

# THEME 02 FAIRE DES CHOIX

## CHAP 01 – DES ACIDES AMINES AUX PROTEINES

### 1. Le test de grossesse

Le dosage quantitatif le plus utilisé parce que le plus sensible et le plus spécifique est le dosage plasmatique de hCG (hormone chorionique gonadotrope) qui permet d'obtenir le diagnostic biologique de certitude de la grossesse très tôt, avant même le retard des règles.

L'hCG est une glycoprotéine composée de 237 acides aminés. Ces acides aminés sont répartis en deux séquences : la sous-unité  $\alpha$  comptant 92 acides aminés et la sous-unité  $\beta$  comptant 145 acides aminés et qui est responsable de son activité fonctionnelle.

La sous-unité  $\alpha$  de l'hCG est composée de la séquence suivante :

La sous-unité  $\alpha$  (alpha) de l'hCG est composée de la séquence suivante :

Ala - Pro - Asp - Val - Gln - Asp - Cys - Pro - Glu - Cys - Thr - Leu - Gln - Glu - Asp - Pro - Phe - Phe - Ser - Gln - Pro - Gly - Ala - Pro - Ile - Leu - Gln - Cys - Met - Gly - Cys - Cys - Phe - Ser - Arg - Ala - Tyr - Pro - Thr - Pro - Leu - Arg - Ser - Lys - Lys - Thr - Met - Leu - Val - Gln - Lys - Asn - Val - **Thr - Ser** - Glu - **Ser - Thr** - Cys - Cys - Val - Ala - Lys - Ser - Tyr - Asn - Arg - Val - Thr - Val - Met - Gly - Gly - Phe - Lys - Val - Glu - Asn - His - Thr - Ala - Cys - His - Cys - Ser - Thr - Cys - Tyr - Tyr - His - Lys - Ser.

On s'intéresse à deux acides  $\alpha$ -aminés particuliers de cette séquence : la sérine (Ser) et la thréonine (Thr) de formules données dans le document 1.

- Découper et coller le document 1. Entourer et nommer les groupes fonctionnels.
- Expliquer pourquoi il est justifié de nommer acides  $\alpha$ -aminés la sérine et la thréonine ?
- Les acides  $\alpha$ -aminés sont très souvent des molécules qui possèdent la propriété de chiralité.
  - Donner la propriété de chiralité.
  - Indiquer la caractéristique des atomes de carbone qui peuvent conférer cette propriété aux molécules.
  - Repérer par un astérisque (\*) sur le document 1, les atomes de carbone correspondants sur les formules semi-développées de la Sérine et de la Thréonine.
- Les représentants naturels des acides aminés sont essentiellement les énantiomères L. Représenter la L-Sérine à l'aide d'une représentation moléculaire adaptée. Donner le nom de cette représentation.
- La Sérine et la Thréonine peuvent réagir pour former le dipeptide Ser-Thr.
  - Expliquer comment la Sérine et la Thréonine peuvent réagir pour former le dipeptide Ser-Thr.
  - Ecrire l'équation de la réaction chimique correspondante.
  - Entourer et nommer la liaison qui se forme.
- A partir de deux acides aminés, combien de dipeptides peut-on former ? Les nommer.
- On trouve dans la séquence  $\alpha$  de l'hCG, les associations Thr-Ser et Ser-Thr. Expliquer la différence entre Thr-Ser et Ser-Thr, en la justifiant par l'écriture des formules semi-développées de ces dipeptides.

### 2. Le lait maternel

Le lait maternel est le mode d'alimentation de référence du nouveau-né. Il contient les nutriments indispensables au nourrisson dont la L-Carnitine, nécessaire pour le transport des acides gras à longue chaîne et d'autres acides organiques à travers les membranes mitochondriales. La L-Carnitine intervient lors de la transformation des graisses en énergie.

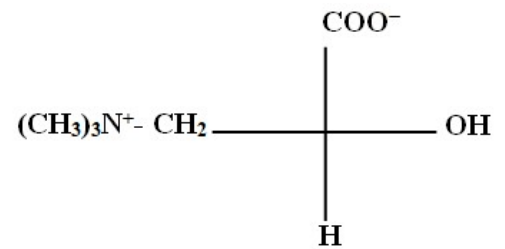
- Découper et coller le document 2. De quel type de représentation a-t-on utilisé pour représenter la molécule de L-Carnitine ?
- La L-Carnitine est une base selon Brønsted.
  - Rappeler les notions d'acide et de base.
  - Écrire sur la copie la formule semi-développée de l'acide conjugué.
- Découper et coller le document 3. Sur la formule entourer et nommer deux des groupes fonctionnels de la L-Carnitine.
- La L-Carnitine possède un isomère: la D-Carnitine. Rappeler la notion d'isomérisation.

12. Pour être plus précis, on dit que la L-Carnitine et la D-Carnitine sont des énantiomères.
  - 12.1. Quelle relation lie deux énantiomères ?
  - 12.2. Nommer la propriété d'une molécule qui a deux énantiomères.
  - 12.3. Donner la caractéristique de l'atome de carbone qui peut conférer cette propriété à la molécule.

L'identifier par un \* sur le document 3

13. La L-Carnitine peut se représenter selon la convention suivante :

Préciser le nom de ce type de représentation.



14. Représenter selon la même convention la D-Carnitine.
15. Le lait maternisé est le premier lait que l'on peut donner au bébé dès sa naissance jusqu'à ses 4 à 6 mois. L'étiquette d'un lait maternisé indique 1,2 mg de L-Carnitine pour 100 mL de lait reconstitué. Un bébé de 5 mois boit environ 4 biberons de 200 mL.
  - 15.1. Calculer la masse  $m$  de L-Carnitine que ce bébé ingère chaque jour.
  - 15.2. À 8 mois, l'alimentation du bébé se diversifie, il commence à manger des légumes et de la viande qui contient également de la L-Carnitine : 10 g de steak haché en contient 9,3 mg. Comparer la proportion en masse de L-Carnitine dans la viande et dans le lait maternisé.

**Donnée :** On peut considérer que la masse volumique du lait maternisé est :  $\rho = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ .

### 3. Un additif alimentaire : Le glutamate

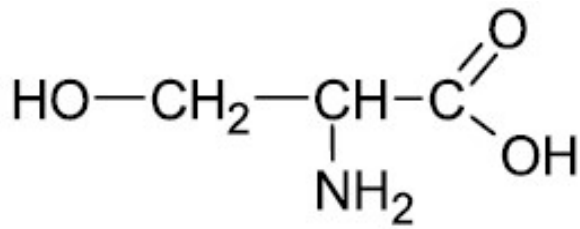
Dans le système nerveux central, le glutamate est un neurotransmetteur, mais il est aussi un produit potentiellement dangereux.

Le problème est que l'acide glutamique et ses sels (E 620-625) sont aussi utilisés en tant qu'additifs alimentaires. Leur utilisation est autorisée dans l'Union Européenne. Ils sont ajoutés à un large éventail d'aliments pour accentuer leur goût en leur conférant une saveur salée ou un goût similaire à celui de la viande.

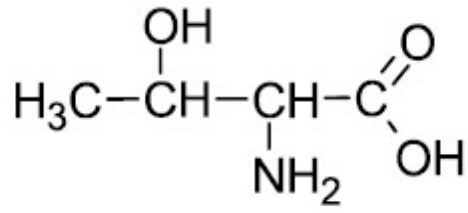
16. Définir ce qu'est un additif alimentaire. Comment sont-ils désignés sur nos produits alimentaires ?
17. L'EFSA a réévalué la sécurité des glutamates utilisés comme additifs alimentaires et a défini une dose journalière admissible (DJA) de  $30 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ .
  - 17.1. Donner la définition de la dose journalière admissible DJA.
  - 17.2. En déduire la masse maximale de glutamate qu'un adulte de 57 kg peut consommer quotidiennement.
18. Découper et coller le document 4.
  - 18.1. Entourer et nommer les fonctions justifiant que l'acide glutamique est un acide aminé.
  - 18.2. Justifier la qualification d'acide  $\alpha$ -aminé.
19. Donner la définition d'un carbone asymétrique et repérer par un astérisque (\*), le carbone asymétrique sur le document 4 de la formule glutamique.
20. Comment est qualifiée une molécule possédant un carbone asymétrique ?
21. Découper et coller le document 5.
  - 21.1. De quel type de représentation s'agit-il ?
  - 21.2. Indiquer en justifiant la réponse, s'il s'agit de la configuration L ou D de l'acide glutamique.
22. L'acide glutamique (Glu) peut réagir par une réaction de condensation avec la sérine (Ser).
  - 22.1. Découper et coller le document 6 et compléter l'équation de la réaction conduisant au dipeptide Glu-Ser.
  - 22.2. Entourer la liaison peptidique.
23. Donner les noms des autres dipeptides susceptibles de se former à partir de l'acide glutamique (Glu) et de la Sérine (Ser)

# ANNEXE

## Document 1.

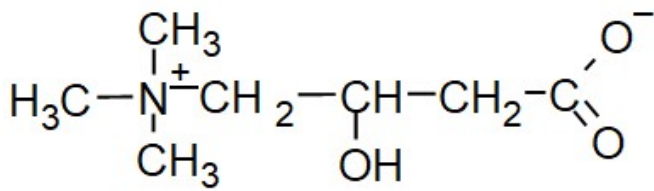


La sérine (Ser)

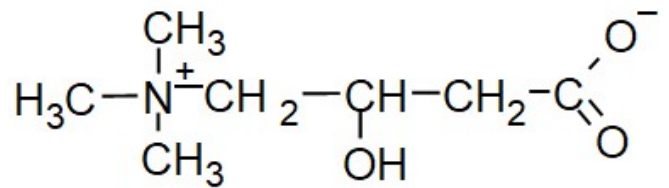


La thréonine (Thr)

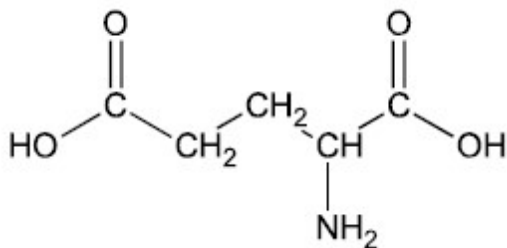
## Document 2. Molécule de L-Carnitine.



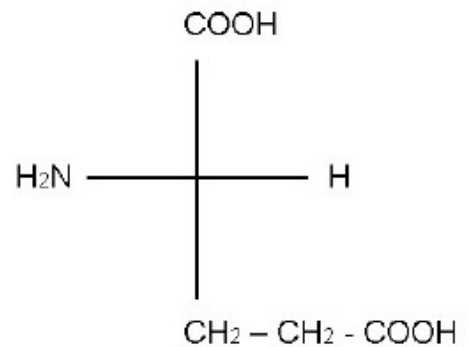
## Document 3. Molécule de L-Carnitine



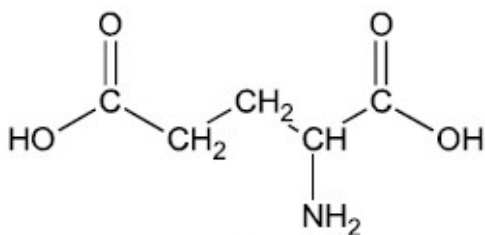
## Document 4. Acide glutamique.



## Document 5. Acide glutamique.



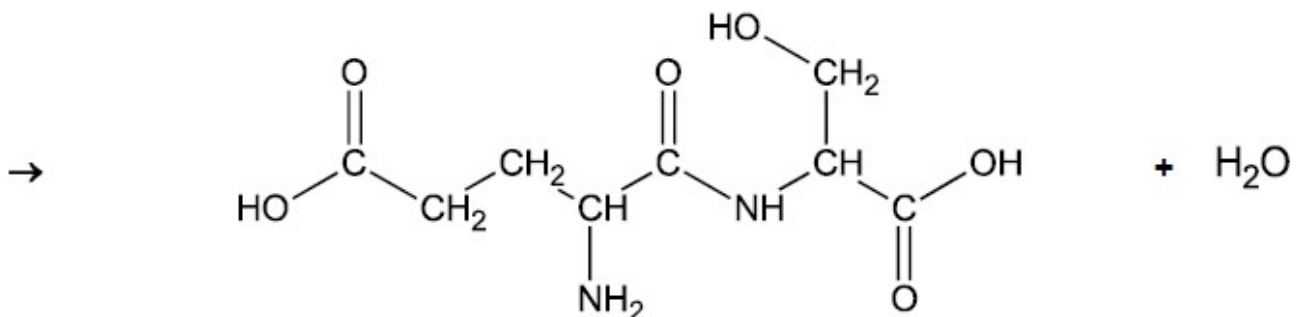
## Document 6. Equation de conde



Glu

+

Ser



Glu-Ser