

---

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Abou Bekr Belkaïd -Tlemcen-  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la Terre et de l'Univers



Département de Biologie

Faculté SNV-STU

Département de Biologie



*Mémoire*

*En vue de l'obtention du diplôme de Master en Science Alimentaires  
Option : Agroalimentaire et contrôle de qualité*

**Thème :**

**UNE ETUDE COMPARATIVE D'HUILE  
DE GRAINE DE LA CITROUILLE**

Présenté (e) par : **YEBDRI NADJAH & BOUHALIMA NIAMET**

Soutenu le **28 / juin /2022**, devant le jury composé de :

<b>Président</b>	<b>Melle GHANMI F.Z</b>	<b>MCA</b>	<b>Université de Tlemcen</b>
<b>Encadrant</b>	<b>Mr BENYOUB. N</b>	<b>MCB</b>	<b>Université de Tlemcen</b>
<b>Examineur</b>	<b>Mr ZENASNI</b>	<b>MCA</b>	<b>Université de Tlemcen</b>

**Année universitaire 2021/2022**

## *Remerciements*

*Nous tenons tout d'abord à remercier **ALLAH** de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.*

*L'exprime mes remerciements à mon encadreur, monsieur **Benyoub Nor Eddin** pour avoir dirigé ce travail, ses conseils ses encouragements et à finir ce travail.*

*Nous tenons également à remercier Melle **GHANMI F.Z** et monsieur **ZENASNI MOHAMED AMINE**, pour leur consentement à examiner ce travail.*

*Un merci spécial à nos familles pour leur soutien constant dans nos choix.*

*Elles ont été présentes en cas de besoin, surtout dans la dernière période de réalisation de ce mémoire. Nous ne pouvons pas oublier toutes les personnes qui nous ont aidés de près ou de loin à terminer ce travail.*

*Merci...*



## *Dédicace*

*Nous dédions le fruit de notre humble  
drapeau à,*

*Deux être chers à notre cœur et à nos parents,  
pour nous donner tout, y compris l'amour,  
l'encouragement et l'aide, ce travail humble est  
le plus beau cadeau que nous puissions leur offrir  
après toute la patience.*

*A nos frères et sœurs, et à toute la famille.*

*Sans exception, nos amis : Chahrazed, Zineb,  
Mounia, Manel, Sidou, Yassin, Houria, qui nous a  
carrières.*

*En particulier, notre frère Mohammed chahin,  
sortons de dieu pour le couvrir de sa grande  
miséricorde.*

*Pour tous ceux que nous aimons, pour tous ceux  
qui nous connaissent de près ou de loin*

## الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى توضيح الفوائد العديدة لليقطين وزيت بذور اليقطين ، لذلك كانت دراسة مقارنة لنتائج زيت بذور اليقطين بين مذكرتين . يتم استخلاص زيت بذور اليقطين بالمذيبات ( Haxan ) .  
يحتوي على كميات عالية من الأحماض الدهنية اللينوليك وفعال CPG . وتشمل هذه الاحماض : حمض اللينوليك 37,87% و 53,14% , حمض الأوليك 5,48% و 26,10% . نسبة عالية من هذه الأحماض الدهنية تمنحها فوائد صحية كبيرة, وخاصة مكانة مهمة للاستخدامات التجميلية , ومن المعروف أيضا أن الزيوت تستخدم في الغذاء.  
**الكلمات المفتاحية :** اليقطين , زيت بذور اليقطين, الاستخلاص بالمذيبات (haxan), الأحماض الدهنية.

# Résumé

---

Cette étude visait à clarifier les nombreux avantages de la citrouille et de l'huile de graines de citrouille, il s'agissait donc d'une étude comparative des résultats d'huile de graines de citrouille entre deux mémoires.

L'huile de graines de citrouille est extraite avec des solvants (hexane). Elle contient de grandes quantités d'acides gras linoléiques selon CPG. Il s'agit notamment d'acide linoléique 37,87 % et 53,14%, d'acide oléique 5,48% et 26,10%.

Pourcentage élevé de ces acides gras leur donnent de grands avantages pour la santé, et surtout une place importante pour les utilisations cosmétiques, il est également connu que les huiles sont utilisées dans les aliments.

**Mots clés :** La citrouille, huile de graine de citrouille, extraction par solvant (hexane), acides gras, CPG.

# Résumé

---

# Abstract

---

This study aimed to clarify the many benefits of pumpkin and seed oil, so it was a comparative study of pumpkin seed oil results between two membranes.

Pumpkin seed oil is extracted with solvents (hexane). It contains large amounts of linoleic fatty acids according to CPG. These include linoleic acid 37,87% and 53,14%, oleic acid 5,48% and 26,10%.

High percentage of these fatty acids give them great benefits, and especially an important place for cosmetic uses, it is also known that oils are used in foods.

**Key words :** Pumpkin, solvent extraction (hexane), pumpkin seed oil, fatty acids, CPG

# Sommaire

---

## LISTE DES TABLEAUX

## LISTE DES FIGURES

## LISTE DES ABREVIATIONS

## INTRODUCTION.....1

### PARTIE 1 : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

#### CHAPITRE 1 : GENERALITE SUR LA CITROUILLE

1. Historique .....	03
2. Etudes Botaniques.....	04
2.1- Systématiques.....	04
2.2- <i>Descriptions botaniques de cucurbita pepo</i> .....	04
2.2.1 – <i>Tiges</i> .....	05
2.2.2 – <i>Feuilles</i> .....	05
2.2.3 – <i>Fleurs</i> .....	05
2.3 – <i>Utilisation</i> .....	05
2.4 – <i>Culture</i> .....	05
2.5- <i>Classification et variétés</i> .....	05

#### CHAPITRE 2 : CARACTERISTIQUE

2.1- <i>Fruit</i> .....	12
a- <i>Morphologie du fruit</i> .....	12
b- <i>La composition de pulpe</i> .....	12
c- <i>Comment choisir la meilleure citrouille</i> .....	12
2.2 <i>Graines</i> .....	13
2.2.1- <i>les vertus de graine de citrouille</i> .....	13
2.2.2- <i>la composition de graine de citrouille</i> .....	13
2.3- <i>les bienfaits de graine de citrouille</i> .....	13
2.4- <i>Comment faire rôtir les graine de citrouille</i> .....	14
2.4.1- <i>La méthode</i> .....	15
2.5- <i>Huile de graine de citrouille</i> .....	15
2.5.1- <i>caractéristiques d'huile de citrouille</i> .....	15



## Sommaire

---

2.5.1.1- caractéristiques physiques.....	15
2.5.1.2- caractéristiques chimiques .....	15
2.5.1.3- caractéristique organoleptique.....	15
2.5.2- Bienfait d'huile de graine de citrouille.....	15
2.5.2.1- Dan le domaine cosmétique.....	15
2.5.2.2- Les avantages nutritionnels d'huile de citrouille.....	16
2.6- comment prendre de l'huile de pépins de citrouille en médecine.....	16
2.6.1- pour la prostatite .....	16
2.6.2- comment prendre de l'huile de graine de citrouille pour les vers.....	16
2.6.2 .1- comment prendre de l'huile de graine de citrouille pour les enfants.....	17
2.7- pour la constipation.....	17
2.8- avec pancréatite.....	17
2.9- avec hémorroïdes.....	18
3- l'utilisation des huiles des graines de citrouille.....	18

### **CHAPITRE 3 : LES AVANTAGES DE LA CITROUILLE**

3.1- Les avantages pour la santé.....	19
3.1 .1.-Les bienfaits santé de la citrouille pour la santé.....	19
3.1.2- La citrouille et prostate.....	20
3.1.3-la citrouille et cancer .....	20
3.1.4- la citrouille et diabète.....	20
3 .2- les avantages pour l'alimentaire.....	21
3.2.1- comment cuisiner de la citrouille .....	21
3.2.2- Les recettes.....	22
3.3- Comment conserver votre citrouille plus longtemps.....	31
3.4- Pharmacodynamique .....	31
3.5- Les avantages de la citrouille pour la cosmétique.....	32
3.5.1- Beauté en citrouille bricolage.....	32

### **DEUXIEME PARTI : ETUDE EXPERIMENTALE**

#### **CHAPITRE 1 : MATERIELS ET METHODE**

1- Méthode d'extraction d'huile de citrouille.....	35
1.1-Extraction d'huile .....	35

# Sommaire

---

1.1.1- L'extraction par pression .....	35
a- Principe.....	35
b-La pression à froide.....	35
c- la pression à chaude.....	35
1.1.2- L'extraction par solvant.....	36
a- Principe.....	36
b- Description du soxhlet.....	36
c- Fonctionnement de soxhlet.....	36
d- Avantages .....	38
e- Inconvénients.....	38

## **CHAPITRE 2 : EXTRACTION DE L'HUILE DE GRAINE DE**

### **CITROUILLE**

2.1- Extraction par solvant.....	39
2.1.2- Appareillage et matériel.....	39
2.1.3- Mode opération d'extraction pour la graine de citrouille.....	39
2.1.4-Interprétation.....	39

## **CHAPITRE 3 : ANALYSES D'HUILE DE CITROUILLE**

3.1- Caractéristique physique .....	41
3.1.1- Densité.....	41
3.1.1.1- Définition.....	41
3.1.1.2-Principe.....	41
3.1.2.1- Indice de réfraction.....	41
3.1.2.2- Définition .....	41
3.1.2.3- principe.....	41
3.1.2.4- Mode opératoire.....	41
3.2- Caractéristique chimique .....	42
3.2.1.1- Indice d'acide .....	42
3.2.1.2- Définition.....	42
3.2.1.3-Principe.....	42
3.2.1.4- Equation des réactions.....	42
3.2.1.5- Mode opératoire.....	42

# Sommaire

---

3.2.2- Indice de saponification.....	42
3.2.2.1- Définition.....	42
3.2.2.2- Principe.....	43
3.2.2.3- Mode opératoire.....	43
3.2.3- Indice d'iode.....	43
3.2.3.1- Définition.....	43
3.2.3.2- Principe.....	43
3.2.3.3- Mode opératoire.....	43
3.3- Analyses chromatographiques.....	44
3.3.1- Définition.....	44
3.3.2- Appareils.....	44

## **CHAPITRE 4 : RESULTATS D'ANALYSE D'HUILE**

4.1- Caractéristiques physiques.....	46
4.1.1-Couleur.....	46
4.1.2- Densité.....	46
4.1.2.1- Matériels utilisé.....	46
4.1.2.2- Solution utilisé.....	46
4.1.2.3- Formule utilisé.....	46
4.1.2.4- Résultats et interprétation .....	<b>47</b>
4.1.3- Indice de réfraction .....	47
4.1.3.1- Matériels utilisé.....	47
4.1.3.2-Réaction utilisé.....	47
4.1.3.3-Mode opératoire.....	47
4.1.3.4- Résultats et interprétation.....	47
4.2- Caractéristiques chimiques.....	48
4.2.1-Indice d'acide.....	48
4.2.1.1- Matériels utilisé.....	48
4.2.1.2- Réactifs.....	48
4.2.1.3- la formule d'indice d'acide .....	49
4.2.1.4- Résultats et interprétation.....	49

# Sommaire

---

4.2.2- Indice de saponification.....	49
4.2.2.1- Matériel.....	49
4.2.2.2- Réactifs.....	49
4.2.2.3- La formule d'indice de saponification.....	50
4.2.2.4 Résultats et interprétation.....	50
4.2.3- Indice d'iode .....	50
4.2.3.1- Réactifs utilisé.....	51
4.2.3.2- La formule utilisé .....	51
4.2.3.3- Résultats et interprétation.....	51
3.1- Analyse chromatographique en phase gazeuse.....	52
3.1.1- Analyse par CPG.....	52
a) Définition et principe .....	52
c) Méthode d'indentification des acides gras.....	52
3.1.2- condition opératoires.....	53
3.1.3- Résultats d'analyse CPG pour l'huile de graine de citrouille.....	53
a- Profile chromatographique .....	53
3.1.4- Résultats d'acide gras.....	53
<b>CHAPITRE 5 : ETUDE COMPARATIVE</b>	
5.1- Propriétés physiques et chimiques d'huile.....	55
5.2-Teneur en acide gras.....	56
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>58</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>60</b>
<b>ANNEXE.....</b>	<b>64</b>

# Sommaire

---

## Liste des tableaux

---

Tableau 1 : Liste des pays par production de citrouille.....	03
Tableau 2 : Systématique.....	04
Tableau 3 : Valeurs nutritionnelles.....	12
Tableau 4 : Composition de graine de citrouille.....	13
Tableau 5 : Valeur nutritive de la citrouille pour 100g.....	20
Tableau 6 : Résultats de rendement d'huile de citrouille.....	40
Tableau 7 : Densité d'huile.....	47
Tableau 8 : Indice de réfraction .....	48
Tableau 9 : Les réactifs.....	48
Tableau 10 : Résultats d'indice d'acide.....	49
Tableau 11 : Détermination de l'indice de saponification des huiles.....	50
Tableau 12 : Résultats d'indice d'iode d'huile de graine de citrouille(1).....	51
Tableau 13 : Résultats d'indice d'iode d'huile de graine de citrouille(2).....	51
Tableau 14 : Résultats d'analyse CPG de l'huile de graine de citrouille(1).....	54
Tableau 15 : Résultats d'analyse CPG de l'huile de graine de citrouille(2).....	54
Tableau 16 : Composition des propriétés physiques et chimiques de l'huile de graine de citrouille (1) et (2).....	55
Tableau 17 : Composition des acides gras dans l'huile de citrouille (1) et (2).....	56

## Liste des figures

---

Figure 1 :	.....	04
Figure 2 : Rouge vif d'étampes.....	.....	06
Figure 3 : Potimaron .....	.....	06
Figure 4 : Giraumon turban.....	.....	06
Figure 5 : Golden delicious.....	.....	07
Figure 6 : Bleu de hongrie.....	.....	07
Figure 7 : Courge spaghetti.....	.....	07
Figure 8 : Courge à graines nues.....	.....	08
Figure 9 : Jack be little.....	.....	08
Figure 10 : Jack o'Iantern.....	.....	08
Figure 11 : Acorn.....	.....	09
Figure 12 : Musquée de provence .....	.....	09
Figure 13 : Longue de nice.....	.....	10
Figure 14 : Sucrine du berry.....	.....	10
Figure 15 : Butternut.....	.....	10
Figure 16 : Griffe du diable bicolore.....	.....	10
Figure 17 : Coloquinte.....	.....	11
Figure 18 : La composition de pulpe.....	.....	12
Figure 19 : Extracteur de soxhlet.....	.....	37
Figure 20 : huile de graine de citrouille(1).....	.....	46
Figure 21 : huile de graine de citrpiolle(2).....	.....	46
Figure 22 : Diagramme de propriétés physiques et chimiques d'huile de citrouille (1) et (2)...	.....	55
Figure 23 : Diagramme de composition des acides d'huile de graine de citrouille(1) et(2).....	.....	56

## La liste des abréviations

---

**ATP** : Adénosine triphosphate

**AFNOR** : Association Française pour la Normalisation

**CPG** : Chromatographie en Phase Gazeuse

**LEC** : Longueur de Chaînes Equivalentes

**IG** : Index Glycémique

**°C** : Degré Celsius

**°F** : Degré Fahrenheit

**T** : Température

**g** : gramme

**Kg** : kilogramme

**mg** : milégramme

**m** : mètre

**Cm** : centimètre

**L** : litre

**ml** : millilitre

**Kcal** :

**Cal** :

**h** : heur

**min** : minute

**j** : jour

**C** : Cuillère



# La liste des abréviations

---

---

# ***PREMIERE PARTI***

# ***ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE***

# Introduction

---

La citrouille sont des fruits et sont comestibles lorsqu'elles sont mûres, même si elles sont principalement cuites comme les légumes. La citrouille a été l'un des premiers légumes ramenés Amérique. Elle fait partie de la famille des cucurbitacées. ( (Miaina, 2017)

Citrouilles, potirons, courge, et potimarrons sont tous des incontournables en automne et en hiver. Leur jolie couleur orangée leur apporte des nutriments bienfaisants, et leur chair sucrée dynamise les crumbles, les soupes, les purées et les gratins. Découvrez leurs bienfaits pour la santé et comment les préparer avec Angélique Houlbert, auteur entre auteures de 100 IG à volonté. ( (Thierrysouccar.com, 2022)

Les bienfaits pour la santé :

- ✓ Effet sur glycémie
- ✓ Renforce le système immunitaire
- ✓ Aide à améliorer la santé cardiovasculaire
- ✓ Protégez la vue
- ✓ Aide à réduire le risque de maladies chroniques
- ✓ Favorise la perte de poids. (Santé, 2021)

Il n'y a aucun moyen de gérer un parcours amoureux. Il contient de la cucurbitacine, un irritant qui peut provoquer des douleurs d'estomac et des nausées peu de temps après sa consommation.....

(Annonce de l'autorité de sécurité alimentaire et d'assainissement, octobre 2019)

Nous avons trouvé les propriétés, décongestionnantes de l'huile récemment extraite des graines, utile pour soulager l'irritation de la vessie et les troubles de la miction associée à une hyperplasie bénigne de la prostate. Aujourd'hui, l'huile de citrouille a un très important pour notre bien-être et notre santé. Plusieurs études prospectives des études épidémiologiques montrent une forte consommation de fruits et légumes réduire le risque de maladies cardiovasculaires, de certains cancers et d'autres maladies chronique. (Miaina, 2017)

Notre travail a pour objectif :

- ✓ Connaître l'importance et les avantages de la citrouille que tout le monde néglige.
- ✓ Une étude comparative de deux mémoires sur l'huile de graine de citrouille et ses bienfaits.

Nous avons commencé notre travail par quelques généralisations sur la citrouille, puis nous sommes passés à des études expérimentales dans la deuxième partie.

# Introduction

---

# Chapitre 1 : Généralité sur la citrouille

## 1.1- HISTORIQUE :

Originnaire d'Amérique centrale. La citrouille a été introduite en Europe au XV le siècle. C'est Christophe Colomb qui a mené une expédition aux caraïbes en 1492. Les indigènes le cuisinaient comme d'un légume. C'est-à-dire sous le cendre.

Cette légumineuse est devenue célèbre grâce aux fables de Jean de Fontaine et, sans doute, à la cont (cendrillon) de Charles Perrault.

Elle est maintenant principalement produite pour commémorer l'Halloween traditionnel et sert d'ornement. Elle peut également être transformée en huile de cuisson et ses grains peuvent être utilisés pour faire des friandises.

Malgré sa richesse en vitamines, la citrouille reste un aliment sous-utilisé sur nos tables et dans nos cultures, avec une préférence pour un usage cérémoniel. (Vaca, 2009)

### La citrouille est-elle un fruit ou un légume ?

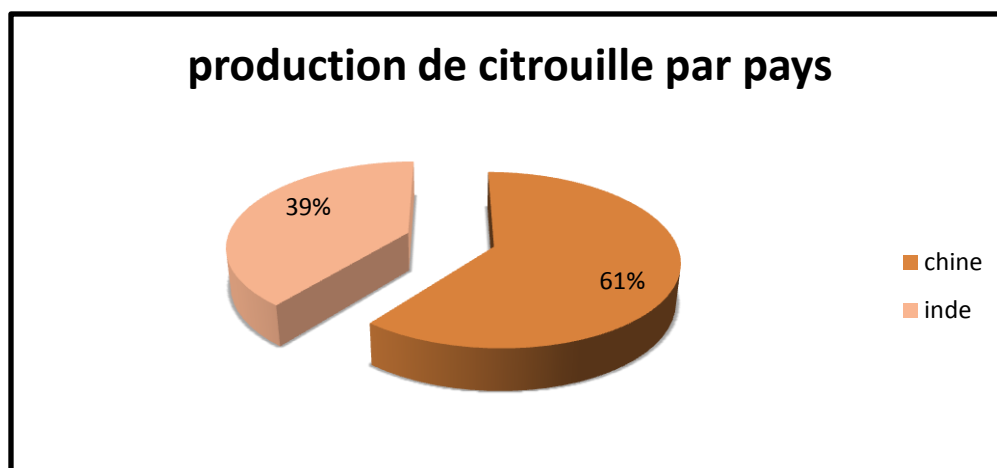
Tout dépend de votre point de vue. C'est une légumineuse si elle est consommée avec le plat principal, comme en dessert, comme dans une tarte, c'est un fruit. Divisez la portion en deux en la qualifiant de légumineuse plus fruitée. (Hodgson, 2009)

### Principaux pays producteurs de citrouille :

\*Tableau 1 : Liste des pays par production de citrouille

Pays	Production par habitant (kg)	Production (tonnes)	Superficie (ha)	Rendement (kg/ha)
Chine	5.624	7 838809	425 230	18.434,3
Inde	3.796	5 073678	753 528	9.595,6
Russie	8.338	1 224711	012 57	21.481,6
Ukraine	28.625	1 209 810	600 58	20.645,2
USA	3.067	1 005 150	640 41	24.139
Mexique	5.428	677 048	721 36	18.437,7
Indonésie	2.277	325 603	828 8	68.342,2
Italie	9.6	580 188	486 18	31.385
Cuba	64,24	518.862	018 57	100 9
Turquie	6,064	489.999	697 106	592,4 4
Algérie	6,371	271.054	12.349	21.949,9

Source (Atlas big, 2018-2021)



**Figure 1 : production par pays**

Au totale, 26 522 472 tonnes de citrouilles sont produites chaque année dans le monde. Avec un volume de production de 7 838 809 tonnes par an, la chine est le premier producteur mondial de citrouille.

Avec 5 073 678 tonnes de production annuelle, l'inde occupe la deuxième place. (Atlas big, 2018-2021)

## 1.2- ETUDE BOTANIQUE

Cucurbita pepo subsp. Pepo est la vraie citrouille, et il diffère du potiron (cucurbita maxima), qu'appartiennent tous deux à la famille des cucurbitacées. C'est une plante annuelle dont le fruit, gros et de couleur jaune orangé, porte le même nom. (Wikipédia, 2022)

### 1.2.1-Systématique :

Tableau 2 : Systématique

Classification classique	Classification phylogénétique
<b>Règne :</b> Plantae	<b>Ordre :</b> Cucurbitales
<b>Division :</b> Magnoliophyta	<b>Famille :</b> Cucurbitaceae
<b>Classe :</b> Magnoliopsida	
<b>Famille :</b> Cucurbitaceae	
<b>Ordre :</b> Violales	
<b>Genre :</b> Cucurbita	
<b>Espèce :</b> Cucurbita pepo	

Source : (Techno-Science.net, 2022)

# Chapitre 1 : Généralité sur la citrouille

---

## 1.2.2- Description botaniques de cucurbita pepo :

### 1.2.2.1- Tiges :

La plante pousse vigoureusement sur plusieurs mètres carrés grâce à une cannelée tige rampante ou buissonnante (selon les variétés) qui se ramifie au fur et à mesure de sa croissance. (Oorika, 2022)

### 1.2.2.2 – Feuille :

Les plantes de citrouille ont de grandes feuilles dont la taille varie de 20 à 30 cm de longueur et sont généralement de couleur vert foncé. (Guiderecettes, 2022)

### 1.2.2.3- Fleurs :

Les fleurs de potiron sont comestibles et ont généralement une couleur jaune. Chaque plante a des fleurs mâles et femelles, permettant à la fleur mâle de polliniser la fleur femelle via des insectes. (Guiderecettes, 2022)

## 1.2.3- Utilisation :

- \_ La pulpe de la courgette et ses feuilles sont comestibles.
- \_ Les fruits de la courgette ont eu (et continuent d'avoir) une pléthore d'utilisations, notamment comme récepteurs, béquilles à eau et chambres de résonance pour instruments de musique. (Miaina, 2017)

## 1.2.4-Culture :

- Toutes les cucurbitacées sont des cultures de saison chaude. Ils prospèrent par temps chaud et ne tolèrent pas le gel. La germination peut se produire à des températures aussi basses que 15°C (60°F), mais elle prospère à des températures comprises entre 29-32°C (85-90°F).
- La citrouille et la courge ont des racines relativement profondes (1,2-1,8 m) et peuvent donc tolérer une certaine sécheresse. De longues périodes de sécheresse, en revanche, nuisent à la germination, au développement et à la qualité des fruits. Malgré le fait que les plants tolèrent des niveaux d'humidité élevés, elles sont plus sensibles aux maladies foliaires et à la pourriture des fruits. (M.fitts, 2000)

## 1.3- Classification et variétés :

- Courge géantes

\*Rouge vif d'étampes

La citrouille la plus répandue dans notre région. Les courges rouge vif d'étampes sont très plates et nervurées. Comme son nom l'indique, l'écorce peut prendre une teinte brillante. Le poids d'un seul fruit est généralement de 10 à 20 Kg. Après trois mois de conservation, la

# Chapitre 1 : Généralité sur la citrouille

---

conservation est aléatoire. Parfois, la viande se liquéfie et la courge s'effondre complètement. (romande(AGIR), 2017)



Figure 2 : Rouge vif d'étampes (Etsy)

\*potimarron :

Cette plante produit de nombreux fruits de 2 à 3 kg en forme de grosses figes. Leur écorce orange à rouge vif à rose est si fine qu'elles peuvent être cuites sans les peler. Bien conservé. Le goût rappelle celui des châtaignes. Sa chair sucrée est à la base de nombreuses préparations (romande(AGIR), 2017)



Figure 3 : Potimarron (Papilles et pupilles, 2020)

\*giraumon turban :

Comblant, il permet, par son aspect décoratif, une mise en valeur originale. La chair est ferme, sucrée et poudreuse. Avoir différentes variétés giraumons, la peau peut être grise, verte ou orange. Les variétés à peau fine sont plus populaires car elles sont plus faciles à peler. (romande(AGIR), 2017)



Figure 4 : Giraumon turban (Papilles et pupilles, 2020)

\*golden delicious :

Doré délicieux Connue comme aliment pour bébé pour sa haute teneur en vitamines, cette citrouille de fabrication américaine est sans aucun doute La plus belle gourde géante. Un



## Chapitre 1 : Généralité sur la citrouille

---

gérant pas plus grand que la taille d'une pastèque. Il est recommandé de le laisser mûrir complètement pour profiter de son arôme délicat. (romande(AGIR), 2017)



Figure 5 : Golden delicious (Kokopelli, 2022)

\*bleu de hongrie :

Originale d'Amérique du Sud et largement cultivée en Hongrie, la courge bleue hongroise a été importée de Budapest il y a deux décennies. Sa chair jaune à jaune orangé est ferme et sucrée, idéale pour les soupes, les confitures, les fritures, les gratins et même les gnocchis. (romande(AGIR), 2017)



Figure 6 : Bleu de hongrie (Lorgourmet, 2021)

➤ Courges potagères

\*courge spaghetti :

A la cuisson, la viande de cette variété présente des filaments assez fermes rappelant les spaghettis. L'usage est un cœur, mais un peu envahissant. Il produit 3 à 5 fruits ovales atteignant 30 cm de long. L'écorce est claire et jaune paille. Dans un gratin ou une ratatouille, il faut garder beaucoup d'herbes provençales. (romande(AGIR), 2017)



Figure 7 : courge spaghetti (Academie du gout)

\*courge à graines nues :

Leur viande est de qualité moyenne, mais les graines sans coquille peuvent être consommées crues, rôties ou moulues. Comme toutes les graines de courge, elles sont riches

# Chapitre 1 : Généralité sur la citrouille

---

en protéines (34%) et en lipides (46%). Ils ont des propriétés vermifuges et ont également des effets bénéfiques sur la prostate. (romande(AGIR), 2017)



Figure 8: Courge à graines nues (Jardins de l'coumène)

\*jack be little :

Ce fruit est assez petit pour tenir dans la main (une dizaine par plante), orange clair, écorce côtelée, également Agréable à l'œil plutôt qu'au goût. Chair douce, poudrée et dotée Avec une saveur de châtaigne, il convient au remplissage de plusieurs façons. Il est préférable de grimper cette race sur des supports, Même les arbres morts sont ramenés à la vie grâce à des plantes qui leur sont attachées. (romande(AGIR), 2017)



Figure 9 : Jack be little (Graines de folie)

\*jack O'lantern :

jack Orland Jack O'Lantern est l'un des personnages d'Halloween les plus populaires et fait partie de la tradition irlandaise. Grosses pommes de terre, Le chou-rave et les radis - pas les courges - ont été déterrés, Sculptez des personnages effrayants et utilisez des bougies pour les éclairer de l'intérieur comme des lanternes lors des fêtes d'Halloween. Périssable, chaque plant produit 3 à 5 fruits ronds aux écorces d'orange lisses. (romande(AGIR), 2017)



Figure 10 : Jack o'Iantern (Rustica)

\*acorn :

## Chapitre 1 : Généralité sur la citrouille

---

Gland Fruit en forme de gland de la taille d'une noix de coco avec une dizaine de côtes longitudinales distinctes. Surface Lisse et brillant, il est généralement vert foncé, mais il existe aussi des variétés avec du blanc, du beige et de l'orangé. Utilisez des fruits jeunes comme les courgettes. Une fois mûrées et conservées, elles sont poêlées, frites, passées au four entières, cuites... grâce à leur arôme de noisette. (romande(AGIR), 2017)



Figure 11 : Acorn

### ➤ Courges musquées

\*musquée de provence :

Si elle est cultivée dans un bon climat (cette courge a besoin de presque autant de calories qu'un melon) elle sera récoltée 2 à 4 fruits pesant de 5 à 15 kg, plats, côtelés, bien dodus et sucrés. Le fruit met longtemps à mûrir. A pleine maturité (faite chez nous), l'écorce prend la couleur brun cuivré caractéristique de la courge musquée. La pulpe est orange vif. Cette variété est facile à conserver. Peut être sucré ou salé; sans aucun doute l'une des meilleures citrouilles. (romande(AGIR), 2017)

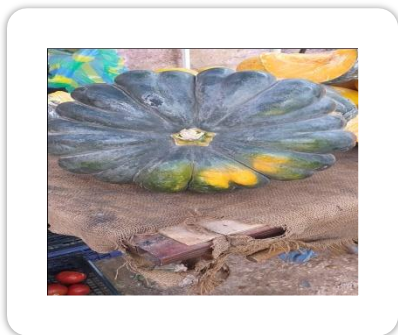


Figure 12 : Musquée de provence (original)

\*longue de nice :

Tendre et plus sucrée que les jeunes courgettes, cette variété demande chaleur et patience pour mûrir. Sa chair orange et fibreuse est utilisée pour faire des soupes et des confitures. (romande(AGIR), 2017)

# Chapitre 1 : Généralité sur la citrouille

---



Figure 13 : Longue de nice (Alsagarden)

\*sucrine du berry :

Parmi les courges musquées, cette variété est la plus facile Pousse dans les climats rigoureux. Prolifique, la plante produit 5 à 8 fruits en forme de poire pesant 1 à 2 kg. Sucré Juteuse, la viande se marie bien Réalisez des confitures, des purées, des soupes et des desserts. (romande(AGIR), 2017)



Figure 14 : sucrine du berry (Keldelice, 2018)

\*Butternut :

Noyer Jaune orangé, cette variété a beaucoup de chair Plus tendre que les autres courges d'hiver, avec un arrière-goût plus riche. (romande(AGIR), 2017)



Figure 15 : Butternut (Locas pépinière)

➤ Courges décoratives

\*griffe du diable bicolore



Figure 16 : Griffes du diable bicolore (Graines-semences)

## Chapitre 1 : Généralité sur la citrouille

---

\*coloquinte :

En raison d'erreurs de langage, ils ont été vénérés pendant longtemps, appelant la courge une petite courge à fruits. La peau dure, la chair fine, non comestible, de forme particulière et de couleurs variées, n'ont rien à voir avec les vraies courges, et sont rarement cultivées.  
(romande(AGIR), 2017)



Figure 17 : Coloquinte (Aujardin.info)

## Chapitre 2 : Caractéristiques

### 2.1-FRUITE :

#### a- Morphologie du fruit :

La citrouille a une forme « ronde » et est de couleur orange. Son pédoncule est robuste et flexible, avec cinq cotés inclinés et aucun pli au point d'attache. Sa chaise est un enchevêtrement d'enchevêtrements. (Techno-Science.net, 2022)

#### b- La composition de pulpe :

La citrouille, pulpe, crue contient une forte proportion de sucres et peu de protéines pour 100g. Le macronutriment qu'il contient peut être capable de fournir de l'énergie aux cellules.

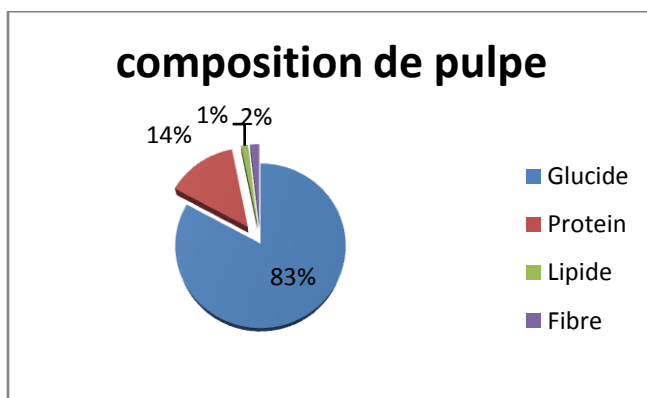


Figure 18 : La composition de pulpe (Alimentation & nutrition)

Tableau 3 : Valeurs nutritionnelles

Appellation	Teneur moyenne
<b>Glucides</b>	6 g
<b>Protéines</b>	1 g
<b>Lipide</b>	0,1 g
<b>Fibre</b>	0,5 g
<b>Eau</b>	91,6 g
<b>Cendre</b>	0,8 mg
<b>Energie</b>	29 kcal

Source : (Alimentation & nutrition)

#### c- Comment choisir la meilleure citrouille :

Arrêtez de choisir des citrouilles très fermes et lourdes. Évitez les fruits avec des taches, des fissures ou des points faibles, car cela signifie que l'intérieur a commencé à se gâter. Utilisez vos ongles pour tester la maturité de la citrouille sur la peau. Si la courge est mûre, elle résistera aux rayures. Les tiges doivent être vertes et fermes, car c'est un signe de fraîcheur. Enfin, choisissez des fruits orange vif. (Promix, 2022)

## Chapitre 2 : Caractéristiques

### 2.2- Graines :

Les graines en forme d'ovode se trouvent à l'intérieur de fruit. Le grain est aplatie, blanche, et il y a environ 450 grains d'affilée. (Miaina, 2017)

#### 2.2.1- Les vertus de graine de citrouille :

Les pépins d'agrumes, bien que peu connus et fréquemment jetés après la préparation d'un plat à base d'agrumes, sont particulièrement bénéfiques pour la santé. Par conséquent, la consommation régulière de grains de citrouille procure les bienfaits suivants à l'organisme :

- Du zinc
- Le fer, qui assure la bonne circulation des globules rouge qui transportent l'oxygène dans tout le corps.
- Du magnésium
- Du potassium
- De la vitamine E et F
- Phytostérols qui stimulent le système immunitaire et régulent le taux de cholestérol sanguin ; acides gras essentiels ; Le tryptophane, une fois converti par l'organisme, l'hormone responsable d'une bonne qualité du sommeil ; Des antioxydants qui protègent les membranes cellulaires des radicaux libre, qui entraînent un vieillissement prématuré de l'organisme ; Les graines de citrouille contiennent 35 g de protéines pour 100g. (Ooreka santé)

#### 2.2.2- La composition de graine de citrouille :

Tableau 4 : Composition de graine de citrouille

Composition	Valeur nutritionnelle moyenne pour 100g	Composition	Valeur nutritionnelle moyenne pour 100g
Glucides	1,29 g	Protéines	29,84 g
Amidon	0,74 g	Lipides	49,05 g
Sucre	1,29 g	Eau	2,03 g
Fibres alimentaires	6,5 g	Cendres totales	4,37 g

Source : (Graine de courge)

### 2.3- Les bienfait de graine de citrouille :

Les graines de citrouille ont de puissants bienfait et vertus pour la santé. Non seulement ils sont riches en nutriments et en vitamines, mais ils sont riches en protéines, en fibres et faibles en calories ! (Julie daniluk, 2021)

## Chapitre 2 : Caractéristiques

---

Et riches en minéraux, nutriments et d'antioxydants rarement trouve dans d'autres aliments. Il a une douceur rappelle les noix ; il peut être consommés crus, pelé ou rotis. Une fois que vous aurez découvert certains de ses avantages, vous voudrez certainement

- Les graines de citrouille sont particulièrement riches en vitamine A, B, C et E, ainsi qu'en fer, calcium, magnésium, zinc et cuivre. Il convient de mentionner la teneur importante en zinc, car il est très bénéfique pour votre peau, vos cheveux et vos ongles.
- Vous vous sentirez plus rassasié avec les graines de citrouille : manger de la citrouille peut augmenter la satiété, vous aidant à vous sentir rassasié plus longtemps en ralentissant la digestion et en régulant la glycémie.
- vous dormirez mieux : La citrouille est riche en tryptophane, un acide aminé qui se transforme en sérotonine, ce qui peut aussi expliquer la somnolence post-thanksgiving. La sérotonine vous remonte le moral, vous détend et endort installer.
- Vous aurez un cœur en bonne santé : des études montrent qu'augmenter votre apport en fibres peut également vous aider à vous protéger contre les maladies cardiaques.
- De par ses propriétés diurétiques, il prévient les maladies liées à la vessie ou à la prostate.
- Magnésium : un minéral essentiel qui favorise de nombreuses fonctions physiologiques telles que la production d'ATP (adénosine triphosphate, la molécule énergétique de votre corps), la relaxation du système nerveux, la croissance musculaire et la régulation intestinale.
- Brûler les graisses : la citrouille est un excellent aliment riche en nutriments et faible en calories. Avec seulement 42 cal par tasse et riche en fibre, la citrouille vous aide à manger moins de calories et à brûler en vous glycémie plus longtemps et en régulant plus éviter les fringales plus grasses.
- Acuité visuelle : une tasse de citrouille répondra à vos besoins quotidiens en vitamine A, ce qui peut contribuer à l'intégrité de votre faible luminosité.
- Stimulant de l'humeur : les graines de citrouille contiennent de grandes quantités de tryptophane qui se transforme en sérotonine dans le corps. L'absence de ce dernier nous conduit à l'anxiété et à la dépression. (Mcfadden, 2005-2022)

### **2.4- Comment faire rôtir les graines de citrouilles :**

Bien que vous puissiez acheter des graines de citrouille grillées prêtes à l'emploi dans la plupart des supermarchés et des magasins d'aliments naturels, vous pouvez rapidement



## Chapitre 2 : Caractéristiques

---

fabriquer vos propres graines de citrouille fraîches...et vous l'avez probablement fait. Plantez le votre ! Voici comment les préparer et les cuire à la perfection : (Avogel, 2021)

### **2.4.1- Méthode :**

- Après avoir retiré toutes les graines à l'intérieur de la courge, séchez-les avec une serviette en papier pour enlever toute chair qui pourrait y coller.
- Rincez les graines à travers un tamis, placez-les sur des serviettes en papier et laissez-les sécher pendant la nuit.
- Une fois sèches, étalez les graines le plus finement possible sur une plaque recouverte d'un peu d'huile d'olive ou de noix.
- Mélangez les graines et enduisez-les légèrement d'huile.
- Faire griller légèrement les graines dans un four préchauffé à seulement 75°C (165°F) pendant 15 à 20m, après quoi elles perdront leur valeur nutritive en raison de modifications de la structure lipidique.
- Laissez les graines de citrouille refroidir complètement.
- Ajoutez une pincée de sel ordinaire ou ordinaire au gout et savourez ! (Avogel, 2021)

### **2.5- Huile de graine de citrouille :**

#### **2.5.1- caractéristiques d'huile de citrouille :**

##### **2.5.1.1- caractéristiques physiques :**

- Densité à 20°C : 9,918 à 0,927
- Indice de réfraction à 20°C : 1,474 à 1,478

##### **2.5.1.2- caractéristiques chimiques :**

- Indice d'acide : 1,000
- Indice d'iode : 113 à 131

##### **2.5.1.3- caractéristique organoleptique :**

- Aspect : liquide fluide
- Couleur : jaune à vert foncé avec des reflets rougeâtres
- Toucher : sec (Compagnie des sens, 2022)

#### **2.5.2- bienfait d'huile de graine de citrouille :**

##### **2.5.2.1- dans le domaine cosmétique :**

- En cas de cheveux ternes, chute de cheveux, cheveux cassants : L'huile de pépins de citrouille va nourrir en profondeur la fibre capillaire pour réparer, revitaliser et

## Chapitre 2 : Caractéristiques

---

renforcer les cheveux. Ainsi, il assouplit, assouplit et fortifie les cheveux, les rendant plus résistants aux agressions extérieures.

- En cas de peau sèche, peau mature : L'huile végétale de pépins de citrouille est un excellent anti-âge, notamment grâce à sa forte teneur en poly phénols à activité anti oxydante. Ses molécules piègent les radicaux libres responsables de la formation des rides et du vieillissement cellulaire. Cette huile est riche en acide linoléique, qui en plus d'être très nourrissant, favorise également la régénération de la peau. (Compagnie des sens, 2022)

### **2.5.2.2- 1 avantage nutritionnels d'huile de citrouille :**

Contenant plus 80% d'acides gras insaturés, l'huile de pépins de citrouille est une excellente huile diététique à utiliser dans un régime qui protège le cœur et réduit le cholestérol. Il est majoritairement composé d'oméga 6, il est donc important

De consommer en même temps huiles riches en oméga 3 afin d'équilibrer le rapport oméga 6/oméga 3. La citrouille est également riche en tocophérols, caroténoïdes, minéraux (phosphore, calcium, magnésium, fer, cuivre, manganèse et sélénium) et acides aminés (citrulline, cucurbitacine). (Compagnie des sens, 2022)

### **2.6- comment prendre de l'huile de pépins de citrouille en médecine :**

Selon les critique, l'huile de graines de citrouille peut être utilisée pour traiter une variété de maux, la médecine traditionnelle est prête à fournir les recettes éprouvées aux quelles les gens font le plus confiance. (Gardenlux designluxpro, 2015)

#### **2.6.1- pour la prostatite :**

Lorsqu'il est pris en interne, le produit soulage rapidement l'inflammation de la prostate et prévient toute nouvelle détérioration.

Il est recommandé de prendre de l'huile de pépins de courge pour homme 3 fois par jour pendant 2-3 semaines. Une dose unique doit être de 1 cuillère à soupe ou de 2 à 3 gélules de pharmacie et vous devez boire ce produit à jeun. (Gardenlux designluxpro, 2015)

#### **2.6.2- comment prendre de l'huile de graines de citrouille pour les vers :**

L'extrait de graines de citrouille est un remède populaire efficace contre les parasites. Ils l'utilisent comme suit – buvez une petite cuillerée d'huile de pépins de courge fraîche trois fois par jour à jeun. Vous devez continuer le cours pendant 10 jours et pouvez répéter le cours

## Chapitre 2 : Caractéristiques

---

après 2 mois si nécessaire. L'huile de graines de citrouille est également bonne pour prévenir les parasites. La dose est restée la même, mais la durée du traitement a été réduite à une semaine. (Gardenlux designluxpro, 2015)

### **2.6.2.1 -comment prendre de l'huile de graines de citrouille pour les enfants :**

Aux enfants les propriétés laxatives et assainissantes du sol sont utilisées pour traiter la constipation et éliminer les vers chez les enfants. Pour la première fois, vous pouvez proposer le produit aux bébés à partir de un an et demi la dose initiale est d'une seule goutte ajoutée à de l'eau ou du lait. Progressivement, la posologie peut être augmentée jusqu'à 1 cuillère à café par jour. L'huile de graines de citrouille pour les vers chez les enfants est utilisée avec beaucoup de précautions afin de ne pas nuire aux corps sensibles. Stressez votre bébé une fois par jour pendant 5 à 10 jours à un rythme de petite cuillère – cela détruira non seulement les parasites, mais améliorera la fonction de bébé en général. (Gardenlux designluxpro, 2015)

### **2.7- Pour la constipation :**

Constiper les propriétés laxatives de ce produit sont bénéfiques pour les enfants et les adultes. En cas de dysfonctionnement intestinal et de difficulté à se vider, à ml de marc de citrouille doivent être consommés quotidiennement, ce qui doit être fait immédiatement au réveil le matin. L'huile de graines de citrouille peut également être utilisée la nuit, car l'effet n'apparaît pas après environ 8 heures, donc le produit fonctionnera le matin. L'huile de graines de citrouille pour la constipation libère non seulement l'intestin, mais elle renforce également le travail digestif de manière cohérente. Utilisez ce produit pour éliminer la formation accrue de gaz et les douleurs abdominales, améliorer et régulariser les selles. Pour un effet maximal. Vous devez prendre ce produit pendant un mois. (Gardenlux designluxpro, 2015)

### **2.8- avec pancréatite :**

Avoir une pancréatite lors de douleurs aiguës, ce produit doit être retiré de l'alimentation, toute graisse pendant cette période est nocive et irrite également. Le pancréatite, l'huile de pépins de courge peut être très bénéfique, car elle facilite l'absorption rapide des aliments et réduit la charge sur le pancréas ; dans les pancréatites chroniques, il est recommandé d'utiliser ce produit le matin à jeun, à la posologie d'1 cuillère à café. Pendant le traitement, il est nécessaire de boire le résidu de citrouille en continu pendant 10 à 14 jours. (Gardenlux designluxpro, 2015)

### **2.9- avec hémorroïdes :**

Avoir des hémorroïdes les propriétés de ce produit aident à se débarrasser des hémorroïdes externes et internes, mais le traitement doit être complet ; dans celui-ci, le marc de citrouille, pris 1 cuillère à café chaque matin, aide à prévenir la constipation, qui conduit le plus souvent aux hémorroïdes. (Gardenlux designluxpro, 2015)

### **3- L'utilisation des huiles des graines de citrouille :**

Comme pour nos graines de citrouille vous pouvez utiliser cette huile pour faire une délicieuse vinaigrette pour vos recettes de salade ou de pesto. Cela ajoute à la saveur aromatique et améliore votre santé. (Life food)

## Chapitre 3 : Les avantages de la citrouille

---

### 3.1- Les avantages pour la santé :

En plus d'être délicate et nutritive, la citrouille est bonne pour la santé. Plusieurs études scientifiques ont mis en évidence les nombreux bienfaits de la citrouille sur la santé. Originaire d'Amérique du Nord et populaire à l'Halloween, il appartient à la même famille que les concombres, les citrouilles et les melons (Cucurbitacées). Bien que généralement considérée comme un légume, la citrouille est en fait un fruit car elle contient des graines. (Santé, 2021)

#### 3.1.1- Les bienfaits de la citrouille pour la santé :

\* Renforce le système immunitaire : La citrouille contient de nombreux nutriments qui peuvent renforcer le système immunitaire. Parmi ceux-ci :

**Le bêta-carotène** : une fois dans le corps, il se transforme en vitamine A, qui selon les recherches, renforce le système immunitaire et aide à combattre les infections.

**La vitamine C** : il a été démontré qu'elle augmente la production de globules blancs, améliore l'efficacité des cellules immunitaires et accélère la cicatrisation des plaies.

\* Aide à améliorer la santé cardiovasculaire : Les bienfaits de la citrouille s'étendent également à la santé cardiovasculaire. En fait, il est riche en potassium, en vitamine C, en antioxydants et en fibres, qui sont bons pour le cœur. Des études ont montré que personnes ayant un rapport élevé en potassium semblent avoir une pression artérielle plus basse et un risque plus faible d'accident vasculaire cérébral, ce qui réduit à son tour leur risque de maladie cardiaque. De plus, la citrouille contient des antioxydants qui peuvent aider à prévenir l'obstruction des vaisseaux sanguins. (Santé, 2021)

\* Protégez la vue : La vitamine A est connue pour ses nombreux bienfaits pour les yeux. Il aide à prévenir le risque de maladie oculaire et à ralentir sa progression. Des études ont montré que des apports élevés en vitamine A, vitamine C, bêta-carotène, lutéine et zéaxanthine peuvent réduire le risque de cataracte lié à l'âge.

\* Aide à réduire le risque de maladies chroniques : La citrouille contient des antioxydants tels que l'alpha-carotène, le bêta-carotène et la bêta-cryptoxanthine. Ceux-ci neutralisent les radicaux libres et le processus métabolique du corps. A petites doses, ils peuvent aider le corps à combattre efficacement les bactéries et les virus. Cependant, des études ont établi un lien entre l'excès de radicaux libres dans le corps et des maladies cardiaques et le cancer. C'est là qu'interviennent les antioxydants. (Santé, 2021)

## Chapitre 3 : Les avantages de la citrouille

\* Favorise la perte de poids : Une tasse de citrouille cuite et égouttée (259 g) contient 52 cal et contient environ 94% d'eau. Ainsi, vous pouvez consommer plus tout en consommant moins de calories. En comparaison, une tasse de riz blanc cuit contient 282 cal. Combiné à un mode de vie sain, manger de la citrouille peut aider à maintenir un poids santé. De plus, grâce à sa teneur en fibres, il peut également aider à réduire votre appétit et à améliorer votre trafic. (Santé, 2021)

### 3.1.2- la citrouille et prostate :

Les graines de citrouille, l'alliée de l'homme les graines de citrouille sont idéales pour la santé des hommes et contribuent au fonctionnement normal de la prostate. Ils ralentissent l'expression de l'enzyme 5-alpha-réductase, soulageant ainsi l'inconfort lié à l'hypertrophie bénigne de la prostate. En fait, l'augmentation du volume de la prostate avec l'âge a tendance à entraîner des facteurs indésirables qui affectent la qualité de vie d'un homme, tel que des troubles de la miction et une envie plus fréquente d'uriner, surtout la nuit. Les graines de citrouille contiennent un ingrédient actif, la cucurbitacine, qui aide à maintenir une prostate saine et un fonctionnement normal des voies urinaires. (Vitalys alpes)

### Comment les graines de citrouille protègent-elles la prostate ?

Les graines de citrouille sont disponibles sous une variété de formes comestibles : forme originale ; forme rôtie ; sous forme d'extraits secs, sous forme d'huile.

### 3.1.3- La citrouille et cancer :

Les cellules cancéreuses produisent des radicaux libres pour les aider à se multiplier rapidement. La citrouille contient des caroténoïdes aux propriétés antioxydantes. Ils peuvent aider à vous protéger de certains cancers. De nombreuses études ont montré que les personnes ayant un rapport élevé en caroténoïdes ont un risque moindre de cancer de la gorge, du pancréas, de l'estomac, de sein et d'autres cancers. Cependant, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour déterminer si les effets observés sont liés aux caroténoïdes eux-mêmes ou à d'autres facteurs tels que les habitudes de vie. En général, adopter de saines habitudes alimentaires peut aider à réduire votre risque de cancer. (Santé, 2021)

### 3.1.4- La citrouille et diabète :

Tableau 5 : Valeur nutritive de la citrouille pour 100g :

	Calories	Protéine	Graisse	Glucides	Sucre	Fibre
<b>100 g</b>	22 kcal	1 g	0,1 g	4,4 g	4,2 g	2 g

Source : (Desigusxpro)

## Chapitre 3 : Les avantages de la citrouille

---

Lorsque les glucides sont élevés, les niveaux de glucose augmentent même si l'IG est bas. Il s'agit de la charge glycémique qui doit être guidée lors de l'élaboration d'un menu du diabète. Une citrouille bouillie avec 4,4g de glucides à une charge glycémique de 3,5. (Desiguspro)

\* **Citrouille pour le diabète de type 2** : le diabète de type 2-non insulino-dépendant, se développe sur fond de synthèse hormonale pancréatique insuffisante. Au stade initial, aucune, insuline ne doit être introduite.

Que peut faire la citrouille pour diabète ? Le fait est que ce produit a une teneur en glucides relativement élevée, mais un IG bas, ce que favorise la formation de cellules sont remplies de glucose, ce qui réduit le besoin d'injections supplémentaires. C'est grâce à ces processus que les cultures sont connues comme substituts naturels des hormones synthétiques.

\***Citrouille pour le diabète de type 1** : le diabète de type 1 est insulino-dépendant. Cela signifie que patients ont besoin d'une administration systémique d'hormones pancréatiques. Aucune quantité de pulpe de citrouille qu'une personne mange par jour ne peut forcer le corps à synthétiser l'insuline.

### 3.2- Les avantages pour l'alimentaire :

Manger de la citrouille peut reconstituer les nutriments antioxydants tels que l'alpha-carotène et le bêta-carotène (vitamine A), qui sont connus pour être bénéfiques pour certaines fonctions du système immunitaire. Se protéger nutrition. (Santé magazine, 2022)

Pour garder la forme les graines de citrouille, qu'elles soient grillées ou nature, sont riche en magnésium, en fer et en acides gras insaturés. Mâcher une collation ou ajouter à une salade, des céréales de petit-déjeuner ou une soupe, ce sont deux excellentes façons de rester en bonne santé et en forme. Quant à la chair de citrouille, elle est riche en fibres, qui peuvent soulager la constipation et est extrêmement digeste. Peu calorique, la courge crue contient 91,6 g d'eau pour 100g. C'est un aliment recommandé dans le cadre d'une alimentation équilibrée. (Santé magazine, 2022)

#### Remarque :

Aucune courge amère ne peut être mangée. Il contient de la cucurbitacine, un irritant qui peut provoquer des douleurs digestives, des nausées peu après l'ingestion.....

(Mise en garde Autorité de sécurité sanitaire des aliments, Anses, octobre 2019).

#### 3.2.1- Comment cuisiner de la citrouille :

Oui, elle domine Halloween et le carrosse de cendrillon. Côté salé, la citrouille se mouille en mixés bien pensés, à commencer par une purée de citrouille, une soupe d'Halloween, bien sûr, ou un potage tout doux enrichi de vache qui rit. Les douces saveurs de la citrouille

## Chapitre 3 : Les avantages de la citrouille

---

parfument la légendaire tarte à la citrouille, colorent des tartelettes citrouille et chocolat ou attendrissent un riz au lait. Les muffins marient la courge à l'orange, le lait chaud ose un latte aux épices à la citrouille, tandis que la sauce sucrée à la citrouille enrobe n'importe quel dessert à costumer.

Oubliez potirons, potimarrons et autres giraudons, la citrouille est à pour rester ! (Cuisineaz)

### 3.2.2- Les recettes :

#### \*15 recettes à la citrouille pleines de pep's :

- Risotto de citrouille au gruyère et au persil :

##### INGREDIENTS :

250 g de riz

500 g de citrouille

100 g de gruyère râpé

1 oignon

75 cl de bouillon de volaille

80 g de beurre

Persil – sel, poivre

##### PREPARATION :

1. Préparez 75 cl de bouillon de volaille.
2. Pendant ce temps, épluchez les oignons, lavez-les, puis posez-les sur planche de cuisine et hachez-les finement.
3. Pelez le potiron et coupez-le en cubes.
4. Laver et hacher le persil. Mettez-le dans une assiette creuse.
5. dans une cocotte, faites fondre 30 g de beurre. Ajouter les oignons et faire revenir légèrement.
6. Ajouter le potiron coupé en tranches. Mélanger et cuire 5 min.
7. Saler, poivrer, arroser de 20 cl de bouillon. Mélangez à nouveau et laissez cuire 5 min. ajouter le reste du bouillon de poulet et porter à ébullition.
8. Ajouter le riz et bien mélanger. Laisser cuire 20 min.
9. Une fois qu'il n'y a plus de liquide, ajouter le beurre restant. Faire fondre en remuant.
10. Saupoudrer de fromage râpé et garnir avec 1 cuillère à soupe. Persil, puis servir.

- Purée de citrouille maison :



## Chapitre 3 : Les avantages de la citrouille

---

INGREDIENTS : 2 citrouilles de 3 1/2 lb (1,75 kg) chacune

PRÉPARATION :

1. Coupez la citrouille en morceaux. Retirez les graines et les filaments. Placer les cubes de courge sur une grande plaque à pâtisserie tapissée de papier d'aluminium, côté peau vers le haut.
2. Cuire au four préchauffé à 375°F (190°C) pendant 1h ou jusqu'à ce qu'ils soient très tendres. Laisser refroidir, gratter la pulpe et réduire en purée jusqu'à consistance lisse. Verser la purée dans un petit récipient de 1 tasse (250ml). (Pure se conserve jusqu'à 3j au réfrigérateur et jusqu'à 6 mois au réfrigérateur). (Coup de pouce, 2001-2022)

➤ Tartelettes à la citrouille sur lit de chocolat

INGREDIENTS :

- 1 pâte brisée
- 125g de chocolat noir
- 200g de purée de citrouille
- 3 œufs
- 75 g de sucre roux
- 30 g de poudre d'amande
- 20 g de beurre
- 10 g de sucre
- 3 cuillères à soupe de crème fraîche

PRÉPARATION :

1. Préchauffer le four à 180°C.
2. Déplier la pâte feuilletée. Découpez des cercles légèrement plus grands que vos marques de moules et chemisez les moules à tarte.
3. Faire fondre le chocolat au bain-marie avec le beurre.
4. Ajouter les amandes moulues, 1 œuf, le sucre et bien mélanger.
5. Déposer le fond de tarte au chocolat dans le fond de tarte et enfourner pendant 8min.
6. Dans un saladier, mélanger la purée de citrouille, 2 œufs, la crème fouettée et la cassonade.
7. Verser sur la tarte précuite et cuire encore 10 à 15min. Refroidir avant de servir. (Cuisineaz)

## Chapitre 3 : Les avantages de la citrouille

---

### ➤ Gnocchi à la citrouille :

#### INGREDIENTS :

300g de citrouille muscadée

300g de farine

Huile d'olive, sel, poivre

#### PREPARATION :

1. Cuire la courge dans de l'eau bouillante salée pendant 10min (2h avant de préparer les gnocchis).
2. Laisser égoutter dans une passoire, puis réduire en purée. Ajouter la farine et bien mélanger.
3. Faites bouillir de l'eau, utilisez une petite cuillère pour former des boules et plongez-les dans l'eau. Si les gnocchis sont trop mous, ajouter de la farine pour le corriger.
4. Une fois qu'ils remontent à la surface, et arrosez d'huile au moment de servir avec du parmesan.
5. Le service était très chaud. (Cuisinez)

### ➤ Spaghettis onctueux au poulet, citrouille et fromage :

#### INGRIDIEBTS :

200g de spaghettis

250g de blancs de poulet

500g de citrouille

175g de fromage frais ail et fines herbes

Huile d'olive, 1 oignon

400ml de bouillon de légumes

6 feuilles de sauge

#### PREPARATION :

1. Préchauffer le four à 200°C.
2. Pelez le potiron et coupez-le en cubes. Epluchez l'oignon, rincez et hachez-le. Laver les feuilles de sauge, presser et hacher. Couper le poulet en morceaux.
3. Couvrir la plaque de cuisson de papier sulfurisé et déposer les tranches de courge dessus. Arroser d'huile d'olive et enfourner. Cuire 25min en retournant une fois.
4. Verser 3c à soupe. Ajouter une cuillère à soupe d'huile dans une poêle à feu moyen. Faire revenir les oignons quelques minutes.

## Chapitre 3 : Les avantages de la citrouille

---

5. Ajouter le poulet et le laisser dorer.
6. Arrosez de bouillon de légumes et laissez cuire 15min.
7. Pendant ce temps, faire cuire les pâtes selon les instructions sur l'emballage.
8. Ajouter le fromage dans la poêle et faire fondre à feu doux.
9. Ajouter la courge cuite et la sauge. Mélanger délicatement.
10. Egoutter les pâtes et les déposer sur 4 assiettes. Arroser de sauce. (Cuisineaz)

➤ Tarte à la citrouille :

### INGREDIENTS :

- 1/3 tasse de cassonade
- 1/3 tasse de sucre
- 1 cuillère à thé de cannelle
- 1 1/4 cuillère à thé de fécule de maïs
- 1/2 cuillère à thé de sel
- 1 lb de pulpe de citrouille
- 3 œufs, 1 tasse de lait chaud
- 1 cuillère à thé de mélasse
- 1/2 lb de pâte brisée, 1 tasse de crème à fouetter

### PREPARATION :

1. Mélangez les ingrédients secs.
2. Incorporer la purée de citrouille aux ingrédients secs.
3. Mélanger les œufs, le lait chaud et la mélasse. Ajouter la purée de citrouille. Ne remuez pas trop le mélange.
4. Chemiser un moule de 25cm de diamètre avec la pâte feuilletée. Versez le mélange.
5. Cuire au four à 230°C (450°F) pendant 7min, puis à 180°C (350°F) pendant encore 30min, ou jusqu'à ce que la courge soit dorée et que la peau soit entièrement cuite.
6. Laisser refroidir et saupoudrer de crème fouettée sur le dessus.

➤ Canapés au pain de citrouille, chèvre et chutney de tomates :

### INGREDIENTS :

- 1 bloc de fromage de chèvre quelques feuilles de roquette sel et poivre pain à la citrouille :
- 500g de purée de potiron 875g de farine, 750 g de sucre, 250g d'huile, 4 œufs, 150ml d'eau
- cannelle noix de muscade bicarbonate de soude le sel, chutney de tomate : 5 tomates bien

## Chapitre 3 : Les avantages de la citrouille

---

mûres 1 cuillère à soupe. Du sucre 1°C. Cuillère à café de gingembre en poudre 1°C. Moutarde à l'ancienne 1 pincée de poivre le sel. (Cuisineaz)

### PREPARATION :

1. Préparez le pain à la citrouille
2. Préchauffer le four à 359°C (180°F)
3. Placez le sucre et l'huile dans le bol du robot et mélangez à petite vitesse.
4. Battez les œufs un à la fois, puis ajoutez le jus de citron et remuez bien.
5. Dans un saladier séparé, combiner tous les ingrédients secs. Ajouter progressivement le mélange sec à la préparation de citrouille en alternant avec de l'eau, et en terminant par quelques cuillerées d'ingrédients secs.
6. Graissez un moule à muffins et étalez-y la pâte. Compter 1h de cuisson.
7. Préparez le chutney de tomates.
8. Coupez les tomates en petits morceaux en les épluchant, les épluchant et les faisant frire.
9. Dans une cocotte, faites chauffer l'huile, la moutarde et le piment quelques secondes avant d'ajouter les tomates et le gingembre.
10. Mélangez le tout et mettez au four.

### ➤ Sauce sucrée à la citrouille :

#### INGREDIENTS :

- 3 tasses de citrouille en cubes (750ml)
- 2 1/2 tasses de sucre (625ml)
- 3/4 tasse de vinaigre (180ml)
- 1 tasse de ketchup (250ml)
- 1/4 tasse d'eau (65ml)
- 1/2 c. à café de piments rouges broyés
- 6 gousses d'ail hachées

#### PREPARATION :

1. Mettez le tout dans un mixeur et mixez le tout.
2. Cuire 30min à feu doux
3. Mélangez le tout avant de servir (Cuisineaz)

## Chapitre 3 : Les avantages de la citrouille

---

- Soupe à la citrouille d'halloween facile :

### INGREDIENTS :

1 petite citrouille ou un morceau de grosse citrouille

3 grosses carottes, 3 tomates

3c. à table de crème sûre

4 tasses de bouillon de poulet, 3 pincées de sel

### PREPARATION :

1. Retirez les pépins et la peau d'une petite citrouille ou d'une grosse citrouille et coupez-la en gros morceaux.
2. Pelez les carottes et coupez-les en gros morceaux.
3. Lavez les tomates et placez tous les légumes dans la casserole. Ajouter le bouillon de poulet et cuire à feu moyen pendant 30min.
4. Ajouter la crème sure et sel, puis réduire la soupe en purée dans un robot culinaire. (Cuisineaz)

- Salade à la citrouille et aux épinards :

### INGREDIENTS :

500g de citrouille

200g d'épinard

5c. à soupe d'huile d'olive

4c. à soupe de miel

2c. à soupe de moutarde

1c. à soupe de jus de citron, sel, poivre

### PREPARATION :

1. Préchauffer le four (210°C).
2. Peler et couper la courge en dés, puis saupoudrer de 3 cuillères à soupe. A soupe d'huile et 2c. Miel dans un grand bol. Sel et poivre.
3. Lorsque les morceaux sont enrobés, placez-les sur une plaque de cuisson recouverte de papier sulfurisé.
4. cuire au four pendant 25min. assurez-vous de retourner les morceaux pendant la cuisson.
5. Saupoudrer de graines de sésame et cuire encore 5min.

## Chapitre 3 : Les avantages de la citrouille

---

6. Refroidir pendant 30min.
7. Dans un bol, mélanger la moutarde, le miel, le jus de citron, l'huile d'olive, le sel et le poivre.
8. Mélanger les &pinards, les morceaux de courge refroidis et le vinaigre balsamique dans un saladier.
9. Saupoudrer de graines de sésame et servir ! (Cuisineaz)

➤ Riz au lait à la citrouille :

### INGREDIENTS :

8000g de citrouille (ou potiron)

150g de riz rond , 40g de sucre

1L de lait, 1 gousse de vanille

### PREPARATION :

Préparation	Cuisson	Repos
1h 30min	20min	1h

1. Faire tremper le riz dans de l'eau froide pendant 1h.
2. Rincer et égoutter.
3. Coupez la citrouille en dés, mettez-la dans une casserole, ajoutez de l'eau et faites cuire pendant min.
4. Ecrasez-le en purée.
5. Faire chauffer le lait et les gousses de vanille dans une autre casserole.
6. Dès que le lait bout, ajouter le riz et laissez cuire 10min. Mélangez en même temps.
7. Ajouter ensuite la purée de potimarron et le sucre. Cuire encore 5min.
8. Refroidir dans les nouilles ramen avant de servir.

➤ Potage à la citrouille :

### INGREDIENTS :

3 oignons

Citrouille en morceaux

8 vaches qui rit, beurre

### PRPARATION :

Préparation	Cuisson
15min	30min

## Chapitre 3 : Les avantages de la citrouille

---

1. Pour démarrer la première étape de la recette de la soupe au potiron, faites dorer les oignons avec du beurre en faisant attention de ne pas les brûler. Pour ce faire ; remuez fréquemment avec une spatule ou une cuillère en bois.
2. Videz l'intérieur de courge et coupez-la en gros morceaux. Lorsque vos oignons sont translucides, ajoutez les cubes de courge et recouvrez le tout d'eau.
3. Mettez ensuite la partie de bœuf qui rit et faites cuire doucement à feu doux. Une fois vos morceaux de citrouille fondus, retirez du feu et mettez le tout dans un mixeur pour une soupe crémeuse et onctueuse.
4. Ajoutez de la crème fraîche dans votre bol pour plus d'onctuosité. En garniture, garnir la soupe d'une feuille de persil avant de servir.
5. Soupe de potiron tiède avec quelques tranches de croûtons ou fromage de vache qui rit.

Citrouille en morceaux

8 vaches qui rit, beurre (Cuisineaz)

➤ Cake à la citrouille :

INGREDIENTS :

200g de potiron

15cl de crème fraîche

125g de sucre en poudre

3 œufs, 75g de raisins secs, 150g de farine

Farine pour le moule et les raisins

½ sachet de levure

Beurre pour le moule

1 pincée de sel

PREPARATION :

Préparation      Cuisson

35min          1h

1. Préchauffer le four (210°C).
2. Faites cuire la courge coupée à la vapeur pendant 20min, puis écrasez-la et laissez-la refroidir. Versez la crème fouettée dans un bol, fouetter légèrement et ajouter le sucre ;
3. Ajouter les œufs un à un et ajouter enfin la purée de potiron (enlever l'eau qui s'est formée). Rouler les raisins secs dans la farine, les placer dans une passoire fine et secouer

## Chapitre 3 : Les avantages de la citrouille

---

pour enlever l'excédent de farine. (Ou les faire tremper dans du rhum, c'est définitivement mieux).

4. Mélanger la farine avec la levure chimique et une pincée de sel. Ajouter-les dans un bol avec les raisins et mélangez jusqu'à obtenir un mélange sans grumeaux. Verser la préparation dans un moule à cake beurré en fariné.

5. Cuire au four pendant 10min. baissez ensuite la température à (170°C) et poursuivez la cuisson 40 à 50min.

6. vérifier avec un couteau. Il doit être sec. Démouler le gâteau sur une grille pour tiédir et laisser refroidir. (Cuisineaz)

➤ Muffins au potiron et à l'orange :

### INGREDIENTS :

500g de citrouille ou potiron

150g de farine, ½ sachet de levure

100g de cassonade, 2 œufs

70g de beurre, 1 orange

60g de sucre

### PREPARATION : 15min

1. Préchauffer le four (180°C).

2. Pelez le potiron et coupez-le en cubes. Dans une casserole d'eau, faire cuire la courge.

3. Mettez-le dans la boue.

4. Pelez et pressez les oranges. Dans une casserole, ajouter le jus et le zeste et le sucre et cuire à feu doux pendant 10min.

5. Dans un saladier, mélanger tous les ingrédients avec la moitié de l'écorce confite.

6. Verser la préparation dans des moules à muffins.

7. Cuire au four pendant 20min.

8. Une fois cuits, l'écorer les muffins avec des zestes d'oranges confites.

➤ Latte aux épices à la citrouille :

### INGREDIENTS :

6c. à soupe de purée de potiron

60cl de lait

1c. à soupe de sirop d'érable

6 expressos courts bien chauds



## Chapitre 3 : Les avantages de la citrouille

---

20cl de crème liquide, le jus d'une orange

Le zeste d'une orange haché

Cannelle en poudre

PREPARATION :

Préparation      Cuisson

25min          20min

1. Monter la crème liquide bien froide en chantilly.
2. Réservez au frais.
3. Mélanger la purée de citrouille avec le jus d'orange et le zeste dans une casserole.
4. Chauffer à feu doux, puis ajouter le lait et le sirop d'érable.
5. Mélanger bien, et une fois que le mélange fume, versez dans un mélangeur et mixez jusqu'à obtenir un mélange crémeux.
6. Verser dans 4 grands verres.
7. Verser l'espresso dans chaque verre et garnir d'un peu de crème fouettée.
8. Saupoudrer de cannelle moulue et déguster. (Cuisineaz)

### 3.3- comment conserver votre citrouille plus longtemps :

- \* Lors de découpe d'une citrouille, il est très important d'en retirer tout l'intérieur : retirer les pépins et les viscères.
- \* Nettoyer avec de l'eau de javel pour tuer les bactéries.
- \* Après avoir sculpté la citrouille, appliquez de la vaseline sur les bords sculptés.
- \* N'hésitez pas à le réfrigérer toute une nuit ou à le tremper dans de l'eau froide.
- \* Utilisez des pièges à mouches pour éloigner les mouches pour éloigner les mouches des fruits de vos décorations.

Au final, la meilleure façon de faire durer votre citrouille plus longtemps est de la décorer en la colorant plutôt qu'en la taillant. (Promox, 2022)

### 3.4- Pharmacodynamique :

Les instructions sur l'emballage de la pharmacie indiquent que les graines de citrouille sont actives contre les vers (ténias). La pharmacodynamie garantit que l'acide carboxy-aminé cucurbitacine, qui digère les graines dans le tractus gastro-intestinal, est converti en substances nocives pour les parasites intestinaux par décarboxylation. Etant donné que les graines de citrouille ont des propriétés curatives plus larges, il vaut la peine d'en savoir plus

## Chapitre 3 : Les avantages de la citrouille

---

sur leur composition plus en détail. Les graines de citrouilles contiennent de la vitamine E antioxydante sous forme d'alpha, de gamma et de delta-tocophérols, de rétinoïdes et de caroténoïdes, de niotsine, de choline, d'acide pantothénique et d'acide folique. Par conséquent, l'utilisation de graines de citrouille est recommandée pour réduire le niveau de stress oxydatif qui se produit dans de nombreuses pathologies.

Pour le traitement des helminthiases chez les enfants plus âgés, il est recommandé d'effectuer un lavement nettoyant deux jours avant l'application des graines de citrouille (deux fois par jour- le matin et avant le coucher), et de prendre un laxatif à la fin du deuxième jour. Les graines décortiquées (300 g) doivent être écrasées et mélangées avec 4-5 cuillères à soupe d'eau (vous pouvez ajouter une cuillère à café de miel). Prenez le mélange à jeun – une cuillère (60 min à petits intervalles). Après trois heures, prenez un laxatif, puis (dans les 25 à 30 min)- terminez le lavement. Pour les enfants, la dose de graines est réduite selon l'âge : 75g- 3-4ans, 100g- 5-7ans, 150g- de 8 à 10ans, 200g- 11-14ans. Les façons d'utiliser les graines de citrouille pour d'autres maux incluent leur introduction dans votre alimentation, pas plus de 25 à 30g par jour (avec beaucoup de liquides pour prévenir les problèmes digestifs). (kacman, 2011-2021)

### **3.5- Les avantages de la citrouille pour la cosmétique :**

La citrouille bonne pour la peau !

Les bienfaits de la citrouille sont connus depuis des siècles, et dans l'Antiquité elle était utilisée à des fins médicinales : pour apaiser les brûlures mayas, pour soigner les maux de tête dans les pays arabes, et même pour soigner les vers intestinaux chez les Romains. Mais outre ces propriétés cicatrisantes, cette citrouille offre de nombreux bienfaits pour la peau ! Riche en bêta-caroténoïdes, minéraux et vitamines, cet ingrédient cosmétique favorise l'hydratation et la nutrition des peaux fragilisées en début de saison froide. Elle cicatrise et permet la régénération des tissus, adoucissante, elle est aussi anti-inflammatoire sans oublier son effet anti-rides et son effet sur l'éclat du teint. La chair de citrouille est idéale pour enlever les peaux mortes, et il existe diverses petites recettes de bricolage que vous pouvez faire pour tirer le meilleur parti de cette citrouille, y compris la chair et les graines ! (Les mousquetettesq, 2014-2020)

#### **3.5.1- Beauté en citrouille bricolage :**

Voici trois recettes de maquillage très simples :

\* utilisez 1 cuillère à soupe de miel +1/2 cuillère à café de poudre de lait de coco pour le gommage du visage. Après avoir lavé votre visage à l'eau chaude, appliquez simplement ce

## Chapitre 3 : Les avantages de la citrouille

---

mélange sur votre visage et massez en mouvements circulaires, puis rincez à l'eau froide. Adieu les peaux mortes, et vous êtes si radieuse !

- à l'aide d'un masque hydratant à base de graines de courge fraîches, mélangez les graines de courge avec de l'huile d'olive pour en faire une pâte, appliquez sur votre visage pendant environ 20min, et votre peau sera profondément hydratée !
- masque avant shampoing : Mélangez une tasse de pulpe d'agrumes avec une demi-tasse de yaourt bio et deux tasses de soupe au miel non pasteurisée. Appliquer sur la chevelure (de la racine aux pointes) et recouvrir d'un bonnet plastique. Attendez environ 20min sous le capot. Pour des cheveux hydratés et brillants, rincez abondamment avant de poursuivre votre routine de shampoing habituelle. Si vous en avez en surplus, ces recettes peuvent se conserver au réfrigérateur environ une semaine.

(Beauty beauty, 2021)

---

# DEUXIEME PARTIE

## ETUDE EXPERIMENTALE

---

Nous n'avons pas pu faire le travail pratique, nous avons donc utilisé les deux mémoires « **ETUDES COMPARATIVES DE L'HUILE DE GRAINE DE COURGE ET DE L'HUILE DE GERME DE BLE** » & « **CARACTERISATION DE L'HUILE DE PEPINS DE *PASSIFLORA EDULIS* ET DE L'HUILE DE PEPINS DE *CUCURBITA PEPO* EN VUE DE LEUR VALORISATION** » et finalement comparé leurs résultats.

## 1- Méthode d'extraction d'huile de citrouille

### 1.1- Extraction d'huile :

Il y a deux façons d'extraire l'huile :

- L'extraction par pression
- L'extraction par solvant

#### 1.1.1- L'extraction par pression

##### a. Principe :

La matière végétale (grains) est récoltée, décorée, essayée, broyée et pressée dans un pressoir à huile.

Il existe 2 types de méthodes d'extraction sous pression.

##### b. La pression à froide :

Pressurage à basse température, principalement pour la production des huiles alimentaires extra vierges ou d'unités de petit volume pour l'extraction d'huile par pressage.

Simple ou continu à des températures inférieures à 60°C. Spectacles de dé ce la teneur en graminées du résidu de presse est la méthode la plus simple.

Selon le type de presse utilisé, le rendement varie généralement entre 6% et 18%. (Presse à vis, barreaux presse) L'huile est bonne et peut être utilisée de différentes façons.

Utiliser immédiatement après filtration avec une petite quantité de phospholipides, si désiré.

D'un point de vue carburation parce que le tourteau est très gras, il dure longtemps. (Patrice, 2010)

##### c. La pression à chaude :

Selon les utilisations prévues de l'huile et du tourteau, la pression à chaud peut se faire en une seule étape ou en deux étapes (première pression à froid, puis pression à chaud). Les graines sont d'abord broyées dans cette procédure en une seule étape.

Ensuite, ils ont été préchauffés avant d'être pressés. Une première étape est franchie dans le processus en deux étapes.

Une pression à froid est effectuée, puis le tourteau huilé est réchauffé avant d'être pressé.

Des températures aussi élevées que 120°C sont possibles. En conséquence, le rendement s'est amélioré, tout comme la teneur.

Le pourcentage d'herbe dans le tourteau obtenu était de l'ordre de 4 à 6%. Cette technique augmente la quantité de phospholipides dans l'huile, qui sont responsables de la croissance cellulaire. (Miaina, 2017)

## Chapitre 1 : Matériels et méthode

---

L'incrustation de la culasse et des têtes d'injecteurs.

### 1.1.2- L'extraction par solvant :

Pour obtenir le meilleur rendement en huile, la méthode d'extraction par solvant a été utilisée. En raison de ses propriétés de solvant d'extraction, l'hexane a été choisi le produit est inflammable, ce qui facilite la séparation « solvant-huile », évaporation qui est aussi un solvant chimiquement inerte.

Cet appareil porte le nom de son inventeur : Franz Soxhlet. (Patrice, 2010)

#### a) Principe :

Les amandes solides sont séchées à température ambiante avant d'être placées dans un équipement qui servira à les griller. L'échantillon de broyé est placé dans un cartouche, qui est ensuite placé dans le soxhlet solvant. Le solvant est directement appliqué sur le broyat et placé dans le ballon.

Auparavant, quelques grains de ponce étaient déposés. Tout est entre les mains de. Dans le thermostat, il y a une ébullition. En conséquence, tout est prêt pour l'extraction. Le résolveur de problèmes contenant l'huile végétale retourne au ballon par suit de déversements successifs par un effet siphon dans le coude latéral les matières herbeuses s'accumulent dans continuez à ballonner jusqu'à ce que l'extraction terminée. Une fois l'extraction terminée, évaporé, généralement sur un évaporateur. (Miaina, 2017)

#### b) Description du Soxhlet :

Le soxhlet se compose d'un corps en verre (4), dont l'un est une cartouche filtrante (5), un tube siphon (6-7) et un tube de drainage (3). Au montage, l'extracteur installé dans des flacons (2) contenant le solvant d'extraction (1) et la cartouche dans laquelle a été introduit l'échantillon à extraire, puis le condenseur (9-10-11) convient pour ce qui précède (peut également utiliser une enveloppe chauffante avec une enveloppe chauffante) Agitateur magnétique intégré pour éviter les bosses bouillantes la montée du liquide contenu dans le ballon, et non la vapeur de pur. Manqué vous pouvez mettre des billes de verre dans un ballon). (Climbia)

Schéma de principe d'un extracteur Soxhlet :

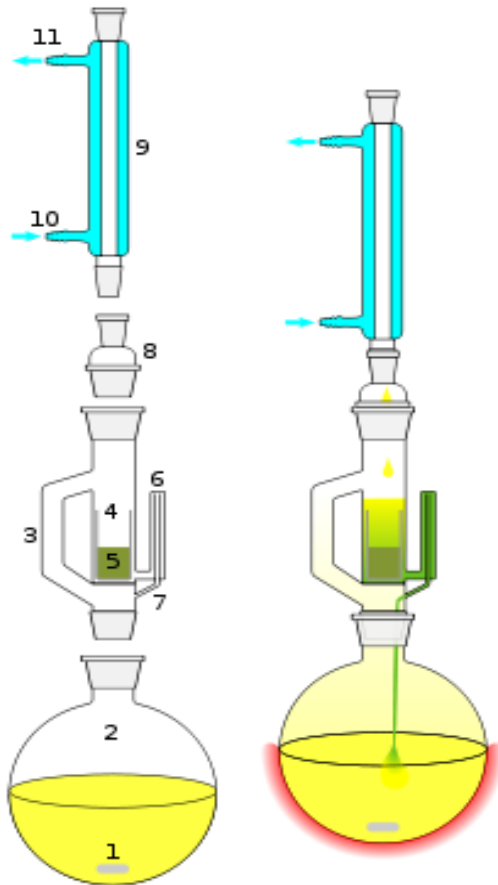


Figure 19 : Extracteur de soxhlet (Wikipédia)

1. Agitateur magnétique
2. Ballon à col rodé
3. Retour de distillation (tube d'adduction)
4. Corps en verre
5. Filtre
6. Haut du siphon
7. Sortie du siphon
8. Adaptateur d'expansion
9. Réfrigérant
10. Entrée de l'eau de refroidissement
11. Sortie de l'eau de refroidissement

### c) Fonctionnement de soxhlet :

Lorsque le ballon est chauffé, la vapeur de solvant passe à travers le tube d'addition, se condense dans le refroidisseur et retombe dans le corps de l'extracteur, permettant plonger



## Chapitre 1 : Matériels et méthode

---

Le solide dans un solvant (chauffé par la vapeur ci-dessous), le solvant condensé s'accumule dans l'extracteur jusqu'à haut du siphon, puis renvoie le liquide vers le ballon accompagné de la substance et extraite et le solvant contenu dans le flacon s'enrichit progressivement composés solubles. Le solvant continue de s'évaporer, tandis que le matériau extrait reste flacons (leur point d'ébullition doit être nettement supérieur au point d'ébullition du solvant extracteur).

### **d) Les avantages :**

La boucle se répète à l'infini. Le solide peut ainsi être complètement épuisé en quelques cycles sans intervention. Le résultat équivaut à une série de trempages successifs, mais cette technique ne nécessite pas la plupart des opérations. D'où un gain de temps de traitement important (à condition de laisser fonctionner un certain temps l'appareil) : une fois démarré, le composant n'a pas besoin d'être traité ni même surveillé jusqu'à son démontage. De plus, cette méthode nécessite beaucoup moins de solvant que la méthode d'imprégnation continue pour une même efficacité d'extraction. Par conséquent, l'intérêt est également économique. Le solvant est distillé en continu de sorte qu'il n'est jamais saturé. Même si la substance extraite est trop grande par rapporte au solvant et dépasse sa solubilité maximale, le solvant pur tombera toujours de l'évaporateur. (Cristal, 2011)

### **e) Inconvénients :**

L'extraction Soxhlet peut présenter certains inconvénients :

- En raison de la taille limitée des cartouches, plusieurs extraction consécutives avec plusieurs cartouches peuvent être nécessaires, ce qui peut prendre beaucoup de temps.
- L'extraction thermique peut dégrader certains produits chimiques. (Cristal, 2011)

## Chapitre 2 : Extraction de l'huile de grains de citrouille

---

### 2.1- Extraction par solvant :

L'extraction est réalisée en utilisant la méthode Soxhlet et l'hexane comme solvant

#### 2.1.2- Appareillages et matériels

- Balance analytique
- Tamis avec des trous de 1mm de diamètre
- Cartouche à extraction en coton
- Extracteur type Soxhlet
- Pierre ponce
- Réfrigérant
- Chauffe ballon
- Entonnoir
- Papier filtre
- Rotavapor

#### 2.1.3- Mode opération d'extraction pour la graine de citrouille :

Nous pesons 836g de graine de citrouille râpées et nous introduisons cette prise test en cartouches. La cartouche est placée dans le corps de l'extracteur. On verse 1000ml d'hexane dans le ballon puis dans l'extracteur de 700ml et on démarre chauffage.

Après 3h d'extraction, siphonner 18 fois et arrêter de chauffer. L'huile extraite a été dissoute dans de l'hexane dans un ballon. Nous avons remarqué la première extraction.

Le mélange (échantillon dans la colonne après extraction) a été lavé avec de l'hexane jusqu'à égoutter les puits restants, puis filtrer. On note le 2<sup>ème</sup> extrait.

Nous avons ajouté les 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> extraits et filtré sur papier filtre pour éliminer impuretés.

Enfin, l'extrait a été évaporé à l'aide d'un évaporateur rotatif nous avons de l'huile de graines de citrouille 185,9g . (Miaina, 2017)

#### 2.1.4- Interprétation :

Teneur d'huile en pourcentage d'extraction

$$\text{Rendement} = \text{masse finale} / \text{masse initiale} \times 100$$

## Chapitre 2 : Extraction de l'huile de grains de citrouille

Tableau 6 : Résultats de rendement d'huile de la citrouille.

Huile	Echantillon en gramme (g)	Durée d'extraction	Nombre de siphonage	Masse de l'huile obtenue(g)	Rendement (%)
Citrouille (1)	836	3	18	185,9	Avec coque : 31,31 Sans coque : 21,12
Citrouille (2)	84	4		20,53	24,44

Source : (Miaina, Patris. 2010-2017)

## Chapitre 3 : Analyse d'huile de citrouille

---

### 3.1- Caractéristiques physiques

#### 3.1.1.1 Densité :

##### 3.1.1.2 Définition :

Nous appelons densité (ou gravité spécifique, densité) un rapport de poids .Le poids d'un volume de matière grasse à la température T est égal au poids du même volume d'eau à la température T

La température de notre échantillon est de 4°C.

La densité fournit des informations sur le groupe auquel appartient l'huile.

La mise en garde est que la densité doit toujours être inférieure à 1 ; elle ne fonctionne pas

Non seulement insaturés mais aussi oxydés ou agrégés (densité augmente à mesure que ceux-ci augmentent). (Miaina, 2017)

#### 3.1.1.3- principe :

Le principe repose sur la détermination de la masse d'un volume de tissu corporel riche en graisse contenu dans un pycnomètre préalablement étalonné à la même température .Elle est mesurée en grammes par millilitre ou en kilogrammes par litre.

### 3.1.2- Indice de réfraction :

#### 3.1.2.1- Définition :

C'est le rapport entre la vitesse de la lumière dans le vide, une longueur d'onde définie, et la vitesse de propagation dans la substance.

L'indice de réfraction nous renseigne sur le groupe auquel appartient le corps gras. UN

A 20°C, les huiles siccatives ont des indices de réfraction allant de 1480 à 1523.

Les indices de réfraction des huiles semi-siccative vont de 1468 à 1470.

#### 3.1.2.2- Principe :

Les mesures sont réalisées avec un réfraction ABBE à une température de 20°C, selon la méthode décrite dans la norme NFT 60-212. (1984, AFNOR)

#### 3.1.2.3- Mode opératoire :

- ✓ Laver les prismes du réfractomètre à l'éther de pétrole.
- ✓ Les essuyer avec un chiffon propre très doux
- ✓ Verser alors entre les prismes 2 à 3 gouttes d'huile
- ✓ Déplacer alors la lunette de visée pour que la ligne de séparation de la plage claire et de la plage sombre se situe à la croisée des fils du réticule

- ✓ Lire l'indice de réfraction de l'huile à  $T^{\circ}\text{C}=20^{\circ}\text{C}$

### 3.2- Caractéristiques chimiques

#### 3.2.1- Indice d'acide

##### 3.2.1.1- Définition

La quantité de potassium nécessaire pour neutraliser l'acidité libre d'un corps est mesurée en milligrammes. La quantité d'acides libres dans le corps d'une personne augmente avec le temps, de sorte qu'un indice d'acide peut être utilisé pour déterminer son état de décomposition.

##### 3.2.1.2- Principe

L'indice d'acide est déterminé par stoechiométrie inverse. Corps gras et excès connu de sel de potassium d'alcool. L'excès de potassium est ensuite administré avec la solution d'acide chlorhydrique. Les corps gras sont dissous dans des solvants organiques neutres.

##### 3.2.1.3- Equation des réactions

Le test est un test de régurgitation acide/base, pour plus d'informations, voir article sur.

- ✓ Réaction d'acide gras (acide monobasique organique) avec l'hydroxyde potassium cette réaction se produit lorsque les acides gras et le potassium entrent en contact.
- ✓ Acide gras libère les ions  $\text{H}^+$  + piégés par les ions  $\text{OH}^-$  (de KOH).
- ✓ Cela se produit lors de la détermination de l'excès de KOH dans la solution d'échantillon (Miaina, 2017)

##### 3.2.1.4- Mode opératoire

Dans une fiole conique de 250ml, peser 5g d'huile à 0,01g près. Débrancher testé dans un mélange d'environ 100ml d'aliqotes d'éthanol et d'éther neutralisé avant.

Titrage par agitation avec une solution d'hydroxyde d'éthanol potassium 0,1 N jusqu'à ce que la phénolphtaléine reste rose pendant au moins de 10sec.

#### 3.2.2- Indice de saponification (Norme AFNOR NFT 60-206) :

##### 3.2.2.1- Définition

Dans des conditions opératoires définies, l'indice de saponification est le nombre de milligrammes d'hydroxyde de potassium nécessaire pour saponifier 1g de matière vert.

L'indice de saponification est inversement proportionnel au poids. Molécules d'acide gras vous permet d'estimer la longueur moyenne.

Chaînes herbeuses : la longueur de la chaîne diminue à mesure que l'indice de saponification augmente.

## Chapitre 3 : Analyse d'huile de citrouille

### 3.2.2.2- Principe

L'échantillon est chauffé et traité avec une solution éthanolique de potasse ; l'excès de potassium est ensuite titré avec une solution standard d'acide chlorhydrique. (Patrice, 2010)

### 3.2.2.3- Mode opératoire

- Verser 2g d'échantillon dans l'erlenmeyer.
- Ajouter 25ml de solution éthanolique d'hydroxyde de potassium et des régulateurs d'ébullition dans le tube à essai à l'aide d'une pipette.
- Ajouter 0,5 à 0,1ml de solution de phénolphaléine à la solution chaude et bien mélanger. Titrer avec la solution d'acide chlorhydrique 0,5N jusqu'à ce que la couleur rose de l'acide chlorhydrique 0,5N. L'indicateur disparaît.
- Faire un test blanc dans les mêmes conditions, en utilisant 25ml de la même solution. Solution de KOH comprenant de l'éthanol, mais sans le tube à essai.

### 3.2.3- Indice d'iode

#### 3.2.3.1- Définition

Le nombre de grammes d'iode fixé pour le 100g d'huile est appelé indice d'iode. La mesure de l'indice d'iode est intéressante car elle permet de calculer le degré de saturation d'un corps gras. (Miaina, 2017)

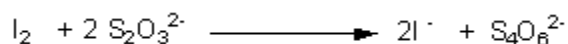
#### 3.2.3.2- Principe

Une quantité de réactif de Wijs en excès a été introduite, ainsi qu'une quantité précise d'huile. Cette réaction a un effet quantitatif sur les in-saturations.

Le réactif de Wijs, qui n'est pas figé sur les connexions doubles et est détruit lors de l'addition. Une solution d'iode de potassium pour la formation d'iode I<sub>2</sub>, selon la réaction :  
 $I-Cl + I^- = I_2 + Cl^-$ .

Le titrage d'un d'iode formé par une solution connue de thiosulfate permet de déterminer sa composition. La quantité de matériau I-Cl

Rappel :



Concernant le réalisme :

- Le titrage d'un témoin non gras (ou titrage à blanc)
- Le titrage après la réaction de l'échantillon.

En revanche, la quantité d'iode qui a réagi est déterminée. Cette méthode de dosage est connue sous le nom de titrage en retour ou dosage indirect.

### 3.3- Analyse Chromatographique

#### 3.3.1- Définition

Chromatographie en phase gazeuse (CPG) avec tous la chromatographie, technique de séparation des molécules d'un mélange peut être très complexe et de nature très diversifiée. Il s'applique principalement à composés gazeux ou composés facilement évaporables par chauffage panne.

#### 3.3.2- Appareils

L'équipement de chromatographie en phase gazeuse est appelé un chromatographe. Elles sont principalement par :

- **Four** (Convection)

Il permet une programmation de température réglable de 20°C (quelque -100°C système) à 450°C et également équipé d'un système de refroidissement rapidement.

- **Système d'injection**

L'échantillon à analyser est autorisé à être introduit et évaporé. Les injections peuvent manuellement ou automatiquement à l'aide d'un échantillonneur.

- **Une colonne** (Capillaire ou garnie)

Peut dépasser 50m sur lesquels différentes molécules de l'échantillon sont les injections se sépareront en fonction de leur affinité avec la phase stationnaire.

- **Un système de détection**

Cela permettra aux chercheurs de mesurer et d'identifier les signaux émis par diverses molécules. Un logiciel sur PC remplace les enregistreurs analogiques sur papier pour enregistrer le signal émis par le détecteur. Un système détendeur- régulateur est un appareil qui permet de régler la température de votre habitation. Les gaz utilisés sont **hélium, dihydrogène, diazote et air comprimé**. D'autre part, dans les chromatographes modernes, on trouve des systèmes de régulation électroniques. Gaz qui ont également été purifiés à l'aide de cartouche filtrant.

Il existe trois types de chromatographes :

- ❖ **Chromatographie industrielle** pour la purification de produits. Ainsi, air liquide conçu et fabriqué un chromatographe en phase gazeuse. Grande taille pour la purification de **krypton** et du **xénon**.

## Chapitre 3 : Analyse d'huile de citrouille

---

- ❖ Utilisé un **chromatographe sur colonne** et un produit (phase stationnaire) imprégné ou greffé sur un support solide inerte à haute capillarité.
- ❖ **La phase stationnaire** d'un chromatographe capillaire est fixée directement sur la surface interne d'un tube creux capillaire de diamètre interne de l'ordre du demi ou quart de millimètre.

Par rapport à d'autres types de chromatographie, la chromatographie gaz-liquide est maintenant largement utilisée. Le type gaz-solides est basé sur le partage de la solution. Pendant une phase mobile gazeuse et une phase liquide stationnaire immobilisée sur un support inerte. (Miaina, 2017)



## Chapitre 4 : Résultats d'analyse d'huile de citrouille

---

### 4.1- Caractéristique physiques d'huile :

#### 4.1.1- Couleur :

\* Citrouille (1) : Pour le grain de citrouille(1), on obtient une huile rouge-vert foncé.



Figure 20 : huile de graine de citrouille(1) (Miaina, 2017)

\* Citrouille (2) : pou le graine de citrouille (2), on obtient une huile jaune foncé



Figure 21: huile de graine de citrouille(2) (Patrice, 2010)

#### 4.1.2- Densité :

- **Matériels utilisées :**

- Pycnomètre
- Etuve à chauffage électrique
- Balance analytique

- **Solution utilisées**

- Eau distillée
- Alcool

#### 4.1.3- Formule utilisée :

$$D_{20} = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0}$$

## Chapitre 4 : Résultats d'analyse d'huile de citrouille

D20 : densité à 20°C

m0 : masse de pycnomètre vide (g)

m1 : masse d'eau + masse du pycnomètre (g)

m2 : masse d'huile + masse du pycnomètre (g)

### 4.1.4- Résultats et interprétation :

Les résultats des densités d'huile sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7 : Densité d'huile

Huile	m0 (g)	m1 (g)	m2 (g)	densité
Graine de citrouille (1)	29,354	41,007	40,108	0,922
Citrouille (2)	30,953	55,959	53,833	0,915

Selon les études, la densité de l'huile de citrouille à 20°C est comprise entre 0,918 et 0,927, l'expérience est donc valable.

### 4.2- Indice de réfraction

#### 4.2.1- Matériels utilisés :

- Réfractomètre muni d'un thermomètre

#### 4.2.2- réactifs utilisés :

- Haxane

La détermination de l'indice de réfraction est suivie du mode de fonctionnement NF ISO 6320 (2000) à l'annexe 1

#### 4.2.3- Mode opératoire

- A l'aide d'éther de pétrole, nettoyez les prismes du réfracteur.
- Essuyer les avec un chiffon propre et doux.
- 2 à 3 gouttes d'huile doivent maintenant être placées entre les prismes.
- Placez les lunettes dans une position différente afin que la ligne de séparation de la page soit visible. Au carrefour des fils du réticule, vous trouverez une plage claire et ombragée.

## Chapitre 4 : Résultats d'analyse d'huile de citrouille

- Lire l'indice de réfraction de l'huile à  $T^{\circ}\text{C} = 20^{\circ}\text{C}$ .

### 4.2.3- Résultats et l'interprétation :

Tableau représentant l'indice de réfraction de l'huile de citrouille

Tableau 8: indice de réfraction

Huile	Citrouille (1)	Citrouille (2)
Indice de réfraction	1,464	1,468

Selon les recherches, la valeur de l'indice de réfraction de l'huile de citrouille est [1,471 – 1,474] à  $20^{\circ}\text{C}$  c'est une huile semi-séchante.

### 4.3- Caractéristiques chimiques d'huile :

#### 4.3.1- Indice d'acide :

##### 4.3.1.1- Matériels :

Citrouille (1)

- Balance analytique
- Burette de 10ml
- Agitateur
- Bécher

Citrouille (2)

- \* balance de précision
- \* burette graduée
- \* agitateur magnétique
- \* bécher

##### 4.3.1.2- Réactifs :

Tableau 9 : les réactifs

Citrouille (1)	Citrouille (2)
Ethanol 95%	Alcool éthylique 90%
Potasse éthanoïque 0,1mol/l ou 0,5mol/l	Potasse caustique (KOH N/10)
Phénolphtaléine 10g/l dans l'éthanol à 95%	Phénolphtaléine

Source : 1 (NF ISO 660 (1996) à l'annexe 2

2 (Norme française AFNOR NFT 60-204)

## Chapitre 4 : Résultats d'analyse d'huile de citrouille

### 4.3.1.3- La formule d'indice acide :

$$IA = \frac{56,1.V.N}{m}$$

Avec :

V : Volume de KOH versé

N : Normalité de KOH

m : Masse d'échantillon

### 4.3.1.4- Résultats et interprétations

Tableau 10: Résultats en indice d'acide

Huile	Citrouille (1)	Citrouille (2)	
Volume de KOH versé (ml)	1	2	2,1
Normalité de KOH (N)	0,008	-	-
Masse d'échantillon	2,751	5,002	5,005
Indice d'acide	0,163	2,243	2,354

L'indice d'huile de citrouille s'est avéré inférieur à un dans une étude.

L'indice d'acidité de l'huile étudiée est d'environ 2, ce sont des valeurs extrêmement basses qui reflètent l'inconstance de ces huiles. Bon goût

### 4.4- Indice de saponification :

#### 4.4.1- Matériel :

- Fiole conique à col rodé 250ml
- Réfrigérant à reflux
- Burette
- Pipette
- Régulateur d'ébullition

#### 4.4.2- Réactifs

- Potasse dans l'éthanol à 95%
- Acide chlorhydrique 0,5N

## Chapitre 4 : Résultats d'analyse d'huile de citrouille

➤ Phénolphtaléine dans l'éthanol à 95%

Mode de détermination suit la DETERMINATION DE L'INDICE DE SAPONIFICATION

NF ISO 3657 T60-206 (AFNOR 1993) à l'annexe 3

### 4.4.3- La formule d'indice de saponification

$$I_s = \frac{28,05 \times (V_0 - V_1)}{m}$$

Avec :

V<sub>0</sub> : Volume d' HCL utilisé dans l'essai à blanc

V<sub>1</sub> : Volume d'HCL utilisé dans l'essai avec la matière grasse

V<sub>0</sub>- V<sub>1</sub> : Volume d'HCL qui est utilisé pour neutraliser la potasse combinée à la prise d'essai

m : masse de la prise d'essai

### 4.4.4- Résultats :

Tableau 11 : Détermination de l'indice de saponification des huiles

Huile	Citrouille (1)	Citrouille (2)
Volume de HCL versé pour l'essai à blanc (ml)	21 ,2	22
Volume de HCL versé pour la détermination de l'indice (ml)	12,6	9
Normalité de KOH (N)	0,514	--
Masse d'échantillon	2,003	2,001
Indice de saponification	123,806	182,23

Rappelons que l'exposant est une mesure indirecte de la masse molaire les acides gras, si l'indice augmente les chaînes courtes d'acides gras.

### 4.5- Indice d'iode

Méthode d'analyse : méthode Hübl

## Chapitre 4 : Résultats d'analyse d'huile de citrouille

### 4.5.1- Réactifs utilisé

- Eau
- L'iodure de potassium 30%
- Empois d'amidon : 5g d'amidon dans 1L d'eau bouillante
- Tétrachlorure de carbone
- Réactif de Hüble
- Thiosulfate de sodium : 0,1mol/l

### 4.5.2 - La formule utilisée

$$I_i = \frac{126,9 \times N \times (V_0 - V_1)}{m}$$

V<sub>0</sub> : Volume de thiosulfate de sodium employé dans témoin (ml)

V<sub>1</sub> : Volume de la solution de thiosulfate de sodium utilisé dans l'essai avec l'huile

m : la masse de la prise d'essai

### 4.5.3- Résultats et interprétation : Citrouille (1)

Nous classons les huiles selon la valeur de l'indice d'iode.

- ❖ Huiles non siccatives : 60 < *indice d'iode* < 100
- ❖ Huiles semi-siccative : 100 < *indice d'iode* < 130
- ❖ Huiles siccative : *indice d'iode* > 130

Tableau 12 : Résultats d'indice d'iode d'huile de graine de citrouille(1)

Désignation	N° essai	Prise D'essai	V <sub>0</sub> (ml)	Volume Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	C° Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Indice D'iode	moyenne	
Citrouille	01	0,22	42,35	27	0,1	88,542	89,407	
	02	0,22	42,35	26,7	0,1	90,272		

Les échantillons analysés étaient du type huile non siccative, présentant un indice le 87,407 de l'iode est compris entre 60 et 100. Cependant, selon la valeur de l'indicateur de 122, l'huile de pépins de citrouille est classée par semi-séchage.

### 4.5.4- Résultats et interprétation : citrouille (2)

Tableau 13 : Résultats d'indice d'iode d'huile de graine de citrouille(2)

	Prise	V <sub>0</sub> (ml)	V <sub>1</sub> (ml)	V <sub>0</sub> - V <sub>1</sub>	Indice	Moyenne

## Chapitre 4 : Résultats d'analyse d'huile de citrouille

	d'essai(g)				d'iode	
Citrouille	0,500	98,300	70,200	28,100	71,320	70,940
	0,500	98,500	70,700	27,800	70,560	

- Huiles non siccative :  $I_i = 60$  à  $120$
- Huiles semi siccative :  $I_i = 120$  à  $150$
- Huiles siccative :  $I_i = 150$  à  $180$

Source :(SERIG 2004)

Dans notre cas, l'indice d'iode de l'huile de graine de citrouille est comprise entre 60 et 120.

En conséquence, elles peuvent être classé comme huiles no siccative.

### 4.1 Analyse Chromatographique en Phase Gazeuse :

#### 4.1.1- Analyse par CPG :

##### a) Définition et principe :

La chromatographie en phase gazeuse CPG est une méthode analytique qualitative et quantitative.

C'est une chromatographie de partage basée sur les différences d'affinité composé sur une phase stationnaire liquide. Composé précédent la vaporisation est entraînée par la phase à travers la colonne déplacez le pion ou gaz porteur. (Patrice, 2010)

##### b) Méthode d'indentification des acides gras :

Identification basée sur la valeur de longueur de chaîne équivalente où LCE est utilisé pour l'indentification des acides gras, en utilisant la formule :

$$LCE = n - 2 \frac{\log\left[\frac{t'_r}{t'_n}\right]}{\log\left[\frac{t'_{n-2}}{t'_n}\right]}$$

Avec :

$n$  : nombre d'atomes de carbone de l'acide gras saturé pris comme référence ( $n=18$ )

$t'_r$  : Temps de rétention, corrigé du temps mort, de l'acide gras à déterminer

## Chapitre 4 : Résultats d'analyse d'huile de citrouille

---

$t'_n$  : Temps de rétention, corrigé du temps mort, de l'acide gras saturé à n atomes de carbone.

$t'_{n-2}$  : Temps de rétention, corrigé du temps mort, de l'acide gras saturé à n-2 atomes de carbone.

### 4.1.2- conditions opératoires :

#### 1) citrouille (1)

- ✓ Colonne capillaire, BP (Polyéthylène-glycol) (30m x 0,32mm x 0,25 $\mu$ m)
- ✓ Four : 190°C
- ✓ Température Détecteur (FID) : 260°C
- ✓ Température injecteur : 240°C
- ✓ Gaz vecteur : azote U-Débit : 3ml/mn
- ✓ Volume injecté : 1 $\mu$ l en mode spil : Rapport de fuite 1/50  
(Miaina, 2017)

#### 2) Citrouille (2)

- ✓ Colonne capillaire, BP (Polyéthylène-glycol) (30m x 0,32mm x 0,25 $\mu$ m)
- ✓ Température du four : Isotherme à 200°C
- ✓ Température du détecteur (FID) : 250°C
- ✓ Température de l'injecteur : 250°C
- ✓ Gaz vecteur : hydrogène
- ✓ Pression en tête de colonne : 7,0 psi (48,2kPa)
- ✓ Volume d'échantillon injecté : 0,5 $\mu$ l  
(Patrice, 2010)

### 4.1.3- Résultats d'analyse CPG pour l'huile de graine de citrouille

#### a. Profil chromatographique :

Le résultat d'une analyse CPG de l'huile de citrouille est présenté dans le diagramme ci-dessous

### 4.1.4- Résultat d'acide gras



## Chapitre 4 : Résultats d'analyse d'huile de citrouille

---

Tableau 14 : Résultats d'analyse CPG de l'huile de graine de citrouille (1)

Acide gras	Acide linoléique	Acide oléique	Acide palmitique	Acide stéarique
Concentration Relative %	37,87	5,48	17,26	-

Tableau 15 : Résultats d'analyse CPG de l'huile de graine de citrouille (2)

Acide gras	Acide linoléique	Acide oléique	Acide palmitique	Acide stéarique
Concentration relative %	53,14	26,10	13,61	4,72

## Chapitre 5 : Etude comparative

Ces études ont dominé la comparaison des acides gras de l'huile de graine de citrouille (1) et (2), car cette huile de cuisson est également une grande importance pour la santé.

### 5.1- Propriétés physiques et chimiques d'huile :

Tableau 16: composition des propriétés physiques chimiques de l'huile des graines de citrouille(1) et (2)

Huile	Graines de citrouille (1)	Graines de citrouille (2)
Couleur	Rouge-vert	Jaune foncé
Densité	0,922	0,915
Indice de réfraction	1,464	1,468
Indice d'acide	0,163	2,299
Indice de saponification	123,806	182
Indice d'iode	89,407	70,940

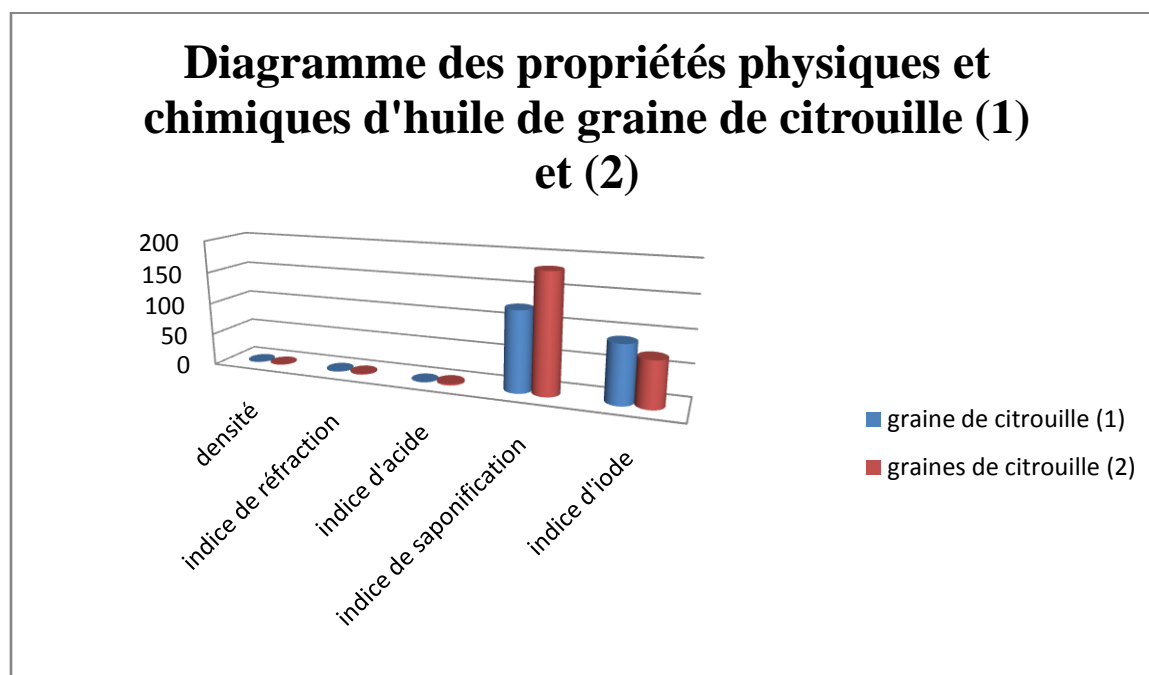


Figure 22 : Diagramme des propriétés physiques et chimiques d'huile de citrouille (1) et (2)

Entre les deux huiles, la valeur de l'indice d'acide et de l'indice de réfraction montre une petite différence.

D'iode, graine de citrouille (1) a un indice de saponification plus élevé que graine de citrouille (2). Par conséquent, les deux huiles peuvent être classées comme non siccative.

### 5.2- Teneur en acide gras :

Le tableau ci-dessous montre une comparaison des acides gras dans l'huile de graine de citrouille (1) et (2).

Tableau 17 : comparaison des acides gras dans l'huile de citrouille (1) et (2)

Acides gras	Composition dans l'huile de citrouille (1) %	Composition dans l'huile de citrouille (2) %
Acide linoléique	37,87	53,14
Acide oléique	5,48	26,10
Acide palmitique	17,26	13,61
Acide stéarique	--	4,72

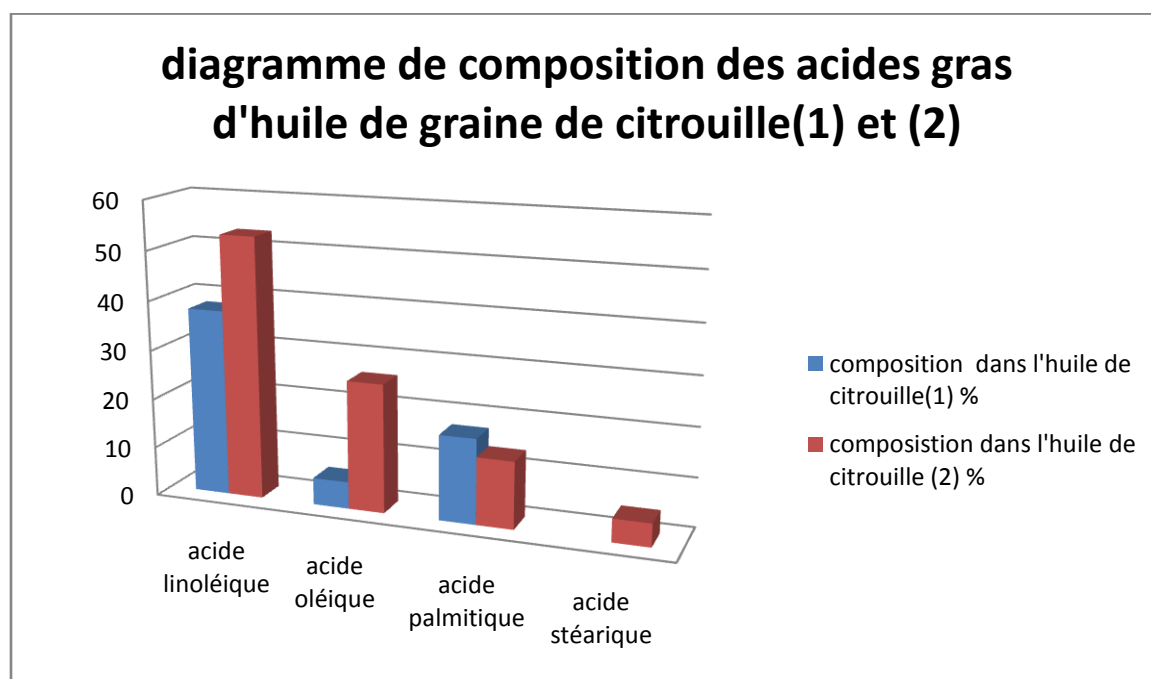


Figure 23 : Diagramme de composition des acides gras d'huile de graine de citrouille(1) et (2)

En suivant ce tableau et ce diagramme, on peut voir que l'acide linoléique a une valeur plus élevée dans l'huile étudiée, ce qui implique que l'huile de citrouille est une huile cosmétique. Si vous regardez la 3ème ligne du tableau ci-dessous, vous pouvez voir que la teneur en acide palmitique est équilibrée pour l'huile citrouille (1) et (2).

---

# CONCUSSION

## Conclusion

---

La citrouille fait partie de la famille des cucurbitacées. Au même titre que les courges, les melons ..., originaire du Mexique parfois considérés comme un fruit d'autres fois comme un légume.

Nous avons recueilli des informations sur la citrouille. L'huile de graine de la citrouille et ses bienfaits pour la santé alimentation et beauté. Elle permet de faire le plein de nutriments antioxydants comme l'alphacurotene et le bétacarotene (vitamine A) se protéger des virus de l'automne passe aussi pour une bonne alimentation, les graines de citrouille sont riches en acide aminés, en protéines, en fibres et tout et tout mais n'empêche : les graines sont souvent très caloriques aussi.

L'importance des acides gras trouvés dans cette huile. Nous avons identifié les informations d'acide gras par CPG et ses propriétés (physique et chimique) l'huile de graine de citrouille.

Cette étude nous permet de révéler les résultats des analyses étudiées.

- Les résultats des densités d'huile :

La densité de l'huile de citrouille à 20°C est comprise entre 0,918 et 0,927 l'expérience est donc valable.

- Les résultats de l'indice de réfraction de l'huile à  $T^{\circ}c = 20^{\circ}c$  :

La Valence de l'indice de réfraction de l'huile de citrouille est (1,471 –1,474) à 20°C c'est une huile semi-siccative.

- Les résultats de l'indice d'huile de la citrouille :

S'est avéré inférieur à un dans une étude, il est d'environ 2. Ce sont des valeurs extrêmement basses qui reflètent l'inconstance de ces huiles

- Les résultats d'indice de saponification :

Si l'indice augmente les chaînes courtes d'acide gras.

- Les résultats d'indices d'iode :

Citrouille 1 : l'indice d'Inde = 88.542 .l'huile de graine de citrouille classée par les semi-siccative.

Citrouille 2 : l'indice d'iode = 90.272. L'huile de graine de citrouille classée par no-siacctive.

Analyse par CPG :

- Les résultats de CPG :

L'huile de graine de la citrouille contient une grande quantité d'acide gras linoléique.

## Conclusion

---

Nous avons appris sur les matériaux et les méthodes utilisées pour analyser cette huile. Enfin, Il y a eu une étude comparative de deux mémoires sur l'huile de citrouille dans laquelle nous avons pu savoir ce que contient huile de citrouille.

## Conclusion

---

## Les références bibliographiques

---

### A

*Academie du gout.* (s.d.). Récupéré sur [academiedugout.fr](http://academiedugout.fr).

*Alimentation & nutrition.* (s.d.). Récupéré sur [alimentation-et-nutrition.fr](http://alimentation-et-nutrition.fr).

*Alsagarden.* (s.d.). Récupéré sur [alsagarden.com](http://alsagarden.com).

*Atlas big.* (2018-2021). Récupéré sur [atlasbig.com](http://atlasbig.com).

*Aujardin.info.* (s.d.). Récupéré sur [aujardin.info](http://aujardin.info).

*Avogel.* (2021). Récupéré sur [avogel.ca](http://avogel.ca).

-

### B

*Beauty beauty.* (2021, octobre 18). Récupéré sur [utybycarfax.wordpress.com](http://utybycarfax.wordpress.com).

### C

*Compagnie des sens.* (2022). Récupéré sur [compagnie-des-sens.fe](http://compagnie-des-sens.fe).

*Coup de pouce.* (2001-2022). Récupéré sur [coupdepouce.com](http://coupdepouce.com).

*Cristal.* (2011, janvier 30). Récupéré sur [www.verre-et-cristal.com](http://www.verre-et-cristal.com).

*Cuisineaz.* (s.d.). Récupéré sur [cuisineaz.com](http://cuisineaz.com).

### D

*Desiguspro.* (s.d.). Récupéré sur [farm-fr.desiguspro.com](http://farm-fr.desiguspro.com).

### E

*Etsy.* (s.d.). Récupéré sur [Etsy.com](http://Etsy.com).

### G

*Gardenlux designluxpro.* (2015). Récupéré sur [gardenlux-fr.designluxpro.com](http://gardenlux-fr.designluxpro.com).

*Graine de courge.* (s.d.). Récupéré sur [fr.m.wikipedia.org](http://fr.m.wikipedia.org).

*Graines de folie.* (s.d.). Récupéré sur [grainesdefolie.com](http://grainesdefolie.com).

*Graines-semences.* (s.d.). Récupéré sur [graines-semence.com](http://graines-semence.com).

*Guiderecettes.* (2022, avril 26). Récupéré sur [guiderecettes.com](http://guiderecettes.com).

### H

Hodgson, L. (2009, Octobre 31). *le soleil*. Récupéré sur [lesoleil.com](http://lesoleil.com).



## Les références bibliographiques

---

### J

*Jardins de l'coumène*. (s.d.). Récupéré sur [ecoumene.com](http://ecoumene.com).

Julie daniluk, n. (2021, juin 16). *Sélection.ca*. Récupéré sur [selection.ca](http://selection.ca).

### K

kacman, D. E. (2011-2021). *Ilive ok*. Récupéré sur [fr.iliveok.com](http://fr.iliveok.com).

*Keldelice*. (2018). Récupéré sur [kaldelice.com](http://kaldelice.com).

*Kokopelli*. (2022, mai 13). Récupéré sur [kokopelli-semences.fr](http://kokopelli-semences.fr).

### L

*Les mousquetettesq*. (2014-2020). Récupéré sur [lesmousquetettes.com](http://lesmousquetettes.com).

*Life food*. (s.d.). Récupéré sur [lifefood.eu](http://lifefood.eu).

*Locas pépinière*. (s.d.). Récupéré sur [pepinierelocas.com](http://pepinierelocas.com).

*Lorgourmet*. (2021, septembre 08). Récupéré sur [Lorgourmet.fr](http://Lorgourmet.fr).

### M

M.fitts, J. e. (2000, mars). *Gov.on.ca*. Récupéré sur [omafra.gov.on.ca](http://omafra.gov.on.ca).

Mcfadden, B. (2005-2022). 10 Health benefits of pumpkin you didn't know (and 32 creative ways to have pumpkin. *Lifehack* .

Miaina, A. F. (2017, Mars 27). Etudes comparatives de l'huile de graine de courge et de l'huile de germe de blé. *Etudes comparatives de l'huile de graine de courge et de l'huile de germe de blé* . science de l'ingénieur genie des procedes chimiques et industriels.

### O

*Ooreka santé*. (s.d.). Récupéré sur [alimentation.ooreka.fr](http://alimentation.ooreka.fr).

*Oorika*. (2022, avril 27). Récupéré sur [jardinage.ooreka.fr](http://jardinage.ooreka.fr).

### P

*Papilles et pupilles*. (2020, décembre 13). Récupéré sur [Papillesetpupilles.fr](http://Papillesetpupilles.fr).

Patrice, M. R. (2010, juillet 29). CARACTERISATION DE L'HUILE DE PEPINS DE PASSIFLORA. Lot 092 TAK Ampatakana- Amparafaravola (504), genie chimique.

*Promix*. (2022, mai 04). Récupéré sur [promixgardening.com](http://promixgardening.com).

*Promox*. (2022). Récupéré sur [promixgardening.com](http://promixgardening.com).

## Les références bibliographiques

---

### R

romande(AGIR), A. d. (2017, septembre). *Agirino*f. Récupéré sur Agirinof.com.

*Rustica*. (s.d.). Récupéré sur rustica.fr.

### S

*Santé magazine*. (2022, mai 26). Récupéré sur santémagazine.fr.

Santé, é. d. (2021, octobre 13). *Cliniques Telus santé*. Récupéré sur Telus.com .

### T

*Techno-Science.net*. (2022, Mai 04). Récupéré sur Techno-science.net.

*Thierrysouccar.com*. (2022, 05 20). Récupéré sur Thierrysouccar.

### V

Vaca, A. N. (2009, Octobre 31). la citrouille .

*Vitalys alpes*. (s.d.). Récupéré sur vitalys-alprs.com.

### W

*Wikipédia*. (s.d.). Récupéré sur fr.m.wikipédia.org.

*Wikipédia*. (2022, mars 30). Récupéré sur fr.m.wikipédia.org.

# Annexe

---

## Annexe 1

### DETERMINATION DE L'INDICE DE REFRACTION

NF ISO 6320 (2000)

#### Réactifs

- Hexane

#### Matériel

- Réfractomètre muni d'un thermomètre

#### Mode opératoire

- Laver le prisme de l'appareil avec l'hexane puis essuyer avec un chiffon sec
- Régler la température du Réfractomètre de façon à ce qu'elle ne s'écarte pas de plus de 3°C de la température de référence qui est de 20°C.
- Maintenir cette température à 0,5°C près pendant tout l'essai
- Mettre deux gouttes d'échantillon sur le prisme en évitant d'inclure des bulles d'air
- Fermer le réfractomètre et attendre 2 à 3 min pour que l'échantillon « prenne la température de l'appareil
- Lire l'indice de réfraction à 0,002 près en valeur absolue
- Effectuer 2 autres mesures et calculer la moyenne arithmétique des 3 mesures

## Annexe 2

### DETERMINATION DE L'INDICE D'ACIDE

NF ISO 660(1996)

#### Réactifs

- Ethanol à 95% (à neutraliser avec une solution de potasse étalonique au moment de l'emploi)
- Potasse éthanoïque 0,1 mol/l ou 0,5 mol/l
- Phénophtaléine 10g/l dans l'éthanol à 95%

#### Matériels

- Balance analytique
- Fiole conique de 250ml
- Burette de 10ml

# Annexe

---

## Mode opératoire

- Dissoudre 2g de prise d'essai dans environ 50 ou 100ml d'éthanol préalablement neutralisé porté avec précaution au voisinage de la température d'ébullition avant emploi (neutralisation faite au moment de l'emploi par l'ajout d'une solution d'hydroxyde de potassium en présence de phénophtaléine. La neutralité est atteinte lorsque l'ajout d'une seule goutte de base provoque un changement net et persistant de la couleur tendant au moins 15s)
- Doser, en agitant énergiquement, avec la solution du potasse éthanolique 0,1mol/l jusqu'à virage de l'indicateur (coloration rose de la phénophtaléine persistant durant au moins 10s)
- Si la quantité de potasse éthanolique 0,1mol/l dépasse 10ml utiliser une solution à 0,5mol/l.

$$IA = 56,1.V.N / m$$

Avec

V : Volume de KOH versé

N : Normalité de KOH

m : Masse d'échantillon

## Annexe 3

### DETERMINATION DE L'INDICE DE SAPONIFICATION

NF ISO 3657 T60-206 (AFNOR 1993)

#### Réactifs

- Potasse dans l'éthanol à 95% : 0,5mol/l
- Acide chlorhydrique 0,5mol/l
- Phénophtaléine dans l'éthanol à 95% = 10g/l
- Régulateur d'ébullition

#### Matériels

- Fiole conique à col rodé 250ml
- Réfrigérant à reflux
- Burette de 50ml
- Pipette de 25ml

#### Mode opératoire

- Peser à 0,001g près 2g d'échantillon dans la fiole conique

# Annexe

---

- Ajouter 25ml de potasse éthanolique à l'aide d'une pipette
- Placer le réfrigérant à reflux au-dessus de la fiole, et mettre la fiole sur le dispositif de chauffage
- Faire bouillir pendant 1 heure en agitant de temps en temps
- A la solution chaude, ajouter 0,5 à 1ml de phénophtaléine
- Titrer la solution savonneuse encore chaude avec une solution d'HCL jusqu'à la disparition de la couleur rose et noter le volume nécessaire pour le titrage
- Effectuer un essai à blanc dans les mêmes conditions.

La formule d'indice de saponification  $I_s = 56,1.N.(V_0 - V_1) / m$

Avec

$V_0$  : Volume de HCL versé pour l'essai à blanc (ml)

$V_1$  : Volume de HCL versé pour la détermination de l'indice (ml)

$N$  : Normalité de KOH (N)

$m$  : Masse d'échantillon (g)