الجمهوريـــة الجزائريـــة الديمقراطيـــة الشعبيـــة

# تعلـــم LaTeX

## للطلبـــة والأساتـــذة




2021

حليـــم مقلاتـــي

الإصـــدار الأول

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Batna-Algerie halim.megualatti@gmail.com halim meguellati 0668501993

# المحتويات

الفصل 1 تحميل و تثبيت LaTeX على ويندوز windows 8

1 تحميل وتثبيت TeXlive 2021 ..... 8
1.1 التحميل ..... 8
2.1 التثبيت ..... 9
2 تحميل وتثبيت محرر النصوص TeXstudio ..... 11

الفصل 2 أبجديات تعلم لاتاك 13

1 كيفية تحضير ملف إدخال لاتاك ..... 13
1.1 إختيار نوع الوثيقة ..... 14
2.1 الحزم ..... 15
3.1 أقسام الوثيقة ..... 15
2 كتابة نموذج لوثيقة في لاتاك ..... 16
3 الكتابة باللغة العربية في لاتاك ..... 17

الفصل 3 الكتابة الرياضياتية في لاتاك 20

1 عرض الكتابة الرياضياتية ..... 22
1.1 رمز الدليل والقوى ..... 22
2.1 الكسور والجذور ..... 22
3.1 الدوال ..... 24
4.1 التكاملات،الإشتقاق،المجاميع والنهايات: ..... 26
5.1 ترقيم المعادلات ..... 30
2 الأوساط الخاصة بالمصفوفات ..... 35
3 محددات- les délimiteurs ..... 37
4 التعليمات الخاصة بحجم و أنواع الخطوط ..... 41
1.4 نوع الخطوط الأجنبية ..... 41

2.4 تعليمات حجم الخط ..... 42
3.4 التغيير في نمط الكتابة الرياضياتية: ..... 42
5 إنشاء فراغ و سطر جديد ..... 46
6 الأوساط الخاصة بتأطير التعاريف ونظريات ..... 48
7 الأوساط الخاصة بالقوائم المرقمة والغير المرقمة ..... 50
1.7 الوسط enumerate ..... 51
2.7 الوسط itemize ..... 53
3.7 الوسط description ..... 55
8 الجداول ..... 64
9 كيفية إضافة صورة ..... 70
10 قائمة المحتويات، الجداول والأشكال ..... 73
11 التعليمة footnote ..... 73
1.11 التعليمة marginpar ..... 75
2.11 الحزمة marginnote ..... 76
12 التعليمة \ref و \lablel ..... 77
13 إدخال المراجع: ..... 79

الفصل 4 جداول التغيرات والمنحنيات البيانية 80

1 إنشاء جداول الإشارة و جداول تغيرات ..... 80
1.1 تهيئة الجداول: ..... 81
2.1 إنشاء خطوط الإشارة: ..... 84
3.1 إنشاء جداول التغيرات ..... 89
2 رسم المنحنيات البيانية ..... 118
1.2 رسم المحاور مع الشبكية ..... 119
2.2 رسم المنحنى البياني لدالة ..... 126

الفصل 5 وثيقة العرض التقديمي beamer class- 150

1 إقتراحات أونصائح لتقنيات الكتابة في البيمر ..... 151
1.1 معرفة الوقت المحدد لتقديم العرض ..... 151
2.1 العناوين الفرعية ..... 152
3.1 ترقيم النظريات و التعاريف ..... 152
4.1 قائمة المصادر ..... 152
2 كتابة نموذج لعرض تقديمي في لاتاك ..... 153
1.2 العناوين الرئيسية و الفرعية في عرض بيمر ..... 154
2.2 الوسط frame ..... 154

3.2 Title Page ..... 155
4.2 تأطير التعاريف والنظريات في الوسط frame ..... 157
3 تنسيق العرض التقديمي beamer theme- ..... 159
1.3 أنواع التنسيقات ..... 159
2.3 تنسيقات داخلية- inner theme ..... 160
3.3 تنسيق خارجي- outer theme ..... 162
4.3 تعليمة إضافة اللون \usecolortheme{....} ..... 164
5.3 تغيير نوع الخط ..... 168
4 تنسيق وإعداد شرائح وإطارات العرض ..... 171
1.4 التعليمة pause ..... 171
2.4 تعليمة العرض المتتالي <-+> ..... 172
3.4 تقسيم إطار العرض ..... 175
4.4 sidebar ..... 176
5.4 خلفية الصفحة ..... 176
6.4 إضافة قائمة المراجع ..... 176
5 الأوساط المستخدمة في العرض ..... 177

الفصل

## 6 الرسومات الهندسية وإعداد وثيقة إختبار 179

1 الحزمة tkz-euclide ..... 180
1.1 العناصر الأساسية في الحزمة ..... 181
2.1 تعريف و إنشاء نقط ثابتة ..... 183
3.1 تعريف وإنشاء مستقيم ..... 185
4.1 تعريف النقاط بواسطة التحويلات النقطية ..... 192
5.1 تعريف نقطة بواسطة شعاع ..... 194
6.1 رسم المثلثات والمثلثات الخاصة ..... 196
7.1 رسم المضلعات ..... 200
8.1 رسم المربع و المتوازي أضلاع ..... 202
9.1 رسم الدائرة ..... 204
10.1 الزاويا ..... 209
2 وثيقة إعداد إختبار ..... 215
1.2 تعليمات \documentclass ..... 215
2.2 طرح الأسئلة والتنقيط ..... 216
3.2 الاختيار من متعدد وملأ الفراغ ..... 226
4.2 ترك مساحة للإجابات ..... 230
5.2 إدراج الحلول ..... 236

6.2 جدوال التنقيط . . . . . 237
7.2 تعليمات رأس و ذيل الصفحة . . . . . 240
8.2 الخط الأفقي . . . . . 244
9.2 ترقيم صفحات الإختبار . . . . . 245
10.2 أمثلـــــة . . . . . 245

الفصل قائمة المصادر 248

# شكر و تقدير

لم يكن هذا الكتاب ممكناً لولا مساعدة الكثيرين. في البداية أود أن أشكر **Donald E. Knuth** و **Leslie Lamport** على إعداد وتطوير برنامج لاتاك، كما أود أن أشكر أيضا **Tantau Till** و زملائه لكتابتهم حزمة **TiKz** الجميلة و الرائعة، أود أن أشكر كل من عملوا على لاتاك و جميع الذين أجابوا على أسئلتي، بدونهم كا يمكن أن يكون برنامج لاتاك أكثر سوءا، كما تلقيت نصائح قيْمة لهذا الكتاب من الأستاذة عائشة بوزهار والموجودة دائما عندما أحتاجها.

.....

*Hakim Meguellati*

# مـــــقدمـــــة

قبل مايقارب 4 سنوات مضت وخلال فترة دراستي ماستر1 تخصص تحليل دالي ونظرية المؤثرات الخطية بجامعة باتنة-2-الجزائر، كنت أكافح أنا وزملائي مع برنامج لاتاك وذلك من أجل كتابات رياضياتية، نظرا لإعتمادنا فقط على مانتلاقاه في حجرات التدريس والنقص الفادح في المراجع حول هذا البرنامج، لذلك كان آخر إهتماماتنا في البحث وإنشغالنا بمواد أكثر أهمية. وفي السنة الموالية ( ماستر2 ) وخلال فترة إعدادي لمذكرة الحصول على شهادة الماستر، بدأ إهتمامي أكثر بهذا البرنامج وبقي عملي منحصرا في كيفية إعداد المذكرة ببرنامج لاتاك، في البداية كان الأمر صعبا حتى تمكنت من العثور على مجموعة في الفاسبوك إسمها **محبي LaTeX**، والتي كان لها تأثير كبير في إهتمامي بهذا البرنامج. وانتهيت من كتابة مذكرة التخرج في ظرف وجيز وتفرغت بعد ذلك في مساعدة زملائي على إنهاء مذكرات تخرجهم.

بعد التخرج قررت البحث أكثر حول هذا البرنامج لأنني وجدت فيه جمالية في إعداد الوثائق، كل يوم أكتشف فيه إبداع لا متناهي خصوصا في موقع تبادل المعلومات حول لاتاك:

https://tex.stackexchange.com/

بعد عام من ذلك جاءتني فكرة تأليف هذا الكتاب ولو كان عمل بسيط أقدمه لكم، للراغبين في تعلم لاتاك في وقت قصير، نظرا للإقبال المتزايد عليه حول العالم، خصوصا أن المجلات العالمية للرياضيات أصبحت تشترط كتابة المقالات ببرنامج لاتاك. هذا الكتاب الذي يحتوي على 6 فصول وهي على الترتيب: الفصل الأول يوفر لك روابط تحميل و طريقة تثبيت برنامج لاتاك على الوينداوز، حيث نقترح تحميل وتثبيت مدير الحزم **Texlive 2021** ومحرر النصوص **texstudio**، أما في الفصل الثاني نقدم أبجديات تعلم برنامج لاتاك في إعداد وثيقة، لننتقل بعد ذلك إلى الفصل الثالث، حيث يوفر لك هذا الفصل طريقة الكتابة الرياضياتية في لاتاك ومن بينها طرق كتابة معادلات رياضياتية وإعداد مصفوفة، إنشاء جدول، تأطير التعاريف و المبرهنات، التهميش و إدخال قائمة المراجع. أما الفصل الرابع فهو خاص بإنشاء جداول التغيرات و المنحنيات البيانية، هذه الأعمال أيضا يوفرها لك برنامج لاتاك من خلال الحزمتين **tkz-tab** و **pgfplots**، يمكنك الإطلاع على ملفيهما فهي متوفرة في الأنترنيت. الفصل الخامس هو فصل خاص لتحضيرك لإعداد عرض تقديمي من خلال ملف **Beamer**. وفي الأخير الفصل السادس يساعد الأساتذة على طريقة رسم الأشكال الهندسية الإقليدية ونموذج عن طريقة إعداد وثيقة إختبار.

# مقدمة تاريخية حول لاتاك

طور **Donald E. Knuth** في عام 1977 نظام تنضيد لتحضير و إعداد الكتب والمقالات، خاصة تلك التي تحتوي على كثير من الكتابة الرياضياتية. على أساس ذلك طور **Leslie Lamport** برنامج لاتاك المسمى **LaTeX2.09** في 1985 لإعداد وثائق من خلال التركيز على بنيتها. تم تحسين نسخة **LaTeX2.09** بإسم **LaTeX 2ε** من خلال مجموعة من المطورين بقيادة **Franck Mittelbach**.

# ما هو لاتـــاك؟

لاتاك عبارة عن مجموعة من الحزم تستخدم كنهج قائم على البرمجة لتنضيد المستندات. كما يحتوي برنامج لاتاك على ملف إدخال خاص بالمستند، على سبيل المثال **myfile.tex** ، للحصول على الإخراج المطلوب كـ **myfile.dvi** أو مباشرة كـ **myfile.pdf**. يمكن استخدام ملف **myfile.dvi** لإنشاء **myfile.ps** أو حتى ملف **myfile.pdf** . ومع ذلك، على عكس لغات البرمجة للأعمال الحسابية، مثل C أو C++، لاتاك بسيط جدًا وسهل التعامل معه. يمكن للطالب أن يصبح متمكنا في لاتاك من خلال القليل من الممارسة بالرغم من أنه يتطلب وقتا و جهدا. يمكن استخدام لاتاك لإعداد الرسائل والمقالات تقارير أو منشورات أو أطروحات أو كتب أو أي شيء آخر.

# الفصل 1

# تحميل و تثبيت LaTeX على ويندوز windows

1 تحميل وتثبيت TeXlive 2021 ..... 8
1.1 التحميل ..... 8
2.1 التثبيت ..... 9
2 تحميل وتثبيت محرر النصوص TeXstudio ... 11

لضمان عمل برناج LaTeX بطريقة سليمة ودون الوقوع في مشاكل يجب تحميل وتثبيت مايلي:

1. تحميل وتثبيت مدير الحزم تاك لايف -Texlive 2021

2. أحد محررات النصوص ونذكر منها:

TeXstudio, TeXmaker, TeXnicCenter, TeXworks.

## 1 تحميل وتثبيت TeXlive 2021

### 1.1 التحميل

يمكن تحميل تاك لايف- TeXlive 2021 بإستعمال الرابط التالي:

https://www.tug.org/texlive/acquire-iso.html

ثم الضغط على a torrent كما هو موضح في الصورة:

### Acquiring TeX Live as an ISO image

For normal use we recommend installing TeX Live over the Internet or from DVD, but if you want to burn your own DVD, you can get our huge ISO image. It is around 4GB (md5, sha512 checksums; sha512 signature, signing key). You can:

- download from a nearby CTAN mirror; or
- manually choose from the mirror list; or
- retrieve it via the torrent network.

If you want to mount the image to make the contents available for installation or browsing, a typical invocation on Unix is:
`mount -t iso9660 -o ro,loop,noauto /your/texlive.iso /mnt`
On Windows, you'll need third-party tools such as WinCDEmu, daemon-tools, and/or Magic ISO.

After mounting the image, to install TeX Live, follow the installation instructions or read the documentation.

The ISO image is not updated after release, so that it can serve as a stable marker in TeX development and to correspond to the DVD sent to TeX user group members.

Sources: the ISO includes the complete sources in the `source/` subdirectory, corresponding to Master/source in the repository.

### Acquiring the ISO using the torrent network

The ISO image is also available as a torrent. 

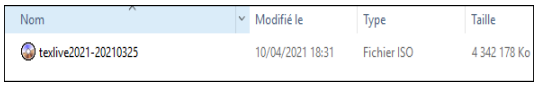

Please, after downloading the full torrent, keep the torrent client running for some time to seed the files so that the files get better distributed.

Information about other ways to acquire TeX Live is available separately.

---

## 2.1 التثبيت

✍ بعد تحميل TeXlive 2021 نتحصل على ملف مضغوط من نوع iso كما هو موضح في الصورة التالية:

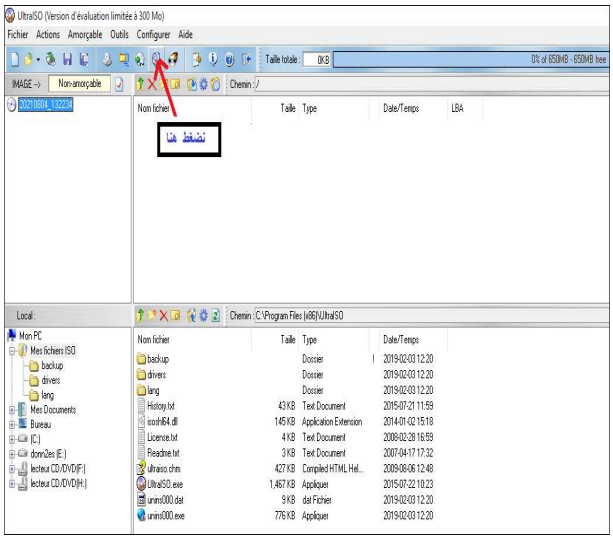



**ملاحظـــة:**

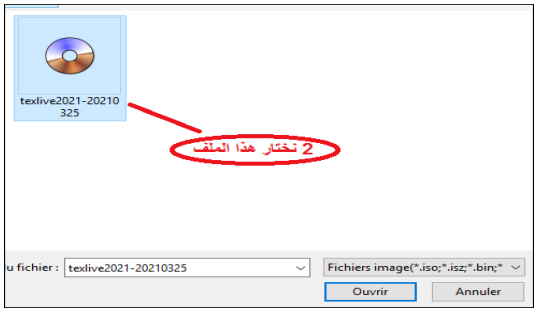
**يجب على جهازك أن يتوفر على إحدى برامج iso مثلا برنامج UltraIso ويمكن تحميله من الرابط التالي:**

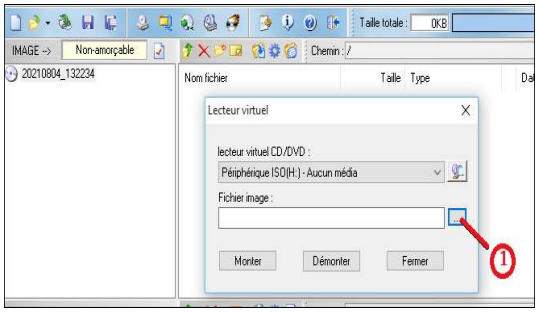
https://ultraiso.ar.uptodown.com/windows

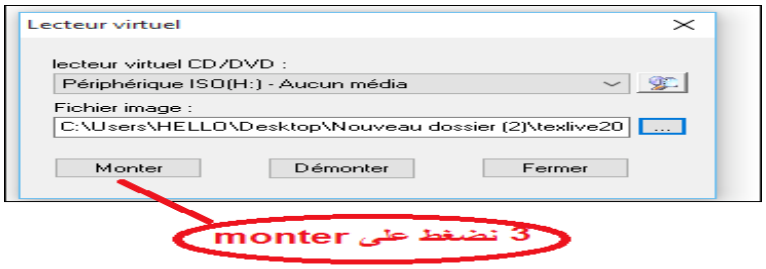
بعد تحميل برنامج UltraIso نقوم بفتح البرنامج ونضغط على الخيار التالي كما في الصورة:



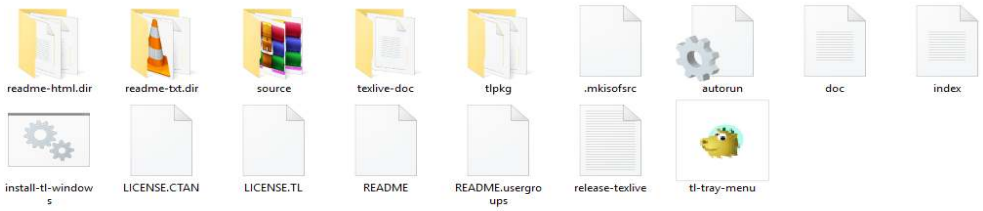
ثم نتبع الخطوات التالية:



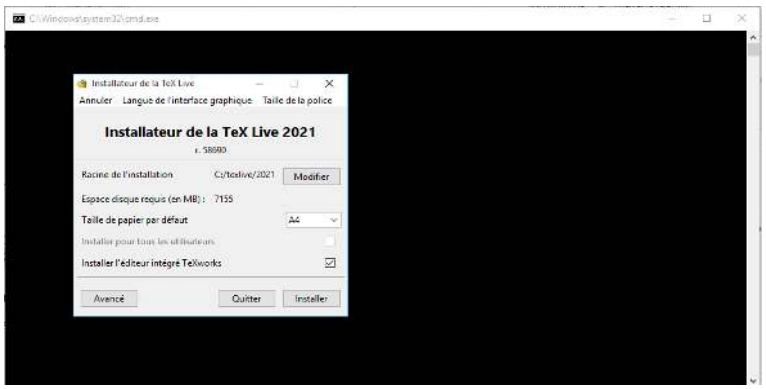



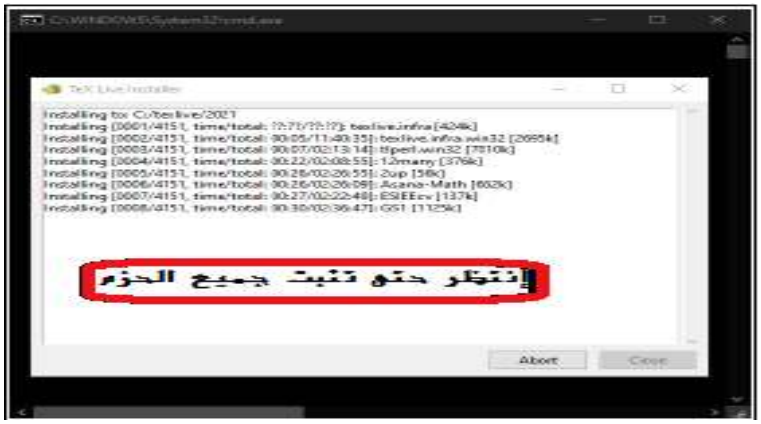

ثم بعد ذلك نختار lecture de CD (H:) فنتحصل على الملفات الموضحة في الصورة:



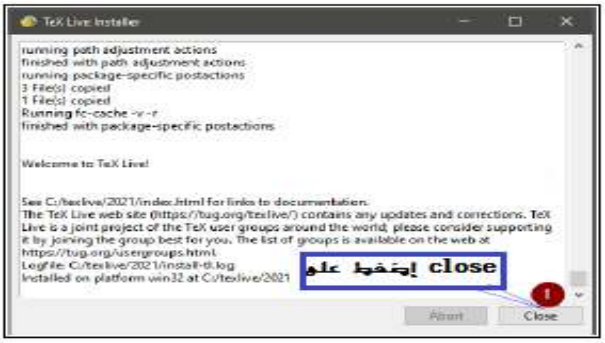

ولتثبيت التوزيعة ( Texlive 2021 ) نختار install-tl-windows لتظهر لك هذه النافذة بعد النقر على الملف.



ثم ننقر على installer لتستمر عملية التثبيت لحوالي ساعتين ونصف كما هو موضح في الصورة:




ثم بعد تثبيت جميع الحزم تظهر لك في الأخير هذه النافذة:

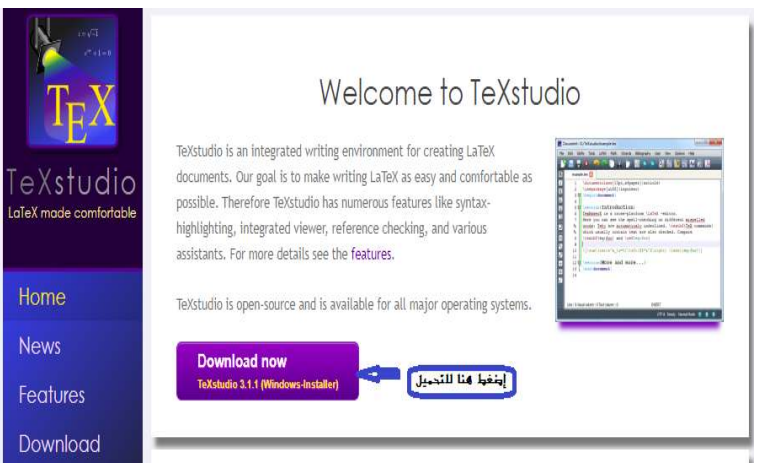



## 2 تحميـل وتثبيـت محرر النصوص TeXstudio

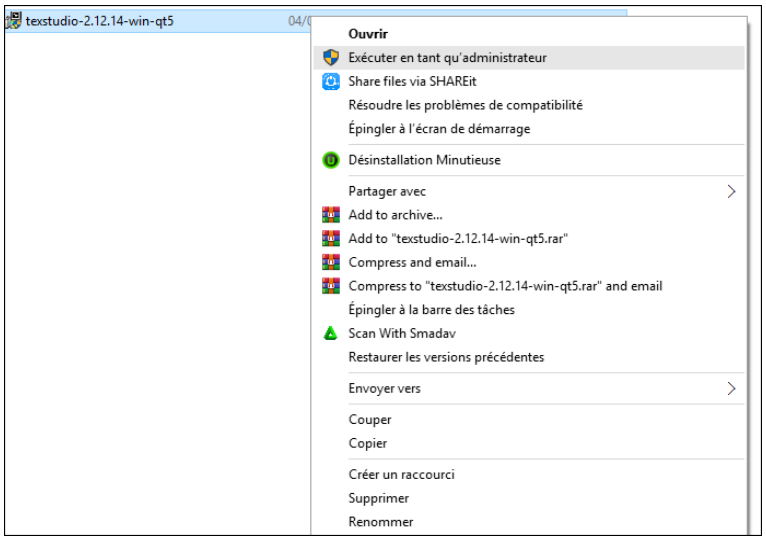
توجد العديد من محررات النصوص وذكرنا بعض منها سابقا، نختار منها المحرر TeXstudio، ولتحميل هذا المحرر ننقر على الرابط التالي:

https://www.texstudio.org/

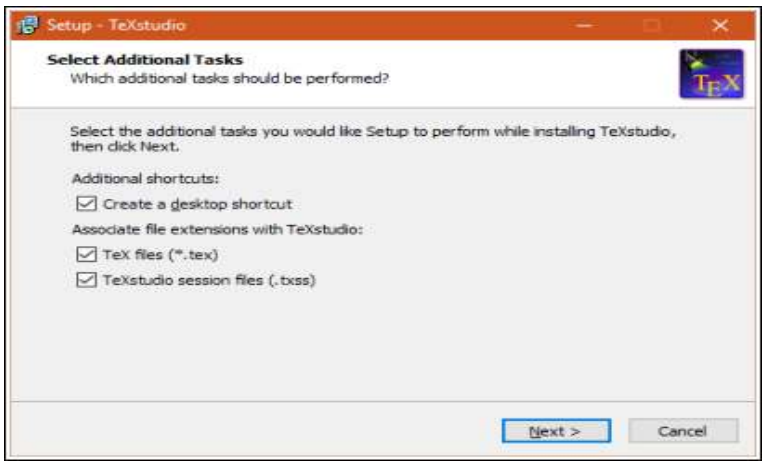
عند الضغط على الرابط تظهر النافذة التالية:



نضغط على Now Download وأخيرا نتحصل على المحرر لتتم عملية التثبيت بالضغط على البرنامج بواسطة زر على يمين الفأرة ونختار Run as administrator كما هو موضح في الصورة أدناه:




ثم نتبع الخطوات التالية:



# الفصل 2

# أبجديات تعلم لاتاك

1 كيفية تحضير ملف إدخال لاتاك . . . . . 13
1.1 إختيار نوع الوثيقة . . . . . 14
2.1 الحزم . . . . . 15
3.1 أقسام الوثيقة . . . . . 15
2 كتابة نموذج لوثيقة في لاتاك . . . . . 16
3 الكتابة باللغة العربية في لاتاك . . . . . 17

## 1 كيفية تحضير ملف إدخال لاتاك

✍ يمكن تقسيم الهيكل الرئيسي لملف إدخال لاتاك إلى جزأين هما: الدباجة-partie préambule والقسم الرئيسي-Body. الدباجة هي الجزء الأول من ملف الإدخال الذي يحتوي على تعليمات المعالجة للمستند بأكمله الذي سيتم إنتاجه، مثل تنسيق الصفحة وإعداد رأس وذيل الصفحة وإدراج حزم لاتك لدعم التعليمات الإضافية.

✍ أول تعليمة في الدباجة هي `\documentclass{dtype}`، حيث `{dtype}` هو خيار إلزامي ويقصد بها نوع الوثيقة، مثل letter أو article أو report أو book. يمكن الحصول على تنسيقات مختلفة يحددها المستخدم للوثيقة من خلال خيارات متنوعة لـ `\documentclass{}`، وفي هذه الحالة يأخذ الشكل التالي: `\documentclass [fo1 fo2 ...]{dtype}` يمكن إدراج خيارات متعددة بأي ترتيب يفصل بين خيارين بفاصلة، على سبيل المثال،

```
\documentclass [a4paper, 11pt]{article}
```

لطباعة مقال على ورق A4 مع خط حجمه 11. يتم سرد بعض الخيارات لـ:

```
\documentclass[]{}
```

في الجدول التالي:

| الصيغة | option | المهام |
|---|---|---|
| حجم الخط | 10pt(defaut),11pt و 12pt | لا يحتاج شرح |
| حجم الصفحة | letterpaper (default), a4paper, a5paper, b5paper, legalpaper , executivepaper | لا يحتاج شرح |
| توجيه الصفحة | portrait (default) و landscape | لا يحتاج شرح |
| أعمدة النصوص (لتقسيم الصفحة) | onecolumn (default) و twocolumn | لا يحتاج شرح |
| نوع الوثيقة | oneside و twoside (report and article for default) (book for default) | لا يحتاج شرح |
| جزء جديد | openany (book for default) openright | يبدأ في الصفحة الوالية. |
| المعادلات | *leqno* *fleqn* | الترقيم على الجانب الأيسر تتم محاذاة المعادلات إلى اليسار. |

جدول 1.2: جدول يمثل بعض الخيارات المضافة إلى التعليمة \documentclass[options]{}

✍ يبدأ القسم الرئيسي لملف إدخال لاتاك بـ \begin{document}
وينتهي بـ \end{document}. يتم إدخال المحتويات الكاملة المراد طباعتها في المخرجات داخل القسم الرئيسي ومزجها مع تعليمات لاتاك المختلفة. بعد تخطي كتابة نص نقوم بمعالجة النص-compiler بـ f5

## 1.1 إختيار نوع الوثيقة

✍ هذه الخيارات تسمح لك بتحديد نوع الوثيقة التي تريد إنتاجها وهي :

article : تستعمل من أجل كتابة مقال أو وثيقة درس ...
book report، : تستعمل من أجل وثيقة تحوي الكثير من الصفحات
latter : تستعمل من أجل وثيقة تحتوي على رسالة
beamer : تستعمل من أجل وثيقة عرض - présentation

**ملاحظـــة :**
**توجد أنواع أخرى من وثائق لاتاك، التي ذكرناها سابقا تعتبر الأكثر إستعمالا.**

## 2.1 الحزم

✍ تتضمن فئة (أو نوع) الوثيقة، المدمج من خلال التعليمة \documentclass{} ، بعض الميزات الأساسية للوثيقة، مثل تخطيط الصفحة والتقسيم. يتم تحديد هذه الأوامر والأوساط في ملفات منفصلة، تُعرف باسم الحزم.

✍ يتم تحميل الحزمة في الدباجة، بين التعليمتين \documentclass{} و \begin{document}، من خلال التعليمة \usepackage{pname} ، حيث يكون pname هو اسم الحزمة، على سبيل المثال، \usepackage{color } لإنتاج نصوص ملونة أو \usepackage{amssymb, amsmath} لإنتاج رموز وتعبيرات رياضية.

## 3.1 أقسام الوثيقة

✍ يتم إنشاء وحدات مقطعية مختلفة، مثل الفصول والأقسام وعناوينها الفرعية، باستخدام:

\chapter{title}, \section{title}, \subsection{title}, \subsubsection{ }, \paragraph{ }

و \subparagraph{ }

الذي يكون في الخيار المضاف بين حاضنتين عنوان في رأس الصفحة أو عنوان الوحدة المقطعية.

لوحدات المقطعية بالترتيب أي أن \subsection{title} يجب أن تتبع \section{title} و \subparagraph{content...}

يجب أن تتبع \paragraph{title}. ليقوم بعدها لاتاك بتعيين ترقيم متسلسل لـ

chapter, sections, subsections, subsubsections

في حالة إختيار **report** أو **book**، الذي يتكون من عدة فصول، الفصل مرقم بعدد صحيح يسبقه التسمية كلمة "فصل" إذا كانت الوثيقة مكتوبة بالنص العربي و تسبقه كلمة **chapter** إذا كانت الوثيقة مكتوبة بنص أجنبي ويتبعها بعد ذلك العنوان المختار. قد يحتوي الفصل على أقسام التي تم تعيينها كـ 2.1 ، 5.3 ، إلخ ، حيث يكون الرقم الثاني هو الرقم التسلسلي للقسم والرقم الأول هو الرقم التسلسلي للفصل الذي ينتمي إليه القسم. وبالمثل، يتم تعيين الطبقة الثالثة من الأرقام التسلسلية إلى الأقسام الفرعية والتي يتم ترقيمها على أنها مثلا 3.5.2 ، 2.2.6 ، إلخ. من ناحية أخرى ، إذا إخترت كتابة مقال-**article** فإنه يتكون من الوحدات المقطعية التالية:

sections, subsections, subsubsections

نلاحظ أن وثيقة مقال لا يدعم \chapter. ترقيم الأقسام والأقسام الفرعية التالية:

\section{ }, \subsection{ }, \subsubsection{ }

تتشابه مع الترقيم في وثيقة إعداد تقرير أوكتاب.

في بعض الحالات، قد يستلزم حذف ترقيم الوحدة المقطعية ،على سبيل المثال عادة ما يتم كتابة مقدمة الكتاب تحت التعليمة `\chapter{title}`، . فتوفر لك لاتاك التعليمات التالية:

```
\chapter*{ }, \section*{ }, \subsection*{ }
```

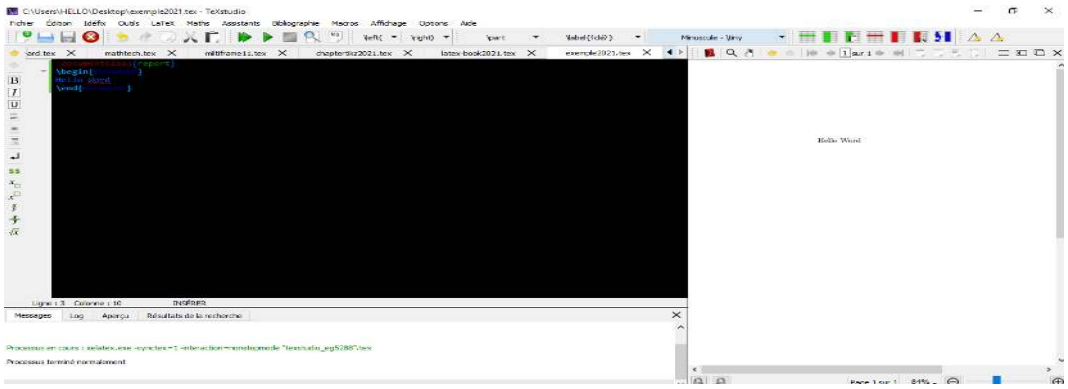
و `\subsubsection*{ }` والتي تقوم بحذف الترقيم بسبب تمييزها بنجمة (*).

## 2 كتابة نموذج لوثيقة في لاتاك

✍ نوظف معلوماتنا السابقة ونكتب نموذج لوثيقة في لاتاك بإختبار المثال التالي:

```
\documentclass[a4paper,12pt{report}
\begin{document}
Hello Word
\end{document}
```

نقوم بفتح البرنامج ونذهب إلى Fichier ثم نختار nouveau لتخرج لنا نافذة جديدة ونقوم بنسخ المثال السابق ونضغط على حفظ الملف تحت مسمى لاتيني Latin وتختار مكان الحفظ ثم الضغط على Compiler. الصورة أدناه توضح سير العملية بنجاح:



بعد هذه العملية تظهر لك هذه الملفات في مكان الحفظ كما في الصورة التالية:



**ملاحظـــة :**
**في النموذج السابق عند الضغط على compiler فإن المعالجة تتم آليا بالمعالج PDFLaTeX وهناك أنواع أخرى منها: Latex, XeLaTeX, LuaTeX, DVI→PS, PS→ PDF, DVI→ PDF.**

## 3 الكتابة باللغة العربية في لاتاك

✍ يعود الفضل للكتابة باللغة العربية إلى الحزمة polyglossia لمؤلفها كل من

**JÜRgen و FRanÇois ChaRette , ARthuR ReutenaueR, Bastien RoucaRiÈs SpitzmÜlleR**

وآخر تحديث لهذا الملف هو بتاريخ 2021/04/12. عند إستعمال هذه الحزمة، فإن معالجة النص تتم بـ XeLaTeX أو Luatex الموجودة في قائمة رأس البرنامج.
الحزمة polyglossia تدعم عديد اللغات تقريبا ومنها اللغة العربية، فما آلية عمل هذه الحزمة ؟
بعد إضافة الحزمة polyglossia في الدباجة، نضيف بعدها التعليمة التالية:

```
\setdefaultlanguage[ options ]{ language }
```

التي تمثل اللغة المستعملة في الكتابة.

**options:**

في مكان options يمكن أن نختار ما يلي:

- calendar= gregorian أو islamic
- local= default, mashriq, libya, algeria, tunisia, morocco, mauritania

**language:**

بما أن العنوان مهتم بالكتابة باللغة العربية إذن في مكان language نضع اللغة Arabic.
✍ أما عند إضافة لغة أخرى ثانوية نقوم بإضافة التعليمة التالية:

```
\setotherlanguage{ language }
```

لغة ثانوية نقصد بيها هنا في حالة كتابة وثيقة نص باللغة العربية مثلا ونريد إدخال لغة أخرى مثلا اللغة الفرنسية فقط نضيف التعليمة التالية:

```
\setotherlanguage{french}
```

في حالة إختيار اللغة العربية نقوم بإدخال التعليمة التالية:

```
\newfontfamily\arabicfont[Script=Arabic, … ]{ font }
```

font تعني الخط العربي المستعمل في الكتابة مثلا الخط الأميري، نكتب Amiri بدل font، هذا الخيار يعتبر الخط الرئيسي عند الكتابة في لاتاك، أي تظهر لك وثيقة ذو خط أميري، أما في حالة أردنا إضافة نوع آخر من الخط العربي نضيف التعليمة التالية:

```
\newfontfamily\myfont[Script=Arabic,scale=1]{ font }
```

\myfont هو إختصار فقط للخط الذي أضفناه يمكن تغييره بأي كلمة مختصرة تريد، أما scale تعني بيها حجم الخط يمكن تغييره حسب ما شئت، وfont هو الخط الجديد المضاف مثلا نريد إضافة خط جديد إسمه Arial نضيف التعليمة التالية:

```
\newfontfamily\Ari[Script=Arabic,Scale=1.2]{Arial}
```

نحاول أن نضع مثال بسيط للكتابة باللغة العربية:

```
\documentclass[10pt,a4paper]{report}
\usepackage{polyglossia}
\setdefaultlanguage[calendar=gregorian,locale=algeria]{arabic}
\setotherlanguage{english}
\newfontfamily\arabicfont[Script=Arabic,Scale=1.6]{Amiri}
\newfontfamily\myfont[Script=Arabic,Scale=1.3]{Amiri}
\begin{document}

بسم الله الرحمن الرحيم

\end{document}
```

النتيجة

بسم الله الرحمن الرحيم

**ملاحظـــة1:**
معالجة الملف في هذه الحالة تتم مع الخيار XeLaTeX.

**ملاحظـــة2:**
عند إضافة أي خط عربي وجب أن يكون مثبت في نظام windows ويمكن تحميل الخطوط من الموقع التالي : https://arbfonts.com/

مثلا نريد إستعما الخط التالي: Sakkal Majalla نقوم بتحميله عبر الموقع السابق، ثم تثبيته على windows ونستعمله بالطريقة التالية:

```
\documentclass[10pt,a4paper]{report}
\usepackage{polyglossia}
\setdefaultlanguage[calendar=gregorian,locale=algeria]{arabic}
\setotherlanguage{english}
\newfontfamily\arabicfont[Script=Arabic,Scale=1.6]{Amiri}
\newfontfamily\skal[Script=Arabic,Scale=1.3]{Sakkal Majalla}
\begin{document}
\skal بسم الله الرحمن الرحيم
\end{document}
```

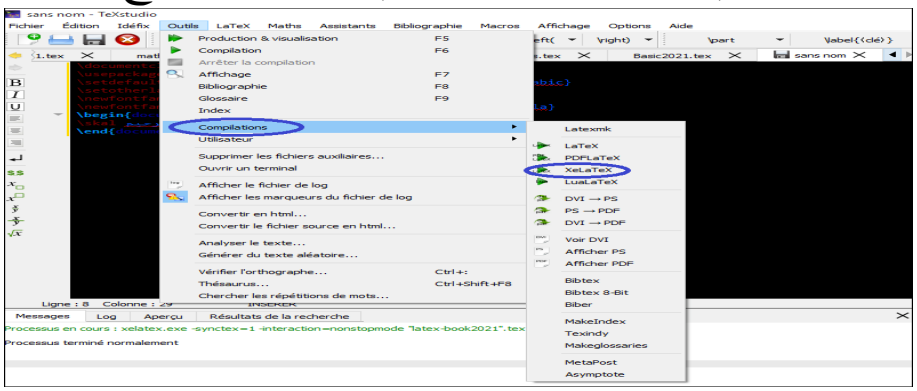
النتيجة

بسم الله الرحمن الرحيم

## طريقة المعالجة بـ XeLaTeX

✔ لمعالجة أي نص بـ XeLaTeX في TeXstudio نتبع الخطوات التالية :

- outils
- compilations
- XeLaTeX




**ملاحظـــة :**

**في حالة أردنا أن تكون المعالجة آلية بـ XeLaTeX نتبع مايلي:**

- **options**
- **configurer TeXstudio**
- **production**
- **compilation par defaut**
- **XeLaTeX.**

# الفصل 3

# الكتابة الرياضياتية في لاتاك

1 عرض الكتابة الرياضياتية . . . . . 22
1.1 رمز الدليل والقوى . . . . . 22
2.1 الكسور والجذور . . . . . 22
3.1 الـــدوال . . . . . 24
4.1 التكاملات،الإشتقاق،المجاميع والنهايات: . . . . . 26
5.1 ترقيم المعادلات . . . . . 30
2 الأوساط الخاصة بالمصفوفات . . . . . 35
3 محددات- les délimiteurs . . . . . 37
4 التعليمات الخاصة بحجم و أنواع الخطوط . . . . . 41
1.4 أنواع الخطوط الأجنبية . . . . . 41
2.4 تعليمات حجم الخط . . . . . 42
3.4 التغيير في نمط الكتابة الرياضياتية: . . . . 42
5 إنشاء فراغ و سطر جديد . . . . . 46
6 الأوساط الخاصة بتأطير التعاريف ونظريات . . . . 48
7 الأوساط الخاصة بالقوائم المرقمة والغير المرقمة . . . . . 50
1.7 الوسط enumerate . . . . . 51
2.7 الوسط itemize . . . . . 53
3.7 الوسط description . . . . . 55
8 الجداول . . . . . 64
9 كيفية إضافة صورة . . . . . 70
10 قائمة المحتويات، الجداول والأشكال . . . . . 73
11 التعليمة footnote . . . . . 73
1.11 التعليمة marginpar . . . . . 75
2.11 الحزمة marginnote . . . . . 76
12 التعليمة \ref و \lablel . . . . . 77
13 إدخال المراجع: . . . . . 79

في هذا الفصل نتعرف على أوجه الكتابة الرياضياتية في لاتاك، نحتاج إلى أربع حزمات مهمة وهي:

```
\usepackage{amsmath}
\usepackage{amssymb}
\usepackage{amsthm}
\usepackage{amsfonts}
```

حيث:

**amsmath:** يحدد أوساط إضافية للمعادلات متعددة الأسطر، بالإضافة إلى عدد من التحسينات الأخرى للكتابة الرياضياتية.

**amsthm :** يوفر وسط خاص لكتابة البرهان-Proofو أوساط أخرى بتوظيف التعليمة newtheorem.

**amsfonts:** يوفر خطوطًا ورموزًا إضافية، بما في ذلك الخط العريض من خلال التعليمة `\mathbf`، وتعليمات أخرى مثل `\mathbb` و `\mathfrak`.

**amssymb:** يوفر الكثير من الرموز الإضافية.

عموما توجد كتابتين: كتابة رياضياتية عادية و كتابة رياضياتية وسيطية.

### الكتابة الرياضياتية العادية:

يشرح هذا القسم كيفية تنضيد النصوص الرياضية بالكتابة الرياضياتية العادية. هذا يعني أن الرياضيات الناتجة يتم كتابتها في لاتاك بين دولارين $ أي ينقل النص إلى نص رياضياتي، مثلا ينتج عن الكتابة التالية: `$ a = b $` مايلي: $a = b$

### الكتابة الرياضياتية الوسيطية:

الوجه الآخر للكتابة الرياضياتية هي الكتابة الوسيطية أي داخل الوسط-enivormement مثلا الوسط displaymath وسط خاص بالمعادلات الرياضياتية بالإضافة يقوم بكتابتها في وسط الصفحة.

**مثـــال** حدد الدالة المشتقة للدالة :

```
\begin{displaymath}
f(x)=\sqrt{\frac{x-1}{x+1}}
\end{displaymath}
```

$$f(x)=\sqrt{\frac{x-1}{x+1}}$$

# 1 عرض الكتابة الرياضياتية

هذا القسم بأكمله مخصص لعرض تقنيات الكتابة الرياضياتية، يوفر منها لاتاك بعض التعليمات لعرض الكتابة الرياضياتية، لتعيد حزمة amsmath تعريف بعض هذه التعليمات.
يصف هذا القسم كيفية تنضيد المجاميع والنهايات والتكاملات والتركيبات ذات الصلة. يوضح القسم 1.1 التعليمات الأساسية لكتابة رمز الدليل و القوى. و القسم 2.1 كيفية التحكم في كتابة الكسور والجذور. أما القسم 3.1 يوضح كيفية كتابة الدوال المرجعية والدوال المركبة.

## 1.1 رمز الدليل والقوى

الرمزان " ^ " " _ " هما من إحدى الأوامر التي تسمح بكتابة الدليل والقوى على الترتيب.

مثـــال

| | |
|---|---|
| `$x^2$ \\` | $x^2$ |
| `$x_2$ \\` | $x_2$ |
| `$x_{2y}$ \\` | $x_{2y}$ |
| `$x^{2y}$ \\` | $x^{2y}$ |
| `$x_{t_0}$ \\` | $x_{t_0}$ |
| `$x_{t^0}^{2y}$ \\` | $x_{t^0}^{2y}$ |
| `$x_{t_0}^{2y}$` | $x_{t_0}^{2y}$ |

**ملاحظـــة :**
**نلاحظ في السطر الثالث للمثال السابق، توظيف الحاضنتين عند رمز الدليل (نفس الشيء عند رمز القوى في السطر الرابع )، فهي ضرورية في حالة وجود أكثر من عنصر عند رمزا الدليل أو القوى.**

## 2.1 الكسور والجذور

**تعليمة الكسر:**

يدور هذا القسم حول تنضيد الكسور في الكتابة الرياضية. يتم كتابة الكسور العادية باستخدام التعليمة `\frac`. للحصول على الكسر $\frac{num}{den}$، استخدم

```
\frac{ num }{ den }
```

حيث num يمثل البسط و den يمثل المقام. قد تلاحظ أن الكسور في النص قد تزعج القارىء لأنها قد تزيد من تباعد الأسطر، لذلك عند استخدام التعليمة `\frac` في الكتابة الرياضية، يجب التأكد من أن

التباعد بين الأسطر الناتجة مقبول.

**مثـال لتعليمة كتابة كسر :**

```
$\frac{1}{n}$
```

$\frac{1}{n}$

أما التعليمة:

```
\dfrac{numérateur}{dénominateur}
```

عملها هو نفس عمل التعليمة السابقة، الفرق بينهما هو أن هذه الأخيرة ينتج كسر أكبر حجما من ناتج التعليمة السابقة وتستعمل في حالة أردنا أن يكون ناتج الكسر متناسب مع حجم الكتابة.

**مـــثال :**

```
$\dfrac{1}{n}$
```

$\dfrac{1}{n}$

توفر حزمة amsmath التعليمة التالية \cfrac لتنضيد الكسور المتتالية. قد تكون قيمة هذه التعليمة إما l للموضع الأيسر أو r للموضع الأيمن: يمكنك كتابة

```
\cfrac[l]{ num }{ den }
```

أو

```
\cfrac[r]{ num }{ den }
```

فيما يلي مثال على كيفية استخدام التعليمة.

**مثـــال**

```
$$x - 1
=\cfrac{1}{2 +
\cfrac{1}{2 +
\dotsb}}\,.$$
```

$$x - 1 = \cfrac{1}{2 + \cfrac{1}{2 + \dotsb}}\,.$$

### ✍ تعليمة الجذر :

✔ تكتب الجذور التربيعية والجذور الأخرى بالتعليمة التالية:

```
\sqrt{exp}
```

**مـــثال :**

```
$\sqrt{2}\approx \\414213562$.1
$\sqrt{x^2}$\\
$\sqrt{1 + \sqrt{1 + \frac{1}{2}\sqrt{1 +
    \frac{1}{3}
\sqrt{1 + \frac{1}{4}\sqrt{1 + \dots}}}}}$
```

$\sqrt{2}\approx \\414213562$.1
$\sqrt{x^2}$\\
$\sqrt{1 + \sqrt{1 + \frac{1}{2}\sqrt{1 + \frac{1}{3}\sqrt{1 + \frac{1}{4}\sqrt{1 + \dots}}}}}$

✔ أما هذه التعليمة

```
$\sqrt[n]{arg}$
```

تستعمل عند كتابة عبارة الجذر النوني.

مـــثال :

```
$\sqrt[n]{16}$\\
$\sqrt[3]{27} = 3$
```

$\sqrt[n]{16}$

$\sqrt[3]{27} = 3$

مثال دمج تعليمة الكسر مع تعليمة الجذر :

```
\begin{displaymath}
\sqrt{\frac{1+\sqrt[3]{3x+1}}{3x+\frac{1-x}{1+x}}}
\end{displaymath}
```

$$\sqrt{\frac{1+\sqrt[3]{3x+1}}{3x+\frac{1-x}{1+x}}}$$

### ✍ تعليمة كتابة شعاع:

لكتابة أي شعاع نستعمل التعليمة التالية: `$\vec{a}$`

مثـــال

```
$ C = \left\{ \vec{c}_0, \vec{c}_1,\cdots,
    \vec{c}_n  \right\}$
```

$C = \left\{ \vec{c}_0, \vec{c}_1,\cdots, \vec{c}_n \right\}$

## 3.1 الـــدوال

يوفرلاتاك مجموعة واسعة من الدوال ولكتابة هذه الدوال، لابد من توظيف بعض التعليمات الخاصة بيها، هذه التعليمات لاتحتاج لأي حزمة و يمكن لبرنامج لاتاك قراءتها مباشرة.

### ✍ كتابة بعض الدوال المرجعية في لاتاك:

✍ من أجل كتابة الدوال الرياضياتية المرجعية، نقوم بكتابة الرمز \ ثم أمامها مباشرة نكتب الدالة المرجعية.

مثـــال

```
$\sin$\\
$\cos$\\
$\exp$\\
$\ln$
```

$\sin$\\
$\cos$\\
$\exp$\\
$\ln$

بعد التعرف على طريقة كتابة الدوال المرجعية في لاتاك، يمكن من خلالها كتابة الدوال المركبة بتوظيف تعليمات لاتاك السابقة من رمز الدليل والقوى إلى آخره...

مثـــــال

```
$ \sin^2x+\cos^2x=1$ \\
$ e^{i\pi}+1=0$ \\
$ f(x)=\ln x $
```

$\sin^2 x+\cos^2 x=1$
$e^{i\pi}+1=0$
$f(x)=\ln x$

```
\begin{displaymath}
T= \arg \max_{t < 0} f(t)
\end{displaymath}
```

$$T= \arg \max_{t < 0} f(t)$$

## أمثلة على بعض الدوال

| الدالة | التعليمة |
|---|---|
| arccos | \arccos |
| arcsin | \arcsin |
| arctan | \arctan |
| cosh | \cosh |
| sinh | \sinh |
| tanh | \tanh |
| cot | \cot |
| sec | \sec |
| coth | \coth |
| log | \log |

## أمثلة على بعض العمليات

| المؤثر | التعليمة |
|---|---|
| det | \det |
| gcd | \gcd |
| inf | \inf |
| lim inf | \liminf |
| lim sup | \limsup |
| min | \min |
| sup | \sup |

## 4.1 التكاملات،الإشتقاق،المجاميع والنهايات:

### التكاملات:

التعليمة:

```
\int
```

تستعمل لتنضيد التكاملات البسيطة. هناك ثلاثة أنماط في الرياضيات لتنضيد التكاملات، يتم استخدام النمط الأول بشكل رئيسي من قبل علماء الرياضيات، تستخدم الأنماط الأخرى في الهندسة والفيزياء.

مثـــال

```
\begin{displaymath}
 \int f(t) dt
\end{displaymath}
```

$$\int f(t)dt$$

نضيف حدود التكامل بواسطة التعليمة التالية:

```
\int_{min}^{max}
```

مثـــــال

```
\begin{displaymath}
\int_{a}^{b} f(t) dt
\end{displaymath}
\begin{displaymath}
\int_{a}^{b}
3 ^x{2}\,d x
= \left. ^x{3}
\right\rvert_{a}^{b}
= ^b{3} - ^a{3}\,.
\end{displaymath}
```

$$\int_a^b f(t)dt$$

$$\int_a^b 3x2\,dx = x3|_a^b = b3 - a3\,.$$

هناك نوعان من الأنماط البديلة الأخرى لتنضيد التكاملات. يختلفون في كيفية تعاملهم مع متغير التكامل. كلا الأسلوبين ينضبان الحرف $d$ بخط عمودي (روماني) وهو أمر شائع في الفيزياءوالهندسة.
النمط البديل الأول يستعمل التعليمة `\mathrm` لمتغيرات التكامل: `\mathrm{d x}`. مثال:

$$\int_a^b 3x2\mathrm{dx}$$

والنمط البديل الثاني كالمثال التالي:

$$\int_a^b 3x2dx$$

توجد أنواع أخرى من التكاملات نلخصها في الجدول التالي:

| المؤثر | التعليمة |
|---|---|
| $\int_a^b f$ | \int_a^b f |
| $\iint f$ | \iint f |
| $\iiint\limits_x f$ | \iiint\limits_x f |
| $\iiiint$ | \iiiint |
| $\oint f$ | \oint f |
| $\int\limits_x f$ | \int\limits_x f |
| $\oint_x f$ | \oint_x f |
| $\int \cdots \int$ | \idotsint |

## الإشتقاق:

يتم إعداد العبارات ذات الإشتقاق باستخدام التعليمة \frac. يمكن الحصول على العبارة $\frac{du}{dx}$ باستخدام \frac{du}{dx} .

مثـــال

```
\begin{displaymath}
\frac{d^{2} u}
{d x^{2}}
\end{displaymath}
```

$$\frac{d^{2} u}{d x^{2}}$$

يتم كتابة الرمز $\partial$ من خلال التعليمة \partial. يتم كتابة المشتقات الجزئية بـ $\partial$ مع الكسور:

مثـــال لتكن $z = x^2 + xy$، ومنه:

```
\begin{displaymath}
\frac{\partial z}
{\partial x}
= 2x + y\,.
\end{displaymath}
```

$$\frac{\partial z}{\partial x} = 2x + y\,.$$

## المجاميع:

يشرح هذا القسم كيفية تنضيد المجاميع. في البداية، يمكن كتابة رمز المجموع بدون الحدود ف باستخدام التعليمة:

\sum

مثـــال

```
\begin{displaymath}
\sum \dfrac{1}{n}
\end{displaymath}
```

$$\sum \dfrac{1}{n}$$

يحتوي رمز المجموع على حد أدنى وحد أعلى. يحدد العاملان المنخفضان (_) والمرتفعان (^) الحدود الدنيا والعليا لهذه المجاميع. لذا فإن:

```
$ \sum_{i = 0}^n f (i) $
```

يعرف حدود مجموع $f(i)$.

مثـــــال

```
\begin{displaymath}
\sum_{i=1}^{\infty}\dfrac{1}{n}
\end{displaymath}
\begin{displaymath}
\sum_{i=0}^{n} q^i=\frac{1-q^{n+1}}{1-q}
\end{displaymath}
```

$$\sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{n}$$

$$\sum_{i=0}^{n} q^i = \frac{1-q^{n+1}}{1-q}$$

في حالة وجود حدود متعددة الأسطر يتيح لك الأمر \supack إنشاء هذه الحدود المتعددة. فإن التعليمة \supack تحدد سطراً جديداً لكل الحدود في المنتصف داخل المكدس.

مثـــــال

```
$$ \sum_{\substack{\text{$i$ odd}\\
0 \leq i\leq n}}
\binom{n}{i}
= ^2n -\sum_{\substack{\text{$i$ even}\\
0\leq i\leq n}}
\binom{n}{i}\,. $$^^I
```

$$\sum_{\substack{\text{odd } i\\ 0\leq i\leq n}} \binom{n}{i} = 2n - \sum_{\substack{\text{even } i\\ 0\leq i\leq n}} \binom{n}{i}.$$

## النهايات:

لكتابة رمز النهاية نستعمل التعليمة التالية:

```
\lim
```

مثـــــال

```
\begin{displaymath}
\lim u_n=\ell
\end{displaymath}
```

$$\lim u_n = \ell$$

أما تعليمة النهاية من اليمين أو من اليسار فهي كما يلي:

```
$\lim\limits_{x \xrightarrow{\ge \le } x_0}$
```

مثـــــال

```
$\lim\limits_{x\xrightarrow{\ge } x_0} f(x) =
    \ell $\\
$\lim\limits_{x\xrightarrow{\le } x_0} f(x) =
    \ell $
```

$$\lim_{x\xrightarrow{\ge} x_0} f(x) = \ell$$
$$\lim_{x\xrightarrow{\le} x_0} f(x) = \ell$$

```
\begin{displaymath}
\lim\limits_{x\rightarrow x_0} f(x) = \ell
\end{displaymath}
```

$$\lim_{x\rightarrow x_0} f(x) = \ell$$

## بعض التعليمات الخاصة بالأسهم:

| الرمز | التعليمة | الرمز | التعليمة | الرمز | التعليمة | الرمز | التعليمة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\updownarrow$ | \updownarrow | $\leftarrow$ | \leftarrow | $\rightarrow$ | \to | $\leftrightarrow$ | \leftrightarrow |
| $\Rightarrow$ | \Rightarrow | $\Leftrightarrow$ | \Leftrightarrow | $\downarrow$ | \downarrow | $\uparrow$ | \uparrow |
| $\xrightarrow[m]{h}$ | \xrightarrow[m]{h} | $\xrightarrow{h}$ | \xrightarrow{h} | $\rightleftarrows$ | \rightleftarrows | $\mapsto$ | \mapsto |

# 5.1 ترقيم المعادلات

تنتج الأوساط التالية :

equation, align, eqnarray, numcases,...

معادلات مرقمة أما المعادلات غير مرقمة تنتج من خلال الأوساط التالية: equation*,align*,... كنصيحة ، يجب تجنب الأوساط التي تنتج معادلات الغير مرقمة. إذا قررت خلاف ذلك، فقد يلاحظ القارئ رقم معادلة غير مرجعي ويبدأ في البحث عن النص الذي يشير إلى المعادلة. بالطبع لا يمكنهم العثور على موقع النص. (بعد عدة محاولات!) يصابون بالارتباك والغضب. يتكون الجزء المتبقي من هذا القسم من أمثلة لبعض أوساط المعادلات المعروضة في amsmath.

### الوسط equation :

الوسط equation هي لتنضيد معادلة مرقمة مرة واحدة. إنها واحدة من أكثر الوساط استخداماً لتنضيد المعادلات. يوضح المثال التالي كيفية استخدام الوسط equation:

مثـــال

```
\begin{equation}
\exp^{i\pi} +1 = 0
\end{equation}
```

$$\exp^{i\pi} +1 = 0 \qquad (1)$$

ملاحظـــة :

من أجل حذف كلي للترقيم نستعمل نفس الوسط السابق مع إضافة " * " , أي الوسط equation*

مثـــال

```
\begin{equation*}
\exp^{i\pi} +1 = 0
\end{equation*}
```

$$\exp^{i\pi} +1 = 0$$

### الوسط eqnarry:

يحتوي لاتاك أيضًا على الوسط eqnarray. تيستخدم هذا الوسط لمعادلات متعددة مع موضع محاذاة أفقي واحد لكل سطر.

مثـــال

```
\begin{eqnarray}
\ln (xy) =\ln x + \ln y \\
\exp(x+y)= \exp x \times  \exp y
\end{eqnarray}
```

$$\ln(xy) = \ln x + \ln y \qquad (2)$$
$$\exp(x+y) = \exp x \times \exp y \qquad (3)$$

يمكن تعديل المعادلة السابقة وكتابة رمز "=" تحت "=" بتوظيف الرمز & وهذا هو الفرق بين هذا الوسط و الوسط السابق "equation".

مثـــال

```
\begin{eqnarray}
\ln (x+y) &=& \ln x + \ln y \\
\exp(x+y)&=& \exp x \times  \exp y
\end{eqnarray}
```

$$\ln(x+y) = \ln x + \ln y \qquad (4)$$
$$\exp(x+y) = \exp x \times \exp y \qquad (5)$$

**ملاحظـــة:**
من أجل حذف ترقيم أي معادلة في الوسط السابق نستعمل التعليمة \nonumber في بداية أو نهاية كل سطر.

مثـــال

```
\begin{eqnarray}
\ln (xy) &=& \ln x + \ln y \nonumber \\
\exp(x+y)&=& \exp x \times  \exp y
\end{eqnarray}
```

$$\begin{aligned} \ln(xy) &= \ln x + \ln y \\ \exp(x+y) &= \exp x \times \exp y \end{aligned} \quad (6)$$

## الـــــــوسط align:

لدى لاتاك طرق عديدة لتنضيد الصيغ متعددة الأسطر. كل سطر في الوسط align هو معادلة منفصلة والتي يقوم لاتاك بترقيمها تلقائيًا.

### قواعد إستعمال align:

- فصل الأسطر بالرمز \\.
- في كل سطر، حدد نقطة المحاذاة باستخدام & واحد لكل سطر. إذا كانت نقطة المحاذاة مجاورة لـ =،+ وما إلى ذلك، ضعها قبل ذلك لضمان تباعد مناسب.
- ضع أمرًا \nonumber في كل سطر لا ترغب في ترقيمه.
- إذا لم يكن يجب ترقيم أي سطر، فاستخدم الوسط align*.
- ضع أمر تسمية في كل سطر مرقم قد ترغب في الرجوع إليه بـ \ref أو \eqref أو \pageref .

لتوظيف الوسط "align" لابد من إضافة الحزمة \usepackage{amsmath} في الدباجة.

مثـــال

```
\begin{align}
 \frac{x^2-1}{\sqrt{x}-1} & =
  \frac{\left(x-1\right)\left(x+1\right)
  (\sqrt{x}+1)}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-1)}\\
&= \frac{\left(x-1\right)
    \left(x+1\right)(\sqrt{x}+1)}{x-1}
\end{align}
```

$$\begin{aligned} \frac{x^2-1}{\sqrt{x}-1} &= \frac{(x-1)(x+1)(\sqrt{x}+1)}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-1)} \quad (7) \\ &= \frac{(x-1)(x+1)(\sqrt{x}+1)}{x-1} \quad (8) \end{aligned}$$

لاحظ أنه لا يجب أن يكون لديك \\ لإنهاء السطر الأخير. هذه الصيغ مرقمة (7)و (8) لأنها مسبوقة بمعادلات مرقمة في نص سابق في هذا القسم. يمكن أيضًا استخدام الوسط align لتقسيم صيغة طويلة إلى جزأين أو أكثر. نظرًا لأن ترقيم السطر الأول في مثل هذه الحالة سيكون غير مرغوب فيه، يمكنك منع ترقيم السطر الثاني باستخدام التعليمة \nonumber في الجزء الثاني من الصيغة.

مثـــــال

```
\begin{align}
\frac{x^2-1}{\sqrt{x}-1} & =
    \frac{\left(x-1\right)\left(x+1\right)
(\sqrt{x}+1)}
{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-1)} \nonumber\\
&=\frac{\left(x-1\right)
    \left(x+1\right)(\sqrt{x}+1)}{x-1}
\end{align}
```

$$\begin{aligned}\frac{x^2-1}{\sqrt{x}-1} &= \frac{(x-1)\,(x+1)\,(\sqrt{x}+1)}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-1)}\\ &= \frac{(x-1)\,(x+1)\,(\sqrt{x}+1)}{x-1} \qquad (9)\end{aligned}$$

ملاحظـــة :

**كما قلنا سابقا لحذف كلي للترقيم في الوسط يكفي إضافة * لـ align.**

مثـــــال

```
\begin{align*}
 \frac{x^2-1}{\sqrt{x}-1} & =
    \frac{\left(x-1\right)\left(x+1\right)
(\sqrt{x}+1)}
{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-1)}\\
&=\frac{\left(x-1\right)
    \left(x+1\right)(\sqrt{x}+1)}{x-1}
\end{align*}
```

$$\begin{aligned}\frac{x^2-1}{\sqrt{x}-1} &= \frac{(x-1)\,(x+1)\,(\sqrt{x}+1)}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}-1)}\\ &= \frac{(x-1)\,(x+1)\,(\sqrt{x}+1)}{x-1}\end{aligned}$$

### الوسط numcases:

يوفر الوسط numcases لكتابة معادلات متعددة الأسطر برقم معادلة منفصل لكل سطر. هذا الوسط يحتاج إلى إضافة الحزمة \usepackage{cases} في الدباجة.
الشكل العام للوسط numcases هو كما يلي:

```
\begin{numcases}{ ⟨left side⟩ }
⟨case 1⟩ & ⟨explanation 1⟩ \\
⟨case 2 ⟩ & ⟨explanation 2 ⟩ \\
. . .
⟨case n⟩ & ⟨explanation n⟩
\end{numcases}
```

مثـــال

```
\begin{numcases} {|x|=}
x, & for $x \geq 0$\\
-x, & for $x < 0$
\end{numcases}
```

$$|x| = \begin{cases} x, & \text{for } x \geq 0 \quad (10) \\ -x, & \text{for } x < 0 \quad (11) \end{cases}$$

مثال آخر ، باستخدام الترقيم الفرعي، هو حساب الجذر التربيعي للعدد مركب $c + id$.

$$w \equiv \begin{cases} 0 & \text{for } c = d = 0 \quad (12ا) \\ \sqrt{|c|}\sqrt{\dfrac{1+\sqrt{1+(d/c)^2}}{2}} & \text{for } |c| \geq |d| \quad (12ب) \\ \sqrt{|d|}\sqrt{\dfrac{|c/d|+\sqrt{1+(c/d)^2}}{2}} & \text{for } |c| < |d| \quad (12ج) \end{cases}$$

$$\sqrt{c+id} = \begin{cases} 0\,, & w = 0 \ (\text{ case } 12ا) \quad (13ا) \\ w + i\dfrac{d}{2w}\,, & w \neq 0,\ c \geq 0 \quad (13ب) \\ \dfrac{|d|}{2w} + iw\,, & w \neq 0,\ c < 0,\ d \geq 0 \quad (13ج) \\ \dfrac{|d|}{2w} - iw\,, & w \neq 0,\ c < 0,\ d < 0 \quad (13د) \end{cases}$$

هذه المعادلات تم إنتاجهما بواسطة التعليمات التالية:

```
\begin{subnumcases} {\label{weqn} w\equiv}
0 & for $c = d = 0$\label{wzero}\\
\sqrt{|c|}\,\sqrt{\frac{1 + \sqrt{1+(d/c)^2}}{2}} & for $|c| \geq |d|$ \\
\sqrt{|d|}\,\sqrt{\frac{|c/d| + \sqrt{1+(c/d)^2}}{2}} & for $|c| < |d|$
\end{subnumcases}
\begin{subnumcases}{\label{sqrteqn} \sqrt{c+id}=}
0\,, & $w=0$ (case \ref{wzero})\\ w+i\frac{d}{2w}\,, & $w \neq 0$, $c \geq 0$ \\
\frac{|d|}{2w} + iw\,, & $w \neq 0$, $c < 0$, $d \geq 0$ \\
\frac{|d|}{2w} - iw\,, & $w \neq 0$, $c < 0$, $d < 0$
\end{subnumcases}
```

### الوسط cases:

الوسط cases هو مصفوفة متخصصة. وسطها الرياضياتي يشبه وسط معادلة أو الوسط align. لتوظيف الوسط cases، نضيف الحزمة \usepackage{amsmath} في الدباجة.

مثـــال

```
\begin{displaymath}
|x|= \begin{cases}
x & \text{si} \quad x > 0 \\
-x & \text{si}\quad  x <0
\end{cases}
\end{displaymath}
\begin{equation}
|x|= \begin{cases}
x & \text{si} \quad x > 0 \\
-x & \text{si}\quad  x <0
\end{cases}
\end{equation}
```

$$|x| = \begin{cases} x & \text{si} \quad x > 0 \\ -x & \text{si} \quad x < 0 \end{cases}$$

$$|x| = \begin{cases} x & \text{si} \quad x > 0 \\ -x & \text{si} \quad x < 0 \end{cases} \qquad (14)$$

## 2 الأوساط الخاصة بالمصفوفات

كل الأوساط الخاصة بالمصفوفات لتوظيفها لابد من إضافة الحزمة \usepackage{amsmath} في الدباجة.

### الـــوسط pmatrix:

مثـــال

```
$M=\begin{pmatrix}
1&0 \\
0&1
\end{pmatrix}$\\
```

$$M = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

### الـــوسط vmatrix:

مثـــال

```
$ |M|=
\begin{vmatrix}
1&2\\
3&4
\end{vmatrix}$ ^^I
```

$$|M| = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$$

### الـــوسط bmatrix:

مثـــال

```
\begin{equation*}
\begin{bmatrix}
7&8\\
5&6
\end{bmatrix}
\end{equation*}
```

$$\begin{bmatrix} 7 & 8 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$$

### الـــوسط Bmatrix :

مثـــال

```
\begin{equation*}
\begin{Bmatrix}
1 & 2 \\
3 & 4
\end{Bmatrix}
\end{equation*}
```

$$\begin{Bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{Bmatrix}$$

### الوسط Array:

الوسط Array يشبه الوسط الخاص للمصفوفة. الإختلاف يكمن في أن الوسط Array يجب تحديد محاذاة كل عمود ولديك الخيارات لتخصيصه بإستعمال أحد الحروف التالية $l$ و $r, c$ وهو بديل جيد للتغلب على القيود التي تفرضها أوساط توليد المصفوفات.

الشكل العام للوسط array هو:

```
\begin{array}{cols}
contenu...
\end{array}
```

في مكان cols نقوم بإدخال إحدى رموز المحاذاة التالية:

| | | |
|---|---|---|
| l | : | المحاذاة نحو اليسار |
| r | : | المحاذاة نحو اليمين |
| c | : | المحاذاة نحو المنتصف |

التي تمثل عدد الأعمدة التي تريد إضافتها.
المثال التالي يمثل مصفوفة بإستعمال الوسط array تحتوي على عموديين و سطريين:

مثـــال

```
$A= \begin{array}{rl}
-1 & 2 \\
433 & 4
\end{array}$
```

$$A = \begin{array}{rl} -1 & 2 \\ 433 & 4 \end{array}$$

مثـــال

```
\begin{displaymath}
A= \begin{array}{ccc}
a_{00}  & \ldots  & a_{0n} \\
\vdots  & \ddots & \vdots \\
a_{n0} & \ldots & a_{nn}
\end{array}
\end{displaymath}
```

$$A = \begin{array}{ccc} a_{00} & \ldots & a_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n0} & \ldots & a_{nn} \end{array}$$

**ملاحظـــة :**
**يمكن إستعمال أكثر من عموديين في الوسط Array بتوظيف الرموز السابقة من $c$ و $r$ ,$l$**

## 3 محددات- les délimiteurs

يدرس هذا القسم المحددات مثل الأقواس والتي توظف بشكل طبيعي في العبارات الرياضياتية. على سبيل المثال، يعمل أقواس الفتح والإغلاق كمحددات لبداية ونهاية قائمة متغيرات دالة: $f(a)$ و $g(x,y)$ إلى غير ذلك. كذلك، فإن الرمز | يستخدم كمحدد أيسر وأيمن في الترميز الشائع الاستخدام |٠| للقيم المطلقة. على الرغم من أهمية المحددات، قد يستخدم لاتاك أحيانًا حجمًا ومسافات خاطئة في العبارات ذات المحددات. يساعدك الجزء المتبقي من هذا القسم على تنضيد المحددات بالحجم والمسافات الطبيعية.

الشكل العام للمحدد هو كما يلي:

```
\left délim 1  objet \right délim 2
```

- délim 1 و délim 2 يمثلان محدد .
- objet : أحد رموز العبارة الرياضياتية.

الغرض الرئيسي من الأمرين \left و \right هو كتابة محددات متغيرة الحجم بالحجم المناسب، كمثال على ذلك عند تنضيد النص الرياضي التالي:

```
$$ f(x_{y_{z}}^{1^{2^{3}}})$$
```

يعطينا مايلي:

$$f(x_{y_z}^{1^{2^3}})$$

الناتج ليس جميلًا جدًا لأن الأقواس التي تعمل كمحددات لوسائط $f(\cdot)$، صغيرة جدًا. لا يدرك لاتاك ببساطة أن الأقواس عبارة عن محددات. لإخبار لاتاك أن الأقواس هي محددات اليسار واليمين، فإننا نجعل الغرض منها واضحًا عن طريق وضع تعليمات أمامها بـ \left و \right، ومنه تتم كتابة العبارة السابقة بالطريقة التالية:

```
$$ f\left(x_{y_{z}}^{1^{2^{3}}}\right)$$
```

يعطي لنا الناتج التالي:

$$f\left(x_{y_z}^{1^{2^3}}\right)$$

بعض المحددات المشهورة في الكتابة الرياضياتية:

مثـــال

```
$\left(  objet  \right)$     \\
$ \left\{ objet \right\} $\\
$\left[  objet  \right]$     \\
$\left| objet \right| $   \\
$\parallel obejet \parallel $ \\
$ \lfloor objet \rfloor  $ \\
$ \lceil objet \rceil $ \\
$ \langle obj \rangle $\\
$\left\lvert x \right\rvert$\\
$\left\lVert x \right\rVert$
```

$(objet)$
$\{objet\}$
$[objet]$
$|objet|$
$\| obejet \|$
$\lfloor objet \rfloor$
$\lceil objet \rceil$
$\langle obj \rangle$
$|x|$
$\|x\|$

## المحددات الكبـــرى

| الرمز | التعليمة | الرمز | التعليمة | الرمز | التعليمة | الرمز | التعليمة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| / | \Bigg/ | / | \Big/ | / | \bigg/ | / | \big/ |
| ( | \Biggl( | ( | \Bigl( | ( | \biggl( | ( | \bigl( |
| \| | \Biggm\| | \| | \Bigm\| | \| | \biggm\| | \| | \bigm\| |
| ) | \Biggr) | ) | \Bigr) | ) | \biggr) | ) | \bigr) |

### الخطوط الأفقية القابلة لـ لمط:

يوفر لاتاك ثلاثة أنواع من الخطوط الأفقية القابلة للمط التي تظهر أعلى أو أسفل الصيغ والأقواس، الأشرطة والأسهم.

### الحاضنة الأفقية:

توفر التعليمة `\overbrace` حاضنة متغيرة الحجم فوق عبارة رياضياتية، كما في المثال التالي:

$$\overbrace{a + b + \dots + z}$$

من خلال التعليمة:

```
$$\overbrace{a + b + \dots + z}$$
```

يضيف النص في الأعلى تسمية إلى الحاضنة، كما هو الحال في المثال التالي:

$$\overbrace{a + a + \dots + a}^{n}$$

من خلال التعليمة:

```
$$\overbrace{a + a + \dots + a}^{n}$$
```

تعمل التعليمة `$\underbrace{text}$` بشكل مشابه للتعليمة السابقة، حيث يضع قوسًا أسفل النص الرياضياتي. يضيف الرمز في الأسفل تسمية إلى القوس، كما في المثال التالي:

$$\underbrace{a + a + \dots + a}_{n}$$

من خلال التعليمة التالية:

```
\underbrace{a + a + \dots + a}_{n}
```

يجمع المثال التالي بين هاتين التعليمتين:

$$\underbrace{\overbrace{a+\cdots+a}^{(m-n)/2}+\underbrace{b+\cdots+b}_{n}+\overbrace{a+\cdots+a}^{(m-n)/2}}_{m}$$

من خلال التعليمة:

```
$$\underbrace{
\overbrace{a + \dots + a}^{(m - n)/2}
+ \underbrace{b + \dots + b}_{n}
+ \overbrace{a + \dots + a}^{(m - n)/2}
}_{m}$$
```

### ✍ التعليمة overline و underline

يقوم الأمران \overline و \underline برسم خطوط أعلى أو أسفل العبارة الرياضياتية. فمثلا،التعليمة التالية:

```
$$\overline{ \overline{X} \cup \overline{\overline{X}} }
= \overline{ \overline{X} }$$
```

تعطي النتيجة:

$$\overline{\overline{X} \cup \overline{\overline{X}}} = \overline{\overline{X}}$$

وبالمثل ، يمكنك وضع الأسهم أعلى وأسفل العبارة الرياضياتية. فمثلا التعليمة التالية:

```
\overleftarrow{a} \quad \overrightarrow{aa}\\
\overleftrightarrow{aaa} \quad \underleftarrow{aaaa}\quad
\underrightarrow{aaaaa} \quad \underleftrightarrow{aaaaaa}
```

تعطي النتيجة:

$$\overleftarrow{a} \quad \overrightarrow{aa}$$
$$\overleftrightarrow{aaa} \quad \underleftarrow{aaaa}$$
$$\underrightarrow{aaaaa} \quad \underleftrightarrow{aaaaaa}$$

### ✍ التعليمة :overset وunderset

```
^^I$\overset{C}{X}$\\
^^I$\overset{C}{X}$
```

$$\overset{C}{X}$$
$$\overset{C}{X}$$

# 4 التعليمات الخاصة بحجم و أنواع الخطوط

نوع الخط الافتراضي لوثيقة لاتاك لنص أجنبي هو من عائلة **serfi** وحجم *10pt*. أحجام الخطوط تختلف حسب جزء الوثيقة، على سبيل المثال العناوين والفقرات. يمكن تغيير الخط الافتراضي بشكل عام من خلال خيارات متنوعة إلى التعليمة:

```
\documentclass[]{}
```

على سبيل المثال:

```
\documentclass[12pt]{article}
```

لكتابة مقال بخط 12. يمكن أيضًا تعيين نوع الخطوط في مقطع معين يدويًا كما هو موضح أدناه.

## 1.4 أنواع الخطوط الأجنبية

الجدول التالي يمثل وظيفة كل تعليمة.

| وظيفتها | التعليمة | التعليمة |
|---|---|---|
| Roman font | \textrm{text} | \rmfamily |
| sans Serfi font | \textsf{text} | \sffamily |
| type writer style font | \texttt{text} | \ttfamily |
| text italic shape | \textit{text} | \itshape |
| text style bold | \textfb{text} | \fbseries |
| text normal | \textmd{text} | \mdseries |

**مثال:**

```
\textrm{text font} \quad \textsf{text font}
\quad \texttt{text font }
\quad \textit{text font} \quad \textbf{text font}
 \quad \textmd{text font}
```

text font text font text font *text font*
**text font** text font

## 2.4 تعليمات حجم الخط

| التعليمة | النتيجة |
|---|---|
| \tiny | sample text |
| \scriptsize | sample text |
| \footnotesize | sample |
| \small | sample |
| \normalsize | sample |
| \large | sample |
| \Large | sample |
| \LARGE | sample |
| \huge | sample |
| \Huge | sample |

## 3.4 التغيير في نمط الكتابة الرياضياتية:

✍ لأوامر الستة التالية تغير نمط الكتابة في الكتبة الرياضياتية.

✍ **$ \mathit{ italic } $ :**

تقوم التعليمة `\mathit` بكتابة النصوص الرياضياتية بخط مائل .(italic)

مثـــال

```
$\mathit{ABCD}$
```

$\mathit{ABCD}$

✍ **$ \mathrm{ roman } $:**

تقوم التعليمة `\mathrm{text}` بكتابة النصوص الرياضياتية بخط روماني .(roman)

مثـــال

```
$\mathrm{ABCD}$
```

$\mathrm{ABCD}$

### \$ { \mathfb{ bold } } \$:

تقوم التعليمة \mathbf بكتابة نصوص رياضياتية بخط عريض.

مثـــال

| | |
|---|---|
| \$\mathbf{ABCD}\$ | ABCD |

### \$ { \mathsf{ sans serfi } } \$:

تقوم التعليمة \mathsf بكتابة نصوص رياضياتية بخط غليظ.

مثـــال

| | |
|---|---|
| \$\mathsf{ABCD}\$ | ABCD |

### \$ { \mathtt{teletype } } \$:

مثـــال

| | |
|---|---|
| \$\mathtt{ABCD}\$ | ABCD |

### \$ { \mathcal{CALLIGRAPHIC } } \$:

تقوم التعليمة \mathcal بكتابة نصوص رياضياتية بالخط: CALLIGRAPHIC

مثـــال

| | |
|---|---|
| \$\mathcal{ CALLIGRAPHIC}\$ | $\mathcal{ CALLIGRAPHIC}$ |

### \$ { \mathbb{ } } \$:

هذه التعليمة هي المستعملة في كتابة رموز المجموعات العددية.

مثـال:

| الرمز | التعليمة | الرمز | التعليمة | الرمز | التعليمة | الرمز | التعليمة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\mathbb{D}$ | \mathbb{D} | $\mathbb{Q}$ | \mathbb{Q} | $\mathbb{Z}$ | \mathbb{Z} | $\mathbb{N}$ | \mathbb{N} |
| | | | | $\mathbb{C}$ | \mathbb{C} | $\mathbb{R}$ | \mathbb{R} |

## رموز أخرى متنوعة من بينها الأحرف اليونانية:

| الرمز | التعليمة | الرمز | التعليمة | الرمز | التعليمة | الرمز | التعليمة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\Delta$ | \Delta | $\mathrm{X}$ | \mathrm{X} | $\mathrm{B}$ | \mathrm{B} | $\mathrm{A}$ | \mathrm{A} |
| $\mathrm{H}$ | {\rm H} | $\Gamma$ | \Gamma | $\Phi$ | \Phi | $\mathrm{E}$ | {\rm E} |
| $\Pi$ | \Pi | $\Lambda$ | \Lambda | $\mathrm{K}$ | {\rm K} | $\mathrm{I}$ | {\rm I} |
| $\Omega$ | \Omega | $\Upsilon$ | \Upsilon | $\Sigma$ | \Sigma | $\Theta$ | \Theta |
| $\beta$ | \beta | $\alpha$ | \alpha | $\Psi$ | \Psi | $\Xi$ | \Xi |
| $\phi$ | \phi | $\varepsilon$ | \varepsilon | $\delta$ | \delta | $\chi$ | \chi |
| $\iota$ | \iota | $\eta$ | \eta | $\gamma$ | \gamma | $\varphi$ | \varphi |
| $\nu$ | \nu | $\mu$ | \mu | $\lambda$ | \lambda | $\kappa$ | \kappa |
| $\vartheta$ | \vartheta | $\theta$ | \theta | $\varpi$ | \varpi | $\pi$ | \pi |
| $\upsilon$ | \upsilon | $\tau$ | \tau | $\varsigma$ | \varsigma | $\sigma$ | \sigma |
| $\zeta$ | \zeta | $\psi$ | \psi | $\xi$ | \xi | $\omega$ | \omega |
| $\Re$ | \Re | $\Im$ | \Im | $\wp$ | \wp | $\partial$ | \partial |
| $\ell$ | \ell | $\hbar$ | \hbar | $\infty$ | \infty | $\aleph$ | \aleph |
| $\mho$ | \mho | $\nabla$ | \nabla | $\Delta$ | \Delta | $\dagger$ | \dag |
| $\smallint$ | \smallint | $\prod$ | \prod | $\coprod$ | \coprod | $\diamondsuit$ | \diamondsuit |
| $\sphericalangle$ | \sphericalangle | $\measuredangle$ | \measuredangle | $\angle$ | \angle | $\circ$ | \^\circ |
| $\square$ | \square | $\vartriangle$ | \vartriangle | $\parallel$ | \parallel | $\perp$ | \bot |
| $\not\subset$ | \not\subset | $\supseteq$ | \supseteq | $\subseteq$ | \supset | $\subset$ | \subset |
| $\forall$ | \forall | $\exists$ | \exists | $\circ$ | \circ | $\emptyset$ | \emptyset |
| $\mathbb{S}$ | \mathbb{S} | $\vee$ | \vee | $\wedge$ | \wedge | $\neg$ | \neg |
| $\oplus$ | \oplus | $\div$ | \div | $\times$ | \times | $\pm$ | \pm |
| $\geqslant$ | \geqslant | $\leqslant$ | \leqslant | $\odot$ | \odot | $\otimes$ | \otimes |
| $\approx$ | \approx | $\sim$ | \sim | $\gg$ | \gg | $\ll$ | \ll |
| $\equiv$ | \equiv | $\neq$ | \ne | $\cong$ | \cong | $\simeq$ | \simeq |

## بعض الحروف المستعملة في كتابة نص اجنبي:

| الرمز | التعليمة | الرمز | التعليمة | الرمز | التعليمة | الرمز | التعليمة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ˆ | \^ | % | \% | $ | \$ | # | \# |
| } | \} | { | \{ | _ | _ | & | \& |
| õ | \~o | ô | \^o | ł | \l | ó | \'o |
| ç | \c c | Ł | \L | ¶ | \.o | ō | \=o |
| © | \c o | ő | \H o | § | \v o | ŏ | \u o |
| Æ | \AE | æ | \ae | Œ | \OE | œ | \oe |
| Ø | \O | ø | \o | Å | \AA | å | \aa |

## كتابات رياضياتية متنوعة:

مثـــــال

```
$ v_n=\left(1+\frac{1}{n}\right)^n$
```

$v_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$

```
$$A \xrightarrow{\text{1-1}} B
    \xleftarrow[\alpha\to\beta]
{\text{onto}} C \xleftarrow[\gamma]{} D
    \xleftarrow{} E$$
```

$$A \xrightarrow{\text{1-1}} B \xleftarrow[\alpha\to\beta]{\text{onto}} C \xleftarrow[\gamma]{} D \xleftarrow{} E$$

```
$$ x \mapsto \{\, c \in C \mid c \leq x \,\}$$
```

$$x \mapsto \{\, c \in C \mid c \leq x \,\}$$

```
$$f(x) \overset{ \mathbf{def} }{ = } x^{2} -
    1$$
```

$$f(x) \overset{ \mathbf{def} }{ = } x^{2} - 1$$

```
\begin{align*}
\left( \prod^n_{\, j = 1} \hat{ x }_{j}
    \right) H_{c}=\\
\frac{1}{2} \hat{k}_{ij} \det \hat{ \mathbf{K}
    }(i|i)
\end{align*}
```

$$\begin{aligned}\left( \prod^n_{\, j = 1} \hat{ x }_{j} \right) H_{c}=\\ \frac{1}{2} \hat{k}_{ij} \det \hat{ \mathbf{K} }(i|i)\end{aligned}$$

## 5 إنشاء فراغ و سطر جديد

لاتاك لا يستجيب لسطر أو فقرة جديدة يتم تعيينها يدويًا بالضغط على زر لوحة المفاتيح. ما لم يتم استخدام تعليمات محددة، لأن لاتاك يعتبر كل شيء في سطر واحد و فقرة واحدة.

### إنشـــاء فراغ:

يقترح لاتاك استخدام تعليمات محددة مسبقًا لإنشاء فقرة جديدة أو سطر جديد . منها التعليمة `\par`، أو من جهة أخرى `\paragraph{ }` و `\subparagraph{ }` أيضا يمكنهما إنشاء فقرة جديدة مع خيارات توظف في بداية الفقرة ( كعناوين الفقرة مثلا ). توجد أيضا ثلاث تعليمات أخرى وهي: `\parindent, \noindent` و `\parskip`. في البداية يجب أن نعلم أن التعليمة `\par` تقوم بكتابة النص في فقرة جديدة مع فراغ إفتراضي، يتم الزيادة في مسافة الفراغ من خلال التعليمة مثلا `\parindent = 10mm`، عكس ذلك يتم تخطي الفراغ في بداية الفقرة من خلال التعليمة `\noindent` .

مثـــال1 التعليمة `\par` مع `\parindent`:

```
\par \parindent = 8mm
text text text text text text text text text
text text text text text text text text text
text text text text text text text text text
text text text text text text text text .
```

        text text text text text text text text
text text text text text text text text text
text text text text text text text text text
text text text text text text text text text .

مثـــال2 التعليمة `\paragraph{title}`:

```
\paragraph*{title}
text text text text text text text text text
text text text text text text text text text
text text text text text text text text text
text text text text text text text text text  .
```

**title** text text text text text text text text
text text text text text text text text text
text text text text text text text text text
text text text text text text text text text .

مثـــال3 التعليمة `\subparagraph{title}`:

```
\subparagraph*{title}
text text text text text text text text text
text text text text text text text text text
text text text text text text text text text
text text text text text text text text text
text text text text text text text text .
```

**title** text text text text text text text
text text text text text text text text text
text text text text text text text text text
text text text text text text text text text
text text text text text text text text text .

يوفر لاتاك أيضا تعليمات خاصة لإنشاء مساحة فارغة ذات حجم محدد، سواء في الاتجاهين الأفقي أو العمودي. من بين هذه التعليمات هي:

| التعليمة | وظيفتها |
|---|---|
| \quad | إنشاء مساحة أفقية محددة |
| \qquad | إنشاء مساحة مزدوجة أفقية محددة مسبقًا |
| \, | إنشاء مساحة رقيقة أفقية |
| \: | إنشاء مساحة أفقية متوسطة |
| \; | إنشاء مساحة أفقية فوق المتوسط |
| \bigskip | إنشاء مساحة عمودية |
| \vspace{length} | مساحة عمودية يحددها المستخدم |
| \hspace{length} | مساحة أفقية يحددها المستخدم |
| \vspace{length} | مساحة عمودية يحددها المستخدم |

جدول 1.3: جدول يمثل وظيفة كل تعليمة إنشاء مساحة أفقية أوعمودية

أمثـــلة:

```
On dit que  $ u_n$ est une suite de Cauchy ssi Vérifie la propriété suivant :
$$\forall \; \epsilon \: > \, 0, \quad \exists N \in
 \mathbb{N}, \quad \forall n,\,m \in \mathbb{N}, \qquad
 \left( n \ge N \; m \ge N  \right)  \Rightarrow
 \left| u_n-u_p \right| \; \le \epsilon.$$
```

نتحصل على:

On dit que $u_n$ est une suite de Cauchy ssi Vérfiie la propriété suivant :

$$\forall \epsilon > 0, \quad \exists N \in \mathbb{N}, \quad \forall n, m \in \mathbb{N}, \qquad (n \geq N \; m \geq N) \Rightarrow |u_n - u_p| \leq \epsilon.$$

للإنتقال إلى سطر جديد نوظف التعليمة \newline، يمكن كذلك إستخدام تعليمة أخرى مشابهة لدور هذه التعليمة وهي: \\ ,\linebreak.

# 6 الأوساط الخاصة بتأطير التعاريف ونظريات

تحتوي العديد من الوثائق الرياضياتية على نظريات و نماذج أخرى شبيهة بالنظرية، مثل التعاريف والخواص والملاحظات. من أجل تعريف أي وسط من الأوساط لتأطير هذه النماذج، يوفر لاتاك التعليمة

```
\newtheorem{akey}{nenv}[aunit]
```

حيث **nenv** هو اسم الوسط الجديد و **akey** هو الكلمة الرئيسية أو المفتاحية المستعملة في ملف تاك الخاصة بها، بينما الخيار **aunit** هو اسم الوحدة المقطعية (مثل **chapter** أو **section**) والتي سيتم تبينها في ترقيم الوسط الجديد. مثلا في حالة كتابة نص بالعربي نقوم بتعريف بعض الأوساط منها: تعريف، خاصية و ملاحظة كما هو موضح في الأسفل:

```
\newtheorem{Définition}{تعريف}[chapter]
\newtheorem{Propostion}{خاصية}[chapter]
\newtheorem{Remarque}{ملاحظة}[chapter]
```

يتم إضافة هذه التعليمات في الدباجة. ونكتب كل وسط بمفتاحه الخاص كما هو موضح أسفله:

### الوسط الخاص بتأطير التعاريف:

```
\begin{Définition}
Hello
\end{Définition}
```

النتيجة:

**تعريف 1.3.**
*Hello*

### الوسط الخاص بتأطيرالخاصية:

```
\begin{Propostion}
Hello
\end{Propostion}
```

النتيجة:

**خاصية 1.3.**
*Hello*

### الوسط الخاص بتأطير الملاحظة:

```
\begin{Remarque}
Hello
\end{Remarque}
```

النتيجة:

**ملاحظة 1.3.**
*Hello*

بالنسبة لترقيم التأطيرات السابقة هو ترقيم تابع للفصل، أما الترقيم التابع للعنوان الفرعي section فهو كما يلي:

```
\newtheorem{Définition}{تعريف}[section]
\newtheorem{Propostion}{خاصية}[section]
\newtheorem{Remarque}{ملاحظة}[section]
```

### الوسط الخاص بتأطير البراهين:

لتوظيف الوسط الخاص بالبراهين نضيف أولا الحزمة `\usepackage{amsthm}` في الدباجة، ثم نستعمل التعليمات التالية:

```
\begin{proof}
text
\end{proof}
```

**مثال 1:**

```
\begin{proof}~\\
The following proves that
$$5^2 = 25 = 9 + 16
= 3^2 + 4^2\,.$$
\end{proof}
```

برهان.
The following proves that

$$52 = 25 = 9 + 16 = 32 + 42\,.$$

□

مثـال 2 :

```
\begin{proof}[Challenge]~~\\
The following proves that
$$5^2 = 25 = 9 + 16
= 3^2 + 4^2\,.
\qedhere $$
\end{proof}
```

*Challenge.*
The following proves that

$$52 = 25 = 9 + 16 = 32 + 42\,.$$ □

✍ أما في حالة نص أجنبي نضيع التعليمات التالية في الدباجة:

```
\newtheorem{def}{Définition}
\newtheorem{prop}{Proposition}
\newtheorem{remaq}{Remarques}
\newtheorem{thm}{Théorème}
```

مثال خاص بتأطير التعاريف:

```
\begin{def}
\text
\begin{def}
```

مثال خاص بتأطير المبرهنات:

```
\begin{thm}
\text
\begin{thm}
```

تحدد حزمة **amsthm** أيضًا الشكل المميز بنجمة لـ `\newtheorem{}{}` ، أي `\newtheorem*{}{}` لإنشاء أوساط شبيهة بالنظرية غير مرقمة . قد تكون التعليمة `\newtheorem*{}{}` مفيدًا لتحديد الوسط الذي سيتم إنشاؤه مرة واحدة فقط.

## 7 الأوساط الخاصة بالقوائم المرقمة والغير المرقمة

✍ في هذا القسم سنتعرف على طريقة ترتيب النصوص في قوائم سواءا كانت مرقمة أوغير مرقمة. تتكون هذه القوائم من عناصر يتعرف عليها لاتاك من خلال التعليمة `\item`. حاليا توجد ثلاث أوساط لترتيب هذه العناصر مرقمة و غير مرقمة، الأوساط المرقمة عادة ما تكون بأرقام عربية ( 1, 2, 3,...) أو أرقام رومانية صغيرة (i,ii,iii,...) أو أحرف أجنبية صغيرة (a, b, c,...z).
هذه الأوساط الثلاث هي كمايلي:

enumerate, itemize و description

ينشيء الوسط **enumerate** قائمة مرقمة و الوسط **itemize** قائمة غير مرقمة، بينما يستخدم الوسط **description** لإنشاء قائمة بتسميات معرّفة من قبل المستخدم. تقوم التعليمة **\item** بطباعة عنصر في سطر جديد.

## 1.7 الوسط enumerate

✍ ينتج الوسط **enumerate** قائمة مرقمة من العناصر، حيث يتم ترقيم العناصر بالأرقام العربية كما هو موضح في المثال التالي:

```
\begin{enumerate}
\item one
\item two
\item three
\end{enumerate}
```

1. one
2. two
3. three

✍ الوسط **enumerate** داخل وسط **enumerate** آخر، في هذه الحالة سينتمي الوسط الداخلي من عنصر **\item** إلى عنصر من الوسط الخارجي. يمكن أن تتداخل أربع أوساط **enumerate** كحد أقصى مع بعضها البعض لإنتاج تسلسل هرمي للعناصر(items). يوضح هذا المثال التالي، طريقة القيام بذلك:

```
\begin{enumerate}
\item alger
\begin{enumerate}
\item skikda
\begin{enumerate}
\item annaba
\begin{enumerate}
\item jijel
\item taref
\item sétif
\end{enumerate}
\item borj
\item Batna
\end{enumerate}
\item Tébassa
\item Oran
\end{enumerate}
\item Béjai
\end{enumerate}
```

1. alger
   (ا) skikda
      i. annaba
      ا. jijel
      ب. taref
      ج. sétfi
      ii. borj
      iii. Batna
   (ب) Tébassa
   (ج) Oran
2. Béjai

## ✍ التغيير في نمط الترقيم:

يمكن تغيير أنماط الترقيم الافتراضية في الوسط **enumerate** المتداخلة عن طريق إعادة تعريف `\labelenumi` و `\labelenumii` و `\labelenumiii` و `\labelenumiv`، حيث يتحكم `\labelenumi` في نمط الترقيم في الوسط الأول لـ **enumerate**، `\labelenumii` في الوسط **enumerate** الثاني وهكذا. التعليمات enumi, enumii, enumiii و enumiv هي على التوالي، عدادات العناصر في الأربع الأوساط المتداخلة.

مثـــال:

```
\documentclass[11pt,a4paper]{article}
%
\renewcommand{\labelenumi}{\arabic{enumi}.}
\renewcommand{\labelenumii}{(\Alph{enumii})}
\renewcommand{\labelenumiii}{(\alph{enumiii})}
\renewcommand{\labelenumiv}{(\roman{enumiv})}
\renewcommand{\theenumi}{\arabic{enumi}}
\renewcommand{\theenumii}{(\Alph{enumii})}
\renewcommand{\theenumiii}{(\alph{enumiii})}
\renewcommand{\theenumiv}{(\roman{enumiv})}
%
\begin{document}
\begin{enumerate}
\item alger
\begin{enumerate}
\item skikda
\begin{enumerate}
\item annaba
\begin{enumerate}
\item jijel \item taref \item sétif
\end{enumerate}
\item borj
\item Batna
\end{enumerate}
\item Tébassa
\item Oran
\end{enumerate}
\item Béjai
\end{enumerate}\end{document}
```

1. alger
   - (ا) skikda
     - (ا) annaba
       - (i) jijel
       - (ii) taref
       - (iii) sétfi
     - (ب) borj
     - (ج) Batna
   - (ب) Tébassa
   - (ج) Oran
2. Béjai

✍ الوسط الذي يبدأ بالتعليمة التالية: `begin{enumerate}[Note 1]` خاص لترقيم عناصر الوسط كملاحظة1 ، ملاحظة2، إلخ. الرموز المميزة 1 وi و I و a و A محجوزة للإشارة إلى نمط الترقيم. إذا ظهر أي من هذه الرموز الخمسة في النصوص الثابتة للوسط **enumerate**، فيجب حمايته من خلال كتابته داخل حاضنتين {}. على سبيل المثال، يجب حماية الحرف "a" من "Lemma" عن طريق كتابته كـ {a} (على سبيل المثال، {{Lemm{a} 1}} )، وإلا فسيتم التعامل معه على أنه عداد بدلاً من مجرد حرف ثابت. يعرض المثال التالي مستندًا يحتوي على الوسط enumerate متعدد بأنماط ترقيم مختلفة.

```
\documentclass[11pt,a4paper]{article}
\usepackage{enumerate}
%
\begin{document}
\begin{center}{\bf EXAMPLES}\end{center}
\begin{enumerate}[{\bf Ex{a}mple 1:}]
\item Show that…
\item Prove that
\item What would be…
\end{enumerate}
%
\begin{center}{\bf PROBLEMS}\end{center}
\begin{enumerate}[{\bf Problem (a):}]
\item Prove that
\item Show that…
\item What would be…
\end{enumerate}.
\end{document}
```

**EXAMPLES**

**Example 1:** Show that...

**Example 2:** Prove that

**Example 3:** What would be...

**PROBLEMS**

**Problem (a):** Prove that

**Problem (b):** Show that...

**Problem (c):** What would be...

.

## 2.7 الوسط itemize

✍ يتم إنشاء قائمة غير مرقمة من خلال الوسط **itemize**، كما في المثال التالي:

```
\begin{itemize}
\item one
\item two
\item three
\end{itemize}
```

- one
- two
- three

يمكن أن تتداخل أربع أوساط من **itemize** كحد أقصى مع بعضها البعض. يظهر هذا في المثال التالي العلامات الافتراضية للعناصر في الأوساط الأربعة المتداخلة، هي التعداد النقطي والواصلة والعلامة النجمية والنقطة، على التوالي.

```
\begin{itemize}
\item Alger
\begin{itemize}
\item Batna
\begin{itemize}
\item Oran
\begin{itemize}
\item Annaba
\item Skikda
\item Jijel
\end{itemize}
\item Taref
\item Bachar
\end{itemize}
\item Tindouf
\item Béjia
\end{itemize}
\item Sétif
\end{itemize}
```

- Alger
  - Batna
    - ∗ Oran
      - · Annaba
      - · Skikda
      - · Jijel
    - ∗ Taref
    - ∗ Bachar
  - Tindouf
  - Béjia
- Sétfi

✍ كما في الوسط **enumerate** يمكن أيضًا تغيير العلامات الافتراضية في الوسط **itemize** عن طريق إعادة تعريف التعليمات `\labelitemi` و `\labelitemii` و `\labelitemiii` و `\labelitemiv` يوضح المثال التالي استبدال العلامات الافتراضية في الوسطين itemize كما هو موضح في المثال التالي.

```
\renewcommand{\labelitemi}{$\bigstar$}
\renewcommand{\labelitemii}{$\Rightarrow$}
\begin{itemize}
\item Alger
\begin{itemize}
\item Batna
\item Sétif
\item Skikda
\end{itemize}
\item Oran
\end{itemize}
```

- ★ Alger
  - ⇒ Batna
  - ⇒ Sétfi
  - ⇒ Skikda
- ★ Oran

## 3.7 الوسط description

يوفر لك الوسط **description** إعداد قائمة بالعناصر مع تسميات محددة من قبل المستخدم. لا يحتوي الوسط **description** على أي عداد، حيث لا يمكن إحالة عناصرها بأي رقم تسلسلي.

```
\begin{description}
\item one
\item two
\item three
\end{description}
```

- one
- two
- three

```
\begin{description}
\item[text1] one
\item[text2] two
\item[text3] three
\item[label] description
\end{description}
```

**text1** one

**text2** two

**text3** three

**label** description

إنشاء قائمة مختلفة الأوساط:

```
\begin{enumerate}
\item SI System
\begin{enumerate}
\item Metre
\item Newton
\item Second
\end{enumerate}
\item MKS System
\begin{itemize}
\item Metre
\item Kilogram
\item Second
\end{itemize}
\item FPS System
\begin{description}
\item[(i)] Foot
\item[(ii)] Pound
\item[(iii)] Second
\end{description}
\end{enumerate}
```

1. SI System
   (ا) Metre
   (ب) Newton
   (ج) Second
2. MKS System
   - Metre
   - Kilogram
   - Second
3. FPS System
   **(i)** Foot
   **(ii)** Pound
   **(iii)** Second

## التعريف بالحزمة enumitem و pifont

يعود آخر تحديث لهذه الحزمة إلى تاريخ 2019/06/20 وصاحب الحزمة هو **Bezos Javier**، توفر لك هذه الحزمة تصميم القوائم الخاصة بك مع توظيف الأوساط :

enumerate, itemize, description

أساس الحزمة **enumitem** يعود إلى الشكل العام التالي أو كما يسمى بـ **syntaxe**:

الشكل العام -syntaxe

⟨ key ⟩=⟨ value ⟩

تشرح الأقسام التالية التعليمات التي توفرها الحزمة:

✔ مثلا التعليمات المستعملة للتحكم في المسافة العمودية داخل الوسط **enumerate** هي كما يلي:

- topsep
- partopsep
- parsep
- itemsep

التعليمات المستعملة للتحكم في المسافة الأفقية:

- leftmargin
- rightmargin
- listparindent
- labelwidth
- labelwidth
- itemindent

### توظيف بعض التعليمات بإستعمال الشكل العام:

✔ **التعليمة** `label=< command1>`: الخيار command1 يمكن تعويضها بإحدى الخيارات التالية:

\Roman \roman, \arabic, \Alph, \alph,

وفي نهاية كل من الخيارات السابقة نضع العلامة *

مثـــال 1: :

```
\begin{enumerate}[label=\emph{\alph*}-]
\item
\item
\item
\end{enumerate}
```

ا-
ب-
ج -

مثـــال 2: :

```
\begin{enumerate}[label=\emph{\arabic*}-]
\item
\item
\item
\end{enumerate}
```

-1
-2
-3

و هكذا طريقة الإستعمال مع باقي الخيارات.

✔ **التعليمة** font=< command >:

التعليمة font تعين نوع الخط في تعليمة العنصر (*item*).

مثـــال:

```
\begin{enumerate}[font=\normalfont]
```

✔ **آلية عمل تعليمة المسافة الافقية لـ labels :**

```
\begin{enumerate}[leftmargin=2cm]
\item
\item
\end{enumerate}
```

.1
.2

✔ **تعليمة تغيير العداد من أي رقم تريده :**

الشكل العام للتعليمة هو كما يلي:

\start = العدد الصحيح

هذه التعليمة تضبط رقم العنصر الأول.

مثـــال :

```
\begin{enumerate}[start=6]
\item
\item
\item
\end{enumerate}
```

6.
7.
8.

التعليمة: resume يستمر العداد من التعداد السابق ، بدلاً من إعادة تعيينه إلى 1.

مثـــال :

```
\begin{enumerate}
\item one \item two
\end{enumerate} text
\begin{enumerate}[resume]
\item three
\end{enumerate}
```

1. one
2. two

text

3. three

التعليمة المناسبة في حالة وجود قائمة ترقيمها مكون من سلاسل :

في هذه الحالة نستعمل التعليمة التالية:

series= ⟨ series-name ⟩

مثـــال 1 :

```
\begin{enumerate}[label=\arabic*(a), leftmargin=1cm, series=l_after]
\item A
\item B
\end{enumerate}
```

A 1(a)
B 2(a)

مثـــال 2 :

```
\begin{enumerate}[label=\arabic*(b), leftmargin=1cm, series=l_after]
\item A
\item B
\end{enumerate}
```

A 3(b)
B 4(b)

## التعريف بالحزمة pifont

✍ يعود آخر تحديث لهذه الحزمة إلى 2020/03/25 وصاحب هذه الحزمة هو **Schmidt Walter**.
يتم دعم استخدام خطوط الرموز عن طريق هذه حزمة التي توفر أوامر لاستخدام خط **Dingbats Zapf** بالإضافة إلى واجهة لرموز أخرى.

### ✍ تعليمات لاستخدام Dingbats Zapf :

✍ **التعليمة** `\ding{number}`:
يمكن اختيار رمز معين عن طريق التعليمة `\ding`. الأداة الخاصة بها هي عدد صحيح يحدد الحرف المراد طباعته. على سبيل المثال، `\ding{38}` يعطي النتيجة : ✆.

✍ **الوسط** `\begin{dinglist}{<number>}` :
`\begin{dingautolist}{<number>}`
الوسط **dinglist** هي قائمة مفصلة خاصة. تحدد رقم الحرف الذي سيتم استخدامه كبداية لكل عنصر. فمثلا:

```
\begin{dinglist}{43}
\item The first item in the list
\item The second item in the list
\item The third item in the list
\item The fourth item in the list
\end{dinglist}
```

☞ The first item in the list
☞ The second item in the list
☞ The third item in the list
☞ The fourth item in the list

مثال2:

```
\begin{dinglist}{108}
\item The first item in the list
\end{dinglist}
\begin{dinglist}{110}
\item The first item in the list
\end{dinglist}
\begin{dinglist}{115}
\item The first item in the list
\end{dinglist}
\begin{dinglist}{117}
\item The first item in the list
\end{dinglist}
\begin{dinglist}{118}
\item The first item in the list
\end{dinglist}
```

● The first item in the list
■ The first item in the list
▲ The first item in the list
◆ The first item in the list
❖ The first item in the list

يوجد أيضًا الوسط **dingautolist**، والذي يسمح لك ببناء قائمة تعداد مع مجموعة من أحرف **Zapf Dingbats**. في هذه الحالة، سيتم ترقيم العناصر اللاحقة بالحرف الذي يلي السابق. على سبيل المثال:

```
\begin{dingautolist}{192}
\item The first item
\item The second item
\item The third item
\end{dingautolist}
```

① The first item

② The second item

③ The third item

✍ الوسط :

```
\dingfill{<number>}
\dingline{<number>}
```

\dingfill يعمل مثل أوامر التعبئة الأخرى في لاتاك، لكنه يملأ الفراغ بالرمز المختار، مثلا:

```
\dingfill{88}
```

\dingline يولد خطًا مملوءًا بالرمز المحدد، مع مساحة صغيرة على اليسار واليمين، مثلا:

```
\dingline{35}
```

نتحصل على:

## جدول يمثل كل رقم ورمزه الخاص به :

| الرمز | التعليمة | الرمز | التعليمة | الرمز | التعليمة | الرمز | التعليمة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ✂ | 35 | ✂ | 34 | ✂ | 33 | | 32 |
| ✇ | 39 | ✆ | 38 | ☎ | 37 | ✄ | 36 |
| ☞ | 43 | ☛ | 42 | ✉ | 41 | ✈ | 40 |
| ✏ | 47 | ✎ | 46 | ✍ | 45 | ✌ | 44 |
| ✔ | 52 | ✓ | 51 | ✒ | 50 | ✐ | 48 |
| ✘ | 56 | ✗ | 55 | ✖ | 54 | × | 53 |
| ✜ | 60 | ✛ | 59 | ✚ | 58 | ✙ | 57 |
| ✠ | 64 | ✟ | 63 | ✝ | 62 | † | 61 |
| ✤ | 68 | ✣ | 67 | ✢ | 66 | ✡ | 65 |
| ★ | 72 | ✧ | 71 | ✦ | 70 | ✥ | 69 |
| ✯ | 76 | ☆ | 75 | ✪ | 74 | ☆ | 73 |
| ✰ | 80 | ✯ | 79 | ✯ | 78 | ★ | 77 |
| ✳ | 84 | ✳ | 83 | ✲ | 82 | ✱ | 81 |
| ✸ | 88 | ✷ | 87 | ✶ | 86 | ✳ | 85 |
| ✲ | 92 | ✻ | 91 | ✺ | 90 | ✹ | 89 |
| ❀ | 96 | ✿ | 95 | ✾ | 94 | ✻ | 93 |
| ❄ | 100 | ❋ | 99 | ❁ | 98 | ❁ | 97 |
| ❋ | 104 | ✳ | 103 | ❆ | 102 | ❇ | 101 |
| ● | 108 | ✱ | 107 | ✳ | 106 | ❇ | 105 |
| ❐ | 112 | ❑ | 111 | ■ | 110 | ○ | 109 |
| ▼ | 116 | ▲ | 115 | ❒ | 114 | ❑ | 113 |

| الرمز | التعليمة | الرمز | التعليمة | الرمز | التعليمة | الرمز | التعليمة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ❙ | 120 | ◗ | 119 | ❖ | 118 | ◆ | 117 |
| ❟ | 124 | ❛ | 123 | ▮ | 122 | ▮ | 121 |
| ❤ | 164 | ❣ | 163 | ❢ | 162 | ¶ | 161 |
| ♣ | 168 | ❧ | 167 | ❦ | 166 | ❥ | 165 |
| ① | 172 | ♠ | 171 | ♥ | 170 | ♦ | 169 |
| ⑤ | 176 | ④ | 175 | ③ | 174 | ② | 173 |
| ⑨ | 180 | ⑧ | 179 | ⑦ | 178 | ⑥ | 177 |
| ❸ | 184 | ❷ | 183 | ❶ | 182 | ⑩ | 181 |
| ❼ | 188 | ❻ | 187 | ❺ | 186 | ❹ | 185 |
| ① | 192 | ⑩ | 191 | ❾ | 190 | ❽ | 189 |
| ⑤ | 196 | ④ | 195 | ③ | 194 | ② | 193 |
| ⑨ | 200 | ⑧ | 199 | ⑦ | 198 | ⑥ | 197 |
| ❸ | 204 | ❷ | 203 | ❶ | 202 | ⑩ | 201 |
| ❼ | 208 | ❻ | 207 | ❺ | 206 | ❹ | 205 |
| ➔ | 212 | ⑩ | 211 | ❾ | 210 | ❽ | 209 |
| ↘ | 216 | ↕ | 215 | ↔ | 214 | → | 213 |
| ➔ | 220 | ➛ | 219 | ➚ | 218 | ➙ | 217 |
| ➠ | 224 | ➟ | 223 | → | 222 | → | 221 |
| ➤ | 228 | ➢ | 227 | ➢ | 226 | ➡ | 225 |
| ➡ | 232 | ➧ | 231 | ➦ | 230 | ➥ | 229 |
| ➲ | 236 | ➱ | 235 | ➪ | 234 | ➫ | 233 |
| ⇨ | 241 | ⇨ | 239 | ➪ | 238 | ➬ | 237 |
| ➵ | 245 | ➴ | 244 | ➻ | 243 | ↄ | 242 |
| ➶ | 249 | ➸ | 248 | ➷ | 247 | ➶ | 246 |
| ➽ | 253 | ➸ | 252 | ↦ | 251 | ↦ | 250 |

## مثال شامل يمثل مزج الحزمة enumitem مع pifont

```
\documentclass{article}
\usepackage{xcolor}
\usepackage{pifont}
\usepackage{enumitem}
\setlist[itemize]{leftmargin=*,labelsep=1ex}
\setlist[itemize,1]{label=\textcolor{blue}{\ding{171}}}
\setlist[itemize,2]{label=\textcolor{red}{\ding{170}}}
\setlist[itemize,3]{label=\textcolor{yellow}{\ding{226}}}
\setlist[itemize,4]{label=\textcolor{green}{\ding{227}}}
\begin{document}
\dingline{212}
\begin{itemize}
\item First item
\begin{itemize}
\item First item
\begin{itemize}
\item First item
\begin{itemize}
\item First item
\item Second item
\end{itemize}
\item Second item
\end{itemize}
\item Second item
\end{itemize}
\item Second item
\end{itemize}
\dingline{245}
\end{document}
```

➔ ➔ ➔ ➔ ➔ ➔ ➔ ➔ ➔ ➔ ➔ ➔

- item First
- item First
- item First
- item First
- item Second
- item Second
- item Second
- item Second

➤ ➤ ➤ ➤ ➤ ➤ ➤ ➤ ➤ ➤ ➤ ➤

# 8 الجداول

✍ يتم استخدام الجداول لتقديم البيانات أو العناصر من حيث الصفوف والأعمدة في شكل موجز. في لاتاك، تُستخدم الأوساط **tabular**, **tabularx** و**longtable** لإعداد أنواع مختلفة من الجداول.

## ✍ إنشاء جدول من خلال الوسط tabular:

يتم إنشاء الجداول من خلال الوسط tabular، حيث يتم إنشاء أعمدة الجدول بتوظيف الرمز | وإستعمال أحد الخيارات التالية لمحاذاة النص داخل خانة الجدول: l, c و r حيث:

**r**: ستم من خلاله محاذاة النص إلى اليمين

**l**: محاذاة النص نحو اليسار

**c**: يضع النص في المنتصف

على سبيل المثال، تنشىء التعليمة التالية: `\begin{tabular}{|l|c|c|c|c|} ... end{tabular}` في الجدول خمسة أعمدة. و يتم الفصل بين كل عمود بالرمز: & والرمز | يشير إلى الخط العمودي في الجدول.

**مثـــال:**

```
\begin{table}[h!]
\centering
\begin{tabular}{|l|c|c|c|c|}
\hline Name & Math & Phy & Chem & English\\
\hline Robin & 80 & 68 & 60 & 57\\
\hline Julie & 72 & 62 & 66 & 63\\
\hline Robert & 75 & 70 & 71 & 69\\
\hline
\end{tabular}
\end{table}
```

| English | Chem | Phy | Math | Name |
|---|---|---|---|---|
| 57 | 60 | 68 | 80 | Robin |
| 63 | 66 | 62 | 72 | Julie |
| 69 | 71 | 70 | 75 | Robert |

حيث:

\\: رمز الرجوع للسطر أو الفصل بين الخانات الجدول

\hline: الخط الافقي

يستخدم لاتاك دائمًا الترتيب التالي لتحديد موضع الجدول:

!: يتم تجاهل العديد من القيود الافتراضية أو المحددة مسبقًا ومحاولة وضع جدول في المكان المحدد.

h: تعني ضعه هنا من فضلك.

t: ضعه في أعلى الصفحة.

b: ضعه في اسفل الصفحة.

إلى جانب h و b و t ، نضيف الحزمة التالية في الدباجة: `\usepackage{float}`.

**ملاحظـــة :**

**إذا كنت تستخدم خطًا أفقيًا لإنهاء الجدول، فيجب عليك فصل الصف الأخير من ملف جدول من الأمر `\hline` باستخدام الأمر \\.**

### التغيير في عرض الأعمدة في الجداول بتوظيف p{} ,m{},p{} و b{}

يتم تعيين عرض العمود، الذي تم إنشاؤه من خلال l أو r أو c ، تلقائيًا بناءً على طول نص الكتابة في هذا العمود. وقد يعاني هذا أيضًا من من عيوب تخصيص العرض الزائد للأعمدة ذات الإدخالات القصيرة فقط، بينما بعض الأعمدة ليس لها عرض كافٍ لاستيعاب إدخالاتها الطويلة.

يمكن تخفيف العوائق المذكورة أعلاه عن طريق إنشاء أعمدة من الجدول من خلال التعليمات `p{}, m{}` أو `b{}` المحددة في حزمة `array`. خيارات التعليمات `p{}, m{}` أو `b{}` معطاة خصيصا لتحديد عرض عمود الجدول والحروف p و m و b عملها هو على التوالي، محاذاة عمودية للأعلى ومحاذاة إلى المنتصف ومحاذاة للأسفل. يتم عرض تطبيقات هذه التعليمات الثلاثة لتحديد عرض العمود هي موضحة في أمثلة أسفل النص. قد يؤدي تحديد عرض العمود بقيمة مستقلة، مثل `p{1.5cm}` إلى إنشاء ملف الجدول صغير جدًا أو يمتد إلى خارج عرض الصفحة، خاصة إذا تم تغيير حجم الصفحة أو الخط. لذلك، من العمل الجيد تحديد عرض العمود بالتعليمة `\linewidth` بعمود واحد والتعليمة `\columnwidth` متعدد الأعمدة، على سبيل المثال، `p{0.3\linewidth}` أو `m{0.2\columnwidth}` .

**أمثلة:**

| | | |
|---|---|---|
| text<br>text<br>text<br>text | text<br>text<br>text<br>text | text<br>text<br>text |

```
\begin{tabular}{|p{1.7cm}|p{1.5cm}|p{1.6cm}|}
\hline
text text text text &
text text text text &
text text text text\\
\hline
\end{tabular}
```

```
\begin{tabular}{|m{1.7cm}|m{1.5cm}|m{1.6cm}|}
\hline text text text text&
text text text text &
text text text text\\
\hline
\end{tabular}
```

| | | |
|---|---|---|
| text text text text | text text text text | text text text text |

```
\begin{tabular}{|b{1.7cm}|b{1.5cm}|b{1.6cm}|}
\hline text text text text&
text text text text &
text text text text\\
\hline
\end{tabular}
```

| | | |
|---|---|---|
| text text text text | text text text text | text text text text |

التعليمة التالية:

```
\caption{text}
```

تقوم بتعيين رقم تسلسلي مع تسمية توضيحية للجدول ويتم إضافتها في بداية أو نهاية كتابة الوسط tabular.

المثال التالي هو مثال توضيحي لآلية عمل التعليمة السابقة:

```
\begin{tabular}{ll}
tab1&tab2
\end{tabular}
\caption{text}
```

tab2 tab1

جدول 2.3: text

### إنشاء جدول من خلال الوسط tabularx:

توفر الحزمة tabularx الوسط tabularx، التي يمكنها حساب عرض العمود تلقائيًا لتقييد الجدول. يأخذ الوسط tabularx تعليمتين إلزاميتين على سبيل المثال، `\begin{tabularx}{awidth}{ acols}` ، حيث awidth يمثل العرض الأفقي للجدول و acols هي أعمدته. يتم إنشاء الأعمدة في الوسط tabularx بنفس الطريقة كما في الوسط tabular. يتم إنشاء عمود ذو عرض ثابت من خلال l أو c أو r بينما يتم استخدام X لإنشاء عمود عرض مرن (أي عمود يتم حساب عرضه تلقائيًا). جميع الأعمدة ذات العرض المرن للجدول متساوية في العرض. تتم المحاذاة باستخدام إما

```
>{\raggedright\arraybackslash},
>{\centering\arraybackslash}, or >{\raggedleft\arraybackslash}
```

قبل X ، مما يجعل الإدخالات يسارًا ووسطًا ويمينًا، على التوالي.

يوضح المثال التالي تطبيق الوسط tabularx:

```
\begin{table}[h!]
\centering
\caption{Scored points.}
\begin{tabularx}{0.8\linewidth}
{|X|c|>{\raggedleft\arraybackslash}X|}
\hline {\bf Name} & {\bf Sex} & {\bf Points}\\
\hline Milan & M & 1,500\\
Julie & F & 1,325\\
Sekhar & M & 922\\
Dipen & M & 598\\
Rubi & F & 99\\
\hline
\end{tabularx}
\end{table}
```

| Points | Sex | Name |
|---:|:---:|---:|
| 1,500 | M | Milan |
| 1,325 | F | Julie |
| 922 | M | Sekhar |
| 598 | M | Dipen |
| 99 | F | Rubi |

## ✍ دمج صفوف وأعمدة الجداول:

✔ عند تقديم أنواع مختلفة من المعلومات في جدول، غالبًا ما يُطلب دمج بعض الخلايا في جدول واحد.
توفر الحزمة `\usepackage{multirow}` التعليمتين `\multicolumn{}{}{}` و `\multirow{ }{ }{ }` لدمج أكثر من عمودين أو صفين.

في `\multicolumn{nc}{calign}{centry}`، $nc$ هو عدد الأعمدة المراد دمجها و calign هي محاذاة العمود المدمج و centry هو إدخال تلك الخلية المدمجة. المحاذاة المسموح بها في الوسط tabular هي l (للمحاذاة إلى اليسار)، أو r (للمحاذاة اليمنى) أو c (للمحاذاة الوسطى).

مثـــال:

| Total | Subjects | | | | Name |
|---|---|---|---|---|---|
| | English | Chem | Phy | Math | |
| 265 | 57 | 60 | 68 | 80 | Robin |
| 263 | 63 | 66 | 62 | 72 | Julie |
| 285 | 69 | 71 | 70 | 75 | Robert |

التعليمة الخاصة بهذا الجدول هي:

```
\begin{tabular}{|l|*{5}{c|}}
\hline \multirow{2}{*}{Name}& \multicolumn{4}{c|}{Subjects}&
\multirow{2}{*}{Total}\\
\cline{2-5} & Math & Phy & Chem & English & \\
\hline
\hline Robin & 80 & 68 & 60 & 57 & 265\\
\hline Julie & 72 & 62 & 66 & 63 & 263\\
\hline Robert & 75 & 70 & 71 & 69 & 285\\
\hline
\end{tabular}
```

### ✍ تقسيم خانة الجدول:

يوفر لك لاتاك الحزمة **diagbox** لتقسيم خانة الجدول إلى قسمين أو ثلاث، بعد إضافة الحزمة `\usepackage{diagbox}` إلى الديباجة، نوظف التعليمة `\diagbox` التي تمثل تعليمة رئيسية. يمكن أن تستعمل خيارين، لإنتاج مربع به خط قطري من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي.

أمثلة:

| Wed | Tue | Mon | Time \ Day |
|---|---|---|---|
| | used | used | Morning |
| used | used | | Afternoon |

```
\begin{tabular}{|l|ccc|}
\hline
\diagbox{Time}{Day} & Mon & Tue & Wed \\
\hline
Morning & used & used & \\
Afternoon & & used & used \\
\hline
\end{tabular}
```

يمكن للتعليمة `\diagbox` أيضا إستعمال ثلاث خيارات، لإنشاء خانة جدول ذي قطريين.

```
\begin{tabular}{|l|ccc|}
\hline
\diagbox{Time}{Room}{Day}&Mon&Tue &Wed \\
\hline
Morning & used & used & \\
Afternoon & & used & used \\
\hline
\end{tabular}
```

| Room \ Day / Time | Mon | Tue | Wed |
|---|---|---|---|
| Morning | used | used | |
| Afternoon | | used | used |

كذلك توفر التعليمة `\diagbox` خيارات تحديد عرض وارتفاع خانةالجول أو الصندوق بصفة عامة وإتجاه الخط القطري وهي كمايلي:

**width** يقوم بتحديد عرض الصندوق.

**height** تحديد ارتفاع الصندوق.

**dir** تحديد إتجاه الخط القطري. حيث القيم **SW NE, NW, و SE.**

أمثلة:

```
\diagbox[dir=SW]{A}{B}%or NE
\\
\diagbox[dir=NW]{A}{B}%or SE
\\
\diagbox[dir=SW]{A}{M}{B}\\
\diagbox[dir=NE]{A}{M}{B}\\
\diagbox[dir=NW]{A}{M}{B}\\
\diagbox[dir=SE]{A}{M}{B}\\
```

A M
B
M B
A
B
A M

A
B
B
A
A
M B

```
\begin{tabular}{|@{}l|c|c|r@{}|}
\hline
\diagbox[width=5em,trim=l]{Time}{Day} & Mon & Tue & Wed\\
\hline
Morning & used & used & used\\
\hline
Afternoon & & used & \diagbox[dir=SW,height=2em,trim=r]{A}{B} \\
\hline
\end{tabular}
```

| Time \ Day | Mon | Tue | Wed |
|---|---|---|---|
| Morning | used | used | used |
| Afternoon | | used | A / B |

# 9 كيفية إضافة صورة

يحتوي لاتاك على تعليمات لإدراج شكل من ملف خارجي بتنسيقات مختلفة. التعليمة الأكثر إستعمالا لإدراج شكل من ملف خارجي هي:

```
\includegraphics[aopt]{fname}
```

المعرَّفة بواسطة حزمة graphicx، حيث fname هو اسم ملف الشكل بدون امتداده و aopt هو الخيار مثل العرض والارتفاع والزاوية. تتمثل ميزة استخدام `\includegraphics[]{}` في أنه يمكن إدراج الشكل بأي تنسيق دون إجراء أي تغيير في ملف الإدخال.

**مثـال**

```
\begin{figure}[h!]
\centering
\includegraphics[height=2cm,width=6cm]{Algérie}
\caption{image.}
\end{figure}
```



رسم 1.3: image.

يمكن في لاتاك أيضا إدراج عدة أشكال جنباً إلى جنب في صف واحد، يمكن القيام بذلك ببساطة عن طريق إدخال كل شكل مفصل من خلال التعليمة : `\includeegraphics[]{}`

في الوسط figure . المتطلبات هي : يجب ألا يكون هناك أي فاصل أسطر أو تعليمة سطر جديد بين هاتين التعليمتين `\includegraphics{ }`، ويجب ألا يتجاوز العرض الإجمالي لجميع الأشكال عرض الصفحة. ومع ذلك ، يمكن استخدام `\hfill` بين اثنين للتعليمة `\includeegraphics{}` لفصل الاشكال فيما بينها بمسافة أفقية.

```
\begin{figure}[h!]
\centering
\includegraphics[height=2cm,width=4cm]{Algérie}\hfill
\includegraphics[height=2cm,width=64cm]{fleur}
\caption{image.}
\end{figure}
```



رسم 2.3: image.

يمكت إستخدام الوسط **minipage** لتعيين الاشكال جنبا إلى جنب مع تخصيص مساحة لكل منهما، حيث يقوم الوسط **minipage** بتقسيم عرض الصفحة إلى عدد من الأجزاء، كل منها يمكن استخدامها لإدخال شكل أو إنشاء جدول أو حتى لكتابة نصوص مختارة. يوضح المثال الذي في الأسفل، شكلا تم إدخالهما جنبًا إلى جنب باستخدام الوسط **minipage**، وسطان صغيران، حجم كل منهما:

```
linewidth\4.0
```

يتم إنشاؤها لإدخال الشكلين.

```
\begin{figure}[h!]
\begin{minipage}[c]{0.4\linewidth}
\centering
\includegraphics[width=3.0cm]{Algérie}
\caption{Algérie.}
\end{minipage}\hfill
\begin{minipage}[c]{0.4\linewidth}
\centering
\includegraphics[width=2.5cm]{fleur}
\caption{fleur.}
\end{minipage}\end{figure}
```



رسم 3.3: Algérie.



رسم 4.3: fleur.

**ملاحظـــة :**
ملف الصور يجب أن يكون في نفس الملف المعالج.

## ✍ الترقيم الجزئي للأشكال:

في بعض الحالات، قد تحتاج مجموعة من الأشكال إلى ترقيم فرعي تحت رقم رئيسي، على سبيل المثال، $(a)$ أو $(e)$5. ضمن الوسط figure، التعليمة `\subfigure[atitle]{afig}` المعرفة في الحزمة **sufbigure** لإدراج شكل مع ترقيم فرعي، حيث يكون الخيار **atitle** هو عنوان الشكل و **afig** هو إدخال الشكل من خلال التعليمة `\includeegraphics[]{}`. يمكن تسمية مجموعة الأشكال الفرعية باستخدام التعليمة `\caption{}`.

```
\renewcommand{\thesubfigure}{(\arabic{subfigure})~}
\begin{figure}[h!]
\centering
\subfigure[Algérie]
{ \includegraphics[width=2.0cm]{Algérie}}\hfill
\subfigure[A flower.]
{ \includegraphics[width=2.0cm]{fleur}}\\
\subfigure[A finger work.]
{ \includegraphics[width=4.0cm]{images1}}
\caption{Girl, flower and finger work.}
\end{figure}
```



fleur. (2)



Algérie (1)



image1. (3)

رسم 5.3: image1. fleur, Algérie,

تقوم التعليمة `\subfigure[]{}` بترقيم مجموعة من الأشكال الفرعية كـ (أ)، (ب)، إلخ . يمكن تغيير هذا الترقيم الافتراضي بإعادة تعريف التعليمة `\thesubfigure`، على سبيل المثال،

```
\renewcommand{\thesubfigure}{(\roman{subfigure})~}
```

لترقيم **sufbigure** بواسطة $(i)$، $(ii)$، ... إلخ.

## 10 قائمة المحتويات، الجداول والأشكال

✍ يشرح هذا القسم كيفية تضمين قائمة المحتويات والجداول والأشكال في الوثيقة الخاصة بك. فيما يلي قائمة المحتويات عبارة عن قائمة تخبرك بالمكان الذي قد تجد فيه أشياء معينة (في الوثيقة). كمثال قائمة الأشكال وقائمة الجداول وما إلى ذلك. يوضح المثال أدناه كيف تقوم بتضمين قائمة محتويات وقوائم الأشكال والجداول.

```
\begin{document}
\tableofcontents
\listoffigures
\listoftables
 ...
\end{document}
```

حيث:

| | |
|---|---|
| تعليمة قائمة المحتويات | **\tableofcontents:** |
| تعليمة قائمة الأشكال | **\listoffigures:** |
| تعليمة قائمة الجداول | **\listoftables:** |

## 11 التعليمة footnote

✍ في بعض الوثائق ضروري إضافة التهميش في ذيل الصفحة في هذا الجزء سنتحدث عن دور التعليمة footnote في إضافة التهميش للصفحة.

### ✍ آلية عمل التعليمة footnote

لإضافة التهميش في ذيل الصفحة يكفي إضافة التعليمة التالية:

```
\footnote{text}
```

عداد التهميش السفلي يتم بصفة آلية، مثلا:

```
\documentclass[10pt,a4paper]{report}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\begin{document}
I'm writing something here
 to test
 \footnote{footnotes working fine}
several features. You can write
 the footnote text in its
own line.
\end{document}
```




يمكن تغيير رقم العلامة المرجعية بأي رقم آخر بستعمال التعليمة التالية: `\footnote[5]{text}` هنا يضيف تهميش ذيل الصفحة باستخدام "5" كعلامة مرجعية. ما لم يكن لديك سبب وجيه للقيام بذلك، لا ينصح به لأنه لم يتم تغيير عداد التهميش السفلي وقد ينتهي بك الأمر مع تهميشين مختلفتين بنفس العلامة.

### التعليمة footnotemark و footnotetext

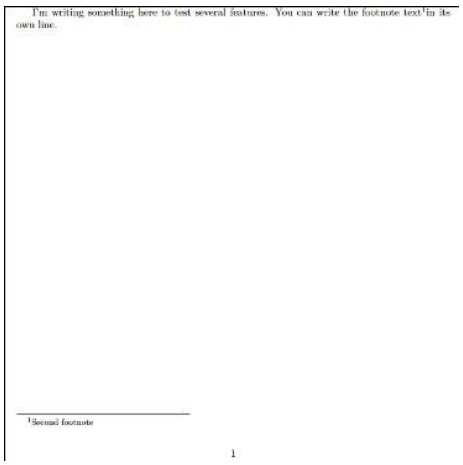
التعليمتان `\footnotemark` و `\footnotetext{text}` عند إضافتهما معا يعملان نفس عمل التعليمة السابقة `\footnote{text}` .

أما عند إضافة التعليمة `\footnotemark` وحدها يطبع علامة التهميش السفلي ولكن بدون نص التهميش السفلي. هذا مفيد لكتابة نص التهميش السفلي الفعلي في سطر جديد.

وعند إضافة التعليمة التالية `\footnotetext{Second footnote}` فإنها تقوم بطبع التهميش السفلي المقابلة للعلامة `\footnotemark`.

مثـــال:

```
\documentclass[10pt,a4paper]{report}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\begin{document}
I'm writing something here to test
several features. You can write
the footnote text\footnotemark in its
own line.
\footnotetext{Second footnote}
\end{document}
```




### التغيير في نمط الترقيم:

يمكنك تغيير نوع الأرقام المطبوعة بواسطة عداد التهميش السفلي بإضافة التعليمة التالية:

```
\renewcommand{\thefootnote}{\roman{footnote}}
```

يمكن كذلك استبدال التعليمة `\roman{footnote}` بإحدى أنواع التعليمات التالية:

```
\arabic{footnote}
\Roman{footnote}
\alph{footnote}
\Alph{footnote}
\fnsymbol{footnote}
```

arabic Arabic numerals: ترقيم عربي

Roman Upper case Roman numerals: ترقيم روماني

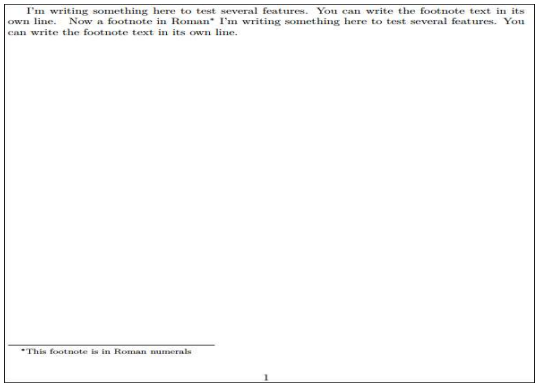
alph Alphabetic lower case: الترقيم الأبجدي

Alph Alphabetic upper case: الترقيم الأبجدي بحروف أكبر حجما لنص أجنبي

fnsymbol A set of 9 special symbols: الترقيم بمجموعة من الرموز

**مثـــال:**

```
\documentclass[10pt,a4paper]{report}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\begin{document}
I'm writing something here to test
several features. You can
write the footnote text in its
own line.
\renewcommand{\thefootnote}{\fnsymbol{footnote}}
Now a footnote in Roman
\footnote{This footnote is in Roman numerals}
\end{document}
```


I'm writing something here to test several features. You can write the footnote text in its own line. Now a footnote in Roman* I'm writing something here to test several features. You can write the footnote text in its own line.

*This footnote is in Roman numerals

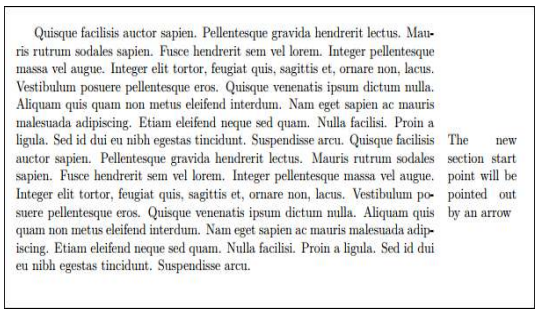
1

## 1.11 التعليمة marginpar

التعليمة `\marginpar{}` عند إضافتها تتم بكتابة النص الموجود داخل الحاضنتين `\marginpar{text}` في الهامش الأيمن أو الخارجي للصفحة.

**مثـــال:**

```
\documentclass[10pt,a4paper]{report}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{lipsum}\begin{document}
\lipsum[50] \marginpar{The new section start
 point will be pointed out by an arrow}\lipsum[50]
\end{document}
```


Quisque facilisis auctor sapien. Pellentesque gravida hendrerit lectus. Mauris rutrum sodales sapien. Fusce hendrerit sem vel lorem. Integer pellentesque massa vel augue. Integer elit tortor, feugiat quis, sagittis et, ornare non, lacus. Vestibulum posuere pellentesque eros. Quisque venenatis ipsum dictum nulla. Aliquam quis quam non metus eleifend interdum. Nam eget sapien ac mauris malesuada adipiscing. Etiam eleifend neque sed quam. Nulla facilisi. Proin a ligula. Sed id dui eu nibh egestas tincidunt. Suspendisse arcu. Quisque facilisis auctor sapien. Pellentesque gravida hendrerit lectus. Mauris rutrum sodales sapien. Fusce hendrerit sem vel lorem. Integer pellentesque massa vel augue. Integer elit tortor, feugiat quis, sagittis et, ornare non, lacus. Vestibulum posuere pellentesque eros. Quisque venenatis ipsum dictum nulla. Aliquam quis quam non metus eleifend interdum. Nam eget sapien ac mauris malesuada adipiscing. Etiam eleifend neque sed quam. Nulla facilisi. Proin a ligula. Sed id dui eu nibh egestas tincidunt. Suspendisse arcu.

The new section start point will be pointed out by an arrow

## 2.11 الحزمة marginnote

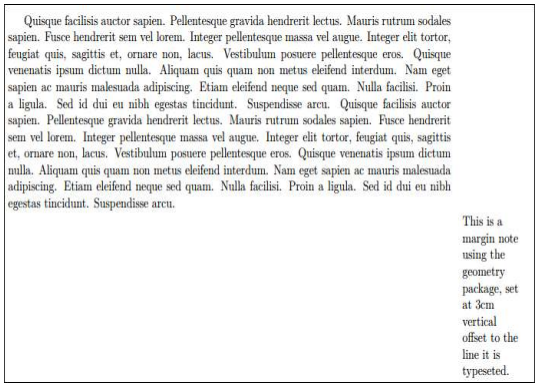
تقوم هذه الحزمة بالتحكم في موقع التهميش للنص المكتوب بين الحاضنتين في التعليمة التالية: `\marginnote{}`
يكفي فقط إضافة الشكل العام التالي:

```
\marginnote{text}[3cm]
```

يمكن التغيير في المسافة المكتوبة بين العارضتين بالقدر الذي تريد.

**مثـــال:**

```
\documentclass[10pt,a4paper]{report}
\usepackage[utf8]{inputenc}\usepackage{lipsum}
\usepackage{geometry}\usepackage{marginnote}
\begin{document}
\lipsum[50]\marginnote{This is a margin note
 using the geometry package, set at
 3cm vertical offset to the line it is
  typeseted.}[3cm]\lipsum[50]
\end{document}
```

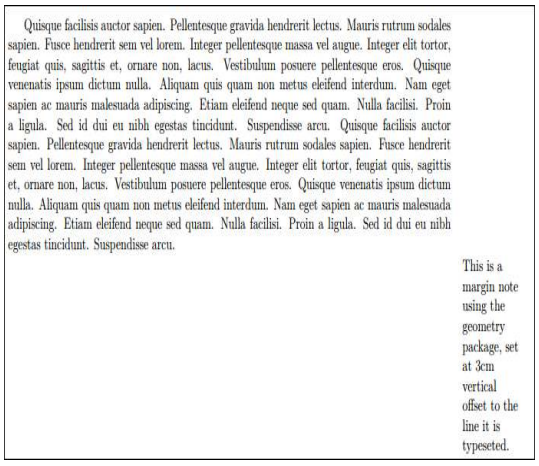

Quisque facilisis auctor sapien. Pellentesque gravida hendrerit lectus. Mauris rutrum sodales sapien. Fusce hendrerit sem vel lorem. Integer pellentesque massa vel augue. Integer elit tortor, feugiat quis, sagittis et, ornare non, lacus. Vestibulum posuere pellentesque eros. Quisque venenatis ipsum dictum nulla. Aliquam quis quam non metus eleifend interdum. Nam eget sapien ac mauris malesuada adipiscing. Etiam eleifend neque sed quam. Nulla facilisi. Proin a ligula. Sed id dui eu nibh egestas tincidunt. Suspendisse arcu. Quisque facilisis auctor sapien. Pellentesque gravida hendrerit lectus. Mauris rutrum sodales sapien. Fusce hendrerit sem vel lorem. Integer pellentesque massa vel augue. Integer elit tortor, feugiat quis, sagittis et, ornare non, lacus. Vestibulum posuere pellentesque eros. Quisque venenatis ipsum dictum nulla. Aliquam quis quam non metus eleifend interdum. Nam eget sapien ac mauris malesuada adipiscing. Etiam eleifend neque sed quam. Nulla facilisi. Proin a ligula. Sed id dui eu nibh egestas tincidunt. Suspendisse arcu.

This is a margin note using the geometry package, set at 3cm vertical offset to the line it is typeseted.

بهكذا شكل التهميش يكتب على يمين الصفحة وعند إضافة التعليمة التالية: `\reversemarginpar` موقع التهميش يتغير من اليمين إلى اليسار.

**مثـــال:**

```
\documentclass[10pt,a4paper]{report}
\usepackage[utf8]{inputenc}\usepackage{lipsum}
\usepackage{geometry}
\usepackage{marginnote}
\begin{document}
\lipsum[50] \reversemarginpar
\marginnote{This is a margin note
using the geometry package, set at 3cm
 vertical offset to the
 line it is typeseted.}[3cm]
 \lipsum[50]
\end{document}
```


Quisque facilisis auctor sapien. Pellentesque gravida hendrerit lectus. Mauris rutrum sodales sapien. Fusce hendrerit sem vel lorem. Integer pellentesque massa vel augue. Integer elit tortor, feugiat quis, sagittis et, ornare non, lacus. Vestibulum posuere pellentesque eros. Quisque venenatis ipsum dictum nulla. Aliquam quis quam non metus eleifend interdum. Nam eget sapien ac mauris malesuada adipiscing. Etiam eleifend neque sed quam. Nulla facilisi. Proin a ligula. Sed id dui eu nibh egestas tincidunt. Suspendisse arcu. Quisque facilisis auctor sapien. Pellentesque gravida hendrerit lectus. Mauris rutrum sodales sapien. Fusce hendrerit sem vel lorem. Integer pellentesque massa vel augue. Integer elit tortor, feugiat quis, sagittis et, ornare non, lacus. Vestibulum posuere pellentesque eros. Quisque venenatis ipsum dictum nulla. Aliquam quis quam non metus eleifend interdum. Nam eget sapien ac mauris malesuada adipiscing. Etiam eleifend neque sed quam. Nulla facilisi. Proin a ligula. Sed id dui eu nibh egestas tincidunt. Suspendisse arcu.

This is a margin note using the geometry package, set at 3cm vertical offset to the line it is typeseted.

# 12 التعليمة \ref و \lablel

✍ بفضل التعليمة \label{key} يمكننا ربط نص ما بالمكان الذي نريد الإشارة إليه مع التعليمة \ref{key} دون تكرار الكتابة، ويمكن تعميمها على المعادلات الرياضية والأشكال والجداول. بالنسبة للأشكال والجداول تكون التعليمة \label{key} بعد تعليمة التسمية \caption{text}

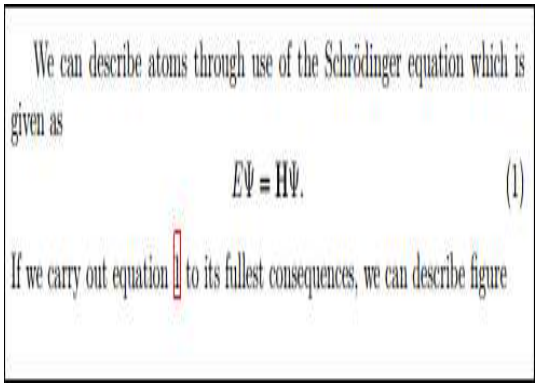
✍ قبل البدأ في إستعمال التعليمتين \label{key} و \ref{label} نضيف الحزمة التالية في الدباجة:

\usepackage{hyperref}

## ✍ الإشارة للمعادلات الرياضياتية:

نضع تسمية بكلمة مفتاحية في المعادلة التي نريد الإشارة إليها، على النحو التالي:

```
\documentclass{article}
\usepackage{hyperref}
\begin{document}
We can describe atoms through use
of the Schr\"{o}dinger equation which is given as
\begin{equation}
\label{eq:1} E\Psi=\textbf{H}\Psi.\end{equation}
If we carry out equation \ref{eq:1} to its
 fullest consequences, we can describe figure \end{document}
```


We can describe atoms through use of the Schrödinger equation which is given as

$$E\Psi = H\Psi. \quad (1)$$

If we carry out equation 1 to its fullest consequences, we can describe figure

## ✍ الإشارة للأشكال والجداول:

✍ كما قلنا سابقا بأن التعليمة \label{key} توضع بعد التعليمة \caption{text} هذه الأخيرة دورها إعطاء تسمية مناسبة لأي شكل من الأشكال أو الجداول وذلك بعد إضافة الحزمة \usepackage{caption} والحزمة \usepackage{float} التي تسمح بالتحكم في موضع الشكل.

مثـــال 1:

```
\documentclass{article}
\usepackage{float}\usepackage{graphicx}
\usepackage{caption}\usepackage{hyperref}
\begin{document}
we can describe figure \ref{fig:exa1}.
\begin{figure}[h!]
\centering \includegraphics[width=\textwidth]{example image }
\caption{example1} \label{fig:exa1}
\end{figure}
We also can use this to describe the atomic masses of
elements from big, \ref{fig:exa1}.
\end{document}
```

مثـــال 2:

```
\documentclass{article}
\usepackage{float}
\usepackage{caption}
\usepackage{hyperref}
\begin{document}
\begin{table}[H] \centering
\begin{tabular}{c|c}
Element&Atomic Mass (amu)\\\hline
H&1.007 825 032 07(10\\
He&3.016 029 3191(26)\\
Li&6.015 122 795(16)
\end{tabular}\caption{table1}
\label{tab:1} \end{table}
We don't have a \ref{tab:1}
\end{document}
```

| Element | Atomic Mass (amu) |
|---|---|
| H | 1.007 825 032 07(10 |
| He | 3.016 029 3191(26) |
| Li | 6.015 122 795(16) |

Table 1: table1

We don't have a 1

## ✍ التعليمة \pageref

✍ عادةً ما تتم الإشارة إلى العناصر بواسطة رقم مخصص لها ولكن إذا احتجت إلى ذلك، يمكنك إدراج الصفحة كمرجع بإضافة التعليمة `\pageref{label}`.

مثـــال:

```
\documentclass{article}
\usepackage{lipsum}
\usepackage{hyperref}
\begin{document}
\section{First Section} \label{first}
This is my first section. Let me add enough text to fill up more than one page here.
\lipsum[1-6]
Fine, so we've written quite a lot of text.
Now let's talk about \textbf{some important topic} --
\lipsum[7-10]
\section{Second Section}
This is where things get interesting.
In this section, I would like to discuss something
entirely different, which is nonetheless related to
 \textbf{some important topic} that I
introduced earlier in section \ref{first} on page \pageref{first}.
\end{document}
```

# 13 إدخال المراجع:

✍ يتم وضع الأعمال المراد إدراجها في قائمة المراجع، من خلا الوسط

```
\begin{thebibliography}{widestlabel}
content...
\end{thebibliography}
```

حيث يجب معرفة إسم المؤلف، عنوان الكتاب، تقرير أو مقال، سنة النشر، دار النشر، بلد النشر. فيما يلي مثال لقالب إدخالات نموذجية لأنواع المراجع الأكثر استخدامًا، مقال في مجلة، كتاب، أطروحة وتقرير.

```
\begin{thebibliography}{9}
\bibitem{sF90} Soo-Key Foo,
\emph{Lattice Constructions},
Ph.D. thesis, University of Winnebago,
 Winnebago, MN, December, 1990.
\bibitem{gM68} George~A. Menuhin,
\emph{Universal algebra}.
D.~Van Nostrand, Princeton, 1968.
\bibitem{eM57} Ernest~T. Moynahan, \emph{On a problem of M. Stone},Acta Math. Acad. Sci. Hungar.
\textbf{8} (1957), .460--455
\bibitem{eM57a} Ernest~T. Moynahan, \emph{Ideals and congruence relations in
lattices.} II, Magyar Tud. Akad. Mat. Fiz. Oszt. K\"{o}zl.
\textbf{9} (1957), .434--417
\end{thebibliography}
```

**References**

[1] Soo-Key Foo, *Lattice Constructions*, Ph.D. thesis, University of Winnebago, Winnebago, MN, December, 1990.

[2] George A. Menuhin, *Universal algebra*. D. Van Nostrand, Princeton, 1968.

[3] Ernest T. Moynahan, *On a problem of M. Stone*, Acta Math. Acad. Sci. Hungar. **8** (1957), 455–460.

[4] Ernest T. Moynahan, *Ideals and congruence relations in lattices*. II, Magyar Tud. Akad. Mat. Fiz. Oszt. Közl. **9** (1957), 417–434.

يمكن الإشارة إلى كل عنصر مدرج في قائمة المراجع في نص المقالة، من خلال التعليمة cite. مثلا للإشارة إلى مقالة مينوهين، اكتب: `\cite{gM68}`.

✍ إن طريقة كتابة كل ملصق أمر متروك لك، بشرط أن تكون التسميات فريدة. أستخدم الاصطلاح القائل بأن تسمية `\bibitem` تتكون من الأحرف الأولى للمؤلف وسنة النشر. على سبيل المثال، منشور بواسطة Andrew B. Reich في عام1987 سيكون لها التسمية $aR87$ (المنشور الثاني لهذا المؤلف من ذلك العام سيكون $aR87a$). بالنسبة للمنشورات المشتركة ،يتكون الملصق من الأحرف الأولى من المؤلفين وسنة النشر. على سبيل المثال، منشور John Bradford and Andrew B. Reich في عام1987 سيكون له التسمية $BR87$. تهتم لاتاك فقط بالترقيم والاستشهادات في النص.

**ملاحظـــة:**

**يمكن إستعمال اي ترميز كان داخل التعليمة `\bibitem[]` الطريقة السابقة المستعملة في الترميز هي لتسهيل قراءة وحفظ المراجع عند الإشارة إليها في النص.**

# الفصل 4

# جداول التغيرات والمنحنيات البيانية

1 إنشاء جداول الإشارة و جداول تغيرات ..... 80
1.1 تهيئة الجداول: ..... 81
2.1 إنشاء خطوط الإشارة: ..... 84
3.1 إنشاء جداول التغيرات ..... 89
2 رسم المنحنيات البيانية ..... 118
1.2 رسم المحاور مع الشبكية ..... 119
2.2 رسم المنحنى البياني لدالة ..... 126

✍ في هذا الفصل سنتعرف على طريقة إنشاء جدول تغيرات لدالة ومنحنيها البياني بواسطة لاتاك.
لإنشاء جدول التغيرات نستعمل الحزمة **tabvar**، وأيضا **tkz-tab** وهي حزمة فرنسية، إسم كاتبها **Missier Antoine** وكان آخر تحديث لها هو 07/2019 و 05/2020 على التوالي سنتطرق في العنوان التالي آلية عمل هذه الحزمات .
✍ أما الحزمة المسؤولة عن رسم المنحنيات البيانية سنحتاج في ملفنا هذا إلى **pgfplots** فقط. كاتب هذه الحزمة هو **Dr. Christian Feuersänger** وآخر تحديث لنسخة **pgfplots** هو بتاريخ 15 – 05 – 2021

## 1 إنشاء جداول الإشارة و جداول تغيرات

لإنشاء جداول الإشارة و جداول التغيرات نضيف هاتين الحزمتين في الدباجة:

```
\usepackage{tabvar}  \usepackage{tkz-tab}
```

لكن في هذا الجزأ من العنوان سنعتمد على الحزمة `\usepackage{tkz-tab}`، نظرا لبساطتها و إحتواءها على عديد التعليمات المميزة لإنشاء رسوم مفيدة في تدريس الرياضيات.

## 1.1 تهيئة الجداول:

أول تعليمة يمكن إستعمالها داخل الوسط tikzpicture هي:

```
\tkzTabInit
```

و شكلها العام كما يلي:

```
\tkzTabinit[ local options ]{ e(1)/h(1),...,e(p)/h(p) }{ a(1),...,a(n) }
```

حيث:

**القائمة 1:** `e(1)/h(1),...,e(p)/h(p)` .

**القائمة 2:** `a(1),...,a(n)` .

التعليمة تتكون من قائمتين يتم الفصل بين عناصرها بفاصلات. الأول يحتوي على $p$ عنصرا التي تحدد الصفوف في الجدول. القائمة الثانية تحتوي على العناصر التي تحدد $n$ سابقة.

**القائمة 1:** عناصر القائمة الأولى هي أزواج $e(i)/h(i)$ حيث / هي فاصل بين عنصر و عنصر آخر.

$h(i)$ يمثل من أجل كل عدد عشري $i$ إلى ارتفاع السطر بالسنتيمتر الذي يحتوي على التعبير $e(i)$. تستخدم الأرقام العشرية النقطة كفاصل.

**القائمة 2:** لا يمكنك استخدام الرموز "/" و "،" في $e(i)$ ما لم تكن محمية في مجموعة.

الجدول التالي يمثل بعض الخيارات المستعملة في تعليمات إنشاء جدول مع وظيفة كل منها:

| الخيار (*option*) | إفتراضي | وظيفتها |
|---|---|---|
| espcl | $2cm$ | البعد بين قيمتين |
| lgt | $2cm$ | عرض العمود الأول |
| deltacl | $0.1cm$ | المسافة بين أول وآخر قيم (السوابق) السطر الأول |
| lw | $1.4pt$ | حجم خط الجدول |
| color | false | color=false تعني لا لإستعمال الألوان و العكس صحيح |
| colorC | white | لون العمود الأول |
| colorL | white | لون السطر الأول |
| colorT | white | لون الجزء الأوسط |
| colorV | white | لون خانة المتغيرات |

جدول 1.4: الخيارات المستعملة في تعليمات إنشاء جدول

يصف الجدول أعلاه خيارات التعليمة الحالية. الثلاثة الأولى ضرورية لجماليات لوحتك، وكذلك لأبعادها النهائية. ومع ذلك، لا يزال هناك احتمال لأنه لا يزال بإمكاننا إستعمال خيارات الوسط **tikzpicture** وهي **scale** و **xscale** و **yscale**.

## طريقة توظيف تعليمة إنشاء الجداول:

### إنشاء جدول بسيط:

التعليمة هي:

```
\tikz \tkzTabInit{$x$ 8./ , $f(x)$ $0$}{8./ , $+\infty$};
```

هذه التعليمة هي لجدول بسيط مكون من صفين. الصف الأول بارتفاع0.8 سم، كذلك مع الصف الثاني. يحتوي العمود الأيمن على طرفي حدود المجال 0 و $+\infty$.

```
\tikz \tkzTabInit{$x$ 8./ , $f(x)$ $0$}{8./ , $+\infty$};
```

| $x$ | 0 | $+\infty$ |
|---|---|---|
| $f(x)$ | | |

### طريقة إضافة صف و عمود:

تعطي القائمة الأولى ثلاثة أسطر ارتفاعها 1 سم. تحتوي القائمة الثانية على ثلاث سوابق. سيكون من الممكن وضع شبكات عمودية تحت هذه السوابق.

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit{$x$ /1,$f(x)$ /1,$g(x)$ /1}
{$0$,$\mathrm{e}$,$+\infty$}
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | 0 | e | $+\infty$ |
|---|---|---|---|
| $f(x)$ | | | |
| $g(x)$ | | | |

### الحد الأدنى للجداول:

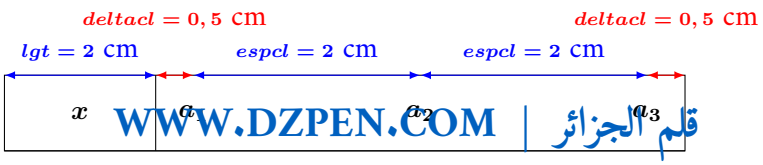
القائمة الأولى تحتوي على القيمة 1/ ، تمثل حد أدنى للقيمة في القائمة. سيكون المربع الأول في الصف فارغًا. 1 يعني 1 سم لأن البعد بالسنتيمتر إلزامي لإعطاء ارتفاع الخط. تتكون القائمة الثانية من عنصرين فارغين أو فراغين مفصولين بفاصلة. يجب أن تحتوي هذه القائمة على عنصرين على الأقل. هذان العنصران يمثلان حدود المجال.

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit{ / 1}{ , }
\end{tikzpicture}
```

| | |
|---|---|

## توظيف خيارات الجداول:

يمكننا تعديل بعض أبعاد الأعمدة ،الجدول الذي في الأسفل يمثل قيم إفتراضية لإنشاء جدول.



### ✓ تعديل عرض العمود الأول:

نعلم سابقا أن الأداة التي تتحكم في عرض العمود هي lgt، مثلا lgt=3cm يقصد بيه عمود طوله 3cm، أما الطول الإفتراضي لها هو 2cm.(الوحدة دائما هي سنتيمتر)

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[lgt=3]{ $x$ / 1}{ $1$ , $3$ }
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | 1 | 3 |
|---|---|---|

### ✓ التحكم في المسافة بين قيمتين:

نضع مباشرة المثال التالي :

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[lgt=3,deltacl=1]{ $x$ / 1}{ $1$ , $4$ }
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | 1 | 4 |
|---|---|---|

### ✓ التحكم في المسافة بين حدود المجال:

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[lgt=3,deltacl=1]%
{ $x$ / 1}{ $1$ , $4$ }
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | 1 | 4 |
|---|---|---|

### ✓التحكم في حجم صف الجداول:

لا ينصح به. من المفضل أن يكون لجميع الأسطر في الوثيقة نفس الحجم، والذي يكون افتراضيًا 0.4 نقطة.

الأداة المتحكمة في حجم الخط كما قلنا سابقا هي lw

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[lw=2pt]{ / 1}{ , }
\end{tikzpicture}
```

| | |
|---|---|

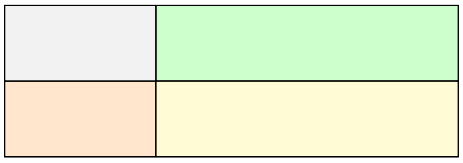
### ✓ إزالة الإطار الخارجي:

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[nocadre]{ / 1, /1, /1}{ , }
\end{tikzpicture}
```

### استخدام اللون في الجداول:

كل من الأدوات التالية color، colorC، colorT، colorL، colorV هي أدوات خاصة بالألوان وظيفة كل منها مذكورة في الجدول السابق.

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[color, colorT = yellow!20,
colorC = orange!20, colorL = green!20,
colorV = lightgray!20]
{ /1 , /1}{ , }
\end{tikzpicture}
```



```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[color,
colorT = yellow!20,
colorC = red!20,
colorL = green!20,
colorV = lightgray!20,
lgt = 1, espcl = %[5.2
{$t$/1,$a$/1,$b$/1,$c$/1,$d$/1}%
{$\alpha$,$\beta$,$\gamma$}%
\end{tikzpicture}
```

| $t$ | $\alpha$ | $\beta$ | $\gamma$ |
|---|---|---|---|
| $a$ | | | |
| $b$ | | | |
| $c$ | | | |
| $d$ | | | |

## 2.1 إنشاء خطوط الإشارة:

التعليمة المسؤولة عن إنشاء خطوط الإشارة هي

```
\tkzTabLine
```

و شكلها العام هو كما يلي:

```
\tkzTabLine[ local options ]{ s(1),...,s(2n-1) }
```

حيث هو عدد عناصر القائمة الثانية من **tkzTabInit**. هذه التعليمة تهتم فقط بالسطر الثاني للجدول.
الجدول التالي يمثل بعض الرموز المستعملة في الجدول و وظيفة كل منها:

| الوظيفة | الرمز ذات الرتبة الفردية |
|---|---|
| يضع خطًا متقطعا وصفرًا في المنتصف | z |
| يضع خطا متقطعا في الوسط | t |
| ضع شريطًا مزدوجًا في المنتصف | d |

| الوظيفة | الرمز ذات الرتبة الزوجية |
|---|---|
| مجال غير معرف | h |
| الإشارة + | + |
| الإشارة - | - |
| بدون أي فعل | \textvisiblespace |

يقبل **tkzTabLine** قائمة تتكون من رموز نكيار. في الاستخدام العادي ، تنقسم الرموز إلى فئتين؛ الرموز الفردية والرموز الزوجية. يرجع هذا التمييز إلى حقيقة أن الرموز ذات الترتيب الفردي هي بشكل عام خطوط وأن الرموز ذات الرتب الزوجية تكون بشكل عام علامات "+ أو -". تعمل الرموز ذات الأرقام الفردية بيانياً، و تسمح لك برسم خطوط عمودية.

### ✍ عدد الخيارات المستخدمة:

الشكل العام هو كما يلي:

```
\tkzTabInit{ e(1),...,e(i),...,e(p)} % tableau à p lignes.
{ a(1),...,a(i),...,a(n)} % n antécédents
\tkzTabLine{ s(1),...,s(i),...,s(2n-1)}
```

إذا استخدمنا $n$ سابقة للصف الأول، فسيكون هناك رموز الرتبة الفردية $1-$ ورموزالرتبة الزوجية هي $2n-1$ رمز.

الرموز الرئيسية المستخدمة هي: z للصفر الموضوعة على خط، t للخط المقابل للصفر على سطر آخر، d للقيمة التي لم يتم تعريف التعبير عنها.

مثلا :لدينا ثلاثة سوابق $a_1,\ a_2,\ a_3$ ستسمح بوضع $2\times3-1=5$ رموز. تشير القيم الثلاثة للسطر الأول إلى أن التعليمة `\tkzTabLine`

تحتوي على $2\times3-1=5$ عناصر، أي أن القائمة تتكون من 3 رموز من الرتبة الفردية ورمزين من الرتبة الزوجية، أي إجمالي واحد من 5 من الرموز سيتم الفصل بينها بـ 4 فواصل.

| $x$ | $a_1$ | | $a_2$ | | $a_3$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $f(x)$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

للحصول على هذا الصف ، عليك أن تدخل التعليمة التالية:

```
\tkzTabLine{ $1$ , $2$ , $3$ , $4$ , $5$}
```

## مثـــــال بسيط

| $x$ | $v_1$ | $v_2$ | $v_3$ |
|---|---|---|---|
| $f(x)$ | | | |

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[espcl=1.5]
{$x$ / 1 ,$f(x)$ /1 }{$v_1$ , $v_2$ , $v_3$ }
\tkzTabLine{ , , , , }
\end{tikzpicture}
```

### مهام كل من الرموز t, z, d, h:

#### t: إضافة خط متقطع

يضع هذا الخيار خطا واحدا عموديا.

| $x$ | $v_1$ | $v_2$ | $v_3$ |
|---|---|---|---|
| $f(x)$ | | | |

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[espcl=1.5]{$x$ / 1 ,$f(x)$ /1 }
{$v_1$ , $v_2$ , $v_3$ }%
\tkzTabLine{ t, , t , ,t }
\end{tikzpicture}
```

#### z: إضافة صفر على خط عمودي

| $x$ | $v_1$ | $v_2$ | $v_3$ |
|---|---|---|---|
| $f(x)$ | 0 | 0 | 0 |

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[espcl=1.5]{$x$ / 1 ,$f(x)$ /1 }
{$v_1$ , $v_2$ , $v_3$ }%
\tkzTabLine{ z, , z , ,z }
\end{tikzpicture}
```

#### d: شريط مزدوج

مثلا لدينا حالة دالة غير معرفة عند 0 و 2 ولكن تنعدم عند 1. نضع الرمز $d$ في كل طرف.

| $x$ | 0 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|
| $g(x)$ | \|\| | $+$ 0 $-$ | \|\| |

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[espcl=1.5]
{$x$ / 1,$g(x)$ /1}{$0$,$1$,$2$}
\tkzTabLine{d,+,0,-,d}
\end{tikzpicture}
```

#### h: مجال غير معرف

لا يمكن تعريف دالة على مجال، مثلا $[1;2]$ سيتم تضليل أو تلوين جزء الجدول الذي يتوافق مع هذا المجال (بشكل افتراضي ، تكون المنطقة رمادية اللون). في المثال التالي، يكفي وضع $h$ بين القيمتين الموافقتين للقيم الممنوعة 1 و 2.

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[color,espcl=1.5]
{$x$ / 1,$g(x)$ / 1}{$0$,$1$,$2$,$3$}%
\tkzTabLine{z, + , d , h , d , - , t}
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | 0 | | 1 | | 2 | | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $g(x)$ | 0 | + | | | | − | |

## بعض التعديلات على الرموز السابقة:

### ✔ التعديل في نمط الخط العمودي:

يمكن التعديل على الخط العمودي المتقطع بإضافة الأداة dashed و تعني خط عمودي متقطع وعريض كما هو موضح في المثال التالي :

```
\begin{tikzpicture}
\tikzset{t style/.style = {style = dashed}}
\tkzTabInit[espcl=1.5]
{$x$ / 1 ,$f(x)$ /1 }{$v_1$ , $v_2$ , $v_3$ }%
\tkzTabLine{ z, , t , ,z }
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | $v_1$ | $v_2$ | $v_3$ |
|---|---|---|---|
| $f(x)$ | 0 | | 0 |

### ✔ التغيير في لون و شكل المجال الغير معرف:

```
\begin{tikzpicture}
\tikzset{h style/.style = {fill=red!50}}
\tkzTabInit[color,espcl=1.5]%
{$x$ / 1,$g(x)$ / 1}%
{$0$,$1$,$2$,$3$}%
\tkzTabLine{z,+,d,h,d,-,t}
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | 0 | | 1 | | 2 | | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $g(x)$ | 0 | + | | | | − | |

```
\begin{tikzpicture}
\tikzset{h style/.style =
{pattern=north west lines}}
\tkzTabInit[color,espcl=1.5]%
{$x$ / 1,$g(x)$ / 1}%
{$0$,$1$,$2$,$3$}%
\tkzTabLine{z,+,,h,d,-,t}
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | 0 | | 1 | | 2 | | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $g(x)$ | 0 | + | | | | − | |

## أمثلة متنوعة على جداول الإشارة:

### فصل الحالات لعبارة القيم المطلقة:

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[lgt=2,espcl=1.75]%
{$x$/1,$2-x$/1, $\vert 2-x \vert $/1}%
{$-\infty$,$2$,$+\infty$}%
\tkzTabLine{ , + , z , - , }
\tkzTabLine{ , 2-x ,z, x-2, }
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | $-\infty$ | | $2$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $2-x$ | | $+$ | $0$ | $-$ | |
| $\lvert 2-x \rvert$ | | $2-x$ | $0$ | $x-2$ | |

### مثال على جدول إشارة لمعادلة من الدرجة الثانية:

في هذه الحالة سيتم إضافة هذا الإختصار \genfrac و هو خاص بالحزمة **amsmath** سنلاحظ عمله في المثال التالي :

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[color,lgt=5,espcl=3]%
{$x$ /1,$\Delta>0$\\  Le signe de\\ $ax^2+bx+c$
/2}%
{$-\infty$,$x_1$,$x_2$,$+\infty$}%
\tkzTabLine{ , \genfrac{}{}{0pt}{0}{\text{signe de}}{a}, z
, \genfrac{}{}{0pt}{0}{\text{ signe}}{\text{ opposé de}\ a}, z
, \genfrac{}{}{0pt}{0}{\text{signe de}}{a}, }
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | $-\infty$ | | $x_1$ | | $x_2$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\Delta > 0$<br>Le signe de<br>$ax^2+bx+c$ | de signe<br>$a$ | | $0$ | signe<br>de opposé<br>$a$ | $0$ | de signe<br>$a$ | |

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[color,lgt=5,espcl=2]%
{$x$ / 1 , $\Delta=0$\\  Le signe de\\
 $ax^2+bx+c$ / 2}%
{$-\infty$,$\dfrac{-b}{2a}$,$+\infty$}%
\tkzTabLine{ , \genfrac{}{}{0pt}{0}
{\text{ signe de}}{ a} , z
, \genfrac{}{}{0pt}{0}{\text{ signe de}}{a}, }
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | $-\infty$ | | $\dfrac{-b}{2a}$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $\Delta = 0$<br>Le signe de<br>$ax^2+bx+c$ | de signe<br>$a$ | | $0$ | de signe<br>$a$ | |

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[color,lgt=5,espcl=2]%
{$x$/.8,$\Delta<0$\\ Le signe de\\ $ax^2+bx+c$/2}%
{$-\infty$,$+\infty$}%
\tkzTabLine{ , \genfrac{}{}{0pt}{0}
{\text{signe de}}{ a}, }
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | $-\infty$ $+\infty$ |
|---|---|
| $\Delta < 0$ Le signe de $ax^2+bx+c$ | de signe $a$ |

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[lgt=3,espcl=1.5]%
{$x$ /1, $x^2-3x+2$ /1, $(x-\mathrm{e})\ln x$ /1,
$\dfrac{x^2-3x+2}{(x-\mathrm{e})\ln x}$ /2}
{$0$ , $1$ , $2$ , $\mathrm{e}$ ,$+\infty$}
\tkzTabLine{ t,+,z,-,z,+,t,+,}
\tkzTabLine{ d,+,z,-,t,-,z,+,}
\tkzTabLine{ d,+,d,+,z,-,d,+,}
\end{tikzpicture}}
```

| $x$ | $0$ | | $1$ | | $2$ | | $\mathrm{e}$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x^2-3x+2$ | ‖ | $+$ | $0$ | $-$ | $0$ | $+$ | ‖ | $+$ | |
| $(x-\mathrm{e})\ln x$ | ‖ | $+$ | $0$ | $-$ | ‖ | $-$ | $0$ | $+$ | |
| $\dfrac{x^2-3x+2}{(x-\mathrm{e})\ln x}$ | ‖ | $+$ | ‖ | $+$ | $0$ | $-$ | ‖ | $+$ | |

## 3.1 إنشاء جداول التغيرات

التعليمة المستعملة في إنشاء جداول التغيرات هي `\tkzTabVar` وشكلها العام كمايلي:

```
\tkzTabVar[ local options ]{ el(1),…,el( ) }
```

الجدول التالي يمثل مجموعة أولى من الخيارات في هذه التعليمة التي تحتوي على إشارة واحدة :

| الرمز | موقع العبارة |
|---|---|
| - | عبارة وحيدة متمركزة في الأسفل |
| + | عبارة وحيدة متمركزة في الأعلى |
| R | لا شيء ، ننتقل إلى التعبير التالي |
| -C | التمديد بالإستمرار في الأسفل |
| +C | التمديد بالإستمرار في الأعلى |
| -H | العبارة متمركزة في الاسفل ثم مجال غير معرف |
| +H | العبارة في الأعلى ثم مجال غير معرف |
| -D | غير مستمرة والعبارة في الاسفل على اليسار |
| +D | غير مستمرة والعبارة في الأعلى على اليسار |
| D- | غير مستمرة والعبارة في الاسفل على اليمين |
| D+ | غير مستمرة والعبارة في الأعلى على اليمين |
| -DH | غير مستمرة في الاسفل على اليسار ثم مجال غير معرف |
| +DH | غير مستمرة في الأعلى على اليسار ثم مجال غير معرف |
| -CH | تمديد بالإستمرار ثم مجال غير معرف |
| +CH | كما سبق و لكن العبارة في الاسفل و على اليسار |

جدول 2.4: المجموعة الأولى من الخيارات

تتطلب التعليمة `\tkzTabVar` خيارات من القائمة. تحتوي هذه القائمة على $n$ عنصرا الموافقة لـ $n$ سابقة من الصف الأول. يعطي كل عنصر موضع عبارة أو عبارتين بالنسبة للصف مع الإشارة + (في الأعلى) أو علامة – (في الأسفل). هذه التعبيرات إما صور أو سوابق.

جدول يمثل مجموعة ثانية من الخيارات التي تحتوي على إشارتين:

| الرمز | موقع العبارة | |
|---|---|---|
| +D- | غير مستمرة، | عبارتين |
| -D+ | غير مستمرة، | وهي |
| +D+ | غير مستمرة، | إما يسارا أو يمينا، |
| -D- | غير مستمرة، | أو أعلى أو أسفل. |
| +CD+ | التمديد بالإستمرارعلى اليسار | |
| -CD- | ... | وعبارتان إما |
| +CD- | ... | إما على اليسار، أو اليمين |
| -CD+ | . | واما في الأسفل، أو في الأعلى. |
| +DC+ | التمديد بالإستمرار على اليمين و | |
| -DC- | ... | وعبارتان إما |
| +DC- | ... | إما على اليسار، أو اليمين |
| -DC+ | ... | واما في الأسفل، أو في الأعلى. |
| +V+ | مثل عدم الاستمرارية ولكن بدون شريط مزدوج و | |
| -V- | ... | وعبارتان إما |
| +V- | ... | إما على اليسار، أو اليمين |
| -V+ | ... | وإما في الأسفل، أو في الأعلى. |

جدول 3.4: المجموعة الثانية من الخيارات

### توظيف الرموز السابقة:

نضيف هذه الإختصارات في دباجة الوثيقة، هذه الإختصارات تسمح بإضافة اللون و حجم العبارة:

```
\newcommand*{\va}{\colorbox{red!50} {$\scriptscriptstyle V_a$}}
\newcommand*{\vb}{\colorbox{blue!50} {$\scriptscriptstyle V_b$}}
\newcommand*{\vbo}{\colorbox{blue!50} {$\scriptscriptstyle V_{b1}$}}
\newcommand*{\vbt}{\colorbox{yellow!50}{$\scriptscriptstyle V_{b2}$}}
\newcommand*{\vc}{\colorbox{gray!50} {$\scriptscriptstyle V_c$}}
\newcommand*{\vd}{\colorbox{magenta!50}{$\scriptscriptstyle V_d$}}
\newcommand*{\ve}{\colorbox{orange!50} {$\scriptscriptstyle V_e$}}
```

أمثلـــــة:

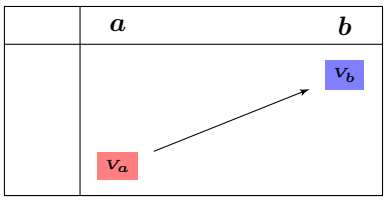
```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[lgt=2,espcl=3]{$x$/1,$f'(x)$/1,$f(x)$/3}%
{$0$,$1$,$2$,$+\infty$}%
\tkzTabLine{t,-,d,-,z,+,}%
\tkzTabVar{+/\va , -D+/\vb/\vc,-/\vd, +D/\ve}%
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | $0$ | | $1$ | | $2$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f'(x)$ | ‖ | $-$ | ‖ | $-$ | $0$ | $+$ | |
| $f(x)$ | $v_a$ | ↘ | $v_b$ | ↘ | $v_d$ | ↗ | $v_e$ |

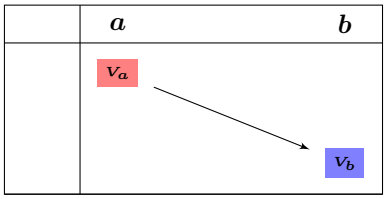
**ملاحظـــة :**

تُستخدم علامتا + و - لوضع أحد طرفي السهم أعلى السطر أو أسفله. وبعد ذلك، إذا كانت هناك إشارة واحدة فقط، فلا يلزم سوى تعبير واحد. $+D-$ يتطلب عباراتين.

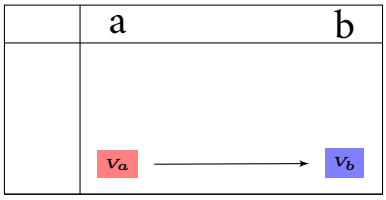
```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[lgt=2,espcl=2]{/1,/1}%
{$a$,$b$}
\tkzTabVar{-/\va, +/\vb}%
\end{tikzpicture}
```



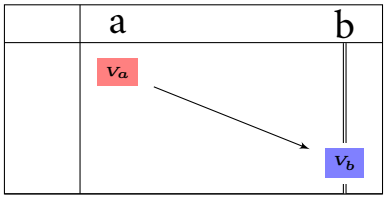

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[lgt=2,espcl=2]{/1,/1}%
{$a$,$b$}
\tkzTabVar{+/\va , -/\vb}%
\end{tikzpicture}
```



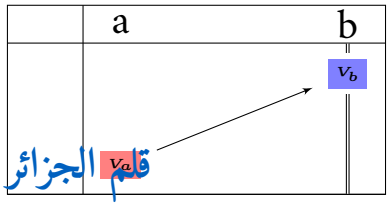

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[lgt=2,espcl=2]{/1,/1}%
{$a$,$b$}
\tkzTabVar{-/\va , -/\vb}%
\end{tikzpicture}
```



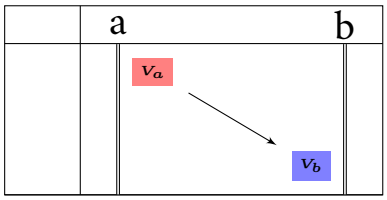

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[lgt=1]{ 2/,5.0/ }{ a , b }
\tkzTabVar%
{+/\va  , -C / \vb}
\end{tikzpicture}
```



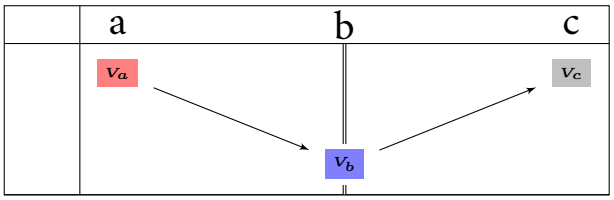

```
 \begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[lgt=1]{ 2/,5.0/ }{ a , b }
\tkzTabVar%
{-/\va  , +C / \vb }
\end{tikzpicture}
```



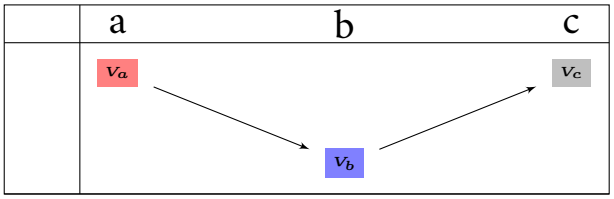
{D+ / \va , -D / \vb }



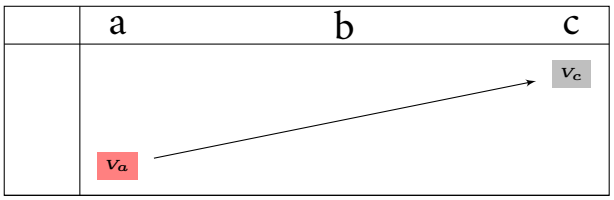

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[lgt=1,espcl=3]{ 2/,5.0/ }{ a , b ,c}
\tkzTabVar%
{+/ \va ,-C/ \vb , +/ \vc/ }
\end{tikzpicture}
```



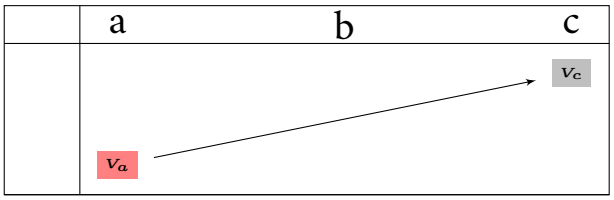

{+/ \va , -/ \vb , +/ \vc}



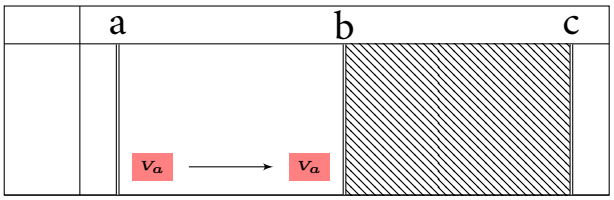

{- /\va , R , +/\vc}




{- /\va , R , +/\vc}

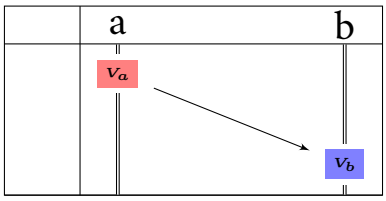



{D-/\va , -DH/\va/\vb , D+/}

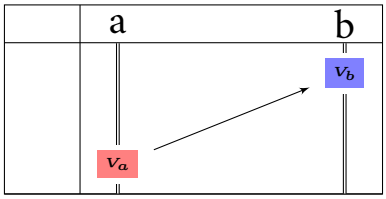



{D-/\va , +DH/\vbo/ , }

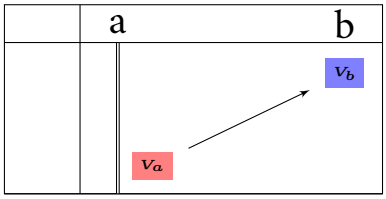
{+C / \va , -C / \vb}



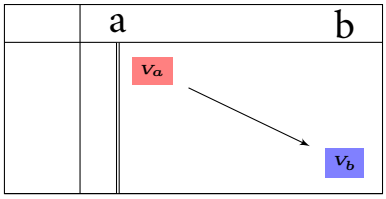

{-C /\va , +C /\vb}



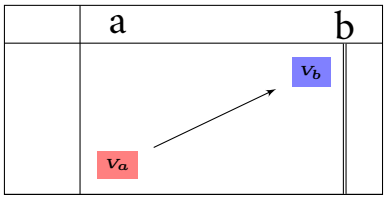

{ D- /\va , +/\vb}



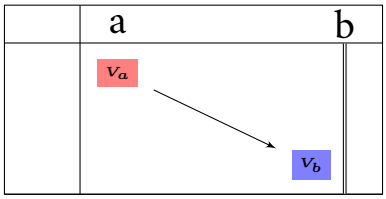

{ D+ /\va , -/\vb}



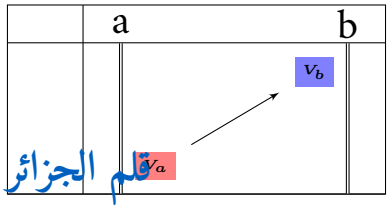

{-/\va , +D / \vb }



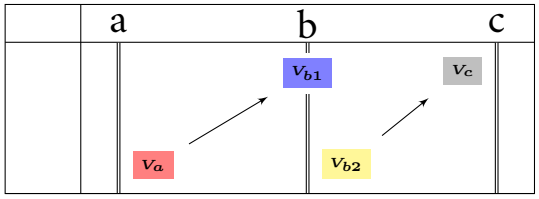

{+/\va , -D / \vb}



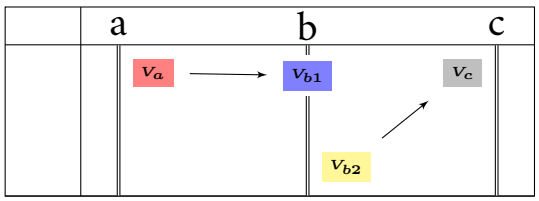

{D- /\va , +D /\vb}



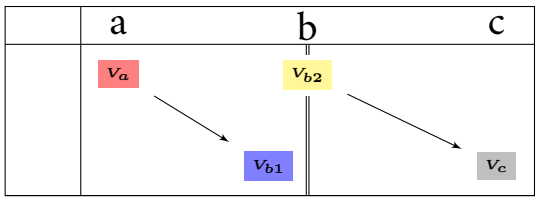
{D-/\va , +CD-/\vbo/\vbt , +D/\vc}



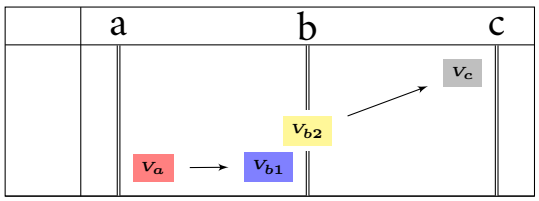

{D-/\va , +CD-/\vbo/\vbt ,+D/\vc}



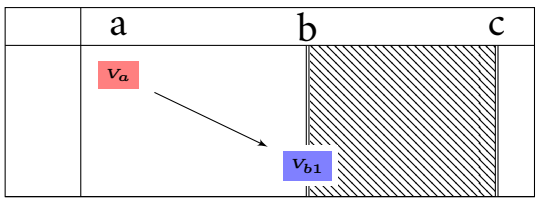

{+/\va, -DC+ /\vbo/\vbt, - /\vc}



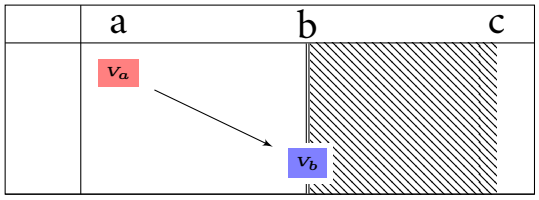

{D- /\va, -DC- /\vbo/\vbt,+D/\vc}



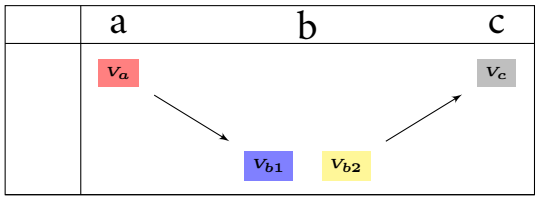

{+/\va , -CH /\vbo/\vbt , D+/}



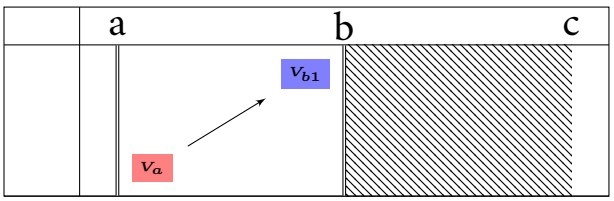

{+ /\va , -CH/\vb, //}



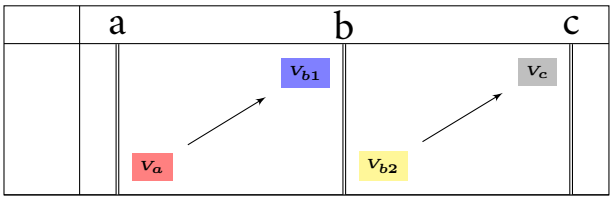

{+/\va , -V- /\vbo /\vbt, +/\vc}



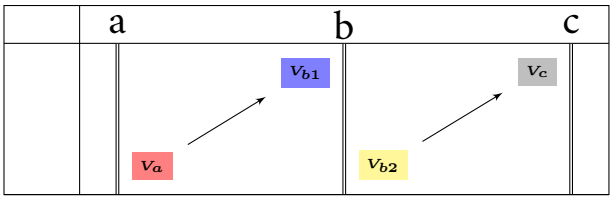

{+/ \va ,-V+ / \vbo/ \vbt ,-/ \vc}



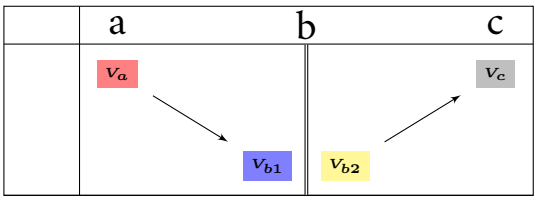

{D-/\va , +D-/\vbo/\vbt , +D/\vc}



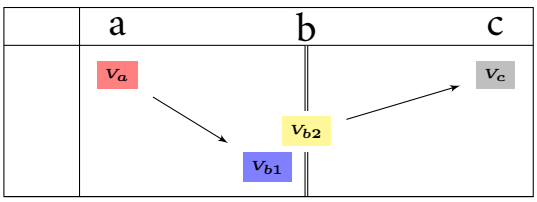

{D-/\va , +D-/\vbo/\vbt , +D/\vc}



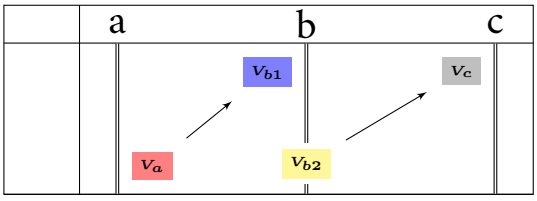

{+/\va , -D- / \vbo/\vbt , +/\vc}



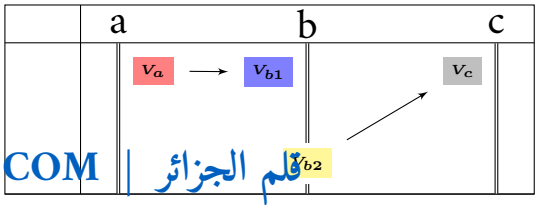

{+ /\va,-DC- /\vbo/\vbt,+ /\vc}



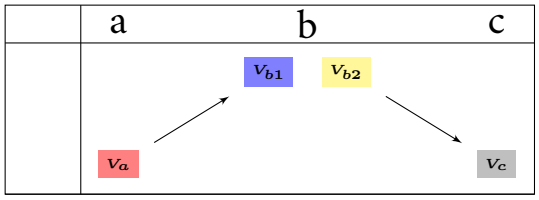

{D-/\va, +DC-/\vbo/\vbt, +D/\vc}

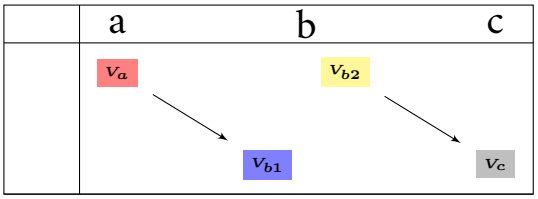



{D+/\va , +DC-/\vbo/\vbt , +D/\vc}

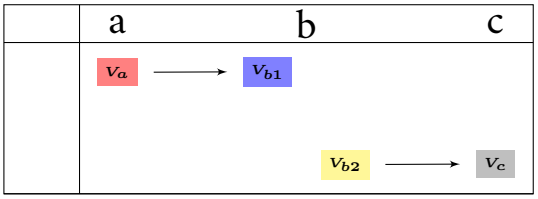


```
{-/ \va, +V+ / \vbo/\vbt, -/\vc}
```

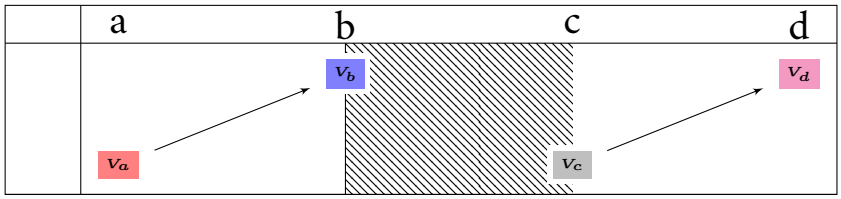


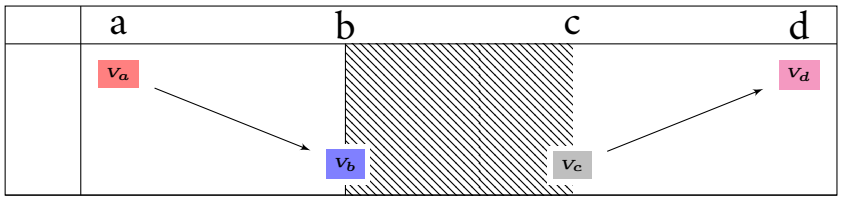

```
{+/ \va ,+V- /\vbo/ \vbt , -/\vc}
```



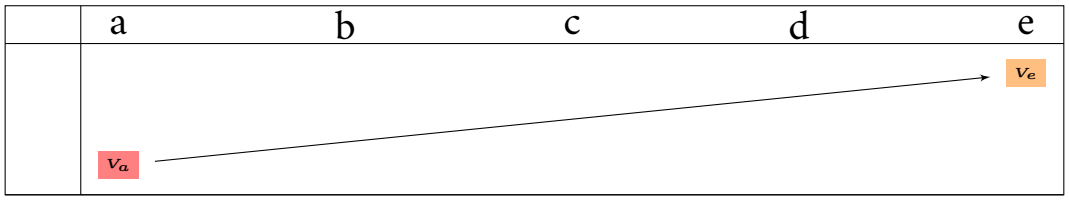

```
{-/ \va ,+H/\vb,-/\vc, +/ \vd}
```



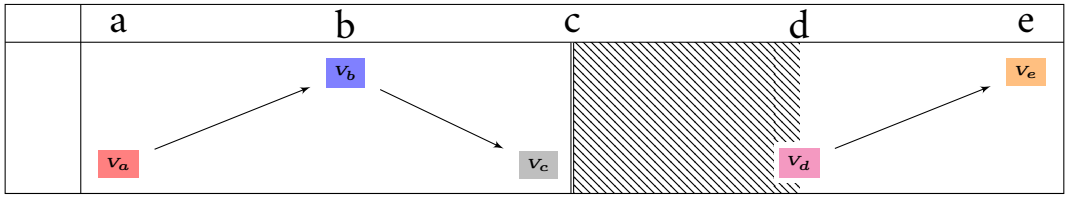

```
{+/  \va  ,-H/\vb,-/\vc, +/  \vd}
```



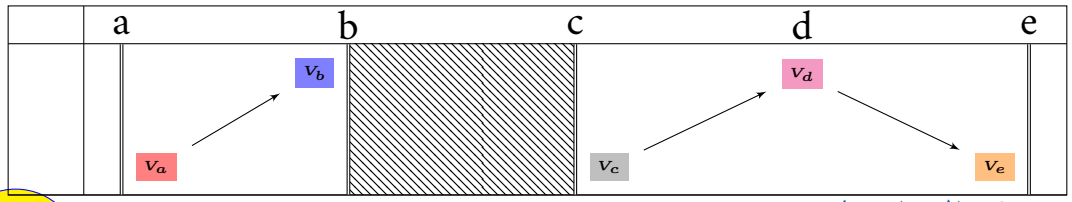

```
{-/  \va  , R , R , R , +/  \ve}
```




```
{-/ \va , +/\vb , -DH/\vc , -/\vd , +/ \ve}
```




```
{D-/ \va , +DH/\vb/ , D-/\vc , +/\vd , +D/\ve}
```



## تغيير نمط الجداول:

تغيير نمط الجدول يشمل عدة خيارات ومنها:

### ✔ تغيير لون المجال الغير معرف للجداول:

يتم تغيير شكل مساحة المجال الغير المعرف للجداول على النحو التالي:

```
\tikzset{h style/.style = {fill=gray,opacity=0.4}}
```

أو بتعبير آخر :

```
\tikzset{h style/.style = {fill=red!50}}
\begin{tikzpicture}
\tikzset{h style/.style = {fill=red!50}}
\tkzTabInit[lgt=1,espcl=2]{$x$ /1, $f$ /2}
{$0$,$1$,$2$,$3$}%
\tkzTabVar{+/$1$ /, -CH/$-2$ /, +C/$5$, -/$0$ /}
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | 0 | | 1 | | 2 | | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f$ | 1 | ↘ | $-2$ | ↗ | 5 | ↘ | 0 |

أو من خلال التعليمة:

```
\tikzset{h style/.style = {pattern=north west lines}}
```

```
\begin{tikzpicture}
\tikzset{h style/.style = {pattern=north west lines}}
\tkzTabInit[lgt=1,espcl=2]{$x$ /1, $f$ /2}
{$0$,$1$,$2$,$3$}%
\tkzTabVar{+/ $1$ /, -CH/$-2$ / , +C/$5$, -/$0$ / }
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | 0 | | 1 | | 2 | | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f$ | 1 | ↘ | $-2$ | ↗ | 5 | ↘ | 0 |

### ✔ التغيير في نمط الأسهم:

التعليمة هي:

```
\tikzset{arrow style/.style = {blue,
->,
> = latex',
shorten > = 6pt,
shorten < = 6pt}}
```

وهكذا تم التغيير في لون السهم.

```
\begin{tikzpicture}
\tikzset{arrow style/.style = {blue,->,> = latex',
shorten > = 6pt,shorten < = 6pt}}
\tkzTabInit[espcl=5]{$x$ /1,
$\ln x +1$ ,5.1/ $x \ln x$ /2}%
{$0$ ,$1/$\mathrm{e}$$ , $+\infty$}
\tkzTabLine{d,-,z,+,}
\tkzTabVar%{ D+/ / $0$ ,%
-/ \colorbox{black}{\textcolor{white}{$\dfrac{-1}{e}$}}/ ,
+/ $+\infty$ / }%
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | $0$ | | $1/e$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $\ln x + 1$ | ‖ | $-$ | $0$ | $+$ | |
| $x \ln x$ | $0$ | ↘ | $\frac{-1}{e}$ | ↗ | $+\infty$ |

## ✔ التغيير في نمط موضع الصور:

التعليمة هي:

```
\tikzset{node style/.append style = {draw,circle,fill=red!40,opacity=.4}}
```

في هذه الحالة يعطي شكل الموضع عبارة عن قرص.

```
\begin{tikzpicture}
\tikzset{node style/.append style =
 {draw,circle,fill=red!40,opacity=.4}}
\tkzTabInit[espcl=5]{$x$ /1,
$\ln x +1$ ,5.1/ $x \ln x$ /2}%
{$0$ ,1/$\mathrm{e}$ , $+\infty$}%
\tkzTabLine{d,-,z,+,}
\tkzTabVar%
{ D+/ / $0$ ,%
-/ \colorbox{black}{\textcolor{white}{$\dfrac{-1}{e}$}}/ ,%
+/ $+\infty$ / }%
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | $0$ | | $/1\mathrm{e}$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $\ln x + 1$ | ‖ | $-$ | $0$ | $+$ | |
| $x \ln x$ | $0$ | ↘ | $\frac{-1}{e}$ | ↗ | $+\infty$ |

## ✔ تطبيق الرمز $R$:

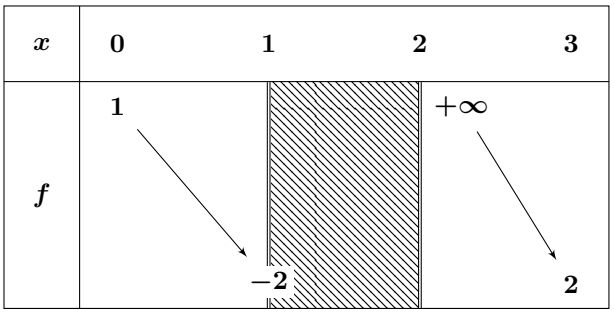
مع $R$ يمكن تمرير عدة قيم.

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[espcl=4]{$x$/1,$f'(x)$ /1,$f(x)$ /3}
{$0$ , $1$ ,$2$, $+\infty$}%
\tkzTabLine {d,+ , z,+ , z,+ , }
\tkzTabVar{D-/ /$-\infty$,R/ /,R/ /,+/$+\infty$ /}
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | $0$ | | $1$ | | $2$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f'(x)$ | ‖ | $+$ | $0$ | $+$ | $0$ | $+$ | |
| $f(x)$ | $-\infty$ | ↗ | | ↗ | | ↗ | $+\infty$ |

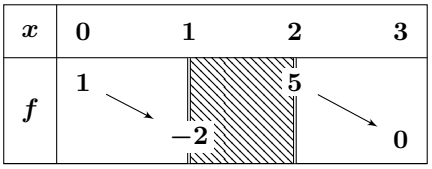
## ✔ مجال غير معرف + التمديد بالإستمرار:

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[lgt=1,espcl=2]{$x$ /1, $f$ /2}
{$0$,$1$,$2$,$3$}%
\tkzTabVar{+/ $1$ / ,-CH/ 2$-$ /, D+/ /
 $+\infty$,-/ $2$ / }
\end{tikzpicture}
```




## ✔ مجال غير معرف + التمديد بالإستمرار مرتين:

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[lgt=1,espcl=2]{$x$ /1, $f$ /2}
{$0$,$1$,$2$,$3$}%
\tkzTabVar{+/$1$/ ,-CH/ 2$-$ / ,+C/ $5$,-/$0$ /}
\end{tikzpicture}
```




## ✔ مثال لدالة ثابة جزئيا:

نوظف التعليمة nocadre لحذف الإطار الخارجي.

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTab[nocadre,lgt=3,espcl=4]
{$x$ /1,
Signe\\ de $f'(x)$ ,5.1/
Variations\\ de\\ $f$ /2}
{$-\infty$, %{$dfrac{1}{\mathrm{e}}$,$\mathrm{e}\$,2$-$
{z, <--- 0 --->,d, -, d, \text{  a de signe } , d}
{+/ $\dfrac{2}{3}$, +/ $\dfrac{2}{3}$,
-D-/ $-\infty$ / $-\infty$,+D/ $+\infty$ }
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | $-\infty$ | | $-2$ | | $\frac{1}{e}$ | | e |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Signe de $f'(x)$ | 0 | $<---0--->$ | | $-$ | | signe de a | |
| Variations de $f$ | $\frac{2}{3}$ | $\longrightarrow$ | $\frac{2}{3}$ | $\searrow$ | $-\infty$ $\mid$ $-\infty$ | $\nearrow$ | $+\infty$ |

✓ مثـــال على جدول تغيرات مزدوج:

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[espcl=6]
{$x$ /1, $f''{x}$ /1,$f'(x)$ /2, $f(x)$ /2}%
{$0$ , $1$ , $+\infty$ }%
\tkzTabLine{d,+,z,-, }%
\tkzTabVar {D-/ /$1$,+/ $e$ /,-/ $0$ /}%
\tkzTabVar {D-/ /$-\infty$ ,R/ $0$ /, +/ $+$\infty$$ /}
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | $0$ | | $1$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $f''x$ | | $+$ | $0$ | $-$ | |
| $f'(x)$ | | $1$ ↗ | $e$ | ↘ $0$ | |
| $f(x)$ | | $-\infty$ ↗ | | ↗ $+\infty$ | |

## ✍ إنشاء جداول تغيرات من خلال التعليمة :\tkzTab

التعليمة \tkzTab هو اختصار لسلسلة من التعليمات التالية: \tkzTabInit و \tkzTabLine و \tkzTabVar . أما الخيارات هي مطابق لتلك الموجودة في \tkzTabInit . هذه التعليمة تتعلق فقط بالجداول المكونة من ثلاثة صفوف، صف للمتغير، إشارة المشتق وتغيرات دالة.
الشكل العام لهذه التعليمة هي:

```
\tkzTab[ local options ]{ liste1 }{ liste2 }{ liste3 }{ liste4 }
```

أو

```
\tkzTab{ e(1) / h(1) ,... ,e(p) / h(p)}
{ v(1), ... ,v(n) }{ a(1),...,a(2n-1)}
{ s(1) / eg(1) / ed(1), ... ,s(n) / eg(n) / ed(n)}
```

حيث:

| الخيار | التعريف |
|---|---|
| liste1 | العمود الأول. |
| liste2 | سوابق الصف الأول. |
| liste3 | رموز صف الإشارة. |
| liste4 | التغيرات. |

✔ مثـال1 :

دراسة تغيرات دالة القطع المكافئ على المجال : $[-5;\ 7]$

$$f : x \to x^2$$

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTab[lgt=3,espcl=5]{ $x$ / 1,
$f'(x)$ / 1,
Variations de \\$f$ / 2}
{ 5$-$ , $0$ ,$7$}{ ,-,z,+,}{ +/$25$ , -/$0$ , +/ $49$}%
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | $-5$ | | $0$ | | $7$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $f'(x)$ | | $-$ | $0$ | $+$ | |
| Variations de $f$ | $25$ | ↘ | $0$ | ↗ | $49$ |

✔ مثـال2 :

دراسة الدالة $f : x \to x\ln x$ على المجال: $]0;\ +\infty]$

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTab[espcl=5,lgt=3]{$x$ / 1, Signe de \\$\ln x +1$ / %,5.1
Variations de \\$f$ / 3}%
{$0$ ,$1/e$ , $+\infty$}{d,-,z,+,}
{D+/ $0$,%
-/ \colorbox{black}{\textcolor{white}{$\dfrac{-1}{e}$}} ,%
+/ $+\infty$ }%
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | $0$ | | $1/e$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Signe de $\ln x + 1$ | ‖ | $-$ | $0$ | $+$ | |
| Variations de $f$ | ‖ $0$ | ↘ | $\frac{-1}{e}$ | ↗ | $+\infty$ |

✔ مثـال3 :

دراسة الدالة $f : x \to \sqrt{x^2-1}$ على المجال: $]-\infty;\ -1;\ ]\cup]1;\ +\infty[$


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTab[espcl=5]{ $x$ / 1, $f'(x)$ / 1, $f$ / 2}%
{ $-\infty$, 1$-$ ,$1$, $+\infty$}
{ ,-,d,h,d,+, }
{ +/$+\infty$ , -H/$0$, -/$0$ , +/ $+\infty$ }%
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | $-\infty$ | | $-1$ | | $1$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f'(x)$ | | $-$ | ‖ | ‖ | ‖ | $+$ | |
| $f$ | $+\infty$ | ↘ | $0$ | ‖ | $0$ | ↗ | $+\infty$ |

✔ مثـال4 :

دراسة الدالة: $f : t \to \frac{t^2}{t^2-1}$ على المجال: $[0;+\infty[$

| $t$ | $0$ | | $1$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|
| Signe de $f'(t)$ | $0$ | $-$ | ‖ | $-$ | |
| Variation de $f$ | $0$ | ↘ | ‖ $-\infty$ | $+\infty$ ↘ | $1$ |

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTab[espcl=5]{ $t$ / 1, Signe de\\ $f'(t)$ / 2, Variation de \\$f$ / 2}%
{ $0$, $1$, $+\infty$}
{ z , - , d , - , }
{ +/$0$ , -D+/$-\infty$/$+\infty$, -/ $1$ }%
\end{tikzpicture}
```

## ✍ تعيين القيم المتوسطة بواسطة التعليمة: \tkzTabVal

تسمح لك هذه التعليمة بوضع قيم على سهم في صف التغيرات. يمكنك فقط وضع قيمة في مجال تكون فيها الدالة رتيبة. هذه التعليمة تسمح لك بعرض قيمة جديدة (قيم متوسطة) في الصف الأول. الشكل العام لهذه التعليمة هي:

```
\tkzTabVal[ local options ]{Début}{Fin}{Position}{Antécédent}{Image}
```

| الخيار | الوظيفة |
|---|---|
| Début | بداية السهم |
| Fin | نهاية السهم |
| Position | عدد عشري بين 0 و 1 |
| Antécédent | قيمة السابقة إذا كان ضروري |
| Image | قيمة الصورة إذا كان ضروري |

جدول 4.4: خيارات التعليمة tkzTabVal

إنها مسألة أي سهم سنضع الصورة عليه. **Début** و**Fin** هي صفوف القيم التي تحدد نهايات السهم. **Antécédent Image** هي القيم التي نضعها نحن. **Position** هو الرقم الذي يجب أن يكون بين 0 و 1. إذا كنت تريد سهمًا بين السابق والصورة، فأنت تحتاج فقط إلى توظيف الخيار **draw**. إذا كنت

| الخيار | إفتراضي | الوظيفة |
|---|---|---|
| draw | true | يرسم السهم بين السابقة و الصورة |
| remember | lastval | تحديد موضع مخصص |

جدول 5.4: خيارات الرسم للربط بين السابقة و الصورة

تريد الرجوع إلى موضع النقطة التي تظهر فيها الصورة استخدم خيار **remember**.

✔ **إضافة القيم المتوسطة:**

يوضح المثال الأول قيمًا بسيطة للدالة ln. الدالة رتيبة بين القيم 1(0) و 2(+∞) ، وبالتالي أول رتبتين هما 1 و 2. المعاملات المستخدمة لـ **Position** هي أرقام عشرية، مثلا هنا نختار 0.33 و 0.66.والتعليمتين هما:

```
\tkzTabVal{1}{2}{0.33}{1}{0}
\tkzTabVal{1}{2}{0.66}{e}{1}
```

**مثـــال:**

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[lgt=3,espcl=10] {$x$ /1, Signe\\ de $\dfrac{1}{x}$ %,5.1/
Variation\\ de $\ln$ /2} {$0$ , $+\infty$}%
\tkzTabLine{d,+,}%
\tkzTabVar[color=red]{ D- / $-\infty$, + / $+\infty$ }
\tkzTabVal{1}{2}{0.33}{1}{0}
\tkzTabVal{1}{2}{0.66}{e}{1}
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | 0 | 1 | e | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|
| Signe de $\frac{1}{x}$ | + | | | |
| Variation de ln | $-\infty$ ↗ | 0 ↗ | 1 ↗ | $+\infty$ |

### ✔ إضافة القيم المتوسطة لدالة ليست رتيبة:

يمكن إستعمال التعليمة على مجال تكون فيه الدالة رتيبة، مثلا هنا توجد ثلاث قيم 0 و $e$ و $+\infty$. الدالة رتيبة بين القيمتين الأوليتين، أي بين قيم الرتبتين 1 و 2 وكذلك بين القيمتين الأخيرتين 2 و 3.

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[espcl=6]{$x$ / 1 , $f'(x)$ / 1, $f(x)$ / 2}
{$0$, $e$ , $+\infty$}%
\tkzTabLine{d,+,0,-,}%
\tkzTabVar{D- / $-\infty$, + / $e$, - / $0$ }%
\tkzTabVal[draw]{1}{2}{0.6}{$1$}{$\dfrac{1}{e}$}%
\tkzTabVal[draw]{2}{3}{0.4}{$e^2$}{$1$}%
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | 0 | 1 | $e$ | $e^2$ | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $f'(x)$ | + | 0 | − | | |
| $f(x)$ | $-\infty$ ↗ | $\frac{1}{e}$ ↗ | $e$ ↘ | 1 ↘ | 0 |

مثال:

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[espcl=6]{$x$/1,$f'(x)$/1, $f(x)$/2}
{$0$,$\sqrt e$,$+\infty$}%
\tkzTabLine{d,+,0,+,}%
\tkzTabVar{D- / $-\infty$,R / ,+ / $0$ }
\tkzTabVal[draw]{1}{3}{0.4}{$1$}{$-e$}
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | $0$ | | $1$ | $\sqrt{e}$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $f'(x)$ | ‖ | $+$ | | $0$ | $+$ | |
| $f(x)$ | ‖ $-\infty$ | ↗ | $-e$ | | ↗ | $0$ |

✓ إضافة القيم المتوسطة مع عدة صفوف للتغيرات:

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[espcl=6]{$x$/1,$f''(x)$/1,$f'(x)$/3,$f(x)$/3}
{$0$,$1$,$+\infty$}%
\tkzTabLine{d,+,0,-, }%
\tkzTabVar{-/ $-\infty$ ,+/ ,-/ $-\infty$ }
\tkzTabVal[draw]{1}{2}{0.3}{$0,3$}{$-2$}
\tkzTabVal[draw]{2}{3}{0.6}{$4$}{$-1$}
\tkzTabVar{+/ $+\infty$,R ,-/ {1$-$
\tkzTabVal[draw]{1}{3}{0.6}{$2$}{$0$}
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | $0$ | | $0,3$ | | $1$ | $2$ | | $4$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f''(x)$ | ‖ | $+$ | | | $0$ | | $-$ | | | |
| $f'(x)$ | ‖ $-\infty$ | ↗ | $-2$ | ↗ | | ↘ | | $-1$ | ↘ | $-\infty$ |
| $f(x)$ | ‖ $+\infty$ | ↘ | | ↘ | $0$ | | ↘ | | ↘ | $-1$ |

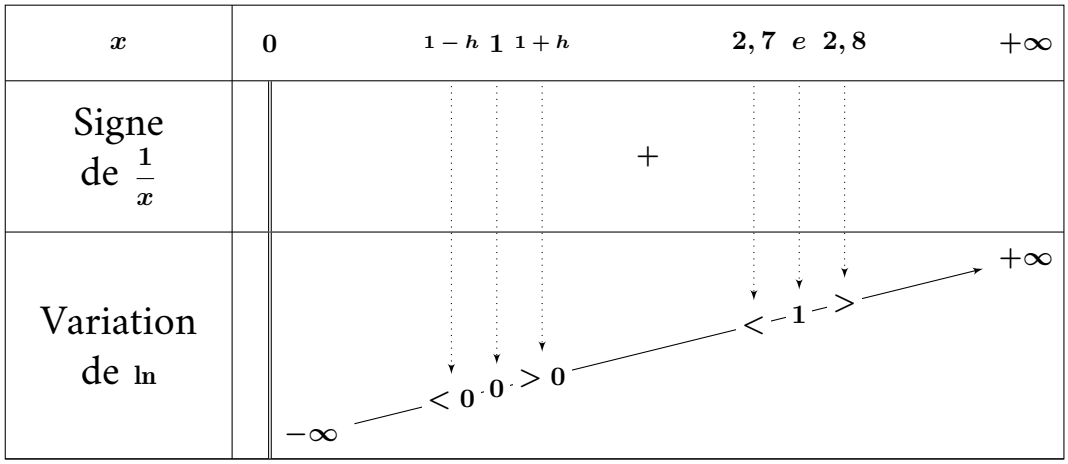
✍ توظيف الخيارات:

هذه الخيارات هي تلك الموجودة في الجدول 5.4:

✓ **draw**: إضافة سهم للقيمة المضافة

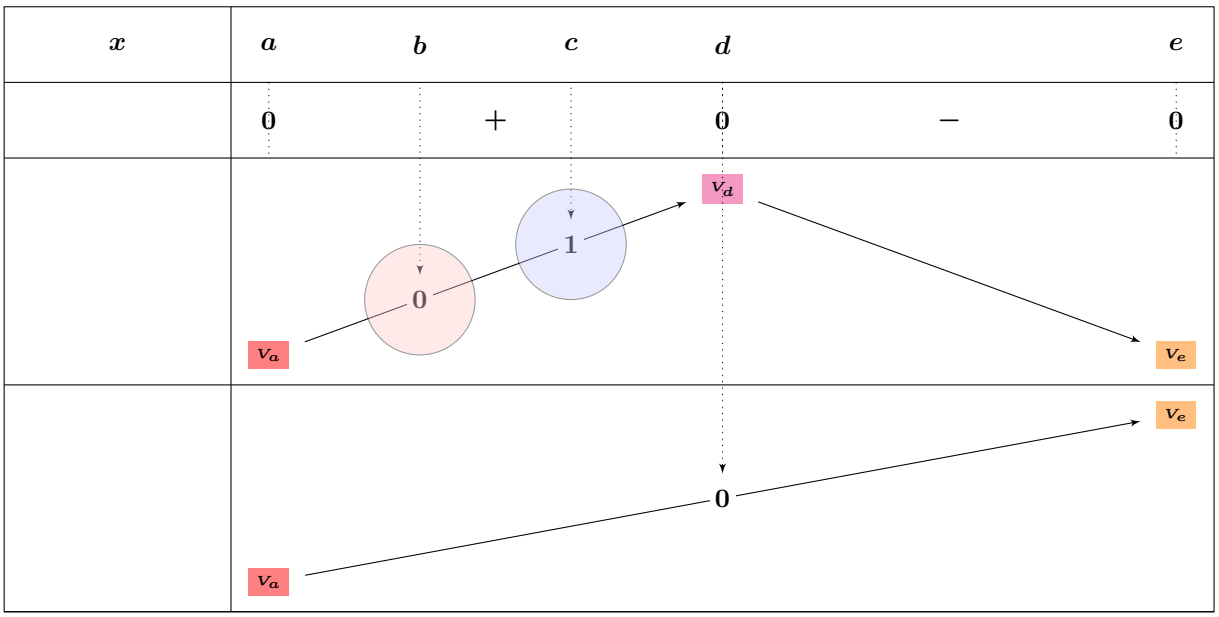
الخيار إستخدم سابق، إليكم هذا مثال آخر.

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[lgt=3,espcl=10]{$x$ /1,
Signe\\ de $\dfrac{1}{x}$ /2, Variation\\ de $\ln$ /3}{$0$ , $+\infty$ }%
\tkzTabLine {d,+ , }%
\tkzTabVar[color=red]{D-/ $-\infty$ , +/$+\infty$}%
\tkzTabVal[draw]{1}{2}{0.24}{\scriptsize $1-h$}{$<0$}%
\tkzTabVal[draw]{1}{2}{0.3}{$1$}{$0$}%
\tkzTabVal[draw]{1}{2}{0.36}{\scriptsize $1+h$}{$>0$}%
\tkzTabVal[draw]{1}{2}{0.64}{$2,7$}{$<$}%
\tkzTabVal[draw]{1}{2}{0.7}{$e$}{$1$}%
\tkzTabVal[draw]{1}{2}{0.76}{$2,8$}{$>$}%
\end{tikzpicture}
```




✔ **remember:** تذكير إسم لنقطة

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[lgt=3,espcl=6]{ $x$/1,/1,/3,/3 }{ $a$ , $d$ ,$e$}
\tkzTabLine{ z,+ ,z,- ,z }
\tkzTabVar {-/\va ,+/\vd , -/ \ve}
\tkzTabVal[draw,remember=vb]{1}{2}{0.333}{$b$}{$0$}
\tkzTabVal[draw,remember=vc]{1}{2}{0.666}{$c$}{$1$}
\tkzTabVar{-/\va ,R/ , +/ \ve}
\tkzTabVal[draw]{1}{3}{0.5}{}{$0$}
\draw[opacity=0.4,fill=red!20] (vb) circle(3ex);
\draw[opacity=0.4,fill=blue!20] (vc) circle(3ex);
\end{tikzpicture}
```




## تعيين قيم الصور بإستحدام التعليمة \tkzTabIma

تسمح لك هذه التعليمة بوضع قيمة على سهم في خانة المتغيرات. علاوة على ذلك فإن الصورة هي صورة سابقة محددة في الصف الأول.
الشكل العام للتعليمة هو كمايلي:

```
\tkzTabIma[ local options ]{Début}{Fin}{Position}{Antécédent}{Image}
```

تعريف الخيارات هي نفسها الموجودة في الجدول السابق.

### ✔ إضافة صورة إنطلاقا من سابقة معطاة:

السوابق هي الرتبة 2. الدالة رتيبة بين قيمتي الرتبة 1 و 3. إليك كيفية جعل الصورة $\sqrt{e}$ بالدالة $f$ تظهر في الجدول.

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[espcl=6]%
{$x$/1,$f'(x)$/1, $f(x)$/2}{$0$,$\sqrt e$,$+\infty$}%
\tkzTabLine{d,+,0,+,}%
\tkzTabVar{D- /$-\infty$ , R / ,+ / $0$ }%
\tkzTabIma{1}{3}{2}{-5}
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | $0$ | | $\sqrt{e}$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $f'(x)$ | ‖ | $+$ | $0$ | $+$ | |
| $f(x)$ | ‖ $-\infty$ | ↗ | $5$ | ↗ | $0$ |

## ✔ مثال لدراسة دالة إنطلاقا من المشتقة الثانية:

```
\begin{tikzpicture}\tkzTabInit[espcl=4]
{ $x$ /1,$f''(x)$ /1,$f'$ /2,Signe de\\ $f'(x)$ /2,$f$ /3}{ $0$ , $1$ , $\alpha$,$+\infty$ }
\tkzTabLine {d , + , z , - , , - } \tkzTabVar{- / $1$ ,+ / ,R / ,- / $-\infty$ }
\tkzTabIma[draw]{2}{4}{3}{$0$} % ou bien \tkzTabVal[draw]{2}{4}{0.5}{}{0} obsolète
\tkzTabLine{ , + , , + , z , - } \tkzTabVar{- / $-\infty$ ,R / ,+ / $1$ ,- / $0$ }
\tkzTabIma[draw]{1}{3}{2}{$0$}
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | $0$ | | $1$ | | $\alpha$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f''(x)$ | ‖ | $+$ | $0$ | $-$ | | $-$ | |
| $f'$ | $1$ | ↗ | | ↘ | $0$ | ↘ | $-\infty$ |
| Signe de $f'(x)$ | | $+$ | | $+$ | $0$ | $-$ | |
| $f$ | $-\infty$ | ↗ | $0$ | ↗ | $1$ | ↘ | $0$ |

## ✔ مثال لدالة ذات متغيرين:

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[ lgt=4, deltacl=1, espcl=2]%
{$t$ /1,Signe de\\ $x'(t)$ ,5.1/ Variations de\\ $x$ /3, Variations de\\ $y$ /3, Signe de\\ $y'(t)$ {5.1/ { $
\tkzTabLine { , - , z , + , d , + , z , - , d , - , } \tkzTabVar {+/$1$ , -/$ \frac{8}{9}$ ,+D-/$+\infty$/$-\
\tkzTabVar {+/$+\infty$ , R/ ,-D+/$-\infty$/$+\infty$ , -/$0$ ,R / , +/$+\infty$ }
\tkzTabIma{1}{3}{2}{$\frac{32}{3}$} \tkzTabIma{4}{6}{5}{$\frac{16}{3}$}
\tkzTabLine{ , - , \frac{-64}{9} , - , d , - , z , + , \frac{44}{9} , + , }
\end{tikzpicture}
```

| $t$ | $-\infty$ | | $-4$ | | $-1$ | | $0$ | | $2$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Signe de $x'(t)$ | | $-$ | $0$ | $+$ | | $+$ | $0$ | $-$ | | $-$ | |
| Variations de $x$ | $1$ | | | | | | $0$ | | | $+\infty$ | |
| | | | $\frac{8}{9}$ | | | $-\infty$ | | $-\infty$ | | | $1$ |
| Variations de $y$ | $+\infty$ | | | | | $+\infty$ | | | | | $+\infty$ |
| | | | $\frac{32}{3}$ | | | | $0$ | | $\frac{16}{3}$ | | |
| | | | | $-\infty$ | | | | | | | |
| Signe de $y'(t)$ | | $-$ | $\frac{-64}{9}$ | $-$ | | $-$ | $0$ | $+$ | $\frac{44}{9}$ | $+$ | |

## ✍ المماسات الافقية: tkzTabTan \

هي تعليمة خاصة بالمماسات الأفقية و شكلها العام هو كما يلي:

```
\tkzTabTan[ local options ]{Début}{Fin}{Position}{Image}
```

| الخيار | الوظيفة |
|---|---|
| Début | بداية السهم |
| Fin | نهاية السهم |
| Position | عدد عشري بين 0 و 1 |
| Antécédent | رتبة (موقع) السابقة |
| Image | قيمة الصورة |

**Début** و **Fin** هي رتب القيم التي تحدد نهايات السهم. **Position** هو رتبة القيمة التي تتوافق مع المماس **Image** ، هي القيمة التي يمكن ربطها بالماس.

| الخيار | إفتراضي | الوظيفة |
|---|---|---|
| pos | below | موقع القيمة تحت السهم |

### ✔ توظيف الخيارات:

يبدأ السهم بالقيمة الأولية 0 و منه من الرتبة 1 وينتهي بـ $+\infty$، و هي قيمة ذات الرتبة 3. المماس هنا هو في $x = 1$ و هي قيمة ذات الرتبة 2.

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTab[espcl=6]{$x$/1,$f'(x)$ /1, $f$/3}%
{$0$ , $1$ , $+\infty$}%
{d , + , 0 , + , }
{D- / $-\infty$ , R / , +/ $+\infty$}%
\tkzTabTan{1}{3}{2}{\scriptsize $2$}
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | $0$ | | $1$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $f'(x)$ | ‖ | $+$ | $0$ | $+$ | |
| $f$ | ‖ $-\infty$ | ↗ | $2$ | ↗ | $+\infty$ |

## ⋆ مماس في القيم الحدية لمجال :

في المثال أدناه، يبدأ السهم بالقيمة الأولية 0 ومنه هي ذي الرتبة 1 وينتهي بـ 1 وهي قيمة الرتبة 2. المماس هنا عند $x = 1$، أي قيمة الرتبة 2. لاحظ أن التعليمة \tkzTabTan تنطبق على خانة التغيرات .

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[espcl=6]{$x$ /1,$f'(x)$/1,$f$/2}{$0$,$1$,$+\infty$}%
\tkzTabLine{t , + , z , - , }%
\tkzTabVar{-/ 1$-$ , +/ , -/$-\infty$ }
\tkzTabTan[pos=below]{1}{2}{2}{$0$}
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | $0$ | | $1$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $f'(x)$ | ‖ | $+$ | $0$ | $-$ | |
| $f$ | ‖ $-1$ | ↗ | $0$ | ↘ | $-\infty$ |

pos=below : يقصد بيها موضع القيم 0 هي أسفل المماس .

## ✍ العدد المشتق: \tkzTabSlope

الشكل العام لهذه التعليمة هو كما يلي:

```
\tkzTabSlope{Liste}
```

مثلا تعيين العدد المشتق للدالة: $f : x \to \sqrt{x(x-1)^2}$ على المجال: $[0; 4]$.

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabInit[lgt=,espcl=2]%
{$x$/1, Signe\\ de $f'(x)$ /1, Variations\\ de\\ $\sqrt {x(x-1)^2}$ /4}
{$0$ , $\dfrac{1}{3}$ , $1$ , $4$}%
\tkzTabLine{d ,+, 0 ,-, d ,+, }
\tkzTabSlope{1//+\infty,3/-1 /+1}
\tkzTabVar %
{- / $0$ , + / $\dfrac{2\sqrt3}{9}$ , - / $0$ , + / $6$ }
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | $0$ | | $\frac{1}{3}$ | | $1$ | | $4$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Signe de $f'(x)$ | $\|\|$ $+\infty$ | $+$ | $0$ | $-$ | $-1$ $\|\|$ $+1$ | $+$ | |
| Variations de $\sqrt{x(x-1)^2}$ | $0$ | ↗ | $\frac{2\sqrt{3}}{9}$ | ↘ | $0$ | ↗ | $6$ |

✍ توظيف بعض التعليمات لتغيير نمط الجدول:

من بين هذه التعليمات هي:

✔ التعليمة: \tkzTabSetup

هي تعليمة خاصة بتعديل الأشكال الرئيسية من لون السهم و المماس، صور الأعداد ...

و الشكل العام لهذه التعليمة هي `\tkzTabSetup[ local options ]`

| الخيارات | إفتراضي | الوظيفة |
|---|---|---|
| doubledistance | 1pt | فراغ بين العمود المزدوج |
| doublecolor | white | لون مركزي بين العمود المزدوج |
| lw | 0.4*pt* | حجم الخط |
| color | black | لون الخط |
| tstyle | dotted | نمط الخط عمودي |
| tcolor | black | لون الخط العمودي |
| tanarrowstyle | latex' | نمط سهم المماس |
| tanstyle | <- | نمط المماس |
| tancolor | black | لون المماس |
| tanwidth | 0.4*pt* | حجم المماس |
| fromarrowstyle | latex' | نمط السهم من السابقة إلى الصورة |
| fromcolor | black | اللون من السابقة إلى الصورة |
| fromwidth | 0.4*pt* | الحجم من السابقة إلى الصورة |
| hcolor | gray | لون المجال الغير معرف |
| hopacity | 0.4 | شفافية اللون في لمجال الغير معرف |
| arrowcolor | black | لون السهم في جدول التغيرات |
| arrowstyle | latex' | نمط السهم في جدول التغيرات |
| arrowlinewidth | 0.4*pt* | حجد السهم في جدول التغيرات |

- إستخدام الخيار doubledistance و hcolor:

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabColors[backgroundcolor=red,color=blue]
\tkzTabSetup[doubledistance = 2pt]
\tkzTabInit[lgt=2,espcl=1]
{$x$ /1, $x^2-3x+2$ /1, $\ln (x^2-1)$ /1, $E(x)$ /1}%
{$-\infty$ ,$-\sqrt{2}$, 1$-$ , $1$ ,$\sqrt{2}$ , $2$ , $+\infty$}%
\tkzTabLine{ , + , t , + , t , + , z , - , t , - , z , + , }
\tkzTabLine{ , + , z , - , d , h , d , - , z , + , t , + , }
\tkzTabLine{ , + , z , - , d , h , d , + ,z , - , z , + , }
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | $-\infty$ | | $-\sqrt{2}$ | | $-1$ | | $1$ | | $\sqrt{2}$ | | $2$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x^2-3x+2$ | | $+$ | | $+$ | | $+$ | $0$ | $-$ | | $-$ | $0$ | $+$ | |
| $\ln(x^2-1)$ | | $+$ | $0$ | $-$ | | | | $-$ | $0$ | $+$ | | $+$ | |
| $E(x)$ | | $+$ | $0$ | $-$ | | | | $+$ | $0$ | $-$ | $0$ | $+$ | |

## ② إستخدام الخيار fromcolor و tancolor:

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabSetup[fromcolor = red, tancolor = blue,,backgroundcolor=red,%
color=blue]\tkzTabInit[espcl=4]
{ $x$ /1, $f''(x)$ /1, $f'$ /3, $f$ /4}%
{ $0$ , $1$ , $\alpha$,$+\infty$ }%
\tkzTabLine {d , + , z , - , , - }%
\tkzTabVar{- / $1$ /, + / /, R / /, - / $-\infty$ /}
\tkzTabVal[draw]{2}{4}{0.5}{}{0}
\tkzTabIma[draw]{2}{4}{3}{$0$}
\tkzTabTan[pos]{1}{2}{2}{$2$}
\tkzTabVar{- / $-\infty$ , R / , + / $1$ , - / $0$ }
\tkzTabIma[draw]{1}{3}{2}{$0$}
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | $0$ | | $1$ | | $\alpha$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f''(x)$ | ‖ | $+$ | $0$ | $-$ | | $-$ | |
| $f'$ | | $1$ ↗ | $2$ | ↘ | $0$ | ↘ | $-\infty$ |
| $f$ | | $-\infty$ ↗ | $0$ | ↗ | $1$ | ↘ | $0$ |

## ✔ توظيف التعليمة tikzset\ من أجل التغيير في بعض الانماط:

الجدول التالي يمثل بعض الأنماط مع وظيفة كل منها.

| الأنماط (الخيارات) | الوظيفة |
|---|---|
| style node | نمط الموضع المستخدم للقيم الموضوعة في الجدول |
| left low | القيمة الموجودة في الجزء السفلي الأيسر من الخط العمودي |
| right low | القيمة الموجودة في الجزء السفلي الأيمن من الخط العمودي |
| left hight | القيمة الموجودة في الجزء العلوي الأيسر من الخط العمودي |
| right hight | القيمة الموجودة في الجزء العلوي الأيسر من الخط العمودي |
| low | القيمة الموجودة في الجزء السفلي من الخط العمودي |
| hight | القيمة الموجودة في الجزء العلوي من الخط العمودي |
| double on | لون الخلفية تحت شريط مزدوج |
| style tan | نمط المماس |
| style arrow | نمط الأسهم في جدول التغيرات |
| style from | نمط الخط الذي ينتقل من السابقة إلى الصورة |
| style h | نمط الجزء الذي يمثل المجال الغير معرف |
| style double | نمط الشريط المزدوج |
| style t | نمط الخط العمودي |

القيم الافتراضية المستخدمة هي كما يلي:

```
\def\tkzTabDefaultWritingColor{black}
\def\tkzTabDefaultBackgroundColor{white}
\def\tkzTabDefaultLineWidth{0.4pt}
\def\tkzTabDefaultArrowStyle{latex'}
\def\tkzTabDefaultSep{2pt}
```

الأنماط الافتراضية الرئيسية هي:

```
\tikzset{node style/.style = {inner sep = \tkzTabDefaultSep,
outer sep = \tkzTabDefaultSep,
fill = \tkzTabDefaultBackgroundColor}}
\tikzset{tan style/.style = {> = \tkzTabDefaultArrowStyle,
->,
color = \tkzTabDefaultBackgroundColor}}
\tikzset{arrow style/.style = {\tkzTabDefaultWritingColor,
->,
> = \tkzTabDefaultArrowStyle,
shorten > = \tkzTabDefaultSep,
shorten < = \tkzTabDefaultSep}}
\tikzset{from style/.style = {shorten > = \tkzTabDefaultSep,
shorten < = \tkzTabDefaultSep,
line width = \tkzTabDefaultLineWidth,
> = \tkzTabDefaultArrowStyle,
->,
draw = \tkzTabDefaultWritingColor,
dotted}}
\tikzset{t style/.style = {style = dotted,
draw = \tkzTabDefaultWritingColor}}
\tikzset{h style/.style = {pattern = north west lines,
pattern color = \tkzTabDefaultWritingColor}}
\tikzset{on double/.style = {fill = \tkzTabDefaultBackgroundColor}}
\tikzset{double style/.append style = {%
draw = \tkzTabDefaultWritingColor,
double = \tkzTabDefaultBackgroundColor}}
```

يتم تحديد ألوان الخلفية للألوان المختلفة من خلال الأنماط:

```
\tikzset{fondC/.style={fill = \tkzTabDefaultBackgroundColor}}
\tikzset{fondL/.style={fill = \tkzTabDefaultBackgroundColor}}
\tikzset{fondT/.style={fill = \tkzTabDefaultBackgroundColor}}
\tikzset{fondV/.style={fill = \tkzTabDefaultBackgroundColor}}
```

موضع القيم بالأسهم هي:

```
\tikzset{low left/.style = {above left = \tkzTabDefaultSep}}
\tikzset{low right/.style = {above right = \tkzTabDefaultSep}}
\tikzset{high right/.style = {below right = \tkzTabDefaultSep}}
\tikzset{high left/.style = {below left = \tkzTabDefaultSep}}
\tikzset{low/.style = {above = \tkzTabDefaultSep}}
\tikzset{high/.style = {below = \tkzTabDefaultSep}}
```

## ❶ التعليمة \tikzset و style h:

```
\begin{tikzpicture}
\tkzTabColors[backgroundcolor=cyan,%
color=red]
\tkzTabSetup[doubledistance = 2pt]
\tikzset{h style/.style = {fill=red!50}}
\tkzTabInit[color,espcl=1.5]%
{$x$ / 1,$g(x)$ / 1}%
{$0$,$1$,$2$,$3$}%
\tkzTabLine{z,+,d,h,d,-,t}
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | 0 | | 1 | | 2 | | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $g(x)$ | 0 | + | | | | − | |

```
\begin{tikzpicture}
\tikzset{h style/.append style = {%
pattern=north east lines}}
\tkzTabInit[color,espcl=1.5]%
{$x$ / 1,$g(x)$ / 1}%
{$0$,$1$,$2$,$3$}%
\tkzTabLine{z,+,,h,d,-,t}
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | 0 | | 1 | | 2 | | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $g(x)$ | 0 | + | | | | − | |

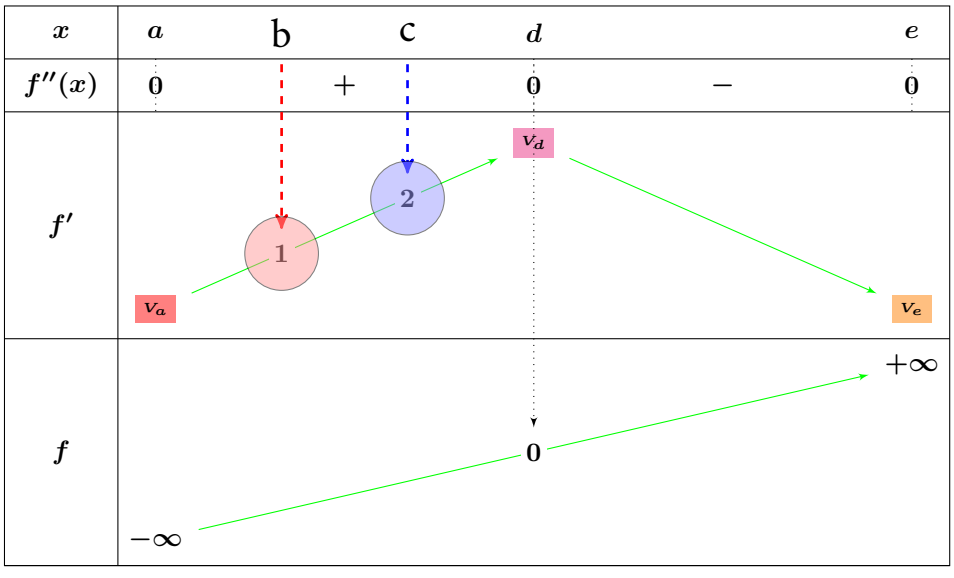
## ❷ التعليمة \tikzset و style arrow:

```
\begin{tikzpicture}
\tikzset{arrow style/.append style =
 {red,shorten >=6pt,shorten <=6pt}}
\tkzTabInit[espcl=5]{$x$ /1, $\ln x +1$ ,5.1/
$x \ln x$ /2}%
{$0$ ,$1/e$ , $+\infty$}%
\tkzTabLine{d,-,z,+,}
\tkzTabVar%
{ D+/ / $0$ ,%
-/\colorbox{black}{\textcolor{white}{$\dfrac{-1}{e}$}}/,
+/ $+\infty$ / }%
\end{tikzpicture}
```

| $x$ | 0 | | $1/e$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $\ln x + 1$ | | − | 0 | + | |
| $x \ln x$ | 0 ↘ | | $\frac{-1}{e}$ | ↗ | $+\infty$ |

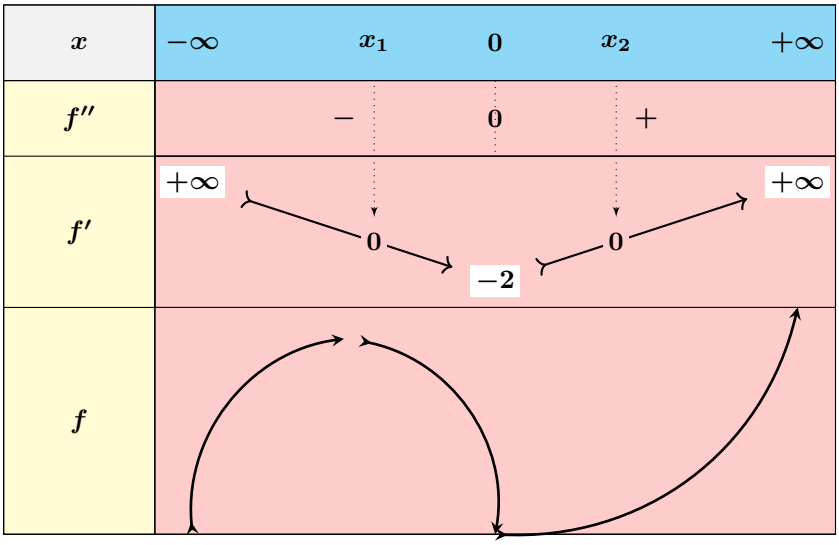
## ❸ التعليمة \tikzset و :\tkzTabSetup

```
% \newcommand*{\va}{\colorbox{red!50} {$\scriptscriptstyle V_a$}}
% \newcommand*{\vb}{\colorbox{blue!50} {$\scriptscriptstyle V_b$}}
% \newcommand*{\vc}{\colorbox{gray!50} {$\scriptscriptstyle V_c$}}
% \newcommand*{\vd}{\colorbox{magenta!50}{$\scriptscriptstyle V_d$}}
% \newcommand*{\ve}{\colorbox{orange!50} {$\scriptscriptstyle V_e$}}
\begin{tikzpicture}
\tkzTabSetup[fromcolor = red,
fromstyle = dashed,
fromwidth = 1pt,
fromarrowstyle = stealth',
arrowcolor = green ]
\tkzTabInit[lgt=1.5,espcl=5]{ $x$/.7,$f''(x)$/.7,$f'$/3,$f$/3 }%
{ $a$ , $d$ ,$e$}
\tkzTabLine{ z,+ ,z,- ,z }
\tkzTabVar {-/\va ,+/\vd , -/ \ve}
\tkzTabVal[draw,remember=vb]{1}{2}{0.333}{b}{$1$}
\tikzset{from style/.append style = {draw = blue}}
\tkzTabVal[draw,remember=vc]{1}{2}{0.666}{c}{$2$}
\tkzTabVar{-/$-\infty$ ,R/ , +/ $+\infty$}
\tkzTabSetup
\tkzTabVal[draw]{1}{3}{0.5}{}{$0$}
\draw[opacity=0.5,fill=red!40] (vb) circle(2ex);
\draw[opacity=0.5,fill=blue!40] (vc) circle(2ex);
\end{tikzpicture}
```



## مثـال يوضح تغيير نمط الأسهم مع التعليمة \tikzset

```
\begin{tikzpicture}
\tikzset{arrow style/.style = {black,
>-> = latex',thick ,
shorten > = 5pt,
shorten < = 5pt}}
\tkzTabInit[color, colorT = red!20, colorC = yellow!20,
colorL = cyan!40, colorV = lightgray!20, espcl=3]
{$x$ /1, $f''$ /1,$f'$ /2, $f$ /3}
{$-\infty$ , $0$ ,$+\infty$}
\tkzTabLine{, - , z , + ,}
\tkzTabVar{+/$+\infty$ , 2$-$/- , +/$+\infty$}
\tkzTabVal[draw]{1}{2}{.6}{$x_1$}{$0$}
\tkzTabVal[draw]{2}{3}{.4}{$x_2$}{$0$}
\begin{scope}[>->,line width=1pt,>=stealth]
\path (N13) -- (N23) node[midway,below=6pt](N){};
\draw ([above=6pt]N14) to [bend left=45] ([left=1pt]N);
\draw ([right=3pt]N) to [bend left=45] ([above=6pt]N24) ;
\draw ([above right=6pt]N24)to [bend right=40] ([below left=6pt]N33);
\end{scope}
\end{tikzpicture}
```



# 2 رسم المنحنيات البيانية

✍ ترسم **pgfplots** منحنيات لدوال في معلم ثنائي أو ثلاثي البعد. يوفر للمستخدم تسميات المحاور والمساحات و يدعم المنحنيات الخطية، المخططات المبعثرة، المخططات الثابتة متعددة العناصر، مخططات الأعمدة، مخططات المساحة، المخططات الصندوقية، المحاور القطبية،... إلخ. يعتمد على حزمة **Tantau Till** و هي pgf / TikZ :

✍ يوفر لك هذا القسم مقدمة لرسم المنحنيات البيانية باستخدام حزمة **pgfplots**. تتيح لك حزمة **pgfplots** رسم المنحنيات البيانية بتنسيقات متنوعة. المنحنيات البيانية الناتجة لها شكل ومضمون متسق واحترافي. تتيح لك الحزمة أيضًا بتوظيف البيانات من matlab. القاعد الأساسية لحزمة **pgfplots** عبارة عن وسط يسمى **axis**، والذي قد يحدد مخططًا واحدًا أو أكثر (للمنحنيات البيانية). يتم رسم كل منحنى بالتعليمة \addplot. عندما يتم رسم المنحنيات البيانية، يرسم لك الوسط محورًا ثنائي الأبعاد أو ثلاثي الأبعاد. يستخدم الوسط **axis** داخل الوسط **tikzpicture**، لذا يمكنك أيضًا استخدام أوامر **tikz**. تحدد خيارات الوسط **axis** نوع المنحنى البياني والعرض والارتفاع وما إلى ذلك.

إن خيارات الوسط **axis** يضبط العرض على 8 سم ويضبط الارتفاع على 6 سم وتجبر العلامات على أن تكون خارج المحاور. إذا كنت تقدم دائمًا أوساط **axis** الخاصة بك بنفس الإعدادات، فستبدو الرسوم البيانية متسقة. على سبيل المثال، ربما تريد استخدام ارتفاع وعرض افتراضيين لرسومك البيانية، لحفظ العمل، تريد تحديد القيم الافتراضية للارتفاع والعرض وإهمال مواصفات الارتفاع والعرض في الوسط **axis**. هذا هو المكان الذي تلعب فيه التعليمة \pgfplotsset فهي تتيح لك تعيين القيم الافتراضية لخيارات أوامر وأوساط **pgfplots**. وفيما يلي مثال على ذلك.

```
\pgfplotsset{width=6cm,height=4cm,
compat=newest,
enlargelimits=0.18}
```

في هذا المثال يتم ضبط العرض الافتراضي على 6 سم والارتفاع الافتراضي مضبوط على 4 سم. التعليمة enlargelimits=0.18 تزيد في الحجم الافتراضي للمحاور بنسبة 18%.

## 1.2 رسم المحاور مع الشبكية

✍ بما أن هذا القسم سيهتم فقط برسم الدوال في الثنائي البعد عن طريق عبارة رياضية أو ماشابه ذلك، فيجب علينا أولا أن نهيء لها معلما ثنائي البعد مع الشبكية. وكما قلنا سابقا بأن الحزمة **pgfplot** تعتمد على كل من **pgf/tikz** وبالتالي، يتعين علينا كتابة كل رسم بياني لـ **pgfplots** في صورة **TikZ** ومن هنا جاء الوسط **tikzpicture** و الذي هو كما يلي: `\begin{tikzpicture} ... \end{tikzpicture}`.

✍ الوسط **tikzpicture** يسمح لنا بإنشاء أي رسم نريده ومنه التمثيلات البيانية، ولكن قبل هذا يجب إضافة الحزمة:

```
\usepackage{pgf,tikz}, \usepackage{pgfplots}
```

في الديباجة مع التعليمة:

```
\pgfplotsset{compat=1.5}
```

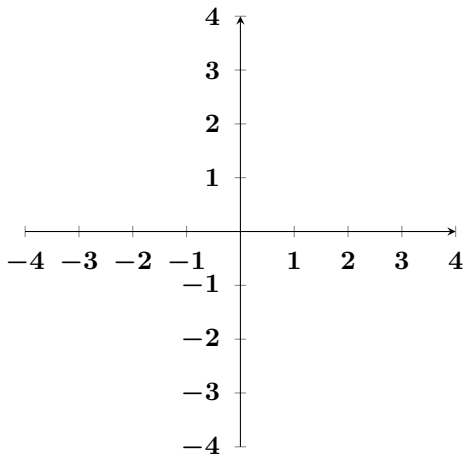
### ✍ رسم المحـــاور مع التدريـــجات:

تتم كتابة كل محور في **pgfplots** في وسط منفصل، ولذلك نختار الوسط:

```
\begin{axis}
...
\end{axis}
```

الذي يمثل وسط المحور العادي يقوم بإنشاء المحورين مع التدريجات ولكن مع إضافة بعض التعليمات سنضع المثال التالي ونلاحظ النتيجة:

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[xmin=-4,xmax=4,ymin=-4,ymax=4,
axis lines=center,axis equal image=true,
xtick={-4,...,3-,4}, ytick={-4,...,3-,4}
]
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



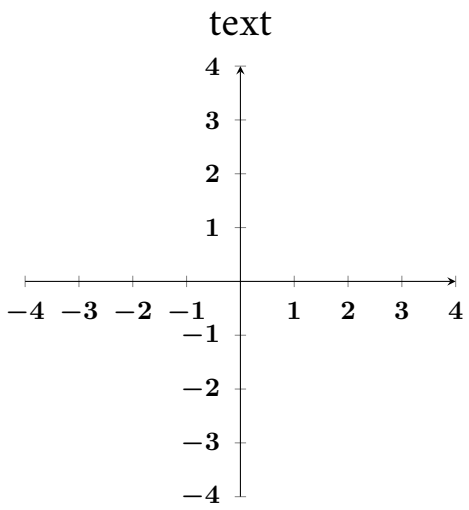

أضفنا الخيارات التالية **ymin = -3** و **ymax = 3**، إلى خيارات المحور. نلاحظ أننا وضعناهم في نفس السطر. حيث تمثل وظيفة كل منها في تعريف حدود المحاور أو حدود المجال الذي يرسم فيه المنحنى البياني. تتحكم الخيارات ymin و ymax و xmin و xmax في الجزء المرئي فقط للمحور.

أما التعليمة `axis lines=center` يقصد به رسم المحورين فقط ، محور الفواصل و محور التراتيب. و التعليمة `axis equal image=true` تحافظ على تساوي البعد بين التدرجات ومنه يكون المعلم هو معلم متعامد و متجانس. الخيار الآخر الجديد هو `minor y tick num=1` والذي يسمح بتخصيص علامات التجزئة الصغيرة. كما يمكننا أيضًا تعديل عرض و / أو ارتفاع الشكل من خلال الخيار **width** و **height** على الترتيب.

### ✔ إضافة عنوان للشكل :

لإضافة عنوان للتمثيل البياني نستعمل التعليمة **title=...** كما هو موضح في المثال التالي :

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[title=text ,xmin=-4,xmax=4,ymin=-4,ymax=4,
axis lines=center,axis equal image=true,
xtick={-4,...,3-,4}, ytick={-4,...,3-,4}
]
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

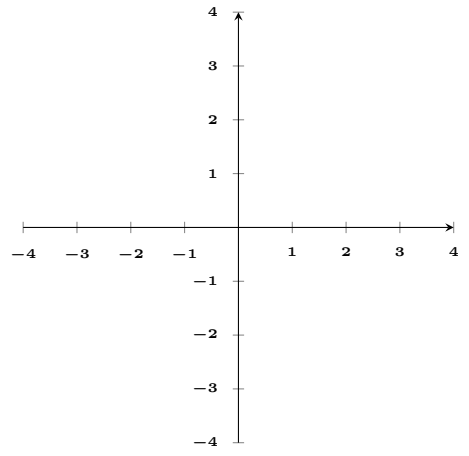



### ✔ تغيير حجم أرقام التدريجات :

يكفي إضافة التعليمة التالية:

```
ticklabel style={font=\tiny , \large , \huge ...}
```

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[xmin=-4,xmax=4,ymin=-4,ymax=4,
axis lines=center,axis equal image=true,
xtick={-4,...,3-,4}, ytick={-4,...,3-,4},
ticklabel style={font=\tiny }
]
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```




التعليمة `xtick={}` و `ytick={}` دورهما يتمثل في ترقيم التدريجات حسب الترتيب الذي تقوم بإدخاله، أما التعليمة `ticklabel style={font=... }` تقوم بالتحكم في حجم الأرقام بعد إدخالها و نوظف التعليمة المناسبة من إحدى التعليمات المسؤولة عن حجم الخط التي ذكرناها سابقا في الفصل الرابع.

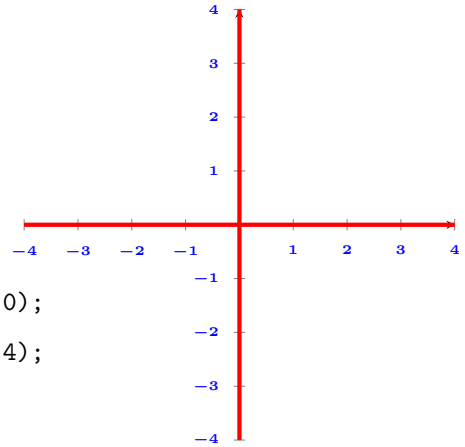
WWW.DZPENS.COM قلم الجزائر

### ✔ تغيير لون وحجم المحاور:

التعليمة المسؤولة على ذلك هي :

```
\draw [color,-,line width= a pt] (axis cs:x,0)--(axis cs:y,0);
```

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[xmin=-4,xmax=4,ymin=-4,ymax=4,
axis lines=center,axis equal image=true,
xtick={-4,...,3-,4}, ytick={-4,...,3-,4},
ticklabel style={blue,font=\tiny },
after end axis/.code={
\draw [red,-,line width=1.6 pt] (axis cs:-4,0)--(axis cs:4,0);
\draw [red,-,line width=1.6 pt] (axis cs:0,-4)--(axis cs:0,4);
}
]
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```




يوجد داخل الوسط axis التعليمة `\draw`. ثم يأتي بعدها تحديد الخيارين و هما اللون و حجم خط المحاور ثم تحديد المواضع ضمن نظام إحداثيات خاص.

### ✔ تعيين المبدأ وشعاع الوحدة:

لحسن الحظ ، تقدم **TikZ** تقدم التعليمة **node**، حيث استخدمناها لإضافة تسميات إلى الرسم. التعليمة **node** هي جزء من الوسط **tikzpicture**. عندما يتم إدخال التعليمة، فإنك تحتاج إلى موضعً حيث يجب للتعليمة **node** إعطاء الرسم والشكل. قد تحتوي التعليمة أيضًا على بعض النصوص، لمزيد من المعلومات عليها اكثر إطلع على الملف **pgfmanual**. الشكل العام للتعليمة كما يلي:

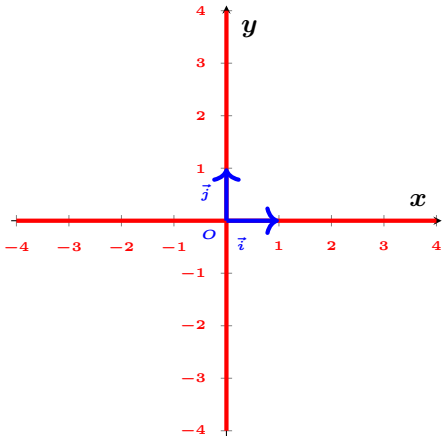
```
\node[options](node name)
```

أو

```
\node[options] at (coordinate) {text},
```

يمكن إضافة تعليمة تسمية المحاور وهي `xlabel={text}` خاصة بمحور الفواصل و `ylabel={text}` خاصة بمحور التراتيب.

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[xmin=-1.4,xmax=4.1,ymin=-1.4,ymax=4.1,
axis lines=center,axis equal image=true,
xtick={-1.4,...,3-,4}, ytick={-1.4,...,3-,4},
ticklabel style={red,font=\tiny},xlabel={$x$},
ylabel={$y$},
after end axis/.code={\path (axis cs:0,0)
node [below left=-1mm,blue,font=\tiny] {$O$};
\draw [red,-,line width=1.6 pt]
(axis cs:-4,0)--(axis cs:4,0);
\draw [red,-,line width=1.6 pt]
(axis cs:0,-4)--(axis cs:0,4);
\draw [blue,->,line width=1.6 pt]
 (axis cs:0,0)--(axis cs:1,0)
 node [below,blue, xshift=-5.0 cm,font=\tiny] {$\vec{i}$};
\draw [blue,->,line width=1.6 pt]
(axis cs:0,0)--(axis cs:0,1)
node [ below left,blue,font=\tiny] {$\vec{j}$};}]
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

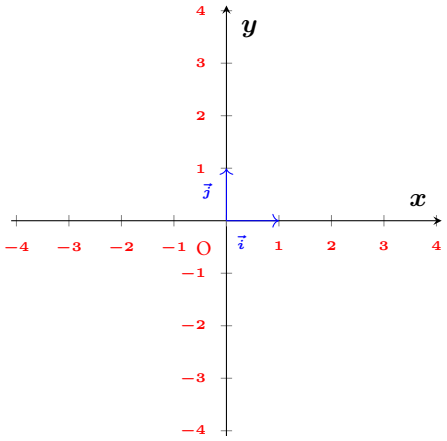



الخيار -> الموجود في التعليمة **draw** يقصد به سهم بإتجاه اليمين أو بتعريف آخر يمثل شعاع الوحدة.
و الخيار **below** في تعليمة **node** معناه أن النص المرفق بالتعليمة يوضع تحت المحور يمكن تغيير الخيار **below** بـ **above** و تعني النص يوضع فوق المحور.
نلاحظ في هذا الوسط استعمال التعليمة \path، أي المسار الذي يجب إتباعه للتعليمة التي بعدها. يمكن عمل أشياء مختلفة بها، كاستخدامه لقص الرسم، ويمكن أن يستخدم لتحديد امتداد الصورة أو أي مجموعة من هذه الإجراءات في نفس الوقت. لتحديد ما يجب فعله بالتعليمة \path، يمكن استخدام طريقتين. أولاً ، يمكنك استخدام تعليمة الرسم مثل \draw للإشارة إلى أنه يجب رسم المسار. ومع ذلك ، التعليمات مثل \draw و \fill هي مجرد اختصارات لحالات خاصة للطريقة الأكثر عمومية: هنا في هذه الحالة، يتم استخدام التعليمة \path لتحديد المسار. بعد ذلك، تشير الخيارات الموجودة على المسار إلى ما يجب فعله بالمسار مثلما هو موجود في المثال السابق.
يمكن بطريقة أخرى تعيين المبدأ دون إستعمال التعليمة node ، حيث يكفي فقط إضافة التعليمة التالية:

```
extra x ticks={0},
extra x tick style={
xticklabel style={below right},
xticklabel={O}
},
```

بين عارضتي الوسط axis، كما هو موضح في المثال التالي:

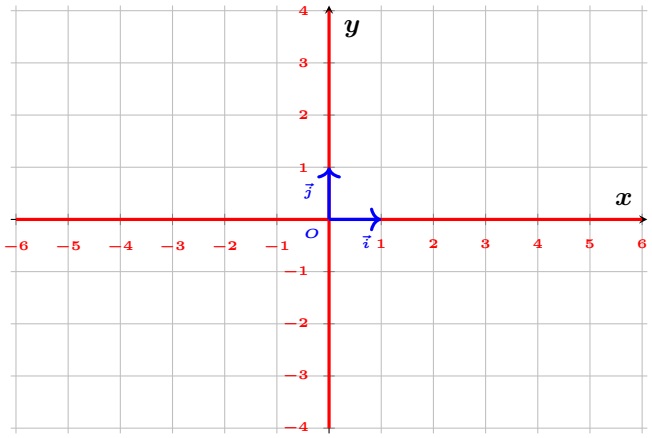
```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[xmin=-1.4,xmax=4.1,ymin=-1.4,ymax=4.1,
axis lines=center,axis equal image=true,
xtick={-1.4,...,3-,4}, ytick={-1.4,...,3-,4},
xlabel={$x$},ylabel={$y$},
ticklabel style={red,font=\tiny},extra x ticks={0},
extra x tick style={blue,
xticklabel style={below left},
xticklabel={O}
},
after end axis/.code={
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:1,0)
node [below,blue, xshift=-5.0 cm,font=\tiny] {$\vec{i}$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:0,1)
node [ below left,blue,font=\tiny] {$\vec{j}$};}]
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```




## تعليمة رسم الشبكية :

التعليمة المسؤولة عن رسم الشبكة هي **grid** ونضعها بين عارضتين للوسط axis كما في المثال التالي :

```
 \begin{tikzpicture}
\begin{axis}[xmin=-1.6,xmax=6.1,ymin=-1.4,ymax=4.1,grid,
axis lines=center,axis equal image=true,width=10cm,
xtick={-1.6,...,5-,6}, ytick={-1.4,...,3-,4},xlabel={$x$},ylabel={$y$},
ticklabel style={red,font=\tiny},
after end axis/.code={
\path (axis cs:0,0)
node [below left=-1mm,blue,font=\tiny] {$O$};
\draw [red,-,line width=1.2pt] (axis cs:-6,0)--(axis cs:6,0);
\draw [red,-,line width=1.2pt] (axis cs:0,-4)--(axis cs:0,4);
\draw [blue,->,line width=1.2 pt] (axis cs:0,0)--(axis cs:1,0)node [below,blue, xshift=-2.0 cm,font=\tiny] {$
\draw [blue,->,line width=1.2 pt] (axis cs:0,0)--(axis cs:0,1)node [ below left,blue,font=\tiny] {$\vec{j}$};
\end{axis}
 \end{tikzpicture}
```



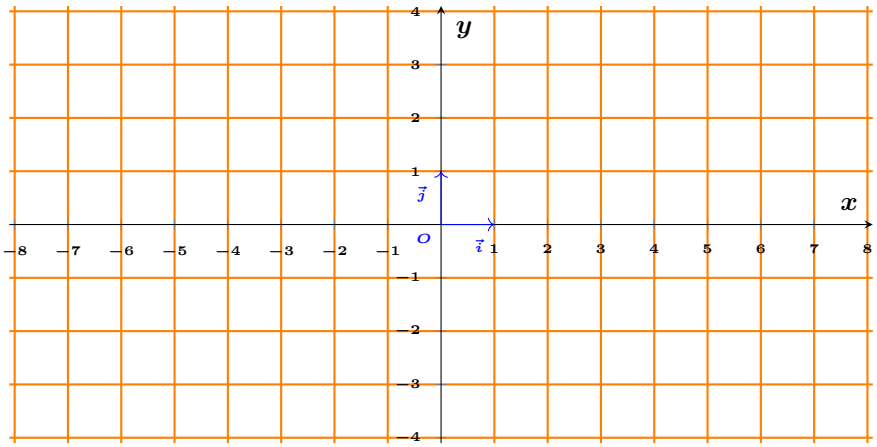

### ✔ تغيير لون الشبكة:

لتغيير لون الشبكية أضف التعليمة التالية إلى الوسط :**axis**

```
major grid style={thick,color}
```

حيث يمثل الخيار :**thick** خطوط الشبكة غليظة و الخيار **color** يمكن تعويضه بإحدى الألوان التي تريدها.

```
\begin{tikzpicture}[scale=1.5]
\begin{axis}[xmin=-1.4,xmax=4.1,ymin=-1.4,ymax=4.1,grid,major grid style={thick,orange},
axis lines=center,axis equal image=true,xtick={-1.4,...,3-,4}, ytick={-1.4,...,3-,4},
xlabel={$x$},ylabel={$y$},ticklabel style={font=\tiny},after end axis/.code=
{\path (axis cs:0,0) node [below left=-1mm,blue,font=\tiny] {$O$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:1,0)node [below,blue, xshift=-2.0 cm,font=\tiny] {$\vec{i}$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:0,1)node [ below left,blue,font=\tiny] {$\vec{j}$};}]
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



✓ **تغيير نمطية الشبكة :**

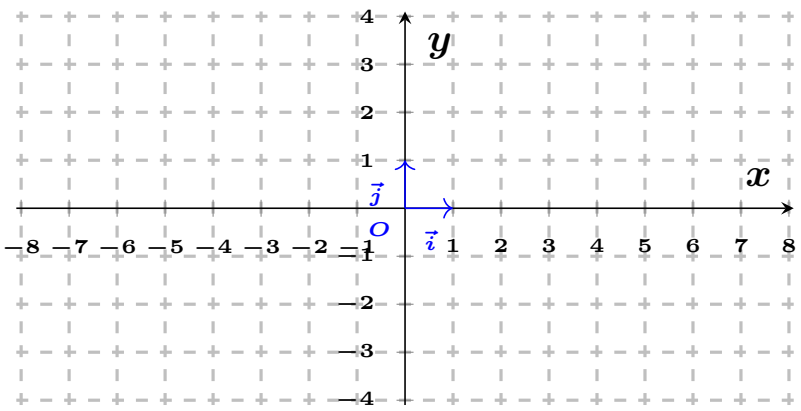
بالنسبة لنمط الشبكة، تسمح لك بعض الأنماط المحددة التالية بضبط التقطع بسهولة.

❶ **style=dashed**: يقصد بها نمط الشبكة عبارة عن خطوط عريضة متقطعة .
❷ **style=dotted**: يقصد بها نمط الشبكة عبارة عن خطوط متقطعة .
❸ **dotted style=densely**: منقط بكثافة.
❸ **dotted loosely**: منقط بشكل متباعد.
❹ **dashed densely**: متقطع بكثافة.
❺ **dashed loosely**: متقطع بشكل متباعد.
❻ **dot dash**: متقطع و منقط.
❼ **dot dash densely**: متقطع و منقط بكثافة.
❽ **dot dash loosely**: متقطع و منقط بشكل متباعد.
❾ **dot dot dash**: متقطع نقطة نقطة.

أمثلــة:

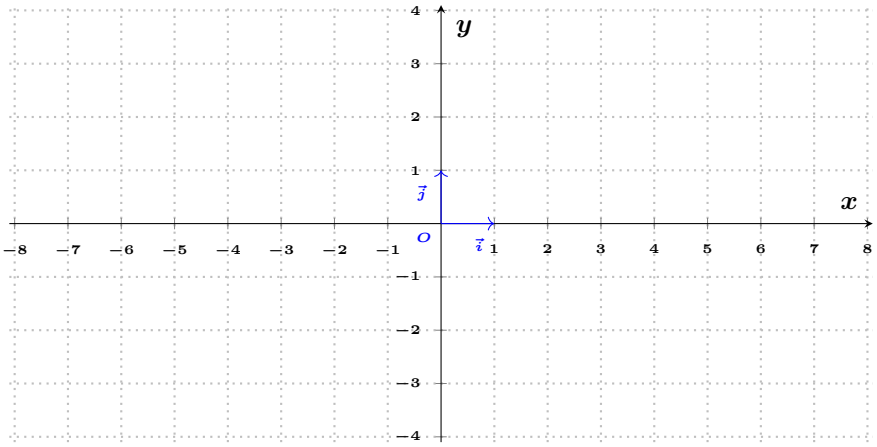
❶ **style dashed :**

```
\begin{tikzpicture}[scale=1.5]
\begin{axis}[xmin=-1.8,xmax=8.1,ymin=-1.4,ymax=4.1,grid,major grid style={thick,dashed},
axis lines=center,axis equal image=true,xtick={-1.8,...,7-,8}, ytick={-1.4,...,3-,4},xlabel={$x$},ylabel={$y$
ticklabel style={font=\tiny},after end axis/.code={\path (axis cs:0,0)
node [below left=-1mm,blue,font=\tiny] {$O$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:1,0)node [below,blue, xshift=-2.0 cm,font=\tiny] {$\vec{i}$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:0,1)node [ below left,blue,font=\tiny] {$\vec{j}$};}]
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



❷style dotted:

```
\begin{tikzpicture}[scale=1.5]
\begin{axis}[xmin=-1.8,xmax=8.1,ymin=-1.4,ymax=4.1,grid,
major grid style={thick,dotted},
axis lines=center,axis equal image=true,
xtick={-1.8,...,7-,8}, ytick={-1.4,...,3-,4},
xlabel={$x$},ylabel={$y$},
ticklabel style={font=\tiny},after end axis/.code={\path (axis cs:0,0)
node [below left=-1mm,blue,font=\tiny] {$O$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:1,0)
node [below,blue, xshift=-2.0 cm,font=\tiny] {$\vec{i}$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:0,1)
node [ below left,blue,font=\tiny] {$\vec{j}$};}]
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```




## 2.2 رسم المنحنى البياني لدالة

✍ لرسم أي تمثيل بياني لدالة سواءا كانت معرفة بدستور أو بقائمة من الإحداثيات ( أو جدول قيم) نقوم بإضافة التعليمة `\addplot` داخل الوسط **axis.**

### ✍ رسم المنحنى البياني لدالة معرفة عبارة رياضية:

✍ في هذا الجزء من العنوان سنتعرف على طريقة إنشاء تمثيل بياني لدالة معرفة عبارة رياضية أو بواسطة دستور :
التعليمة في هذه الحالة هي

```
\addplot {math expression} ;
```

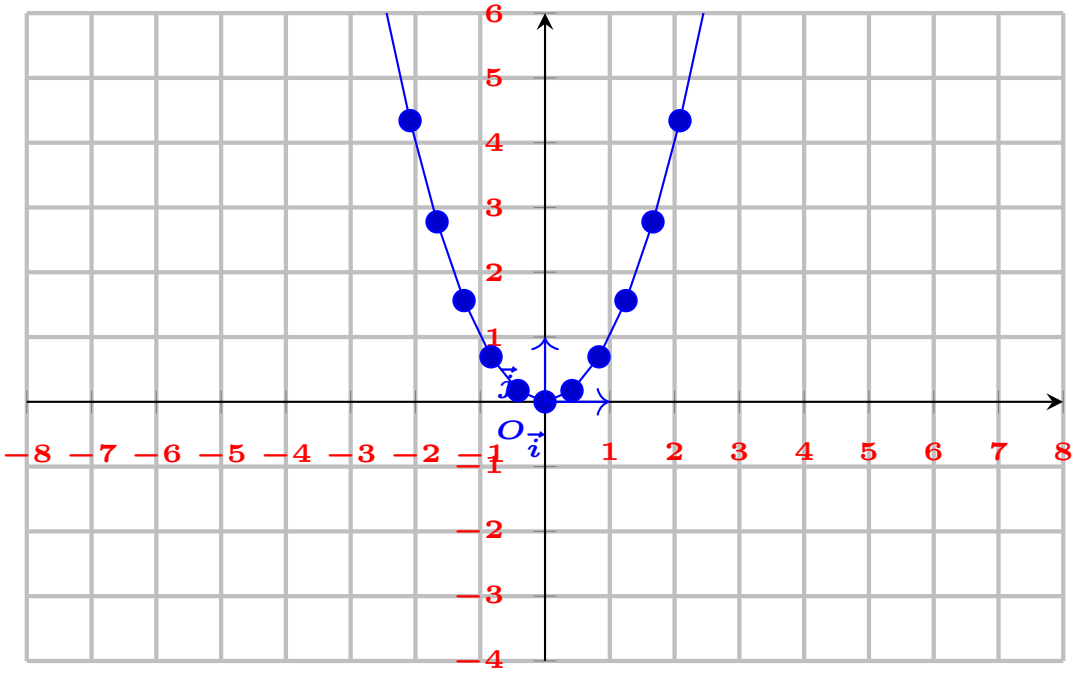
أو من خلال التعليمة التالية:

```
\addplot[options] {math expression} trailing path commands;
```

وما بداخل الحاضنتين نكتب الدالة التي نريد تمثيلها البياني.

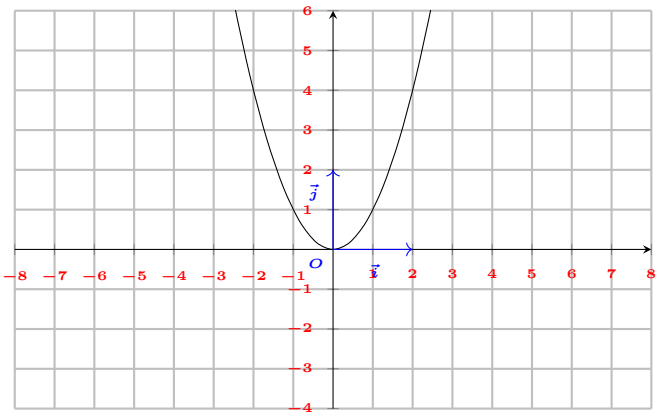
**مثـــال :**

```
\begin{tikzpicture}[scale=1.5]
\begin{axis}[xmin=-8,xmax=8,ymin=-4,ymax=6,
axis lines=center,axis equal image=true,grid=major ,major grid style={thick},
xtick={-8,...,7-,8}, ytick={-6,...,3-,4},ticklabel style={red,font=\tiny},
after end axis/.code={\path (axis cs:0,0) node [below left=-1mm,blue,font=\tiny] {$0$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:1,0)node [below,blue, xshift=-5.0 cm,font=\tiny] {$\vec{i}$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:0,1)node [ below left,blue,font=\tiny] {$\vec{j}$};}]
\addplot { x^2 };
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```




ومع إضافة الأداة **smooth** تختفي النقاط العريضة التي يشملها المنحي كما في المثال التالي :

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[height=15cm,width=10cm,xmin=-8,xmax=8,ymin=-4,ymax=6,
axis lines=center,axis equal image=true,grid=major ,major grid style={thick},
xtick={-8,...,7-,8}, ytick={-6,...,3-,4},ticklabel style={red,font=\tiny},
after end axis/.code={\path (axis cs:0,0) node [below left=-1mm,blue,font=\tiny] {$0$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:1,0)node [below,blue, xshift=-5.0 cm,font=\tiny] {$\vec{i}$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:0,1)node [ below left,blue,font=\tiny] {$\vec{j}$};}]
\addplot[smooth] { x^2 };
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

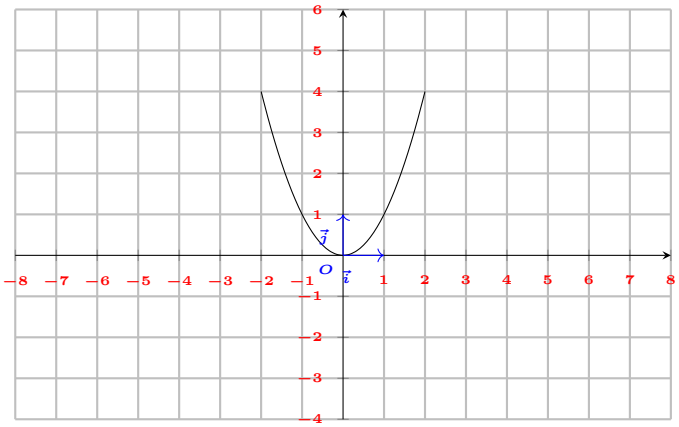


**ملاحظـــة :**
**الأداة height تتحكم في أبعاد إرتفاع الشكل وأما width تتحكم في العرض .**

● سنتعرف على أداة أخرى تتحكم في المجال المحدد للتمثيل البياني وهي `domain a:b` وتعني أن المنحنى البياني محصور بين القيمتين $a$ و$b$.

**مثـــال :**

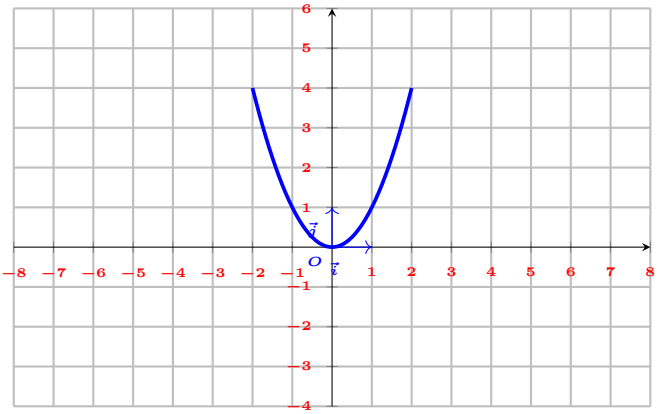
```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[height=10cm,width=17cm,xmin=-8,xmax=8,ymin=-4,ymax=6,
axis lines=center,axis equal image=true,grid=major ,major grid style={thick},
xtick={-8,...,7-,8}, ytick={-6,...,3-,4},ticklabel style={red,font=\tiny},
after end axis/.code={\path (axis cs:0,0) node [below left=-1mm,blue,font=\tiny] {$O$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:1,0)node [below,blue, xshift=-5.0 cm,font=\tiny] {$\vec{i}$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:0,1)node [ below left,blue,font=\tiny] {$\vec{j}$};}]
\addplot[smooth,domain=-2:2] { x^2 };
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



### ✔ تغيير لون وحجم المنحنى البياني:

مثلا نضيف اللون الأزرق نستعمل الخيار **blue**، و حجم الخط نستعمل الخيار **line width=1.4pt**

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[height=15cm,width=10cm,xmin=-8,xmax=8,ymin=-4,ymax=6,
axis lines=center,axis equal image=true,grid=major ,major grid style={thick},
xtick={-8,...,7-,8}, ytick={-6,...,3-,4},ticklabel style={red,font=\tiny},
after end axis/.code={\path (axis cs:0,0) node [below left=-1mm,blue,font=\tiny] {$0$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:1,0)node [below,blue, xshift=-5.0 cm,font=\tiny] {$\vec{i}$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:0,1)node [ below left,blue,font=\tiny] {$\vec{j}$};}]
\addplot[smooth,domain=-2:2,blue,line width=1.4pt] { x^2 };
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



### ✔ تسمية التمثيلات البيانية لكل دالة:

يمكن إدخال تسمية الأشكال بطريقتين: الأولى هي استخدام `\addlegendentry` أو `\legend` داخل الوسط **axis.** الطريقة الأخرى هي استخدام الأداة legend entries.

#### ❶ التعليمة: \addlegendentry

الشكل العام لهذه التعليمة هو:

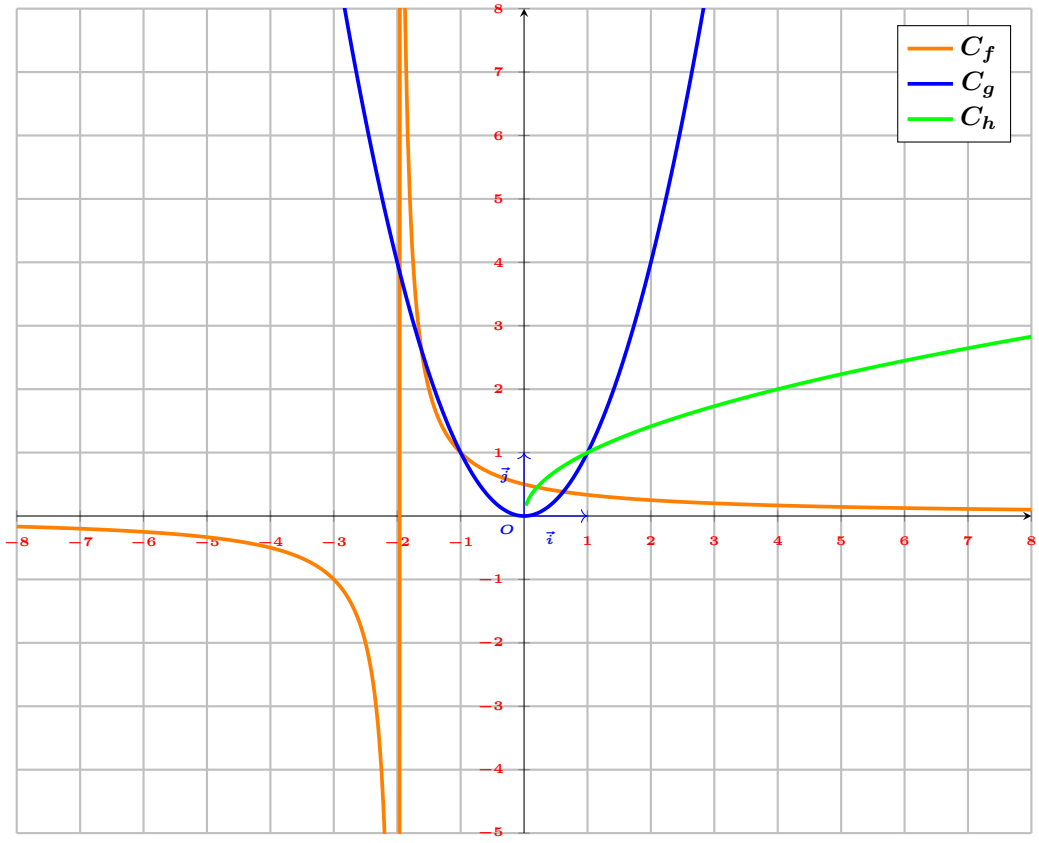
```
\addlegendentry[options]{name}
```

يضيف إدخال هذه التعليمة تسمية واحدة إلى قائمة تسمية المنحنيات. لا يهم أين يتم وضع أوامر `\addlegendentry` ، فقط التسلسل المنطقي للتسمية هو المهم، بحيث يتم وضع تعليمة واحدة `\addlegendentry` لكل تعليمة `\addplot` . (إلا إذا كنت تفضل قائمة التسميات فارغة).
تؤثر الأداة **options** الاختيارية على كيفية إنشاء النص. على سبيل المثال، قد ينتج عن إضافة التعليمة:

```
\addlegendentry[red]{Text}
```

نص التسمية باللون الأحمر.

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[height=15cm,width=15cm,xmin=-8,xmax=8,ymin=-5,ymax=8,
axis lines=center,axis equal image=true,grid=major ,
major grid style={thick},xtick={-8,...,7-,8}, ytick={-8,...,4-,5},
ticklabel style={red,font=\tiny},
after end axis/.code={\path (axis cs:0,0) node [below left=-1mm,blue,font=\tiny] {$0$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:1,0)node [below,blue, xshift=-5.0 cm,font=\tiny] {$\vec{i}$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:0,1)node [ below left,blue,font=\tiny] {$\vec{j}$};}]
\addplot[smooth,domain=-8:8,samples=300,orange,line width=1.4pt] {1/(x+2)};
\addlegendentry{$C_f$}
\addplot[smooth,domain=-8:8,samples=300,blue,line width=1.4pt] {x^2};
\addlegendentry{$C_g$}
\addplot[smooth,domain=-8:8,samples=300,green,line width=1.4pt] {sqrt x};
\addlegendentry{$C_h$}
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



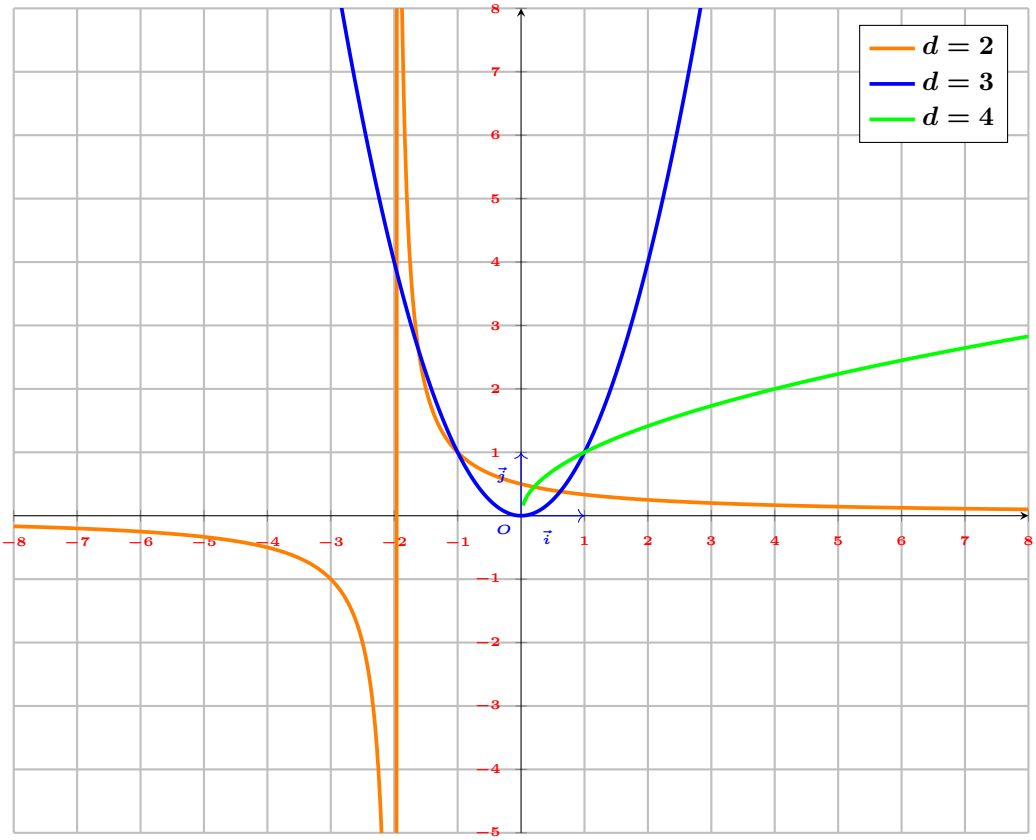

### ❷ التعليمة :\legend

الأداة **legend** هي تسمية نصية تشرح ماهية المنحنيات. عبارة شكلها العام هي كما يلي: \legend{list}، يمكنك استخدام هذه التعليمة لتعيين تسمية كاملة للشكل. مثلا بعد الانتهاء من إستخدام التعليمة \addplot، نضيف مايلي :

```
\legend{$d=2$,$d=3$,$d=4$,$d=5$,$d=6$}
```

في هذه الحالة لدينا 5 تسميات توضيحية لـ 5 تمثيلات بيانية.

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[height=15cm,width=15cm,xmin=-8,xmax=8,ymin=-5,ymax=8,
axis lines=center,axis equal image=true,grid=major ,major grid style={thick},
xtick={-8,...,7-,8}, ytick={-8,...,4-,5},ticklabel style={red,font=\tiny},
after end axis/.code={\path (axis cs:0,0) node [below left=-1mm,blue,font=\tiny] {$0$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:1,0)node [below,blue, xshift=-5.0 cm,font=\tiny] {$\vec{i}$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:0,1)node [ below left,blue,font=\tiny] {$\vec{j}$};}]
\addplot[smooth,domain=-8:8,samples=300,orange,line width=1.4pt] {1/(x+2)};
\addplot[smooth,domain=-8:8,samples=300,blue,line width=1.4pt] {x^2};
\addplot[smooth,domain=-8:8,samples=300,green,line width=1.4pt] {sqrt x};
\legend{$d=2$,$d=3$,$d=4$}
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```




### ❸ التعليمة \legend entries:

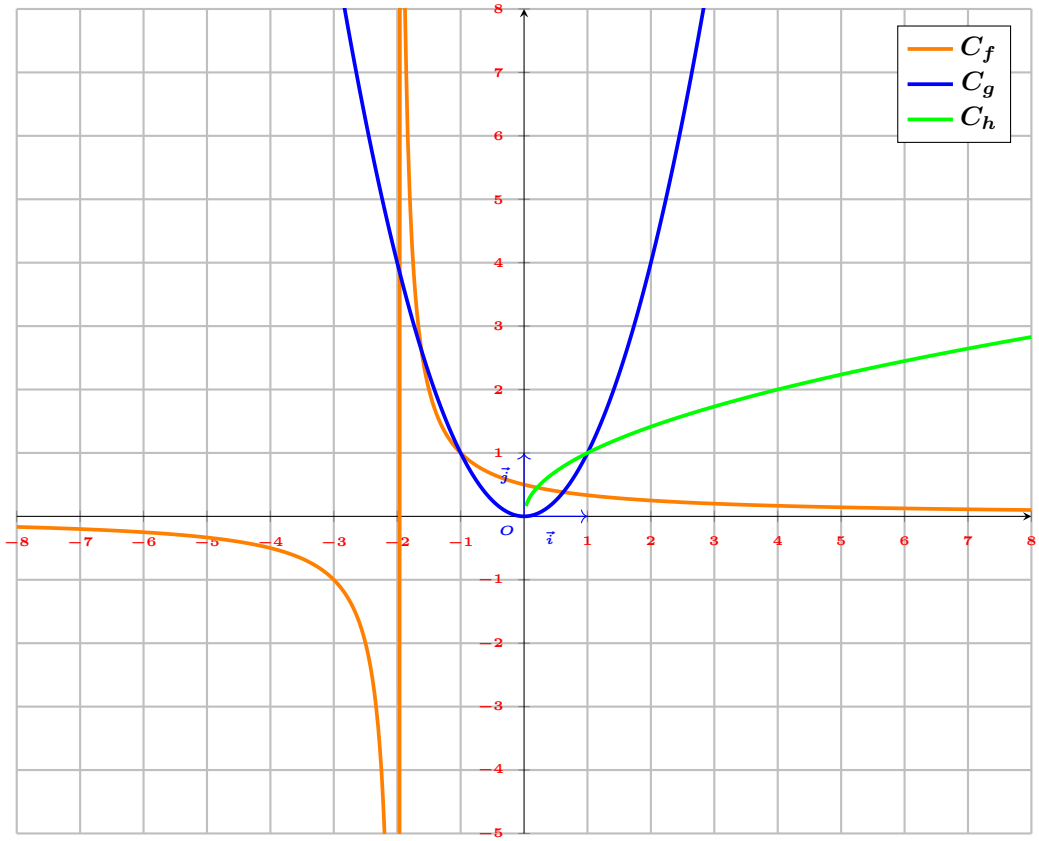
الشكل العام لهذه التعليمة كمايلي:

```
legend entries={comma separated list}
```

يمكن استخدام هذه التعليمة لتعيين تسميات للمنحنيات البيانية تمامًا مثل التعليمتين \addlegendentry و \legend . الفرق بينهما في موضع الكتابة، لأن التعليمة legend entries={comma separated list} تضاف بين عارضتي الوسط **axis**.

مثـــــال :

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[height=15cm,width=15cm,xmin=-8,xmax=8,ymin=-5,ymax=8,
axis lines=center,axis equal image=true,grid=major ,major grid style={thick},legend
entries={$C_f$,$C_g$,$C_h$},xtick={-8,...,7-,8}, ytick={-8,...,4-,5},ticklabel style={red,font=\tiny},
after end axis/.code={\path (axis cs:0,0) node [below left=-1mm,blue,font=\tiny] {$O$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:1,0)node [below,blue, xshift=-5.0 cm,font=\tiny] {$\vec{i}$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:0,1)node [ below left,blue,font=\tiny] {$\vec{j}$};}]
\addplot[smooth,domain=-8:8,samples=300,orange,line width=1.4pt] {1/(x+2)};
\addplot[smooth,domain=-8:8,samples=300,blue,line width=1.4pt] {x^2};
\addplot[smooth,domain=-8:8,samples=300,green,line width=1.4pt] {sqrt x};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```




هنا، قمنا بتعيين قائمة مفصولة بفواصل من التسميات النصية، واحدة لكل عبارة من تعليمة الإدخال `\addplot`. لاحظ أننا إستخدمنا الكتابة الرياضية في التسمية النصية.

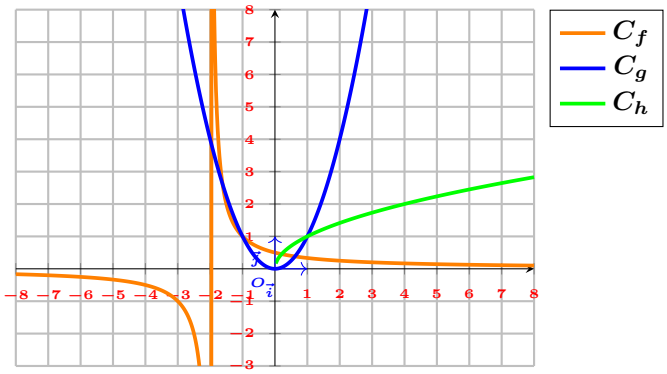
### ✔ تغيير موضع إطار التسمية :

✍ لتغيير موضع إطار التسمية أو **legend** نضيف التعليمة التالية : `legend pos: postion` ثم نختار الموضع المناسب لإطار التسمية بإستعمال المواضع التالية في مكان **postion** مثلا :

```
legend pos=south west|south east|north west|north east|outer north east
```

أسلوب يوفر وصولاً مختصرا إلى بعض المواضع الشائعة الاستخدام.

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[xmin=-8,xmax=8,ymin=-3,ymax=5,
axis lines=center,axis equal image=true,grid=major ,major grid style={thick},
legend pos=outer north east,
xtick={-8,...,7-,8}, ytick={-5,...,2-,3},ticklabel style={red,font=\tiny},
after end axis/.code={\path (axis cs:0,0) node [below left=-1mm,blue,font=\tiny] {$0$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:1,0)node [below,blue, xshift=-5.0 cm,font=\tiny] {$\vec{i}$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:0,1)node [ below left,blue,font=\tiny] {$\vec{j}$};}]
\addplot[smooth,domain=-8:8,samples=300,orange,line width=1.4pt] {1/(x+2)};
\addplot[smooth,domain=-8:8,samples=300,blue,line width=1.4pt] {x^2};
\addplot[smooth,domain=-8:8,samples=300,green,line width=1.4pt] {sqrt x};
\legend{$C_f$,$C_g$,$C_h$}
\end{axis}\end{tikzpicture}
```

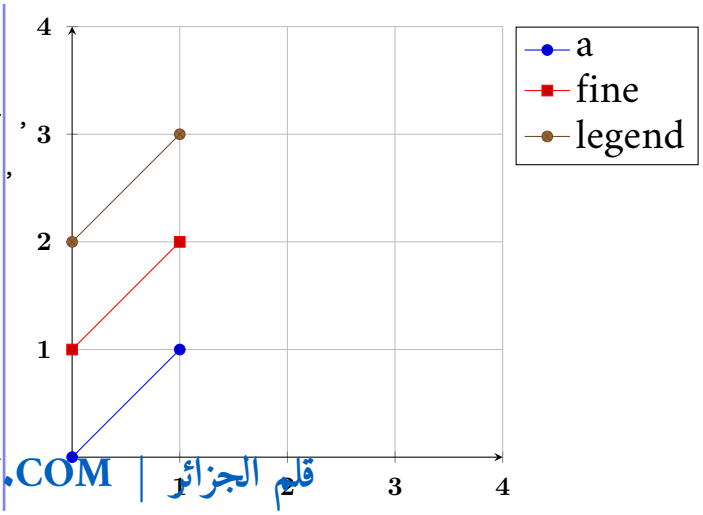



يمكن محاذاة التسمية بإستخدام التعليمة:

```
legend cell align=left|right|center
```

مثلا:

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[xmin=0,xmax=4,ymin=0,ymax=4,
axis lines=center,axis equal image=true,grid=major ,
legend cell align=left,legend pos=outer north east,
xtick={0,1,...,4}, ytick={0,1,...,4},]
\addplot coordinates {(0,0) (1,1)};
\addplot coordinates {(0,1) (1,2)};
\addplot coordinates {(0,2) (1,3)};
\legend{a,fine,legend}\end{axis}\end{tikzpicture}
```

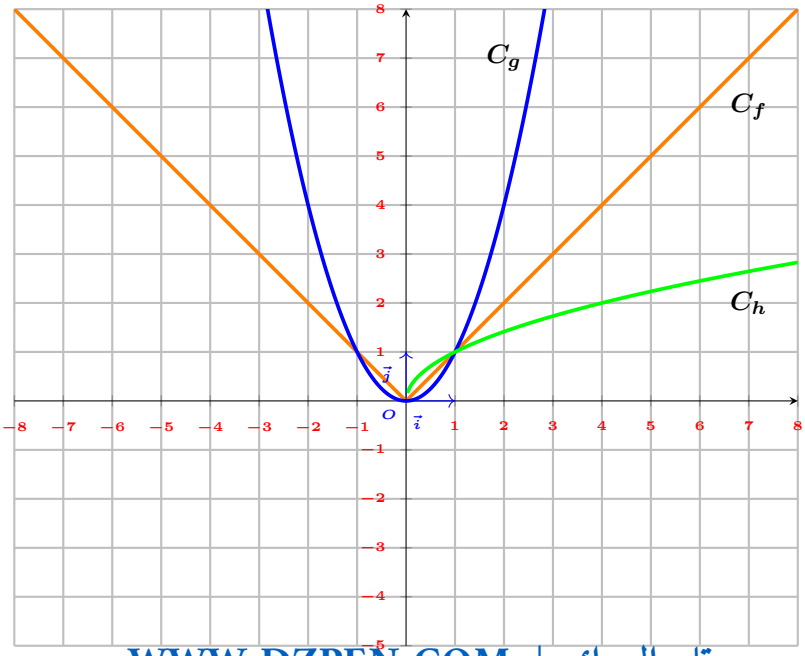


✍ توجد طريقة أخرى للتسمية مختصرة وبسيطة بإستعمال التعليمة التالية :

```
\node at (coordinates) {Curbe} ;
```

## المثال التالي يوضح آلية عمل هذه التعليمة:

```
\documentclass[10pt,a4paper]{report}
\usepackage{amsmath,amsfonts,amssymb}
\usepackage{xcolor}\usepackage{pgf,tikz}\usepackage{pgfplots}\pgfplotsset{compat=1.5}
\usetikzlibrary{arrows}\usetikzlibrary{patterns}\usepgfplotslibrary{fillbetween}
\usepackage{polyglossia}
\setdefaultlanguage[calendar=gregorian,locale=algeria]{arabic}\setotherlanguage{english}
\newfontfamily\arabicfont[Script=Arabic,Scale=1.6]{Amiri}
\newfontfamily\arabicfontsf[Script=Arabic,Scale=1.6]{Amiri}
\begin{document}
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[height=15cm,width=15cm,xmin=-8,xmax=8,ymin=-5,ymax=8,
axis lines=center,axis equal image=true,grid=major ,major grid style={thick},
xtick={-8,...,7-,8}, ytick={-8,...,4-,5},ticklabel style={red,font=\tiny},
after end axis/.code={\path (axis cs:0,0) node [below left=-1mm,blue,font=\tiny] {$O$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:1,0)node [below,blue, xshift=-5.0 cm,font=\tiny] {$\vec{i}$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:0,1)node [ below left,blue,font=\tiny] {$\vec{j}$};        }]
\addplot[smooth,domain=-8:8,samples=300,orange,line width=1.4pt] {abs(x)};
\addplot[smooth,domain=-8:8,samples=300,blue,line width=1.4pt] {x^2};
\addplot[smooth,domain=-8:8,samples=300,green,line width=1.4pt] {sqrt x};
\node at (7,6) {$C_f$} ;\node at (2,7) {$C_g$} ;\node at (7,2) {$C_h$} ;
\end{axis}\end{tikzpicture}\end{document}
```



## رسم منحنى بياني لدالة معرفة بواسطة قائمة من الإحداثيات:

يعتمد رسم المنحنى البياني لدالة معرفة بواسطة قائمة من الإحداثيات أو جدول قيم على التعليمة:

```
\addplot coordinates {};
```

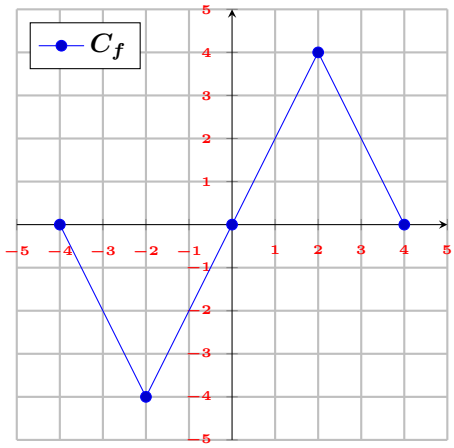
أو

```
\addplot[options] coordinates {coordinate list} trailing path commands;
```

هذه التعليمة `\addplot coordinates` تشبه ذلك الذي توفره **TikZ** ويقرأ بيانات الإدخال من ملف تسلسل إحداثيات النقطة، محمية بواسطة الحاضنة .

**مثـــــال :**

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[height=15cm,width=15cm,area legend,xmin=-5,xmax=5,ymin=-5,ymax=5,
axis lines=center,axis equal image=true,xtick={-5,...,7-,5}, ytick={-4,...,7-,5},
ticklabel style={red,font=\tiny},
domain=-8:8,grid=major ,major grid style={thick},legend pos=north west,]
\addplot coordinates (0-,4-)} (4-,2-) (0,0) (2,4) (4,0)};
\legend{$C_f$}
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

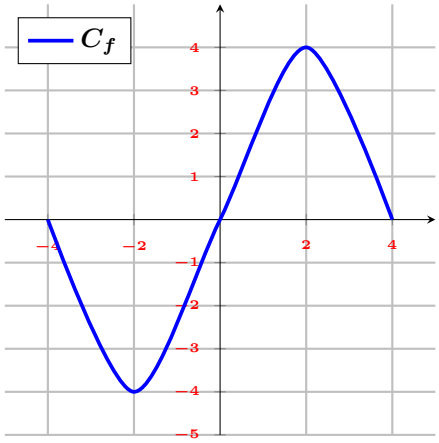



نلاحظ أن المنحنى عبارة عن خط منكسر ويسمى **Plot Linear** ، عند إضافة الأداة **smooth** يتغير المنحنى من منكسر إلى منحني ويسمى **Plot smooth** كما هو موضح في المثال التالي :

**مثـــال :**

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[xmin=-5,xmax=5,ymin=-5,ymax=5,
axis lines=center,axis equal image=true,xtick={-5,...,7-,5}, ytick={-4,...,4-,5},
ticklabel style={red,font=\tiny},domain=-5:5,grid=major ,major grid style={thick},
legend pos=northwest,]
\addplot[smooth,line width=1.4 pt,blue] coordinates (0-,4-)} (4-,2-) (0,0) (2,4) (4,0)};
\legend{$C_f$}\end{axis}\end{tikzpicture}
```


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

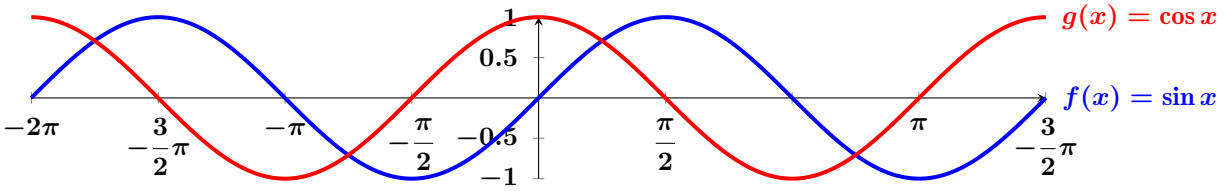



## طريقة رسم التمثيل البياني للدوال المثلثية:

نقوم بإدخال الدالة $\sin x$ إلى التعليمة \addplot على الشكل التالي: sin(deg(x))، و الدالة $\cos x$ على الشكل cos(deg(x)):

```
\documentclass[10pt,a4paper]{report}
\usepackage{amsmath,amsfonts,amssymb}\usepackage{xcolor}\usepackage{pgf,tikz}
\usepackage{pgfplots}\pgfplotsset{compat=1.5}
\usepackage{polyglossia}
\setdefaultlanguage[calendar=gregorian,locale=algeria]{arabic}\setotherlanguage{english}
\newfontfamily\arabicfont[Script=Arabic,Scale=1.6]{Amiri}
\newfontfamily\arabicfontsf[Script=Arabic,Scale=1.6]{Amiri}
\begin{document}\begin{center}\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[title= : Periodic functions,xmin=-2*pi,xmax=2*pi,clip=false,
axis lines=center,axis equal image=true,
xtick={-28.71,6.14,4.57,3.57,0,1.1-,14.3-,71.4-,28.6},
xticklabels={$-2\pi$,$-\dfrac{3}{2}\pi$,$-\pi$,$-\dfrac{\pi}{2}$,$0$,
$\dfrac{\pi}{2}$,,$\pi$,$-\dfrac{3}{2}\pi$,$2\pi$}]ymin=-8,ymax=8,
grid=major ,major grid style={thick}]
\addplot[smooth,samples=200,domain=-2*pi:2*pi,line width=1.5pt,blue]
{sin(deg(x))} node[right] {$f(x)=\sin x$};
\addplot[smooth,samples=200,domain=-2*pi:2*pi,line width=1.5pt,red]
 {cos(deg(x))}node[right] {$g(x)=\cos x$};;
\end{axis}\end{tikzpicture}\end{center}
\end{document}
```

: Periodic functions

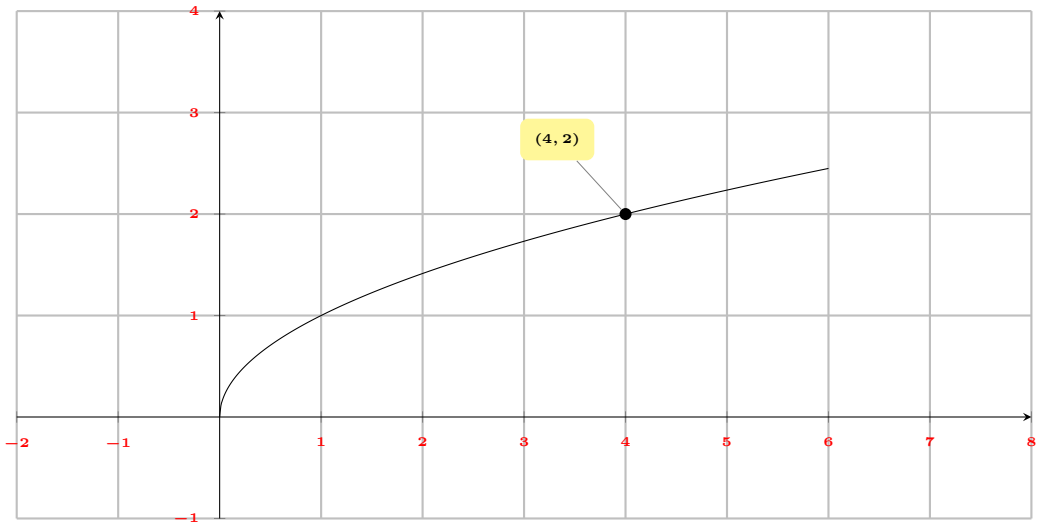


## تعليم وقراءة الإحداثيات لمنحي في معلم :

المثال التالي يعتمد على آلية عمل الأداتين **nodes**و **pins** وهي موجودة في النسخة **TikZ manual** لمن يريد التعرف على آلية عملها.

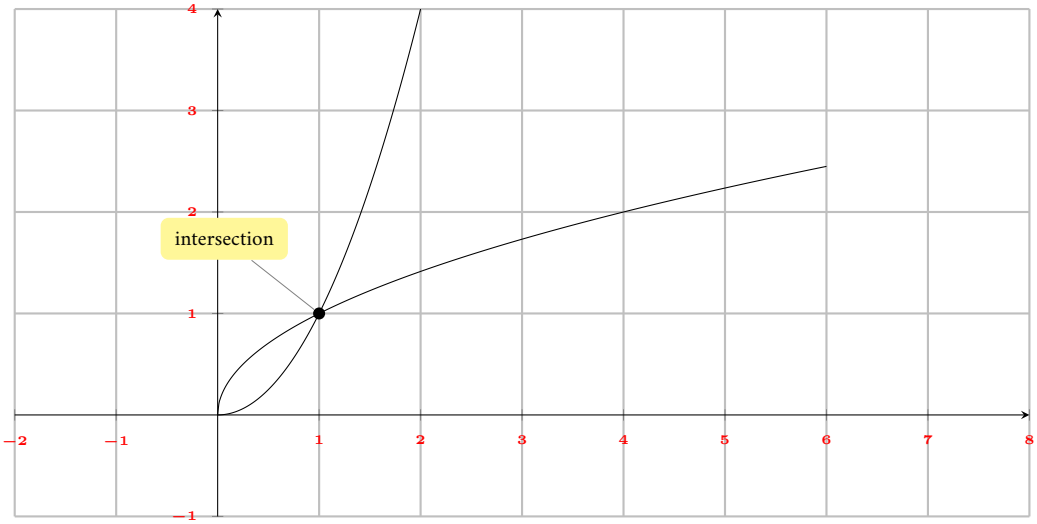
**مثـــال 1:**

```
\tikzset{every pin/.style={fill=yellow!50!white,rectangle,rounded corners=3pt,font=\tiny},
small dot/.style={fill=black,circle,scale=0.3},}
\begin{center}
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[height=15cm,width=15cm,,area legend,xmin=-2,xmax=8,ymin=-1,ymax=4,
axis lines=center,axis equal image=true,ticklabel style={red,font=\tiny},
grid=major ,major grid style={thick},]
\addplot[smooth,domain=0:6,samples=500] {sqrt (x)};
\node [small dot,pin=120:{$(4,2)$}] at (axis cs:4,2) {};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
\end{center}
```



مثـــال 2:

```
\tikzset{
every pin/.style={fill=yellow!50!white,rectangle,rounded corners=3pt,font=\tiny},
small dot/.style={fill=black,circle,scale=0.3},}
\begin{center}
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[height=15cm,width=15cm,,area legend,xmin=-2,xmax=8,ymin=-1,ymax=4,
axis lines=center,axis equal image=true,ticklabel style={red,font=\tiny},grid=major,
major grid style={thick},]
\addplot[smooth,domain=0:6,samples=500] {sqrt (x)}; \addplot[smooth,domain=0:6,samples=500] {x^2};
\node [small dot,pin=120:{intersection}] at (axis cs:1,1) {};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
\end{center}
```




ما يحدث هو أن تعليمة node توضع عند $(1,1)$. لاحظ أن الخيارات $[pin=...]$ هي فقط لإظهار تعليمة \node.

## رســم المستقيمــات المقاربــة والمماســات:

لرسم المستقيمات المقاربة مائلة كانت أوأفقية، نعتمد على نفس التعليمة السابقة وهي:

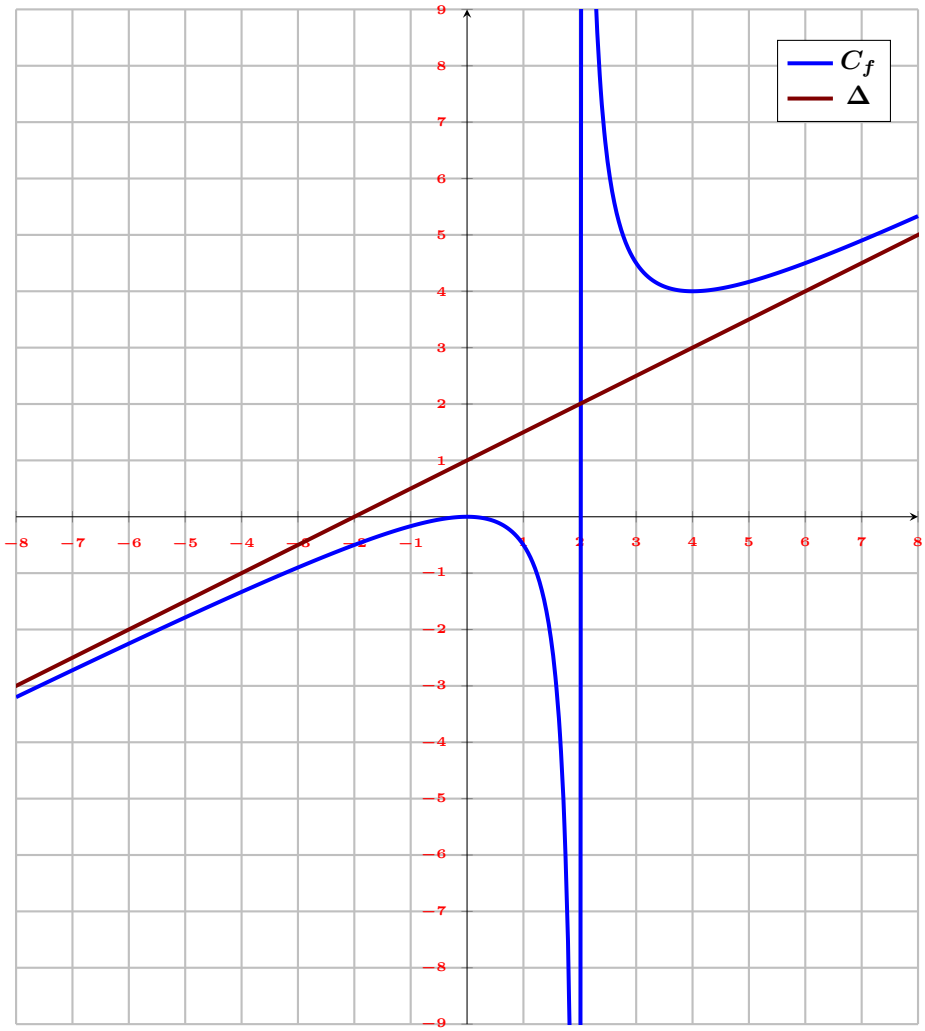
```
\addplot {};
```

### ✔ المستقيم المقارب المائل:

المثال التالي هو لدالة $f$ حيث : $f(x)=\dfrac{x^2}{2x-4}$ لها مستقيم مقارب مائل وهو $y=\frac{1}{2}x+1$ الرسم في التاك يتم كالتالي :

مثـــــال 1 :

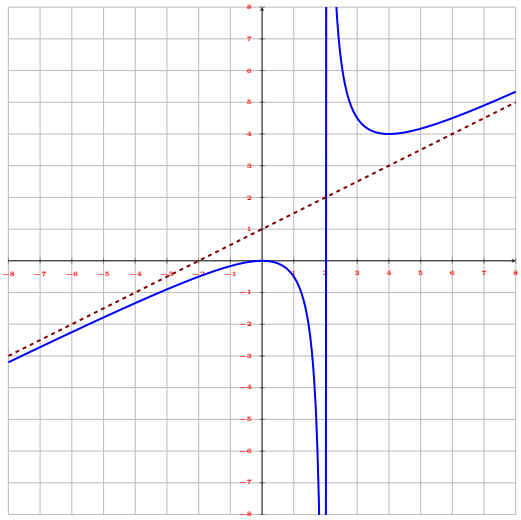
```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[height=15cm,width=15cm,xmin=-8,xmax=8,ymin=-8,ymax=8,
xtick={-8,...,7-,8}, ytick={-8,...,7-,8},
axis lines=center,axis equal image=true,ticklabel style={red,font=\tiny},
grid=major ,major grid style={thick},]
\addplot[smooth,samples=200,domain=-8:8] {x^2/(2*x-4)};
\addplot[smooth,domain=-8:8] {(1/2)*x+1};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```




يرسم هكذا خط مستمر أو نضيف الأداة **dashed** و يصبح المستقيم المقارب متقطع كما هو موضح في المثال التالي:

مثـــــال2 :

```
\documentclass[10pt,a4paper]{report}
\usepackage{amsmath,amsfonts,amssymb}\usepackage{xcolor}\usepackage{pgf,tikz}
\usepackage{pgfplots}\pgfplotsset{compat=1.5}\usetikzlibrary{arrows}
\usetikzlibrary{patterns}\usepgfplotslibrary{fillbetween}
\usepackage{polyglossia}\setdefaultlanguage[calendar=gregorian,locale=algeria]{arabic}
\setotherlanguage{english}\newfontfamily\arabicfont[Script=Arabic,Scale=1.6]{Amiri}
\newfontfamily\arabicfontsf[Script=Arabic,Scale=1.6]{Amiri}
\begin{document}
\begin{tikzpicture}\begin{axis}[height=15cm,width=15cm,xmin=-8,xmax=8,ymin=-8,ymax=8,
xtick={-8,...,7-,8}, ytick={-8,...,7-,8},axis lines=center,axis equal image=true,ticklabel style={red,font=\t
\addplot[smooth,samples=200,domain=-8:8,line width=1.5pt,blue] {x^2/(2*x-4)};
\addplot[smooth,dashed,domain=-8:8,line width=1.5pt,red!50!black] {(1/2)*x+1};
\end{axis}\end{tikzpicture}\end{document}
```



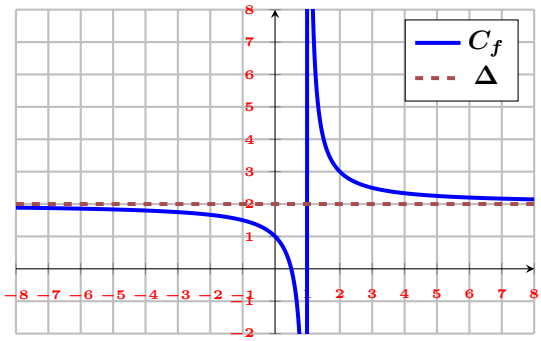
## ✔ المستقيم المقارب الأفقي:

مثلا نرسم المستقيم المقارب التالي: $(\Delta): y=2$ للدالة $f(x)=2+\dfrac{1}{x-1}$، يكفي فقط إدخال التعليمة التالية:

```
\addplot {2};
```

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[title=$2+\dfrac{1}{x-1}$,height=15cm,width=15cm,xmin=-8,xmax=8,ymin=-8,ymax=8,
xtick={-8,...,7-,8}, ytick={-8,...,7-,8},axis lines=center,axis equal image=true,ticklabel style={red,font=\t
\addplot[smooth,samples=500,domain=-8:8,blue,line width=1.5pt] {2+1/(x-1)};
\addplot[domain=-8:8,dashed,red!50!black!70,line width=1.5pt] {2};
\legend{$C_f$,$\Delta$}
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

$$2+\frac{1}{x-1}$$



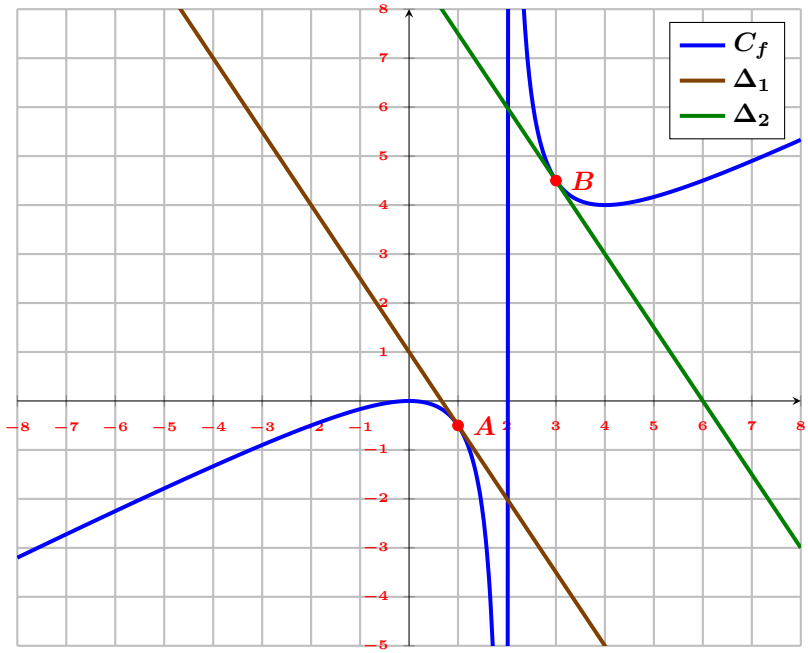

## رسم المماسات :

نفس الطريقة السابقة نوظفها في هذا العنوان لرسم المماسات.كما في المثال التالي:

**مثـال:**

```
\documentclass[10pt,a4paper]{report}
\usepackage{amsmath,amsfonts,amssymb}\usepackage{xcolor}
\usepackage{pgf,tikz}\usepackage{pgfplots}\pgfplotsset{compat=1.5}
\usetikzlibrary{arrows}\usetikzlibrary{patterns}\usepgfplotslibrary{fillbetween}
\usepackage{polyglossia}
\setdefaultlanguage[calendar=gregorian,locale=algeria]{arabic}\setotherlanguage{english}
\newfontfamily\arabicfont[Script=Arabic,Scale=1.6]{Amiri}
\newfontfamily\arabicfontsf[Script=Arabic,Scale=1.6]{Amiri}
\begin{document}
\begin{center}\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[title=plot function: $x \to \dfrac{x^2}{2x-4}$,height=10cm,width=15cm,
xmin=-8,xmax=8,ymin=-8,ymax=8,xtick={-8,...,7-,8}, ytick={-8,...,7-,8},
axis lines=center,axis equal image=true,ticklabel style={red,font=\tiny},
grid=major ,major grid style={thick}]
\addplot[smooth,samples=200,domain=-8:8,line width=1.5pt,blue] {x^2/(2*x-4)};
\addplot[smooth,samples=200,domain=-8:8,line width=1.5pt,orange!50!black] ;{x+1*(3/2-)}
\addplot[smooth,samples=200,domain=-8:8,line width=1.5pt,green!50!black] ;{x+9*(3/2-)}
\addplot[mark=*,red] coordinates {(1/2-,1)} node[right] {$A$};
\addplot[mark=*,red] coordinates {(3,9/2)} node[right] {$B$};\legend{$C_f$,$\Delta_1$,$\Delta_2$}
\end{axis}\end{tikzpicture}\end{center}\end{document}
```

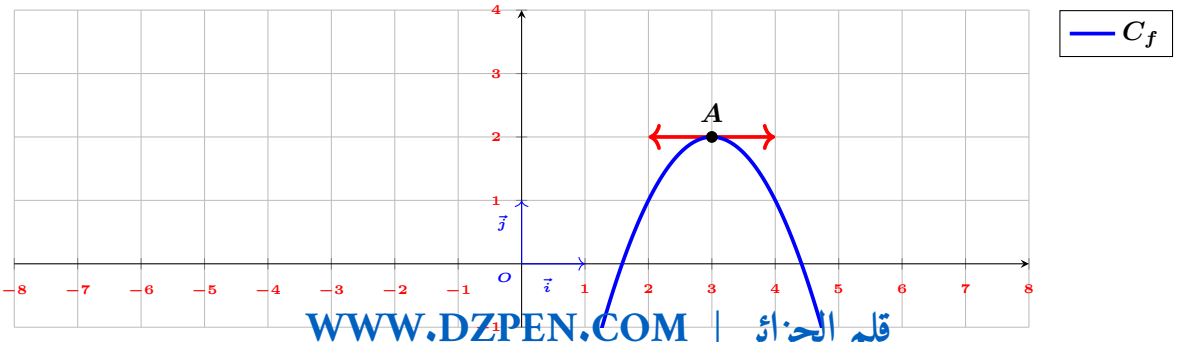
plot function: $x \to \frac{x^2}{2x-4}$




الطريقة الثانية تختلف عن طريقة المثال1 و دون إستخدام التعليمة: \addplot، نقوم بتوظيف التعليمة التالية:

```
\draw [options, ->] coordinates -- coordinates;
```

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[height=15cm,width=15cm,xmin=-8,xmax=8,ymin=-5,ymax=8,
axis lines=center,axis equal image=true,grid=major ,legend pos=outer north east,
xtick={-8,...,7-,8}, ytick={-8,...,4-,5},ticklabel style={red,font=\tiny},
after end axis/.code={\path (axis cs:0,0) node [below left=-1mm,blue,font=\tiny] {$O$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:1,0)node [below,blue, xshift=-5.0 cm,font=\tiny] {$\vec{i}$};
\draw [blue,->] (axis cs:0,0)--(axis cs:0,1)node [ below left,blue,font=\tiny] {$\vec{j}$};        }]
\draw [red,->,line width=1.4pt] (3,2) -- (4,2) ;
\draw [red,->,line width=1.4pt] (3,2) -- (2,2);
\addplot[smooth,domain=-8:8,samples=300,blue,line width=1.4pt] {-(x-3)^2+2};
\addplot [mark=*] coordinates {(3,2)} node[above] {$A$};\legend{$C_f$}
\end{axis}\end{tikzpicture}
```



### التعريف بالتعليمة legend area:

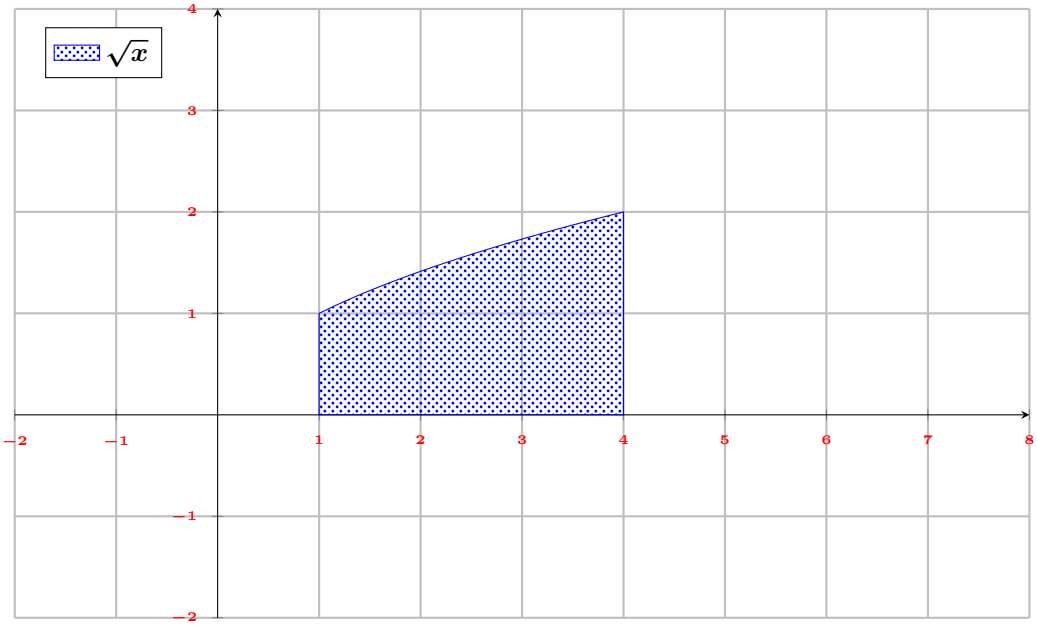
هي تعليمة تسمح برسم مساحة حيز محصور بين منحنيين أو بين منحنى و مستقيم مع إضافة تعليمة أخرى في الدباجة و هي:

```
\usetikzlibrary{patterns}
```

**مثـــــال 1 :**

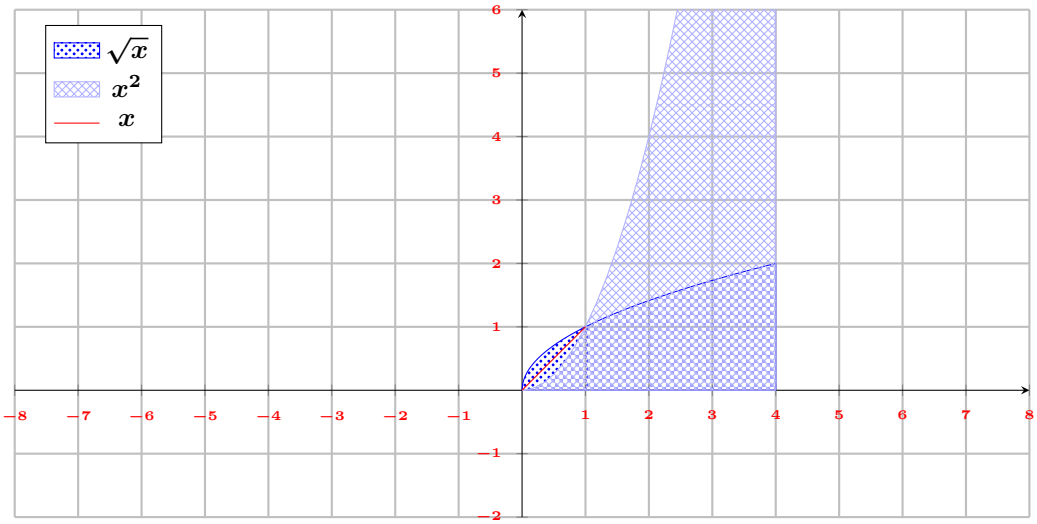
نرسم مساحة الحيز المحصور بين الدالة جذر تربيعي مع محور الفواصل مع حدود المساحة $a$ و $b$ (حدود المساحة نستعمل التعليمة **domain=a:b**) و نوظف التعليمة `\closedcycle` حيث توفر هذه التعليمة `<trailing path commands>` كأوامر مسار توظف بعد `\addplot` لرسم خط مغلق مع آخر تمثيل بياني لدالة. استخدام `\closedcycle` عندما تنوي ملء المساحة الموجودة أسفل المنحنى البياني. كما هو موضح في في المثال التالي :

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[height=15cm,width=15cm,xmin=-2,xmax=8,ymin=-2,ymax=4,
axis lines=center,axis equal image=true,
xtick={-8,...,1-,2}, ytick={-4,...,1-,2},ticklabel style={red,font=\tiny},
grid=major ,major grid style={thick},
area legend,domain=4:1,legend pos=north west,]
\addplot [pattern=crosshatch dots,pattern color=blue,draw=blue,samples=500]
{sqrt(x)} \closedcycle;
\legend{$\sqrt x$}
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



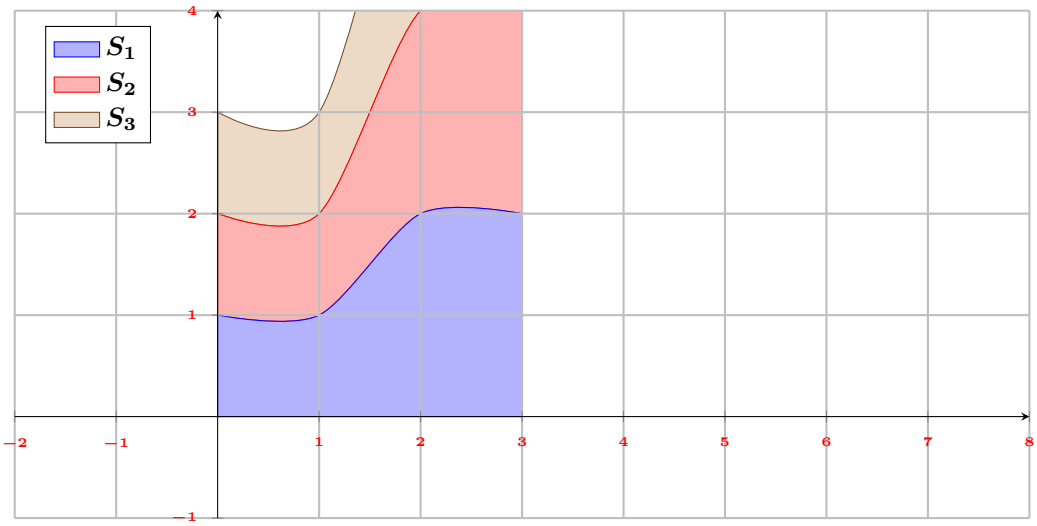
مثـــــال 2 :

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[height=15cm,width=15cm,area legend,xmin=-8,xmax=8,ymin=-2,ymax=6,
axis lines=center,axis equal image=true,
xtick={-8,...,7-,8}, ytick={-6,...,1-,2},ticklabel style={red,font=\tiny},
domain=0:4,grid=major,major grid style={thick},legend pos=north west,]
\addplot [pattern=crosshatch dots,pattern color=blue,draw=blue,samples=500]
{sqrt(x)} \closedcycle;
\addplot [pattern=crosshatch,pattern color=blue!30!white,draw=blue!30!white]
{x^2} \closedcycle;
\addplot [red,line legend]coordinates {(0,0) (1,1)};
\legend{$\sqrt x$,$x^2$,$x$}
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```




مثال لرسم حيز محصور بين دالة معرفة بواسطة قائمة من الإحداثيات و محور الفواصل :

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[height=15cm,width=15cm,,area legend,xmin=-2,xmax=8,ymin=-1,ymax=4,
axis lines=center,axis equal image=true,
xtick={-8,...,1-,2}, ytick={-4,...,1,0},ticklabel style={red,font=\tiny},
grid=major,major grid style={thick},legend pos=north west,
smooth,stack plots=y,area style,enlarge x limits=false,]
\addplot coordinates{(0,1) (1,1) (2,2) (3,2)}\closedcycle;
\addplot coordinates{(0,1) (1,1) (2,2) (3,2)}\closedcycle;
\addplot coordinates{(0,1) (1,1) (2,2) (3,2)}\closedcycle;
\legend{$S_1$,$S_2$,$S_3$}
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```




## رسم الحيز المحصور بين منحنيين:

في هذا الجزأ من العنوان سنتعرف على خاصية مهمة في رسم حيز محصور بين منحنيين و من خلال ذلك يكفي إضافة التعليمة التالية في الدباجة:

```
\usepgfplotslibrary{fillbetween}
```

و إتباع الطريقة التالية بتوظيف التعليمة:

```
\addplot fill between [{options defined with prefix /tikz/fill between}] ;
```

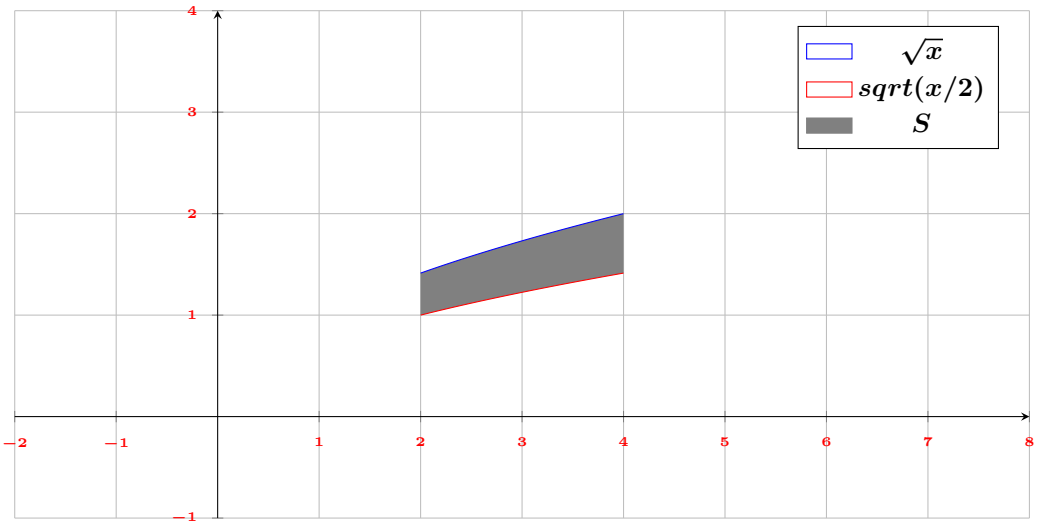
أو من خلال التعليمة:

```
\addplot[options] fill between [{options defined with prefix /tikz/fill between}] <trailing path commands>;
```

كما في المثال التالي :

**مثـــال 1 :**

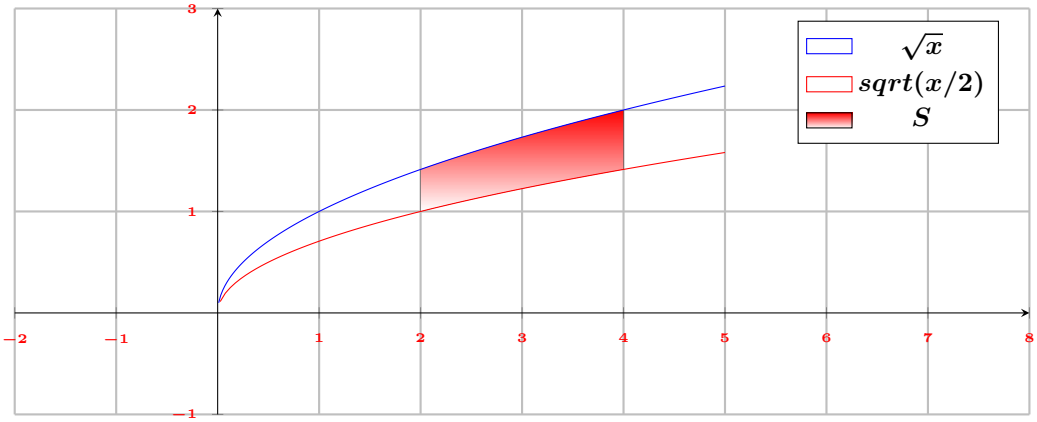
```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[height=15cm,width=15cm,,area legend,xmin=-8,xmax=8,ymin=-8,ymax=4,
axis lines=center,axis equal image=true,
xtick={-8,...,7-,8}, ytick={-8,...,7-,8},ticklabel style={red,font=\tiny},
grid=major,legend pos=north west,]
\addplot [blue,name path=A,domain=0:4] {sqrt(x)};
\addplot [red, name path=B,domain=0:4] {sqrt(x/2)};
\addplot [gray] fill between [of=A and B];
\legend{$\sqrt x$,$sqrt(x/2)$,$S$}
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```




المساران المعنيان يتم توظيفهما على شكل `of=<first> and <second>` وهنا، كلاهما `<first>` و `<second>` بحاجة إلى تعريف باستخدام `name path`. يمكن أن تكون المسارات متبادلة، مثلا نضع `of=B and A` أو `of=A and B`.

**مثـــال 2 :**

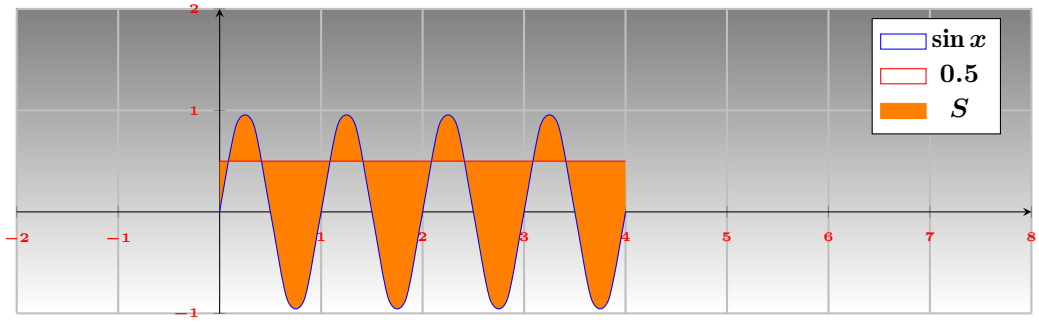
```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[height=15cm,width=15cm,,area legend,xmin=-2,xmax=8,ymin=-1,ymax=3,
axis lines=center,axis equal image=true,
xtick={-8,...,1-,2}, ytick={-4,...,1,0},ticklabel style={red,font=\tiny},
grid=major ,major grid style={thick},legend pos=north west,]
\addplot [blue,name path=A,samples=500] {sqrt(x)};
\addplot [red, name path=B,samples=500] {sqrt(x/2)};
\addplot [gray] fill between [of=A and B,soft clip={domain=2:4}];
\legend{$\sqrt x$,$sqrt(x/2)$,$S$}\end{axis}\end{tikzpicture}
```




✍ الفرق بيت المثال 1 و 2 هي التعليمة `soft clip={domain=a:b}` تقوم بتحديد الحيز المحصور بين المنحنيين فقط دون قص المنحنى. هذه التعليمة هي جزء من `fill between` أي بمعنى أنها تحدد الجزء الخاص بالحيز. و في هذه الحالة نستعمل الخيار `domain=xmin:xmax`.

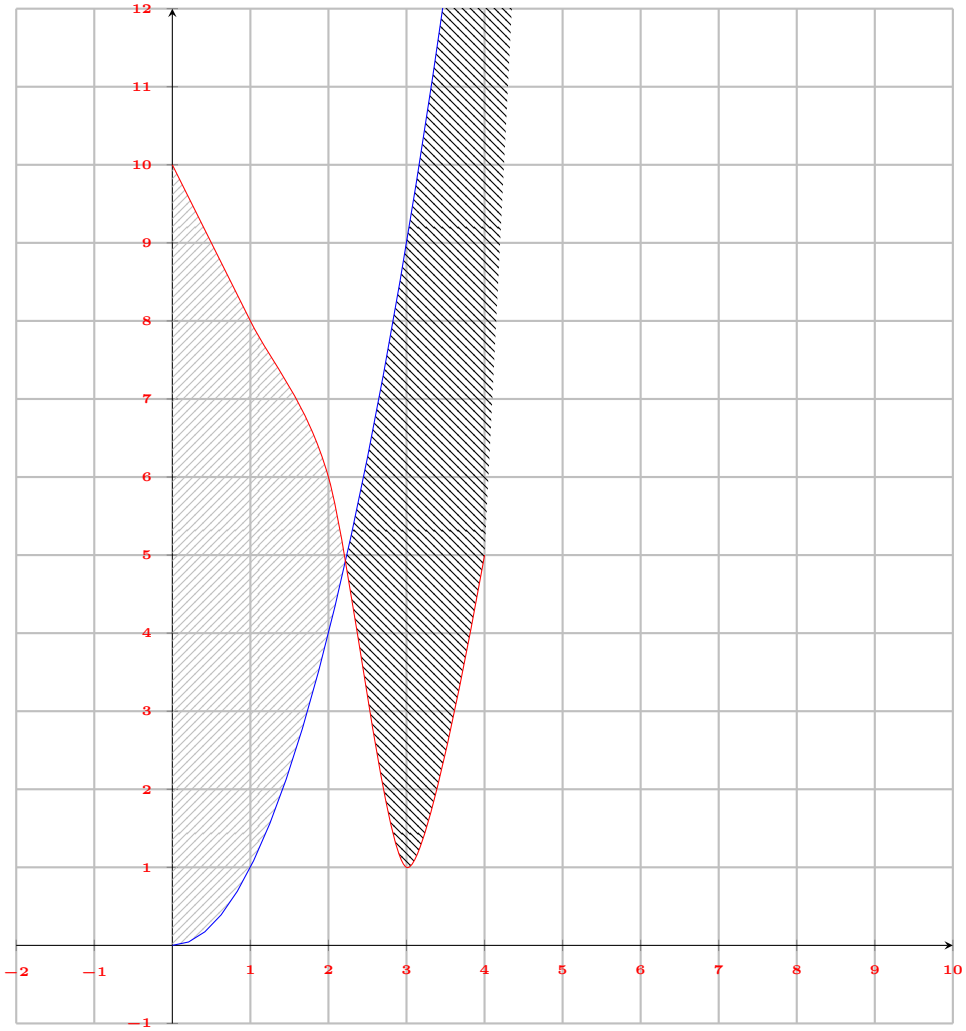
## مثـــال : رسم الحيز المحصور بين منحنى و مستقيم

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[width=15cm,,area legend,xmin=-2,xmax=8,ymin=-1,ymax=2,
axis lines=center,axis equal image=true,,axis background/.style={
shade,top color=gray,bottom color=white,},
xtick={-8,...,1-,2}, ytick={-4,...,1,0},ticklabel style={red,font=\tiny},
grid=major ,major grid style={thick},legend pos=north east,]
\addplot [blue,name path=A,domain=0:4,smooth] {sin(360*x)};
\addplot [red, name path=B,domain=0:4,samples=2] ;{5.0}
\addplot [orange] fill between [of=A and B];
\legend{$\sin x$,$0.5$,$S$}
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```




## ✍ مثـــال لإستعمال pattern لتشطيب الحيز:

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[height=15cm,width=15cm,,area legend,xmin=-2,xmax=8,ymin=-1,ymax=12,
axis lines=center,axis equal image=true,ticklabel style={red,font=\tiny},
grid=major ,major grid style={thick},legend pos=north east,]
\addplot [blue,name path=A,domain=0:5] {x^2};
\addplot [red,name path=B,smooth] table {
x y
0 10
1 8
2 6
3 1
4 5
};
\addplot [gray] fill between [of=A and B,split,every segment no 0/.style={pattern color=gray!50,
pattern=north east lines},every segment no 1/.style={pattern=north west lines},];
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```




## ✍ بعض الأنماط المستعملة في خاصية pattern:

horizontal lines



vertical lines



north east lines



crosshatch



crosshatch dots



fivepointed stars



bricks

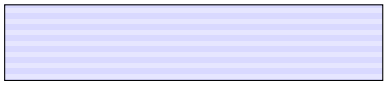


checkerboard



## بعض الأنماط الملونة لـ pattern:

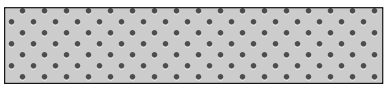
horizontal lines light blue



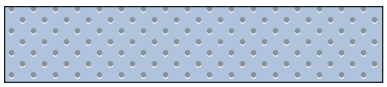
horizontal lines dark blue



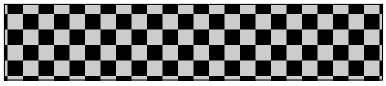
crosshatch dots gray



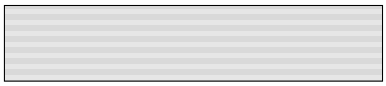
crosshatch dots light steel blue



checkerboard light gray



horizontal lines light gray



horizontal lines gray



horizontal lines dark gray



# الفصل 5

# وثيقة العرض التقديمي-beamer class

1 إقتراحات أونصائح لتقنيات الكتابة في البيمر .... 151
1.1 معرفة الوقت المحدد لتقديم العرض .. 151
2.1 العناوين الفرعية ..... 152
3.1 ترقيم النظريات و التعاريف ..... 152
4.1 قائمة المصادر ..... 152
2 كتابة نموذج لعرض تقديمي في لاتاك ..... 153
1.2 العناوين الرئيسية و الفرعية في عرض بيمر 154
2.2 الوسط frame ..... 154
3.2 Title Page ..... 155
4.2 تأطير التعاريف والنظريات في الوسط frame ..... 157
3 تنسيق العرض التقديمي -beamer theme .... 159
1.3 أنواع التنسيقات ..... 159
2.3 تنسيقات داخلية -inner theme ... 160
3.3 تنسيق خارجي -outer theme .... 162
4.3 تعليمة إضافة اللون \usecolortheme{....} ..... 164
5.3 تغيير نوع الخط ..... 168
4 تنسيق وإعداد شرائح وإطارات العرض ..... 171
1.4 التعليمة pause ..... 171
2.4 تعليمة العرض المتتالي <-+> ..... 172
3.4 تقسيم إطار العرض ..... 175
4.4 sidebar ..... 176
5.4 خلفية الصفحة ..... 176
6.4 إضافة قائمة المراجع ..... 176
5 الأوساط المستخدمة في العرض ..... 177

✍ برنامج **لاتاك** قابل للتطبيق لإعداد عرض تقديمي أيضًا، والتي يمكن تقديمها مثل تلك التي تم إعدادها في برامج

**OpenOffice.org Impress,Apple Keynote, KOffice KPresenter or Microsoft PowerPoint**

المعروفة بشكل واسع. في لاتاك، يمكن إعداد العرض التقديمي من خلال وثيقة من نوع **beamer**، (document class beamer ) جميع تعليمات لاتاك من حزم وأوامر وأوساط المستخدمة في ملفات أخرى، قابلة للتطبيق في هذه الوثيقة. أي يمكن أن يقرأ نفس التعليمات الموجودة في كلاس **article**و **Book** وأخذ ملف تاك من وثيقة **Book** مثلا و إضافة بعض التعليمات الخاصة بوثيقة بيمر. سيتم التعرف على هذه التعليمات في العنوانين الآتية.

✍ وثيقة بيمر تكتب كوثيقة عادية في لاتاك: يحتوي على دباجة الوثيقة -preamble وقسم الوثيقة، فلكل جزأ وظيفته كما شرحناها سابقا في الفصل الأول.

✍ في وثيقة بيمر يقرأ قائمة طويلة من المعالجات أهمها :

**pdflatex, latex+dvips, lualatex and xelatex. latex+dvipdfm .**

✍ تاريخيا يعود أول من كتب نسخة بيمر هو **Tantau Till** في مذكرة دكتوراه بتاريخ **فيفري 2003**. ثم بعد شهر من ذلك وضع الحزم الخاصة بوثيقة بيمر في الموقع **ctan**، بعد ذلك في أفريل 2010 قام كل من **Till ,Wright Joseph** و **Miletić Vedran** بإضافة تحسينات على وثيقة بيمر وكتابة ملف شهير إسمه **beamerguide.**

# 1 إقتراحات أونصائح لتقنيات الكتابة في البيمر

✍ نعلم أن ليس كل ما يكتب في المذكرة يكتب في عرض البيمر بل في العرض نكتب فقط الأفكار المهمة أوملخص ما كتب في المذكرة كذلك بالنسبة للكتابة في التاك العملية ليس نسخ ولصق فقط بل توجد تعليمات و أوساط وجب إتباعها كما سيتم ذكرها في العناوين الآتية.

## 1.1 معرفة الوقت المحدد لتقديم العرض

✍ عند البداية في كتابة العرض، أول شيئ تفكر فيه هو الوقت المسموح لك لتقديم العرض، يمكن أن تتراوح المدة بين دقيقتين وساعتين. وللتحكم في التوقيت يجب أن تعلم مايلي :

- في معظم الحالات، لديك أقل وقت ممكن لتقديم العرض.
- تقسيم الوقت بالدقائق على عدد إطارات العرض.
- قراءة فقط التفاصيل المهمة التي توصل الرسالة إلى الضيوف.

## 2.1 العناوين الفرعية

- لا تستخدم أكثر من أربعة أقسام-section ولا تقل عن قسمين في كل فصل أو جزء.
- عادة ما تكون الأقسام الأربعة أكثر من اللازم، إلا إذا كانت تتبع نمطًا سهلًا للغاية. خمسة أقسام وأكثر ببساطة يصعب تذكره للجمهور، لأن عندما تقدم قائمة المحتويات، الجمهور لن يكون قادر على فهم أهمية وملاءمة الأقسام المختلفة وستكون على الأرجح لقد نسيتهم في الوقت الذي تصل إليهم فيه.
- خصوصا لأن قائمة المحتويات يجب أن تكون مفهومة.
- يجب أن يتبع كل من الأقسام والأقسام الفرعية نمطًا منطقيًا.
- ابدأ بشرح ما يدور بحثك عنه. (لا تفترض أن الجميع يعرف ذلك.)
- ثم اشرح ما اكتشفته أنت أو أي شخص آخر فيما يتعلق بالموضوع.
- اختتم حديثك دائمًا بملخص يكرر الرسالة الرئيسية التي تريد إيصالها من خلال حديثك باختصار و بطريقة بسيطة. يولي الجمهور أكبر قدر من الاهتمام في بداية المحادثات ونهايتها. الملخص هو "فرصة الثانية" لتوصيل رسالة.

## 3.1 ترقيم النظريات و التعاريف

استخدام التعريفات والنظريات المرقمة هي طريقة شائعة لتنظيم المقالات والكتب على مستوى العالم لسوء الحظ، بالنسبة للعروض التقديمية، عدم تشجيع استخدام النظريات المرقمة. الجمهور ليس لديه فرصة لتذكر هذه الأرقام. لا تقل أبدًا أشياء مثل "الآن، من خلال النظرية 2.5 التي عرضتها عليك في وقت سابق، لدينا. . . " سيكون من الأفضل بكثير الإشارة من خلال التسمية، على سبيل المثال، إلى نظرية بناخ بدلاً من النظرية 2.5.

✍ إذا قمت بترقيم النظريات و التعاريف، فقط قم بترقيم كل شيء على التوالي. وبالتالي إذا كانت هناك نظرية واحدة، خاصية واحد، وتعريف واحد، سيكون لديك الترقيم التالي: نظرية1، خاصية2، تعريف3. (Theorem1, Lemma2, and Definition3).

## 4.1 قائمة المصادر

قد ترغب أيضًا في تقديم قائمة المصادر في نهاية حديثك، حتى يتمكن الناس من رؤيتها أي نوع من "مزيد من القراءة" ممكن. عند إضافة قائمة المصادر إلى عرض تقديمي، احتفظ بما يلي:

- فكرة سيئة نوعا ما أن تقدم قائمة مصادر طويلة في عرض تقديمي، تقدم فقط مراجع قليلة.
- تقديم المراجع فقط إذا كان المقصود منها "قراءة إضافية". لا تقدم قائمة بكل الأفكار التي قمت بها.
- قد يكون استخدام أوامر cite غير مرغوب فيه نظرًا لأن الجمهور لديه فرصة ضئيلة لتذكر الإقتباسات. إذا استشهدت بالمراجع، فاستشهد بها دائمًا باسم المؤلف الكامل والسنة مثل "[*Tantau* 2003]" بدلاً من شيء مثل "[2, 4]".

## 2 كتابة نموذج لعرض تقديمي في لاتاك

تحتوي معظم العروض التقديمية بشكل أساسي على الأنواع التالية من الصفحات /الإطارات، والتي يمكن وضعها تحت العناوين والعناوين الفرعية مختلفة لإدخالها في قائمة المحتويات وأشرطة التنقل:

- عنوان المذكرة
- قائمة المحتويات
- محتوى العرض
- ملحق
- قائمة المصادر
- تقديم شكر لحسن الإصغاء و المتابعة

- Title page
- Table of contents
- Presentation materials
- Appendix
- Bibliography
- Thanks giving

يتكون ملف إدخال العرض التقديمي البسيط هذا من ستة إطارات. لإظهار تطبيقاتهم يتم إنشاء الإطارات من خلال كل من `\frame[]{}` أو من خلال الوسط **frame.** يتم بدء ملف الإدخال بواسطة

```
\documentclass{beamer}
```

متبوعة بالتعليمة `\mode<presentation>` أو من خلال العرض التقديمي **Berlin** و إدخاله بواسطة التعليمة `\usetheme{}` سيتم التعرف أكثر على هذه التعليمة في العناوين اللاحقة. بعد ذلك، يتم إضافة الحزمة **natbib** من خلال `\usepackage[]{}` مع خيار **sort** لكتابة قائمة محتويات مرتبة. ثم يتم إعداد الإطارات، التي تحتوي على مكونات مختلفة من العرض التقديمي تحت العناوين الفرعية المختلفة، في قسم الوثيقة. يتم إنشاء صفحة العنوان في أول إطار. يتم وضع الإطار الذي ينتج قائمة المحتويات من خلال التعليمة `\tableofcontents` . ثم يتم إدراج المحتويات الرئيسية للعرض التقديمي في إطارات مختلفة، تحت عنوان واحد وعنوانيين فرعيين. وأخيرا قائمة المراجع. يمكن إدراج قائمة المراجع وتقديم شكر لحسن الإصغاء و المتابعة في الإطارات النهائية.

## 1.2 العناوين الرئيسية و الفرعية في عرض بيمر

✍ يمكن وضع إطار العرض التقديمي، تحت العناوين الرئيسية والعناوين الفرعية المنتجة من خلال \section{title} و \subsection{title}، هذه العناوين تضاف إلى قائمة المحتويات وأشرطة التنقل.

## 2.2 الوسط frame

✍ في **document class beamer**، يتكون العرض التقديمي من عدد من الإطارات (أو شرائح). يتم إنشاء إطار إما عن طريق التعليمة \frame[ ][ ]{ } أو الوسط **frame** كـ \begin{frame}[][]… \end{frame} . يتم إدراج محتويات الإطار في ملف التعليمة \frame[][]{} أو في داخل الوسط **frame** . من ناحية أخرى، فإن التعليمة الأولى للإطار هي تحديدالعرض التقديمي الجزئي للعناصر، في حين أن التعليمة الثانية مخصصة لخيارات أخرى للإطار ( كا خياران يفصل بينهما فاصلة). يتكون الإطار بشكل عام من المكونات الثمانية التالية:

(1) **Headline and footline:** هذه تشبه رأس وذيل صفحة لاتاك العادية، ولكن يتم إنشاؤه تلقائيًا بواسطة **theme** المختار ( سنناقش هذا الموضوع لاحقا) لإظهار المعلومات المختلفة المتعلقة بالعرض التقديمي.

(2) **Sidebars:** يتم إنشاء الأشرطة الجانبية تلقائيًا بواسطة **theme** المختار ومنها جانب لعرض قائمة محتويات العرض.

(3) **Navigation bars:** يتم أيضًا إنتاج أشرطة التنقل تلقائيًا بواسطة **theme** المختار أساسًا للغرضين التاليين:

(ا) في أي وقت أثناء العرض، يمكن للجمهور رؤية العرض الذي تمت تغطيته و مالم يأت بعد.

(ب) إذا لزم الأمر، يمكن للمقدم الانتقال إلى إطار معين بالنقر فوق رابط مقابل.

(4) **Navigation symbols:** يتم عرض ثمانية عناصر من **Navigation symbols** الافتراضية بواسطة أيقونات صغيرة باللون الرمادي الفاتح في الزاوية اليمنى السفلية من كل شريحة. تلك الإيقونات من اليسار إلى اليمين تُعرف باسم أيقونة **slide**، وأيقونة **frame** وأيقونة **subsection** و أيقونة **section** وأيقونة العرض التقديمي وأيقونة **Appendix** ورموز الرجوع إلى الأمام وأيقونة البحث. يسبق كل رمز من رموز slide وframe وsubsection وsection سهم إلى اليسار ويتبعه سهم لليمين. سيؤدي النقر فوق السهم الأيسر، على التوالي إلى الشريحة السابقة وبالمثل، انقر فوق السهم الأيمن، سيؤدي إلى الشريحة التالية.

(5) **logo:** يمكن طباعة الشعار في جميع الإطارات من خلال التعليمة `\logo{}` في الديباجة. على سبيل المثال، `\logo{\includegraphics[width=8mm]{example}}`

(6) **Frame title:** يمكن تعيين عنوان وعنوان فرعي لإطار باستخدام التعليمة `\frametitle{ }` و `\framesubtitle{ }` داخل الوسط **frame**.

(7) **Background:** يحتوي كل إطار على خلفية تتكون من **background canvas** و **main background**. **background canvas** عبارة عن مستطيل كبير يغطي الإطار بالكامل الذي تظهر عليه **main background** (الخلفية الرئيسية) وأشياء أخرى.

(8) **Frame contents:** معناه محتويات الإطار يمكن تدعم أي نص، بما في ذلك عنوان الإطار والعنوان الفرعي المذكور أعلاه. يتم إدراج محتويات الإطار في التعليمة `\frame[][]{ }` أو داخل الوسط **frame**. بشكل افتراضي، تتم محاذاة محتويات الإطار (باستثناء العنوان والعنوان الفرعي) عمودياً إلى المنتصف. يمكن تغيير المحاذاة الافتراضية بواسطة الخيارات **t** للمحاذاة العلوية ، **c** (افتراضي) للمحاذاة العمودية إلى المنتصف و **b** للمحاذاة السفلية. يمكن تعيين خيار محاذاة عمودية إلى التعليمة `\documentclass[]{beamer}` للتأثير الشامل في كل الإطارات. بدلاً من ذلك ، يمكن استخدامه كخيار لإطار معين فقط، على سبيل المثال، `\frame[t]{ }` أو `\begin{frame}[t]`.

## 3.2 Title Page

يتم كتابة صفحة العنوان للعرض التقديمي من خلال التعليمة `\titlepage` . ولكتابة صفحة العنوان في إطار، يجب وضع صفحة العنوان في الوسط **frame**، أو في `\frame[][]{}` . تحتوي صفحة العنوان بشكل عام على عنوان أو عنوان فرعي أو قائمة المؤلفين، وتاريخ العرض، التي يتم إضافتها في دباجة الوثيقة من خلال:

`\title[ ]{ }, \subtitle{ }, \author[]{ }, \institute[]{ }, \date[]{ }`

و التعليمة `\titlegraphic{ }` على التوالي.

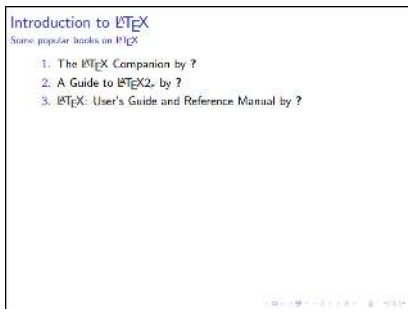
1. يتم إنشاء عنوان العرض التقديمي عامة كـ `\title[stitle]{ftitle}` ، حيث يمثل الخيار `stitle` عنوان قصير يتم استخدامه في العنوان، و `ftitle` يمثل العنوان الكامل الذي سيتم كتابته في صفحة العنوان. يسمح الأمر \\بتقسيم العنوان إلى عدة أسطر.
2. يمكن استخدام التعليمة `\subtitle{ }` لكتابة عنوان ثانٍ بحجم أصغر، أسفل العنوان الرئيسي.
3. يتم كتابة قائمة المؤلفين بالتعليمة التالية: `\author[sname]{fname}`، حيث sname هو اسم قصير يستخدم في العنوان و fname هو الإسم الكامل و الإلزامي.
4. يتم إضافة المعاهد و الجامعات حيث ينتمي المؤلفين من خلال التعليمة `\institute[saff]{faff}`، حيث `saff` هو ارتباط قصير للعنوان و الخيار `faff`

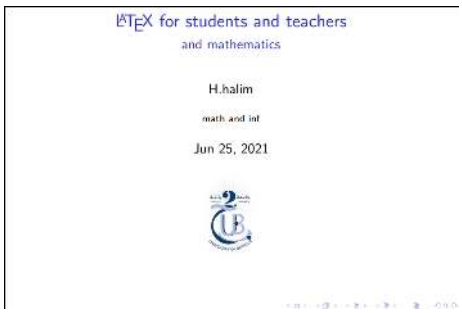
5. يمكن عرض تاريخ العرض من خلال التعليمة \date[sdate]{fdate}، حيث يمثل الخيار sdate هو تاريخ قصير للعنوان و fdate هو التاريخ الكامل لصفحة العنوان، على سبيل المثال، \date[25/06/16]{June 25, 2021}.

6. أخيرًا، قد يتم إدراج شعار المعهد أو الجامعة من خلال التعليمة \titlegraphic{tgraph}، حيث tgraph يمثل أمر إدخال شكل ما.

مثـــــال:

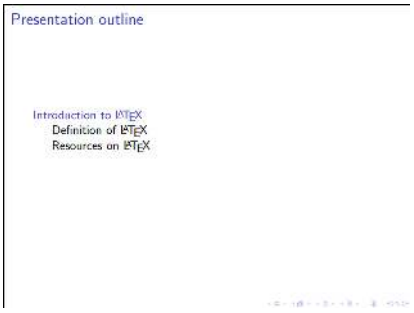
```
\documentclass{beamer}
\mode<presentation>
\title[ learn \LaTeX\ ]{\LaTeX\ for students and teachers}\subtitle{  and mathematics}
\author[F.Aicha]{H.halim}\institute[math]{math and inf}
\date[LST: Jun}[2021-01-25 25, 2021}
\titlegraphic{\includegraphics[width=20mm]{halim}}
\begin{document}% Frame 1
\frame[plain]{\titlepage}
% Frame 2
\section*{Outline}
\frame[t]{ \frametitle{Presentation outline} \tableofcontents }
% Frames 3 and 4
\section[Introduction]{Introduction to \LaTeX}
\subsection[Definition]{Definition of \LaTeX}
\frame[t]{ \frametitle{Introduction to \LaTeX}
\framesubtitle{What is \LaTeX?}
\begin{itemize}\item \LaTeX\ is a macro-package for typesetting documents.
\item \LaTeX\ instructions are interspersed with …
\item \LaTeX\ input files have .tex extension.
\item \LaTeX\ output can be obtained in .dvi or .pdf format.\end{itemize}}
\subsection[Resources]{Resources on \LaTeX}
\begin{frame}[t]\frametitle{Introduction to \LaTeX} \framesubtitle{Some popular books on \LaTeX}
\begin{enumerate}\item The \LaTeX\ Companion by
\item A Guide to \LaTeX2$_\varepsilon$ by
\item \LaTeX: User’s Guide and Reference Manual by \end{enumerate}\end{frame}
% Frame 5
\section*{ }
\begin{frame}[t]\frametitle{References}\begin{thebibliography}{}
\bibitem{}lamport \end{thebibliography}\end{frame}
% Frame 6
\section*{ }
\begin{frame}
\begin{center}\Large{\bf\textcolor{blue}{Thanks a lot}}\\[5mm] … \end{center}
\end{frame}\end{document}
```



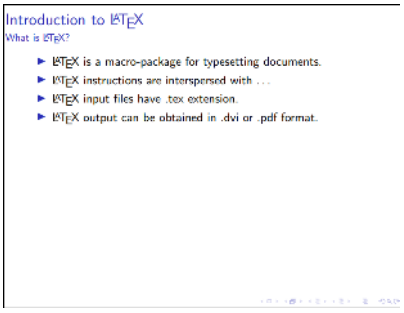








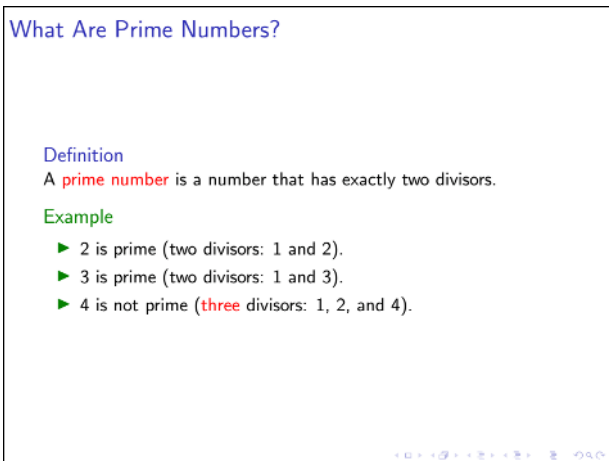





## 4.2 تأطير التعاريف والنظريات في الوسط frame

الأوساط التالية مثل **definition,theorem, lemma, proof, corollary** أو **example** محددة مسبقًا بواسطة البيمر. نضع المثال التالي:

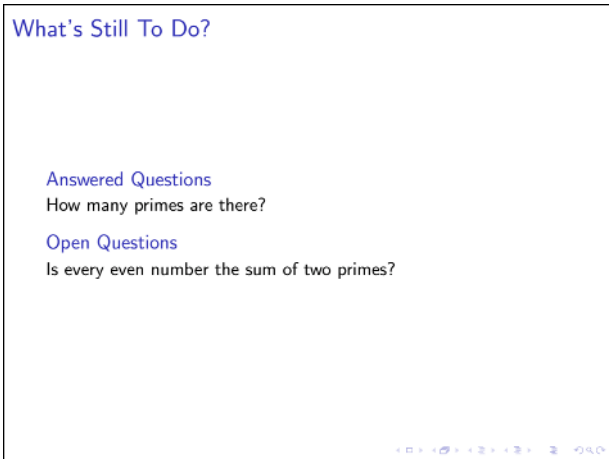
```
\documentclass{beamer}
\mode<presentation> \usepackage{amsmath}
\begin{document}
\begin{frame}\frametitle{What Are Prime Numbers?}
\begin{definition}
A \alert{prime number}
 is a number that has exactly two divisors.
\end{definition}
\begin{example}\begin{itemize}
\item 2 is prime (two divisors: 1 and 2).
\item 3 is prime (two divisors: 1 and 3).
\item 4 is not prime (\alert{three} divisors: 1, 2, and 4).
\end{itemize}\end{example}\end{frame}\end{document}
```



### الوسط block:

الوسط التالي هو وسط مشابه للأوساط السابقة، لكن في هذا الوسط عنوان الجزءالمؤطر غير محدد يمكن إستخدام أي عنوان مناسب. مثلا:

```
\begin{frame}
\frametitle{What's Still To Do?}
\begin{block}{Answered Questions}
How many primes are there?
\end{block}
\begin{block}{Open Questions}
Is every even number the sum of two primes?
\end{block}
\end{frame}
```

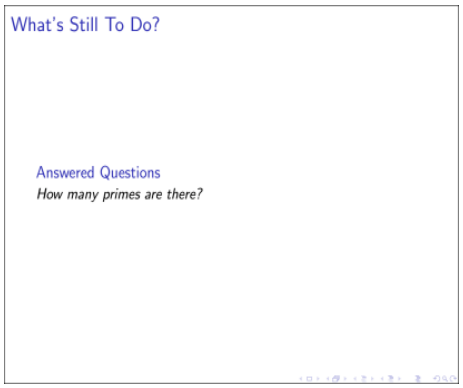



بإمكانك أيضًا تحديد وسط شبيه بالنظرية من خلال وضع ما يلي في الديباجة:

```
\newtheorem{answeredquestions}[theorem]{Answered Questions}
\newtheorem{openquestions}[theorem]{Open Questions}
```

تضمن الخيار `[theorem]` أن هذه الأوساط مرقمة بنفس طريقة ترقيم الأوساط السابقة بالرغم من أن الترقيم في هذه الحالة لا يظهر ولكن قد تحتاج إليه في وقت آخر.

```
\documentclass{beamer}
\mode<presentation>
\usepackage{amsmath}
\newtheorem{answeredquestions}[theorem]{Answered Questions}
\newtheorem{openquestions}[theorem]{Open Questions}
\begin{document}
\begin{frame}\frametitle{What's Still To Do?}
\begin{answeredquestions}
How many primes are there?
\end{answeredquestions}
\end{frame}\end{document}
```



# 3 تنسيق العرض التقديمي -beamer theme

من المستحسن دائمًا جعل العرض التقديمي رائعا قدر الإمكان. يمكن التحكم في العرض التقديمي لوثيقة لاتاك من نوع بيمر بواسطة خمسة أنواع من التنسيقات، وهي تنسيق العرض التقديمي، تنسيق الألوان، تنسيق الخط، التنسيق الداخلي والتنسيق الخارجي. سيتم توظيف الأنواع الخمسة المذكورة أعلاه في الديباجة، كـ:

```
\usetheme[oname]{tname}, \usecolortheme[oname]{tname}, \usefonttheme[oname]{tname}
```

و `\useinnertheme[oname]{tname}` و `\useoutertheme[oname]{tname}`، حيث يمثل `tname` الخيار الإلزامي للعرض التقديمي من بينها إسم التنسيق/ اللون / الخط / التنسيق الداخلي/ الخارجي و الخيار `tname` . بدمج جميع الأنواع الخمسة في نوع واحد، يمكن أيضًا توظيف التنسيق كحزمة مثلا `\usepackage{beamertheme tname}` على سبيل المثال، لتوظيف التنسيق الإفتراضي نستخدم مايلي: `\usepackage{beamerthemedefault}` ، أو `\usepackage{beamerthemeBerkeley}` لتوظيف التنسيق المسمى **Berkeley**.

## 1.3 أنواع التنسيقات

يتم توظيف أنواع مختلفة من تنسيقات العروض التقديمية المتاحة المذكورة أسفله. بإدخال التعليمة `\usertheme{...}` في ديباجة الوثيقة. يمكن ملاحظة تأثيرات بعض تنسيقات العروض التقديمية بشكل مختلف.أمثلة على ذلك: **JuanLesPins, AnnArbor, Antibes, Bergen, Berkeley, Berlin,...**

قد تشغل أشرطة التنقل التي تظهر عند إستخدام تنسيقات العرض التقديمي، مساحة كبيرة للإطار، كما هو الحال في عرض العناوين و العناوين الفرعية في خطوط مختلفة. إذا كانت المساحة مهمة، فيمكن استخدام خيار `compress` في التعليمة `\documentclass[]{beamer}` لجعل أشرطة التنقل صغيرة بقدر الإمكان، وكذلك لضغط العناوين و العناوين الفرعية في سطر واحد.

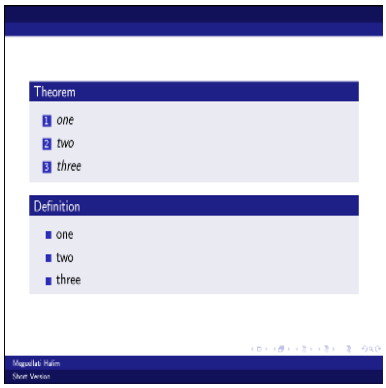
نوظيف التعليمة التالية في ديباجة الوثيقة لإختيار التنسيق المناسب للعرض التقديمي: `\usetheme{...}`

**بعض التنسيقات المتوفرة في لاتاك:**

AnnArbor, Antibes, Bergen, Berkeley, Berlin, Boadilla, CambridgeUS, Cobenhagen, Darmastadt, Dresden, Franfkurt, Goettingen, JaunLesPins, Luebeck, Madrid, Malmoe, Marburg, Montpellier, PaloAlto, Pittsburgh, Rochester, Singapore, Szeged, Warsaw

**مثـــال:** مثلا نختار تنسيق **Berlin** في العرض التقديمي ونلاحظ النتيجة:

```
\documentclass{beamer}
\usetheme{Berlin}
\title[Short Version]{A Very Long Title\\Over Several Lines}
\author{Meguellati Halim}\date{\today}
\begin{document}\begin{frame}\titlepage\end{frame}
\begin{frame}\begin{theorem}\begin{enumerate}
\item one \item two \item three
\end{enumerate}\end{theorem}
\begin{definition}\begin{itemize}
\item one \item two \item three
\end{itemize}\end{definition}\end{frame}\end{document}
```







يتميز التنسيق **Berlin** بمظهر سائد بألوان قوية وتهيمن على المساحات المستطيلة. تعطي العناوين والكثير من المعلومات في أسفل الإطار وترك مساحة صغيرة لمحتويات الشريحة. هذا الموضوع مفيد للمؤتمرات.

## 2.3 تنسيقات داخلية- inner theme

يناقش هذا القسم التنسيقات الداخلية المتوفرة في البيمر. هذه التنسيقات تقدم قوالب معينة للعناصر المختلفة للعرض التقديمي. يتم شرح آلية القالب في نهاية ملف قسم.
يقوم النسق الداخلي بتثبيت القوالب التي تحدد كيفية إعداد العناصر التالية:

- العنوان وشكل الصفحة
- الأوساط، itemize، enumerate Description
- الأوساط الخاصة بالتعاريف والامثلة و...
- الأشكال والجداول
- التهميش
- قائمة المصادر

✍ الشكل العام لتعليمة التنسيق الداخلي هي: `\useinnertheme{...}`

**مثـال:** نضيف التنسيق التالي في الدباجة: `\useinnertheme{circles}`

```
\documentclass{beamer}
\usetheme{Berlin}\useinnertheme{circles}
\title[Short Version]{A Very Long Title\\Over Several Lines}
\author{Till Tantau}\date{\today}
\begin{document}\begin{frame}\titlepage\end{frame}
\begin{frame}\begin{theorem}\begin{enumerate}
\item one \item two \item three\end{enumerate}\end{theorem}
\begin{definition}\begin{itemize}
\item one \item two \item three\end{itemize}
\end{definition}\end{frame}\end{document}
```







✍ بعد إضافة التعليمة التالية: `\useinnertheme{rectangles}` في الدباجة نتحصل على:







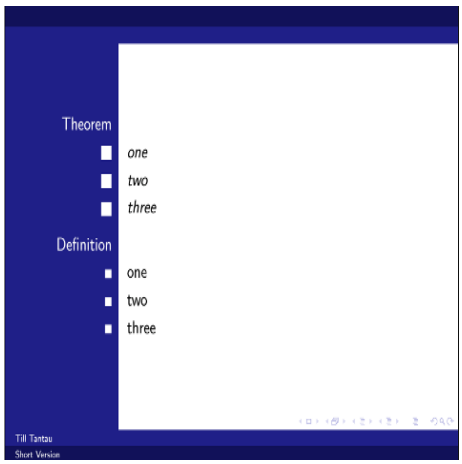
✍ نتيجة إضافة التعليمة التالية في الدباجة: `\useinnertheme{rounded}` هي :







✍ نتيجة إضافة التعليمة `\useinnertheme{inmargin}` هي:







## 3.3 تنسيق خارجي- outer theme

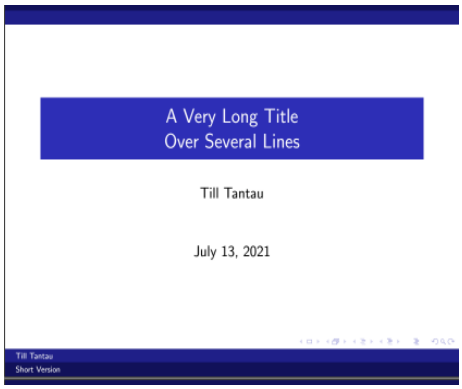
يحدد التنسيق الخارجي كيفية عرض العناصر التالية:

- رأس وذيل الصفحة (headline, footline).
- العمود الملون الموجود على يمين أويسار الصفحة (sidebars).
- الشعار ( logo ).
- عنوان الإطار (frame title).

نضيف التعليمات التالية في الدباجة و نتحصل في كل مرة على نتيجة مختلفة.

```
\useoutertheme{default}
```




```
\useoutertheme{infolines}
```







```
\useoutertheme{smoothbars}
```







\useoutertheme{sidebar}







\useoutertheme{split}







\useoutertheme{tree}







\useoutertheme{smoothtree}







## 4.3 تعليمة إضافة اللون \usecolortheme{....}

تتيح لك البيمر تحديد لون كل عنصر ( على سبيل المثال، لون العنوان الرئيسي، قائمة المحتويات، لون العنوان الفرعي في قائمة المحتويات للشريط الجانبي).

**أمثـــلة :**

```
\documentclass{beamer}
\usetheme{Berlin}\usecolortheme{albatross}
\title[Short Version]{A Very Long Title\\Over Several Lines}
\author{Till Tantau}\date{\today}
\begin{document}\begin{frame}\titlepage\end{frame}
\begin{frame}\begin{theorem}\begin{enumerate}
\item one \item two\item three\end{enumerate}\end{theorem}
\begin{definition}\begin{itemize}
\item one \item two\item three
\end{itemize}\end{definition}\end{frame}\end{document}
```







نضيف التعليمات التي في الأسفل في دباجة الوثيقة، كما في المثال السابق.

```
\usecolortheme[overlystylish]{albatross}
```







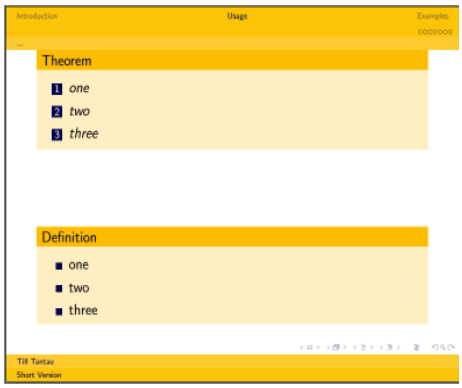
\usecolortheme{beetle}







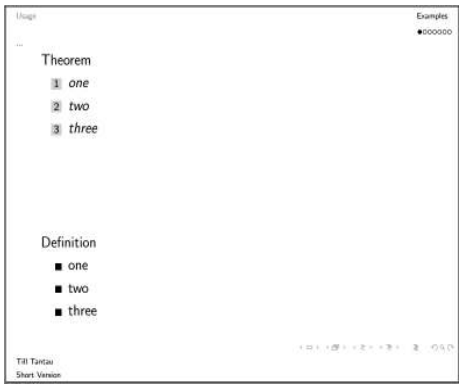
\usecolortheme{crane}







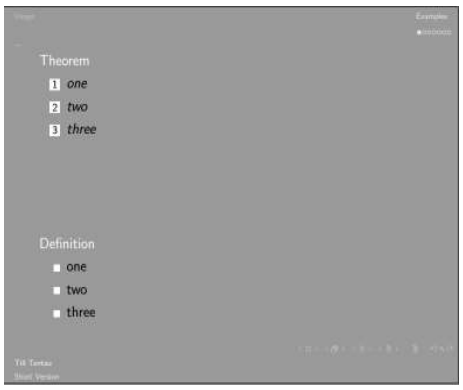
\usecolortheme{dove}

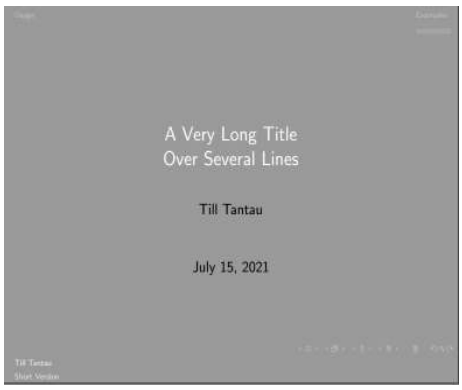






\usecolortheme{fly}



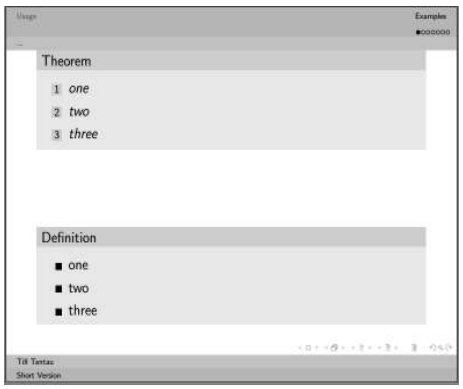

\usecolortheme{monarca}

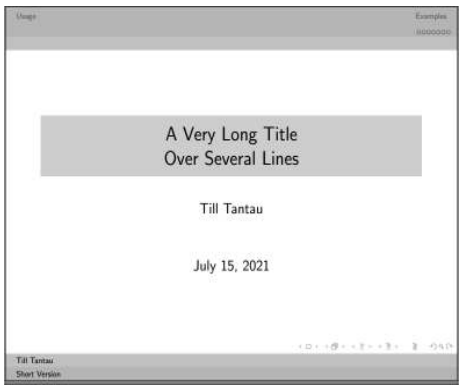






\usecolortheme{seagull}




\usecolortheme{wolverine}







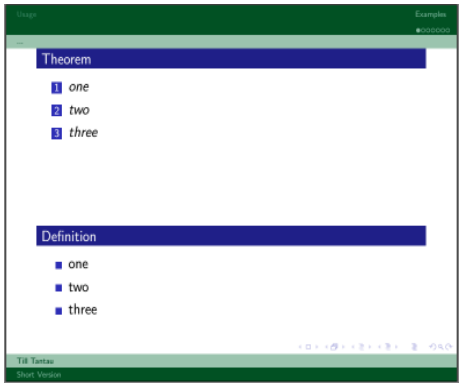
\usecolortheme{beaver}







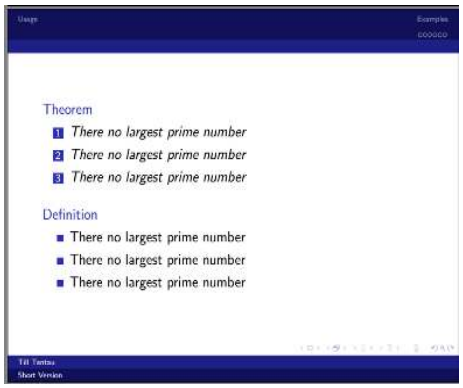
\usecolortheme{spruce}







\usecolortheme{lily}







\usecolortheme{dolphin}







للتغيير في لون الخط المستعمل في العنوان الرئيسي للعرض التقديمي نستعمل التعليمة التالية:

```
\setbeamercolor{title}{fg=red!80!black}
```

أما التعليمة التالية تسمح بتغيير لون الخط و الإطار الخلفي للعنوان، يضاف كل منها في الدباجة.

```
\setbeamercolor{title}{fg=green!80!black,bg=red!20!white}
```


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

```
\documentclass{beamer}
\usetheme{Berlin}
\setbeamercolor{title}{fg=green!80!black,bg=red!20!white}
\title[Short Version]{A Very Long Title\\
Over Several Lines}
\author{Halim Meguellati}\date{\today}
\begin{document}
\begin{frame}\titlepage\end{frame}
\end{document}
```




## 5.3 تغيير نوع الخط

✍ يقدم هذا القسم الفرعي التعليمات الأساسية في تغيير الخطوط المستخدمة في كامل صفحات العرض التقديمي أو لكل عنصر فردي من العرض.

يقدم البيمر مجموعة من التنسيقات المختلفة للخطوط. عند استخدام مثل هذا التنسيق، يتم تغيير بعض الخطوط كما هو موضح أدناه.

✍ بعد إختيار التنسيق المناسب لعرض البيمر يمكن إضافة التعليمة التالية المسؤولة عن تحديد نوع الخط :

```
\usefonttheme{....}
```

**أمثـــــلة :** يتم إضافة كل التعليمات التالية في الدباجة.

✍ `\usefonttheme[options]{serif}`







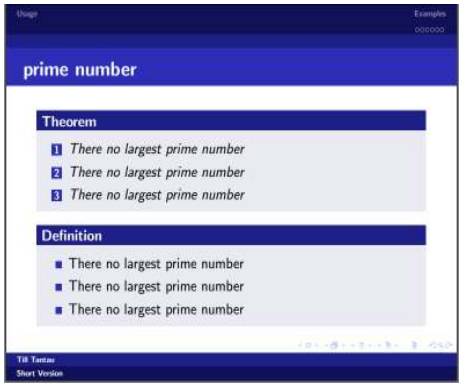
يسمح هذا التنسيق في إعداد كل النص باستخدام خط **serfi**، إلا إذا حددت "خيارات" معينة. يمكن إعطاء "الخيارات" التالية:

- ⋆ **stillsansserfimath:** يسمح باستمرار إعداد النص الرياضي باستخدام خط **sans serfi**.
- ⋆ **stillsansserfismall:** يسمح هذا الخيار باستمرار كتابة النص "الصغير" باستخدام خط **sans serfi**. هذا يشير إلى نص المكتوب في العنوان والخط السفلي و العلوي والأشرطة الجانبية. غالبًا ما يُنصح باستخدام هذه الخيارات نظرًا لأن النص الصغير هو يكون أسهل للقراءة بلغة **sans serfi**.
- ⋆ **stillsansserfilarge:** سيؤدي إلى إعداد نص كبير مثل عنوان العرض أو عنوان الإطار باستخدام خط **sans serfi**.

⋆ **onlymath:** هو اختصار لجميع الخيارات المذكورة أعلاه باستثناء الأول. وبالتالي، يستخدم هذا الخيار إلى كتابة نص رياضي باستخدام خط **serfi**.

## أمثـــلة:

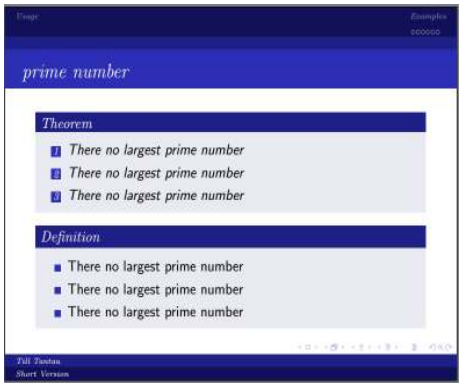
```
\usefonttheme{structurebold}
```







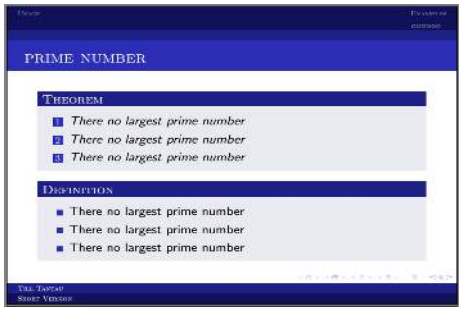
```
\usefonttheme{structureitalicserif}
```







```
\usefonttheme{structuresmallcapsserif}
```







### طريقة أخرى لتغيير خط العرض:

الشكل العام لتغيير خط العرض هو:

```
\setbeamerfont*{ beamer-font name }{ attributes }
```

تقوم هذه التعليمة بتعيين أو إعادة تعيين خط العرض. مثلا لدينا التعليمات التالية في الدباجة:

```
\setbeamerfont{frametitle}{size=\large}
\setbeamerfont{frametitle}{series=\bfseries}
\setbeamerfont{frametitle}{size=\large,series=\bfseries}
```

الخيار attributes يوفر مايلي:

- size= size command: تمثل هذه التعليمة حجم الخط المستخدم في العرض. و من بينها تلك الموجودة في الفصل3
- shape= shape command: تعليمة شكل الخط و توفر الخيارات التالية:

```
\itshape, \slshape, \scshape, or \upshape
```

- family= family command: تعليمة خاصة بإضافة أنواع مختلفة من الخطوط منها \rmfamily أو \sffamily.

مثلا نضيف التعليمة التالية في الدباجة:

```
\setbeamerfont{title}{shape=\itshape,family=\rmfamily}
```

```
\documentclass{beamer}
\usetheme{Berlin}
\setbeamerfont{title}{shape=\itshape,family=\rmfamily}
\setbeamercolor{title}{fg=green!80!black,bg=red!20!white}
\title[Short Version]{A Very Long Title\\Over Several Lines}
\author{Halim Meguellati}\date{\today}
\begin{document}
\begin{frame}\titlepage\end{frame}
\end{document}
```




لا تزال التغييرات تتطلب بعض الخيارات الخاصة بـ **document calss** أو الحزم الخاصة. فيما يتعلق بحجم الخط، فإن قيمته الافتراضية في العرض التقديمي (Beamer) هي 11 نقطة. يمكن إختيار حجم خط مناسب للوثيقة، إما حجم خط صغير يمكن اختياره في \documentclass[]{beamer} لاستيعاب المزيد من النصوص في كل شريحة، أو حجم خط أكبر لملء الشرائح.

أحجام الخطوط المختلفة المعروفة في العرض التقديمي هي

```
8pt, 9pt, 10pt, smaller, 11pt (default), 12pt, bigger,
14pt, 17pt, and 20pt
```

فيما يتعلق بمجموعة من الخطوط، يستخدم العرض التقديمي الحزمة المناسبة في الدباجة، على سبيل المثال، حزمة **mathptmx** لعائلة خطوط **Times**، أو حزمة **helvet** التي تنتمي لعائلة الخطوط **Helvetica**.

# 4 تنسيق وإعداد شرائح وإطارات العرض

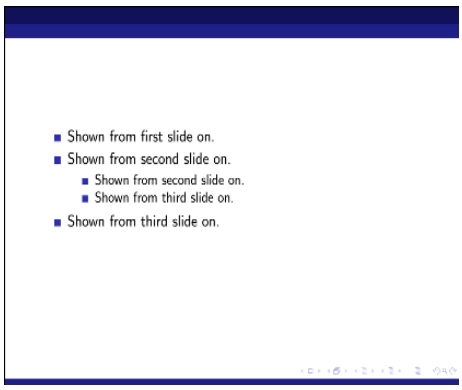
يناقش هذا العنوان إجراءات تحضير الشرائح البسيطة تحت مواضيع مختلفة، والتعليمات الأكثر أهمية في إعداد الشرائح، مثل العرض الجزئي للعناصر، الأوساط المختلفة في العرض التقديمي،... إلخ.
يُفضل دائمًا تقديم (تغطية، كشف / إظهار) محتويات جزء من الإطار، بدلاً من عرض المحتويات بالكامل دفعة واحدة فقط كما هي موضحة في الامثلة السابقة. هناك العديد من العمليات لإعداد الإطارات، وذلك بتقديم المحتويات على شكل قطع متتالية (أو شرائح متتالية)، وسيقوم **BEAMER** تلقائيًا بتقسيم الإطار إلى شرائح. سنلاحظ في العناوين التالية وجود عدة عمليات أو تعليمات لعرض الشرائح بالتتابع.

## 1.4 التعليمة pause

أسهل طريقة للكشف عن محتويات الإطار هي استخدام التعليمة `\pause` الذي يوقف عرض المحتويات / الشرائح المتبقية للإطار مؤقتًا مرة واحدة. إذا تم إدراجه في أماكن متعددة في إطار، أي أن عند توظيف التعليمة التالية `\pause` عند أي عنصر سيعرض لك محتوى الإطار في الشريحة الاولى (slide1) ، و عندما نليها بتعليمة ثانية في نفس الإطار سيعرض لك محتوي المتبقي في في الشريحة الثانية، وهكذا يتم العرض المتتالي، أي أن التأثير يبدأ من أول `\pause` إلى غاية الوصول إلى آخر `\pause` أو `\onslide` هو موضح في المثال التالي:

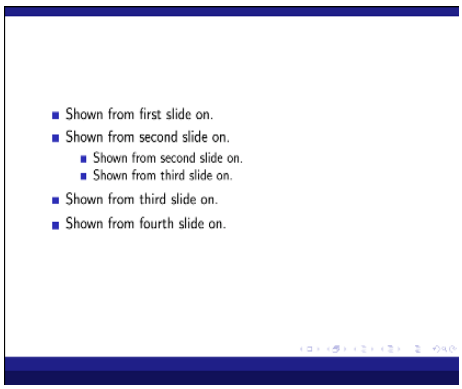
**مثـــال :**

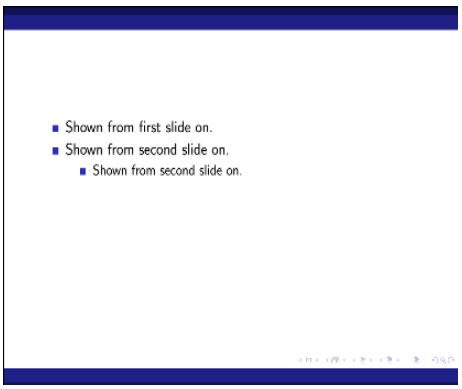
```
\documentclass{beamer}
\usetheme{Berlin}
\begin{document}\begin{frame}\begin{itemize}
\item Shown from first slide on.
\pause
\item Shown from second slide on.
\begin{itemize}
\item Shown from second slide on.
\pause
\item Shown from third slide on.
\end{itemize}
\item Shown from third slide on.
\pause
\item Shown from fourth slide on.
\end{itemize}\end{frame}\end{document}
```










نظرًا لأنه تم إدخال \pause ثلاث مرات، فسيتم تقسيم الإطار أربع شرائح على النحو التالي: الشريحة الأولى للكشف فقط عن العنصر الأول \item الشريحة الثانية لكشف كل النص إلى أن يصل إلى العنصر الثاني، والشريحة الثالثة يغطي كل النص إلى أن يصل إلى العنصر الثالث، والشريحة الرابعة يغطي كل النص إلى أن يصل إلى العنصر الرابع، وهو نهاية الإطار.

```
\begin{itemize}
\onslide
\item Shown from first slide on.
\pause
\item Shown from fifth slide on.
\end{itemize}
\end{frame}
```

في هذه الحالة يعرض لك شريحتين فقط.

## 2.4 تعليمة العرض المتتالي <-+>

✍ كما هو مذكور سابقا، يمكن استخدام التعليمة \pause في أي مكان لإيقاف ملف عرض محتويات / شرائح الإطار. ومع ذلك، إذا كان في الوسط enumerate و itemize يجب إستخدام في كل مرة التعليمة \pause في كل عنصر من القائمة، فالعملية التالية <- +> تستخدم مرة واحدة فقط في بداية أوساط القوائم السابقة كما هو موضح في المثال التالي:

```
\begin{frame}[t]
\frametitle{Seasons}
\begin{enumerate}[<+->]
\item Summer
\item Autumn
\item Winter
\item Spring.
\end{enumerate}
\end{frame}
```

```
\begin{frame}[<+->][t]
\frametitle{City}
\begin{itemize}
\item Batna\item alger
\end{itemize}
\begin{itemize}
\item paris
\item Berlin
\end{itemize}
\end{frame}
```

إذا كان الإطار يحتوي على عدد متعدد من أوساط القائمة وجميع عناصرها يجب الكشف عنها بالتسلسل بدلاً من إدخال العملية <+-> في كل وسط ، يكفي إدراج نفس العملية مرة واحدة فقط في الإطار، يمكن تعميم هذه العملية إلى باقي الأوساط كالنظرية، والبرهان، تعاريف،... إلخ.

يمكن إضافة خيارات أخرى إلى هذه العملية مثلا نضيف مايلي: <+-|alert@+> يمثل خيار التنبيه للعنصر الحالي باللون الأحمر عند الكشف عنها. في هذه الحالة، بمجرد عرض العنصر التالي ، سيتم تمييزه. كما هو موضح في المثال التالي:

```
\begin{frame}[t]
\frametitle{City}
\begin{enumerate}[<+-|alert@+>]
\item Batna \item Alger
\item Oran \item Annaba.
\end{enumerate}\end{frame}
```












زيادة على ذلك يقدم لك العرض التقديمي تحديد رقم الشريحة التي تريد أن تظهر وحدها بإستخدام العملية السابقة (<>).

| العملية | وظيفتها |
|---|---|
| $<3>$ | عرض الشريحة 3 فقط. |
| $<1,2,4>$ | عرض الشرائح 1و2و4 فقط. |
| $<3-6>$ | عرض الشرائح من 3 إلى 6 فقط. |
| $<3->$ | عرض كل الشرائح الأكبر من 3 فقط. |
| $<-4>$ | عرض الشرائح الأقل من 4 أي من 1 إلى 4. |

جدول 1.5: جدول يمثل كل عملية و وظيفتها في العرض.

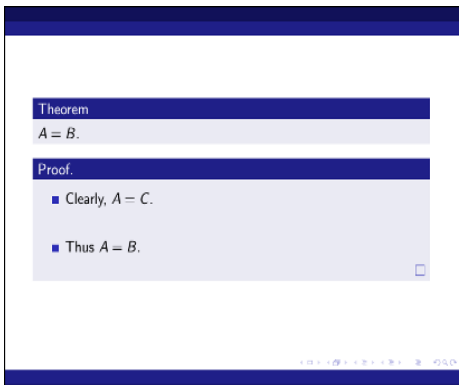
**مثـــــال2:**

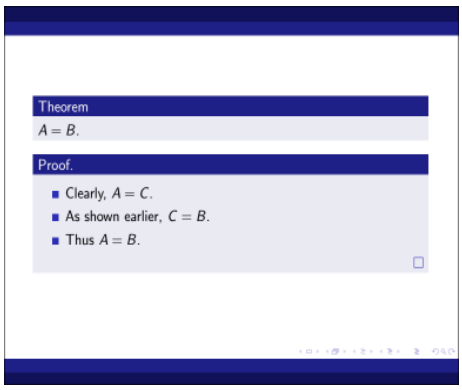
في المثال التالي يوضح عمل التعليمة السابقة حيث تقوم بإظهار النظرية في الشريحة الأولى (slide first)، ثم تظهر ثانيا البرهان في الشريحة الثانية (slide second)، في نفس الشريحة تظهر العنصرين الأولين في الوسط **itemize** ثم يظهر العنصر الأخير في شريحة وحدها أي في المجموع لدينا 4 شرائح (4 slides )

```
\begin{frame}[<+->]
\begin{theorem}$A = B$.
\end{theorem}
\begin{proof}\begin{itemize}
\item Clearly, $A = C$.\item As shown earlier, $C = B$.
\item<3-> Thus $A = B$.
\end{itemize}\end{proof}
\end{frame}
```






✍ تعليمة أخرى تسمح بإظهار محتوى على آخر وهي:

```
\begin{onlyenv}< overlay specification >
 environment contents
\end{onlyenv}
```

مثـــــال :

```
\begin{frame}
This line is always shown.
\begin{onlyenv}<2>
This line is inserted on slide 2.
\end{onlyenv}
\end{frame}
```

تظهر أولا الكتابة This line is always shown. في شريحة واحدة ثم تظهر بعد ذلك النص المتبقي في شريحة ثانية وحدها.

## 3.4 تقسيم إطار العرض

✍ قد تكون هناك حالات لا يمكن فيها عرض محتويات الإطار بالكامل في شريحة واحدة (على سبيل المثال، يتم عرض جزء فقط باقتطاع الباقي)، حتى يتم بعد ذلك اللجوء إلى حلول ترقيعية مثل تغيير حجم الإطار، أو تقليص الإطار أو إزالة العنوان ... إلخ. علاوة على ذلك، يمكن تقسيم هذه المحتويات يدويا و وضعها في إطارات متعددة، مثل قائمة المراجع، معادلات طويلة...
في هذه الحالة نوظف الخيار **allowframebreaks** في الوسط **frame** كما يلي

```
\frame[allowframebreaks]{ }
```

أو

```
\begin{frame}[allowframebreaks]
```

الذي يؤدي إلى عرض المحتويات النصية الكاملة للإطار بالسماح بتقسيمه إلى شرائح متعددة، إذا لزم الأمر.
كذلك توجد خيارات أخرى لتقسيم المعادلا الرياضياتية أو المصفوفات الطويلة وهي **allowdisplaybreaks** توظف كذلك في الوسط **frame** كما يلي:

```
\frame[allowframebreaks, allowdisplaybreaks]{ }
```

أو

```
\begin{frame}[allowframebreaks, allowdisplaybreaks]
```

## 4.4 sidebar

✍ لإضافة عمود على يسار إطار العرض يكفي إستعمال التعليمة التالية:

```
\setbeamersize{sidebar width left=0.5cm}
```

وعلى يمين إطار العرض نضيف مايلي:

```
\setbeamersize{sidebar width right=0.5cm}
```

كل هذا يتم في الدباجة.

✍ التعليمة التالية تتحكم في لون العمود على يمين ويسار إطار الصفحة :

**مثـــال :**

```
\setbeamersize{sidebar width left=0.5cm,sidebar width right=0.5cm}
{\usebeamercolor{sidebar}}
\setbeamertemplate{sidebar canvas left}[horizontal shading]
[left=white,middle=sidebar.bg,right=white]
\setbeamertemplate{sidebar canvas right}[horizontal shading]
[left=white,middle=sidebar.bg,right=white]
```

## 5.4 خلفية الصفحة

لتغيير لون خلفية إطار العرض إلى لون آخر مثلا نضيف مثلا التعليمة التالية في الدباجة:

```
\setbeamercolor{normal text}{bg=red!20}
```

أو نستعمل :

```
\setbeamercolor{background canvas}{bg=}
```

## 6.4 إضافة قائمة المراجع

✍ يمكنك إضافة الوسط **thebibliography** مع التعليمة `\bibitem{citekey}` و `\cite{bibid}` في العرض التقديمي.

الشكل العام للوسط هو كما يلي :

```
\begin{thebibliography}{ longest label text }
 environment contents
\end{thebibliography}
```

مثـــال :

```
\begin{frame}
\frametitle{For Further Reading}
\begin{thebibliography}{Dijkstra, 1982}
\bibitem[Salomaa, 1973]{Salomaa1973}
A.~Salomaa.\newblock {\em Formal Languages}.\newblock Academic Press, 1973.
\bibitem[Dijkstra, 1982]{Dijkstra1982}
E.~Dijkstra.\newblock Smoothsort, an alternative for sorting in situ.
\newblock {\em Science of Computer Programming}, ,233--223:(3)1 1982.
\end{thebibliography}
\end{frame}
```

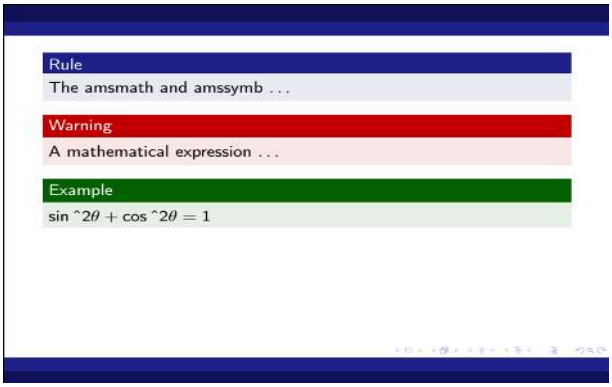
التعليمة `\newblock` تفصل بين إسم الكاتب والكتاب ومصدر المجلة وأي ملاحظة أخرى.

## 5 الأوساط المستخدمة في العرض

يحدد ملف Beamer أيضًا بعض الاوساط لإعداد بعض النصوص بعنوان محدد من قبل المستخدم. تشمل هذه الأوساط **block** الذي تكلمنا عنه سابقا والوسط **Alertblock** يستعمل في حلة وجود نص تحذيري و **exampleblock** .

مثـــال :

```
\documentclass{beamer}
\usepackage[T1]{fontenc}\usetheme{Berlin}
\usepackage{amsmath}
\usepackage{amssymb}\usepackage{amsfonts}
\begin{document}
\begin{frame}[t]\begin{block}{Rule}
The amsmath and amssymb …\end{block}
\begin{alertblock}<2->{Warning}
A mathematical expression …\end{alertblock}
\begin{exampleblock}{Example}<3>
$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$
\end{exampleblock}\end{frame}\end{document}
```




تعد التعليمة التالية التي تضاف في الدباجة:

```
\setbeamertemplate{blocks}[rounded][shadow=true]
```

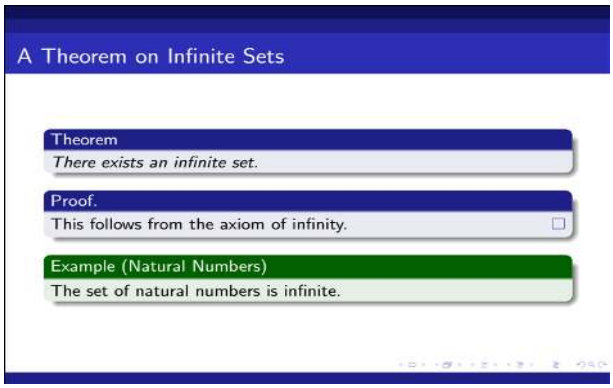
بتأطير محتوياتها بمساحة مستطيلة وبزوايا دائرية ويسمح الخيار **shadow = true** برسم الظلال خلف الوسط المستعمل كما هو واضح فيما يتعلق بالإطار ، فهو مقسم أكثر من ثلاث شرائح.

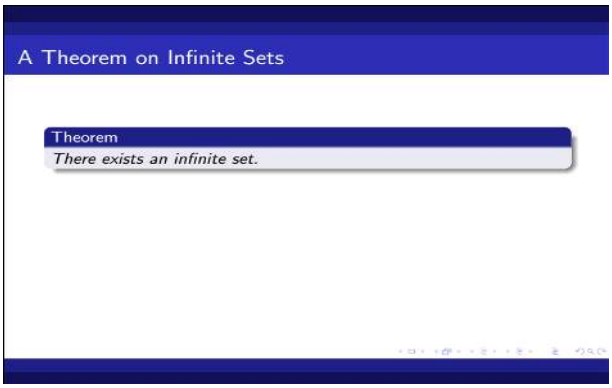
مثـــال : في هذا المثال سنوظف بعض الأوساط التالية:

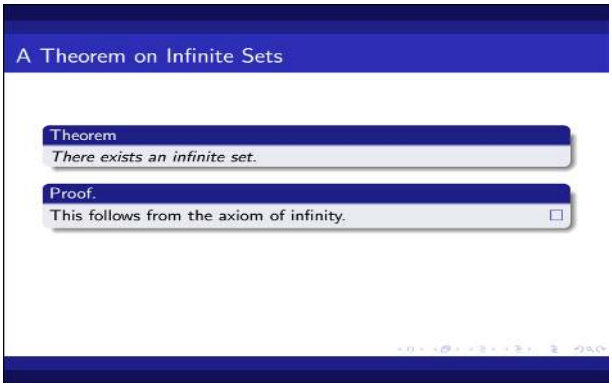
**definition,theorem, lemma, proof, corollary**

أو **example**.

```
\documentclass{beamer}
\usetheme{Berlin}\setbeamertemplate{blocks}[rounded][shadow=true]
\begin{document}
\begin{frame}\frametitle{A Theorem on Infinite Sets}
\begin{theorem}<1->
There exists an infinite set.
\end{theorem}
\begin{proof}<2->
This follows from the axiom of infinity.
\end{proof}
\begin{example}<3->[Natural Numbers]
The set of natural numbers is infinite.
\end{example}\end{frame}\end{document}
```




**ملاحظـــة:**

تبقى كل التعليمات السابقة صحيحة في حالة كتابة عرض بيمر باللغة العربية، يكفي إضافة الحزمة العربية وإستبدال النص من أجنبي إلى عربي.

# الفصل 6

# الرسومات الهندسية وإعداد وثيقة إختبار

1 الحزمة tkz-euclide ..... 180
1.1 العناصر الأساسية في الحزمة ..... 181
2.1 تعريف و إنشاء نقط ثابتة ..... 183
3.1 تعريف وإنشاء مستقيم ..... 185
4.1 تعريف النقاط بواسطة التحويلات النقطية 192
5.1 تعريف نقطة بواسطة شعاع ..... 194
6.1 رسم المثلثات والمثلثات الخاصة ..... 196
7.1 رسم المضلعات ..... 200
8.1 رسم المربع و المتوازي أضلاع ..... 202
9.1 رسم الدائرة ..... 204
10.1 الزاويا ..... 209
2 وثيقة إعداد إختبار ..... 215
1.2 تعليمات \documentclass ..... 215
2.2 طرح الأسئلة والتنقيط ..... 216
3.2 الاختيار من متعدد وملأ الفراغ ..... 226
4.2 ترك مساحة للإجابات ..... 230
5.2 إعداد الحلول ..... 236
6.2 جداول التنقيط ..... 237
7.2 تعليمات رأس و ذيل الصفحة ..... 240
8.2 الخط الأفقي ..... 244
9.2 ترقيم صفحات الإختبار ..... 245
10.2 أمثلـــــة ..... 245

✍ سنتعرف في هذا الفصل من العنوان على الحزمة **tkz-euclide** و طريقة إعداد إختبار (class exam).

### لماذا الحزمة tkz-euclide؟

في البداية نريد أن نشكر **Alain Matthes** على هذا العمل الذي قام به و **Till Tantau** على إعداده لحزمة أقل ما يقال عنها أنها متميزة في لاتاك. كان هدفي الأولي هو تزويد معلمي الرياضيات بأدوات لإنشاء رسومات الهندسة الإقليدية بطريقة سريعة دون بذل الكثير من الجهد. بالطبع، الحزمة **tkz-euclide** مخصص لأساتذة الرياضيات الذين يستخدمون LATEX وإنشاء الرسومات بطريقة صحيحة وبسيطة. آخر تحديث لهذه الحزمة هو بتاريخ 2020 – 03 – 18.

### إعداد وثيقة إختبار:

✔ يوفر ملف **exam.cls** طريقة إعداد وثيقة الاختبار والذي يحاول تسهيل الأمر حتى يتمكن مبتدئ لاتك لإعداد الامتحانات. على وجه التحديد، يوفر **exam.cls** تعليمات تسهل تنسيق الأسئلة وإعداد معلومات في رأس و ذيل الصفحة وتغيير الهوامش وإنشاء جداول التنقيط.
كاتب هذا الملف هو **Philip Hirschhorn** من معهد الرياضيات بـ ويسلي، آخر تحديث هو بتاريخ 26 فيفري 2021.

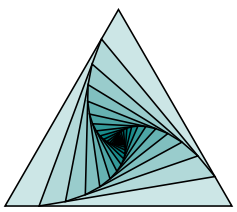
## 1 الحزمة tkz-euclide

توفر لك هذه الحزمة مجهود أقل لإنشاء بعض الأشكال في الهندسة الإقليدية، فهذه الحزمة تعتمد أساسا على الحزمة **TiKz**، ليست هناك حاجة للمقارنة بين **TikZ** و **tkz-euclide**. الأول يسمح لك بعمل الكثير من الأشياء والثاني يسمح لك فقط بالرسومات الهندسية. الأول يمكن أن يفعل كل شيء يفعله الثاني، لكن الثاني سيفعل ما تريده بسهولة أكبر.
يمكنك إنشاء من خلال هذه الحزمة إحداثيات نقطة سواءا كانت ديكارتية أو قطبية، قطعة مستقيمة، مثلثات، مضلعات، دوائر و زوايا. في هذا العنوان سنتعرف على خمس إجراءات و هي:

**define, create, draw, mark و label.**

قبل البدأ في شرح الحزمة نضع مثال جميل من صنع الحزمة tkz-euclide :

```
\begin{tikzpicture}[scale=.25]
\tkzDefPoints{00/0/A,12/0/B,6/12*sind(60)/C}
\foreach \density in {20,30,...,240}{%
\tkzDrawPolygon[fill=teal!\density](A,B,C)
\pgfnodealias{X}{A}
\tkzDefPointWith[linear,K=.15](A,B) \tkzGetPoint{A}
\tkzDefPointWith[linear,K=.15](B,C) \tkzGetPoint{B}
\tkzDefPointWith[linear,K=.15](C,X) \tkzGetPoint{C}}
\end{tikzpicture}
```



## 1.1 العناصر الأساسية في الحزمة

في هذه الجزء من العنوان الفرعي، نبدأ في النظر إلى "القواعد" و "الرموز" المستخدمة لإنشاء شكل باستخدام **tkz-euclide**. في أصل الإنشاء هو إنشاء النقاط. يمكنك الرجوع إلى النقطة في أي وقت باستخدام الاسم المعرف بها.

عموما توجد أربع أصناف في الحزمة **tkz-euclide** و هي:

```
\tkzDef... \tkzDraw... \tkzMark... and \tkzLabel...
```

نبدأ بالصنف الأول وهي التعليمة `\tkzDefPoint` تسمح لك بتحديد النقاط الثابتة. سيتم دراستها بالتفصيل لاحقًا.

أما التعليمة `\tkzDefTriangle` تتيح لك إمكانية ربط نقطة ثالثة بزوج من النقاط لتحديد مثلث معين `\tkzDefTriangle(A,B)`. تتم الإشارة إلى النقطة التي تم الحصول عليها من خلال التعليمة `\tkzPointResult`

ومن الممكن اختيار نقطة أخرى كنقطة مرجعية بإستخدام التعليمة `\tkzGetPoint{C}` على سبيل المثال. أي سيتم ربط النقطتين $(A, B)$ مع نقطة ثالثة معرفة التي في هذه الحالة هي النقطة $C$.

### كيفية توظيف هذه الحزمة:

مثلا في هذا الجزء سنرى كيفية بناء مثلث متساوي الأضلاع. العديد من الاحتمالات مفتوحة لنا، سوف نتبع خطوات إقليدس للإنشاء.

- نفتح برنامج لاتاك مثلا بالتعليمة التالية:

```
\documentclass[12pt,a4paper]{report}
```

يمكنك تغيير كلمة **rapport** بإحدى أصناف الوثائق التي تعرفها.

- نضيف الحزمة `\usepackage{tkz-euclide}` في الدباجة.
- نبدأ بكتابة الوثيقة بالوسط التالي:

```
\begin{document}
\begin{tikzpicture}
```

- نعرف نقطتين ثابتتين:

```
\tkzDefPoint(0,0){A}
\tkzDefPoint(5,2){B}
```

- نقطتين ثابتتين معناه يمكن تعريف دائرتين، دائرة مركزها $A$ و تمر من $B$ أو دائرة مركزها $B$ تمر من $A$. التعليمة هي:

```
\tkzInterCC(A,B)(B,A)
```

يمكننا أن نحصل على نقطة التقاطع من خلال التعليمة:

```
\tkzGetPoints{C}{D}
```

- نمر إلى المرحلة النهائية و هي مرحلة الإنشاء:

```
\tkzDrawPoints(A,...,D)%Draw all points
\tkzDrawCircles[gray,dashed](A,B B,A)%the circle
\tkzDrawPolygon(A,B,C)% The triangle
```

- الخطوة الأخيرة و هي تسمية مواضع النقاط الثابتة:

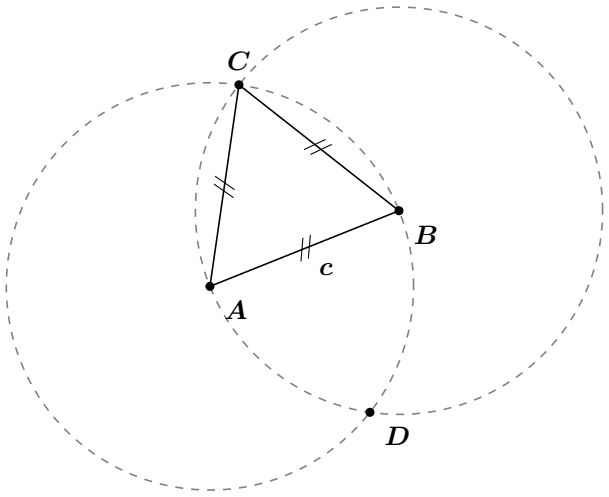
```
\tkzLabelSegments[swap](A,B){$c$}
\tkzLabelPoints(A,B,D)
\tkzLabelPoints[above](C)
```

- ننهي الكتابة بغلق الوسط:

```
\end{tikzpicture}
\end{document}
```

الكود الكامل:

```
\documentclass[12pt,a4paper]{report}
\usepackage{tkz-euclide}
\begin{document}\begin{tikzpicture}[scale=.5]
% fixed points
\tkzDefPoint(0,0){A}\tkzDefPoint(5,2){B}
% calculus
\tkzInterCC(A,B)(B,A) \tkzGetPoints{C}{D}
% drawings
\tkzDrawCircles[gray,dashed](A,B B,A)
\tkzDrawPolygon(A,B,C)\tkzDrawPoints(A,...,D)
% marking
\tkzMarkSegments[mark=s||](A,B B,C C,A)
% labelling
\tkzLabelSegments[swap](A,B){$c$}\tkzLabelPoints(A,B,D)
\tkzLabelPoints[above](C)\end{tikzpicture}
\end{document}
```



## 2.1 تعريف و إنشاء نقط ثابتة

✍ يمكن تحديد النقاط الثابتة بالطرق التالية:

- ✓ الإحداثيات الديكارتية،
- ✓ الإحداثيات القطبية،
- ✓ تسمية النقاط،
- ✓ النقاط الخاصة.

يتم تعريف الإحداثيات الديكارتية من خلال ثنائيات $(x, y)$ و الإحداثيات القطبية من خلال الثنائية $(a, d)$ زاوية $a$ و مسافة $d$.

### ✍ تعريف النقطة بإستعمال التعليمة \tkzDefPoint

التعليمة `\tkzDefPoint` تسمح بتعريف النقطة بالإعتماد على نظام الإحداثيات سواءا كانت ديكارتية أو قطبية و الشكل العام لتعريف النقطة هو كالآتي :

```
\tkzDefPoint[ local options ](<x,y>){(name)} or (<a,d>){(name)}
```

يمثل الخيار $(x, y)$ إحداثيات نقطة حيث $x$ و $y$ يمثلان أبعاد النقطة بالسنتيمتر. و الخيار **name** يمثل الاسم المخصص للنقطة.

**مثـــال :**

```
\tkzDefPoint(0,0){A}
```

✍ يمكن تعريفها بطريقة أخرى بواسطة الشكل العام التالي :

```
\tkzDefPoints[ local options ]{ x_1/y_1/n_1,x_2/y_2/n_2, ... }
```

حيث $x_1, y_1; x_2, y_2, \ldots$ هي إحداثيات مرجعية للنقطة $n_i$

**مثـــال :**

```
\tkzDefPoints{0/0/O,2/2/A}
```

هذا في ما يخص تعريف النقطة فقط أما إنشاءها فهي موضحة في العنوان التالي :

### ✍ إنشاء النقطة من خلال التعليمة \tkzDrawPoint

الشكل العام لإنشاء أي نقطة بعد تعريفها هو كمايلي :

```
\tkzDrawPoint[ local options ]( name )
```

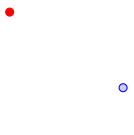
حيث:

| option | إفتراضي | وظيفتها |
|---|---|---|
| shape | circle | ممكن تقطع أو لاتقطع |
| size | 6 | حجم النقطة الثابتة أو حجم الخط |
| color | black | لون موضع النقطة و يمكن تغييرها |

جدول 1.6: جدول يمثل الخيارات المستعملة لإنشاء نقطة

## أمثلة لرسم النقاط الثابتة:

```
\begin{tikzpicture}[scale=.5]
\tkzDefPoint(1,3){A}\tkzDefPoint(4,1){B}
\tkzDefPoint(0,0){O}
\tkzDrawPoint[color=red](A)
\tkzDrawPoint[fill=blue!20,draw=blue](B)
\tkzDrawPoint[color=green](O)
\end{tikzpicture}
```



من الممكن رسم عدة نقاط في وقت واحد ولكن التعليمة السابقة أبطأ في ذلك قليلا و عليه نقوم بتفعيل التعليمة التالية لإنشاء جميع النقاط في آن واحد:

```
\tkzDrawPoints[ local options ]( liste )
```

حيث يمثل الخيار **liste** قائمة الثنائيات و **option** هي نفس الخيارات الموجودة في الجدول السابق.

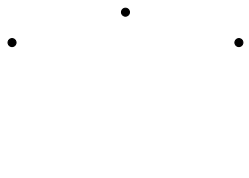
مثـــال1: الأحداثيات الديكارتية:

```
\begin{tikzpicture}
\tkzDefPoint(1,3){A}\tkzDefPoint(4,1){B}
\tkzDefPoint(0,0){C}
\tkzDrawPoints[size=6,color=red,fill=red!50](A,B,C)
\end{tikzpicture}
```



مثـــال2: الإحداثيات القطبية:

```
\begin{tikzpicture}
\tkzDefPoint(60:3){A}\tkzDefPoint(90:3){B}
\tkzDefPoint(120:3){C}\tkzDrawPoints(A,B,C)
\end{tikzpicture}
```



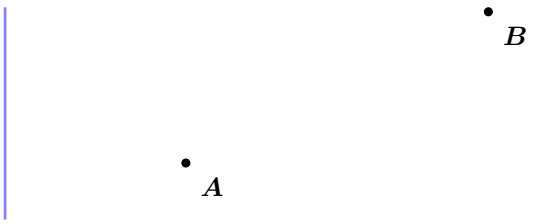
### تعليمة تسمية النقاط:

بعد تعريف النقطة و إنشاءها يتم بعدها وضع تسمية لها من خلال التعليمة :

```
\tkzLabelPoints[option](name)
```

**أمثلة:**

```
\begin{tikzpicture}
\tkzDefPoints{0/0/A,4/2/B}
\tkzDrawPoints(A,B)\tkzLabelPoints(A,B)
\end{tikzpicture}
```




إعطاء تسمية أخرى للنقطة بعد تعريفها و إنشاءها:

```
\begin{tikzpicture}\tkzDefPoints{0/0/A}
\tkzDrawPoints(A)\tkzLabelPoint(A){$P$}
\end{tikzpicture}
```




## 3.1 تعريف وإنشاء مستقيم

في هذا العنوان سنتعرف على طريقة بسيطة لإنشاء مستقيم.

لرسم خط مستقيم عادي ، فقط أعط بضع نقاط. الشكل العام لتعليمة الإنشاء هو كما يلي:

```
\tkzDrawLine[ local options ]( pt1,pt2 ) or ( pt1,pt2,pt3 )
```

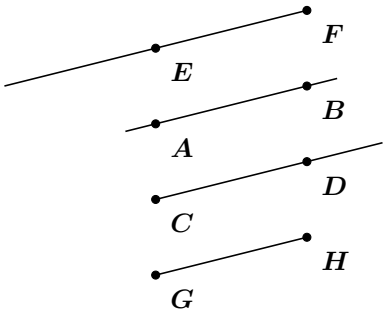
حيث:

| option | وظيفته |
|---|---|
| median | median from B (A,B,C) [median] (محور المثلث من B ) |
| altitude | altitude from A (C,A,B) [altitude] (إرتفاع المثلث من A ) |
| bisector | bisector from C (B,C,A) [bisector] ( منصف المثلث من C ) |
| add= nb1 and nb2 | إمتداد خط المستقيم. |

جدول 2.6: جدول يمثل خيارات إنشاء مستقيم

**مثـــال:** في هذا المثال نوظيف الخيار الأخير **add.**

```
\begin{tikzpicture}\tkzInit[xmin=-2,xmax=3,ymin=-25.2,ymax=2.25]
\tkzClip[space=.25]
\tkzDefPoint(0,0){A} \tkzDefPoint(2,0.5){B}
\tkzDefPoint(0,-1){C}\tkzDefPoint(2,-5.0){D}
\tkzDefPoint(0,1){E} \tkzDefPoint(2,1.5){F}
\tkzDefPoint(0,-2){G} \tkzDefPoint(2,-5.1){H}
\tkzDrawLine(A,B)
\tkzDrawLine[add = 0 and (C,D)[5.
\tkzDrawLine[add = 1 and 0](E,F)
\tkzDrawLine[add = 0 and 0](G,H)
\tkzDrawPoints(A,B,C,D,E,F,G,H)
\tkzLabelPoints(A,B,C,D,E,F,G,H)
\end{tikzpicture}
```



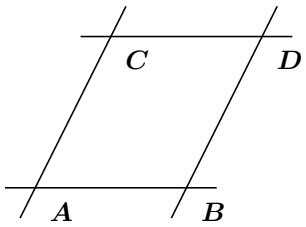

من الممكن رسم عدة خطوط ولكن بنفس الخيارات بتوظيف التعليمة التالية:

```
\tkzDrawLines[ local options ]( pt1,pt2 pt3,pt4 ... )
```

نلاحظ أن التعليمة هي قائمة من نقاط ثنائية مثنى مثنى مفصولة بمسافات.

**مثـــال:**

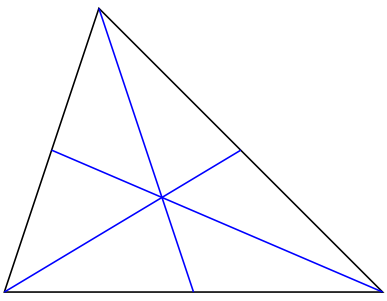
```
\begin{tikzpicture}
\tkzDefPoint(0,0){A}\tkzDefPoint(2,0){B}
\tkzDefPoint(1,2){C}\tkzDefPoint(3,2){D}
\tkzDrawLines(A,B C,D A,C B,D)
\tkzLabelPoints(A,B,C,D)
\end{tikzpicture}
```




**أمثلة لتوظيف خيارات الجدول 2.5:**

الخيار: Medians

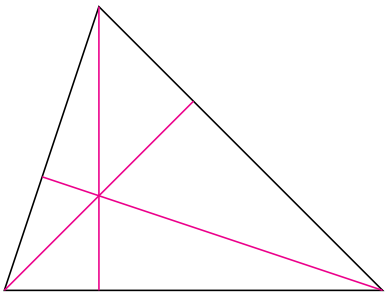
```
\begin{tikzpicture}[scale=1.25]
\tkzDefPoint(0,0){A} \tkzDefPoint(4,0){B}
\tkzDefPoint(1,3){C}
\tkzDrawPolygon(A,B,C)
\tkzSetUpLine[color=blue]
\tkzDrawLine[median](B,C,A)
\tkzDrawLine[median](C,A,B)
\tkzDrawLine[median](A,B,C)
\end{tikzpicture}
```



نلاحظ وجود تعليمة أخرى في الوسط **tikzpicture** وهي `\tkzDrawPolygon` هذه التعليمة تربط بين ثلاث نقاط فأكثر قد تم تعريفها و إنشاءها، مهامها يتمثل في رسم المضلعات. سنتعرف على وظيفتها أكثر لاحقا.

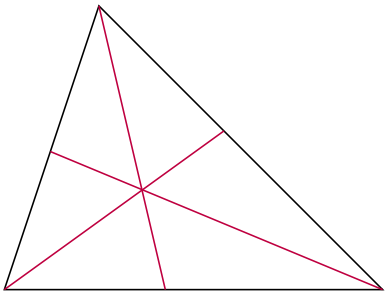
### Altitudes

```
\begin{tikzpicture}[scale=1.25]
\tkzDefPoint(0,0){A} \tkzDefPoint(4,0){B}
\tkzDefPoint(1,3){C} \tkzDrawPolygon(A,B,C)
\tkzSetUpLine[color=magenta]
\tkzDrawLine[altitude](B,C,A)\tkzDrawLine[altitude](C,A,B)
\tkzDrawLine[altitude](A,B,C)\end{tikzpicture}
```



### Bisectors

```
\begin{tikzpicture}[scale=1.25]
\tkzDefPoint(0,0){A} \tkzDefPoint(4,0){B}
\tkzDefPoint(1,3){C} \tkzDrawPolygon(A,B,C)
\tkzSetUpLine[color=purple]\tkzDrawLine[bisector](B,C,A)
\tkzDrawLine[bisector](C,A,B)\tkzDrawLine[bisector](A,B,C)
\end{tikzpicture}
```



### إنشاء نقطة على مستقيم:

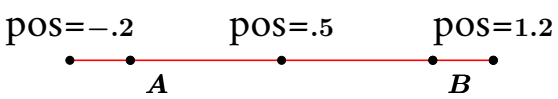
بعد تعريف النقط الثابتة وإنشاء مستقيم، نتعرف على تعليمة أخرى وهي:

```
\tkzDefPointOnLine[ local options ]( A,B )
```

وظيفتها تنشىء نقطة على مستقيم وتختار لها موضع. حيث $A$ و $B$ تمثلان نقطتين معرفتين على مستقيم و **option** تمثل خيارات التعليمة. يمكن توظيف الخيار التالي: **pos=nb** حيث: **nb** يمثل عدد عشري.

**مثـــال :**

```
\begin{tikzpicture}
\tkzDefPoints{0/0/A,4/0/B}\tkzDrawLine[red](A,B)
\tkzDefPointOnLine[pos=1.2](A,B)\tkzGetPoint{P}
\tkzDefPointOnLine[pos=-2.0](A,B) \tkzGetPoint{R}
\tkzDefPointOnLine[pos=0.5](A,B) \tkzGetPoint{S}
\tkzDrawPoints(A,B,P)\tkzLabelPoints(A,B)
\tkzLabelPoint[above](P){pos=$1.2$}\tkzLabelPoint[above](R){pos=$-.2$}
\tkzLabelPoint[above](S){pos=$.5$}\tkzDrawPoints(A,B,P,R,S)
\tkzLabelPoints(A,B)\end{tikzpicture}
```



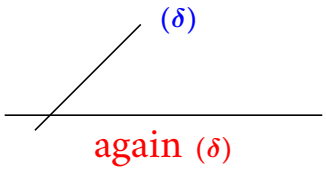
### تسمية الخطوط المستقيمة:

لتسمية الخطوط المستقيمة نوظف التعليمة \tkzLabelLine و عبارة شكلها العام هي :

```
\tkzLabelLine[ local options ]( pt1,pt2 ){ label }
```

مثـال

```
\begin{tikzpicture} \tkzDefPoints{0/0/A,3/0/B,1/1/C}
\tkzDrawLines(A,B A,C)
\tkzLabelLine[pos=1.25,blue,right](A,C){$(\delta)$}
\tkzLabelLine[pos=-25.0,red,left](A,B){again $(\delta)$}
\end{tikzpicture}
```




### إنشاء قطعة مستقيمة:

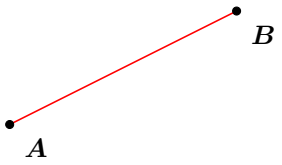
تعليمة إنشاء قطعة مستقيمة معرفة من خلال نقطتين فقط هي:

```
\tkzDrawSegment[ local options ]( pt1,pt2 )
```

هذه التعليمة تكافىء في الوسط **tikzpicture** التعليمة: \draw (A)--(B);

مثـــال:

```
\begin{tikzpicture}[scale=1.5]
\tkzDefPoint(0,0){A}\tkzDefPoint(2,1){B}
\tkzDrawSegment[color=red](A,B)
\tkzDrawPoints(A,B)\tkzLabelPoints(A,B)
\end{tikzpicture}
```

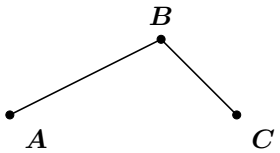



يمكنك إنشاء عدة قطع مستقيمة من خلال تعليمة واحدة و هي:

```
\tkzDrawSegments[ local options ]( pt1,pt2 pt3,pt4 ... )
```

مثـــال:

```
\begin{tikzpicture}
\tkzInit[xmin=-1,xmax=3,ymin=-1,ymax=2]
\tkzClip[space=1]
\tkzDefPoint(0,0){A}\tkzDefPoint(2,1){B}
\tkzDefPoint(3,0){C}\tkzDrawSegments(A,B B,C)
\tkzDrawPoints(A,B,C)\tkzLabelPoints(A,C)
\tkzLabelPoints[above](B)
\end{tikzpicture}
```



## ✓ وضع علامة على القطع المستقيمة:

التعليمة هي:

```
\tkzMarkSegment[ local options ]( pt1,pt2 )
```

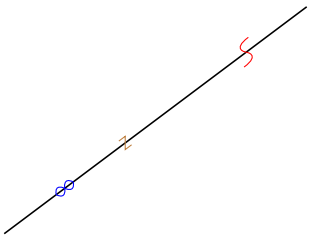
حيث:

| options | إفتراضي | الوظيفة |
|---|---|---|
| pos | 0.5 | موقع العلامة. |
| color | black | لون العلامة. |
| mark | none | إختر أي علامة. |
| size | 4pt | حجم العلامة. |

جدول 3.6: جدول يمثل الخيارات المستعملة رسم علامة تقايس القطع المستقيمة

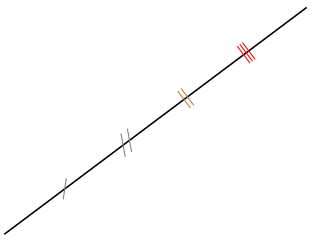
مثـــال1:

```
\begin{tikzpicture}
\tkzDefPoint(2,1){A}\tkzDefPoint(6,4){B}\tkzDrawSegment(A,B)
\tkzMarkSegment[color=brown,size=2pt,pos=0.4, mark=z](A,B)
\tkzMarkSegment[color=blue,pos=0.2, mark=oo](A,B)
\tkzMarkSegment[pos=0.8,mark=s,color=red](A,B)
\end{tikzpicture}
```



مثـــال2:

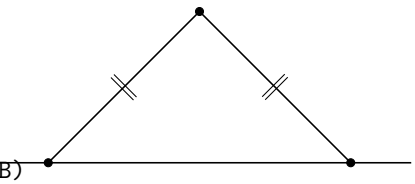
```
\begin{tikzpicture}
\tkzDefPoint(2,1){A}\tkzDefPoint(6,4){B}\tkzDrawSegment(A,B)
\tkzMarkSegment[color=gray,pos=0.2,mark=s|](A,B)
\tkzMarkSegment[color=gray,pos=0.4,mark=s||](A,B)
\tkzMarkSegment[color=brown,pos=0.6,mark=||](A,B)
\tkzMarkSegment[color=red,pos=0.8,mark=|||](A,B)
\end{tikzpicture}
```



في حالة وضع العلامة على قطع مستقيمة متعددة نوظف التعليمة:

```
\tkzMarkSegments[ local options ]( pt1,pt2 pt3,pt4 ... )
```

```
\begin{tikzpicture}[scale=1]
\tkzDefPoints{0/0/O,2/2/A,4/0/B,6/2/C}
\tkzDrawSegments(O,A A,B)\tkzDrawPoints(O,A,B)
\tkzDrawLine(O,B)\tkzMarkSegments[mark=||,size=6pt](O,A A,B)
\end{tikzpicture}
```



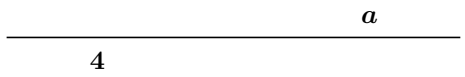
## ✓ تسمية القطع المستقيمة:

التعليمة هي:

```
\tkzLabelSegment[ local options ]( pt1,pt2 ){ label }
```

بالنسبة لـ options نوظف الخيار **pos**.

```
\begin{tikzpicture}
\tkzDefPoint(0,0){A}\tkzDefPoint(6,0){B}
\tkzDrawSegment(A,B)
\tkzLabelSegment[above,pos=.8](A,B){$a$}
\tkzLabelSegment[below,pos=.2](A,B){$4$}
\end{tikzpicture}
```

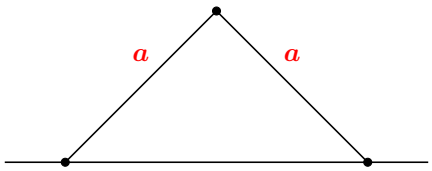



التعليمة التالية توظف في حالة تسمية قطع مستقيمة متعددة:

```
\tkzLabelSegments[ local options ]( pt1,pt2 pt3,pt4 ... )
```

**مثـال:**

```
\begin{tikzpicture}[scale=1]
\tkzDefPoints{0/0/O,2/2/A,4/0/B,6/2/C}
\tkzDrawSegments(O,A A,B)\tkzDrawPoints(O,A,B)
\tkzDrawLine(O,B)
\tkzLabelSegments[color=red,above=4pt](O,A A,B){$a$}
\end{tikzpicture}
```




## ✍ إنشاء منتصف قطعة مستقيمة:

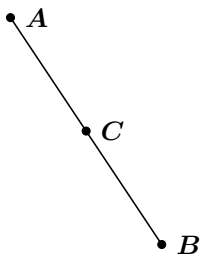
التعليمة هي:

```
\tkzDefMidPoint( pt1,pt2 )
```

حيث: *pt1*, *pt2* تمثلان نقطتي القطعة المستقيمة، نتحصل على نقطة المنتصف و تسميتها من خلال التعليمة \tkzGetPoint :•

**مثـال:**

```
\begin{tikzpicture}[scale=1]
\tkzDefPoint(2,3){A}\tkzDefPoint(4,0){B}
\tkzDefMidPoint(A,B) \tkzGetPoint{C}
\tkzDrawSegment(A,B)\tkzDrawPoints(A,B,C)
\tkzLabelPoints[right](A,B,C)
\end{tikzpicture}
```



## إنشاء مرجح النقاط:

التعليمة هي كالآتي:

```
\tkzDefBarycentricPoint( pt1= 1,pt2= 2,… )
```

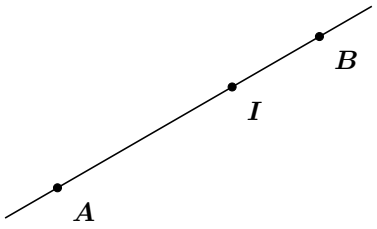
حيث: $pt1$, $pt2$ نقطتين معرفتين و $\alpha1$, $\alpha2$ أعداد أو معاملات.

### ✓ إنشاء مرجح نقطتين:

مثـال: في المثال التالي ننشىء مرجح النقطتين $A$ و $B$ ذي المعاملين 1 و 2 على الترتيب حيث:

$$\overrightarrow{AI} = \frac{2}{3}\overrightarrow{AB}$$

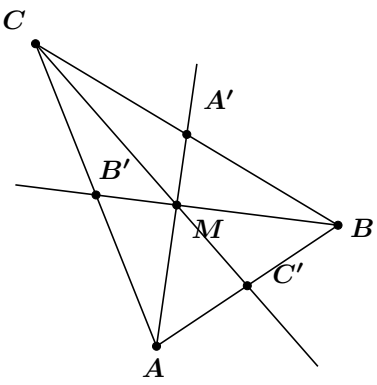
```
\begin{tikzpicture}
\tkzDefPoint(2,3){A}
\tkzDefShiftPointCoord[2,3](30:4){B}
\tkzDefBarycentricPoint(A=1,B=2)\tkzGetPoint{I}
\tkzDrawPoints(A,B,I)\tkzDrawLine(A,B)\tkzLabelPoints(A,B,I)
\end{tikzpicture}
```




### ✓ إنشاء مرجح ثلاث نقاط:

مثلا ننشىء النقطة $M$ مركز ثقل المثلث $ABC$:

```
\begin{tikzpicture}[scale=.8]
\tkzDefPoint(2,1){A}\tkzDefPoint(5,3){B}\tkzDefPoint(0,6){C}
\tkzDefBarycentricPoint(A=1,B=1,C=1)\tkzGetPoint{M}
\tkzDefMidPoint(A,B) \tkzGetPoint{C'}
\tkzDefMidPoint(A,C) \tkzGetPoint{B'}
\tkzDefMidPoint(C,B) \tkzGetPoint{A'}
\tkzDrawPolygon(A,B,C)\tkzDrawPoints(A',B',C')
\tkzDrawPoints(A,B,C,M)\tkzDrawLines[add=0 and 1](A,M B,M C,M)
\tkzLabelPoint(M){$M$}\tkzAutoLabelPoints[center=M](A,B,C)
\tkzAutoLabelPoints[center=M,above right](A',B',C')
\end{tikzpicture}
```



## 4.1 تعريف النقاط بواسطة التحويلات النقطية

في هذا الجزء من العنوان نستخدم التحويلات النقطية التالية:

- الإنسحاب;
- تحاكي;
- التناظر المركزي;
- المسقط العمودي;
- الدوران;

يتم اختيار نوع التحويل المناسب، هناك نوعان من تعليمات التحويل، تحويل نقطة واحدة `\tkzDefPointBy` والأخرى لتحويل سلسلة من النقاط بواسطة التعليمة `\tkzDefPointsBy` ، مثلا تعيين صورة $A$ هي $A'$ بواسطة تحويل نقطي إنسحاب، نكتب مايلي:

```
\tkzDefPointBy[translation= from A to A'](B)
```

الشكل العام لتعليمة تعريف التحويل النقطي هي كمايلي:

```
\tkzDefPointBy[ local options ]( pt )
```

حيث يتم تخزين نقطة التحويل النقطي من خلال `tkzPointResult`
ثم التعليمة `\tkzGetPoint{M}` لتعيين إسم النقطة مثلا $M$. في مكان option نضع إحدى التحويلات التالية :

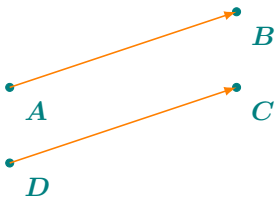
| الوظيفة | النقطي التحويل |
|---|---|
| [translation=from A to B](E) | translation= from #1 to #2 |
| [homothety=center A ratio (E)[5. | homothety = center #1 ratio #2 |
| [reflection=over A--B](E) | reflection = over #2--#1 |
| [symmetry=center A](E) | symmetry = center #1 |
| [projection=onto A--B](E) | projection = onto #2--#1 |
| [rotation=center O angle 30](E) | rotation = center #1 angle #2 |
| [rotation in rad=center O angle pi/3](E) | rotation in rad= center #1 angle #2 |
| [inversion =center O through A](E) | inversion= center #1 through #2 |

جدول 4.6: جدول يمثل وظيفة كل تحويل نقطي

أمثلـــة:

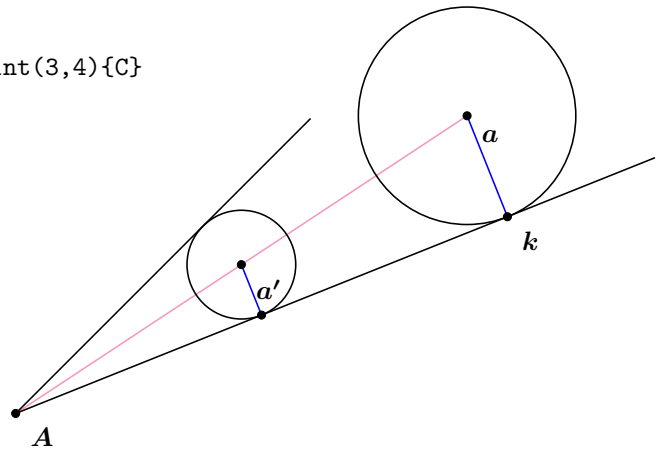
translation:

```
\begin{tikzpicture}[>=latex]
\tkzDefPoint(0,0){A} \tkzDefPoint(3,1){B}\tkzDefPoint(3,0){C}
\tkzDefPointBy[translation= from B to A](C)
\tkzGetPoint{D}\tkzDrawPoints[teal](A,B,C,D)
\tkzLabelPoints[color=teal](A,B,C,D)
\tkzDrawSegments[orange,->](A,B D,C)
\end{tikzpicture}
```



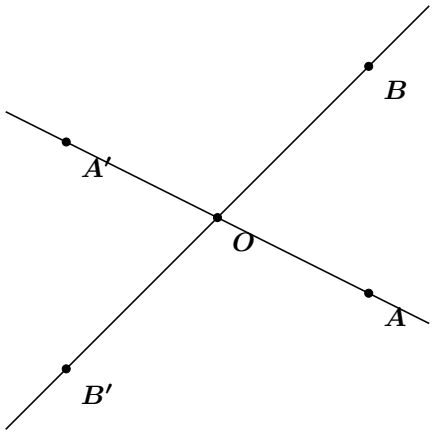

:homothety and projection

```
\begin{tikzpicture}[scale=1.2]
\tkzDefPoint(0,1){A} \tkzDefPoint(5,3){B} \tkzDefPoint(3,4){C}
\tkzDefLine[bisector](B,A,C) \tkzGetPoint{a}
\tkzDrawLine[add=0 and 0,color=magenta!50 ](A,a)
\tkzDefPointBy[homothety=center A ratio (a)[5.
 \tkzGetPoint{a'}
\tkzDefPointBy[projection = onto A--B](a')
 \tkzGetPoint{k'}
\tkzDefPointBy[projection = onto A--B](a)
\tkzGetPoint{k}
\tkzDrawLines[add= 0 and A,k)[3. A,C)
\tkzDrawSegments[blue](a',k' a,k)\tkzDrawPoints(a,a',k,k',A)
\tkzDrawCircles(a',k' a,k)\tkzLabelPoints(a,a',k,A)
\end{tikzpicture}
```




symmetry:

```
\begin{tikzpicture}[scale=1]
\tkzDefPoint(0,0){O}
\tkzDefPoint(2,-1){A}
\tkzDefPoint(2,2){B}
\tkzDefPointsBy[symmetry=center O](B,A){}
\tkzDrawLine(A,A')
\tkzDrawLine(B,B')
\tkzDrawPoints(A,B,O,A',B')
\tkzLabelPoints(A,B,O,A',B')
\end{tikzpicture}
```



### تحويل نقاط متعددة:

التعليمة التالية: `\tkzDefPointsBy[ local options ]( list of points ){ list of points }` تسمح بتعريف عدة صور و توظيف نفس خيارات الجدول السابق. مثلا التعليمة التالية:

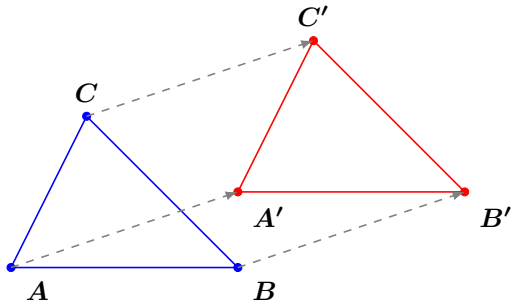
```
\tkzDefPointsBy[translation= from A to A'](B,C){D,E}
```

معناه أن $D$ هي صورة $B$ و $E$ هي صورة $C$ بالإنسحاب الذي يحول $A$ إلى $A'$.

**أمثلـــة:**

translation:

```
\begin{tikzpicture}[>=latex]
\tkzDefPoint(0,0){A} \tkzDefPoint(3,1){A'}
\tkzDefPoint(3,0){B} \tkzDefPoint(1,2){C}
\tkzDefPointsBy[translation= from A to A'](B,C){}
\tkzDrawPolygon[color=blue](A,B,C)
\tkzDrawPolygon[color=red](A',B',C')
\tkzDrawPoints[color=blue](A,B,C)
\tkzDrawPoints[color=red](A',B',C')
\tkzLabelPoints(A,B,A',B')
\tkzLabelPoints[above](C,C')
\tkzDrawSegments[color = gray,->,style=dashed](A,A' B,B' C,C')
\end{tikzpicture}
```




## 5.1 تعريف نقطة بواسطة شعاع

يمكن تعريف نقطة من خلال شعاع بتوظيف التعليمة `\tkzDefPointWith`، المبدأ الأساسي لهذه التعليمة هو تعيين نقطتين في المستوي و إحتسابهما كشعاع، حيث تسمح الخيارات التالية في الجدول أسفله بالحصول على نقطة جديدة، يمكن تسميتها بواسطة التعليمة `\tkzGetPoint`. الشكل العام لتعريف نقطة من خلال شعاع هي:

```
\tkzDefPointWith[options]( pt1,pt2 )
```

حيث في خيارات options يمكن إستعمال مايلي:

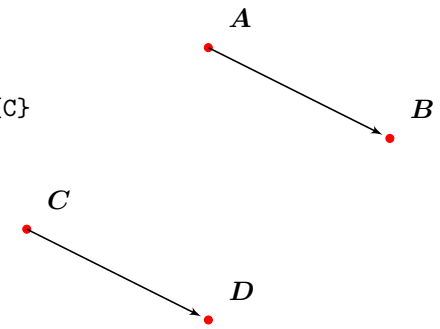
| options | مثـال | الشرح |
|---|---|---|
| orthogonal | [orthogonal](A,B) | $AC = AB$ و $\overrightarrow{AC} \perp \overrightarrow{AB}$ |
| orthogonal normed | [orthogonal normed](A,B) | $AC = 1$ و $\overrightarrow{AC} \perp \overrightarrow{AB}$ |
| linear | [linear](A,B) | $\overrightarrow{AC} k \times \overrightarrow{AB}$ |
| linear normed | [linear normed](A,B) | $AC = k$ و $\overrightarrow{AC} k \times \overrightarrow{AB}$ |
| colinear= at # 1 | [colinear= at C](A,B) | $\overrightarrow{CD} = \overrightarrow{AB}$ |
| colinear normed= at # 1 | [colinear normed= at C](A,B) | $\overrightarrow{CD} = \overrightarrow{AB}$ |
| k | [linear](A,B),$K = 2$ | $\overrightarrow{AC} = 2 \times \overrightarrow{AB}$ |

جدول 5.6: جدول توضيحي لخيارات تعريف نقطة بواسطة شعاع

أمثلة:

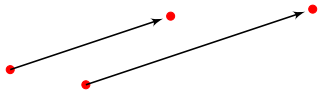
✍ الخيار colinear at:

```
\begin{tikzpicture}[scale=1.2,
vect/.style={->,shorten >=3pt,>=latex'}]
\tkzDefPoint(2,3){A} \tkzDefPoint(4,2){B}\tkzDefPoint(0,1){C}
\tkzDefPointWith[colinear=at C](A,B)\tkzGetPoint{D}
\tkzDrawPoints[color=red](A,B,C,D)
\tkzLabelPoints[above right=3pt](A,B,C,D)
\tkzDrawSegments[vect](A,B C,D)
\end{tikzpicture}
```



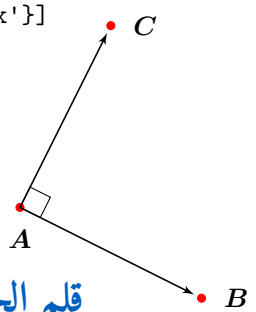

✍ الخيار colinear at مع $k = \frac{\sqrt{2}}{2}$:

```
\begin{tikzpicture}[vect/.style={->,shorten >=3pt,>=latex'}]
\tkzDefPoint(1,1){A}\tkzDefPoint(4,2){B}\tkzDefPoint(2,2){CU}
\tkzDefPointWith[colinear=at C,K=sqrt(2)/2](A,B)\tkzGetPoint{D}
\tkzDrawPoints[color=red](A,B,C,D)\tkzDrawSegments[vect](A,B C,D)
\end{tikzpicture}
```



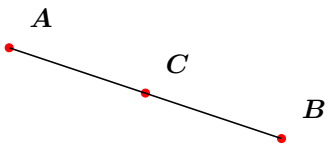
✍ الخيار orthogonal :

```
\begin{tikzpicture}[scale=1.2,vect/.style={->,shorten >=3pt,>=latex'}]
\tkzDefPoint(2,3){A}\tkzDefPoint(4,2){B}
\tkzDefPointWith[orthogonal,K=1](A,B)\tkzGetPoint{C}
\tkzDrawPoints[color=red](A,B,C)\tkzLabelPoints[right=3pt](B,C)
\tkzLabelPoints[below=3pt](A)\tkzDrawSegments[vect](A,B A,C)
\tkzMarkRightAngle(B,A,C)
\end{tikzpicture}
```



✍ الخيار linear:

```
\begin{tikzpicture}[scale=1.2]
\tkzDefPoint(1,3){A} \tkzDefPoint(4,2){B}
\tkzDefPointWith[linear,K=0.5](A,B)\tkzGetPoint{C}
\tkzDrawPoints[color=red](A,B,C)\tkzDrawSegment(A,B)
\tkzLabelPoints[above right=3pt](A,B,C)
\end{tikzpicture}
```



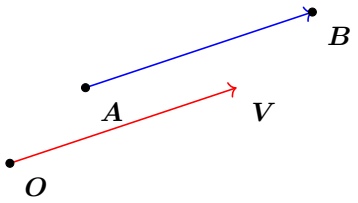

أما التعليمة التعليمة:

```
\tkzGetVectxy( , ){ text }
```

فهي تعليمة مباشرة لإنشاء شعاع من خلال تعريف نقطتين.

مثـال:

```
\begin{tikzpicture}
\tkzDefPoint(0,0){O}\tkzDefPoint(1,1){A}\tkzDefPoint(4,2){B}
\tkzGetVectxy(A,B){v}\tkzDefPoint(\vx,\vy){V}
\tkzDrawSegment[->,color=red](O,V)
\tkzDrawSegment[->,color=blue](A,B)
\tkzDrawPoints(A,B,O)\tkzLabelPoints(A,B,O,V)
\end{tikzpicture}
```




حيث : (\vx,\vy) تمثل مركبتا الشعاع $\overrightarrow{AB}$

## 6.1 رسم المثلثات والمثلثات الخاصة

بعد تعريف النقاط في المستوي و إنشاءها تأتي التعليمة التالية:

```
\tkzDefTriangle
```

ستتيح لك الخيارات التالية تحديد أو إنشاء مثلث من نقطتين على الأقل، حاليا من الممكن تحديد المثلثات التالية:

- **angles two** ينشيء مثلث بزاويتين;
- **equilateral** ينشيء مثلث متقايس الأضلاع;
- **hafl** ينشيء مثلثً إحدى زواياه قائمة بحيث تكون النسبة بين قياسات الضلعين المتجاورين إلى الزاوية اليمنى يساوي 2;
- **pythagore** ينشيء مثلثً إحدى زواياه قائمة بحيث تتناسب قياسات ضلعه مع 3 و 4 و5;

✿ **school** ينشىء مثلث زواياه 30, 60 و 90

✿ **golden** ينشىء مثلثًا إحدى زواياه قائمة بحيث تكون نسبة القياسات على الضلعين المجاورين لضلع الزاوية القائمة تساوي $\phi = 1.618034$.

✿ **euclide or gold** للمثلث الذهبي.

الشكل العام لتعليمة تعريف أو تحديد المثلث هي:

```
\tkzDefTriangle[ local options ]( A,B )
```

يتم ترتيب النقاط لأن المثلث مبني باتباع الاتجاه المباشر للمثلث.

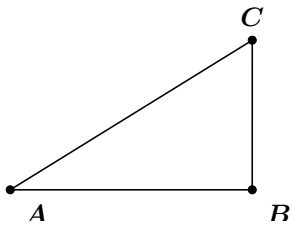
| option | الوظيفة |
|---|---|
| two angles= # and #2 | مثلث معرف بزاويتين. |
| equilateral | مثلث متقايس الأضلاع. |
| pythagore | يتناسب مع مثلث فيثاغورس. |
| school | زواياه 30, 60 و 90 درجة. |
| gold | زواياه 36, 72 و 72 حيث $A$ هو الرأس. |
| euclide | $[AB]$ هو قاعدة المثلث. |
| cheops | $AB$ و $AC$ متناسبان معا $\phi$ و 2 |

جدول 6.6: جدول يمثل الخيارات المستعملة لتحديد و إنشاء المثلث

أمثلة على طريقة إنشاء المثلثات الخاصة السابقة :

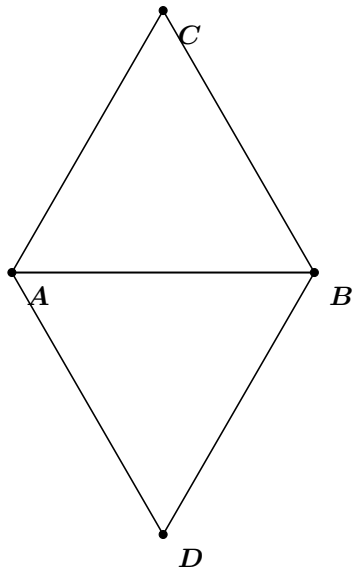
golden:

```
\begin{tikzpicture}[scale=.8]
\tkzInit[xmax=5,ymax=3] \tkzClip[space=.5]
\tkzDefPoint(0,0){A} \tkzDefPoint(4,0){B}
\tkzDefTriangle[golden](A,B)\tkzGetPoint{C}
\tkzDrawPolygon(A,B,C) \tkzDrawPoints(A,B,C)
\tkzLabelPoints(A,B)
\tkzLabelPoints[above](C)
\end{tikzpicture}
```



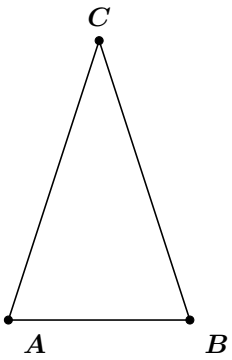
equilateral: ✍

```
\begin{tikzpicture}
\tkzDefPoint(0,0){A}
\tkzDefPoint(4,0){B}
\tkzDefTriangle[equilateral](A,B)\tkzGetPoint{C}
\tkzDrawPolygon(A,B,C)
\tkzDefTriangle[equilateral](B,A)\tkzGetPoint{D}
\tkzDrawPolygon(B,A,D)
\tkzDrawPoints(A,B,C,D)\tkzLabelPoints(A,B,C,D)
\end{tikzpicture}
```




euclide: or gold ✍

```
\begin{tikzpicture}[scale=0.6]
\tkzDefPoint(0,0){A} \tkzDefPoint(4,0){B}
\tkzDefTriangle[euclide](A,B)\tkzGetPoint{C}
\tkzDrawPolygon(A,B,C)
\tkzDrawPoints(A,B,C)\tkzLabelPoints(A,B)
\tkzLabelPoints[above](C)
\end{tikzpicture}
```




## التعليمة: \tkzDrawTriangle ✍

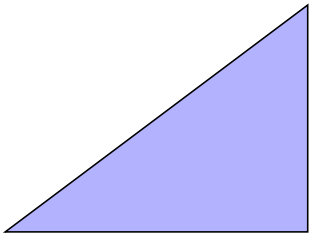
هذه التعليمة هي تعليمة مباشرة لإنشاء مثلث في المستوي، الشكل العام لهذه التعليمة هو كما يلي:

```
\tkzDrawTriangle[ local options ]( A,B )
```

فيما يخص خيارات التعليمة (options) هي نفسها الموجودة في الجدول السابق.

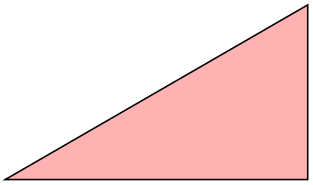
مثـال1: في هذا المثال سنتعرف على طريقة إنشاء مثلث قائم بتوظيف الخيار **pythagore**:

```
\documentclass[12pt,a4paper]{report}
\usepackage{tkz-euclide}
\begin{document}
\begin{tikzpicture}
\tkzDefPoint(0,0){A}
\tkzDefPoint(4,0){B}
\tkzDrawTriangle[pythagore,fill=blue!30](A,B)
\end{tikzpicture}\end{document}
```



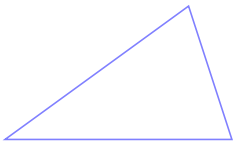
مثـال2: توظيف الخيار **school**:

```
\begin{tikzpicture}
\tkzDefPoint(0,0){A} \tkzDefPoint(4,0){B}
\tkzDrawTriangle[school,fill=red!30](A,B)
\end{tikzpicture}
```



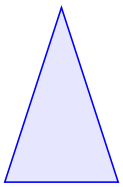
مثـال3: توظيف الخيار **gold**:

```
\begin{tikzpicture}[scale=1]
\tkzDefPoint(5,-5){I}\tkzDefPoint(8,-5){J}
\tkzDrawTriangle[gold,color=blue!50](I,J)
\end{tikzpicture}
```



مثـال4: توظيف الخيار **euclide**:

```
\begin{tikzpicture}[scale=0.5]
\tkzDefPoint(10,-5){K}\tkzDefPoint(13,-5){L}
\tkzDrawTriangle[euclide,color=blue,fill=blue!10](K,L)
\end{tikzpicture}
```



### التعريف بالتعليمة \tkzDefShfitPoint

هذه التعليمة لإنشاء مختلف المثلثات الخاصة، قم بتثبيت نقطة ما في المستوي هاته النقطة لها علاقة مع النقطتين الأخريين. الشكل العام لهذه التعليمة هو كما يلي :

```
\tkzDefShiftPoint[ Point ](x,y){ name } or ( a:d ){ name }
```

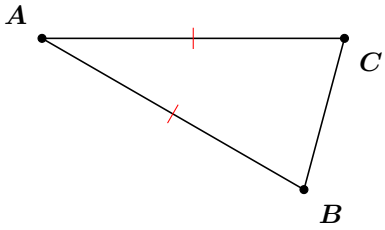
مثلا نعتبر النقطة $A$ هي نقطة ثابتة متعلقة بالنقطة $B$ تعليمتها هي كما يلي :

```
\tkzDefShiftPoint[A](0:4){B}
```

ترسم زاوية 0 و المسافة بينها وبين $B$ هي: $4cm$

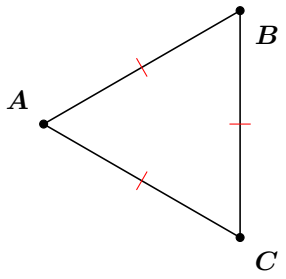
مثـال لإنشاء مثلث متساوي الساقين بتوظيف التعليمة \tkzDefShfitPoint :

```
\begin{tikzpicture}[rotate=-30]
\tkzDefPoint(2,3){A}
\tkzDefShiftPoint[A](0:4){B}
\tkzDefShiftPoint[A](30:4){C}
\tkzDrawSegments(A,B B,C C,A)
\tkzMarkSegments[mark=|,color=red](A,B A,C)
\tkzDrawPoints(A,B,C)\tkzLabelPoints(B,C)
\tkzLabelPoints[above left](A)
\end{tikzpicture}
```



مثال لإنشاء مثلث متقايس الاضلاع :

```
\begin{tikzpicture}[scale=1]
\tkzDefPoint(2,3){A}
\tkzDefShiftPoint[A](30:3){B}
\tkzDefShiftPoint[A](-30:3){C}
\tkzDrawPolygon(A,B,C)\tkzDrawPoints(A,B,C)
\tkzLabelPoints(B,C)\tkzLabelPoints[above left](A)
\tkzMarkSegments[mark=|,color=red](A,B A,C B,C)
\end{tikzpicture}
```




## 7.1 رسم المضلعات

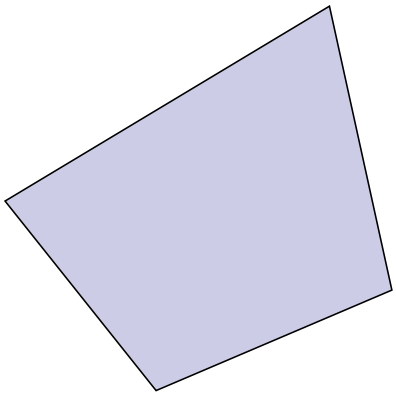
إنشاء مضلع له علاقة بعدد النقاط التي تم إنشاءها. وتعليمة الإنشاء هي كما يلي:

```
\tkzDrawPolygon[ local options ]( points list )
```

ما عليك سوى إعطاء قائمة من النقاط. يمكنك استبدال قائمة من النقاط التالية: $(A,B,C,D,E)$ بـ $(A, ...,E)$ و $(P_1,\ P_2,\ P_3,\ P_4,\ P_5)$ بـ $(P_1,\ P,...,P_5)$ حيث الخيار option يمكن تعويضه مثلا بالالوان أو خط متقطع،...الخ.

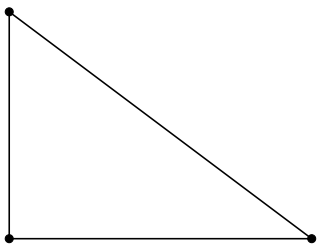
مثـال1:

```
\begin{tikzpicture} [rotate=18,scale=1.5]
\tkzDefPoint(0,0){A}
\tkzDefPoint(2.2.25,0){B}
\tkzDefPoint(2.75.5,2){C}
\tkzDefPoint(-75,2.0){D}
\tkzDrawPolygon[fill=black!50!blue!20!](A,B,C,D)
\end{tikzpicture}
```



مثـــال2 :

```
\begin{tikzpicture}
\tkzInit[xmax=5,ymax=5]
\tkzDefPoint(0,0){A}\tkzDefPoint(4,0){B}
\tkzDefPoint(0,3){C}
\tkzDrawPolygon(A,B,C)
\tkzDrawPoints(A,B,C)
\end{tikzpicture}
```



## إنشاء مضلع منتظم:

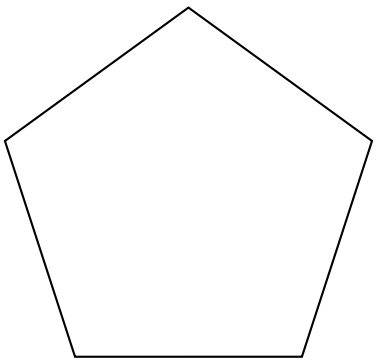
التعليمة هي: `\tkzDefRegPolygon[ local options ]( pt1,pt2 )` حيث:

| option | إفتراضي | الوظيفة |
|---|---|---|
| name | P | يتم تسمية الرؤوس بـ $P_1, P_2, \ldots$ |
| side | 5 | عدد الأضلاع |
| center | center | النقطة الأولى هي المركز |
| side | center | النقطتان عبارة عن رؤوس |

جدول 7.6: جدول يمثل خيارات إنشاء مضلع منتظم

**مثـال:** مثلا نوظف الخيار side كما في المثال التالي:

```
\begin{tikzpicture}[scale=1]
\tkzDefPoints{-4/0/A, {B/1/0-
\tkzDefRegPolygon[side,sides=5,name=P](A,B)
\tkzDrawPolygon[thick](P1,P...,P5)
\end{tikzpicture}
```



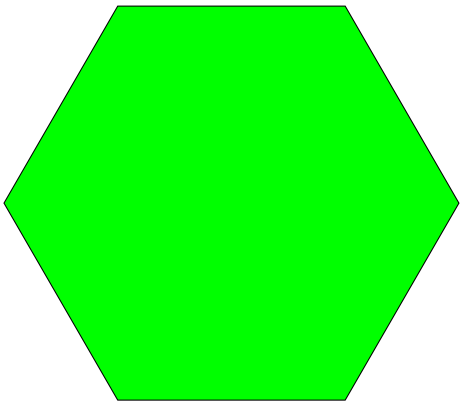
## تلوين المضلع:

التعليمة هي:

```
\tkzFillPolygon[ local options ]( points list )
```

**مثـال:**

```
\begin{tikzpicture}[scale=1]
\tkzDefPoints{-4/0/A, {B/1/0-
\tkzDefRegPolygon[side,sides=6,name=P](A,B)
\tkzDrawPolygon[thick](P1,P...,P6)
\tkzFillPolygon[green](P1,P...,P6)
\end{tikzpicture}
```



### إنشاء سلسلة متعددة الأضلاع:

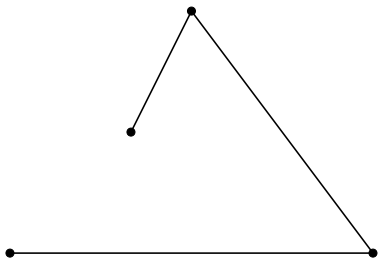
التعليمة المناسبة سلسة متعددة الأضلاع هي:

```
\tkzDrawPolySeg[ local options ]( points list )
```

ما عليك سوى إعطاء قائمة من النقاط وإستخدام التعليمة الحالية.

مثـال:

```
\begin{tikzpicture}
\tkzDefPoints{0/0/A,6/0/B,3/4/C,2/2/D}
\tkzDrawPolySeg(A,...,D)
\tkzDrawPoints(A,...,D)
\end{tikzpicture}
```



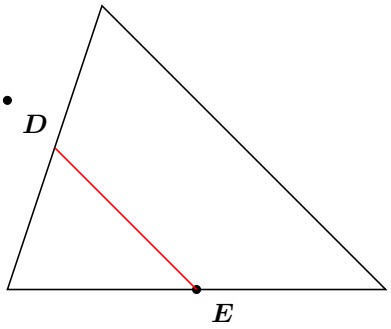
### قص المضلاعات:

التعليمة المسؤولة على ذلك هي:

```
\tkzClipPolygon[ local options ]( points list )
```

مثـال:

```
\begin{tikzpicture}[scale=1.25]
\tkzInit[xmin=0,xmax=4,ymin=0,ymax=3] \tkzClip[space=.5]
\tkzDefPoint(0,0){A} \tkzDefPoint(4,0){B}
\tkzDefPoint(1,3){C} \tkzDrawPolygon(A,B,C)
\tkzDefPoint(0,2){D} \tkzDefPoint(2,0){E}
\tkzDrawPoints(D,E) \tkzLabelPoints(D,E)
\tkzClipPolygon(A,B,C)\tkzDrawLine[color=red](D,E)
\end{tikzpicture}
```




## 8.1 رسم المربع و المتوازي أضلاع

يتم تعريف المربع في الاتجاه المباشر من نقطتين، يتم الحصول على نقطتين أخريين من خلال تعريف تعليمة المربع لنتحصل على أربع نقاط و تشكل مربعًا. نتحصل على النقطتين الأخريين من خلال التعليمتين **tkzFirstPointResult** و **tkzSecondPoint**. يمكنك إعادة تسميتها بـ `\tkzGetPoints` ، ثم تليها بعد ذلك تعليمة الإنشاء وهي: `\tkzDrawPolygon`.

و في المتوازي الأضلاع نعرف ثلاث نقاط، بعدها نتحصل على نقطة أخرى، بحيث تشكل النقاط الأربع بالترتيب متوازي أضلاع. نتيجة النقطة الرابعة نتحصل عليها في التعليمة: `tkzPointResult` . يمكننا إعادة تسميتها بـ `\tkzGetPoints`.

## رسم المربع:

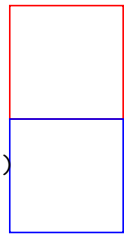
الشكل العام لتعليمة تعريف المربع هي كما يلي:

```
\tkzDefSquare( pt1,pt2 )
```

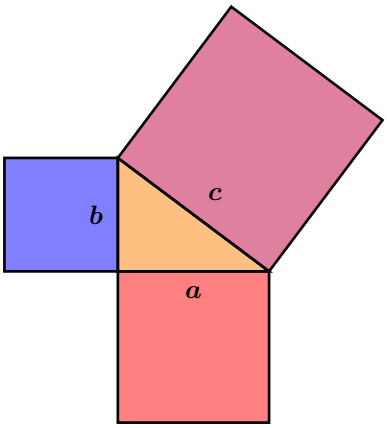
حيث: $pt1, pt2$ نقطتين معرفتين.

مثـال 1:

```
\begin{tikzpicture}[scale=.5]
\tkzDefPoint(0,0){A} \tkzDefPoint(3,0){B}
\tkzDefSquare(A,B)
\tkzDrawPolygon[color=red](A,B,tkzFirstPointResult,tkzSecondPointResult)
\tkzDefSquare(B,A)
\tkzDrawPolygon[color=blue](B,A,tkzFirstPointResult,%
tkzSecondPointResult)
\end{tikzpicture}
```



```
\begin{tikzpicture}[scale=.5]\tkzInit
\tkzDefPoint(0,0){C}\tkzDefPoint(4,0){A}
\tkzDefPoint(0,3){B}\tkzDefSquare(B,A)\tkzGetPoints{E}{F}
\tkzDefSquare(A,C)\tkzGetPoints{G}{H}
\tkzDefSquare(C,B)\tkzGetPoints{I}{J}
\tkzFillPolygon[fill = red!50 ](A,C,G,H)
\tkzFillPolygon[fill = blue!50 ](C,B,I,J)
\tkzFillPolygon[fill = purple!50](B,A,E,F)
\tkzFillPolygon[fill = orange,opacity=.5](A,B,C)
\tkzDrawPolygon[line width = 1pt](A,B,C)
\tkzDrawPolygon[line width = 1pt](A,C,G,H)
\tkzDrawPolygon[line width = 1pt](C,B,I,J)
\tkzDrawPolygon[line width = 1pt](B,A,E,F)
\tkzLabelSegment[](A,C){$a$}\tkzLabelSegment[](C,B){$b$}
\tkzLabelSegment[swap](A,B){$c$}
\end{tikzpicture}
```



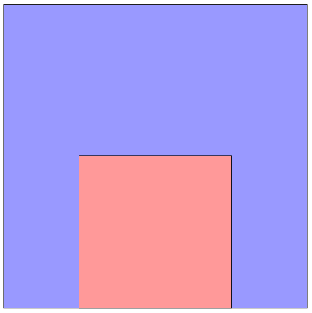

أما التعليمة التالية فهي تعليمة مباشرة للإنشاء :

```
\tkzDrawSquare[ local options ]( pt1,pt2 )
```

حيث في مكان options يمكن توظيف الخيارات التالية: **red, line width=1pt.**

مثـال2:

```
\begin{tikzpicture}[scale=.5]
\tkzDefPoint(0,0){A}\tkzDefPoint(6,0){P}\tkzDefPoint(8,0){B}
\tkzDefPoint(2,0){I}\tkzDrawSquare(A,B) \tkzGetPoints{C}{D}
\tkzFillPolygon[color=blue!40](A,B,C,D)\tkzDrawSquare(I,P)
\tkzGetPoints{M}{N}\tkzFillPolygon[color=red!40](I,P,M,N)
\end{tikzpicture}
```



### رسم الرباعي المتوازي أضلاع:

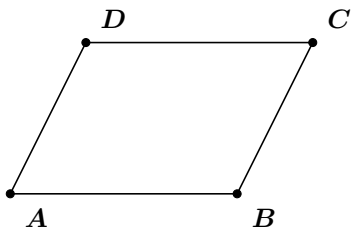
التعليمة التالية هي تعليمة لتعريف متوازي أضلاع:

```
\tkzDefParallelogram( pt1,pt2,pt3 )
```

حيث: $pt1, pt2, pt3$ ثلاث نقاط ضرورية، يتم الحصول على نقطة أخرى بحيث تشكل النقاط الأربع بالترتيب متوازي أضلاع. يمكنك إعادة تسميت النقطة الرابعة المتحصل عليها من خلال التعليمة `\tkzGetPoint` ، ثم بعد ذلك يتم إستخدام التعليمة: `\tkzDrawPolygon` للربط بين هذه النقاط و نتحصل على متوازي أضلاع.

مثـال:

```
\begin{tikzpicture}[scale=1]
\tkzDefPoints{0/0/A,3/0/B,4/2/C}
\tkzDefParallelogram(A,B,C)
\tkzGetPoint{D}
\tkzDrawPolygon(A,B,C,D)
\tkzLabelPoints(A,B)
\tkzLabelPoints[above right](C,D)
\tkzDrawPoints(A,...,D)
\end{tikzpicture}
```




## 9.1 رسم الدائرة

التعليمة التالية: `\tkzDrawCircle`

تسمح برسم دائرة ولذلك سوف تحتاج لمعرفة مركز و نصف قطر الدائرة أو نقطتين من محيطها، بما أن الاستخدام الأكثر شيوعًا هو رسم دائرة من خلال مركز معين ونقطة، هذه ستكون الطريقة الافتراضية. هناك عدد كبير من الدوائر الخاصة، مثال الدائرة التي يحيط بها المثلث.
الشكل العام لتعريف دائرة هي كما يلي:

```
\tkzDefCircle[ local options ]( A,B ) or ( A,B,C )
```

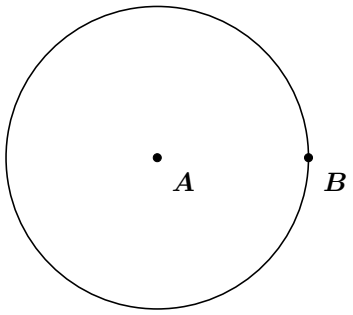
حيث:

| options | إفتراضي | الوظيفة |
|---|---|---|
| through | through | دائرة تتميز بنقطتين تحدد نصف القطر. |
| diameter | through | دائرة تتميز بنقطتين تحددان القطر. |
| circum | through | دائرة محيطة بمثلث. |
| in | through | دائرة داخل مثلث. |
| ex | through | دائرة خارج مثلث. |
| nine or euler | through | دائرة Euler |
| spieker | through | دائرة spieker |
| apollonius | through | دائرة Apollonius |
| orthogonal | through | دائرة ذات مركز عمودي على دائرة أخرى. |
| k | 1 | معامل يستعمل في دائرة Apollonius |

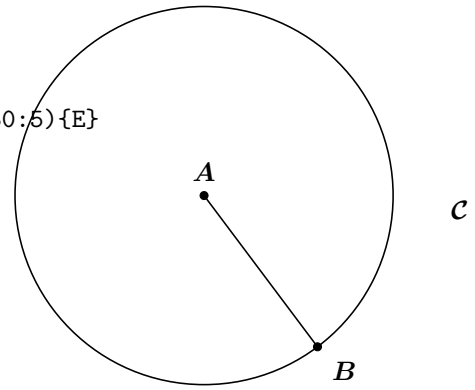
جدول 8.6: جدول يمثل الخيارات المستعملة في تعليمة تعريف إنشاء دائرة

مثـــال1: المثال التالي يتمثل في طريقة إنشاء دائرة من خلال، نقطة مركز و نقطة تشملها و نوظف التعليمة التالية : `\tkzDrawCircle(pt_1,pt_2)`

```
\begin{tikzpicture}
\tkzDefPoints{0/0/A,2/0/B,0.8/3/C}
\tkzDrawCircle(A,B) \tkzDrawPoints(A,B,C)
\tkzLabelPoints(A,B)
\end{tikzpicture}
```



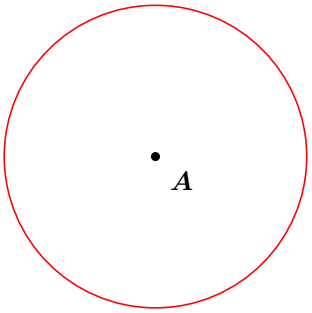

```
\begin{tikzpicture}[scale=.5]
\tkzDefPoint(2,3){A} \tkzDefPoint(5,-1){B}
\tkzDefPoint[label=below:$\mathcal{C}$,shift={(2,3)}](-5.30:5){E}
\tkzDrawCircle(A,B)\tkzDrawSegment(A,B)
\tkzDrawPoints(A,B)\tkzLabelPoints(B)
\tkzLabelPoints[above](A)
\end{tikzpicture}
```



مثـــال2: أو إنشاءها بواسطة نقطة مركزية و نصف قطر $R$ و توظيف التعليمة التالية :

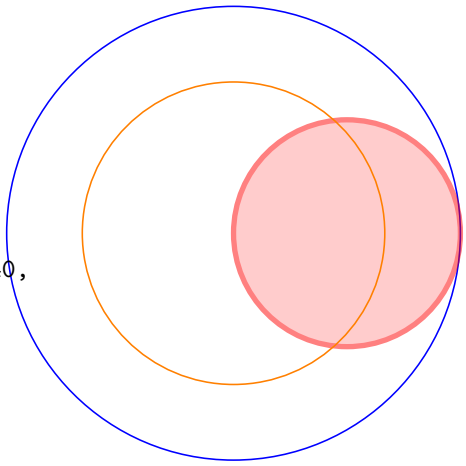
```
\tkzDrawCircle[R](pt,xcm)
```

```
\begin{tikzpicture}
\tkzDefPoints{0/0/A}
\tkzDrawCircle[R,red](A,2cm)
\tkzDrawPoints(A)\tkzLabelPoints(A)
\end{tikzpicture}
```



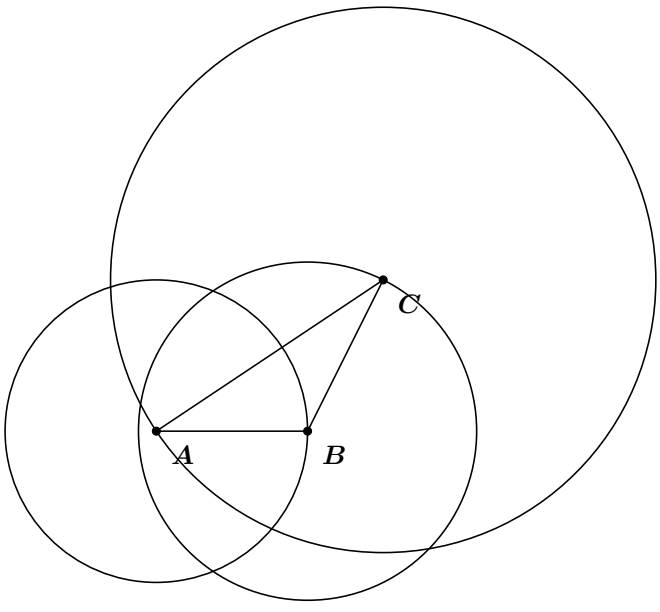

مثـــال3:

```
\begin{tikzpicture}
\tkzDefPoint(0,0){O}\tkzDefPoint(3,0){A}
% circle with centre O and passing through A
\tkzDrawCircle[color=blue](O,A)
% diameter circle $[OA]$
\tkzDrawCircle[diameter,color=red,line width=2pt,fill=red!40,
opacity=.5](O,A)
% circle with centre O and radius = 2 cm
\tkzDrawCircle[R,color=orange](O,2cm)
\end{tikzpicture}
```



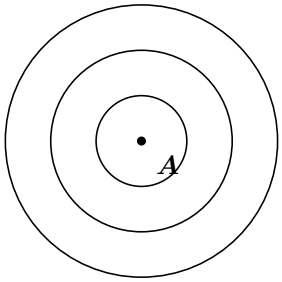
مثـــال4:

```
\begin{tikzpicture}
\tkzDefPoint(0,0){A}
\tkzDefPoint(2,0){B}
\tkzDefPoint(3,2){C}
\tkzDrawPolygon(A,B,C)
\tkzDrawCircles(A,B B,C C,A)
\tkzDrawPoints(A,B,C)
\tkzLabelPoints(A,B,C)
\end{tikzpicture}
```



مثـــال5:

```
\begin{tikzpicture}
\tkzDefPoint(0,0){A}
\tkzDrawCircles[R](A,1cm A,2cm A,3cm)
\tkzDrawPoint(A)\tkzLabelPoints(A)
\end{tikzpicture}
```



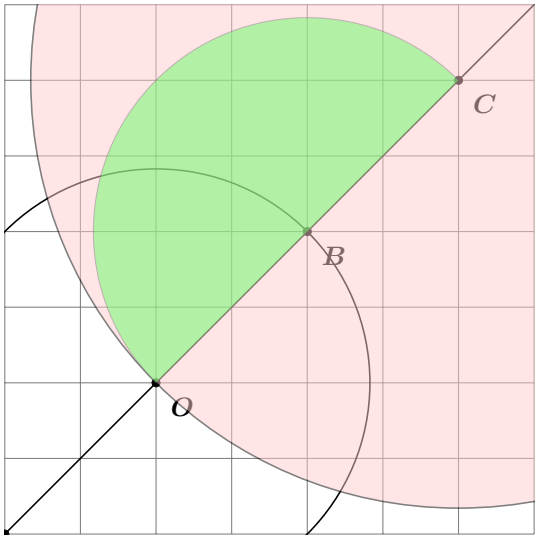

### التعليمة: \tkzDrawSemiCircle

هذه التعليمة خاصة لإنشاء نصف دائرة و شكلها العام كالتالي:

```
\tkzDrawSemiCircle[ local options ]( A,B )
```

مثـــال:

```
\begin{tikzpicture}
\tkzInit[xmax=7,ymax=7]\tkzGrid \tkzClip
\tkzDefPoint(0,0){A}\tkzDefPoint(2,2){O}
\tkzDefPoint(4,4){B}\tkzDefPoint(6,6){C}
\tkzDrawPoints(O,A,B,C) \tkzLabelPoints(O,A,B,C)
\tkzDrawCircle(O,A)\tkzDrawLine(A,C)
\tkzDrawCircle[fill=red!20,opacity=.5](C,O)
\tkzDrawSemiCircle[fill=green!60,opacity=.5](B,C)
\end{tikzpicture}
```



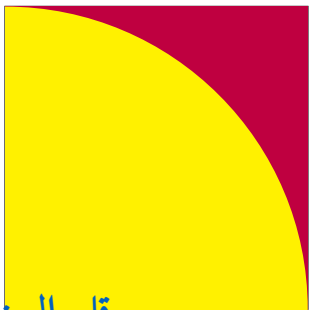

### تلوين القرص:

التعليمة هي:

```
\tkzFillCircle[ local options ]( A,B )
```

مثـــال:

```
\begin{tikzpicture}\tkzInit[xmin=0,xmax = 6,ymin=0,ymax=6]
\tkzDefPoint(0,0){B} \tkzDefPoint(4,0){C}%
\tkzDefPoint(4,4){A} \tkzDefPoint(0,4){D}%
\tkzDrawPolygon(B,C,A,D)\tkzClipPolygon(B,C,A,D)
\tkzFillCircle[color = purple](A,B)
\tkzFillCircle[color = yellow](B,C)
\end{tikzpicture}
```



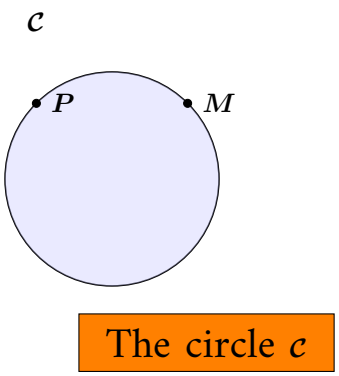
## إعطاء تسمية لدائرة:

التعليمة هي:

```
\tkzLabelCircle[ local options ]( A,B )( angle ){ label }
```

**مثـال:**

```
\begin{tikzpicture}
\tkzDefPoint(0,0){O} \tkzDefPoint(2,0){N}
\tkzDefPoint(1,1){M} \tkzDefPoint(-1,1){P}
\tkzLabelCircle[above=1pt](O,N)(120){$\mathcal{C}$}
\tkzDrawCircle(O,M)
\tkzFillCircle[color=blue!20,opacity=.4](O,M)
\tkzLabelCircle[R,draw,fill=orange,%
text width=3cm,text centered](O,2.5cm)(-60)%
{The circle $\mathcal{C}$}
\tkzDrawPoints(M,P)\tkzLabelPoints[right](M,P)
\end{tikzpicture}
```




## مماس دائرة:

التعليمة هي:

```
\tkzDefTangent[ local options ]( pt1,pt2 ) or ( pt1,dim )
```

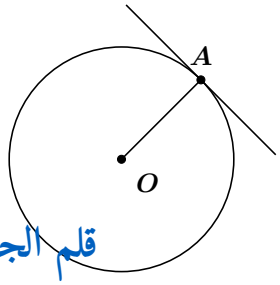
حيث المتغيرات التي بين قوسين تمثل إما نقطة مركز الدائرة و نقطة إخرى تشملها، أو نقطة مركز و نصف القطر.

| options | إفتراضي | الوظيفة |
|---|---|---|
| $at = pt$ | at | المماس في نقطة على دائرة |
| $from = pt$ | at | مماس الدائرة يمر من خلال نقطة |
| $from\ with\ R = pt$ | at | نفس الشيء ولكن هنا الدائرة معرفة بواسطة مركز و نصف القطر |

جدول 9.6: جدول توضيحي للخيارات المستعملة لإنشاء مماس دائرة.

**مثـال1:** ننشيء مماس يمر من خلال نقطة على دائرة.

```
\begin{tikzpicture}[scale=.35]
\tkzDefPoint(0,0){O}\tkzDefPoint(3,3){A}
\tkzDrawPoints(A,O)\tkzLabelPoints(O)
\tkzLabelPoints[above](A)\tkzDrawSegment(O,A)
\tkzDrawCircle(O,A)\tkzDefTangent[at=A](O)
\tkzGetPoint{h}\tkzDrawLine[add = 4 and 3](A,h)\end{tikzpicture}
```

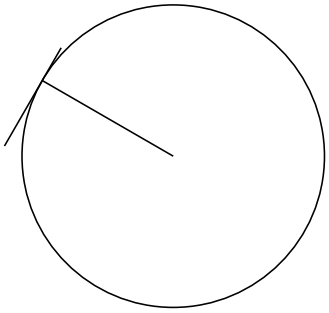




WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

**مثـال2:** إنشاء مماس بتوظيف الخيار **from** مع **R** و **at**:

```
\begin{tikzpicture}[scale=.5]
\tkzDefPoint(0,0){O}
\tkzDefRandPointOn[circle=center O radius 4cm]
\tkzGetPoint{A}\tkzDefTangent[at=A](O)
\tkzGetPoint{h}\tkzDrawSegments(O,A)
\tkzDrawCircle(O,A)\tkzDrawLine[add = 1 and 1](A,h)
\end{tikzpicture}
```



## 10.1 الزوايا

### تلوين الزوايا:

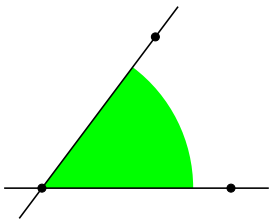
العملية بسيطة وهي إضافة التعليمة :

```
\tkzFillAngle[ local options ]( A,O,B )
```

حيث: $O$ هي رأس الزاوية و $OA$ و $OB$ هما الضلعان المجاوران. في مكان options يمكن إضافة الخيار **size** مثلا: **size=2cm** تحدد نصف قطر الزاوية الملونة.

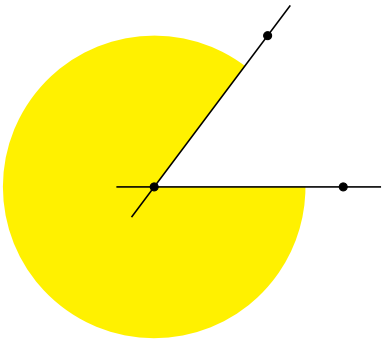
مثـــال1

```
\begin{tikzpicture}
\tkzInit
\tkzDefPoints{0/0/O,2.5/0/A,1.5/2/B}
\tkzFillAngle[size=2cm, fill=green](A,O,B)
\tkzDrawLines(O,A O,B)\tkzDrawPoints(O,A,B)
\end{tikzpicture}
```



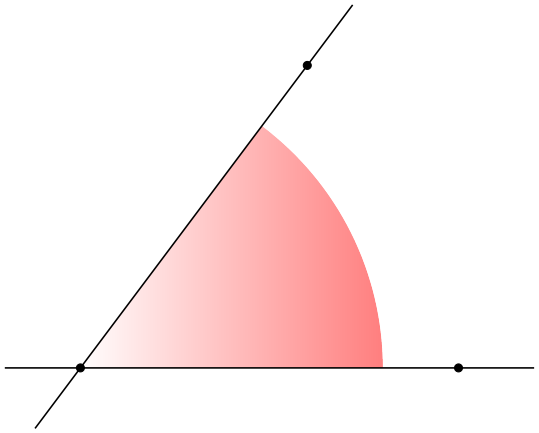
مثـــال2

```
\begin{tikzpicture}
\tkzInit
\tkzDefPoints{0/0/O,2.5/0/A,1.5/2/B}
\tkzFillAngle[size=2cm,fill=yellow](B,O,A)
\tkzDrawLines(O,A O,B)\tkzDrawPoints(O,A,B)
\end{tikzpicture}
```



مثـــال3

```
\begin{tikzpicture}
\tkzInit
\tkzDefPoints{0/0/O,5/0/A,3/4/B}
% Don't forget {} to get, () to use
\tkzFillAngle[size=4cm,left color=white,
right color=red!50](A,O,B)
\tkzDrawLines(O,A O,B)
\tkzDrawPoints(O,A,B)
\end{tikzpicture}
```



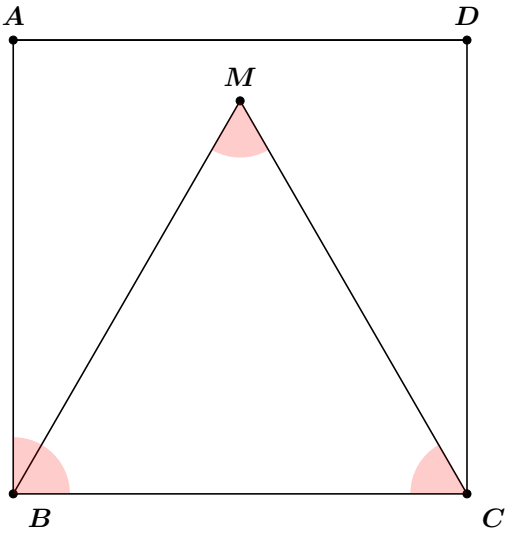
أما التعليمة التالية:

```
\tkzFillAngles[ local options ]( A,O,B )( A',O',B' )etc.
```

تنشىء عدة زوايا مع توظيف خيارات options.

مثـــال

```
\begin{tikzpicture}[scale=0.75]
\tkzDefPoint(0,0){B}\tkzDefPoint(8,0){C}
\tkzDefPoint(0,8){A}\tkzDefPoint(8,8){D}
\tkzDrawPolygon(B,C,D,A)
\tkzDefTriangle[equilateral](B,C)\tkzGetPoint{M}
\tkzDrawSegments(D,A B,M M,C)\tkzDrawPoints(B,C,M,A,D)
\tkzLabelPoints[above](M,A,D)\tkzLabelPoints(B,C)
\tkzFillAngles[fill=red,opacity=.2](C,B,A B,M,C M,C,B)
\end{tikzpicture}
```




### شرح التعليمة \tkzMarkAngle

الرموز المستخدمة لوضع العلامات على الزوايا المعرفة في **TiKz** و الأكثر إستعمالا هي:

```
|, ||,|||, z, s, x, o, oo
```

التعليمة المستعملة هي:

```
\tkzMarkAngle[ local options ]( A,O,B )
```

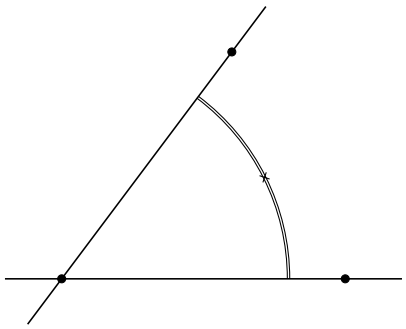
حيث الخيارات المستعملة في options هي كما يلي:

| options | إفتراضي | الوظيفة |
|---|---|---|
| arc | l | اختيار l و ll و lll (مفرد أو مزدوج أو ثلاثي). |
| size | $1cm$ | نصف قطر القوس. |
| mark | none | إختار علامة. |
| mksize | 4pt | حجم الرمز ( العلامة ). |
| mkcolor | black | لون العلامة. |
| mkpos | 0.5 | موضع الرمز على القوس. |

جدول يمثل خيارات إنشاء علامة الزاوية.

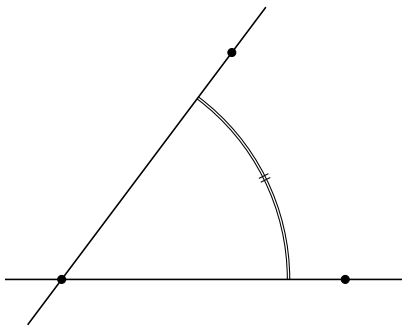
**مثـــال1:**

```
\begin{tikzpicture}[scale=.75]
\tkzDefPoints{0/0/O,5/0/A,3/4/B}
\tkzMarkAngle[size = 4cm,mark = x,
arc=ll,mkcolor = red](A,O,B)
\tkzDrawLines(O,A O,B)\tkzDrawPoints(O,A,B)
\end{tikzpicture}
```



**مثـــال2:**

```
\begin{tikzpicture}[scale=.75]
\tkzDefPoints{0/0/O,5/0/A,3/4/B}
\tkzMarkAngle[size = 4cm,mark = ||,
arc=ll,mkcolor = red](A,O,B)
\tkzDrawLines(O,A O,B)\tkzDrawPoints(O,A,B)
\end{tikzpicture}
```



أما التعليمة التالية:

```
\tkzMarkAngles[ local options ]( A,O,B )( A',O',B' )etc.
```

تستعمل في حالة وجود عدة زوايا.

### تسمية الزوايا:

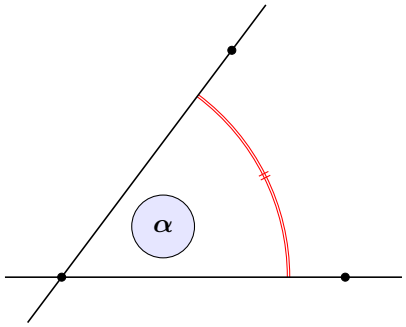
بعد إنشاء الزاوية نضيف التعليمة التالية :

```
\tkzLabelAngle[ local options ]( A,O,B )
```

في مكان options لدينا خيار التالي: **pos**، لتحديد مكان التسمية و يمكن توظيف الخيارات التالية مع **pos** : rotate, shfit, below, etc. لتحريك موضع التسمية.

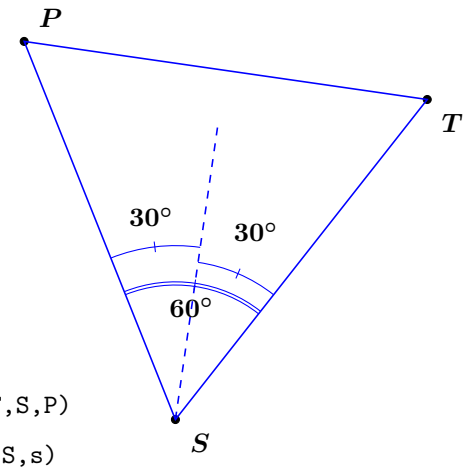
مثـــال1 :

```
\begin{tikzpicture}[scale=.75]
\tkzDefPoints{0/0/O,5/0/A,3/4/B}
\tkzMarkAngle[size = 4cm,mark = ||,
arc=ll,color = red](A,O,B)%
\tkzDrawLines(O,A O,B)
\tkzDrawPoints(O,A,B)
\tkzLabelAngle[pos=2,draw,circle,
fill=blue!10](A,O,B){$\alpha$}
\end{tikzpicture}
```




مثـــال2 :

```
\begin{tikzpicture}[rotate=30]
\tkzDefPoint(2,1){S}\tkzDefPoint(7,3){T}
\tkzDefPointBy[rotation=center S angle 60](T)
\tkzGetPoint{P}
\tkzDefLine[bisector,normed](T,S,P)\tkzGetPoint{s}
\tkzDrawPoints(S,T,P)\tkzDrawPolygon[color=blue](S,T,P)
\tkzDrawLine[dashed,color=blue,add=0 and 3](S,s)
\tkzLabelPoint[above right](P){$P$}\tkzLabelPoints(S,T)
\tkzMarkAngle[size = 8cm,mark.1 = |,arc=ll,color = blue](T,S,P)
\tkzMarkAngle[size = 1cm,mark.2 = |,arc=l,color = blue](T,S,s)
\tkzMarkAngle[size = 3cm,mark.2 = |,arc=l,color = blue](s,S,P)
\tkzLabelAngle[pos = %{$$60^{\circ}}(T,S,P)[5.1
\tkzLabelAngles[pos = T,S,s)[7.2 s,S,P){$30^{\circ}$}%
\end{tikzpicture}
```




والتعليمة التالية:

```
\tkzLabelAngles[ local options ]( A,O,B )( A',O',B' )etc.
```

توظف في حالة أردت تسمية زوايا متعددة بتعليمة واحدة.

### شرح التعليمة \tkzMarkRightAngle

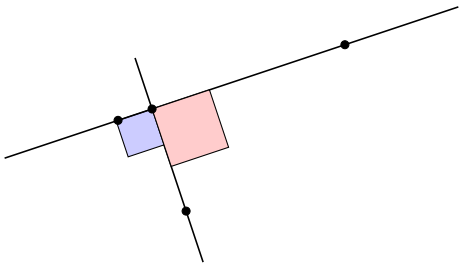
هي تعليمة خاصة بوضع رمز الزاوية القائمة و شكلها العام هو :

```
\tkzMarkRightAngle[ local options ]( A,O,B )
```

في مكان options يمكن توظيف الخياريين التاليين: **german** يسمح لك هذا الخيار بتغيير نمط الرسم و الخيار الثاني **size** يقوم بتكبير و تصغير رمز الزاوية القائمة.

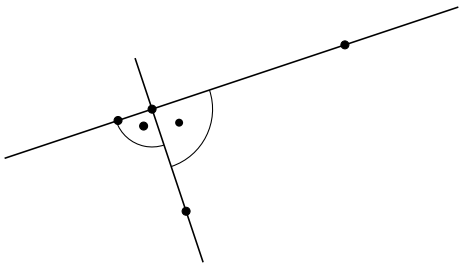
## مثـــال1

```
\begin{tikzpicture}
\tkzDefPoints{0/0/A,3/1/B,0.2.1-/9/P}
\tkzDefPointBy[projection = onto B--A](P) \tkzGetPoint{H}
\tkzDrawLines[add=.5 and (P,H)[5.
\tkzMarkRightAngle[fill=blue!20,size=.5,draw](A,H,P)
\tkzDrawLines[add=.5 and (A,B)[5.
\tkzMarkRightAngle[fill=red!20,size=.8](B,H,P)
\tkzDrawPoints[](A,B,P,H)
\end{tikzpicture}
```



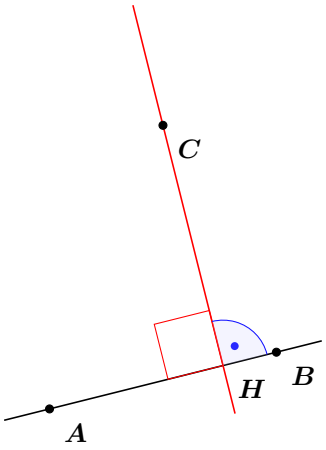
## مثـــال2

```
\begin{tikzpicture}
\tkzDefPoints{0/0/A,3/1/B,0.2.1-/9/P}
\tkzDefPointBy[projection = onto B--A](P) \tkzGetPoint{H}
\tkzDrawLines[add=.5 and (P,H)[5.
\tkzMarkRightAngle[german,size=.5,draw](A,H,P)
\tkzDrawPoints[](A,B,P,H)
\tkzDrawLines[add=.5 and fill=blue!20](A,B),5.
\tkzMarkRightAngle[german,size=.8](P,H,B)
\end{tikzpicture}
```



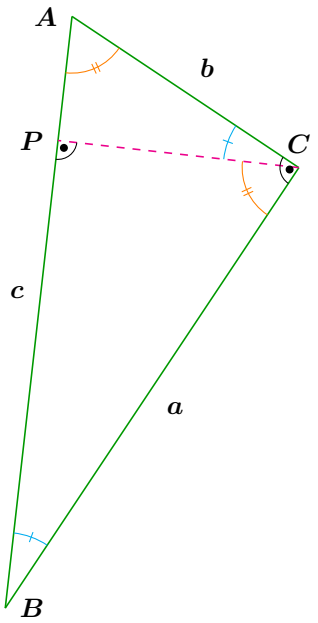
## مثـــال3

```
\begin{tikzpicture}[scale=.75]
\tkzDefPoint(0,0){A}\tkzDefPoint(4,1){B}\tkzDefPoint(2,5){C}
\tkzDefPointBy[projection=onto B--A](C)\tkzGetPoint{H}
\tkzDrawLine(A,B)\tkzDrawLine[add = 5. and color=red](C,H),2.
\tkzMarkRightAngle[,size=1,color=red](C,H,A)
\tkzMarkRightAngle[german,size=.8,color=blue](B,H,C)
\tkzFillAngle[opacity=.2,fill=blue!20,size=.8](B,H,C)
\tkzLabelPoints(A,B,C,H)\tkzDrawPoints(A,B,C)
\end{tikzpicture}
```



## مثـــال شامل

```
\begin{tikzpicture}[rotate=-90]
\tkzDefPoint(0,1){A}\tkzDefPoint(2,4){C}
\tkzDefPointWith[orthogonal normed,K=7](C,A)
\tkzGetPoint{B}
\tkzDrawSegment[green!60!black](A,C)
\tkzDrawSegment[green!60!black](C,B)
\tkzDrawSegment[green!60!black](B,A)
\tkzDrawLine[altitude,dashed,color=magenta](B,C,A)
\tkzGetPoint{P}
\tkzLabelPoint[left](A){$A$}
\tkzLabelPoint[right](B){$B$}
\tkzLabelPoint[above](C){$C$}
\tkzLabelPoint[left](P){$P$}
\tkzLabelSegment[auto](B,A){$c$}
\tkzLabelSegment[auto,swap](B,C){$a$}
\tkzLabelSegment[auto,swap](C,A){$b$}
\tkzMarkAngle[size=1cm,color=cyan,mark=|](C,B,A)
\tkzMarkAngle[size=1cm,color=cyan,mark=|](A,C,P)
\tkzMarkAngle[size=0.75cm,color=orange,mark=||](P,C,B)
\tkzMarkAngle[size=0.75cm,color=orange,mark=||](B,A,C)
\tkzMarkRightAngle[german](A,C,B)
\tkzMarkRightAngle[german](B,P,C)
\end{tikzpicture}
```




والتعليمة التالية:

```
\tkzMarkRightAngles[ local options ]( A,O,B )( A',O',B' )etc.
```

توظف في حالة وجود زوايا متعددة.

# 2 وثيقة إعداد إختبار

كما أشرنا سابقا بأن الملف **exam.cls** يوفر لك طريقة إعداد وثيقة إختبار، يستعمل هذا الملف لتسهيل تحضير إختبار فهي تختلف عن نوعية الوثائق السابقة من ناحية التهميش و التعليمات وشكل الأسئلة وشكل رأس وذيل الصفحة (header and footer) ... إلخ.

هذا الملف يوفر لك ترقيم آلي للأسئلة وأجزاء من الاسئلة ويصبح بإمكانك إدخال أي نقطة لكل سؤال أو أجزاء من الأسئلة. بلإضافة إلى تفاصيل أخرى وهي:

- يمكنك إدخال قيمة النقطة لكل سؤال (أو جزء ، أو جزء فرعي ، أو جزء الجزء فرعي) ، مع اختيارك لإعطاء قيم النقاط في بداية نص السؤال، أو في الهامش الأيسر، أو في الهامش الأيمن المقابل لنهاية السؤال.
- يسمح لك هذا الملف بتجميع النقاط لكل سؤال، أو إجمالي النقاط في كل صفحة من خلال توظيف تعليمات معينة.
- تقسيم رأس الصفحة إلى ثلاث أجزاء: جزء واحد على اليسار وجزء آخر يجب توسيطه وجزء واحد على اليمين. و هكذا نفس الشيء بالنسبة لذيل الصفحة.
- يمكن أن يختلف رأس و ذيل الصفحة الأولى عن تلك المستخدمة في الصفحات الأخرى.
- يمكن أن يحتوي كل من رأس وذيل الصفحة على أكثر من سطر واحد. لاستيعاب رأس و ذيل الصفحة لعدة أسطر، يتم توفير أوامر بسيطة لتكبير الجزء المخصص رأس و ذيل الصفحة.
- يتم توظيف تعليمات معينة تمكنك من تحديد العدد الإجمالي لصفحات الإختبار.
- يمكنك الحصول على خط أفقي في رأس و ذيل الصفحة.
- يمكنك إعداد الحلول في ملف لاتاك الخاص بك، اعتمادًا على تعليمات معينة.

## 1.2 تعليمات \documentclass

عند بداية التحضير لكتابة إختبار لابد من إضافة التعليمة التالية:

```
\documentclass{exam}
```

أو صفحة حجم خطها 12pt

```
\documentclass[12pt]{exam}
```

هناك نوعان من الخيارات المحتملة الخاصة بوثيقة إعداد إختار: **addpoints** و **solutions**. الخيار **addpoints** يجب أن يستخدم في حالة كتابة وثيقة إعداد إختبار ( سنشرح دور هذا الخيار أكثر في العناوين القادمة ). يتم استخدام خيار **answers** عندما تريد إعداد وثيقة حلول للأسئلة.

✍ **الخيار addpoints:**

الـ `\documentclass` مع الخيار **addpoints** توظف كما يلي:

```
\documentclass[addpoints]{exam}
```

أو

```
\documentclass[12pt,addpoints]{exam}
```

يمكنك أيضًا إستخدام **addpoints** وإيقاف تشغيلها أينما تريد في وثيقة إعداد الاختبار باستخدام التعليمات التالية:

```
\addpoints
\noaddpoints
```

✍ **الخيار answers:**

إذا كنت ستكتب حلول الاختبار في `\documentclass{exam}` يكفي إضافة الخيار **answers** إلى التعليمة السابقة كما هو موضح أسفله:

```
\documentclass[answers]{exam}
```

أو

```
\documentclass[answers,12pt]{exam}
```

أو

```
\documentclass[12pt,addpoints,answers]{exam}
```

## 2.2 طرح الأسئلة والتنقيط

✍ لإعداد أسئلة، يمكنك استخدام الوسط **questions**؛ كل سؤال يبدأ بالتعليمة `\question` والذي يأخذ ترقيم معين من حسب ترتيب الأسئلة، ( أي يتم ترقيم الأسئلة تلقائيًا ).

✍ إذا كنت تريد أن يتكون السؤال من عدة أجزاء، يمكنك إستخدام الوسط **parts**؛ يبدأ هذا الوسط بالتعليمة: `\part`، ويتم ترقيمه حسب ترتيبه في الأسئلة، ( كذلك في هذا الوسط الترقيم يكون تلقائي ).
وبالمثل، يمكن أن تحتوي الأجزاء على أجزاء فرعية ويمكن أن تحتوي الأجزاء الفرعية على أجزاء فرعية، سنشرح ذلك بالتفصيل في العناوين القادمة.

✍ يظهر تنقيط الأسئلة (أو جزء ، أو جزء فرعي ، أو جزء الجزء الفرعي) افتراضيًا عند بداية السؤال (أو جزء وما إلى ذلك) ولكن هناك أوامر للحصول على التنقيط تظهر إما في الهامش الأيسر أو في الهامش الأيمن.

## الأســـــئلة:

لكتابة الأسئلة في الاختبار، استخدم الوسط **questions**. حيث يبدأ كل سؤال بالتعليمة \question ، ويتم ترقيم الأسئلة تلقائيًا.

**مثـــال:**

```
\begin{questions}
\question text text text ?
\question text text text ?.
\end{questions}
```

## أسئلة مع أجزاءها الفرعية:

إذا كنت تريد أن يتكون السؤال من عدة أجزاء، استخدم الوسط **parts**، ونكتب السؤال الفرعي في هذا الوسط بالتعليمة \part و سؤال الجزء الفرعي بـ \subpart في الوسط **subparts** و جزء الجزء الفرعي بـ \subsubpart في الوسط **subsubparts**.

**مـثال:**

```
\begin{questions}
\question \begin{parts}
\part What do you do with a drunken sailor?  \part Is your answer different if it is before noon?
\end{parts}
\question This is the second question.
\begin{parts}
\part This is a part. \part This is also a part.
\begin{subparts}
\subpart This is a subpart. \subpart This is a periscope.
 \subpart This is a pair of divingplanes.\subpart
\begin{subsubparts}
\subsubpart This is a subsubpart. \subsubpart The lower surface of a diving plane?
 \subsubpart Theocean floor, perhaps?
\end{subsubparts}
\end{subparts}
\part It's sad to be apart.
\end{parts}
\question
\begin{parts}
\part \begin{subparts}
\subpart This is a subpart. \subpart This is another subpart.
\end{subparts}
\part This is another part.
\end{parts}\end{questions}
```

و نتحصل على مايلي:

1. (a) What do you do with a drunken sailor?
   (b) Is your answer different if it is before noon?
2. This is the second question.
   (a) This is a part.
   (b) This is also a part.
      i. This is a subpart.
      ii. This is a periscope.
      iii. This is a pair of diving planes.
      iv. $\alpha$) This is a subsubpart.
         $\beta$) The lower surface of a diving plane?
         $\gamma$) The ocean floor, perhaps?
   (c) It's sad to be apart.
3. (a) i. This is a subpart.
      ii. This is another subpart.
   (b) This is another part.

### 1.2.2 تنقيط الأسئـــلة:

كل من تعليمة الأسئلة التالية: `\question` `\part` `\subpart` و `\subsubpart` تضاف إليها تنقيط وموقعها الإفتراضي كما يلي:

- يتم إظهار قيمة النقطة في بداية السؤال (أو جزء ، أو جزء فرعي ، أو جزء الجزء الفرعي)، يمكن تغيير موقع التنقيط إلى الهوامش اليمنى أو اليسرى للسطر الأول من السؤال.
- يتم وضع قيمة النقطة بين قوسين أو في صندوق.

✓ موقع تنقيط الأسئلة:

عن إضافة التنقيط بين عارضتين فإن التنقيط يكون آليا في بداية السؤال ولكن:

- التعليمة `\pointsinmargin` تعطي التنقيط في يسار الصفحة.
- التعليمة `\pointsinrightmargin` التنقيط يكون على يمين الصفحة.
- 
- التعليمتان `\nopointsinmargin` و `\nopointsinrightmargin` متكافئتان في حالة إضافتهما يكون التنقيط آليا.

كل هذه التعليمات تظهر قيمة النقطة في السطر الأول من السؤال ( و أجزاءه الفرعية ).

مثـــال:

```
\begin{questions}
\question[20] Why is there air?
\question What if there were no air?
\begin{parts}
\part[10] Describe the effect on the balloon industry.
\part[10] Describe the effect on the aircraft industry.
\end{parts}\end{questions}
```


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

ونتحصل على النتيجة التالية:

1. (20 points) Why is there air?
2. What if there were no air?
   (a) (10 points) Describe the effect on the balloon industry.
   (b) (10 points) Describe the effect on the aircraft industry.

في هذه الحالة التنقيط هو تنقيط آلي وعند إضافة إحدى التعليمات السابقة فإن موقع التنقيط يتغير.

مثـــال1:

```
\begin{questions}
\pointsinmargin \question[20] Why is there air?
\question What if there were no air?
\begin{parts}
\part[10] Describe the effect on the balloon industry.\pointsinmargin
\part[10] Describe the effect on the aircraft industry.\pointsinmargin
\end{parts}\end{questions}
```

(20) 1. Why is there air?
2. What if there were no air?
(10) (a) Describe the effect on the balloon industry.
(10) (b) Describe the effect on the aircraft industry.

مثـــال2:

```
\begin{questions}
\pointsinrightmargin \question[20] Why is there air?
\question What if there were no air?
\begin{parts}
\part[10] Describe the effect on the balloon industry.\pointsinrightmargin
\part[10] Describe the effect on the aircraft industry.\pointsinrightmargin
\end{parts}\end{questions}
```

1. Why is there air? (20)
2. What if there were no air?
   (a) Describe the effect on the balloon industry. (10)
   (b) Describe the effect on the aircraft industry. (10)

### ✓ إظهار التنقيط في نهاية السؤال:

بدلاً من إظهار تنقيط سؤال (أو جزء ، أو جزء فرعي ) في السطر الأول ، يمكنك إظهاره في الجانب الأيمن من السطر الأخير، بتوظيف التعليمة:

```
\pointsdroppedatright
```

و

```
\droppoints
```

كتابة التعليمة \pointsdroppedatright وحدها لا تظهر قيمة التنقيط حتى نكتب معها التعليمة \droppoints. تعطى التعليمة \droppoints فقط في نهاية الفقرة أو بين الفقرات. ومن جهة أخرى في حالة كتابة التعليمة \droppoints فإنها تظهر قيمة النقطة في الهامش الأيمن من كل سطر أو في السطر الأخير من الفقرة، حسب موقع كتابة التعليمة \pointinrightmargin. يمكن تغيير التنسيق بإعطاء التعليمات \bracketedpoints أو \boxedpoints أو \marginpointname في المكان الذي قمنا بتفعيل التعليمة \pointsinrightmargin . تعمل التعليمة \droppoints بتفعيل إحدى التعليمات التالية:

```
\nopointsinmargin, \pointsinmargin,
```

أو

```
\pointsinrightmargin
```

مثـــال:

```
\begin{questions}
\pointsdroppedatright
\question[10]
Describe the implications of the Michelson-Morley ink drop experiment
for the use of punctuation marks such as colons and semicolons that
require multiple drops of ink.
\droppoints
\question[10]
Prove that the second dual of a finite dimensional real vector space
is naturally isomorphic to the given vector space, except when the
weapon chosen is a single shot pistol.\droppoints
\end{questions}
```

نتحصل على:

1. Describe the implications of the Michelson-Morley ink drop experiment for the use of punctuation marks such as colons and semicolons that require multiple drops of ink. (10)
2. Prove that the second dual of a finite dimensional real vector space is naturally isomorphic to the given vector space, except when the weapon chosen is a single shot pistol. (10)


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

### ✓ إحاطة التنقيط بـ: عارضة أو صندوق

إذا كنت تفضل إحاطة التنقيط بين عارضتين أضف التعليمة التالية:

```
\bracketedpoints
```

**مثـــال:**

```
\begin{questions}
\bracketedpoints
\question[20] Why is there air?
\question What if there were no air?
\begin{parts}
\part[10] Describe the effect on the balloon industry.
\part[10] Describe the effect on the aircraft industry.
\end{parts}\end{questions}
```

نتحصل على:

1. [20 points] Why is there air ?
2. What if there were no air ?
   (a) [10 points] Describe the effect on the balloon industry.
   (b) [10 points] Describe the effect on the aircraft industry.

إذا كنت تفضل وضع النقاط في صندوق بدلاً من الأقواس، أضف التعليمة: `\boxedpoints`
مثلا نريد أن يكون التنقيط داخل صندوق وعلى اليمين نضع مايلي:

```
\pointsinrightmargin
\boxedpoints
\begin{questions}
\question[1] This is a short question.
\question[5] This is a longer question, requiring more thought.
\end{questions}
```

1. This is a short question. [1]
2. This is a longer question, requiring more thought. [5]

✓ تنقيط الاسئلة بالنسب المئوية :

إذا كان الترقيم آلي نضيف التعليمة التالية:

```
\pointname{\%}
```

مثـــال:

```
\pointname{\%}
\begin{questions}
\question[25] This is a short question.
\question[75] This is a longer question, requiring more thought.
\end{questions}
```

نتحصل على:

1. (25%) This is a short question.
2. (75%) This is a longer question, requiring more thought.

في حالة إضافة التعليمات التالية:

```
\pointsinmargin
\marginpointname{\%}
```

فإن التنقيط بالنسب المئوية يكون على يسار الصفحة.

✓ جمع تنقيط الأسئلة:

في حالة إعداد وثيقة إختبار مع الخيار **addpoints** أي `\documentclass[addpoints]{exam}`، أو توظيف التعليمة `\addpoints` يمكنك بعدها إستخدام التعليمة:

```
\droptotalpoints
```

لإظهار إجمالي عدد نقاط الأسئلة (بما في ذلك النقاط لجميع الأجزاء والأجزاء الفرعية). التعليمة الأمر `\droptotalpoints` يجب استخدامها فقط في نهاية الفقرة أو بين الفقرات؛ إذا كنت تستخدمه في داخل الفقرة، يؤدي إعطاء إجمالي النقاط فقط الموجودة فوق التعليمة `\droptotalpoints`.

مثـــال:

```
\bracketedpoints \pointsdroppedatright
\begin{questions}\question
\begin{parts}
\part[10] In no more than one paragraph, explain why the earth is round.
\droppoints
\part[10] What changes to the van Allen radiation belt are needed to
make the earth into a regular icosahedron? \droppoints
\end{parts}
\droptotalpoints
\end{questions}
```

نتحصل على:

1. (a) In no more than one paragraph, explain why the earth is round. [10]
   (b) What changes to the van Allen radiation belt are needed to make the earth into a regular icosahedron? [10]
   Total for Question 1: 20

### 2.2.2 التعليمة \qformat

الإعداد الافتراضي هو أن يظهر رقم السؤال في الهامش الأيسر ونص السؤال في بداية هذا السطر. من الممكن تغيير هذا التنسيق بحيث يكون نص السؤال يبدأ من السطر الذي يلي رقم السؤال، يتم ذلك باستخدام التعليمة:

`\qformat`. و التعليمة `\noqformat` ، تفعّل العودة إلى الإعداد الافتراضي.

الشكل العام لهذه التعليمة كما يلي:

```
\qformat{Format specification}
```

**مثـــال:**

```
\qformat{Question \thequestion \dotfill \thepoints}
\begin{questions}
\question[10] What did Billy Joe MacAllister throw off the Tallahatchie Bridge?
\end{questions}
```

نتحصل على:

Question 1.....10 points
What did Billy Joe MacAllister throw off the Tallahatchie Bridge?

أو نضيف التعليمة التالية:

```
\qformat{\textbf{Question \thequestion}\quad (\thepoints)\hfill}
```

**مثـــال:**

```
\qformat{\textbf{Question \thequestion}\quad (\thepoints)\hfill}
\begin{questions}
\question[10] What did Billy Joe MacAllister throw off the Tallahatchie Bridge?
\end{questions}
```

نتحصل على:

**Question 1** (10 points)
What did Billy Joe MacAllister throw off the Tallahatchie Bridge?

أو التعليمة التالية:

```
\qformat{\hfill Question \thequestion\hfill (\thepoints)}
```

مثـــال:

```
\qformat{\hfill Question \thequestion\hfill (\thepoints)}
\begin{questions}
\question[10] What did Billy Joe MacAllister throw off the Tallahatchie Bridge?
\end{questions}
```

نتحصل على:

Question 1 (10 points)
What did Billy Joe MacAllister throw off the Tallahatchie Bridge?

### تعليمة النقاط الإضافية:

من الممكن إعداد أسئلة أو أجزاء أو أجزاء فرعية مع نقاط إضافية، بدلا من النقاط العادية. للقيام بذلك، يمكنك استخدام التعليمات التالية:

| | | |
|---|---|---|
| \bonusquestion | في مكان | \question |
| \bonustitledquestion | في مكان | \titledquestion |
| \bonuspart | في مكان | \part |
| \bonussubpart | في مكان | \subpart |
| \bonussubsubpart | في مكان | \subsubpart |

مثـــال :

```
\begin{questions}
\question[10] Who discovered America?
\bonusquestion[1] On what day of the week did he do it?
\bonusquestion[2] What color shirt was he wearing?
\end{questions}
```

نتحصل على:

1. (10 points) Who discovered America?
2. (1 point (bonus)) On what day of the week did he do it?
3. (2 points (bonus)) What color shirt was he wearing?

### تعليمة العد للأسئلة والتنقيط:

يقوم نظام **exam.cls** آليا بعدّ الأسئلة وأجزاء من الأسئلة من خلال التعليمات التالية:

```
\numquestions
\numparts
\numsubparts
\numsubsubparts
```

أما إذا كنت تستخدم الخيار **addpoints** لإظهار تنقيط الأسئلة و تريد عدّ التنقيط في الأوساط **questions**, **parts**, **subparts** و **subsubparts** نضيف التعليمات التالية:

```
\numpoints
\numbonuspoints
```

**مثـــال:**

```
\begin{questions}
\question[10] Why is there air?
\bonusquestion[1] On what day of the week did he do it? What if there were no air?
\begin{parts}
\part[3] Describe the effect on the balloon industry.
\part[5] Describe the effect on the aircraft industry.
\end{parts}
\question[1]
\begin{parts}
\part Define the universe. Give three examples.
\part If the universe were to end, how would you know?
\end{parts}
\end{questions}
\begin{center}
This exam has \numquestions\ questions, for a total of \numpoints\
points and \numbonuspoints\ bonus points.
\end{center}
```

نتحصل على:

1. (10 points) Why is there air?
2. (1 point (bonus)) On what day of the week did he do it? What if there were no air?
   (a) (3 points) Describe the effect on the balloon industry.
   (b) (5 points) Describe the effect on the aircraft industry.
3. (1 point) (a) Define the universe. Give three examples.
   (b) If the universe were to end, how would you know?

This exam has 3 questions, for a total of 19 points and 1 bonus points.

## التغيير في نمط الترقيم:

الترقيم الآلي لنمط الأسئلة لاحظناه سابقا، لكن إذا أردت التغيير في نمط الترقيم فعليك بإعادة التعريف بالتعليمات التالية:

```
\thequestion
\thepartno
\thesubpart
\thesubsubpart
```

تعليمات الترقيم المتوفرة هي:

| | |
|---|---|
| الترقيم العربي | \arabic |
| أحرف صغيرة ( في حالة الكتابة بنص أجنبي ) أو أحرف عربية في حالة الكتابة بنص عربي. | \alph |
| الأحرف الكبيرة | \Alph |
| الأرقام الرومانية الصغيرة | \roman |
| الأرقام الرومانية الكبيرة | \Roman |
| الحروف اليونانية | \greeknum |

ويمكن تطبيق هذه الأنماط في الأوساط **questions**, **parts**, **subparts** و**subsubparts**.
على سبيل المثال، لترقيم الأسئلة باستخدام الأرقام الرومانية الكبيرة و أجزاء السؤال بالأحرف الكبيرة، أضف التعليمات التالية:

```
\renewcommand{\thequestion}{\Roman{question}}
\renewcommand{\thepartno}{\Alph{partno}}
```

## 3.2 الاختيار من متعدد وملأ الفراغ

توجد أربع أوساط لسرد الإجابات المحتملة لسؤال متعدد الخيارات: يقوم اثنان منهم بتسمية الخيارات و الاثنين الآخرين يعطي مربع الاختيار، حيث يقوم الطالب بوضع علامة بجوار الإجابات المختارة.

- يستخدم الوسطان الأوليان الأحرف الكبيرة مثل (”A”, ”B”, ”C”, ...) هذا بالنسبة لوثيقة إختبار مكتوبة بنص أجنبي، أما في حالة نص عربي تكون الأحرف عربية عادية.
  - يقوم الوسط **choices** بإنشاء وسط فيه الاختيارات كعناصر في القائمة. ( سنشرح هذا الوسط لاحقا ).
  - أما الوسط **oneparchoices** يقوم بوضع جميع الإختيارات في فقرة واحدة. بالإضافة إلى أدوار أخرى سنشاهدها لاحقا.
- يقوم الوسطان الأخيران بإنشاء مربعات الاختيار أمام الاختيارات للطلاب تستخدم لوضع العلامة بجانب الإجابات المختارة.
  - ينشيء الوسط **checkboxes** مربعات الاختيار مثل العناصر الموجودة في القائمة، ( أي مربعات الإختيار تظهر بشكل عمودي ).
  - بالإضافة إلى الوسط **oneparcheckboxes** الذي يضع كل الإختيارات في فقرة واحدة و بشكل أفقي.

تتيح لك كل هذه الأوساط تحديد خيار واحد أو أكثر كخيارات صحيحة.

### ✍ الوسط choices:

وسط يستعمل في حالة وجود أسئلة إختيارية عمودية:

مثـــال:

```
\begin{questions}
\question One of these things is not like the others; one of these things is not
the same. Which one is different?
\begin{choices}
\choice John \choice Paul \choice George \choice Ringo \choice Socrates
\end{choices}
\end{questions}
```

نتحصل على:

1. One of these things is not like the others; one of these things is not the same. Which one is different ?
   A. John
   B. Paul
   C. George
   D. Ringo
   E. Socrates

كما يوضح هذا المثال، يمكنك ترك أسطر فارغة بين التعليمة \Choice ونص الاختيار، أو بين الخيارات المختلفة وتلك الأسطر الفارغة سيتم تجاهلها.

### ✍ الوسط oneparchoices:

يضع أسئلة إختيارية أفقية يمكنك فقط إستبدال **choices** بـ **oneparchoices**.

مثـــال:

```
\begin{questions}
\question One of these things is not like the others; one of these things is not
the same. Which one is different?
\begin{oneparchoices}
\choice John \choice Paul \choice George \choice Ringo \choice Socrates
\end{oneparchoices}
\end{questions}
```

نتحصل على:

1. One of these things is not like the others; one of these things is not the same. Which one is different ? A. John B. Paul C. George D. Ringo E. Socrates

إذا كنت لا تريد أن يقوم الطلاب بوضع دائرة حول الخيارات الصحيحة، فيمكنك استخدام التعليمة \answerline تقوم بإنشاء السطر الذي يجب أن تكتب الإجابة الوحيدة عليه.

مثـــال:

```
\begin{questions}
\question One of these things is not like the others; one of these things is not
the same. Which one is different?
\answerline
\begin{oneparchoices}
\choice John \choice Paul \choice George \choice Ringo \choice Socrates
\end{oneparchoices}
\end{questions}
```

نتحصل على:

1. One of these things is not like the others; one of these things is not the same. Which one is different ?

1. _____

A. John B. Paul C. George D. Ringo E. Socrates

### ✍ الوسط checkboxes وoneparcheckboxes:

الوسط **checkboxes** مثل الوسط **choices** ولكن في مكان الحروف توجد دوائر وهذا الوسط يضع الاسئلة بشكل عمودي عكس الوسط **oneparcheckboxes**.

مثـــال:

```
\begin{questions}
\question
One of these things is not like the others; one of these things is not
the same. Which one is different?
\begin{checkboxes}
\choice John \choice Paul \choice George \choice Ringo \choice Socrates
\end{checkboxes}
\end{questions}
```

نتحصل على:

1. One of these things is not like the others; one of these things is not the same. Which one is different ?
   - ◯ John
   - ◯ Paul
   - ◯ George
   - ◯ Ringo
   - ◯ Socrates

### ✍ حلول الأسئلة الإختيارية:

يحدد ملف **exam.cls** عدة أوساط للحلول يتم توظيفها فقط إذا كنت تستخدم الخيار **answers**، كما يلي: `\documentclass[answers]{exam}` أو أعط التعليمة `\printanswers`.


WWW.DZPEN.COM قلم الجزائر

يسمح لك كل وسط من الأوساط الخاصة بأسئلة الاختيار من متعدد بتعيين خيار واحد أو أكثر كخيار صحيح.

تعليمة تحديد الاختيار الصحيح هي `\CorrectChoice` ، والذي يستخدم بدلاً من التعليمة `\choice`.

مثـــال:

```
\documentclass[answers]{exam}
\begin{document}\begin{questions}
\question One of these things is not like the others; one of these
things is not the same. Which one is different?
\begin{oneparchoices}
\choice John \choice Paul \choice George \choice Ringo \CorrectChoice Socrates
\end{oneparchoices}
\end{questions}
\begin{questions}
\question One of these things is not like the others; one of these
things is not the same. Which one is different?
\begin{oneparcheckboxes}
\choice John \choice Paul \choice George \choice Ringo \CorrectChoice Socrates
\end{oneparcheckboxes}
\end{questions}
\end{document}
```

نتحصل على:

1. One of these things is not like the others; one of these things is not the same. Which one is different?
   A. John  B. Paul  C. George  D. Ringo  **E. Socrates**

1. One of these things is not like the others; one of these things is not the same. Which one is different?
   ○ John  ○ Paul  ○ George  ○ Ringo  √ **Socrates**

## ✍ أسئلة صحيح أو خطأ:

بإمكانك إستعمال التعليمة التالية `\fillin` في إنشاء أسئلة صحيح أو خطأ مع إضافة التعليمة:

```
\newcommand{\tf}[1][{}]{\fillin[#1][0.25in]}
```

مثـــال:

```
\documentclass{exam}
\newcommand{\tf}[1][{}]{\fillin[#1][0.25in]}
\begin{document}
\begin{questions}
\question \tf[T] The world is all that is the case.
\question \tf[F] My favorite color is blue.
\end{questions}
\end{document}
```

1. ____ The world is all that is the case.
2. ____ My favorite color is blue.

## 4.2 ترك مساحة للإجابات

هناك خمسة أنواع مختلفة من المساحات التي يمكنك إنشاؤها:

- مساحة فارغة.
- صندوق فارغ.
- مساحة ذات خطوط فارغة.
- مساحة ذات خطوط متقطعة.
- مساحة مغطاة بالشبكة.

### إنشاء مساحة فارغة:

لترك مساحة فارغة على الصفحة للإجابة على السؤال، يجب استخدام التعليمة `\vspace*`. على سبيل المثال، `\vspace*{1in}` تترك مساحة أفقية. يمكنك أيضًا استخدام التعليمة `\vspace` ، والفرق هو تلك المساحة تم إدراجها بواسطة `\vspace` سيتم حذفها إذا ظهرت في رأس الصفحة الجديدة، في حين أن المسافة المدرج بواسطة `\vspace*` لن يتم حذفه.

إذا كنت تريد ترك كل المساحة المتبقية للصفحة فارغة، فيجب أن تعطي التعليمة التالية:

```
\vspace*{\stretch{1}}
\newpage
```

إذا كنت تريد توزيع المساحة الفارغة بالتساوي بين عدة أسئلة على الصفحة، ضع `\vspace*{\stretch{1}}` بعد كل سؤال واستخدم `\newpage` لإنهاء الصفحة. يمكنك أيضًا توزيع المساحة المتاحة بنسب أخرى. على سبيل المثال، لإعطاء أحد الأسئلة على الصفحة مساحة ضعف مساحة الأسئلة الأخرى، أضف التعليمة التالية: `\vspace*{\stretch{2}}`. بعد هذا السؤال، أضف التعليمة `\vspace*{\stretch{1}}` في كل من الأسئلة المتبقية.

### إنشاء صندوق فارغ للإجابة:

يمكنك إنشاء صندوق فارغ بواسطة التعليمة:

```
\makeemptybox{length}
```

الذي إرتفاعه يساوي القيمة المضافة إلى **length** و العرض يكافىء عرض الصفحة. يعتمد عرض الصندوق على ما إذا كنا في إحدي الأوساط

**subsubpart** أو **subpart, part, question,**

وتكون حافته اليمنى عند الهامش الأيمن.

مثـــال:

```
\begin{questions}
\question In no more than one paragraph, explain why the earth is round.
\makeemptybox{1in}
\question
\begin{parts}
\part What changes to the van Allen radiation belt are needed to make
the earth into a regular icosahedron?
\makeemptybox{1in}
\part Where should the field generator be constructed if you want one of
the vertices to be located at the Royal Observatory at Greenwich?
\makeemptybox{1in}
\end{parts}
\end{questions}
```

نتحصل على:

1. In no more than one paragraph, explain why the earth is round.

2. (a) What changes to the van Allen radiation belt are needed to make the earth into a regular icosahedron?

   (b) Where should the field generator be constructed if you want one of the vertices to be located at the Royal Observatory at Greenwich?

إذا كنت تريد أن تملأ المساحة المتبقية على الصفحة بصندوق فارغ، أضف التعليمة التالية:

```
\makeemptybox{\stretch{1}}
\newpage
```

إذا كنت ترغب في توزيع مساحة الإجابات بالتساوي بين عدة أسئلة في الصفحة، أضف التعليمة `\makeemptybox{\stretch{1}}` بعد كل سؤال من أسئلة الصفحة، ثم إستعمل `\newpage` لإنهاء الصفحة. يمكنك أيضًا توزيع المساحة المتاحة بنسب أخرى. على سبيل المثال، لإعطاء أحد الأسئلة من الصفحة ضعف مساحة أي سؤال آخر، أضف ما يلي: `\makeemptybox{\stretch{2}}`. بعد هذا السؤال، أضف التعليمة `\makeemptybox{\stretch{1}}` في بقية الأسئلة المتبقية، ثم استخدم `\newpage` لإنهاء الصفحة.

## إنشاء مساحة ذات خطوط أفقية:

يمكنك إنشاء مساحة ذات أسطر من خلال التعليمة:

```
\fillwithlines{length}
```

حيث تقوم بملأ المساحة العمودية بخطوط أفقية، إرتفاعها متناسب مع قيمة **length** المضافة و عرضها متناسب حسب نوع الوسط المستعمل في إعداد الأسئلة ( **subpart, part, question** أو **subsubpart** ).

**مثـــال:**

```
\begin{questions}
\question In no more than one paragraph, explain why the earth is round.
\fillwithlines{1in}
\question
\begin{parts}
\part What changes to the van Allen radiation belt are needed to make
the earth into a regular icosahedron?
\fillwithlines{1in}
\part Where should the field generator be constructed if you want one of
the vertices to be located at the Royal Observatory at Greenwich?
\fillwithlines{1in}
\end{parts}\end{questions}
```

نتحصل على:

1. In no more than one paragraph, explain why the earth is round.

2. (a) What changes to the van Allen radiation belt are needed to make the earth into a regular icosahedron?

   (b) Where should the field generator be constructed if you want one of the vertices to be located at the Royal Observatory at Greenwich?

إذا كنت تريد تغيير المسافة الإفتراضية بين الأسطر أضف التعليمة:

```
\setlength\linefillheight{.25in}
```

إذا كنت تريد ملء المساحة المتبقية من الصفحة بالخطوط، يكفي إضافة التعليمة:

```
\fillwithlines{\stretch{1}}
\newpage
```

إذا كنت ترغب في توزيع مساحة الإجابات بالتساوي بين أسئلة الصفحة،
أضف التعليمة `\fillwithlines{\stretch{1}}` بعد كل سؤال من أسئلة الصفحة، ثم استخدم التعليمة `\newpage` لإنهاء الصفحة. يمكنك أيضًا توزيع المساحة المتاحة بنسب أخرى. على سبيل المثال، لإعطاء أحد أسئلة الصفحة ضعف مساحة الأسئلة الأخرى، أضف التعليمة `\fillwithlines{\stretch{2}}` . بعد هذا السؤال، أضف التعليمة `\fillwithlines{\stretch{1}}` في كل من الأسئلة المتبقية، ثم إستخدم `\newpage` لإنهاء الصفحة.

### ✍ إنشاء مساحة ذات خطوط متقطعة:

يمكنك إنشاء مساحة بخطوط متقطعة باستخدام التعليمة:

```
\fillwithdottedlines{length}
```

حيث تقوم بإنشاء مساحة عمودية إرتفاعها متناسب مع القيمة الإفتراضية لـ **length** مع خطوط أفقية متقطعة يمتد طولها حسب نوع الوسط المعتمد عليه ( **subsubpart**أو **subpart, part, question,** ).

تتطابق التعليمة `\fillwithdottedlines` تقريبًا مع التعليمة `\fillwithlines` بإستثناء أننا أنشأنا خط متقطع. المسافة بين السطور تتم من خلال التعليمة `\dottedlinefillheight`. يتم تعيين القيمة الافتراضية لـ `\dottedlinefillheight` بواسطة التعليمة

```
\setlength\dottedlinefillheight{.25in}
```

**مثـــال:**

```
\begin{questions}
\question In no more than one paragraph, explain why the earth is round.
\fillwithdottedlines{1in}
\question
\begin{parts}
\part What changes to the van Allen radiation belt are needed to make
the earth into a regular icosahedron?
\fillwithdottedlines{1in}
\part Where should the field generator be constructed if you want one of
the vertices to be located at the Royal Observatory at Greenwich?
\fillwithdottedlines{1in}
\end{parts} \end{questions}
```

نتحصل على:

1. In no more than one paragraph, explain why the earth is round.

.....
.....
.....
.....

2. (a) What changes to the van Allen radiation belt are needed to make the earth into a regular icosahedron?

.....
.....
.....
.....

(b) Where should the field generator be constructed if you want one of the vertices to be located at the Royal Observatory at Greenwich?

.....
.....
.....
.....

إذا كنت ترغب في إنشاء المساحة المتبقية من الصفحة بخطوط متقطعة، يكفي إضافة التعليمة التالية:

```
\fillwithdottedlines{\stretch{1}}
\newpage
```

إذا كنت تريد في توزيع مساحة الإجابات بالتساوي بين أسئلة الصفحة، أضف التعليمة `\fillwithdottedlines{\stretch{1}}` بعد كل سؤال في الصفحة واستخدم `\newpage` لإنهاء الصفحة.
يمكنك أيضًا توزيع المساحة المتوفرة نسبة أخرى مختلفة. على سبيل المثال، لإعطاء أحد أسئلة الصفحة ضعف مساحة الأسئلة الأخرى، أضف التعليمة `\fillwithdottedlines{\stretch{2}}` . بعد ذلك السؤال، أضف التعليمة `\fillwithdottedlines{\stretch{1}}` في كل من الأسئلة المتبقية، ثم إستخدم `\newpage` للإنهاء الصفحة.

### ✍ إنشاء مساحة مغطاة بالشبكة:

لإنشاء مساحة مغطاة بالشبكة، أضف مايلي:

```
\fillwithgrid{length}
```

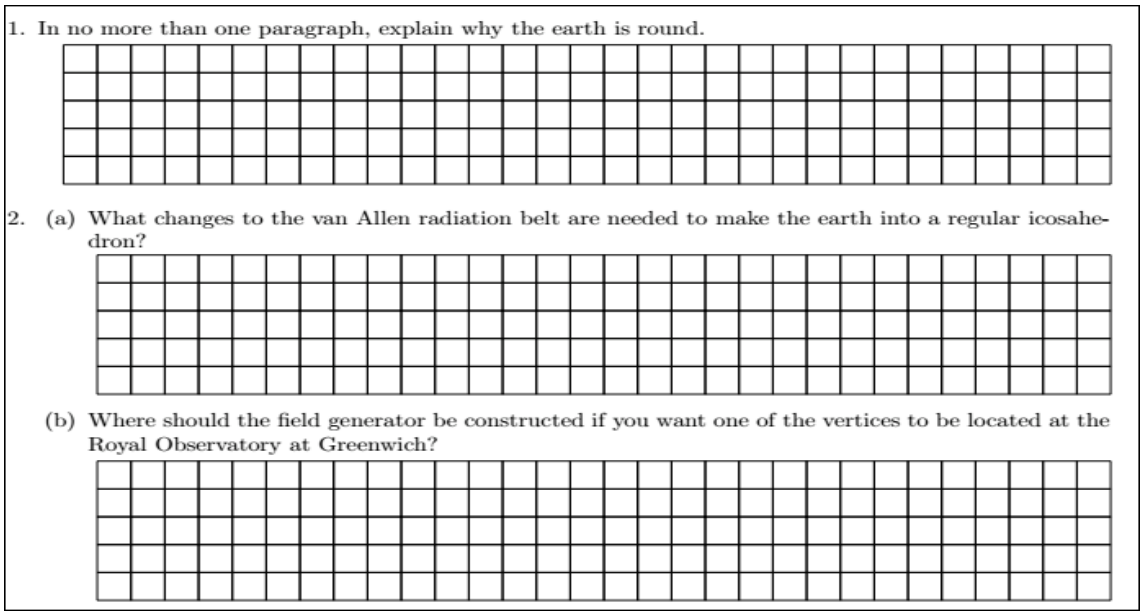
حيث تقوم بإنشاء فراغ عمودي بشبكة إرتفاعها متناسب مع القيمة الإفتراضية لـ `length`، وعرضها متناسب مع نوع الوسط المعتمد عليه ( **subpart, part, question,** أو**subsubpart** ). حجم الشبكة الإفتراضي و حجم الخط يتم تعيينهما بواسطة التعليمة:

```
\setlength{\gridsize}{5mm}
\setlength{\gridlinewidth}{0.1pt}
```

مثـــال:

```
\documentclass{exam}
\begin{document} \begin{questions}
\question In no more than one paragraph, explain why the earth is round.
\smallskip\fillwithgrid{1in}
\question
\begin{parts}
\part What changes to the van Allen radiation belt are needed to make
the earth into a regular icosahedron?
\smallskip\fillwithgrid{1in}
\part Where should the field generator be constructed if you want one of
the vertices to be located at the Royal Observatory at Greenwich?
\smallskip\fillwithgrid{1in}
\end{parts} \end{questions} \end{document}
```

نتحصل على:




إذا كنت تريد إنشاء المساحة المتبقية من الصفحة بشبكة، أضف التعليمة التالية:

```
\fillwithgrid{\stretch{1}}
\newpage
```

إذا كنت تريد في توزيع مساحة الإجابات بالتساوي بين أسئلة الصفحة، أضف التعليمة `\fillwithgrid{\stretch{1}}` . بعد كل سؤال في الصفحة واستخدم `\newpage` لإنهاء الصفحة. يمكنك أيضًا توزيع المساحة المتاحة بنسب أخرى. على سبيل المثال، لإعطاء أحد أسئلة الصفحة ضعف مساحة الأسئلة الأخرى، أضف التعليمة ضع `\fillwithgrid{\stretch{2}}` . بعد هذا السؤال، أضف التعليمة `\fillwithgrid{\stretch{1}}` في كل من الأسئلة المتبقية، ثم استخدم `\newpage` لإنهاء الصفحة.

✓ **تغطية كل الصفحات بالشبكة:**

إذا كنت ترغب في تغطية كل الصفحة بالكامل بشبكة، مع كتابة الاختبار مباشرة على تلك الشبكة، يمكنك القيام بذلك باستخدام التعليمة \fillwithgrid . من أجل هذا، تأكد من أنك تستخدم إما \pagestyle{headandfoot} أو \pagestyle{foot} ( سنشرح التعليمتين لاحقا )، ثم ضع ما يلي في الديباجة:

```
\usepackage{color}
\colorgrids
\newlength{\scratchlength}
\newcommand{\gridfromfoot}{%
\setlength{\scratchlength}{\textheight}%
\addtolength{\scratchlength}{\baselineskip}%
\leavevmode\rlap{\vbox to 0pt{\vss
\fillwithgrid{\scratchlength}%
\vspace*{\footskip}}% vbox
}% rlap
}% gridfromfoot
\footer{\gridfromfoot Math 115}{}
{Page \thepage\ of \numpages}
```

## 5.2 إعداد الحلول

يوفر لك ملف **exam.cls** ست أوساط لكتابة حلول تمارين. هذه الأوساط كلها تسمح لك إما بكتابة الحلول أو حذفها بتعليمة واحدة. يتم التحكم في الحلول المكتوبة بواسطة التعليمتين:

```
printanswers
\noprintanswers
```

و هناك أيضا خيار آخر لكتابة الحلول وهو **answers** يضاف إلى التعليمة document class كما هو موضح أسفله:

```
\documentclass[answers]{exam}
```

وهذا يكافئ إعطاء التعليمة \printanswers في بداية الوثيقة.

الأوساط الست للحلول مقسمة إلى نوعين:

- الوسط **solutionbox** يكتب الحلول في صندوق، ذات حجم يمكن إختياره.
- والخمسة المتبقية هي كما يلي:

```
solution,
 solutionorbox ,
 solutionorlines ,
 solutionordottedlines,
 solutionorgrid
```

تختلف هذه الأوساط في نوع المساحة المخصصة لكتابة الحلول.

✍ **كتابة الحل في صندوق:**

بشكل افتراضي، يتم كتابة الحل داخل صندوق، مثلا:

```
\documentclass{exam}
\begin{document}
\printanswers
\begin{questions} \question text
\begin{solution}
text text text text text text text text text text text text text text text text
text text text text text text text text text text text text text text text text
text text text text text text text text text text text text text text text text
\end{solution}\end{questions} \end{document}
```

يمكن استبدال التعليمة `\printanswers` بـ `\documentclass[answers]{exam}`.
فنتحصل على مايلي:

1. text

> **Solution:** text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text text

ستكون النتيجة هي نفسها تمامًا إذا تم استبدال الوسط `solution` بـ:

`solutionorbox, solutionorlines, solutionordottedlines`

أو `solutionorgrid`.

## 6.2 جدول التنقيط

يوفر لك ملف **exam.cls** أيضا جدول تنقيط، مفهرسًا إما برقم السؤال أو برقم الصفحة والذي يجمع النقاط الممكنة في جدول.
من أجل استخدام هذه الخاصية، يجب عليك إضافة الخيار **addpoints** إلى التعليمة `\documentclass` كمايلي:

```
\documentclass[addpoints]{exam}
```

أو توظيف التعليمة `\addpoints` كما أشرنا إليها في العناوين السابقة. ويجب أن يكون هناك وسط `questions`.
بالإضافة إلى ذلك ، يجب معالجة ملف لاتاك مرتين في كل إجراء أو تغيير من أجل التأكد من صحة قيم نقاط الجدول.

## جداول التنقيط مفهرسة برقم السؤال أو رقم الصفحة:

تعليمة إنشاء جدول التنقيط هي:

```
\pointtable
```

مع إمكانية توظيف الخياريين التاليين:

1. الخيار `[v]` أو `[h]`، للإختيار بين جدول موجه، بتوجيه عمودي أو أفقي.
2. الخيار الثاني هو `[questions]` أو `[pages]`، للإختيار بين جدول مفهرس برقم السؤال أو مفهرس برقم الصفحة.

وهي كما يلي:

- `\pointtable[v][questions]` ينشيء جدول عمودي مفهرس برقم السؤال.
- `\pointtable[h][questions]` ينشيء جدول أفقي مفهرس برقم السؤال.
- `\pointtable[v][pages]` ينشيء جدول عمودي مفهرس برقم الصفحة.
- `\pointtable[h][pages]` ينشيء جدول أفقي مفهرس برقم الصفحة.

مثـــال لجدول عمودي مفهرس حسب ترقيم السؤال :

```
\documentclass[addpoints]{exam}
\begin{document} \begin{questions}
\question[10] text \bonusquestion[1] text?
\begin{parts}
\part[3] text. \part[5] text.
\end{parts}
\question[1]
\begin{parts} \part text. \part text?
\end{parts}\end{questions}
\begin{center}\pointtable[v][questions]
\end{center}\end{document}
```

1. (10 points) text
2. (1 point (bonus)) text?
   (a) (3 points) text.
   (b) (5 points) text.
3. (1 point) (a) text.
   (b) text?

| Question | Points |
|---|---|
| 1 | 10 |
| 2 | 8 |
| 3 | 1 |
| Total: | 19 |

## مثـــال لجدول أفقي مفهرس حسب ترقيم السؤال :

```
\begin{center}
\pointtable[h][questions]
\end{center}
```

1. (10 points) text
2. (1 point (bonus)) text?
   (a) (3 points) text.
   (b) (5 points) text.
3. (1 point) (a) text.
   (b) text?

| Question: | 1 | 2 | 3 | Total |
|---|---|---|---|---|
| Points: | 10 | 8 | 1 | 19 |

## مثـــال لجدول عمودي مفهرس حسب ترقيم الصفحة :

```
\begin{center}
\pointtable[v][pages]
\end{center}
```

1. (10 points) text
2. (1 point (bonus)) text?
   (a) (3 points) text.
   (b) (5 points) text.
3. (1 point) (a) text.
   (b) text?

| Page | Points |
|---|---|
| 1 | 19 |
| Total: | 19 |

## مثـــال لجدول أفقي مفهرس حسب ترقيم الصفحة :

```
\begin{center}
\pointtable[h][pages]
\end{center}
```

1. (10 points) text
2. (1 point (bonus)) text?
   (a) (3 points) text.
   (b) (5 points) text.
3. (1 point) (a) text.
   (b) text?

| Page: | 1 | Total |
|---|---|---|
| Points: | 19 | 19 |

## 7.2 تعليمات رأس و ذيل الصفحة

تشرح العناوين التالية كافة التعليمات التي تتعامل مع رأس وذيل الصفحة. يجب إعطاء جميع هذه التعليمات في الديباجة، أي بعد التعليمة \documentclass وقبل الأمر \begin{document}.

### أنماط الصفحة: footers and/or Headers

التعليمة \pagestyle هي التي تحدد ما إذا كان الاختبار سيحتوي على رأس وذيل الصفحة كلاهما أو لا. يتم تحديد محتويات رأس وذيل الصفحة باستخدام تعليمات معينة سنحددها في العناوين القادمة. يجب إعطاء التعليمة \pagestyle في الدباجة، أي بعد \documentclass وقبل التعليمة \begin{document}.
للحصول على كل من رأس وذيل الصفحة، أضف التعليمة:

```
\pagestyle{headandfoot}
```

إذا كنت تريد أن تحتوي كل صفحة على رأس ولكن بدون ذيل، أضف التعليمة:

```
\pagestyle{head}
```

إذا كنت تريد أن تحتوي وثيقة الإختبار على ذيل الصفحة فقط دون رأس الصفحة، أضف التعليمة:

```
\pagestyle{foot}
```

أخيرًا ، لحذف كل من رأس وذيل الصفحة، أضف التعليمة:

```
\pagestyle{empty}
```

### 1.7.2 المكونات الثلاثة لرأس الصفحة:

يتكون رأس الصفحة من ثلاث أجزاء وهي:

- جزء على يسار الصفحة،
- جزء في منتصف الصفحة،
- جزء على يمين الصفحة.

هناك طريقتان مختلفتان يمكنك من خلالهما تحديد الأجزاء الثلاثة لرأس الصفحة. الأولى هي إستخدام التعليمة \header لتحديد الأجزاء الثلاثة في رأس كل الصفحات، أو إستخدام التعليمة \firstpageheader و \runningheader لتحديد رأس مختلف للصفحة الأولى على باقي الصفحات. الطريقة الثانية نستخدم التعليمات \lhead و \chead و \rhead . يجب توظيف كل هذه التعليمات في الديباجة.

## ✓ توظيف التعليمات: \header, \firstpageheader و \runningheader

التعليمة \header{Text 1}{Text 2}{Text 3}، تضع النص "Text 1" على يسار رأس الصفحة، والنص "Text 2" في منتصف رأس الصفحة، و "Text 3" على يمين رأس الصفحة وهكذا تتم العملية مع كل الصفحات. أما إذا كنت تريد أن يكون رأس الصفحة الأولى مختلفا عن باقي الصفحات، أستخدم التعليمة \firstpageheader و \runningheader مع توظيف ثلاث خيارات كما في التعليمة السابقة، ستلاحظ أنها تؤثر فقط في الصفحة الأولى.

**مثـــال1:**

في هذا المثال معلومات رأس الصفحة تكون في جميع الصفحات:

```
\documentclass{exam}
\header{Math and inf }{ Exam}{25-1995-01}
\begin{document}hello!\end{document}
```

Math and inf Exam 25-01-1995

hello!

**مثـــال2:** أما إذا كنت تريد رأس الصفحة الأولى مختلف عن باقي الصفحات نضع مايلي:

```
\documentclass{exam}
\firstpageheader{Math and inf }
{ Exam}{25-1995-01}
\runningheader{Math and inf }
{ Exam (Continued)}{25-1995-01}
\begin{document}
hello!
 \newpage
 hello!
\end{document}
```

الصفحة1

Math and inf Exam 25-01-1995

hello!

الصفحة2

Math 115 Exam (Continued) 25-01-1995

hello!

في أي جزء من الأجزاء الثلاث لرأس الصفحة يمكن كتابة سطر مزدوج بإستعمال الأداة \\للرجوع للسطر الجديد.

**مثـــال:** في هذا المثال معلومات رأس الصفحة تكون في جميع الصفحات:

```
\documentclass{exam}
\header{\bfseries\large Math and inf\\
Professor Hilbert}
{}
{\bfseries\large First Exam\\25-1995-01}
\begin{document}
 hello!
\end{document}
```

Math and inf First Exam
Professor Hilbert 25-01-1995

hello!

### ✔ توظيف التعليمات: \lhead, \chead و \rhead

التعليمة `\lhead{Text}` تضع النص "Text" على يسار رأس كل الصفحات، أما التعليمة `\lhead[Text 1]{Text 2}` تضع النص "Text 1" على يسار رأس الصفحة الأولى و النص "Text 2" على يسار رأس كل الصفحات ما عدا الصفحة الأولى. أما التعليمات `\chead` و `\rhead` تعمل عمل مشابه للتعليمة السابقة في وسط و يمين رأس الصفحة.

**مثـــال:**

```
\documentclass{exam}
\lhead{Math and inf }
\chead{ Exam}
\rhead{25-1995-01}
\begin{document}
hello!
\end{document}
```

Math and inf Exam 25-01-1995

hello!

إذا كنت تريد إدخال معلومات خاصة فقط برأس الصفحة الأولى دون الصفحات الأخرى، مثلا نضيف التعليمات التالية:

```
\lhead{Math et inf}
\chead[ Exam]{ Exam (Continued)}
\rhead{25-1995-01}
```

الصفحة1

Math and inf Exam 25-01-1995

hello!

الصفحة2

Math 115 Exam (Continued) 25-01-1995

hello!

في أي جزء من الأجزاء الثلاث لرأس الصفحة يمكن كتابة سطر مزدوج بإستعمال الأداة \\للرجوع للسطر الجديد.

**مثـــال:**

```
\lhead{\bfseries\large Math 115\\Professor Hilbert}
\chead{}
\rhead{\bfseries\large First Exam\\July 4, 1776}
```

Math and inf First Exam
Professor Hilbert 25-01-1995

hello!

### 2.7.2 المكونات الثلاثة لذيل الصفحة:

يتكون ذيل الصفحة من ثلاث أجزاء خطوات عملها مشابهة لرأس الصفحة، توجد طريقتان مخصصتان لإنشاء ذيل الصفحة، الطريقة الأولى إستعمال التعليمة `\footer` مخصصة لثلاث أجزاء ذيل كل الصفحات أو إستخدام التعليمة `\firstpagefooter` و `\runningfooter` لتحديد ذيل مختلف للصفحة الأولى على باقي الصفحات. الطريقة الثانية إستخدام التعليمات `\lfoot, \cfoot` و `\rfoot,` يمكن توظيف كل واحدة مع الخيار المناسب لها و إنشاء ذيل صفحة أولى مختلف مع باقي الصفحات. كل هذه التعليمات تتم في الديباجة.

#### ✔ توظيف التعليمات: \footer, \firstpagefooter و \runningfooter

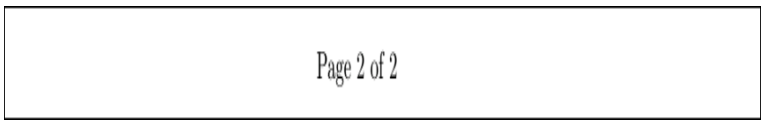
التعليمة `\footer{Text 1}{Text 2}{Text 3}` تضع النص "Text 1" على يسار ذيل كل الصفحات، "Text 2" في منتصف ذيل كل الصفحات و "Text 3" على يمين ذيل كل الصفحات. أمل إذا كنت تريد أن يكون ذيل الصفحة الأولى مختلف عن باقي الصفحات نوظف التعليمة `\firstpagefooter` و `\runningfooter` مع توظيف ثلاث خيارات كما في التعليمة السابقة، ستلاحظ أنها تؤثر فقط في الصفحة الأولى.

**مثـال:**

في هذا المثال سنتحصل على ذيل الصفحة الأولى فارغ و باقي الصفحات نضع لها بعض التعليمات:

```
\firstpagefooter{}{}{}
\runningfooter{}{Page \thepage\ of \numpages}{}
```

ذيل الصفحة الأولى فارغ. أما ذيل الصفحة الثانية تظهر كما يلي:




#### ✔ توظيف التعليمات: \floot, \cfoot و \rfoot

التعليمة `\lfoot{Text}` تضع النص "Text" على يسار ذيل كل الصفحات. أما التعليمة `\lfoot[Text 1]{Text 2}` تضع النص "Text 1" على يسار ذيل الصفحة الأولى فقط و "Text 1" على يسار ذيل باقي الصفحات. التعليمات المتبقية `\cfoot` و `\rfoot` لها عمل مشابه للتعليمة السابقة في منتصف و يمين ذيل الصفحة.

**مثـال:**

في هذا المثال نترك ذيل الصفحة الأولى فارغ وذيل باقي الصفحات نضع ترقيم الصفحة، كما يلي:

```
\lfoot{}
\cfoot{}
\rfoot[]{Page \thepage\ of \numpages}
```

## 8.2 الخط الأفقي

يوفر لك ملف **exam.cls** خط أفقي تحت رأس الصفحة و خط آخر فوق ذيل الصفحة و يسهل عليك أيضا القيام بذلك في كل الصفحات التي تلي الصفحة الأولى دون التأثير عليها.

- التعليمة `\runningheadrule`. تضع خط أفقي تحت رأس كل الصفحات بإستثناء الصفحة الأولى.
- التعليمة `\firstpageheadrule`. تضع خط أفقي تحت رأس الصفحة الأولى فقط.
- التعليمة `\headrule` تكافىء عمل التعليمتين `\firstpageheadrule` و `\runningheadrule`.
- التعليمة `\runningfootrule`. تضع خط أفقي فوق ذيل كل الصفحات بإستثناء الصفحة الأولى.
- التعليمة `\firstpagefootrule`. تضع خط أفقي تحت ذيل الصفحة الأولى فقط.
- التعليمة `\footrule` تكافىء عمل التعليمتين `\firstpagefootrule` و `\runningfootrule`.

**مثـال1:** مثلا إذا أردت إنشاء خط أفقي تحت رأس كل الصفحات ما عدا الصفحة الأولى، أضف مايلي:

```
\runningheadrule
\header{Math and inf}{ Exam}{25-1995-01}
```

أو

```
\runningheadrule
\lhead{Math and inf}
\chead{ Exam}
\rhead{25-1995-01}
```

نتحصل على: الصفحة الأولى

Math and inf Exam 25-01-1995

hello!

الصفحة الثانية:

Math and inf Exam 25-01-1995

Hello!

**مثـال2:** في هذا المثال نريد إنشاء خط أفقي فوق ذيل كل الصفحات ماعدا الصفحة الأولى، نضيف مايلي:

```
\runningfootrule
\lfoot{}
\cfoot[]{Page \thepage\ of \numpages}
\rfoot{}
```

## 9.2 ترقيم صفحات الإختبار

يوفر لك ملف **exam.cls** التعليمة \numpages التي تقوم بعدّ عدد صفحات الإختبار، مثلا:

```
\footer{}{Page \thepage\ of \numpages}{}
```

يتم إظهار رقم و عدد الصفحات في منتصف ذيل كل الصفحات. أو توظيف التعليمة التالية :

```
\lfoot{}
\cfoot{Page \thepage\ of \numpages}
\rfoot{}
```

## 10.2 أمثلـــــة

### مثـــال1

```
\documentclass{exam}
\pagestyle{head} \runningheadrule
\firstpageheader{Math and inf }{Exam}{25-1995-01}
\runningheader{Math and inf}{ Exam, Page \thepage\ of \numpages}{25-1995-01}
\begin{document}
Hello! \newpage Hello!
\end{document}
```

الصفحة الأولى:

Math and inf Exam 25-01-1995

hello!

الصفحة الثانية:

Math and inf Exam, Page 2 of 2 25-01-1995

Hello!

### مثـــال2

```
\documentclass{exam}
\pagestyle{headandfoot}
\firstpageheader{\large\bfseries Mathematics and informatique\\
Exam, {}{1995-01-25
{\large\bfseries Name:\enspace\makebox[2in]{\hrulefill}}
\runningheader{\large\bfseries Mathematics and informatique\\Exam, {}{}{1995-01-25
\firstpagefooter{}{}{} \runningfooter{}{Page \thepage}{}
\begin{document}
Hello! \newpage Hello!
\end{document}
```

الصفحة الأولى:

**Mathematics and informatique**
**Exam, 25-01-1995** **Name:** _____

Hello!

الصفحة الثانية:

**Mathematics and informatique**
**Exam, 25-01-1995**

Hello!

مثـــال3

```
\documentclass[12pt,addpoints]{exam}
\usepackage{amsmath,amsfonts,amssymb}
\begin{document} \pagestyle{headandfoot}
\runningheadrule
\firstpageheader{Math and inf}{ Exam,Page \thepage\ of \numpages}{25-1995-01}
\runningheader{}{}{} \firstpagefooter{}{}{} \runningfooter{}{}{}
\pointsinrightmargin
%\boxedpoints
%\pointname{\%}
\begin{questions} \question[10] Why is there air?
\bonusquestion[1] On what day of the week did he do it? What if there were no air?
\begin{parts}
\part[3] Describe the effect on the balloon industry. \part[5] Describe the effect on the aircraft industry.
\end{parts}
\question[1]
\begin{parts}
\part Define the universe. Give three examples. \part If the universe were to end, how would you know?
\end{parts} \end{questions}
\begin{center}
This exam has \numquestions\ questions, for a total of \numpoints \points and
\numbonuspoints\ bonus points.
\end{center}
\end{document}
```

Math and inf Exam,Page 1 of 1 25-01-1995

1. Why is there air? (10)
2. On what day of the week did he do it? What if there were no air? (1 (bonus))
   (a) Describe the effect on the balloon industry. (3)
   (b) Describe the effect on the aircraft industry. (5)
3. (a) Define the universe. Give three examples. (1)
   (b) If the universe were to end, how would you know?

This exam has 3 questions, for a total of 19 points and 1 bonus points.


WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

## مثـــــال شامل أجنبي:

```
\documentclass[12pt,addpoints,answers]{exam}
\usepackage[left=2cm,right=2cm,top=3cm,bottom=2cm]{geometry}
\usepackage{amsmath,amsfonts,amssymb} \usepackage[T1]{fontenc} \usepackage{fourier}
\pagestyle{headandfoot} \firstpageheadrule
\header{\bfseries\large Math D03 \\ univercity of Batna \\ Professor Hilbert}
{\bfseries\large Algerian Democratic Republic  \\ First Exam \\  }
{\bfseries\large  analyse fonctionnele  \\July 4, 2021 \\02 h }
\footer{}{Page \thepage\ of \numpages}{\iflastpage{End of exam.}{Please go on to the next page\ldots}}
\firstpageheadrule \runningheadrule \footrule  \boxedpoints \pointsinrightmargin
\begin{document} \begin{questions}
\question[10] Why is there air? \bonusquestion[1] On what day of the week did he do it?
\begin{parts} \part \begin{subparts}
\subpart[2] Describe the effect on the balloon industry. \subpart
\begin{subsubparts} \subsubpart[3] Describe the effect on the aircraft industry. \end{subsubparts}
\end{subparts} \end{parts} \question[1] \begin{parts}
\part Define the universe. Give three examples:\\
\begin{oneparcheckboxes} \choice John \choice Paul \choice George \end{oneparcheckboxes}
\part If the universe were to end, how would you know? \end{parts}
\begin{oneparchoices} \choice John \choice Paul \choice George \end{oneparchoices}
\question[1] Where should the field generator be constructed if you want one of
the vertices to be located at the Royal Observatory at Greenwich? \fillwithdottedlines{1in}
\end{questions}
\begin{center} This exam has \numquestions\ questions, for a total of \numpoints
\points and \numbonuspoints\ bonus points.\end{center}
\begin{solution} \par\noindent Where should the field generator be constructed if you want one of
the vertices to be located at the Royal Observatory  \end{solution}
\begin{center} \gradetable[v][questions] \end{center}
 \newpage hello!
\end{document}
```

**ملاحظـــة :**

**تبقى كل التعليمات السابقة صحيحة في حالة كتابة نص إمتحان باللغة العربية، يكفي فقط إضافة الحزمة polyglossia مع تعليمات الكتابة بالنص العربي وإستبدال النص من أجنبي إلى عربي.**

# المصادر

[1] George Gratzer, *Practical LATEX,* Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London.

[2] George Gratzer *More Math into LATEX,*

[3] M.R.C. van Dongen *LATEXand Friends,* Springer Heidelberg Dordrecht London New York,2012.

[4] Javier Bezos, *Customizing lists with the enumitem package,* .2019

[5] FRanÇois ChaRette ARthuR ReutenaueR Bastien RoucaRiÈs JÜRgen SpitzmÜlleR, *Polyglossia: Modern multilingual typesetting with XELATEXand LuaLATEX,* .2021

[6] Dr. Christian Feuersänger, *Manual for Package pgfplots,* .2021 4th edition. Springer-Verlag, New York, .2007

[7] Philip Hirschhorn, Using the exam document class, Wellesley College, .2021

[8] Alain Matthes, *Tkz-Tab Packages,* .29/04/2020

[9] Alain Matthes, *tkz-euclide tool for Euclidean Geometry,* 18 March 2020 Documentation.

[10] Till Tantau, Joseph Wright, Vedran Millié, *The beamer class*2016, .

[11] Walter Schmidt, *Using common PostScript fonts with LATEX,* 2020