

# La chimie et l'hygiène alimentaire



**MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales**  
**Les macro-éléments et les oligo-éléments**

Cours 10

# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales



- ▶ Produits chimiques d'intérêt biologique sont appelés génériquement bioéléments et minéraux essentiels.
- ▶ Représente les composés biominéral présents dans le corps humain et de composés biominéral compatibles, présentent dans les aliments.
- ▶ En fonction de la concentration sont classés en 3 groupes:
  - ▶ **Les macro-éléments**, trouvés dans le corps humain dans une quantité de 0,05% en poids, et nécessitent un apport quotidien de plus de 100 mg (Ca, P, Mg, K, Na)
  - ▶ **Les oligo-éléments**, S et Cl
  - ▶ **Les micro-éléments**, se trouvent dans le corps humain dans des quantités inférieures à 0,05% de son poids, et nécessitent un apport journalier de moins de 100 mg (Fe, Cu, Zn, Co, Mn, Mo, Se, I, F, Cr)

# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

- Les composés biominéral, représentent 4-5% du poids du corps, avec 50% de Ca, 25% de P, et les 25% restants 5 autres 14 macro nutriments et micro nutriments.
- Parmi les 105 éléments minéraux connus, que 11 : C, H, O, N, P, S, Na, K, Cl, Ca, et Mg, sont à la base des structures des tissus et des processus métaboliques ;
- Certains éléments sont présents dans très faibles concentrations dans le corps, mais ils ont un important rôle métabolique: Fe, Cu, Zn, Co, Mn, Mo, Se, I, F, Cr, V.



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Le rôle de composés minéraux dans le corps

- ▶ Les éléments minéraux sous forme de composées jouent un rôle structural dans le corps et sous forme d'ions ont un rôle catalytique.
- ▶ Rôle plastique entrant dans la composition des os comme (Ca), de l'hémoglobine (Fe), systèmes de transport transmembranaire cellulaires (Mg).
- ▶ Intervient dans:
- ▶ Assurent l'équilibre acide-base, osmotique et colloïde-osmotique.
- ▶ Les processus électrochimiques dans les membranes biologiques.
- ▶ Le maintien de l'excitabilité neuromusculaire normale du corps (rapport des ions K / Na intracellulaire).
- ▶ Les processus métaboliques, directement (Cu, Mn) ou par des enzymes (Mg, Fe, Zn, Mo).

# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Le rôle de composés minéraux dans le corps

- ▶ Activation de la composition du système endocrinien (I, dans les hormones) et stimule du système endocrinien (Zn, Mn)
- ▶ Fonction de défense non spécifique du corps
- ▶ Les fonctions de base du corps: Na, K, Cl en fonction digestive, Fe, Cu, Co dans la fonction respiratoire



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Sources de minéraux alimentaires

- ▶ Les aliments qui fournissent des composés minéraux biocompatibles pour le corps sont les suivants:
  - ▶ Le lait : assure des quantités importantes de Ca, Mg et P
  - ▶ Le poisson
  - ▶ La viande (surtout K, P, S)
  - ▶ Produits végétaux: céréales, légumes, fruits
  - ▶ Les eaux minéral :
    - ▶ - profondes qui peuvent contenir des composants minéraux dans des concentrations supérieures à celles autorisées pour l'eau potable;
    - ▶ - provient de sources naturelles ou artificiellement percées et peuvent être thérapeutiques



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Le calcium

- ▶ Élément que l'on retrouve dans la plus forte concentration dans le corps, 1100-1500g chez l'adulte, ce qui représente 39% de tous les minéraux bio actifs dans le corps.
  - ▶ 99% du calcium du corps se trouve dans les os et les dents ;
  - ▶ 75% en forme de phosphate tricalcique,
  - ▶ 12% le carbonate de calcium,
  - ▶ 12% liée de l'acide citrique et de protéines,
  - ▶ seulement 1% se trouve dans le sang et dans les liquides intra et extracellulaires sous forme de sels solubles.



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Le calcium - Rôle biologique

- ▶ Il est le plus abondant des minéraux contenu dans notre organisme.
- ▶ Presque la totalité est stockée dans les os et les dents.
- ▶ C'est sa présence qui rend nos os solides.
- ▶ Chez les enfants, en plus de la minéralisation importante des os et des dents pendant la croissance, le calcium contribue au contrôle du poids.
- ▶ Il est indispensable à la croissance et la consolidation des os et des dents.
- ▶ Le calcium libre a un rôle modérateur de l'excitabilité neuromusculaire et intervient dans la coagulation du sang.
- ▶ Il régularise le rythme cardiaque et participe au bon fonctionnement du système nerveux.





# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Le calcium - Rôle biologique

- ▶ il a un rôle anti-dépressif,
- ▶ il améliore l'endormissement,
- ▶ il aide à l'assimilation de la vitamine B<sub>12</sub> et participe au métabolisme d'autres vitamines et du fer,
- ▶ il intervient dans de nombreuses réactions enzymatiques,
- ▶ il aide à soulager les symptômes prémenstruels et à atténuer les crampes dans les jambes durant la grossesse.



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Le calcium - Rôle biologique

- ▶ Interfère avec la coagulation du sang : cofacteur dans la conversion de la prothrombine en thrombine et du facteur favorisant dans la conversion du fibrinogène en fibrine.
- ▶ Participe à régulation de la perméabilité membranaire antagonisant avec les ions de Na et K.
- ▶ Participer à la conservation d'excitabilité neuromembranaire avec le Mg. Régule la libération de neurotransmetteurs dans les jonctions synaptiques.
- ▶ Participe au maintien de l'équilibre acido-basique et de l'état colloïdale des protéines.



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

- ▶ **Nos besoins de calcium:**
- ▶ Les besoins journaliers recommandés en calcium sont d'environ 800 mg pour un adulte mais différent selon l'âge et l'activité de chaque individu.
- ▶ Le nécessaire optimum de calcium:

L'age	Nécessaire de Ca mg/jour
0-0,5	400
0,5-1	800
1-10	800
11-24	1200
25-50	800
Grossesse et allaitement commençant par mois IV	1000-1200

# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## L'absorption du calcium

- ▶ L'absorption a lieu dans l'intestin grêle, en particulier dans le duodénum, se situant entre 10 à 40% de calcium ingéré.
- ▶ Les formes insolubles (Ca lié aux protéines, des phosphates, des oxalates, acide phytique) ne sont pas absorbées, moins qu'ils sont transformés en composés solubles, des chlorures, en présence de suc gastrique, dans l'estomac et le duodénum.
- ▶ **est favorisée** par:
  - ▶ Vitamines D et C à des concentrations optimales.
  - ▶ La présence de certains acides, de l'acide citrique, l'acide lactique, la lysine, l'arginine.
  - ▶ Présence de la lipase et des acides biliaires
  - ▶ Rapport entre Ca et P, s'ils sont équivalents l'absorption est favorisée.
  - ▶ Lactose et l'acide lactique forment des composés résorbables.

# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

**L'absorption du calcium est défavorisée par :**

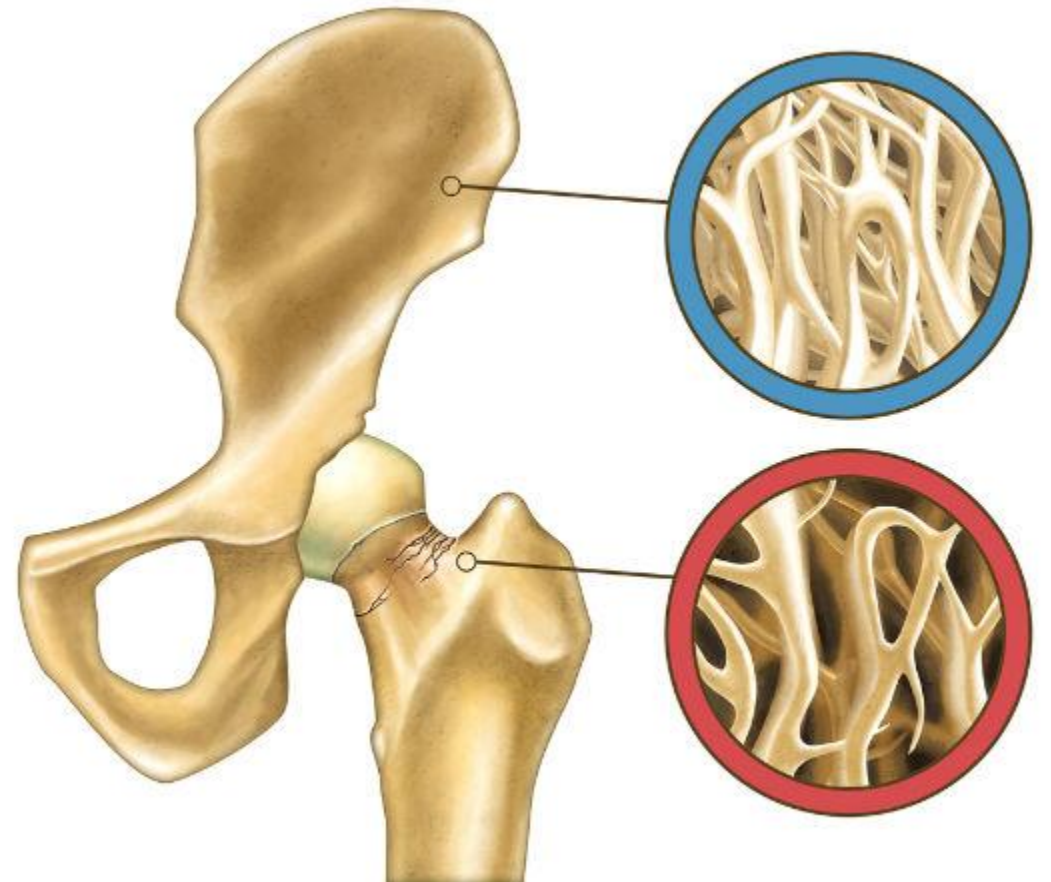
- ▶ des substances antiminéralisantes, formant des complexes insolubles avec les ions calcium:
  - ▶ - L'acide oxalique dans les épinards et le cacao
  - ▶ - L'acide phytique dans les céréales
  - ▶ - Les acides gras dans les graisses alimentaires
- ▶ Alimentation riche en glucides non digestibles, fibres alimentaires, réduit l'absorption du Ca.
- ▶ L'élimination se fait environ 80% dans les fèces sous forme de composés non absorbés et 20% dans l'urine, composés absorbés.



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## La carence de Ca:

- Est conditionnée par la réduction de l'apport alimentaire, l'augmentation de l'excrétion urinaire, troubles hormonaux, la carence en vitamine D, une maladie du foie, la consommation excessive d'alcool, l'administration de certains médicaments (phénobarbital, glutetimid)
- Les effets sont les suivants:
- Rachitisme chez les enfants.
- Ostéomalacie ou de l'ostéoporose chez les adultes.
- Hypercalcémie peut se produire par l'ingestion excessive de vitamine D.





# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

**Les personnes qui doivent surveiller leur taux en calcium sont :**

- ▶ - les femmes ayant subies une ablation des ovaires
- ▶ - les femmes ayant eu une ménopause précoce,
- ▶ - les femmes de plus de 45 ans ou les hommes de plus de 65ans,
- ▶ - les femmes enceintes,
- ▶ - les femmes ayant des menstruations irrégulières,
- ▶ - les personnes effectuant un régime riche en protéines ou très pauvres en calories et surtout pauvres en calcium,
- ▶ - ceux consommant peu de produits laitiers,
- ▶ - les personnes ayant une vie sédentaire ou manquant d'exercices physiques,
- ▶ - les gros fumeurs
- ▶ - ceux consommant excessivement de l'alcool, du café, du thé, du cola et du sel.

# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Les effets en cas d'insuffisance dans le corps :

- ▶ Anomalies du rythme cardiaque,
- ▶ difficulté à s'endormir, nervosité, agitation,
- ▶ dépression,
- ▶ tendance aux crampes,
- ▶ tétanie,
- ▶ rachitisme,
- ▶ ostéoporose,
- ▶ caries,
- ▶ ongles cassants,
- ▶ eczéma



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Les effets en cas d'excès dans le corps :

- ▶ Un excès de calcium:
  - ▶ peut augmenter le risque de calculs rénaux
  - ▶ peut aussi causer de forts maux de tête,
  - ▶ une irritabilité et confusions mentales.
- ▶ Il peut aussi occasionner :
  - ▶ une perte d'appétit,
  - ▶ des nausées,
  - ▶ des vomissements
  - ▶ des douleurs musculaires.





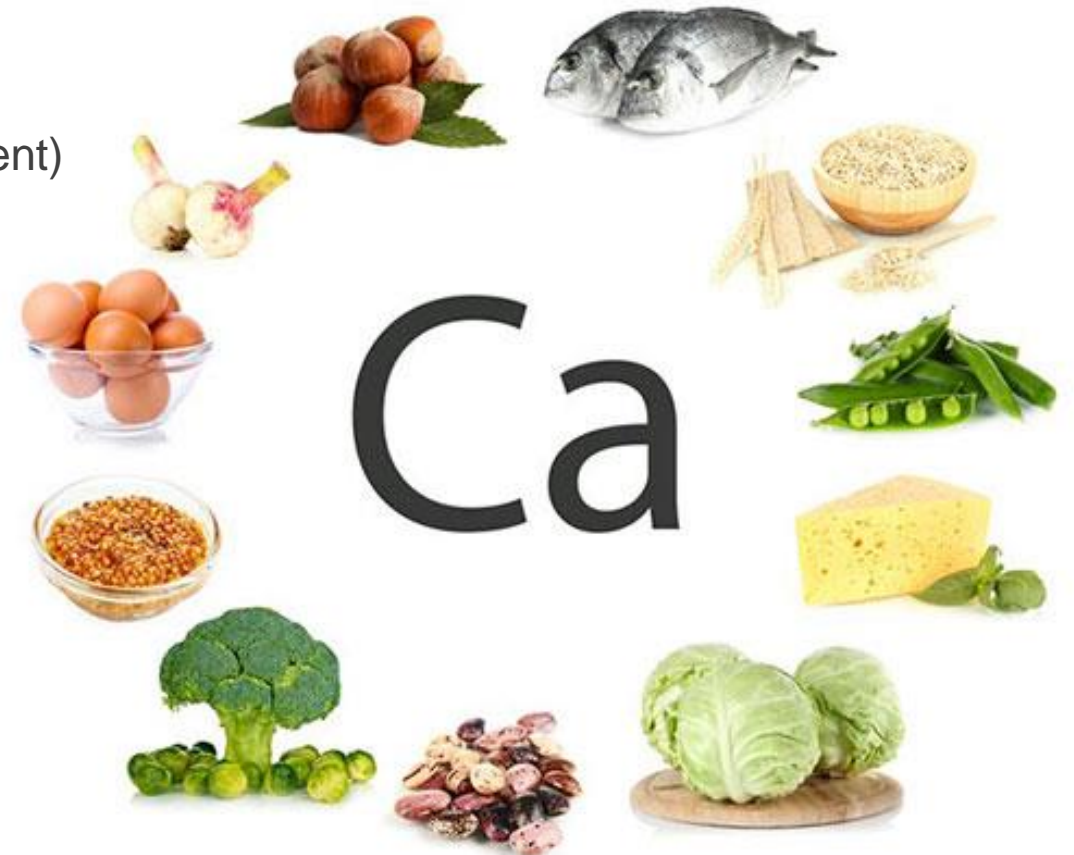
# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Sources alimentaires de calcium

- ▶ Les concentrations les plus élevées se trouvent dans le lait et les produits laitiers ; de plus q'ils le contiennent, ils favorisent son absorption
- ▶ Légumes : chou, le chou frisé, endive,
- ▶ Fruits

## Les aliments qui en contiennent le plus : (pour 100 g d'aliment)

- ▶ Thym sec : 1 890,00 mg
- ▶ Lait écrémé : 1 254,00 mg
- ▶ Parmesan : 1 228,00 mg
- ▶ Cannelle : 1 228,00 mg
- ▶ Emmental : 1 055,00 mg
- ▶ Gruyère : 1 036,00 mg
- ▶ Lait demi-écrémé : 1 034,00 mg
- ▶ Beaufort : 995,00 mg
- ▶ Sésame : 966,00 mg
- ▶ Lait entier : 947,00 mg



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Le magnésium

- ▶ Avec le Na il est le cation intracellulaire le plus important.
- ▶ Le magnésium est un élément minéral très présent dans l'organisme (50% dans les os et 25% dans les muscles, le reste dans le foie, le cœur, les reins et très peu dans le sang.
- ▶ Dans le corps il y a une quantité de 20 à 35 g de magnésium, dont 60 à 70% immobilisé dans l'os sous forme de phosphate et de bicarbonate ; 26% au niveau des muscles et des tissus mous qui restent dans les liquides physiologiques ;
- ▶ Dans le plasma il est lié aux protéines.



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Le magnésium - Rôle biologique:

- ▶ Il favorise l'absorption du calcium par l'os, permet la préservation de la structure osseuse et contribue à la croissance des os et des dents; participe avec les Ca et P dans la structure osseuse et avec F aux structures dentaires de résistance.
- ▶ il permet de retrouver son tonus et son bien-être en luttant contre les effets du stress telles que l'hyperémotivité, les tremblements, la fatigue nerveuse matinale, les maux de tête, les insomnies, les crampes, etc,
- ▶ il a une action sédatrice intéressante dans les cas d'insomnie,
- ▶ il augmente l'activité du système immunitaire aidant l'organisme à se protéger des agressions (microbes, bactéries, virus, etc.),
- ▶ il réduit les risques d'hypotension, d'arythmie, d'infarctus du myocarde, etc.),
- ▶ le magnésium combat les radicaux libres et participe à l'activité hormonale,
- ▶ il aide à la décontraction musculaire,
- ▶ il a un rôle anti-allergique, anti-inflammatoire et dans le fonctionnement de la digestion.



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Le magnésium - Rôle biologique:

- ▶ Il est nécessaire à la production d'ADN et participe à la synthèse des protéines et à la production d'énergie.
- ▶ Intervient dans le métabolisme des lipides, des protéines et des glucides.
- ▶ Réduit l'excitabilité neuromusculaire des fibres myocardiques étant impliqué dans la conductivité électrique du cœur (avec des ions de Ca, Na, K et Mg.)
- ▶ La carence de Mg et K facilite l'apparition d'arythmies.
- ▶ Intervient dans la libération des groupes de phosphate macroergic, fournissant la phosphorylation oxydative.
- ▶ Maintient l'équilibre acide-base et la restauration de l'excitabilité neuromusculaire.
- ▶ Dans la transmission du flux nerveuse et les phénomènes de transport transmembranaire.
- ▶ Réduire l'accumulation de cholestérol dans les parois vasculaires, dans le processus de l'athérosclérose.

# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Nos besoins du magnésium:

- Une consommation journalière de 5 mg à 6 mg de magnésium par jour et par kilo est nécessaire pour ne pas être carencé en magnésium.
- Les apports peuvent être modulés en fonction de l'âge et de l'activité physique.

## Les personnes qui doivent surveiller leur taux de magnésium sont :

- -les personnes ayant des cheveux cassants et des ongles striés
- - les personnes souffrant de spasmophilie
- - les sportifs
- - les personnes âgées
- - les personnes qui suivent un régime amaigrissant



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Les effets en cas d'insuffisance du magnésium dans le corps :

- ▶ Palpitations, augmentation du rythme cardiaque,
- ▶ tremblements,
- ▶ crampes, tétanie,
- ▶ fatigue, asthénie,
- ▶ anxiété, hyperémotivité, dépression,
- ▶ insomnie,
- ▶ accidents cardio-vasculaires,
- ▶ goutte,
- ▶ arthrose,
- ▶ troubles digestifs.

## Les effets en cas d'excès dans le corps :

- ▶ Risquez de troubles nerveux.

### Symptoms of Magnesium Deficiency

healthextremist.com

- |                               |                                  |
|-------------------------------|----------------------------------|
| → Anxiety                     | → Irritability                   |
| → Weak Bones                  | → Nervousness                    |
| → Low Energy                  | → Headaches                      |
| → Weakness                    | → Abnormal Heart Rhythm          |
| → Inability to Sleep          | → Muscle Tension, Spasms, Cramps |
| → PMS and Hormonal Imbalances | → Fatigue                        |



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Les aliments qui en contiennent le plus du magnésium : (pour 100 g d'aliment)

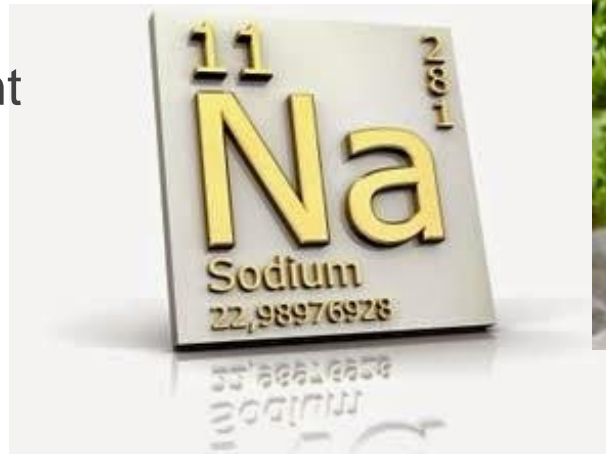
- ▶ Cacao non sucré en poudre soluble : 536,00 mg
- ▶ Noix du Brésil : 366,00 mg
- ▶ Graine de Cumin : 366,00 mg
- ▶ Café en poudre soluble : 358,00 mg
- ▶ Tournesol : 354,00 mg
- ▶ Sésame : 333,00 mg
- ▶ Graine de Coriandre : 330,00 mg
- ▶ Bigorneau : 300,00 mg
- ▶ Sel fin ou gros : 290,00 mg
- ▶ Noix de cajou salée : 267,00 mg



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Le sodium

- ▶ Représente 2% de la teneur en minéraux dans le corps.
- ▶ Dans le corps adulte il y a environ 90 g,
  - ▶ dont 20% dans le système osseuse
  - ▶ le reste dans le compartiment extracellulaire.



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Le sodium - Rôle biologique

- ▶ La présence de chlorure de sodium dans l'organisme est vitale pour notre santé. Il est présent dans le sang (le Plasma) et dans l'eau contenue dans le corps.
- ▶ Il assure l'hydratation de nos muscles et leur permettent de se contracter.
- ▶ Il aide à réguler la température corporelle, la pression artérielle et à maintenir la bonne acidité (le PH) des liquides dans nos cellules.
- ▶ Il est essentiel pour une bonne transmission des flux nerveux.
- ▶ Il permet de maintenir l'élasticité de la peau par une bonne régulation hydrique.





# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Le sodium - Rôle biologique

- ▶ Ses autres bienfaits sont :
  - ▶ Equilibre les ions positifs et négatifs,
  - ▶ Maitrise l'absorption du glucose,
  - ▶ Aide à éliminer le dioxyde de carbone en excès et à combattre les radicaux libres.
  - ▶ Réglage de la pression osmotique et le maintien des équilibres acido-basique.
  - ▶ Augmentation de l'excitabilité neuromusculaire.
  - ▶ Influence les sécrétions de la salive, de l'estomac, de l'intestin.
  - ▶ Accélère le péristaltisme intestinal.
  - ▶ Influence de l'absorption rénale de l'eau dans le corps.
  - ▶ Activateur de l'amylase.



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Le sodium

- ▶ **nos besoins** - recommandé 2.4 à 3.6 g / jour
- ▶ L'absorption digestive se produit dans l'intestin grêle en particulier dans le côlon.
- ▶ Réglage de la quantité de Na dans le corps se produit dans le rein.
- ▶ Le sodium est un minéral et un des composants du sel, qui est présent dans l'organisme sous forme de chlorure de sodium.
- ▶ Il est aussi très présent dans l'alimentation naturellement.
- ▶ Le sodium est éliminé de l'organisme principalement par la transpiration. Nos besoins varient de 1 à 10 g par jour, en fonction de notre activité (sédentaire, sportif), du climat (chaud, froid).  
L'alimentation couvre largement nos besoins quotidiens, car le sel est présent dans presque tous les produits que nous consommons. (pain, les viandes, la charcuterie, les fromages, les légumes, les conserves et plats préparés)
- ▶ En France, en Roumanie, comme dans beaucoup d'autres pays, il est trop consommé par rapport aux besoins recommandés.

# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

**Le sodium** - Les effets en cas d'insuffisance dans le corps dû à une déshydratation rapide suite à :

- ▶ de fortes transpirations (sportifs ou travailleurs de force qui évoluent dans des conditions chaudes, au soleil),
- ▶ un mauvais état de santé (diarrhée, vomissement) avec perte d'eau
  - ▶ Hypotension,
  - ▶ maux de tête,
  - ▶ Faiblesse,
  - ▶ vertiges,
  - ▶ nausées,
  - ▶ Crampes musculaires,
  - ▶ Palpitation du cœur,
  - ▶ Confusion,
  - ▶ Irritabilité.



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Le sodium Les effets en cas d'excès dans le corps :

- ▶ Ils peuvent être très graves.
- ▶ L'excès fait principalement et rapidement monter la tension dans nos artères (augmentation le volume l'eau dans le sang),
- ▶ fait augmenter le rythme cardiaque (le fatigue) et accroît le risque d'un arrêt brutal.
- ▶ A moyen terme, l'excès provoque des maladies cardiovasculaires, des risques de calculs rénaux (les reins stock les surplus contenu dans le sang), l'ostéoporose.
- ▶ Plus rarement, il peut augmenter le risque d'un cancer de l'estomac, d'œdème cérébral.



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

**Le sodium** - **Sources alimentaires:** naturellement présents dans tous les produits consommés par les humains et apporté supplémentaire par le sel de table dans le corps.

**Les aliments qui en contiennent le plus :** (pour 100 g d'aliment)

- ▶ Sel fin ou gros : 38 758,00 mg
- ▶ Sel de mer : 36 250,00 mg
- ▶ Bouillon de boeuf déshydraté : 22 200,00 mg
- ▶ Sauce de soja : 5 670,00 mg
- ▶ Filet d'anchois à l'huile (égoutté) : 4 965,00 mg
- ▶ Morue salée (pochée) : 2 320,00 mg
- ▶ Moutarde : 2 290,00 mg
- ▶ Câpres : 2 240,00 mg
- ▶ Anchois (mariné) : 2 230,00 mg
- ▶ Jambon sec (sans graisse et couenne) : 2 105,00 mg



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Le potassium

- Représente 5% de la quantité totale de matières minérales dans le corps de laquelle 98% est intracellulaire et que 2% extracellulaire.
- **Le nécessaire quotidien** est de 2-4g/jour, rapidement et efficace absorbée dans l'intestin.





# MICRONUTRIMENTS

## - Les substances minérales

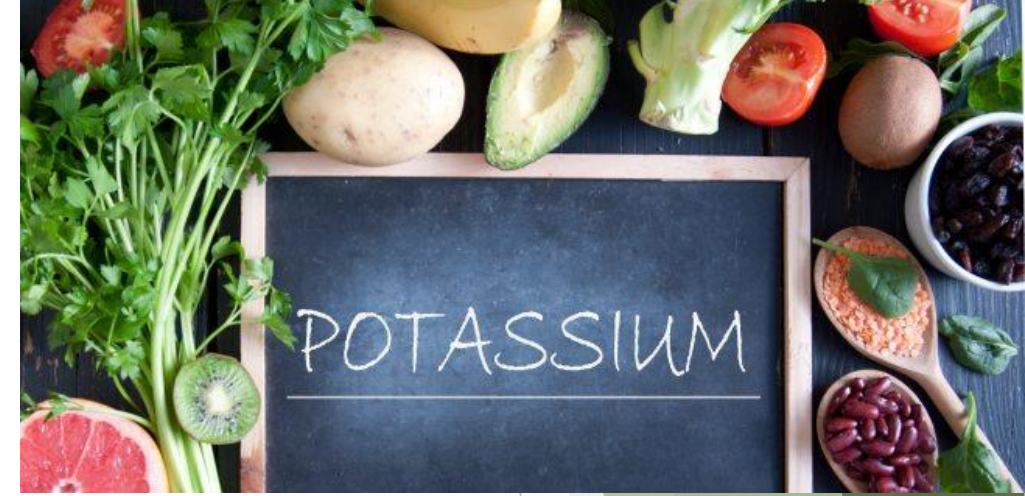


### Le potassium - Rôle biologique:

- ▶ Le potassium est un minéral faiblement présent dans l'organisme et participe à de nombreuses réactions chimiques. Seul 10% du potassium consommé est éliminé dans les urines, le reste étant réabsorbé par le rein après filtration.
- ▶ Assure l'osmolarité du milieu intracellulaire.
- ▶ Augmente l'excitabilité neuromusculaire, antagoniste avec le Ca.
- ▶ Intervient dans le maintien de l'automaticité cardiaque dans la sécrétion d'adrénaline et l'acétylcholine.
- ▶ Intervient dans les processus de digestion, étant présente dans le suc pancréatique et intestinal.
- ▶ Indispensable à la synthèse des protéines.
- ▶ Action diurétique en favorisant l'élimination de l'eau et Na (1g K supprime 2g Na)

# MICRONUTRIMENTS

## - Les substances minérales



### **Le potassium - Rôle biologique:**

- ▶ Intervient dans le métabolisme du glucose ; la synthèse de 1g glycogène implique l'incorporation dans les tissus de 0,014 g K.
- ▶ Influence l'activité d'enzymes et la synthèse d'hormones.
- ▶ Il contribue au maintien de la pression osmotique intracellulaire,
- ▶ il participe à la régulation et la répartition de l'eau dans l'organisme,
- ▶ il régule l'influx nerveux,
- ▶ il a une action sur la contraction musculaire,
- ▶ il intervient dans la régulation de la pression artérielle,
- ▶ il prévient les risques de maladies cardiaques et d'accidents vasculaires cérébraux,
- ▶ il participe à la synthèse des glucides et des protéines,
- ▶ il retarde l'apparition de courbatures et de crampes chez les sportifs.

# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

**Les cas où il est important de surveiller son taux de potassium :**

- ▶ - Personnes soignée d'hypertension artérielle par des diurétiques,
- personnes soignée un traitement à base de cortisone,
- les personnes qui prennent des laxatifs régulièrement,
- chez les sportifs qui transpirent beaucoup,
- lors de gastro-entérites avec diarrhées et vomissements.



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Le potassium : - Les effets en cas d'insuffisance dans le corps :

- ▶ Des troubles du rythme cardiaque,
- ▶ une grande fatigue physique,
- ▶ des crampes nocturnes, des courbatures,
- ▶ un besoin extrêmement fréquent de boire,
- ▶ des douleurs musculaires et des rhumatismes pouvant aller jusqu'à de la polyarthrite chronique,
- ▶ des nausées, des vomissements,
- ▶ une paralysie partielle ou totale.





# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Le potassium : - Les effets en cas d'excès dans le corps

- ▶ Excès de potassium : hyperkaliémie
- ▶ Pour un organisme en bonne santé, le taux de potassium est normalement maintenu constant par les reins et le surplus de potassium est rapidement éliminé dans les urines.
- ▶ Les excès peuvent être très dangereux mais heureusement ils sont très rares.



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

**Le potassium - Une surcharge dans le sang se manifeste par symptômes suivants :**

- ▶ faiblesse musculaire,
- ▶ diminution des réflexes,
- ▶ paralysies,
- ▶ palpitations, pouls irrégulier,
- ▶ altérations de l'électrocardiogramme et peut produire une évolution vers un état de choc,
- ▶ peut perturber l'équilibre ionique avec le sodium, le calcium et le magnésium.



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Le potassium - Les sources alimentaires :

- ▶ les concentrations élevées dans le pain intermédiaire et noir, légumineuses, fruits, viandes, poissons, œufs.

## Les aliments qui en contiennent le plus : (pour 100 g d'aliment)

- ▶ Café en poudre soluble : 3 845,00 mg
- ▶ Cacao non sucré en poudre soluble : 3 373,00 mg
- ▶ Café à la chicorée en poudre soluble : 2 800,00 mg
- ▶ Escalope végétale : 2 384,00 mg
- ▶ Steak à base de soja : 2 384,00 mg
- ▶ Levure alimentaire : 2 000,00 mg
- ▶ Graine de Cumin : 1 788,00 mg
- ▶ Flocons déshydratés au lait : 1 579,00 mg
- ▶ Curry en poudre : 1 543,00 mg
- ▶ Abricot (dénoyauté) : 1 520,00 mg



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

# Le phosphore

- ▶ Le phosphore est un minéral chimiquement obtenu à partir de roches phosphatées.
- ▶ Le phosphore est présent dans l'organisme de l'homme représente environ 1% de son poids, soit 750g pour un adulte de 75 kg, il se concentre à 80% dans les os et les dents (associés au calcium) et le reste dans les membranes cellulaires.





# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales



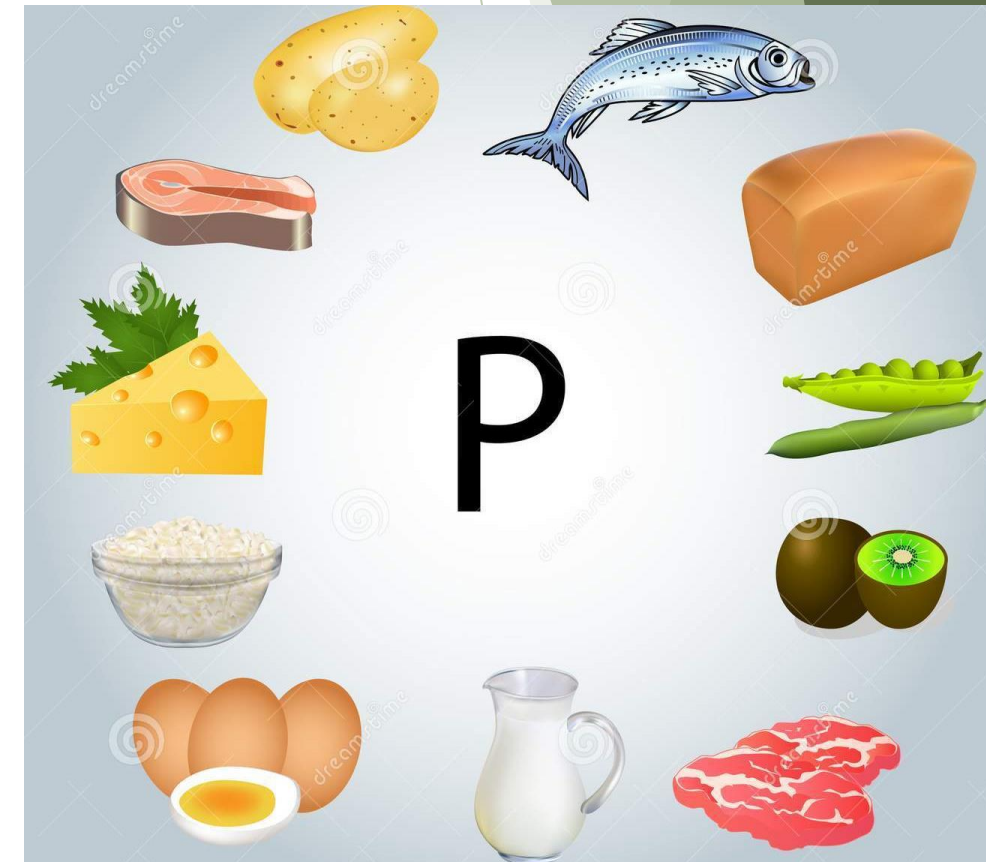
## Le phosphore - Rôle dans l'organisme:

- ▶ Le phosphore est essentiel à l'organisme, indispensable au calcium pour la croissance des os et des dents. Il entre aussi dans la composition du noyau des cellules sous forme de phosphates, dans le sang, les cellules et les autres tissus sous forme de phospholipides. Comme beaucoup d'autres nutriments, il participe aussi au bon fonctionnement du cerveau et du corps en général.
- ▶ Il a de rôle structurale, énergétique
- ▶ Constitutive d'acides nucléiques et des phospholipides, intervient dans la synthèse des protéines, dans la multiplication cellulaire et la transmission des caractères héréditaires.
- ▶ Constitutive des membranes cellulaires et impliquées dans le stockage d'énergie, aux échanges intra et extracellulaire et au fonctionnement des systèmes tampon.

# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Le phosphore - Rôle dans l'organisme:

- ▶ Favorise l'excrétion tubulaire rénale.
- ▶ Participe à la formation des liaisons macroergic ATP, ADP.
- ▶ les vitamines du groupe B deviennent actives après leur combinaison avec l'acide phosphorique.
- ▶ Aide à construire et la consolider des os et des dents en association avec le Calcium,
- ▶ aide à maintenir une bonne acidité dans l'organisme,
- ▶ il permet la mise en réserve et la libération d'énergie,
- ▶ il intervient dans le métabolisme des graisses et des sucres,
- ▶ il est essentiel à presque toutes les réactions chimiques au sein des cellules,
- ▶ il aide à la formation des cellules nerveuses du cerveau.



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Le phosphore - Les besoins quotidiens

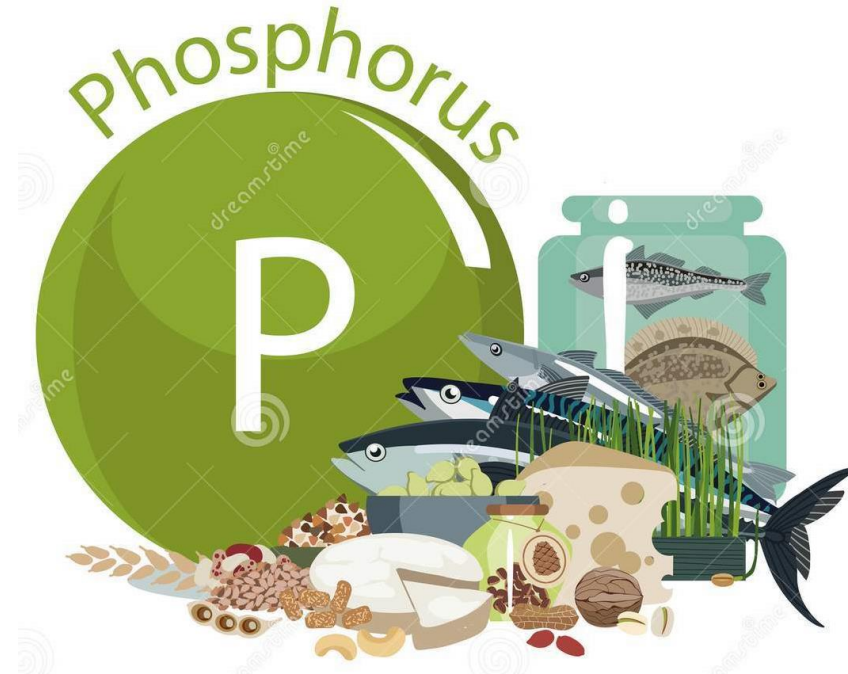
- ▶ Le phosphore est largement présent dans l'alimentation et une personne en bonne santé n'a aucun besoin d'un apport supplémentaire. La quantité présente dans le sang est régulée par les reins qui en éliminent l'excédant absorbé.
- ▶ Les besoins quotidiens pour un homme est d'environ 750 mg.
- ▶ Comme pour le calcium, les apports en phosphore ont besoin d'être augmentés au cours de la croissance, pour les femmes enceintes et allaitantes, mais également pour les sportifs, les gros consommateurs d'alcool.
- ▶ Le nécessaire dans le corps est généralement couvert par l'apport alimentaire quotidien, les besoins quotidiens sont à peu près égales à celles de Ca: 0,8-1g / jour.  
Pour les enfants le rapport Ca / P recommandé est sur unitaire et pour les adultes est vice versa.



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Le phosphore - Les effets en cas d'insuffisance dans le corps :

- ▶ Un déficit en phosphore (très rare) peut apparaître en cas de prise régulière de certains médicaments contenant des sels d'albumine ou du sel de magnésium ou d'une carence en vitamine D.
- ▶ Les symptômes de carence peuvent être :
  - ▶ la perte d'appétit,
  - ▶ de la fatigue
- ▶ En cas de malnutrition un symptôme de manque de phosphore serait un dérèglement de l'organisme au niveau de l'ossification avec douleurs dans le os.
- ▶ En cas d'apparition de ces signaux, un apport complémentaire de phosphore sera sans risque mais il est plutôt conseillé de consulter votre médecin pour trouver la cause réelle d'une telle carence.

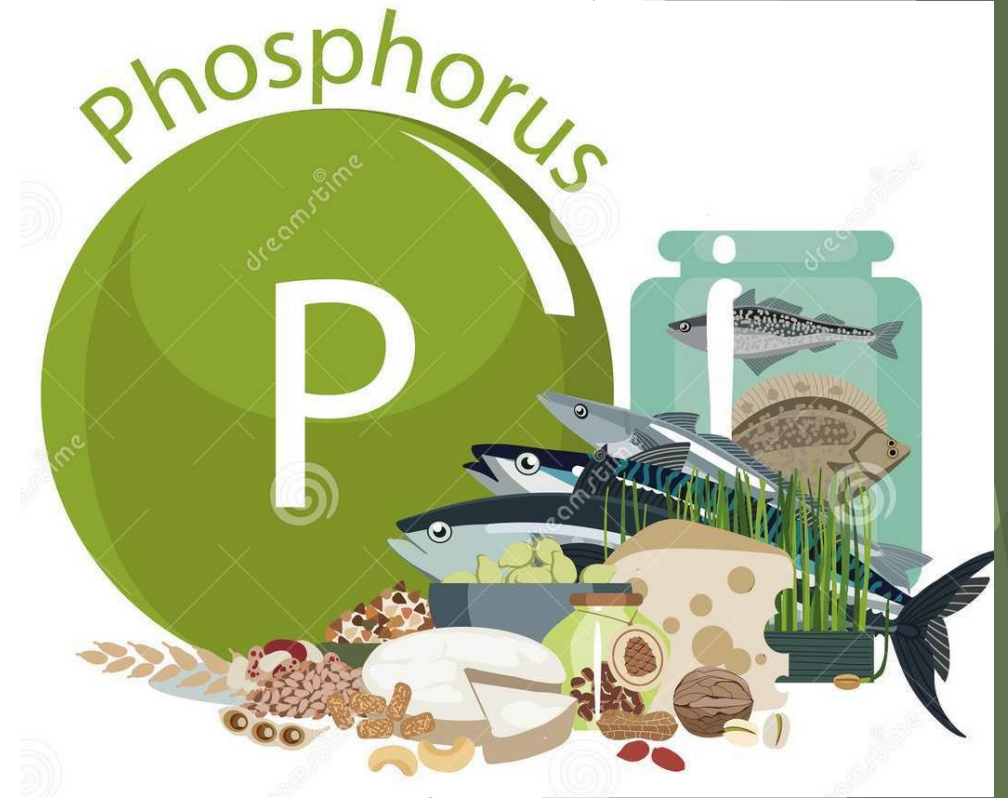




# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Le phosphore - Les effets en cas d'excès dans le corps :

- ▶ Des reins en bonne santé éliminent la totalité du phosphore absorbé en surplus.
- ▶ En cas d'apport en phosphore supérieur à 2,5 g/jour avec un dérèglement de l'organisme, l'excès peut perturber le bon métabolisme des nutriments et la calcification osseuse.



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

- ▶ **Les aliments qui en contiennent le plus de phosphore :** (pour 100 g d'aliment)
- ▶ Lécithine de soja : 3 000,00 mg
- ▶ Levure alimentaire : 1 500,00 mg
- ▶ Lait écrémé : 990,00 mg
- ▶ Fromage fondu en portions ou en cubes 25% MG : 990,00 mg
- ▶ Germe de blé : 921,00 mg
- ▶ Fromage fondu aux noix : 900,00 mg
- ▶ Fourme d'Ambert : 841,00 mg
- ▶ Lait demi-écrémé : 829,00 mg
- ▶ Parmesan : 804,00 mg
- ▶ Fromage fondu en portions ou en cubes 45-50% MG : 757,00 mg



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Oligo-éléments – soufre et chlore

- ▶ **Soufre** trouvé dans le corps sous forme essentiellement organique:
  - ▶ acides aminés,
  - ▶ protéines,
  - ▶ mucopolysaccharides
  - ▶ minérales certaine forme - sulfates, thiocyanates.
- ▶ La quantité totale de soufre dans le corps d'un adulte est 170-180g.



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Le rôle biologique de soufre:

- ▶ dans le processus de morphogenèse, et d'autres processus liés au développement, à la croissance, de la régénération;
- ▶ contribuer aux protéines tissulaires: glutathion, l'élastine, le collagène, la kératine;
- ▶ participer aux processus redox;
- ▶ participer aux processus de coagulation du sang;
- ▶ intervient dans les processus de désintoxication en formant le sulfate se conjugue par des groupes SH;
- ▶ métabolismes se produit en matières grasses, glucides, et protidique (composante de la coenzyme A);
- ▶ Activation des systèmes enzymatiques - groupe (SH);
- ▶ présent dans certaines vitamines (thiamine, biotine) ou des hormones (insuline, l'ocytocine).





# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Les besoins de l'organisme pour Soufre

- ▶ 1,2 g / jour chez l'adulte est recouvert d'acides aminés soufrés apportés par une alimentation équilibrée.
- ▶ **L'absorption** a lieu dans le tube digestif en particulier sous la forme d'acides aminés et les sulfates s'absorbent très peu.

## Sources de soufre alimentaires sont:

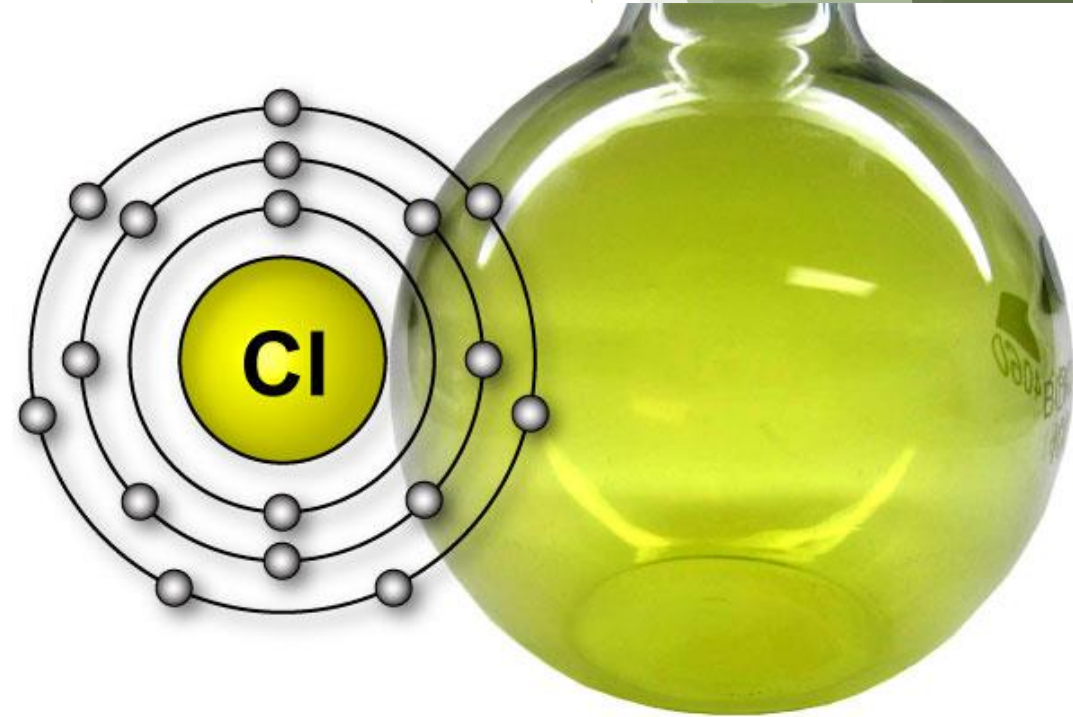
- ▶ la viande, les abats, les œufs, le lait, le fromage, le tout contenant S aussi facilement absorbé.
- ▶ Grains, légumineuses séchées, chou, chou-fleur, le chou frisé contiennent des composés durs S résorbables: sulfates, thiocyanates.



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Chlore

- ▶ Il est présent dans le corps sous la forme de chlorures et même HCl.
- ▶ Il se trouve en une quantité d'environ 100g, 2/3 extracellulaire et 1/3 intracellulaire .
- ▶ Concentration dans le plasma est 97-106 mEq / l et dans le suc gastrique de 150-200mEq / l.
- ▶ Dans le corps il entre comme NaCl et des aliments animaux et végétaux.



# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Chlore - Rôle biologique:

- ▶ • aider à l'entretien de l'équilibre osmotique étant partenaire Na dans ses mouvements du corps;
- ▶ • aide à maintenir l'équilibre acide-base et l'équilibre entre les différents compartiments de fluide de tissus et de l'humour;
- ▶ • facilite la détermination de l'oxygène par l'hémoglobine et la libération de dioxyde de carbone;
- ▶ • prendre part à la formation de HCl dans le suc gastrique et pour activer l'amylase salivaire;
- ▶ • le catabolisme du rein facilite l'élimination des composés azotés: l'urée, l'acide urique.

# MICRONUTRIMENTS - Les substances minérales

## Chlore

- ▶ **Les besoins nutritionnels** est de 4,5 g / jour, généralement dépassé le montant de l'apport en sel. L'absorption passive dans l'intestin est atteint.
- ▶ Sources alimentaires sont le sel alimentaire et d'autres aliments d'origine animale et végétale.

