

LEÇON 2 : LES BESOINS NUTRITIONNELS DE L'HOMME**Problème Scientifique**

Pour être conscient de la nécessité de l'équilibre alimentaire, on doit étudier les besoins de l'homme de façon quantitative et qualitative et on doit connaître les aliments simples.

Ps1 : Que doit nous apporter l'alimentation ?

Ps2 : Quels sont les besoins qualitatifs ?

Ps3 : Quels sont les besoins quantitatifs ?

Ps4 : Quels sont les aliments simples

A) Besoins qualitatifs**Activité 1 :**

Soit le tableau suivant illustrant des exemples d'alimentation de personnes mal nourries.

Sujets d'étude	Troubles de santé	Types de malnutrition
- Un individu ayant une diarrhée de 3 jours ou une activité sportive intense perd beaucoup d'eau qui peut ne pas être compensée	- Risque de déshydratation	
- Enfants nourris au lait maternel pendant 8 mois et se nourrissant après sevrage de bouillies de céréale ou manioc (pauvre en acides aminés essentiels) en quantité suffisantes	Œdèmes importantes (ventre et membres inférieurs gonflés visage bouffi) - Mort de 30% de moins de 5ans c'est le Kwashiorkor	
- Homme et femme et enfants sous alimentés de façon chronique (protides, lipides, glucides) en quantité insuffisante dans les pays où sévissent la guerre ou la sécheresse.	- Amaigrissement progressif - Œdème de famine - Faibles résistances aux maladies infectieuses ou parasitaires	
- Enfant ayant une insuffisance alimentaire totale et une insuffisance de protides.	- arrêt de croissance et divers troubles de santé	
- Des personnes, dont l'alimentation est à base des glucides (féculents et sucreries).	- obésité (excès de masse corporelle)	
- Sujets sédentaires dont la ration alimentaire comporte un excès d'apports lipidiques (œufs, beurre, foie, charcuterie)	- obésité - taux de cholestérol élevé dans le sang - athérosclérose (diamètre et élasticité des vaisseaux cardiaques diminuent)	
- Garçon de 3 ans ayant bu pendant 3 mois, et chaque jour une cuillère à café d'huile de flétan (poisson de mer froide) riche en vitamine A et D	- augmentation de volume des extrémités des doigts et des orteils - perte de cheveux et cils	
- Un jeune dont l'alimentation est carencée en Ca et P	- Troubles musculaires et osseux - Carie	
- Un enfant dont l'alimentation est pauvre en fer	- Pâleur ; fatigue au moindre effort ; parfois évanouissement	
- Les habitants de l'ouest de la Tunisie éloignés de la mer ne consomment pas les poissons et les crevettes riches en iode	- Hypothyroïdie	
- Un enfant ayant un manque de vitamine D	- Rachitisme	

Tâches :

- 1) Donnez dans chaque cas, le type de déséquilibre alimentaire
- 2) Comparez ces exemples d'alimentation des personnes obèses et dénutries à une alimentation de personnes normales.
- 3) Déduisez le besoin qualitatif en eau
 - le besoin qualitatif en substances organiques
 - le besoin qualitatif en éléments minéraux (Ca ; P ; I ...)
- 4) Rappelez le besoin qualitatif en vitamines.
- 5) Quels sont les matériaux constructifs ou bâtisseurs ?
- 6) Quels sont les matériaux énergétiques ou fonctionnels

B) Besoins quantitatifs**I) Définition et variation de la ration alimentaire.****Activité 2 :**

En réponse à la question « En quelles quantités et dans quelles proportions devons – nous consommer les divers aliments à utiliser journalièrement ? » Les responsables de la diététique ou science de l'alimentation nous ont fournis les données suivantes :

Donnée 1

Il faut fournir à l'organisme une alimentation suffisante apportant la quantité d'énergie nécessaire pour couvrir les dépenses qu'elles soient « obligatoire » du métabolisme de base ou liée à l'activité du sujet et couvrant les besoins matériels.

D'après cette donnée, définissez une ration alimentaire.

Donnée 2 :

Pour couvrir les dépenses d'énergie, il est nécessaire de connaître les besoins énergétiques humains qui sont généralement variables selon plusieurs facteurs comme l'indique les données suivantes :

Classes d'âges et de sexes	Besoin en :			Apport énergétique nécessaire
	Protides	Lipides	Glucides	
Enfant (moins de 6 ans)	50 g	60 g	260 g	7600 KJ / 1820 Kcal
Adolescent de 15 ans	85 g	100 g	345 g	10843 KJ / 2594 Kcal
Adolescente de 15 ans	71 g	85 g	354 g	10300 KJ / 2465 Kcal
Femme adulte sédentaire	50 g	65 g	303 g	7500 KJ / 1800 Kcal
Femme adulte à travail léger	60 g	65 g	303 g	8400 KJ / 2000 Kcal
Femme adulte à travail modéré	60 g	70 g	332 g	9200 KJ / 2200 Kcal
Femme enceinte	75 g	75 g	323 g	9500 KJ / 2270 Kcal
Femme allaitante	118 g	126 g	404 g	10500 KJ / 2500 Kcal
Homme adulte à activité modérée	80 g	89,5 g	386 g	11158 KJ / 2670 Kcal
Homme adulte à activité importante				12500 KJ / 2990 Kcal
Homme adulte à activité très importante				14600 KJ / 3493 Kcal

Tâches :

- 1) Selon quels facteurs varient ces besoins énergétiques.
- 2) Définissez ainsi ration d'entretien, ration de croissance ; ration de travail.

Donnée 3

Le bilan énergétique donne une idée sur le portrait physique d'un individu.

Tâches :

- 1) Définissez un bilan énergétique (relation entre apport et dépense énergétique).
- 2) Indiquez comment ce bilan permet – il de prévoir le portrait d'un individu ?
- 3) Définissez ainsi une ration équilibrée.

II) Ration alimentaire équilibrée.

Activité 3 :

Pour définir une ration équilibrée, les diététiciens proposent les informations suivantes :

- Une ration alimentaire équilibrée doit comporter des boissons y compris l'eau car l'organisme doit remplacer chaque jour environ 2,5 l d'eau perdue par l'urine et l'évaporation pulmonaire.
- Cette ration doit comporter des légumes et des fruits pour fournir les sels minéraux, les vitamines et les fibres alimentaires.
- La ration équilibrée doit apporter les différentes catégories d'aliments simples dans les proportions convenables comme l'indique le tableau suivant :

	Protides	Lipides	Glucides
Masse en g	97,5	86,5	358
Origine animale de l'aliment	50 g	28 g	72 g
Origine végétale de l'aliment	47,5	58,5	286g

- Une pyramide alimentaire a été conçue pour la mise au point d'une ration alimentaire équilibrée composée de 6 secteurs dont la taille de chacun est proportionnelle à la recommandation de sa consommation :
Ces secteurs sont indiqués en désordre :
 - Matières grasses.
 - Eau.
 - Pain, pomme de terre, céréales.
 - Gâteaux, biscuits, sucreries.
 - Produits laitier, volailles, poissons, œufs.
 - Fruits frais, légumes crus et cuits.

Tâches :

En se basant sur ces informations, déterminez les règles d'une alimentation équilibrée :

- 1) En calculant les apports énergétiques de chaque aliment indiqué dans le tableau par rapport à l'apport total et en déduisant ainsi la règle indiquant les parts des glucides (G) ; lipides (L) et protides (P) d'une alimentation équilibrée. Sachant que :
 - 1g de lipides, en brûlant, fournit 9 Kcal.
 - 1g de glucides, en brûlant, fournit 4 Kcal.
 - 1g de protides, en brûlant, fournit 4 Kcal.
 - 1 Kcal = 4,18 KJ
 - 1 joule = 0,239 calories
- 2) En schématisant la pyramide alimentaire après avoir ordonné ses secteurs.
- 3) En indiquant les autres règles.
- 4) En énumérant d'autres règles non indiquées.

Application :

Analyse d'un repas traditionnel couscous aux poissons (couscous bil marka)

Ingrédients :

- 200g de tomates
- 10ml d'huile d'olive (20g)
- 20 g d'oignon
- 200g de piment vert
- 300 g de couscous
- 250 g de rouget

En utilisant les tables de composition alimentaire (page 16 – 17), Déterminez la valeur énergétique de ce repas.

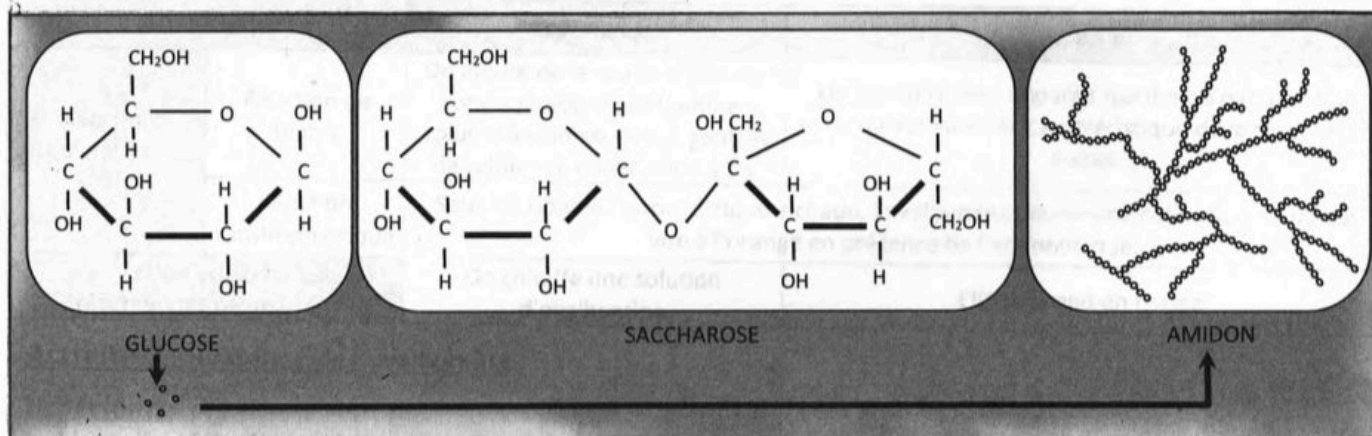
C) Les aliments simples

L'homme a besoin de composés minéraux et de composés organiques glucides, lipides et protides.

Chimiquement les glucides et les lipides sont des composés ternaires (C, H, O) alors que les protides sont des composés quaternaires (C, H, O, N).

I) Les glucides

Activité 4 :



Soient les trois glucides les plus connues :

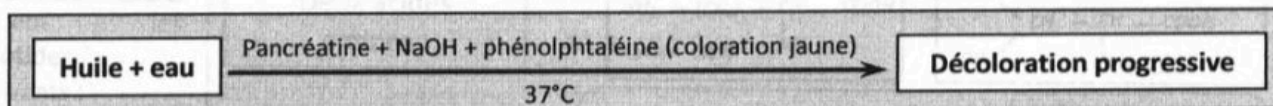
Tâche :

- 1) Comparez ces molécules et distinguez les différents types de glucides
- 2) Ecrivez les équations de synthèse et d'hydrolyse des molécules glucidiques.
- 3) Quelles sont les réactions caractéristiques de chaque type de glucides

II) Les lipides

Activité 5 :

- Les lipides ou corps gras sont formés de C H et O : ce sont les constituants essentiels des graisses animales et des huiles végétales.
- L'huile d'olive, étant le plus connu, s'est avéré un aliment important faisant baisser de façon significative le taux de cholestérol.
- Il est, comme la plupart des corps gras naturels, un mélange des lipides purs qui n'ont pas la même température de solidification et de fusion.
- Les deux lipides purs de l'huile d'olive sont la palmitine et l'oléine ou trioléine.



- L'hydrolyse organique d'huile d'olive se fait par la pancréatine à 37°C :

NB : la phénolphthaléine est incolore en milieu neutre.

- 1) Interprétez ces résultats puis concluez.
- 2) Écrivez l'équation globale de l'hydrolyse d'un lipide (ester).
- 3) Quelle est la réaction caractéristique des lipides

III) Les protides

Activité 6 : identification des protides

Tâche : réalisez les expériences suivantes.

Caractéristiques	Expériences	Résultats
1) Réactions de coloration	Réaction de Biuret	On ajoute de la soude à 20% sur une solution d'ovalbumine volume à volume, puis 2 gouttes de sulfate de cuivre dilué à 1%
	Réaction xanthoprotéique	Sous l'action de l'acide nitrique à chaud, l'ovalbumine donne une coloration jaune qui vire à l'orange en présence de l'ammoniaque.
2) Action de la chaleur (réaction de coagulation)	On chauffe une solution d'ovalbumine	Elle se prend en masse.

Activité 7 : Hydrolyse de l'ovalbumine

Expérience

Le blanc d'œuf est formé de 3 principales protéines : conalbumine, ovalbumine et lysozyme.

L'hydrolyse (fragmentation en molécules simples) de l'ovalbumine est progressive, formant des molécules de plus en plus petites :

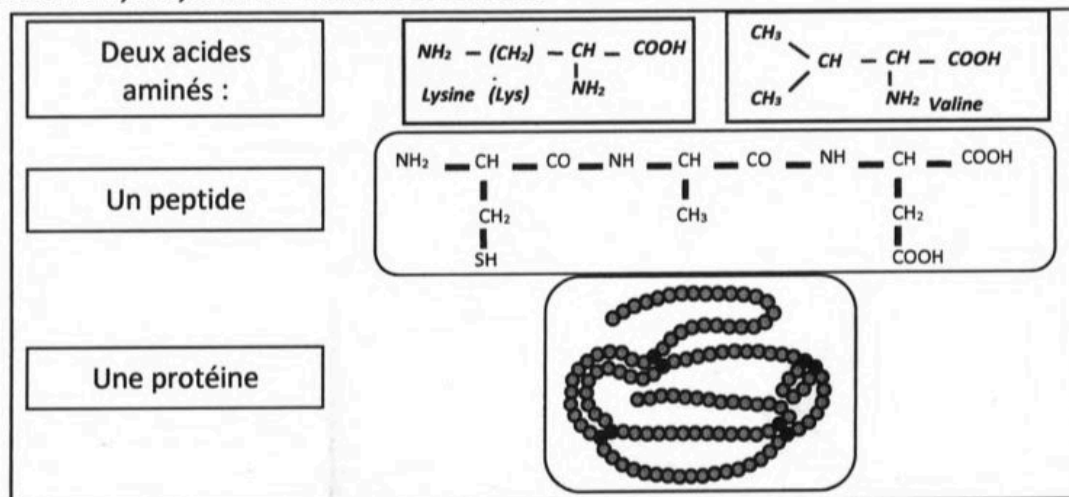
- Les polypeptides : coagulation (–) ; réaction de Biuret et xanthoprotéique (+)
- Puis les acides aminés : coagulation (–) ; réaction de Biuret (–) ; réaction xanthoprotéique (+).

Les résultats d'hydrolyse sont résumés dans le tableau suivant :

Temps	Coagulation	Réaction de Biuret	Réaction xanthoprotéique	Produit caractérisé
T ₀ : avant hydrolyse	+	+	+	
T ₁ : après 1heure	+	+	+	
T ₂ : après quelques heures	–	+	+	
T ₃ : après plusieurs heures	–	–	+	

- 1) Complétez la dernière colonne du tableau.
- 2) Analysez les résultats obtenus.
- 3) Écrivez l'équation d'hydrolyse de l'ovalbumine et concluez.

Activité 8 :
Soient les
protides
suivants :



Tâches :**1) Pour les acides aminés**

- a) De quels atomes est constitué un acide aminé ?
- b) Que possèdent les acides aminés en commun ?
- c) Les groupements qui diffèrent d'un acide aminé à un autre s'appellent des radicaux R. Indiquez les radicaux, de la lysine, et de la valine.
- d) Complétez la formule brute de ces acides aminés : $C_x H_y O_z N_w$ en déterminant x, y, z et w.
- e) Déduisez la formule chimique générale d'un acide aminé ?

Remarque : les acides aminés sont en nombre de 20 (voir document annexe Page15)

2) Pour le peptide

- a) Colorez en rouge les liaisons peptidiques.
- b) Donnez le nombre et les noms des acides aminés constituant cette molécule.
- c) Déterminez la nature de cette molécule.
- d) Avec le même nombre et ces mêmes acides aminés constitutifs, écrivez toutes les molécules possibles et dénombrez-les.
- e) Précisez les paramètres de la séquence d'un peptide.

3) Pour les protéines

- a) Qu'est-ce qu'une protéine ?
- b) De quoi dépend une protéine ?
- c) Rappelez le rôle des protéines dans la nutrition.

Document annexe

Le document suivant présente les 20 acides aminés.

