

# UE 1

Code épreuve : 001  
Nombre de QCM : 6 + 13  
Durée de l'épreuve : 60 min

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

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

Votre Nom	<i>Veillez cocher correctement</i>
Votre Numéro Etudiant	<i>les cases prévues à cet effet</i>
Le Code Epreuve	<i>dans chaque colonne.</i>

## 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.

## PARTIE CHIMIE GENERALE

1/ Calculer, en eV, l'énergie d'un photon permettant la transition d'un électron de la 1<sup>ère</sup> à la 2<sup>e</sup> couche du  ${}^2\text{He}^+$ .

- A/ 13,6 eV      B/ 27,2 eV      C/ 38,1 eV      D/ 9,07 eV      E/ 40,8 eV

2/ Dites si les items suivants sont vrais ou faux :

1- Le Be (Z=4) est paramagnétique en valence primaire et diamagnétique en valence secondaire.

2- A propos du Soufre (Z=16) : sa valence primaire est 2, sa valence secondaire est 3 et sa valence tertiaire est 4.

3- Une liaison pas coordinence se fait entre un doublet non liant est une case vacante vide de deux atomes.

4- Tout les gaz rares ont des orbitales atomiques p dans leur couche de valence.

- A/ V, F, V, F      B/ F, F, V, V      C/ F, F, V, F      D/ V, F, V, V      E/ F, V, F, F

3/ Donner la famille VSEPR des atomes en gras dans les molécules suivantes :

	1) $\text{H}_2\text{O}$	2) $\text{PF}_3$	3) $\text{HCl}$	4) $\text{CH}_4$
A-	$\text{AX}_2$	$\text{AX}_3$	$\text{AX}$	$\text{AX}_4$
B-	$\text{AX}_2\text{E}_2$	$\text{AX}_3\text{E}$	$\text{AXE}_3$	$\text{AX}_4$
C-	$\text{AX}_2$	$\text{AX}_3\text{E}_2$	$\text{AX}_3\text{E}$	$\text{AX}_4\text{E}$
D-	$\text{AX}_2\text{E}$	$\text{AX}_3\text{E}$	$\text{AXE}_3$	$\text{AX}_4$
E-	$\text{AX}_2\text{E}_2$	$\text{AX}_3$	$\text{AXE}_3$	$\text{AX}_4$

4/ Quelle configuration ne respecte pas la règle de Hund ?

- A/ 
- B/ 
- C/ 
- D/ 
- E/ 

5/ Pour les éléments suivants, identifiez l'orbitale atomique classée à la position spécifiée dans sa configuration électronique :

-  ${}_{18}\text{Ar}$  : 4<sup>ième</sup> OA

-  ${}_{53}\text{I}$  : 10<sup>ième</sup> OA

-  ${}_{47}\text{Ag}$  : 9<sup>ième</sup> OA

A/ Ar : 3s ; I : 5s ; Ag : 4d      B/ Ar : 3s ; I : 4d ; Ag : 5s      C/ Ar : 3s ; I : 5p ; Ag : 4d

D/ Ar : 2p ; I : 4d ; Ag : 5s      E/ Ar : 3s ; I : 5s ; Ag : 5s

6/ Donnez le nombre d'électrons de valence de ces éléments : a)  ${}_{8}\text{O}$  b)  ${}_{20}\text{Ca}^+$  c)  ${}_{56}\text{Ba}$ .

A/ a)2 ; b)1 ; c)0      B/ a)6 ; b)2 ; c)2      C/ a)4 ; b)0 ; c)2

D/ a)4 ; b)1 ; c)2      E/ a)6 ; b)1 ; c)2

## PARTIE BIOCHIMIE

7) Parmi les propositions indiquées ci-dessous, quelles sont celles qui sont toutes les deux exactes ?

1. La chaîne latérale de la Pyrrolysine (O) n'est pas chargée.
2. La Proline (P) peut subir une glycosylation.
3. La Cystine peut donner par réduction deux Cystéines.
4. L'Ornithine est un acide aminé non protéinogène.
5. La Glutamine (Q) possède un Carbone de plus que le Glutamate (E).

A : 1, 2

B : 2, 3

C : 3, 4

D : 4, 5

E : 1, 5

8) L'analyse d'un peptide fournit les informations suivantes :

- Par hydrolyse chimique, on obtient six aminoacides.
- Par action du bromure de cyanogène, on obtient deux peptides qui ne migrent pas lorsqu'on les soumet à une électrophorèse à pH = 7,0.
- Par hydrazinolyse, on obtient un aminoacide libre qui présente un pic d'absorption à 280 nm.

La structure primaire de ce peptide est :

- A) H-A-R-L-E-M
- B) A-M-R-L-E-F
- C) A-R-M-E-S-W
- D) H-A-R-L-E-Y
- E) D-A-V-I-D-S-O-N

9) Parmi les propositions indiquées ci-dessous, quelles sont celles qui sont toutes les deux exactes ?

1. Dans une structure quaternaire on retrouve toujours 4 extrémités N-term et 4 extrémités C-term.
2. Dans une chromatographie par colonne échangeuse d'anions, les premiers AA élués sont ceux possédant le pHi le plus fort.
3. Des protéines chaperonnes interviennent lors de la formation des protéines en structures secondaires, tertiaires et quaternaires.
4. La trypsine est une endopeptidase qui coupe à droite de G A et S.
5. L'Histidine est un AA aromatique car il possède un noyau benzène.

A : 1, 2

B : 2, 3

C : 3, 4

D : 4, 5

E : 1, 5

10) Parmi les propositions ci-dessous, indiquez combien sont exactes ?

1. Le L-Glucose et le D-Glucose sont des énantiomères.
2. Le lactose est composé d'un galactose relié par une liaison  $\beta$  (1-4) à un glucose.
3. L'amylose est un polysaccharide formé par une succession de glucoses reliés par des liaisons  $\alpha$  (1-4).
4. Le maltose est un disaccharide réducteur.
5. Une N-Glycosylation est possible avec l'azote de la fonction amide de la chaîne latérale de N ou Q.

A : 1

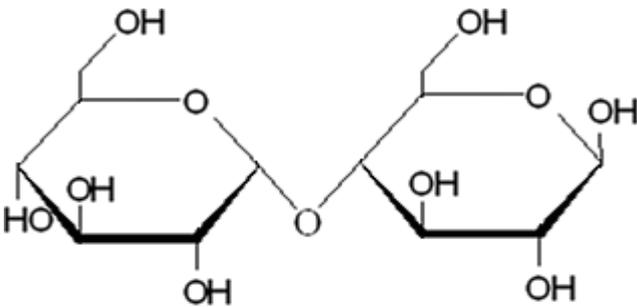
B : 2

C : 3

D : 4

E : 5

11) Soit le disaccharide :



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

1. Il peut former liaison O-glycosidique avec une Thréonine.
2. Il contient une liaison  $\alpha$  (1-4) glycosidique.
3. Il contient une cétose.
4. Son hydrolyse par la maltase donne 2 glucoses.
5. Il n'est pas un sucre réducteur.

A : 1, 2

B : 2, 3

C : 3, 4

D : 4, 5

E : 1, 5

12) Parmi les propositions ci-dessous, quelles sont celles qui sont toutes deux exactes ?

1. Le bromure de cyanogène ne peut plus effectuer son action sur la liaison à droite d'une Méthionine directement précédée et directement suivie de prolines.
2. C'est l'ionisation de la chaîne latérale de N ou Q qui permet la formation enzymatique d'une liaison N-glycosidique.
3. La glycolisation d'une protéine est forcément enzymatique.
4. Dans la formation d'une liaison glycosidique ou d'une peptidique, il y a perte d'une molécule d'eau.
5. Le D-Fructose est un isomère du D-Mannose.

A : 1, 2

B : 2, 3

C : 3, 4

D : 4, 5

E : 1, 5

13) Dans un mélange à l'équilibre de D-glucopyranose dans l'eau, la forme alpha est la plus représentée PUISQUE c'est la forme anomère la plus stable.

A : V, V avec lien

B : V,V sans lien

C : V,F

D : F,V

E : F,F

**14) Parmi les propositions ci-dessous, quelles sont celles qui sont toutes deux inexactes ?**

1. Les acides linoléiques et alpha-linoléique possèdent dans leur structure exactement le même nombre d'atomes de carbone, mais des nombres différents d'atomes d'hydrogène.
2. L'acide palmitoléique 16:1 (9) est un omega -6 car sa double liaison se situe entre les carbones 9 et 10.
3. Le cholestérol est le précurseur, dans le foie, des acides biliaires, des hormones stéroïdiennes et de la vitamine D3.
4. La vitamine D3 possède 3 cycles.
5. L'acide arachidonique est le précurseur de prostaglandines et de leucotriènes.

**A : 1, 2**

**B : 2, 3**

**C : 3, 4**

**D : 4, 5**

**E : 1, 5**

**15) Parmi les propositions ci-dessous, quelles sont celles qui sont toutes deux exactes ?**

1. Lors d'un jeûne prolongé, le cerveau peut utiliser les corps cétoniques.
2. Une réaction irréversible possède un delta G  $\gg \gg 0$ .
3. Nous avons dans l'ordre: période post prandiale, période post absorptive et enfin jeûne.
4. L'énergie libre définit la direction et l'importance de la réaction chimique.
5. L'ATP possède 3 liaisons à haut potentiel énergétique.

**A : 1, 2**

**B : 2, 3**

**C : 3, 4**

**D : 4, 5**

**E : 1, 5**

**16) Parmi les propositions ci-dessous, quelles sont celles qui sont toutes deux exactes ?**

1. Une réaction peut s'effectuer sans consommation d'énergie.
2. Dans les cellules, les réactions s'effectuent en respectant les conditions de « l'état standard ».
3. Le delta G permet de déterminer la constante d'équilibre et le sens de la réaction.
4. Une réaction endergonique peut fournir de l'énergie à une réaction exergonique par couplage des réactions.
5. Dans la cellule, AUCUNE réaction n'est isolée.

**A : 1, 2**

**B : 2, 3**

**C : 3, 4**

**D : 4, 5**

**E : 1, 5**

**17) Parmi les propositions ci-dessous, quelles sont celles qui sont toutes deux inexactes ?**

1. Les composés de « haute énergie » ont au moins une liaison pouvant libérer plus de 31 kJ/mole.
2. L'ATP contient 3 liaisons impliquant au moins un phosphate : 2 phospho-esters (gamma et beta) et une liaison phospho-anhydre, qui est pauvre en énergie (appelée alpha).
3. Moins une structure est contrainte, plus elle aura tendance à libérer une importante quantité d'énergie.
4. C'est la créatinephosphokinase sous forme octamérique qui a la capacité, dans l'espace intermembranaire de la mitochondrie, d'hydrolyser l'ATP.
5. L'ATP, tout comme le GTP, peut fournir de l'énergie pour un travail.

**A : 1, 2**

**B : 2, 3**

**C : 3, 4**

**D : 4, 5**

**E : 1, 5**

**18) Dans la liste suivante, combien de molécules sont des substrats de la myokinase?**

- Créatine
- ATP
- AMP
- Phosphate
- ADP

**A : 1**

**B : 2**

**C : 3**

**D : 4**

**E : 5**

**19) Quelles sont les propositions exactes ?**

1. Une enzyme est intacte après la réaction qu'elle a catalysée, elle peut donc faire plusieurs réactions du même type à la suite.
2. La voie anaérobie alactique est une voie de transition entre la disparition du stock d'ATP formé au repos et le démarrage de la glycolyse anaérobie où il y aura formation de lactate.
3. Grâce à une enzyme, on peut effectuer une réaction thermodynamiquement impossible.
4. Une enzyme catalysera toujours mieux une réaction qu'un catalyseur chimique.
5. Une enzyme est toujours spécifique d'un substrat et dans certains cas, comme dans la spécificité absolue, cela concerne aussi la réaction.

**A : 1, 2**

**B : 2, 3**

**C : 3, 4**

**D : 4, 5**

**E : 1, 5**



# UE 1

Code épreuve : 0001  
Nombre de QCM : 19  
Durée de l'épreuve : 60 min

**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

*Veillez 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...**

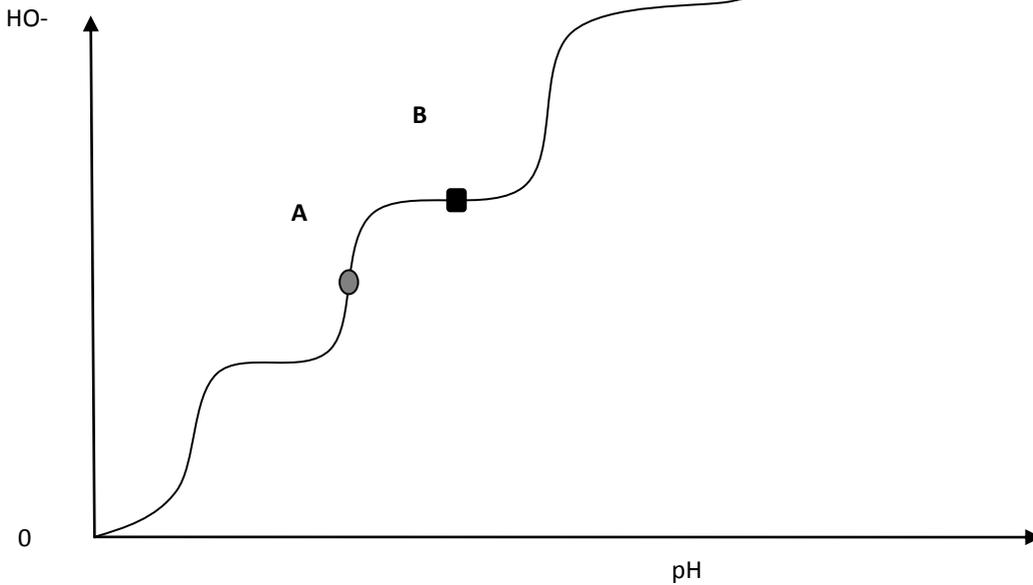
- \* Ne pas utiliser un crayon gris, un stylo à encre effaçable, une couleur autre que noir ou bleu.
- \* Ne pas raturer une réponse.
- \* Ne pas inscrire de marque ou d'annotation sur la feuille QCM.
- \* Ne pas faire usage de correcteur blanc ou d'effaceur.



## PARTIE BIOCHIMIE

### QCM 7

Soit la courbe suivante :



- 1) Cette courbe peut représenter la courbe de titration de l'histidine ou de l'asparagine.
- 2) Le point A correspond à une région de pouvoir tampon maximal.
- 3) Le point B correspond au pHi quel que soit l'acide aminé titré.
- 4) Sur cette courbe on lit 3 pKa car il figure 3 sigmoïdes.
- 5) Cette courbe peut représenter la courbe de titration du glutamate ou de la lysine.

Parmi les propositions ci-dessus, indiquez combien sont exactes.

A : 1

B : 2

C : 3

D : 4

E : 5

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

- 1) La FMN et la FAD transportent les éléments d'une molécule de dihydrogène.
- 2) Les enzymes sont aspécifiques d'une réaction donnée, alors que les catalyseurs chimiques sont spécifiques.
- 3) Le site actif est constitué d'un site de fixation – qui reconnaît le substrat – et d'un site catalytique – qui transforme le substrat.
- 4) Une apoenzyme est constituée d'une holoenzyme et d'un co-enzyme.
- 5) Moins il y a de sous sites de reconnaissance, plus la spécificité du couple enzyme/substrat est absolue.

A : 1, 2

B : 2, 3

C : 3, 4

D : 4, 5

E : 1, 5

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

- 1) Si la constante de dissociation  $K_m$  est faible, l'affinité de l'enzyme pour le substrat est faible.
- 2) A l'état stationnaire, toutes les molécules d'enzymes sont saturées par le substrat.
- 3) A l'état stationnaire, la concentration d'enzyme est inférieure à celle du substrat ( $[S] \gg [E]$ ), l'ordre cinétique = 0.
- 4) La courbe de cinétique michaelienne est une sigmoïde, alors que la courbe de cinétique allostérique adopte la forme d'une hyperbole équilatère.
- 5) La constante catalytique  $k_2$  définit l'étape limitante où la vitesse est la plus faible.

A : 1, 2

B : 2, 3

C : 3, 4

D : 4, 5

E : 1, 5

**10) Parmi cette liste combien de ces paramètres contrôlent l'activité des enzymes ?**

- La concentration de l'enzyme
- La localisation cellulaire de l'enzyme
- Le pH
- La température
- Les cofacteurs
- La concentration en substrat

**A : 2**

**B : 3**

**C : 4**

**D : 5**

**E : 6**

**11) Concernant l'allostérie : Parmi les propositions ci-dessous, quelles sont celles qui sont toutes les deux exactes ?**

- 1) Les enzymes allostériques sont des protéines complexes qui possèdent plusieurs protomères organisés de façon à présenter un axe de symétrie.
- 2) Chaque protomère de l'enzyme fonctionne de manière indépendante. Ils ont des fonctions distinctes. Certains fixent l'effecteur, d'autres catalysent la réaction.
- 3) Une enzyme allostérique a forcément une structure quaternaire.
- 4) La cinétique enzymatique est de type michaelienne.
- 5) L'effecteur qui se lie à un protomère est appelé modulateur allostérique ; c'est une liaison réversible, non covalente.

**A : 1, 2**

**B : 2, 3**

**C : 3, 4**

**D : 4, 5**

**E : 1, 5**

**12) Concernant l'inhibition incompétitive : Parmi les propositions ci-dessous, lesquelles sont exactes ?**

- 1) La fixation de l'effecteur provoque l'apparition du site de fixation du substrat, donc on ne trouvera des complexes tertiaires que de la forme E-S-I (enzyme-substrat-inhibiteur).
- 2) L'inhibiteur provoque l'augmentation de l'affinité de l'enzyme pour le substrat.  $K_m$  et  $V_m$  sont modifiés.
- 3) L'inhibition ne peut être levée.
- 4) Elle fait évoluer  $K_m$  de façon croissante.
- 5) Seule la vitesse de réaction est modifiée. En effet, elle est ralentie.

**A : 1, 2**

**B : 2, 3**

**C : 3, 4**

**D : 4, 5**

**E : 1, 5**

**13) Parmi les propositions ci-dessus, lesquelles sont toutes deux exactes ?**

- 1) Le site actif est constitué du site de reconnaissance et du site catalytique.
- 2) Les AA de conformation interviennent dans la réaction.
- 3) Il y a moins de 10 AA de contact qui ne sont pas forcément proches dans la séquence protéique mais qui ont un contact direct avec le substrat.
- 4) Un pic d'absorption à 280 nm est spécifique de la forme réduite du coenzyme Nicotamide Adénine Dinucléotide.
- 5) Le TPP (thiamine pyrophosphate) participe au transfert des groupements acyls et provient de la vitamine B2.

**A : 1, 2**

**B : 2, 3**

**C : 3, 4**

**D : 4, 5**

**E : 1, 5**

**14)** Le coenzyme catalytique ne reste fixé à l'apoenzyme que pour la durée de la catalyse d'une seule réaction

CAR

un coenzyme peut être nécessaire à la composition du site catalytique mais jamais ce celle d'un sous-site de reconnaissance.

**15)**  $K_m$  (en mol/L) est appelée constante de dissociation apparente du complexe enzyme-substrat

CAR

elle prend en compte la dissociation du complexe quelle que soit cette dissociation (en enzyme et substrat ou en enzyme et produit).

**16) A propos du complexe multienzymatique vu en cours: Parmi les propositions ci-dessous, combien sont inexactes ?**

1) C'est du premier holoenzyme qui agit dont dépend la spécificité du substrat du complexe.

2) La TPP attaque le C1 de l'alpha-cetoacide et il y a dégagement d'une molécule de  $CO_2$ .

3) Le deuxième holoenzyme ne fixe son coenzyme catalytique qu'après modification de son coenzyme stoechiométrique.

4) L'acide lipoïque est réoxydé lors de la mise en place de la liaison thioester de l'acyl-CoA.

5) Le passage du  $NAD^+$  à la forme réduite de ce couple oxydant-réducteur est suivi de la fixation covalente du FAD à l'holoenzyme E3.

A : 1

B : 2

C : 3

D : 4

E : 5

**17) Parmi les propositions ci-dessous, combien sont exactes ? Pour une enzyme michaelienne,  $V = V_m [S] / (K_m + [S])$  est :**

1) Pour des  $[S]$  très importantes par rapport à  $K_m \Rightarrow V = V_m$  (car  $K_m$  devient négligeable par rapport à  $[S]$ ).

2) Quand  $[S] = K_m/2 \Rightarrow V = V_m / 2$ .

3) L'efficacité catalytique d'un enzyme donné a toujours la même valeur.

4) L'efficacité catalytique est le rapport  $K_m / V_m$ .

5) Quand  $V = V_m$ , la concentration en produit augmente linéairement avec le temps.

A : 1

B : 2

C : 3

D : 4

E : 5

**18)**  $K_m$  n'est pas proportionnel à la concentration de complexe enzyme-substrat

CAR

$K_m$  détermine l'efficacité avec laquelle se dissocie ce complexe.

**19) 5 mL d'une préparation d'enzymes transforment 1 mmole de substrat en 5 minutes.**

**Quelle est l'activité enzymatique, en UI/mL, après dilution au 1/10ème ?**

A : 0,4

B : 0,04

C : 40

D : 4

E : 0,004

# UE 1

Code épreuve : 001  
Nombre de QCM : 6 + 13  
Durée de l'épreuve : 60 min

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

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

Votre Nom	<i>Veillez cocher correctement</i>
Votre Numéro Etudiant	<i>les cases prévues à cet effet</i>
Le Code Epreuve	<i>dans chaque colonne.</i>

## 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.

**QCM 1** Donner les propositions **correctes** parmi la liste suivante :

1. Dans la classification périodique, plus on avance vers la droite, plus le numéro atomique et le rayon atomique des éléments augmentent.
2. Dans la classification périodique, plus on avance vers la gauche de la classification périodique, plus l'électronégativité des atomes diminue.
3. Un atome AX<sub>3</sub>E en VSEPR peut être hybridé sp<sup>2</sup>.
4. Les alcalins ont la propriété de pouvoir développer des liaisons purement ioniques.
5. L'effet mésomère se propage à travers les liaisons σ.

A. 1, 4, 5

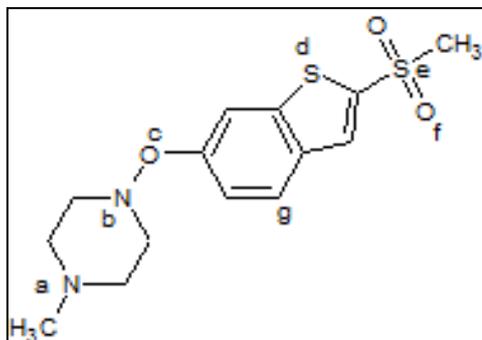
B. 2, 3, 4

C. 2, 3

D. 1, 3, 5

E. 1, 2, 3

**QCM2** Parmi les propositions suivantes indiquer lesquelles sont exactes.



- 1- a et b sont tous les deux AX<sub>3</sub>E et hybridés sp<sup>3</sup> localisés.
- 2- c et d sont tous les deux AX<sub>2</sub>E<sub>2</sub> et hybridés sp<sup>2</sup> délocalisés.
- 3- f est AX<sub>2</sub>E et hybridé sp<sup>2</sup> localisé.
- 4- e est AX<sub>6</sub> et hybridé sp<sup>3</sup> délocalisé.
- 5- g est AX<sub>2</sub> et hybridé sp<sup>2</sup> délocalisé.

A. 1, 2, 3

B. 3, 5

C. 2, 4

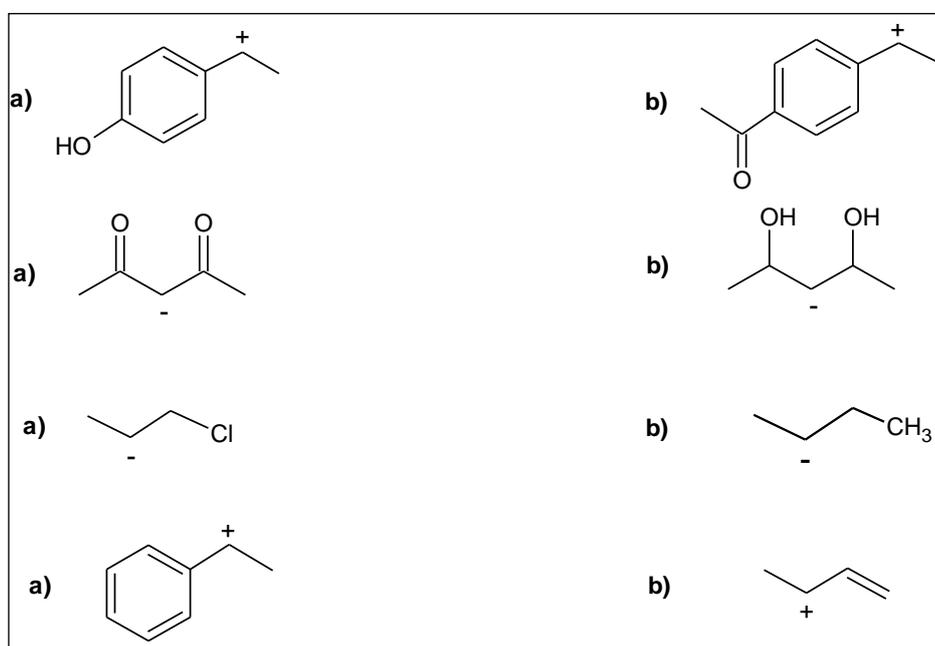
D. 1, 2, 4

E. 2, 3,

4

**QCM 3**

Donner l'intermédiaire **le plus stable** pour chacun des couples suivants :



A

1a 2a 3a 4a

B

1a 2b 3a 4a

C

1b 2a 3b 4b

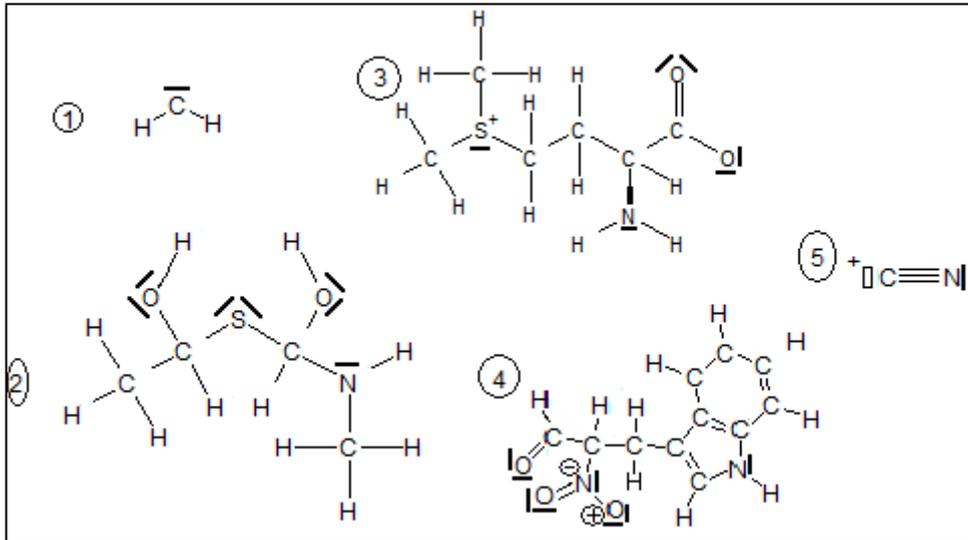
D

1a 2b 3a 4b

E

1b 2b 3b 4b

**QCM4** Parmi les molécules suivantes lesquelles ne sont pas correctement écrites en structure de Lewis.



- A. 2, 3      B. 1, 4, 5      C. 4, 5      D. 3, 4      E. 1, 3, 4

**QCM 5**

Parmi ces différentes propositions, laquelle est conforme aux règles de nomenclature systématique :

- A) 7 – amino – 5 – hydroxy – 4,8 – diméthylnonan – 1,3 – dione  
 B) 7 – amino – 5 – hydroxy – 4,8,8 – triméthyl – 3 – oxooctanal  
 C) 7 – amino – 5 – hydroxy – 4,8 – diméthyl – 1 – oxononan – 3 – one  
 D) 7 – amino – 5 – hydroxy – 4,8 – diméthyl – 3 – oxononanal  
 E) 3 – amino – 5 – hydroxy – 2,6 – diméthyl – 7 – oxononan – 9 – one

6/ Parmi les éléments suivants, lesquels sont situés entre l'élément ayant pour couche de valence  $3s^2 3p^2$  et celui ayant pour couche de valence  $4s^1$  (Sachant que les Orbitales 3d sont remplies dans ce dernier élément) :

- 1/  $_{17}\text{Cl}$     2/  $_{12}\text{Mg}$     3/  $_{28}\text{Ni}$     4/  $_{35}\text{Br}$     5/  $_{24}\text{Cr}$

- A/ 1,3      B/ 3,4,5      C/1,3,5      D/ 2,5      E/ 2,3,5

7/ On réalise la combustion de Méthane gazeux ( $\text{CH}_4(\text{g})$ ) dans un système isolé.

a) Calculez la variation d'enthalpie de cette combustion.

On considère à présent que notre système a atteint l'équilibre :

b) Dans quel sens évoluera la réaction si on diminue la pression du système ?

c) Dans quel sens évoluera le système si on diminue la température du système ?

Données : le sens 1 est le sens de la combustion du  $\text{CH}_4$ , le sens 2 la réaction inverse (formation du  $\text{CH}_4$ ).

$\Delta H_f^\circ(\text{CH}_4(\text{g})) = -74,9 \text{ kJ/mol}$  ;  $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = -285,8 \text{ kJ/mol}$  ;  $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2(\text{g})) = -393,5 \text{ kJ/mol}$

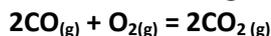
- A/ a)  $\Delta H_{\text{comb}} = -754,2 \text{ kJ/mol}$  ; b) sens 2 ; c) sens 1  
 B/ a)  $\Delta H_{\text{comb}} = -890,2 \text{ kJ/mol}$  ; b) sens 2 ; c) sens 1  
 C/ a)  $\Delta H_{\text{comb}} = -604,4 \text{ kJ/mol}$  ; b) sens 2 ; c) sens 1  
 D/ a)  $\Delta H_{\text{comb}} = 890,2 \text{ kJ/mol}$  ; b) sens 2 ; c) sens 2  
 E/ a)  $\Delta H_{\text{comb}} = -1040 \text{ kJ/mol}$  ; b) sens 1 ; c) sens 2

8/ La combustion d'une mole de glucose  $C_6H_{12}O_6$  dégage  $2800 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  à  $110^\circ\text{C}$ . Calculez, en  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ , la variation d'énergie interne de la réaction à la même température.

On donne :  $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

A/ 2780,9                      B/ -2805,5                      C/ -2800                      D/ 2794,5                      E/ -2819,1

9/ Calculez, en degrés Celsius, la valeur de la température d'inversion de la réaction suivante :



On donne :  $\Delta H_f^\circ(\text{CO})_{(g)} = -111 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

$\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2)_{(g)} = -393 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

$\Delta S_f^\circ = -400 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

A/ 1410                      B/ 1683                      C/ 1137                      D/ 274,41                      E/ 427,5

10) A propos de la glycolyse, parmi les propositions ci-dessous, lesquelles sont toutes deux inexactes ?

1. La synthèse d'inhibiteur 1 empêche l'activation de la glycogène synthase.
2. En réponse à l'insuline, il y a phosphorylation du site 1 de l'inhibiteur 1.
3. La protéine phosphorylase 1 permet la déphosphorylation de la glycogène synthase en réponse à l'adrénaline.
4. La glycogène phosphorylase n'est pas capable d'agir sur toutes les liaisons alpha-1,4 du glycogène.
5. L'enzyme débranchante libère un glucose-6-phosphate par extrémité non réductrice éliminée.

A : 1,2

B : 2,3

C : 3,4

D : 4,5

E : 1,5

11) A propos de la régulation de la glycolyse, parmi les propositions ci-dessus, lesquelles sont toutes deux inexactes ?

1. La glycogène phosphorylase du muscle et celle du foie sont des isoenzymes.
2. La glycogène phosphorylase musculaire catalyse une réaction qui nécessite de l'ATP.
3. Dans le muscle, la régulation allostérique de la glycogène phosphorylase prédomine sur sa covalente.
4. Lors de la contraction musculaire, l'ATP présent en grandes quantités stabilise la forme R de la glycogène phosphorylase non phosphorylée.
5. Le second messager de la stimulation adrénargique est un effecteur positif de la glycogène phosphorylase musculaire.

A : 1,2

B : 2,3

C : 3,4

D : 4,5

E : 1,5

12) Parmi les propositions ci-dessus, lesquelles sont toutes deux exactes ?

1. GLUT 4 est le seul transporteur membranaire de glucose insulino-dépendant.
2. La glucokinase a une spécificité absolue pour le glucose.
3. Les hexokinases ne se retrouvent que dans le tissu musculaire.
4. La glucokinase a une faible affinité pour le glucose et est difficile à saturer : c'est pourquoi la glucokinase peut gérer les fortes concentrations de glucose en phase post-prandial.
5. Le métabolisme du cerveau, qui possède des transporteurs membranaires du glucose de type GLUT 3 et GLUT 1, est régulé par l'insuline.

A : 1,2

B : 2,3

C : 3,4

D : 4,5

E : 1,5

**13) A propos de la glycolyse, parmi les propositions ci-dessous, lesquelles sont toutes deux exactes ?**

1. La PhosphoFructoKinase-2/Fructose DiPhosphatase-2 a une spécificité de réaction large.
2. La fixation du glucagon à son récepteur membranaire conduit à l'inhibition de la PhosphoFructoKinase-1 dans le muscle.
3. La Pyruvate Kinase hépatique est plus active phosphorylée.
4. L'AMP, indicateur du faible niveau énergétique de la cellule, a une action au niveau de des 3 niveaux de régulation de la glycolyse. 2
5. Le NAD<sup>+</sup> est le coenzyme catalytique de la glycéraldéhyde-3-phosphate déshydrogénase.

**A : 1,2**

**B : 2,3**

**C : 3,4**

**D : 4,5**

**E : 1,5**

**14) Soit la réaction irréversible :**

**Fructose 6-Phosphate → Fructose 1,6-DiPhosphate**

**Cette réaction est catalysée par la PhosphoFructoKinase 1 (PFK-1) qui est soumise à une régulation allostérique.**

**Parmi ces effecteurs, combien sont activateurs de la PFK-1 dans le foie ?**

- Citrate
- AMP
- Acetyl-Coa
- Fructose 2,6-DiPhosphate
- [H<sup>+</sup>]
- Glucose

A : 1 proposition

B : 2 propositions

C : 3 propositions

D : 4 propositions

E : 5 propositions

**15) A propos de la régulation de la glycolyse, parmi les propositions ci-dessus, lesquelles sont toutes deux exactes ?**

1. La glucokinase n'est pas inhibée par le glucose-6-phosphate.
2. Le fructose-2,6-diphosphate est un intermédiaire métabolique de la glycolyse, il participe à sa régulation.
3. L'ATP est un effecteur homotrope négatif de la phosphofructokinase-1.
4. Le fructose-1,6-diphosphate est un effecteur positif de la pyruvate kinase.
5. La pyruvate kinase musculaire est soumise, entre autres, à la régulation par phosphorylation.

**A : 1,2**

**B : 2,3**

**C : 3,4**

**D : 4,5**

**E : 1,5**

**16) Le glucagon induit par une cascade d'événement la phosphorylation de la PFK-2/FDP-2**

**CAR**

quand elle exprime sa fonction phosphatase, la glycolyse est inhibée.

17) Parmi les propositions ci-dessus, lesquelles sont toutes deux exactes ?

- 1) La GP possède une activité transférase et une activité alpha 1-6 glucosidase
- 2) Lors d'un travail, au niveau du muscle le  $Ca^{++}$  intracellulaire se fixe sur la sous-unité delta de la PK
- 3) Le glucose est un inhibiteur Allostérique de la GP uniquement dans le foie
- 4) En Post Prandiale, la sécrétion de glucagon met en route le cycle de l'Adénylate cyclase qui permet de rendre active la PK
- 5) La GS déphosphorylée est active.

A : 1,2

B : 2,3

C : 3,4

D : 4,5

E : 1,5

18) Soit la réaction suivante dans le tissu Adipeux :

Fructose → Fructose-6-Phosphate

Parmi les enzymes suivantes laquelle catalyse cette réaction ?

- A. La Fructokinase
- B. La Glucokinase
- C. La Lipokinase
- D. La Myokinase
- E. L'Hexokinase

19) A propos de la voie des pentoses phosphates, combien sont fausses ?

- 1) La voie se fait exclusivement dans le foie
- 2) Le NADPH est un effecteur allostérique négatif de la G-6-PDH
- 3) La voie des PP est exclusivement mitochondriale
- 4) Il y a 3 étapes irréversibles mais une seule est soumise à régulation
- 5) Le Shunt du 2,3 DPG est indispensable à la respiration.

A) Aucune B) 1

C) 2

D) 3

E) 4



# UE 1

Code épreuve : 0001  
Nombre de QCM : 34  
Durée de l'épreuve : 60 min

**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

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

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

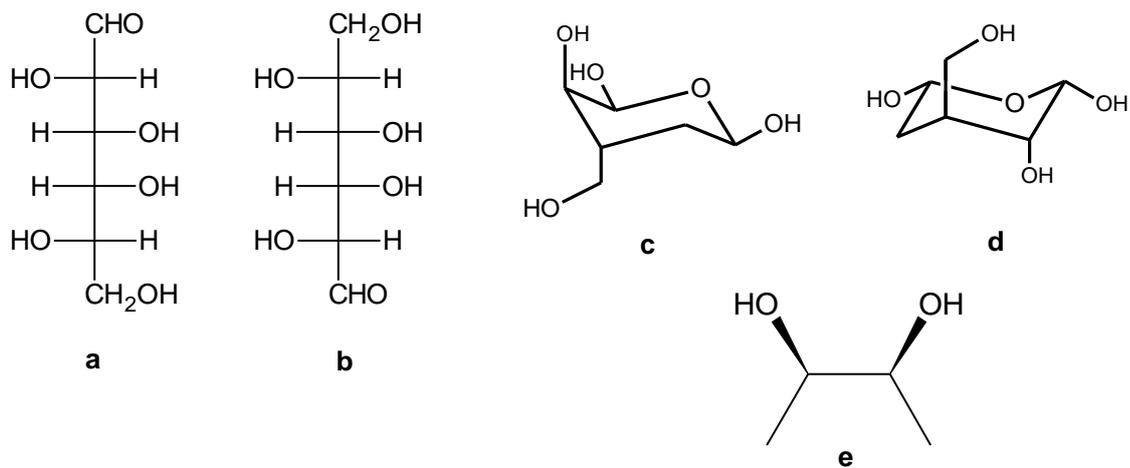
- ✓ Utiliser un stylo bille ou feutre noir (éventuellement bleu foncé).
- ✓ Remplir la première ligne de réponse en priorité.
- ✓ En cas d'erreur, ne remplir que la totalité de la seconde ligne.
- ✓ Une seule réponse par ligne.

**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.

## PARTIE CHIMIE ORGANIQUE

**Exercice 1/** Donner les propositions **correctes** parmi la liste concernant les composés suivants :



- 1) Les composés **a** et **b** sont énantiomères.
- 2) Un mélange de **a** et de **b** est dit racémique.
- 3) Les composés **c** et **d** sont diastéréoisomères.
- 4) Le composé **e** possède trois autres stéréoisomères.
- 5) Les composés **c** et **d** sont énantiomères.

**A. 1, 2, 3**

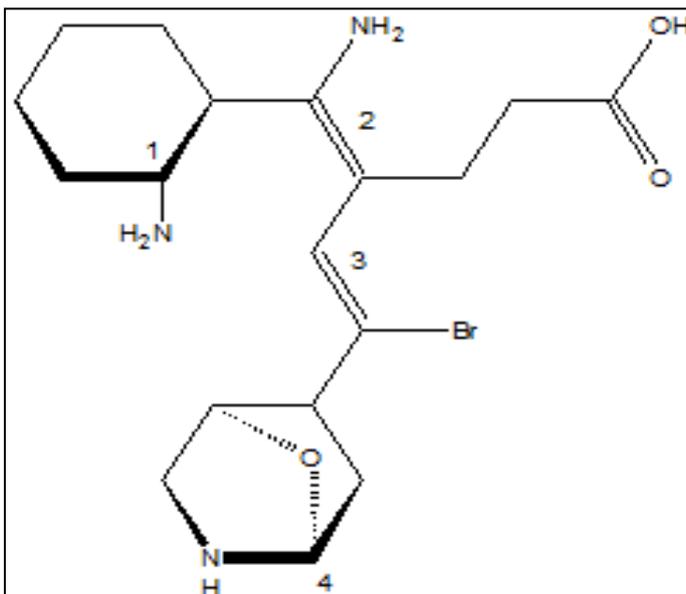
**B. 1, 3, 5**

**C. 1, 4, 5**

**D. 2, 3, 4**

**E. 3, 4, 5**

**Exercice 2/** Donner les configurations absolues des carbones asymétriques et des doubles liaisons de la molécule ci-dessous :



**A. 1S2E3Z4S**

**B. 1R2E3Z4R**

**C. 1S2Z3Z4S**

**D. 1R2E3Z4S**

**E. 1S2E3E4R**

**Exercice 3/** Donner les propositions **correctes** parmi les propositions suivantes :

1. La plupart des réactions thermodynamiques sont réversibles .
2. D'un point de vue cinétique, il existe un col énergétique à franchir pour former les produits, plus ce col est élevé plus la réaction la réaction est lente.
3. La réaction est sous contrôle cinétique si on s'intéresse à la stabilité des produits.
4. L'étape la moins lente est l'étape cinétiquement déterminante.
5. Hammond a postulé que la structure de l'état de transition se rapprochera de la molécule isolable, donc uniquement réactifs ou produits, la plus proche en énergie.

A. 1, 3, 5

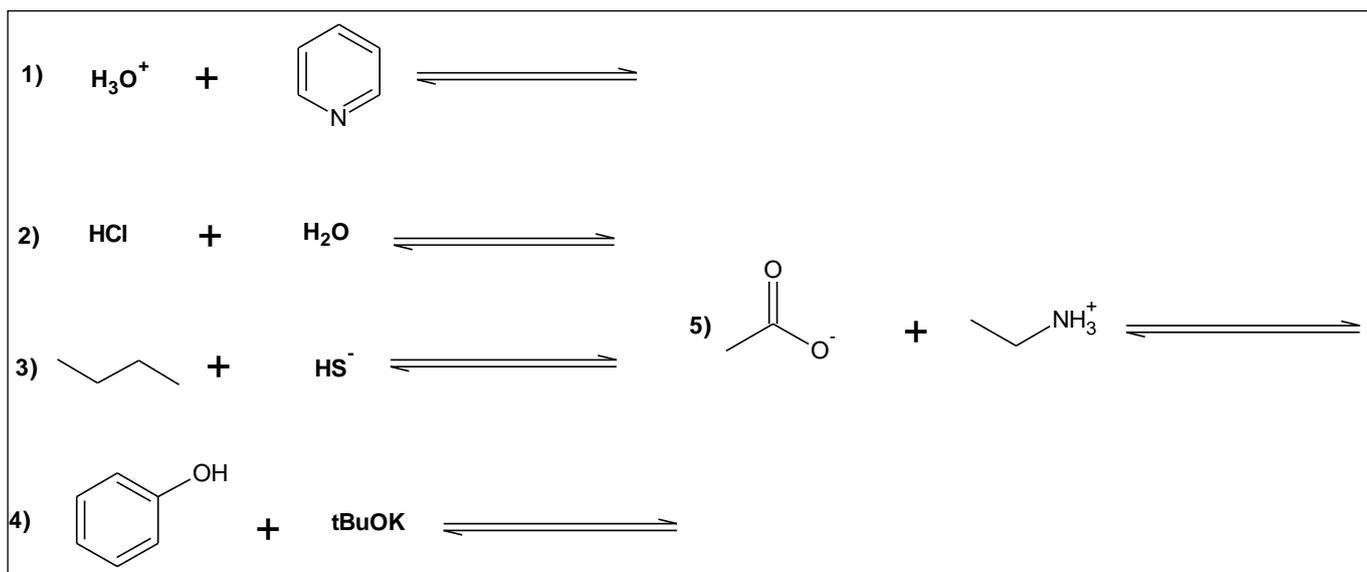
B. 1, 2, 4

C. 1, 2

D. 1, 3, 4

E. 3, 4, 5

**Exercice 4/** Parmi les réactions suivantes, lesquelles sont fortement déplacées vers la formation des produits.



$$pK_a (\text{tBuOH}/\text{tBuO}^-) = 20$$

$$pK_a (\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}/\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-) = 10$$

$$pK_a (\text{H}_2\text{S}/\text{HS}^-) = 7$$

$$pK_a (\text{H}_2\text{O}/\text{HO}^-) = 14$$

$$pK_a (\text{HCl}/\text{Cl}^-) = -7$$

$$pK_a (\text{RCH}_3/\text{RCH}_2^-) = 50$$

$$pK_a (\text{R}_2\text{NH}/\text{R}_2\text{N}^-) = 33$$

$$pK_a (\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+/\text{C}_5\text{H}_5\text{N}) = 5,2$$

$$pK_a (\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}) = 0$$

A. 1, 2, 3

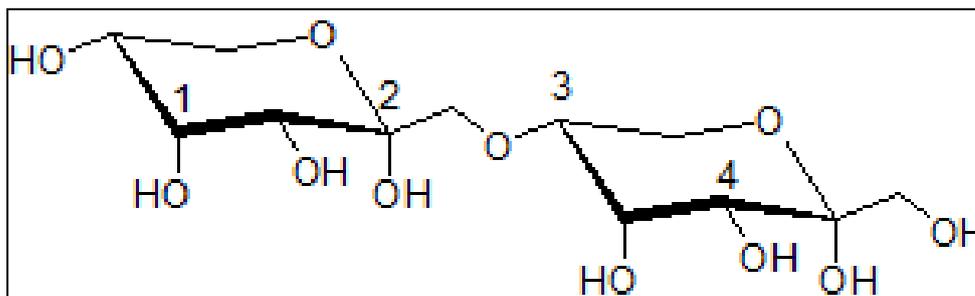
B. 1, 2, 4

C. 1, 4, 5

D. 2, 3, 4

E. 2, 4, 5

**Exercice 5/** Donner les configurations absolues des carbones asymétriques de la molécule ci-dessous :



A. 1S2S3S4R    B. 1R2S3S4S    C. 1S2R3S4R    D. 1R2R3R4R    E. 1R2S3R4R

**Exercice 6/** Parmi les propositions suivantes lesquelles sont **fausses** :

1. Une dimérisation des acides carboxyliques est possible par mise en place de liaisons hydrogènes.
2. Les réactions acido-basiques au sens de Brönsted utilisent un mécanisme par rupture homolytique.
3. Une catalyse est toujours homogène.
4. Une molécule ne possédant qu'un seul carbone asymétrique est toujours chirale.
5. Un mélange racémique est un mélange de deux énantiomères ayant les mêmes propriétés optiques.

A. 1, 2, 5    B. 2, 3, 5    C. 3, 5    D. 3    E. 1, 4

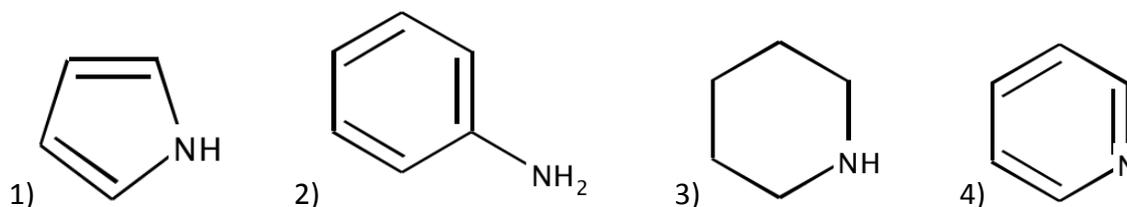
**Exercice 7**

En 1847, Louis Pasteur s'est intéressé à l'activité optique de l'acide tartrique ou acide 2,3-dihydroxybutan-1,4-dioïque, issu de la fermentation du raisin et responsable d'un dépôt blanchâtre sur l'intérieur des bouteilles de vin.

Aidez Pasteur et déterminez combien d'isomères de configuration possède l'acide tartrique ?

A – 0    B – 2    C – 3    D – 4    E – 8

**Exercice 8/** Classer les composés suivants par ordre de **basicité décroissante** :



A – 1234	B – 3412	C – 2143	D – 4321	E – 4231
----------	----------	----------	----------	----------

## PARTIE BIOCHIMIE

9) A la place de la partie d'échecs hebdomadaire, deux vieux amis décident de s'organiser des énigmes de bioch' !

L'un d'eux a fait synthétiser un peptide dans lequel les atomes de soufre sont radioactifs.

Il réussit à le faire phosphoryler par une thréonine-kinase avec du phosphate inorganique radioactif.

Il lui fait ensuite subir une digestion trypsique.

Enfin, il soumet à une électrophorèse sur gel de silice les deux produits d'hydrolyse radioactifs obtenus : à pH = 7,4, un migre vers l'anode, l'autre vers la cathode.

Le peptide synthétisé était :

A : TARMAC

B : MATRAC

C : CARTAM

D : RATCAM

E : ARTMAC

10) L'activité d'un enzyme du sérum est de 200 UI/L.

Après 30 minutes d'incubation, quelle est la quantité de substrat transformée par 2 mL de ce sérum dilué au cinquantième ?

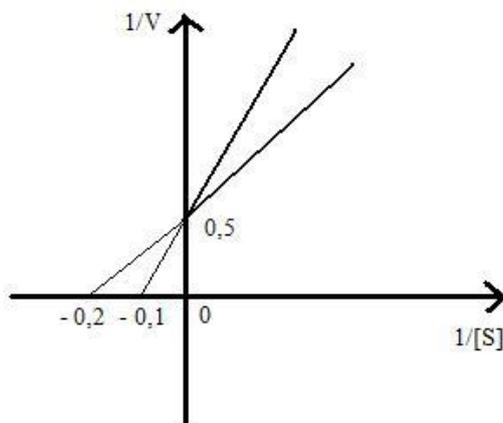
A : 0,24  $\mu\text{mol}$     B : 600  $\mu\text{mol}$     C : 240  $\mu\text{mol}$     D : 60  $\mu\text{mol}$     E : 0,27  $\mu\text{mol}$

11) 10  $\mu\text{g}$  d'un enzyme purifié, de poids moléculaire 12 000 Da, transforment 6  $\mu\text{mol}$  de substrat par minute.

L'activité moléculaire de cet enzyme est de :

A : 120  $\text{s}^{-1}$     B : 7 200  $\text{s}^{-1}$     C : 720  $\text{s}^{-1}$     D : 43 200  $\text{s}^{-1}$     E : 20  $\text{s}^{-1}$

12)



On mesure la vitesse d'une réaction enzymatique (en  $\text{mmol}\cdot\text{mL}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ) en fonction de la concentration de substrat (en mM), en absence puis en présence d'inhibiteur en concentration 1 mM.

Quelle est la constante de dissociation du complexe enzyme-inhibiteur ?

A : 0,33 mM    B : 10 mM    C : 0,67 mM    D : 1,5 mM    E : 1 mM

**13)** Une mole d'un enzyme donné transforme  $25 \cdot 10^3$  mol de substrat en une seconde.  
Le milieu réactionnel contient  $10^{-6}$  mol de ces enzymes.  
Pour une concentration en substrat de 3 mM, la vitesse de réaction est de 20 mmol de substrats transformés par seconde.

Quelle est la valeur du  $K_m$  ?

**A : 6,75 mM      B : 1,25 mM      C : 0,75 mM      D : 5,4 mM      E : 1,25 nM**

**14)** Parmi les propositions ci-dessous, lesquelles sont toutes deux inexactes ?

1. Le galactose, tout comme le glucose, peut être stocké sous forme de glycogène.
2. Un lactose alimentaire est clivé par la lactase en un glucose et un galactose.
3. Le fructose, tout comme le galactose, pénètre dans les cellules via GLUT 2.
4. Les signes cliniques de la galactosémie sont la cataracte, la jaunisse et les vomissements.
5. Le galactose est un épimère en C2 du glucose.

**A : 1,2                      B : 2,3                      C : 3,4                      D : 4,5                      E : 1,5**

**15)** Parmi les propositions ci-dessous, lesquelles sont toutes deux exactes ?

1. Dans la néoglucogénèse hépatique, la décarboxylation de l'oxaloacétate en PhosphoEnolPyruvate est catalysée par la PhosphoEnolPyruvate-CarboxyKinase.
2. L'apport énergétique de la réaction de l'item 1 est fourni via le GTP.
3. La déphosphorylation du Glucose-6-P se déroule dans la mitochondrie.
4. La Glucose 6-Phosphatase est une enzyme ubiquitaire.
5. La réaction suivante produit 1 ATP : Fructose-1,6-DiPhosphate → Fructose 6-Phosphate.

**A : 1,2                      B : 2,3                      C : 3,4                      D : 4,5                      E : 1,5**

**16)** Quel est le coût énergétique de la néoglucogénèse à partir du pyruvate ?

- A. 4 ATP et GTP
- B. 2 ATP et 2 GTP
- C. 2 ATP et 4 GTP
- D. 4 ATP et 2 GTP
- E. Elle est gratuite.

**17)** Parmi les propositions ci-dessous, lesquelles sont toutes deux exactes ?

1. La Leucine et la Lysine sont les Acides Aminés uniquement cétoènes.
2. Les Acides Gras à nombre pair de carbones sont des substrats de la néoglucogénèse.
3. L'Acétyl-CoA est un activateur allostérique de la Pyruvate Carboxylase hépatique.
4. L'Acétyl-CoA est un effecteur allostérique positif du complexe Pyruvate Déshydrogénase.
5. L'ATP est un activateur allostérique de la Fructose 1,6 DiPhosphatase 1.

**A : 1,2                      B : 2,3                      C : 3,4                      D : 4,5                      E : 1,5**

**18)** Parmi les propositions ci-dessous, lesquelles sont toutes deux exactes ?

1. La glycogénine a une activité glucosyltransférase et elle est régulée par l'insuline.
2. L'hyperinsulinémie postprandiale active la Protéine Phosphatase 1 et réprime la synthèse de l'inhibiteur 1.
3. La glycogénine est le point de départ de la formation du glycogène, puis reste accrochée au glycogène via l'extrémité réductrice.
4. La Glycogène Synthase musculaire est phosphorylée grâce à la cascade de phosphorylation induite par le glucagon.
5. Le glycogène stocké au niveau des muscles sert essentiellement à des besoins musculaires au cours du jeûne.

**A : 1,2**

**B : 2,3**

**C : 3,4**

**D : 4,5**

**E : 1,5**

**19)** Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont toutes deux justes ?

1. Le bilan de l'oxydation totale d'un résidu issu de la dégradation du glycogène musculaire est de 39 ATP.
2. La PFK-2 a une activité phosphatase dans le muscle lorsqu'elle est phosphorylée.
3. L'Acétyl-CoA est un inhibiteur de type allostérique de la Pyruvate Kinase.
4. L'isoforme H4 de la LDH permet dans le foie de métaboliser le lactate issue de la glycolyse anaérobie musculaire.
5. La réaction 1,3-diPhosphoGlycérate  $\rightleftharpoons$  3-PhosphoGlycérate catalysée par la 3-PhosphoGlycérateKinase permet la formation d'un ATP.

**A : 1,2**

**B : 2,3**

**C : 3,4**

**D : 4,5**

**E : 1,5**

**20)** Parmi ces affirmations, combien sont vraies ?

1. L'enzyme débranchante possède 2 activités enzymatiques.
2. La glycogénolyse musculaire ne produit pas de glucose.
3. La PhosphoGlucoMutase (PGM) permet la transformation du Glucose-1-Phosphate en Glucose-6-Phosphate. Cette réaction est réversible.
4. La glycogénolyse musculaire peut fournir du glucose aux tissus glucodépendants en cas de jeûne prolongé.
5. Les corps cétoniques sont fabriqués par le foie mais cette synthèse commence lorsqu'il y a un apport important d'Acétyl-CoA et un manque d'oxaloacétate (OAA).

**A : 1**

**B : 2**

**C : 3**

**D : 4**

**E : 5**

21) Les Périlipines entourent les cellules adipeuses

CAR

leur phosphorylation permet à la Lipase HormonoSensible phosphorylée d'atteindre les triglycérides.

22) 2 spécialistes de biocell Marc H et Ben M s'amuse à faire des expériences le premier samedi du mois quand Edou M (spécialiste de biochimie), qui lui fait expérience tout seul (pas que le premier samedi du mois^^), leur pose cette question :

on a dans une préparation une cellule dépourvue de NAD<sup>+</sup>, quel est le dernier produit formé et quel est le nombre d'ATP formés (net) ou utilisés au cours de la glycolyse ?

A : Aucun, Aucun

B : Pyruvate, 2 ATP formés

C : Glycéraldéhyde-3-Phosphate, 2 ATP utilisés

D : 3 PhosphoGlycérate et 2 ATP utilisés

E : DiHydroxyAcétonePhosphate (DHAP) et 2 ATP formés

23) Quel est le bilan en équivalents ATP de la beta-oxydation de l'acide palmitique ?

A : 131

B : 130

C : 129

D : La Réponse D

E : 128

#### PARTIE CHIMIE GENERALE

24/ Combien de photons différents peut-on potentiellement observer lors du retour à l'état fondamental d'un atome d'Hydrogène, sachant que son électron était sur le 3<sup>ème</sup> niveau excité ?

A/ 4

B/ 5

C/ 6

D/ 7

E/ 8

25/ Calculez, en m.s<sup>-1</sup>, la vitesse d'un électron agissant comme une onde de longueur d'onde  $\lambda = 363 \text{ \AA}$ .

On donne :  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$  ;  $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$

A/  $1,8 \cdot 10^7$

B/  $2 \cdot 10^5$

C/  $2,4 \cdot 10^5$

D/  $2 \cdot 10^6$

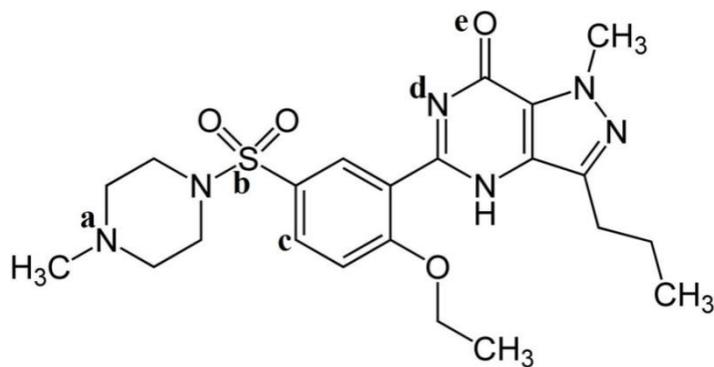
E/  $2,8 \cdot 10^8$

26/ La molécule suivante est du Citrate de Sildénafil, médicament de la classe des Inhibiteurs de la Phosphodiesterase de type 5 développé par la firme pharmaceutique Pfizer sous la marque Viagra®.

Le médicament est indiqué dans l'impuissance sexuelle et l'hypertension artérielle pulmonaire.

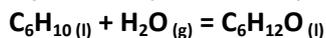
Donner la géométrie VSEPR des atomes indiqués.

On donne :  $Z(\text{C}) = 6$ ,  $Z(\text{N}) = 7$ ,  $Z(\text{O}) = 8$ ,  $Z(\text{S}) = 16$ .



	a	b	c	d	e
A/	AX <sub>3</sub>	AX <sub>4</sub>	AX <sub>3</sub>	AX <sub>3</sub>	AX <sub>2</sub> E <sub>2</sub>
B/	AX <sub>4</sub>	AX <sub>4</sub>	AX <sub>4</sub>	AX <sub>2</sub> E	AX
C/	AX <sub>3</sub> E	AX <sub>4</sub> E	AX <sub>3</sub>	AX <sub>3</sub>	AX <sub>2</sub> E <sub>2</sub>
D/	AX <sub>3</sub>	AX <sub>6</sub>	AX <sub>4</sub>	AX <sub>2</sub> E	AXE <sub>2</sub>
E/	AX <sub>3</sub> E	AX <sub>4</sub>	AX <sub>3</sub>	AX <sub>2</sub> E	AXE <sub>2</sub>

27/ Calculez, en kJ.mol<sup>-1</sup>, l'enthalpie de la réaction d'hydratation du cyclohexène en cyclohexanol :



On donne:  $\Delta H_{\text{comb}}(\text{C}_6\text{H}_{10}) = -3760 \text{ kJ.mol}^{-1}$  ;  $\Delta H_{\text{comb}}(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}) = -3275 \text{ kJ.mol}^{-1}$  ;  $\Delta H_{\text{vap}}(\text{H}_2\text{O}) = 44 \text{ kJ.mol}^{-1}$

A/ 441

B/ -529

C/ -441

D/ 529

E/ -6991

28/ Calculer la variation d'enthalpie de la réaction suivante :  $\text{CO}_{(\text{g})} + \text{H}_2\text{O}_{2(\text{l})} = \text{CO}_{2(\text{g})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$

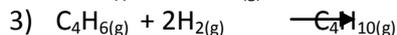
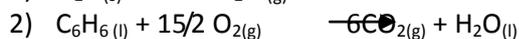
On donne :  $\text{H}_2\text{O}_{2(\text{l})} = \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(\text{g})}$ ;  $\Delta_r H_1 = -98,05 \text{ kJ/mol}$

$2\text{CO}_{2(\text{g})} = 2\text{CO}_{(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})}$ ;  $\Delta_r H_2 = 565,98 \text{ kJ/mol}$

A/  $\Delta_r H = 184,94 \text{ kJ/mol}$     B/  $\Delta_r H = -381,04 \text{ kJ/mol}$     C/  $\Delta_r H = -664,03 \text{ kJ/mol}$

D/  $\Delta_r H = 467,93 \text{ kJ/mol}$     E/  $\Delta_r H = -184,94 \text{ kJ/mol}$

29/ Donnez la proposition regroupant l'ensemble des réactions dont l'entropie augmente dans le sens donné.



A/ 1,4,5

B/ 4,5

C/ 2,3

D/ 1,3,4

E/ 1,2,4,5

30/ Dans un réacteur, on introduit initialement du dioxyde de soufre SO<sub>2</sub> à une pression de 2 atmosphères, et du trioxyde de soufre à une pression de 8 atmosphères. Déterminez, après un avancement x= 2 atmosphères, la valeur du quotient de la réaction :  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$

A/ 0,22

B/ 0,89

C/ 3

D/ 0,33

E/ 4,5

31/ Compléter le tableau suivant, sachant que la réaction se produit dans 3L d'eau.

	$2\text{H}_2\text{S}$	+	$\text{SO}_2$	=	$3\text{S}$	+	$2\text{H}_2\text{O}$	
no. mol. Initiale	7		0		a			excès
no. mol. Equilibre	3		b		8			
Concentration à l'Equilibre	c		d		e			

- A/  $a = 4 \text{ mol}$     $b = 4 \text{ mol}$     $c = 1 \text{ mol.L}^{-1}$     $d = 1,33 \text{ mol.L}^{-1}$     $e = 2,66 \text{ mol.L}^{-1}$   
 B/  $a = 2 \text{ mol}$     $b = 2 \text{ mol}$     $c = 1 \text{ mol.L}^{-1}$     $d = 0,66 \text{ mol.L}^{-1}$     $e = 2,66 \text{ mol.L}^{-1}$   
 C/  $a = 1 \text{ mol}$     $b = 2 \text{ mol}$     $c = 1 \text{ mol.L}^{-1}$     $d = 2 \text{ mol.L}^{-1}$     $e = 2,66 \text{ mol.L}^{-1}$   
 D/  $a = 12 \text{ mol}$     $b = 4 \text{ mol}$     $c = 0,33 \text{ mol.L}^{-1}$     $d = 0,66 \text{ mol.L}^{-1}$     $e = 3 \text{ mol.L}^{-1}$   
 E/  $a = 2 \text{ mol}$     $b = 2 \text{ mol}$     $c = 0,75 \text{ mol.L}^{-1}$     $d = 0,66 \text{ mol.L}^{-1}$     $e = 3 \text{ mol.L}^{-1}$

32/ Soit la réaction de carboxylation du pyruvate en oxaloacétate se déroulant à  $37^\circ\text{C}$ , et rendu exergonique par la consommation d'une molécule d'ATP. Donnez l'expression formelle dont l'application numérique donnerait la bonne valeur de la constante d'équilibre K de cette réaction.

On donne :  $\Delta H_r = -460 \text{ kJ.mol}^{-1}$  ;  $\Delta S_r = -700 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$  ;  $R = 8,3 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

- A/  $K = e^{\frac{-677}{2,57}}$    B/  $\ln(K) = -\frac{243}{2,57}$    C/  $K = e^{\frac{677}{0,3}}$    D/  $K = e^{\frac{243}{2,57}}$    E/  $K = e^{\frac{243}{0,3}}$

33/ Calculer la variation d'enthalpie de la réaction suivante à  $1298^\circ\text{K}$  :  $2\text{NO}_{2(\text{g})} = \text{N}_2\text{O}_{4(\text{g})}$

On donne les valeurs suivantes (on considère que les capacités calorifiques ne varient pas avec la température) :

	$\text{NO}_{2(\text{g})}$	$\text{N}_2\text{O}_{4(\text{g})}$	$\text{N}_{2(\text{g})}$	$\text{O}_{2(\text{g})}$
$\Delta_f H_{298} \text{ (kJ.mol}^{-1}\text{)}$	33	9	0	0
$C_p \text{ (J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}\text{)}$	37	77	29	30

- A/  $\Delta_f H_{1298} = -60 \text{ kJ.mol}^{-1}$    B/  $\Delta_f H_{1298} = -21 \text{ kJ.mol}^{-1}$    C/  $\Delta_f H_{1298} = -54 \text{ kJ.mol}^{-1}$   
 D/  $\Delta_f H_{1298} = -37 \text{ kJ.mol}^{-1}$    E/  $\Delta_f H_{1298} = -17 \text{ kJ.mol}^{-1}$

34/ Quelle est, en kJ, l'énergie nécessaire pour chauffer 81g d'eau liquide de  $25^\circ\text{C}$  à  $85^\circ\text{C}$  ?

On donne :  $C_{p,\text{H}_2\text{O}} = 4,2 \text{ J.K}^{-1}$

- A/ 20,41   B/ 367,4   C/ 1,13   D/ 1,61   E/ 1610



# UE 1

Code épreuve : 0001  
Nombre de QCM : 28  
Durée de l'épreuve : 60 min

**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

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

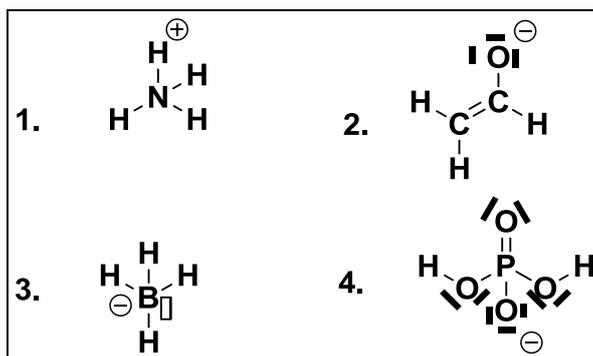
**Ce qu'il faut faire...**

- ✓ 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.

**Exercice 1/** Parmi les **structures de Lewis** suivantes indiquer celles qui sont **correctes** (charges formelles, doublets non liants et cases vacantes inclus).

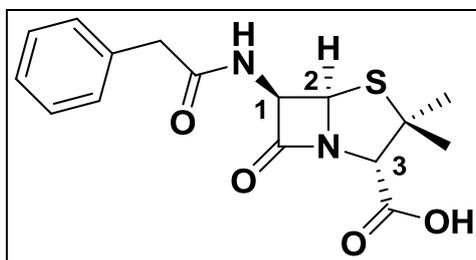


A. 1, 2  
D. 2

B. 1, 3, 4  
E. 2, 4

C. 2, 3

**Exercice 2/** Donner la configuration absolue des carbones asymétriques de la pénicilline G ci-dessous.



A. 1R, 2R, 3S  
D. 1R, 2R, 3R

B. 1S, 2R, 3R  
E. 1R, 2S, 3S

C. 1S, 2S, 3S

**Exercice 3/** Parmi les propositions suivantes donner celles qui sont **correctes**.

1. D'un point de vue orbitalaire, une double liaison est constituée de deux électrons dans une OM de type  $\sigma$  et de deux électrons dans une OM de type  $\pi$
2. Le groupe nitrile a un effet mésomère donneur
3. L'azote d'une fonction amine est toujours hybridé  $sp^3$
4. Le méthanol est un solvant polaire protique

A. 2, 4  
D. 1, 4

B. 2, 3  
E. 1, 3, 4

C. 1, 3

**Exercice 4/** Parmi les propositions suivantes donner celles qui sont **correctes**.

On fait réagir NaOH sur le (3R,4S) 3-bromo-3,4-diméthylhexane de configuration dans un solvant ionisant et dissociant à chaud.

1. Le mécanisme réactionnel est principalement E1
2. Le mécanisme réactionnel est principalement E2
3. Le produit majoritaire est le 3,4-diméthylhex-3-ène de configuration Z
4. Le produit majoritaire est le 3,4-diméthylhex-3-ène de configuration E
5. Le solvant idéal est  $H_2O$

A. 2, 3

B. 2, 3, 5

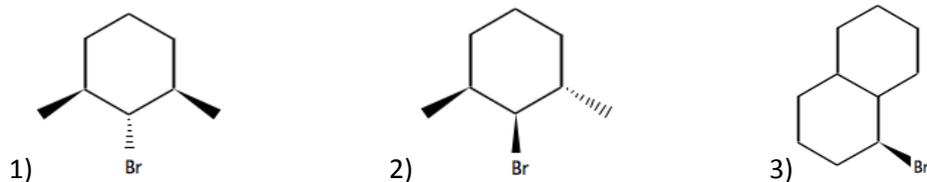
C. 1, 4, 5

D. 1, 4

E. 1, 3

**Exercice 5/** Quelle est la proposition exacte ?

On traite par  $\text{CH}_3\text{O}^-$  les composés suivants pour effectuer une élimination E2 :

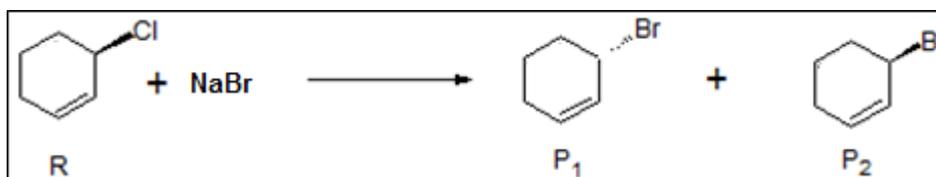


Selon les composés on peut observer :

- La formation d'un produit E2
- La formation de deux produits E2
- Aucune réaction d'élimination

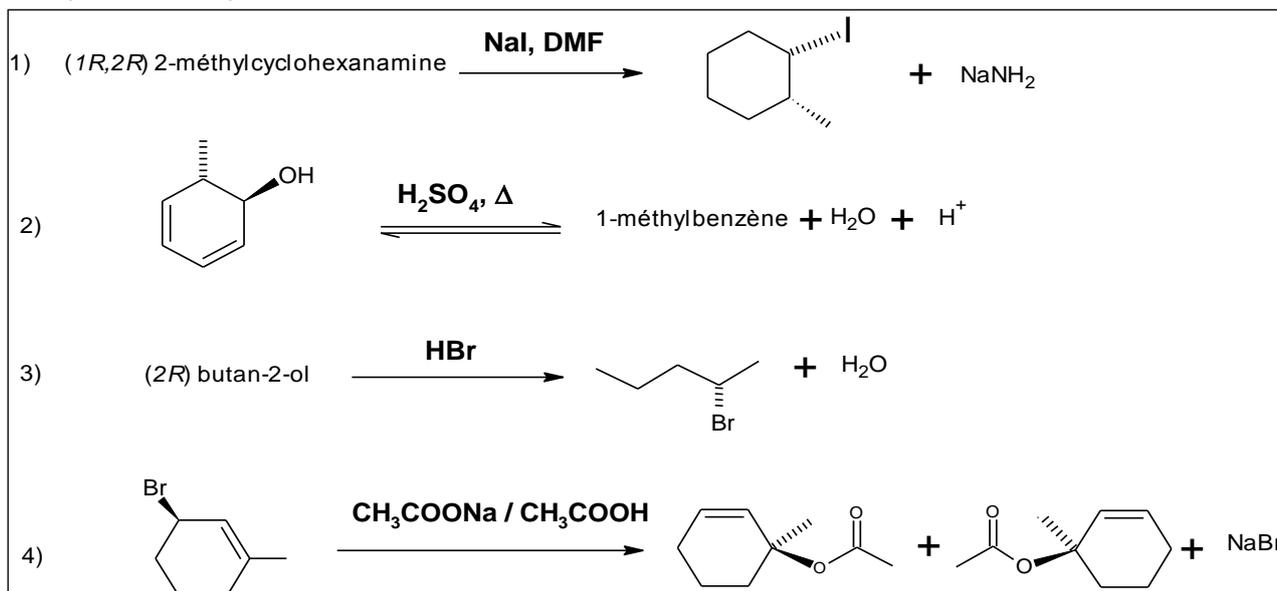
<b>A.</b>	1) deux produits E2	2) aucune réaction	3) un produit E2
<b>B.</b>	1) aucune réaction	2) un produit E2	3) deux produits E2
<b>C.</b>	1) aucune réaction	2) un produit E2	3) un produit E2
<b>D.</b>	1) deux produits E2	2) un produit E2	3) aucune réaction
<b>E.</b>	1) aucune réaction	2) deux produits E2	3) deux produits E2

**Exercice 6/** Parmi les propositions suivantes, indiquez l'ensemble caractérisant la réaction suivante.



<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
SN1	SN2	SN1	SN2	SN1
P1 majoritaire à 100%	P1 majoritaire à 100%	P1 et P2 équimolaire	P1 majoritaire à 100%	P1 et P2 équimolaire
Stéréosélectif et stéréospécifique	Stéréosélectif non stéréospécifique	Stéréosélectif non stéréospécifique	Stéréosélectif et stéréospécifique	Ni l'un et ni l'autre

**Exercice 7/** Parmi les réactions suivantes, indiquer celles qui sont fortement déplacées vers la formation du (des) produit(s) majoritaire(s) dessiné(s)



A. 1, 2, 3

B. 1, 3, 4

C. 1, 3

D. 2, 3

E. 2, 4

### PARTIE CHIMIE GENERALE

**QCM 8/** Quelle est l'énergie, en eV, du photon émit lors de la transition d'un électron du 3<sup>ème</sup> au 1<sup>er</sup> niveau excité d'un ion  $^2\text{He}^+$  ?

A/ 48,35

B/ 17

C/ 10,2

D/ 2,55

E/ 6,8

**QCM 9/** Donnez, parmi les propositions suivantes, l'ensemble des configurations électroniques inexactes :

1)  $_{18}\text{Ar} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

2)  $_{20}\text{Ca} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^8$

3)  $_{33}\text{As} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$

4)  $_{25}\text{Mn} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^6$

5)  $_{9}\text{F}^- : 1s^2 2s^2 2p^6$

A/ 1,5

B/ 2,4

C/ 1,3,5

D/ 2,3,4

E/ 1,4

**QCM 10/** Donnez, pour chacun des éléments suivants, le nombre d'électrons ayant pour nombre quantique magnétique "-1" :  $_{40}\text{Zr}^{2+}$ ,  $_{24}\text{Cr}$ ,  $_{28}\text{Ni}^-$ ,  $_{48}\text{Cd}$ .

A /  $_{40}\text{Zr}^{2+} : 2$

$_{24}\text{Cr} : 1$

$_{28}\text{Ni}^- : 2$

$_{48}\text{Cd} : 4$

B/  $_{40}\text{Zr}^{2+} : 8$

$_{24}\text{Cr} : 6$

$_{28}\text{Ni}^- : 5$

$_{48}\text{Cd} : 10$

C/  $_{40}\text{Zr}^{2+} : 8$

$_{24}\text{Cr} : 5$

$_{28}\text{Ni}^- : 6$

$_{48}\text{Cd} : 10$

D/  $_{40}\text{Zr}^{2+} : 8$

$_{24}\text{Cr} : 6$

$_{28}\text{Ni}^- : 6$

$_{48}\text{Cd} : 8$

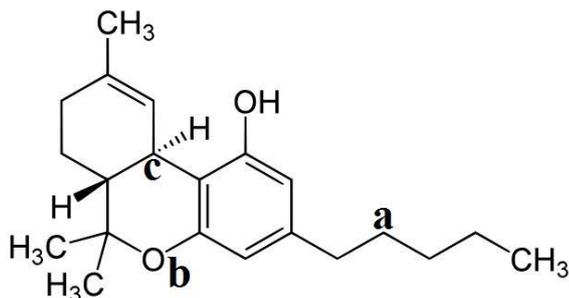
E/  $_{40}\text{Zr}^{2+} : 18$

$_{24}\text{Cr} : 12$

$_{28}\text{Ni}^- : 13$

$_{48}\text{Cd} : 20$

QCM 11/ Le delta-9-tétrahydrocannabinol dont le sigle est THC, est la molécule la plus connue contenue dans le cannabis. Le tétrahydrocannabinol possède un caractère psychotrope. Elle est représentée ci-dessous. Donner la géométrie VSEPR des atomes a, b et c.



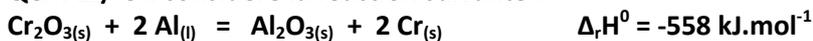
Puis, donner la géométrie VSEPR des atomes indiqués :

d) Se (Z=34) dans  $\text{SeCl}_4$ .

e) Si (Z=14) dans  $\text{H}_2\text{SiO}$ .

	a	b	c	d	e
A/	$\text{AX}_4$	$\text{AX}_2\text{E}$	$\text{AX}_4$	$\text{AX}_4$	$\text{AX}_4$
B/	$\text{AX}_4$	$\text{AX}_2\text{E}_2$	$\text{AX}_4$	$\text{AX}_4\text{E}$	$\text{AX}_3$
C/	$\text{AX}_2\text{E}_2$	$\text{AX}_2\text{E}_2$	$\text{AX}_3$	$\text{AX}_4\text{E}_2$	$\text{AX}_3\text{E}$
D/	$\text{AX}_2$	$\text{AX}_2$	$\text{AX}_4$	$\text{AX}_4$	$\text{AX}_3$
E/	$\text{AX}_2$	$\text{AX}_2$	$\text{AX}_4$	$\text{AX}_4\text{E}$	$\text{AX}_4$

QCM 12/ On considère la réaction suivante :



Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont justes ?

- D) Une augmentation de pression déplace l'équilibre dans le sens direct.
- E) La réaction est exothermique.
- F) Une augmentation de température déplace l'équilibre dans le sens direct.
- G) L'ajout de  $\text{Al}(\text{l})$  déplace l'équilibre dans le sens direct.
- H) L'ajout de  $\text{Cr}(\text{s})$  est sans effet sur l'équilibre.

A/ 1,4,5

B/ 2,3

C/ 1,2,4,5

D/ 1,2,3,4

E/ 2,5

QCM 13/ Quelle quantité de chaleur, à pression atmosphérique, a-t-il été nécessaire de fournir à 10 L d'eau lourde ( $\text{D}_2\text{O}$ ) à 298 K pour élever sa température de 20 K ?

Données :  $C_p(\text{D}_2\text{O}(\text{l})) = 75 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$      $\rho_{\text{D}_2\text{O}} = 1000 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$      $M_{\text{D}_2\text{O}} = 20 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

A/ -750 kJ

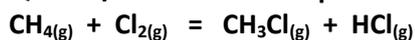
B/ 580 kJ

C/ 980 kJ

D/ 1500 kJ

E/ 750 kJ

QCM 14/ Calculer l'enthalpie standard  $\Delta_r H^\circ$  de la réaction suivante à 298 K :



Données (à 298 K) :

Énergies de liaison (en  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) :     $D_{\text{C-Cl}} : 327,2$      $D_{\text{C-H}} : 425,1$      $D_{\text{Cl-Cl}} : 239,7$      $D_{\text{H-Cl}} : 428,0$

A/  $-90,4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

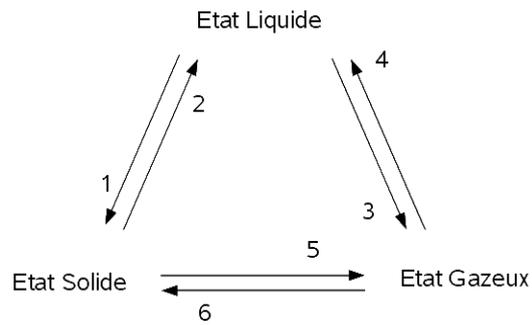
B/  $-50,3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

C/  $90,4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

D/  $50,3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

E/  $12,0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

QCM 15/ Compléter le schéma suivant :



- A/ 1 solidification ; 2 fusion ; 3 vaporisation ; 4 liquéfaction ; 5 sublimation ; 6 condensation  
B/ 1 fusion ; 2 solidification ; 3 vaporisation ; 4 liquéfaction ; 5 condensation ; 6 sublimation  
C/ 1 solidification ; 2 fusion ; 3 vaporisation ; 4 condensation ; 5 sublimation ; 6 liquéfaction  
D/ 1 solidification ; 2 liquéfaction ; 3 vaporisation ; 4 fusion ; 5 sublimation ; 6 condensation  
E/ 1 solidification ; 2 sublimation ; 3 fusion ; 4 liquéfaction ; 5 vaporisation ; 6 condensation

QCM 16/ Soit la réaction de formation de 2 moles d'ammoniac  $\text{NH}_3(\text{g})$  à partir de corps simples.  
A  $426,85^\circ\text{C}$ , sous 1 bar, la variation d'enthalpie de cette réaction pour une mole d'ammoniac formé  
vaut  $\Delta H = -22 \text{ kcal}$ . Calculer  $\Delta U$  pour cette réaction. Donnée :  $R = 2 \text{ cal.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$

- A/ 19,2 kcal      B/ -19,2 kcal      C/ -19,2 kJ      D/ 19,2 kJ      E/ 44 kcal

### PARTIE BIOCHIMIE

QCM 17 :

- Créatine-Phospho Kinase
- Glucose-6-Phosphatase
- Alanine AminoTransférase
- Lipase HormonoSensible
- Complexe Acides Gras Synthase

Parmi les enzymes ci-dessus, combien sont exprimées dans au moins 2 des 3 tissus suivants :  
Foie, Muscle et Tissu Adipeux ?

- A : 5      B : 3      C : 2      D : 1      E : 0

**QCM 18 :**

- 1) L'énergie de la Créatine Phosphate provient de l'ATP mitochondrial et l'hydrolyse de la Créatine Phosphate permet de régénérer l'ATP cytosolique.
- 2) La Créatine PhosphoKinase-2 se polymérise au contact de la face interne de la membrane mitochondriale externe de la mitochondrie.
- 3) Dès le repos, la Créatine PhosphoKinase-8 permet de renouveler le pool de Créatine-Phosphate.
- 4) Lors d'un travail, quand les réserves de Créatine-Phosphate sont épuisées, l'activité enzymatique de la Créatine PhosphoKinase-2 est maximale.
- 5) La différence structurale de la Créatine PhosphoKinase définit sa fonction.

**Parmi les propositions ci-dessus, lesquelles sont toutes deux exactes ?**

**A : 1,2**

**B : 2,3**

**C : 3,4**

**D : 4,5**

**E : 1,5**

**QCM 19 :**

**Sous l'effet de l'insuline :**

1. la glycémie post-prandiale tend à redevenir d'environ 1 g/L
2. la transcription du gène codant GLUT 2 est stimulée
3. la Protéine Phosphatase 1 n'est plus inhibée
4. la Glycogène Synthase est plus active car elle est sous sa forme phosphorylée
5. la Lipase HormonoSensible et la Périlipine sont déphosphorylées

donc la lipolyse est diminuée

6. l'action de la Pyruvate Kinase est diminuée
7. l'augmentation de la concentration de Fructose-2,6-diPhosphate active la PhosphoFructoKinase-1.

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

**A : 0**

**B : 2**

**C : 4**

**D : 6**

**E : 7**

**QCM 20 :**

1. Dans le foie, l'entrée des groupements acyls dans la mitochondrie détermine la vitesse de la beta-oxydation des Acides Gras.
2. Le flux de la beta-oxydation est régulé par la concentration cytoplasmique de Malonyl-CoA.
3. La dégradation de l'acide butyrique nécessite 5 cycles de la beta-oxydation.
4. Un produit de la glycolyse est le substrat de la synthèse des Triglycérides.
5. Les VLDL transportent les Triglycérides exogènes.

**Parmi les propositions ci-dessus, lesquelles sont toutes deux exactes ?**

**A : 1,2**

**B : 2,3**

**C : 3,4**

**D : 4,5**

**E : 1,5**

**QCM 21 :**

1. Globule Rouge
2. Foie
3. Muscle
4. Cerveau
5. Rein

**Parmi les tissus ci-dessus, combien ne dégradent pas les Corps Cétoniques ?**

**A : 4**

**B : 3**

**C : 2**

**D : 1**

**E : 0**

**QCM 22 :**

**Concernant l'HexoKinase :**

1. Elle est à son activité maximum aux valeurs normales de la glycémie.
2. Elle catalyse une réaction réversible.
3. Elle est impliquée dans la Glycogénolyse.
4. Elle catalyse une réaction de phosphorylation du Fructose en Fructose-6-Phosphate.
5. Elle est inhibée par le Glucose-1-Phosphate.

**Parmi les propositions ci-dessus, lesquelles sont toutes deux inexactes ?**

**A : 1,2**

**B : 2,3**

**C : 3,4**

**D : 4,5**

**E : 1,5**

**QCM 23 :**

Après une longue période de jeûne glucidique :

- L'Oxaloacétate produit dans le foie par les métabolites glucoformateurs n'est pas utilisé par le Cycle de Krebs, mais par la NéoglucoGenèse.
- Le foie tire son énergie des Corps Cétoniques qui s'accumulent.
- Dans le foie, une beta-oxydation accrue produit une grande quantité de molécules d'Acétyl-CoA non transformées en Citrate (par manque d'Oxaloacétate qui est utilisé par la NéoglucoGenèse) qui entamera alors la Cétogenèse.
- Dans le foie, la Glycolyse est toujours précédée par la Glycogénolyse.
- L'Acétyl-CoA est exporté par voie sanguine vers les tissus périphériques non-glucodépendants.

**Parmi les propositions ci-dessus, combien sont inexactes ?**

**A : 1**

**B : 2**

**C : 3**

**D : 4**

**E : 5**

**QCM 24 :**

1. La vitesse de fonctionnement de la PhosphoFructoKinase-1 (PFK-1) est diminuée dans le foie lorsque la glycémie est élevée.
2. La PFK-1 est activée par le Fructose-2,6- diPhosphate, mécanisme de régulation important dans le foie.
3. Le Fructose-2,6-diPhosphate est formé par transfert d'un phosphate inorganique vers le Fructose-6-phosphate, réaction catalysée par la PhosphoFructoKinase-2 (PFK-2) déphosphorylée.
4. Après un repas, la concentration de Fructose-2,6-diPhosphate est élevée, la PFK-1 est activée, la Glycolyse est stimulée et le foie utilise la Glycolyse pour produire des Acides Gras pour la synthèse des Triacylglycérols.
5. A l'état de jeune, la phosphorylation de la PFK-1 transforme son activité kinase en activité phosphatase, ce qui permet l'hydrolyse du Fructose-1,6-diPhosphate en Fructose-6-Phosphate.

**Parmi les propositions ci-dessus, lesquelles sont toutes deux inexactes ?**

**A : 1,2**

**B : 2,3**

**C : 3,4**

**D : 4,5**

**E : 1,5**

**QCM 25 :**

1. L'action lipolytique de la Lipoprotéine Lipase est strictement mitochondriale.
2. L'effet de l'insuline sur la Lipoprotéine Lipase participe à l'action stimulatrice de l'hormone sur la synthèse de Triglycérides.
3. L'insuline permet la déphosphorylation de la Lipoprotéine Lipase en activant la Protéine Phosphatase-1.
4. La beta-oxydation n'est pas régulée de manière allostérique.
5. La liaison de l'ApoC-II des chylomicrons ou des VLDL à la Lipoprotéine Lipase, active l'hydrolyse des Triglycérides adipocytaires.

**Parmi les propositions ci-dessus, lesquelles sont toutes deux inexactes ?**

**A : 1,2**

**B : 2,3**

**C : 3,4**

**D : 4,5**

**E : 1,5**

**QCM 26 :**

Dans des conditions d'aérobiose, le muscle peut régénérer le  $\text{NAD}^+$  nécessaire à la Glycolyse

**CAR**

L'isoenzyme musculaire de la Lactate Déshydrogénase n'est pas inhibée par le Pyruvate.

**QCM 27 :**

1. Le bilan net en ATP de l'oxydation totale d'une molécule de Fructose dans une cellule musculaire est de 36 molécules (navette Glycérol-3-Phosphate).
2. Si le niveau énergétique de cette cellule est élevé, ces molécules d'ATP sont des effecteurs allostériques négatifs de la GlucoKinase.
3. Le bilan net en ATP de l'oxydation totale de deux molécules de Glyceraldéhyde-3-Phosphate dans une cellule cardiaque est de 40 molécules (navette Malate – Aspartate).
4. Si le niveau énergétique de cette cellule est élevé, ces molécules d'ATP sont des effecteurs allostériques négatifs de la Pyruvate Déshydrogénase phosphorylée.
5. L'isoforme musculaire de la Pyruvate Déshydrogénase Phosphatase est activée par l'augmentation de la concentration de  $\text{Ca}^{2+}$ .

**Parmi les propositions ci-dessus, lesquelles sont toutes les deux exactes ?**

**A : 1,2**

**B : 2,3**

**C : 3,4**

**D : 4,5**

**E : 1,5**

**QCM 28 :**

**Lors d'un effort, la cellule musculaire :**

1. peut utiliser de l'ADP et produire de l'AMP.
2. en anaérobie, produit deux fois plus de NADH à réoxyder que de Pyruvate.
3. peut dégrader son glycogène et produire 37 molécules d'ATP par molécule de Glucose obtenue (navette Glycérol-3-Phosphate).
4. produit 4 molécules de  $\text{CO}_2$  par molécule de Fructose-1,6-diPhosphate totalement oxydée.
5. produit 5 molécules de NADH (cytosolique ou mitochondrial) lors de la transformation d'une molécule de Glyceraldéhyde-3-Phosphate en une molécule d'Oxaloacétate.

**Parmi les propositions ci-dessus, lesquelles sont toutes les deux exactes ?**

**A : 1,2**

**B : 2,3**

**C : 3,4**

**D : 4,5**

**E : 1,5**



# UE 1

Code épreuve : 0001  
Nombre de QCM : 29  
Durée de l'épreuve : 60 min

**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

*Veillez 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.

## CHIMIE GENERALE

1/ On donne la réaction suivante :  $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g})$

a) Calculer la variation d'enthalpie standard de cette réaction à 25°C.

b) Calculer la variation d'enthalpie libre de cette réaction à 25°C.

Données :  $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta_r H_1 = -152,93 \text{ kJ/mol}$

$\text{H}_2\text{O}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \quad \Delta_r H_2 = -6,82 \text{ kJ/mol}$

$\Delta S_r = -25,25 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

A/ a)-159,75 kJ/mol b)-152,2kJ/mol

B/ a)-159,75 kJ/mol b)-167,3 kJ/mol

C/ a)159,75 kJ/mol b)167,3 kJ/mol

D/ a)146,11 kJ/mol b)138,6 kJ/mol

E/ a)146,11 kJ/mol b)153,7 kJ/mol

2/ Dans la mitochondrie, la réaction d'hydratation du Fumarate en L-Malate dégage  $170 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ . A 37°C, la constante d'équilibre  $K_1$  de cette réaction vaut 0,475. Donnez l'expression formelle correcte permettant de calculer la constante d'équilibre  $K_2$  de la même réaction, à 120°C.

A/  $K_2 = 0,475 e^{\frac{170}{8,31 \cdot 10^{-3}} \left( \frac{1}{393} - \frac{1}{310} \right)}$

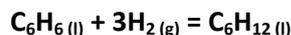
B/  $K_2 = 0,475 e^{\frac{-170}{8,31 \cdot 10^{-3}} \left( \frac{1}{120} - \frac{1}{37} \right)}$

C/  $K_2 = 0,475 e^{\frac{-170}{0,082} \left( \frac{1}{393} - \frac{1}{310} \right)}$

D/  $K_2 = 0,475 e^{\frac{170}{0,082} \left( \frac{1}{120} - \frac{1}{37} \right)}$

E/  $K_2 = 0,475 e^{\frac{-170}{8,31 \cdot 10^{-3}} \left( \frac{1}{393} - \frac{1}{310} \right)}$

3/ La variation d'énergie interne de la réaction d'hydrogénation du benzène en cyclohexane à 27°C est égale à  $-5800 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ . Calculez, à la même température et en  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , l'enthalpie de la réaction.



On donne :  $R = 8,3 \cdot 10^{-3} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

A/ -5792,53

B/ -5800

C/ -5807,47

D/ -5785,6

E/ -5813

4/ Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont justes ?

1- Le magnésium est paramagnétique en valence primaire, diamagnétique en valence secondaire.

2- Le nombre quantique secondaire ou azimutal est inférieur ou égal à 0 et supérieur ou égal à n.

3- L'isotope 16 de l'oxygène  $^{16}_8\text{O}$  possède 8 protons, 16 neutrons et 8 électrons.

4- L'énergie d'un niveau d'un « n » dans un atome ne dépend pas de son numéro atomique.

5- Un atome excité retourne dans son état fondamental en émettant de l'énergie excédentaire sous la forme d'un rayonnement électromagnétique.

A/ 1, 2, 5

B/ 2, 4, 5

C/ 2, 5

D/ 2, 3, 5

E/ 1, 5

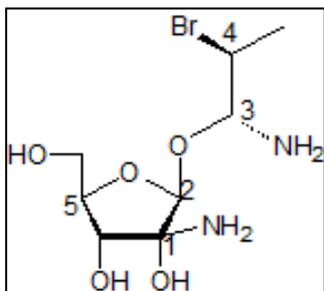
5/ Donner la géométrie des molécules suivantes. On donne  $Z(\text{O})=8$ ,  $Z(\text{Xe})=54$ ,  $Z(\text{F})=9$ ,  $Z(\text{Ca})=20$ ,  $Z(\text{P})=15$

	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{XeF}_2$	$\text{CaCl}_2$	$\text{PCl}_5$
A	Linéaire	Pyramide à base triangulaire	Linéaire	Bipyramide à base carré
B	Coudée	Linéaire	Linéaire	Bipyramide trigonale
C	Linéaire	Coudée	Coudée	Bipyramide à base carré
D	Coudée	Pyramide à base triangulaire	Coudée	Pyramide trigonale
E	Pyramide à base triangulaire	Linéaire	Coudée	Bipyramide trigonale

## CHIMIE ORGANIQUE

### QCM 6 :

Donnez l'ensemble de propositions correctes concernant les configurations absolues des carbones numérotés.



A- 1R2S3R4S5R

B- 1S2S3R4S5R

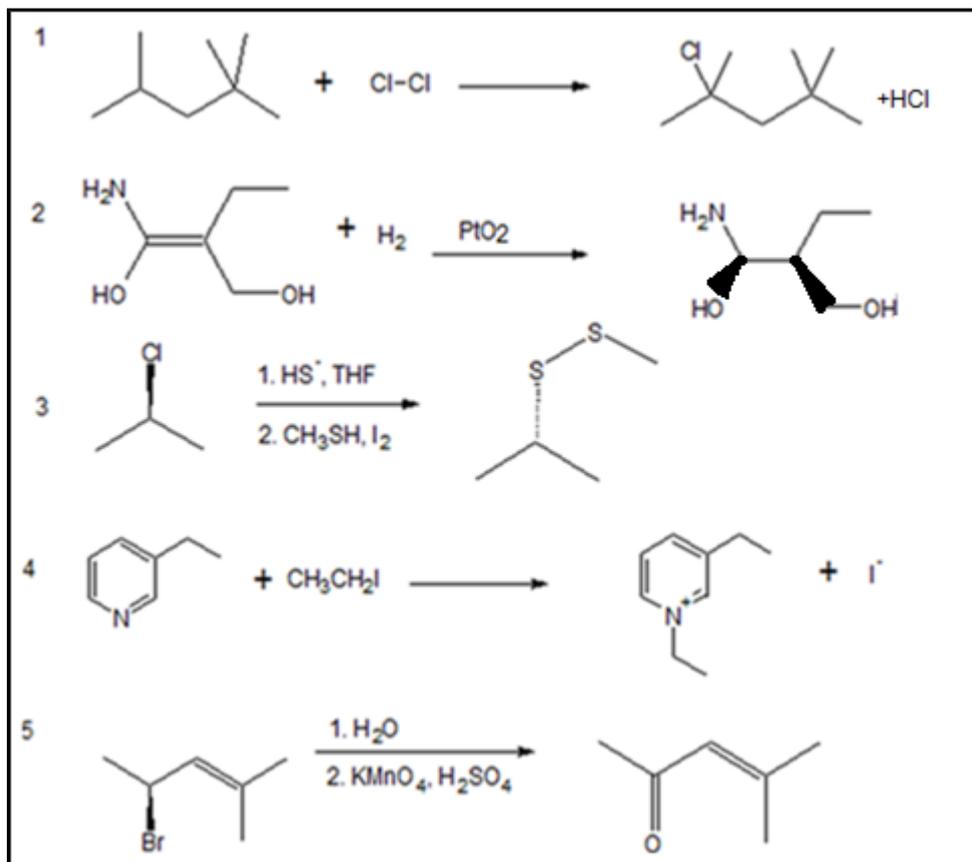
C- 1S2R3R4S5S

D- 1R2S3S4S5R

E- 1S2S3R4S5S

### QCM 7 :

Parmi les réactions suivantes indiquer celles qui sont **correctes**, on ne tient compte que des produits majoritaires.



A- 1, 2, 3

B- 4, 5

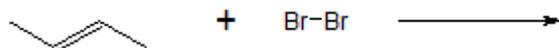
C- 3, 4

D- 1, 3, 5

E- 1, 2, 5

**QCM8 :**

Parmi les propositions concernant la réaction suivante, lesquelles sont **correctes**.

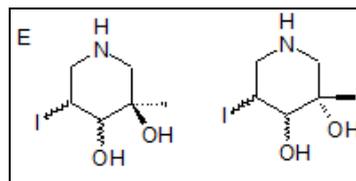
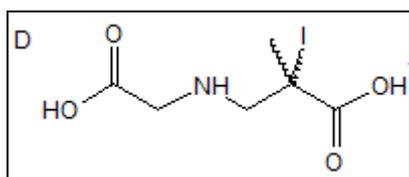
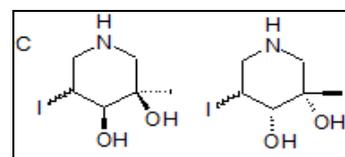
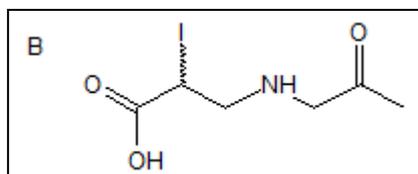
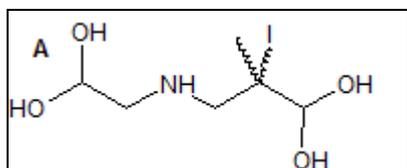
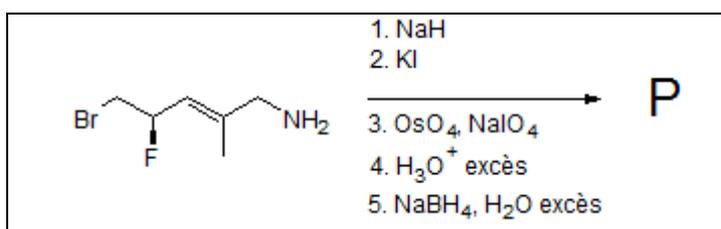


- 1- On obtient un produit majoritaire.
- 2- On obtient un mélange racémique.
- 3- La réaction est stéréospécifique anti.
- 4- La réaction est stéréosélective.
- 5- La réaction est régiosélective.

**A - 1, 3, 4      B - 3, 4      C - 2, 3, 4      D - 1, 3, 5      E - 2, 3**

**QCM 9 :**

Donnez la réponse correspondant au produit majoritaire P de la réaction suivante.

**QCM 10 :**

Parmi les propositions suivantes lesquelles sont **fausses** ?

- 1- Une osmylation oxydante donne le même produit qu'une ozonolyse réductrice sur un alcène commun.
- 2- L'osmylation réductrice sur le (Z)but-2-ène est stéréospécifique cis.
- 3- Les dihalogénéation (Br<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, I<sub>2</sub>) sont stéréospécifiques.
- 4- Tous les alcools sont oxydables par K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.
- 5- L'hydratation du fumarate par la fumarase est stéréosélective à 100%.

**A - 1, 2, 3      B - 3, 4, 5      C - 1, 5      D - 2, 5      E - 2, 3, 4**

**QCM11 :**

Dans chacun des couples suivants, quelle est l'espèce la plus nucléophile dans le méthanol ?

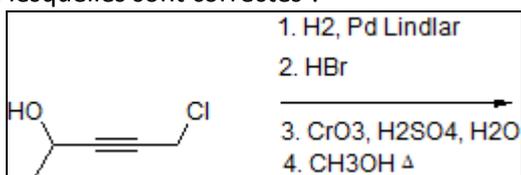
1a) NH<sub>3</sub>      1b) NH<sub>2</sub><sup>-</sup>      3a) H<sub>2</sub>O      3b) H<sub>2</sub>S

2a) OH<sup>-</sup>      2b) NH<sub>2</sub><sup>-</sup>      4a) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>O<sup>-</sup>      4b) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>O<sup>-</sup>

**A - 1a2a3a4a      B - 1b2b3b4b      C - 1b2a3a4a      D - 1b2b3b4a      E - 1b2a3b4a**

**QCM 12 :**

Parmi les propositions suivantes lesquelles sont correctes ?



- 1- Le produit majoritaire formé est le 5-chloropent-3-èn-2-one
- 2- Le produit majoritaire formé est le 3-bromo-pent-4-èn-2-one
- 3- La réaction 2 est régiosélective.
- 4- La réaction 1 est stéréospécifique Z.
- 5- La réaction 4 est une élimination E1.

A - 1, 3, 4

B - 2, 3, 5

C - 1, 2, 4

D - 2, 3, 4

E - 1, 3, 5

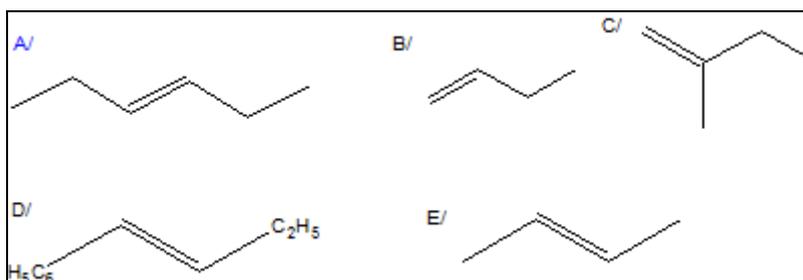
**QCM 13 :**

L'ozonolyse d'un composé A fournit du propanal  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$  comme seul composé carbonylé. Quelle est la structure de A sachant que l'addition de  $\text{KMnO}_4$  dilué à froid fournit un composé méso ?

- A- But-1-ène
- B- 2,3-diméthylbut-2-ène
- C- Pent-2-ène
- D- Hex-3-ène de configuration E
- E- Hex-3-ène de configuration Z

**QCM 14 :**

Parmi les alcènes suivants, quel est celui qui ne donne pas de mélange racémique par hydratation ?

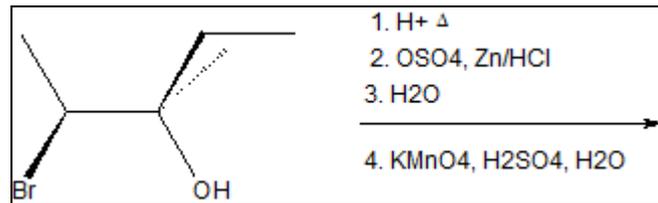
**QCM 15 :**

L'addition de  $\text{HCl}$  sur le 2-méthylpent-1-ène conduit préférentiellement au :

- A- 1-chloro-2-éthylpentane
- B- 3-chloro-3-méthylhexane
- C- 1,2-dichloro-2-éthylpentane
- D- 2-chloropent-1-ène
- E- 2-chloropentane

**QCM 16 :**

Donner le nom du produit majoritaire formé par l'enchaînement de réactions suivant.



A – (3R) et (3S) 3-méthylpentane-2,2,3-triol

B – 4,4-dihydroxy-3-méthylpentane-3-one

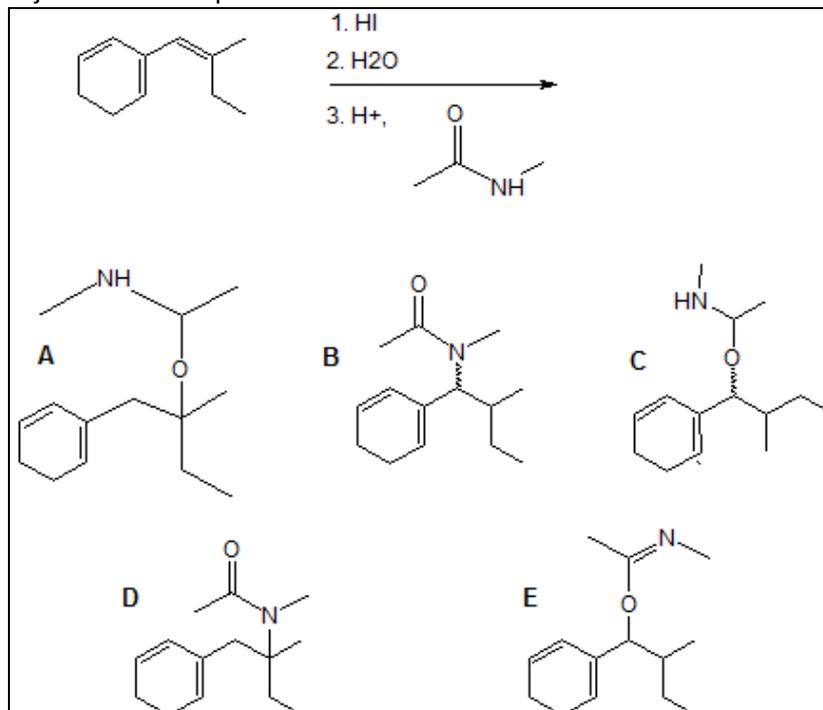
C – 2-hydroxy-3-méthylpentane-2,3-dione

D – (2S3S) et (2R3R) 2-bromo-3-méthylpentane-2,3-diol

E – (2S3S) et (2R3R) 2-bromo-3-éthylbutane-2,3-diol

**QCM 17 :**

Donner le produit majoritaire formé par la chaîne de réactions suivante.

**BIOCHIMIE****QCM 18 :**

A propos de la Lipogénèse :

- 1) La biosynthèse des Acides Gras est exclusivement cytoplasmique.
- 2) L'Acetyl-CoA Carboxylase catalyse une réaction irréversible nécessitant de l'ATP et de la Biotine.
- 3) Le complexe de l'Acide Gras Synthase contient 7 activités enzymatiques distinctes.
- 4) L'Acetyl-CoA sort de façon indirecte de la mitochondrie. Il est au préalable transformé par une enzyme du cycle de Krebs.
- 5) La lipogénèse utilise du  $NADPH + H^+$  comme agent réducteur provenant essentiellement de la Voie des Pentoses Phosphates.

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

**A : 0**

**B : 2**

**C : 3**

**D : 4**

**E : 5**

**QCM 19 :**

- 1) L'accepteur d'électrons du complexe II de la chaîne respiratoire mitochondriale des érythrocytes est le CoE Q (l'Ubiquinone).
- 2) Les atomes de soufre sont toujours responsables du transfert d'électrons.
- 3) Il y a autant d'atomes de soufre inorganique qu'il y a d'atomes de fer.
- 4) Dans le complexe I de la Chaîne Respiratoire Mitochondriale, il y a passage de 4 H<sup>+</sup> dans l'espace intermembranaire par molécule de NADH.
- 5) Le complexe II de la CRM n'est pas transmembranaire.

**Parmi les propositions ci-dessus, lesquelles sont inexactes ?**

**A : 1,2**

**B : 2,3**

**C : 3,4**

**D : 4,5**

**E : 1,5**

**QCM 20 :**

**Soit le peptide : LEPAPANOELVITANICE**

- Il est formé de 15 Acides Aminés glucogènes
- Il est formé de 4 Acides Aminés essentiels
- Il est formé de 4 Acides Aminés céto-gènes
- Il est formé de 6 Acides Aminés essentiels
- Il est formé de 10 Acides Aminés glucogènes

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

**A : 5**

**B : 3**

**C : 2**

**D : 1**

**E : 0**

**QCM 21 :**

**A propos de la lipolyse :**

- 1) Le glucagon a un effet au niveau de la lipolyse adipocytaire.
- 2) La  $\beta$ -oxydation n'est régulée que par l'Acetyl-CoA au niveau de CAT 1.
- 3) Les Acides Gras à chaînes courtes rentrent librement dans la mitochondrie.
- 4) L'étape limitante de la  $\beta$ -oxydation est celle de la translocase car c'est un antiport.
- 5) L'hydrolyse des AG peut se faire en période post-prandiale selon le tissu.

**Parmi les propositions ci-dessus, lesquelles sont toutes deux exactes ?**

**A : 1,2**

**B : 2,3**

**C : 3,4**

**D : 4,5**

**E : 1,5**

**QCM 22 :**

**Concernant la glycogénogenèse musculaire :**

- 1)La pénétration du glucose dans la cellule fait intervenir un transporteur insulino-dépendant.
- 2)L'activation du glucose en UDP-Glucose fait intervenir 3 enzymes cytosoliques.
- 3)En présence d'une concentration élevée de Glucose-6-Phosphate, la glycogène synthase permet le transfert d'un résidu glucosyl sur l'une des nombreuses extrémités non réductrices du glycogène.
- 4)L'activation du glucose en UDP-Glucose nécessite la consommation de 4 liaisons riches en énergie.
- 5)Le transfert d'un résidu glucosyl de l'UDP-Glucose sur l'une des nombreuses extrémités non-réductrices du glycogène est couplée avec l'hydrolyse d'une molécule d'ATP en ADP + Pi.

**Parmi les propositions ci-dessus, lesquelles sont toutes deux inexactes ?**

**A : 1,2**

**B : 2,3**

**C : 3,4**

**D : 4,5**

**E : 1,5**

**QCM 23 :**

**A propos de la Pyruvate Déshydrogénase (PDH) :**

- 1)La réaction catalysée par la PDH est irréversible dans les conditions physiologiques.
- 2)La PDH Kinase est inhibée par le CoA-SH, le pyruvate, le NAD<sup>+</sup> et l'ADP.
- 3)Lors d'un jeûne, il y a augmentation de l'expression des gènes codant pour la PDH Kinase.
- 4)La Pyruvate Kinase phosphoryle la PDH, la rendant ainsi inactive.
- 5)Le Ca<sup>2+</sup> augmente la concentration des effecteurs positifs de la PDH.

**Parmi ces affirmations, combien sont vraies ?**

**A : 1**

**B : 2**

**C : 3**

**D : 4**

**E : 5**

**QCM 24 :**

- 1)La Lipase Hormono Sensible permet la libération de tous les Acides Gras d'un TriGlycéride.
- 2)L'adrénaline induit la déphosphorylation de la Lipase Hormono Sensible, elle devient active et conduit à la lipolyse.
- 3)L'activité enzymatique de la LipoProtéine Lipase ne s'exprime qu'à partir du moment où elle fixe l'APO C-II.
- 4)Le cerveau ne métabolise pas les Acides Gras car ils ne peuvent franchir la barrière hémato-encéphalique.
- 5)La Lipase Hormono Sensible a une spécificité réduite car elle ne capte que les Acides Gras des TriGlycérides contenus dans les VLDL.

**Parmi les propositions ci-dessus, lesquelles sont toutes deux exactes ?**

**A : 1,2**

**B : 2,3**

**C : 3,4**

**D : 4,5**

**E : 1,5**

**QCM 25 :**

ADP  
CoA-SH  
FADH<sub>2</sub>  
Acétyl-CoA  
NAD<sup>+</sup>  
Glutamate

**Combien sont effecteurs allostériques positifs de la Pyruvate DésHydrogénase ?**

**A : 0**

**B : 1**

**C : 2**

**D : 3**

**E : 4**

**QCM 26 :**

Quel est le bilan net en équivalents-ATP de l'oxydation totale de l'acide alpha-linolénique, s'il vous plaît ?

**A : 142****B : 146****C : 144****D : 148****E : 140****QCM 27 :**

- 1) Lorsque les acides aminés sont ingérés en excès par rapport aux besoins de l'organisme, ils sont dégradés pour fournir de l'énergie.
- 2) L'ADP et le GDP sont des effecteurs allostériques positifs de la Glutamine Synthétase.
- 3) Les atomes d'azote d'une molécule d'urée proviennent de deux molécules d'ammoniac mitochondrial des hépatocytes péri-portaux.
- 4) Dans le foie, le pyruvate issu de la transamination de l'alanine d'origine musculaire est substrat de la néoglucogénèse.
- 5) L'ammoniac nécessaire à l'uréogénèse ne provient que de la désamination hydrolytique catalysée par la glutaminase des hépatocytes péri-portaux.

**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****QCM 28 :**

- 1) En aérobiose, l'oxydation totale d'une molécule de glucose a un bilan net en équivalents-ATP plus élevé que celle d'une molécule d'acide butyrique. C'est le contraire dès que la molécule d'acide gras contient autant d'atomes de carbone que la molécule de glucose.
- 2) Lors du travail musculaire, la dégradation du glycogène pour fournir les molécules d'ATP nécessaires précède celle des triacylglycérols.
- 3) Une cellule privée de dioxygène peut utiliser des acides gras pour produire de l'énergie.
- 4) Le cycle du citrate ne tourne pas dans cette cellule en anaérobiose.
- 5) L'oxydation totale du beta-hydroxybutyrate a un bilan net en ATP inférieur à celle de deux molécules d'Acétyl-CoA.

**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****QCM 29 :**

A 25°C, la réaction Glucose-6-Phosphate  $\leftrightarrow$  Fructose-6-Phosphate

a un  $\Delta G^0 = + 1,7$  kJ/mol.

1. La valeur du  $\Delta G^0$  suffit pour déterminer que la réaction a spontanément lieu dans le sens Glucose-6-Phosphate  $\rightarrow$  Fructose-6-Phosphate lorsque la glycolyse se déroule dans la cellule.
2. Une réaction exergonique est thermodynamiquement possible, elle est spontanée.
3. Une réaction endergonique est thermodynamiquement impossible si on ne lui fournit pas l'énergie nécessaire à sa réalisation.
4. Deux réactions couplées s'effectuent simultanément. Un (ou plusieurs) enzyme(s) donné(s) catalyse(nt) la réaction, qui est exergonique.
5. Lorsque la glycolyse se déroule dans la cellule, les concentrations en Glucose-6-Phosphate et en Fructose-6-Phosphate permettent que la réaction Glucose-6-Phosphate  $\rightarrow$  Fructose-6-Phosphate soit spontanée, car le  $\Delta G'$  dans ce sens de réaction est alors négatif.

**Indiquez la proposition inexacte.**

**A : 1****B : 2****C : 3****D : 4****E : 5**