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 α comptant 92 acides aminés et la sous-unité β comptant 145 acides aminés et qui est responsable de son activité fonctionnelle.

La sous-unité α 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 α -aminés particuliers de cette séquence : la sérine (Ser) et la thréonine (Thr) de formules données dans le document 1.

1. Découper et coller le document 1. Entourer et nommer les groupes fonctionnels.
2. Expliquer pourquoi il est justifié de nommer acides α -aminés la sérine et la thréonine ?
3. Les acides α-aminés sont très souvent des molécules qui possèdent la propriété de chiralité.
   - 3.1. Coller le document 2. Donner la propriété de chiralité.
   - 3.2. Indiquer la caractéristique des atomes de carbone qui peuvent conférer cette propriété aux molécules.
   - 3.3. 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.
4. 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.
5. La Sérine et la Thréonine peuvent réagir pour former le dipeptide Ser-Thr.
   - 5.1. Expliquer comment la Sérine et la Thréonine peuvent réagir pour former le dipeptide Ser-Thr.
   - 5.2. Écrire l'équation de la réaction chimique correspondante.
   - 5.3. Entourer et nommer la liaison qui se forme.
6. A partir de deux acides aminés, combien de dipeptides peut-on former ? Les nommer.
7. On trouve dans la séquence α 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. Un sommeil réparateur pour se sentir mieux.

Le sommeil est indispensable pour récupérer de la fatigue accumulée par l'organisme. Plusieurs acides aminés permettent d'assurer un sommeil de bonne qualité. Par exemple, l'acide glutamique est un acide aminé précurseur du GABA (gamma aminobutyric acid) qui est un neurotransmetteur ayant des propriétés sédatives.

8. Découper et coller le document 3. Quel type de représentation a-t-on utilisée pour représenter l'acide glutamique ?
9. Sur le document 3, entourer et nommer les deux groupes caractéristiques qui justifient que cette molécule appartient à la famille des acides aminés.

   Peut-on parler d'acide α aminé ?
10. Découper et coller le document 4.

    Indiquer si l'acide gamma-aminobutyrique est aussi un acide aminé ?
11. Définir ce que l'on appelle un « atome de carbone asymétrique » et indiquer la propriété qui découle de la présence d'un atome de carbone asymétrique dans une molécule.
12. Découper et coller le document 5.

    Repérer la position de l'atome de carbone asymétrique par un astérisque **(*)**.
13. Justifier que cette molécule possède deux énantiomères en précisant ce que cela signifie.
14. Donner les représentations de Fisher des deux énantiomères de l'acide glutamique.
15. Indiquer en justifiant si la gamma-aminobutyrique présente aussi des énantiomères.
16. L'acide glutamique (Glu) peut réagir par une réaction de condensation avec la série (Ser).

    Découper et coller le document 6 et compléter l'équation de la réaction conduisant au dipeptide Glu-Ser.

    Entourer la liaison peptidique.
17. Donner les noms des dipeptides susceptibles de se former à partir de l'acide glutamique (Glu) et de la Sérine (Ser).

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.

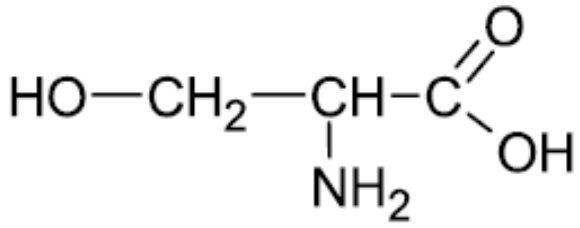
Ils sont ajoutés à un large éventail d'aliments pour accentuer leur goût en leur conférant une saveur salée ou un goût similaire à celui de la viande.

18. Définir ce qu'est un additif alimentaire. Comment sont-ils désignés sur nos produits alimentaires ?
19. L'EFSA (Autorité Européenne de Sécurité des Aliments) a réévalué la sécurité des glutamates utilisés comme additifs alimentaires et a défini une dose journalière admissible (DJA) de 30 $mg.kg^{-1}$.

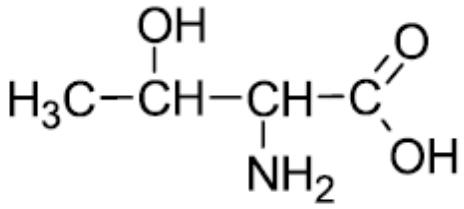
    Donner la définition de la dose journalière admissible DJA.
20. En déduire la masse maximale de glutamate qu'un adulte de 57 kg peut consommer quotidiennement

ANNEXE

Document 1.

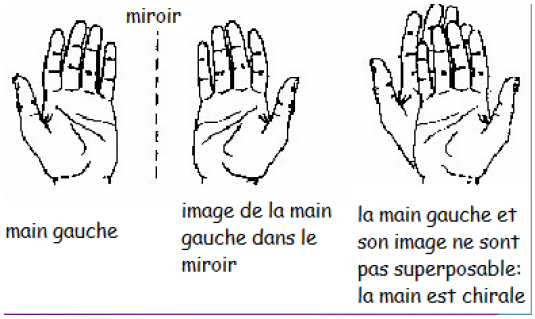


La sérine (Ser)

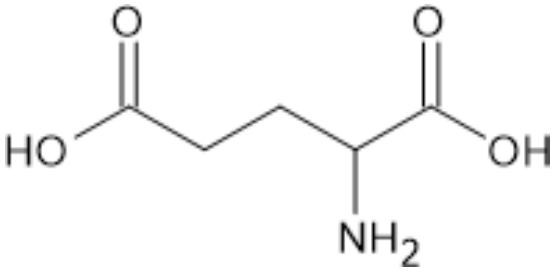


La thréonine (Thr)

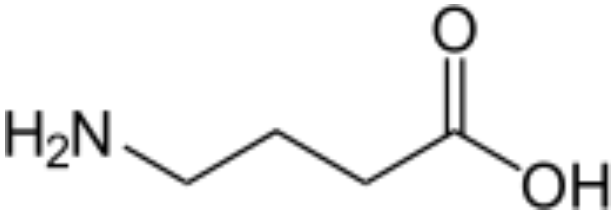
Document 2.



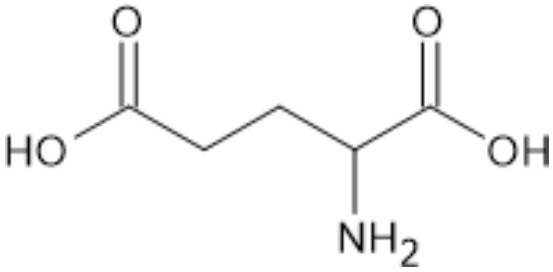
Document 3. Molécule acide glutamique



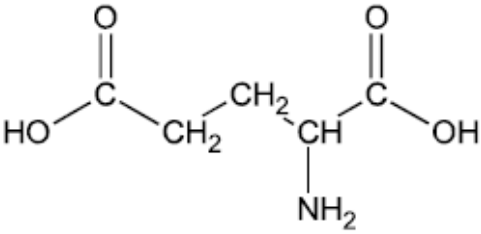
Document 4. Acide gamma-aminobutyrique



Document 5. Acide glutamique.



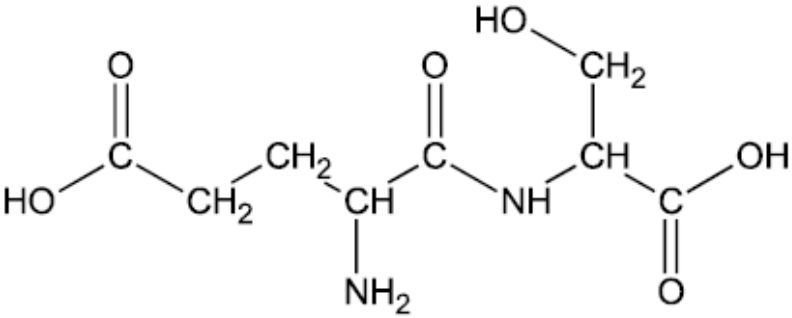
Document 6. Equation de condensation



Glu

+

→



+ H_2O

Glu-Ser