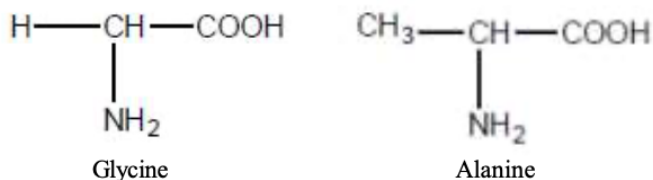


# THEME 02 FAIRE DES CHOIX

## Td 07. DDES ACIDES AMINES AUX PROTEINES.

### Acides aminés et dipeptides

Ex 1 La Glycine et l'Alanine sont deux acides  $\alpha$ -aminés dont les formules sont les suivantes:



1. Entourer les groupes fonctionnels présents. Donner leur nom. Justifier que ces deux molécules appartiennent à la famille des acide  $\alpha$ -aminés.

2. Rappeler la définition d'un carbone asymétrique. L'identifier par un \* sur la molécule d'Alanine. La Glycine possède-t-elle un carbone asymétrique ?

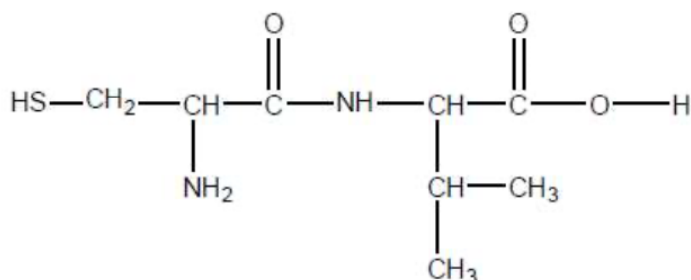
3. Donner la représentation de Cram de l'Alanine. Représenter en projection de Fischer, les deux configurations de l'Alanine en précisant bien les configurations L et D. Justifier votre réponse en rappelant les règles de construction de la représentation de Fischer.

4. Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre la Glycine et l'Alanine. Quel est le nom de la molécule obtenue ? Identifier la liaison peptidique. La liaison peptidique est un cas particulier d'un groupe fonctionnel. Lequel ?

5. La réaction de condensation peut aussi avoir lieu entre deux molécules d'Alanine. Ecrire l'équation-bilan de cette réaction de condensation. Donner le nom du dipeptide obtenu.

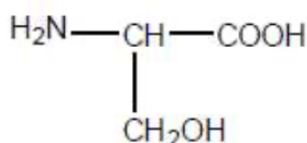
6. Dénombrer, en les nommant, les dipeptides que l'on peut obtenir, à partir d'un mélange équimolaire des deux acides  $\alpha$ -aminés Glycine et Alanine.

7. Un dipeptide a pour formule semi-développée plane:



Ce dipeptide résulte de la condensation de deux acides  $\alpha$ -aminés. Ecrire les formules semi-développées planes de ces deux acides aminés.

Ex 2 On donne la formule de la Sérine.



1. Entourer les groupes fonctionnels présents. Donner leur nom. A quelle famille appartient cette molécule ? Justifier

2. Rappeler la définition d'un carbone asymétrique. L'identifier par un \* sur la molécule de Sérine.

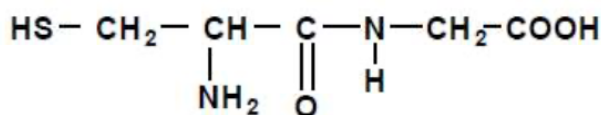
3. Donner la représentation de Cram de l'Alanine.

4. Représenter en projection de Fischer, une configuration possible de la Sérine. Préciser le type de configuration.

5. Dénombrer, en les nommant, les dipeptides que l'on peut obtenir, à partir d'un mélange équimolaire des deux acides  $\alpha$ -aminés Sérine et Alanine (voir exercice 1 pour la formule de l'Alanine).

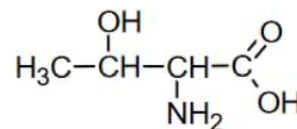
6. Ecrire l'équation-bilan d'une réaction possible. Quel est le nom de la molécule obtenue ? Identifier la liaison peptidique. La liaison peptidique est un cas particulier d'un groupe fonctionnel. Lequel ?

7. Un dipeptide a pour formule semi-développée plane:



Ce dipeptide résulte de la condensation de deux acides  $\alpha$ -aminés. Ecrire les formules semi-développées planes de ces deux amino-acides sans préciser leur nom.

Ex 3. Métropole Juin 2021. On s'intéresse à la Thréonine.



1. Recopier sur votre copie la formule de la thréonine. Entourer et nommer les groupes fonctionnels.

2. Expliquer pourquoi il est justifié de nommer acide  $\alpha$ -aminé la Thréonine.

3. Les acides aminés sont très souvent des molécules qui possèdent la propriété de chiralité. Définir la notion de chiralité. Indiquer la caractéristique des atomes de carbone qui peuvent conférer cette propriété aux molécules. Repérer par un astérisque (\*) le(s) atome(s) de carbone correspondant(s) sur la formule semi-développée de la Thréonine écrite pour la question 1.

4. Les représentants naturels des acides aminés sont essentiellement les énantiomères L. Représenter la L-Thréonine à l'aide d'une représentation moléculaire adaptée.

5. Expliquer comment la sérine (voir exercice précédent) et la Thréonine peuvent réagir pour former le dipeptide Ser-Thr. Ecrire l'équation de la réaction chimique correspondante.

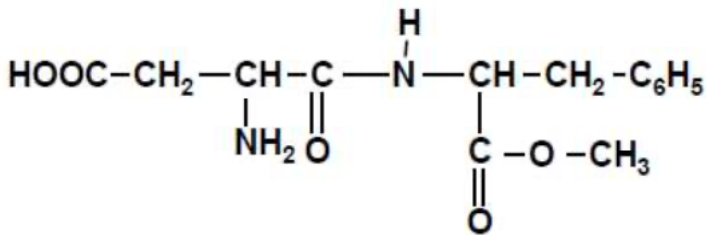
6. Nommer et entourer la liaison caractéristique des dipeptides.

La liaison peptidique est un cas particulier d'un groupe fonctionnel. Lequel ?

7. Expliquer la différence entre le dipeptide Thr-Ser et le dipeptide Ser-Thr, en la justifiant par l'écriture des formules semi-développées de ces dipeptides.

## Un Dipeptide particulier : Aspartame

Ex 4 On donne la formule de l'Aspartame:



1. Découper et coller le document donné en Annexe. Encadrer la liaison peptidique. La liaison peptidique est un cas particulier d'un groupe fonctionnel. Lequel ?

2. D'autres groupes fonctionnels sont présents dans cette molécule. Entourer et identifier clairement les groupes fonctionnels.

3. Déterminer la formule brute de l'Aspartame. En déduire sa masse molaire.

Données - Masses molaires en g/mol.

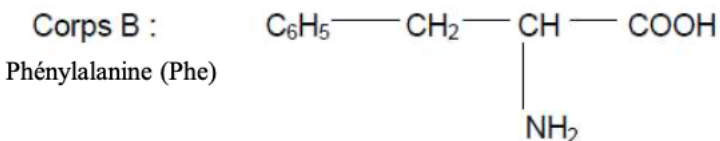
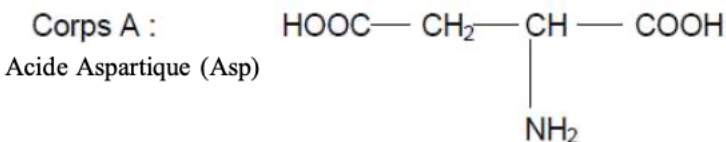
$$M(\text{H}) = 1,00 - M(\text{O}) = 16,0 - M(\text{C}) = 12,0 - M(\text{N}) = 14,0$$

4. Sur une étiquette d'une limonade dite allégée, on indique qu'elle contient de l'Aspartame. Quel est le rôle de l'Aspartame dans cette boisson ?

5. Un litre de limonade allégée contient une masse  $m = 0,60 \text{ g}$  d'Aspartame. En déduire la quantité de matière contenu dans le litre de cette limonade.

6. Calculer la concentration en mole en Aspartame de la boisson.

7. Dans certaines conditions d'acidité, l'Aspartame se décompose en trois corps A, B et C.



8. A quelle famille chimique appartiennent les corps A et B ? Entourer les groupes fonctionnels caractéristiques de cette famille.

9. Lequel des corps obtenus possède un carbone asymétrique ? Indiquer cet atome par un \*. Dessiner, en projection de Fisher, le corps dans la configuration L.

10. Identifier le corps C. Donner son nom.

11. Expliquer pourquoi il faut bloquer la réaction de décomposition de l'Aspartame par du citrate de sodium dans une telle boisson ?

12. On veut préparer un dipeptide en faisant réagir ensemble la molécule d'acide aspartique et celle de phénylalanine. Ecrire l'équation d'une réaction possible. Nommer le dipeptide obtenu en utilisant les abréviations des molécules.

Ex 5

Le néotame, de formule brute  $\text{C}_{20}\text{H}_{30}\text{N}_2\text{O}_5$ , est listé comme dulcorant et exhausteur de goût. C'est un dipeptide 40 à 60 fois plus sucré que l'Aspartame. Il ne se dégrade pas lors de la digestion, ce qui rend son ingestion possible chez les personnes souffrant de phénylcétonurie (trouble héréditaire du métabolisme ne permettant pas d'éliminer la phénylalanine dans le sang dont l'accumulation cause des effets indésirables). On le trouve dans les boissons non alcoolisées, les desserts, les confiseries, certaines céales pour petit-déjeuner...

1. La DJA du néotame a été fixée à 2,0 mg par kg de masse corporelle par jour. Donner la signification des 3 lettres DJA. Donner la définition de la DJA.

2. Calculer la masse maximale de néotame qu'un adulte de 55 kg peut consommer quotidiennement.

3. Une bouteille de 33 cL de boisson Light Agrum'Zéro contient 15 mg de néotame. Calculer le nombre de bouteilles entières de boisson Light Agrum' Zéro 33 cL qu'un adulte peut consommer en une journée, sans risquer pour sa santé.

4. Le texte précise que le néotame est un dipeptide. Donner la définition d'un dipeptide.

5. La formule semi-développée du néotame est fournie en Annexe. Encadrer sur cette formule la liaison peptidique.

6. Nommer les groupes caractéristiques notées 1 et 2 sur l'Annexe.

7. Marquer d'un astérisque les carbones asymétriques de cette molécule.

8. Ce dipeptide résulte de la condensation de deux acides  $\alpha$ -aminés. Ecrire les formules semi-développées planes de ces deux amino-acides sans préciser leur nom.

## Polypeptides : les protéines

Ex 6

L'hémoglobine est une protéine résultant de l'assemblage de quatre chaînes polypeptidiques constituées de 141 ou 146 acides aminés. Elle donne sa couleur rouge au sang.

Dans l'hémoglobine d'un individu normal on trouve la séquence d'acides  $\alpha$ -aminés donnée en Annexe.

1. Découper et coller la formule de l'hémoglobine donnée en Annexe. Identifier les fonctions chimiques présentes.

2. Encadrer les liaisons peptidiques.

3. Découper et coller l'annexe. Identifier et nommer les formules des acides  $\alpha$ -aminés reliés entre eux dans cette séquence de l'hémoglobine. Donner le nom de cette séquence en utilisant les abréviations des acides aminés.

4. Dans l'hémoglobine d'un individu atteint de drépanocytose, on trouve la séquence d'acides  $\alpha$ -aminés donnée en Annexe. Identifier et nommer les formules des acides  $\alpha$ -aminés reliés entre eux dans cette séquence. Donner le nom de cette séquence en utilisant les abréviations des acides aminés.

5. Indiquer une différence de structure entre les deux séquences.

6. Donner la définition d'une protéine. Sont-elles importantes pour l'organisme humain ? Peuvent-elles être stockées en réserve dans l'organisme ? Quelle est la source de nos protéines ? Quel organe de notre organisme est impliqué dans la dégradation des protéines ? Quel est le nom du déchet produit ?

