

## Examen suisse de maturité, session d'hiver 2023

### BIOLOGIE-CHIMIE, OPTION SPÉCIFIQUE

Candidat·e : Nom : ..... Prénom : ..... Numéro : .....

**Durée :** 3h

**Matériel autorisé :** calculatrice et formulaires/tables

**Total de points :** 90 points

#### Consignes générales

Avant de débiter, contrôler le présent document, notamment l'ordre et le nombre de pages. Les réponses se font uniquement dans les espaces prévus à cet effet. A la fin de votre examen, rendre uniquement ce document.

Vous devez traiter **deux parties** pour un total de 90 points :

1. Partie interdisciplinaire (30 points)
2. 2a Partie Biologie ou 2b Chimie (60 points)

En fonction du choix que vous avez effectué lors de votre inscription à l'examen, cocher la partie 2a ou 2b que vous traitez dans le cadre de cette épreuve **écrite** :

☒ 1 Partie interdisciplinaire (pp. 2-7)      ☐ 2a Biologie (pp. 8-18)      ☐ 2b Chimie (pp. 19-29)

**Rappel des directives :** 2a Biologie doit être traitée par les candidat·e·s qui ont choisi lors de leur inscription la chimie pour l'épreuve orale. Inversement, 2b Chimie doit être traitée par les candidat·e·s qui ont choisi lors de leur inscription la biologie pour l'épreuve orale.

**Les réponses incluent le raisonnement. Utiliser l'expression et le vocabulaire scientifiques adéquats pour répondre. Une présentation soignée des réponses est demandée.**

|                             | 1. Partie<br>interdisciplinaire | 2. Partie<br>Biologie ou Chimie | Total       |
|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------|
| <i>Durée indicative</i>     | 1 heure                         | 2 heures                        | 3 heures    |
| <i>Nb de points</i>         | 30 points                       | 60 points                       | 90 points   |
| <i>Nb de points obtenus</i> |                                 |                                 |             |
| <i>Correcteurs·trices</i>   | .....<br>.....                  | .....<br>.....                  | <b>Note</b> |
| <i>Date</i>                 | Le .....                        | Le .....                        | .....       |

## Partie 1 (Interdisciplinaire) 30 points

La première partie (partie interdisciplinaire) est destinée à **tous** les candidats.

Il existe un phénomène appelé syndrome d'effondrement des colonies d'abeilles. Ce syndrome est caractérisé par une disparition rapide des abeilles butineuses, laissant dans la ruche la reine, le couvain, une petite grappe d'abeilles et des stocks de nourriture. Aucune abeille morte n'est observée, ni dans la ruche désertée, ni aux alentours. Des analyses ont montré la présence d'insecticides de type pyréthrinoïdes dans le pollen, le nectar et même l'organisme des abeilles. Un laboratoire se propose d'étudier un possible lien entre la disparition des abeilles et la présence d'un pyréthrinoïde particulier, la perméthrine.

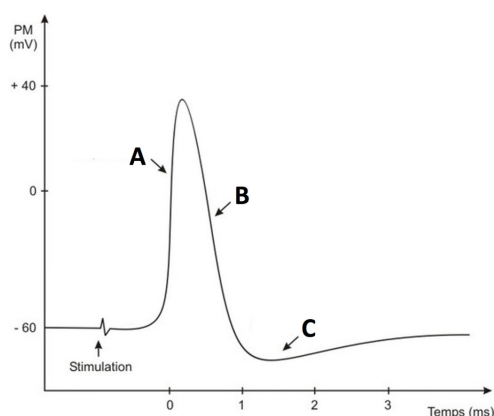
### Int. Question 1

Il a déjà été démontré que cette famille d'insecticides interagit avec le système nerveux des insectes provoquant de l'hyperactivité suivie d'une période d'abattement entraînant la mort de l'insecte.

**1.1** Influence de la perméthrine sur la propagation d'un potentiel d'action.

**1.1.1** Définir le potentiel d'action.

**1.1.2** Dans le schéma ci-dessous (**figure 1**), donner les noms des 3 phases A, B et C et expliquer pour chacune des phases quels phénomènes cellulaires provoquent les variations de potentiel observées.



**Figure 1:** Propagation d'un potentiel d'action en absence de perméthrine.

**A:**

**B:**

**C:**

1.1.3 A l'aide d'un schéma légendé (4 items) et d'un petit texte, expliquer la transmission de la propagation du potentiel d'action d'un neurone à l'autre.

1.1.4 Le schéma ci-dessous (**figure 2**) explique les effets de la perméthrine sur la propagation du potentiel d'action. Utiliser ce document pour expliquer le mode d'action de la perméthrine et le lien avec les effets observés.

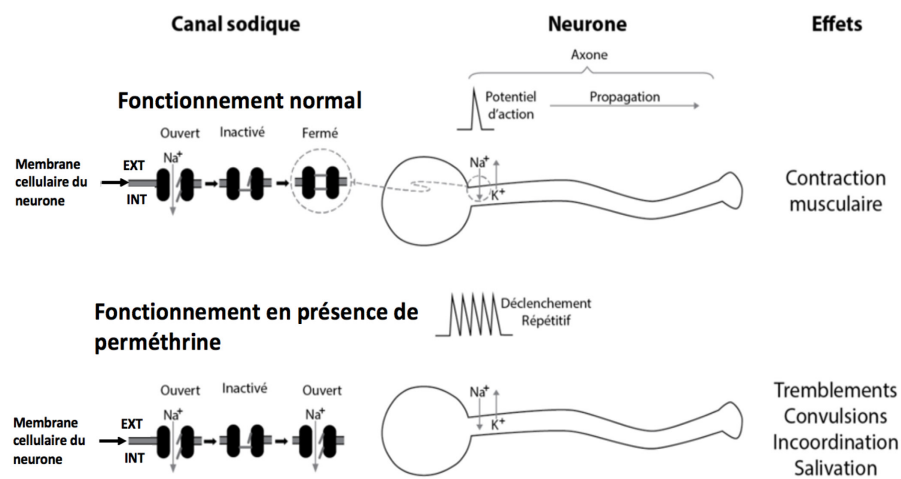
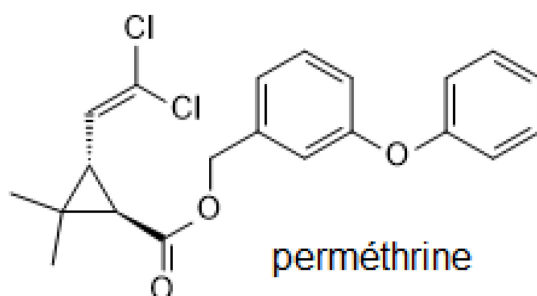


Figure 2: Effet de la perméthrine sur la propagation de l'influx nerveux.

| Points totaux | Points attribués |
|---------------|------------------|
| 8             |                  |

### Int. Question 2

L'activité insecticide des pyréthrinoïdes dépend beaucoup de leur forme spatiale. La synthèse de la perméthrine donne le mélange racémique de tous les isomères optiques, lesquels n'ont pas tous la même efficacité.



**2.1** Indiquer à l'aide d'une étoile tous les centres de chiralité de l'isomère de la perméthrine représentée ci-dessus.

**2.2** Dessiner à l'aide de formules topologiques un énantiomère ainsi qu'un diastéréomère de la perméthrine dessinée ci-dessus.

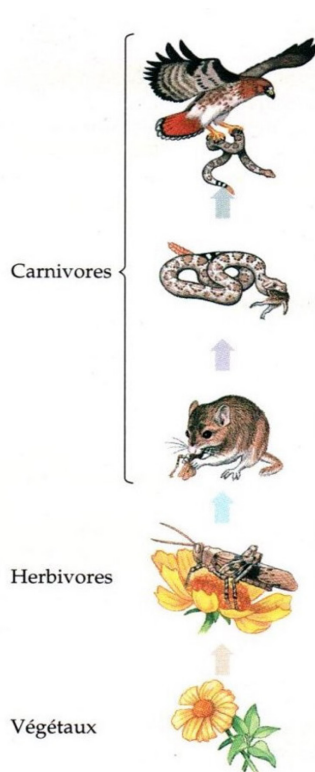
|               |  |
|---------------|--|
| Enantiomère   |  |
| Diastéréomère |  |

**2.3** Il s'avère que l'isomérisie cis/trans de la perméthrine joue aussi un grand rôle dans son efficacité, l'isomère trans étant plus efficace que le cis. En considérant uniquement le cyclopropane de la perméthrine (le cycle à trois carbones), la molécule de la donnée est-elle un isomère cis ou trans? Justifier la réponse.

| Points totaux | Points attribués |
|---------------|------------------|
| 8             |                  |

### Int. Question 3

**3.1** Utiliser le schéma ci-dessous (figure 3) pour répondre aux questions.



**3.1.1** Donner un titre à ce schéma permettant de comprendre ce qu'il représente.

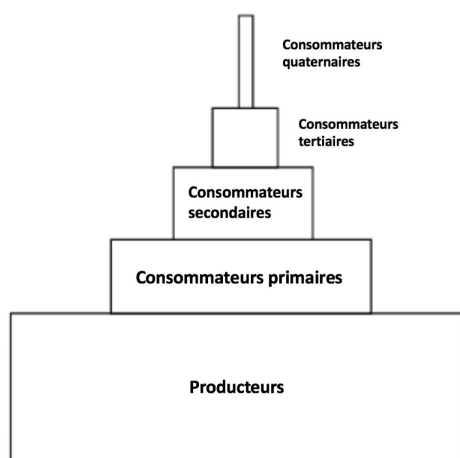
**3.1.2** Donner le niveau trophique dans lequel mettre l'abeille.

**3.1.3** Les végétaux sont qualifiés d'autotrophes. Expliquer ce terme.

**3.1.4** Les abeilles participent à la pollinisation des végétaux. Donner le terme qui permet de qualifier la relation entre l'abeille et la fleur en argumentant votre réponse.

**Figure 3**

**3.1.5** A partir du schéma de la page précédente (figure 3, page 5), on propose la pyramide des biomasses suivantes (Figure 4).



**3.1.5.1** Donner une définition du terme biodiversité en citant les trois niveaux auxquels celle-ci peut être observée.

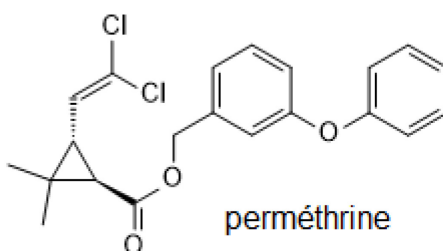
**Figure 4 :** Pyramide des biomasses

**3.1.5.2** Cette pyramide permet-elle d'expliquer en quoi la disparition des abeilles va influencer la perte de biodiversité ?

| Points totaux | Points attribués |
|---------------|------------------|
| 7             |                  |

#### Int. Question 4

La dégradation de la perméthrine dans le corps passe par plusieurs étapes, l'une d'entre elles étant une hydrolyse de la fonction ester.



**4.1** Entourer le groupement fonctionnel ester sur la molécule de perméthrine représentée ci-dessus.

**4.2** Ecrire à l'aide de formules topologiques l'équation complète de l'hydrolyse de la perméthrine.

**4.3** L'hydrolyse de la fonction ester se fait en présence d'ions  $\text{OH}^-$ . Expliquer l'influence du pH sur la vitesse d'hydrolyse de la perméthrine.

**4.4** Le pH du corps humain ne permet pas une hydrolyse suffisamment rapide de la perméthrine. Quel mécanisme permettrait d'augmenter la vitesse d'hydrolyse tout en gardant le même pH ? Nommer la substance qui permettrait d'obtenir cet effet.

| Points totaux | Points attribués |
|---------------|------------------|
| 7             |                  |

## **Partie 2a (Biologie) 60 points**

### **Bio. Question 1 : Choix multiples**

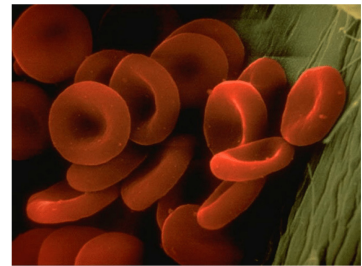
Mettre, pour **chacune des assertions** suivantes, **V** (vrai) ou **F** (faux) sur le trait prévu à cet effet. Toute réponse correcte apporte 0.25 pt, toute réponse fausse enlève 0.25 pt. Une absence de réponse n'apporte ni point, ni n'en enlève. Le total des points pour chaque question est positif ou nul.

#### **1.1 Les fibres musculaires régénèrent l'ATP...**

- grâce à la fermentation lactique.
- en produisant de nouvelles cellules musculaires.
- par la respiration cellulaire.
- grâce au nombre très important de mitochondries présentes dans les cellules musculaires.

#### **1.2 La photo au microscope électronique ci-contre montre ...**

- des cellules dans un milieu hypertonique.
- des cellules qui ont perdu leur noyau.
- des cellules dans un milieu isotonique.
- des cellules permettant le transport de l'oxygène.



#### **1.3 Une cellule bactérienne ...**

- ne possède pas de mitochondries.
- possède des ribosomes.
- a un ADN circulaire.
- ne peut pas faire de mitose.

#### **1.4 Les protéines ...**

- sont des polymères d'acides gras.
- sont des polymères d'acides aminés.
- sont codés sur des gènes situés sur l'ARNm.
- peuvent intervenir dans les transports membranaires

#### **1.5 La fermentation alcoolique est un processus ...**

- permettant de produire des boissons alcoolisées.
- qui se fait en absence d'oxygène.
- qui ne nécessite pas de glucose.
- qui se fait dans les muscles lors d'un effort très intense.



### 1.6 La photosynthèse ...

- est un processus présent uniquement dans les cellules végétales.
- est une réaction de type catabolique.
- est une réaction de type anabolique.
- permet la transformation de matière organique en matière inorganique.

### 1.7 Les organes suivants font partie du système immunitaires :

- Le foie.
- Les ganglions lymphatiques.
- La moëlle osseuse.
- Le cerveau.

### 1.8 Les enzymes ...

- sont principalement constituées d'acides aminés.
- permettent d'augmenter l'énergie d'activation de la réaction et donc d'accélérer celle-ci.
- ont généralement des substrats qui leurs sont spécifiques.
- sont des catalyseurs biologiques.

### 1.9 L'osmose ...

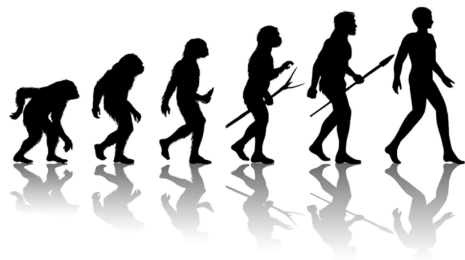
- dépend uniquement de la diffusion simple.
- n'a lieu que dans les cellules végétales.
- permet de maintenir l'équilibre hydrique dans des cellules.
- permet de maintenir l'équilibre hydrique des globules rouges dans le plasma.

### 1.10 La dérive génétique ...

- peut appauvrir la diversité génétique lorsqu'une population est trop isolée.
- aboutit à la création de nouvelles espèces.
- est un phénomène qui dépend de la taille de la population.
- est dépendant du hasard.

| Points totaux | Points attribués |
|---------------|------------------|
| 10            |                  |

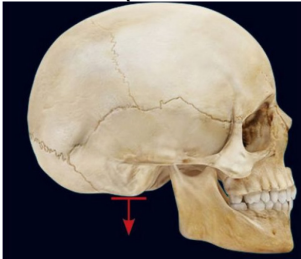
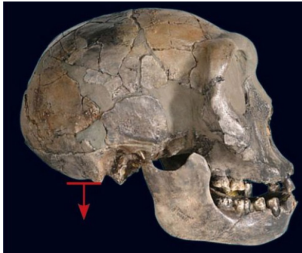
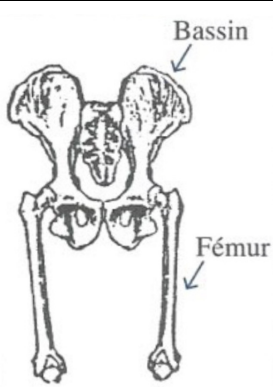
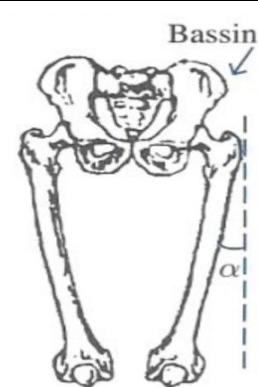
Bio. Question 2 : Evolution

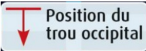


L'évolution de l'homme, un dessin qui prête à confusion...

Ce dessin est ancré dans notre imaginaire. Nous avons l'impression de l'avoir toujours vu... et pourtant les idées qu'il véhicule sont fausses !

Utiliser les documents ci-dessous et vos connaissances pour répondre aux questions.

| Moulages de crânes et positionnement du trou occipital                                         |                                                                                                   |                                                                                                          |                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chimpanzé<br> | Homo Sapiens<br> | Homo néanderthalis<br> | Australopithecus afarensis<br> |
| Capacités crâniennes                                                                           |                                                                                                   |                                                                                                          |                                                                                                                    |
| 400 cm <sup>3</sup>                                                                            | 1300 cm <sup>3</sup>                                                                              | 1500 cm <sup>3</sup>                                                                                     | 400 cm <sup>3</sup>                                                                                                |
| Position des fémurs                                                                            |                                                                                                   |                                                                                                          |                                                                                                                    |
|             |                |                      |                               |

2.1 Dans le document ci-dessus, le sigle suivant  donne la position du trou occipital. Donner le rôle du trou occipital.

2.2 Comparer la position des trous occipitaux des 4 espèces et expliquer ce que cette comparaison démontre.

**2.3** Utiliser le tableau ci-dessous pour proposer un cladogramme (arbre phylogénétique) concernant l'évolution de ces 4 espèces. (Argumenter votre réponse en précisant l'attribut choisi sur la branche concernée)

|                                | Chimpanzé | Homo sapiens | Homo néanderthalis | Australopithecus afarensis |
|--------------------------------|-----------|--------------|--------------------|----------------------------|
| Bassin développé verticalement | +         | -            | -                  | -                          |
| Forte capacité crânienne       | -         | +            | +                  | -                          |
| Front arrondi                  | -         | +            | -                  | -                          |

**2.4** Expliquer ce que représente les noeuds.

**2.5** Expliquer en quoi vos réponses montrent que la représentation de l'évolution de l'homme présentée dans le dessin du début de la question est fausse.

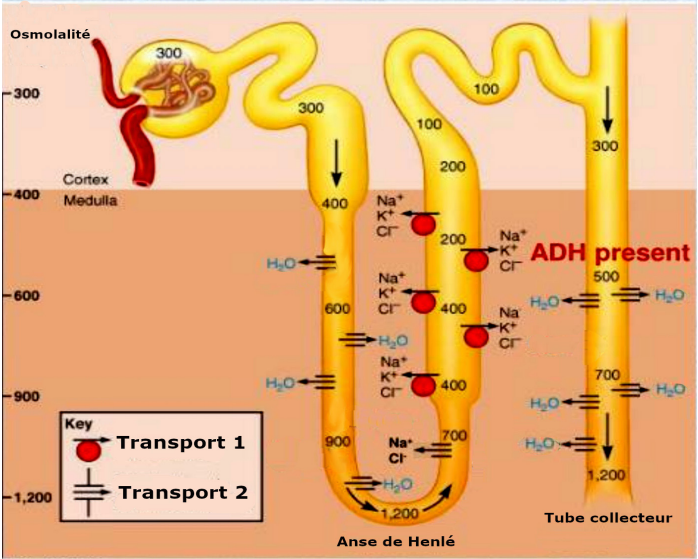
| Points totaux | Points attribués |
|---------------|------------------|
| 10            |                  |

**Bio. Question 3 : Système rénal**

Utiliser les documents ci-dessous pour répondre aux questions:

| SUBSTANCES CHIMIQUES        | PLASMA (g) | URINE PRIMITIVE (g) | URINE DEFINITIVE (g) |
|-----------------------------|------------|---------------------|----------------------|
| Eau                         | 180 L      | 180 L/24h           | 1,5 L/24h            |
| Chlore (Cl <sup>-</sup> )   | 650        | 650                 | 7,5 à 22,5           |
| Sodium (Na <sup>+</sup> )   | 585        | 585                 | 6,75                 |
| Potassium (K <sup>+</sup> ) | 36         | 36                  | 2,25                 |
| Protéines                   | 14400      | 0                   | 0                    |
| Glucides                    | 180        | 180                 | 0                    |
| Lipides                     | 900        | 0                   | 0                    |
| Urée                        | 54         | 54                  | 30                   |
| Acide urique                | 5,4        | 5,4                 | 0,9                  |
| Créatinine                  | 1,8        | 1,8                 | 1,8                  |
| Ammoniac                    | 0          | 0                   | 0,75                 |
| Acide hippurique            | 0          | 0                   | 0,3                  |

**Figure 3.1 :** Etude de l'évolution de la composition chimique du plasma lors de la formation de l'urine.



**Figure 3.2 :** Rôle de l'eau et des ions dans la formation de l'urine

- 3.1** Deux macromolécules sont indiquées en noir dans le tableau ci-dessus (figure 3.1). Donner leur particularité au niveau de la formation de l'urine en justifiant votre réponse à l'aide des valeurs données dans le tableau.
- 3.2** Expliquer la raison pour laquelle il serait possible de trouver des glucides dans l'urine définitive.
- 3.3** Donner le nom du type de chacun des transports modélisés dans la figure 3.2, ci-dessus.

**Transport 1 :** .....

**Transport 2 :** .....

3.4 Donner le rôle de la vasopressine (hormone antidiurétique ADH) dans la formation de l'urine.

3.5 En utilisant la figure 3.2, page 12 pour votre argumentation, expliquer le rôle de l'anse de Henlé dans le processus de formation de l'urine et son lien avec le gradient d'osmolarité.

| Points totaux | Points attribués |
|---------------|------------------|
| 10            |                  |

**Bio. Question 4 : Système cardiovasculaire**

4.1 Le schéma ci-dessous représente une coupe d'un coeur.

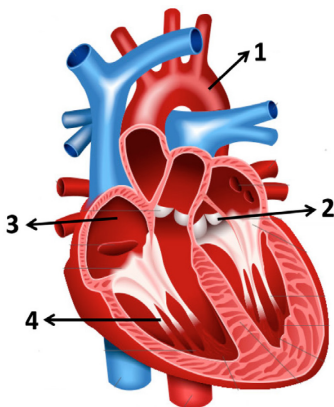


Figure 4.1 : Anatomie du coeur

4.1.1 Compléter la légende montrant quelques structures.

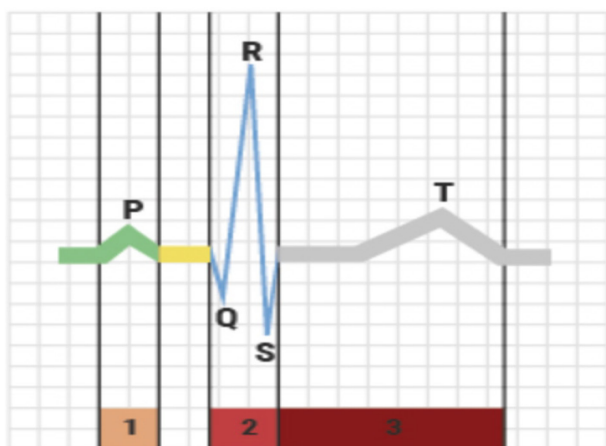
- 1. ....
- 2. ....
- 3. ....
- 4. ....

4.1.2 On observe sur le schéma ci-dessus (Figure 4.1) que la paroi des ventricles du muscle cardiaque n'est pas partout la même. Donner cette différence et expliquer la raison physiologique de celle-ci.

**4.1.3** Expliquer le rôle et le fonctionnement de la structure 2 sur le schéma représentant l'anatomie du cœur de la page précédente (Figure 4.1).

**4.2** Afin de déterminer la fréquence cardiaque d'un individu, des ECG sont effectués. Un fragment du résultat du test est reproduit ci-dessous.

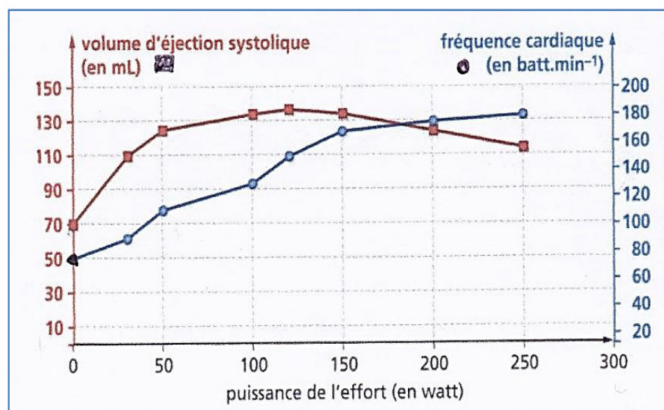
**4.2.1** Donner la signification de l'abréviation ECG



**Figure 4.2 :** ECG d'un individu

**4.2.2** Donner le nom de l'étape du cycle cardiaque qui se produit pendant la phase 2 (QRS) de l'ECG (Figure 4.2) et expliquer ce qui se passe à ce moment au niveau du cœur.

**4.3** Le débit cardiaque est égale au produit entre la fréquence cardiaque et le volume d'éjection systolique.



**Figure 4.3 :** Etude du débit cardiaque

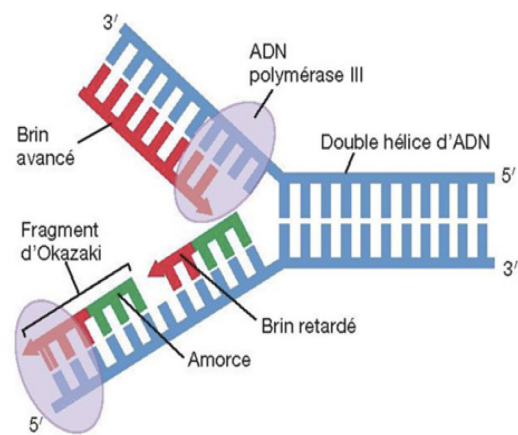
**4.3.1** Utiliser le graphique ci-dessus (Figure 4.3) pour calculer et comparer le débit cardiaque entre une phase de repos et un effort d'une puissance de 150 watt.

**4.3.2** Expliquer l'importance de la variation du débit cardiaque pour les cellules musculaires lors d'un effort.

| Points totaux | Points attribués |
|---------------|------------------|
| 10            |                  |

**Bio. Question 5 : Réplication ADN**

Utiliser le document ci-dessous pour répondre aux questions.



**Figure 5 :** Schéma simplifié de la réplication de l'ADN

**5.1.** Quand a précisément lieu le mécanisme de la réplication et dans quel but ?

**5.2.** Donner le rôle de l'ADN polymérase III et les deux conditions permettant le fonctionnement de cette enzyme.

**5.3.** Expliquer la différence entre le brin avancé (ou directeur) et le brin retardé (ou discontinu).

**5.4.** Expliquer les concepts suivants :

**5.4.1** La réplication de l'ADN est semi-conservative

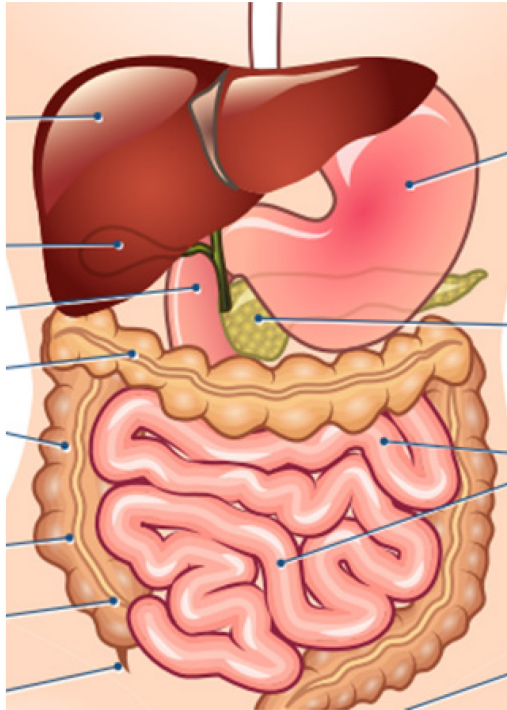
**5.4.2.** La réplication de l'ADN est bidirectionnelle

| Points totaux | Points attribués |
|---------------|------------------|
| 10            |                  |



### **Bio. Question 6 : Diabète**

Le **pancréas** est un organe vital qui assure d'importantes fonctions dans la digestion et dans la régulation de la glycémie.



**6.1.** Identifier cet organe sur le schéma ci-contre en lui mettant sa légende.

**Schéma 6 :** Anatomie du système digestif

**6.2.** Expliquer comment le pancréas intervient dans le processus de digestion des aliments et leur transformation en nutriments.

**6.3.** Expliquer comment le pancréas intervient dans le processus de régulation de la glycémie **en donnant une définition de ce terme.**

**6.4.** Les diabètes de type I et II ont des causes différentes, c'est pourquoi ces deux maladies ne sont pas traitées de la même manière. Expliquer cette différence au niveau de la régulation de la glycémie.

**6.5.** Expliquer pourquoi un individu peut devenir obèse, même s'il mange relativement peu de lipides alimentaires comparativement à son ingestion de glucides.

| Points totaux | Points attribués |
|---------------|------------------|
| 10            |                  |

## **Partie 2b (Chimie) 60 points**

### **Chi. Question 1**

Le propan-1-ol est une substance pouvant être utilisée comme carburant, mais il est malheureusement trop cher pour que cela soit rentable.

**1.1** Ecrire et équilibrer l'équation de combustion du propan-1-ol, en utilisant les formules brutes.

**1.2** Calculer les masses des produits formés lors de la combustion de 15 g de propan-1-ol.

**1.3** Calculer le volume en  $\text{m}^3$  de dioxygène, aux conditions normales, nécessaire pour la combustion de 4 mol de propan-1-ol.

| Points totaux | Points attribués |
|---------------|------------------|
| 4             |                  |

### **Chi. Question 2**

Le dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère peut se dissoudre dans l'eau. Il s'y produit alors une réaction amenant à la formation d'acide carbonique.

**2.1** Calculer la concentration en mol/L d'acide carbonique lorsque 10 g de cette substance sont dissous dans 1850 mL d'eau.

**2.2** Calculer le pH de la solution décrite au point 2.1.

**2.3** Le sang est tamponné à l'aide du couple  $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ . Définir une solution tampon et expliquer son fonctionnement à l'aide du couple présent dans le sang.

Pour déterminer la quantité d'acide carbonique présent dans une solution, on peut titrer cette solution avec de l'hydroxyde de potassium.

**2.4** Écrire l'équation de neutralisation complète entre l'acide carbonique et l'hydroxyde de potassium.

**2.5** On titre 50 mL d'une solution d'acide carbonique de concentration 0,25 M avec une solution d'hydroxyde de potassium. Le point d'équivalence est atteint après l'ajout de 75 mL de la solution d'hydroxyde de potassium. Calculer la concentration de la solution d'hydroxyde de potassium.

**2.6** Sans justifier la réponse, dire quelle sera la valeur du pH au point d'équivalence de la question 2.5 en soulignant une des trois valeurs ci-dessous.

pH < 7

pH = 7

pH > 7

| Points totaux | Points attribués |
|---------------|------------------|
| 6             |                  |

### **Chi. Question 3**

Les ions carbonates forment en général des composés ioniques très peu solubles dans l'eau. C'est, par exemple, le cas pour le carbonate de baryum et le carbonate d'argent.

**3.1** Ecrire les équations d'équilibre de solubilité pour ces deux composés ioniques.

**3.2** Déterminer par calcul lequel de ces deux composés ioniques est le plus soluble.

**3.3** Prédire l'effet d'un ajout d'acide sur la solubilité du carbonate de baryum en justifiant la réponse.

| Points totaux | Points attribués |
|---------------|------------------|
| 5             |                  |

#### **Chi. Question 4**

L'hydrazine  $\text{N}_2\text{H}_4$  est un composé utilisé comme carburant pour les fusées notamment pour le positionnement sur orbite des satellites et des sondes spatiales. Une des réactions associées est la suivante :



**4.1** Calculer la variation d'enthalpie  $\Delta_R H^\circ$  de cette réaction sachant que l'enthalpie de formation de l'hydrazine  $\Delta_f H^\circ_{\text{liquide}}(\text{N}_2\text{H}_4)$  vaut 50,63 kJ/mol.

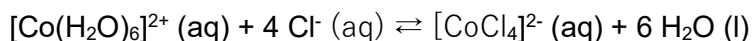
**4.2** Dédurre à l'aide du résultat obtenu au point 4.1 si la réaction est exothermique ou endothermique.

**4.3** Estimer si cette réaction procure un gain d'entropie ou une perte d'entropie en justifiant la réponse.

| Points totaux | Points attribués |
|---------------|------------------|
| 3             |                  |

#### **Chi. Question 5**

On considère l'équilibre suivant en milieu aqueux entre deux complexes de cobalt :



**5.1** Ecrire l'expression de la constante d'équilibre  $K_c$ .

**5.2** Prédire l'effet d'un ajout de NaCl sur l'équilibre en justifiant la réponse.

**5.3** L'ajout d'Ag<sup>+</sup> déplace l'équilibre vers la gauche. Expliquer le phénomène responsable de ce déplacement et en écrire l'équation chimique équilibrée.

| Points totaux | Points attribués |
|---------------|------------------|
| 4             |                  |

**Chi. Question 6**

La pile oxyde d'argent fonctionne grâce aux couples rédox suivants : Zn/ZnO et Ag/Ag<sub>2</sub>O.

**6.1** Identifier les ions présents dans ZnO et Ag<sub>2</sub>O.

**6.2** Dessiner le schéma complet de cette pile en précisant la composition de l'anode, de la cathode, le sens du courant et le sens de déplacement des électrons.

**6.3** Ecrire les demi-équations de réduction et d'oxydation ainsi que l'équation-bilan complète de la réaction décrivant le fonctionnement de cette pile.

**6.4** Calculer la tension électrique théorique de cette pile.

| Points totaux | Points attribués |
|---------------|------------------|
| 7             |                  |



### Chi. Question 7

**QCM** : Chaque question comporte **une** réponse correcte parmi les 4 proposées.

**Cocher la réponse correcte parmi les 4 proposées.**

**7.1** Une réaction endothermique :

- ☐ n'a jamais lieu.
- ☐ peut avoir lieu s'il y a une perte d'entropie.
- ☐ peut avoir lieu si la réaction inverse procure un gain d'entropie.
- ☐ peut avoir lieu si la réaction inverse procure une perte d'entropie.

**7.2** L'ajout d'un catalyseur dans une réaction d'équilibre chimique :

- ☐ déplacera l'équilibre vers la droite ou la gauche.
- ☐ fera atteindre l'équilibre plus rapidement.
- ☐ accélérera la réaction directe et ralentira la réaction indirecte.
- ☐ diminuera la valeur de la constante d'équilibre.

**7.3** On compare deux monoacides A et B possédant respectivement des pKa de 3,8 et 4,35 :

- ☐ Le pH d'une solution de A sera toujours plus petit que celui d'une solution de B.
- ☐ A est un acide fort et B un acide faible.
- ☐ La constante d'équilibre de protolyse de l'acide B est plus grande que celle de A.
- ☐ Pour la même concentration d'acide, B est plus présent sous forme non-dissociée que A.

**7.4** Laquelle de ces molécules peut avoir au moins un isomère avec le groupe fonctionnel acide carboxylique ?

- ☐  $C_4H_8O_2$
- ☐  $C_4H_{10}O_2$
- ☐  $C_4H_{10}O$
- ☐  $C_4H_8O$

**7.5** Quel est le catalyseur standard d'une réaction de condensation ?

- ☐ la lumière UV
- ☐ le fer métallique
- ☐ des ions  $H^+$
- ☐ des ions  $Ca^{2+}$

**7.6** La réaction des ions cyanure  $CN^-$  avec du 1-chloropropane est

- ☐ une condensation.
- ☐ une substitution nucléophile.
- ☐ une substitution électrophile.
- ☐ une polymérisation.

| Points totaux | Points attribués |
|---------------|------------------|
| 6             |                  |

### **Chi. Question 8**

Le PET est un polymère qui est couramment utilisé dans la fabrication de bouteilles pour les boissons.

**8.1** Dessiner à l'aide de formules topologiques la structure des monomères du PET.

**8.2** Dessiner à l'aide de formules topologiques la structure du polymère du PET.

**8.3** La réaction conduisant à la formation du PET est-elle une polymérisation ou bien une polycondensation ? Justifier la réponse.

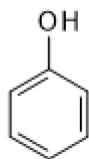
**8.4** Le polymère PET est obtenu par une réaction catalysée. Quel serait le catalyseur approprié : radicalaire, acide ou basique ?

**8.5** Expliquer le déroulement, le mécanisme de la polymérisation du PET.

| Points totaux | Points attribués |
|---------------|------------------|
| 9             |                  |

### Chi. Question 9

On aimerait effectuer une chloration du phénol afin d'obtenir du chlorophénol.



phénol

**9.1** Pourquoi n'est-il pas possible d'effectuer cette chloration en utilisant simplement de l'acide chlorhydrique dans une addition électrophile comme pour un alcène ?

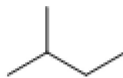
**9.2** Expliquer schématiquement le mécanisme de la réaction, sachant que c'est l'électrophile  $\text{Cl}^{\oplus}$  qui participe à la réaction.

**9.3** Expliquer les produits obtenus par la réaction. En donner les noms (ortho/méta/para).

| Points totaux | Points attribués |
|---------------|------------------|
| 6             |                  |

### **Chi. Question 10**

On aimerait effectuer une monochloration du 2-méthylbutane.



2-méthylbutane

**10.1** Expliquer pourquoi on ne peut pas réaliser une monochloration par substitution nucléophile sur ce composé.

**10.2** Expliquer pourquoi on ne peut pas réaliser une monochloration par substitution électrophile sur ce composé.

**10.3** Ecrire une équation de réaction équilibrée de la monochloration du 2-méthylbutane à l'aide de formules topologiques.

**10.4** Expliquer le mécanisme de cette réaction.

**10.5** Dessiner en formule topologique tous les isomères produits lors de la monochloration du 2-méthylbutane.

| Points totaux | Points attribués |
|---------------|------------------|
| 10            |                  |