

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République algérienne démocratique et populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique  
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب  
Université Ain T'émouchent- Belhadj Bouchaib  
Faculté des Sciences et de Technologie  
Département SCIENCE DE LA MATIERE



**Projet de Fin d'Etudes**  
**Pour l'obtention du diplôme de Master en :** Chimie Macromoléculaire  
**Domaine :** science de la matière  
**Filière :** chimie  
**Spécialité :** Chimie Macromoléculaire  
**Thème**

**ESSAIE DE PRÉPARATION D'UN CARBOMÈRES EN VUE DE SON  
UTILISATION DANS LA FABRICATION DES GELS HYDRO  
ALCOOLIQUE**

**Présenté Par :**

- M<sup>R</sup> Si Mohammed Ibrahim
- M<sup>R</sup> Lourmil Ismail

**Devant le jury composé de :**

-Dr .Mme Z.Kibou.	<b>MCA</b>	UAT.B.B (Ain Temouchent)	<b>Président</b>
-Dr. Mme N.Ramdani	<b>MCB</b>	UAT.B.B (Ain Temouchent)	<b>Examineur</b>
-Dr. Mr L.Belarbi	<b>PROFESEUR</b>	AUAT.B.B(Ain Temouchent)	<b>Encadrant</b>
-Dr. Mme N.Kedjar	<b>DOCTORANTE</b>	BUAT.B.B(Ain Temouchent)	<b>Co-Encadrante</b>

**Année Universitaire : 2020/2021**



# *Remerciements*

*Je tien en premier lieu à remercier le bon **DIEU** de m'avoir donné la force, le courage, la chance et la santé de mener à bien ce travail.*

*A notre maître,*

**LE PROFESSEUR : BELARBI LAHCEN**

*Pour sa patience, sa disponibilité, et pour ses conseils, ainsi que pour sa rigueur scientifique, qu'il a su me communiquer pour mener a mieux ce travail.*

*Nous tenons aussi à remercier Madame **KEDJAR NEDJLA**,  
Co-Encadrant pour avoir relu et corrigé mon mémoire.  
Ses conseils de rédaction ont été très précieux*

*Merci encore à les membres de jury*

**Dr .Mme Z.Kibou , Dr.Mme N.Ramdani , Dr.Mme N.Kedjar**  
*Pour leur présence, pour leur lecture attentive de ma thèse et  
d'avoir accepté de jurer mon travail.*

*Nos remerciements s'étendent également à tous nos  
enseignants durant les années des études.*

*Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes  
qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce  
travail.*

# *Dédicace*

*A mes chers parents,*

*Pour tous leurs sacrifices, leur soutien et leurs prières tout au  
long de mes études,*

*A mon frère, mes chères sœurs,*

*Pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral,*

*À mon binôme **Ismail***

*Qui m'a accompagné durant ce projet.*

*A tous ceux qui me sont chers*

*Merci d'être toujours là pour moi.*

*\* Ibrahim \**

# *Dédicace*

*A mes chers parents,*

*Pour tous leurs sacrifices, leur soutien et leurs prières tout au  
long de mes études,*

*A mes frères, ma chère sœur,*

*Pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral,*

*À mon binôme **Ibrahim***

*Qui m'a accompagné durant ce projet.*

*A tous ceux qui me sont chers*

*Merci d'être toujours là pour moi.*

*\* Ismail \**

# **SOMMAIRE**

# SOMMAIRE

## SOMMAIRE Abréviations Introduction Générale

### **Partie I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE**

1. Le coronavirus (CoVs).....	02
2. COVID-19 en Algérie.....	06
3. Les produits hydro-alcooliques.....	07
4. Les gels hydro alcooliques.....	08
5. Polymérisation radicalaire.....	11
6. Réseaux de polymères- gels .....	13

### **Partie II : ETUDE EXPERIMENTALE**

1. Matériels et méthode .....	17
2. Produits utilisés .....	18
3. Procédure de fabrication du gel hydro-alcoolique.....	19

### **Partie III: RESULTATS ET DISCUSSION**

1. Caractérisation physico-chimique.....	25
2. Etude de l'activité anti microbienne .....	27

## Conclusion Générale

## REFERENCES

# **ABREVIATIONS**



# ABBREVIATION

**TEA** : Triméthylamine.

**PHA** : Produit hydro alcoolique.

**OMS** : Organisation mondiale de la santé.

**SHA** : Solution hydro alcoolique.

**A.A** : *acide acrylique*

**P.A.A** : polymère acide acrylique

**AIBN** : 2,2'-(E)-diazène-1,2-diylbis(2-méthylpropanenitrile)

**CMI** : concentration minimal inhibitrices

**M.H** : Mueller-Hinton MH

**GNI** : Gélose nutritive inclinée .

**A.T.C.C**: American type culture collection

**Cov19** : corona Verus

**Nsps** : protéines non structurales

**CTL** : lymphocytes T cytotoxiques

**CMH** : complexe majeur d'histocompatibilité

**NTD** : le domaine N-terminal

**CTD** : le domaine C-terminal

**RBD** : liaison au récepteur

**.EPI** : L'équipement de protection individuelle

**SHA** : Les solutions hydro-alcooliques

# **Introduction Générale**

### Introduction Générale

Le monde s'est réveillé au début de l'année 2020 à propos d'un danger venant de l'Est qui s'est propagé dans le monde entier, une maladie infectieuse émergente appelée le coronavirus 2019 ou Covid-19, provoquée par le coronavirus SARS-CoV-2. Elle apparaît le 17 novembre 2019 dans la province de Hubei (en Chine centrale), et plus précisément dans la ville de Wuhan, puis se propage dans le monde entier.

On sait que, chez l'être humain, plusieurs coronavirus peuvent entraîner des infections respiratoires dont les manifestations vont du simple rhume à des maladies plus graves. Le dernier coronavirus qui a été découvert est responsable de la maladie du coronavirus 2019 (COVID-19) <sup>1</sup>

Les données actuelles indiquent que le virus de la COVID-19 se transmet par des gouttelettes respiratoires ou par contact. La transmission par contact se produit lorsque des mains contaminées touchent les muqueuses de la bouche, du nez ou des yeux ; le virus peut également être transféré d'une surface à une autre par des mains contaminées, ce qui facilite la transmission par contact indirect <sup>2</sup>

L'hygiène des mains est extrêmement importante pour prévenir la propagation du virus de la COVID-19. Elle interrompt également la transmission d'autres virus et bactéries responsables de rhumes courants, de gripes et de pneumonies, réduisant ainsi la charge de morbidité globale. Malgré la forte sensibilisation à l'importance de l'hygiène des mains pour prévenir l'infection par le virus de la COVID-19, l'accès à des installations pour l'hygiène des mains, comprenant des solutions hydro-alcooliques, ainsi que du savon et de l'eau, est souvent sous-optimal au sein de la communauté et dans les établissements de santé, en particulier dans les pays à revenu faible ou intermédiaire<sup>3</sup>

L'hygiène des mains et l'utilisation des produits hydro-alcooliques (PHA) fait partie des mesures préventives considérées comme très efficaces avec un haut niveau de preuve <sup>4</sup>

**PARTIE I:**  
**ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE**

## 1. LE CORONAVIRUS (CoVs)

### A. Introduction :

Les coronavirus (CoVs) sont responsables d'un mélange d'infections chez l'homme et l'animal qui comprennent des maladies respiratoires, entériques, rénales et neurologiques<sup>5</sup>. Ils sont classés en quatre genres ; alpha-CoV, bêta-CoV, gamma-CoV et delta-CoV<sup>2</sup>. Sept coronavirus (CoV) de bêta-CoV ont été isolés chez les êtres humains jusqu'à présents. Il y a déjà eu trois foyers zoonotiques au cours de ce siècle. Le coronavirus du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS-CoV), avec un taux de létalité d'environ 10 %, a été observé pour la première fois en Chine en 2002, tandis que l'infection par le coronavirus du syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS-CoV), avec un taux de létalité d'environ 34,4 %, a été décrite pour la première fois en Arabie saoudite en juin 2012<sup>6</sup>

Cette troisième épidémie de coronavirus 19 (COVID-19) est sans conteste la plus effrayante par rapport aux précédentes, qui s'est propagée d'un marché à Wuhan, en Chine, en décembre 2019, à plus de 213 pays et territoires, infectant plus de 1,5 crore avec un bilan de plus de 6 lakhs de décès dans le monde en neuf mois. Avec un taux de mortalité de près de 4 %, nous n'avions jamais pensé à quelque chose comme ce COVID-19 hautement contagieux et pathogène, causé par le coronavirus du syndrome respiratoire aigu sévère (SARS-CoV-2) depuis la grippe espagnole<sup>7</sup>

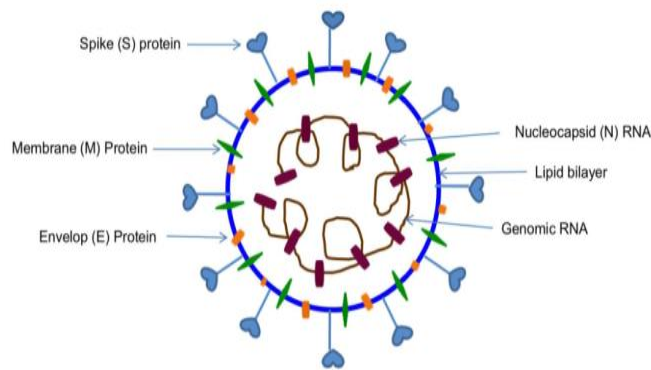
Cependant, la pathogénie du SRAS-CoV-2 n'a pas encore été décodée et, par conséquent, il n'existe pas de prise en charge appropriée pour les patients atteints de COVID-19.

### B. Structure :

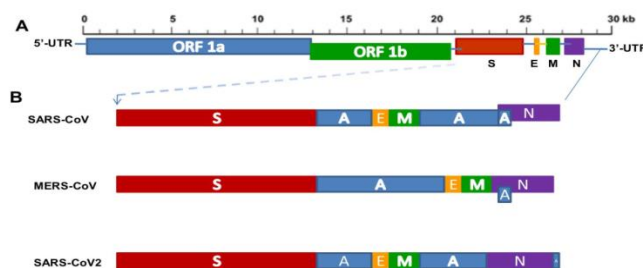
Le SARS-CoV-2 est un ARN monocaténaire de sens positif, connecté à une nucléoprotéine entourée d'une capsidie protéique matricielle (Fig. 1). Parmi les virus à ARN, le CoV humain possède le plus grand génome viral (27-32 kilobases (kb)) avec un diamètre de 80-160 nm . Un CoV classique possède pas moins de six cadres de lecture ouverts (ORF) dans son génome. Toutes les protéines structurales et accessoires des CoV sont traduites à partir de son ARN guide unique (sgRNA) <sup>8</sup>

Deux grands ORF qui se chevauchent, l'ORF 1a et l'ORF 1b, se trouvent dans les deux tiers du génome à l'extrémité 5', et un tiers du génome à l'extrémité 3' code pour quatre protéines structurales classiques dans l'arrangement séquentiel du pic (S), de l'enveloppe (E), de la membrane (M) et de la nucléocapside (N) (50-30) (Fig. 1).

Le génome du SARS-CoV-2 code pour les polyprotéines pp1ab, quatre protéines de structure et six protéines accessoires (3a, 6, 7a, 7b, 8 et 10), ce qui est comparable à la structure du SARSCoV et du MERS-CoV (Fig. 2b) Les ORF viraux sont produits par sélection purifiante. Les séquences les plus restrictives correspondent à quelques protéines non structurales (nsps) et à la protéine membranaire<sup>9</sup> (Fig1)



**Figure 1** : schéma représentant la structure du virion de SARS cov MERS cov et 2019 ncov(SARS COV2) et de ses principales protéines structurales



**Figure .2** :Schéma de l'organisation génomique du SARS-CoV, du MERS-CoV et du SARS-CoV.2 .a Les régions génomiques ou les cadres de lecture ouverts (ORF) sont comparés. b Les protéines structurales, y compris les protéines de la pointe (S), de l'enveloppe (E), de la membrane (M) et de la nucléocapside (N), ainsi que les protéines non structurales traduites à partir de l'ORF 1a et de l'ORF 1b et les protéines accessoires (A) sont indiquées pour le SARS-CoV, le MERS-CoV et le SARS-CoV2.

Différentes protéines des CoV humains jouent un rôle important dans l'infection et/ou la pathogénèse virale (tableau 1). La glycoprotéine de surface du virus présentait cinq épitopes de lymphocytes T cytotoxiques (CTL), trois épitopes de cellules B séquentiels et cinq épitopes de cellules B discontinus<sup>10</sup>

La réponse immunitaire humorale à médiation des lymphocytes B entraîne la disparition du CoV-2 du SRAS, tandis que les lymphocytes T jouent un rôle fondamental dans les infections virales<sup>11</sup> Les épitopes du CTL se fixent au complexe majeur d'histocompatibilité (CMH) de classe I, des sillons de liaison peptidique avec des liaisons hydrogène ininterrompues et des ancrages de pont de sel, qui sont responsables des réponses immunitaires, ce qui a conduit au développement de vaccins sous-unitaires .

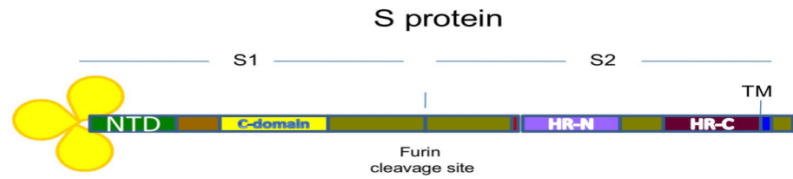
**Table 1** Functions of different parts of SARS-CoV2 proteins

Protein	Function
Non-structural proteins (nsps)	Viral RNA replication and/or transcription
accessory proteins	interact with host cells that help the viruses to evade the immune system and enhances their virulence
Membrane (M) and Envelop (E) proteins	virus assembly and promote virulence
Spike (S) protein	mediates viral entry into host cells and thereby membrane fusion, facilitating viral infection

**Tableau.I.1 : tableau représentant Fonctions de différent parts de SARS-COV2 Protéines.**

La protéine S peut être fragmentée en deux sous-unités fonctionnelles, une sous-unité S1 à l'extrémité N-terminale et une sous-unité S2 à l'extrémité C-terminale (Fig. 3). Chaque monomère de la protéine S trimérique est d'environ 180 kDa, et est susceptible de s'attacher et de fusionner avec la membrane. Dans la structure, les parties N- et C-terminales du pli S1 agissent comme deux domaines autonomes

le domaine N-terminal (NTD) et le domaine C-terminal (CTD) (Fig. 3). Selon le virus, soit le NTD, soit le CTD peut fonctionner comme le domaine de liaison au récepteur (RBD). En adition, un site de fragmentation polybasique (furine) à la jonction des sous-unités S1 et S2 dans la protéine Spike du CoV-2 du SRAS a été signalé, qui est absent dans les autres CoV de type SRAS . Les données suggèrent que le CoV-2 du SRAS est intimement partagé avec les protéines structurales du CoV du SRAS ayant seulement 12,8% de différence dans la protéine S et a 83,9% de similarité dans la RBD minimale <sup>12</sup>



**Figure.3** : schéma montrant Diagramme de la protéine Spike (S) pleine longueur du SRAS-CoV2 ; sous-unité de liaison au récepteur S1 ; sous-unité de fusion membranaire S2 ; TM, domaine transmembranaire ; HR-N, répétition heptadique-N ; HR-C, répétition heptadique-C

### C. Symptômes :

La phase d'incubation de COVID-19 est de 3 à 7 jours dans le monde entier. Environ 80 % des cas infectieux restent bénins ou asymptomatiques, 15 % sont graves et 5 % des cas infectieux deviennent critiques et nécessitent une ventilation<sup>13</sup>. Les trois principales voies d'infection sont une maladie bénigne avec symptômes des voies respiratoires supérieures, une pneumonie non grave et une pneumonie grave compliquée par un syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) et une défaillance de plusieurs organes<sup>14</sup>.

La fièvre et la toux sont les principaux symptômes courants, tandis que la dyspnée, la fatigue, l'essoufflement et les douleurs thoraciques sont observés dans les cas modérés à graves<sup>15</sup>. Des troubles olfactifs et gustatifs sont également signalés chez les patients atteints de COVID-19, qui peuvent ne pas avoir d'indications nasales<sup>16</sup>. Les patients peuvent en outre souffrir de manifestations extra-pulmonaires, notamment celles qui influencent le foie et le tube digestif, avec des indications comme la diarrhée, les vomissements et les douleurs abdominales<sup>17</sup>.

### D. les mesures préventives :

L'infection ne peut se manifester que par l'existence d'un contact. La propagation nosocomiale est généralement contrôlée par des mesures préliminaires de lutte contre l'infection, notamment le port de masques faciaux, l'étiquette respiratoire, l'hygiène des mains et de l'environnement. L'équipement de protection individuelle (EPI) est un élément essentiel, mais il n'est qu'un élément d'un système de protection contre l'infection COVID-19.

La quarantaine ou la ségrégation physique est essentielle pour confirmer l'efficacité, y compris le confinement à court ou moyen terme, le couvre-feu volontaire



à domicile, la limitation des rassemblements de personnes, l'arrêt des événements sociaux et publics et la fermeture des systèmes de transport en commun<sup>18</sup>

## 2. COVID-19 en Algérie :

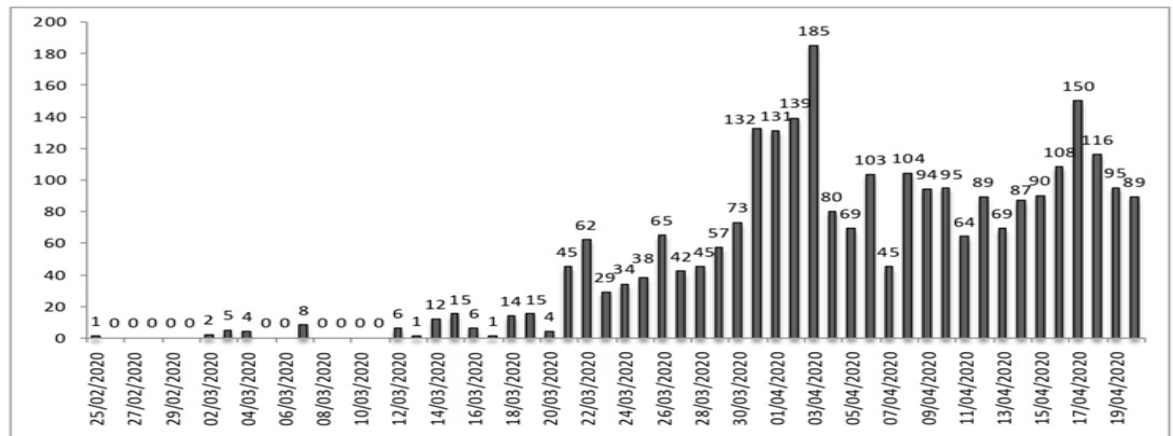
L'Algérie, comme d'autres pays, est également concernée par le COVID 19. C'est le troisième pays le plus touché en Afrique (après le Sud Afrique Egypte et Maroc) avec 2718 cas (figure 4) et a été considéré en phase 3 de l'épidémie le 23 mars selon le ministre algérien de la santé. Avec 384 décès, le taux de létalité est également l'un des plus élevés au monde (14.1%)<sup>19</sup> Cependant, cet taux ne reflète pas la réalité sachant que le nombre de tests réalisés ne dépasse pas 7000 et le nombre de cas semble être plus élevé. Un autre point est également à prendre en considération, le nombre de cas positifs représentent 23% des tests analysés suggérant que jusqu'à présent, l'Algérie n'est pas largement infectée par ce virus<sup>20</sup>

D'autre part, le nombre de cas diagnostiqués avec radiologie (Scanner) est de 2618, ce qui augmente le nombre de cas à 4720 . En utilisant les données sur le volume des voyages aériens au départ des aéroports des provinces infectées en Chine et dirigés vers Afrique, l'Algérie était considérée comme l'un des pays avec le risque d'importation le plus élevé de COVID 19 en provenance de Chine avec Egypte et Afrique du Sud. En outre, elle faisait partie des 13 les pays prioritaires identifiés par la Organisation mondiale de la santé sur la base de leurs liens directs et du volume de voyage en Chine<sup>21</sup>. Cependant, et malgré le retard du voyage ou la restriction des vols vers la Chine (le 3 février 2020), le premier cas ne venait pas de ce pays mais d'Europe (France, l'Italie et l'Espagne notamment).

Le premier cas de COVID-19 était a rapporté le 25 février 2020, un ressortissant italien est testé positif dans le département de Ouargla, au sud du pays. Quelques jours plus tard, le 1er mars 2020, deux cas ont été signalé dans le département de Blida au nord de l'Algérie, suite à leurs contacts avec deux ressortissants algériens qui sont venus de France et ont été détectés positifs après leur retour en France. Depuis lors, une épidémie de COVID-19 a commencé dans cette région (Blida). D'autres ministères ont également déclaré qu'il sont été affectés par différentes origines d'importation notamment dans le département d'Alger, Oran, Sétif, Béjaïa, Tipaza, Ain Defla et TiziOuzou Skikda et le souk Ahras. Le 15 avril, 47 des 48 département sont enregistré au moins un cas positif. D'autre part, le

séquençage génomique de la souche algérienne a montré une homologie de 95 à 97 % avec la souche française et le virus a été classé dans un groupe génétique qui contient des souches françaises, italiennes et espagnoles renforçant l'hypothèse de son origine importée<sup>22</sup>.

Lounis / Covid-19 in Algeria



**Figure 4 :** diagramme représentant nouveaux cas quotidiens en Algérie (covid 19)

### 3. Les produits hydro-alcooliques

Ce sont des préparations alcooliques contenant habituellement 60 à 95% d'éthanol ou d'isopropanol et conçues pour être appliquées sur les mains en vue d'y réduire le nombre de micro-organismes viables. Ce sont des produits hydro-alcoolique à séchage rapide conçue spécifiquement pour la désinfection des mains. Ils contiennent un émoullient et parfois un antiseptique.

Ils s'appliquent par friction sans rinçage des mains sèches. Les solutions hydro-alcooliques sont des désinfectants pour les mains et entrent dans la catégorie des produits biocides de type 1, c'est-à-dire celle des produits biocides destinés à l'hygiène humaine<sup>23</sup>.

Ils se présentent sous plusieurs formes :

- Les solutions hydro-alcooliques ou SHA: Ce sont des solutions, non nettoyantes permettant une antisepsie sans apport d'eau exogène et sans rinçage ni séchage.
- Les gels hydro-alcooliques: sont des préparations semi-solides ayant les mêmes propriétés que celles des SHA.
- Les mousses.
- Les lingettes<sup>24</sup>.



**Figure 5:** Figure montrant Les différentes présentations des PHA.

L'OMS a réalisé un guide qui donne les clés pour la fabrication d'une solution hydro alcoolique de base. Son efficacité est garantie par le respect de la norme EN 1500, et la tolérance cutanée est bonne grâce à la présence de glycérine. Les formules sont simples, car elles doivent pouvoir être reproduites dans le monde entier à moindre frais.

<b>Pour produire 1 litre d'un PHA dont les concentrations finales (en v/v) sont 80% d'éthanol, 1,45% de glycérine et 0,125% de peroxyde d'hydrogène</b>	
Ethanol 96% v/v	833,3 mL
Glycérine 98%	14,5 mL
Peroxyde d'hydrogène 3%	41,7 mL
Eau distillée	Quantité suffisante pour 1000 mL

<b>Pour produire 1 litre d'un PHA dont les concentrations finales (en v/v) sont 75% de 2-propanol, 1,45% de glycérine et 0,125% de peroxyde d'hydrogène</b>	
2-propanol (99,8% de pureté)	751,5 mL
Glycérine 98%	14,5 mL
Peroxyde d'hydrogène 3%	41,7 mL
Eau distillée	Quantité suffisante pour 1000 mL

**Tableau 2:** Constituants des Formulations OMS de Solution hydro alcoolique.

#### 4. Les gels hydro-alcooliques

Le gel hydro-alcoolique est une solution permettant de se nettoyer et se désinfecter les mains sans eau ni savon. Il est apprécié notamment pour sa forme compacte dit 'de poche'.

Sa composition est principalement à base d'alcool (éthanol) à 70% qui joue un rôle antiseptique. Contrairement au savon, il ne permet pas de se débarrasser d'une saleté lors de l'application cutanée. Son action est essentiellement bactéricide. Une simple friction des mains de 30 secondes permet d'éliminer 99.99% de germes présents <sup>25</sup>

#### **A. La formule générale des gels hydro alcooliques :**

Selon la formule de l'organisation mondiale de santé le gel hydro-alcoolique est composé d'un principe actif, l'eau, émollient et un gélifiant.

##### **A.1 Le principe actif (antiseptique) :**

Un antiseptique est un produit qui permet de supprimer ou d'empêcher le développement des bactéries ou des virus. Il est utilisé sur la surface du corps. Les antiseptiques peuvent être fongicides, (contre les champignons), bactécides (contre les bactéries), virucides (contre les virus) ou sporicides (contre les spores). Qui empêche l'infection en détruisant les microbes. Les alcools sont les premiers antiseptiques à avoir été utilisés en friction. Les principaux alcools utilisés sont l'éthanol, l'isopropanol et le n-propanol. Les équivalences entre ces différents alcools sont les suivantes : n-propanol 42% = Isopropanol 60% = éthanol 77%.

L'activité de l'alcool dépendant de sa concentration, son efficacité diminue rapidement sur les mains humides. Les alcools sont les antiseptiques ayant la plus grande rapidité d'action. Leur rémanence est faible, compte tenu de leur pouvoir d'évaporation, mais cet inconvénient est contrebalancé par leur forte activité bactéricide. Il n'y a pas d'induction de résistances démontrée aux alcools. Les inconvénients des alcools sont liés au fait qu'ils assèchent la peau, ce qui rend nécessaire son association à un émollient pour assurer une bonne tolérance. Aussi, leur efficacité est diminuée, par dilution, sur les mains humides, ce qui explique pourquoi on ne doit pas les employer que sur des mains sèches.

La concentration en alcool s'appelle le degré alcoométrique. Il est défini par la pharmacopée comme « la teneur en éthanol d'un liquide exprimé par le nombre de volumes d'éthanol mesurés à 20 +/- 0,1 °C, contenus dans 100 volumes de ce liquide.

## A.2 Émollient

Un usage fréquent des solutions hydro-alcooliques pour l'hygiène des mains peut causer une sécheresse de la peau à ce niveau à moins qu'un émollient ou produit similaire soit ajouté à la formulation de la solution de friction en vue de protéger la peau des mains. La présence d'un émollient est indispensable pour garantir un bon état cutané et favoriser ainsi l'observance de la méthode de friction hydro-alcoolique des mains.

Ainsi, dans plusieurs études des solutions hydro-alcooliques ou des gels contenant des émollissants ont causé moins d'irritation ou de sécheresse de la peau par rapport aux détergents antimicrobiens testés. Les principaux émollissants utilisés sont la glycérine, l'alcool myristique, la triéthanolamine, l'hydroxyurée, la diméthicone (huile de silicone) <sup>26</sup>

## A.3 Agent Gélifiant

Les texturants gélifiants sont des substances qui permettent de donner la consistance d'un gel. Ce sont des macromolécules hydrophiles d'origine naturelles semi-synthétique ou synthétique tels que l'amidon, les dérivés de la cellulose, les carbomères ou des silicates de magnésium, capable de former des gels emprisonnant une grande quantité de solvant, qui vont permettre la préparation de gels hydro-alcooliques

Les carbomères sont des polymères synthétiques hydrophiles d'acide acryliques. On les retrouve dans la cosmétique et la pharmacie

Pour l'enrichissement de gel on ajout des additifs comme des vitamines, colorants, parfums, ALEO VERA.

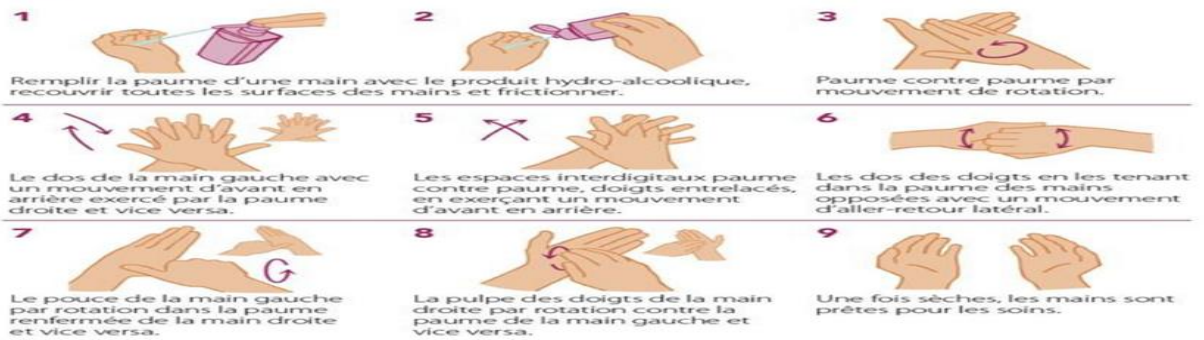
### **La technique de friction des mains avec un gel hydro alcoolique :**

La figure illustre les sept étapes obligatoires à réaliser lors de la désinfection des mains par friction hygiénique

## La friction hydro-alcoolique

Utiliser la friction hydro-alcoolique pour l'hygiène des mains! Laver les mains au savon et à l'eau lorsqu'elles sont visiblement souillées.

 Durée de la procédure: 20-30 secondes



**Figure 6** : schéma montrant les Technique de friction des mains avec la solution hydro-alcoolique

## 5. Polymérisation Radicalaire

Le terme polymère (du grec polus qui signifie « nombreux, plusieurs » et mēros qui signifie « unité, partie ») ; regroupe toute matériau formées par la répétition d'un très grand nombre  $n$  de petites molécules de faible masse moléculaire appelées monomères qui liés entre eux par des liaisons primaires (liaisons covalentes) sachent que le monomère est une molécule de base (pouvant être par exemple non saturée ou cyclique ou encore comportant des fonctions réactives à ses extrémités) .

L'assemblage des monomères pour l'obtention de polymères (ou macromolécules) S'appelle la polymérisation.

Le terme polymère est plutôt réservé pour définir le matériau obtenu de manière naturelle ou par synthèse organique.

### A. Définition :

Le type de réaction de polymérisation en chaîne le plus important est la polymérisation radicalaire. Le générateur de radicaux c'est souvent un peroxyde  $R-O-O-R$  ou persulfate de potassium  $K_2S_2O_8$  qui se décompose en présence de la chaleur  $70\text{ }^\circ\text{C}$  en deux radicaux libres (radicaux possédant chacun un électron non assemblé). Si un tel radical rencontre un monomère, par exemple le styrène, la double liaison du styrène s'ouvre. Le radical peroxyde se lie au monomère styrénique par un échange électronique covalent. Le monomère devient alors lui-même un radical avec un électron isolé et cette nouvelle position radicalaire peut réagir avec

une autre molécule monomère. La chaîne croît pendant l'étape de propagation jusqu'à ce que des réactions de terminaison se produisent, par destruction des centres actifs ou par action d'agents de transfert<sup>27</sup>

### B. Amorçage Des Polymérisations Radicalaires :

C'est la réaction de formation des radicaux libres R' ceux-ci peuvent se produire par action de la chaleur ou de rayonnement divers, qui rompent des liaisons covalent, soit dans le monomère lui-même, soit dans les molécules d'un amorceur ajouté au monomère dans le but de produire des radicaux libres :

Amorceur A ou monomère M

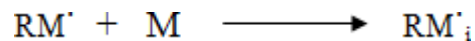


Une molécule de monomère s'additionne sur le radical en donnant un autre radical

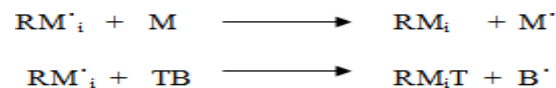


### C. Propagation Radicalaire :

D'autre molécule de monomère s'ajoutent sur le radical, avec formation de nouveaux radicaux :



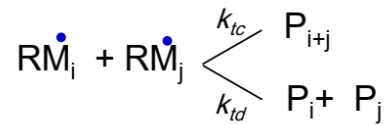
Au cour de la propagation, il se produit parfois des réactions de transfert, soit avec le monomère lui-même soit avec une autre molécule TB présente dans le milieu<sup>28</sup>.



Il y a alors terminaison de la croissance de la macromolécule et formation d'un autre radical pouvant amorcer la formation d'une nouvelle macromolécule.

### D. Terminaison de la Chaîne :

La réaction de transfert limite la masse moléculaire des molécules de polymère, mais n'intervient pas en générale pour modifier la vitesse de la polymérisation, car la concentration en centres actifs demeure constante. On peut avoir terminaison par combinaison des radicaux<sup>29</sup>.



## 6 Réseaux de polymères-Gels :

### A. Réseaux de polymères :

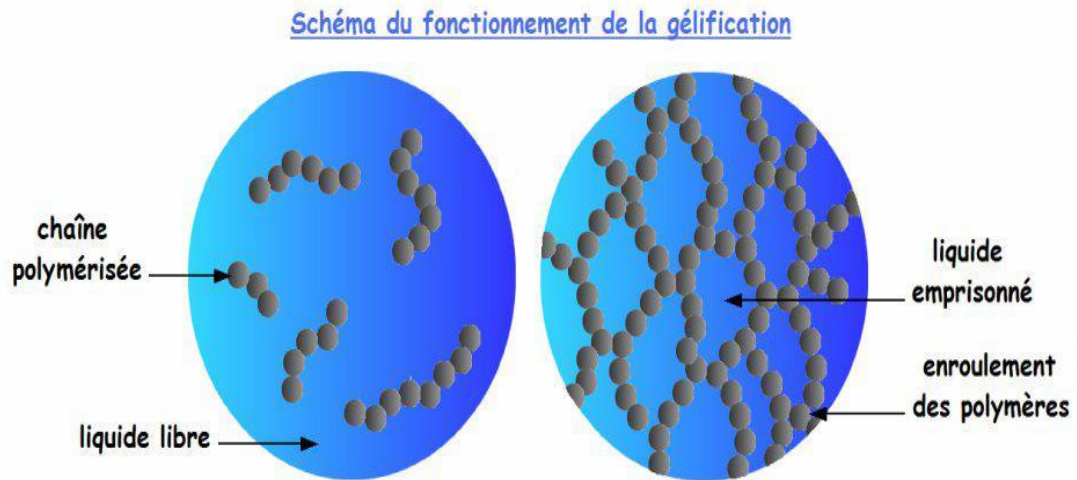
Les réseaux de polymères tridimensionnels présentent une bonne tenue thermique et ne commencent à se décomposer qu'à des températures supérieures à 400°C. Ils sont totalement insolubles dans les solvants organiques et présentent un faible taux de gonflement si leur degré de réticulation est élevé. Ils sont formés essentiellement par photo-polymérisation de monomères multifonctionnels où il est nécessaire d'ajouter un agent réticulant dans le cas de monomère fonctionnel. Les propriétés de ces réseaux de polymères photo-réticulés dépendent de la structure chimique, de la fonctionnalité, de la masse moléculaire et de la concentration des divers constituants, ainsi que des conditions d'irradiation.

### B. Gels :

Les gels sont des réseaux de polymères enchevêtrés (ou faiblement réticulés) gonflés avec un liquide. Ce sont des matériaux uniques à cause de leurs propriétés spécifiques tels que la souplesse, l'élasticité et la capacité d'absorber (et de résorber) un fluide. Dans un état sec, le gel est un matériau solide. Cependant, il gonfle et atteint l'équilibre de gonflement quand un solvant est ajouté. Les molécules du solvant sont encapsulées dans le gel<sup>30</sup>.

Les propriétés du gel sont définies par l'interaction entre le polymère et le liquide. Une des propriétés très importantes pour les gels, y compris leur équilibre et aspects dynamiques, est leur capacité de subir un changement brusque de volume en réponse à des stimuli externes, d'où leur appellation de « matériaux intelligents ». Ils se rétrécissent ou gonflent jusqu'à 1000 fois leur volume original, c'est le cas par exemple des gels utilisés comme super absorbants. Une autre application très importante des gels est la fabrication des muscles artificiels.<sup>31</sup>





**Figure 7** : schéma présentant la Formation d'un gel

### C. Les différents types d'hydrogels

Plusieurs paramètres sont responsables du gonflement de l'hydrogel, mis à part les ions, le poids moléculaire des chaînes polymériques devrait être élevé pour que l'absorption soit optimale.

Celui-ci dépend de la structure, de la réactivité des monomères et des conditions opératoires. D'autre part, la masse de l'unité du monomère ainsi que son caractère de solvatation influent sur l'absorption. Voici quelques exemples des polymères hydrogels :

- **Les Poly acryl amides**

Les Polyacrylamides, polymères hydrosolubles, ont été réticulés par de nombreuses méthodes pour former des polymères absorbants. Ces derniers sont préparés par une réticulation catalytique de Polyacrylamide (PAAM) hydrolysé ou bien par copolymérisation de l'acrylamide (AM) avec un monomère divinyle. À moins que certaines des fonctions amides soient hydrolysées aux carboxylates anioniques, le polymère est non ionique.

L'acrylamide est l'un des rares monomères qui peut être facilement polymérisé au poids moléculaire extrêmement grand (10 millions g/mol)<sup>32</sup>, qui est un avantage pour préparer les polymères absorbants.

Par copolymérisation avec le NN-méthylène-bisacrylamide monomère et tétravalent, l'acrylamide donne un polymère utilisé comme polymère super absorbant ainsi que pour l'étanchéité des constructions souterraines.<sup>33</sup>

- **Les Poly(Alcool de Vinyle)**

Ces gels ont été intensivement étudiés en tant que polymères absorbants. Ils sont préparés en faisant réagir l'acétate de vinyle pour former le poly (acétate de vinyle), en trans estérifiant poly (acétate de vinyle au poly(alcool de vinyle), en réagissant finalement avec un réticulant tel que l'acide poly carboxylique (formant des réticulations d'ester). Le poly (alcool de vinyle) est limité aux poids moléculaires pratiques d'environ 700.000 g/mol en raison des réactions de transfert des chaînes au monomère, de plus le polymère peut être fortement cristallin (selon la fraction molaire des groupes hydroxyle). Ces deux phénomènes limitent le gonflement<sup>34</sup>.

- **Les Poly (Acide Acrylique)**

Les polymères acryliques sont de formule générale  $-(CH_2CHCOOR)_n-$ . Il s'agit d'une grande famille dont les propriétés des membres qui la composent sont très variées et dont l'importance économique est en pleine expansion. Les polymères dérivés de l'acide acrylique et de l'acide méthacrylique sont essentiellement obtenus par la voie radicalaire, malgré l'obtention de certains dérivés par polymérisation anionique. En 1948, les premières fibres acryliques sont vues le jour, et deux ans après, commençait la production industrielle de ces fibres.

L'Orlon est l'un des noms commerciaux du poly acrylonitrile fabriqué aux Etats-Unis, suivi par la production de l'acrilan en 1952.

L'acide polyacrylique (PAA) est hydrosoluble et bio dégradable<sup>35</sup>. L'acide acrylique (AA) se polymérise soit en masse, soit en solution ou bien en milieu dispersé inverse. Le processus est amorcé par des générateurs de radicaux libres ; le polymère résultant possède une propriété à tactique avec une tendance à la syndio tacticité.

Les propriétés de PAA sont étroitement liées à la présence des fonctions acides, induisant ainsi une grande sensibilité de ce polymère au pH. Le PAA est un faible poly électrolyte dont le degré d'ionisation dépend du pH et la force ionique de la solution aqueuse; il devient chargé à  $pH \geq 8$ . La déshydratation du PAA conduit à la formation d'une résine par réticulation. Les polymères à base du PAA sont largement utilisés comme agents épaississants des solutions aqueuses, agents de suspension et de dispersion, floculant, résines échangeuses d'ions et inhibiteurs de dépôt de sels<sup>36</sup>

**Conclusion :**

Comme vous le savez, le discours d'aujourd'hui dans le monde porte sur le virus Corona et ses dangers. C'est un virus mortel qui se transmet d'une personne à une autre de manière très simple et effrayante, affectant à la fois les vieux et les jeunes

Petits.

Quant à notre pays, l'Algérie, nous remarquons une recrudescence effrayant du corona virus qui s'allonge a quatre chiffre, le pays court un danger suite a cette pandémie en raison du nombre effrayant de personnes infectées. Vieux comme jeunes qui ne cesse d'accroitre de cette vue

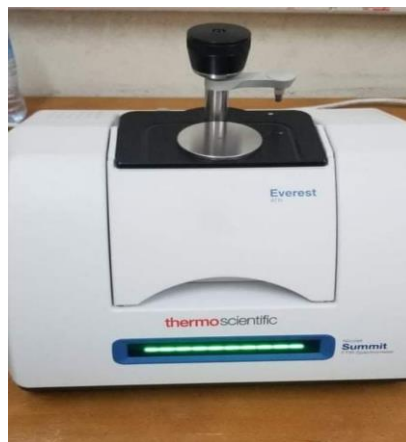
C'est pour cela nous avons jeté un coup d'œil à l'hydrogel alcoolique, à ses types et à sa fabrication

**Partie II :**  
**ETUDE EXPERIMENTALE**

Dans ce chapitre nous allons présenter les méthodes et les procédures de préparation du gel hydro alcoolique. Tous les essais et les travaux ont été effectués au sein de laboratoire chimie appliquée des sciences et technologie de l'université de Ain-Temouchent

## 1. Matériels et méthodes :

**Infrarouge** : Les spectres d'absorption dans l'infrarouge (IR) ont été enregistrés à l'aide d'un spectromètre « Everest » à transformée de Fourier en mode ATR. Seules les bandes caractéristiques sont mentionnées.



**Figure 8** : Spectromètre a transformée de Fourier (ATR)

**Papier PH** : L'acidité du milieu réactionnel est déterminée avant l'ajout du TEA et après par le papier pH (L'indicateur est absorbé sur une bandelette de papier sur laquelle on dépose une goutte de solution à tester).



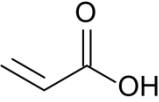
**Figure 9** : Papier pH

**Viscosimètre** : un rhéomètre rotatif Fungilab ALPHA qui permet de déterminer la viscosité de gamme de 100mPa.s avec une tige R2 vitesse variable ( $v=20 \text{ } .30$  tours / minutes)



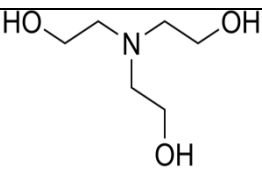
**Figure 10** : viscosimètre Fungilab alpha

## 2. Produits utilisés

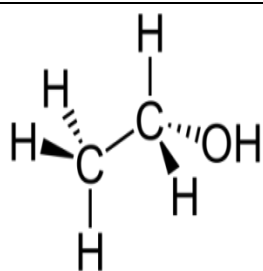
Structure	Acide acrylique	
	Formule	$C_3H_4O_2$
	Masse molaire	72g/mol
	T° ébullition	141 °C
	<u>Masse volumique</u>	1,05 g·cm <sup>-3</sup>

Structure	AIBN :Azobisisobutyronitrile	
	Formule	$C_8H_{12}N_4$
	<u>Solubilité</u>	dans l'eau à 20 °C
	Masse molaire	164g/mol
	<u>T° fusion</u>	101,5 °C
	<u>Masse volumique</u>	1,1 g·cm <sup>-3</sup>

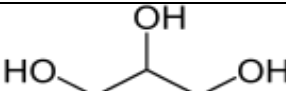
### ➤ Triéthanolamine

	<b>TEA : Triethanolamine</b>	
<u>Structure</u>	<u>Formule</u>	$C_6H_{15}NO_3$
	<u>Masse volumique</u>	1,13 g/cm <sup>3</sup>
	<u>Masse molaire</u>	149,188 g/mol
	<u>Point d'ébullition</u>	335,4 °C
	<u>Limites d'explosivité dans l'air :</u>	3,6–7,2 %vol

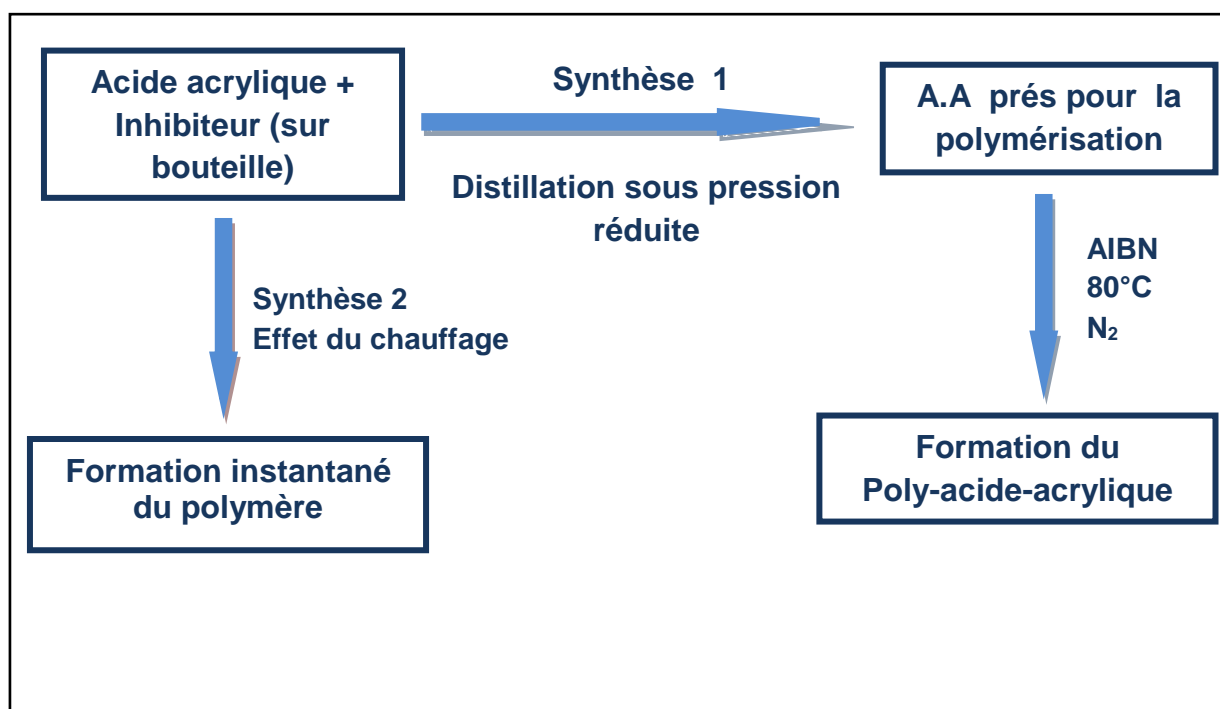
➤ *Ethanol :*

<i>Structure</i>	<i>Éthanol</i>	
	Formule	<u>C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O</u>
	Solubilité	dans l'eau : miscible
	Masse molaire	46,0684 ± 0,0023 g/ <u>mol</u>
	Masse volumique	0,789
	Température d'ébullition	79 °C

➤ *La glycérine ou glycérol :*

	<b>Glycerol</b>	
<b>Structure</b>	Formule brute	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>
	Aspect physique	un est liquide incolore, visqueux.
	Masse molaire	92.0938g/mol
	Viscosité	1.46 a.s

## 3. Procédure de fabrication du gel hydro-alcoolique



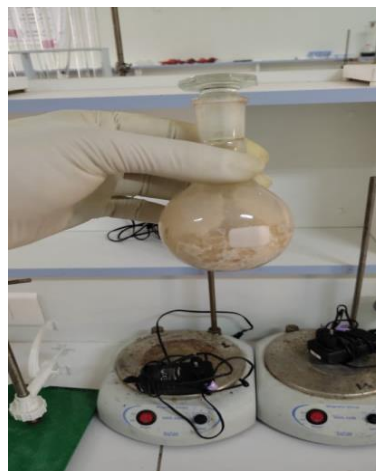
## Formule N°1 du gel hydro-alcoolique

- La première étape de la formulation du gel hydro-alcoolique est la distillation de l'acide acrylique sous pression réduite afin d'éliminer le stabilisateur (hydroquinone mono-méthyl éther).
- Après distillation on a effectué une polymérisation radicalaire (Synthèse 1 ) de l'acide acrylique 1mole sous agitation magnétique initié par AIBN 0.01 mole à 80°C sous atmosphère inerte (barbotage avant le lancement de la réaction) pendant 45 min afin d'obtenir l'acide polyacrylique solide poudreux de couleur blanche (figure 13)



**Figure 11:** montage de polymérisation

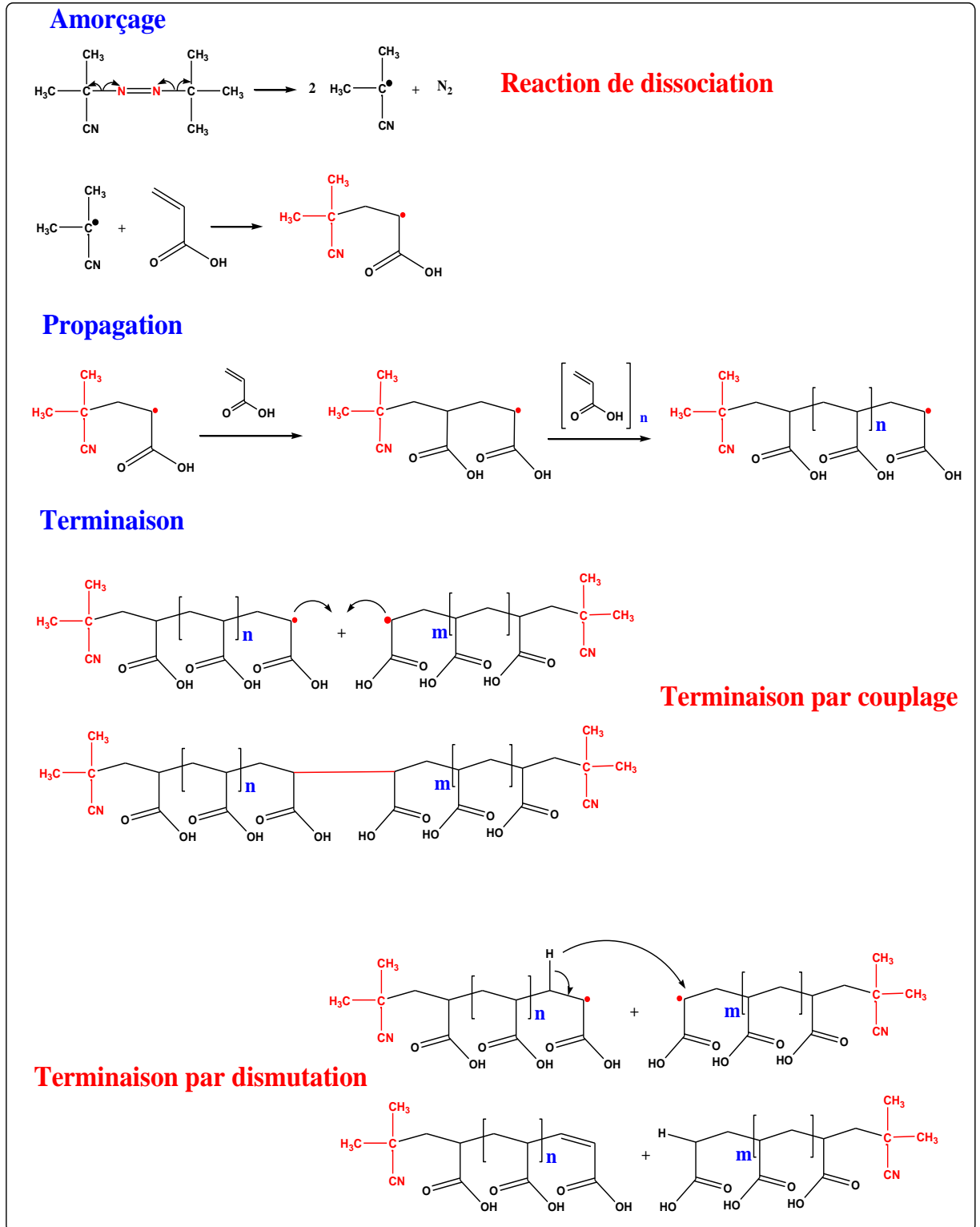
**Figure 12:** Générateur d'azote



**Figure 13:** Produit obtenu après polymérisation radicalaire



**Mécanisme :** En se basant sur des critères bien définis dans la littérature, nous avons proposé un mécanisme de polymérisation radicalaire de l'acide acrylique par AIBN



**Figure 14:** mécanisme de polymérisation radicalaire

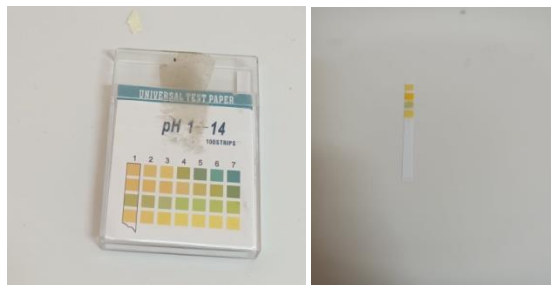
**Test de solubilité :**

La solubilité de l'acide polyacrylique a été testée dans différents solvants disponibles au laboratoire.

Solvants	Solubilité	Solubilité
THF	soluble	soluble
Hexane	insoluble	insoluble
Diethyl ether	insoluble	insoluble
Dichlorométhane	insoluble	insoluble
Ethanol	soluble	soluble
Toluène	insoluble	insoluble
Eau distillé	soluble	soluble
DMSO	soluble	soluble

les résultats montrent que l'acide polyacrylique est soluble dans des solvants tels que THF Ethanol l'eau distillé et le DMSO .Mais insoluble dans l'Hexane le Diethylether, DCM, et le toluène .

- Durant la deuxième étape de la formulation du gel hydro-alcoolique on dissout 2.5g d'acide polyacrylique dans 1/3L d'éthanol ; on obtient une dispersion ayant un pH acide de 3.5

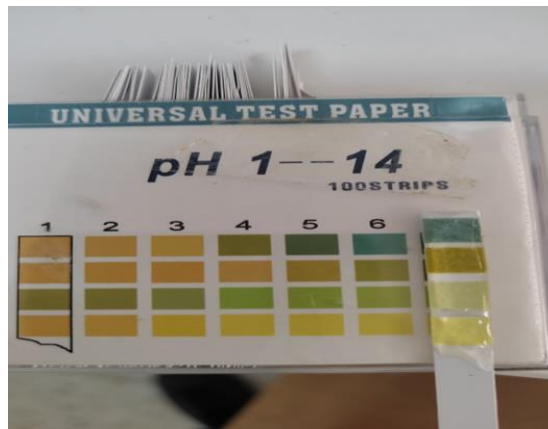


**Figure15 :Test de PH**

- Afin de pouvoir Neutraliser le polymère avec une quantité exact de TEA, on procède d'abord par un dosage acido-basique en utilisant NAOH et un indicateur coloré (le phénolphtaléine).
- Et donc on ajoute 2ml de TEA pour augmenter le pH du gel et le maintenir a une valeur neutre (pH= 6.2)



**Figure 16:** montage du dosage acido-basique



**Figure 17 :** Test pH après l'ajoute de TEA

- Après la formation de gel visqueux on ajoute 2 ml de glycérine, 3 gouttes de parfum de l'eau de rose et 2/3L d'eau distillée et en fin on agite bien jusqu'à l'obtention d'un gel homogène.

Pour résumer la formule générale pour obtenir 1L de gel hydro-alcoolique on a besoin :

- ✓ 2.5g de poudre d'acide polyacrylique
- ✓ 2ml de TEA
- ✓ 2/3L eau distille
- ✓ 1/3L d' Ethanol
- ✓ 3ml de Glycérol
- ✓ 3 gouters Eau de rose

.... De Gel  
hydro alcoolique

## **Formule N°2 du gel hydro-alcoolique**

Pendant la distillation sous pression réduite l'acide acrylique s'est polymériser dans le ballon sous l'effet du chauffage (Synthèse 2 ) , on a donc procédé de la même manière a fin d'obtenir le gel hydro-alcoolique

**Mesure de viscosité :** Selon le guide de formulation des produits hydro-alcoolique recommandé par l'OMS la valeur de la viscosité doit être compatible et compris dans l'intervalle des normes [8].

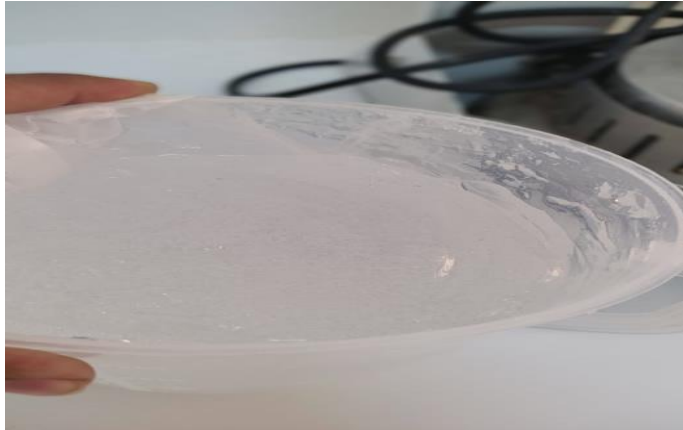
On a rempli le bécher avec le gel, en faisant attention à ne pas introduire de bulles d'air. Puis on immerge le mobile du viscosimètre jusqu'en bas .

On met le moteur en marche à la vitesse désirée en respectant les indications du constructeur.

**Partie III:**  
**RESULTATS ET DISCUSSION**

## 1- Caractérisation physico-chimique

Le produit final de la formule N°1 est présenté dans la figure suivante :



**Figure 18 : Gel hydro-alcoolique de formule 1**

Le produit final de la formule N°2 est présenté dans la figure suivante :



**Figure 19 : Gel hydro-alcoolique de formule 2**

### Potentiel d'hydrogène (Ph)

**Le tableau résume** Les résultats de mesure de pH.

<b>Echantillon</b>	<b>pH</b>
Echantillon n° 1	3.5
Echantillon n° 2	6.2

➤ Echantillon n°1 : Ethanol + L'acide polyacrylique (avant d'ajouter le TEA).

➤ Echantillon n°2 : Ethanol + Acide polyacrylique + TEA.

**Viscosité** : La valeur de viscosité du produit final est de : 2700 mPa.s

Calculer par la formule :  $\eta = K.l$

Où  $\eta$  = la viscosité en mPas

K : coefficient qui dépend du mobile/vitesse

l = la valeur lue sur le cadran du viscosimètre après cinq tours.

### Résultats organoleptiques :

Paramètres	Résultats
Aspect	Liquide lipide translucide
Odeur	Alcoolisée et Caractéristique de l'eau de rose
Couleur	Transparent
Texture	Gel

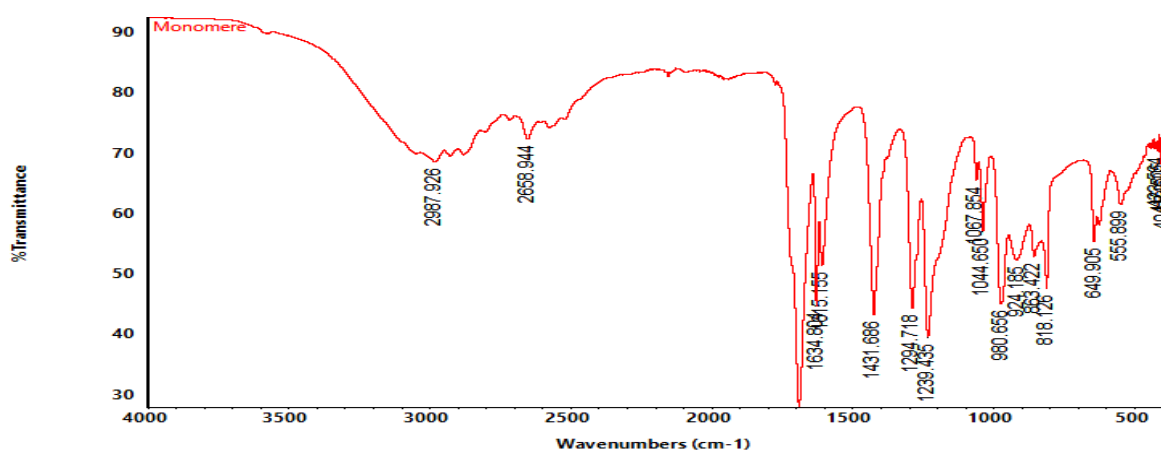
Les résultats des contrôles organoleptiques effectués sur notre gel hydro-alcoolique traduisent que ce produit est lisse, homogène et ne présente aucun effet désagréable lors de l'application.

### Analyse par FTIR-ATR :

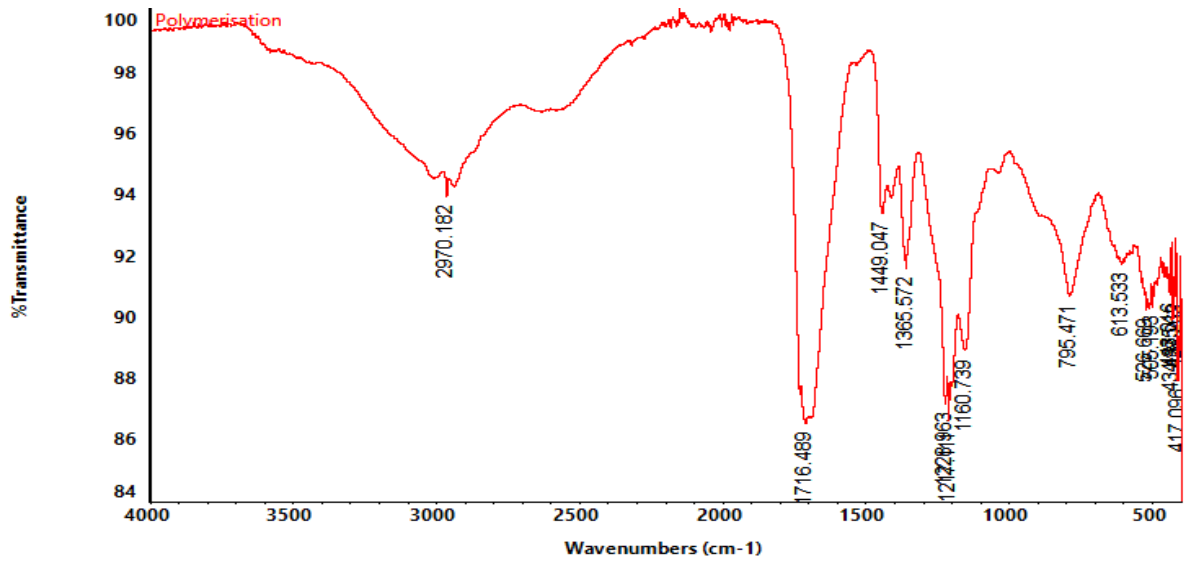
L'acide acrylique a été caractérisé avant et après polymérisation par spectroscopie infrarouge.

Le spectre présente ainsi deux bandes de vibration de valence à  $924 \text{ cm}^{-1}$  et  $980 \text{ cm}^{-1}$

caractérisant la double liaison de l'alcène vinylique (figure ..) qui disparaît lors de la polymérisation radicalaire (Figure ..)



**Figure 20:** Spectre Infrarouge du monomère acide acrylique



**Figure 21** : Spectre Infrarouge de l'acide polyacrylique

## 2. Etude de l'activité anti microbienne :

### 2.1. Matériel utilisé:

- ❖ Bec bunsen
- ❖ Les tube à essai et les boite de Pétrie
- ❖ Les flacons
- ❖ Ecouvillon

### 2.2. Appareils :

Plusieurs appareils utilisés pour étudier l'activité antibactérienne. Le **tableau** site ces appareils.

Matériel	Utilisation
<b>Agitateur plaque chauffante</b>	Préparation du milieu de culture
<b>Réfrigérateur</b>	Conservation des échantillons
<b>Autoclave</b>	Stériliser les matériels et les milieux de culture
<b>Etuve réglée à 37°C</b>	Incubation les souches bactériennes

**Tableau II.1** : Appareils de laboratoire utilisés



### 2.3. Matériel biologique

Les souches utilisées dans les tests font parties des microorganismes, qui sont des pathogènes et des contaminants. Le support microbien est composé selon le tableau suivant:

Microorganismes		Gram	Code
<b>Bactéries</b>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Négatif	*Cip A 22
	<i>Escherichia coli</i>		ATCC 25922
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Positif	ATCC 43300
	<i>Staphylococcus aureus</i>		ATCC 25923

**Tableau II.2 :** Origines des souches utilisées dans les différents tests d'activité antibactérienne.

\*A.T.C.C: American type culture collection;

### 2.4. Milieu utilisés :

Selon le tableau suivant :

Milieu		Utilisation
<b>Liquide</b>	Bouille Mueller Hinton	Préparation de l'inoculum des quatres souches bactérienne.
<b>Solide</b>	Gélose Mueller Hinton	Colé dans des boites Pétri pour l'ensemencement des quatres souches bactériennes.

**Tableau II.3 :** Milieux utilisés pour l'activité antimicrobienne d'huile essentielle

### 2.5. Méthodes d'évaluation de l'activité antimicrobiennes

#### 2.5.1. Purification

En respectant les conditions d'asepsie ,et dans le but de revivifier nos souches de références .Nous avons effectué le repiquage des souches microbiennes à partir d'une culture conservée sur Gélose nutritive inclinée (GNI).

Ces souches de microorganismes .Ont été ensemencées séparément dans 10 ml de Bouillon MH.et Incubées à 37°C / 24h.

Ensuite de chaque tube incubé nous avonsensemencé par technique d'épuisement deux boites de Pétri préalablement coulées contenant le milieu spécifique pour chaque souche, puis nous le savons incubées à 37°C / 24h.

Les différents milieux utilisés pour la culture et l'isolement des différentes souches sont mentionnés dans le tableau suivant :

Microorganismes	Milieux utilisés	
	Solide	Liquide
Escherichia coli	Gélose Mueller Hinton	Bouillon Mueller Hinton
Pseudomonas		
aeruginosa		
Staphylococcus aureus		
Staphylococcus aureus		

**Tableau 11.4:** Milieux de culture pour la croissance des souches de référence.

### 2.5.2. Test de l'activité antibactérienne (Méthode de diffusion)

Ce test nous permet d'évaluer simultanément l'activité antibactérienne de gel hydro-alcoolique, La technique comprend trois grandes étapes qui sont:

- ✓ Préparation de l'inoculum
- ✓ Ensemencement
- ✓ Dépôt

Des dépôts imprégnés de 10 µl de gel hydro-alcoolique testé sont déposés à la surface d'un milieu de Mueller-Hinton coulé en boite de Pétri préalablement ensemencée en surface à l'aide d'un écouvillon avec une suspension bactérienne préparée dans le bouillon M.H d'une densité optique de 0.08 à 0.1 mesuré à 625 nm (environ 10<sup>8</sup> UFC /ml). La suspension bactérienne doit être bien étalée sur la surface de la gélose MH séchée : frotter l'écouvillon sur la totalité de la surface gélosée de haut en bas en stries serrées. Répéter l'opération 2 fois en tournant la boite de 60° à chaque fois sans oublier de faire pivoter l'écouvillon sur lui-même. Finir l'ensemencement en passant l'écouvillon sur la périphérie de la gélose.

Les boites de Pétri sont déposées à 4°C pendant 30 minutes pour permettre une diffusion de gel hydro-alcoolique, après incubation à 37°C pendant 24heures la lecture des résultats se fait par la mesure du diamètre en mm de la zone d'inhibition.

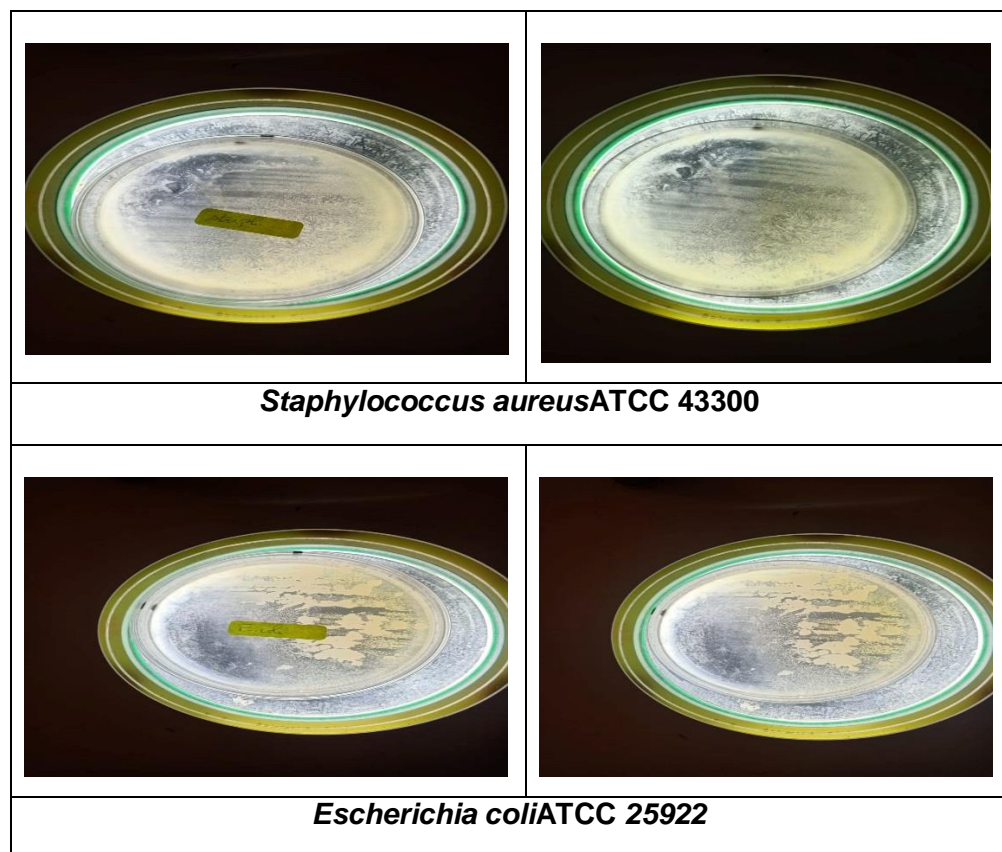
## 2.6. Lecture des résultats

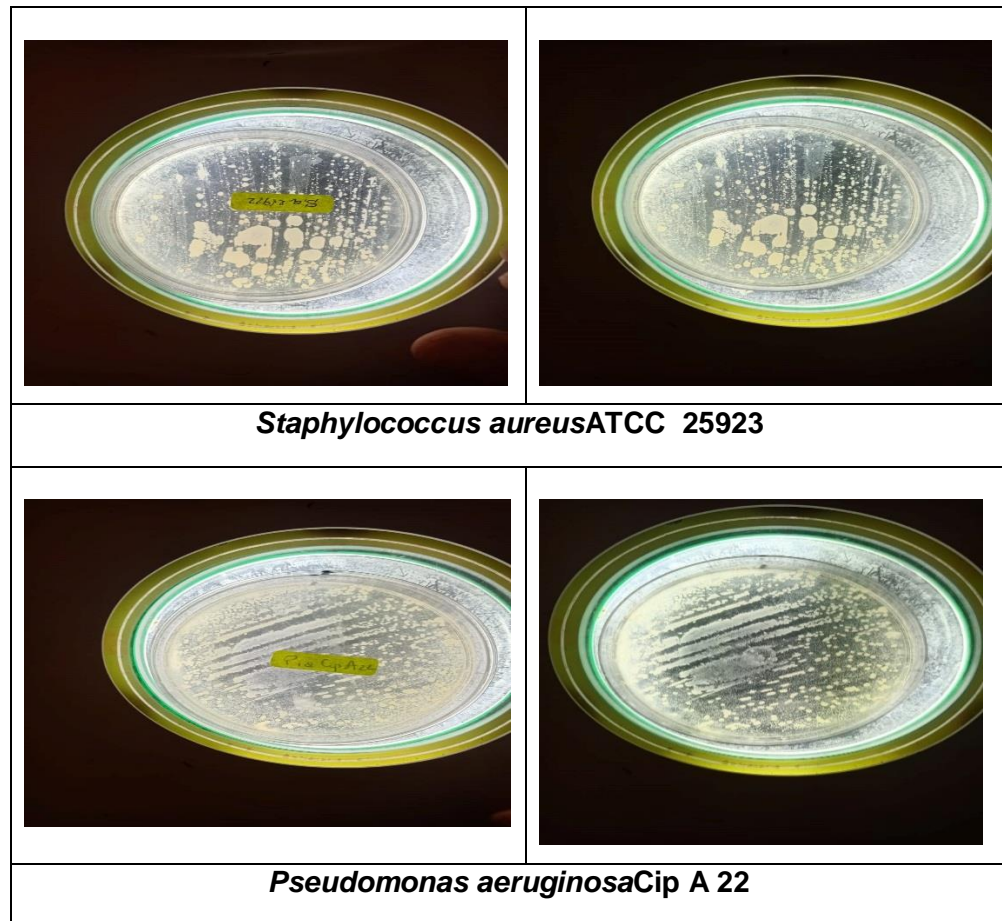
Après la culture, l'effet des extraits se traduit par l'apparition d'une zone circulaire transparente correspondant à l'absence de la croissance, donc la zone d'inhibition du principe actif<sup>37</sup>. La mesure de la distance millimétrique de la zone est reportée sur l'échelle de concordance afin que la souche soit interprétée comme étant : sensible, intermédiaire ou résistante vis-à-vis du principe actif étudié.

Les résultats sont exprimés selon quatre niveaux d'activité<sup>38</sup>

- (-) souche résistante ( $D < 8$  mm)
- (+) souche sensible ( $9\text{mm} \leq D \leq 14\text{mm}$ )
- (++) souche très sensible ( $15\text{mm} \leq D \leq 19$  mm)
- (+++) extrêmement sensible ( $D > 20$  mm)

## 2.7. Résultats





## 2.8. Interprétation

Les résultats obtenus montrent une résistance bactérienne au gel hydro-alcoolique testé, mais cela ne permet pas de s'assurer que le gel hydro-alcoolique testé n'a aucun effet sur les bactéries.

La raison de l'absence d'effet peut être la difficulté d'étalement (ou diffusion) du gel hydro-alcoolique dans le milieu de culture, il peut également s'agir du facteur thermique qui provoque l'évaporation du gel hydro-alcoolique. Par conséquent, nous vous recommandons d'essayer de tester le gel par d'autres méthodes plus précises telles que la méthode de micro-dilution en bouillon pour déterminer la **concentration minimal inhibitrice (CMI)**

# **CONCLUSION GENERALE**

### Conclusion generale

Les produits et les gels hydro-alcooliques sont aujourd'hui couramment utilisés pour prévenir le risque de transmission du Coronavirus.

Le but de notre travail a été d'élaborer et discuter une formule d'un gel hydro-alcoolique désinfectant hydratant pour les mains à base d'alcool, de polymère acrylique, et de glycérine, le choix de ces produits est justifié par l'organisation mondiale de la santé OMS. Ainsi qu'étudier son effet sur les bactéries ; le résultat des analyses le montre bien

# REFERENCES

# Références

- <sup>1</sup>Jin Y, Wang M, Zuo Z, Fan C, Ye F, Cai Z, et al. Diagnostic value and dynamic variance of serum antibody in coronavirus disease 2019. *Int J Infect Dis* 2020
- <sup>2</sup>Thabet L, Mhalla S, Naija H, Jaoua MA, Hannachi N, Fki-Berrajah L, Toumi A, Karray-Hakim H. SARS-CoV-2 infection virological diagnosis. *Tunis Med* 2020
- <sup>3</sup> Usher K, Bhullar N, Jackson D. Life in the pandemic: social isolation and mental health. *J Clin Nurs* 2020
- <sup>4</sup>Michel Fontanille ; Yves Gnanou, *Chimie et Physico-Chimie des polymères* Dunod Paris, (2002)
- <sup>5</sup>Ou X, Liu Y, Lei X, Li P, Mi D, Ren L, et al. Characterization of spike glycoprotein of SARS-CoV-2 on virus entry and its immune cross-reactivity with SARS-CoV. *Nat Commun.* 2020;11(1):1620.
- <sup>6</sup>Wang N, Shang J, Jiang S, Du L. Subunit vaccines against emerging pathogenic human coronaviruses. *Front Microbiol.* 2020;11:298.
- <sup>7</sup>Lodise TP, Rybak MJ. COVID-19: important therapy considerations and approaches in this hour of need. *Pharmacotherapy.* 2020;40(5):379–81.
- <sup>8</sup>Mousavizadeh L, Ghasemi S. Genotype and phenotype of COVID-19: their roles in pathogenesis. *J Microbiol Immunol Infect.* 2020.
- <sup>9</sup>Cagliani R, Forni D, Clerici M, Sironi M. Computational inference of selection underlying the evolution of the novel coronavirus, Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2. *J Virol.* 2020;94(12):e00411–20
- <sup>10</sup>Baruah V, Bose S. Immunoinformatics-aided identification of T cell and B cell epitopes in the surface glycoprotein of 2019-nCoV. *J Med Virol.* 2020;92(5):495–500.
- <sup>11</sup>Noorimotlagh Z, Karami C, Mirzaee SA, Kaffashian M, Mami S, Azizi M. Immune and bioinformatics identification of T cell and B cell epitopes in the protein structure of SARS-CoV-2: a systematic review. *Int Immunopharmacol.* 2020;86:106738
- <sup>12</sup>Kumar S, Maurya VK, Prasad AK, Bhatt MLB, Saxena SK. Structural, glycosylation and antigenic variation between 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) and SARS coronavirus (SARS-CoV). *Virus Dis.* 2020;31(1):13–21.
- <sup>13</sup>Rokni M, Ghasemi V, Tavakoli Z. Immune responses and pathogenesis of SARS-CoV-2 during an outbreak in Iran: comparison with SARS and MERS. *Rev Med Virol.* 2020;30(3):e2107.
- <sup>14</sup>havez S, Long B, Koifman A, Liang SY. Coronavirus Disease (COVID-19): a primer for emergency physicians. *Am J Emerg Med.* 2020;S0735–6757(20):30178–9.
- <sup>15</sup>Chen G, Wu D, Guo W, Cao Y, Huang D, Wang H, et al. Clinical and immunologic features in severe and moderate coronavirus disease 2019. *J Clin Invest.* 2020;130(5):2620–9.



<sup>16</sup>Lechien JR, Chiesa-Estomba CM, De Siati DR, Horoi M, Le Bon SD, Rodriguez A, et al. Olfactory and gustatory dysfunctions as a clinical presentation of mild-to-moderate forms of the coronavirus disease (COVID-19): a multicenter European study. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2020;277(8):2251–61.

<sup>17</sup>Wong SH, Lui RN, Sung JJ. Covid-19 and the digestive system. *J Gastroenterol Hepatol.* 2020;35(5):744–8.

<sup>18</sup>Usher K, Bhullar N, Jackson D. Life in the pandemic: social isolation and mental health. *J Clin Nurs.* 2020

<sup>19</sup>Algerian health and hospital reform minister: Carte épidémiologique. Available at: <https://www.covid19.gov.dz/carte/> (Accessed: April 18, 2020).

<sup>20</sup>Derrar F. Nous n'avons pas besoin d'un dépistage massif. *Liberté* 2020. Available at: <https://www.liberte-algerie.com/actualite/nous-avons-pas-besoin-dun-depistage-massif-337444> (Accessed: April 17, 2020).

<sup>21</sup>World Health Organisation: WHO ramps up preparedness for novel Coronavirus in the African region. 2020.

<sup>22</sup> Institut Pasteur d'Algérie: Premières analyses de séquences des souches Algériennes de SARS-COV-2. 2020.

<sup>23</sup>SAMAKE Sabiha DIALLO Thèse pour l'obtention de Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie. Mise en place de la stratégie multimodale de l'OMS pour La promotion de l'hygiène des mains au chu Gabriel Tour dans le département de médecine : état des lieux.. Université des sciences, des techniques et des technologies de BAMAKO, 2011 /2012

<sup>24</sup>Marie TRAVKINE Thèse pour l'obtention de Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie. L'intérêt des produits hydro-alcooliques en milieu hospitalier, collectivité et milieu individuel et familial. Université de LORRAINE 2012.

<sup>25</sup> Marie TRAVKINE "L'intérêt des produits hydro-alcooliques en milieu hospitalier, collectivité et milieu individuel et familial". OP.CIT

<sup>26</sup>SAMAKE Sabiha DIALLO "Mise en place de la stratégie multimodale de l'OMS pour La promotion de l'hygiène des mains au chu Gabriel". op.cit

<sup>27</sup> -Michal Fontanille, Yves Gnanou 2ème et 3ème, Cycles Ecoles D'ingénieurs chimie et physico, chimie des polymères. Préface de Jean-Marie Lehn Clunod (2002) Paris P : 516.

<sup>28</sup> George Champetier, chimie macromoléculaire I, Herman paris (1970) P : 44-45, 82- 83, 128, 136, 140

<sup>29</sup> [V.Potapovet et S.Tatarinchic, chimie organique édition Mir (1981) P : 16,163-167.

<sup>30</sup><http://www.valbiom.be/files/library/Docs/Biopolymeres/amidonpla20111297333283.pdf> .(16/06/2019).

<sup>31</sup>T. H. Nguyen. « Vieillissement artificiel et vieillissement naturel en ambiance tropicale de composites modèles époxy/verre : approche nanoscopique de l'étude des interphases. Autre ». Université de Toulon; Université de Danang (Vietnam), Français (2013).

<sup>32</sup> A.Bouaziz, Synthesis of Polyacrylamide Based water soluble polymers, thèse de magistère I.A.P. Boumerdes

<sup>33</sup> Michel Fontanille ; Yves Gnanou, Chimie et Physico-Chimie des polymères © Dunod Paris, (2002)

<sup>34</sup> Buchholz, F. L., Modern Superabsorbent Polymer Technology, Eds.: Wiley-VCH:New York, (1998).

<sup>35</sup>Chiellini, E., Corti, A., D'Antone, S., Solaro, R., «Biodegradation of Poly(Vinyl Alcohol) Based Materials», Progress in Polymer Science, vol. 28, 2003, pp.963-1014.

<sup>36</sup>Moulay, S., Boukherissa, M., Abdoune, F., Benabdelmoumene, F.Z., «Low Molecular Weight Poly(Acrylic Acid) as a Salt Scaling Inhibitor in Oilfield Operations», Journal of Iranian Chemical Society, vol.2N°3, 2005, pp.212-219.

<sup>37</sup> Environnement de l'Alberta, Cascieri et Clary, **1993**.

<sup>38</sup>-Michel Fontanille, Yves Gnanou 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup>, Cycles Ecoles D'ingénieurs chimie et physico, chimie des polymères. Préface de Jean-Marie Lehn Clunod (2002) Paris

## RÉSUMÉ:

Comme vous le savez, le discours d'aujourd'hui dans le monde porte sur le virus Corona et ses dangers. C'est un virus mortel qui se transmet d'une personne à une autre de manière très simple et effrayante, affectant à la fois les vieux et les jeunes petits. Quant à notre pays, l'Algérie, nous remarquons une recrudescence effrayante du corona virus qui s'allonge à quatre chiffres, le pays court un danger suite à cette pandémie en raison du nombre effrayant de personnes infectées. Vieux comme jeunes qui ne cessent d'accroître de cette vue

J'ai donc choisi le sujet de la préparation d'un désinfectant pour les mains (gel hydro alcoolique) qui est un moyen de lutte efficace pour éviter la transmission du virus de personne à personne directe et indirecte.

Le sujet sur le virus traite sur le Corona et ses statistiques en Algérie et comment préparer un gel hydro-alcoolique, en tenant compte de ses spécificités et de ses activités contre les Virus et bactérie

Nous commençons d'abord par la synthèse du polymère à partir d'acide acrylique après distillation en utilisant l'AIBN comme amorceur passant par une polymérisation radicalaire. Après les tests de solubilité de ce polymère Puis on le remet au gel neutre et doux La solution hydro-alcoolique y a été ajoutée et nous voyons son efficacité contre les bactéries et ses avantages et inconvénients. Enfin, nous terminons notre sujet par une conclusion et présentant le stérilisateur de manière simple que chacun de nous peut faire

## Summary:

As you know, today's talk around the world is about the Corona virus and its dangers. It is a deadly virus that is transmitted from person to person in a very simple and frightening way, affecting both the old and the young little ones. As for our country, Algeria, we are noticing a frightening upsurge of the corona virus which is growing to four digits, the country is in danger following this pandemic because of the frightening number of infected people. Old and young alike who keep growing from this view

So I chose the subject of the preparation of a hand sanitizer (hydro alcoholic gel) which is an effective means of preventing the transmission of the virus from person to person direct and indirect.

the subject on the virus deals with Corona and its statistics in Algeria and how to prepare a hydro-alcoholic gel, taking into account its specificities and its activities against Virus and bacteria

We first start by synthesizing the polymer from acrylic acid after distillation using AIBN as an initiator through radical polymerization. after the solubility test of this polymer Then we put it back to the neutral and soft gel The hydro-alcoholic solution has been added to it and we see its effectiveness against bacteria and its advantages and disadvantages. Finally, we end our subject with a conclusion and presenting the sterilizer in a simple way that each of us can do.

## ملخص:

كما تعلمون، حديث اليوم حول العالم عن فيروس كورونا ومخاطره. إنه فيروس قاتل ينتقل من شخص لآخر بطريقة بسيطة للغاية ومخيفة، ويؤثر على الصغار والكبار على حد سواء، أما بالنسبة لبلدنا الجزائر فنحن نلاحظ تصاعداً مخيفاً لفيروس كورونا الأخذ في الازدياد إلى أربعة أرقام، فإن البلاد في خطر بعد هذا الوباء بسبب العدد المخيف من المصابين. الكبار والصغار على حد سواء الذين يواصلون النمو من وجهة النظر هذه.

لذلك اخترت موضوع تحضير معقم اليدين (هلام مائي كحولي) وهو وسيلة فعالة لمنع انتقال الفيروس من شخص لآخر، بشكل مباشر وغير مباشر.

يتناول الموضوع الخاص بالفيروس كورونا وإحصائياته في الجزائر وكيفية تحضير هلام مائي كحولي مع مراعاة خصوصياته وأنشطته ضد الفيروس والبكتيريا.

نبدأ أولاً بتجميع البوليمر من حمض الأكريليك بعد التقطير باستخدام AIBN كبادئ من خلال البلمرة الجذرية. بعد اختبار الذوبان لهذا البوليمر ثم نعيده إلى الهلام المحايد واللين وقد أضيف إليه المحلول الكحولي المائي ونرى فعاليته ضد البكتيريا ومزاياها وعيوبها وأخيراً نهي موضوعنا بخاتمة وتقديم جهاز التعقيم بطريقة بسيطة يستطيع كل منا القيام بها