

# Biochimie

Code Epreuve : 0007  
Nombre de QCM : 25  
Durée de l'épreuve : 1h15min

**Barème de correction :**

Réponse exacte : + 4 points  
Réponse inexacte : - 1 point  
Absence de réponse : 0 point

**N'oubliez pas d'inscrire :**

Votre Nom  
Votre Numéro Etudiant  
Le Code Epreuve

*Veuillez cocher correctement  
les cases prévues à cet effet  
dans chaque colonne.*

**Ce qu'il faut faire...**

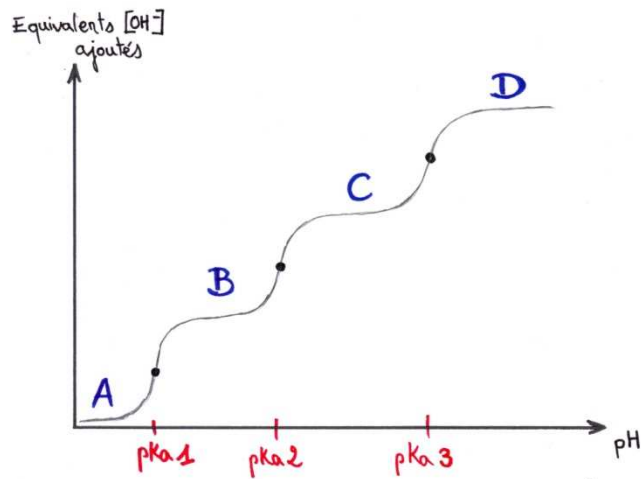
- ✓ Utiliser un stylo bille ou feutre noir (éventuellement bleu foncé).
- ✓ Remplir la première ligne de réponse en priorité.
- ✓ En cas d'erreur, ne remplir que la totalité de la seconde ligne.
- ✓ Une seule réponse par ligne.

**Ce qu'il ne faut pas faire...**

- ✗ Ne pas utiliser un crayon gris, un stylo à encre effaçable, une couleur autre que noir ou bleu.
- ✗ Ne pas raturer une réponse.
- ✗ Ne pas inscrire de marque ou d'annotation sur la feuille QCM.
- ✗ Ne pas faire usage de correcteur blanc ou d'effaceur.

### QUESTION 1

Soit la Courbe de titration du Glutamate :



PKa (E) = 2,1/4,4/9

1. Le pKa 3 correspond à celui de son radical carboxylique.
2. Le point Isoélectrique se situe dans la zone B.
3. Dans la zone A, c'est la forme la plus basique de la molécule qui prédomine.
4. Dans la zone D, c'est la forme la plus basique de la molécule qui prédomine.
5. Les points d'inflexion de la courbe sont des zones où le pH varie très peu : on parle de « zones tampons ».

Parmi les propositions ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux exactes ?

A=1,2

B=2,3

C=3,4

D=4,5

E=1,5

### QUESTION 2

Soit le peptide suivant :

I-L-F-A-I-T-C-H-A-U-D

On donne les pKa suivants :

- Cystéine : 2,2 / 8,3 / 9,6
- Isoleucine : 2,1 / 9,2
- Glutamate : 2,2 / 4,3 / 9,6
- Aspartate : 2,2 / 4 / 9,6
- Histidine : 2 / 6 / 9,4
- Thréonine : 2,4 / 9,3

*NB : On ne fait pas intervenir U dans les calculs du Qcm*

Après avoir calculé son pHi, indiquer vers quel pôle il migrera lors d'une électrophorèse à pH=7 ?

- A. pHi = 6,15 / vers la cathode
- B. pHi = 5 / vers l'anode.
- C. pHi = 6,15 / aucun des deux.
- D. pHi = 5,15 / vers l'anode.
- E. pHi = 5 / aucun des deux

### QUESTION 3 A propos des pathologies liées aux acides aminés :

1. Un excès de Dopamine peut entraîner la maladie de Parkinson.
2. La Dopamine correspond à la Dopa avec un groupement amine en plus.
3. La Phénylcétonurie signe une accumulation de Phénylalanine par déficit en Phénylalanine Hydroxylase.
4. La tyrosinémie de Type II est dite hépatorénale.
5. En réduisant le Phénylpyruvate, on obtient le Phényllactate.

Parmi les propositions ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux inexactes ?

A=1,2

B=2,3

C=3,4

D=4,5

E=1,5

Le tutorat est gratuit. Toutes reproductions ou vente sont interdites.

#### QUESTION 4

Parmi les acides aminés suivants, combien d'entre eux peuvent subir une hydroxylation post-traductionnelle ?

- Glycine
- Lysine
- Proline
- Cystéine
- Phénylalanine
- Tyrosine
- Asparagine

A=2

B=3

C=4

D=5

E=6

#### QUESTION 5

1. L'Homocystéine et la Cystéine sont des isomères (=même formule brute).
2. Dans une protéine globulaire, les chaînes latérales hydrophobes sont tournées vers l'intérieur.
3. Il existe 20 acides aminés codants, c'est-à-dire représentés dans l'ADN.
4. Une liaison entre les chaînes latérales de deux acides aminés se nomme liaison peptidique.
5. Le Glutamate peut être cyclisé en Pyroglutamate.

Parmi les propositions ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux inexactes ?

A=1,2

B=2,3

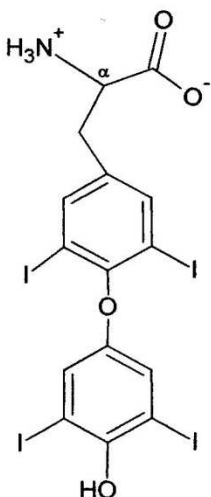
C=3,4

D=4,5

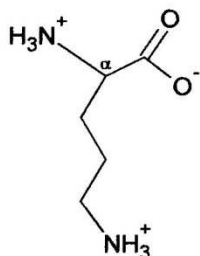
E=1,5

#### QUESTION 6

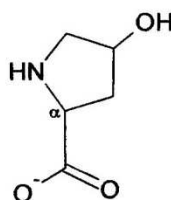
Soient les molécules suivantes :



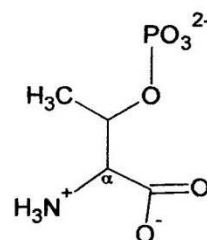
Molécule 1



Molécule 2



Molécule 3



Molécule 4

1. La molécule 1 dérive de la Tyrosine
2. La molécule 2 est une Lysine
3. La molécule 3 est une 4-hydroxy-Proline, qu'on retrouve dans le collagène
4. La molécule 4 est une Sérine phosphorylée
5. Aucun de ces 4 aa n'est codant

Parmi les propositions ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux exactes ?

A=1,2

B=2,3

C=3,4

D=4,5

E=1,5

#### QUESTION 7 :

1. Une solution d'acides aminés est incolore.
2. Chez les eucaryotes, tous les acides aminés dévient la lumière vers la gauche.

Le tutorat est gratuit. Toutes reproductions ou vente sont interdites.

3. Parmi les 3 aromatiques (qui ont un pouvoir d'absorption élevé dans l'UV), c'est le Tryptophane qui a la densité d'absorption la plus élevée.
4. Les formes L sont caractéristiques des protéines des procaryotes (bactéries).
5. On ne définit les séries L et D que lorsqu'il s'agit d'acides aminés.

Parmi les propositions ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux inexactes ?

A=1,2

B=2,3

C=3,4

D=4,5

E=1,5

#### QUESTION 8

1. Il y a perte d'une molécule d'eau lors de la liaison entre 2 aminoacides.
2. La liaison peptidique est rigide, plane et chargée.
3. Dans une liaison peptidique, c'est la configuration TRANS qui est la plus fréquente.
4. Les mécanismes enzymatiques sont les seuls qui permettent de cliver une protéine.
5. La Trypsine est une enzyme qui coupe après K et R dans la séquence.

Parmi les propositions ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux exactes ?

A=1,2

B=2,3

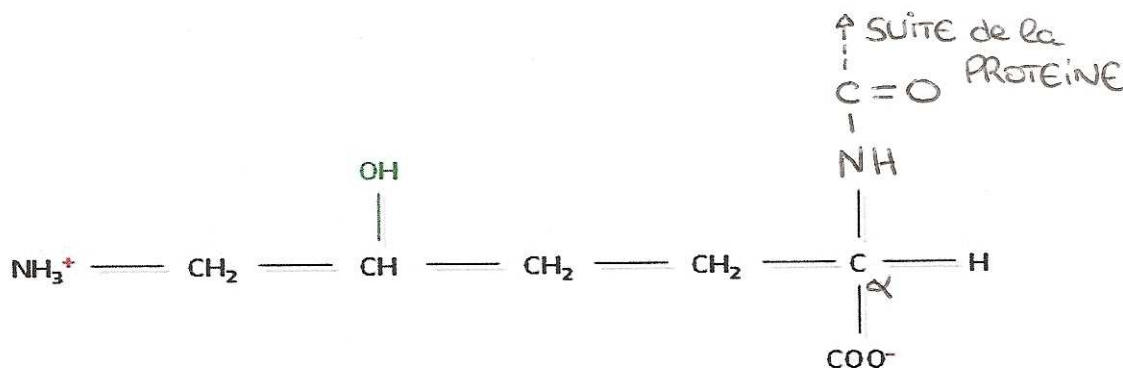
C=3,4

D=4,5

E=1,5

#### QUESTION 9

Je suis, à l'origine, un Acide Aminé proteinogène, mais j'ai subi une modification post traductionnelle dans le but de rendre la protéine à laquelle j'appartiens (et dont je suis le dernier Acide Aminé) plus hydrophile :



A partir du schéma et de l'énoncé déterminer le nombre de propositions correctes :

1. Je suis une 4-Hydroxyornithine.
2. Je suis une 4-Hydroxyproline.
3. Je suis une 4-Hydroxylysine.
4. Je suis une 5-Hydroxylysine.
5. La protéine à laquelle j'appartiens est l'ostéocalcine.
6. La protéine à laquelle j'appartiens est le collagène.
7. La fonction aminée de mon radical commun peut subir une autre modification post traductionnelle.
8. La fonction carboxylique de mon radical commun peut subir une autre modification post traductionnelle.

A= 0

B= 1

C= 2

D= 3

E= 4

#### QUESTION 10:

1. Lorsque les protéines sont implantées dans une membrane, ils ont obligatoirement une partie hydrophobe pour interagir avec les Acide Gras de la membrane.
2. La liaison peptidique met en jeu une liaison plane, rigide et instable, c'est pour cela qu'elle est spontanément clivée dans l'organisme.
3. La glycine (G) est le seul AA protéinogène à ne pas posséder de carbones asymétrique.

- On dénombre la présence de quatre AA aromatiques qui est due à leur structure cyclique : le Tryptophane (W), l'Histidine (H), la Tyrosine (Y) et la Phénylalanine (F).
- Une technique de séquençage consiste en la fixation du PTH à l'extrémité N-term de la protéine étudiée.

Parmi les propositions ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux exactes ?

A=1,2

B=2,3

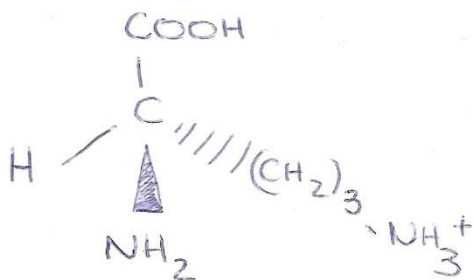
C=3,4

D=4,5

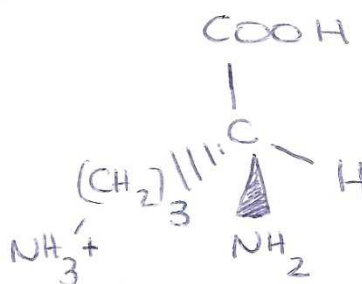
E=1,5

### QUESTION 11

Forme A



Forme B



Ces deux molécules sont images en miroir l'une de l'autre.

Parmi les propositions suivantes combien sont vraies ?

- La forme A correspond à une D-lysine.
- La forme B correspond à une D-ornithine.
- La forme A correspond à une L-ornithine.
- La forme B correspond à une L-lysine.
- La forme A est la plus rencontrée chez les eucaryotes.
- La forme A est lévogyre alors que la forme B est dextrogyre.
- La forme A est dextrogyre alors que la forme B est lévogyre.
- Cet AA est représenté dans le code génétique.

A= 0

B= 2

C= 4

D= 6

E= 8

### QUESTION 12

Acide Aminé:

- H
- 5 Hydroxytryptophane
- E
- Dopa
- Y

Décarboxylation

Amine Biogène :

- Sérotonine
- GABA
- Tyramine
- Dopamine
- Histamine

Associer les Acides Aminés aux Amines correspondants :

- 1/e 2/b 3/a 4/d 5/c
- 1/a 2/b 3/e 4/d 5/c
- 1/e 2/a 3/b 4/d 5/c
- 1/e 2/c 3/a 4/d 5/a
- 1/e 2/a 3/b 4/c 5/d

### QUESTION 13

Le tutorat est gratuit. Toutes reproductions ou vente sont interdites.

1. Dans la structure secondaire d'une protéine on observe des interactions entre AA proches alors que dans la structure tertiaire on observe des interactions entre AA éloignés.
2. Dans les structures secondaires et tertiaires d'une protéine on ne peut distinguer qu'un seul AA N-term et qu'une seule extrémité C-term.
3. Le collagène présente une structure primaire, secondaire, tertiaire et quaternaire.
4. Les hélices alpha sont possibles grâce aux liaisons Hydrogènes entre chaque spire successive.
5. Une structure quaternaire correspond à l'association de 4 sous unités protéiques.

**Parmi les propositions ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux exactes ?**

**A=1,2**

**B=2,3**

**C=3,4**

**D=4,5**

**E=1,5**

#### **QUESTION 14**

1. La fonction Amide et la liaison peptidique sont toutes deux polaires mais non ionisables.
2. Le trypsinogène coupe à droite de R et K.
3. Le Chymotrypsinogène coupe à droite de W,F,L,Y,M.
4. Les carboxypeptidases A et B libèrent les AA en position C-term uniquement.
5. L'Hémoglobine est une protéine qui ne possède pas de structure quaternaire.

**Parmi les propositions ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux inexactes ?**

**A=1,2**

**B=2,3**

**C=3,4**

**D=4,5**

**E=1,5**

#### **QUESTION 15**

1. La phénylcétonurie oriente la F (en excès) vers d'autres voies métaboliques donnant successivement du phényllactate puis du phénylpyruvate.
2. La tyrosinémie de type I entraîne un dysfonctionnement tubulaire rénal.
3. Un taux faible de Tyrosine dans l'organisme signe une Tyrosinémie.
4. La thalassémie est une pathologie grave due à la mutation d'un seul AA de l'hémoglobine.
5. La titration de la cystéine s'accompagne d'une courbe présentant 3 sigmoïdes.

**Parmi les propositions ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux exactes ?**

**A=1,2**

**B=2,3**

**C=3,4**

**D=4,5**

**E=1,5**

#### **QUESTION 16**

Soit le peptide suivant : C-E-D-R-Y-K.

On décide d'effectuer une chromatographie par colonne échangeuses d'anions.

On effectue au préalable une hydrolyse acide.

On donne les pKa des chaînes latérales : C=8,3 / E=4,3 / D=4 / R=12,5 / Y=10,1 / K=10,8

La solution étant à pH=9 quels seront les AA élués en premiers (c'est-à-dire les AA qui ne s'accrocheront pas aux billes chargées de la colonne)? NB : On considère qu'à un tel pH les fonctions carboxyliques et amines des radicaux communs sont respectivement sous formes COO<sup>-</sup> (pKa=2) et NH<sub>3</sub><sup>+</sup> (pKa=9.5).

1. C, R, K, Y
2. R, K, Y
3. C, E, D

On décide ensuite d'utiliser une solution de NaCl afin d'éluer les derniers AA, accrochés. Quel est l'ion qui servira de compétiteur ? Et quels AA seront alors, élués ?

- a. Na<sup>+</sup> / R et K
- b. Na<sup>+</sup> / C, E, D et Y
- c. Cl<sup>-</sup> / C, E, D
- d. Cl<sup>-</sup> / R, K
- e. Cl<sup>-</sup> / E, D, Y

**Parmi les propositions ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux exactes ?**

**A=1,e**

**B=2,b**

**C=1,a**

**D=2,c**

**E=3,d**

Le tutorat est gratuit. Toutes reproductions ou vente sont interdites.

**QUESTION 17 : Concernant les Acides Aminés :**

1. La courbe de titration de l'Arginine (R) révèle trois sigmoïdes : deux pour ses deux fonctions carboxyliques et une pour sa fonction amine.
2. En plus de ses atomes de carbones et d'hydrogène, la citrulline présente 3 atomes d'azote et 3 atomes d'oxygènes.
3. On retrouve un radical commun sur tous les AA protéinogènes, ce radical commun les rends d'ailleurs amphotères.
4. Par rapport à l'Alanine (A), la Sérine(S) comprend un groupement Hydroxyle en plus sur sa chaîne latérale.
5. On pourra retrouver dans l'organisme sur certaines protéines une amidation uniquement au niveau d'un Aspartate (D) en C-terminal (il y a ainsi perte d'une fonction ionisable).

Parmi les propositions ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux inexactes ?

A=1,2

B=2,3

C=3,4

D=4,5

E=1,5

**QUESTION 18 : Concernant l'ionisation des Acides Aminés :**

1. A pH physiologique, les fonctions amines et carboxyliques se retrouvent sous leur formes ionisées.
2. A pH = pHi, la charge nette de l'AA ou de la protéine étudiée est nulle, c'est-à-dire que la molécule en question n'est plus ionisée.
3. La Glutamine est un AA Acide, c'est-à-dire qu'il faut atteindre un pH relativement acide (environ 4) pour que la fonction carboxylique de sa chaîne latérale gagne un proton.
4. Lorsqu'on effectue une amidation (d'une fonction carboxylique) sur un AA, on lui enlève une fonction ionisable donc on retire une sigmoïde de sa courbe de titration.
5. Le point d'inflexion d'une courbe de type « sigmoïde » correspond à la zone tampon : c'est une zone où il suffit d'un très faible ajout d'équivalent  $H^+$  ou  $HO^-$  pour causer une forte variation de pH.

Parmi les propositions ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux inexactes ?

A=1,2

B=2,3

C=3,4

D=4,5

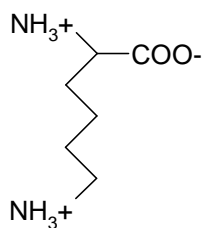
E=1,5

**QUESTION 19 :**

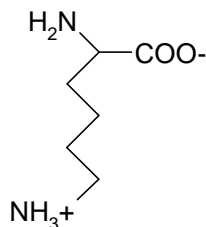
Voici les pKa de la lysine (K) pKa lysine : 2/9.5/10.6

Dans une solution, si le pH du milieu est égal au pKa de sa chaîne latérale ; quelle est la forme majoritaire de la lysine en solution ?

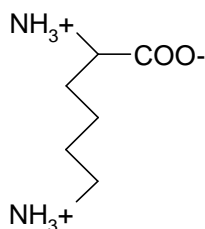
A/ Sous la forme



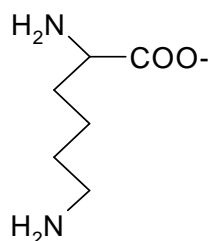
B/ Sous les deux formes suivantes à concentrations égales :



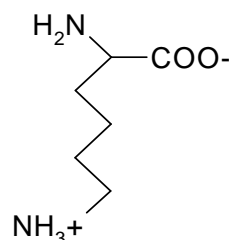
et



C/ Sous les deux formes suivantes à concentrations égales :

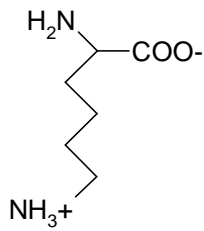


et

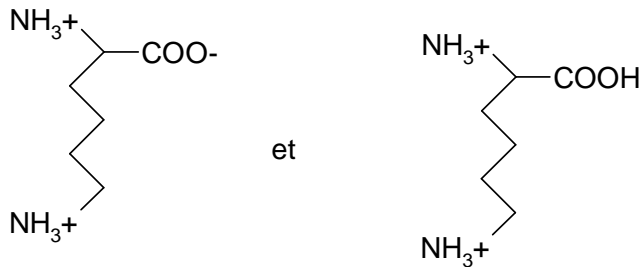


actions ou vente sont interdites.

D/ Sous la forme :



E/ Sous les deux formes suivantes à concentrations égales :



Indiquez la proposition exacte.

**QUESTION 20 :**

1. On remarque dans le cas d'une phénylcétonurie une accumulation anormale en phénylalanine (F) et en Tyrosine (Y), et une diminution en phényllactate.
2. On peut avoir une phosphorylation sur la fonction hydroxyle sur les AA Sérine, Thréonine et Tyrosine.
3. Au niveau de l'os, dans l'ostéocalcine on pourra constater que des résidus glutamyle se sont fait carboxylés au niveau de leur carbone  $\alpha$ .
4. La décarboxylation du 5-hydroxy-tryptophane donne la 5-hydroxy-tryptamine, autrement appelé sérotonine qui est particulièrement importante au niveau cérébral pour la régulation du sommeil, etc ...
5. La cystine est formée par l'association de deux cystéines formant un pont dissulfure entre elles.

Parmi les propositions ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux exactes ?

A=1,2

B=2,3

C=3,4

D=4,5

E=1,5

**QUESTION 21:**

On considère le peptide A suivant :

H-A-C-E-Y-A-R-L-L-I-K-N-K-M

On le soumet à une hydrolyse par Trypsine.

1. On libère 4 peptides.
2. Le plus gros peptide est chargé 0 à pH physiologique.
3. Avant hydrolyse, le peptide A contenait 1 seul acide aminé acide.
4. Avant hydrolyse, le peptide A contenait 3 acides aminés basiques.
5. Avant hydrolyse, le peptide A contenait 2 acides aminés neutres.

Parmi les propositions ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux exactes ?

A=1,2

B=2,3

C=3,4

D=4,5

E=1,5

**QUESTION 22 :**

1. Les AA de la série L sont lévogyres : ils dévient la lumière vers la gauche.
2. On peut phosphoryler ou glycosyler la Sérine ou la Thréonine sur leur fonction hydroxyle.
3. Les AA aromatiques présentent un pouvoir d'absorption fort : ceci est en rapport avec la conjugaison du cycle aromatique : plus il y a de double liaisons et plus la longueur d'onde maximale d'absorption est faible.

Le tutorat est gratuit. Toutes reproductions ou vente sont interdites.

4. A pH très basique, on se retrouvera avec la forme basique des couples acide base : c'est-à-dire la fonction carboxylique sous forme  $\text{COO}^-$  et la fonction amine sous forme  $\text{NH}_3^+$ .
5. A pH physiologique, on compte seulement quatre AA qui ont une charge nette positive ou négative.

**Parmi les propositions ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux inexactes ?**

**A=1,2**

**B=2,3**

**C=3,4**

**D=4,5**

**E=1,5**

**QUESTION 23: Concernant les protéines :**

1. Dans le cas d'une hélice  $\alpha$ , on constate que les chaînes latérales des AA sont tournées vers l'intérieur.
2. Dans une structure tertiaire, bien qu'il y ait l'apparition d'une structure tridimensionnelle, on conserve la présence d'un AA C-term et d'un N-term.
3. La présence d'une hélice  $\alpha$  impose des repliements qui aboutiront à une perte de la continuité de la séquence en AA.
4. En connaissant le gène de la protéine, on peut retrouver sa séquence ; on comprend ainsi pourquoi des mutations génétiques aboutissent à des mutations protéiques.
5. On parle de structure quaternaire lorsqu'il y a association de plusieurs sous-unités, sans pour autant avoir les mêmes interactions entre les AA des différentes chaînes (les sous-unités sont donc indépendantes).

**Parmi les propositions ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux exactes ?**

**A=1,2**

**B=2,3**

**C=3,4**

**D=4,5**

**E=1,5**

**QUESTION 24 : Concernant la bioénergétique**

1. Les réactions de Catabolisme mettent en jeu des réactions d'Oxydation.
2. Le cerveau est un gros consommateur d'énergie, il utilise notamment les Acides Gras qui passent par l'intermédiaire de la barrière hémato-méningée.
3. C'est la variation d'énergie libre ( $\Delta G$ ) qui est un bon indicateur biochimique des réactions : un  $\Delta G$  tendant vers 0 définit une réaction plutôt réversible, alors qu'un  $\Delta G$  très négatif définit une réaction endergonique et donc impossible sans apport énergétique.
4. Dans une réaction exergonique, il y a libération d'énergie pour passer du réactant au produit.
5. Le  $\Delta G_0$  d'une réaction dépend du  $\Delta G$  de cette réaction, qui lui-même dépend des concentrations du réactant et du produit.
6. L'énergie d'activation correspond à une barrière énergétique, qui permet d'éviter la spontanéité de la réaction et permet ainsi d'instaurer un certain contrôle.

**Parmi les propositions ci-dessus, indiquez combien sont exactes ?**

**A=1**

**B=2**

**C=3**

**D=4**

**E=6**

**QUESTION 25**

1. On distingue 3 phases physiologiques qui nous séparent de la prise alimentaire : phases Post Prandiale (PP), Post Absorptive (PA) et phase de jeûne.
2. En PP le glucose utilisé par l'organisme a une origine exogène.
3. Les Chylomicrons sont des lipoprotéines assurant le transport des triglycérides du foie vers les cellules adipeuses du Tissu Adipeux Blanc.
4. Le glucose quand il est apporté en excès peut être stocké sous forme de Triglycéride.
5. Muscles et Foie font des réserves de glucose (sous forme de glycogène) afin de maintenir la normoglycémie.

**Parmi les propositions ci-dessus, quelles sont celles qui sont toutes deux inexactes ?**

**A=1,2**

**B=2,3**

**C=3,4**

**D=4,5**

**E=1,5**