

VITAMINES

Dr. MOHAMED EL HADI CHERIFI
mcherifi@ymail.com



INTRODUCTION



- Ce sont des composés organiques de faible poids moléculaire, différents des glucides, lipides et protéines, indispensables au bon fonctionnement de l'organisme.
- Ce sont des moléculaires non énergétiques qui contrôlent un très grand nombre de métabolismes : contrôle de plusieurs processus vitaux en agissant comme des coenzymes ou comme des substances anti oxydantes.
- Leur dosage se fait par plusieurs techniques : HPLC, EID, chimiluminescence, spectrométrie de masse,

INTRODUCTION



- Molécules non synthétisées par l'organisme ou insuffisamment synthétisées.
- Nécessaires en très faibles quantités.
- Ce sont des composés naturels produits par les végétaux, champignons et les microorganismes.
- Un apport insuffisant , absent ou excessif peut être à l'origine:
 - » Hypovitaminose
 - » Avitaminose
 - » Hypervitaminose

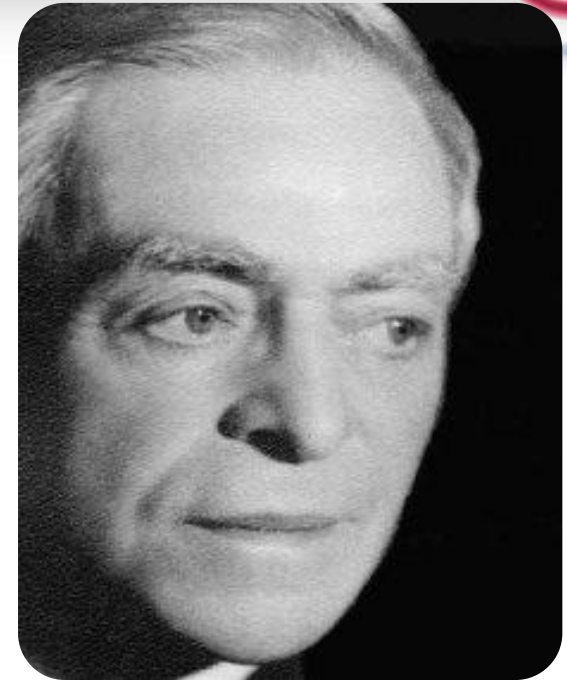
INTRODUCTION



Découverte par Kazimierz Funk
Le premier à avoir isolé la
vitamine B1 dans l'enveloppe
du riz en 1912.

Le terme vitamine provient du latin :
« vita » = Vie
« amine » = radical chimique

Cependant toutes les vitamines ne
possèdent pas ce radical.



1884 - 1967

Classification



Liposolubles	Hydrosolubles
A	B1 ou thiamine
D	B2 ou riboflavine
E	B5 ou acide pantothénique
K	B6 ou pyridoxine
	B8 ou biotine
	B9 ou acide folique
	B12 cobalamine
	Vitamine C

PHARMACOCINETIQUE

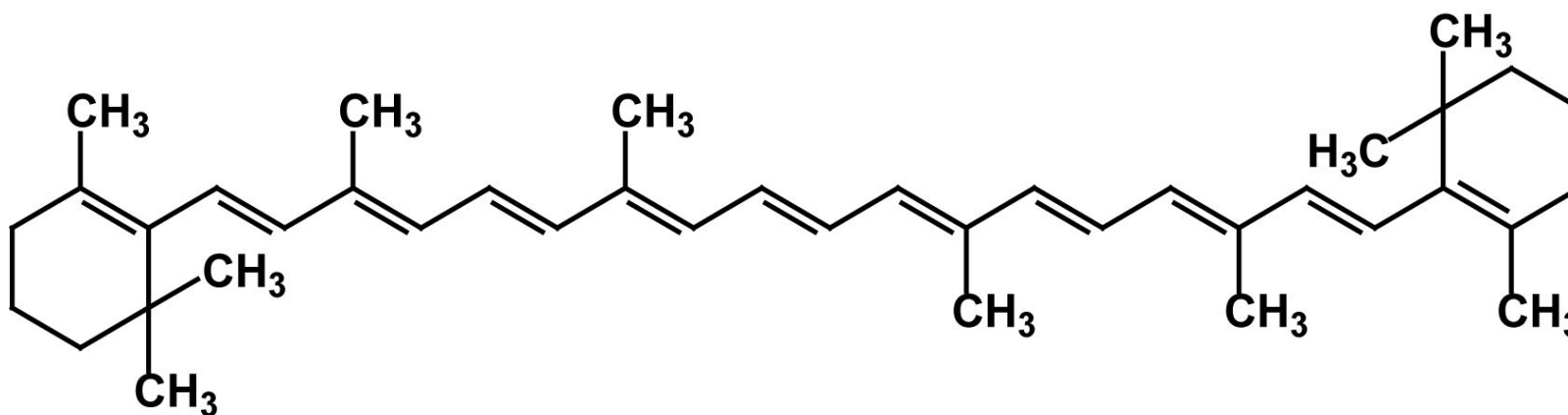


- Le principal site où se fait l'absorption des vitamines est l'intestin grêle;
- Les vitamines liposolubles sont absorbées par le même mécanisme qui régit l'absorption des lipides; comme elles sont liposolubles , elles sont associées au niveau plasmatique à des protéines de transport à l'instar de la vitamine A , la vitamine D ou associées aux lipoprotéines.
- les vitamines liposolubles sont stockées au niveau du foie et des tissus adipeux;
- Passage passif pour les vitamines hydrosolubles;
- Pratiquement il n'existe pas de forme de réserve pour les vitamines hydrosolubles à l'exception de la vitamine B12



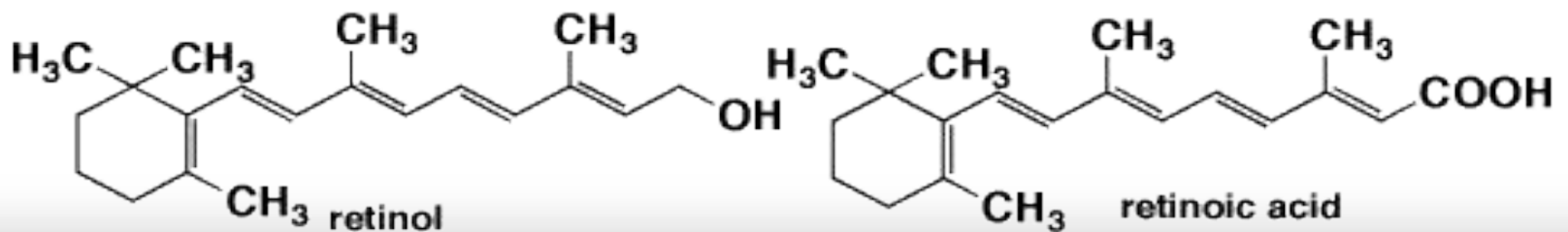
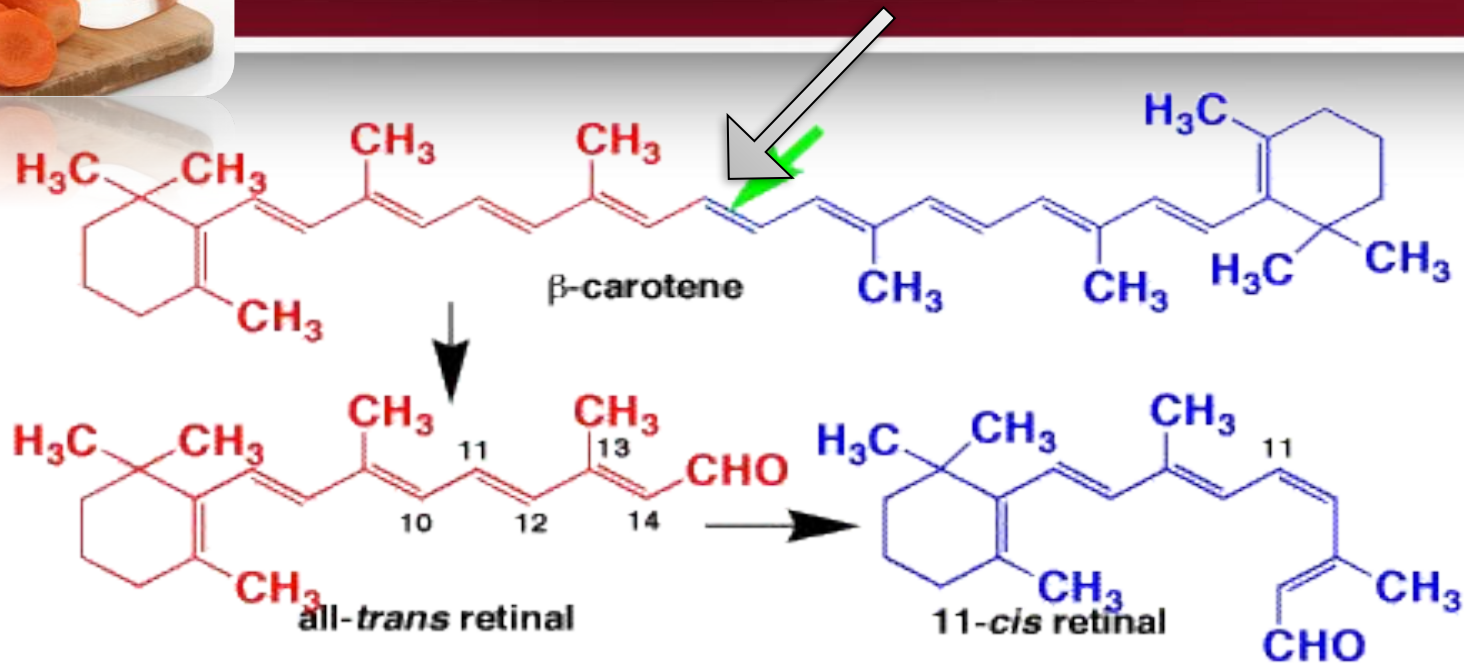
VITAMINES LIPOSOLUBLES

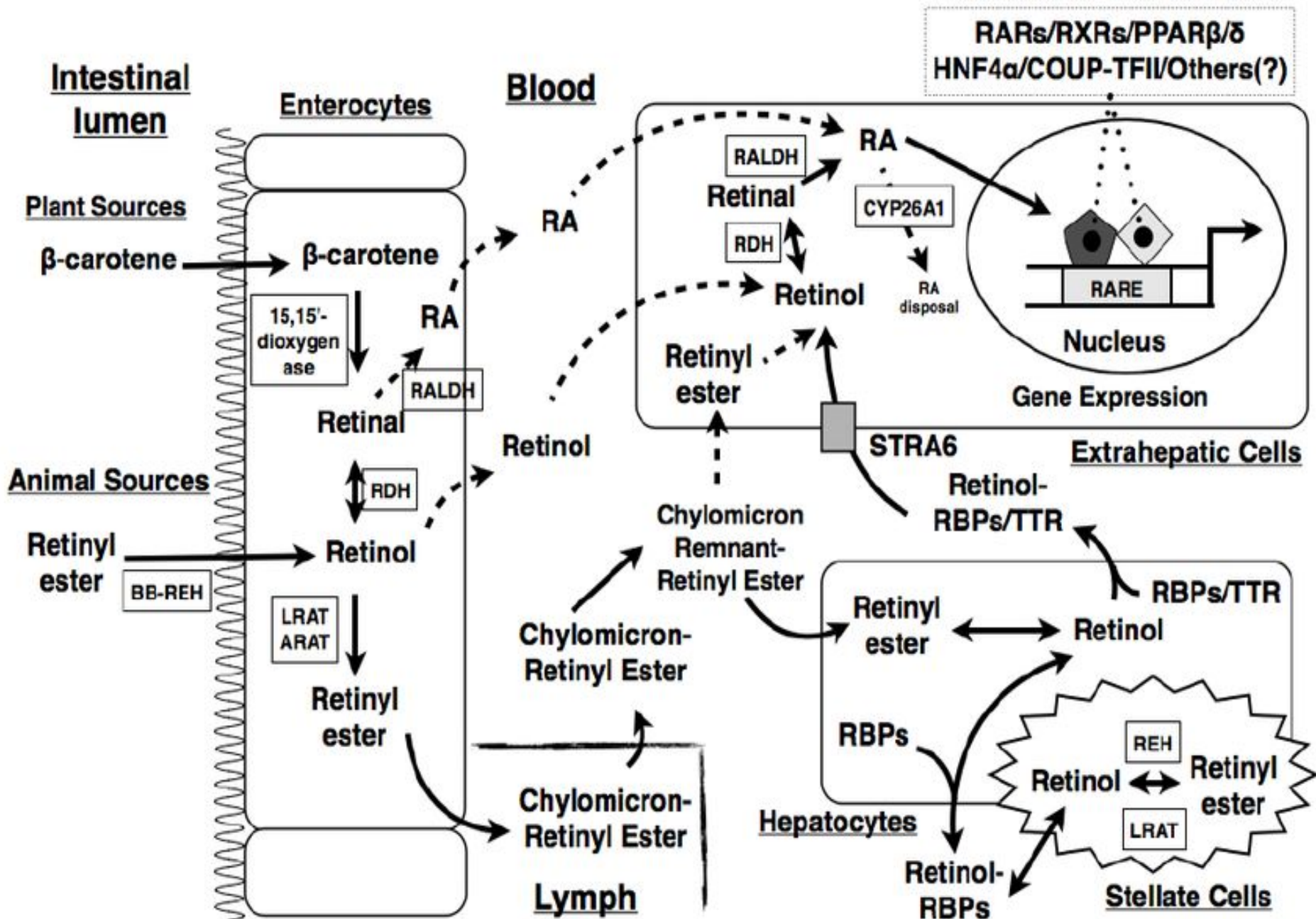
-





La β carotène dioxygénase





PRINCIPALES CARACTERISTIQUES



- C'est une vitamine insoluble dans l'eau
- Très sensible à l'oxydation, à la lumière
- La presque totalité de la vitamine A (>90%) est stockée au niveau du foie sous forme d'ester de rétinol
- L'additif alimentaire correspondant aux caroténoïdes est le E160

Principales Fonctions



- Rôle dans la croissance cellulaire;
- Protection des épithéliums;
- La vision;
- Antioxydants;
- Rôle dans l'immunité



- Les rôles sur la croissance et la protection épithéliale sont médiés **par l'acide rétinoïque** qui module l'expression génique en activant des récepteurs nucléaires.
- Ces derniers sont de deux types: le récepteur RAR (retinoic acid receptor) et le récepteur RXR (retinoic X receptor); ces récepteurs se lient à des séquences spécifiques de l'ADN appelées RARE (retinoic acid response elements)
- le rétinal est responsable de la vision en s'associant au niveau de la rétine à une **protéine l'opsine** pour former **la rhodopsine**.



About 80% of the body stores of vitamin A are contained **in the liver**, in quantities sufficient to last the average adult about two years without the need for additional intake.

ALIMENTS RICHES EN VITAMINE A ET CAROTENES



Le bêta-carotène (provitamine A) est surtout présent dans les légumes et les fruits colorés (jaune, vert ou orange) suivants :

La teneur en bêta-carotène des légumes et des fruits dépend de leur maturité et de la saison.

- **Légumes** : carotte, bette, potimarron, épinard, fenouil, poivron rouge, oseille, céleri, poivron vert ou jaune, chanterelle, tomate, asperge.
- **Salades** : pissenlit, mâche, cresson, chicorée frisée, laitue, pourpier.
- **Fruits secs** : abricot, pruneau.
- **Fruits frais** : mangue, melon, abricot, kaki, papaye.
- **Matières grasses** : margarine au maïs, margarine au tournesol, beurre.

ALIMENTS RICHES EN VITAMINE A ET CAROTENES

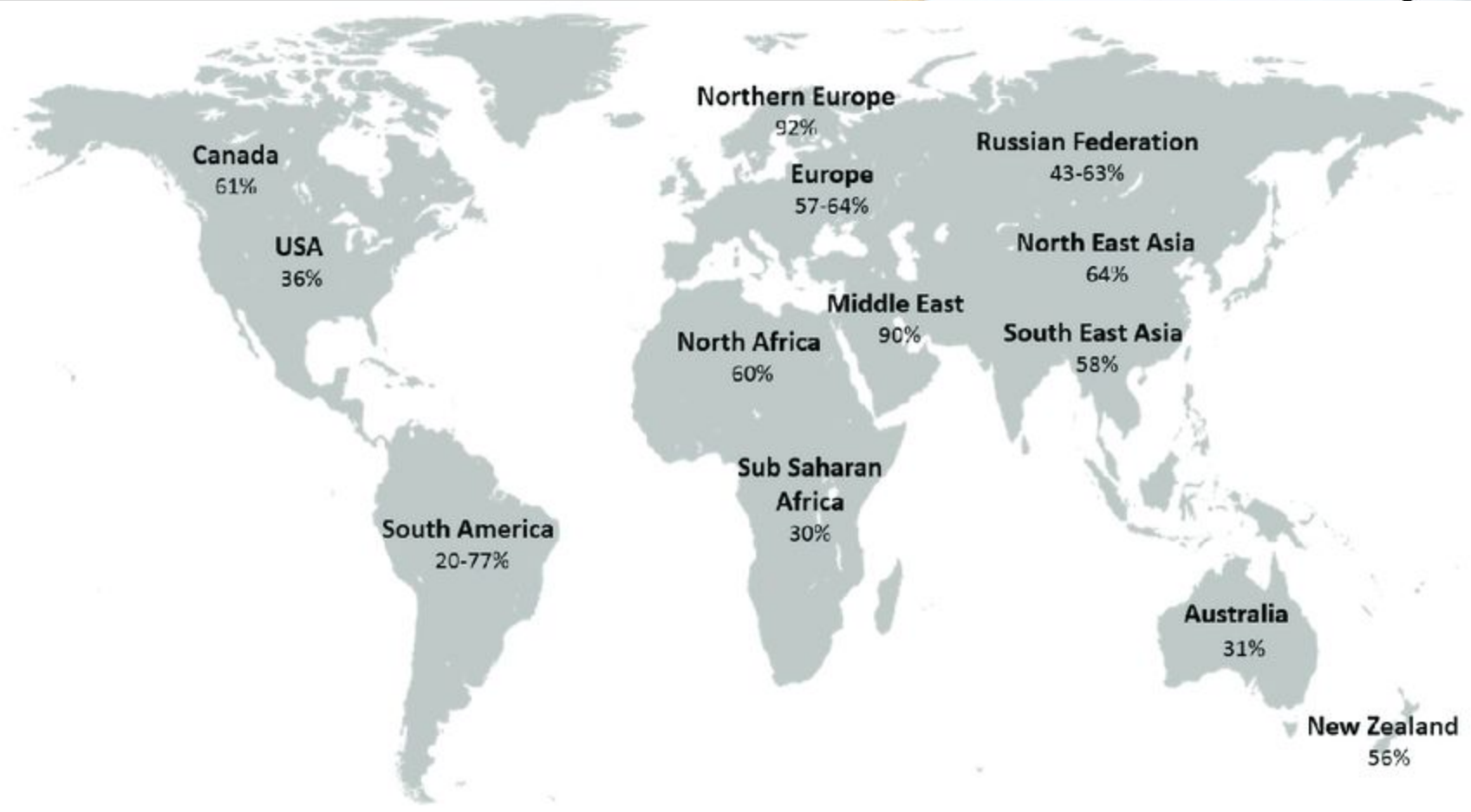


La vitamine A se trouve dans les aliments d'origine animale suivants :

- **Fromages** : Parmesan, Roquefort, fromage de chèvre à pâte molle, Camembert, Gouda, Brie, Reblochon, fromage fondu à 23 % MG, Comté, Beaufort, Edam, Emmental.
- **Poissons gras** : anguille, thon rouge, filet d'anchois à l'huile.
- **Viandes et abats maigres** : foie d'agneau, foie de porc, foie de veau, foie de volaille, foie de génisse, rognon de boeuf, rognon d'agneau, rognon de veau.
- **Matières grasses** : beurre.
- **Oeufs**

VITAMINE D

Vitamin D Deficiency

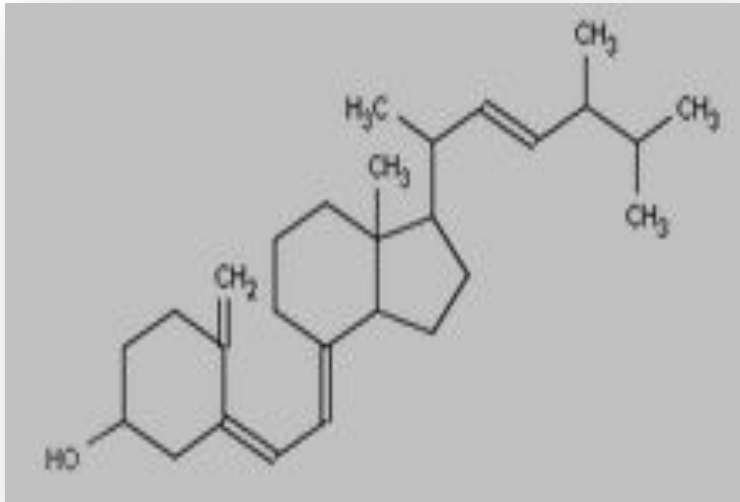


VITAMINE D

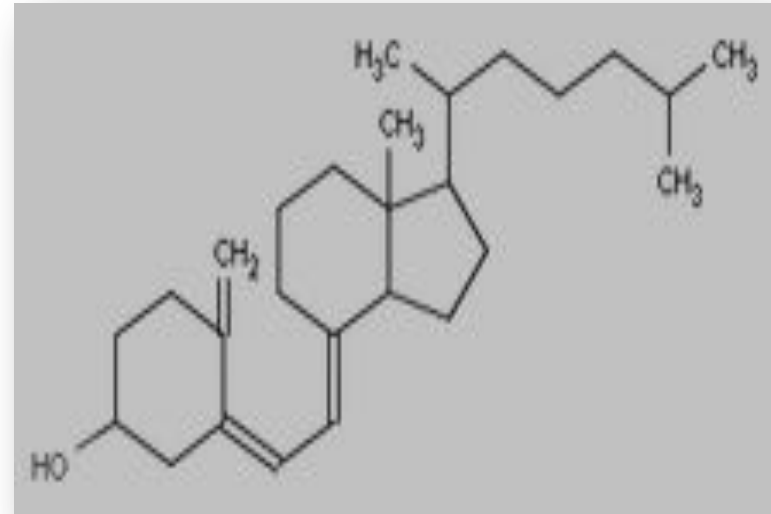
CHOLECALCIFEROL (D3)



- C'est une vitamine liposoluble
- La vitamine plasmatique à une double origine endogène et exogène:
 - La vitamine endogène c'est la vitamine D 3 (cholecalciférol)
- La vitamine exogène et la vitamine D2 (ergocalciférol)



Ergocalciférol



Cholécalciférol

ORIGINE ET DESTINEES DE LA VITAMINE D

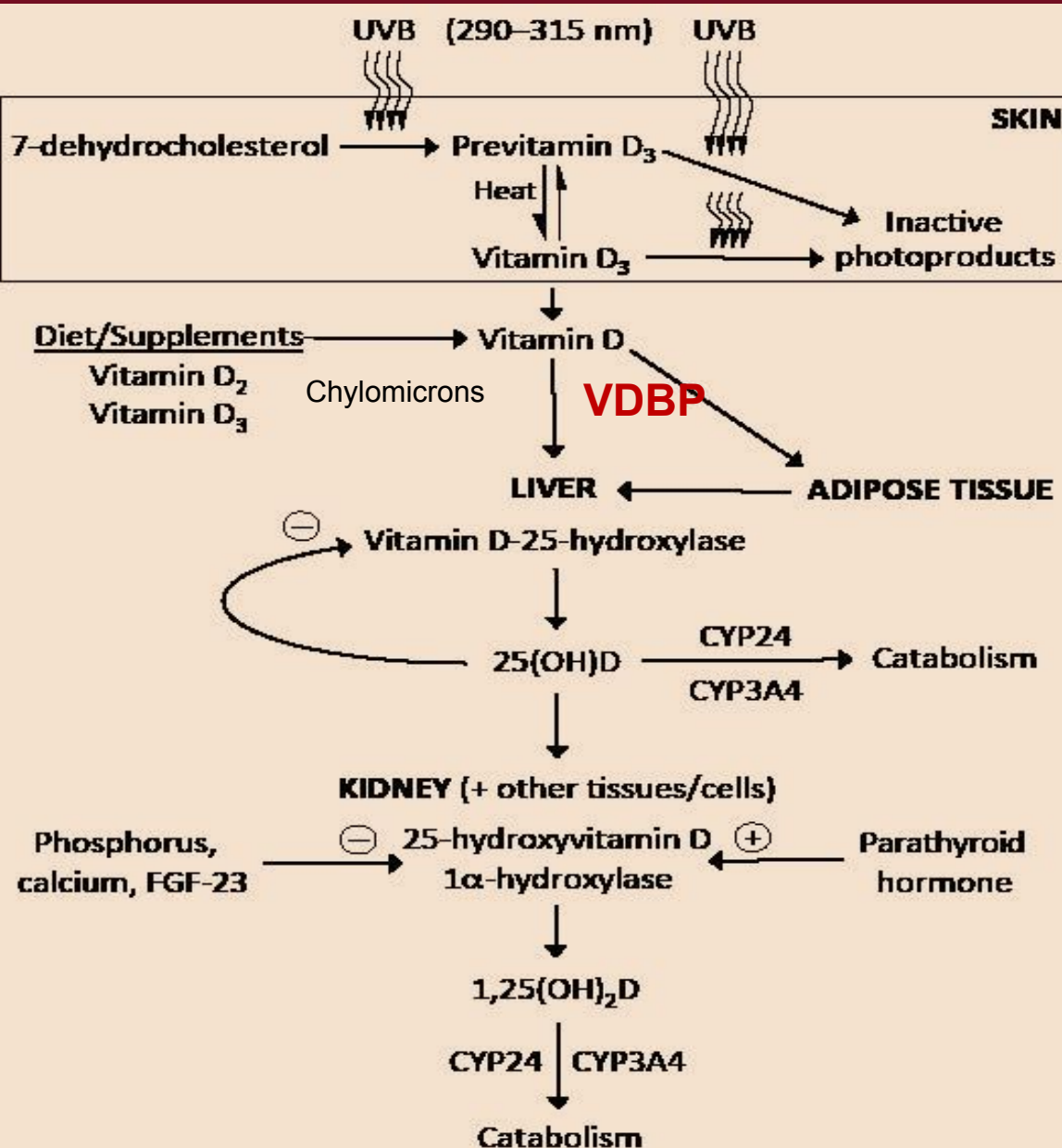


Le transport plasmatique se fait grâce à la **VDBP**; une protéine spécifique du transport de la vit D

La 1 alpha hydroxylation peut se faire dans d'autres tissus (os, placenta, adipocytes)

La seule forme active de la VD est le calcitriol (1,25 di OH cholécalférol = 1,25 di OH VD3)

Vitamin D binding protein



ORIGINE ET DESTINEES DE LA VD



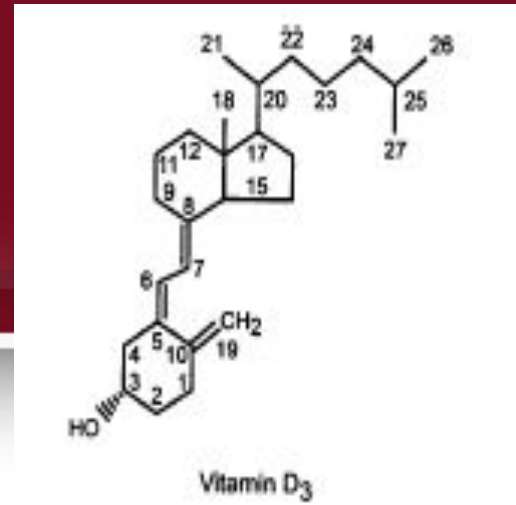
L'hydroxylation hépatique se fait au **niveau microsomal** grâce aux systèmes enzymatiques représentés par la superfamille des cytochromes p450

L'hydroxylation rénale se **fait au niveau mitochondrial** toujours grâce aux cytochromes p450

L'excès de vitamine D est éliminé sous forme de dérivés hydroxylés principalement au niveau du carbone 24 grâce à d'autres cytochromes p450

Rôles de la vitamine D

Sur l'homéostasie phosphocalcique



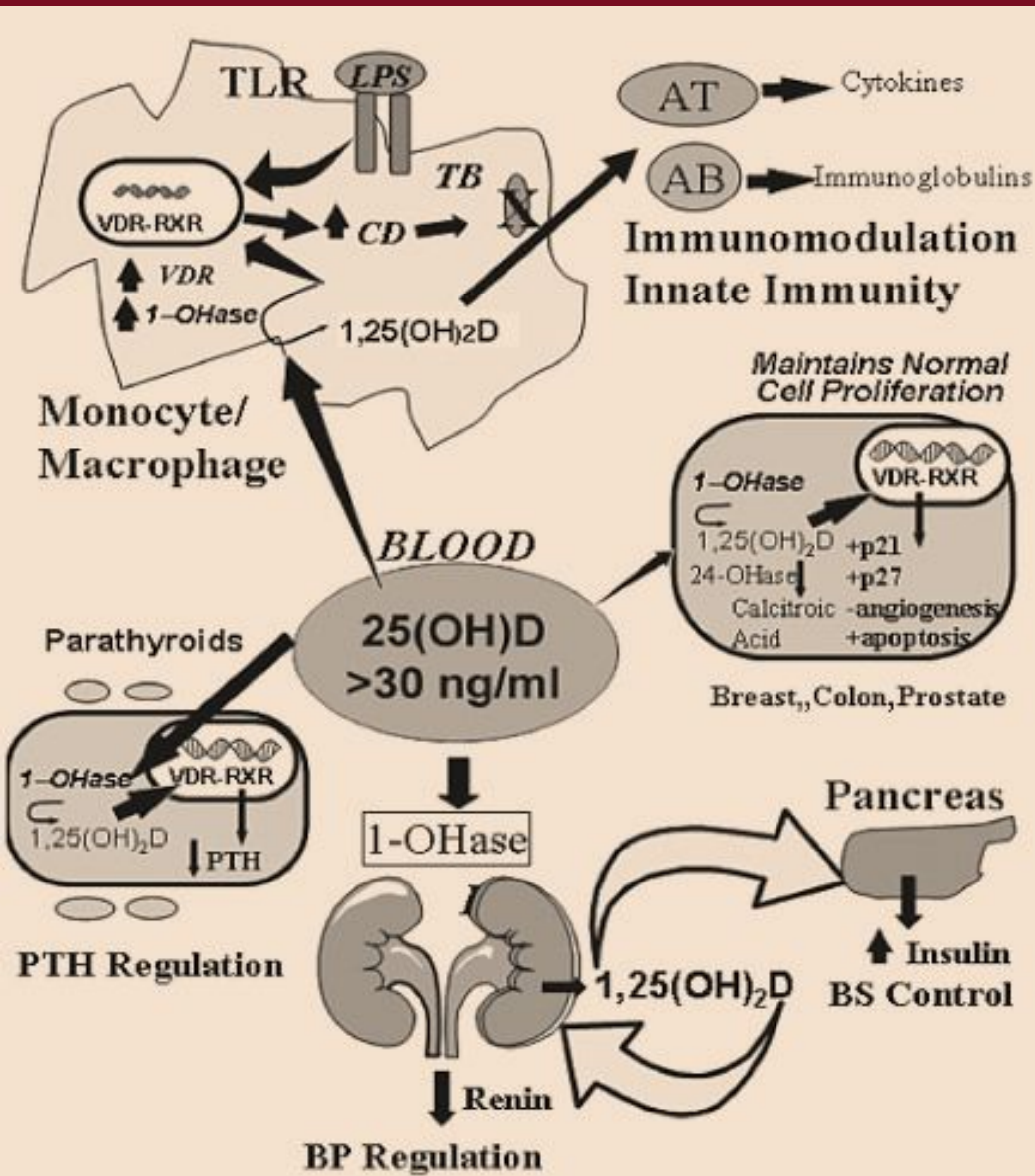
- **Au niveau de l'intestin :** elle **augmente** l'absorption du calcium et du phosphore
- **Au niveau de l'os :** elle a une double action : sur les ostéoclastes et sur les ostéoblastes. Autrement dit la résorption et la minéralisation osseuse
- **Au niveau du rein :** elle **favorise la réabsorption du phosphore** et d'une très petite quantité du calcium

Régulation



- Hypocalcémie \longrightarrow PTH \longrightarrow 1 α hydroxylase rénale entraînant la synthèse du 1,25 di OH VD3;
- hypophosphatémie $\xrightarrow{+}$ 1 α hydroxylase rénale
- 1,25 di OH VD3 inhibe la 1 α hydroxylase rénale
- Le déficit en PTH favorise d'autres hydroxylations donnant des composés non actifs

Autres fonctions de la VD



Quelle forme dose-t-on en cas de déficit?



- 1, 25 (OH)₂ Vitamine D₃ peut être normale, élevée ou basse;
- 25-OH Vitamine D₃
- 25-OH Vitamine D totale (D₂/D₃) +++



Il est désormais reconnu que le statut vitaminique D doit être évalué par la mesure de la 25-OH-D totale et non par la 1,25-OH-D

**Selon de très nombreux experts
La concentration en 25-OH-D requise doit être
> 30 ng/ml (> 70 nmol/L).**

ng/ml x 2.5 = nmol/l

Le but de tout traitement vitaminique est d'atteindre le seuil mentionné précédemment

Tableau 2. Sources alimentaires de Vitamine D

Aliment	µg/100 g	UI/100 g
Huile de foie de morue	125-625	5 000-25 000
Saumon, hareng	12-40	480-1 600
Sardine, thon	6-25	240-1 000
Foie	0,2-1	8-40
Viande	0,4-1,2	16-48
Jaune d'œuf	5	200
Beurre	0,8-2	32-80
Fromage	0,25-1	10-40
Lait de vache	0,01-0,1	0-4

Serum 25 OH Vitamin D concentrations



Deficiency	< 10 ng/mL	0-25 nmol/L
Insufficiency	10-30 ng/mL	25-75 nmol/L
Sufficiency	30-100 ng/mL	75-250 nmol/L
Toxicity	>100 ng/mL	>250 nmol/L

APPORT JOURNALIER RECOMMANDE EN VITAMINE D



Table 2: Recommended Dietary Allowances (RDAs) for Vitamin D [1]

Age	Male	Female	Pregnancy	Lactation
0–12 months*	400 IU (10 mcg)	400 IU (10 mcg)		
1–13 years	600 IU (15 mcg)	600 IU (15 mcg)		
14–18 years	600 IU (15 mcg)	600 IU (15 mcg)	600 IU (15 mcg)	600 IU (15 mcg)
19–50 years	600 IU (15 mcg)	600 IU (15 mcg)	600 IU (15 mcg)	600 IU (15 mcg)
51–70 years	600 IU (15 mcg)	600 IU (15 mcg)		
>70 years	800 IU (20 mcg)	800 IU (20 mcg)		

**1 μ g = 40 UI ou
1 UI = 0.025 μ g**

CARENCE EN VITAMINES D



Rachitisme carentiel

Déficit en vitamine D qui touche le nourrisson et l'enfant
Signes cliniques et radiologiques (crâne , thorax, poignets) ainsi qu'une hypotonie.
Le traitement par la vitamine D évite l'apparition des déformations osseuses.

Ostéomalacie

L'ostéomalacie se traduit par des douleurs osseuses souvent violentes au niveau du bassin, du bas du dos et des jambes.

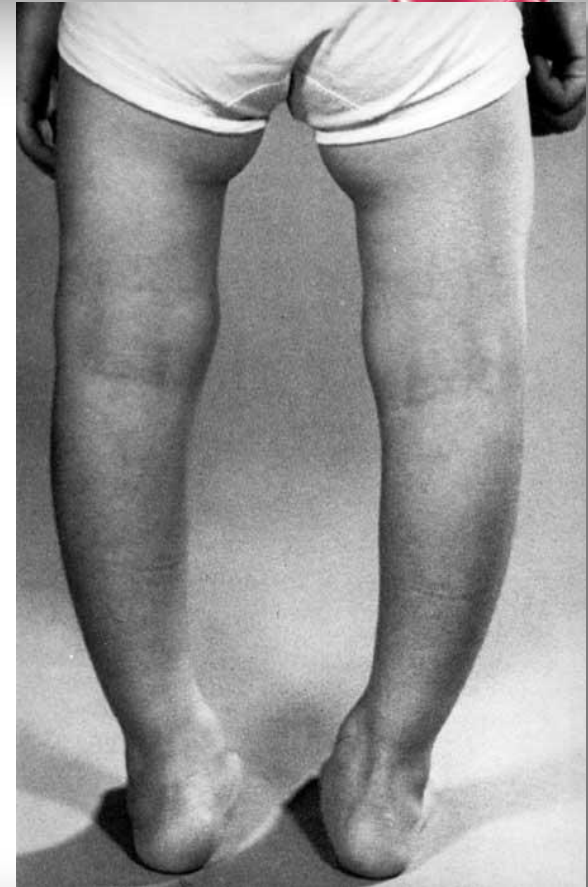


TABLEAU BIOLOGIQUE DES CARENCES EN VITAMINES D



- **Hypophosphorémie**
- **Hyperphosphaturie**
- **hyperparathyroïdie secondaire**
- **calcémie normale ou basse**
- **Phosphatase alcaline élevée**

SURCHARGE EN VITAMINE D



L'intoxication à la vitamine D est toujours iatrogène car les aliments ne contiennent que de très faibles quantités en vitamine D. Par ailleurs, une exposition prolongée au soleil ne peut en aucun cas provoquer une intoxication.

Signes cliniques : céphalées, problèmes digestifs, troubles neurologiques (humeurs changeante, excitabilité, dépression)

Signes biologiques: hypercalcémie, hypercalciurie, hyperphosphatémie et hyperphosphaturie

tocophérols

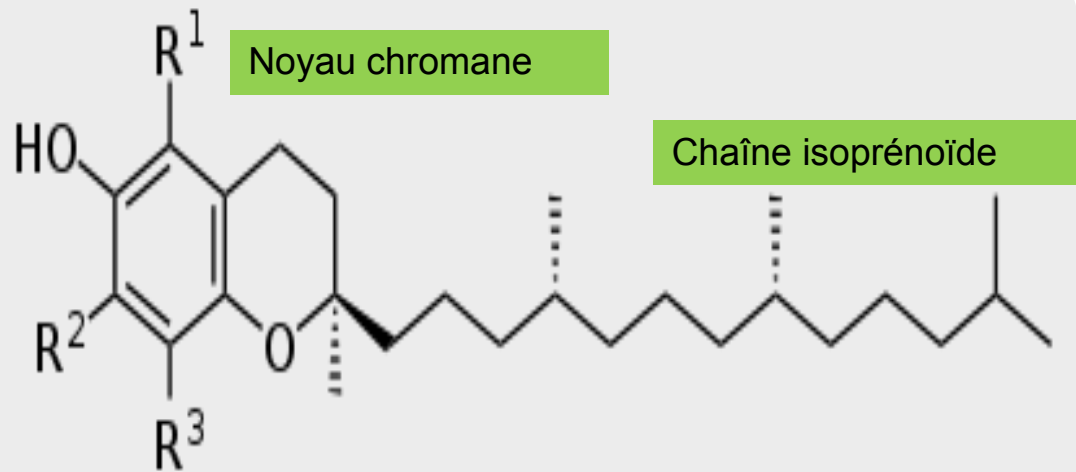


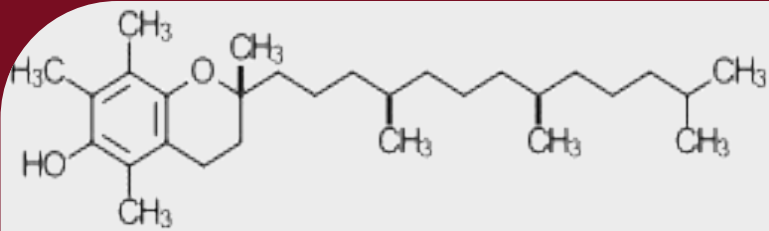
La vitamine E est une vitamine liposoluble, constituée de deux familles de molécules les tocophérols et les tocotriénols. Tous sont des 6 OH chromanes substitués par l'isoprénoïde (tocols).

La forme naturelle la plus abondante et la plus active biologiquement est **l'alphatocophérol**.

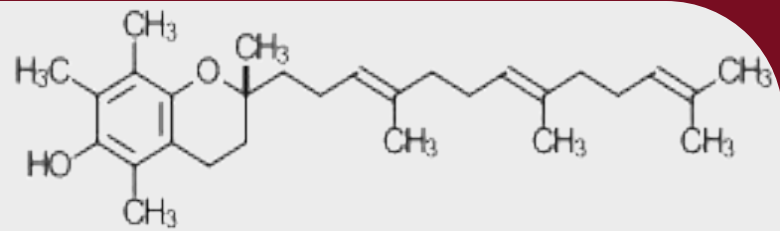
Ils correspondent aux additifs alimentaires : **E306; E307; E308 et E309**.

Découverte en 1922

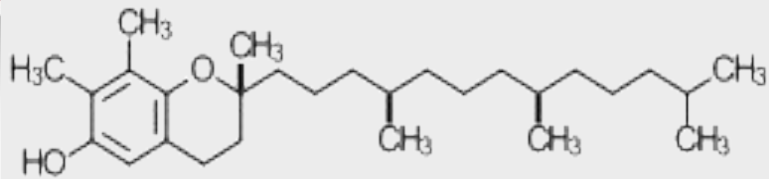




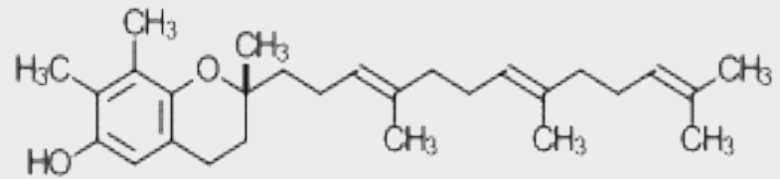
alpha-Tocopherol
"Vitamin E"



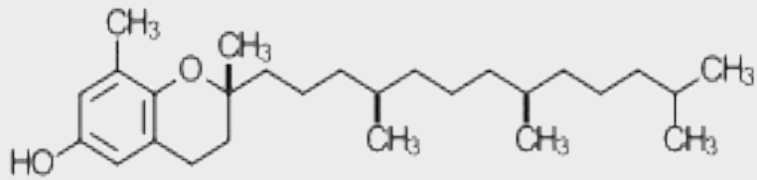
alpha-Tocotrienol



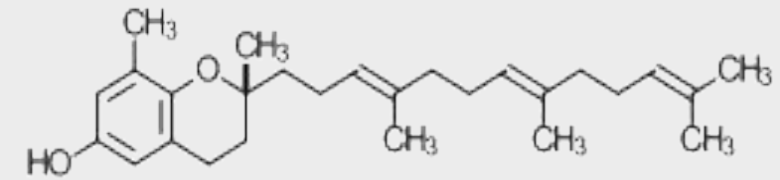
gamma-Tocopherol



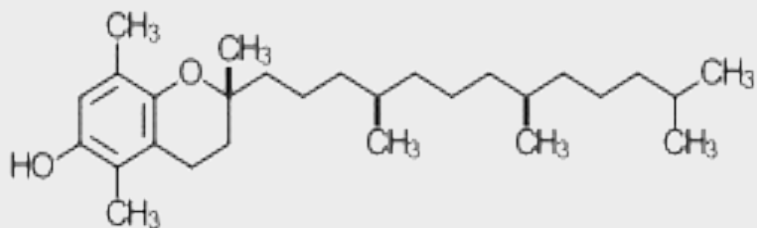
gamma-Tocotrienol



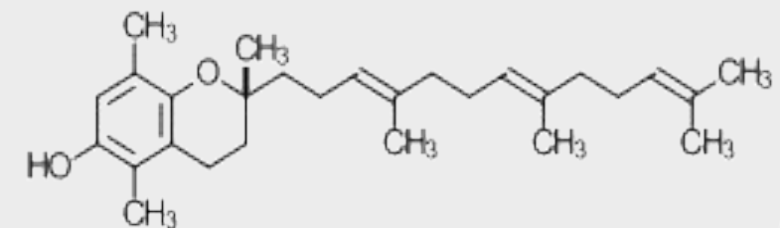
delta-Tocopherol



delta-Tocotrienol



beta-Tocopherol



beta-Tocotrienol



METABOLISME



- La vitamine E est absorbée au niveau de l'intestin en présence des lipides et des sels biliaires.
- Les esters de vitamine E sont hydrolysés puis assimilés par la paroi intestinale.
- Au niveau plasmatique elle est transportée dans un premier temps par les chylomicrons vers le tissu adipeux et le foie. Les autres lipoprotéines prennent le relai pour la distribution aux tissus périphériques.
- Elle est stockée au niveau des tissus adipeux; Au niveau cellulaire elle se fixe particulièrement aux membranes cellulaires et la membrane mitochondriale



Vitamin E

Fonctions



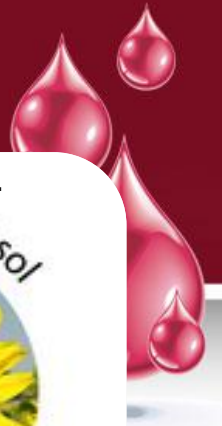
La vitamine E est considérée parmi les premières lignes de défense contre les agents oxydants qui sont responsables de la peroxydation des acides gras polyinsaturés.

Les tocophérols sont des puissants antioxydants tout particulièrement l'α-tocophérol.

La vitamine E agit en synergie avec les autres systèmes antioxydants en l'occurrence **la vitamine C, la glutathion peroxydase à sélénium, la superoxyde dismutase et la catalase.**

Les carences sont très rares et généralement asymptomatiques.

ALIMENTS RICHES EN VITAMINE E



+++

Huile de germe de blé



130/100 mg/g

++

Huile de maïs



Huile de pépins de raisin



++

Huile de tournesol



70/100 mg/g

Pignons de pin



Graines de tournesol



Noisettes



Amandes



L'apport journalier recommandé est en moyenne de 30 mg



Almond



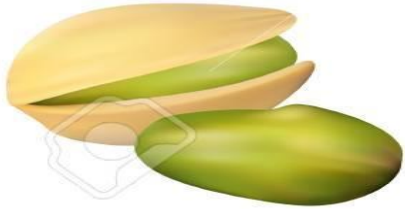
Hazelnut



Cashew



Peanut



Pistachio



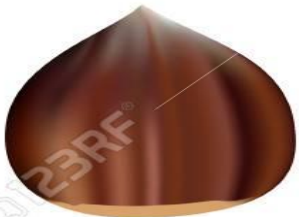
Pine nut



Brazil nut



Macadamia



Chestnut



Walnut



Pecan nut



Nutmeg



Cacao bob



Coffee



Cocount



Pinoli nut

Cacao bob

Coffee

Cocount

Pinoli nut

VITAMINE K

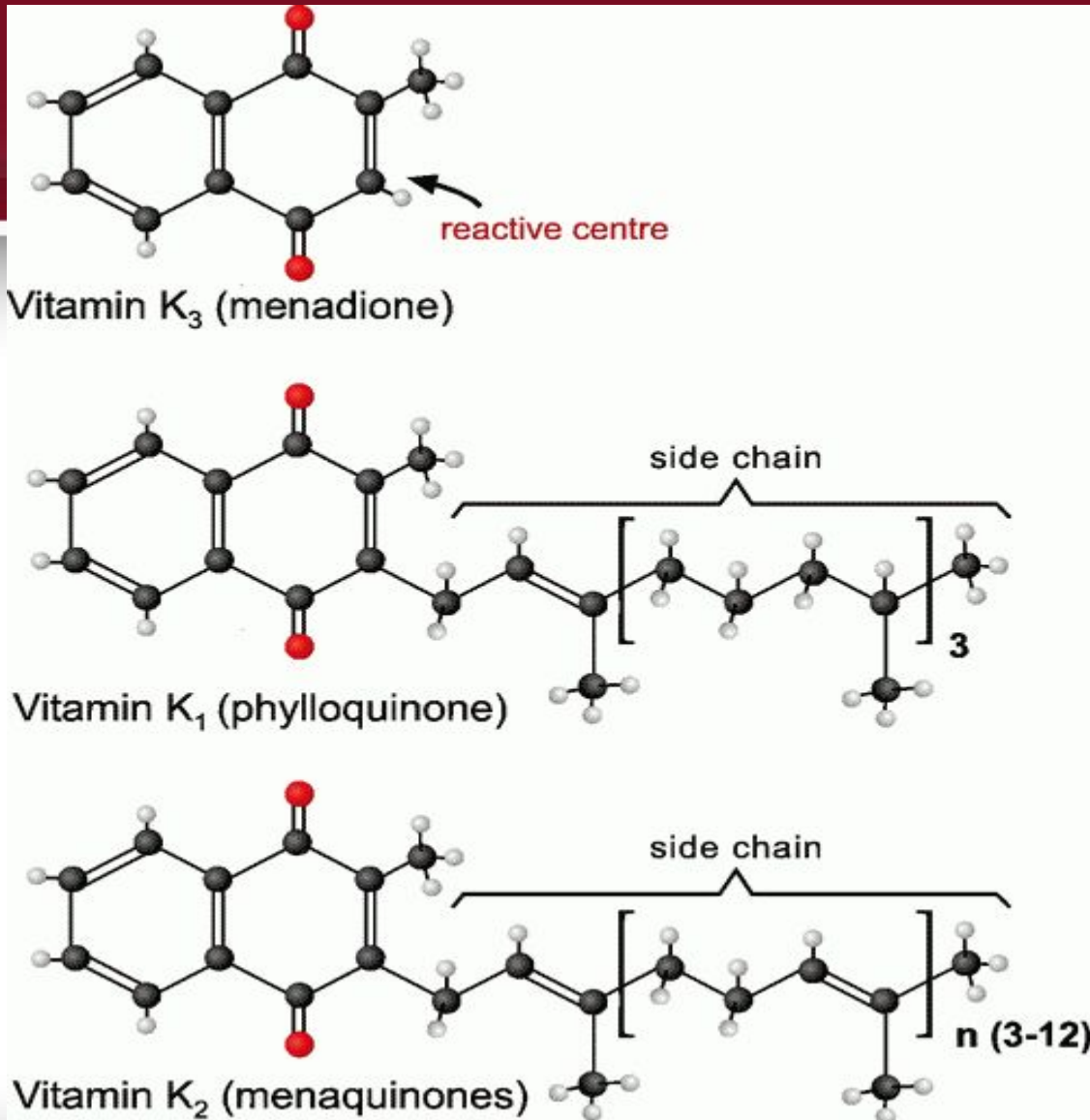


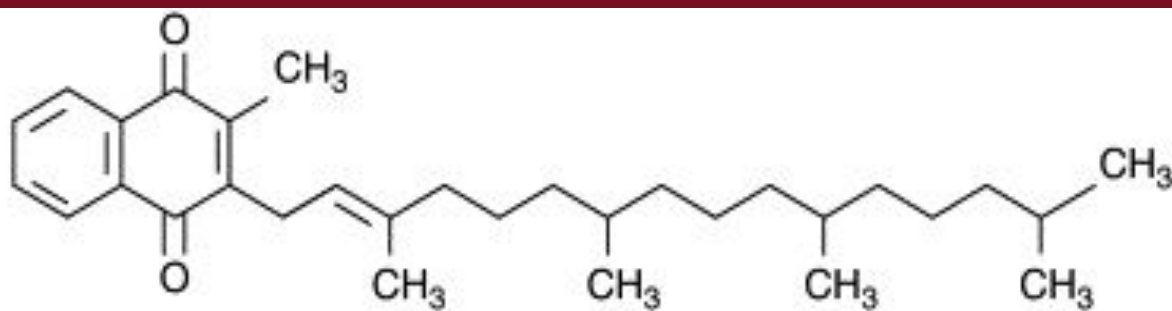
La vitamine K est un groupe de composés ayant une structure similaire comportant la phylloquinone (vitamine K1) et les ménaquinones (vitamines K2)

La vitamine K1 est la principale vitamine K présente chez les végétaux.

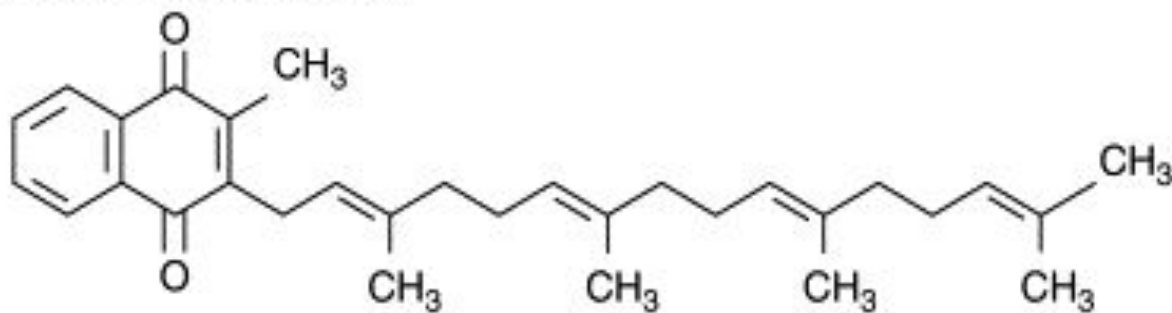
Les ménaquinones sont classées selon la longueur de leur chaîne latérale aliphatique et elles sont désignées par MK-n; ou n correspond au nombre de répétition de la chaîne isoprénoïde. Certaines ménaquinones sont d'origine bactérienne.

Structure de la vitamine K1 et des ménoquinones

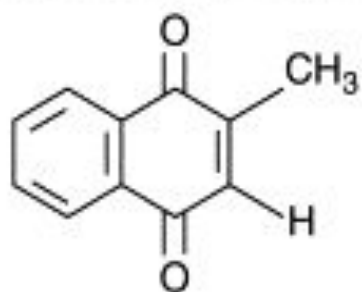




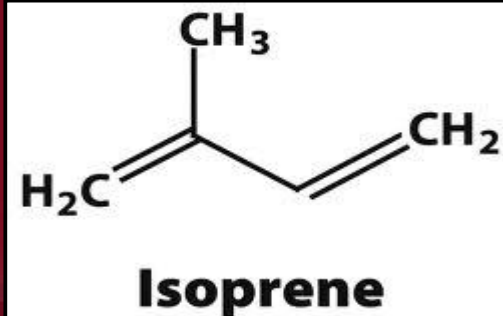
Phylloquinone (vitamin K₁)



Menaquinone-4 (vitamin K₂)



Menadione (vitamin K₃)



Downloaded 25/10/2024
Biochemistry, Seventh Edition
© 2012 W. H. Freeman and Company

Isoprene

Métabolisme



L'absorption de la vitamine K se fait en présence des lipides et des sels biliaires. Toute anomalie hépato-intestinale perturbe l'absorption lipidique influence l'absorption des vitamines K.

Le transport est réalisé par les chylomicrons

Elle est stockée au niveau du foie, en très faibles quantités. Les carences en vitamines K sont rares chez l'adulte car une partie non négligeable est synthétisée par la flore bactérienne intestinale (le microbiote).

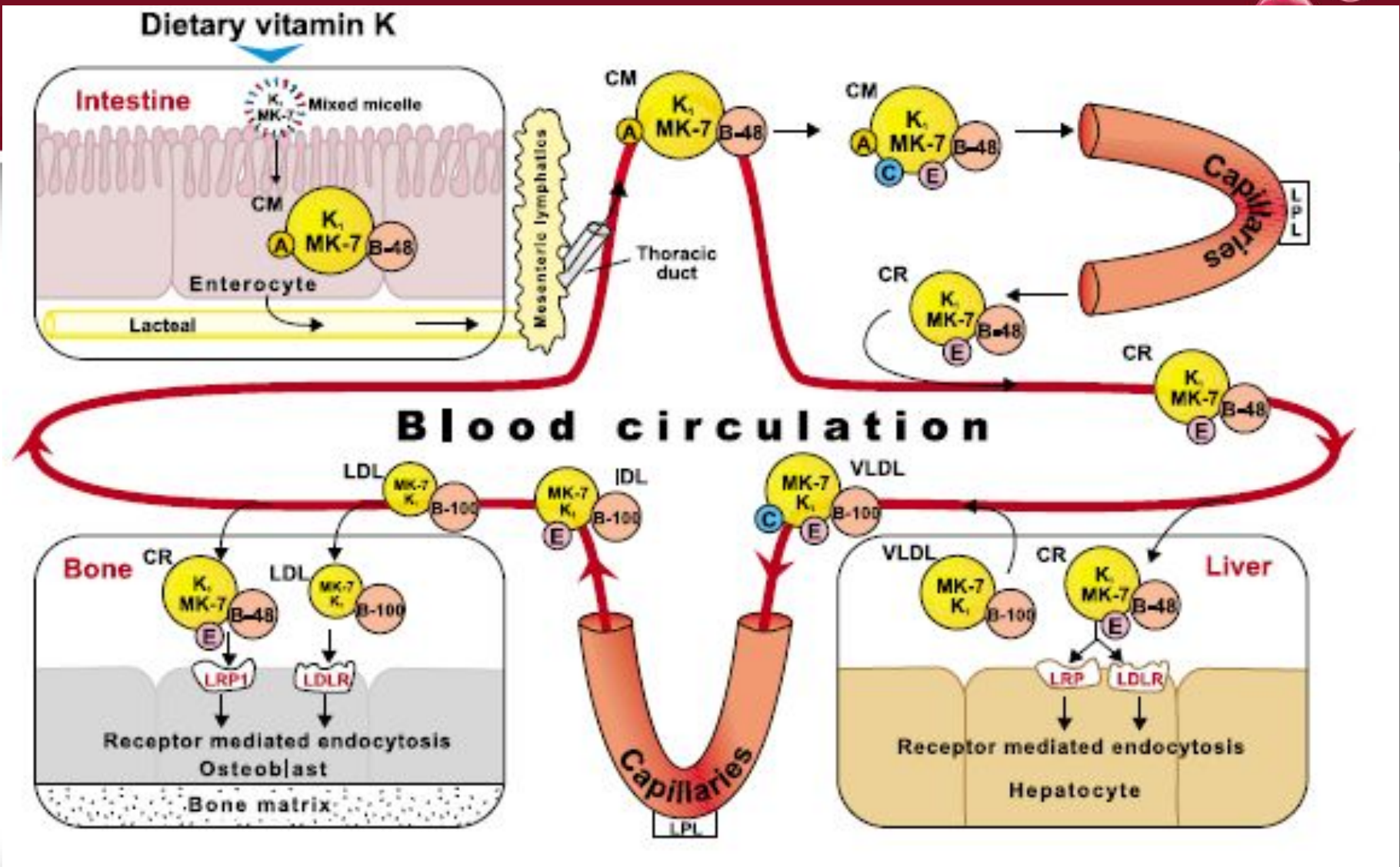
LE MICROBIOTE INTESTINAL



Notre
flore intestinale
EST CONSTITUÉE DE
2 kg
DE MICRO-ORGANISMES

Notre tube digestif abrite pas moins de 10^{12} à 10^{14} micro-organismes, soit 2 à 10 fois plus que le nombre de cellules qui constituent notre corps (**source INSERM**)

Absorption et transport de la vitamine K



FONCTIONS DE LA VITAMINE K

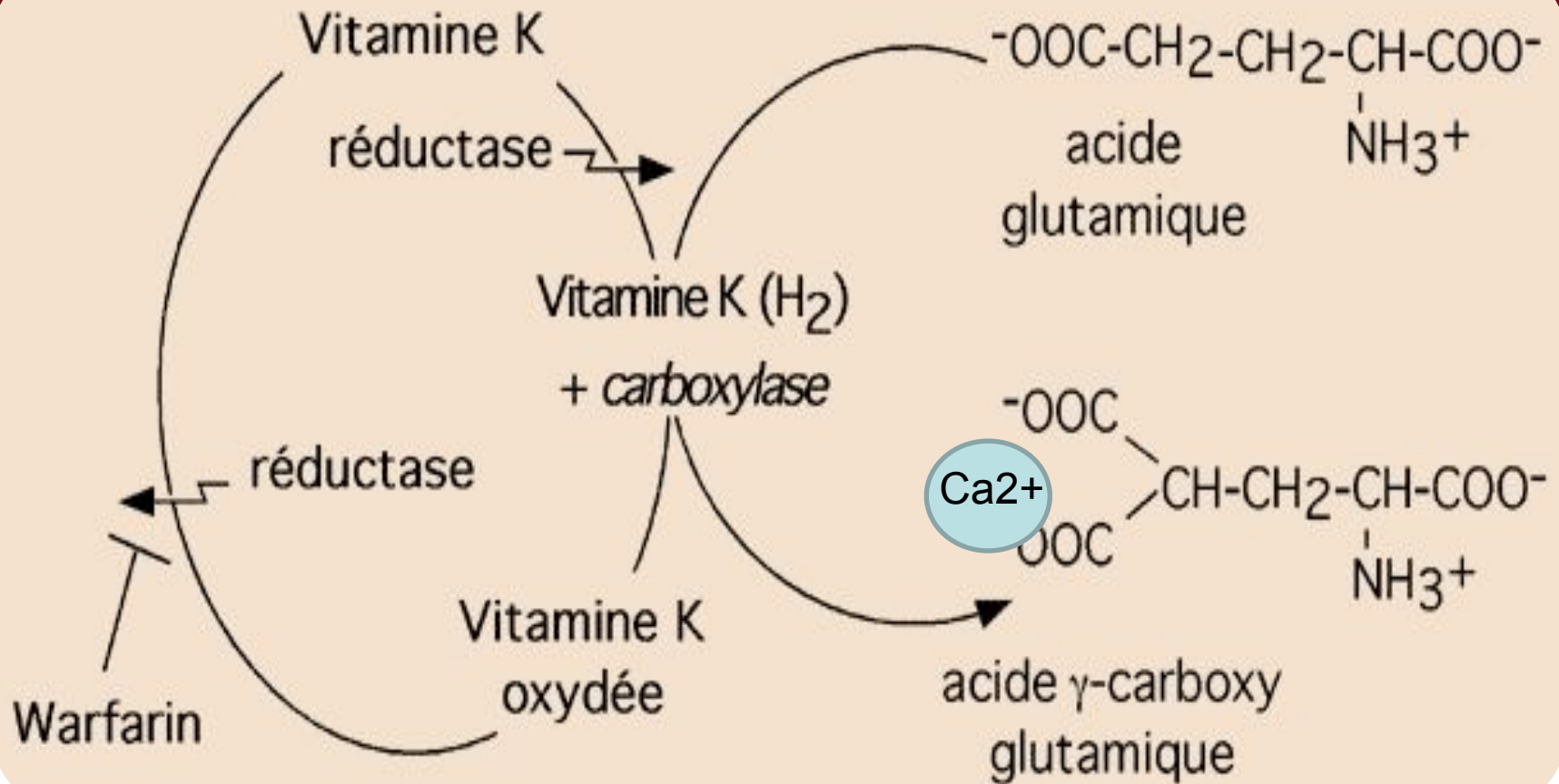


LA VITAMINE K EST NECESSAIRE A LA SYNTHÈSE DES FACTEURS DE LA COAGULATION SANGUINE: **synthèse des facteurs II, VII, IX et X**

La vitamine K interviendrait comme cofacteur de la carboxylase qui forme le γ carboxyglutamate dans les protéines de la coagulation. Cette **Gla-protéine** permet de fixer le calcium entraînant son activation (permettant ainsi la coagulation).

La vitamine K est une vitamine
antihémorragique

FONCTIONS



Les anticoagulants (antivitamine K) tel que le Warfarin inhibe la régénération de la vitamine K sous sa forme réduite.

Elle est utilisée dans les intoxications par les dicoumarols.
Les découvertes récentes l'implique dans la synthèses des protéines osseuses à l'instar de l'ostéocalcine



Carences en vitamine K:

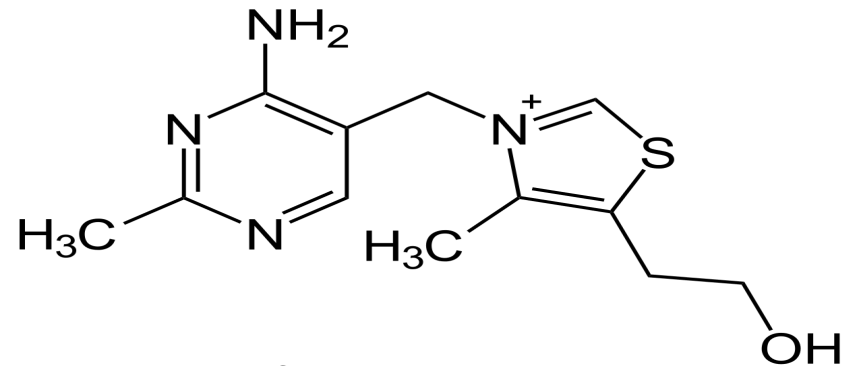
- Peuvent être responsables d'hémorragies non spécifiques.
- les nouveaux nés peuvent présenter un syndrome hémorragique par déficit en vitamine K. En effet, le nouveau-né peut présenter un déficit en vitamine k secondaire à un défaut de passage de cette vitamine à travers le placenta et à l'absence d'une flore bactérienne intestinale.

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.



Vitamine thermolabile dénaturée à 100 °C.

Une fonction amine
Un azote quaternaire
Un atome de soufre

METABOLISME



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

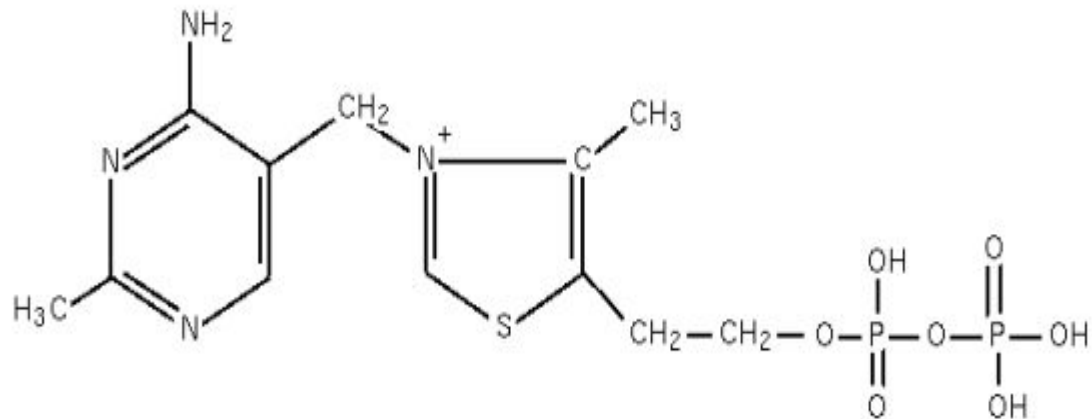
Dans le sang, de fortes concentrations sont retrouvées dans les globules blanc et les globules rouges.

Au niveau tissulaire c'est le cœur qui contient les plus fortes concentrations.

L'élimination urinaire se fait sous forme pyrimidiques ou thiazoliques

Aucun stock tissulaire n'existe pour la vitamine B1

METABOLISME



La thiamine est active sous forme de thiamine pyrophosphate. La phosphorylation de la thiamine se fait au niveau tissulaire grâce une thiamine diphosphotransférase dépendante de l'ATP.

Thiamine pyrophosphate (TPP)

ROLES DE LA VITAMINE B1



La vitamine B1 a un rôle de neurotransmetteur , elle potentialiserait les effets de l'acétylcholine.

Elle est le cofacteur de plusieurs réactions enzymatiques:

- Décarboxylation oxydative des acides α cétonique;
- Transcétolisation

SOURCES ET BESOINS EN VITAMINE B1



Les sources naturelles les plus riches en thiamine, **les péricarpes des fruits et les germes de céréales.**

Les besoins en vitamine B1 augmentent dans certaines conditions et donc risque de carence:

- la femme enceinte
- allaitement
- l'alcoolisme chronique
- la malabsorption
- les grands buveurs de thé

CARENCES EN VIATMINE B1



Le déficit en thiamine est responsable **du béri-béri** (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.

Vitamin B₁

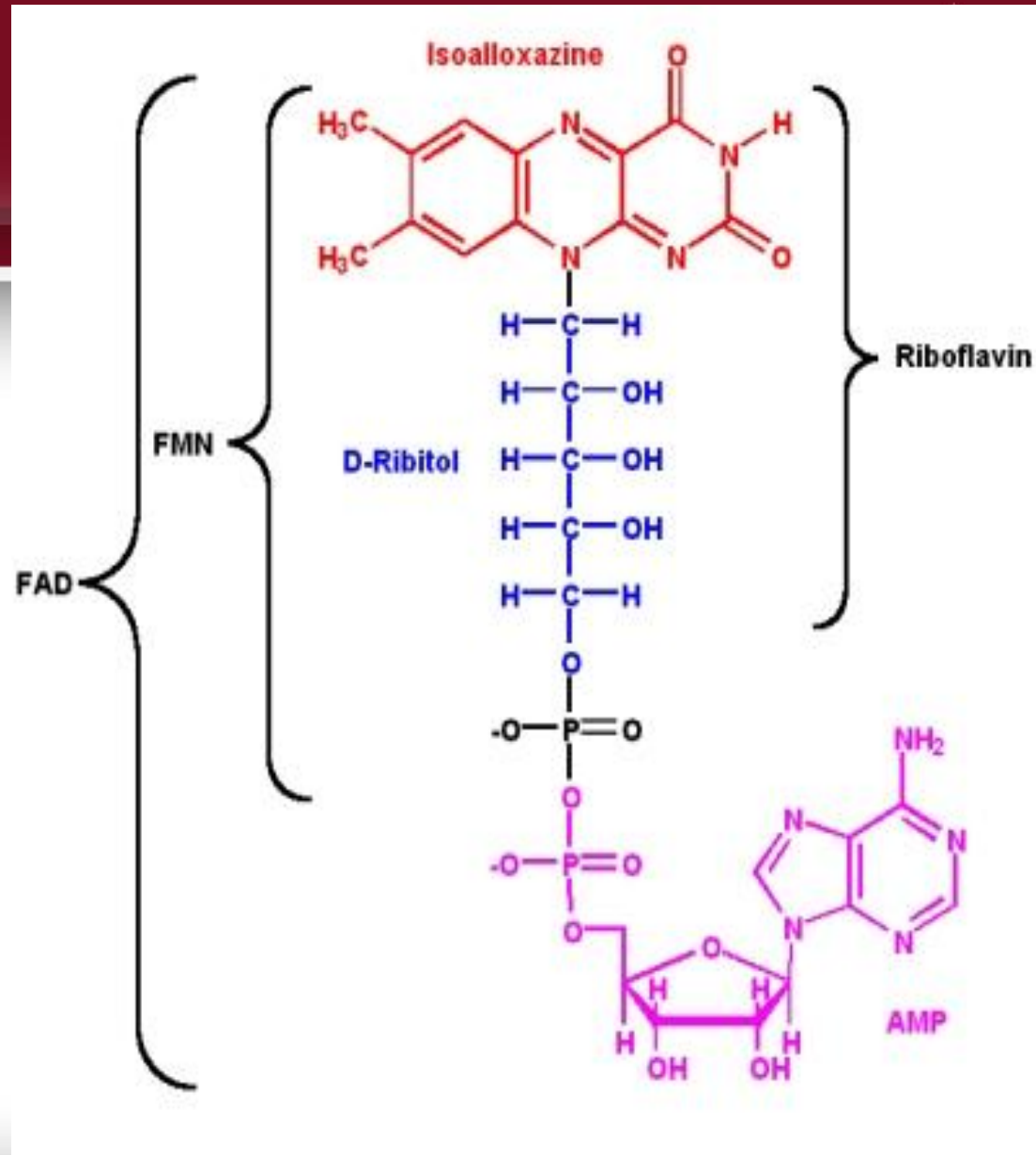
Thiamine

Symptoms of deficiency

- Neurological disorders
- Poor appetite
- Digestive disorders
- Irritability
- Muscle pain
- Confusion
- Chronic Fatigue
- Nerve damage
- Heart complications

VITAMINE B2

C'est une vitamine nécessaire à la synthèse du FMN et du FAD. Ces derniers servent comme des **groupements prosthétiques à des oxydoréductases.**



Propriétés physico-chimiques

- ✓ C'est un pigment coloré, fluorescent;
- ✓ Stable à haute température
- ✓ Résiste à la congélation
- ✓ additif alimentaire E101
- ✓ Dénaturée par la lumière visible



VITAMIN B2

Mécanisme d'action de la riboflavine

b

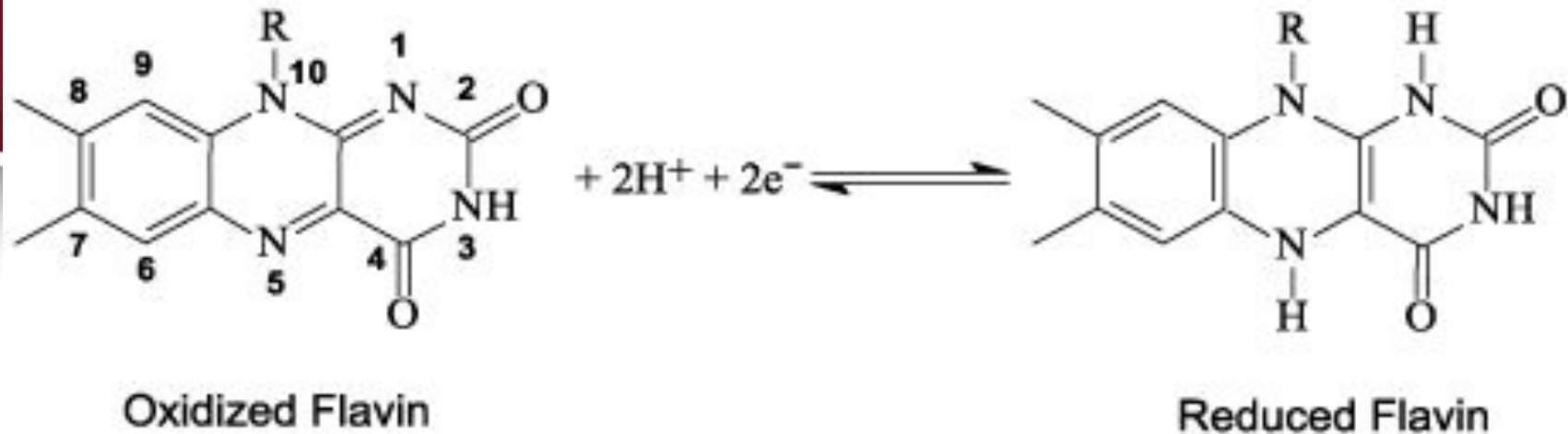
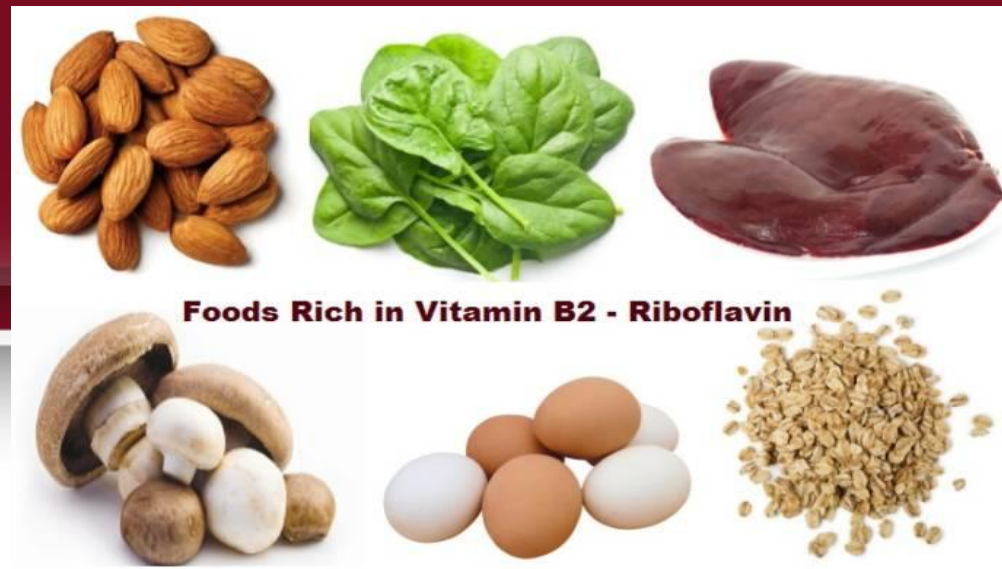


Figure 1. Chemical structures and nomenclature of the flavins in the oxidized state (a) and redox process of part (alloxazin ring) of the flavin structure (b).

Cofacteurs prosthétiques des oxydoréductases , ils existent sous deux formes: réduite et oxydée. Cofacteurs de plusieurs réactions importantes du métabolisme (ex. chaîne respiratoire, désamination des acides aminés,etc.)

Besoins et carences



Elle est synthétisée par **des plantes et micro-organismes** mais jamais par les mammifères. **La levure, le foie et les reins sont de bonnes sources.**

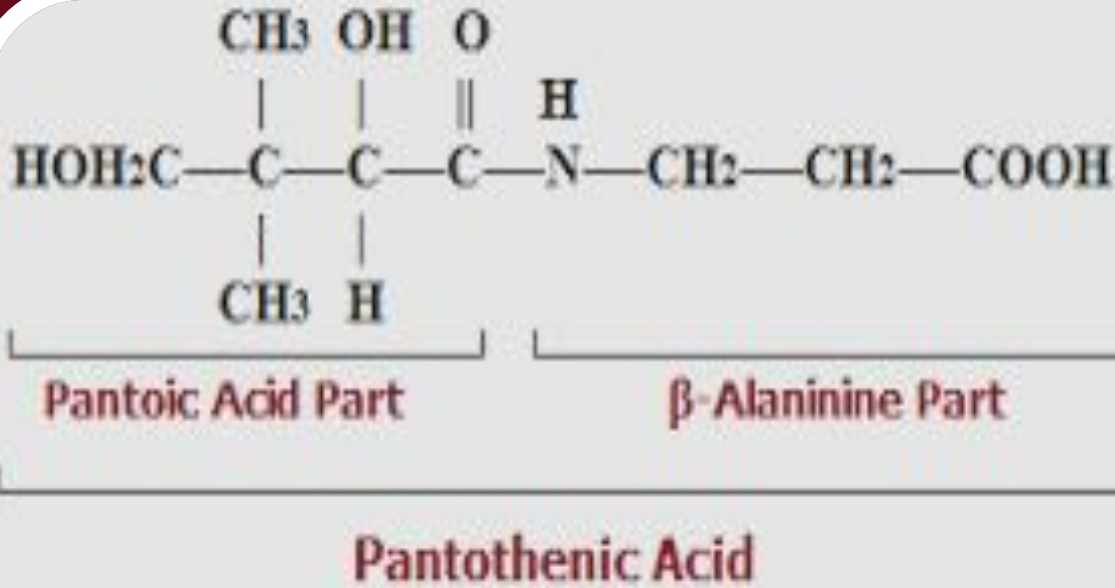
Largement répandue dans la nature et l'alimentation équilibrée couvre largement les besoins quotidiens.

Le manque en riboflavine est à l'origine d'un syndrome général de carence non mortel (signes cutanés, glossite, photophobie)



VITAMINE B5

(Acide pantothénique)



**β-alanine
+
Acide pantoïque**

L'acide pantothénique est le précurseur de la CoA et la protéine qui transporte les groupes acyle (ACP).
L'origine de ce mot est grecque qui veut dire partout.

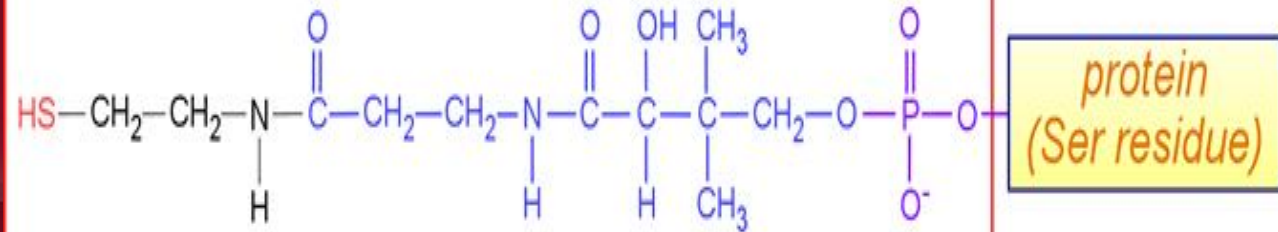
VITAMINE B5



- La vitamine B5 n'est pas synthétisée par l'organisme et donc son origine est **exclusivement alimentaire ou par les bactéries intestinales**;
- facilement absorbé par l'intestin
- très répandue dans la nature
- la carence en cette vitamine est rare

β -mercaptoethylamine

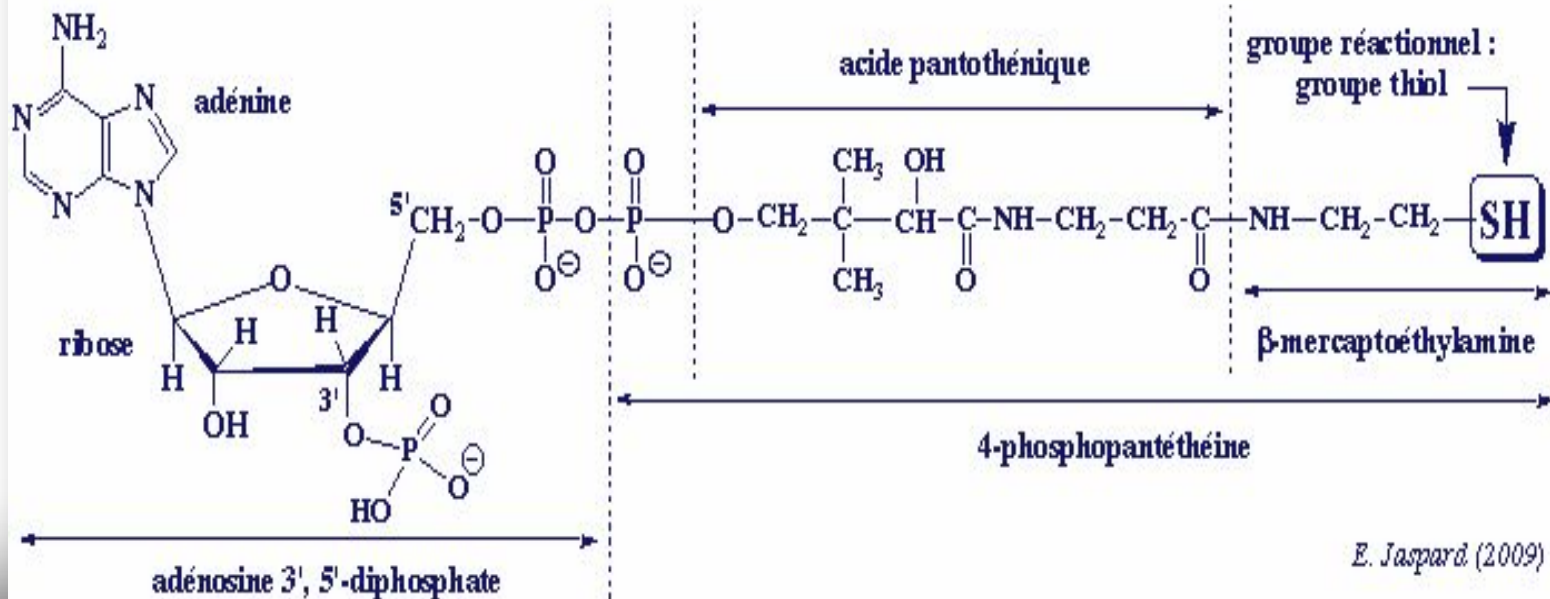
pantothenate



phosphopantetheine

Vitamine B5(bleu) groupement prosthétique de l'ACP

Coenzyme A ou CoA ou CoASH

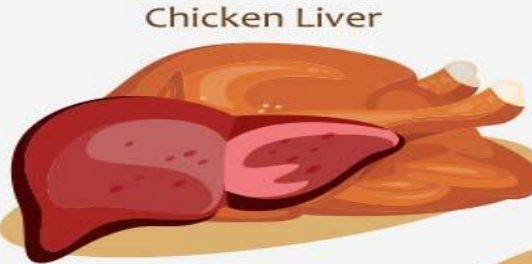


E. Jaspard (2009)

Vitamin B5 rich Food



Sunflower Seeds



Chicken Liver



Avocado

VITAMIN B₅

VITAMIN RICH FOODS

BENEFITS



Mushrooms



Broccoli



Cauliflower



Tomatoes



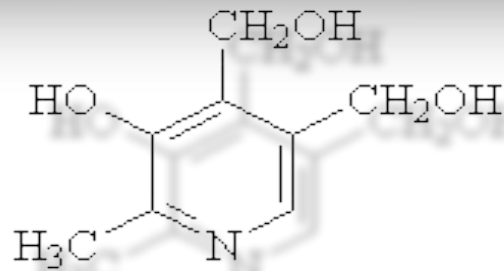
Salmon

VITAMINE B6

(Pyridoxine)

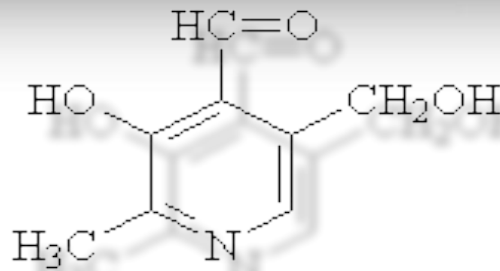


Pyridoxine (Vitamin B6)



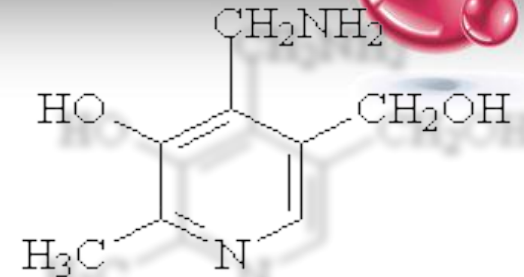
Pyridoxine

Pyridoxal

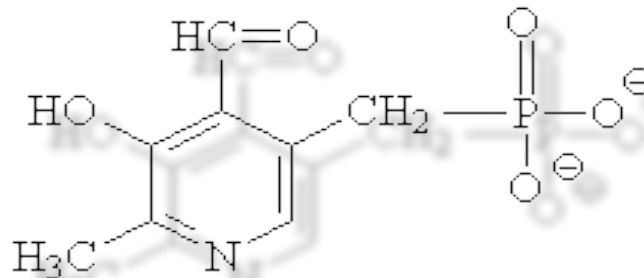


pyridoxal

Pyridoxamine



pyridoxamine



Phosphate de pyridoxal

Vitamine B6

La vitamine B6 active est le phosphate de pyridoxal

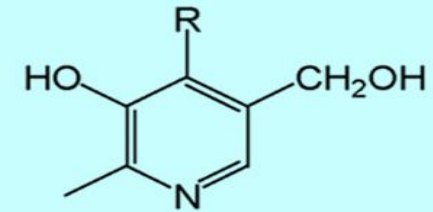
Le phosphate de pyridoxal est la coenzyme de plusieurs enzymes du métabolisme des acides aminés:

transamination
désamination
décarboxylation

Elle intervient dans le métabolisme des acides aminés soufrés, i.e. méthionine et homocystéine.

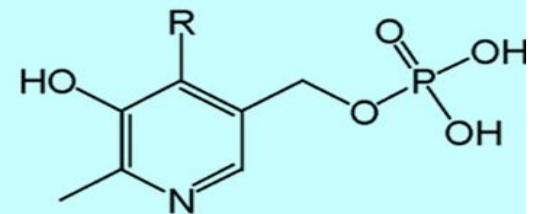
Elle intervient aussi dans la glycogénolyse.

C'est la coenzyme d'une soixantaine d'enzymes.



pyridoxine (R= CH₂OH)
pyridoxal (R= CHO)
pyridoxamine (R= CH₂NH₂)

PDXK



pyridoxine-5'-phosphate
pyridoxal-5'-phosphate
pyridoxamine-5'-phosphate

pyridoxamine-2'-phosphate
pyridoxal-2'-phosphate
pyridoxine-2'-phosphate

BESOINS ET CARENCES EN VITAMINES B6



Les besoins recommandés sont largement couverts par l'alimentation;
Les éléments les plus riches sont les **viandes, poissons, œufs,**

Des carences peuvent se voir en cas d'une contraception prolongée, les femmes enceintes, les alcooliques chroniques, lors de la thérapeutique antituberculeuse à base d'isoniazide, les hémodialysés chroniques.

Parmi les signes cliniques secondaires au déficit de cette vitamine sont : retard de croissance, des signes neurologiques, une glossite, une dermite et une anémie.





Vitamin B6

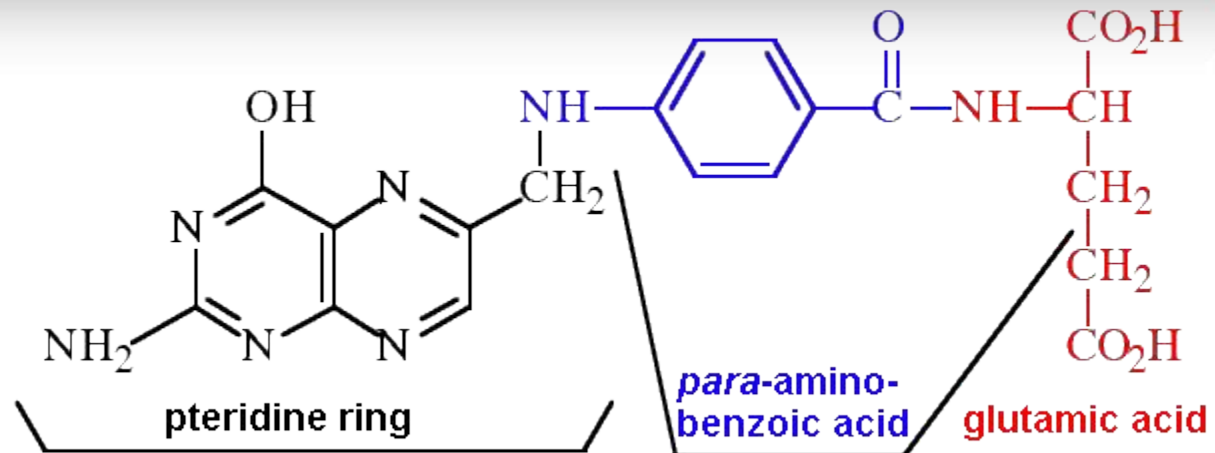
Deficiency Symptoms Include:

- Skin Inflammation
- Cardiovascular Problems
- Depression
- Anemia
- Neurological Degeneration
- Dementia
- Fatigue

DRJOCKERS.COM
SUPERCHARGE YOUR HEALTH

VITAMINE B9

(ACIDE FOLIQUE)



L'acide folique, ou folate est constitué d'une base la ptéridine, l'acide PAB (PABA) et le glutamate

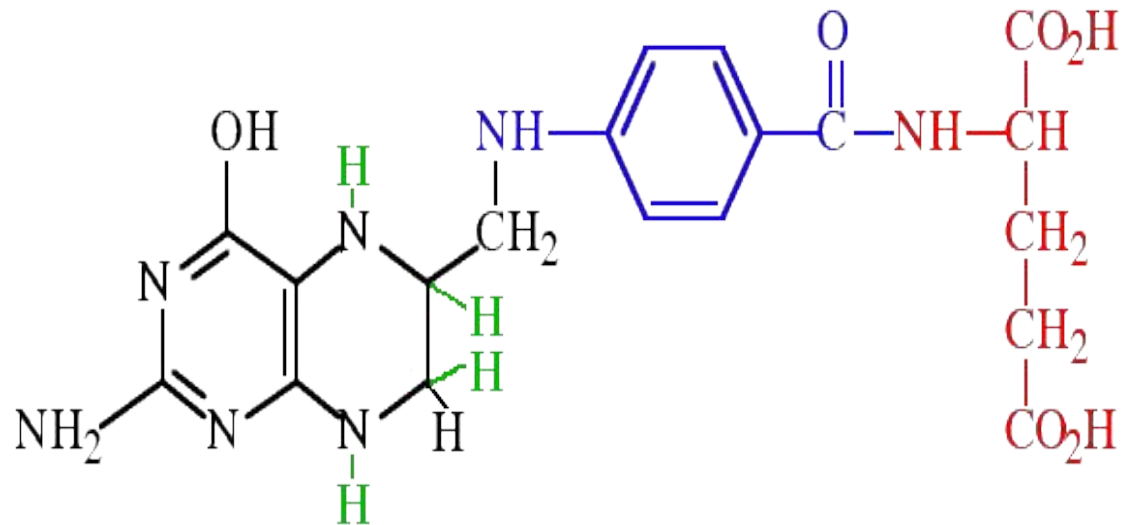


- Les folates sont des composés thermolabiles; apportés pratiquement exclusivement par les végétaux.
- Leur absorption se fait au niveau du jéjunum proximal sous forme de monoglutamyl;
- Les besoins quotidiens sont de 50 à 100 micg/J
- Les réserves sont surtout hépatiques, mais elles sont très faibles. Dans le foie l'acide folique est sous forme de conjugués pentaglutamyl.

La forme active du folate est le tétrahydrofolate (H4 folate)

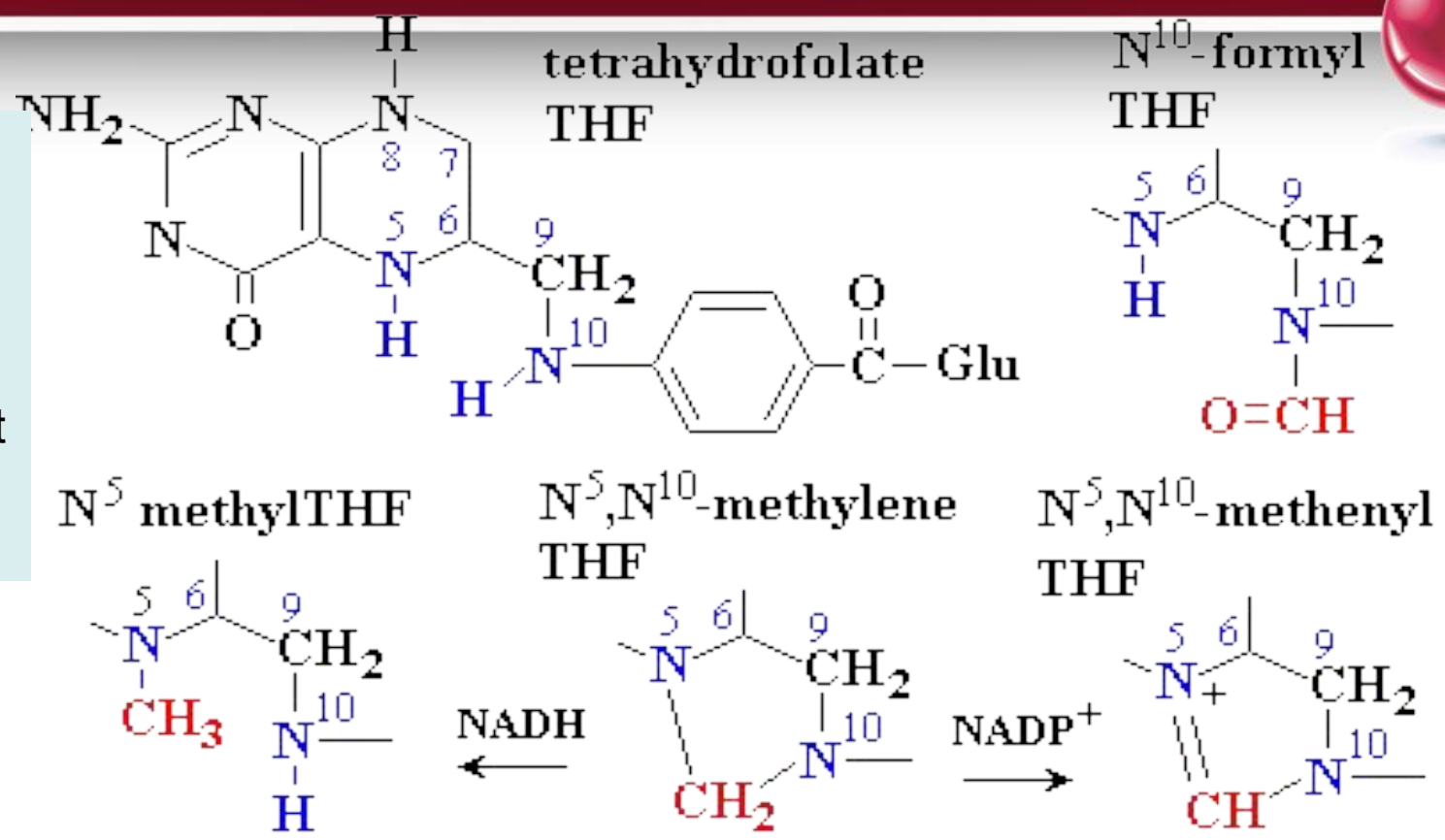


La majeure partie de H4 folate est formée au niveau des cellules intestinales grâce à la folate réductase. Cette dernière est inhibée par le **méthotrexate**.

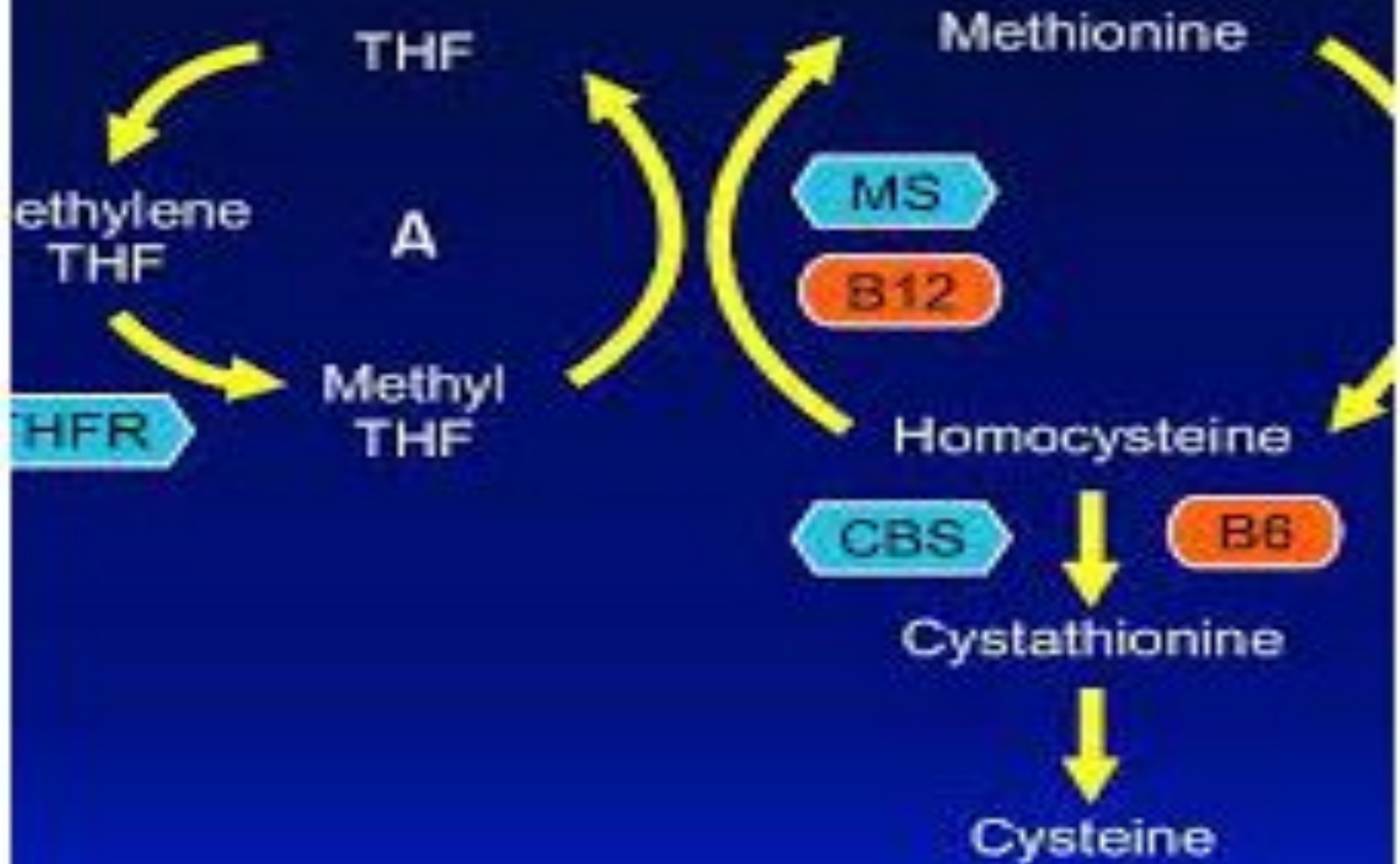




La sérine est la source principale du groupement méthyle du H4f



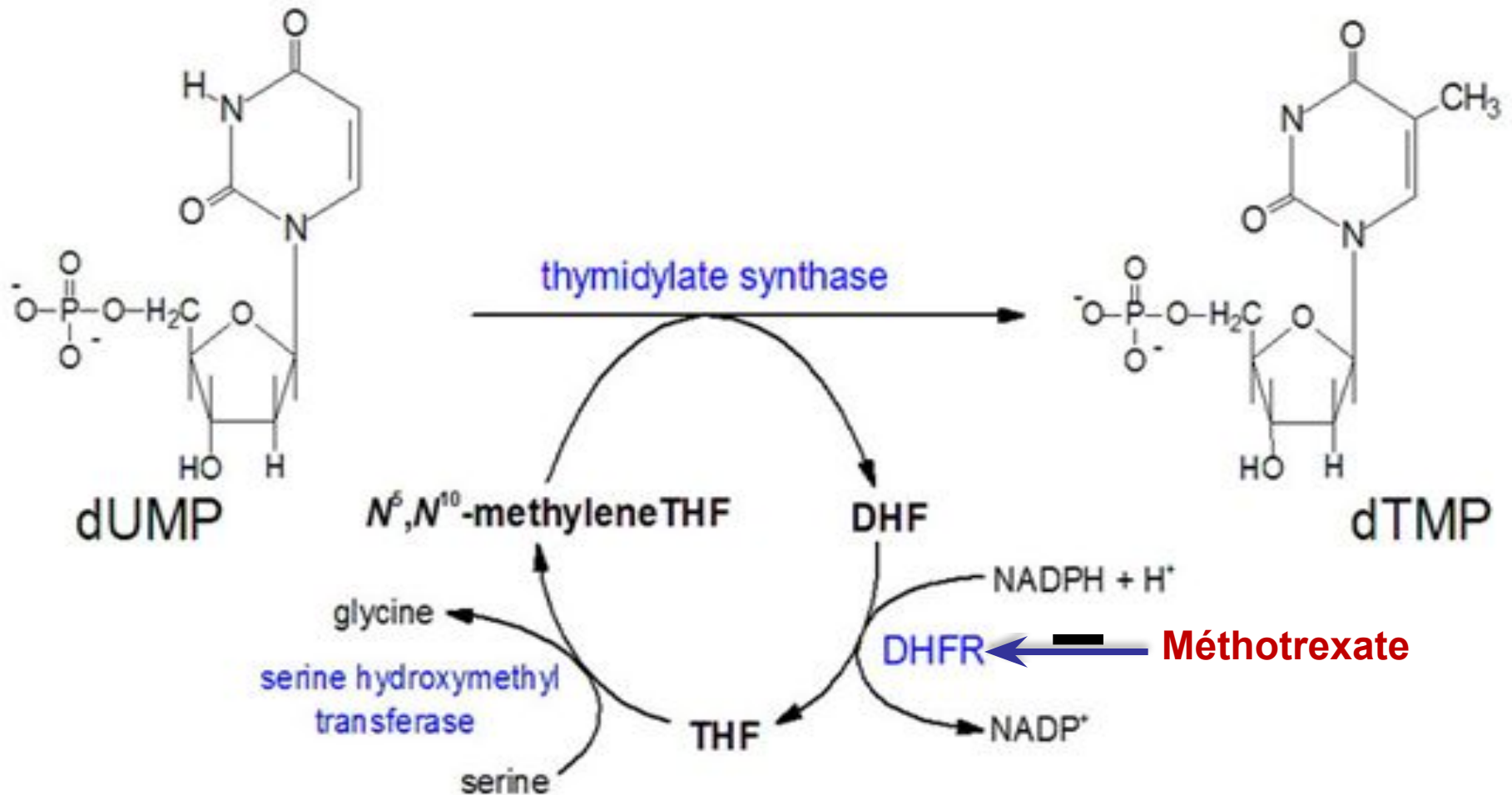
Homocysteine metabolism



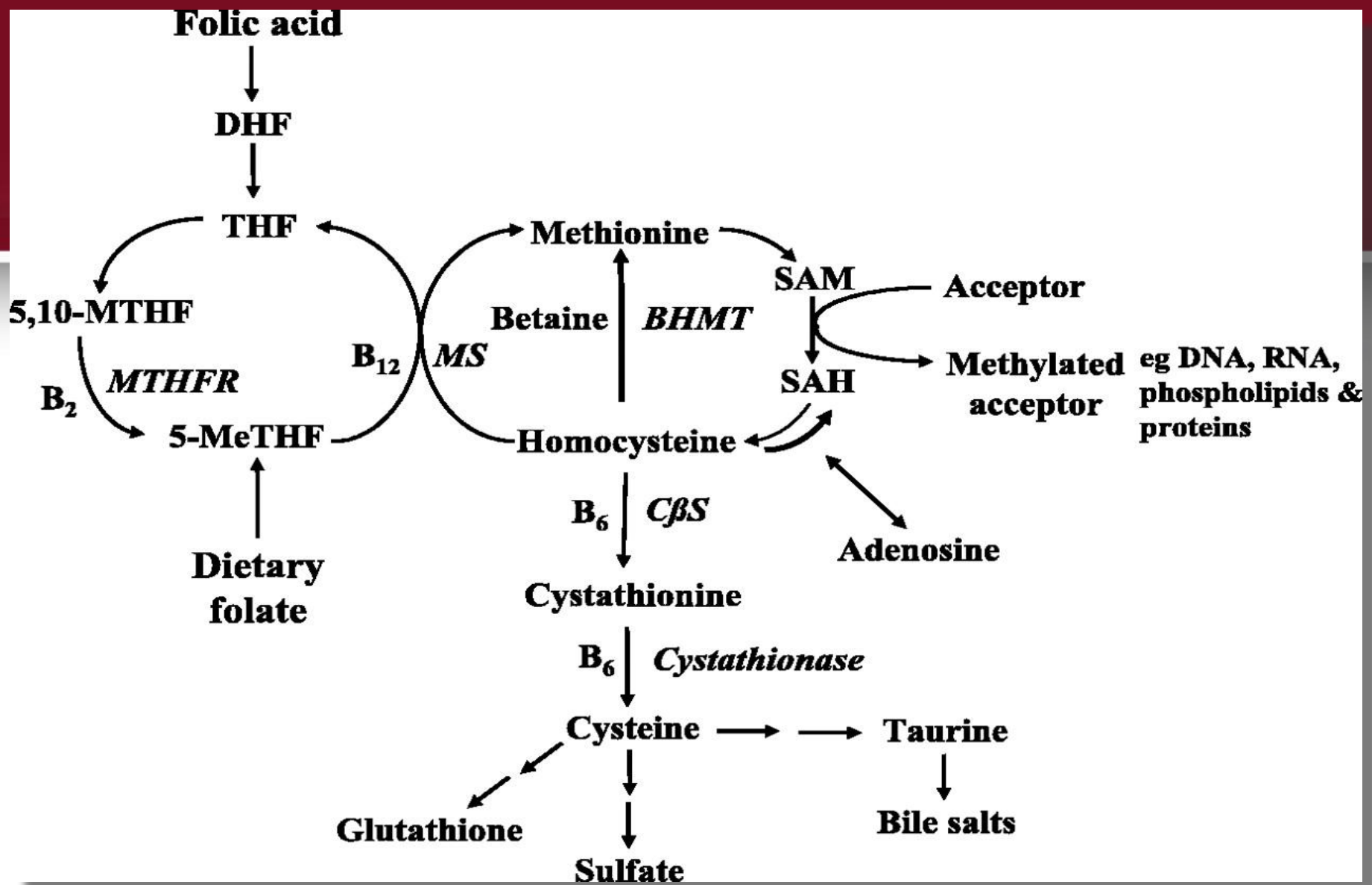
ROLES



- **L'acide folique est un donneur de méthyle**; il participe à la synthèse de la méthionine à partir de l'homocystéine;
- il intervient dans le catabolisme de certains acides aminés à l'instar **de la sérine et l'histidine**;
- intervient dans la synthèse des bases puriques et pyrimidiques



Rôle de l'acide folique dans la synthèse des bases nucléotidiques comme donneur de méthyle

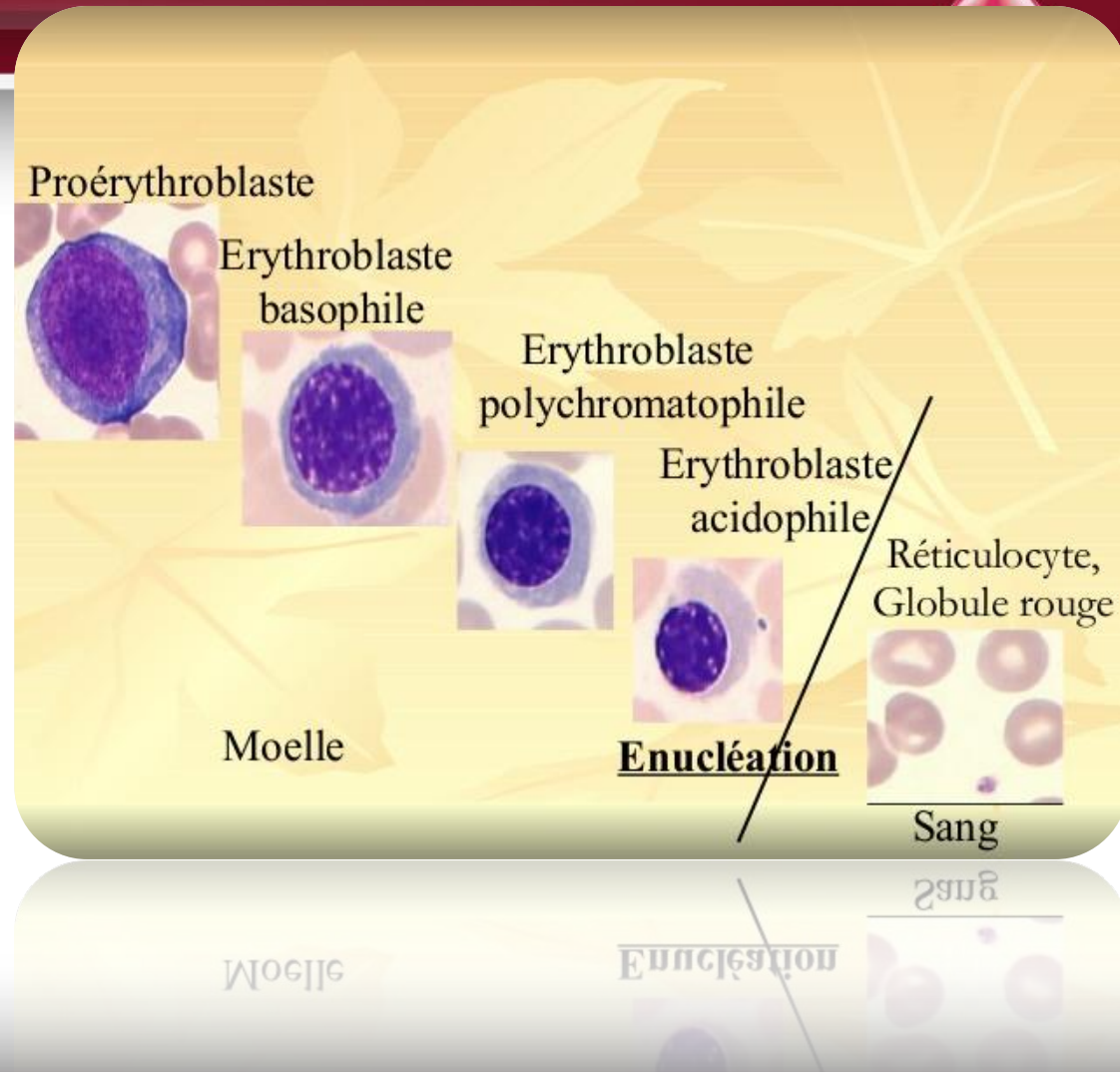


Rôles de la vitamine B6, B12 et B9 dans le métabolisme de l'homocystéine

Carences en folates



- Une carence en apport provoque une anémie mégaloblastique
- Hyperhomocystéinémie
- Non fermeture du tube neuronal ou *spina bifida*, et de troubles neurologiques graves



SPINA BIFIDA



Dans quels cas il faut Augmenter les apports?



- Sujets âgés plus de 75 ans
- Alccolisme chronique
- Femmes enceintes
- Allaitement maternel
- Apport insuffisant
- Malabsorption digestive
- En hémodialyse

VITAMIN B9 RICH FOODS



Lentils



Kidney Beans



Broccoli



Cauliflower



Romaine Lettuce



Papaya



Black Beans



Beets



Spinach



Bok Choy



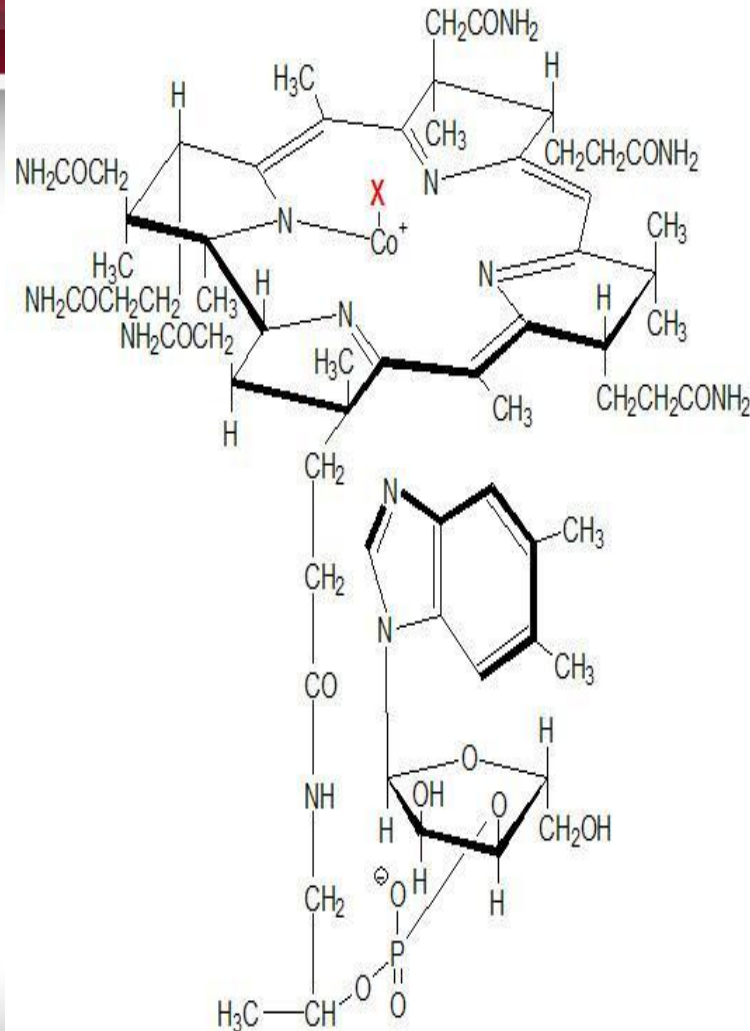
VITAMINE B12

(Cobalamine)



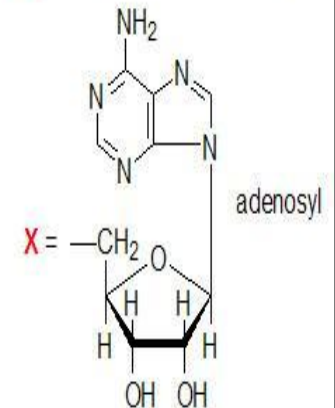
La vitamine B12 est exclusivement synthétisée par les microorganismes. Formée d'un cycle corrine au centre duquel un atome de cobalt

C'est une vitamine hydrosoluble, qui résiste à l'oxydation



X = —CH₃ methyl

X = —CN cyano



adenosyl

ABSORPTION-TRANSPORT PLASMATIQUE ET STOCKAGE



L'absorption intestinale de la vitamine B12 est complexe; Dans un premier temps elle est libérée des protéines alimentaires grâce aux fortes concentrations du HCL gastrique et la pepsine.

Libérée de son association, la cobalamine se fixe à une glycoprotéine synthétisée par la paroi gastrique et les glandes salivaires. Ces glycoprotéines appelées **accepteurs R ou haptocorrine**. Cette dernière protège la vitamine de l'attaque enzymatique et des bactéries intestinales



Les cellules pariétales de l'estomac fabriquent également une glycoprotéine appelée **facteur intrinsèque**. Ce dernier permettra l'absorption par l'iléon terminal de la vitamine B12.

Une fois absorbées la vitamine B12 est transportée au niveau plasmatique par une protéine spécifique **la transcobalamine II**. Au niveau du foie elle est stockée liée à la **cobalamine I**.

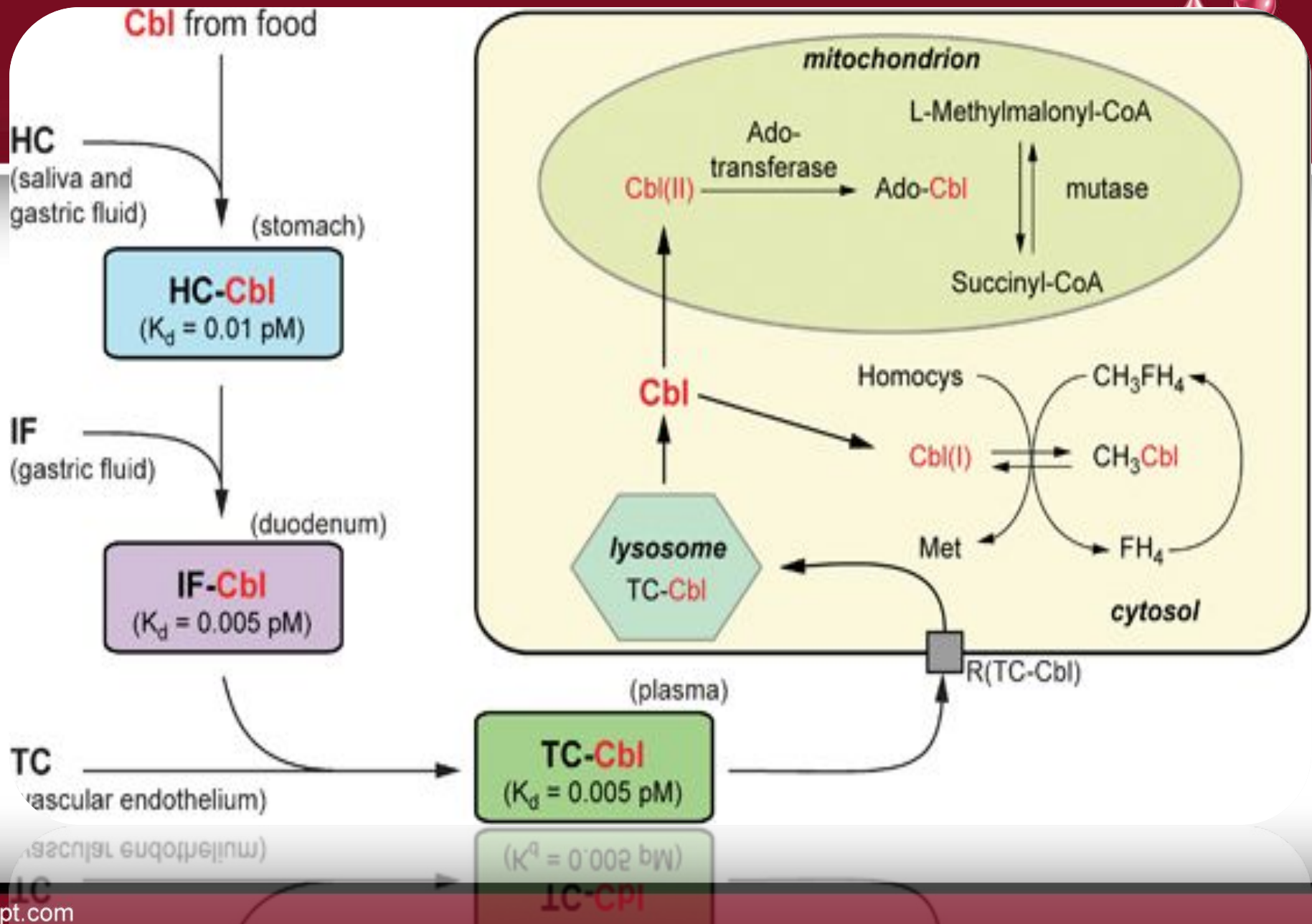
BESOINS ET ELIMINATION



Les besoins quotidiens sont de l'ordre de 2 à 5 $\mu\text{g}/\text{J}$.
Les réserves de l'organisme sont de 3 à 5 mg sont
suffisantes
pour 3 à 4 ans.

Il existe un cycle entérohépatique pour la vitamine B12.

METABOLISME DE LA COBALAMINE





Vitamine B₁₂



**Protéine Alimentaire
(cobalophiline)**



**Protéine R
(Haptocorrine)**



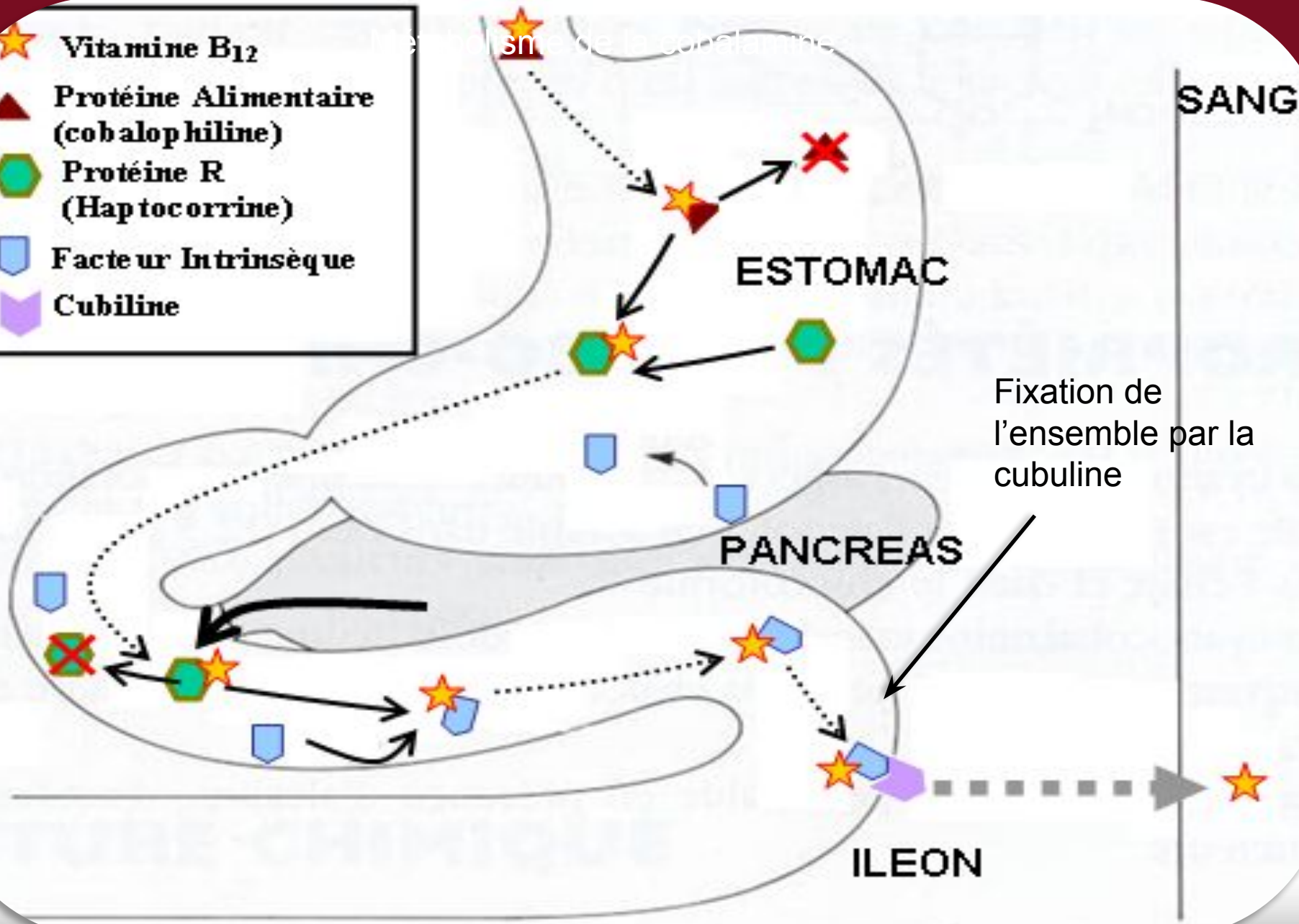
Facteur Intrinsèque



Cubiline



Le métabolisme de la cobalamine



Fixation de l'ensemble par la cubuline

FONCTIONS



Chez les mammifères, B12 est le cofacteur de deux enzymes:

...

- ✓ Méthionine synthase : enzyme nécessaire pour la synthèse de la méthionine à partir de l'homocystéine (cette réaction permet la régénération du H4f nécessaire à la synthèse de l'ADN).
- ✓ L.méthylmalonyl-CoA mutase : enzyme intervenant dans la production d'énergie et la synthèse de l'hémoglobine (production du succinylCoA à partir du propionate)

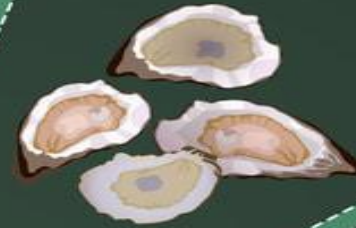
COTTAGE CHEESE



HIGH FIBER
CEREALS



OYSTERS



TOFU



MACKEREL



BEEF LIVER



SARDINE

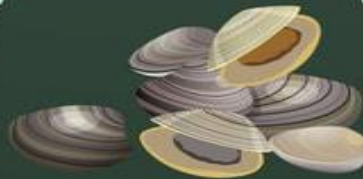


B₁₂
VITAMIN

RED MEAT
(BEEF)



CLAMS



ALASKAN
KING CRAB



CARENCES EN VITAMINE B12



- **Régime végétariens**
- **Chez les sujets ayant subi
des gastrectomies totales;**
- **Atrophies gastriques**

CARENCES EN VITAMINE B12



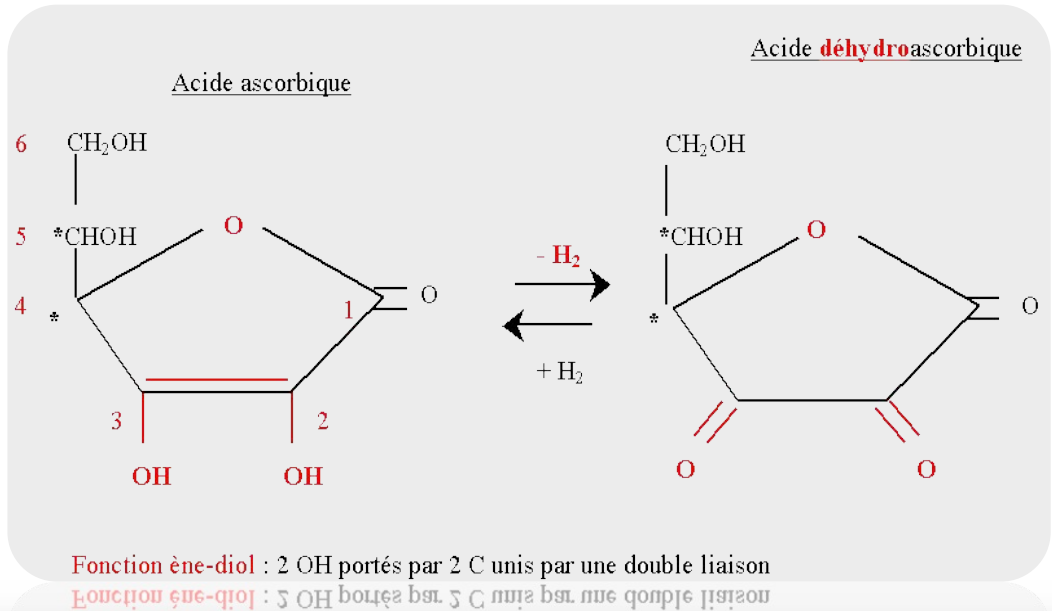
- Anémie mégaloblastique
- Atteinte neurologique(dégénérescence du système nerveux central)

VITAMINE C



La vitamine C est une vitamine hydrosoluble. Il s'agit de l'**acide l-ascorbique** et de ses sels. La formule brute de cette vitamine est le $C_6H_8O_6$.

Elle peut être obtenue à partir du D-glucose et le D-galactose.



FONCTIONS



- La vitamine C est un important antioxydant
- Elle intervient dans la réduction de la proline en hydroxyproline. Ce dernier est un acide aminé important dans le collagène.
- Elle joue un rôle important dans la réduction du fer intestinal (Fe^{3+} vers Fe^{2+}) afin de faciliter son absorption intestinale.

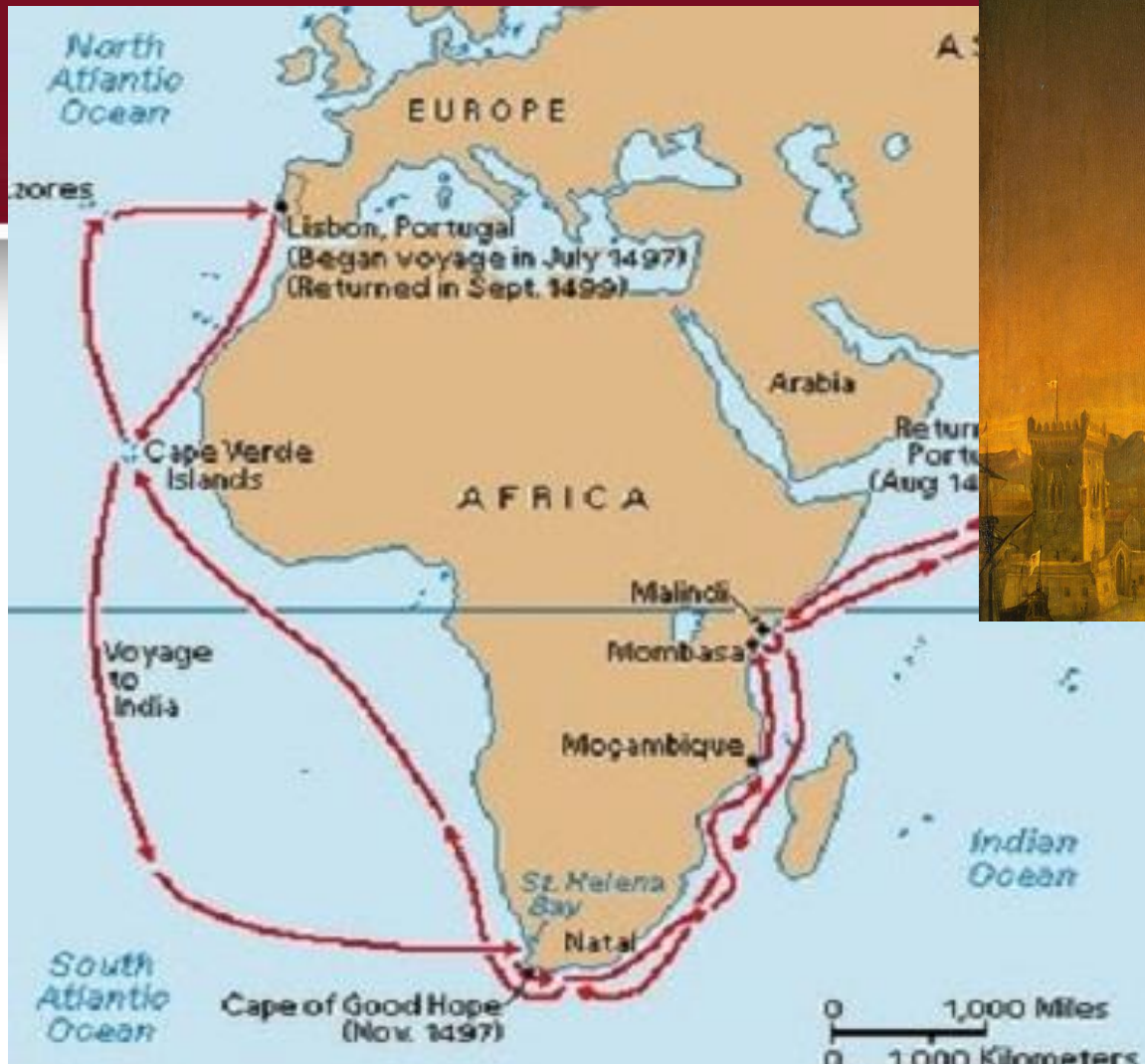
CARENCE EN VITAMINE C



Le déficit en vitamine C cause le scorbut : c'est une maladie grave caractérisée par une forte asthénie, une anémie et des hémorragies gingivales purulentes. Ils peuvent présenter des perturbations de l'humeur et des troubles de la motricité.

Le déficit en vitamine c peut se voir principalement lorsque il y a une forte cuisson des aliments et/ou lorsque les besoins augmentent chez certains patients comme par exemple en période post chirurgicale, traumatisme.

Historique: Vasco de Gama , navigateur portugais perdit 100 de ces marins lors d'un voyage du Portugal aux indes en 1497



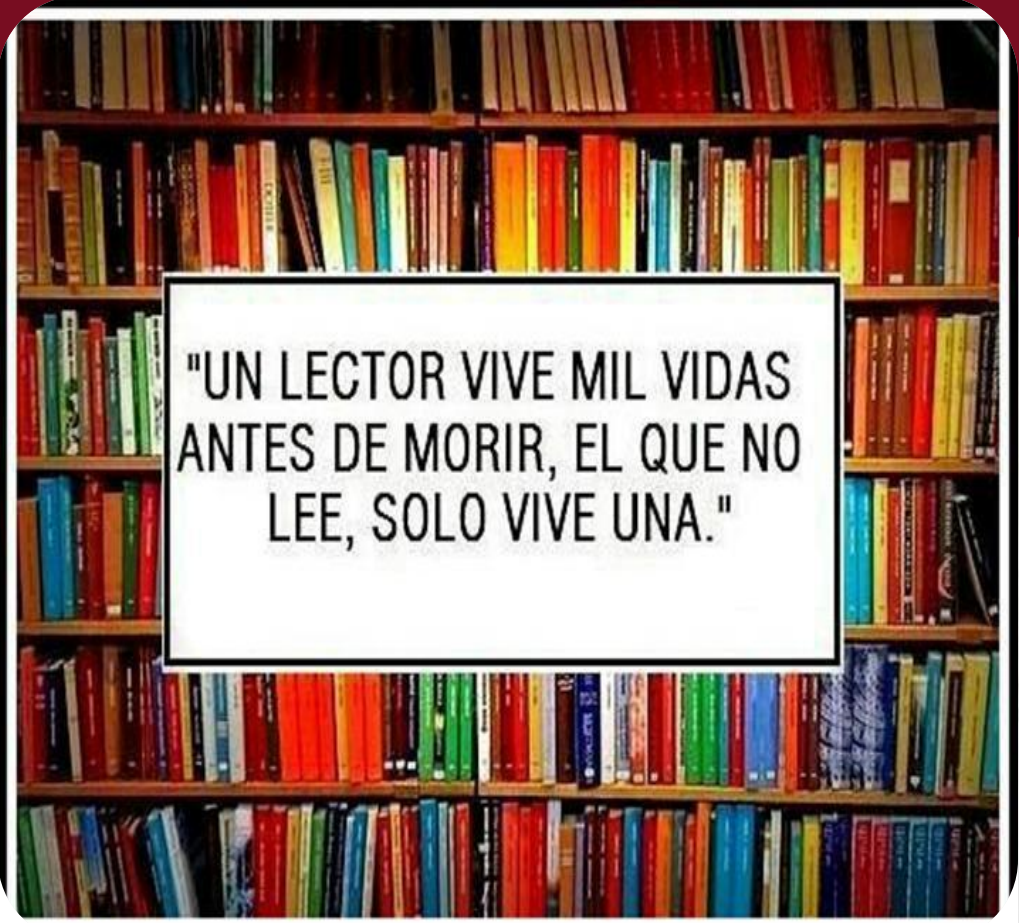
CONCLUSION



Les déficits vitaminiques sont fréquents mais malheureusement ils sont souvent non diagnostiqués; il suffit d'y penser pour en détecter.

Pour la plupart leur dosage est actuellement facilement réalisable.

About Reading

A large bookshelf filled with books of various colors and sizes.

"UN LECTOR VIVE MIL VIDAS
ANTES DE MORIR, EL QUE NO
LEE, SOLO VIVE UNA."

Un lecteur vit mille vies avant de mourir,
celui qui ne lit pas , ne vit qu'une seule fois.

*Read more
see
more*

