



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ABOU-BEKR BELKAID - TLEMCCEN

MEMOIRE

Présenté à :

FACULTE DES SCIENCES – DEPARTEMENT DE CHIMIE

Pour l'obtention du diplôme de :

MASTER EN CHIMIE

Option: Chimie Physique et Analytique

Par :

M^{elle} BENMANSOUR Nassima

Sur le thème

**Contrôle de qualité d'un antiseptique de fabrication locale vendu en
pharmacie : l'eau de Dakin**

Soutenu publiquement le 29 Juin 2015 à Tlemcen devant le jury composé de :

Mr MEKELLECHE S.M.	Professeur	Université de Tlemcen	Président
M ^{lle} NEGADI L.	Professeur	Université de Tlemcen	Examinatrice
Mr SELLES C.	MCA	Université de Tlemcen	Encadreur

*Laboratoire Spectrochimie et Pharmacologie Structurale(LSPS)
BP 119, 13000 Tlemcen - Algérie*

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à :

À mes chers parents,

A ma sœur et mes deux frères

A toute ma famille,

A tous mes chers ami(e)s,

Remerciement

Ce n'est pas parce que la tradition l'exige par habitude que cette page est présentée dans mon mémoire de fin d'étude, mais parce que les personnes à qui s'adressent mes remerciements les méritent vraiment.

Je tiens à exprimer ma gratitude et mes remerciements à mon encadreur Monsieur C.SELLES, pour m'avoir ouvert les portes de leur laboratoire et de m'avoir guidé durant la préparation de mon mémoire de Master et de suivre ce mémoire avec bienveillance et intérêt. Je lui suis également reconnaissante pour le temps conséquent qu'il m'a accordé, ses qualités pédagogiques et scientifiques. J'ai beaucoup appris à ses côtés et je lui adresse ma gratitude pour tout cela.

Je tiens à remercier très sincèrement Monsieur B.DAHMANI, Professeur à l'Université de Tlemcen et Directeur du Laboratoire de recherche Spectrochimie et pharmacologie pour son attention de tout instant sur mes travaux et avoir mis tout son équipement à notre disposition.

Mais comme chacun le sait, il est impossible de construire sans fondation solide. Je remercie donc tous les Professeurs qui, au cours de mon cursus universitaire, se sont efforcés de nous prodiguer un enseignement de qualité, évoluant avec l'air du temps.

Je remercie tous les membres de l'équipe du laboratoire (LSPC) pour leur accueil, leur sympathie ainsi que leurs idées constructives et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la concrétisation de ce travail.

Je remercie les membres du jury qui ont bien voulu m'honorer par leur présence afin de juger mon travail :

Mr MEKELLECHE S.M., professeur à l'Université de Tlemcen qui m'a fait l'honneur d'accepter de présider ce jury.

Melle NEGADI L., professeur à l'université de Tlemcen d'avoir accepté d'examiner ce mémoire.

Je dois aussi remercier mon entourage dans la vie de tous les jours ma famille d'être toujours là pour moi, mais surtout mes parents, pour m'avoir soutenu tout au long de mon parcours scolaire et universitaire, mes ami(e)s de laboratoire.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	1
-----------------------------	---

Chapitre I : Étude bibliographique

I. Généralités sur les antiseptiques	3
I.1. Définition	3
I.2. Historique des antiseptiques	3
I.3. Qualités requises pour un antiseptique	5
I.4. Emploi des antiseptiques à l'hôpital	6
I.5. Familles d'antiseptiques	8
I.6. Mode d'action des antiseptiques	17
I.7. Critères de choix d'un bon antiseptique	17
I.8. Facteurs influençant l'activité des produits antiseptiques	18
II. Cas de l'eau de Dakin	19
II.1. Historique	19
II.2. Définition	20
II.3. Caractéristiques de la solution de Dakin	20
II.4. Préparation de l'eau de Dakin	22

Chapitre II : Protocole expérimentale

I. Échantillonnage	24
II. Mesure du pH	26
III. Dosage des bases par la solution d'acide chlorhydrique	26
IV. Détermination de la teneur en chlore actif	29
V. Dosage des ions chlorures par la solution de nitrate d'argent	33
VI. Dosage des ions permanganate [spectrophotométrie d'absorption moléculaire]	35

Chapitre III : résultats et interprétations

I. Conditionnement et Aspect	41
II. Mesure du pH	41
III. Dosage acido-basique des ions hydrogénocarbonate	42

IV. Contrôle du principe actif : l'ion hypochlorite	45
V. Contrôle des ions chlorure	48
VI. Contrôle des ions permanganate	49
CONCLUSION GENERALE.....	53
Références bibliographique.....	56

Liste des Tableaux

	pages
Tableau 01 : qualités requises pour un antiseptique.....	05
Tableau 02 : durée de conservation des antiseptiques après ouverture.....	07
Tableau 03 : caractéristiques des échantillons de Dakin.....	25
Tableau 04 : pH des solutions de Dakin	41
Tableau 05 : résultats de l'étalonnage de l'acide chlorhydrique	43
Tableau 06 : résultats du titrage pH métrique des solutions de Dakin	44
Tableau 07 : résultats de l'étalonnage de la solution de thiosulfate de sodium...	45
Tableau 08 : résultats du dosage par iodométrie des ions hypochlorite	46
Tableau 09 : la concentration des ions hypochlorite des échantillons de Dakin à chaque semaine.....	47
Tableau 10 : résultats de l'étalonnage de la solution de nitrate d'argent.....	48
Tableau 11 : résultats du dosage par argentimétrie des chlorures.....	48
Tableau 12 : résultats de l'étalonnage de la solution de permanganate de potassium	49
Tableau 13 : absorbance maximale des solutions de permanganate de potassium	50
Tableau 14 : absorbance maximale des solutions de Dakin	50
Tableau 15 : concentrations en ions permanganate	51

Liste des Figures

	pages
Figure 01 : la structure chimique de polyvidone.....	11
Figure 02 : la structure chimique de chlorhexidine.....	11
Figure 03 : structure chimique de Triclocarban.....	14
Figure 04 : structure chimique d'Hexamidine.....	15
Figure 05 : structure chimique d'hexétidine.....	15
Figure 06 : étiquette du Dakin commercial.....	21
Figure 07 : solutions d'eau de Dakin testées.....	24
Figure 08 : montage expérimentale de dosage par pH-mètre.....	28
Figure 09 : changement de couleur pendant le dosage du ClO^-	32
Figure 10 : changement de couleur pendant le dosage par AgNO_3	35
Figure 11 : dispositif générale pour une analyse UV-Visible.....	36
Figure 12 : appareil de l'Ultraviolet-visible.....	39
Figure 13 : le diagramme de distribution en fonction du pH, des deux couples $\text{HCO}_3^- / \text{CO}_3^{2-}$ et $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O} / \text{HCO}_3^-$	42
Figure 14 : courbes de titrage pH-métrique $\text{pH} = f(V_E)$	44
Figure 15 : évolution de la concentration des ions hypochlorite en fonction de temps	47
Figure 16 : spectres d'absorption du permanganate de potassium et d'une solution de Dakin	49
Figure 17 : absorbance d'une solution de KMnO_4 en fonction de sa concentration	50

Liste des abréviations

A	: Absorbance.
AES	: Accident Exposit au Sang.
AFNOR	: Association Française de Normalisation.
AMM	: Autorisation de Mise sur le Marché.
aq	: Aqueuse.
ATP	: Adénosine Triphosphate.
°C	: Degré Celsius.
Ca	: Concentration d'acide.
C_B	: Concentration de base.
C'com	: Concentration commerciale.
C_{exp}	: Concentration expérimentale.
C_{th}	: Concentration théorique.
n	: nombre de mole.
N	: Normalité.
nm	: nanomètre.
ppm	: partie par million.
PVP-I	: Povidone-iodine.
UV	: Ultraviolet.
V	: Volume.
λ	: longueur d'onde.

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

L'antisepsie et la désinfection ont toujours joué un rôle important dans la lutte contre les maladies infectieuses ; c'est surtout à partir de la fin du XIXème siècle, avec les progrès de la chimie, de la pharmacie et de la microbiologie qu'ont été établis les concepts et rédigées les règles d'utilisation en Médecine et en Chirurgie des antiseptiques et des désinfectants [1]. L'antiseptique est un médicament d'usage externe permettant au niveau des tissus vivants (peau et muqueuse) d'agir sur les microorganismes présents au moment de l'opération de l'antisepsie. [2].

De par son importance d'utilisation, nous nous sommes intéressés à l'eau de Dakin ; un médicament vendu en pharmacie sous différentes formes et qui reste toujours non soumis à prescription médicale. Connu aussi comme liqueur de Dakin, cet antiseptique est une solution aqueuse de couleur rose et d'une odeur caractéristique d'eau de javel. Dans sa composition, l'ion hypochlorite constitue le principe actif qui est très performant dans la lutte contre la prolifération des bactéries et des infections virales [3]. Cette eau est additionnée de permanganate de potassium pour la stabiliser vis-à-vis de la lumière et tamponnée avec de l'hydrogencarbonate.

C'est dans le but d'un contrôle de qualité de plusieurs eaux de Dakin issues de cinq laboratoires différents que la présente étude est réalisée. Ce sujet nous a semblé d'autant plus intéressant que les officines algériennes mettent en vente des préparations pharmaceutiques douteuses.

Ce travail se subdivise en trois chapitres;

- Le premier chapitre est consacré à l'étude bibliographique où nous présenterons un aperçu global sur les antiseptiques en général et l'eau de Dakin en particulier.
- Dans le deuxième chapitre, nous exposerons le matériel et les protocoles utilisés dans cette étude ainsi que les principes sur lesquels reposent ces méthodes d'analyse de la plupart des constituants de l'eau de Dakin.
- Dans le troisième chapitre, nous présenterons les résultats obtenus et leurs interprétations.

Enfin, une conclusion générale résumera l'ensemble du travail réalisé.

CHAPITRE I: Etude bibliographique

I. Généralités sur les antiseptiques :

I.1. Définition :

I.1.1. Antisepsie et désinfection : [1]

L'Association Française de Normalisation (AFNOR) définit l'antisepsie comme une action au résultat momentané permettant, au niveau des tissus vivants, dans la limite de leur tolérance d'éliminer ou de tuer les micro-organismes et/ou d'inactiver les virus en fonction des objectifs fixés. Le résultat de cette opération est limité aux micro-organismes et/ou virus présents au moment de l'opération.

I.1.2. Antiseptique :

Selon AFNOR, Les antiseptiques sont des produits ou procédés utilisés pour l'antisepsie dans des conditions définies. Si le produit ou le procédé est sélectif, ceci doit être précisé. Ainsi un antiseptique ayant une action limitée aux champignons est désigné par : antiseptique à action fongicide. [4]

Selon la Pharmacopée française, les antiseptiques sont des substances chimiques ayant la propriété d'éliminer ou de tuer les micro-organismes ou d'inactiver les virus sur les tissus vivants (peau saine, muqueuses et plaie). [1]

I.2. Historique des antiseptiques :

De tous les temps, la lutte contre les maladies infectieuses a tenu une place importante. Bien avant que le mot antiseptique ne soit employé, de nombreuses substances sont utilisées pour éviter le risque de contamination.

Dès l'Antiquité, de nombreuses substances (épices, essences, huiles végétales, vins, vinaigres, miel) étaient utilisées pour empêcher la putréfaction des plaies et l'infection des blessures. Le soufre et le mercure étaient déjà employés comme « désinfectants » dans la Chine, l'Inde et l'Égypte antiques. L'utilisation des vins et des vinaigres dans le traitement des plaies est antérieure à Hippocrate et ils ont continué à être utilisés durant le Moyen Âge pour la cicatrisation des plaies et la prévention des infections.

Ainsi au cours du temps, les traitements empiriques intuitifs et parfois surnaturels ont évolué pour atteindre des bases scientifiques à la fin du XIV^{ème} siècle.

C'est au XVIII^{ème} siècle que le mot antiseptique fut employé par PRINGLE. Ce médecin militaire écossais classa un grand nombre de substances appliquées sur la peau et

les plaies (camphre, acides..). C'est également à cette période que furent découvertes les principales molécules utilisées actuellement.

Le chlore, fût découvert par le chimiste suédois Scheele en 1774. En 1789, Berthollet un chimiste français découvrit les hypochlorites. En 1811, Bernard Courtois un autre chimiste français isola l'iode à partir de cendres de plantes marines[1]. En 1825, Labarraque utilisa l'hypochlorite de calcium dans les hôpitaux les latrines, les étables, les prisons et les bateaux ; il obtient aussi des résultats lors de l'épidémie de choléra de 1832 ; surtout il rapporta les succès obtenus par les chirurgiens parisiens qui utilisaient des pansements imprégnés d'une dilution au 1/8 d'hypochlorite pour traiter furoncles, gangrènes, ulcères et brûlures.

En 1860, L'allemand Kuchenneister et le français Lemaire, employaient le phénol comme antiseptique. [5]

Le concept de maladie infectieuse, transmissible, d'origine microbienne a émergé progressivement au cours des siècles pour trouver sa confirmation scientifique à la fin du XIX^{ème} siècle et au début du XX^{ème} avec les travaux de Pasteur et de Koch. Suite aux travaux de Pasteur, Lister, chirurgien à Glasgow créa en 1867 le concept de l'antisepsie en chirurgie, qui permet de décrire les règles de son application pratique et d'en prouver l'efficacité en réduisant le taux des infections post opératoire à des niveaux très faibles.

En 1881, Robert Koch, fût le premier à réaliser une évaluation systématique de l'action sporicide de plus de 70 composés chimiques, à différentes concentrations, dans des solutions aqueuse, huileuse ou alcoolique ; les halogènes, le chlorure mercurique, le permanganate de potassium et l'acide osmique étaient parmi les produits les plus actifs.[1]

En 1929, Lugol, médecin français, utilisa l'iode dans le traitement des maladies scrofuleuses. La teinture d'iode a été utilisée en 1839 contre la goutte, l'anthrax, le panaris, puis largement employée pour traiter les blessures de guerre.[6]

L'époque moderne des antiseptiques et des désinfectants commence avec les travaux de Kroniget Paul qui jettent les bases scientifiques de l'étude du mode d'action de ces substances et qui décrivent les critères indispensables de leur évaluation in vitro, travaux qui préluèrent à l'établissement des normes modernes d'efficacité.[1]

A partir de 1970, l'élaboration par l'AFNOR, (Association Française de normalisation) de protocoles normalisés d'étude a permis une meilleure connaissance des propriétés antimicrobiennes des antiseptiques et des désinfectants. A la même période, la pharmacopée française introduit en Juillet 1985 une note pro-pharmacopée sur les préparations antiseptiques.[6]

I .3. Qualités requises pour un antiseptique :

1) Qualité physique :

- tension superficielle faible,
- substantivité,
- stabilité chimique pendant le stockage,
- formulation possible,
- demi-vie longue.

2) Absence d'effets secondaires :

- sans odeur et sans goût,
- n'entraînant pas de coloration,
- indolore.

3) Qualités d'efficacité :

- activité germicide importante,
- spectre d'activité large,
- innocuité vis à vis des tissus,
- rémanence. [7]

Les qualités demandées à un antiseptique diffèrent selon ses utilisations. Les principales attentes en matière d'antiseptique sont présentées dans le tableau suivant :[8]

	Qualités requises pour un antiseptique
Milieu	Vivant
Avoir un spectre d'activité le plus large possible	+++
Être le moins possible inhibé par les matières organiques	+++
Agir rapidement	+++
Permettre une vision correcte du site opératoire	++
Être stable	++
Agir longtemps	+
Ne pas induire ou sélectionner de résistance	+

Avoir une bonne tolérance cutanée	+
Être très peu allergisant	+
Ne pas provoquer de réactions douloureuses	+
Être le moins cytotoxique possible	+
Inhibiteurs	Protéine

+++ : Très important

++ : important

+: souhaitable

Tableau 1: qualités requises pour un antiseptique.

I.4. Emploi des antiseptiques à l'hôpital :

I.4.1. Gestion des antiseptiques :

✚ Commande des produits :

Il est conseillé de ne commander que les quantités nécessaires avec préférence autant que possible pour les présentations en doses unitaires ou les conditionnements de petits volumes.

✚ Réception des produits et flaconnage :

La concordance des produits avec la commande ainsi que l'intégrité des produits : flacons fermés, non altérés, bien étiquetés, doivent être vérifiées. Par ailleurs, il est strictement déconseillé de déconditionner les produits, de les transvaser ou compléter un flacon ouvert.[9]. En effet, il est recommandé de ne pas transvaser dans d'autres récipients, de ne jamais mélanger deux antiseptiques différents, tout en utilisant une pompe par flacon.

✚ Dilution :

La dilution des antiseptiques est à proscrire. Si permises par le fabricant, les dilutions doivent être réalisées avec de l'eau stérile et ne doivent pas être conservées.

✚ Péréemption :

Si, avant la 1^{ère} ouverture, la date de péréemption du flacon doit être vérifiée, après ouverture, la date à laquelle il devra être jeté doit être notée sur le flacon (étiquette ou marqueur) tout en respectant le délai d'utilisation. [10]

✚ Stockage et règles de conservation:

Les antiseptiques doivent être rangés dans une armoire à pharmacie en limitant les stockages secondaires : salle de soins, plan de travail, chariot de soins ou à pansement, salle de bains, chambre.... Ils sont rangés de façon à prévenir les péremptions, en assurant la rotation des flacons selon le principe « premier entré, premier sorti »[10]. Pour leur conservation, ces antiseptiques sont mis à l'abri de la chaleur, de la lumière (naturelle et artificielle) et de l'air en rebouchant le flacon, en raison du risque d'évaporation et de contamination. [9]

✚ Conditionnement :[10]

Il est recommandé de prioriser les petits conditionnements et si utilisation des mono-doses : à jeter aussitôt.

Les durées de conservation des antiseptiques après l'ouverture sont présentées dans le tableau suivant :[9]

Produit antiseptique	Durée de conservation recommandée
Conditionnements mono-doses	
Quel que soit l'antiseptique	Jeter après emploi
Conditionnements multi-doses	
Savons antiseptiques	1 mois
Antiseptique en solution aqueuse	1 mois
Antiseptique en solution alcoolique	1 mois
Autres solutions antiseptiques reconstituées ou diluées	
Quel que soit l'antiseptique	Reconstitution extemporanée : éliminer la solution immédiatement après utilisation

Tableau 2 : durée de conservation des antiseptiques après ouverture.

I.4.2. Utilisations des antiseptiques (règle) :

Un antiseptique s'utilise sur la peau ou les muqueuses et ne doit pas être utilisé pour la désinfection du matériel. Il doit être appliqué sur des tissus propres ; en effet, un

antiseptique est inhibé par les matières organiques ; ainsi, un nettoyage préalable est souvent nécessaire, suivi d'un rinçage et d'un séchage avant l'antiseptie. [11]

Un antiseptique doit être utilisé en fonction des indications de l'autorisation de mise sur le marché (AMM) et des recommandations des fiches techniques des produits [12] tout en respectant le temps de contact indiqué par le laboratoire : l'antiseptie chez le patient sera réalisée. [13]

I.5. Familles d'antiseptiques :

I.5.1. Classification des antiseptiques :

On peut classer les antiseptiques par :

- la famille chimique (halogénés : dérivés iodés, chlorés...),
- les indications de l'A.M.M (antiseptie de la peau saine, peau lésée ou plaie, muqueuses...),
- le spectre d'activité

I.5.1.1. La classification selon le spectre d'activité : [4]

- Les antiseptiques majeurs : bactéricides et à large spectre,
- Les antiseptiques intermédiaires : bactéricides et à spectre étroit,
- Les antiseptiques mineurs : bactériostatiques et à spectre étroit,
- Les antiseptiques à déconseiller (toxicité et effets indésirables importants),
- Les produits considérés à tort comme antiseptiques.

I.5.1.2. La classification selon la famille chimique : [14]

- Aldéhydes,
- Phénol et les dérivés phénoliques,
- Halogènes (dérivés chlorés, dérivé iodés),
- Ammoniums quaternaires,
- Biguanides (chlorhexidine),
- Métaux lourds (sels de mercure, d'argent, de cuivre),
- Alcools,
- Agents oxydants,
- Acides,
- Colorants,
- Dérives de la quinoléine,

- Carbanilides,
- Divers (hexetidine, hexamidine, taurolidines,...).

I.5.2. Monographies des antiseptiques :

I.5.2.1. Les antiseptiques majeurs :

1) Halogènes :

✚ Produit chlorés :

Depuis plus de deux siècles, les produits chlorés sont utilisés en milieu industriel et médical pour leurs propriétés blanchissantes, désodorisantes et désinfectantes.[6]

1. Principaux produits et présentation :[5]

Jusqu'à un titre de 5 degrés chlorométriques, les produits chlorés peuvent être utilisés comme antiseptiques de la peau saine, des muqueuses, et pour l'irrigation des plaies. A des titres supérieurs, ils sont irritants pour la peau et sont utilisés comme désinfectants.

Les solutions suivantes sont des solutions d'hypochlorite de sodium (NaClO , NaCl , H_2O). Leur titre correspond à un nombre de grammes de chlore actif pour 100 mL de la solution.

- Eau de Javel à 0,016 ; 1,6 ; 1 ; 3 et 4° chlorométriques.
- Soluté de Dakin : est à 1,5° chlorométriques.
- Liqueur de Labarraque : est à 2° chlorométriques.
- Solution aqueuse isotonique d'hypochlorite de sodium et chlorure de sodium à 0,06% de chlore actif.

2. Spectre d'activité :

Les dérivés chlorés ont un spectre d'activité étendu : bactéries (formes végétatives et sporulées), champignons, virus, spores.

3. Mode d'action :

Le délai d'action est rapide, dès la première minute de contact. Le pouvoir oxydant provoque la destruction de protéines au niveau membranaire et chromosomique.

4. Facteurs influençant l'activité et la stabilité :

- pH :
 - à $\text{pH} < 5$, il y a dégagement de chlore gazeux : la solution perd son activité.
 - à $\text{pH} = 5$, l'activité est maximale.
- Température : si elle augmente, la stabilité des solutions diminue mais l'action antimicrobienne est plus rapide à 37°C qu'à 22°C.
- Les matières organiques, les savons, réduisent le pouvoir antimicrobien.

- Les minéraux : fer, cobalt, nickel, cuivre et manganèse diminuent la stabilité des solutions d'hypochlorites.
- Les rayons ultraviolets accélèrent la dégradation des produits chlorés.[6]

5. Indications :

- L'antisepsie de la peau, des muqueuses en particulier des plaies superficielles et le traitement d'appoint de certaines affections dermatologiques.
- L'utilisation particulière en cas d'accident d'exposition au sang (AES).

6. Contre-indication : aucune contre-indication n'est mentionnée.

7. Précaution d'emploi :

Ne pas utiliser sur une plaie souillée de sang et de pus car les matières organiques diminuent l'efficacité de l'hypochlorite.

8. Effets indésirables :

Sensations (subjectives) de brûlure ou d'irritation quand la peau est lésée.[5]

9. Délai d'utilisation après ouverture du flacon : 15 jours.

 **Produits iodés :**

Découvert en 1950, les produits iodophores, moins irritants et allergisants que l'iode, sont actuellement largement utilisés.[6]

1. Principaux produits et présentations :

➤ **L'iode et ses dérivés**

- Les solutions alcooliques d'iode (Alcool iodé, Teinture d'iode)
- Les solutions aqueuses d'iode (Solution de Lugol, Solution de Tarnier) : Ces solutions sont très peu utilisées, même en gynéco-obstétrique ; cependant restent employées pour certaines colorations en laboratoire.

➤ **Les iodophores :**

Les iodophores sont des préparations combinant des complexes organiques fixant et solubilisant l'iode ou des iodures. Considérés comme des « transporteurs d'iode », ils possèdent les fonctions suivantes :

- Augmentent la solubilité, la dispersion et la pénétration de l'iode,
- Constituent une réserve d'iode,
- Réduisent la concentration à l'équilibre de l'iode moléculaire libre.

Actuellement l'iodophore le plus efficace et utilisé est la polyvinylpyrrolidone iodée ou polyvidone iodée (PVP-I) :[5]

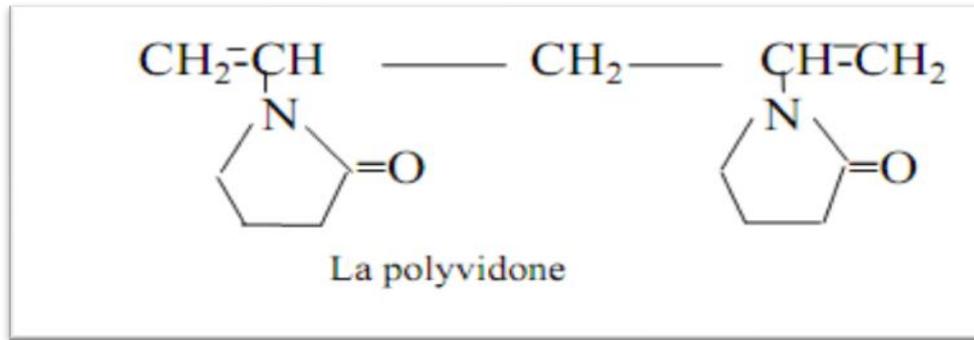


Figure 1 : la structure chimique de polyvidone.

2. Spectre d'activité :

Les produits iodés sont bactéricides, virucides, fongicides, et sporicides.

3. Mode d'action :

L'iode sous forme moléculaire est capable de traverser rapidement la membrane cellulaire. Son action est due à son pouvoir oxydant comme les autres halogénés sur les protéines enzymatiques et membranaires.

2) Biguanides :

Les biguanides sont utilisés généralement sous forme de digluconate ou de diacetate de chlorhexidine : [5]

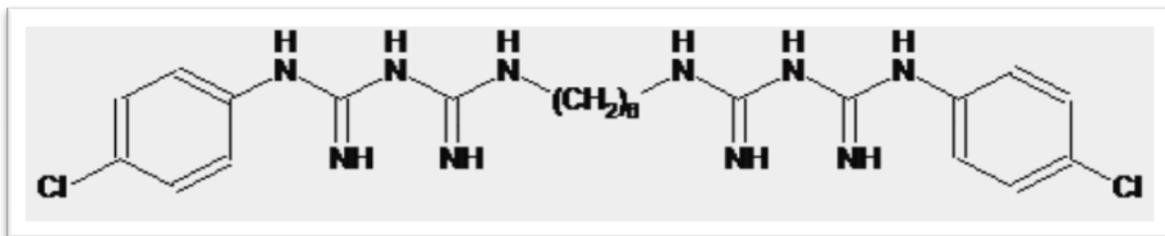


Figure 2 : la structure chimique de chlorhexidine.

1. Principaux produits et présentations : [4]

- Solution aqueuse : Chlorhexidine aqueuse 0,05 % Gilbert[®], Merfène[®] 0,05 % - Dosiséptine 0,05 %[®], Hibidil[®] 0,05 % (contenant un tensio-actif)
- Solution alcoolique : Chlorhexidine alcoolique à 0,5 % (Gilbert[®] - Gifrer[®]), Hibitane champ[®] 0,5 % (avec colorant) - Septéal[®] 0,5 %.

2. Spectre d'activité :

- Bactéricide sur Gram positif et gram négatif.

- Peu actif sur les mycobactéries, seules les solutions alcooliques ont une action sur les mycobactéries.
- Non sporicide et Non virucide.
- Une résistance acquise a été décrite.

3. Mode d'action :

- A faible dose : destruction de la membrane cytoplasmique ;
- A forte dose : précipitation des protéines et acides nucléiques.

4. Facteurs influençant l'activité :

- Les protéines et les matières organiques diminuent l'activité.
- Les minéraux, l'eau dure et un pH>8 provoquent une précipitation de la chlorhexidine.
- L'association avec les ammoniums quaternaires et l'alcool potentialise l'activité.

5. Contre-indication :

La chlorhexidine ne doit pas être mise en contact avec l'oreille interne (risque de surdité neurosensorielle), le cerveau et les méninges.

6. Précautions d'emploi :

- Éviter les badigeons étendus et les bains prolongés et concentrés.
- Limiter l'utilisation pour les prématurés et les nourrissons.
- L'Hibitane champ® 0,5% dilué ne se conserve pas plus de 10 jours.
- La chlorhexidine est irritante pour les muqueuses, si la concentration est supérieure à 0,02%. [6]

3) Alcools :

1. Principal produit et présentations :

- Solutions de titre alcoolique divers par mouillage à l'eau de l'alcool absolu (éthanol) :
 - Alcool éthylique 70 modifié (camphré) et coloré en jaune (tartrazine) 125 mL, 250 mL, 500 mL (Gifrer, Gilbert, Cooper).
 - Alcool éthylique 70° coloré en bleu pour usage pédiatrique 125 mL (Gilbert). [4]

2. Spectre d'activité :

- Bactéricide et actif sur Mycobactérie tuberculeuses
- Fongicide faiblement ; virucide de façon variable et non sporicide.

3. Facteurs influençant l'activité:

- Son hydratation facilite la pénétration dans les cellules bactériennes.

- Son efficacité est réduite en présence de matières organiques. Il coagule les protéines.[6]

4. Indication:

Antiseptie de la peau saine (injection intraveineuse, intramusculaire, sous cutanée) et utilisation en baisse (utilisation surtout pour les pansements alcooliques).

5. Contre-indications:

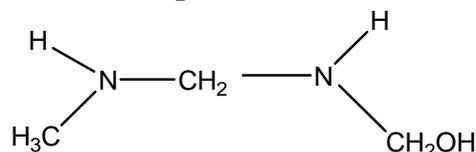
- Ne pas appliquer sur les muqueuses et les plaies,
- Ne pas employer comme antiseptique pour dosage de l'alcoolémie,
- Ne pas utiliser sur des surfaces cutanées étendues des nourrissons de moins de 30 mois, en raison des risques d'intoxication alcoolique.

6. Précautions d'emploi et effets indésirables :

- Incompatibilité avec les savons, très inflammable et volatil,
- L'alcool est irritant ; il ne doit pas être appliqué sur les muqueuses ni sur les plaies,
- Prudence d'utilisation : chez les enfants de 30 mois à 15 ans,
- Éviter l'application large sur la peau du nourrisson,

4) La noxytioline :[5]

1. Structure chimique :



2. Mode d'action :

La noxytioline agirait en libérant lentement du formaldéhyde, qui agit par dénaturation des protéines enzymatiques et structurales et alkylation des acides nucléiques.

3. Précaution d'emploi :

Il existe une incompatibilité entre la noxytioline et certains antiseptiques (polyvidone-iodée, mercurobutol). La noxytioline est bien tolérée, à condition d'éviter de l'associer avec les produits incompatibles.

4. Indications :

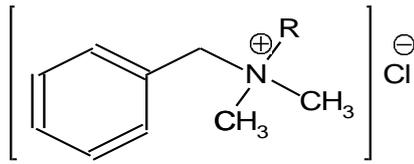
Noxytioline est utilisée dans le traitement local ou la prévention de diverses infections.

I.5.2.2. Les antiseptiques mineurs et intermédiaires :

1) Ammoniums quaternaires :

Le Chlorure de benzalkonium :

1. Structure chimique :



Le chlorure de benzalkonium est un mélange de chlorure de benzododécinium ($n = 11$) et de myristalkonium ($n = 13$).

2. Mode d'action :

L'activité antibactérienne a été attribuée à plusieurs mécanismes :

- Dénaturation plus ou moins sélective de protéines ou d'enzymes, par solubilisation et dépolymérisation, responsable de l'inactivation de déshydrogénases.
- Fixation au niveau des ribosomes avec arrêt de la synthèse protéine.
- Lyse de la membrane cellulaire avec perturbation des échanges osmotiques.

3. Précautions d'emploi :

L'activité antimicrobienne est variable en fonction des conditions :

- Un pH alcalin et une température de 37° sont favorisants, il n'a aucune activité à $\text{pH} < 3,5$.
- Inactivé par les composés anioniques (savons), les eaux trop dures, les matières organiques (pus, sang).
- Les fibres cellulosiques et le coton inhibent l'activité antibactérienne des antiseptiques externes cationique (ammoniums quaternaires) en solution aqueuse.

2) Les carbanildes :

✚ Triclocarban (3, 4, 4'-Trichlorocarbanilide)

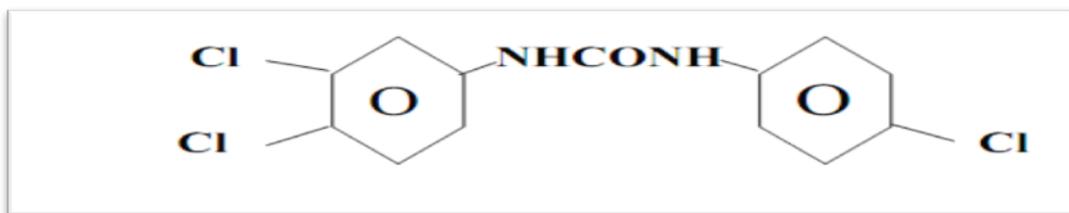


Figure 3: structure chimique de Triclocarban.

✓ **Mode d'action :**

Le triclocarban agit en inhibant la croissance des bactéries (surtout les Gram positifs), c'est un antiseptique bactériostatique.

3) Les diamidines :

✚ L'Hexamidine :

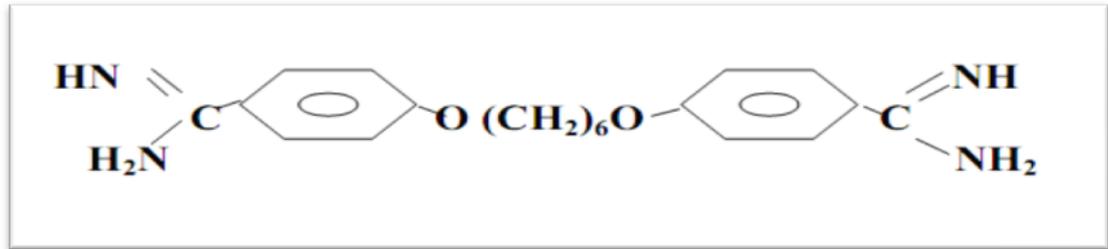


Figure 4: structure chimique d'Hexamidine.

✓ **Mode d'action :**

L'hexamidine se comporte comme un agent antibactérien cationique et présente des propriétés tensio-actives. Le délai d'action in vitro est de 5 minutes.

4) L'hexétidine :

Produit de synthèse qui fut d'abord sélectionné pour sa propriété d'inhiber la glycolyse et de s'adsorber sur des substances de nature protéinique ; l'hexétidine est un antiseptique qui entre dans la composition des préparations à usage bucco-dentaire et pharyngé.

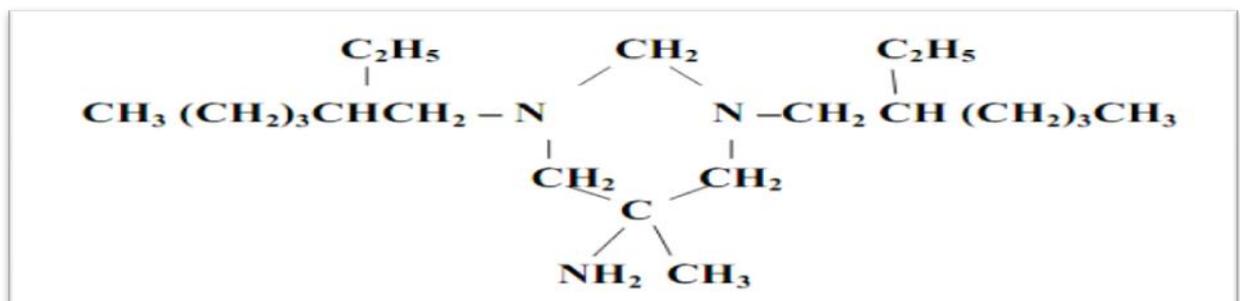


Figure 5: structure chimique d'hexétidine.

✓ **Mode d'action:**

L'hexétidine agit sur le métabolisme bactérien; elle entraîne un découplage de la phosphorylation oxydative et empêche la synthèse d'ATP.

5) Les dérivés métalliques :

✓ **Mode d'action :**

L'ion métallique, même à de très faibles concentrations, forme des complexes avec les protéines contenant des groupements thiols, carboxyles, phosphates, hydroxyles, amines, imidazolés ou indoles et avec les bases des acides nucléiques.

1. Principaux produits et indications :

- Nitrate d'argent :

Solutions aqueuses et crayons à 0,5%, 1%, et 2%. Utilisé pour l'antisepsie des plaies (en particulier dans le cas d'eczémas suintants) ; il a en outre, un pouvoir asséchant et cicatrisant.

- Protéinate d'argent à 1%, 2% et 5% :

Antisepsie des muqueuses dans les infections nasales ou de la gorge ou en gynécologie.

- Sulfates de cuivre et de zinc :

Traitement d'appoint des affections dermatologiques primitivement bactériennes ou susceptibles de se surinfecter.

I.5.2.3. Les antiseptiques à déconseiller :

1) Dérivés mercuriels:

✓ Mode d'action :

Le mécanisme d'action de dérivés mercurielles est en rapport avec la propriété que possède le mercure ionisé (Hg^{++}) de se fixer sur les radicaux SH (groupements thiols) des protéines chez les microorganismes. La fixation du mercure entraîne leur altération et le blocage des fonctions de la cellule, voir sa destruction.

2) Les composés phénoliques :

Actuellement, le phénol et ses dérivés sont peu utilisés comme antiseptiques mis à part quelques composés comme le métacrésol. D'autres comme les bisphénols (hexachlorophène) et leurs dérivés qui étaient très utilisés autrefois le sont de moins en moins du fait de leur toxicité et leur spectre limité surtout aux bactéries à Gram positif.

✓ Mode d'action :

Les phénols agissent par dénaturation des protéines cellulaires et de la membrane cytoplasmique. Si la concentration utilisée est insuffisante, elle sera seulement inhibitrice des systèmes enzymatiques. [5]

I.5.2.3. Les produits considérés à tort comme antiseptiques :

1) Oxydants :

Le produit principal est l'eau oxygénée (peroxyde d'hydrogène) dont la concentration usuelle pour l'usage antiseptique est de 3%. La concentration s'exprime également en volume d'oxygène dégagé par le volume de solution.

Le peroxyde d'hydrogène est plus actif sur les bactéries à Gram négatif que sur les

bactéries à Gram positif. Son activité sur les mycobactéries atypiques reste mal connue. A température ambiante, il est lentement sporicide. Il possède une activité lente sur les levures et les virus.

Si l'activité du peroxyde d'hydrogène s'accroît à pH acide, son activité est limitée en présence de matières organiques.

L'eau oxygénée est utilisée en chirurgie dentaire pour ses propriétés antiseptiques et hémostatiques ainsi que dans l'antisepsie des plaies gangrenées ou des délabrements tissulaires nécrotiques.

2) Colorants :

Ce ne sont pas des antiseptiques, cependant certains groupes de colorants sont connus pour leurs faibles propriétés antiseptiques comme l'éosine alcoolique. Ces colorants sont bactériostatiques vis à vis des germes à Gram positif.

En outre, les colorants tannent et assèchent la peau et sont considérés comme traitement d'appoint des affections dermatologiques non infectées.

I.6. Mode d'action des antiseptiques:[4]

Les antiseptiques sont capables d'inhiber la croissance des micro-organismes ou d'avoir une action létale. Certains antiseptiques présentent ces deux actions en fonction des concentrations. L'idéal pour répondre aux objectifs de l'antisepsie est un effet létal en un temps très bref. La rémanence désigne l'effet antimicrobien de l'antiseptique persistant sur la peau. Selon leur nature et la concentration, les antiseptiques ont un ou plusieurs sites d'action dans le microorganisme. Le mécanisme d'action varie selon la famille d'antiseptiques et le type de microorganisme.

I.7. Critères de choix d'un bon antiseptique :[4]

Le choix de l'antiseptique doit intégrer plusieurs éléments :

- Nature de la cible microbienne : préférer un antiseptique de large spectre,
- Intensité de l'action antimicrobienne : effet bactéricide préférable en particulier sur les plaies et chez les sujets fragilisés,
- Délai d'action, intérêt d'une action rémanente,
- Terrain d'application,
- Stabilité et solubilité du produit,
- Qualité du conditionnement,
- Tolérance,

- Propriétés annexes de la formulation : action détergente, desséchante,
- Coût.

I.8. Facteurs influençant l'activité des produits antiseptiques:[15]

Ces produits vont réagir avec certaines parties de ces micro-organismes (la paroi cellulaire, le noyau, ...) par une réaction chimique afin d'obtenir la mort de la bactérie, du virus, du champignon, ... Cette réaction chimique sera modifiée en fonction de différents éléments.

1. La concentration :

Le produit utilisé doit être à la bonne concentration pour avoir une activité microbiologique. Si ce produit est trop dilué, il y aura une diminution de son activité. On pourra obtenir une action bactériostatique, virostatique ou fongistatique, voire nulle. A l'inverse, s'il est trop concentré, il sera agressif, irritant pour les tissus vivants ; ou corrosif pour le matériel, les surfaces ... et pourra l'abîmer.

2. La température

Les micro-organismes se multiplient plus ou moins vite suivant la température. Une chaleur importante peut même entraîner leur mort. A l'inverse, on conserve les aliments à basse température dans un réfrigérateur pour limiter le développement microbien.

3. Le temps de contact :

Comme pour toute réaction chimique, il faut un temps de contact minimum entre le produit chimique et le micro-organisme pour le tuer.

Si le temps de contact est trop bref, le produit chimique n'a pas le temps d'agir, il n'aura alors qu'une action bactériostatique, virostatique ou fongistatique, voire nulle.

A l'inverse, si le temps de contact est plus long que celui préconisé par le laboratoire, le produit chimique pourra être agressif, irritant pour les tissus vivants ; ou corrosif pour le matériel, les surfaces ... et pourra abîmer le matériel, les surfaces ...

4. L'acidité, le pH :

Ce facteur intervient principalement sur la croissance et la survie des micro-organismes. Suivant son acidité, un antiseptique sera plus ou moins actif.

5. Les substances interférentes :

- ❖ Les ions (Calcium, Magnésium, Iode, Mercure, ...) :

Ils agissent au niveau de la dureté de l'eau, selon la concentration des ions calciques et magnésiques, un produit chimique sera plus ou moins actif. Certains ions lorsqu'ils sont en présence, peuvent précipiter et former un composé très agressif pour les tissus.

❖ Les matières organiques biologiques :

Les protéines contenues dans ces matières organiques biologiques entraînent une réaction chimique qui diminue la concentration du produit chimique, donc son activité en sera affaiblie.

II. Cas de l'eau de Dakin :

II.1. Historique :

L'eau de Dakin, connue aussi comme liqueur de Dakin, est devenu l'un des principaux antiseptiques sur le marché[3]. C'est au cours de la Première Guerre mondiale, que le chimiste américain Henry Dakin a mis au point avec le chirurgien français Alexis Carrel cet antiseptique pour les plaies ouvertes ou infectées, dans le cadre des travaux de ce dernier sur le traitement des plaies de guerre.[16]

Dr. Carrel a passé en revue des pratiques médicales contemporaines et a observé que beaucoup de chirurgiens n'ont pas employé la technique aseptique, et les études de recherches des blessures ont rarement employé la mesure des bactéries et des taux curatifs. En outre, il y avait peu d'études qui ont montré les changements quantitatifs des bactéries pathogènes quand des agents antiseptiques ont été employés.

Dr. Carrel proposé utilisant une substance qui n'a pas irrité la peau, pourtant la puissance bactéricide suffisante de tuer des microbes présents dans une blessure. C'est où le travail de Dr. Dakin est devenu un composant essentiel des innovations de Dr. Carrel

Dr. Dakin a développé la solution antiseptique qui est devenue la pierre angulaire de la méthode chirurgicale du Carrel. Il a examiné plus de 200 substances, mesurant leur action sur des tissus et des bactéries été d'identifier une solution avec la toxicité minimale de tissu qui pourrait stériliser une blessure.

Dr. Dakin a méticuleusement démontré ses résultats avec la mesure quantitative de l'action germicide.

En 1914, pour l'utilisation dans le lavage des blessures de guerre, Dakin fut conduit à neutraliser l'excès d'alcalinité du soluté d'hypochlorite pour en diminuer l'action irritante. Il utilisait pour cette neutralisation l'acide borique à raison d'environ 4 g par litre. Par la suite,

Daufresne remplaça l'acide borique par le bicarbonate de sodium, mais c'est la formule dite du Val de Grace publiée vers 1930 qui fut inscrite à la pharmacopée, sous le nom de soluté dit de Dakin. [17]

II.2. Définition: [18]

La liqueur de Dakin ou l'eau de Dakin est un liquide antiseptique utilisé pour le lavage des plaies et des muqueuses, de couleur rose et à l'odeur d'eau de Javel. Elle a pour avantage de ne pas être colorante contrairement à l'éosine, et de ne pas produire de sensation d'irritation à l'usage contrairement à la Bétadine. Elle est utilisée pour traiter les plaies infectées.

II.3. Caractéristiques de la solution de Dakin :

II.3.1. Propriétés pharmacologiques : [19]

C'est un antiseptique local du groupe chimique des chlorés à large spectre d'activité : bactéricide, fongicide, virucide mais impropre à la désinfection du matériel médico-chirurgical.

Les matières organiques (protéines, sérum, sang) diminuent l'activité antiseptique.

II.3.2. Composition de la solution de Dakin :

L'eau de Dakin est composée d'eau de javel ou hypochlorite de sodium à 1,5 degré chlorométrique, incolore, à l'odeur chlorée, contenant des ions hypochlorite ClO^- . [20]

La solution d'hypochlorite de Sodium est un produit chimique très courant. C'est un produit universel, l'un des désinfectants les plus actifs. [21]

D'autres espèces chimiques dont 0.238 mol/l d'ions hydrogénocarbonate HCO_3^- qui neutralise l'alcalinité du Dakin. Ce mélange contient pour le colorer et le stabiliser vis-à-vis de la lumière, 10 mg/L de permanganate de potassium qui lui donnent sa coloration rosée [3]. La solution est tamponnée avec du dihydrogénophosphate de sodium et l'eau purifiée. [20]

L'eau de javel est donc diluée et assure un lavage adéquat des plaies. Le stockage de l'eau de Dakin est une condition sine qua non de son efficacité. En effet, il est conseillé de conserver cette solution à l'abri de la lumière pour éviter une décomposition rapide du produit qui aura lieu en quelques jours. Cette solution est basique, son pH est égal à 9,4 et peut donc se révéler irritante quand elle est employée comme telle. [3]



SOLUTE DE DAKIN STABILISE COOPER

COMPOSITION :

Principes actifs

Hypochlorite de sodium0,500 g de chlore actif pour 100 mL

Principes non actifs

Permanganate de Potassium0,0010g pour 100 mL

Dihydrogénophosphate de sodium dihydratéExcipient

Eau purifiée.....Excipient

Figure 6 : étiquette d'une eau de Dakin commerciale.[16]

II.3.3. Indications thérapeutiques :

La solution de Dakin est employée pour empêcher et traiter les infections de peau et de tissu qui pourrait résulter des coupes, des muqueuses et des plaies.

La solution de Dakin est un type de solution d'hypochlorite. Elle est faite à partir de l'agent de blanchiment qui a été dilué et traité pour diminuer l'irritation.[22] Le chlore, la substance active dans la solution de Dakin, est un antiseptique fort qui tue la plupart des formes de bactéries et de virus[23]. Elle est utilisée en :[22]

- ✚ **Gynécologie et Pédiatrie** : Soins locaux.
- ✚ **Chirurgie** : lavages et irrigations des blessures traumatiques infectées.
- ✚ **Dermatologie** :
 - Soins locaux, à l'aide de lavages ou de bains, des blessures,
 - Traitement local de blessures traumatiques ou chirurgicales.
 - Traitement local en cas d'infections superficielles, comme le panaris.

II.3.4. Incompatibilités majeures :[19]

Compte tenu des interférences possibles (antagonisme, inactivation), l'emploi simultané ou successif d'antiseptiques ou de savon est à éviter sans un rinçage soigneux intermédiaire.

II.3.5. Posologie et mode d'administration : [19]

Les applications locales de Dakin se font, sans dilution : soit en lavages, en bains locaux ou en irrigations, soit en compresses imbibées ou en pansements humides. Le traitement est à renouveler selon les besoins.

II.3.6. Contre-indications : [22]

Si le produit est déconseillé pour le traitement des brûlures, Dakin Cooper, solution à utilisation cutanée, ne convient pas à la désinfection du matériel médical et chirurgical.

II.3.7. Surdosage : [19]

En cas d'ingestion accidentelle, l'antidote est le bicarbonate de sodium.

II.3.8. Conservation : [24]

La solution de Dakin, une fois ouvert, peut se conserver jusqu'à 2 ans pour les flacons de 60 mL et 125 mL, et pour une durée de 30 mois pour les flacons de contenance supérieure. Le flacon doit être rebouché dès la fin de l'utilisation pour éviter une infection microbienne et stocké à une température ambiante inférieure à 30 °C.

II.4. Préparation de l'eau de Dakin : [25]

➤ Les produits utilisés:

1. 15 g de carbonate monosodique.
2. Eau de javel correspondant à 5 g de chlorure actif.
3. 0.01 g de permanganate de potassium.
4. 1000 ml d'eau bouillie froide.

➤ Mode opératoire :

1. Dissoudre le carbonate monosodique dans 500 mL d'eau environ.
2. Ajouter la quantité calculée d'eau de javel, mélanger.
3. Ajouter le permanganate de potassium préalablement dissout dans une petite quantité d'eau.
4. Complété avec de l'eau le volume à 1000 mL.
5. Laisser en contact pendant quelques heures et filtrer.

Chapitre II : Protocole expérimentale

I. Échantillonnage :

Pour la réalisation de notre travail, cinq échantillons de liqueur de Dakin vendus en pharmacie et fabriqués par des laboratoires de régions différentes du pays, ont été étudiés.



Figure 7 : solutions d'eau de Dakin testées.

Nous présentons dans le tableau 3 les indications inscrites sur les flacons de ces liqueurs de Dakin :

Produit	Composition	Fabriquant	Date de fabrication	Emballage
 (E1)	Hypochlorite de sodium. Bicarbonate. Eau distillée. Permanganate de potassium.	Laboratoire chimie dent, Oran.	2014	Flacon en Polyéthylène de 100 ml

 <p>(E₂)</p>	<p>Permanganate de sodium. Bicarbonate de sodium. Chlore. Eau distillée</p>	<p>Laboratoire Pharma, Alger</p>	<p>2014</p>	<p>Flacon en polyéthylène de 250 ml</p>
 <p>(E₃)</p>	<p>Solution concentrée d'hypochlorite de sodium 2,5 g de chlore actif pour 500 ml. Permanganate de potassium. Stabilisant + conservateur.</p>	<p>Laboratoire Riadh-Pharma, Chlef</p>	<p>2014</p>	<p>Flacon en polyéthylène de 500 mL</p>
 <p>(E₄)</p>	<p>Hypochlorite de sodium. Carbonate monosodique. Permanganate de potassium. Eau purifiée</p>	<p>Laboratoire Méga Farma, Oran.</p>	<p>2014</p>	<p>Flacon en Polyéthylène Marron de 100 mL.</p>
 <p>(E₅)</p>	<p>Carbonate monosodique. Hypochlorite de soude. Permanganate de potassium. Eau traitée.</p>	<p>Laboratoire SABIPHARM, Blida.</p>	<p>2014</p>	<p>Flacon en Polyéthylène transparent de 500 mL.</p>

Tableau 3 : caractéristiques des échantillons de Dakin.

II. Mesure du pH :

II.1. Définition :

Le potentiel hydrogène, plus connu sous le nom de "pH" permet de mesurer l'acidité ou la basicité d'une solution.

Il existe de nombreuses façons de mesurer le pH d'une solution aqueuse. 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 (papier pH). Pour notre part, nous avons opté pour le pH métrie en utilisant un appareil de marque Adwa.

II.2. Étalonnage du pH mètre :

Comme tout appareil de mesure, le pH-mètre doit être préalablement étalonné pour que les résultats soient corrects.

✓ Protocole expérimental :

- Prendre la sonde (électrode combinée) et enlever le bouchon contenant un liquide.
- Verser de l'eau distillée dans un bécher et y plonger la sonde qui ne doit pas rester à l'air libre.
- Verser la solution tampon (pH = 7) dans un bécher, y mettre le barreau aimanté et poser le tout sur l'agitateur.
- Retirer la sonde de l'eau distillée, essuyer-la puis la plonger dans le bécher contenant la solution tampon
- Mettre en marche l'agitateur magnétique à une vitesse faible tout en faisant attention que le barreau ne touche pas la sonde.
- En allumant le pH mètre, si le pH inscrit n'est pas égal à 7, il faut donc étalonner pour le régler à 7.
- Après étalonnage, nous procédons aux mesures du pH des diverses solutions de l'eau de Dakin.

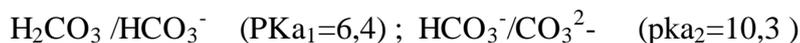
III. Dosage des bases par la solution d'acide chlorhydrique :

III.1.Principe de dosage des ions hydrogénocarbonates:[26]

On peut déterminer par titrage acido-basique soit à l'aide d'un pH-mètre, soit en utilisant un indicateur coloré approprié, la quantité d'ions hydrogénocarbonates contenus dans une eau de Dakin. Pour ce faire, un pH mètre préalablement étalonné a été utilisé.

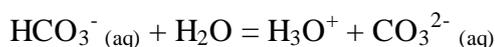
✓ Étude des réactions:

L'ion hydrogénocarbonate HCO_3^- est un ampholyte : il apparaît dans les couples :

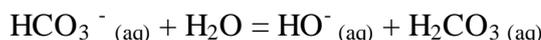


Les équations des deux réactions possibles des ions hydrogénocarbonates avec l'eau sont:

➤ L'ion hydrogénocarbonate se comporte comme un acide:



➤ L'ion hydrogénocarbonate se comporte comme une base:



III.2. Réactifs utilisés :

- Acide chlorhydrique **HCl** à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$,
- carbonate de sodium **Na₂CO₃** (M= 106 g/mol),
- Phénolphthaléine.

III.3. Mode opératoire:

III.3.1. Préparation des solutions :

III.3.1.1. Préparation d'une solution de **Na₂CO₃** à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$:

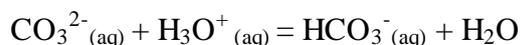
Peser environ 0,3 g du Na_2CO_3 , introduit le solide dans une fiole de 25 mL et dissolvez dans l'eau distillée.

III.3.1.2. Préparation d'une solution de **HCl** à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$:

À l'aide d'une éprouvette, prélever 0,8 mL de la solution concentrée de HCl ($d=1,18$) pour préparer 100 mL d'une solution $0,1 \text{ mol/L}$. Introduit ce volume dans la fiole de 100 mL contient déjà une quantité de l'eau distillée en agitant le mélange puis compléter au trait de jauge avec l'eau distillée.

III.3.2. Étalonnage de la solution de l'acide chlorhydrique : [27]

Le but de cette partie est de déterminer avec précision la concentration Ca d'acide chlorhydrique ($\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$) à l'aide d'une solution carbonate de sodium ($\text{Na}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$) de concentration exactement égale à $C_B = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$; selon la réaction suivante :



Avec $N_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}} = N_{\text{Na}_2\text{CO}_3} \cdot V_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$

✓ Protocole expérimental :

- Mettre dans un erlenmeyer 10 mL de la solution carbonate de sodium; rajouter quelques gouttes d'indicateur coloré phénophtaléine.
- Doser l'excès par l'acide chlorhydrique en agitant constamment jusqu'au virage à l'incolore de la phénophtaléine.

III.3.3. Protocole de dosage des ions hydrogencarbonate dans l'eau Dakin par pH-métrie: [28]

- Remplir une burette graduée, avec une solution d'acide chlorhydrique de concentration à $C_a = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.
- Dans un bécher de 100 mL, introduire un volume $V_0 = 10 \text{ mL}$ d'eau dakin et ajouter environ 10 mL d'eau distillée et placer le bécher sur un agitateur magnétique.
- Étalonner le pH-mètre, puis plonger la sonde pH-métrique dans la prise d'essai d'eau Dakin.
- Procéder au titrage en versant la solution d'acide chlorhydrique de mL en mL. On relèvera la valeur du pH après chaque ajout, resserrer les mesures lorsque les variations de pH augmentent.



Figure 8: montage expérimental de dosage par pH- mètre

A l'équivalence $C_a \cdot V_a = C_0 \cdot V_0$

Où C_a : la concentration d'acide chlorhydrique,
 V_a : volume de HCl ajouter au point d'équivalence,
 C_0 : la concentration des ions hydrogénocarbonate dans l'eau Dakin,
 V_0 : volume de l'eau Dakin.

IV. Détermination de la teneur en chlore actif :

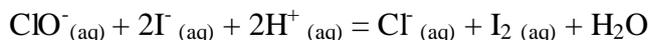
IV.1. Définition de la teneur en chlore actif : [29]

C'est la masse en gramme de dichlore Cl_2 formé lorsqu'on verse un excès d'acide chlorhydrique dans 100 mL de la solution.

IV.2. Principe du dosage des ions hypochlorite par une solution de thiosulfate de sodium : [30]

Il s'agit d'un dosage volumétrique indirect :

- 1e étape: les ions ClO^- présents dans un échantillon de solution fille sont réduits quantitativement par un excès de solution d'iodure de potassium. Une coloration brune de diiode apparaît. I_2 (aq) formé est issu de la réaction suivante :



Avec, $n(I_2) = n(ClO^-) = C_{ClO^-} \cdot V_{ClO^-}$

- 2e étape: le diiode formé est dosé par une solution de thiosulfate de sodium selon la réaction suivante: $I_{2(aq)} + 2S_2O_3^{2-}_{(aq)} = 2I^-_{(aq)} + S_4O_6^{2-}_{(aq)}$
A l'équivalence, nous avons la relation: $2n(I_2) = n(S_2O_3^{2-})$.

IV.3. Réactifs utilisés :

- Iodure de potassium **KI** (M=166 g/mol),
- Acide chlorhydrique **HCl** (M=36,46 g/mol),
- Thiosulfate de sodium **Na₂S₂O₃** (M=158,11 g/mol),
- Iodate de potassium **KIO₃** (M=214,001 g/mol),
- Acide sulfurique **H₂SO₄** (M=98,079 g/mol),
- Empois d'amidon.

IV.4. Mode opératoire :

IV.4.1. Préparation des solutions :

IV.4.1.1. Préparation d'une solution $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$:

Dans une fiole jaugée de un litre, on introduit 24,80 g de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}$; on ajoute environ 800 mL d'eau distillée et agiter pour la dissolution du sel puis compléter jusqu'au trait de jauge. Conserver à l'abri la lumière, la solution est suffisamment stable pendant quelques jours.

IV.4.1.2. Préparation d'une solution de KI à 10 % en masse:

Dissoudre environ 20 g de KI dans 200 mL d'eau distillée. Homogénéiser. Conserver à l'abri de la lumière. La solution est suffisamment stable pendant quelques jours.

IV.4.1.3. Empois d'amidon :

Mélanger environ 0,25 g d'amidon soluble, environ 5 g de NaCl et environ 50 mL d'eau distillée, faire bouillir environ dix minutes, laisser refroidir et transvaser un flacon compte gouttes.

IV.4.1.4. Préparation d'une solution de HCl $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$:

On prépare 50 mL de solution d'acide chlorhydrique à $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ par dilution d'une solution commerciale de densité $d = 1,18$ contenant 37% de HCl.

Pour ce la; prélever 2 mL de la solution à diluer. La solution prélevée est introduite dans la fiole jaugée de 50 mL contenant déjà environ 20 mL d'eau distillée. Homogénéiser puis ajouter l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.

IV.4.1.5. Préparation d'une solution de KIO_3 $2,335 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$:

Introduire dans une fiole de 200 mL environ 1g d'iodate de potassium. Puis dissoudre dans un peu d'eau, ajuster et homogénéiser. Cette solution est exactement $2,335 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

IV.4.1.6. Préparation d'une solution de H_2SO_4 à 10% :

On prépare 50 mL de solution d'acide sulfurique à 10% par dilution d'une solution commerciale de densité $d = 1,83$ contenant 96% de H_2SO_4 . Prélever 2 mL de la solution commerciale, introduire dans une fiole de 50 mL contenant d'eau distillée puis mélanger la solution et remplir le reste avec l'eau distillée.

IV.4.2. Étalonage d'une solution de thiosulfate de sodium : [31]

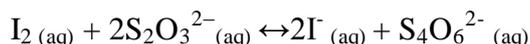
Le titrage de la solution de thiosulfate de sodium est effectué à l'aide d'une solution d'iodate de potassium (KIO_3).

Pour titrer la solution $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, prendre 10 mL de la solution de d'iodate déjà préparée, verser dans un erlenmeyer ajouter 10 mL de KI à 10% et 10 mL d'acide sulfurique à 10% ; attendre 3 minutes. Ajouter le thiosulfate jusqu'à la décoloration jaune pâle indiquant l'approche de l'équivalence (I_2 disparaît) ; introduire quelques gouttes d'amidon qui donne une teinte bleu-violette, terminer l'introduction du thiosulfate jusqu'à la décoloration (il n'y a plus de I_2).

En milieu acide, l'iodure de potassium réagit avec un excès d'iodure de potassium pour former diiode selon la réaction suivante :



Le diiode formé est dosé par la solution de thiosulfate selon la réaction suivante :



La concentration de la solution $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ est égal à : $6.C_{\text{IO}_3^-} \times V_{\text{IO}_3^-} / V_E$.

IV.4.3. Protocole de dosage: [29]

- ✓ Dilution : dilution au cinquième de la solution commerciale de Dakin, à l'aide d'une pipette jaugée, transférer 10,0 mL de solution de Dakin S_0 dans une fiole jaugée de 50 mL. Compléter la fiole à l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. Agiter pour homogénéiser. On obtient la solution fille S_1 .
- ✓ Réduction de ClO^- : réduction des ions ClO^- contenus dans la solution S_1 dans un erlenmeyers, introduire, dans cet ordre, $V_1 = 20$ mL de solution S_1 à l'aide d'une pipette jaugée, $V_2 = 10$ mL d'une solution d'iodure de potassium à 10% à l'aide d'une éprouvette graduée et 2 à 3 mL d'une solution de HCl 0,5 mol/L à l'aide d'une pipette graduée. Agiter le milieu réactionnel avec un agitateur magnétique.
- ✓ Dosage du diiode formé : le diiode I_2 (aq) formé est dosé ensuite par une solution de thiosulfate de sodium ($2\text{Na}^+ (\text{aq}) + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} (\text{aq})$) de concentration molaire $C_3 = 1,0.10^{-1}$ mol.L⁻¹. Lorsque la solution devient jaune pâle, on ajoute quelques gouttes d'empois d'amidon (qui vire au bleu en présence de diiode). L'équivalence est détectée pour un volume versé V_E mL.

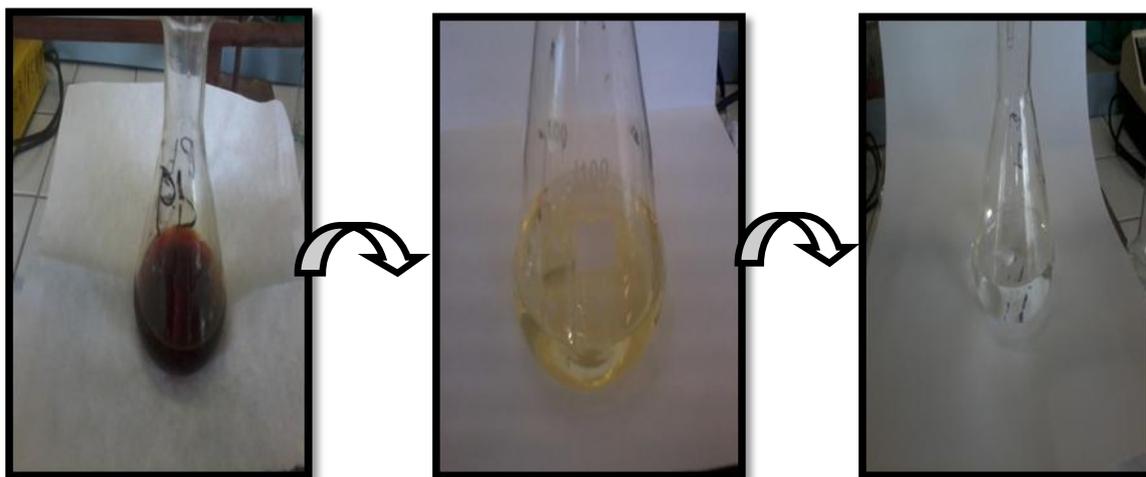


Figure 9: changement de couleur pendant le dosage du ClO^-

A l'équivalence: $n(\text{I}_2) = n(\text{ClO}^-) = \frac{C(\text{thio}) \times V(\text{thio})}{2}$

Il s'est formé autant de diiode que d'ions ClO^- présents dans 20 mL de la solution S_1 .

Donc ; $n(\text{ClO}^-) = n(\text{I}_2)$; et pour la solution S_1 , $C_1 = n(\text{ClO}^-)/V_1$.

Mais; $C_1 = C'_{\text{com}}/5$; donc $C'_{\text{com}} = C_1 \times 5$.

La teneur en chlore actif de l'eau de Dakin s'obtient en déterminant la masse de dichlore obtenue par la réaction suivante:



D'après la réaction la quantité de Cl_2 est la même que la quantité de ClO^- introduite, donc pour 100 mL $n(\text{Cl}_2) = 100 \times 10^{-3} \times C'_{\text{com}}$. Avec $M(\text{Cl}_2) = 71 \text{ g.mol}^{-1}$, cela correspond à une masse de dichlore formée de $n(\text{Cl}_2) \times 71 = m(\text{Cl}_2)$.

Donc la quantité de Cl_2 est calculée comme suit:

$$m(\text{Cl}_2) = \frac{5 \times 0,1 \times V_{\text{thio}} \times C_{\text{thio}} \times M(\text{Cl}_2)}{2 \times V_1}$$

- Où V_{thio} : volume de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ utilisé pour le dosage,
 C_{thio} : concentration du $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ utilisé pour le dosage,
 V_1 : volume de la solution diluée du Dakin utilisée,
 $M(\text{Cl}_2)$: la masse molaire de Cl_2 ,
 0,1 : Facteur de conversion, calculé pour 100 mL. [32]

IV.5. Effet du temps sur l'évolution de la teneur en chlore actif:

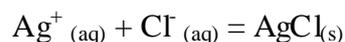
Pour suivre l'évolution de la teneur en chlore actif, on a refait le même dosage volumétrique chaque semaine pendant deux mois.

V. Dosage des ions chlorures par la solution de nitrate d'argent :

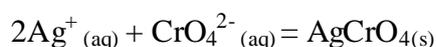
V.1. Principe de dosage:

Le nitrate d'argent forme des précipités difficilement solubles avec de nombreux anions. C'est la raison pour laquelle, dans des mélanges contenant plusieurs anions différents, la courbe de titrage peut présenter plusieurs points d'équivalence. L'anion saisi le premier, et celui qui forme avec les ions Ag^+ le composé le moins soluble. [33]

Ainsi, La solution titrante est composée d'ions Ag^+ qui réagissent avec les ions Cl^- présents dans la solution à titrer, Selon la réaction suivante:



A l'équivalence, les ions Cl^- sont entièrement consommés et les ions Ag^+ , jusqu'alors précipitant en molécules AgCl (précipité blanc) forment (en réagissant avec un indicateur coloré : chromate de potassium ($2\text{K}^+ + \text{CrO}_4^{2-}$)) alors un précipité rouge brique marquant la fin de la réaction. [34]



V.2. Réactifs utilisées :

- Nitrate d'argent AgNO_3 ($M= 169,87 \text{ g/mol}$),
- Chlorure de potassium KCl ($M= 74,5513 \text{ g/mol}$),
- Chromate de potassium K_2CrO_4 ($M= 194,1903 \text{ g/mol}$).

V.3. Mode opératoire :

V.3.1. Préparations des solutions :

V.3.1.1. Préparations d'une solution d' AgNO_3 $0,05 \text{ mol.L}^{-1}$:

On prépare 50 mL de la solution de nitrate d'argent à $5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$; pour cela, dissoudre 0,43 g d' AgNO_3 dans 50 mL d'eau distillée. Conserver à l'abri de la lumière.

V.3.1.2. Préparations d'une solution de KCl $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$:

On dissout 0,04 g de chlorure de potassium dans de l'eau déminéralisée de façon à obtenir 50 mL de solution à 10^{-2} mol/L .

V.3.1.3. Préparations d'une solution de K_2CrO_4 à 10% :

Pour préparer 25 mL d'une solution à 10% du chromate de potassium (K_2CrO_4) nous devons dissoudre 1,25 g de K_2CrO_4 (le poids de formule est 194,188 g/mol) dans l'eau distillée, et puis diluer la solution à un volume final avec de l'eau distillé.

V.3.2. Étalonnage de la solution de nitrate d'argent : [34]

Pour vérifier la concentration des Ag^+ dans le nitrate d'argent ; prélever 10 mL (V_{Cl^-}) de la solution et ajouter du chromate de potassium (indicateur coloré passant du jaune au rouge brique lors de l'équivalence).

Ajouter progressivement des ions Ag^+ à l'aide de la burette graduée remplie de la solution titrant jusqu'à l'équivalence V_{Ag^+} .

$$[Ag^+] = [Cl^-] \times V_{Cl^-} / V_{Ag^+}$$

V.3.3. Protocole de dosage : [34]

- Diluer 5 fois la solution d'eau de Dakin. Soit S_1 la solution obtenue.
- Mettre 10 ml de la solution S_1 dans le bécher.
- Placer le bécher contenant la solution à titrer sur un agitateur magnétique, ajouter le barreau magnétique dans la solution et jouter quelques gouttes de chromate de potassium.
- Ajouter progressivement des ions Ag^+ à l'aide de la burette graduée remplie de la solution titrant jusqu'à l'équivalence.

Avec : $[Cl^-] = C_{Ag^+} \times V_{Ag^+} / V_{S1}$

Où V_{S1} : volume de la solution d'eau Dakin diluée.

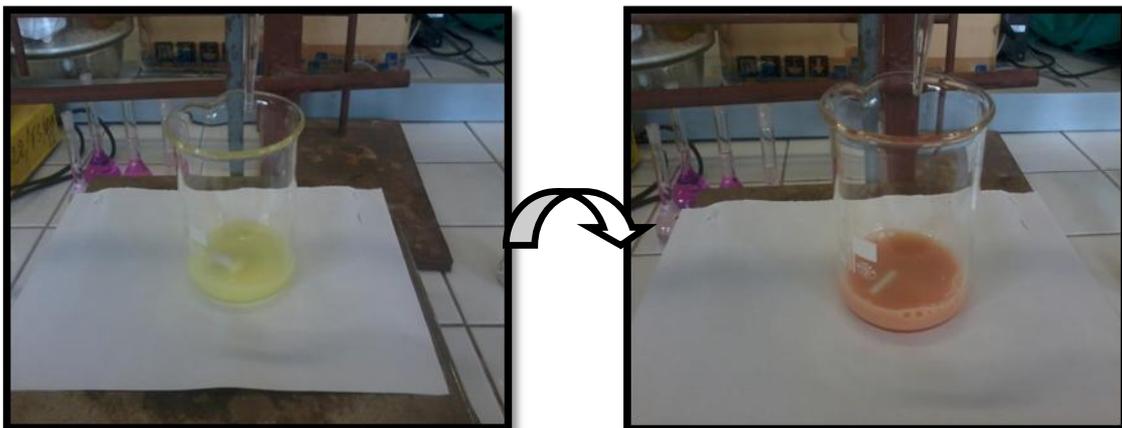


Figure 10: changement de couleur pendant le dosage par AgNO_3 .

VI. Dosage des ions permanganate [spectrophotométrie d'absorption moléculaire] :

VI.1. Définition : [35]

Le spectrophotomètre est un appareil qui permet d'étudier de façon quantitative l'absorption de la lumière par une espèce colorée. Il affiche une grandeur sans unité appelée absorbance et notée A : c'est la proportion de lumière absorbée par une solution, de concentration donnée. La courbe représentant l'intensité lumineuse transmise en fonction de la longueur d'onde est appelée courbe d'analyse spectrale.

VI.2. Principe de fonctionnement : [35]

La lumière blanche émise par une source (S) arrive sur un monochromateur (M) qui réalise un faisceau monochromatique de longueur d'onde λ réglable. Le faisceau monochromatique traverse une cuve (C) contenant la solution colorée à étudier. Un photo capteur (P) mesure l'intensité du faisceau transmis et la convertit en signal électrique. Après traitement de ce signal par un analyseur (A), le spectrophotomètre affiche la valeur de l'absorbance.

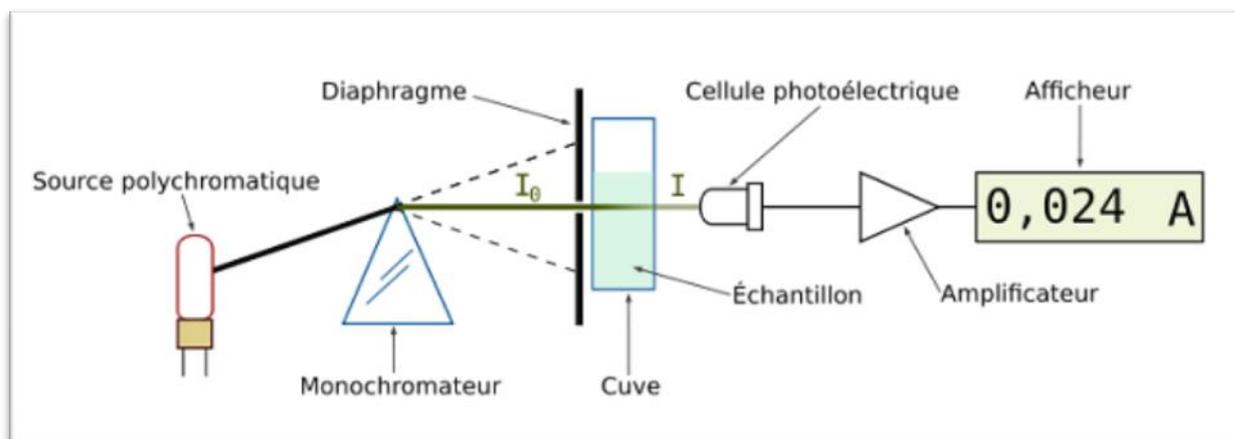


Figure 11: dispositif générale pour une analyse UV-Visible. [36]

Pour une longueur d'onde, le spectrophotomètre mesure l'intensité de la lumière incidente I_0 et celle de la lumière transmise I et calcule l'absorbance A

$$A = \log \left(\frac{I_0}{I} \right)$$

❖ **Loi de Beer-Lambert** : [37]

L'absorbance est proportionnelle à la concentration C de l'espèce chimique colorée pour des solutions diluées : $A = k \times C$

Où A : l'absorbance (sans unité),

K : est un coefficient de proportionnalité qui dépend de la longueur d'onde, de la nature de la solution et de l'épaisseur de la solution traversée ($L \cdot \text{mol}^{-1}$),

C : la concentration de la solution colorée ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$).

L'étude du spectre d'absorption permet de déterminer la longueur d'onde notée λ_{max} pour laquelle l'absorbance est maximale.

VI.3. Réactif utilisée :

- permanganate de potassium KMnO_4 ($M = 158 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$).
- L'acide oxalique $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ($M = 126,07 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$).
- L'acide sulfurique H_2SO_4 .

VI.4. Mode opératoire :

VI.4.1. Préparation des solutions :

VI.4.1.1. Préparation des solutions de permanganate de potassium: [38]

- **Préparation de la solution mère à 1 g.L⁻¹ :** on dissout 0,05 g de permanganate de potassium dans de l'eau distillée de façon à obtenir 50 mL de solution.
- **Préparation d'une solution S₀ à 20 mg.L⁻¹ :** dans une fiole, introduire 5 mL de la solution mère et on complète à 250 mL avec de l'eau distillée pour préparer une solution de concentration C₀= 1,27.10⁻⁴ mol.L⁻¹.

A partir de cette solution mère, on prépare 3 solutions fille de concentration 2/5C₀, 3/5C₀ et 4/5C₀.

- **Préparation d'une solution S₁ (2/5C₀) :** on prélève 20 mL de la solution S₀ est on complète à 50,0 mL avec de l'eau distillée ; on obtient une première solution fille de concentration C₁= 5,08.10⁻⁵ mol.L⁻¹.
- **Préparation d'une solution S₂ (3/5C₀) :** on prélève 15 mL de la solution S est on complète à 50,0 mL avec de l'eau distillée ; on obtient une seconde solution fille de concentration C₂= 7,62.10⁻⁵ mol.L⁻¹.
- **Préparation d'une solution S₃ (4/5C₀) :** on prélève 40 mL de la solution S₀ est on complète à 50,0 mL avec de l'eau distillée ; on obtient une troisième solution fille de concentration C₃=1,02.10⁻⁴ mol.L⁻¹.

VI.4.1.2. Préparation d'une solution d'acide oxalique :

On dissout 0,01 g d'acide oxalique dans l'eau distillée pour obtenir 250 mL de solution à concentration 3,175.10⁻⁴ mol.L⁻¹.

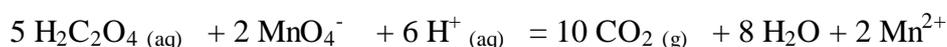
VI.4.2. Étalonnage de la solution de permanganate :

VI.4.2.1. Principe de dosage : [39]

On dose le permanganate de potassium par une solution d'acide oxalique (H₂C₂O₄) de concentration connue avec précision en milieu acide sulfurique.

Dans le permanganate, l'ion oxydant est l'ion MnO₄⁻. Il est oxydant en milieu acide (H⁺).

L'équation globale de la réaction est :



Cette réaction est lente au départ. Pour activer, on peut chauffer légèrement (ne pas dépasser 50° C) au début du dosage.

L'équation de la réaction indique qu'à l'équivalence :

$$C_{\text{KMnO}_4} = \frac{2}{5} \times \frac{C_a \times V_a}{V_1}$$

Où C_a : la concentration de l'acide oxalique,
 V_a : volume de l'acide oxalique,
 V_1 : volume de KMnO_4 .

VI.4.2.2. Protocole de dosage : [40]

Introduire dans un erlenmeyer, 10 mL de la solution d'acide oxalique et ajouter quelque goutte de la solution d'acide sulfurique concentré. Chauffer légèrement l'échantillon puis doser cette prise d'essai avec la solution de KMnO_4 placée dans la burette. Le point de fin de réaction est atteint lorsqu'une goutte de permanganate ajoutée donne une légère coloration rose persistante (c'est-à-dire, arrêter dès qu'une goutte de permanganate n'est plus décolorée).

VI.4.3. Mesure de l'absorbance A des solutions : [41]

- Pour chacune des quatre solutions préparées (S_0 , S_1 , S_2 et S_3), remplir une cuve spectrophotométrique et mesurer l'absorbance. Puis tracer la représentation graphique des variations de l'absorbance en fonction de la concentration : $A = f(c)$
- dilution au cinquième de la solution commerciale de Dakin (E_1 , E_2 , E_5) et on mesure l'absorbance des cinq échantillons au spectrophotomètre.
- Utiliser la courbe d'étalonnage pour déterminer la concentration en permanganate de potassium de l'eau de Dakin.



Figure 12: appareil de l'Ultraviolet-Visible.

➤ **Remarque :**

- Dans les titrages volumétriques nous avons répété les dosages trois fois et le volume équivalent est le volume moyen des trois essais.
- Pour chaque analyse, on a calculé l'erreur relative par rapport à l'étiquette par

l'équation:
$$e = \frac{|C_{\text{exp}} - C_{\text{th}}|}{C_{\text{th}}}$$

Chapitre III : résultats et interprétations

I. Conditionnement et Aspect :

La vérification de l'intégrité des différents échantillons nous a permis de constater des flacons bien fermés et non altérés. Cependant, si les trois premiers échantillons E₁, E₂, E₃ présentent des emballages en polyéthylène blancs opaques, le quatrième flacon E₄ est ambré alors que le cinquième E₅ est transparent. Exposé le plus à la lumière, ce dernier pourrait subir une décomposition rapide en quelques jours ; les rayons ultraviolets favoriseraient la formation de chlorates inactifs, ce qui implique de conserver ces produits dans des récipients fermés à l'abri de la lumière.

Pour ce qui est de l'étiquetage, il varie d'un flacon à un autre ; en effet, à l'exception du flacon E₃ dont l'étiquette précise la teneur en chlore actif, les autres ne donnent qu'une composition qualitative de l'eau de Dakin. Celle-ci est constituée principalement d'hypochlorite de sodium, du bicarbonate, du permanganate de potassium et de l'eau ; distillée, traitée ou purifiée selon les échantillons en présence.

En ce qui concerne les emballages, les flacons (E₃ et E₅), E₂ et (E₁ et E₄) ont respectivement des volumes de 500, 250 et 100 mL où les conditionnements de petits volumes sont à recommander.

Après ouverture des flacons, les solutions ont une odeur chlorée due à la présence de l'ion hypochlorite ; odeur typique des hôpitaux. L'eau de Dakin est d'un aspect légèrement rosé : cette couleur revient au permanganate de potassium qui absorbe une partie de la lumière qui traverse la solution en la stabilisant.

II. Mesure du pH :

Les valeurs du pH des différents échantillons sont données dans le tableau 4 :

Échantillons	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅
pH	10,10	8,89	8,21	8,90	8,56

Tableau 4: pH des solutions de Dakin.

Les solutions d'eau de Dakin sont basiques ($10,10 > \text{pH} > 8,21$) ; les valeurs du pH sont voisines entre elles sauf celle de l'échantillon E₁ qui est légèrement supérieure aux autres avec un écart dépassant une unité de pH. Ces solutions peuvent donc se révéler irritantes quand elles sont employées comme telles. Par ailleurs, si en milieu acide, l'eau de

Dakin se dénature en libérant du dichlore, la basicité trouvée de ces solutions empêche le dégagement de dichlore et celles-ci peuvent être conservées.

III. Dosage acido-basique des ions hydrogénocarbonate :

L'ion hydrogénocarbonate est un ampholyte qui se comporte soit comme une base, soit comme un acide. Pour choisir les conditions du titrage, nous utilisons le diagramme de distribution des espèces en fonction du pH.

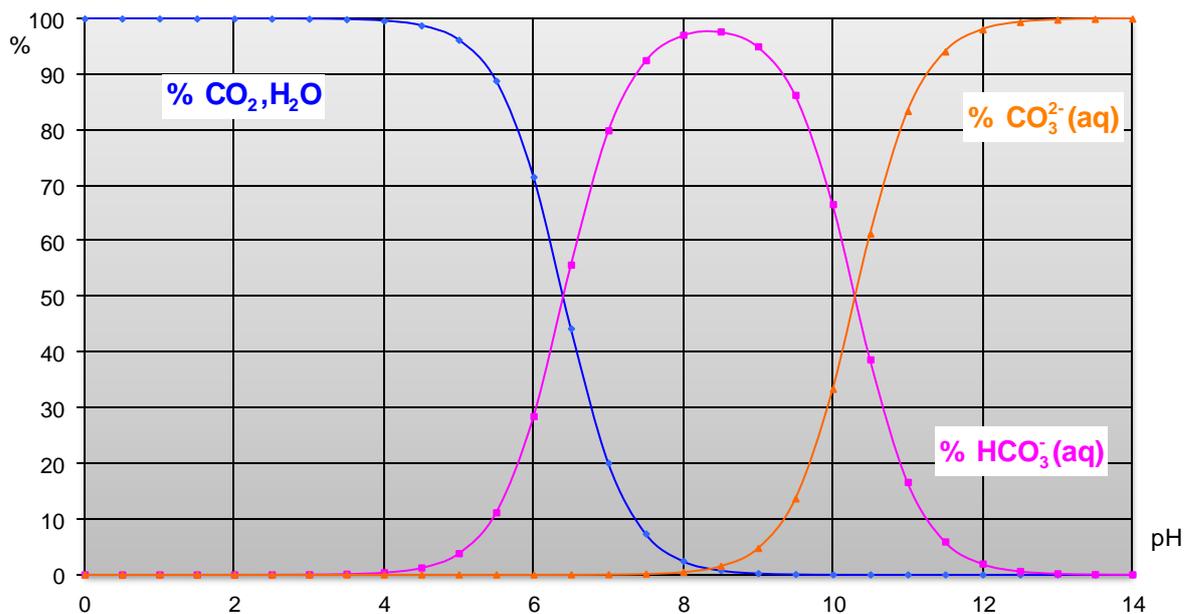


Figure 13: le diagramme de distribution en fonction du pH, des deux couples HCO_3^- / CO_3^{2-} et $CO_2, H_2O / HCO_3^-$

La famille des carbonates comprend en plus des ions carbonate CO_3^{2-} et des ions hydrogénocarbonate HCO_3^- , l'acide carbonique H_2CO_3 (noté CO_2, H_2O).

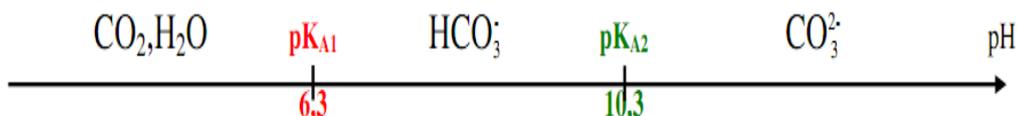
Par lecture du graphe :

- Pour $pH < 4,5$ → l'espèce CO_2, H_2O représente plus de 99% des espèces de ces couples.
- Pour $pH > 12$ → plus de 99 % des espèces des couples sont sous la forme de CO_3^{2-}
- Pour nos échantillons d'eau de Dakin E_2, E_3, E_4 et E_5 où $8,90 > pH > 8,21$ → l'espèce HCO_3^- représente plus de 95 % des espèces.

$$pH = pK_{a2} + \log\left(\frac{[CO_3^{2-}]}{[HCO_3^-]}\right) \rightarrow \frac{[CO_3^{2-}]}{[HCO_3^-]} = 10^{pH - pK_{a2}}$$

Pour l'échantillon E₁ dont le pH = 10,10 ; $[\text{CO}_3^{2-}]/[\text{HCO}_3^-] = 10^{10,10-10,30} = 10^{-0,20} = 0,63$.

Par lecture de l'axe gradué en pH des domaines de prédominance des espèces acides et basiques des deux couples de l'ion hydrogénocarbonate et en tenant compte des valeurs de pH trouvées : les solutions de l'eau de Dakin testées contiennent des ions hydrogénocarbonate. Ce dernier permet de maintenir basique les solutions de Dakin et les empêche de se dégrader et de produire du dichlore.



III.1. Étalonnage de la solution de l'acide chlorhydrique :

Le tableau 5 présente les résultats de l'étalonnage de HCl :

Essais			Volume d'équivalence V (mL)
V ₁ (mL)	V ₂ (mL)	V ₃ (mL)	
8,9	9,0	8,9	8,9

Tableau 5: résultats de l'étalonnage de l'acide chlorhydrique.

On trouve le volume d'équivalence égal à 8,9 mL et $C_{\text{HCl}} = 0,112 \text{ mol.L}^{-1}$.

III.2. Dosage des ions hydrogénocarbonate dans l'eau de Dakin par pH -métrie:

Pour retrouver les concentrations en ions hydrogénocarbonate dans les solutions basiques de l'eau Dakin, nous avons étudié un titrage par suivi pH métrique. Nous exploiterons pour cela les variations de pH associées aux transformations acido-basiques. La solution titrante utilisée est une solution d'acide chlorhydrique préalablement étalonnée.



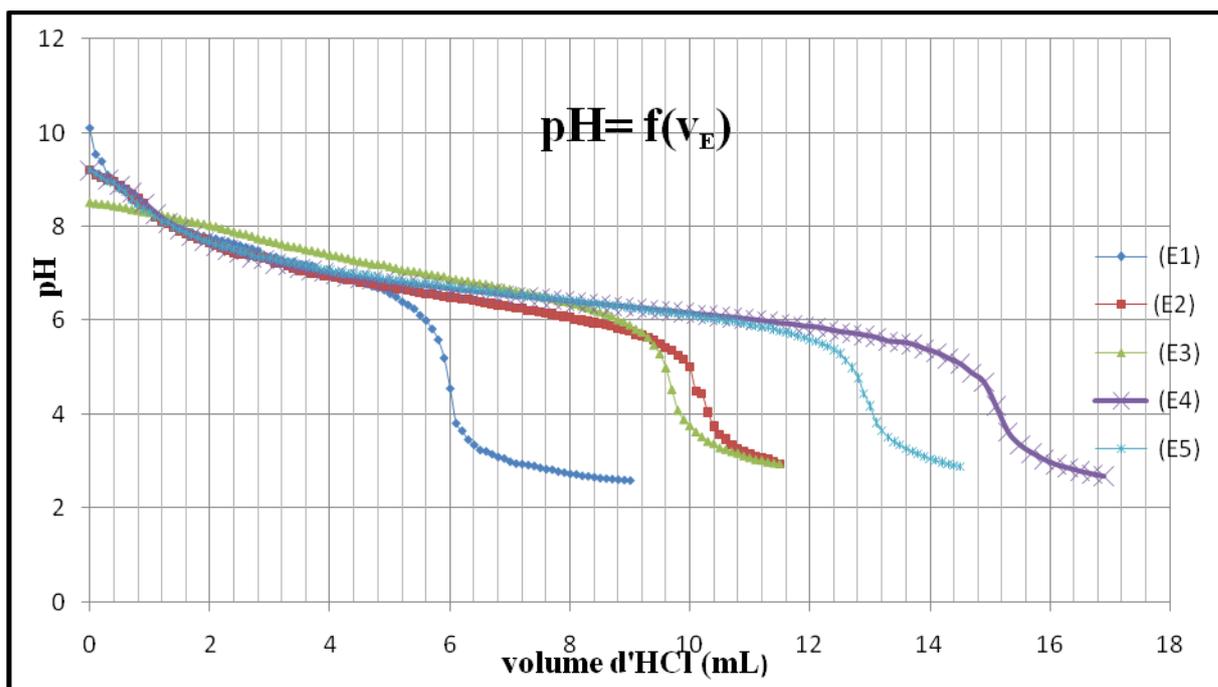


Figure 14 : courbes de titrage pH- métrique $\text{pH} = f(V_E)$.

A l'équivalence, la quantité d'ions oxonium apportés par la solution titrante est égale à la quantité d'ions hydrogénocarbonate initialement présents dans l'eau Dakin. L'espèce $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$ se forme et l'équivalence est atteinte lorsque les ions hydrogénocarbonate ont totalement disparu. Pour déterminer le volume équivalent, nous utilisons la méthode des tangentes parallèles (Logiciel regressi).

Les valeurs du volume équivalent, les grandeurs du pH à l'équivalence de ce titrage ainsi que les concentrations molaires des ions hydrogénocarbonate dans les échantillons considérés sont contenues dans le tableau 6 :

Échantillons	Volume équivalent (mL)	pH _E	CHCO_3^- (mol/L)	Écart relatif (%)
E ₁	6,00	4,67	0,07	63
E ₂	10,23	4,31	0,12	36
E ₃	9,67	4,69	0,11	40
E ₄	15,13	4,10	0,17	6
E ₅	12,92	4,39	0,15	19

Tableau 6: résultats du titrage pH métrique des solutions de Dakin.

A l'équivalence, les valeurs de pH des différentes solutions dosées sont inférieures à 4,7. Le diagramme de distribution des espèces confirme la prédominance de l'espèce $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$ dont le pourcentage se rapproche des 99%. Le volume équivalent et par conséquent la concentration des ions hydrogénocarbonate changent d'un échantillon à un autre. En comparant nos valeurs à la concentration moyenne des ions hydrogénocarbonate dans une eau de Dakin et qui est de $0,18 \text{ mol.L}^{-1}$ [42] et si nous tolérons une erreur relative de 10%, nous remarquons que sur les cinq échantillons testés, seul E_4 est conforme à la norme avec un écart relatif de 6%.

IV. Contrôle du principe actif : l'ion hypochlorite :

IV.1. Étalonnage d'une solution de thiosulfate de sodium :

Résultats de dosage de la solution de thiosulfate de sodium sont donnés dans le tableau 7 :

Essais			Volume d'équivalence V (mL)
V ₁ (mL)	V ₂ (mL)	V ₃ (mL)	
12,7	12,8	12,8	12,8

Tableau 7: résultats de l'étalonnage de la solution de thiosulfate de sodium.

On obtient un volume d'équivalence égal à 12,8 mL, et par conséquent $C_{\text{thio}} = 0,109 \text{ mol.L}^{-1}$.

IV.2. Dosage des ions hypochlorite :

L'activité antiseptique d'une solution d'eau de Dakin est mesurée par son pourcentage de chlore actif. Ce pourcentage correspond à la masse de dichlore libéré lors de l'ajout d'une solution d'acide chlorhydrique en excès à 100 g de la solution d'eau de Dakin.

L'objectif de ce contrôle est de doser et vérifier la teneur en chlore actif des cinq solutions.

Les résultats obtenus sont donnés dans le tableau 8 :

Échantillons	Volume équivalent (mL)	C_{ClO^-} (mol/L)	m_{Cl_2} (g)	Écart relatif (%)
E ₁	4,5	0,061	0,43	13
E ₂	2,3	0,031	0,22	56
E ₃	0,8	0,011	0,08	84
E ₄	1,2	0,016	0,11	77
E ₅	1,7	0,023	0,16	67

Tableau 8: résultats du dosage par iodométrie des ions hypochlorite.

La concentration en ion hypochlorite ClO^- ainsi que la masse en chlore actif diffèrent d'un échantillon à un autre. Par rapport à la concentration moyenne des ions hypochlorite dans une eau de Dakin qui est de l'ordre de $0,07 \text{ mol.L}^{-1}$ [42] et si nous estimons que les concentrations sont valables à 10% près, nous pouvons dire que nos échantillons ne sont pas à la bonne concentration pour avoir une bonne activité microbologique ; à l'exception près de l'échantillon E₁, toutes les solutions testées sont trop diluées entraînant une diminution de leur activité.

IV.3. Effet du temps sur l'évolution de la teneur en chlore actif:

Après ouverture des flacons, un suivi pendant onze semaines, de l'évolution de la concentration en ions hypochlorite a été effectué. Les résultats obtenus sont donnés dans le tableau 9. et illustrés dans la courbe (Figure 15). Durant les quatre premières semaines, la concentration des ions hypochlorite reste inchangée.

C'est à partir de la cinquième semaine qu'elle commence à diminuer pour se stabiliser par la suite. Le résultat obtenu est en accord avec la bibliographie [9] où la durée de conservation recommandée pour un antiseptique en solution aqueuse comme l'eau de Dakin après l'ouverture est d'un mois.

Echantillons Les semaines	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅
1	0,061	0,031	0,011	0,016	0,023
2	0,061	0,031	0,011	0,016	0,023
3	0,061	0,031	0,011	0,016	0,023
4	0,061	0,031	0,011	0,016	0,023
5	0,060	0,025	0,008	0,014	0,026
6	0,060	0,025	0,008	0,014	0,026
8	0,060	0,025	0,008	0,014	0,020
9	0,060	0,025	0,008	0,014	0,020
10	0,060	0,025	0,008	0,014	0,020
11	0,060	0,025	0,008	0,014	0,020

Tableau 9: la concentration des ions hypochlorite des échantillons de Dakin à chaque semaine.

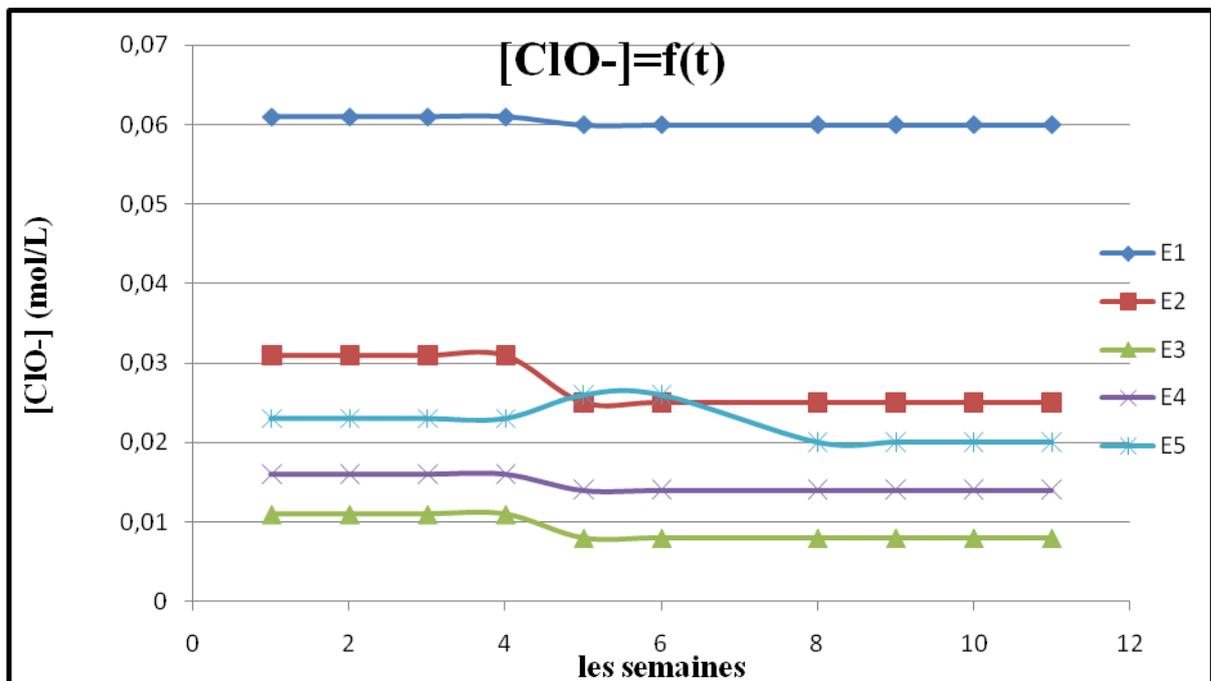


Figure 15: évolution de la concentration des ions hypochlorite en fonction de temps.

V. Contrôle des ions chlorure:

V.1.Étalonnage de la solution de nitrate d'argent :

Le tableau 10 présente les résultats de l'étalonnage d'AgNO₃ :

Essais		Volume d'équivalence V (mL)
V ₁ (mL)	V ₂ (mL)	
3,4	3,4	3,4

Tableau 10: résultats de l'étalonnage de la solution de nitrate d'argent.

On obtient $C_{Ag^+} = 0,029 \text{ mol.L}^{-1}$.

V.2. Dosage des ions chlorure :

Les résultats obtenus des concentrations des ions chlorure dans les échantillons de l'eau de Dakin sont donnés dans le tableau 11 :

Échantillons	Volume équivalent (mL)	CCl- (mol/L)	Écart relatif (%)
E ₁	3,5	0,05	44
E ₂	4,6	0,07	22
E ₃	20,7	0,31	/
E ₄	1,9	0,03	67
E ₅	1,1	0,02	78

Tableau 11: résultats du dosage par argentimétrie des chlorures.

On obtient $C_{Ag^+} = 0,029 \text{ mol.L}^{-1}$. A la lecture des résultats obtenus et par comparaison à la concentration moyenne des ions chlorures dans une eau de Dakin où $[Cl^-] \approx 0,09 \text{ mol.L}^{-1}$ [42], nos échantillons sont à des concentrations beaucoup plus faibles alors que E₃ présente une concentration trois plus élevée que la valeur moyenne.

VI. Contrôle des ions permanganate :

VI.1. Étalonnage de la solution de permanganate de potassium :

Le tableau n°12 présent les résultats d'étalonnage de KMnO_4 :

Essais			Volume d'équivalence V (mL)
V ₁ (mL)	V ₂ (mL)	V ₃ (mL)	
10	10,1	10,2	10,1

Tableau 12: résultats de l'étalonnage de la solution de permanganate de potassium.

A l'équivalence, on trouve $V_E = 10,1 \text{ mL}$; et $C_{\text{KMnO}_4} = 1,26 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$

VI.2. Mesure de l'absorbance A des solutions :

La solution désinfectante de Dakin contient des ions permanganate MnO_4^- . Pour évaluer avec plus de précision la concentration en MnO_4^- dans chaque solution de Dakin, nous avons opté pour la spectrophotométrie. A partir du spectre d'absorption ci-dessous réalisé avec une solution de permanganate de potassium, nous avons choisi la longueur d'onde pour cette étude ;

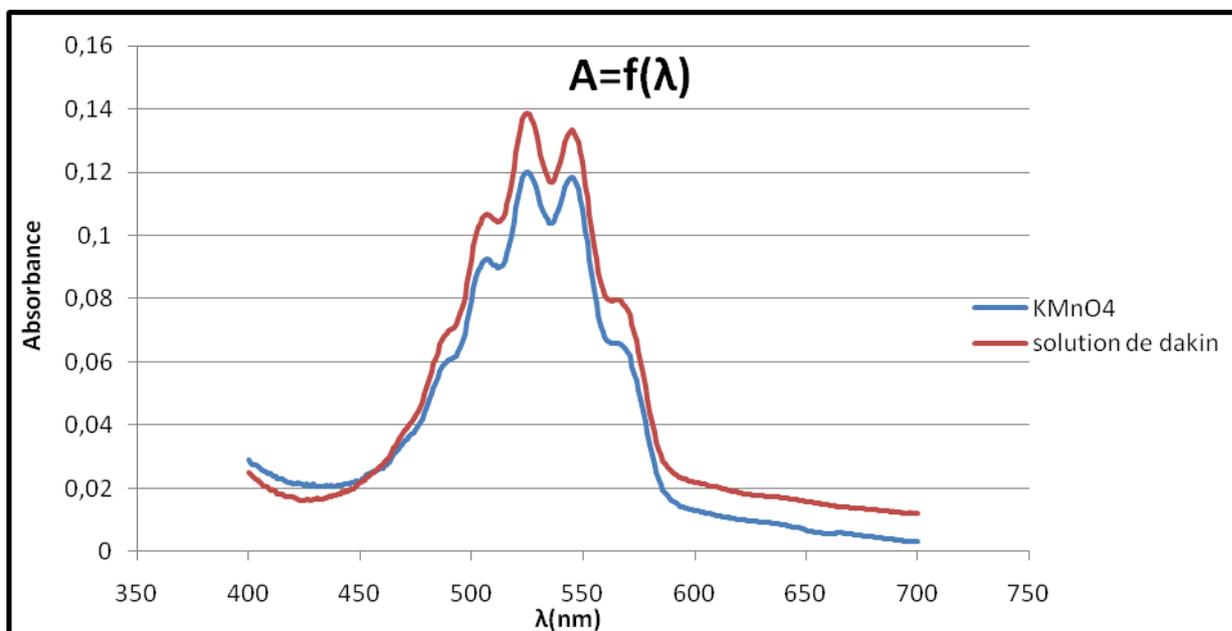


Figure 16 : spectres d'absorption du permanganate de potassium et d'une solution de Dakin.

L'absorbance est maximale pour une longueur d'onde $\lambda_{\max} = 525 \text{ nm}$. A cette longueur d'onde et par lecture des deux spectres précédents, nous pouvons dire que seul le permanganate de potassium intervient dans la mesure de l'absorbance de l'eau de Dakin.

Les valeurs d'absorption maximale sont données dans les tableaux suivants :

Solution	CKMnO ₄ (mol.L ⁻¹)	Absorbance
S1	$5,04 \cdot 10^{-5}$	0,120
S2	$7,56 \cdot 10^{-5}$	0,186
S3	$10,10 \cdot 10^{-5}$	0,250
S4	$12,60 \cdot 10^{-5}$	0,325

Tableau 13: absorbance maximale des solutions de permanganate de potassium.

Échantillons	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅
Absorbance	0,139	0,093	0,139	0,171	0,344

Tableau 14 : absorbance maximale des solutions de Dakin.

A l'aide des résultats du tableau 14 nous avons tracé la courbe d'étalonnage $A = f(C)$:

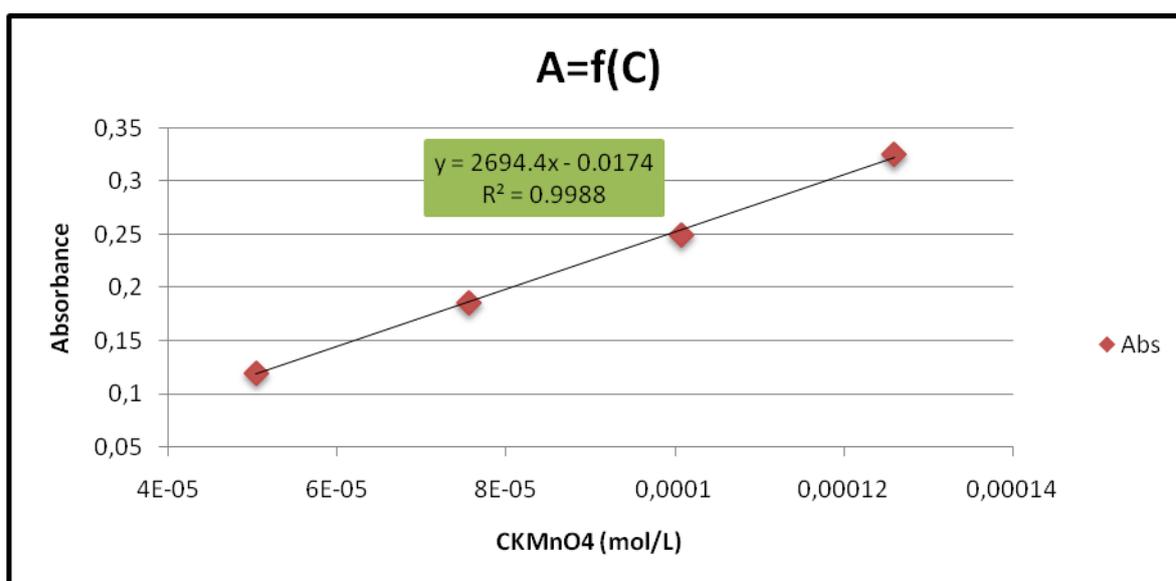


Figure 17: absorbance d'une solution de KMnO₄ en fonction de sa concentration.

La courbe obtenue est une droite linéaire passant par l'origine représentative d'une fonction du type $A = k.C$; ceci est bien en accord avec la loi de Beer-Lambert $A = (\epsilon.l).C$

Le coefficient k correspond au coefficient directeur de la droite obtenue; $k = 2694,4 \text{ L.mol}^{-1}$. Par analogie, on en déduit que: $k = \epsilon.l$ soit $\epsilon = k / l = 2694,4 / 1,0 = 2,7.10^3 \text{ L.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$

Les valeurs des concentrations des solutions de Dakin sont données dans le tableau 15 :

Échantillons	C diluée (mol/L)	C commerciale (mol/L)	C _m (mg/L)	Écart relatif (%)
E ₁	6.10^{-5}	30.10^{-5}	47,4	/
E ₂	4.10^{-5}	20.10^{-5}	31,6	/
E ₃	/	6.10^{-5}	9,5	5
E ₄	/	7.10^{-5}	11,0	10
E ₅	1.10^{-4}	50.10^{-5}	79,0	/

Tableau 15: concentrations en ions permanganate.

En comparant nos valeurs à la concentration moyenne des ions permanganate dans une eau de Dakin et qui est de l'ordre de $7,0 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ [42] et si nous tolérons une erreur relative de 10%, nous remarquons que sur les cinq échantillons testés, seuls E₃ et E₄ sont conformes à la norme avec des écarts relatifs respectifs de 5% et 10%.

Conclusion générale

Conclusion générale

CONCLUSION GENERALE

Le travail qui fait l'objet de ce mémoire consiste à un contrôle de qualité de l'eau de Dakin, un antiseptique local utilisé pour le lavage des plaies et des muqueuses. Cinq flacons d'eau de Dakin vendus en pharmacie et issus de cinq chaînes de production ont été analysés. L'étude commence par un contrôle physique de l'eau de Dakin suivie de la vérification des indications portées sur l'étiquette.

Les différentes eaux de Dakin achetées de pharmacies sont pour la plupart conditionnées à divers volumes dans des flacons en polyéthylène opaques, bien fermés et portant tous des étiquettes ne donnant malheureusement qu'une composition qualitative. Celle-ci est constituée principalement d'hypochlorite de sodium, du bicarbonate, du permanganate de potassium et de l'eau. Les solutions ont une odeur chlorée caractéristique d'eau de javel et sont d'un aspect légèrement rosé. La mesure du pH a montré des solutions basiques. L'intervalle des valeurs trouvées correspond au domaine de prédominance de l'ion hydrogénocarbonate. Ce dernier assure la basicité de l'eau de Dakin et la prévient d'une dégradation suite à la production du chlore gazeux.

Un dosage potentiométrique des ions bicarbonate montre que sa concentration change d'un flacon à un autre et que seul l'échantillon E₄ est conforme à la norme avec un écart relatif de 6%. Pour le contrôle de l'ion hypochlorite ; principe actif de l'eau de Dakin, un dosage volumétrique en retour par iodométrie a été effectué. Toutes les solutions testées ne sont pas à la bonne concentration et sont considérées comme trop diluées pour pouvoir avoir une bonne activité microbiologique. Par ailleurs, l'évolution de la teneur en chlore actif a été suivie pendant plusieurs semaines ; le résultat obtenu confirme la durée de stabilité d'une solution aqueuse d'eau de dakin après ouverture du flacon et qui est de quatre semaines. Concernant les ions chlorures présents en solution, c'est par un dosage volumétrique par argentimétrie que leurs concentrations ont été déterminées. Excepté l'échantillon E₃ qui présente une concentration trois fois plus élevée que la valeur moyenne, les autres sont à des concentrations très faibles. Pour le contrôle des ions permanganate en solutions, seuls responsables de la coloration de l'eau de Dakin, c'est par spectrophotométrie d'absorbance qu'ont été estimées leurs concentrations. Deux échantillons E₃ et E₄ sont conformes à la norme avec des écarts relatifs inférieurs à 10%.

Par ce travail, nous espérons apporter notre modeste contribution au contrôle d'une eau de Dakin afin de vérifier si elle correspond bien aux informations figurant sur l'étiquette. Après tout, l'eau de Dakin reste un médicament non soumis à prescription médicale.

Références bibliographique



Références bibliographique

1. Nathalie DEWILDE-BLANC, les antiseptiques: substituts aux antibiotiques en médecine vétérinaire, in école nationale vétérinaire Dalfort, la faculté de médecine de Créteil, 2002.
2. P. MARIS, evaluation de l'activité in vitro des antiseptiques vétérinaires, archive ouverte, submitted on 1 Jan 1990.
3. ludovic, Eau de Dakin : composition d'un antiseptique pour nettoyer plaies et muqueuses, web-libre.org, lundi 29 juin 2009.
4. Madame PLACET-THOMAZEAU, le bon usage des antiseptiques, groupe de travail CCLIN Sud-Ouest, version n°1-juin 2001.
5. Bocary FONGORO, evaluation de la prescription et l'utilisation des antiseptiques dans le service de chirurgie pédiatrique, Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto Stomatologie, BAMAKO, 2006.
6. Antiseptiques et désinfectants, Centre de Coordination de la Lutte contre les Infections Nosocomiales de l'Interrégion Paris - Nord (Ile-de-France, Haute-Normandie, Nord-Pas-de-Calais, Picardie), Mai 2000.
7. N. KHLIL ; N. AUSALAH ; J. KISSA, les antiseptiques en parodontie, Service de Parodontologie, Faculté de Médecine Dentaire de Casablanca, le courrier du dentiste, Mercredi 15 Décembre 1999.
8. Dr. Christophe GAUTIER, le bon usage des antiseptiques pour la prévention du risque infectieux chez l'adulte, CCLIN Sud-Ouest, édition 2013.
9. Dr .Marie-Louise GOETZ ; Dr Martine AUPÉE, guide des bonnes pratiques de l'antisepsie chez l'enfant, société française d'hygiène hospitalière SFHH, Mai 2007.
10. B. JOLIBOIS (Praticien Hygiéniste – CH Compiègne Noyon) ; S. IZOARD (Interne), les antiseptiques, Formations des référents en hygiène, Juin 2014.
11. Laurence BADRIKIAN.Véra BOIKO-ALAU, illustrations : Didier Dubuis, guide d'utilisation des antiseptiques, Hygiène Hospitalière, Pharmacie Centrale, 19 Mai 2006.
12. Règle de bon usage des antiseptiques.
http://www.cclin_sudouest.com/fiches_ehpad/Antiseptiques_EHPAD_version1.pdf.
13. Bon usage des antiseptiques chez l'adulte; CCLIN Sud-Est – mai 2012.

14. Dr. A. SAUTTER, Antiseptiques et désinfectants, cours infirmières de salle d'opération, 02/2004.
http://pharmacie.hugge.ch/ens/conferences/ams_antisept2004.pdf.
15. Mr. N. BOUTELDJA, les antiseptique, Hygiène Hospitalière / Antiseptiques, 2011.
<http://www.fichier-pdf.fr/2011/05/31/cours-antiseptiques/cours-antiseptiques.pdf>.
16. Problème scientifique autour du dakin, 2011.
<https://spclasserre.files.wordpress.com>.
17. Jeffrey M. Levine, Dakin's Solution: Past, Present, and Future , Advances in Skin & Wound Care, September 2013.
<http://www.readcube.com/articles/10.1097%2F01.ASW.0000432051.59348.cd>.
18. Ambulance du Rond Royal du Dr Alexis CARREL avec le Dr DAKIN, dossier de monument, les hôpitaux de l'arrière, sud de Compiègne en lisière de forêt, Compiègne (60200), Allemands et Français, 1915 à 1918.
19. Mentions légales DAKIN COOPER® STABILISE, solution pour application locale 1/1, analyse d'étiquettes et de notices de « produits « pharmaceutiques, laboratoire Cooper , Activité documentaire S12 : Analyse d'étiquettes et de notices de « produits pharmaceutiques ».
20. Santé; antiseptiques, désinfectants.Fiche professeur.
http://pedagogie.actoulouse.fr/sc_phy/site_php/.
21. Mr. Siaka DIAKITE, utilisation des solutions d'hypochlorite de sodium au chu du point -G, Université de BAMAKO, Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie, 2008.
22. Melisana nv/sa, Dakin Cooper, résumé des caractéristiques du produit.
<https://www.google.com/search?q=Melisana.+Dakin+Cooper%3B+r%C3%A9sum%C3%A9+des+caract%C3%A9ristiques+du+produit&rls>.
23. Dakin's solution, drugs s medications.
<http://www.webmd.com/drugs/2/drug-62261/dakin%27s-misc/details>.
24. Docteur Pierrick HORDE, Dakin Cooper stabilisé - Indications, posologie et effets secondaires, sante-medecine, Juin 2014.
25. Jean-Marie Fonteneau ; Philippe Klusiewicz, travaux pratiques de préparation et de conditionnement des médicaments, Wolters Kluwer France, 7 février 2008. page 75.
26. Ions hydrogénécarbonate dans une eau de boisson, nte-serveur, univ-lyon1.fr/tribollet-old/RegionR-A/.../ac.../C09.rtf.

27. Dosage des ions hydrogénocarbonates dans une eau minérale, partie C : effectuer des contrôles de qualité.
http://meckanique.legtux.org/IMG/pdf/TP_No08_Dosage_d_une_eau_minerale.pdf
28. Comment contrôler la qualité d'une eau minérale? http://www.eau-seine-normandie.fr/fileadmin/mediatheque/Enseignant/Outils_Pedagogiques/Lycees_F2/A_ESN10-lycee_F2-Phy_1.pdf
29. Epreuve spécifique, filière TSI, chimie, session 2012.
<http://ccp.scei-concours.fr/cpge/sujet/2012/TSI/TSI-Chimie.pdf>
30. Dosage d'un antiseptique : l'eau de Dakin, solutions aqueuses d'antiseptiques, terminale ST2S.
http://spcfa.spip.acrouen.fr/IMG/UserFiles/File/Term_ST2S/Activites_experimentales/chimie/TP%20DOSAGE%20DAKIN.pdf
31. Dosage d'une solution de thiosulfate par une solution de iodate.
http://www.discip.crdp.ac-caen.fr/phch/fichiers/lycee/premiere/1st/TP_Iodate-Thiosulfate.pdf
32. L'élément Chlore; l'eau de Javel; l'eau de Dakin.
http://rmck.free.fr/physique_05/devoirs_corriges/DS_chimie_redox_12_CCP_dosage_eau_Javel_Dakin.pdf
33. Keltoum SARDI, contrôle de la qualité de l'eau de la station d'hémodialyse de l'EHU 1^{er} Novembre, Faculté de chimie, département de chimie physique, 25 Juin 2014. .
34. Dosage des ions Cl⁻. http://www.progunivers.com/IMG/pdf/Dosage_des_ions_Cl.pdf
35. Correction de l'activité O_3.1 : L'eau de Dakin, 2013_2014.
http://chimphys.voila.net/1ereS/Observer/corrections/corr_eleves_O_3_1_EauDakin_Beer_Lambert.pdf
36. Un seul est de la liqueur de Dakin commerciale : lequel ? Première S – Sciences Physiques, République Française.
http://www.lerepairedessciences.fr/premiere_S/1S_chap4/1S%20-%20TP4b.pdf
37. Dosage par spectrophotométrie d'une espèce colorée en solution, chapitre 7: les solutions colorées, activité expérimentale. http://flaubert-lyc.spip.acrouen.fr/IMG/pdf/tp8_dosage_spectrophotometrique_corrige.pdf

38. Un entretien d'embauche autour de l'eau de Dakin® , FICHE 1, Fiche à destination des enseignants. http://spcfa.ac-creteil.fr/IMG/pdf/1s_8-b-dosage_eau_de_dakin.pdf.
39. Préparation d'une solution de permanganate de potassium et vérification de sa concentration, Académie de Poitiers, Courrier électronique : alain.drouglazet, espace pédagogique, 05/03/99.
40. Jacques Mesplède ; Jérôme Randon, 100 manipulations de chimie générale et analytique, Editions Bréal, 1 juin 2004.
41. Dosage d'un soluté coloré par étalonnage spectrophotométrique, <http://www.lyc-debroglie-marly.ac-versailles.fr/IMG/pdf/TPC1-spectro.pdf>.
42. Dosage de l'eau de Dakin, Epreuve fondamentale de chimie, pratique expérimentale, BTS chimiste, session 2011.

ملخص :

في هذه الدراسة، قمنا بمراقبة نوعية ماء الدكان. مطهر موضعي يباع في الصيدليات. التحليل الفيزيائية و الكيميائية تهدف اساسا الى التحقق من المؤشرات الموجودة على الملصق من خلال تحديد تركيز أيونات الهيوكلوريت عن طريق المعايرة غير المباشرة ، وتحديد الاسس الموجودة في المحلول من خلال المعايرة "حمض-اساس" باستخدام جهاز قياس الحموضة، وتحليل أيونات الكلور بمعايرته بمحلول نترات الفضة ، وتحديد تركيز أيونات البرمنغنات بواسطة جهاز قياس الطيف الضوئي.

الكلمات المفتاحية : الدكان ، مطهر، الكيمياء الفيزيائية.

Résumé :

Dans cette étude, un contrôle de qualité de l'eau de Dakin ; un antiseptique local vendu en pharmacie, a été réalisé. L'analyse physicochimique consiste principalement à la vérification des indications portées sur l'étiquette par la détermination de la concentration des ions hypochlorite par iodométrie, le dosage des bases présentes dans la solution par titrage potentiométrique, l'analyse des ions chlorure par argentimétrie et la détermination de la concentration des ions permanganate par spectrophotométrie d'absorbance.

Mots clés : Dakin, antiseptique, physicochimie.

Abstract:

In this study, a quality control of Dakin water; a topical antiseptic sold in pharmacies, has been achieved. The physicochemical analysis primarily involves verification of the particulars on the label by determining the concentration of hypochlorite ions iodometrically, dosing of bases present in the solution by potentiometric titration, analysis of chloride ions by argentimetry and determining the concentration of permanganate ions by absorbance spectrophotometry.

Keyword: Dakin, antiseptic, physicochemistry.