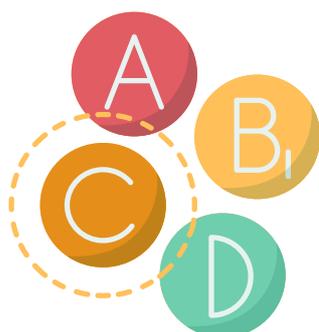


Université d'Alger 1  
Faculté de Médecine  
Département de Médecine  
2ème Année

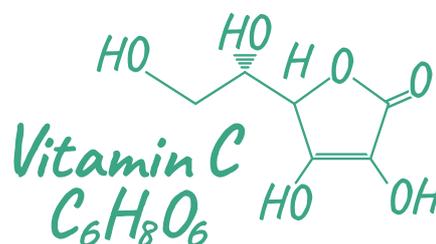
Unité II : Biochimie Digestive.  
Année Universitaire 2023 – 2024

# NOTIONS GENERALES

## ”VITAMINE”



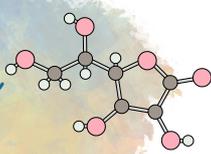
Dr. S. Ali



Organisé par : **MANSOURI MARIA**

Arteria Promo





# Les Vitamines



## INTRODUCTION:

- Les vitamines sont des nutriments organiques essentiels à la vie.
  - Notre corps a besoin de vitamines pour fonctionner correctement.
  - Nous ne pouvons pas produire nous-mêmes la plupart des vitamines, du moins pas en quantité suffisante pour répondre à nos besoins.
  - Par conséquent, ils doivent être obtenus par la nourriture que nous mangeons.
  - Chacune des vitamines connus aujourd'hui a des fonctions spécifiques dans le corps ce qui les rendent uniques et irremplaçables.
  - Aucun aliment ne contient la gamme complète de vitamines, et apport insuffisant en nutriments entraîne des carences.
- Une variété d'aliments est donc essentielle pour les besoins en vitamines du corps.

## HISTORIQUE: (Revenez au diapo)

### VITAMINE: "un concept révolutionnaire"

#### Le terme vitamine

Aujourd'hui un mot commun dans le langage courant, est né d'une révolution dans la pensée sur les interrelations de l'alimentation et de la santé qui se sont produites au début du XXe siècle.

- Les régimes alimentaires sont les sources de nombreux nutriments importants
- Une faible consommation d'éléments nutritifs spécifiques peut causer certaines maladies.

#### Casimir Funk(1884 - 1967):

Biochimiste polonais, considéré comme le premier chercheur ayant isolé et formulé la Thiamine chercheur ayant isolé et formulé la Thiamine(vitamine B1), en 1912.

C'est également à lui que l'on doit le terme «vitamine».

Parce que cette substance contenait un groupe amine, il l'a appelé « vitamine » « amine nécessaire à la vie ».

La substance en question devait plus tard être connue sous le nom de vitamine B3(niacine), bien qu'il pensait qu'il s'agissait de thiamine (vitamine B1).



## QU'EST CE QU'UNE VITAMINE? :

### Une vitamine...

- Est un composé organique distinct des lipides, des glucides et des protéines.
- Est un composant naturel des aliments dans lesquels il est habituellement présent en quantités infimes.
- Est essentiel, aussi habituellement en quantités infimes, pour une fonction physiologique normale (maintien, croissance, développement et/ou production).
- Cause, par son absence ou sa sous-utilisation, un syndrome de carence spécifique.
- N'est pas synthétisé par l'hôte en quantités suffisantes pour répondre aux besoins physiologiques normaux
- Les vitamines sont un groupe disparate (Différent) de composés.
- Elles sont très différentes d'un point de vu structurel (chimiquement) mais aussi fonctionnel (métaboliques).
- Sur le plan nutritionnel, elles forment un groupe cohésif de composés organiques, nécessaires dans l'alimentation en petites quantités ( $\mu\text{g}$  ou  $\text{mg}$  / jour) pour le maintien de l'homéostasie et l'intégrité métabolique.
- Ils se différencient ainsi des minéraux et des oligo-éléments(inorganiques) et des acides aminés et les acides gras essentiels, qui sont nécessaires en plus grandes quantités.

### Cette définition sera utile dans l'étude des vitamines :

- Elle distingue efficacement cette catégorie de nutriments des autres (Protéines et acides aminés, acides gras essentiels et minéraux)
- Indique les besoins en fonctions physiologiques normales.
- Il pointe également la spécificité des syndromes de carence par lesquels les vitamines ont été découverts.

**Il place les vitamines dans cette portion de l'environnement chimique sur lesquels les animaux (y compris les humains) doivent dépendent pour la survie, distinguant ainsi les vitamines des hormones.**

**Treize 13** substances ou groupes de substances sont maintenant généralement reconnus comme des vitamines.

Dans certains cas, le nom familier est en fait le descripteur générique d'une famille de composés chimiquement apparentés ayant des activités métaboliques qualitativement comparables.

Dans ces cas, les membres de la même famille de vitamines sont appelés vitamères.



Certains précurseur peuvent être métabolisés pour produire la forme métaboliquement active de la vitamine; un tel précurseur d'une vitamine réelle est appelée **Provitamine**

3 Qu'est-ce qu'une vitamine ? (5)

Group	Vitamins	Provitamins	Physiological functions
Vitamin A	Retinol Retinal Retinoic acid	β-Carotene Cryptoxanthin	Visual pigments; epithelial cell differentiation
Vitamin D	Cholecalciferol (D <sub>3</sub> ) Ergocalciferol (D <sub>2</sub> )		Calcium homeostasis; bone metabolism
Vitamin E	α-Tocopherol γ-Tocopherol		Membrane antioxidant
Vitamin K	Phylloquinones (K <sub>1</sub> ) Menaquinones (K <sub>2</sub> ) Menadione (K <sub>3</sub> )		Blood clotting; calcium metabolism
Vitamin C	Ascorbic acid Dehydroascorbic acid		Reductant in hydroxylations in the formation of collagen and carnitine, and in the metabolism of drugs and steroids
Vitamin B <sub>1</sub>	Thiamin		Coenzyme for decarboxylations of 2-keto acids (e.g., pyruvate) and transketolations
Vitamin B <sub>2</sub>	Riboflavin		Coenzyme in redox reactions of fatty acids and the tricarboxylic acid (TCA) cycle
Niacin	Nicotinic acid Nicotinamide		Coenzyme for several dehydrogenases
Vitamin B <sub>6</sub>	Pyridoxol Pyridoxal Pyridoxamine		Coenzyme in amino acid metabolism
Folic acid	Folic acid Polyglutamyl folacins		Coenzyme in single-carbon metabolism
Biotin	Biotin		Coenzyme for carboxylations
Pantothenic acid	Pantothenic acid		Coenzyme in fatty acid metabolism
Vitamin B <sub>12</sub>	Cobalamin		Coenzyme in the metabolism of propionate, amino acids, and single-carbon units

## PROPRIETE DES VITAMINES :

### 1. Propriétés chimiques et physiques des vitamines

Les vitamines sont des substances organiques de faible poids moléculaire qui jouent un rôle clé dans le métabolisme.

Peu de vitamines sont des substances uniques; presque toutes sont des familles de substances chimiquement apparentées partageant des activités biologiques qualitativement

**Autrement, les familles de vitamines sont chimiquement hétérogènes**

Par conséquent, il est commode de considérer leurs **propriétés physiques** qui offrent un moyen empirique de classer les vitamines au sens large.

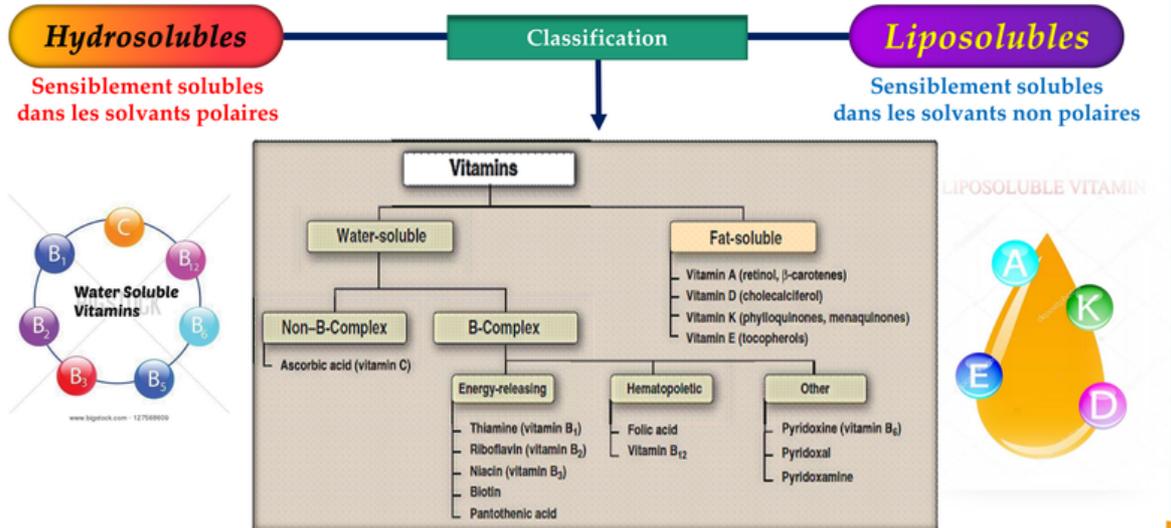
Les vitamines sont souvent décrites en fonction de leur **solubilité**, c'est-à-dire comme étant soit liposoluble ou hydrosoluble.

"Le concept de solubilité fait référence aux interactions des solutés et des solvants; on dit qu'un matériau est soluble s'il peut se disperser à un niveau moléculaire dans un solvant."

Cette façon de classer les vitamines récapitule l'histoire de leur découverte, évoquant le **A liposoluble** et le **B hydrosoluble**.



Les vitamines solubles dans l'eau ont tendance à avoir un ou plusieurs groupes polaires ou ionisables (carboxyle, céto, hydroxyle, amino ou phosphate), tandis que les vitamines liposolubles ont des caractères principalement aromatiques et aliphatiques.



## 2. Nomenclature

La nomenclature des vitamines est assez compliquée, reflétant à la fois la terminologie qui a évolué de manière non systématique au cours de leur découverte, et les efforts plus récents pour normaliser le vocabulaire du domaine.

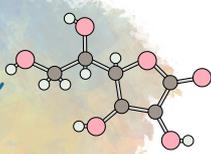
### Union of Nutritional Sciences

- Garder les descripteurs génériques utilisés pour décrire les familles de composés ayant une activité vitaminique. **Vitamine D**
- Modifier des termes tels que l'activité et carence, et des noms triviaux utilisés pour identifier des composés spécifiques. **Ergocalciférol**

## 3. Propriétés générales des Vitamines

### \*Multiples formes de vitamines:

- Peu de vitamines sont biologiquement actives sans conversion métabolique vers une autre espèce et/ou se liant à une protéine spécifique.
- Toute considération des vitamines dans la nutrition implique, pour chaque groupe de vitamines, un certain nombre de vitamines et de métabolites.
- Certains d'entre eux sont importants dans le sens pratique pour la supplémentation alimentaire.
- D'autres sont importants au sens physiologique comme ils participent au métabolisme.



**\*Stabilité des vitamines:**

Pour l'utilisation des vitamines comme

- Additifs alimentaires
- Les compléments alimentaires
- Produits pharmaceutiques.

la stabilité est une préoccupation primordiale.

**4. Utilisation physiologique des vitamines:**

4.1. Biodisponibilité des Vitamine

Toutes les vitamines contenues dans les aliments ne sont pas entièrement utilisées par l'organisme.

Une mesure des quantités brutes de vitamines dans les aliments est insuffisante pour comprendre la valeur nutritive réelle de ces sources de vitamines.

Extrinsic factors	
Differing biopotencies	Different vitamins can have inherent differences in biopotencies, e.g., ergocalciferol is markedly less biopotent for the chick in comparison with cholecalciferol.
Losses	Some vitamins in foods show significant losses during storage, processing, and/or cooking, e.g., the vitamin C content of potatoes can drop by one-third within 1 month of storage.
Dietary effects	The composition of meals and diets can affect the absorption of some vitamins by affecting intestinal transit time and/or the enteric formation of mixed micelles; e.g., vitamin A and provitamin A carotenoids are absorbed very poorly from very low-fat diets.
Intrinsic factors	
Physiological effects	Age-related differences in gastrointestinal function can affect the absorption and postabsorptive utilization of certain vitamins; e.g., the absorption of vitamin B <sub>12</sub> is reduced in many older persons who experience loss of gastric parietal cell function.
Health status	Some illnesses can affect the absorption and postabsorptive utilization of certain vitamins; e.g., folate absorption is impaired in patients with sprue.

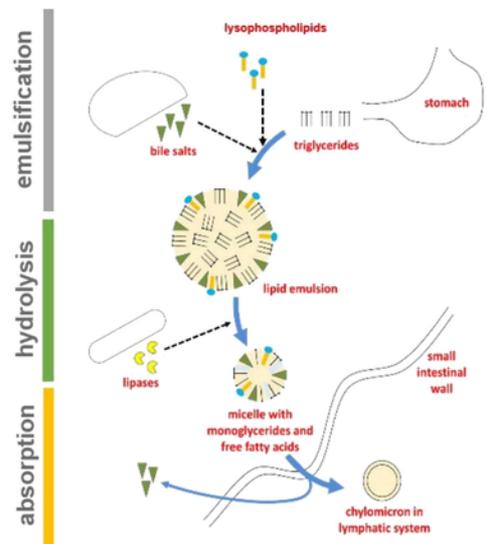
4.2. Absorption des Vitamine

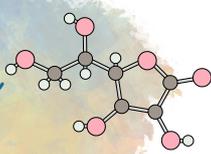
Les moyens par lesquels les vitamines sont absorbées sont déterminés par leurs propriétés chimiques et physiques associées.

**LIPOSOLUBLE**

Qui ne sont pas solubles dans l'environnement aqueux du canal alimentaire, sont associées et dissoutes dans d'autres matières lipidiques.

**MICELLES**





**HYDROSOLUBLE**

Sont solubles dans l'environnement polaire de la lumière intestinale, peuvent être absorbées par la surface absorbante de l'intestin plus directement.

**Une diffusion passive**

Diffusion Simple

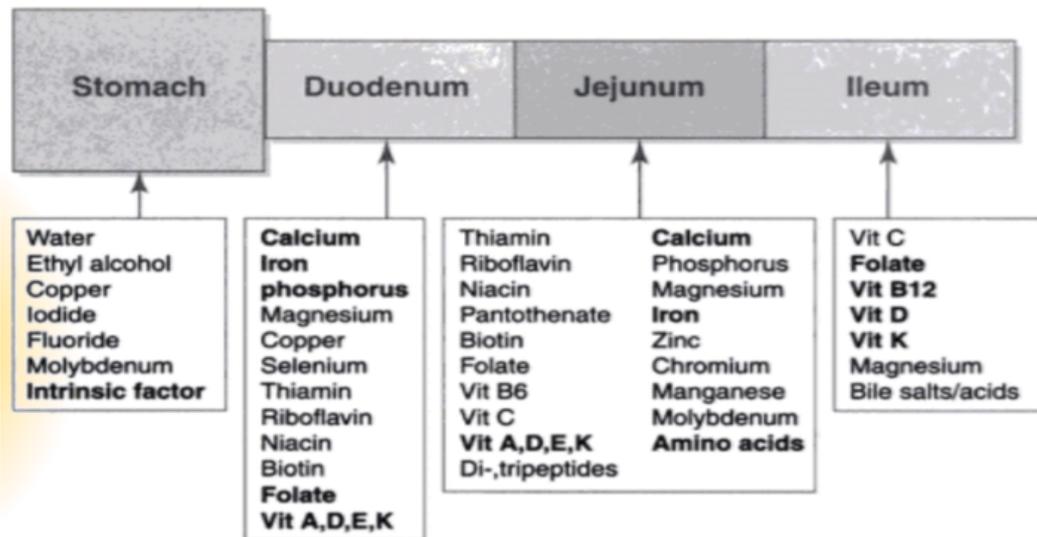
La diffusion facilitée

**Porteurs spécifiques**

Transport Actif

**DIRECTEMENT**

Sites of Nutrient Absorption in the GI Tract



4.3. Transport des Vitamines

- Les mécanismes de transport des vitamines par voie post-absorptive varient également en fonction de leurs propriétés physiques et chimiques particulières.
- Le problème de la solubilité dans les environnements aqueux du plasma sanguin et de la lymphe est un déterminant majeur de la façon dont les vitamines sont transportées du site d'absorption (l'intestin grêle) au foie et aux organes périphériques.

**Chylomicrons**

**Lipoprotéines**

Protéines de liaison spécifiques

Protéines de liaison **NON** spécifiques

Albumine  
Immunoglobulines

**Libre**



#### 4.4. Distribution tissulaire des vitamines

La rétention et la distribution des vitamines entre les différents tissus varient également en fonction de leurs propriétés physiques et chimiques générales.

### LIPOSOLUBLE

Les vitamines liposolubles sont bien conservées; ils ont tendance à être stockés en association avec les lipides des tissus.

### HYDROSOLUBLE

Les vitamines solubles dans l'eau ont tendance à être excrétées rapidement et ne sont pas bien retenues.

#### 4.5. Distribution tissulaire des vitamines

Réserves appréciables de vitamines liposolubles.

Vitamin	Predominant storage form(s)	Depot(s)
Vitamin A	Retinyl esters (e.g., palmitate)	Liver
Vitamin D	D <sub>3</sub> ; 25-OH-D	Plasma, adipose, muscle
Vitamin E	α-Tocopherol	Adipose, adrenal, testes, platelets, other tissues
Vitamin K <sup>a</sup>	K: K-4, MK-4	Liver
Vitamin C	Ascorbic acid	Adrenals, leukocytes
Vitamin B <sub>12</sub>	Methylcobalamin	Liver, <sup>d</sup> kidney, <sup>e</sup> heart, <sup>e</sup> spleen, <sup>e</sup> brain <sup>e</sup>

### 5. Métabolisme des Vitamines

#### Biosynthèse :

Les vitamines en tant que groupe de nutriments sont des facteurs obligatoires exogène apporté par l'alimentation.

-Biosynthétise régulière par certaines espèces ou d'être biosynthétisées dans certaines circonstances par d'autres espèces

-La disponibilité, à partir de sources alimentaires ou métaboliques, de précurseurs appropriés. Enzyme. Lumière

#### Forme Active:

La transformation métabolique des formes alimentaires des vitamines en formes actives dans le métabolisme peut entraîner une modification importante de la structure chimique d'une vitamine et/ou de sa combinaison avec une autre espèce importante sur le plan métabolique.

Même celles qui nécessitent une activation métabolique, ne sont biologiquement actives que lorsqu'elles sont liées à une protéine



Vitamin	Form(s) linked
Biotin	Biotin
Vitamin B <sub>12</sub>	Methylcobalamin, adenosylcobalamin
Vitamin A	11- <i>cis</i> -Retinal
Thiamin	Thiamin pyrophosphate
Riboflavin	FMN, FAD
Niacin	NAD, NADP
Vitamin B <sub>6</sub>	Pyridoxal phosphate
Pantothenic acid	Acyl carrier protein
Folate	Tetrahydrofolic acid (FH <sub>4</sub> )

**Excrétion :**

**LIPOSOLUBLE**

En général, les vitamines liposolubles qui ont tendance à être en milieu hydrophobe, sont excrétés avec les matières fécales via la circulation entéro-hépatique.

Les exceptions comprennent les vitamines A et E Les vitamines sont

**HYDROSOLUBLE**

généralement excrétées dans l'urine, à la fois sous forme intacte riboflavine, acide pantothénique. et sous forme de métabolites hydrosolubles.

(vitamine C, thiamine, niacine, riboflavine, pyridoxine, biotine, folate et vitamine B12)

**5. Fonction des vitamines :**

Anti - Oxydant

Vitamine A  
Vitamine E

Transport de protons et d'électrons

Niacine

Co Enzyme

B6

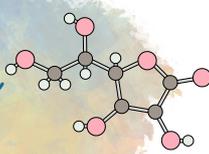
Hormones

Vitamine D

Elément de Transcription des Gènes

Vitamine D





Vitamin	Activities
<b>Antioxidants</b>	
Vitamin E	Protects polyunsaturated membrane phospholipids and other substances from oxidative damage via conversion of tocopherol to tocopheroxyl radical and, then, to tocopheryl quinone
Vitamin C	Protects cytosolic substances from oxidative damage
<b>Hormones</b>	
Vitamin A	Signals coordinate metabolic responses of several tissues
Vitamin D	Signals coordinate metabolism important in calcium homeostasis
<b>H<sup>+</sup>/e<sup>-</sup> donors/acceptors (cofactors)</b>	
Vitamin K	Converts the epoxide form in the carboxylation of peptide glutamyl residues
Vitamin C	Oxidizes dehydroascorbic acid in hydroxylation reactions
Niacin	Interconverts NAD <sup>+</sup> /NAD(H) and NADP <sup>+</sup> /NADP(H) couples in several dehydrogenase reactions
Riboflavin	Interconverts FMN/FMNH/FMNH <sub>2</sub> and FAD/FADH/FADH <sub>2</sub> systems in several oxidases
Pantothenic acid	Oxidizes coenzyme A in the synthesis/oxidation of fatty acids
<b>Coenzymes</b>	
Vitamin A	Rhodopsin conformational change following light-induced bleaching
Vitamin K	Vitamin K-dependent peptide-glutamyl carboxylase
Vitamin C	Cytochrome P-450-dependent oxidations (drug and cholesterol metabolism, steroid hydroxylations)
Vitamin B <sub>12</sub>	Methylmalonyl-CoA mutase, N <sup>5</sup> -CH <sub>3</sub> -FH <sub>4</sub> :homocysteine methyltransferase

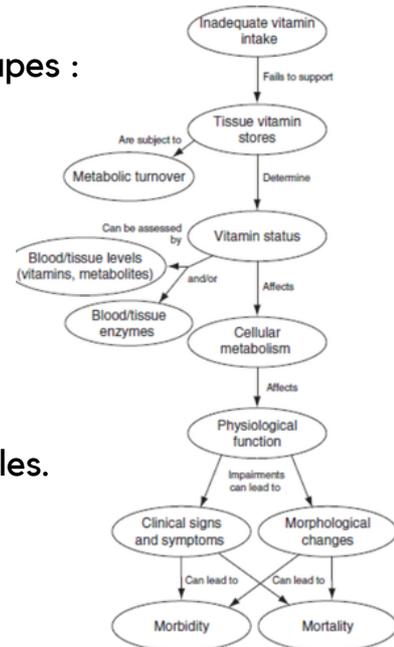
## 6. Physiopathologie :

### The Concept of Vitamin Deficiency

#### Une vitamino – déficience

La constitution d'une carence passe par plusieurs étapes :

- ❖ Diminution des réserves (diminution progressive du pool de l'organisme, il n'existe pas de signes cliniques ou biologiques).
- ❖ Apparition de signes biologiques (par exemple diminution d'une activité enzymatique).
- ❖ Apparition de manifestations cliniques.
- ❖ Apparition de lésions anatomo-cliniques irréversibles.



Les carences en vitamines demeurent courantes à l'échelle mondiale.

À moins qu'ils soient graves, ils sont souvent cliniquement méconnus, mais même une carence légère peut avoir des conséquences négatives importantes.

Les carences en vitamines affectent tous les âges et coexistent souvent avec des carences minérales (zinc, fer, iode).

Les effets des carences en vitamines sont liés aux rôles biochimiques qu'elles jouent.

Les groupes les plus sensibles aux carences en vitamines sont

- \*Les femmes enceintes
  - \*Les femmes allaitantes
  - \*Les jeunes enfants
- en raison de leurs besoins relativement élevés pour ces composés et de leur vulnérabilité à leur absence





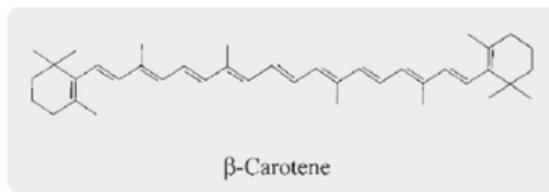
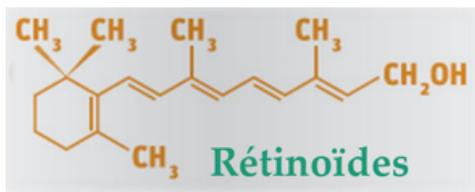
## 7. Exemple de vitamines :

### VITAMINE A

Trois formes différentes de vitamine A sont actives dans le corps :

Le rétinol La rétinal L'acide rétinoïque.

**La provitamine A** désigne certains caroténoïdes dont le bêta-carotène est le plus important.



#### Les principales sources de vitamine A:

Le rétinol se trouve dans le foie, le jaune d'œuf, le beurre, le lait entier et le fromage.

Les caroténoïdes se trouvent dans patates douces à chair orange, fruits à chair orange (melon, mangue et kakis), feuilles vertes légumes (épinards, brocoli), carottes, citrouilles et huile de palme rouge

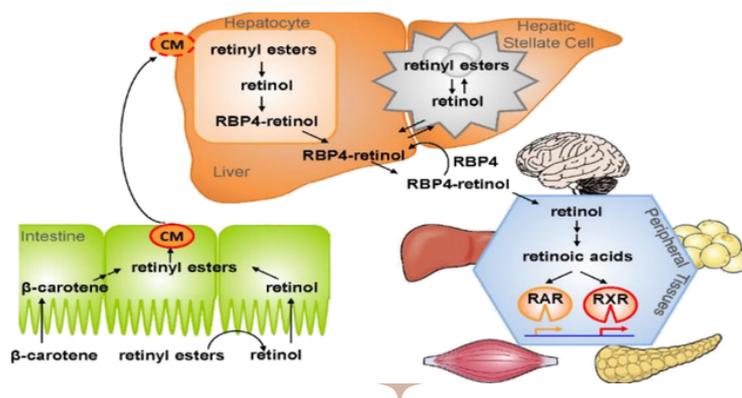
#### Biodisponibilité de la vitamine A

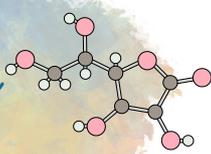
- La biodisponibilité de la vitamine A animales est environ 70 à 90 %
- Les caroténoïdes d'origine végétale sont absorbés à des taux beaucoup plus faibles – entre 9 % et 22 %.
- La graisse alimentaire améliore l'absorption de la vitamine A.
- L'absorption du β-carotène est influencée par la matrice alimentaire.

Le β-carotène des suppléments est plus facilement absorbé que le β-carotène des aliments, tandis que la cuisson des carottes et des épinards améliore l'absorption du β-carotène.

- La diarrhée ou les infections parasitaires de l'intestin sont associées à la malabsorption de la vitamine A.

#### Métabolisme





Les cellules du corps peuvent convertir le rétinol et la rétinal en d'autres formes actives de vitamine A au besoin. Ainsi, chaque forme de vitamine A accomplit des tâches spécifiques.

-Le rétinol soutient la reproduction et est la principale forme de transport de la vitamine A.

-La rétinal est active pour la vision et est également un intermédiaire dans la conversion du rétinol en acide rétinoïque.

-L'acide rétinoïque agit comme une hormone, régulant la différenciation cellulaire, la croissance et le développement embryonnaire.

## Physiopathologie

### Carence

- ❑ Sur la vision : Baisse de la vision nocturne (nyctalopie), Conjonctivite.
- ❑ Autres symptômes de carences sévères: Hyperkératose de la peau, Dessèchement des glandes sébacées et sudoripares, Hypersensibilité aux infections, Ralentissement de la croissance, Diarrhées, Caries dentaires, Calculs rénaux, Troubles de la reproduction (infertilité, croissance embryonnaire anormale, avortement spontané).

### Intoxication

#### Hypervitaminose A

Le foie ne se débarrasse de sa vitamine A qu'à raison de 0.5% par jour.

La grossesse constitue une contre-indication absolue à la prise de compléments sous forme de vitamine A et au traitement par les rétinoïdes.

## VITAMINE E

La forme la plus active de la vitamine E est le  $\alpha$ -tocophérol.

Elle agit comme un antioxydant (c'est-à-dire arrête la réaction en chaîne des radicaux libres produisant plus de radicaux libres).

La vitamine E protège les membranes cellulaires, les protéines et l'ADN de l'oxydation et contribue ainsi à la santé cellulaire (Homéostasie).

Il empêche l'oxydation des acides gras polyinsaturés et des lipides dans les cellules.

La vitamine E est stockée dans le foie et est sans danger même à des apports élevés.



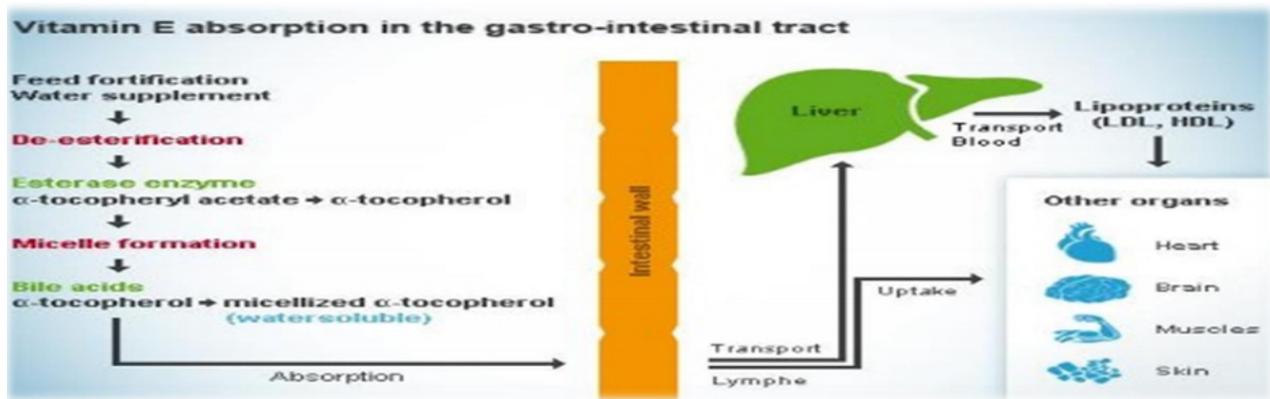


La vitamine E sous forme de  $\alpha$ -tocophérol se trouve dans les huiles végétales comestibles, en particulier le germe de blé, et huile de tournesol et de colza. Les autres bonnes sources de vitamine E sont les légumes verts (épinards), les noix (amandes, arachides), les avocats, les graines de tournesol, la mangue et les kiwis.

### Biodisponibilité et métabolisme de la vitamine E

La vitamine E est un nutriment liposoluble.

En tant que tel, l'absorption de cette vitamine est améliorée en présence de graisse dans un repas.



### Physiopathologie

Une carence en vitamine E entraîne une rupture des globules rouges et des lésions nerveuses. La consommation excessive de vitamine E dans les aliments est très rare.

- Des études récentes au Bangladesh établissent un lien entre un faible taux de vitamine E dans le sang et un risque accru de fausse couche.
- La supplémentation en vitamine E a été utilisée avec succès pour le traitement de la stéatose hépatique non alcoolique

## VITAMINE D

Vitamine **D2** (ergocalciférol): **Exogène** alimentaire et origine végétale.

Vitamine **D3** (cholécalficérol): est d'origine animale. **Endogène** produite par la photosynthèse cutanée à partir du 7 déhydrocholestérol

La vitamine D active est en fait une hormone qui cible les organes, notamment les intestins, les reins et les os.

- Dans l'intestin, la vitamine D intervient dans l'absorption du calcium et du phosphore.





- Dans l'os, il aide à l'absorption du calcium et du phosphore, aidant les os à devenir plus denses et plus forts à mesure qu'ils absorbent et déposent ces minéraux.

### Les principales sources de vitamine D

Lumière du soleil – l'exposition aux rayons ultraviolets B (UVB) est nécessaire pour que le corps synthétise la vitamine D du précurseur dans la peau.

Il existe quelques aliments qui sont des sources naturelles de vitamine D.

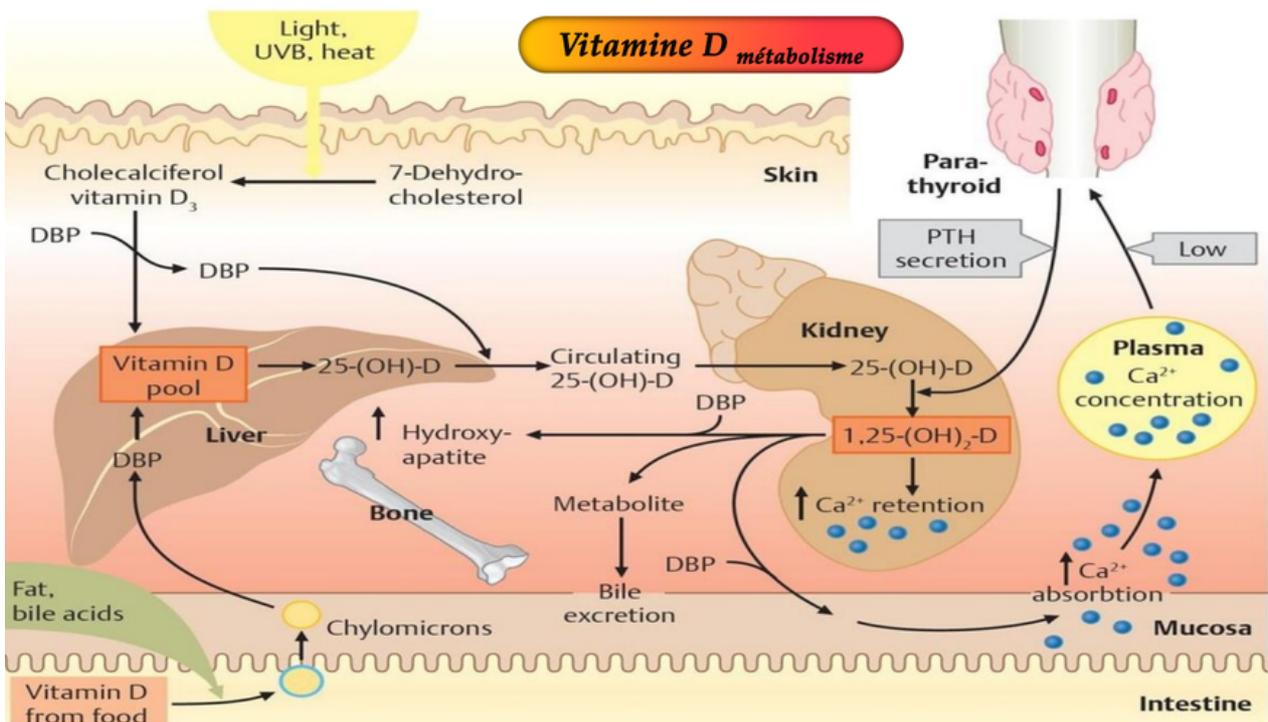
Ces sources sont le poisson gras, le jaune d'œuf, le veau, le bœuf et les champignons.

### La biodisponibilité de la vitamine D

Il y a très peu d'information sur la biodisponibilité de la vitamine D.

On suppose que la matrice alimentaire a peu d'effet sur l'absorption.

La biodisponibilité varie également entre les individus et dépend du niveau de la protéine de liaison de vitamine-D circulante.



### La physiopathologie

- Une carence en vitamine D crée une carence en calcium, avec des conséquences importantes pour la santé osseuse.
- Chez les enfants et les adolescents, elle peut causer le rachitisme et nuire à la masse osseuse maximale.
- Chez l'adulte, la carence en vitamine D augmente le risque d'ostéomalacie et d'ostéoporose.





□ Dans l'os, il aide à l'absorption du calcium et du phosphore, aidant les os à devenir plus denses et plus forts à mesure qu'ils absorbent et déposent ces minéraux.

## VITAMINE K

### Phylloquinone K1

Végétale

### Ménaquinones K2

Huiles et viandes de poisson

Agit principalement dans la coagulation du sang, où sa présence peut faire la différence entre la vie et la mort. La vitamine K est essentielle à l'activation "Plus d'une douzaine de protéines différentes et le calcium minéral sont impliqués dans la fabrication d'un caillot sanguin."

La vitamine K participe également au métabolisme des protéines osseuses, notamment l'ostéocalcine. Une mauvaise minéralisation osseuse

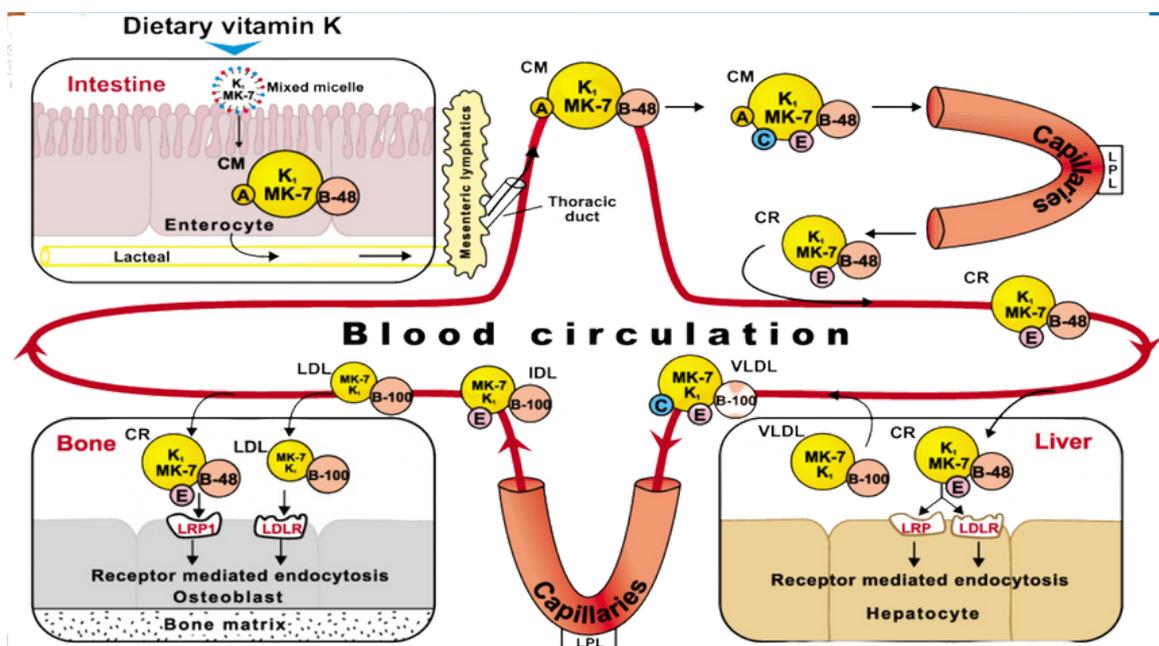
Vitamine K est stockée dans le foie

-Les bactéries de l'intestin inférieur peuvent synthétiser la vitamine K sous forme de ménaquinone (K2), qui est absorbée par le corps.

-Les sources de phylloquinone sont les légumes à feuilles vertes (Persil, épinards, feuilles de chou et salades), les huiles végétales (soya, canola, olive).

### La biodisponibilité de la vitamine K:

L'absorption de la vitamine K provenant de sources alimentaires est d'environ 20 – 80 %, et la graisse alimentaire améliore l'absorption.





## La physiopathologie

La vitamine K est mal transférée par le placenta et ne se trouve pas en quantités significatives dans le lait maternel, donc les nouveau-nés sont particulièrement à risque de saignement.

Hémorragies cutanées, nasales, urinaires ou digestives.

Au cours de la maladie chronique du nouveau-né, on peut observer des hémorragies digestives survenant au deuxième ou au troisième jour de vie.

## VITAMINE B1 **Thiamine**

La vitamine B1 est une vitamine hydrosoluble.

Elle est appelée aussi aneurine.

Elle joue un rôle fondamental dans le métabolisme des glucides et des acides aminés ramifiés et donc elle a un rôle énergétique.

Une synthèse partielle est effectuée par les bactéries intestinales, mais n'est effective que dans le caecum.

**Vitamine thermolabile dénaturée à 100 °C.**

**La thiamine** est une vitamine absorbée selon un processus actif, cependant à très forte concentration elle peut traverser passivement la barrière intestinale. Elle ne nécessite aucun transporteur plasmatique.

Elle est présente dans de nombreux tissus, surtout dans le foie, le cerveau, le rein et le cœur.

Dans le sang, de fortes concentrations sont retrouvées dans les globules blanc et les globules rouges.

Les réserves tissulaires sont faibles et restent sous la dépendance d'un apport alimentaire suffisant.

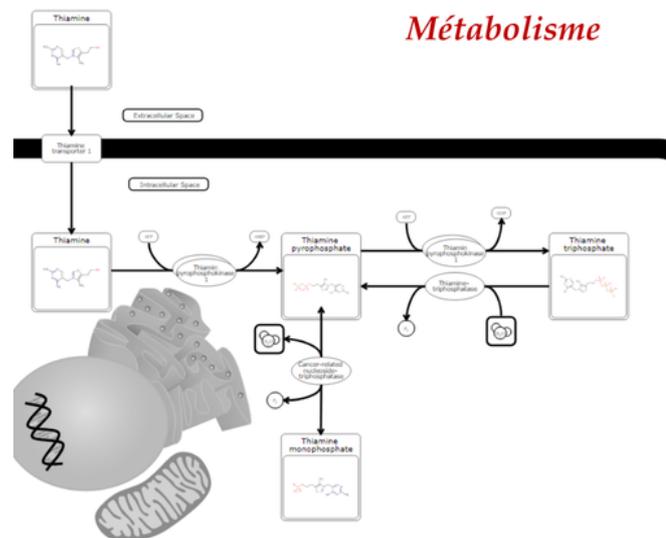
## Métabolisme

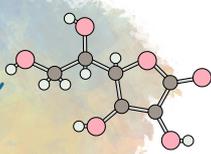
La thiamine circule dans le plasma sous forme libre ou sous forme de pyrophosphate.

## Rôles:

La vitamine B1 intervient comme cofacteur de réactions métaboliques

☐ Décarboxylation oxydative des acides α cétonique;





### Transcétolation

Participe dans les phénomènes de neurotransmission.

Elle potentialiserait les effets de l'acétylcholine.

### **Sources et besoins en vitamine B1**

Les besoins en vitamine B1 (1 à 2 mg/j) sont habituellement couverts par les aliments riches en cette vitamine :

Levure de bière, soja, graines et céréales, pommes de terre, fruits, jaune d'œuf, lait, foie, poissons.

Les apports doivent être augmentés lorsqu'il existe un accroissement des échanges métaboliques c'est-à-dire lors :

- Une activité physique ou sportive soutenue
- Au cours de la grossesse et de la lactation

Lors de l'augmentation du métabolisme des hydrates de carbone du fait d'une consommation importante d'alcool ou d'une alimentation parentérale.

### **Carence**

Le déficit en thiamine est responsable du bériberi ( qui veut dire: je ne veux pas, je ne veux pas). Les signes cliniques :

- Neuropathie périphérique
- Asthénie profonde et anorexie
- Puis l'évolution se fait vers l'œdème et la dégénérescence cardiovasculaire, neurologique et musculaire.

## VITAMINE B2

## Flavine

Elle est modérément soluble dans l'eau, est stable en milieu fortement acide, instable en milieu alcalin et est sensible à la lumière.

Elle est présente en quantité significative dans la rétine, le lait et l'urine.

- C'est un pigment coloré, fluorescent
- Stable à haute température
- Résiste à la congélation

### **Rôles:**

-La vitamine B2 se transforme par phosphorylation dans la paroi intestinale en flavine mononucléotide et flavine-adéninedinucléotide qui sont des groupements prosthétiques de plusieurs enzymes (flavoprotéines).

-Ces enzymes interviennent dans la dégradation de nombreux substrats et dans des réactions enzymatiques produisant de l'énergie nécessaire aux besoins cellulaires, notamment dans la chaîne respiratoire.





## Sources et besoins en vitamine B2

Chez l'homme, les besoins (de 1,5 à 1,8 mg/j) sont habituellement couverts par l'alimentation. Les sources naturelles riches en vitamine B2.

- ❖ Le germe de blé, la levure de boulangerie, les céréales
- ❖ Le foie, le fromage de chèvre, le camembert, le foie gras
- ❖ Les rognons, les œufs, les poissons gras.

## Carence

### Lésions cutané-muqueuses

lèvres lisses, brillantes, anormalement rouges avec chéilite et perlèche, dermatite séborrhéique de la face prédominant aux ailes du nez ou éventuellement sur les lobes des oreilles, stomatite (langue pourpre avec atrophie lisse des papilles)

### Atteinte oculaire

Photophobie, larmoiement, hypervascularisation de la conjonctive.



## VITAMINE B5

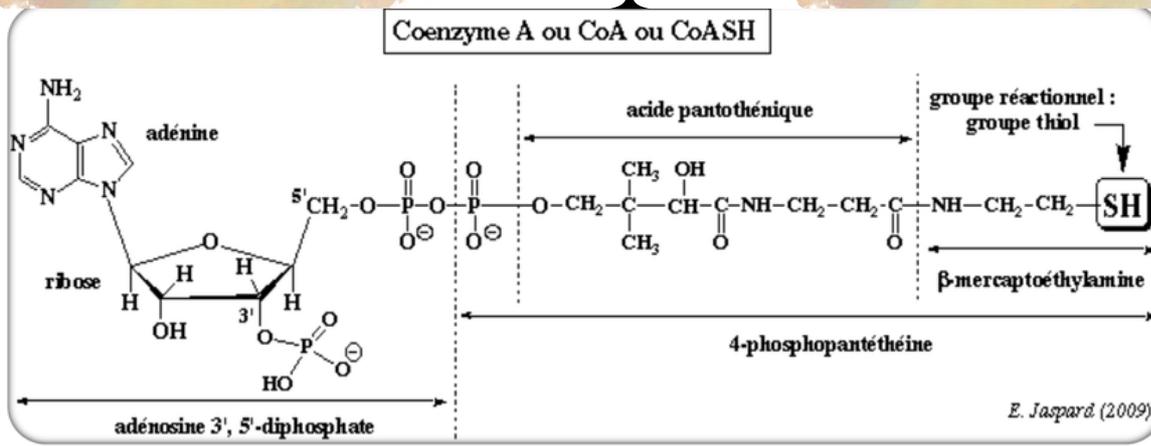
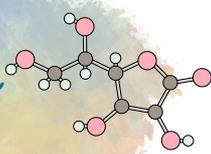
## Pantothénique Acide

Appartient au groupe des vitamines B hydrosolubles.

Son nom provient du mot grec « pantos », qui signifie partout, car il peut être trouvé dans toutes les cellules vivantes.

-Un apport adéquat en acide pantothénique est important car il est incorporé dans la coenzyme A (CoA), Les fonctions du CoA sont par exemple :

- Décomposer les graisses, les glucides et les protéines pour la production d'énergie
- Produire du cholestérol et des sels biliaires
- Synthétiser Les Membranes Cellulaires



Chez l'homme, les besoins (de 3 à 12 mg/j) sont habituellement couverts par l'alimentation. Les sources naturelles riches en vitamine B5.

- ❖ Les levures et les abats (foie, reins, cœur, cerveau),
- ❖ Les œufs, le lait, les légumes, les légumineuses et les céréales complètes sont des sources plus courantes.

## VITAMINE B6 Pyridoxine

La vitamine B6 est nécessaire pour la majorité des réactions biologiques (métabolisme des acides aminés, synthèse des neurotransmetteurs, formation des globules rouges).

Elle se présente sous trois formes :

- Pyridoxal
- Pyridoxine
- Pyridoxamine.

Tous peuvent être convertis en coenzyme PLP  
**Phosphate de Pyridoxal**

La vitamine B6 est stockée dans le tissu musculaire.

Le PLP participe aussi à la synthèse de composé :

- Héminique dans l'hémoglobine
- Des acides nucléiques dans l'ADN
- La lécithine, un composé gras (phospholipide) qui fournit des structures à nos cellules.

### Les principales sources de vitamine B6

Il existe de nombreuses bonnes sources de vitamine B6, notamment le poulet, le foie (bovins), le poisson (saumon, thon).

Les fruits à coque (noix, arachide), les pois chiches, les céréales de maïs et de grains entiers et les légumes (en particulier les légumes-feuilles verts), les bananes, les pommes de terre et autres féculents sont également de bonnes sources.





## La biodisponibilité de la vitamine B6

Si vous consommez une alimentation mixte, la biodisponibilité de la vitamine B6 est d'environ 75%.

La vitamine B6 est détruite par la chaleur mais reste stable pendant le stockage.

## Physiopathologie

La carence en vitamine B6 seule est rare; habituellement elle se produit en combinaison avec un déficit en autres vitamines B.

Les signes de carence en vitamine B6 comprennent l'anémie microcytaire due à une synthèse inadéquate de l'hémoglobine, la dépression, les problèmes nerveux et l'irritabilité.

Aucun effet indésirable n'a été observé avec des apports élevés en vitamine B6 (provenant d'aliments ou de suppléments).

## VITAMINE B9

## Folate

L'acide folique est la forme la plus stable de folate.

La fonction primaire du folate est comme coenzyme

THF (tétrahydrofolate): Transfère des composés mono-carbone pour la synthèse et la réparation de l'ADN et dans le métabolisme énergétique et des acides aminés.

Le folate est essentiel au développement et au fonctionnement du cerveau.

Le folate et la vitamine B12 sont interreliés dans leur capacité à donner et à recevoir ces composés à carbone unique, qui sont appelés groupes méthyles.

-Sans vitamine B12, le folate sous sa forme méthylique devient emprisonné à l'intérieur des cellules, indisponible pour soutenir la croissance cellulaire.

## Les principales sources de vitamine B9

Légumes à feuilles vert foncé, haricots, lentilles, asperges, germe de blé, levure, arachides, oranges, fraises.

## Biodisponibilité du folate

L'acide folique des suppléments est 100 % biodisponible, s'il est pris sans nourriture, et 85 % biodisponible lorsqu'il est pris avec de la nourriture.

Les folates naturellement présents dans les aliments sont biodisponibles à 50 %, mais les formes naturelles sont très instables.

Le folate est facilement détruit par la chaleur et l'oxygène.



## Risques liés à une consommation inadéquate de folate

Le folate est essentiel à la croissance et à la réparation des cellules, en particulier pour les cellules ayant une courte durée de vie, comme certaines cellules de la bouche et du tube digestif

- Les signes visibles de carence en folate comprennent des problèmes digestifs.
- Les autres symptômes sont la fatigue, la perte d'appétit.
- Les globules rouges : moins nombreux mais plus gros (anémie mégalo-blastique ou macrocytaire)
- Les problèmes neurologiques.

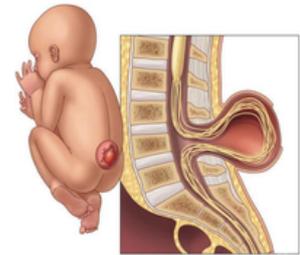
Une carence en vitamine B12 provoquera une carence en folate parce que cela signifie que la vitamine B12 n'est pas disponible pour donner son groupe méthyle pour convertir le folate en sa forme active.

Les besoins en folate augmentent pendant la grossesse, en particulier dans les premières semaines de gestation.

La carence en folate est fortement associée au risque de malformations du tube neural chez le fœtus en croissance.

### « Spina Bifida »

Ainsi, il est conseillé aux femmes en âge de procréer et aux femmes enceintes de répondre aux besoins en folate en utilisant une combinaison d'aliments naturels (formes de folate) et d'aliments enrichis ou de suppléments (acide folique).



## VITAMINE B12

### Cobalamine

"Le folate et la vitamine B12 sont étroitement liés. Lorsque le folate abandonne son groupe méthyle à la vitamine B12, il active cette vitamine".

La vitamine B12 agit comme coenzyme dans :

- La conversion de l'homocystéine en méthionine.
- Le métabolisme des acides gras et des acides aminés
- La production de neurotransmetteurs.

Il maintient et protège également les fibres nerveuses

L'activité des cellules osseuses dépend de la vitamine B12.

## Les principales sources de vitamine B12

La vitamine B12 ne se trouve que dans les aliments d'origine animale, sauf lorsque les aliments d'origine végétale ont été enrichis.

Les riches sources de vitamine B12 comprennent Les mollusques, le foie, la viande (Lapin) , Certains poissons (sardines, saumon) , Lait et produits laitiers.

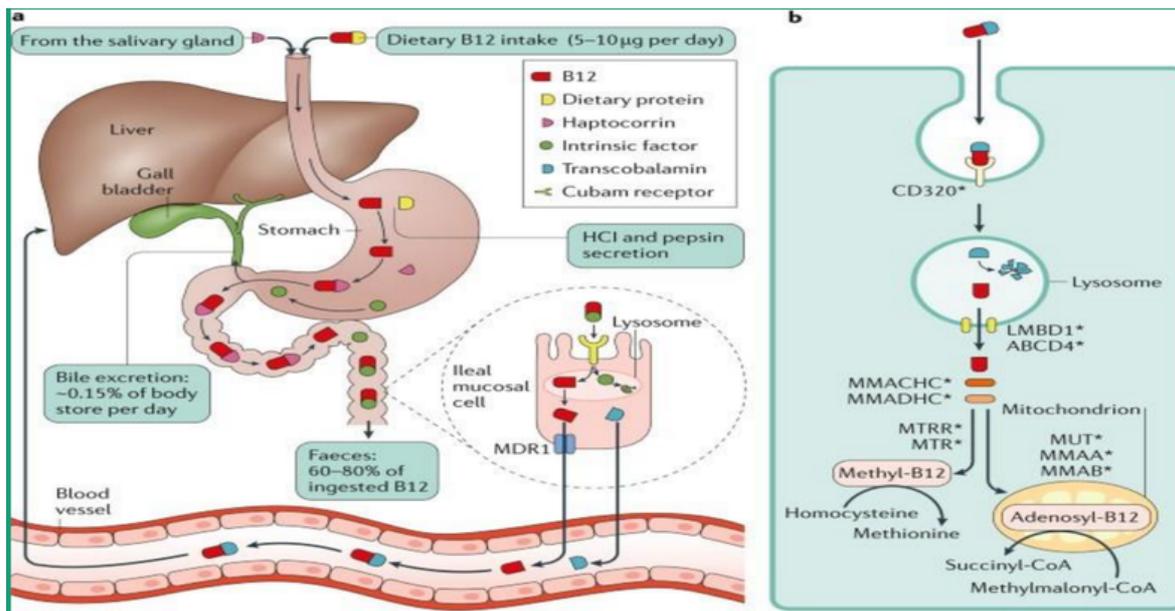


## Biodisponibilité de la vitamine B12

Les experts supposent qu'environ 50 % de la vitamine B12 est absorbée par les adultes dont le tube digestif est sain.

L'absorption inadéquate se produit quand il n'y a pas assez d'acide dans l'estomac, ou quand une protéine appelée facteur intrinsèque n'est pas produite dans l'estomac.

Les méthodes de cuisson conventionnelles comportant une chaleur élevée (micro-ondes) et de longs temps de cuisson peuvent entraîner des pertes de vitamine B12.



## Risques liés à un apport insuffisant ou excessif de vitamine B12

On estime qu'environ 10 à 30 % des adultes plus âgés présentent une inflammation chronique de l'estomac, une affection qui nuit à l'absorption de la vitamine B12.

Les symptômes de la carence en vitamine B12 comprennent

- Une anémie mégaloblastique
- Une fatigue générale
- Une perte d'appétit et une atrophie gastrique
- Douleurs neuromusculaire
- Des problèmes neurologiques (démarche, perte de mémoire).

Aucun effet indésirable associé à une consommation excessive de vitamine B12 n'a été signalé.

**VITAMINE B12****Acide ascorbique**

Elle agit comme antioxydant, aussi comme **cofacteur**

Elle a de multiples rôles dans :

- La synthèse du collagène (Protéines)
- L'absorption du fer
- La récupération des radicaux libres
- La défense contre les infections et l'inflammation

**Elle a de multiples rôles dans :**

- Synthèse d'acide biliaire
- Production de sérotonine
- Synthèse des hormones stéroïdiennes
- Activité réductrice dans d'autres situations

Des niveaux élevés de vitamine C se trouvent dans l'hypophyse et les glandes surrénales, les yeux, les globules blancs et le cerveau.

**Les principales sources de vitamine C**

Fruits (surtout les agrumes)

Légumes de type chou, légumes verts à feuilles, laitue, tomates, pommes de terre

Foie (bœuf/veau).

**Biodisponibilité de la vitamine C**

La vitamine C est facilement détruite par la chaleur et l'oxygène.

Les niveaux d'absorption dépendent des quantités consommées.

Environ 70 à 90 % de la vitamine C est absorbée.

Si les apports dépassent 1000 mg/jour, les niveaux d'absorption baissent à 50 %.

**Risques liés à une consommation inadéquate de vitamine C**

La carence en vitamine C peut causer le scorbut; les signes de scorbut sont :

- Des gencives qui saignent
- De petites hémorragies sous la peau,
- La fatigue, la perte d'appétit et de poids,
- Une résistance réduite aux infections.



La toxicité potentielle de doses excessives de vitamine C est liée aux événements intra-intestinaux et aux effets des métabolites dans l'appareil urinaire.

Une diarrhée désagréable (2 – 3 g/Jr)

Des effets osmotiques (2 – 3 g/Jr)

Des troubles gastro-intestinaux (1 g)

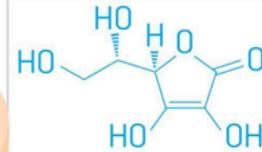
### Une maladie due à une carence en vitamine C

Le Parisien

#### LES PRINCIPAUX SYMPTÔMES



#### UNE VITAMINE INDISPENSABLE



La vitamine C, ou acide ascorbique, maintient la cohésion des tissus dans l'organisme.

Sans elle, les tissus sont fragilisés, ce qui entraîne des problèmes de cicatrisation et des hémorragies.



Le corps humain ne pouvant pas produire lui-même de vitamine C, la seule manière d'en obtenir passe par la consommation d'aliments qui en contiennent.

L'oxalate est un produit final du catabolisme ascorbatique et joue un rôle important dans la formation de calculs rénaux.

## CONCLUSION :

Face à des besoins nutritionnels spécifiques liés avant tout à la vie cellulaire mais aussi à une activité métabolique de plus en plus importante.

La cellule a besoin de tous les éléments qui favorisent son développement et sa constitution.

Pour cela, l'organisme humain doit avoir une alimentation équilibrée, variée et riche surtout en vitamines et minéraux.

## CE QU'IL FAUT RETENIR

Do not forget

1. Comprendre le sens classique du terme vitamine tel qu'il est utilisé dans le domaine de la nutrition.

Quelles sont les principales caractéristiques qui définissent une vitamine?

2. Comprendre que certains composés sont des vitamines pour une espèce et non pour une autre, et que certains sont des vitamines uniquement dans des conditions alimentaires ou environnementales particulières.





Quelles sont les différences fondamentales? entre vitamines et autres classes de nutriments? entre vitamines et hormones ?

3. Comprendre que le terme vitamine désigne une famille de composés, c'est-à-dire des analogues structuraux, avec des activités biologiques qualitativement similaires mais souvent avec des puissances quantitatives différentes.

4. Comprendre les concepts de vitamère et de provitamine.

5. Se familiariser avec les propriétés physiques des vitamines.

#### Solubilité

Discutez des différences générales entre les vitamines liposolubles et hydrosolubles et des conséquences de ces différences dans le métabolisme des différentes vitamines

6. Comprendre la relation entre les propriétés physicochimiques des vitamines et leur stabilité, et comment ces propriétés affectent leurs moyens d'absorption entérique, de transport et de stockage des tissus.

7. Se familiariser avec la nature générale du métabolisme des vitamines.

8. Comprendre le concept de carence en vitamines.

9. Comprendre que des apports insuffisants en vitamines entraînent des séquences de lésions impliquant des changements à partir du niveau biochimique, progressant pour affecter la fonction cellulaire et tissulaire et, finalement, entraînant des changements morphologiques.

10. Obtenir un aperçu sur chaque vitamine et surtout les points différents entre les différentes vitamines étudiées.

