

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

جامعة المسيلة

**UNIVERSITE DE M'SILA**



## **MEMOIRE**

Présenté

**A LA FACULTE DES SCIENCES**

**DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE (SNV)**

Pour obtenir

Le Diplôme des Etudes Supérieures en Biologie (DES)

**OPTION : BIOCHIMIE**

Par

**AZIZ MH . et TEBANI A .**

THEME:

## **LES VITAMINES DANS L'ALIMENTATION**

### **(Sources et rôles)**

**DJEDIOUI A .**

**M.A. Classe B**

**Encadreur**

**REGAMI Y .**

**M.A. Classe B**

**Examineur**

Promotion : 2010/2011

DES- BIOCHIMIE-DES-BIOCHIMIE- DES - BIOCHIMIE- DES- BIOCHIMIE

## Remerciements

Nous remercions avant tout " ALLAH " tout puissant, de nous avoir guidé toutes les années et nous avoir donné la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail .

On tient à remercier très vivement notre encadreur, Mr DJEDIOUI A ,pour avoir accepté de diriger ce travail tout le long de sa réalisation .

Nos sincères remerciements vont également aux membres de département de biologie et particulièrement le chef de département Mr Sari M.

Enfin nos remerciements vont aussi à tous ceux qui ont participés de loin ou de près à la réalisation de ce modeste travail .

## Résumé :

Les vitamines sont des substances organiques ,qui exerçant des fonctions primordiales dans tous les processus biochimiques de l'organisme , elles sont apportées par les aliments . Les treize vitamines connues sont classées en vitamines liposolubles ( A , D , E et K ) et les vitamines hydrosolubles ( vitamine C et les vitamines du groupe B )

Elles régulent le métabolisme , facilitent la libération d'énergie et assurent les fonctions importantes dans la synthèse des os et des tissus . Les vitamines A , C , E jouent le rôle d'antioxydants dans de nombreuses fonctions de l'organisme .

Un rapport excessif en vitamines liposolubles s'accumule dans les tissus de l'organisme,et peut atteindre des concentrations toxiques (hypervitaminose) , l'excès en vitamine hydrosoluble demeure généralement non toxique car elles sont sécrétés par les urines. Par contre la carence en vitamine entraîne des maladies tell que bériberi , scorbut .....etc.

---

# SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	01
<b>1-CHAPITRE I : Génialités sur les vitamines</b>	
1-définition .....	02
2- classifications .....	02
3- sources.....	02
4-rôles .....	03
5-mécanisme d'actions .....	03
6- digestions.....	04
7 -éliminations .....	05
8-Les apports recommandés .....	05
9-Teneur des vitamines dans les aliments.....	05
<b>2- CHPITRE II : les vitamines liposolubles</b>	
1-définition des vitamines liposolubles .....	06
1-1-vitamine A .....	06
1-2-vitamine D.....	07
1-3-vitamine E .....	09
1-4-vitamine K.....	09
<b>3- CHAPITRE III: les vitamines hydrosolubles</b>	
1-Définition des vitamines hydrosolubles.....	11
1-1-vitamine B1 .....	11
1-2-vitamine B2 .....	12
1-3-vitamine B3 .....	13
1-4-vitamine B5 .....	13
1-5-vitamine B6 .....	14

1-6-vitamine B12 .....	15
1-7-vitamine C .....	16

## **4- CHAPITRE IV: les maladies liées aux vitamines**

1-Carence .....	18
1-1-Les maladies causés par une carence vitaminiques .....	18
1-2-sujets présentant un risque de carence vitaminique .....	19
1-3-études de quelque types des maladies .....	19
1-3-1-Béribéri .....	19
1-3-2-Pellagre .....	19
1-3-3-Scorbut .....	20
1-3-4-Anémies mégaloblastiques .....	20
1-3-5-rachitisme .....	20
1-4-Traitement des maladies .....	21
2- Hypervitaminoses .....	22
Conclusion .....	23

Bibliographie

# Liste des abréviations et des tableaux

---

## **-LISTE DES ABREVIATIONS**

- NAD** : Nicotinamide Adénine Dinucléotide  
**NADP** : Nicotinamide Adénine Dinucléotide Phosphate  
**FMN** : Flavine Mono-Nucléotide  
**FAD** : Flavine Adénine Dinucléotide  
**PP** : Pellagra Préventive  
**COA** : Coenzyme A  
**ACP** : Acyl Carrier Protéine

## **-LISTE DES TABLEAUX**

Tableaux	Titre	page
01	Digestion des vitamines	04
02	Mécanisme d'assimilation des vitamines	04
03	Elimination des vitamines	05
04	Les maladies causées par un carence vitaminique	19

## **1- Introduction:**

Les vitamines sont apportées en petites quantités (microgrammes ou milligrammes ) par l'alimentation, les espèces animales incluant l'humain-étant incapables de les synthétiser ou de les produire en quantités suffisantes pour répondre aux besoins de l'organisme .A ce jour, on compte treize vitamines dont quatre sont solubles dans les graisses, les vitamines liposolubles, et neuf sont solubles dans l'eau, les vitamines hydrosoluble . la classification des vitamines se fait sur le plan chimique, les vitamines sont formées essentiellement d'atomes de carbone d'oxygène et d'hydrogène, elles sont donc de nature organique.

Les vitamines sont généralement sensibles aux conditions de l'environnement, plusieurs facteurs tels que la chaleur, l'oxygène, les rayons ultraviolets entraînant leur déperdition. De plus , les vitamines hydrosolubles auront tendance à migrer dans l'eau de cuisson, ce qui réduit la teneur vitaminique des aliments.

Sur le plan physiologique ,les vitamines participent en tant que cofacteurs à de nombreuses réactions biochimiques (métabolisme, énergétique, réactions d'oxydoréductions ,antioxydants), alors que d'autres ont des actions qui s'apparent à celles des hormones et participent à l'expression génique. De manière générale les vitamines sont donc essentielles à la croissance et au développement et elles contribuent au bon fonctionnement de l'organisme .

# Chapitre I

## Généralités sur les vitamines

---

- 1-définition**
- 2- classifications**
- 3- sources**
- 4-rôles**
- 5-digestions**
- 6-éliminations**
- 7- modes d'actions**
- 8-Les apports recommandés**
- 9-Teneur des vitamines dans les  
aliments**

## 1-Définition des vitamines :

Les vitamines sont des substances organiques, indispensables au bon fonctionnement de l'organisme ,car elles interviennent dans de nombreux métabolismes.

Ces substances n'ont pas de valeur énergétique propre. De très petites quantités sont en général suffisantes, mais elles ne peuvent être apportées que par l'alimentation ,car le corps humain n'est pas capable de les synthétiser ( ou alors, en quantités trop faibles).

Les vitamines permettent à l'organisme de transformer les aliments au sein de chaque cellule. Sans ces substances , notre corps ne pourrait pas profiter des éléments constructifs et énergétiques que nous fournit l'alimentation[01]

## 2-Classification des vitamines :

On peut classer les différentes vitamines en fonction de leur structure chimique, de leur solubilité : les vitamines liposolubles (A, E, D, K) et les vitamines hydrosolubles (C ,B1 « thiamine », B2 « riboflavine », B6 « pyridoxine »,...etc) , ou, mieux, de leur mécanisme d'action essentielle. Ainsi on peut distinguer:

- les vitamines A et D qui, par action nucléaire, modifient la transcription de l'ADN en ARNm et en protéines correspondantes.
- les vitamines qui inactivent des radicaux libres au niveau membranaire, comme la vitamine E.
- les vitamines qui participent au métabolisme, en catalysant des réactions enzymatiques de transfert de groupes comme CO<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>, NH<sub>2</sub>. C'est le cas des vitamines B1, B6, B12 et de l'acide folique

les vitamines qui participent au transfert d'électrons. C'est le cas de la nicotinamide, ou vitamine PP, après sa transformation en nicotinamide adénine dinucléotide, NAD, et nicotinamide adénine dinucléotide phosphate, NADP, ainsi que de la riboflavine après sa transformation en flavine mono-nucléotide, FMN, et flavine adénine dinucléotide, FAD, de l'acide ascorbique et de la vitamine k.[02],

## 3-Sources des vitamines :

Les apports en vitamines dépendent plus ou moins exclusivement de l'alimentation. Certaines vitamines y sont ainsi bien réparties ( vitamine B5 ) tandis que d'autres ne sont présentes à une concentration significative que dans certains types d'aliments :

vitamine B9 (légumes et fruits), vitamines B12 ( produits d'origine animale),vitamine E (matières grasses).

Dans l'alimentation courante , les aliments les plus riches en une vitamine donnée ne représentent donc pas forcément une source régulière (exemple : huile de foie de poisson et vitamine A). Inversement, certains aliments moins riches, consommés fréquemment, peuvent couvrir une part importante des apports nutritionnels conseillés ( exemple : pomme de terre et vitamines C) [02]

#### **4-Rôles des vitamines :**

La nature et le rôle des vitamines dans l'organisme humain expliquent le poids infini qu'elles représentent par rapport à d'autre éléments . Elles ont deux fonctions principales

\* **catalyseurs** :elles sont à l'origine des réactions biochimiques qui font dans les cellules du corps.

\* **activateurs**: elles permettent la transformation des aliments , facilitant ainsi la libération et l'utilisation de l' énergie qu'ils contiennent [01]

#### **5- Mécanismes d'action des vitamines**

Les vitamines exercent leurs effets principalement de trois manières : comme coenzymes, anti-oxydantes ou hormones.

##### **La majorité des vitamines hydrosolubles agissent comme coenzymes**

De nombreuses enzymes sont inactives en l'absence de faibles quantités de substances appelées cofacteurs peuvent être des métaux à l'état de traces , ou des molécules organiques . les molécules organiques ,qui se comportent comme cofacteurs sont dénommées coenzymes , les coenzymes prennent part aux réactions catalysées , au cours de la réaction chimique , elles sont transformées en intermédiaires qui peuvent redonner la forme active , la majorité des vitamines hydrosolubles agit en tant que coenzyme dans des réactions spécifiques

##### **Quelques vitamines agissent comme anti-oxydants , d'autres comme hormones:**

Les vitamines C , D et E agissent comme anti-oxydantes alors que les vitamines liposolubles A et D agissent comme hormones.

Des sites de liaisons spécifiques ont été identifiés pour l'action hormonale des vitamines A et D . [03 ]

**6- Digestion des vitamines :**

La plupart des vitamines sont absorbées au niveau de l'intestin grêle , principalement au niveau du duodénum et du jéjunum (tableau01)

	<b>Grêle proximal (duodénum et jéjunum)</b>	<b>Grêle distal (iléon)</b>	<b>Côlon</b>
<b>Vitamines liposolubles</b>	A,D,E,K1	-	K2
<b>Vitamines hydrosolubles</b>	B1,B2 PP,B5 ,B6 ,B8 ,B9	C, B12	-

tableau01: digestions des vitamines

Les vitamines sont assimilées selon différents mécanismes(tableau02 )

-par diffusion passive ou diffusion simple, qui ne nécessite aucun système spécialisé et qui est proportionnelle au gradient de concentration.

-par diffusion facilitée grâce à un transporteur membranaire .

-par transport actif, grâce à un système spécialisé fonctionnant contre le gradient de concentration avec association d'un transporteur membranaire et d'un mécanisme fournissant de l'énergie.

	<b>Diffusion passive ou diffusion simple</b>	<b>Diffusion facilitée</b>	<b>Transport actif</b>
<b>Vitamines liposolubles</b>	D,E	-	A,K
<b>Vitamines hydrosolubles</b>	B6 ,B8	PP	B1, B2 , B5,B8, B9, B12, C

tableau02 : mécanismes d' assimilations des vitamines [04]

**7- Élimination des vitamines :**

L'élimination des vitamines se fait sous forme de vitamine libre ou de métabolites (tableau03)

	<b>Élimination dans les selles</b>	<b>Élimination dans les urines</b>
<b>Vitamines liposolubles</b>	A, D ,E, K	A
<b>Vitamines hydrosolubles</b>	B9 ,B12	B1, B2, PP ,B5 ,B6, B8 ,C

tableau03 : élimination des vitamines [04]

**8- Les apports recommandés :**

Les valeurs proposées en mg ou µg sont approximatives et tiennent compte des pertes ( les unités traditionnelles , Unités Internationales UI sont abandonnées ) ; elles sont valables pour les individus standards de référence en bonne santé :

ces valeurs doivent être interprétées en fonction:

- Des états physiologiques : âge , grossesse , allaitement , vieillissement
- Des conditions de vie : tabagisme ( vitamine C ) , alcoolisme ( vitamine B<sub>1</sub> ) , pollution (vitamine A) , exercice musculaire ( vitamine B<sub>1</sub>,B<sub>2</sub>,B<sub>3</sub>) [05]

**9-Teneur des vitamines dans les aliments :**

Elle est extrêmement variable car les aliments subissent des modifications à tous les niveaux de la chaîne alimentaire, une des vitamines les plus fragile est la vitamine C : les légumes et les fruits représentent les principales sources de vitamine C . Tout doit être mis en œuvre pour la protéger à toutes les étapes de la chaîne alimentaire [05]

# Chapitre II

## Les vitamines liposolubles

---

### **1-Définition des vitamines**

**liposolubles**

**1-1-vitamine A**

**1-2- Vitamine D**

**1-3-Vitamine E**

**1-4- vitamine K**

### **1-Définition des vitamines liposolubles :**

Les vitamines liposolubles que l'organisme peut être stocker , notamment dans le foie, assurant ainsi une diffusion régulière de ces vitamines même en cas d'apport insuffisant pendant quelque temps. Ces sont les vitamines A,E,K et D .Ces vitamines ont en commun quelques propriétés :

- Elles sont plus stables à la chaleur que les vitamines hydrosolubles et résistent donc mieux à la cuisson et aux traitements industriels.
- Elles sont absorbées en même temps que les lipides, de sorte que tout ce qui interfère avec l'absorption des graisses a pour résultat une utilisation moins bonne de ces vitamines.
- Elles peuvent se stocker dans l'organisme et un apport important risque de provoquer des concentrations élevées de ces substances dans les tissus et en conséquence d'entraîner d'éventuels effets indésirables [01]

#### **1-1-vitamineA**

La vitamine A s'appelle également rétinol parce qu'elle a été trouvée dans la rétine. Dans l'organisme, elle existe sous forme de rétinol, de rétinal, d'acide rétinoïque et de rétinyl phosphate. Ces molécules sont altérées par l'oxygène de l'air, altérations accélérées par la lumière et la chaleur.

Les aliments d'origine animale, viandes, notamment le foie, contiennent du rétinol et des esters de rétinol alors que les végétaux contiennent essentiellement des carotènes qui sont des précurseurs du rétinol. Une molécule de carotène, par hydrolyse de la liaison 15-15' sous l'influence d'une caroténoïde dioxygénase, donne deux molécules de vitamine A. Les besoins en vitamine A sont estimés à environ 5 000 UI par jour.

Une unité internationale de vitamine A correspond à 0,3 microgrammes de rétinol (isomère tout-trans). Par ailleurs 1 microgramme de rétinol est considéré comme l'unité de base, le rétinol-équivalent, ce qui permet de comparer l'activité vitaminique des différents dérivés de la vitamine A. [02]

#### **1-1-1-Sources du vitamine A :**

Le rétinol n'existe que dans les produits animaux:

-foie et huile de foie en sont très riches ,lait et produits laitiers gras ,beurre, poissons gras , œufs .Les caroténoïdes sont essentiellement apportés par les produits végétaux:

-certains légumes et fruits ( carotte, abricot...)

-margarines enrichies.

Les caroténoïdes peuvent aussi être trouvés en petite quantité dans certains produits animaux comme le beurre et le jaune d'œuf[06]

- fromage [06]

-carottes, abricots, melons épinard [01]

### **1-1-2-Rôles du vitamine A**

- l'adaptation à l'obscurité: le rétinol joue un rôle dans la vision crépusculaire en agissant sur la rétine. Il participe aussi à la transmission de l'influx nerveux par le nerf optique jusqu'au cerveau.

- la vision des formes et des couleurs : le rétinol est indispensable à la synthèse des pigments visuels

La vitamine A intervient également à double titre dans la régulation de l'expression du génome .Le rétinol participe en effet au renouvellement cellulaire, ainsi qu'à la croissance cellulaire.

Le rétinol est impliqué dans la fonctionnalité du système immunitaire . Il permet donc de lutter contre les infections.

Le rétinol est nécessaire à l' intégrité des tissus , puisqu'il permet un bon état de la peau et des muqueuses en assurant une protection des épithéliums .Il intervient dans toutes les structures riches en lipides notamment en acides gras poly insaturés: il est donc nécessaire à l'intégrité du tissu nerveux.

Dans la protection des membranes, le  $\beta$ -carotène joue un rôle de puissant antioxydant en bloquant la peroxydase des lipides membranaires.[04]

### **1-2- Vitamine D:**

Le nom de vitamine D ou **calciférol** a été donné à une famille de composés ayant une activité antirachitique.

On peut distinguer deux molécules principales :

-**la vitamine D2 ou ergo cholécalciférol**, d'origine végétale (isolé par l'industrie pharmaceutique de l'ergot de seigle ) dont le précurseur est l'ergostérol;

On peut distinguer deux molécules principales :

- **la vitamine D2 ou ergo cholécalciférol**, d'origine végétale (isolé par l'industrie pharmaceutique de l'ergot de seigle ) dont le précurseur est l'ergostérol;

- **la vitamine D3 ou cholécalciférol**, d'origine animale, qui représente la forme naturelle de la vitamine D et dont le précurseur est le cholestérol.

La vitamine D présente aussi de nombreux dérivés dont trois jouent un rôle important sur le plant métabolique :

- le calcidiol : 25(OH)D3 ;

- le calcitrol : 1,25 (OH)<sup>2</sup> D3 ;

- le 24,25(OH)<sup>2</sup> D3 [04]

### 1-2-1- sources du vitamine D :

La vitamine D provient en majeure partie ( les deux tiers environ ) de synthèse **endogène** à partir du cholestérol au niveau des cellules des couches profondes de l'épiderme sous l'action des UV. Cette synthèse est donc dépendante du climat et , par conséquent , de l'ensoleillement

On estime qu'une exposition du visage et des bras pendant 15 à 30 min est suffisante lorsque l'intensité du rayonnement UV de la lumière solaire est optimale.

L'alimentation peut , en tant que source **exogène**, apporter jusqu'à 4 µg/j de vitamine D.  
- poissons de mer gras: saumon, hareng, sardine, anchois, Maquereau , flétan, anguille , thon , huître, Œufs de poisson , Œufs , Beurre , Abats (foie , cœur), Lotte , Lait entier [04]

- Viande [01],

- Margarine [07]

### 1-2-2- Rôles du vitamine D:

C'est une vitamine qui joue un rôle majeur dans la **régulation du métabolisme phosphocalcique**:

- elle entraîne une augmentation de l'absorption intestinale du calcium et du phosphore :

- elle favorise la réaction du calcium et des phosphates dans les tubules rénaux;

- elle favorise la minéralisation osseuse;

- elle contrôle aussi le transport placentaire de calcium et facilite donc la minéralisation osseuse du fœtus.

La vitamine D a donc une activité **hypocalcémiante**.

Elle facilite aussi le passage du calcium dans les sécrétions lactées et régule la concentration en calcium du muscle.[04]

### 1-3-VitamineE

La **vitamine E** est une vitamine liposoluble recouvrant un ensemble de huit molécule organique, quatre tocophérols et quatre tocotriénols. La forme biologiquement la plus active est l'α-tocophérol, la plus abondante dans l'alimentation étant le γ-tocophérol. Ces molécules sont présentes en grande quantité dans les huiles végétales.

Elles agissent, parallèlement à la vitamine C et au glutathion essentiellement comme antioxydants contre les dérivés réactifs de l'oxygène produits notamment par l'oxydation des acides gras. [08] ,

#### 1-3- 1- Sources du vitamine E

Les huiles végétales représentent la source la plus importante de vitamine E de notre alimentation puisqu'elle atteint environ 60% de l'apport journalier recommandé

-Huiles mélangées; Huile de tournesol; Noisette, amande; Huile de germe de maïs, de pépins de raisins ,d'olive, d'arachide, de colza , de soja, de Poissons demi gras (anchois, bar, carpe, espadon, mullet, rouget, roussette ,sardine, thon, truite). , de germes de blé. Cacahuètes; Pistache ,noix; Beurre; Poissons gras; Œuf; Fruits et légumes( brocoli, épinard, poivron, tomate)

-fromages [06],

#### 1-3- 2-Rôles du vitamine E

En tant qu'antioxydant , la vitamine E(ou **tocophérol**) protège de l'oxydation diverses substances indispensables au bon fonctionnement de la cellule ( et de sa membrane )

- Elle agit ainsi en étroite collaboration avec le sélénium et neutralise les peroxydes et les superoxydes toxiques( cancérigènes ).

- Elle intervient aussi dans la synthèse de l'hème de l'hémoglobine et anti-hémolytique. [04],

- Elle protège les membranes des cellules;

-Préserve la vitamine A et les acides gras essentiels de l'oxydation[01],

-Préserve la vitamine A et les acides gras essentiels de l'oxydation[01],

### 1-4-Vitamine K

Les **vitamines K** forment un groupe de vitamines liposolubles requises pour les modifications post-traductionnelles de certaines protéines intervenant essentiellement dans la coagulation sanguine mais aussi dans le métabolisme des os et d'autres tissus.

Elles sont synthétisées par les bactéries ou proviennent de l'alimentation (notamment des aliments végétaux verts, car elles sont liées aux chloroplastes).

Elles favorisent la synthèse de facteurs de coagulation sanguine, la fixation du calcium par les os, la souplesse des artères et le bon état des vaisseaux sanguins en général, des tendons, cartilages et autres tissus conjonctifs. Des nouvelles propriétés ont été découvertes plus récemment, par exemple dans le contrôle des états inflammatoires, dans la division cellulaire, dans la migration des cellules, dans la spécialisation cellulaire, etc.

Il existe deux types de vitamine:

-la vitamine K1 ou **phylloquinone**, d'origine végétale ;

- la vitamine K2 ou **ménaquinone**, d'origine animale (bactérienne).[04]

#### 1-4-1-Sources de la vitamine K

Les besoins sont couverts par une alimentation variée puisqu'un repas normal peut apporter jusqu'à 300 à 400 µg de vitamine K. [04],

- Epinards, foie, choux, pomme de terre, fruits (fraise), viande, œuf [01]

- Légumes à feuilles vertes, petite quantité dans des céréales [07],

- Brocoli, chou, laitue, cresson, huile de colza, huile de soja [04],

#### 1-4-2- Rôles de la vitamine K

La vitamine K joue un rôle de **coenzyme**, en tant que cofacteur indispensable dans certaines réactions de carboxylation.

Elle intervient également dans la **coagulation du sang** : responsable du passage de la prothrombine ( protéine de coagulation) en thrombine ( forme active) , elle a donc un rôle majeur dans la prévention des hémorragies . [04] Elle est nécessaire à la carboxylation post-traductionnelle des résidus glutamyle dans nombre de protéines de liaison au calcium. Notamment les facteurs de coagulation sanguine[09],

## **Chapitre III**

---

# **Les vitamines hydrosolubles**

---

### **1- définition**

**1-1-la vitamine B<sub>1</sub>**

**1-2-la vitamine B2**

**1-3- la vitamine B3**

**1-4- la vitamine B5**

**1-5- la vitamine B6**

**1-6- la vitamine B12**

**1-7- la vitamine C**

## 1- définition des vitamines hydrosolubles :

Les vitamines hydrosolubles comprennent la **vitamine C** et les vitamines du **groupe B**. Les vitamines hydrosolubles ont une durée de vie courte et sont rapidement éliminées. Leur apport doit donc être permanent.

Elles, bien qu'ayant des propriétés distinctes, sont intimement liées entre elles par les réactions cellulaires où elles sont impliquées.

Aucun aliment ne contient toutes les vitamines en quantités suffisantes. Il est nécessaire d'avoir une alimentation la plus variées possible en consommant tous les jours une portion convenable des aliments des groupes suivantes ; lait et produits laitiers, fruits et légumes, viandes, poissons et œufs, pain ,céréales, pommes de terre et légumes ,secs.

Une alimentation équilibrée ne permet pas toujours d'éviter un sous-approvisionnement en vitamines, en raison des pertes observées au cours des étapes de la chaîne alimentaire. En effet, de structure chimique complexe, les vitamines sont plus ou moins fragiles [01]

### 1-1-La vitamine B<sub>1</sub> ou la thiamine

La vitamine B<sub>1</sub> est formée de deux cycles : un cycle pyrimidique et un cycle thiazolique, la formule brute est C<sub>12</sub>H<sub>17</sub>N<sub>4</sub>SO. Elle est très soluble dans l'eau et insoluble dans les solvants apolaires (éther, chloroforme, benzène), Elle absorbe dans l'UV (maximum à 247 nm)

– La chlorure de thiamine est stable en milieu acide

Mais non en milieu neutre ou alcalin. La thiamine se décompose sous l'effet de l'irradiation UV .[10],

#### 1-1-1-Sources du vitamine B<sub>1</sub> :

La thiamine présente dans un grand nombre de produits alimentaires d'origine animale et d'origine végétale , les céréales entières sont des sources appréciables de thiamine

Dans les œufs , la thiamine est inégalement répartie ; sa concentration est très faible dans le blanc d'œuf et élevée dans le jaune.

Les huiles, les corps gras et les sucres raffinés ne contiennent pas de vitamine B<sub>1</sub>

Le lait et les produits laitiers, les produits de la mer, les fruits et les légumes ne sont pas de bonnes sources de vitamine B<sub>1</sub>

La teneur en thiamine du riz varie considérablement selon les variétés ;

Dans le blé, la vitamine B<sub>1</sub> n'est pas uniformément répartie au sein du grain de blé, elle est fortement concentrée dans l'enveloppe du germe. [11]

—D'autres sources : la viandes, légumes, foie, poisson, fruits [01],

### **1-1-2 - Rôles de la vitamine B<sub>1</sub>**

la vitamine B<sub>1</sub> est impliquée en qualité de **coenzyme** dans de très nombreuses réactions enzymatiques du métabolisme des glucides et celui de l'alcool.

la thiamine joue un rôle essentiel dans la transmission nerveuse en potentialisant ses effets.[04]

—Essentiel au métabolisme des glucides.

—Nécessaire au bon fonctionnement de système musculaire.[01],

### **1-2- Vitamine B<sub>2</sub> ou la riboflavine :**

La vitamine B<sub>2</sub> est formée d'un noyau iso-alloxazine et d'une molécule de ribitol (dérivé du ribose d'où le nom de riboflavine). Le terme de flavine précise que le composé est jaune (flavus jaune)

La riboflavine est peu soluble dans l'eau et encore moins dans l'éthanol, l'éther, le chloroforme, la déperdition dans l'eau de cuisson n'est pas négligeable.

La vitamine B<sub>2</sub> est stable en milieu acide mais instable en solution alcaline surtout lors d'exposition à la lumière UV.[10],

#### **1-2-1-Sources de la vitamine B<sub>2</sub>**

La vitamine B<sub>2</sub> est présentée dans le lait ( lactoflavine ), la levure de boulangerie, les enveloppes des grains de blé, les abats, les œufs et les poissons. Pratiquement toutes les cellules vivantes contiennent de la vitamine B<sub>2</sub> sous forme de mono et dinucléotides liés à des protéines enzymatiques ces complexes ne sont pas dialysables

La plupart des sources animales apportent deux fois plus de vitamine B<sub>2</sub> que de vitamine B<sub>1</sub> pour les sources végétales c'est l'inverse. [10],

### **1-2-2-Rôles du Vitamine B<sub>2</sub> :**

- La vitamine B<sub>2</sub> est le précurseur du flavine mononucléotide (FM) et du flavine adénine dinucléotide (FAD) qui jouent un rôle prépondérant dans les réactions d'oxydoréduction de l'organisme. [04],

–Essentielle au métabolisme des glucides, participe à la fourniture de l'énergie nécessaire au bon fonctionnement cellulaire, aide au bon état de la peau et des yeux.[01],

### **1-3-La vitamine B<sub>3</sub> (acide nicotinique ou PP)**

Le terme de vitamine PP a été créé pour désigner avant son identification chimique, le facteur responsable du pellagre (PP factor ; pellagra préventive factor) qui l'amide nicotinique ou nicotinamide et l'acide nicotinique. [02],

#### **1-3-1-Sources du vitamine B<sub>3</sub>**

La vitamine B<sub>3</sub> est trouvée dans les viandes, le poisson, les légumes et les grains non décortiqués. Le tryptophane peut être une source d'acide nicotinique (60 molécules de tryptophane produisent une molécule d'acide nicotinique).[03],

#### **1-3-2-Rôles de vitamine B<sub>3</sub>**

L'acide nicotinique est converti dans l'organisme en deux formes actives : nicotinamide-adénine dinucléotide(NAD), et nicotinamide-adénine dinucléotide phosphate (NADP).

La fonction principale de la vitamine B<sub>3</sub> est d'intervenir dans les réactions d'oxydoréduction utilisant NAD ou NADP. Elles est un coenzyme essentiel pour de nombreuses déshydrogénases dans le cycle de Krebs , dans le métabolisme anaérobie des glucides , dans le métabolisme des lipides et des protides [03],

-Participe au fonctionnement du système nerveux[01]

### **1-4- La vitamine B<sub>5</sub>ou l'acide pantothénique**

Elle est formé de B-alanine et d'acide pantoïque, l'acide pantothénique est un liquide jaune clair, visqueux, il ne cristallise que sous forme de sel, hydrolyse en solution acide et alcaline, la forme alcool est la plus stable [10]

**1-4-1-Sources :**

-En grec pantos qui signifie ( que l'on trouve partout ) , c'est pourquoi l'acide pantothénique se trouve dans la plupart des aliments d'origine animales ou végétales sachant que les viandes , poissons , œufs ainsi que les produits laitiers représentent les sources les plus importants [04],

-On la trouve aussi dans la levure de bière , le foie , la cuticule du riz et du blé pour ces aliments la teneur est de l'ordre de 1mg/ 100g . [10],

**1-4-2-Rôles :**

- Est un constituant du coenzyme A (COA) qui entre dans la composition de plusieurs intermédiaires métaboliques , elle est donc indispensable au métabolisme des glucides des acides aminés , des acides gras et à la synthèse des stéroïdes.

-De plus, elle est nécessaire à la synthèse de l'ACP (acyl carrier protein) , protéine nécessaire à la synthèse des acides gras au niveau du cytoplasme . Elle a aussi une action bénéfique au niveau des muqueuses, de la peau, des cheveux et aide ainsi à la cicatrisation. [04],

**1-5- La vitamine B<sub>6</sub>ou pyridoxine :**

La vitamine B<sub>6</sub> existe sous forme de pyridoxol ( alcool ) , de pyridoxal ( aldéhyde ) , de pyridoxamine ( amine ) , et de leurs dérivés phosphorylés , la principale forme biologiquement active est le pyridoxal phosphate qui joue le rôle de cofacteur dans de nombreuses réactions enzymatiques [02],

**1-5-1-Sources du vitamine B<sub>6</sub>**

La pyridoxine est présente dans de nombreux aliments, Les concentrations les plus élevées sont trouvées dans la levure et le germe de blé, elle est trouvée aussi dans les viandes, les poissons et le foie. Les produits laitiers et les céréales en contiennent de plus faibles quantités. La plupart des fruits et les légumes sont pauvres en vitamine B<sub>6</sub>(les plus riches étant la banane, le chou-fleur)[04],

**1-5-2-Rôles de vitamine B<sub>6</sub>**

La vitamine B<sub>6</sub> présente de multiples fonctions :

- Elle est le coenzyme de nombreuses réactions chimiques impliquées dans le métabolisme des acides aminés

- Elle intervient dans le relargage du glucose
- Elle permet la synthèse de l'hème de l'hémoglobine et module son affinité pour l'oxygène.
- Elle aide au bon fonctionnement du système nerveux grâce à son intervention dans la synthèse des neurotransmetteurs
- Elle participe au métabolisme de l'acide oxalique et diminue le risque de formation de calculs urinaires. [04]

–Intervient dans l'élaboration des amines biogènes du système nerveux central et dans la saturation et la dénaturation des acides gras

–Entre dans la synthèse de la vitamine B<sub>3</sub>ou pp. [12],

### **1-6-La vitamine B<sub>12</sub>ou cobalamine**

La vitamine B<sub>12</sub> est une macromolécule comportant un noyau Corine presque plan, formé de quatre molécules de pyrrole, au centre duquel se trouve un atome de cobalt, et d'une structure benzimidazole-ribose-acide phosphorique liée à ce noyau. L'ion cobalt situé au centre du noyau Corine peut fixer divers substituant:

-Le cyanure, dans ce cas on obtient la cyanocobalamine

-Le groupe hydroxyl, et on obtient l'hydroxocobalamine

–Le groupe méthyl, et on obtient la méthylcobalamine

–Un résidu adénosyl, le 5-déoxyadénosyl, et on obtient l'adénosylcobalamine. [02],

#### **1-6-1-Sources du vitamine B<sub>12</sub>**

-La cobalamine n'est synthétisée que par un nombre limité de micro-organismes, sa présence dans la nature est associée à celle de bactéries et d'autres micro-organismes, qui se développent dans le sol, les eaux d'égout, l'intestin ou le rumen, les animaux dépendent totalement de la synthèse microbienne pour leur besoin en vitamine B<sub>12</sub>; les aliments de l'homme qui en contiennent sont d'origine animale; c'est le cas des abats, des produits marins, de la viande, des œufs et du lait

–Bien que les bactéries associées aux légumineuses soient cobalamine dépendantes, la vitamine B<sub>12</sub>n'est pas présente dans les produits végétaux. [11]

### **1-6-2-Rôles de la vitamine B12**

-Antianémique. Participe à de nombreuses réactions enzymatiques. Indispensable à la synthèse des acides nucléiques et des protéines, ainsi à la formation des globules rouges.[01],

### **1-7-Vitamine C ou l'acide ascorbique**

La vitamine C peut être considérée comme un dérivé cyclique des hexoses, sa caractéristique essentielle est d'exister sous 3 degrés d'oxydoréduction différents : la forme réduite ou acide ascorbique, la forme semi-réduite ou mono-oxydée appelée acide monodéhydro-ascorbique et la forme oxydée ou acide déhydro-ascorbique [02]

#### **1-7-1-Sources de la Vitamine C**

-La vitamine C est abondante dans tous les végétaux dans lesquels on peut trouver des teneurs de 50mg pour 100g de partie comestible. Le jus d'agrumes est très concentré en vitamine C.

Le lait en contient peu, mais le lait de femme en contient suffisamment pour couvrir les besoins du nourrisson [10],

-D'autres aliments sources sont : kiwi, fraise, épinard, agrumes (orange, citron, mandarine), chou-fleur, foie, melon, brugnion, les pommes de terre nouvelles, les tomates.

Les fruits et les légumes représentent environ 70% de l'apport journalier. La vitamine C est plus fragile, notamment sous l'action de la chaleur et de l'oxydation (les pertes à la cuisson peuvent atteindre 90% de la valeur initiale) de plus, elle est soluble dans l'eau, ce qui occasionne des pertes supplémentaires lors des préparations de certains modes de cuisson. [04],

#### **1-7-2-Rôles de la vitamine C**

- La vitamine C ou l'acide ascorbique joue un rôle dans :

-La synthèse du collagène, de l'élastine, des catécholamines, de la carnitine en tant que coenzyme.

-La neutralisation des radicaux libres.

-La protection de la vitamine E tissulaire de l'oxydation

-L'inhibition de la formation des nitrosamines (composés cancérigènes susceptibles d'être absorbés directement par l'alimentation ou synthétisés par l'organisme à partir des nitrates et de nitrites alimentaires, cependant la vitamine C est sans effet sur les nitrosamines déjà formées.

-Le métabolisme de l'histamine : la vitamine C entraîne une diminution de la sensibilité de l'organisme à l'histamine (allergène)

-Le métabolisme du fer : le fer alimentaire est composé de fer héminique et de fer non héminique , ce dernier représentant l'apport le plus important mais néanmoins le moins bien absorbé . La vitamine C permet le passage du fer ferrique  $Fe^{3+}$  en fer ferreux  $Fe^{2+}$ , ce qui augmente son absorption . Les réactions immunologiques anti-infectieuses. Antiscorbutique [01]

-Intervient dans la biosynthèse des glucocorticoïdes et transporte l'ions  $H^+$  indispensable à la synthèse du collagène.[12]

## Chapitre IV

# Les maladies liées aux vitamines

---

### **1-carence**

#### **1-1- les maladies liées aux carence**

#### **1-2- sujets présentant un risque de carence**

#### **1-3-étude de quelque type des maladies**

#### **1-4- traitement des maladies de Carence vitaminiques**

### **2-l'hypervitaminose**

## 1-Carence

Une carence ou avitaminose correspond à l'absence ou à l'insuffisance très importante d'une vitamine, entraînant des troubles pour la santé caractéristiques en fonction de chacune. Elle peut être due à un apport insuffisant ( **carence nutritionnelle ou alimentaire**) ou résulter d'un défaut d'utilisation ( **carence digestive**)

Les signes cliniques n'apparaissent que lorsque l'état de carence se prolonge. A ce stade, l'organisme a épuisé toutes ses réserves en vitamine, d'où l'apparition d'une maladie grave mais qui régresse souvent lorsque l'on administre à nouveau la vitamine manquante. [04],

### 1-1 Les maladies causés par une carence aux vitamines :

La carence en vitamine B<sub>1</sub> provoque  **le béribéri** (insuffisance cardiaque, atrophie musculaire, altérations neurologiques), celle en vitamine B<sub>3</sub> des troubles digestifs , un état dépressif et des lésions de la peau ou **pellagre** ( d'où son autre nom de vitamine Pellagre Préventive PP)

-Une carence en vitamine B<sub>12</sub> provoque **l'anémie de Biermer** ou **pernicieuse**, due à une déficience d'une glycoprotéine responsable de l'absorption intestinale de cette vitamine. Enfin **le scorbut**, lié à une carence en vitamine C, provoque une altération des tissus conjonctifs, chute des dents et saignements. [13],(tableau 4)

-Tableau 4 : les maladies causées par une carence vitaminique[03]

Les vitamines	Les maladies correspondantes
-vitamine B <sub>1</sub>	-Béribéri
-vitamine K	-Hémorragie
- vitamine B <sub>12</sub> , acide folique	-Anémie mégaloblastique
-vitamine D	-Ostéomalacie
-vitamine B <sub>3</sub>	-Pellagre
- vitamine A	-Cécité nocturne
-vitamine- D	-Rachitisme
- vitamine E	-Myopathie
-vitamine C	-Scorbut

**1-2 Sujets présentant un risque de carence vitaminique :** parmi les sujet présentant un risque de carence vitaminique on a:

- Femmes enceintes
- Enfants
- Personnes âgées
- Patients atteints d'une maladie chronique
- Sujets prenant régulièrement des médicaments tels que des contraceptifs oraux ou des antiépileptiques
- Alcooliques
- végétariens stricts
- Population sous-alimentée[03],

### **1-3 -Les maladies causées par un carence vitaminique :**

#### **1-3-1- Béribéri:**

Le béribéri est un maladie due à une carence d'apport en vitamine B<sub>1</sub> à la suite d'une alimentation presque exclusive au riz décortiqué , caractérisée par une polynévrite , manifestations d'insuffisance cardiaque , troubles du système nerveux moteur et système nerveux sensitif

–On distingue trois type de béribéri:

**1-1 Le béribéri sec ou paralytique :** forme de béribéri caractérisée par une paralysie touchant les membres inférieurs

**1-2 Le béribéri humide :** forme clinique du béribéri caractérisée par une insuffisance cardiaque à débit élevé s'accompagnant d'une vasodilatation périphérique avec œdèmes

**1-3 le béribéri infantile :** forme souvent grave de béribéri chez les enfants nourris par des mères souffrant elles-mêmes de béribéri. [14],

#### **1-3-2- Pellagre**

Pellagre est une maladie due à une carence en vitamine B<sub>3</sub> , dénommé le mal de la rose à cause de la rugosité de la peau et sa couleur rose . Le terme de pellagre est la traduction du latin de peau (pelle) rugueuse (agra) [03],

Observée chez les populations qui se nourrissent essentiellement de maïs ou autres céréales pauvres en cette vitamine , elle se traduit par des plaques rouges eczématiformes de la peau , l'inflammation de la muqueuse buccale et de la langue , des gastro-entérites , des troubles nerveux ( asthénie, insomnie, dépression ,anxiété, irritabilité.), et des troubles digestifs diarrhée gastrite .[15],

### **1-3-3- Scorbut**

Scorbut est une maladie due à une carence en vitamine C d'origine alimentaire (régime sans fruits ni légumes) Elle est caractérisée par une coloration jaunâtre de la peau , une tuméfaction des gencives pouvant aboutir à une perte des dents , des pétéchies et des ecchymoses sous-épidermiques qui peuvent s'ulcérer , des douleurs articulaires , des hémorragies multiples et une anémie

L Le scorbut de l'enfant est appelé maladie de **Barlow**, cette pathologie s'observe chez l'enfant qui est nourri artificiellement, il présente une anorexie c'est-à-dire une perte d'appétit, un arrêt de croissance, une fièvre et une irritabilité. [14],

### **1-3-4 Anémies mégaloblastiques**

L'anémies mégaloblastiques sont des anémies normochromes dues à la carence en acide folique (vitamine B<sub>9</sub>) ou en vitamine B<sub>12</sub> , l'hématopoïèse est intense mais anormale caractérisée par des érythroblastes anormaux appelés mégaloblastes . Elles s'accompagnent souvent de troubles digestifs (inflammations de la bouche, malabsorption, diarrhées) et parfois de troubles nerveux (paralysies).[16],

### **1-3-5 Rachitisme**

Maladie de l'enfance et de l'adolescence, due essentiellement à une carence en vitamine D, qui détermine des troubles du métabolisme du phosphore et du calcium entraînant une mauvaise calcification des os. Elle se manifeste par diverses déformations du squelette (thorax en carène avec nodosités (en chapelet) des côtes, retard de fermeture des fontanelles du crâne, incurvation des membres inférieurs) [15],

-Chez l'enfant, le rachitisme qui apparaît principalement entre 6 mois et 2 ans. Il est d'abord caractérisé par une atteinte des os du crâne, puis par des déformations thoraciques. Les os des membres sont ensuite touchés, pouvant aller jusqu'à se fracturer .

–Chez l’adulte, l’ostéomalacie qui se caractérise par un ramollissement des os par insuffisance de fixation calcique. Elle se manifeste par des douleurs osseuses et musculaires.[04],

## **1-4 Traitement des maladies de carence vitaminiques**

### **1-4-1-Traitement de bériberí**

-**Traitement de bériberí humide** : le traitement recommandé comporte :

-thiamine en injection intramusculaire ou intraveineuse 50 à100 mg par jour jusqu’à amélioration.

-puis 10 mg par jour par voie orale.

-une alimentation riche en aliments contenant de la thiamine, éventuellement supplémentée en vitamines du groupe B, et pauvre en glucides, la forme grave de bériberí humide est une affection très gratifiante à traiter en raison de sa réponse rapide et spectaculaire. On constate une reprise de la diurèse et une diminution de la dyspnée et en quelques jours, les œdèmes disparaissent.

**Traitement de bériberí sec** :le traitement recommandé comporte :

thiamine 10 mg par jour par voie orale.

une alimentation riche en thiamine et supplémentée en vitamines du groupe B.

-physiothérapie ou immobilisation des articulations selon les cas , la réponse au traitement est lente mais l’évolution est arrêtée [17]

-**Traitement de bériberí infantile** : apports d’aliments riches en thiamine ou des suppléments ( comme les produits à base de levure ) à l’enfant si la mère est indisponible ou si l’enfant n’est pas allaité. [17],

### **1-4-2-Traitement de scorbut**

Les manifestations cliniques du **scorbut** sur tout le syndrome hémorragique répondent de manière assez spectaculaire après 48 heures de supplémentasson en vitamine C . La dose préconisée est de 1 gramme par jour pendant 15 jours au bout desquels une amélioration totale est généralement obtenue . Les contre indications de la vitamines C à fortes doses sont l'anémie hémolytiques par déficit en G6PD l'oxalose et les situations aggravées par l'acidose.

### **1-4- 3-Traitement de Biermer**

La supplémentation en vitamines B12 peut être faite aussi bien par voie orale que parentérale. La voie orale est, en effet, de plus en plus utilisée depuis la description du syndrome de mauvaise digestion et la compréhension des mécanismes physiologiques des principales étiologies, y compris dans le cadre de maladie de Biermer. La dose préconisée est de 1000 à 2000 µg/j, comme dose d'attaque suivie d'un relais à la posologie de 125 à 1000 µg/j, quand la vitamine B12 est administrée par voie intramusculaire.

La dose d'attaque est de 1000 µg/j, et celle d'entretien de 1000 µg/mois; la durée de la supplémentation dépend de l'étiologie. Elle est à vie dans la maladie de Biermer. [18]

### **2-L'hypervitaminose**

Un apport excessif de vitamines peut, dans certains cas, s'avérer dangereux et toxique pour l'organisme

C'est essentiellement par la consommation de vitamines liposolubles qu'on observe le plus grand risque de toxicité car le (trop-plein) n'est pas éliminé et s'accumule dans le foie et le tissu adipeux tandis qu'un excès de vitamines hydrosolubles est éliminé par les urines à doses très élevées, les vitamines hydrosolubles peuvent être responsables de certains troubles. [04].

**2-1 Hypervitaminose A :** se caractérise par de l'anorexie des céphalées, l'irritabilité, une alopecie en plaques, des douleurs osseuses et de l'hyperostose

**2-2 Hypervitaminose D :** s'accompagne de perte de poids, de calcification dans plusieurs tissus mous et insuffisance rénale

**2-3 Hypervitaminose K :** est caractérisée par des troubles gastro-intestinaux et de l'anémie

**2-4 Hypervitaminose de vitamines hydrosolubles :** généralement les fortes doses de vitamines hydrosolubles sont moins susceptibles de causer des problèmes parce que l'organisme s'en débarrasse plus rapidement, l'injection de fortes doses de pyridoxine peut produire une neuropathie périphérique [19],

### Conclusion

Les vitamines sont des éléments très nécessaires pour l'être humain car , le mot vitamines est synonyme de bonne santé, de bien être physique et d'excellent forme générale

Mais ces vitamines ne peuvent pas être présentes dans un seul type d'aliment , elles proviennent de différents types d'aliment (animal, végétal) et c'est ce que nous avons découvert à travers notre modeste travail

Les vitamines qui sont classées en deux types (liposolubles , hydrosolubles ) doivent être consommée selon le besoin du corps humain car il existe des maladies liées soit à l'excès ,soit au carence vitaminique telles que (scorbut, bériberi ,anémies...etc)

## Références bibliographiques :

- [01] Abdelkader Dilmi , Bouras , Biochimie alimentaire , édition : office des publications universitaires , 2004pp;54,55,56,57,58,59
- [02] Pierre Allain , Les médicaments , édition : CDM , 2000 ppxx,106
- [03] Clive P , Page Michael J , Cutris Morley C , Sutter Michael J , Pharmacologie intégrée , édition : Georges cheymol , 1999 pp:488,490,487
- [04] Emilie Fredot , Nutrition du bien-portant bases nutritionnelles de la diététique , édition : TEC&DOC , EM inter , LAVOISIER , 2007 pp: 103,105,107,109, 111,112,113,115,116, 117 ,118,119,120,121,122,124,128,129,130,131,138,139,140
- [05] Héléne Roudant, Eve lyne, le francq , Alimentation théorique, édition :doin,2005pp:79,80.
- [06] L.Chevallier , Nutrition : principe et conseils , édition : Masson , 2009 pp32
- [07] D.Mcardel , Frank , L.Katch , Victor L , Katch Nathalie Rienth , Paul Dehgye k , Nutrition et performances sportives , édition : boeck , 2004pp :60,61
- [08] Michael roussel , Le guide pratique des vitamines , édition : Alpen , 2005 pp:xx
- [09] H.bruce Wilcow , ph.D , Biochimie , édition : pradal , 2000 pp:91
- [10] Marlène Frénot , Elisabeth vierling , Biochimie des aliments diététique du sujet bien portant , édition : Doin , 2002pp :163,165,167,170
- [11] Guilland , Bruno , Lequeu , Encyclopédie des vitamines du nutriment au médicament , édition : TEC&DOC , 2009 pp:1180,1199
- [12] Charles Alais , Guy linden , Laurent Miclo , Biochimie alimentaire , 6<sup>eme</sup> édition de l'abrégé DUNOD , 2008 pp119
- [13] Catherine Baratti , Pierre Maréchal , Biochimie en 23 fiches ,édition : DUNOD , 2008 pp80
- [14] Jacques Quevauvilliers , A Somogyi , Abe Fingerbut , Dictionnaire médical , édition : Masson , 2007 pp83,113
- [15] Ludmila Manuila , Pierre Lewalle , Dictionnaire médical Manuila , édition : Masson , 2004pp:422
- [16] J quevauvilliers , G Perlemuter , Leon Perlemuter , Dictionnaire médical de l'infirmière : l'encyclopédie pratique de référence année pp:61
- [17] Michael C latham ,la nutrition dans les pays en développement pp:187,188.

- [18] Jean-Louis schlieuger, Nutrition clinique pratique, édition Elsevier, Masson, 2011  
pp:147.
- [19] William Ganoug, physiologie médicale, édition :boeck pp:79

## الملخص:

الفيتامينات مواد عضوية تمارس وظائف أساسية في كل التطورات البيوكيميائية للعضوية نحصل عليها من الأغذية. الفيتامينات الثلاثة عشر المعروفة مصنفة إلى فيتامينات تذوب في الماء (A,D,E,K) و الفيتامينات الذائبة في الدهن (C و المجموعة B) تنظم الفيتامينات الايض تسهل تحرير الطاقة وتضمن الوظائف المهمة في تركيب العظام و الأنسجة. الفيتامينات A,C,E تلعب دورا ضد الأكسدة في عدة وظائف عضوية الإفراط في الفيتامينات الذائبة في الدهن يؤدي إلى تكدمها في أنسجة العضوية والذي يؤدي بدوره إلى التركيز السمي الزيادة في الفيتامينات الذائبة في الماء تبقى عموما غير سامة لأنها تطرح في البول. أما النقص في هذه الفيتامينات يؤدي إلى أمراض مثل (bérberi, scorbut.....الخ)