

Université de Bourgogne
UFR des Sciences de Santé

Semaine de pré-rentrée
Du mardi 28 août au samedi 01 septembre
2018



Pré-rentrée UE1 : ATOMES BIOMOLECULES, BIOENERGETIQUES, METABOLISME

Les informations contenues dans les documents du TeD ne peuvent en aucun cas faire l'objet de cpntestation au concours de PACES. Tous droits réservés au TeD.

QRMI et rappels de cours (1h)

LES ACIDES AMINES

QRM 1 :

Concernant les acides aminés, le ou lequel(s) n'est ou ne sont pas indispensable(s) ?

- A. Tryptophane
- B. Phénylalanine
- C. Tyrosine
- D. Thréonine
- E. Sérine

Réponse : CE

ATTENTION : on nous demande bien les acides aminés *non-indispensables* : *tyrosine, sérine*.

Rappel : Un **acide aminé indispensable** est un acide aminé que l'organisme ne peut pas synthétiser. Il doit être apporté par l'alimentation. Ex : **Leu – Thr – Lys – Trp – Phé – Val - Met – Ile**

On note aussi des **acides semi-indispensables** : ce sont des acides aminés que l'organisme peut synthétiser mais pas en quantité suffisante. Ex: **Histidine, Arginine**

Attention : ils sont *indispensables pour l'enfant* !

QRM 2 :

Concernant les généralités sur les acides aminés, cocher la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A. Il existe 21 acides aminés définis par le code génétique.
- B. L'ornithine et la citrulline sont des acides aminés non-protéiques.
- C. Les acides aminés sont présents sous forme ionisée dans l'organisme.
- D. Les acides aminés ramifiés sont des acides aminés à chaîne aliphatique.
- E. Certains peuvent être précurseurs des catécholamines.

Réponse : BCDE

Rappels :

- ✓ Il existe 20 acides aminés définis par le code génétique.
- ✓ La citrulline et l'ornithine sont des intermédiaires du cycle de l'urée et sont deux acides aminés non-protéiques.
- ✓ Les acides aminés sont précurseurs de molécules biologiquement actives : les catécholamines ou la créatine
- ✓ Il n'existe pas d'acides aminés sous forme non-ionisée dans l'organisme ; ils sont tous sous forme ionisée.

QRM 3 :

Concernant le tripeptide Ala-Gly-Lys, cocher la ou les proposition(s) exacte(s) :

Données :

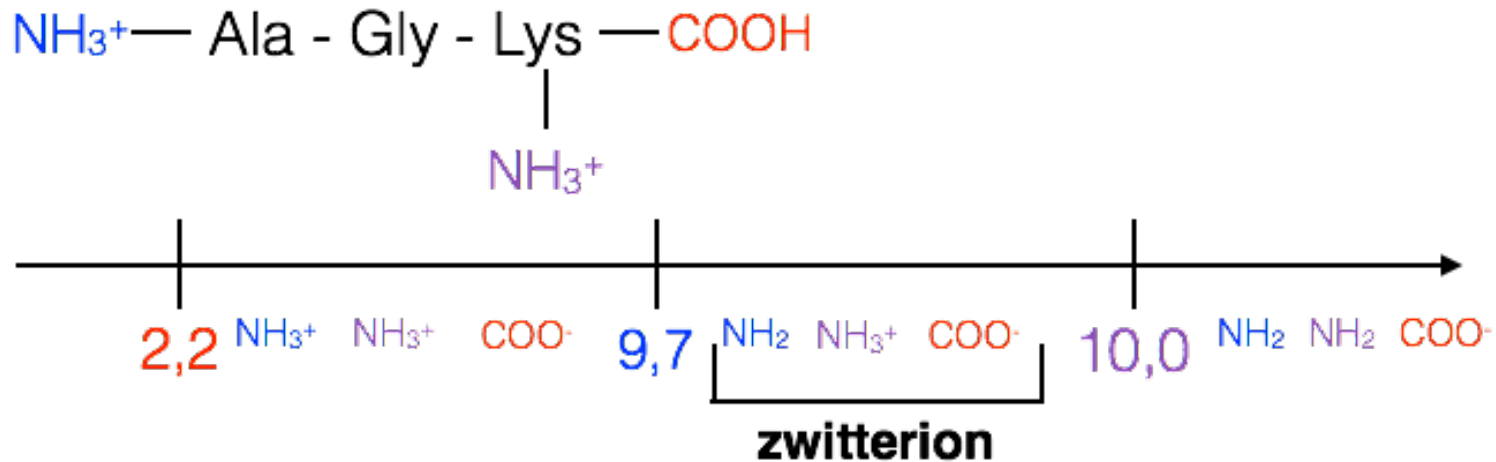
Ala : $pK_{\text{COOH}} = 2,3$ $pK_{\text{NH}_2} = 9,7$

Gly : $pK_{\text{COOH}} = 2,3$ $pK_{\text{NH}_2} = 9,6$

Lys : $pK_{\text{COOH}} = 2,2$ $pK_{\text{NH}_2} = 9,0$ $pK_r = 10,0$

- A. Un zwitterion possède une charge nette égale à +1.
- B. La lysine est un acide aminé acide.
- C. Seuls le pK_{COOH} de la lysine et le pK_{NH_2} de l'alanine sont nécessaires pour calculer le pH_i du tripeptide.
- D. Le pH_i du tripeptide est égal à 5,95.
- E. le pH_i du tripeptide est égal à 9,85.

Réponse : E



$$\text{pHi} = \frac{\text{pK}_{\text{NH}_2} (\text{Ala}) + \text{pK}_r (\text{Lys})}{2}$$

$$\text{pHi} = \frac{9,7 + 10,0}{2} = 9,85$$

LIAISON PEPTIDIQUE ET PROTEINES

QRM 4 :

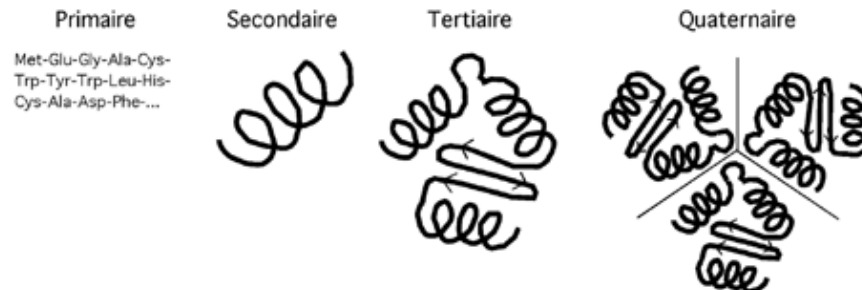
Concernant la structure primaire des protéines, cocher la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A. Elle est due à un repliement dans l'espace des acides aminés.
- B. Elle correspond à l'association de plusieurs chaînes peptidiques.
- C. Elle correspond à l'enchaînement des acides aminés les uns à la suite des autres.
- D. Elle fait intervenir des liaisons de type covalente.
- E. Elle fait intervenir des liaisons peptidiques.

Réponse : CDE

Les structures des protéines :

- Structure **primaire** : enchaînement des acides aminés les uns à la suite des autres. Elle conditionne la structure spatiale des protéines.
- Structure **secondaire** : repliement de la chaîne peptidique sur elle même. (hélices α , feuillets β)
- Structure **tertiaire** : repliement des chaînes dans l'espace. Elle est présente physiologiquement. Ex : myoglobine
- Structure **quaternaire** : association d'au moins deux chaînes peptidiques par des liaisons covalentes . Ex : Hb



QRM 5 :

L'hydrolyse acide d'un heptapeptide A donne : 2 Lys, 1 Met, 1 Pro, 1 Ile, 1 Glu. Le traitement à la trypsine permet d'obtenir un tripeptide et un autre peptide contenant Pro, Glu, Lys, Met.

L'application du bromure de cyanogène donne un pentapeptide contenant entre autre : Ile, 2 Lys, Glu ; ainsi qu'un dipeptide.

Le traitement à la chymotrypsine donnera un dipeptide et un pentapeptide.

Quelle est la séquence exacte du peptide A ?

- A. Glu-Met-Pro-Lys-Trp-Ile-Lys
- B. Ile-Trp-Lys-Glu-Met-Pro-Lys
- C. Pro-Met-Glu-Lys-Trp-Ile-Lys
- D. Gln-Met-Pro-Lys-Trp-Ile-Lys
- E. Pro-Met-Gln-Lys-Trp-Ile-Lys

Réponse : C

- **Hydrolyse acide** : destruction du tryptophane + 6 AA
 - ↳ Donc le dernier AA est le tryptophane
- **Trypsine** : coupe après les acides aminés basiques (Lys ici)
 - ↳ donc (Pro,Glu,Met)-Lys et (Ile,Trp)-Lys ou inversement.
- **Bromure de cyanogène** : coupe après les Met
 - ↳ On sait que les 2 lys, Glu, Ile, Trp sont dans un même peptide (Trp et Ile sont forcément liés) donc il ne reste que Pro et Met pour former le dipeptide. On a donc : Pro-Met-Glu-Lys-(Ile-Trp)-Lys.
- **Chymotrypsine** : coupe après les AA aromatiques (Trp ici)
 - ↳ On sait que son action entraîne la libération d'un pentapeptide et d'un dipeptide, donc on en déduit : **Pro-Met-Glu-Lys-Trp-Ile-Lys**

QRM 6 :

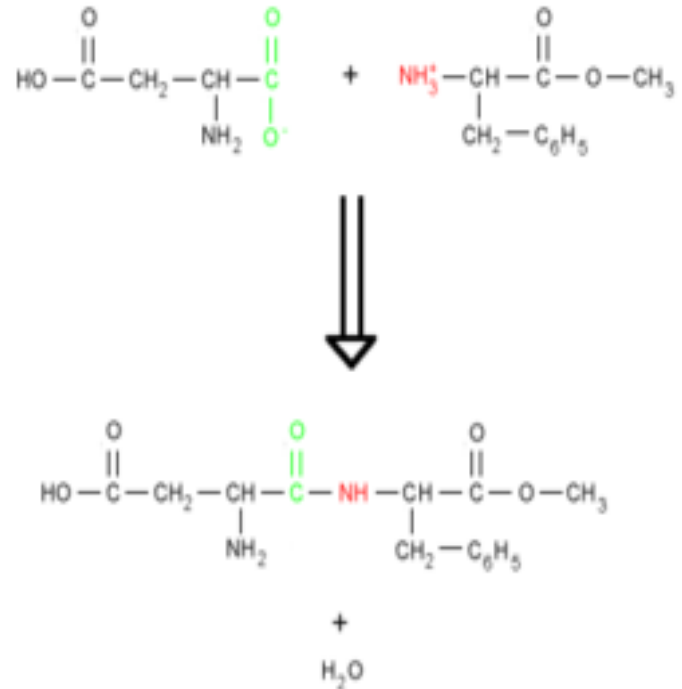
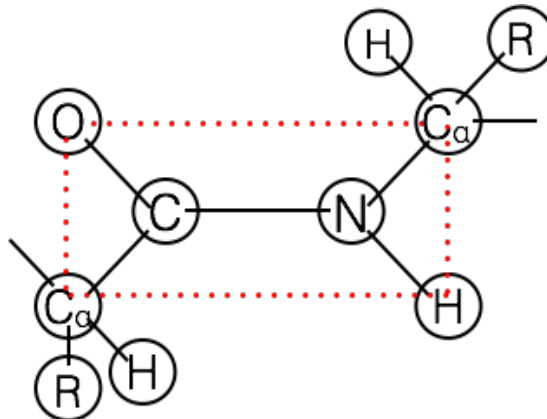
Concernant la liaison peptidique, cocher la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A. Le côté N-terminal est situé conventionnellement à gauche.
- B. Le côté C-terminal est situé conventionnellement à gauche.
- C. Une molécule d'eau est libérée au cours de la formation d'une liaison peptidique.
- D. Elle correspond à une liaison amide.
- E. Elle est essentiellement plane.

Réponse : ACDE

Rappel sur la liaison peptidique :

- Essentiellement plane (6 atomes coplanaires)
- Liaison de type amide ; covalente
- *Caractère de double liaison*
- Stable
- Libération d'une molécule d'eau
- C-Terminale à DROITE
- N-Terminale à GAUCHE



ENZYMOLOGIE

QRM 7 :

Concernant les généralités sur les enzymes, cocher la ou les proposition(s) exacte(s) :

- A. Une enzyme est constituée au minimum d'un site actif et d'un site de fixation du cofacteur.
- B. Un catalyseur est spécifique d'un substrat.
- C. Une enzyme accélère toujours une réaction.
- D. Une enzyme peut être modifiée suite à son action.
- E. Une enzyme peut entraîner une nouvelle réaction.

Réponse : C

Rappels sur les enzymes :

- Ce sont des catalyseurs
- Au minimum, un site actif (=site catalytique+ site de reconnaissance du substrat) ; le cofacteur n'est pas toujours nécessaire à son activité.
- Spécifique d'un type de réaction
- Peut avoir plusieurs substrats
- Accélère toujours une réaction
- Inaltérée à la fin d'une réaction
- Ne crée pas de nouvelles réactions

QRM 8 :

$V_m = 20\text{mM}\cdot\text{s}^{-1}$; La concentration initiale en substrat est de $50\mu\text{M}$ et la constante de Michaelis-Menten est de 1mM .

Quelle est la vitesse de la réaction ?

- A. $V = 1000 \text{ mM}\cdot\text{s}^{-1}$
- B. $V = 1000 \text{ mM}$
- C. $V = 100 \text{ mM}\cdot\text{s}^{-1}$
- D. $V = 100 \text{ mM}$
- E. $V = 1 \text{ mM}\cdot\text{s}^{-1}$

Réponse : E

Rappel : Equation de Michaelis-Menten

$$V = \frac{V_m \cdot (S)}{(S) + K_m}$$

$$V = \frac{20 \times 50. 10^{-3}}{50. 10^{-3} + 1}$$

$$= \frac{10^3 \times 10^{-3}}{1}$$

$$= 1\text{mM.s}^{-1}$$

**PENSEZ A SIMPLIFIER
LES CALCULS !**

QRM 9 :

Pour une concentration en enzyme (E), on définit les paramètres cinétiques suivants : $K_m = 6\text{mM}$ et $V_m = 12\mu\text{M}/\text{min}$.

Quel est le K_m et la concentration en substrat (S) pour $(E)/2$ sachant que la vitesse de la réaction est de $2\mu\text{M}/\text{min}$?

- A. $K_m = 3\text{mM}$ et $(S) = 6\text{mM}$
- B. $K_m = 3\text{mM}$ et $(S) = 3\text{mM}$
- C. $K_m = 6\text{mM}$ et $(S) = 3\text{mM}$
- D. $K_m = 6\text{mM}$ et $(S) = 3000\mu\text{M}$
- E. $K_m = 6\text{mM}$ et $(S) = 6\text{mM}$

Réponse : CD

Que ce soit pour (E) ou (E)/2, le K_m est inchangé donc le K_m vaut 6mM.
Si pour (E) : $V_m = 12 \mu\text{M}/\text{min}$ alors pour (E)/2, $V_m = 12/2 = 6 \mu\text{M}/\text{min}$

$$V = \frac{V_m \cdot (S)}{(S) + K_m}$$

$$2 = \frac{6 (S)}{(S) + 6 \cdot 10^3}$$

$$2 [(S) + 6 \cdot 10^3] = 6 (S)$$

$$(S) + 6 \cdot 10^3 = 3 (S)$$

$$6 \cdot 10^3 = 2 (S)$$

$$(S) = 3 \cdot 10^3 \mu\text{M}$$

QRM 10 :

Pour une concentration en enzyme $(E)_1$, les paramètres cinétiques sont les suivants :

$$(S)_1 = 0,5 \text{ M}$$

$$K_m = 10^{-5} \text{ M}$$

$$V_{m_1} = 25 \text{ } \mu\text{M}/\text{min}$$

Quelle est la vitesse de réaction pour $(S)_2 = 0,2 \text{ M}$ et $(E)_2 = 2(E)_1$?

A. $V = 50 \text{ } \mu\text{M}/\text{min}$

B. $V = 25 \text{ } \mu\text{M}/\text{min}$

C. $V = 100 \text{ } \mu\text{M}/\text{min}$

D. $V = 150 \text{ } \mu\text{M}/\text{min}$

E. $V = 50 \cdot 10^{-6} \text{ M}/\text{min}$

Réponse : AE

Le K_m est inchangé : $K_m = \underline{10^{-5} \text{ M}}$

$$V_{m_2} = V_{m_1} \times 2 = 25 \times 2 = \underline{50 \text{ } \mu\text{M}/\text{min}}$$

$$V = \frac{50 \cdot 10^{-6} \times 0,2}{0,2 + 10^{-5}}$$

$$V = 50 \cdot 10^{-6} \text{ M}/\text{min}$$

$$V = 50 \text{ } \mu\text{M}/\text{min}$$