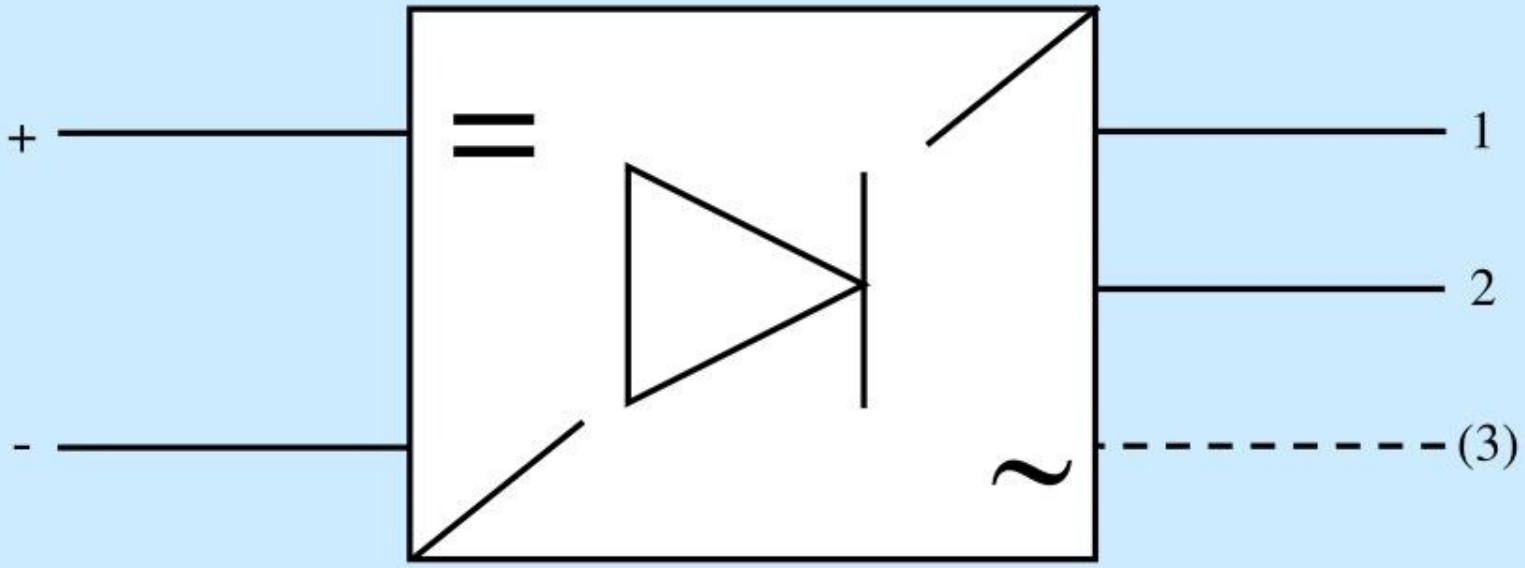
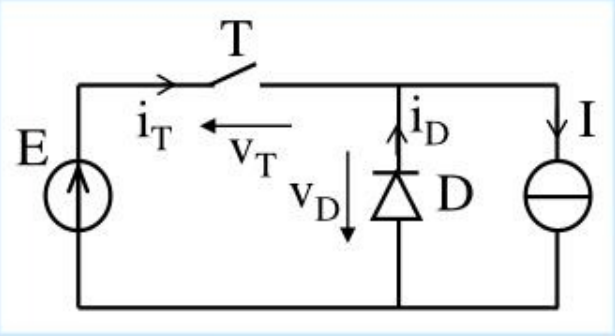
Les onduleurs



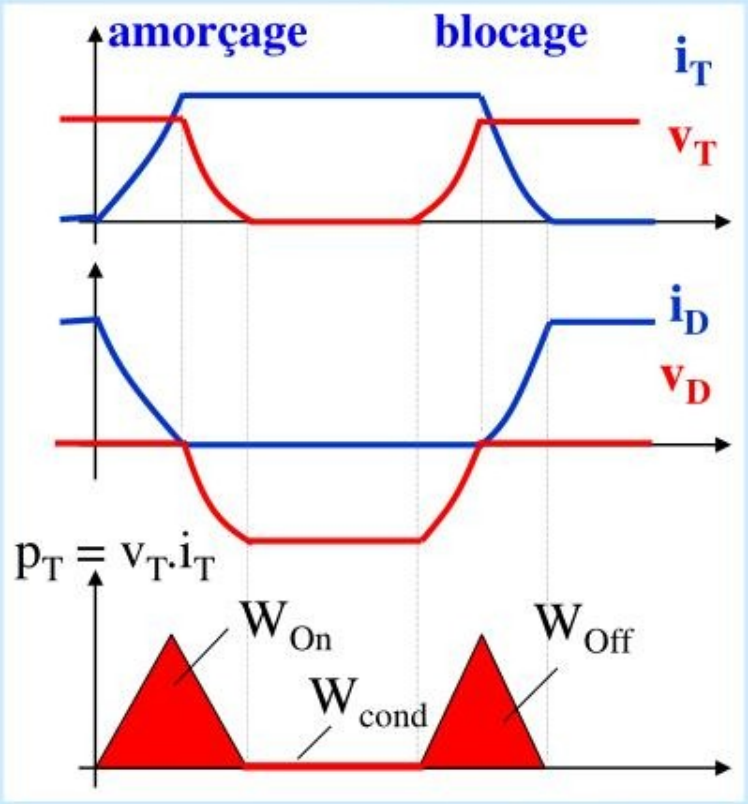
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Rappel sur les pertes par commutation



Hacheur série

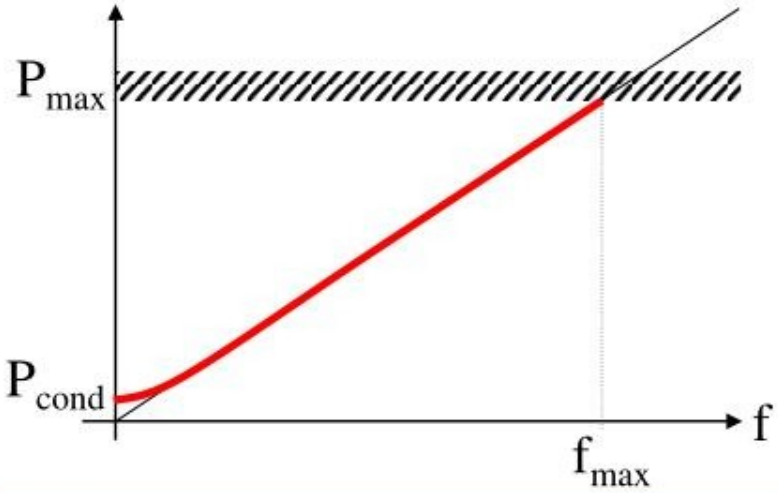
$$\begin{cases} i_T + i_D = I \\ v_T - v_D = E \end{cases}$$

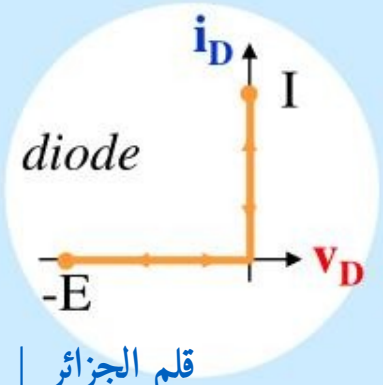


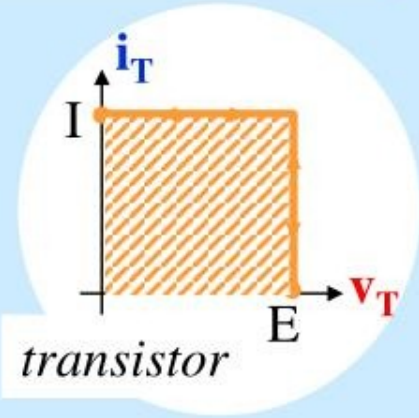
Pertes dans le transistor

$$P = P_{cond} + P_{com}$$

$$P_{com} = f.(W_{off} + W_{On})$$

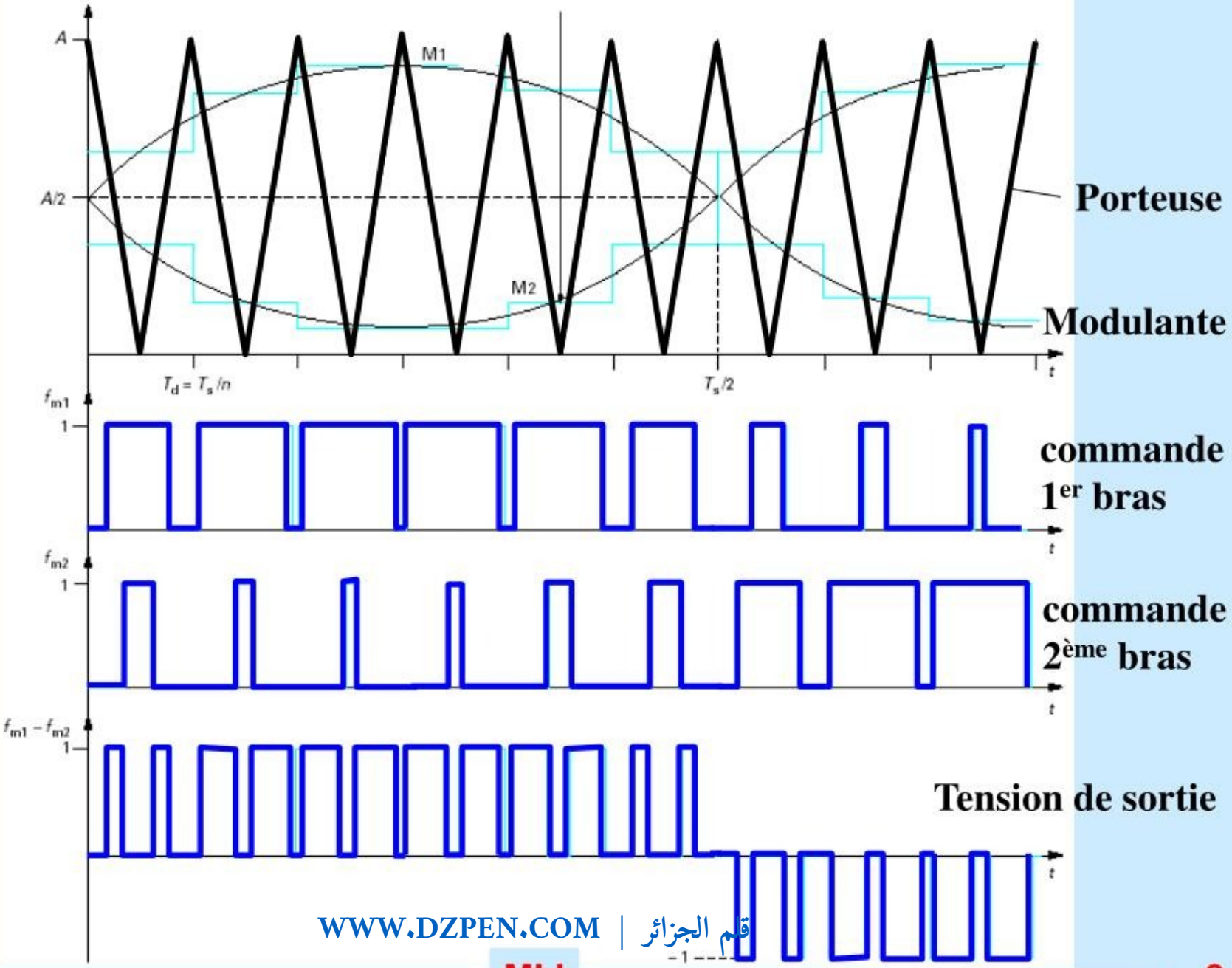






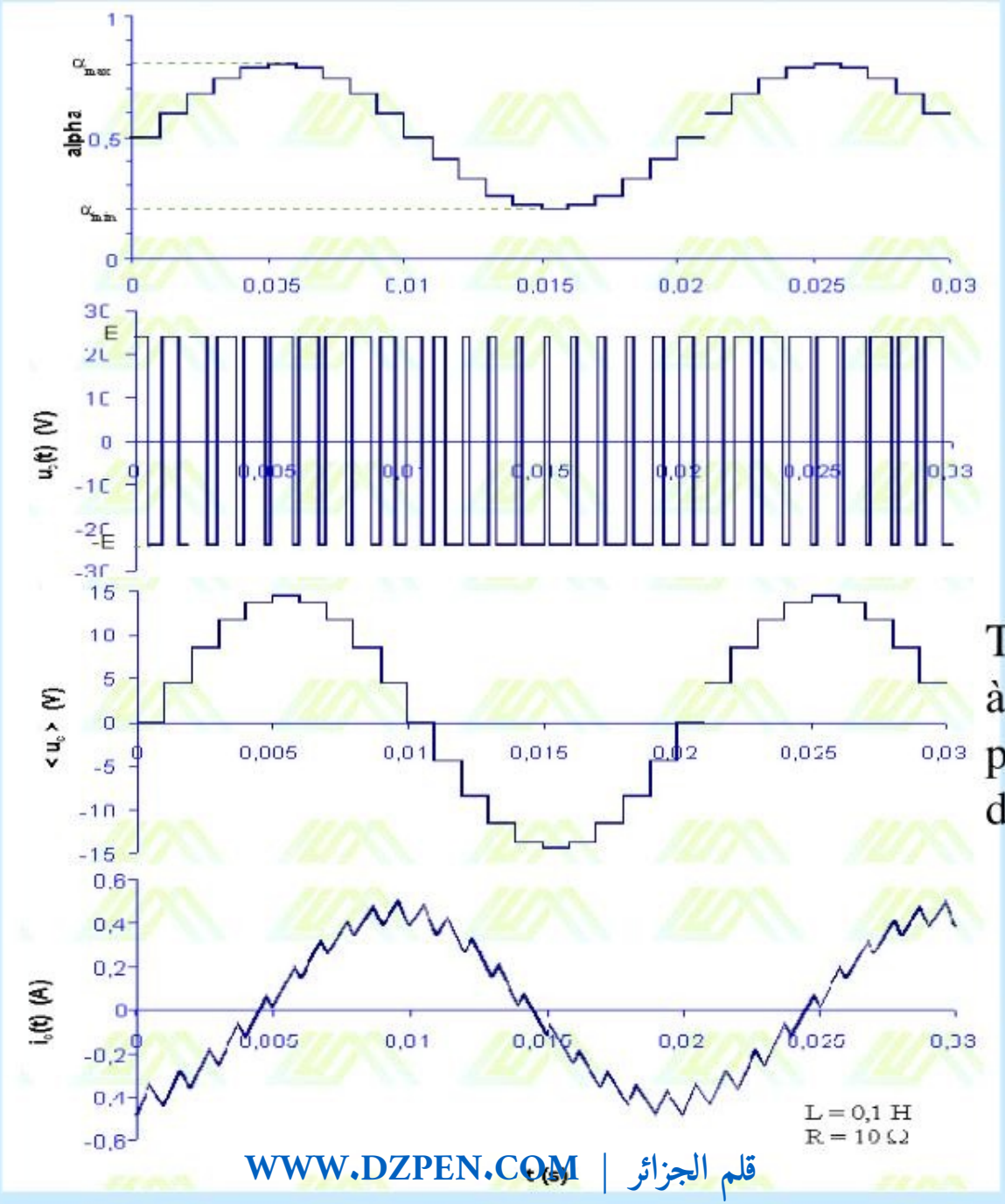
WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Principe de la MLI en monophasé



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

MLI = PWM (pulse width modulation)



Rapport cyclique

Tension instantanée

Tension moyenne à l'échelle d'une période de découpage

Courant

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Variation de vitesse



10 à 15 % des MAS sont équipées de variateurs sur un potentiel > 50 %

220 000 variateurs vendus en France en 2001

15 millions de moteurs dans l'industrie en France

Applications classiques:

- convoyage
- emballage / conditionnement
- manutention / levage
- machines d'imprimerie ou textiles
- ventilateurs / pompes / compresseurs

Avantages apportés par le variateur:

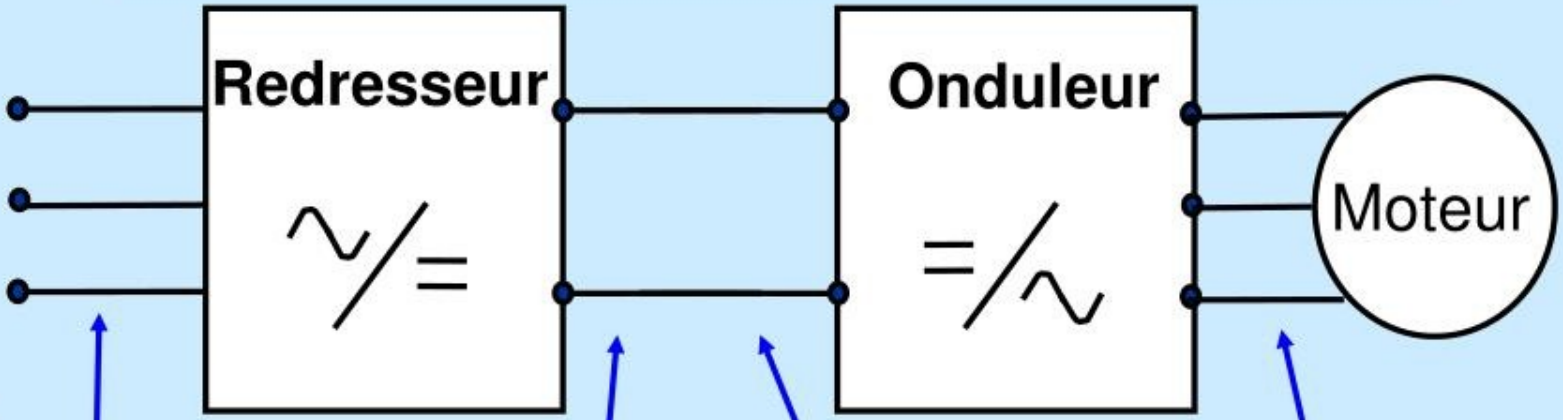
- limitation de l'usure des équipements
- souplesse de l'entraînement
- économie d'énergie

mais...

- surcoût à l'installation

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Structure de puissance d'un variateur de vitesse



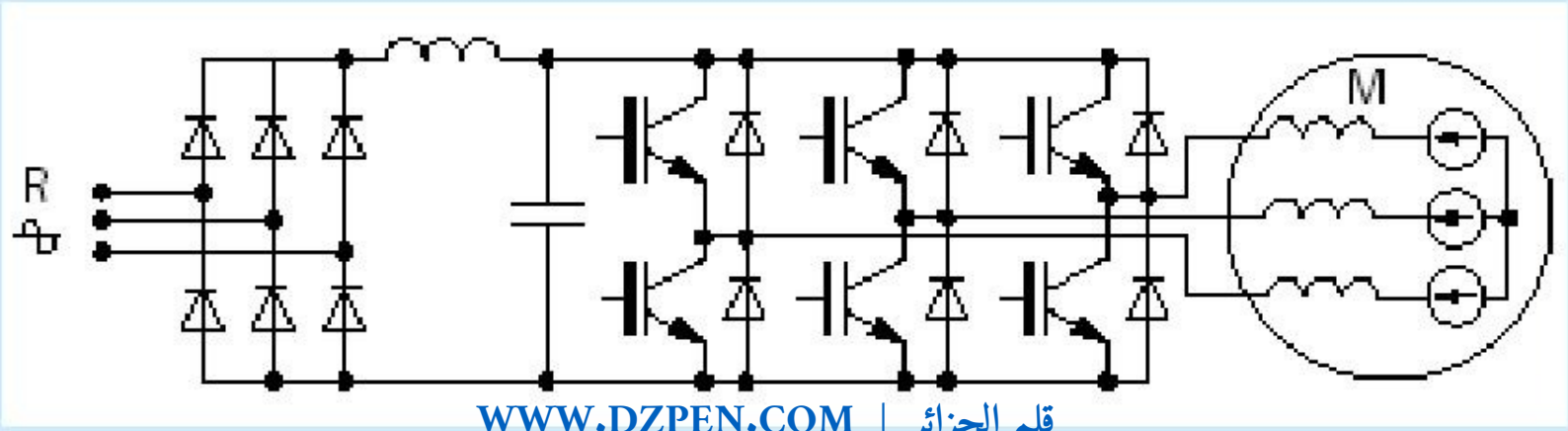
avec...

Filtre réseau
⇒ moins de pollution harmonique
= pb de CEM

Filtre de lissage de la tension continue

Hacheur de freinage

Filtrage des harmoniques de courant dûs à la MLI
⇒ moins d'ondulations de couple et donc moins de vibrations



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Variateurs de vitesse et MOCN

Interface Homme Machine

Commande Numérique

Alimentation continue

Variateurs et cartes d'axes (broche + axes + changeur d'outil)

Moteurs d'axe et de broche



Num Schneider Electric
Num: CNC Complete Solutions

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

BB 36000 Alstom / SNCF 1993

(idem Thalys 8,8 MW)





Universalité de service

train de voyageurs rapide:

16 voitures à 200 km/h sur rampe 2,5 ‰

train de marchandises lourd:

2050 t à 80 km/h sur rampe 8,8 ‰

5,6 MW - 320 kN au démarrage

« passe frontières » :

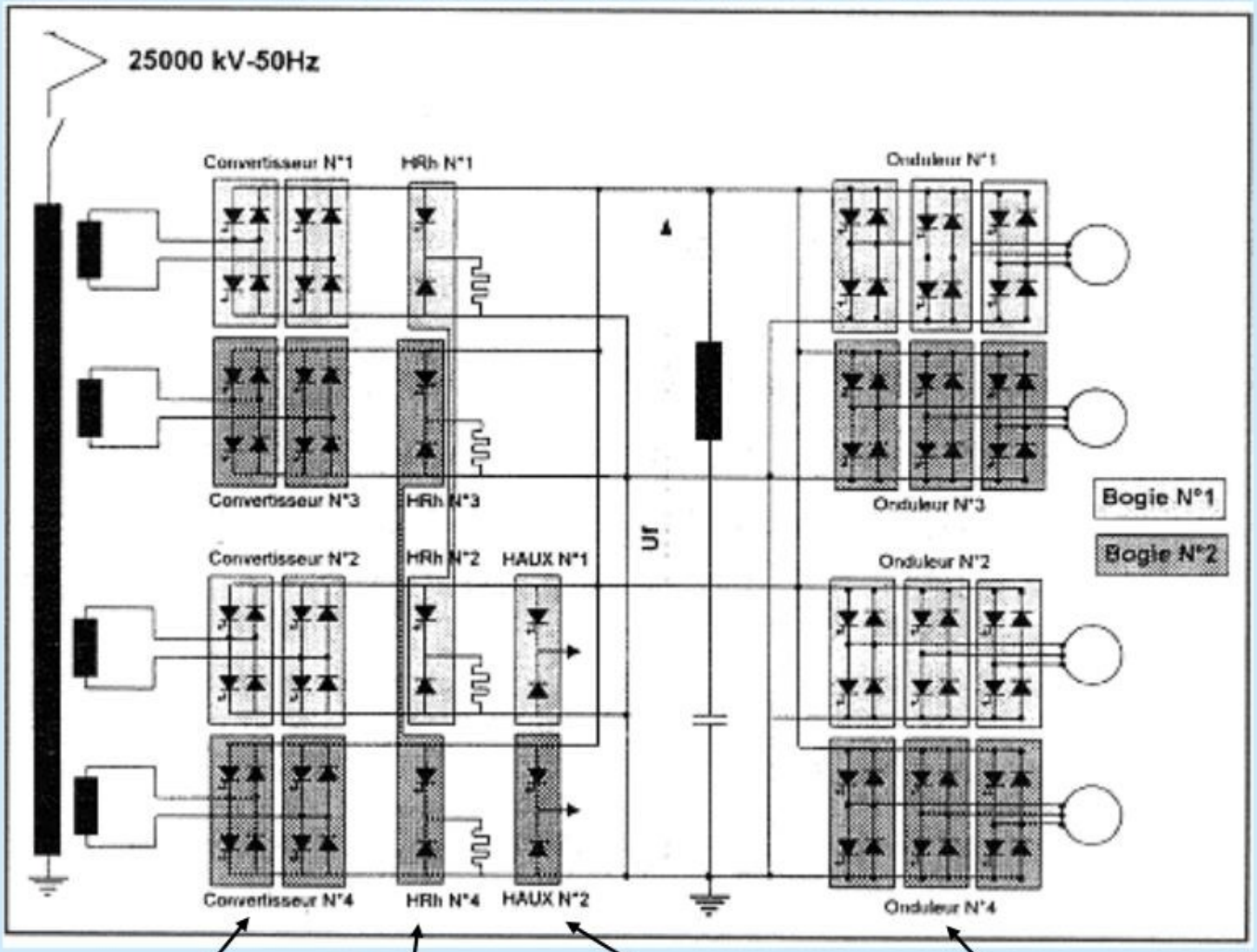
F : 25 kV - 50 Hz monophasé
1500 V continu
B, I : 3000 V continu
D, CH : 15 kV - 16,66 Hz monophasé

Etat de l'art du génie électrique

Moteurs asynchrones
Faible consommation d'énergie réactive
Freinage avec récupération d'énergie
Respect des normes CEM
Filtrage des harmoniques renvoyés au réseau
Limitation des perturbations rayonnées

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Alimentation en 25 kV - 50 Hz



Ponts à commutations forcées à GTO

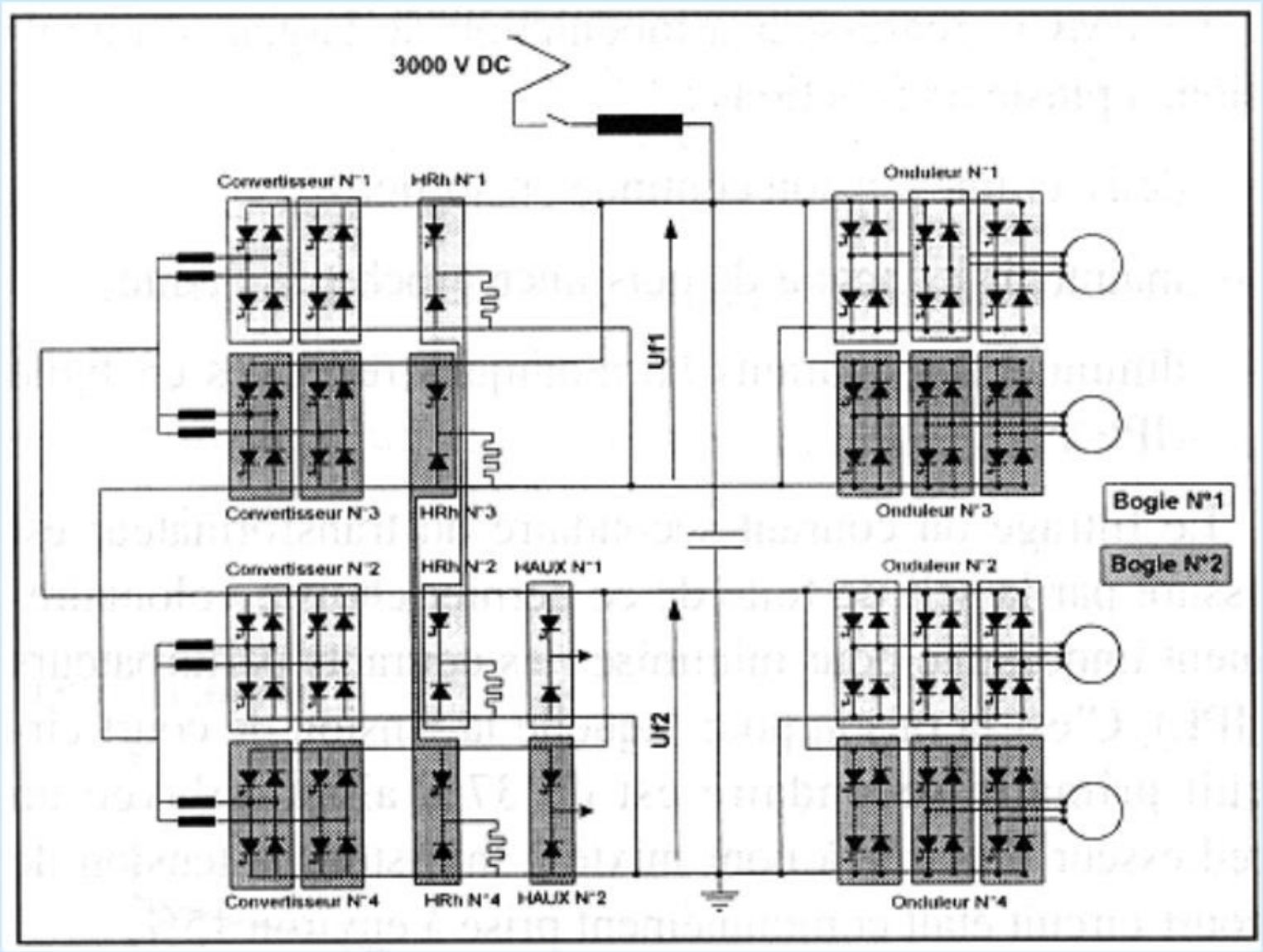
Hacheurs de freinage

Redresseurs auxiliaires

Onduleur MLI à GTO

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

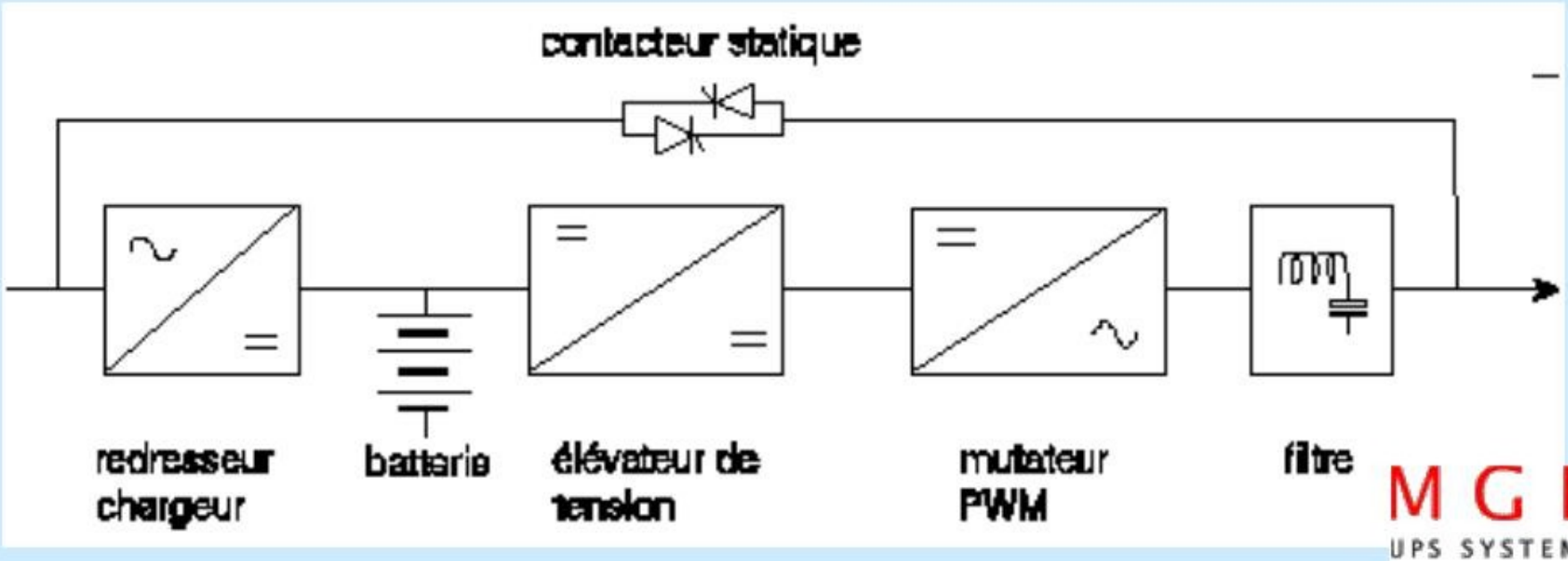
Alimentation en 3000 V



Alimentations sans interruption (ASI)

« Black-out » le 14-08-03 de New-York à Ottawa
le 28-09-03 en Italie...

Aux Etats-Unis: coût estimé des **pannes électriques** = **5 milliards de $** par an
Plus de 40 % des causes de pertes de données sont des problèmes d'alimentation,
72% des applications critiques connaissent 9 h de coupures par an...



MGE UPS SYSTEMS

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Energie éolienne

Fort développement de l'énergie éolienne en Europe

Allemagne: 14 600 MW, Etats-Unis: 6 400 MW,
Espagne: 6 400 MW, Danemark: 3 100 MW, } **Fin 2003**
France: 253 MW **janvier 2004**

Directive européenne => objectifs pour la part d'énergies renouvelables en 2010:

21 % pour la France (contre 15 % en 1997)

=> 3 000 à 5 000 MW éoliens à installer en France

NB: Puissance totale installée France: 100 000 MW
Une grande éolienne: 2 MW utilisée à 25 %
Un réacteur nucléaire: 1 450 MW

WWW.DZPEN.COM | قاموس الجزائر

Eolienne Jeumont J48 750 kW



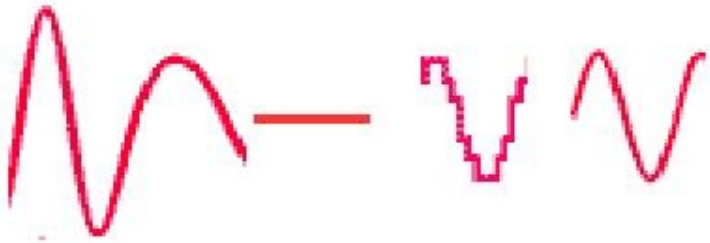
FRAMATOME ANP
JEUMONT

Puissance	**750 kW**
Diamètre	**48 m**
Hauteur de la tour	**45 m**
Vitesse de rotation	**0 à 25 tr/mn**

Alternateur synchrone à aimants
Convertisseur AC/DC/AC
à IGBT en MLI



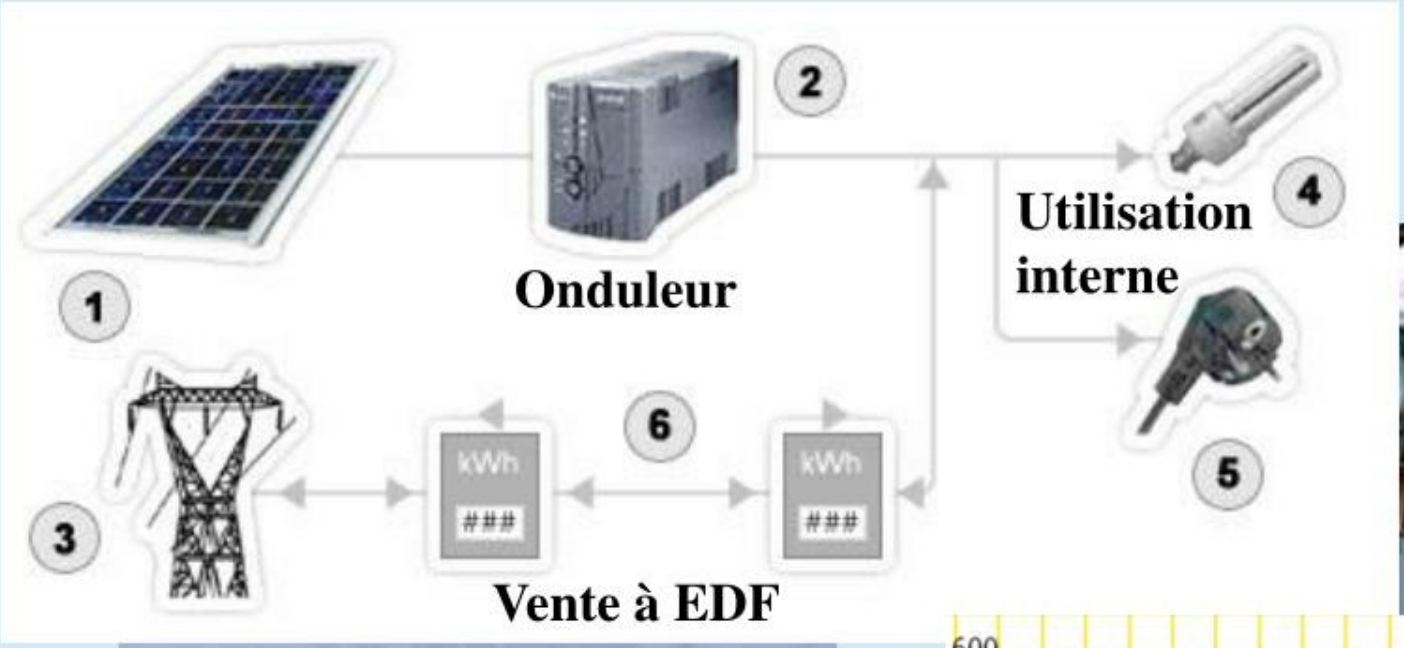
Rotor, Gearbox, and Generator



Variable Frequency AC | Direct Current (DC) | Irregular, Switched AC | Grid Frequency AC

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

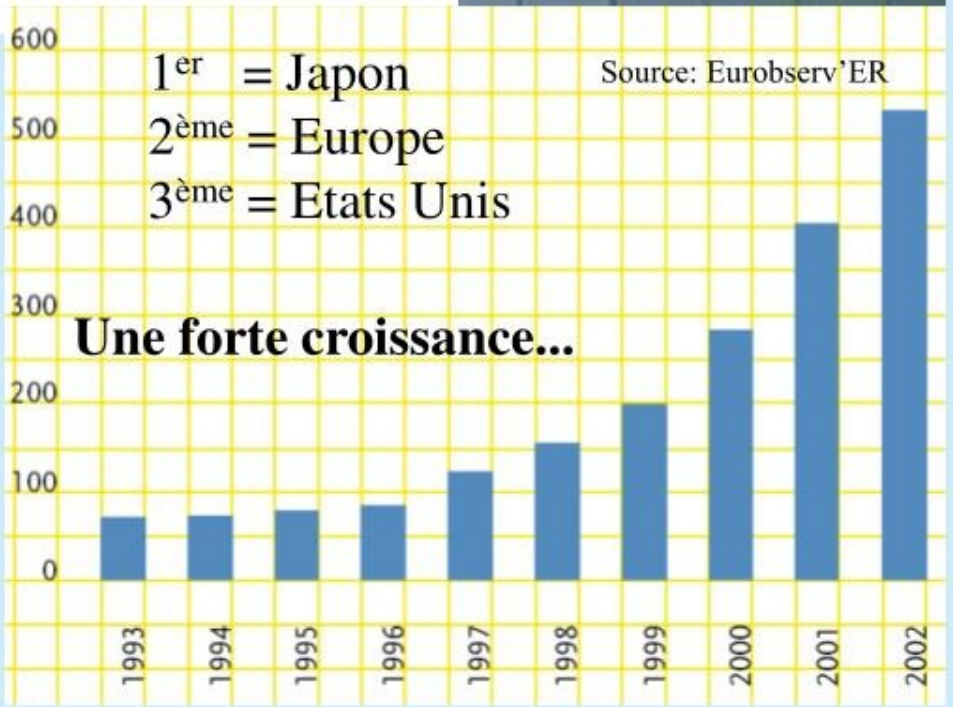
Solaire photovoltaïque







Office du tourisme d'Alès
100 m² - 9,2 kWc



Production mondiale de cellules (MWc)

WWW.DZPEN.COM قسم الجزائر