

5

5. CONSTITUANTS ALIMENTAIRES : L'EAU ET LES MINÉRAUX

Objectif de la séance : vous devez être capable d'indiquer les rôles majeurs de l'eau et des principaux éléments minéraux dans l'organisme afin d'utiliser ces connaissances lors des PFMP ou dans votre activité professionnelle.

Situation professionnelle : L'eau est le constituant principal utilisé pour la confection des biberons des enfants. Il vous est demandé de faire une étude sur les différentes l'eau et les minéraux qu'elle contient afin de faire le point sur vos connaissances.



Dossier technique

Document 1

L'eau dans l'organisme

L'eau est le principal constituant du corps humain.

La quantité moyenne d'eau contenue dans un organisme adulte est de 65% (...).

À l'intérieur de l'organisme, l'eau n'est pas répartie uniformément.

Le corps humain ne peut pas stocker l'eau. L'organisme l'élimine en permanence *via* les excréments (principalement l'urine), la respiration (au moment de l'expiration), et surtout la transpiration (...).

Pour maintenir l'organisme en bonne santé, les pertes en eau doivent toujours être compensées par les apports. La quantité globale d'eau nécessaire à un adulte de taille moyenne, vivant en région tempérée et ne fournissant pas d'effort physique particulier, est d'environ 2,5 L par jour dont environ 1 L est apporté par les aliments et 1,5 L par les boissons. Sans apport d'eau d'aucune sorte, il ne peut vivre plus de deux ou trois jours ; s'il boit sans manger, il peut survivre environ quarante jours, à condition de ne fournir aucun effort.

Extrait du site « www.cnrs.fr »

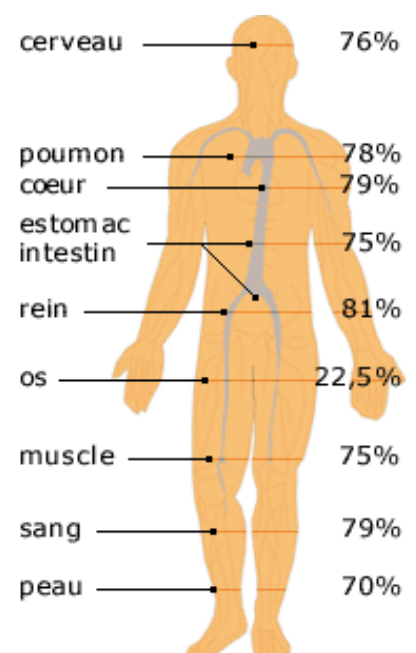
Document 2

L'eau constitue 60 à 70% du poids corporel et ses mouvements sont ininterrompus. Une déshydratation atteignant 20% de la masse en eau peut provoquer un coma suivi de la mort.

Les fonctions de l'eau

- **Rôle constructeur** (ou plastique) l'eau est le principal constituant de notre organisme. La majeure partie de l'eau contenue dans l'organisme siège à l'intérieur des cellules. Une autre part occupe l'espace intercellulaire, servant de réserve aux cellules et aux vaisseaux sanguins. Le reste est concentré dans le sang et la lymphe, et circule en permanence dans tout le corps. L'eau participe aux nombreuses réactions chimiques qui se produisent dans l'organisme.
- **Rôle fonctionnel.** Elle assure le transit d'un certain nombre de substances dissoutes, indispensables aux cellules. Elle permet l'élimination des déchets métaboliques. Elle aide au maintien d'une température constante à l'intérieur du corps.

D'après l'exposition Eau douce, une ressource précieuse, CNRS



Extrait de cnrs.fr

L'équilibre hydrique.

Les apports en eau doivent compenser les pertes d'eau estimées à environ 2,5 litres chez l'adulte de référence (activité modérée).

Les pertes d'eau et d'éléments minéraux inévitables au niveau des urines, des selles et de la sueur, doivent être compensées par les aliments et les boissons.

Les pertes d'eau peuvent être considérablement augmentées par des diarrhées intenses, des vomissements, une sudation importante et par un grand travail musculaire.

La régulation du métabolisme de l'eau dépend essentiellement du métabolisme du sodium (une élévation de la teneur en sodium de l'organisme favorise la rétention d'eau) et d'un contrôle hormonal.

Le besoin hydrique est parfois exprimé sous les formes suivantes :

- Pour l'adulte de référence : 1 mL d'eau pour un besoin de 4,2 kJ (1kcal)
- Pour l'enfant : 1,5 mL pour un besoin de 4,2 kJ (1 kcal)
- Pour l'adulte de référence et le grand enfant : 35 à 40 mL d'eau /kg de poids corporel / 24 heures
- Pour le nourrisson : 120 mL d'eau /kg de poids corporel / 24 heures

Une ration alimentaire variée et équilibrée couvre plus de la moitié du besoin en eau, car la plupart des aliments renferme plus de 50% d'eau.

En ce qui concerne les boissons, l'eau seule représentante de la boisson idéale pour couvrir le besoin impératif en eau: la consommation quotidienne minimale est de 1 litre d'eau.

Les autres boissons ont des apports supplémentaires que l'on ne peut négliger :

- le lait et les boissons lactées doivent être assimilés à des aliments.
- les boissons sucrées ou alcoolisées, dont l'apport énergétique est généralement très important, ne devraient être consommées qu'occasionnellement, ce sont des aliments énergétiques.
- les boissons stimulantes, café et thé, renferment des alcaloïdes ayant une activité physiologique qui limite fortement leur consommation.

La boisson de base : l'eau

Document 4

Extrait de « NUTRITION ALIMENTATION – BAC PRO ASSP » éditions NATHAN Technique et de « sciences appliquées à l'alimentation » Editions BPI et de «hygiène alimentaire » 1^{er} cahier – E Comelade – Editions Lanore

Éléments minéraux

~ Généralités.

Les éléments minéraux sont des substances non organiques. Ils constituent **4 % de la masse** corporelle.

On distingue :

- **les macroéléments** pour lesquels le besoin quotidien est de l'ordre du gramme ou du dixième de gramme. Ce sont le calcium, le phosphore, le potassium, le magnésium, le sodium... ;
- **les oligo-éléments** qui font partie des micronutriments nécessaires à l'organisme en très petite quantité (centième de gramme ou microgramme). Ce sont le fer, le fluor, le cuivre, le zinc, l'iode, le soufre...

Les éléments minéraux sont présents dans les aliments d'origine animale et végétale ainsi que dans les eaux de boisson.

• Rôle des éléments minéraux

Les éléments minéraux ont un rôle fonctionnel et plastique. Ils interviennent dans :

- le métabolisme des aliments ;
- la régulation des mouvements d'eau et de la pression sanguine ;
- l'excitabilité musculaire (calcium, sodium, potassium) ;
- l'élaboration d'hormones ;
- le renforcement des défenses immunitaires.
- la constitution et le renouvellement de certains tissus (osseux, dentaire, sanguin) ;

Composition pondérale de l'os.

- ~ **99% du calcium se trouve dans le squelette.**
- ~ **90% du phosphore se trouve aussi dans le squelette.**
- ~ **Le phosphate de calcium cristallisé et fixé sur la trame protéique de l'os, lui donne rigidité et solidité.**

Document 5

Extrait de « NUTRITION ALIMENTATION – BAC PRO ASSP » éditions NATHAN Technique et de « sciences appliquées à l'alimentation » Editions BPI et de « hygiène alimentaire » 1^{er} cahier – E Comelade – Editions Lanore

Besoins en éléments minéraux

Les besoins en éléments minéraux sont quotidiens. Chaque élément minéral a un rôle spécifique. Des éléments minéraux sont éliminés par la sueur, la bile et l'urine.

PERTES JOURNALIERES -	APPORT JOURNALIER +
Elles sont de 25 à 30 g	
~ Urines	Il est assuré par :
~ Sueur	~ L'apport alimentaire + le
~ Matières fécales	sel marin

~ Apports minéraux conseillé.

En France, une alimentation variée et équilibrée pourrait apporter l'ensemble des minéraux en quantités suffisantes.

Le chlorure de sodium présente un problème particulier : sa consommation actuelle, estimée entre 8 et 15 grammes par jour, est largement excédentaire. La teneur en chlorure de sodium dans les aliments et les boissons étant suffisante pour couvrir nos besoins, nous devrions réduire l'apport de ce sel minéral sous sa forme purifiée de sel de cuisine (exhausteur de goût) dont l'abus accroît le risque d'hypertension artérielle chez certains sujets prédisposés.

Par contre des carences plus ou moins importantes sont souvent détectées pour les minéraux suivants : calcium, magnésium, fer et iode. En ce qui concerne les autres micro-éléments, les carences semblent rares et une ingestion supérieure aux doses normales peut même devenir toxique pour la plupart d'entre eux.

Les besoins sont augmentés dans certains états physiologiques. Chez la femme enceinte et allaitante, le besoin en calcium augmente afin d'éviter le risque de décalcification. Pendant les règles, le besoin en fer augmente en raison de perte de sang importante. Une carence en fer peut provoquer une anémie.

Compléter le résumé à l'aide du vocabulaire proposé

❖ L'eau /quarante / 2,5 / 65/ boissons/compensées / aliments / constituant / deux /

Rôles de l'eau / dissoutes / l'élimination / plastique / température / fonctionnel /

Pertes en eau inéluçtables : / travail / Sudation /Diarrhées / Vomissements

Les besoins en eau des enfants et des adultes. idéale / supplémentaires /élevées /supérieurs / pertes // boisson /

❖ Principaux constituants minéraux. / 4 / boisson /macroéléments / organiques/ oligo-éléments /aliments /.

Rôle des éléments minéraux : dentaire//fonctionnel /sanguin/Plastique/ osseux/

Besoins et apports en éléments minéraux /spécifique/ sueur/ l'urine/variée / équilibrée /excédentaire. / réduire / d'hypertension /prédisposés./calcium/ magnésium/ fer / iode/ toxique // physiologiques/ calcium / décalcification/ fer / /anémie./Anémie /Carence /Décalcification /Prévention primaire /

❖ ROLES / SYMPTOMES DE CARENCES

CALCIUM/ fractures /décalcification//l'ossification / fragiles/ Ostéodystrophie /mous / Ostéomalacie //Ostéoporose /

FER /fatigue / l'hémoglobine /Anémie //

PHOSPHORE//faiblesse // os/ sang/ énergétiques/ nerveux.

FLUOR /os / caries dentaires /minéralisation / fluorose / l'émail // dents/peu/

IODE /neurologiques / Goitre // harmonieux / thyroïde / croissance / l'hormone /

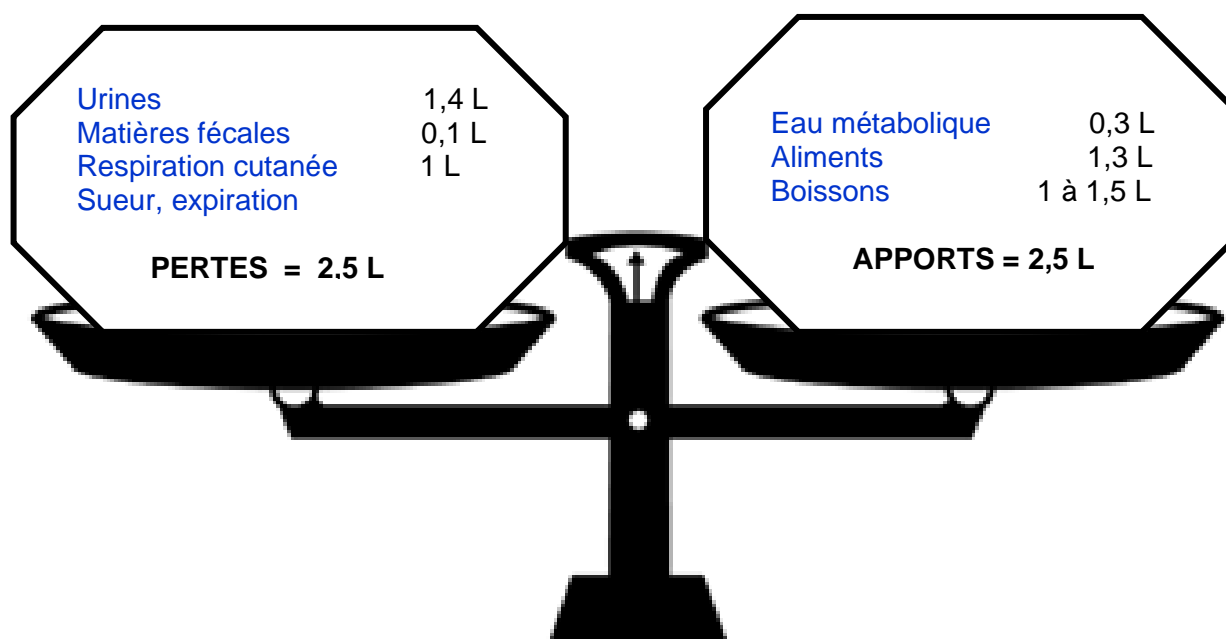
SODIUM /d'HTA// abus / cytoplasme /d'insuffisance / liquides //rénale / sang/ pression /osmotique /carence

MAGNESIUM /tétanie/ neuromusculaires //squelette /système /nerveux/ nerveuse / fatigabilité

1- Evaluer l'importance des mouvements de l'eau dans l'organisme.

→ Sur le schéma de l'équilibre hydrique de l'organisme, placer chaque catégorie de perte ou d'apport figurant dans le document 1 devant le volume correspondant, puis calculer les volumes totaux.

PERTES. Matières fécales / Respiration cutanée, sueur, expiration / Urines / **APPORTS.** Aliments / Eau métabolique / Boissons /



EQUILIBRE HYDRIQUE DE L'ORGANISME

2- Enoncer les principaux rôles de l'eau dans l'organisme.

→ A l'aide des documents 2 et 3 retrouver les principaux éléments concernant les besoins et apports en eau en répondant aux questions posées.

2-1- Indiquer le pourcentage d'eau dans le corps humain

L'eau représente 60 à 70 % du corps humain

2-2- Préciser à partir de quelle valeur une déshydratation peut être mortelle.

La déshydratation peut être mortelle lorsqu'elle atteint 20% de la masse en eau.

2-3- L'eau a un rôle plastique : préciser ce que cela signifie.

L'eau a un rôle dans la construction de l'organisme (ou plastique) l'eau est le principal constituant de notre organisme

2-4- L'eau a également un rôle fonctionnel, indiquer lequel.

L'eau a un rôle fonctionnel.

Elle assure le transit d'un certain nombre de substances dissoutes.

Elle permet l'élimination des déchets métaboliques. Elle aide au maintien d'une température constante à l'intérieur du corps.

2-5- Identifier les pertes en eau inéluctables.

Les pertes d'eau inéluctables sont : les urines, les selles, la sueur.

2-6- Citer quatre situations où les pertes d'eau sont augmentées.

-Diarrhées intenses

-Sudation importante

-Vomissements

-Grand travail musculaire

2-7- Expliquer le rôle du sodium dans le métabolisme de l'eau.

Une augmentation de la teneur en sodium de l'organisme favorise la rétention d'eau.

2-8- Comparer les besoins en eau des enfants et des adultes. Justifier cette différence.

Proportionnellement les enfants ont des besoins supérieurs à ceux des adultes car leurs pertes sont proportionnellement plus élevées que celles des adultes

2-9- Indiquer comment compenser les pertes en eau de notre corps.

Les pertes sont compensées par les aliments et les boissons.

2-10- Evaluer la part du besoin en eau couverte par l'alimentation et justifier son importance.

La ration alimentaire couvre plus de la moitié des besoins en eau car la plupart des aliments renferme plus de 50% d'eau.

2-11- Nommer la boisson idéale et la quantité conseillée chaque jour puis justifier ce choix.

L'eau est la seule boisson idéale car les autres boissons ont toutes des apports supplémentaires plus ou moins intéressants (sucres, alcool, excitants ...) et ne peuvent donc pas être consommées à tout moment de la journée et en grande quantité.

3- **Enoncer les rôles des principaux constituants minéraux dans l'organisme**

→ A l'aide des documents 4 et 5 retrouver les principaux éléments concernant les besoins et apports en minéraux en répondant aux questions posées.

3-1- Indiquer le pourcentage d'éléments minéraux dans le corps humain

Les éléments minéraux représentent 4 % du poids corporel

3-2- Définir un oligo-élément et en citer deux exemples.

Un oligo-élément est un élément minéral présent à l'état de traces dans l'organisme c'est – à – dire en faible quantité. Exemples : fer, iode, zinc, cuivre.

3-3- Expliciter le rôle plastique des éléments minéraux

Les minéraux entrent dans la constitution et le renouvellement de certains tissus (osseux, dentaire, sanguin) Le calcium donne rigidité et solidité au squelette.

3-4- Indiquer l'autre rôle des éléments minéraux

Les éléments minéraux ont aussi un rôle fonctionnel.

3-5- Evaluer les pertes journalières et énumérer trois manières d'éliminer les éléments minéraux.

Les pertes journalières sont de 25 à 30 grammes dans les urines, les selles, la sueur.

3-6- Les besoins en chlorure de sodium sont évalués à 5g par jour environ. Comparer ce chiffre avec la consommation actuelle. Indiquer le risque encouru.

La consommation de chlorure de sodium est largement excédentaire (8 à 15 g/jour au lieu de 5g/jour)

Donc les risques d'hypertension artérielle et de maladies cardio-vasculaires sont accrus.

3-7- Proposer une solution pour remédier à cette situation.

Il faudrait limiter l'apport en sel de cuisine rajouté aux aliments car ceux-ci contiennent déjà assez de chlorure de sodium pour couvrir nos besoins.

3-8- Définir une carence.

Une carence en minéraux, c'est lorsque l'organisme manque de ces minéraux.

3-9- Citer deux cas physiologiques où les besoins sont augmentés.

Le besoin en calcium chez la femme enceinte ou allaitante.

Le besoin en fer pendant les règles,

3-10- Préciser les risques d'une consommation excessive de minéraux par exemple sous forme médicamenteuse.

Une surconsommation peut être toxique.

3-11- Indiquer la meilleure solution pour couvrir les besoins en éléments minéraux.

Une alimentation variée et équilibrée pourrait apporter l'ensemble des éléments minéraux en quantité suffisante.

Rechercher les caractéristiques des principaux éléments minéraux

- Identifier les éléments d'information dans le document 6, les découper, puis les classer et les coller dans les tableaux proposés, dans les colonnes « rôles » et « symptômes de carence ».
- Compléter la colonne « éléments minéraux » en précisant le nom et le symbole de chaque élément.

Respecter l'ordre de classification suivant : Ca, Fe, P, F, Mg, I, Na,

CARACTERISTIQUES DES PRINCIPAUX ELEMENTS MINERAUX

ELEMENTS MINERAUX	ROLES	SYMPTOMES DE CARENCES	SOURCES
CALCIUM Ca	<ul style="list-style-type: none"> - Le calcium sert à l'ossification : il assure la rigidité des os et des dents. - Le calcium participe à la fonction de transmetteur (cf. biologie : système nerveux) 	<p>Carence en calcium</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ostéodystrophie infantile : perturbation dans le développement osseux, os mous et déformables -Ostéomalacie chez l'adulte : décalcification -Ostéoporose chez la personne âgée (liée à un déficit en hormones sexuelles qui favorisent l'absorption du calcium au niveau de l'intestin grêle) : os fragiles, fractures spontanées. -Convulsions chez le nouveau-né. -Hyperexcitabilité neuro-musculaire (crampes). -Risque d'hémorragies. 	<p>Lait 120 mg/100g Fromage 850 mg/100g Légume 100 mg/100g Fruit 40 mg/100g</p>
FER Fe	<ul style="list-style-type: none"> -Le fer entre dans la composition de l'hémoglobine qui sert au transport de l'oxygène vers les cellules. -Il permet l'activité de nombreuses enzymes (catalyseur) 	<ul style="list-style-type: none"> -Anémie due à un manque de fer qui se manifeste par une grande fatigue une augmentation de la ventilation respiratoire pour compenser le défaut d'oxygénation. 	<p>Foie Viande rouge Cacao Lentilles Œufs Légumes verts</p>
PHOSPHORE P	<ul style="list-style-type: none"> - Le phosphore entre dans la composition des os . - Il entre dans la composition du sang et du système nerveux. - Il permet les réserves énergétiques (ATP) d'où son rôle dans le fonctionnement des cellules musculaires, nerveuses, sécrétrices 	<ul style="list-style-type: none"> -La carence en phosphore se manifeste par une faiblesse généralisée. 	<p>Jaune d'oeuf 525mg /100 g Haricots secs Blé 350 mg/100 g Viande 200 à 250mg/100 g Lait 90 mg/100g Fromage 300 mg/100g</p>

CARACTERISTIQUES DES PRINCIPAUX ELEMENTS MINERAUX

ELEMENTS MINERAUX	ROLES	SYMPTOMES DE CARENCES	SOURCES
FLUOR F	- Le fluor participe à la solidité des os et des dents	-Pas de carence observée, mais une plus grande fréquence des caries dentaires chez les enfants et adolescents qui en consomment peu. -Mais une teneur élevée, plus de 2 mg/L, entraîne la fluorose dentaire : altération de l'émail des dents et des taux très élevés un trouble de la minéralisation des os	Crustacés Produits laitiers Thé noir
MAGNESIUM Mg	- Le magnésium est présent dans le squelette, le foie , le cœur , le système nerveux . -Il participe à presque tous les processus du métabolisme par sa fonction de cofacteur de presque 300 enzymes -Il intervient dans la transmission de l'influx nerveux et donc dans la contraction musculaire.	-Une carence en magnésium se traduit par des troubles neuromusculaires : grande fatigabilité, tremblements, crises de tétanie, irritation nerveuse (risque de convulsions).	Cacao Légumes secs Amandes Céréales Pain complet Coquillages
IODE I	- L'iode entre dans la composition de l'hormone de la glande thyroïde qui assure un développement et un équilibre harmonieux de l'organisme.	- Goitre dû à un manque d' iode (hypertrophie compensatrice de la thyroïde). -Hypothyroïdie chez le nouveau – né : anorexie, constipation puis retards de croissance et troubles neurologiques centraux (crétinisme).	Eau de boisson Végétaux cultivés sur des sols riches en iode Poissons de mer
SODIUM Na	- Le sodium entre dans la composition de tous les liquides de l'organisme : sang, cytoplasme des cellules. -Il participe au maintien de la pression osmotique (homéostasie osmolaire) du milieu extra-cellulaire	-Il n'y a pas de carence en sodium . -Ce sont plutôt les abus qui sont à craindre en cas d'insuffisance rénale ou cardiaque, d'HTA, d'œdème ...	Sel de cuisine + Tous les aliments

5

5. CONSTITUANTS ALIMENTAIRES : L'EAU ET LES MINÉRAUX

A retenir

❖ L'eau

L'eau est le principal **constituant** du corps humain.

La quantité moyenne d'eau contenue dans un organisme adulte est de **65%**.

À l'intérieur de l'organisme, l'eau n'est pas répartie uniformément.

Le corps humain ne peut pas stocker l'eau.

Pour maintenir l'organisme en bonne santé, les pertes en eau doivent toujours être **compensées** par les apports. La quantité globale d'eau nécessaire à un adulte de taille moyenne, vivant en région tempérée et ne fournissant pas d'effort physique particulier, est d'environ **2,5** L par jour dont environ 1 L est apporté par les **aliments** et 1,5 L par les **boissons**. Sans apport d'eau d'aucune sorte, il ne peut vivre plus de **deux** ou **trois** jours ; s'il boit sans manger, il peut survivre environ **quarante** jours, à condition de ne fournir aucun effort.

Rôles de l'eau

- ~ L'eau a un rôle **plastique** (construction de l'organisme): l'eau est le principal constituant de notre organisme
- ~ L'eau a également un rôle **fonctionnel** :
 - ↳ elle assure le transit d'un certain nombre de substances **dissoutes**.
 - ↳ elle permet **l'élimination** des déchets métaboliques.
 - ↳ elle aide au maintien d'une **température** constante à l'intérieur du corps.

Pertes en eau inévitables : les urines, les selles, la sueur.

Les pertes d'eau sont augmentées en cas de

- **Diarrhées** intenses
- **Sudation** importante
- **Vomissements**
- Grand **travail** musculaire

Les besoins en eau des enfants et des adultes.

Proportionnellement les enfants ont des besoins **supérieurs** à ceux des adultes car leurs **pertes** sont proportionnellement plus **élevées** que celles des adultes

L'eau est la seule **boisson idéale** car les autres boissons ont toutes des apports **supplémentaires** plus ou moins intéressants (sucres, alcool, excitants ...) et ne peuvent donc pas être consommées à tout moment de la journée et en grande quantité.

❖ Principaux constituants minéraux.

Les éléments minéraux sont des substances non **organiques**. Ils constituent **4** % de la masse corporelle. On distingue :

- **les macroéléments** pour lesquels le besoin quotidien est de l'ordre du gramme ou du dixième de gramme. Ce sont le calcium, le phosphore, le potassium, le magnésium, le sodium... ;
- **les oligo-éléments** qui font partie des micronutriments nécessaires à l'organisme en très petite quantité (centième de gramme ou microgramme). Ce sont le fer, le fluor, le cuivre, le zinc, l'iode, le soufre...

Les éléments minéraux sont présents dans les **aliments** d'origine animale et végétale ainsi que dans les eaux de **boisson**.

- **Rôle des éléments minéraux**

Les éléments minéraux ont un rôle

↪ **fonctionnel**. Ils interviennent dans :

- le métabolisme des aliments ;
- la régulation des mouvements d'eau et de la pression sanguine ;
- l'excitabilité musculaire (calcium, sodium, potassium) ;
- l'élaboration d'hormones ;
- le renforcement des défenses immunitaires.

↪ **Plastique**

- la constitution et le renouvellement de certains tissus : **osseux, dentaire, sanguin**

- **Besoins en éléments minéraux**

Les besoins en éléments minéraux sont quotidiens. Chaque élément minéral a un rôle **spécifique**.

Des éléments minéraux sont éliminés par la **sueur**, la bile et **l'urine**.

PERTES JOURNALIERES -	APPORT JOURNALIER +
Elles sont de 25 à 30 g	Il est assuré par : ~ L'apport alimentaire + le sel marin
~ Urines	
~ Sueur	
~ Matières fécales	

~ **Apports minéraux conseillé.**

En France, une alimentation **variée** et **équilibrée** pourrait apporter l'ensemble des minéraux en quantités suffisantes.

Le chlorure de sodium présente un problème particulier : sa consommation actuelle, estimée entre 8 et 15 grammes par jour, est largement **excédentaire**. La teneur en chlorure de sodium dans les aliments et les boissons étant suffisante pour couvrir nos besoins, nous devrions **réduire** l'apport de ce sel minéral sous sa forme purifiée de sel de cuisine (exhausteur de goût) dont l'abus accroît le risque **d'hypertension** artérielle chez certains sujets **prédisposés**.

Par contre des carences plus ou moins importantes sont souvent détectées pour les minéraux suivants : **calcium, magnésium, fer** et **iode**. En ce qui concerne les autres micro-éléments, les carences semblent rares et une ingestion supérieure aux doses normales peut même devenir **toxique** pour la plupart d'entre eux.

Les besoins sont augmentés dans certains états **physiologiques**. Chez la femme enceinte et allaitante, le besoin en **calcium** augmente afin d'éviter le risque de **décalcification**. Pendant les règles, le besoin en **fer** augmente en raison de perte de **sang** importante. Une carence en fer peut provoquer une **anémie**.

Définitions

Anémie : maladie due à une diminution du nombre des hématies ou de leur teneur en hémoglobine.

Carence : absence ou insuffisance d'apport.

Décalcification : diminution importante de la quantité de calcium dans l'organisme, surtout dans le squelette.

Prévention primaire : moyens mis en œuvre pour empêcher l'apparition d'un trouble, d'une pathologie ou d'un symptôme

Eléments minéraux	ROLES / SYMPTOMES DE CARENCES	SOURCES
CALCIUM Ca	<ul style="list-style-type: none"> - Le calcium sert à l'ossification : il assure la rigidité des os et des dents. Carence en calcium - Ostéodystrophie infantile : perturbation dans le développement osseux, os mous et déformables - Ostéomalacie chez l'adulte : décalcification - Ostéoporose chez la personne âgée (liée à un déficit en hormones sexuelles qui favorisent l'absorption du calcium au niveau de l'intestin grêle) : os fragiles, fractures spontanées. 	Lait Fromage Légume Fruit
FER Fe	<ul style="list-style-type: none"> -Le fer entre dans la composition de l'hémoglobine qui sert au transport de l'oxygène vers les cellules. Carence en fer. Anémie due à un manque de fer qui se manifeste par une grande fatigue une augmentation de la ventilation respiratoire pour compenser le défaut d'oxygénation. 	Foie Viande rouge Cacao Lentilles Œufs Légumes verts
PHOSPHORE P	<ul style="list-style-type: none"> - Le phosphore entre dans la composition des OS. - Il entre dans la composition du sang et du système nerveux. - Il permet les réserves énergétiques (ATP) -La carence en phosphore se manifeste par une faiblesse généralisée. 	Jaune d'œuf Haricots secs Blé /Viande Lait / Fromage
FLUOR F	<ul style="list-style-type: none"> - Le fluor participe à la solidité des os et des dents -Pas de carence observée, caries dentaires plus fréquentes des chez les enfants et adolescents qui en consomment peu. -Un excès entraîne la fluorose dentaire : altération de l'émail des dents et des taux très élevés un trouble de la minéralisation des os 	Crustacés Produits laitiers Thé noir
MAGNESIUM Mg	<ul style="list-style-type: none"> - Le magnésium est présent dans le squelette, le foie, le cœur, le système nerveux. -Une carence en magnésium se traduit par des troubles neuromusculaires : grande fatigabilité, tremblements, crises de tétanie, irritation nerveuse (risque de convulsions). 	Cacao Légumes secs Amandes Céréales Pain complet Coquillages
IODE I	<ul style="list-style-type: none"> - L'iode entre dans la composition de l'hormone de la glande thyroïde qui assure un développement et un équilibre harmonieux de l'organisme. -Goitre dû à un manque d'iode (hypertrophie compensatrice de la thyroïde). -Hypothyroïdie chez le nouveau – né : anorexie, constipation puis retards de croissance et troubles neurologiques centraux (crétinisme). 	Eau de boisson Végétaux cultivés sur des sols riches en iode Poissons de mer
SODIUM Na	<ul style="list-style-type: none"> -Le sodium entre dans la composition de tous les liquides de l'organisme : sang, cytoplasme des cellules. -Il participe au maintien de la pression osmotique du milieu extra-cellulaire. -Il n'y a pas de carence en sodium. -Ce sont plutôt les abus qui sont à craindre en cas d'insuffisance rénale ou cardiaque, d'HTA, d'œdème ... 	Sel de cuisine + Tous les aliments