الجمهورية الجزائرية الديمقراطيـــة الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التكوين و التعليم المهنيين

Ministère de la Formation et de l'enseignement Professionnelle

معهد التكوين و التعليم المهنيين – ورقلـــــــة-

Institut de la formation et de l'enseignement Professionnels

- Ouargla -

MANUEL TECHNIQUE ET PEDAGOGIQUE

Production de boissons et conserves

MODULE

Contrôle physico-chimique et microbiologique de l'eau

NIV : V

I.F.E.P

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2013

TABLE DES MATIERES

Comment utiliser ce manuel

Structure du programme

Fiche du module

Introduction générale

Chapitre 1 : contrôle physico-chimique de l'eau

Introduction

1-1 Le potentiel hydrogénique(pH)

1.1.1 Définition du potentiel hydrogénique

1.1.2 Mesure du potentiel hydrogénique

1.1.3 Exercice n 1

1-2 –le titre hydrotimétrique TH (dureté de l'eau)

1-2.1 Définition du TH

1-2-2 Dosage du TH ou titre hydrométrique

1-2-2-1 Objet

1-2-2-2 Méthode de dosage

1-2-3 Exercices n2

1-3 Le titre alcalimétrique (TA)

1-3-1 Définition

1-3-2 Dosage du titre alcalimétrique et titre alcalimétrique complet

1-3-2-1 Objet

1-3-2-2 Mode opératoire

1 3-3 Exercices n:3

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1-4 Le chlore (CL_2) et le chlorure (CL-) **http://www.lausanne.ch/ville-officielle/administration/travaux/eauservice/eau-chez-vous/qualite-eau/chlore.html**

1-4-1 Détermination du chlore libre actif (pastilles DPD N°01)
1-4-2 Détermination du chlore total et combiné (pastilles DPD N°03)
1-4-3 Chlore combiné
1-4-4 Dosage des chlorures (CL-)
1-4-4-1Objet
1-4-4-2 Modes opératoires
1-4-5 Exercice N 4

1-5 Nitrates et nitrites

1-5-1 Définition

1-5-2 Dosage des nitrites (NO2-)

1-5-3 Dosage Des Nitrates (No3-) Méthode au salicylate de sodium.

1-5-4 Exercice n 5

1-6 La conductivité de l'eau de l'eau

1-6-1 Définition et Principe

1 6-2 Mesure de la conductivité

1-6-3 Exercice n 6

1-7 Résumé du chapitre 1

Chapitre 2: contrôle microbiologique de l'eau

Introduction

2-1 les germes revivifiables (Totaux)

2-1-1 Définition et caractéristique

2-2-2 recherche et dénombrement
2-1-3 Exercice n 7

2-2- Colimetrie

2-2-1 Définition et caractéristique des coliformes

2-2-2 Recherche et dénombrement des Coliformes
2-2-2-1 Technique en milieu liquide sur BCPL

2-2-2-2 Colimétrie par filtration

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2-2-3 Exercice n 8 :

2-3 Streptometrie

2-3-1 Définition et caractéristique

2-3-2 Recherche et dénombrement des Streptocoques fécaux

2-3-2-1 Méthode de recherche en milieu liquide

2-3-3-2 Streptométrie par filtration

2-3-3 Exercice n 9

2-4 Clostridium (les Spores d'Anaérobies Sulfito-Réducteurs)

2-4-1 Définition et caractéristique

2-4-2 Recherche et dénombrement des anaérobies sulfito-réducteurs (ASR)

2-4-3 Exercice n 10

2-5 Recherche et dénombrement de Salmonella

2-5-1 Définition et caractéristique

2-5-2 Recherche et dénombrement de Salmonella

2-5-2-1 Recherches et dénombrement de Salmonella par enrichissement et isolement

2-5-2-2 Recherche de Salmonella par filtration

2-5-3 Exercice n 11

2-6 Les Vibrionacae (Vibrion cholérique)

2-6-1 Définition et caractéristiques de Vibrion cholérique

2-6-2 recherche et dénombrement de Vibrion cholérique

2-6-3 Exercice n12

2-7 Staphylococcus aureus

2-7-1 Définition et caractéristiques des Staphylococcus aureus

2-7-2 Recherche et dénombrement des Staphylococcus aureus par la méthode de Giolitti Cantonii (GC)

2-7-3 Exercice n 13

2-8 Résumé du chapitre 2

Conclusion générale

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Bibliographie

Annexes

COMMENT UTILISER CE MANUEL

Ce manuel renferme toutes les activités d'apprentissage nécessaires a l'acquisition de la compétence visé par ce module, il a été conçu de manière a vous facilité la tache, mais avant de passer a la phase d'apprentissage proprement dite, prenez connaissance des renseignements qui suivent, lesquels vous permettront d'utiliser efficacement ce manuel :

- Lisez d'abord l'introduction générale du manuel, ce texte vous donnera un aperçu de ce que vous aurez à apprendre
- Utilisez la table des matières pour repérer des sujets traités dans le manuel
- Effectuez les activités qui vous sont proposées en commençant par le chapitre 1 et en suivant l'ordre de numérotation des sections ; lisez attentivement les textes qui vous sont soumis et répondez aux questions posées dans les exercices ; vérifiez ensuite vos réponses à l'aide du corrigé

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

PARCOURT GENERAL DE LA FORMATION

STRUCTURE DU PROGRAMME

Spécialité : technologie des boissons et conserves

Durée de formation : 30 mois

Code	Désignation des modules	Durée
M Q.1	**Contrôle physico-chimique et microbiologique de l'eau**	**192 h**
M Q.2	Traitement des eaux	144 h
M Q.3	Technologie de production des boissons et conserve	384 h
M Q.4	Gestion et management de la qualité	384 h
M Q.5	Maintenance des équipements	144h
M Q.6	Contrôle des opérations de préparation du produit	192h
M Q.7	Contrôle des opérations de conservation du produit	144h
M Q	Contrôle des opérations de conditionnement et de stockage	144 h
M Q	Contrôle microbiologique	240 h
M Q	Contrôle physico-chimique	240 h
M C	Chimie	72 h
M C	Hygiène et sécurité	120h
MC 1	Informatique	72h
MC 2	Protection de l'environnement	144 h
MC 3	Législation	96 h
MC 4	Entreprise et économie	48h
MC 5	Techniques d'expression	96 h
MC 5	Statistique	96 h
MC 5	Anglais	96h
MC 5	Biochimie structurale et appliqué	48 h
MC 5	Physique	144 h
TOTALE		3456 h

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

FICHE DE PRESENTATION DU MODULE

Module : contrôle physico-chimique et microbiologique de l'eau

Code du module : M.Q.1

Objectif modulaire

Comportement attendu

Le stagiaire doit être capable : d'effectuer les contrôles physico-chimiques et microbiologiques de l'eau.

Condition d'évaluation

A l'aide :

PH mètres, conductimètre, thermomètre, turbidimètre, dosimètre, étuve, balance électronique, colorimètre, spectrophotomètre, papier PH, verreries de laboratoire, dessiccateur, rampe de filtre bec bunsen, milieu de culture, stérilisateur, agitateur magnétique, réactifs

A partir :

Eaux à contrôler

Critères généraux de performance :

- Utilisation adéquate de tous les équipements
- Respect des règles d'hygiènes et de sécurité

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Objectifs intermédiaires	Critères particuliers de performance	Eléments contenu
1. mesurer les : PH, TH, TA, TAC, cl, cl2, nitrates, nitrites, Conductivité, et température de l'eau	- . mesure correcte: PH, TH, TA, TAC, cl, cl2, nitrates, nitrites, Conductivité, et température de l'eau industriels. -manipulation correcte de tous les équipements	-Equipements nécessaire pour mesurer les - PH, TH, TA, TAC, cl, cl2, nitrates, nitrites, Conductivité, et température -Méthode de mesure des PH, TH, TA, TAC, cl, cl2, nitrates, nitrites, Conductivité, et température
2. Effectuer les contrôles microbiologiques de l'eau	- contrôles microbiologiques de l'eau adéquats	-analyses microbiologiques de l'eau

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

INTRODUCTION GENERALE

L'eau est un corps incolore, inodore, résultant de la combinaison d'un volume d'O2 et de deux volumes d'H pouvant dissimuler un certain nombre de corps. C'est une source vitale pour toute vie sur terre, elle est indispensable à la vie ! C'est le principal constituant de notre corps : nous sommes à plus de 50 % constitués d'eau. Outre l'oxygène, c'est cette substance dont le besoin se fait le plus rapidement sentir. L'eau ne subit aucune modification métabolique dans l'organisme et n'apporte aucune calorie.

La matière première majoritaire dans la fabrication des boissons et de conserve étant l'eau pour leurs fabrication, les normes admises pour l'eau potable ne sont pas suffisantes, il faudra donc tenir compte d'autres caractéristiques physicochimiques : PH, dureté, l'alcalinité, Cl, nitrate ainsi que la teneur en gaz dissous, qui influence énormément sur les qualités organoleptiques des boissons et des conserves.

Il est important de connaître aussi la charge bactérienne d'une eau. En effet, la présence de bactéries dans une eau non désinfectée est fréquente. Cependant, certains sont dangereux car ils sont à l'origine de maladies chez l'homme. On les qualifie de pathogènes (salmonelles) La recherche de ces bactéries étant complexe et onéreuse, la qualité de l'eau est contrôlée par la mise en évidence d'indicateurs d'hygiène tels que les Escherichia Coli, les entérocoques dont la présence laisse supposer la présence éventuelle de bactéries pathogènes.



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Chapitre 1 : le contrôle physico-chimique de l'eau

Introduction

Pour la fabrication des boissons et des conserves, l'eau subit plusieurs analyses physico chimiques : le pH, la conductivité, l'alcalinité et la dureté, la température, conductivité, qui influence énormément sur les qualités organoleptiques des boissons et des conserves. ces paramètres sont très sensibles aux conditions de milieu et sont susceptibles de changer dans des proportions importantes s'ils ne sont pas mesurés sur le site.

1-1 le potentiel hydro génique pH

1-1-1 Définition

Le potentiel hydrogène, plus connu sous le nom de "pH" permet de mesurer l'acidité ou la basicité d'une solution. Il indique la concentration du milieu en ions hydrogène (H+) et hydroxydes (H-).Une eau peut être neutre, acide ou basique, selon la proportion des ions H+ et H-.Le pH de l'eau pure à 25°C, qui est égal à 7, a été choisi comme valeur de référence d'un milieu neutre (ni acide ni basique).

Le pH mesure l'acidité ou l'alcalinité de l'eau :
De 1 à 7 l'eau est acide à 7 elle est neutre, elle contient autant d'ions hydrogène(Hydroniums) H+ que d'ions hydroxyde 0H- ; de 7 à 14 elle est basique ou alcaline.

A noter : le pH des solutions physiologiques est de 7,41.

1-1-2 Mesure du potentiel hydrogénique (pH) :

Quand on mesure le pH, c'est le nombre d'ions hydrogène (H^+) se trouvant dans la solution à mesurer, que l'on évalue plus ou moins précisément.

1-1-2-1 Objet

La mesure du pH s'effectue sur les prélèvements d'eau.

Le pH est mesuré à l'aide d'un pH-mètre, vérifié et étalonné avec au moins deux solutions étalons (7 et 10 ou 7 et 4 suivant la gamme de mesure à réaliser).

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1-1-2-3 Mode Opératoire

Mesure :

Plonger la sonde dans le milieu à analyser. Remuer avec soin et légèrement la sonde et attendre que la lecture se stabilise.

1er cas : pas de sonde de température

Mesurer la température du milieu à analyser avec un thermomètre, puis afficher la valeur sur le pH-mètre. Relever la valeur de pH à la température mesurée.

2ème cas : il existe une sonde de température intégrée ou séparée.

Plonger les deux sondes (température et pH).

Relever les deux lectures : pH et température.

Généralement, la mesure s'effectue à 20°C. Il est recommandé de refroidir ou réchauffer le prélèvement vers 20°C avant de mesurer le pH.

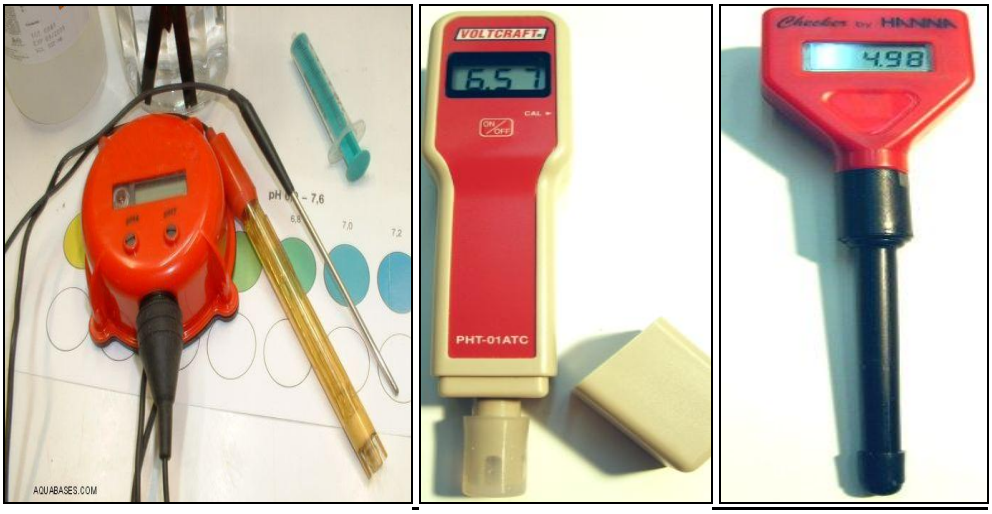


Figure n 1 : Différents types de pH mètre

On peut aussi utiliser des indicateurs de pH ou indicateurs acide-base : il s'agit de substances qui ont la propriété de changer de couleur en fonction de l'acidité du milieu environnant.

Le papier pH, très utilisé pour mesurer l'acidité, est en fait un papier imbibé d'un indicateur universel.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Quand on le trempe dans une solution, il prend instantanément la couleur correspondant à un certain pH.



Figure n 2 : pH mètre

Entretien :

Après utilisation, rincer les sondes à l'eau déminéralisée. La sonde pH est rincée puis plongée dans la solution de stockage contenue dans une capsule.

Réactif:

Solution tampon pH 4.01 à 25°C

Solution tampon pH 7.01 à 25°C

Solution tampon pH 10.01 à 25°C

Solution de stockage électrode pH (KCl 3.0 mol/l)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



Figure n 3 : Différents indicateurs de pH

1-1-3 Exercice N 1 : Le pH mesure l'acidité ou l'alcalinité de l'eau :

1-Choisi parmi les mots entre parenthèses le mot approprié :

- **A.** De 1 à 7 l'eau est (acide / basique /neutre).
- **B.** à 7 elle contient autant d'ions hydrogène(Hydroniums) H+ que d'ions hydroxyde 0H-; elle est. (basique ou alcaline /neutre/acide).
- **C.** de 7 à 14 (neutre /acide/basique ou alcaline)

2- Indiquer les méthodes de mesure du potentiel hydro génique de l'eau

- Vérifiez vos réponses à l'aide du corrigé, reprenez votre lecture si nécessaire, n'hésitez pas à demander de l'information complémentaire

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1.2 –le titre hydrotimétrique TH (dureté de l'eau) :

1.2.1 Définition du TH :

Le titre hydrotimétrique, ou dureté de l'eau, est l'indicateur de la minéralisation de l'eau. Elle est surtout due aux ions calcium et magnésium.

Plage de valeurs du titre hydrotimétrique :

TH (°f)	0 à 7	7 à 15	15 à 25	25 à 42	supérieur à 42
Eau	très douce	douce	moyennement dure	dure	très dure

Généralement, on distingue la dureté permanente et la dureté temporaire, la somme des deux étant la dureté totale.

1-2-2 Dosage du TH ou titre hydrométrique :

1-2-2-1 Objet

La mesure du TH s'effectue sur les eaux dont on veut déterminer la dureté.
La dureté correspond à l'ensemble des ions alcalino-terreux, soient les ions calcium et magnésium principalement.

1-2-2-2 Méthode de dosage

Méthode

Dosage par liqueur complexométrique (ou liqueur hydrotimétrique).

Principe

La mesure est un dosage volumétrique par un réactif titrant complexant, l'EDTA (sel tétrasodique de l'acide éthylène diamine tétra-acétique). Le noir d'ériochrome T, qui donne une couleur violette en présence des ions de calcium et de magnésium, est utilisé comme indicateur.
Lors du titrage, l'EDTA réagit tout d'abord avec les ions calcium et magnésium libre en solution puis, au point d'équivalence, avec les ions calcium et magnésium combinés avec l'indicateur, ce qui libère l'indicateur et provoque un changement de couleur de violet à bleu.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

La fin du dosage est décelée par la couleur bleue de l'indicateur coloré (Indicateur Net), étant violet tant que les ions magnésium restent à l'état libre en solution.

Mode opératoire laboratoire

A l'aide d'une pipette, introduire 50 ml de l'échantillon dans une fiole conique de 250 ml. Ajouter 02 à 03 ml de la solution tampon et 03 gouttes de l'indicateur « NET ». La solution doit se colorer en rouge foncé violet, et son pH doit être de 10.0 ± 0.1.

- si la solution est bleue : TH = 0. L'eau est adoucie ou non-dure.
- si la solution est violette : doser le mélange par la liqueur hydrotimétrique (solution d'EDTA N/25) versée à partir de burette. Ajouter jusqu'au virage du violet au bleu :

Soit V (ml) volume de coulée d'où :

TH = V (ml) x 4 °F

-**Réactif**

Solution tampon ammoniacal (chlorure d'ammonium + hydroxyde d'ammonium).
Solution titrée de l'EDTA 10 mmol/L = 0.02 N.
Indicateur de noir d''ériochrome T (NET), 0.5%.

-Appairage

Matériel courant de laboratoire, et burette de 25 ml de capacité, graduée.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1-2-3 Exercices n2 :

1. **Parmi les énoncés suivants lesquels sont les vraies réponses :**

Le titre hydrotimétrique est l'indicateur de la minéralisation de l'eau est qui correspond à :

A- à la densité de l'eau

B- à l'ensemble des ions alcalino-terreux, soient les ions calcium et magnésium principalement

B- à La dureté de l'eau

D- à l'ensemble des ions hydrogène (H+) et hydroxydes (H-).

2. **Indiquer si l'énoncé suivant est vrai ou faux ; encercler V si c'est vrai et F si c'est faux :**

A. Si la couleur est bleue, le TH = 0 : l'eau n'est pas dure. V…….. , F…….
B. Si la couleur est violette, le TH = 0 : l'eau n'est pas dure V……, F …… .
C. La fin du dosage est décelée par la couleur bleue de l'indicateur coloré étant violet tant que les ions magnésium restent à l'état libre en solution V …... F ……

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1-4 Le titre alcalimétrique (TA) :

1-4-1 Définition:

- Alcalinité : c'est la capacité quantitative des milieux aqueux à réagir avec les ions hydrogène. Son unité est le degré français (°f ou °fH). L'alcalinité d'une eau correspond à la présence de bicarbonate (HCO_3^-), carbonate (CO_3^{--}) et les hydroxydes (OH^-).
- TA (titre alcalimétrique simple) également appelée alcalinité composite :

Il défini comme étant la somme de la concentration totale en ions hydroxyde et la demi concentration en ions carbonate. Mesurée par titrage jusqu'au point de virage de la phénolphtaléine et qui correspond à pH 8,2.

$$\mathbf{TA = [OH^-] + ½ [CO_3^{--}].}$$

- TAC (titre alcalimétrique complet ou totale) :

Correspond à la somme des ions $[OH^-]$, $[CO_3^{--}]$ et $[HCO_3^-]$. Obtenue par titrage jusqu'au virage du rouge de méthyle et qui correspond à pH 4.5.

$$\mathbf{TAC = [OH^-] + [CO_3^{--}] + [HCO_3^-].}$$

1-3-2 Dosage du titre alcalimétrique et titre alcalimétrique complet

1-3-2-1 Objet

Le TA correspond à la mesure de la teneur d'une eau en hydroxydes et de la moitié de sa teneur en carbonates alcalins et alcalino-terreux.

Le TAC est la teneur d'une eau en hydroxydes, en carbonates, et en bicarbonates (hydrogénocarbonates) alcalins et alcalino-terreux.

1-3-2-2 Mode opératoire

Le TA et le TAC se mesurent après détermination du pH de l'eau, sur une prise d'échantillon de 50 ml. L'alcalinité de l'eau est mesurée par titration avec un acide. Deux indicateurs colorés sont utilisés :

- La phénolphtaléine qui vire à pH 8,3 mesure le TA (titre alcalimétrique)
- Le méthylorange qui vire à pH 4,5 mesure TAC (titre alcalimétrique complet)

A. -Mesure Titre alcalimétrique simple TA (alcalinité composite) :

Introduire à l'aide d'une pipette, 100ml d'échantillon dans une fiole erlenmeyer de 250 ml et ajouter 2 à 3 gouttes de phénolphtaléine.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Si aucune coloration rose n'est obtenue, considérer l'alcalinité composite (TA) titrable à pH 8.3 comme nulle.

Si le pH < 8,3, la solution ne se colore pas en rose : le TA est = 0

Si une coloration rose est obtenue, titrer avec l'acide chlorhydrique ou sulfurique jusqu'à la disparition de la couleur rose. Noter le volume V_1 en millilitre consommé.

B. -Mesure du Titre alcalimétrique complet TAC :

Elle succède à celle du TA sur le même échantillon.
Ajouter 02 à 03 gouttes d'hélianthine (méthyle orange) à la solution sur laquelle a été déterminée l'alcalinité composite (TA) à pH 8.3.
Continuer à titrer avec de l'acide jusqu'au virage rose orange. Noter le volume total V_2 en millilitre d'acide consommé.

- Si le pH < 4,3, la solution est immédiatement rouge ou orangée : TAC = TA
- Si le pH > 4,3, la solution est jaune : le TAC est déterminé de la même manière que le TA

Expression des résultats :

TA :

TA (°f)= V_1x 5.

V_1 : représente le volume en ml de la solution d'acide nécessaire au titrage.

TA C :

TAC (°f)= $(V_2 - 0.1) \times 5$

V_2 : représente la chute de burette de la solution d'acide nécessaire pour la neutralisation.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1 3-3 Exercices n:3

1-Indiquer les définitions des titres TA et TAC

2-Choisi parmi les énoncées suivantes ceux constituants les bonnes réponses :

A - Si le pH < 8,3, la solution ne se colore pas en rose : le TA est = 0

B - Si le pH > 8,3, la solution est rose : le TA est déterminé par addition de liqueur alcalimétrique (solution d'acide sulfurique N/25), V (ml), nécessaire au virage de la phénolphtaléine

C - Si le pH $_=$ 4,3, la solution est immédiatement rouge ou orangée : TAC = TA

D - Si le pH > 4,3, la solution est jaune : le TAC est déterminé de la même manière que le TA

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1-4 Le chlore (CL_2) et le chlorure (CL-) :http://www.lausanne.ch/ville-officielle/administration/travaux/eauservice/eau-chez-vous/qualite-eau/chlore.html

1-4-1 Détermination du chlore libre actif (pastilles DPD N°01) :

-Remplir deux cuves avec l'échantillon jusqu'à la marque 10 ml

-Placer une cuve dans la chambre de mesure de gauche du comparateur (solution témoin).

Ajouter une pastille DPD N° 01 dans l'autre cuve.

-Refermer la cuve et dissoudre la pastille en agitant la cuve.

-Placer celle-ci dans la chambre de mesure de droite.

-Faire concorder la couleur obtenue avec le disque et lire le résultat en mg/l de chlore libre

1-4-2 Détermination du chlore total et combiné (pastilles DPD N°03) :

Après avoir déterminé le chlore libre

-Retirer la cuve de la chambre de mesure de droite et ajouter a son contenu une pastille DPD N°03.

-Refermer la cuve et dissoudre la pastille en agitant doucement.

-Placer la cuve dans la chambre de mesure de droite du comparateur.

-Attendre un temps de réaction de deux minutes. Faire concorder la couleur obtenue avec le disque et lire le résultat en mg/l de chlore total.

1-4-3 Chlore combiné :

Retire le résultat de chlore libre de la valeur obtenue de chlore total la différence correspond à la valeur de chlore combiné.

Exemple :

Chlore total = 1.2 mg/l

Chlore libre = 0.42 mg/l

⟹ Chlore combiné = 0.78 mg/

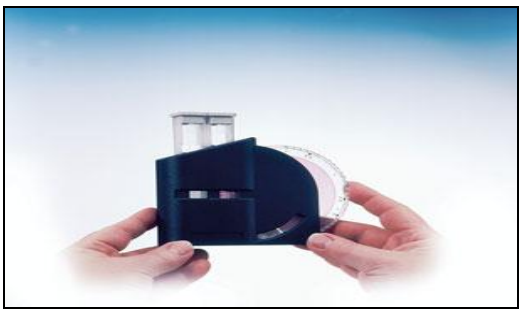


Figure n4 : Comparateurs avec pastilles réactives

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1-4-4 Dosage des chlorures (CL-)

1-4-4-1Objet

Le dosage des chlorures s'effectue sur des échantillons d'eau, après détermination du TA et du TAC.

1-4-4-2 Modes opératoires

Méthode de dosage :

Sur un échantillon d'eau de 50 ml, ajouter 5 gouttes de chromate de potassium : le mélange se colore en jaune. La solution est dosée par une solution de nitrate d'argent N/25 : le nitrate d'argent précipite les chlorures alcalins et alcalino-terreux sous forme de chlorure d'argent.
La fin de la réaction est repérée par l'apparition de la teinte rouge brique du chromate d'argent.

D'où :

Chlorures = V (ml) x 4 °F

V (ml) volume versé de solution de nitrate d'argent N/25.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1-4-5 Exercice n 4 :

1-Parmi les réactifs suivants quel est celui qui permet de mesurer le chlorure dans l'eau

A- d'acide sulfurique N/25

B-Nitrate d'argent N/25

C-solution tampon K10

2-choisir parmi les mots entre parenthèses le terme approprié :

A- Le dosage des chlorures s'effectue sur des échantillons d'eau (avant / après) détermination du TA et du TAC.

B- L'indicateur de couleur pour le dosage des chlorures et (chromate de potassium / chromate de sodium)

C-afin de permettre la précipitation Le pH doit être maintenu entre (5.5 et 9.5/3.3et5.5)

D-Retire le résultat de chlore libre de la valeur obtenue de chlore total la différence correspond à la valeur de chlore (combiné / libre / total).

~~2.~~

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1-5 Nitrates et nitrites

1-5-1 Définition

Les nitrates (NO_3) et les nitrites (NO_2) sont des composés chimiques faits d'azote et d'oxygène qui sont très solubles dans l'eau. Leur présence dans l'eau de consommation est surtout attribuable à des activités humaines.

Les principales sources de nitrates-nitrites dans l'eau de consommation sont les fertilisants chimiques agricoles, le fumier, les rejets sanitaires et la décomposition de plantes et d'animaux. Ils sont entraînés vers les eaux de surface et les nappes d'eau souterraine par l'eau de pluie ou la fonte des neiges. Ce phénomène est plus important au printemps et à l'automne.

1-5-2 Dosage des nitrites (NO2-) :

Principe: Les nitrites réagissent avec le Sulfanilamide pour former un composé diazoîque qui, après copulation avec le N1 Naphtyléthylènediamine dichloride donne naissance à une coloration rose mesurée à 543nm.

Réactifs:

Réactif Mixte :

- Sulfanilamide ..... 40 g.
- Acide phosphorique ..... 100 ml.
- N-1- Naphtyl éthylène diamine ..... 2 g.
- H2O distillée ..... q.s.p 1000 ml.

Appareillage:

Spectrophotomètre UV-Visible

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



Figure n 5 : Spectrophotomètre

Courbe d'étalonnage :

$ fille 1 mg/l	0	1	2	5	20	40
Eau distillée (ml)	50	49	48	45	30	10
Réactif Mixte (ml)	1	1	1	1	1	1

Attendre 10 mn

[NO2-] en mg/l	0	0.02	0.04	0.1	0.4	0.8

Mode opératoire

- Prendre 50 ml d'eau à analyser
- Ajouter 1 ml du réactif mixte.
- Attendre 10mn.
- L'apparition de la coloration rose indique la présence des NO2-.
- Effectuer la lecture à 543 nm.

Expression des résultats :

Le résultat est donné directement en mg/l.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1-5-3 Dosage Des Nitrates (No3-) Méthode au salicylate de sodium.

Principe :

En présence de salicylate de sodium, les nitrates donnent du paranitrosonylate de sodium coloré en jaune et susceptible d'un dosage colorimétrique.

Réactifs :

- Hydroxyde de sodium Na OH ..... 400 g.
- Tartrate double de sodium et de potassium ..... 60 g.
- Eau distillée ..... qsp 1000 ml.
- Solution de salicylate de sodium à 0.5 % (renouveler toutes les 24 h.)
- le résidu H2SO4

Appareillage.

- Etuve.
- Spectrophotomètre U.V visible.

Courbe d'étalonnage.

Dans une série de capsule de 60 ml, introduire successivement :

N° de capsule	B	I	II	III	IV
$ étalon 5 mg/l.	0	1	2	5	10
Eau distillée	10	9	8	5	0
$ de salicylate de Na	1	1	1	1	1
Correspondant en mg/l de N nitrique	0	0.5	1	2.5	5

Mode opératoire

- Prendre 10 ml de l'échantillon à analyser.
- Ajouter 2 à 3 gouttes de NaOH à 30 %.
- Ajouter 1 ml de salicylate de sodium.
- Evaporer à sec au bain marie ou à l'étuve 75 - 88° C. (ne pas surcharger ni surchauffer très longtemps) laisser refroidir.
- Reprendre le résidu avec 2 ml. H2SO4 laisser reposer 10 mn.
- Ajouter 15 ml d'eau distillée.
- Ajouter 15 ml de tartrate double de sodium et de potassium puis passer au spectrophotomètre au 415 nm.

Expression des résultats :

Le résultat est donné directement en mg/l à une longueur d'onde de 415 nm.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1-5-4 Exercice n 5 :

1-Déterminer le principe de dosage des nitrites

2- Déterminer le principe de dosage des nitrates

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1-6 La conductivité de l’eau de l’eau

Mis en forme : Gauche, Retrait : Avant : 0 cm, Espace Après : 0 pt, Interligne : 1,5 ligne

1-6-1 Définition et Principe

La conductivité mesure la capacité de l'eau à conduire le courant entre deux électrodes. La plupart des matières dissoutes dans l'eau se trouvent sous forme d'ions chargés électriquement. La mesure de la conductivité permet donc d'apprécier la quantité de sels dissous dans l'eau.

La conductivité est également fonction de la température de l'eau : elle est plus importante lorsque la température augmente. Les résultats de mesure doivent donc être présentés en termes de conductivité équivalente à 20 ou 25°C. Les appareils de mesure utilisés sur le terrain effectuent en général automatiquement cette conversion. La conductivité des eaux s'exprime en micro-siemens par centimètre (µS/cm), à 25°C.

1 6-2 Mesure de la conductivité

Matériel :

On emploie un conductimètre pour prendre ces mesures...

Mode Opératoire

-L'analyse s'effectue sur un prélèvement d'eau dont le volume doit être suffisant pour plonger la sonde de conductivité.

-Allumer l'instrument en poussant le bouton ON/OFF. Lorsque l'afficheur indique zéro, l'instrument est prêt pour la mesure de conductivité.

-Plonger la sonde dans la solution à mesurer et appuyer sur le bouton de mesure.



Figure n 6 : Conductimètre portatif économique

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



Figure n 7: conductimètre

Expression des résultats :

Le résultat est donné directement en µS/cm.

1-6-3 Exercice n 6

1- Quels sont les paramètres dont le dosage et liée impérativement la température d'eau

2- Donner la définition de la conductivité

3- Quel est l'unité de mesure de la conductivité

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1-7 Résumé du chapitre 1

-Une analyse physico chimique de l'eau donne un aperçu de la qualité de l'eau, une eau de bonne qualité doit être en toute conformité avec les normes. -l'eau ne doit pas contenir d'éléments chimiques indésirables, comme le fer ou le manganèse, d'éléments toxiques tels que le plomb, le mercure etc.

-Les paramètres à analyser sont choisis en fonction de l'objectif recherché, toutefois l'analyse physico chimique eau doit répondre à des critères précis.

Ainsi pour la fabrication des boissons et des conserves, l'eau subit plusieurs analyses physico chimiques.

-L'eau destinée à la production des boissons gazeuses doit répandre aux caractères physiques suivants : pH= 6,5-8,5 ; t° :15°c ; TH=10-15°F.

-Pour les boissons gazeuses il faut tenir compte de la dureté, teneur en nitrate et nitrite, , gaz dissous et chlore.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Chapitre 2: contrôle microbiologique de l'eau

Introduction

Les analyses microbiologiques permettent de mettre en évidence et de quantifier les germes (bactéries) ou les virus.

L'essentiel de l'analyse microbienne de l'eau consiste donc à la recherche et le dénombrement de ce qu'il est convenu d'appeler les germes test de contamination fécale, les germes test les plus connus sont les coliformes dont E.coli est le responsable le plus souvent nommé, les Streptocoques fécaux et les clostridiums sulfito-réducteurs (C.S.R).

La plupart des méthodes d'analyse bactériologique sont normalisées (dénombrement sur milieu nutritif solide, filtration sur membrane filtrante, etc.). La recherche de bactéries pathogènes spécifiques nécessite des méthodes plus élaborées (enrichissement, sérotypage, etc.). Les résultats des analyses les plus simples demandent 24 à 48 heures au minimum.



Figure n 8 : Ensemencement sur boite de pétri

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2-1 les germes revivifiables (Totaux)

2-1-1 Définition et caractéristique

La recherche des micro-organismes aérobies non pathogènes (banals) dits "revivifiables" permet de dénombrer les bactéries se développant dans des conditions habituelles de culture. Ce sont des indicateurs qui révèlent la présence possible d'une contamination bactériologique.

La méthode de référence pour l'analyse consiste en un dénombrement du nombre de germes par ml d'eau selon :

- germes totaux à 22°C = comptage des colonies obtenues après incubation à 22°C durant 72 heures,
- germes totaux à 37°C = comptage des colonies obtenues après incubation à 37°C durant 48 heures.

2-2-2 recherche et dénombrement

La recherche et le dénombrement des germes revivifiables se réalise à deux températures différentes afin de cibler à la fois les micro-organismes à tendance psychrophiles soit à 20° et ceux franchement mésophiles soit 37°C.

Mode opératoire

-A partir de l'eau à analyser, porter aseptiquement 2 fois 1ml dans deux boites de Pétri vides préparées à cet usage et numérotées comme l'indique le schéma n°1.

-Compléter ensuite chacune des boites avec environ 20 ml de gélose TGEA fondue puis refroidie à 45±1°C.

-Faire ensuite des mouvements circulaires et de va-et-vient en forme de « 8 » pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose.

-Laisser solidifier sur paillasse, puis rajouter une deuxième couche d'environ 5 ml de la même gélose ou de gélose blanche. Cette double couche a un rôle protecteur contre les contaminations diverses.

-**Incubation** :

-∟La première boite sera incubée, couvercle en bas à 20°C,

-∟La seconde sera incubée couvercle en bas à 37°C, pendant 72 heures avec :

- première lecture à 24 heures,
- deuxième lecture à 48 heures, et
- troisième lecture à 72 heures.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

-Lecture :

Les germes revivifiables se présentent dans les deux cas sous forme de colonies lenticulaires poussant en masse.

-**Dénombrement :**

Il s'agit de dénombrer toutes les colonies, en tenant compte deux remarques suivantes :

1. Ne dénombrer que les boites contenant entre 15 et 300 colonies,
2. Le résultat sera exprimé par millilitre d'eau à analyser à 22° et à 37°

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

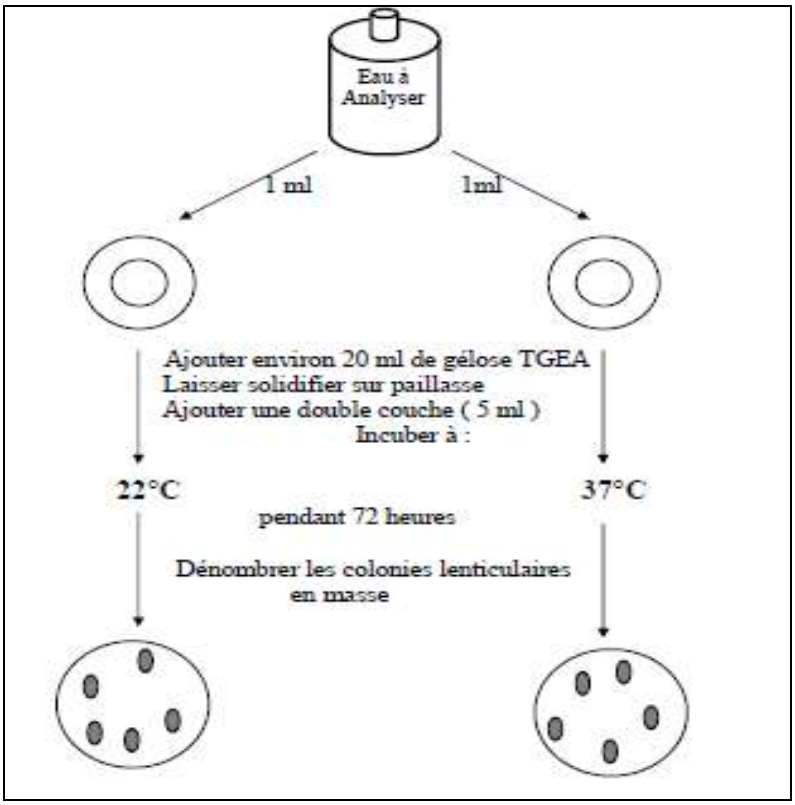


Schéma N1 : Recherche et dénombrement des germes revivifiables

2-1-3 Exercice n 7

1- **Quels sont les températures de développement des germes revivifiables**

2- **comment se présentent les colonies des germes revivifiables**

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2-2- Colimetrie

2-2-1 Définition et caractéristique des coliformes

Les coliformes se présentent sous forme de Bacilles Gram négatifs (BGN), non sporogènes, oxydase négative, aéro-anaérobies facultatifs, capables de croître en présence de sels biliaires et capables de fermenter le lactose avec production d'acides et de gaz, en 24 à 48 heures à 37°C.

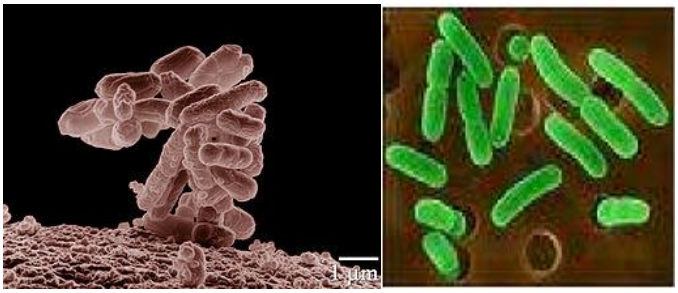


Figure n 9 : Coliformes fécaux

(Source : bouillondecultures.blogspot.com)

2-2-2 Recherche et dénombrement des Coliformes

Les coliformes sont considérés comme indices de contamination fécale.

La recherche et le dénombrement des coliformes peuvent se faire selon deux méthodes de choix :

- Soit en milieu liquide sur BCPL par la technique du NPP (Nombre le Plus Probable).
- Soit par filtration sur membrane à 0,45 en milieu solide en supposant la disponibilité d'une rampe de filtration.

2-2-2-1Technique en milieu liquide sur BCPL.

La technique en milieu liquide fait appel à deux tests consécutifs à savoir :

le test de présomption : réservé à la recherche des Coliformes totaux.

le test de confirmation : encore appelé test de Mac Kenzie et réservé à la recherche des Coliformes fécaux à partir des tubes positifs du test de présomption.

A-Test de présomption :

Mode opératoire :

A partir de l'eau à analyser, porter aseptiquement :

-50 ml dans un flacon contenant 50 ml de milieu BCPL D/C muni d'une cloche de Durham

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

-5 fois 10 ml dans 5 tubes contenant 10 ml de milieu BCPL D/C muni d'une cloche de Durham

-∟5 fois 1 ml dans 5 tubes contenant 10 ml de milieu BCPL S/C muni d'une cloche de Durham, comme l'indique le schéma n° 2.

-Chassez le gaz présent éventuellement dans les cloches de Durham et bien mélanger le milieu et l'inoculum.

-**Incubation :**

L'incubation se fait à 37°C pendant 24 à 48 heures.

-Lecture :

Sont considérés comme positifs les tubes présentant à la fois :

-un dégagement gazeux (supérieur au 1/10 de la hauteur de la cloche),

-un trouble microbien accompagné d'un virage du milieu au jaune (ce qui constitue le témoin de la fermentation du lactose présent dans le milieu).

Ces deux caractères étant témoins de la fermentation du lactose dans les conditions opératoires décrites.

La lecture finale se fait selon les prescriptions de la table du NPP qui figure en Annexe1.

-**Illustration :**

Inoculum	Test de présomption	Nbre Caractéristique
1 X 50 ml	+	1
5 X 10 ml	+ + + - -	3
5 X 1 ml +	+ + - - -	2

Le nombre caractéristique est donc « 132 » ; ce qui correspond sur la table deMac Grady au nombre 14.On considère alors qu'il y a 14 Coliformes par 100 ml d'eau à analyser.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

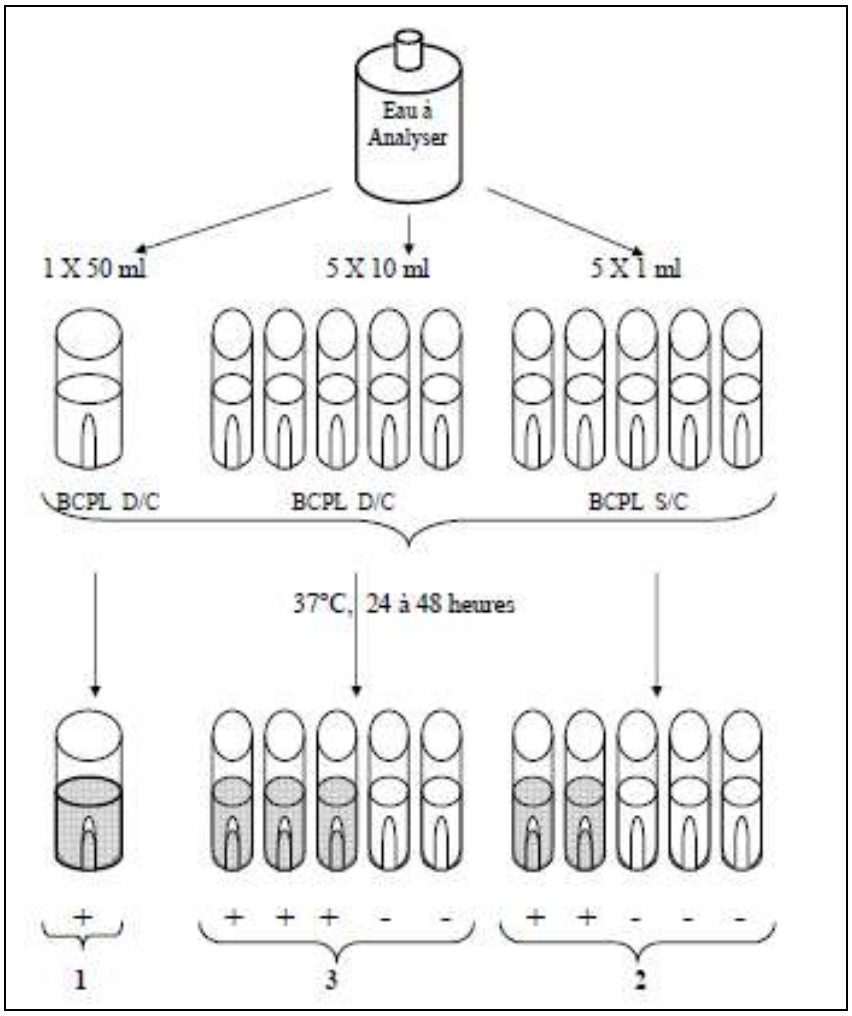


Schéma N2 : Colimétrie en milieu liquide : Test de présomption

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

B-Test de confirmation ou test de Mac Kenzie.

-Le test de confirmation ou test de Mac Kenzie est basé sur la recherche de Coliformes thermotolérants parmi lesquels on redoute surtout la présence d'Escherichia coli. Les coliformes thermotolérants ont les mêmes propriétés de fermentation que les coliformes mais à 44°C.

Escherichia coli est un coliforme thermotolérant qui entre autre :

- produit de l'indole à partir du tryptophane à 44°C,
- donne un résultat positif à l'essai au rouge de méthyl,
- ne produit pas de l'acéthyl méthyl carbinol,
- n'utilise pas le citrate comme source unique de carbone.



Figure n 10 : Escherichia coli observée au microscope

Mode opératoire

-Les tubes de BCPL trouvés positifs lors du dénombrement des Coliformes totaux feront l'objet d'un repiquage à l'aide d'une öse bouclée dans tube contenant le milieu Schubert muni d'une cloche de Durham, comme l'indique le schéma n°3.

-Chasser le gaz présent éventuellement dans les Cloches de Durham et bien mélanger le milieu et l'inoculum.

-Incubation :

L'incubation se fait cette fois-ci au bain marie à 44°C pendant 24 heures.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

-**Lecture :**

Sont considérés comme positifs, les tubes présentant à la fois :

- un dégagement gazeux, et
- un anneau rouge en surface, témoin de la production d'indole par Escherichia Coli après adjonction de 2 à 3 gouttes du réactif de Kowacs.

La lecture finale s'effectue également selon les prescriptions de la table du NPP en tenant compte du fait qu'Escherichia Coli est à la fois producteur de gaz et d'indole à 44°C.

-Illustration

En reprenant l'exemple précédent relatif au dénombrement des Coliformes totaux, cela suppose que nous avons 6 tubes à repiquer à savoir :

-∟ le flacon de BCPL D/C,

-∟ 3 tubes sur 5 de BCPL D/C, et

-2 tubes sur 5 de BCPL S/C.

Tableau Récapitulatif

Inoculum	Test de présomption	Nbre Caractéristique	Test de confimation		Nbre Caractéristique
			Gaz	Indole	
1 X 50 ml	+	+	+	+	1
5 X 10 ml	+ + + - -	3	+ + -	- + +	1
5 X 1 ml	+ + - - -	2	- +	+ +	1

Le nombre caractéristique relatif au dénombrement des Coliformes fécaux est donc « 111 », ce qui correspond sur la table du NPP au chiffre 5.

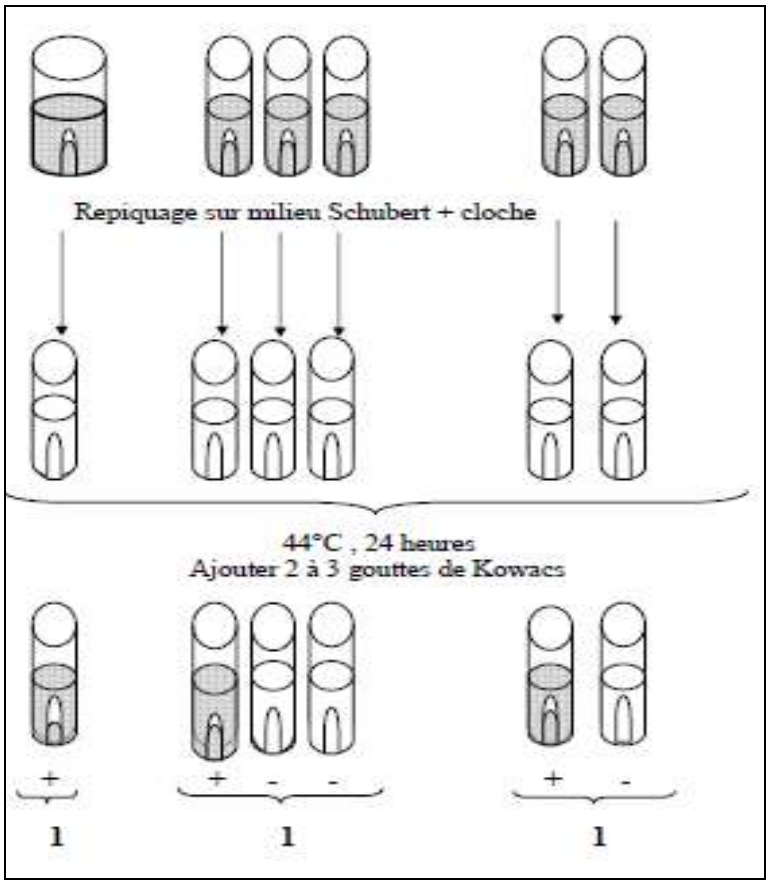
Le résultat final sera donc de :

14 Coliformes totaux dans 100 ml d'eau à analyser

5 Coliformes fécaux dans 100 ml d'eau à analyser

Remarque :Etant donné que les Coliformes fécaux font partie des Coliformes totaux, il est pratiquement impossible de trouver plus de Coliformes fécaux que de Coliformes totaux .

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



SchémaN3 : Colimétrie en milieu liquide : Test de confirmation

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2-2-2-2 Colimétrie par filtration

La colimétrie par filtration est une méthode rapide, simple, normalisée mais nécessitant la disponibilité d'une rampe de filtration.



Figure n 11 : Rampe de filtration.

Mode opératoire

-∟Tout d'abord, il faudrait stériliser un entonnoir à l'aide d'un bec bunsen.

-Le refroidir soit avec l'eau à analyser ou bien avec de l'eau distillée stérile.

-∟Mettre en place de façon aseptique une membrane de 0,45 µ entre la membrane poreuse et l'entonnoir à l'aide d'une pince stérile.

-∟Fixer ce dernier avec la pince correspondante.

A-Recherche de coliformes totaux

-Remplir de façon aseptique l'entonnoir avec 100 ml d'eau à analyser.

-Actionner la pompe à vide pour permettre le passage de l'eau à travers la membrane.

-Retirer ensuite la membrane à l'aide d'une pince stérile et la placer dans une boite de Pétri de 45 mm de diamètre contenant de la gélose TTC.

-∟Cette membrane sera incubée à 37°C, pendant 24 heures et servira à la recherche des coliformes totaux.

B-Recherche de coliformes fécaux

-Remplir par la suite l'entonnoir avec 100 ml d'eau à analyser.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

-Actionner de la même façon la pompe à vide pour permettre le passage de l'eau à travers la membrane.

-Retirer ensuite la membrane à l'aide d'une pince stérile et la placer dans une boite de Pétri de 45 mm de diamètre contenant de la gélose TTC.

-Cette deuxième membrane sera incubée à 44°C, pendant 24 heures et servira à la recherche des coliformes fécaux.

-Lecture et interprétation

-Après 24 heures d'incubation, les coliformes totaux et fécaux apparaissent sous forme de petites colonies jaunes ou orangées, lisses, légèrement bombées.

-Etant donné le caractère sélectif de la gélose TTC ; ne pousseront théoriquement que les coliformes.

-∟Ne dénombré que les boites refermant entre 15 et 300 colonies.

-Le nombre de colonies trouvées sera exprimé dans 100 ml d'eau à analyser.





Figure n 12 : Ensemencement de la membrane

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

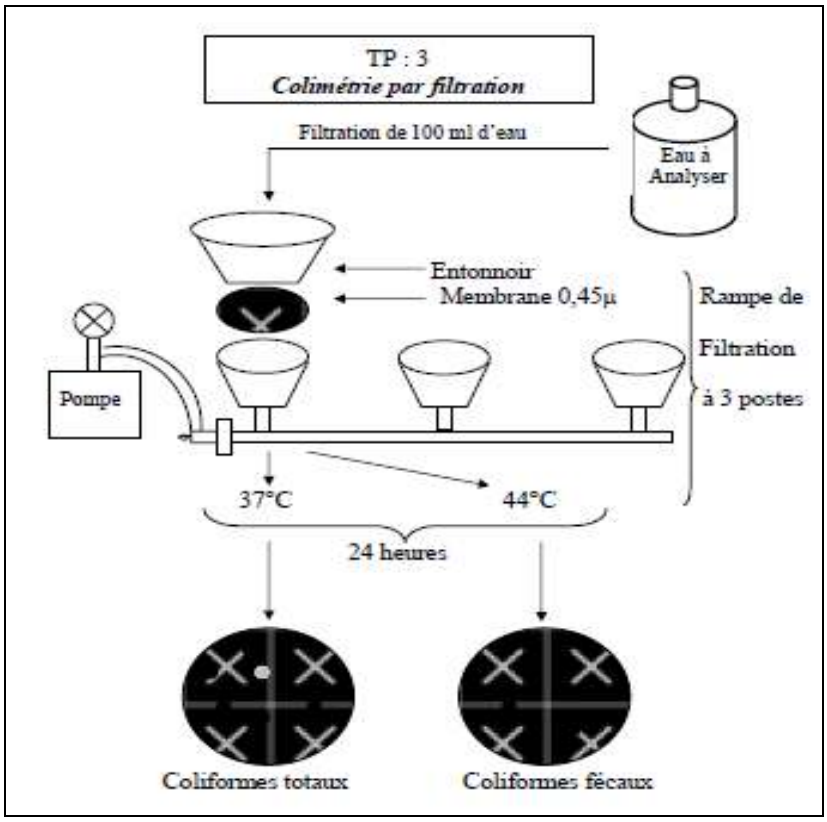


Schéma N4 :Colimétrie par filtration

Après 24 heures d'incubation :

- à 37°C, en ce qui concerne la recherche des coliformes totaux,

- à 44°C, en ce qui concerne la recherche des coliformes totaux, procéder au dénombrement de toutes les colonies caractéristiques et rapporter ce nombre à 100 ml d'eau à analyser.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2-2-3 Exercice n 8 :

1-Quels sont les deux tests qu'on réalise dans la technique en milieu liquide sur BCPL

2-Lors de la lecture des deux tests après incubation sont considérés comme positifs, les tubes présentant certaines caractéristiques

2-1 Donner les caractéristiques des tubes positifs du test de présomption

2-2 Donner les caractéristiques des tubes positifs du test de confirmation

2-3 Déterminer à partir de la table du NPP le nombre des Coliformes fécaux dans 100 ml d'eau si le nombre caractéristique relatif au dénombrement des Coliformes fécaux est « 110 »

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2-3 Streptometrie

2-3-1 Définition et caractéristique

Les Streptocoques fécaux ou Streptocoques du groupe D de la classification de Lancefield, se présentent sous forme de coccie à Gram +, sphériques à ovoïdes formant des chaînettes, ne possédant pas de catalase mais possédant l'antigène du groupe D.

Ils sont capables de se développer en 24 à 48 heures à 37°C sur un milieu sélectif à l'azoture de sodium en donnant des colonies caractéristiques réduisant

Le TTC et qui de plus hydrolysent l'esculine en 48 heures à 44°C après repiquage d'une colonie sur une gélose biliée à l'esculine.



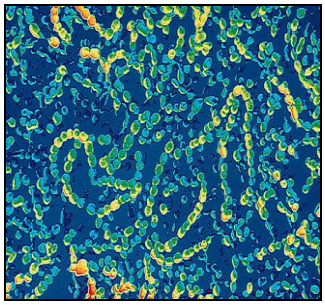


Figure n 13 : Streptocoques fécaux

(Source : membres.lycos.fr) (Source : fr.wikipedia.org)

2-3-2 Recherche et dénombrement des Streptocoques fécaux

Leur recherche et leur dénombrement peut se faire de la même manière que pour les coliformes, c'est à dire à l'aide de deux méthodes distinctes selon la disponibilité ou non d'une rampe de filtration et seuls les milieux de culture changent.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

∟ **2-3-2-1 Méthode de recherche en milieu liquide**Tout comme la méthode de recherche des coliformes en milieu liquide, celle de la recherche et le dénombrement des Streptocoques fécaux fait appel à deux tests consécutifs à savoir :

- le test de présomption

-le test de confirmation : réservé à la confirmation réelle des Streptocoques fécaux à partir des tubes positifs du test de présomption.

A-Test de présomption.

Mode opératoire

A partir de l'eau à analyser, porter aseptiquement :

-∟50 ml dans un flacon contenant 50 ml de milieu ROTHE D/C,

-∟5 fois 10 ml dans 5 tubes contenant 10 ml de milieu ROTHE D/C,

-5 fois 1 ml dans 5 tubes contenant 10 ml de milieu ROTHE S/C, comme l'indique le schéma n° 5.

Bien mélanger le milieu et l'inoculum.

-Incubation :

L'incubation se fait à 37°C pendant 24 à 48 heures.

-Lecture :

Sont considérés comme positifs les tubes présentant un trouble microbien, seulement ces derniers :

- ne doivent en aucun cas faire l'objet de dénombrement

- doivent par contre, absolument faire l'objet d'un repiquage sur milieu LITSKY EVA dans le but d'être confirmés.

-Illustration :

Inoculum	Test de présomption
1 X 50 ml	-
5 X 10 ml	+ + - - -
5 X 1 ml	+ + + - -

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Test de Présomption

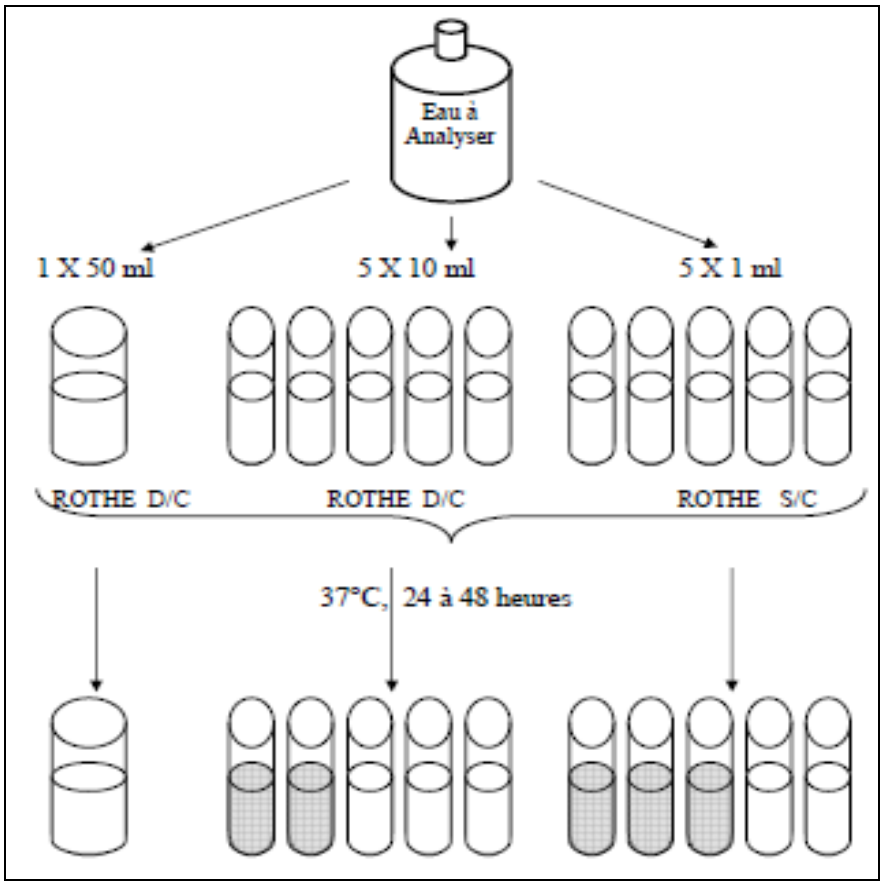


Schéma n 5 : Recherche et dénombrement des Streptocoques fécaux en milieu liquide :

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

B-Test de confirmation.

Mode opératoire

Le test de confirmation est basé sur la confirmation des Streptocoques fécaux éventuellement présents dans le test de présomption.

Les tubes de ROTHE trouvés positifs feront donc l'objet d'un repiquage à l'aide d'une öse bouclée dans tube contenant le milieu LITSKY EVA, comme l'indique le schéma n°6.

Bien mélanger le milieu et l'inoculum.

-Incubation :

L'incubation se fait cette fois-ci à 37°C, pendant 24 heures.

-Lecture :

Sont considérés comme positifs, les tubes présentant à la fois :

- un trouble microbien, et
- une pastille violette (blanchâtre) au fond des tubes.

La lecture finale s'effectue également selon les prescriptions de la table du

NPP qui figure en annexe1.

-Illustration :

En reprenant l'exemple précédent relatif au test de présomption, cela suppose que nous avons 5 tubes à repiquer à savoir :
-2 tubes sur 5 de ROTHE D/C, et
-3 tubes sur 5 de ROTHE S/C.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Tableau Récapitulatif

Inoculum	Test de présomption	Test de confirmation		Nbre Caractéristique
		Trouble	Pastille violette	
1 X 50 ml	-			0
5 X 10 ml	+ + - - -	+ +	- +	2
5 X 1 ml	+ + + - -	- + +	+ + -	1

Le nombre caractéristique relatif au dénombrement des Streptocoques fécaux est donc « 021 », ce qui correspond sur la table du NPP au chiffre 3.

Le résultat final sera donc de

3 Streptocoques fécaux dans 100 ml d'eau à analyser

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Test de Confirmation

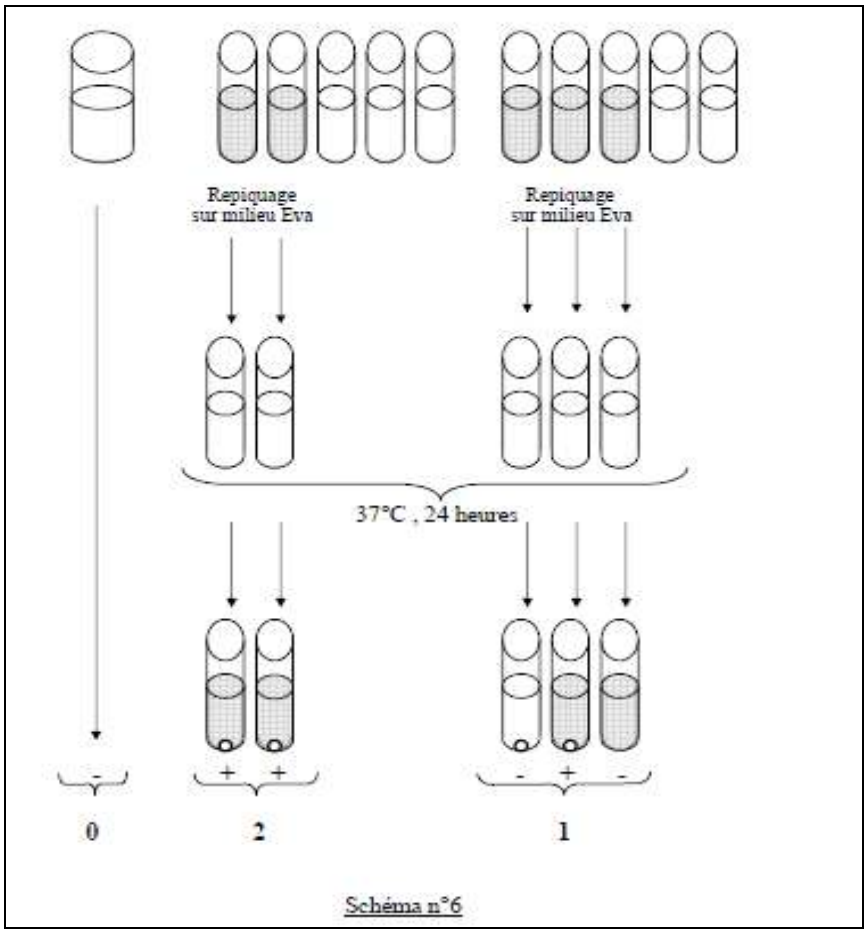


Schéma n6 : Recherche et dénombrement des Streptocoques fécaux en milieu liquide

2-3-3-2 Streptométrie par filtration

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

La streptométrie par filtration est tout comme la colimétrie par filtration une méthode rapide, simple, normalisée mais nécessitant la disponibilité d'une rampe de filtration.

Mode opératoire

-Tout d'abord, il faudrait stériliser un entonnoir à l'aide d'un bec bunsen.

-∟Le refroidir soit avec l'eau à analyser ou bien avec de l'eau distillée stérile.

-Mettre en place de façon aseptique une membrane de 0,45 µ entre la membrane poreuse et l'entonnoir à l'aide d'une pince stérile.

-Fixer ce dernier avec la pince correspondante.

-Remplir de façon aseptique l'entonnoir avec 100 ml d'eau à analyser.

-Actionner la pompe à vide pour permettre le passage de l'eau à travers la membrane.

-Retirer ensuite la membrane à l'aide d'une pince stérile et la placer dans une boite de Pétri de 45 mm de diamètre contenant de la gélose SLANETZ et BARTLEY.

-∟Cette membrane sera incubée à 37°C, pendant 24 heures.

Lecture et interprétation :

-Après 24 heures d'incubation, les streptocoques fécaux apparaissent sous forme de petites colonies rouges, marron ou roses, lisses, légèrement bombées.

-∟Etant donné le caractère sélectif de la gélose SLANETZ ; ne pousseront théoriquement que les streptocoques fécaux.

-Ne dénombré que les boites refermant entre 15 et 300 colonies.

-Le nombre de colonies trouvées sera exprimé dans 100 ml d'eau à analyser

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

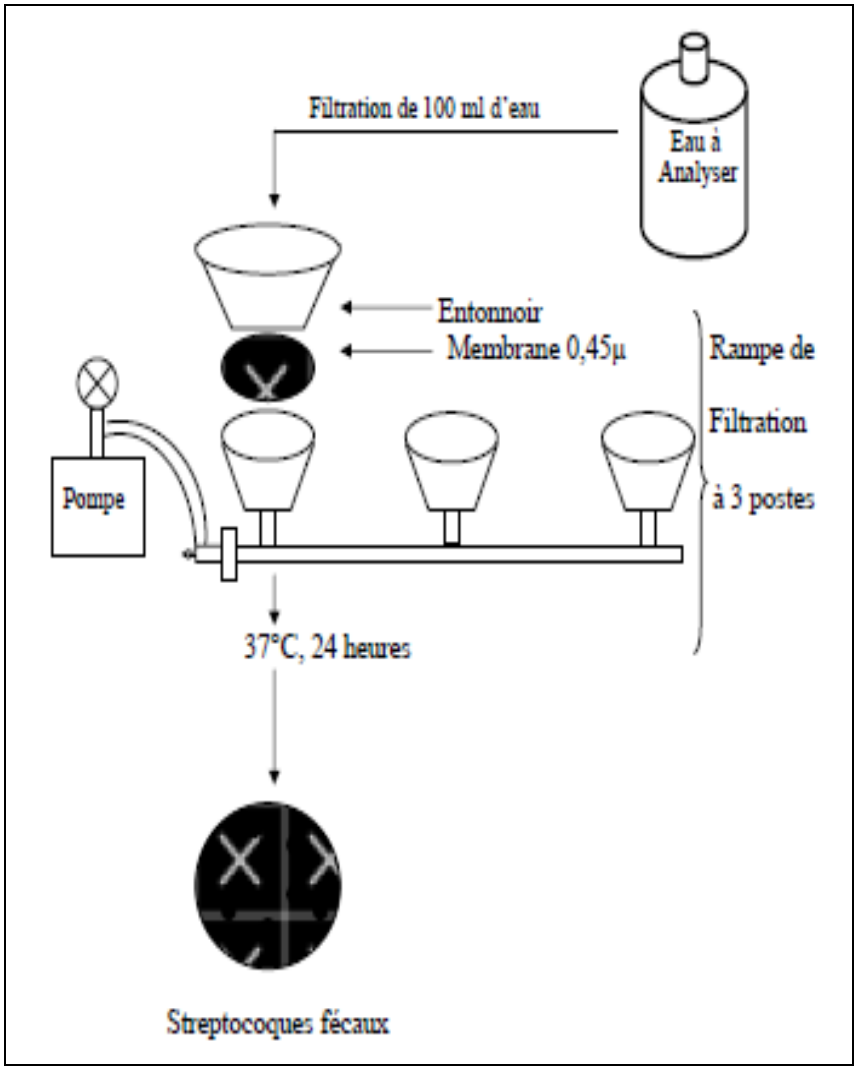


Schéma n°7 : Streptométrie par filtration

Après 24 heures d'incubation, à 37°C, procéder au dénombrement de toutes les colonies caractéristiques et rapporter ce nombre à 100 ml d'eau à analyser.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2-3-3 Exercice n 9 :

1-Les Streptocoques fécaux ou Streptocoques du groupe D de la classification de Lancefield, se présentent sous forme de :

A- (Coccie Gram – / coccie à Gram +/ Bacill Gram + / Bacill Gram-)

B-(Sphériques à ovoïdes / baccil)

C- (formant des chaînettes/ amas/ isolée)

2-Le test de confirmation est basé sur la confirmation des Streptocoques fécaux éventuellement présents dans le test de présomption.

-Quel est le milieu utilisé lors d'un repiquage des Streptocoques fécaux

3-Quels sont les caractéristiques des tubes positifs

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2-4 Clostridium (les Spores d'Anaérobies Sulfito-Réducteurs)

2-4-1 Définition et caractéristique

Les anaérobies sulfito-réducteurs (ASR) se présentent sous forme de bactéries Gram +, se développant en 24 à 48 heures sur une gélose Viande Foie en donnant des colonies typiques réduisant le sulfite de sodium (Na2SO3) qui se trouve dans le milieu, en sulfure qui en présence de Fe2+ donne FeS (sulfure de fer) de couleur noire.
Les spores des ASR constituent généralement des indices de contamination ancienne.

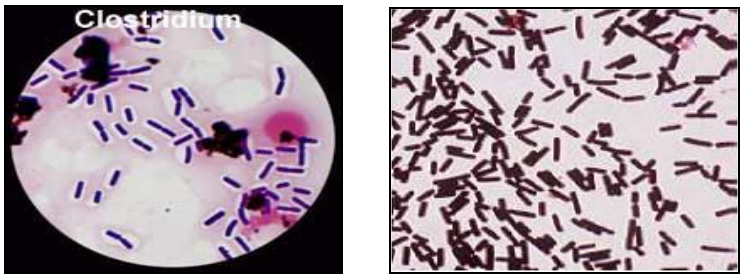


Figure n 11 : Clostridium perfringens
(Source : www.bact.wisc.edu)

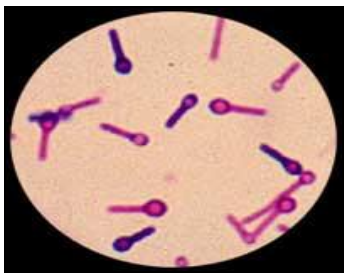


Figure n 14 : Aspect caractéristique de la bactérie sporulée

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2-4-2 Recherche et dénombrement des anaérobies sulfito-réducteurs (ASR) :

Mode opératoire

A partir de l'eau à analyser :

-∟prendre environ 25 ml dans un tube stérile, qui sera par la suite soumis à un chauffage de l'ordre de 80°C pendant 8 à 10 minutes, dans le but de détruire toutes les formes végétatives des ASR éventuellement présentes.

-∟Après chauffage, refroidir immédiatement le tube en question, sous l'eau de robinet.

-∟Répartir ensuite le contenu de ce tube, dans 4 tubes différents et stériles, à raison de 5 ml par tube.

-Ajouter environ 18 à 20 ml de gélose Viande Foie, fondue puis refroidie à 45 °C, additionnée d'une ampoule d'Alun de fer et d'une ampoule de Sulfite de sodium.

-Mélanger doucement le milieu et l'inoculum en évitant les bulles d'air et en évitant l'introduction d'oxygène.

-Laisser solidifier sur paillasse pendant 30 minutes environ, puis incuber à 37°C, pendant 24 à 48 heures.

-La première lecture doit absolument être faite à 16 heures car très souvent les colonies des ASR sont envahissantes auquel cas on se trouverait en face d'un tube complètement noir rendant ainsi l'interprétation difficile voire impossible et l'analyse sera à refaire en utilisant des dilutions décimales de 10-1 voire 10-2, la deuxième lecture se fera à 24 heures et la troisième et dernière à 48 heures.

-∟Dénombrer toute colonie noire de 0,5 mm de diamètre, poussant en masse.

-Interprétation des résultats.

Il est donc impératif de repérer et de dénombrer toutes les colonies noires poussant en masse et de rapporter le total des colonies à 20 ml d'eau à analyser.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

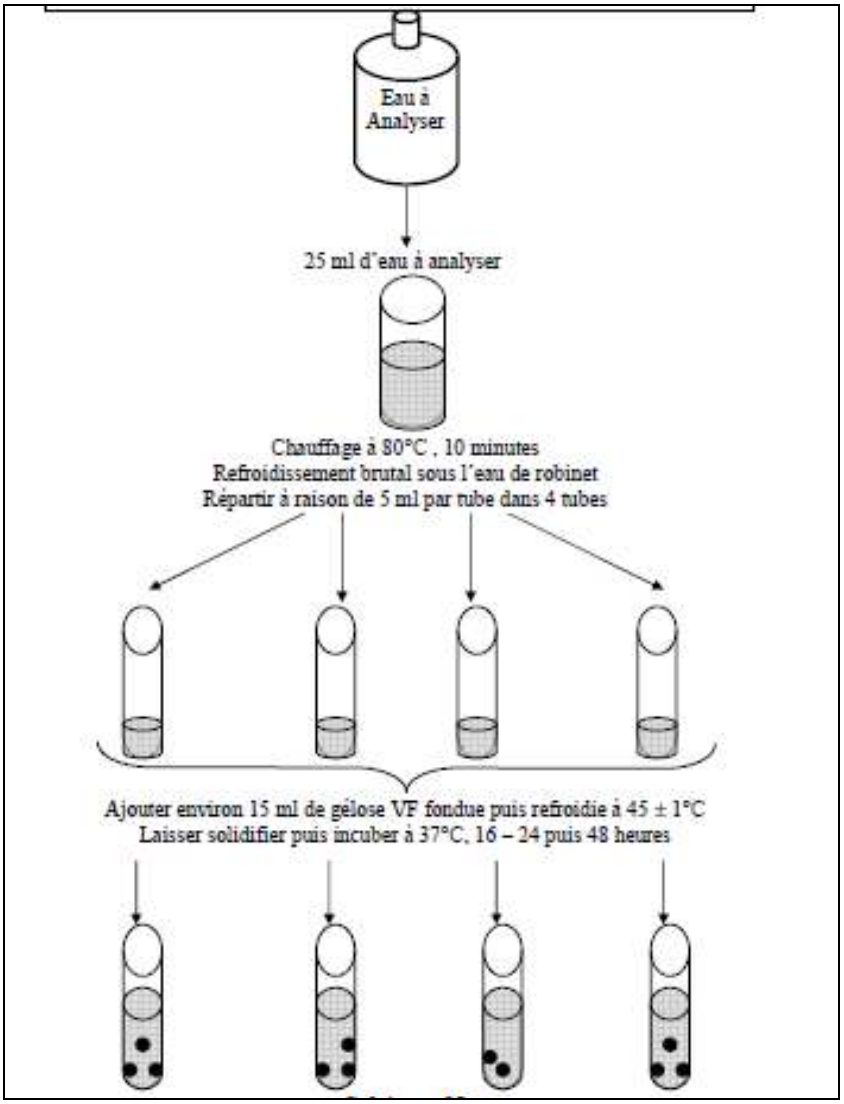


Schéma N8 : Recherche et dénombrement des Spores d'Anaérobies Sulfito-Réducteurs

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2-4-3 Exercice N 10 :

1-Quels sont les caractéristiques des (ASR)

2-L'eau à analyser est soumis à un chauffage de l'ordre de 80°C pendant 8 à 10 minutes, dans quel but

3- Pourquoi doivent ont effectué la première lecture après 16 heures d'incubation

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2-5 Recherche et dénombrement de Salmonella

2-5-1 Définition et caractéristique

Les Salmonella sont des entérobactéries qui se présentent sous forme de
Bacilles Gram Négatifs (BGN), ne fermentant pas le lactose, mais fermentant le glucose avec production de gaz et de H2S ; elles se divisent en deux grands groupes : les mineures et les majeures (hautement pathogènes).



Figure n 15 : les Salmonelles

(Source : www.e-sante.be) (Source : eau.tourdumonde.free.fr)

2-5-2 Recherche et dénombrement de Salmonella

2-5-2-1 Recherches et dénombrement de Salmonella par enrichissement et isolement :

Mode opératoire

Jour 1. Premier Enrichissement.

Le premier enrichissement s'effectue sur le milieu de Sélénite - Cysteïné réparti à raison de 100 ml par flacon.

Ce dernier sera donc ensemencé à l'aide de 100 ml d'eau à analyser, puis incubé à 37°C pendant 18 à 24 heures, comme l'indique le schéma n°9.

Jour 2. Deuxième enrichissement et Isolement.

Ce flacon fera l'objet :

-d'une part, d'un deuxième enrichissement sur milieu Sélénite en tubes à raison de 0,1 ml

-∟d'autre part, d'un isolement sur gélose Hektoen.

L'incubation se fait donc à 37°C pendant 24 h.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Jour 3. Lecture des boites et Identification.

-∟D'une part, le tube de Sélénite fera l'objet d'un isolement,

-D'autre part, la boite de gélose Hektoen subira une lecture en tenant compte du fait que les Salmonella se présentent le plus souvent sous forme de colonies de couleur gris bleu à centre noir.

-Identification morphologique et biochimique :

Cinq colonies caractéristiques et distinctes feront l'objet d'une identification morphologique et biochimique qui se déroule comme suit :

- Etat frais (bacilles, mobilité),
- ∟Coloration de Gram (bacilles Gram négatifs)
-∟ Ensemencement d'un tube de Kligler (TSI) qui sera incubé à 37°C, 24 h(Lactose, Saccharose, Glucose, Gaz et H2S),
- Ensemencement d'un tube de gélose nutritive inclinée qui sera incubé à 37°C, 24 h qui servira à l'agglutination sur lame,

-Ensemencement :

soit d'une galerie biochimique classique (ONPG, Oxydase, LDC, ODC, ADH, Témoin, Urée, Insole, TDA, VP, RM …), ou d'une galerie biochimique

.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

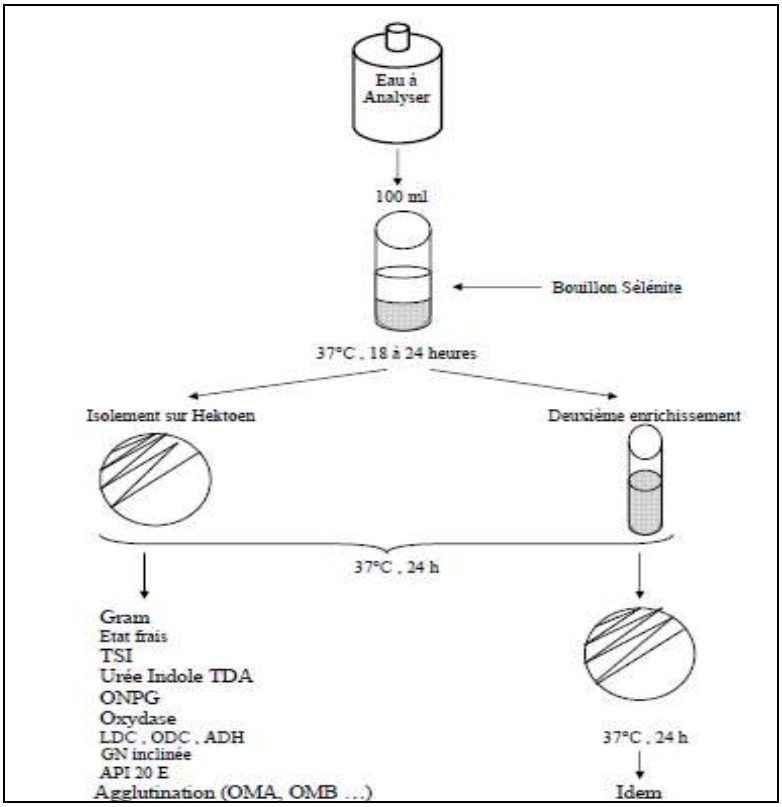


Schéma N9 :Recherche et dénombrement de Salmonella

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2-5-2-2 Recherche de Salmonella par filtration

La recherche de Salmonella par filtration est une méthode rapide, simple, normalisée mais nécessitant la disponibilité d'une rampe de filtration.

-∟Tout d'abord, il faudrait stériliser un entonnoir à l'aide d'un bec bunsen.

-∟Le refroidir soit avec l'eau à analyser ou bien avec de l'eau distillée stérile.

-Mettre en place de façon aseptique une membrane de 0,45 µ entre la membrane poreuse et l'entonnoir à l'aide d'une pince stérile.

-∟Fixer ce dernier avec la pince correspondante.

-Remplir de façon aseptique l'entonnoir avec 100 ml d'eau à analyser, comme le montre le schéma n°10.

-∟Actionner la pompe à vide pour permettre le passage de l'eau à travers la membrane.

-Continuer à remplir l'entonnoir jusqu'à 5 litres d'eau à analyser selon les dernières recommandations de l'OMS s'il n'y a pas de colmatage des pores de la membrane.

-Retirer ensuite la membrane à l'aide d'une pince stérile et la placer dans un flacon contenant du bouillon Sélénite D/C, qu'on incube à 37°C pendant 18 à 24 heures.

-Le lendemain, procéder à un isolement sur gélose Hektoen qui sera incubée à 37°C pendant 24 heures.

-∟Le lendemain repérer les colonies caractéristiques puis procéder à une identification biochimique classique puis à une identification antigénique.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

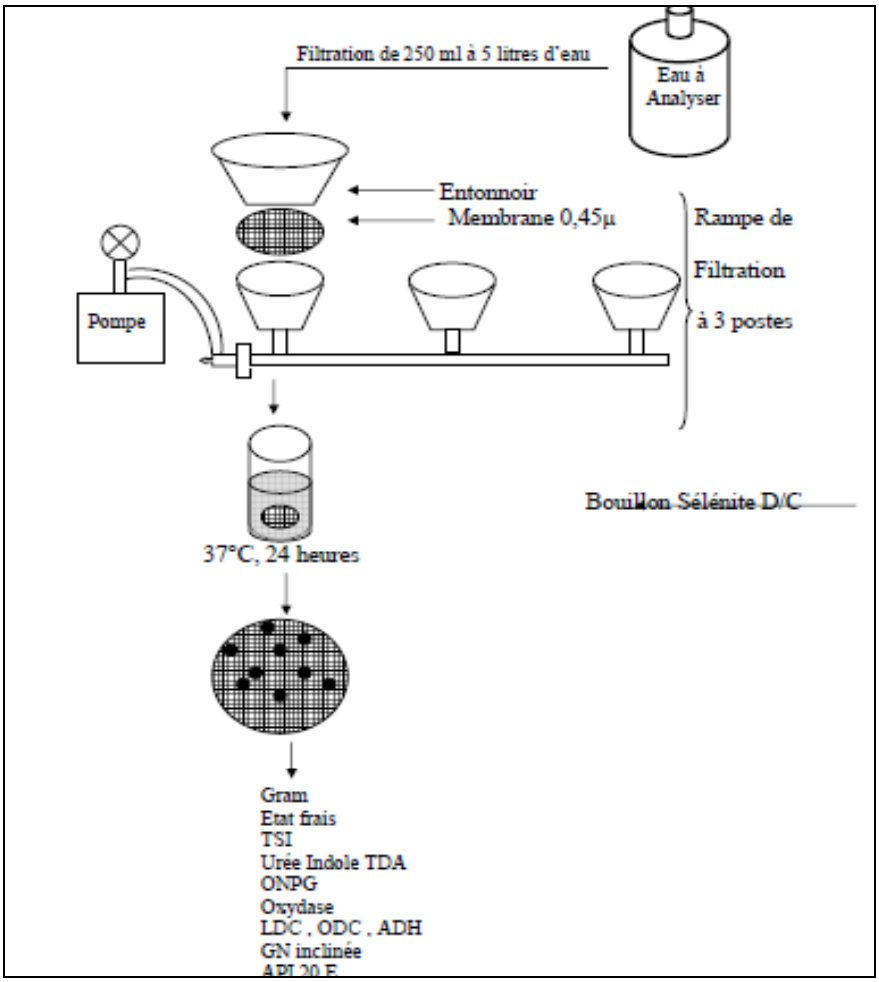


Schéma n 10 : Recherche de Salmonella par filtration

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2-5-3 Exercice N 11

1-Indique si l'énoncé est vrai ou faux, encercler V si c'est vrai et F si c'est faux :

Les Salmonella sont des entérobactéries qui se présentent sous forme de :

A-Bacilles Gram positifs (BGP),…….v…….F

B- Les Salmonella ne fermentent pas le lactose, mais fermentent le glucose avec production de gaz etH2S…….v……F

C- Le premier enrichissement s'effectue sur le milieu de Sélénite - Cysteïné D/C réparti à raison de 100 ml par flacon……..V……F

2-Choisir parmi les mots entre parenthèse le terme approprié :

A-L'etat frais c'est pour constater s'il y a (mobilité ou non,/couleur des bactéries)

B-∟Coloration de Gram pour constater les (types de colonies et leur coloration,/structure intracellulaire)

C-le deuxième enrichissement des Salmonella sur milieu, (Hektoen/ Sélénite entubes)

D-L'isolement sur gélose (Hektoen ou Sélénite en tubes)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2-6 Les Vibrionacae (Vibrion cholérique)

2-6-1 Définition et caractéristiques de Vibrion cholérique

Les Vibrionacae se présentent sous forme de Bacilles Gram Négatifs droits ou incurvés (BGN), très mobiles, possédant une oxydase, aéro-anaérobies facultatifs, fermentant le glucose sans production de gaz ni d'H2S. (Hautement pathogènes).

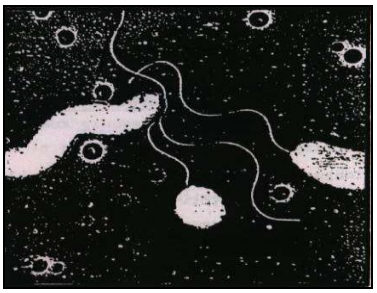


Figure n 16 :Vibrio comma (L'agent du choléra)

2-6-2 recherche et dénombrement de Vibrion cholérique

Jour 1. Premier Enrichissement.

Le premier enrichissement s'effectue sur le milieu Eau Peptonée Alcaline 10fois concentré réparti à raison de 50 ml par flacon auquel on ajoute aseptiquement 450 ml d'eau à analyser au moment du prélèvement.

Ce dernier sera par la suite incubé à 37°C pendant 18 à 24 heures, comme l'indique le schéma n°11.

Jour 2. Deuxième enrichissement et Isolement.

Ce flacon fera l'objet :

-∟d'une part, d'un deuxième enrichissement sur milieu Eau Peptonée Alcaline (EPA) en tubes à raison de 1 ml

-∟d'autre part, d'un isolement sur gélose GNAB 1.

L'incubation se fait donc à 37°C pendant 24 h.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Jour 3. Lecture des boites et Identification.

-∟D'une part, le tube d'EPA fera l'objet d'un isolement sur GNAB 2,

-D'autre part, la boite de gélose GNAB 1 subira une lecture en tenant compte du fait que les Vibrions se présentent le plus souvent sous forme de grosses colonies lisses et transparentes caractéristiques.

-**Identification morphologique et biochimique.**

Cinq colonies caractéristiques et distinctes feront l'objet d'une identification morphologique et biochimique qui se déroule comme suit :

-∟Etat frais (bacilles, mobilité),

-Coloration de Gram (bacilles Gram négatifs),

-Oxydase (+),

-Ensemencement d'un tube de KIA qui sera incubé à 37°C, 24 h (Saccharose, Glucose, Gaz et H2S),∟∟

-Ensemencement d'un tube de gélose nutritive inclinée qui sera incubé à

37°C, 24 h qui servira à l'agglutination sur lame,

-∟Si l'agglutination avec l'eau physiologique et au sérum polyvalent O1 est négative, faire une minigalerie basée sur l'étude des acides aminés en vue de différencier entre les Vibrions, les Pleisiomonas et les Aéromonas selon le tableau suivant :

	LDC	ODC	ADH
Vibrions	+	+	-
Aéromonas	-	-	+
Pleisiomonas	+	+	+

S'il s'agit du genre Vibrion, répondre : Vibrion NON Agglutinable (NAG).

-∟Si l'agglutination avec l'eau physiologique et au sérum polyvalent O1 est positive, il s'agit d'un vibrion rough (auto-agglutinable).

-Si l'agglutination avec l'eau physiologique est négative et positive au sérum polyvalent O1, répondre : Vibrion cholérique

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

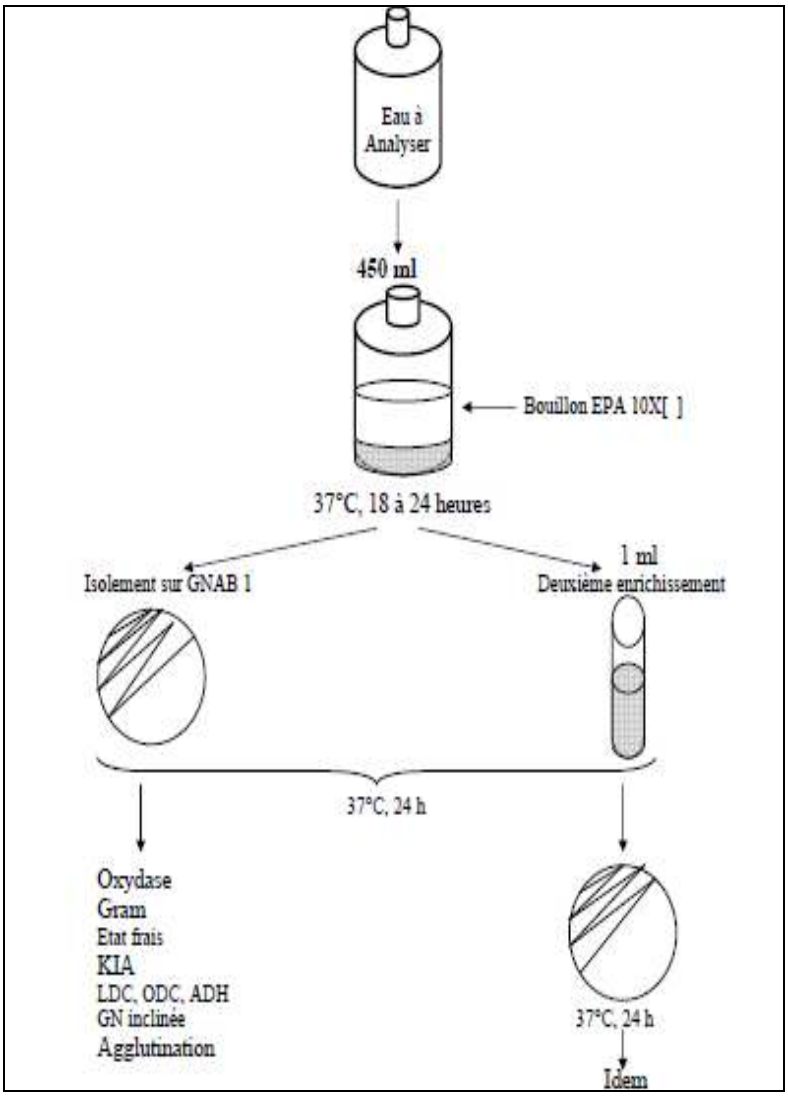


Schéma n 11 : Recherche de Vibrion cholérique

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2-6-3 Exercice N 12 :

1-Choisi parmi les énoncées suivantes celui qui constitue la seul fausse réponse

A- Le premier d'un isolement de Vibrion cholérique sur gélose GNAB des s'effectue sur le milieu Eau Peptonée Alcaline

B-deuxième enrichissement de Vibrion cholérique sur milieu Eau Peptonée Alcaline (EPA) en tubes

C-l'isolement de Vibrion cholérique se fait sur gélose GNAB

D-Troisième enrichissement de Vibrion cholérique sur milieu Eau Peptonée Alcaline (EPA) en tubes

2- Quels sont les tests d'identification morphologique des colonies caractéristiques et distinctes des vibrions

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2-7 Staphylococcus aureus

2-7-1 Définition et caractéristiques des Staphylococcus aureus

Staphylococcus aureus se présente sous forme de cocci, en grappe de raisin, Gram +, possédant une catalase et une coagulase.

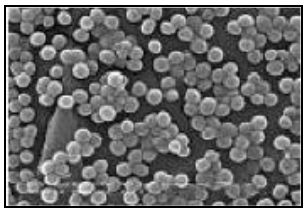


Figure n17 : Staphylocoques
(Source : www.infonosocomiale.com)

2-7-2 Recherche et dénombrement des Staphylococcus aureus par la méthode de Giolitti Cantonii (GC)

Selon la disponibilité des milieux de culture, trois techniques différentes sont recommandées pour la recherche de Staphylococcus aureus à savoir :

- méthode de Baird Parker
- méthode d'enrichissement sur milieu de Giolliti Cantonii(GC)
- méthode d'enrichissement sur milieu de Chapman.

-Méthode d'enrichissement au milieu de Giolliti Cantonii.

Préparation du milieu d'enrichissement.

Au moment de l'emploi, ouvrir aseptiquement le flacon contenant le milieu de Giolliti Cantonii pour y ajouter 15 ml d'une solution de Téllurite de Potassium.

Mélanger soigneusement. Le milieu est alors prêt à l'emploi.

-Ensemencement.

A partir des dilutions décimales retenues (10-1 à 10-3), porter aseptiquement 1 ml par dilution dans un tube à vis stérile.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Ajouter par la suite environ 15 ml du milieu d'enrichissement comme l'indique le schéma n° 12. Bien mélanger le milieu et l'inoculum.

-Incubation.

L'incubation se fait à 37°C pendant 24 à 48 heures.

-Lecture.

Seront présumés positifs, les tubes ayant virés au noir.

Pour s'assurer qu'il s'agit bien d'un développement de Staphylococcus aureus, ces tubes feront l'objet d'une confirmation par isolement sur gélose Chapman préalablement fondue, coulée en boites de pétri et bien séchées.

Les boites de Chapman ainsi ensemencées seront incubées à leur tour à 37°C pendant 24 à 48 heures.

Après ce délai, repérer les colonies suspectes à savoir les colonies de taille moyenne, lisses, brillantes, pigmentées en jaune et pourvues d'une catalase et d'une coagulase.

-Expression des résultats.

- Si à la dilution 10-3, le tube a noirci au bout de 24 heures d'incubation, et à l'isolement sur Chapman, il y a pas de colonies caractéristiques ; ce tube est considéré comme positif et le dénombrement correspond à l'inverse de la dilution en question à savoir 1000 Staphylococcus aureus par gramme de produit.

- Si par contre, il y a noircissement uniquement à la dilution 10-1 et apparition de colonies caractéristiques sur milieu de Chapman correspondant, il faut tenir compte de la dilution en question et le nombre réel de Staphylococcus aureus correspond à l'inverse de la dilution soit 10 par gramme de produit.

Pour s'assurer qu'il s'agit bien de colonies de Staphylococcus aureus, effectuer sur 2 à 3 colonies de chaque boite des tests biochimiques rapides à savoir :

- une épreuve à la catalase (à l'aide de l'eau oxygénée),
- une épreuve à la coagulase (à l'aide de plasma de lapin).

Quelques caractères biochimiques de différentes espèces de staphylocoques sont résumés dans le tableau ci – après

Staphylocoque	Auréus	Intermédius	Saprophyticus	Epidermitis
Catalase	+	+	+	+
Coagulase	+	+	-	-
Mannitol en anaérobie	+	-	-	-
Résistance à la Novobiocine	S	S	R	S

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

(5 Micro-gr)				

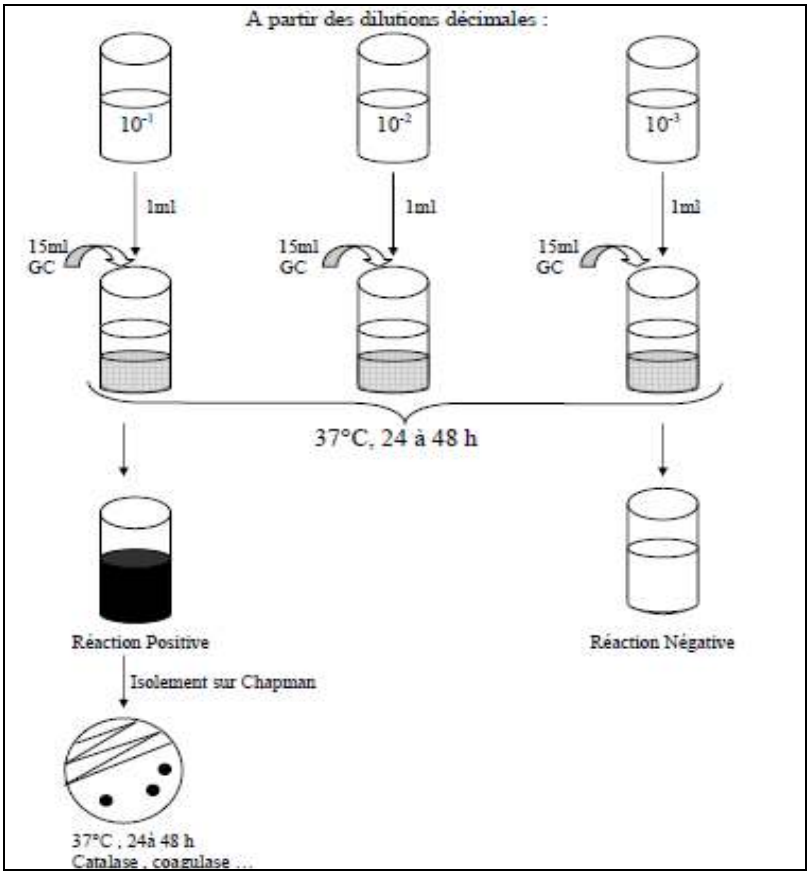


Schéma n 12 : Recherche de Staphylococcus aureus par la méthode de GC2-7-3

2-7-3 Exercice n 13

1-Quels sont les caractéristiques des Staphylococcus aureus

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2- Citer les trois techniques différentes recommandées pour la recherche de Staphylococcus aureus

2-8 Résumé du chapitre 2

-En analyse microbiologique, la technique consiste à cultiver les germes présents dans l'échantillon analysé sur un substrat nutritif (milieu de culture), dans les conditions optimales (température d'incubation) pour qu'elles se reproduisent.

- Après un temps variable, les colonies de germes sont suffisamment importantes pour être identifiées et dénombrées visuellement

-On recherchera donc les germes témoins de contamination fécale : bactéries entérocoques, coliformes thermotolérants, Escherichia coli ;

-Puis des indicateurs d'efficacité de traitement : spores de bactéries sulfitoréductrices ou spores de Clostridium perfringens ;

- Enfin on dénombrera les germes aérobies revivifiables à 22° C et à 36° C

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Conclusion générale

Les besoins en eau sont couverts par l'eau dès que l'on boit, mais également par l'eau de constitution des aliments : tous les aliments, à l'exception du sucre et de l'huile, contiennent de l'eau.

Ainsi il est capital de préserver sa qualité et d'analyser l'eau afin d'éviter toutes sortes de contaminations microbiennes, animales ou autre. La qualité d'une eau est définie par des paramètres physiques, chimiques et microbiologiques. La prise et la conservation des échantillons, ainsi que les méthodes retenues pour analyser l'eau sont des aspects fondamentaux du processus de mesure car celle ci n'a de valeur que si elle s'approche le plus de la réalité.



WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Bibliographie

1-Analyses *Physicochimiques des Eaux* - WATER & FOOD *CONTROL*

www.wfclab.com/...control/.../analyses-physicochimiques-des-eaux.html

2- Contrôle physico chimique complet de l'*eau* potable

forum.univbiskra.net/index.php?topic=10524.0;wap2

3 - ***Erreur ! Référence de lien hypertexte non valide.*** *www.labos-pyrenees.com*

4- http//fr.wikipidia.org/wiki/gazon (21/09/2011)

5-. Jean Claude CHAFTEL-Henri CHAFTEL Décembre 1989

Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments édition : LAVOISIER

6- J.L Multon-Paris 1985

La qualité des produits alimentaire édition : LAVOISIER

7- Jacque Béraud Avril 2001

le technicien d'analyse biologique édition : Médicales et internationales

8 -Guy Leyral – Elisabeth Aout 2001

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Annexe 1

Table NPP table de MAC GRADY

1 X 50 ml	5 X 10 ml	5 X 1 ml	Nombre caractéristique	Limites de confiance	
				Inférieure	Supérieure
0	0	0	<1		
0	0	1	1	<0,5	4
0	0	2	2	<0,5	6
0	1	0	1	<0,5	4
0	1	1	2	<0,5	6
0	1	2	3	<0,5	8
0	2	0	2	<0,5	6
0	2	1	3	<0,5	8
0	2	2	4	<0,5	11
0	3	0	3	<0,5	8
0	3	1	5	<0,5	13
0	4	0	5	<0,5	13
1	0	0	1	<0,5	4
1	0	1	3	<0,5	8
1	0	2	4	<0,5	11
1	0	3	6	<0,5	15
1	1	0	3	<0,5	8
1	1	1	5	<0,5	13
1	1	2	7	1	17
1	1	3	9	2	21
1	2	0	5	<0,5	13
1	2	1	7	1	17
1	2	2	10	3	23
1	2	3	12	3	28
1	3	0	8	2	19
1	3	1	11	3	26
1	3	2	14	4	34

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

1	3	3	18	5	53
1	3	4	21	6	66
1	4	0	13	4	31
1	4	1	17	5	47
1	4	2	22	7	59
1	4	3	28	9	85
1	4	4	35	12	100
1	4	5	43	15	120
1	5	0	24	8	75
1	5	1	35	12	100
1	5	2	54	18	140
1	5	3	92	27	220
1	5	4	160	39	450
1	5	5	>240		

Annexe 2 : corrigé des exercices :

Exercice n1

A-acide

B-neutre

C-basique ou alcaline

2-

On peut tout d'abord le mesurer par électrochimie à l'aide d'un appareil appelé pH-mètre.

On peut aussi utiliser des indicateurs de pH ou indicateurs acide-base

Exercice n° 2

1-

- B
- C

2-

V

F

V

Exercice n° 3

1-

Le TA correspond à la mesure de la teneur d'une eau en hydroxydes et de la moitié de sa teneur en carbonates alcalins et alcalino-terreux.

Le TAC est la teneur d'une eau en hydroxydes, en carbonates, et en bicarbonates (hydrogénocarbonates) alcalins et alcalino-terreux.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2-

-A

-B

-D

Exercice n° 4

1-

-B

2-

A-aprés

B- chromate de potassium

C- 5.5 et 9.5

D- combiné

Exercice n° 5

1- Dosage des nitrites :Les nitrites réagissent avec le Sulfanilamide pour former un composé diazoîque qui, après copulation avec le N1 Naphtyléthylènediamine dichloride donne naissance à une coloration rose mesurée à 543nm.

2-Le dosage des nitrates

En présence de salicylate de sodium, les nitrates donnent du paranitrosonylate de sodium coloré en jaune et susceptible d'un dosage colorimétrique.

Exercice n° 6

1-

Le PH et la conductivité

2-

La conductivité mesure la capacité de l'eau à conduire le courant entre deux électrodes La mesure de la conductivité permet donc d'apprécier la quantité de sels dissous dans l'eau

Exercice n° 7

1-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

La recherche et le dénombrement des germes revivifiables se réalise à deux températures différentes afin de cibler à la fois les micro-organismes à tendance psychrophiles soit à 20° et ceux franchement mésophiles soit 37°C

2-

Les germes revivifiables se présentent dans les deux cas sous forme de colonies lenticulaires poussant en masse

Exercice n° 8

1-

- le test de présomption : réservé à la recherche des Coliformes totaux.
- le test de confirmation : encore appelé test de Mac Kenzie et réservé à la recherche des Coliformes fécaux à partir des tubes positifs du test de présomption.

2- 1

un dégagement gazeux (supérieur au 1/10 de la hauteur de la cloche),

un trouble microbien accompagné d'un virage du milieu au jaune (ce qui constitue le témoin de la fermentation du lactose présent dans le milieu).

Ces deux caractères étant témoins de la fermentation du lactose

2-2

- un dégagement gazeux, et
- un anneau rouge en surface, témoin de la production d'indole par Escherichia Coli après adjonction de 2 à 3 gouttes du réactif de Kowacs.

2-3

Si le nombre caractéristique relatif au dénombrement des Coliformes fécaux est « 110 », ce qui correspond sur la table du NPP au chiffre 3.

Le résultat final sera donc de : 3 Coliformes fécaux dans 100 ml d'eau à analyser

Exercice n° 9

1-

A- coccie à Gram +,
B- Sphériques à ovoïdes
C-formant des chaînettes

2-

Le milieu LITSKY EVA

3-

- un trouble microbien, et
- une pastille violette (blanchâtre) au fond des tubes.

Exercice n° 10

1-

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Les anaérobies sulfito-réducteurs (ASR) se présentent sous forme de bactéries Gram +, se développant en 24 à 48 heures sur une gélose Viande Foie en donnant des colonies typiques réduisant le sulfite de sodium (Na_2SO_3) qui se trouve dans le milieu, en sulfure qui en présence de Fe^{2+} donne FeS (sulfure de fer) de couleur noire.

2-

Dans le but de détruire toutes les formes végétatives des ASR éventuellement présentes.

3-

Car très souvent les colonies des ASR sont envahissantes auquel cas on se trouverait en face d'un tube complètement noir rendant ainsi l'interprétation difficile voire impossible

Exercice n° 11

1-

F

B- V

V

2--

mobilité ou non

types de colonies et leur coloration

Sélénite en tubes

Hektoen

Exercice n° 12

1-

-D

2-

-Etat frais (bacilles, mobilité),

-Coloration de Gram (bacilles Gram négatifs)

Exercice n° 13

1-

Staphylococcus aureus se présente sous forme de cocci, en grappe de raisin, Gram +, possédant une catalase et une coagulase

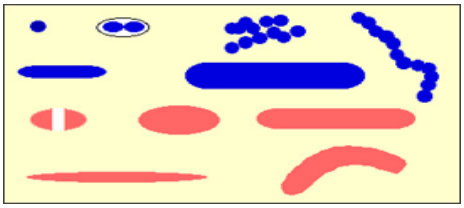
2-

Trois techniques différentes sont recommandées pour la recherche de Staphylococcus aureus à savoir :

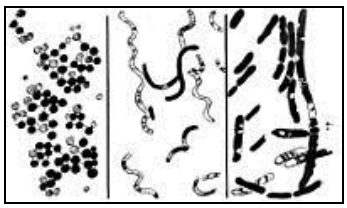
- méthode de Baird Parker
- méthode d'enrichissement sur milieu de Giolliti Cantonii
- méthode d'enrichissement sur milieu de Chapm

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Annexe n3: Morphologie et formes d'association bactérienne

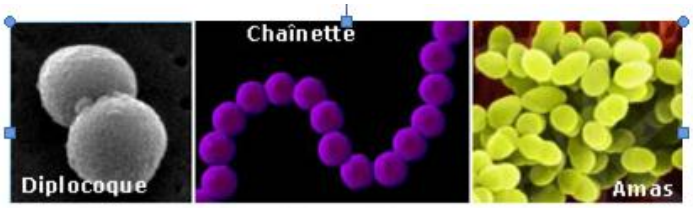


Les morphologies bactériennes

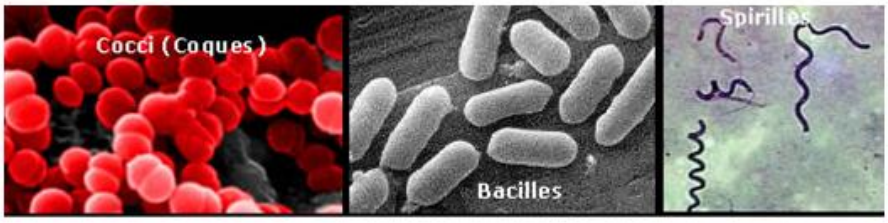


Coques à gauche, Spirillum au centre, bacille à droite.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر



Modes d'association des bactéries



Formes des bactéries

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر