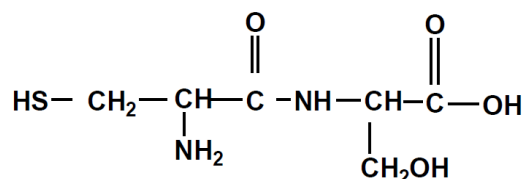


CHIMIE : ACIDES AMINES ET DIPEPTIDES

Les trois parties sont indépendantes.

1. Hydrolyse.

On considère le dipeptide dont la formule chimique est la suivante :



- 1.1. Après avoir recopié la formule de ce dipeptide, entourer les groupes fonctionnels présents (acide carboxylique, amine, amide et alcool) dans ce dipeptide en précisant leur nom.
- 1.2. Quel autre nom donne-t-on au groupe fonctionnel amide présent dans ce dipeptide ?
- 1.3. On réalise une réaction d'hydrolyse sur cette molécule. Préciser la formule et le nom des 2 acides α -aminés obtenus en vous aidant du tableau situé ci-contre.
- 1.4. Combien de dipeptide différents pourrait-on obtenir à partir de ces deux acides α -aminés ? On pourra préciser les noms des dipeptides obtenus, en utilisant les abréviations données dans la colonne 2 du tableau.

Nom	Abréviation	Formule
Glycine	Gly	$\text{H}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$
Alanine	Ala	$\text{CH}_3-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$
Valine	Val	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH} \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \end{array}$
Leucine	Leu	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH} \\ \diagup \\ \text{H}_3\text{C} \end{array}$
Isoleucine	Ile	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH} \\ \diagup \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2 \end{array}$
Sérine	Ser	$\text{HO}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$
Thréonine	Thr	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{CH}-\text{COOH} \end{array}$
Cystéine	Cys	$\text{HS}-\text{CH}_2-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$

2. La valine.

- 2.1. Recopier la formule de la valine située dans ce tableau. Pourquoi peut-on parler d'un acide α -aminés ?
- 2.2. Cet acide α aminé possède-t-il un carbone asymétrique ? Justifier. Si oui, indiquer-le à l'aide d'un astérisque.
- 2.3. Représenter à l'aide de la projection de Fischer la valine en configuration D.

3. Etude quantitative synthèse peptidique.

- 3.1. Etablir l'équation de condensation entre la valine et l'alanine.
- 3.2. Une entreprise désire préparer une masse $m(\text{Val-Ala}) = 100$ tonnes de Valine-Alanine. Montrer que la quantité de matière de ce dipeptide présent dans 100 tonnes est $n(\text{Val-Ala}) = 5,32 \times 10^5$ mol (Remarque 1 tonne = 10^6 g).
Donnée : $M(\text{Val-Ala}) = 188$ g/mol.
- 3.3. Donner la formule brute de la valine.
- 3.4. En déduire la masse molaire moléculaire de la valine.
Données : $M(\text{C}) = 12,0$ g/mol $M(\text{N}) = 14,0$ g/mol $M(\text{O}) = 16,0$ g/mol $M(\text{H}) = 1,0$ g/mol.
- 3.5. Quelle est la masse de valine $m(\text{Val})$ nécessaire à la formation de 100 tonnes de Val-Ala ? (Remarque. Dans l'équation de la réaction tous les coefficients sont égaux à 1)

PHYSIQUE : SECURITE ROUTIERE

Un véhicule de masse $m = 1 \text{ t}$, roule à une vitesse de 50 km/h , sur une route horizontale dans une agglomération. Il freine avec une force de freinage \vec{f} de valeur constante égale à $4\,500 \text{ N}$ et s'arrête après avoir parcouru une distance $d_f = AB = 16 \text{ m}$ durant le freinage. Le véhicule est soumis à trois forces, représentées en G : le poids \vec{p} , la réaction de la route \vec{R} et la force de freinage \vec{f} .

On prendra $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$ $1 \text{ t} = 1\,000 \text{ kg}$.

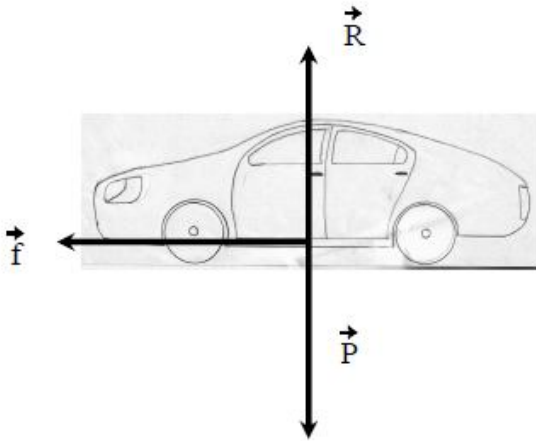


Schéma 1

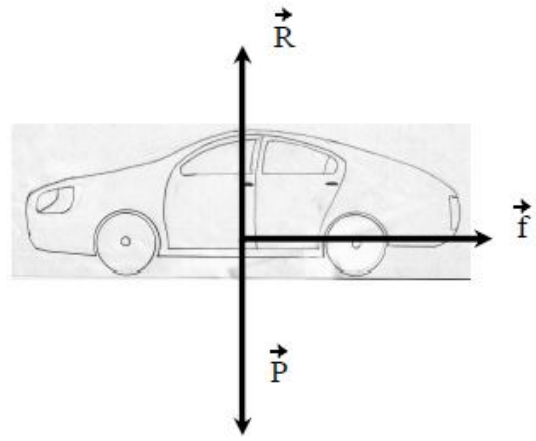


Schéma 2

1. Les forces

1. Des deux schémas, lequel est la bonne représentation des forces ?
2. Calculer la valeur du poids du véhicule.

2. Energie cinétique.

3. Donner la vitesse $v = 50 \text{ km/h}$ en unité officielle. On se limitera à un chiffre après la virgule.
4. Rappeler la relation qui permet de calculer l'énergie cinétique. Indiquer le nom et l'unité de chacune des grandeurs intervenant dans cette relation.
5. Quelle est l'énergie cinétique de la voiture, notée E_{cA} , lorsqu'elle roule à la vitesse de 50 km/h ? On donnera le résultat avec trois chiffres et une puissance de 10.
6. Sans aucun calcul, en analysant la relation qui permet de calculer l'énergie cinétique, justifier que l'énergie cinétique est multipliée par 4, lorsque la vitesse du véhicule est multipliée par 2.
7. Quelle est l'énergie cinétique de la voiture, notée E_{cB} , lorsqu'elle est arrêtée ?

3. Travail d'une force

8. Rappeler l'expression du travail d'une force constante de valeur F , au cours d'un déplacement rectiligne $d = AB$, en fonction de l'angle α de la force F avec la droite de déplacement.
9. Pourquoi le travail du poids et celui de la réaction sont-ils nuls ?
10. Calculer le travail de la force de freinage. On donnera le résultat avec deux chiffres et une puissance de 10. Est-il moteur ou résistant ?

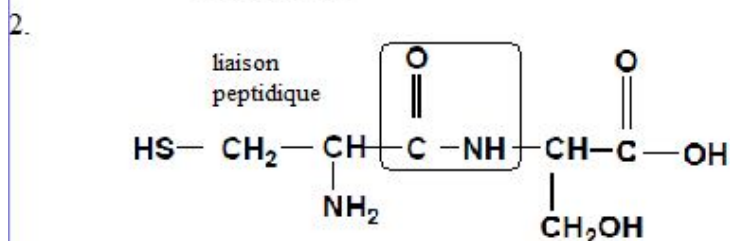
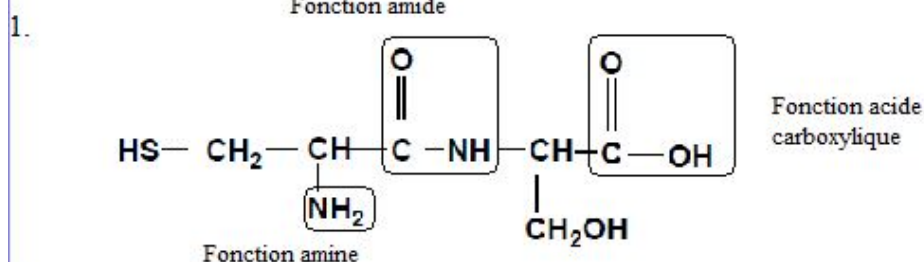
4. Sécurité routière.

11. Déterminer la distance de réaction d_R parcourue par le véhicule roulant à 50 km/h , pendant le temps de réaction évalué à 1 s .
12. En déduire la valeur de la distance d'arrêt d_A du véhicule.
13. Citer deux facteurs qui ont une incidence sur le temps de réaction.
14. Citer deux facteurs qui agissent sur la distance de freinage.

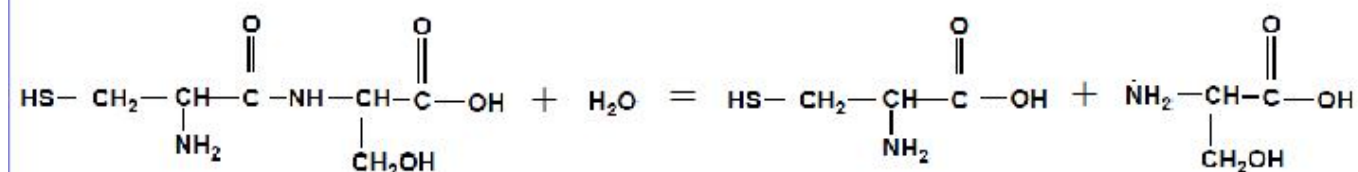
CHIMIE : ACIDES AMINES ET DIPEPTIDES

Métropole 09/2004

1. Hydrolyse.



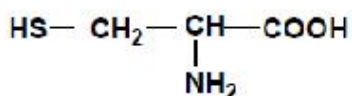
3. Une réaction d'hydrolyse:



On identifie:

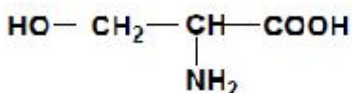
Cystéine

Cys



Sérine

Ser



1.4. A partir de ces deux acides α -aminés on peut envisager 4 dipeptides différents possibles : Cys-Ser Ser - Cys Ser - Ser Cys - Cys

2. La valine.

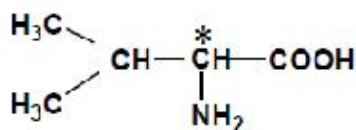
2.1. On peut parler d'un acide α -aminés car les deux fonctions acide carboxylique et amine sont portés par le même atome de carbone.

2.2.

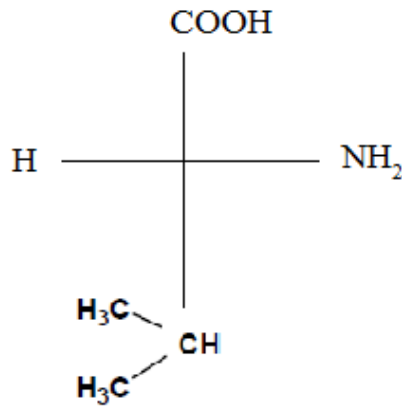
Un atome de carbone asymétrique établit 4 liaisons avec 4 atomes ou groupes d'atomes différents. On le repère par un *.

Valine

Val

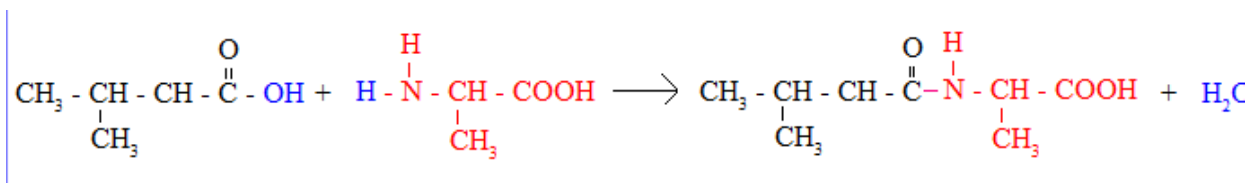


2.3 Représentation de Fischer de la D Valine :



3. Etude quantitative synthèse peptidique.

3.1. L'équation de condensation entre la valine et l'alanine.



3.2. On applique la relation $n(\text{Val-Ala}) = \frac{m(\text{Val-Ala})}{M(\text{Val-Ala})} = \frac{100 \text{ tonnes}}{188 \text{ g/mol}} = \frac{100 \times 10^6 \text{ g}}{188 \text{ g/mol}} = 5,32 \times 10^5 \text{ mol}$

3.3. La valine a pour formule brute $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2$

3.4. La masse molaire moléculaire de la valine est donc

$$\begin{aligned}
 M(\text{Val}) &= 5 \times M(\text{C}) + 11 \times M(\text{H}) + 1 \times M(\text{N}) + 2 \times M(\text{O}) \\
 &= 5 \times 12,0 + 11 \times 1,0 + 1 \times 14,0 + 2 \times 16,0 = 117 \text{ g/mol.}
 \end{aligned}$$

3.5. On applique la relation $m(\text{Val}) = n(\text{Val}) \times M(\text{Val}) = 5,32 \times 10^5 \times 117 = 62 \times 10^6 \text{ g} = 62 \text{ t}$

Remarque. Dans l'équation de la réaction tous les coefficients sont égaux à 1, donc pour synthétiser une quantité de matière $n(\text{Val-Ala}) = 5,32 \times 10^5 \text{ mol}$, il faut « consommer » une quantité de matière égale de Valine d'où $n(\text{Val}) = 5,32 \times 10^5 \text{ mol}$.

1. Les forces

1. On retient la représentation 2 des forces, car la force de freinage s'oppose au mouvement.
2. La valeur du poids du véhicule : $p = m \times g = 1\,000 \times 9,8 = 9\,800\text{ N}$

2. Energie cinétique.

3. La vitesse $v = 50\text{ km/h} = \frac{50000}{3600}\text{ m/s} = 13,9\text{ m/s}$.
4. L'expression littérale de l'énergie cinétique $E_c = \frac{1}{2} \times mv^2$, avec m la masse en kg et v la vitesse en m/s et l'énergie en Joule.
5. $E_{cA} = \frac{1}{2} \times mv^2 = \frac{1}{2} \times 1000 \times 13,9^2 = 96,6 \times 10^3\text{ J}$.
6. Dans l'expression de l'énergie cinétique, la vitesse est au carré. Multiplier la vitesse par 2, signifie multiplier l'énergie cinétique par $2^2 = 4$
7. $E_{cB} = 0\text{ J}$ lorsque le véhicule est arrêté.

3. Travail d'une force

8. Expression du travail d'une force constante de valeur F , au cours d'un déplacement rectiligne d , en fonction de l'angle α de la force \vec{F} avec la droite de déplacement : $\underline{W}(\vec{F}) = F \times d \times \cos(\alpha)$
9. Le travail $W_{AB}(\vec{R})$ de cette force \vec{R} est nul ainsi que celui du poids, car ces deux forces sont perpendiculaires à la trajectoire AB.
10. Le travail de la force de freinage : $\underline{W}(\vec{f}) = f \times d \times \cos(\alpha) = 4\,500 \times 16 \times \cos(180) = -7,2 \times 10^4\text{ J}$.
Ce travail est négatif, il est donc résistant.

4. Sécurité routière.

11. Se déplacer à 50 km/h signifie parcourir 13,9 m en une seconde. Donc il parcourt $d_R = 13,9\text{ m}$ pendant le temps de réaction de 1 s.
12. $d_A = d_R + d_F = 13,9 + 16 = 29,9\text{ m}$.
13. L'état du chauffeur (fatigue, prise de drogue ...), la visibilité extérieure (jour/nuit, brouillard ...), l'état du véhicule (phares en bon état, pare-brise nettoyé, essuie-glace bon état) sont des facteurs qui ont une incidence sur le temps de réaction.
14. L'état du véhicule (freins, pneus..), de la route (verglas, pluie..) sont des facteurs qui agissent sur la distance de freinage.