



**EXAMEN SUISSE DE MATURITE HIVER 2012**  
**OPTION SPECIFIQUE BIOLOGIE-CHIMIE**

Durée : **3 heures**

Nom : ..... Prénom : ..... Groupe : .....

L'épreuve comporte **trois** parties:

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

**La deuxième partie** (biologie) doit être faite par les candidats qui ont choisi, lors de leur inscription, la chimie pour l'épreuve orale.

**La troisième partie** (chimie) doit être faite par les candidats qui ont choisi, lors de leur inscription, la biologie pour l'épreuve orale.

Cocher la partie (biologie ou chimie) de l'épreuve **écrite** que vous faites :

☒ 1. Partie interdisciplinaire      ☐ 2. Biologie      ☐ 3. Chimie

|                             | Partie<br>interdisciplinaire | Partie Biologie ou<br>Chimie | Totaux               |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------|
| <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</i>          | .....<br>.....               | .....<br>.....               | <b>Note</b><br>..... |
| <i>Date</i>                 | Le .....                     | Le .....                     |                      |

## Première partie : Interrelations

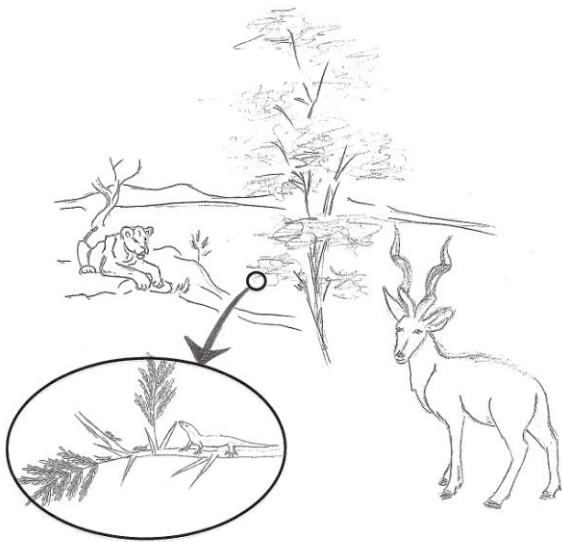
La première partie (partie interdisciplinaire) est destinée à **tous** les candidats.

### L'acacia, tueur en série

Par FEVRE Anne-Marie

« Il y a un assassin dans le Transvaal, la savane d'Afrique de Sud. Des antilopes "les koudous" y meurent bizarrement depuis les années 80. 2000 victimes au moins. Pas de sang ni de traces de morsures. Les koudous semblent éteints de faim alors que la végétation reste généreuse alentour. On retrouve leurs dépouilles un peu partout dans des ranchs, ces réserves privées entourées d'une barrière, qui conservent et exploitent à la fois flore et faune, à des fins touristiques, et pour la chasse. Face à cette hécatombe, fermiers et vétérinaires s'arrachent les cheveux. Ils décident de mener une enquête et font appel à un scientifique, Wouter Van Hoven, du Centre de gestion de la vie sauvage, à Pretoria. Comme dans un polar, filatures, autopsies, reconstitutions mènent vers un présumé coupable ... »

Libération, le 22 mars 2003



En effectuant quelques recherches supplémentaires, on apprend également que l'acacia abrite des colonies de fourmis: « En pratique, les branches d'acacia sont hérissées d'épines creuses dans lesquelles les fourmis font leur nid. Elles s'y installent par centaines de milliers. Et se régaler d'un délicieux nectar sucré, que l'acacia fabrique tout spécialement pour elles, à la base de ses feuilles. Alors, s'il y a bien une chose que ces fourmis, les *Crematogaster mimosae* ne supportent pas, c'est qu'on touche à leur arbre. Elles attaquent tête baissée tous ceux qui lui font mal, grands ou petits. Et quand des éléphants ou autres herbivores viennent goûter à ses feuilles, elles leur infligent de cuisantes morsures. Pas question qu'ils fassent les gloutons. »

Science et Vie Junior, septembre 2009

Utiliser les renseignements donnés par ces différents documents pour répondre aux questions qui suivent.

#### Int. Question 1

(13 points)

1.1 Proposer 3 facteurs biotiques distincts, capables de moduler la taille de la population des Koudous.

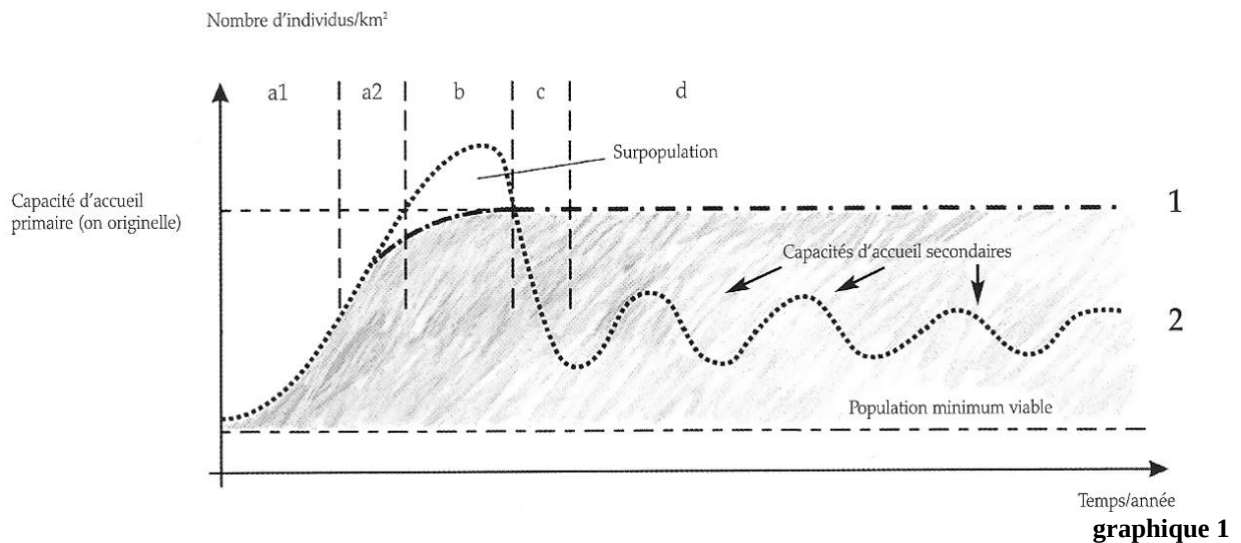
1.2 Un détail du texte de A.M. Fèvre permet d'éliminer deux des trois suspects qui pourraient être responsables de l'hécatombe.

1.2.1 Indiquer le détail révélateur et les suspects que l'on peut ainsi éliminer.

1.2.2 Le dessin des documents donnés ci-dessus permet-il d'établir un réseau trophique ? (**Justifier la réponse**)

**1.2.3** Ces documents permettent de mettre en évidence 2 types de relations interspécifiques différentes entre les éléments de cet écosystème. Indiquer quelles sont ces 2 relations et argumenter en donnant les parties des documents qui justifient votre réponse.

**1.3** En terme de dynamique des populations, une telle variation d'effectifs n'est pas vraiment surprenante. Voici un graphique qui explique ce phénomène (**Graphique 1**).



**1.3.1** Entourer la zone de ce graphique dans laquelle se situe la problématique des koudous ? (**Justifier la réponse**)

**1.3.2** En vous référant au graphique ci-dessus et aux documents à votre disposition en page 2, développer une hypothèse détaillée qui permettrait d'expliquer cette problématique de manière cohérente. (**argumenter**)

**1.3.3** Comment devrait évoluer à l'avenir la population des koudous dans ce contexte ?

**Int. Question 2****(10 points)**

Wouter Van Hoven et ses collaborateurs se demandent alors si le responsable ne pourrait pas être un composé qui serait produit par les feuilles de l'arbre. Ils enveloppent un arbre durant 24 heures avec un ballon étanche d'un volume total de  $10 \text{ m}^3$ . Ils y détectent la présence d'un gaz, l'éthène. Pour déterminer sa concentration dans l'air du ballon, ils procèdent de la manière suivante : ils ajoutent du iode  $\text{I}_2$  en quantité suffisante pour faire réagir tout l'éthène. Puis, ils dosent l'iode excédentaire avec le thiosulfate de sodium.

**2.1** Ecrire et équilibrer la réaction entre la molécule d'iode et le thiosulfate de sodium.



**2.2** Ce dosage du iode excédentaire a nécessité 28.7 mL d'une solution de thiosulfate de sodium 0.1 M. Calculer la masse d'iode en excès.

**2.3** Sachant que l'on a introduit initialement 1.27 g d'iode dans le ballon, calculer la masse d'iode ayant réagi avec l'éthène.

**2.4** L'éthène et l'iode réagissent en proportion stoechiométrique 1 :1 pour effectuer une réaction d'addition. Ecrire l'équation de la réaction d'addition entre ces deux molécules à l'aide des formules de Lewis et calculer la masse d'éthène ayant réagi avec l'iode.

**2.5** Calculer la concentration d'éthène produit par les feuilles dans le ballon, en mg/litre.

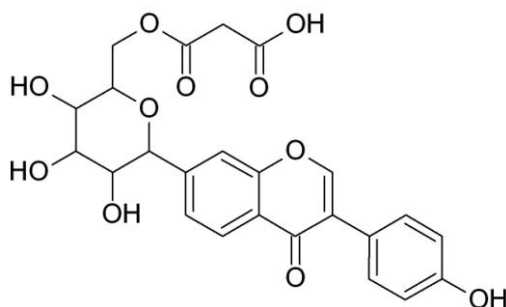
**2.6** Dans la pratique, le dosage de l'éthène ne se fait pas avec la molécule d'iode  $I_2$ , mais avec le chlorure d'iode de formule brute  $ICl$ . Expliquer de manière détaillée pourquoi la réaction d'addition sur l'éthène fonctionne mieux avec le  $ICl$  qu'avec le  $I_2$ .

**Int. Question 3**

**(7 points)**

Dans cette étude, Wouter Van Hoven détecte également de fortes concentrations de tanins dans les feuilles de cet arbre qui avait été attaqué dans les jours précédents par un troupeau de koudous. Ces tanins qui font partie du groupe des flavonoïdes sont extrêmement toxiques pour les koudous chez qui ils provoquent de fortes nécroses du foie, ce qui explique l'hécatombe observée en 1980.

**3.1** La molécule ci-dessous est un flavonoïde produit par certaines plantes. Entourer et nommer trois fonctions organiques différentes dans cette molécule.



**3.2** Les flavonoïdes sont une sous-classe des polyphénols et font partie de la classe « C6-C3-C6 ». Expliquer cette classification sur la base de la formule développée plane de la molécule ci-dessus.

**3.3** Ayant donc trouvé le vrai responsable de l'hécatombe des koudous, Wouter Van Hoven se pose la question suivante : « Pour quelle raison cet arbre produit-il de telles quantités d'éthène ? »

**Proposer une hypothèse plausible à cette question.**

## Deuxième partie : Biologie

**La deuxième partie** (biologie) doit être faite par les candidats qui ont choisi, lors de leur inscription, la chimie pour l'épreuve orale.

### Bio. Question 1: choix multiples.

**(10 points)**

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 pas de point, ni n'en enlève. Le total des points pour l'ensemble de la question est positif ou nul.

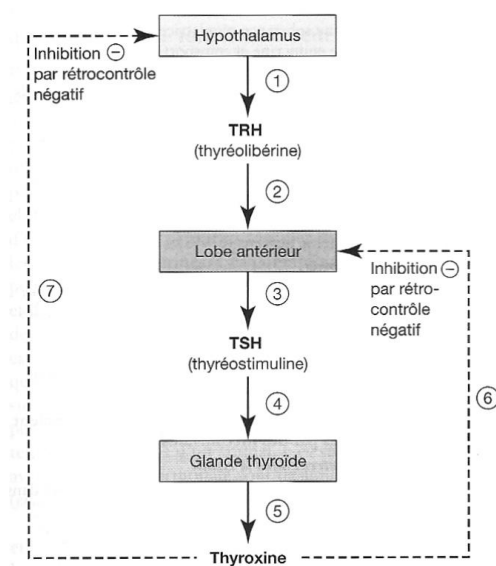
**1.1** Lors de la division cellulaire, les copies répliquées de chaque chromosome sont appelées..... et sont réunies au niveau du .....

- ☐ homologues / centromère.
- ☐ chromatides sœurs / centrosome.
- ☐ chromatides sœurs / centromère.
- ☐ homologues / centrosome.

**1.2** Pour que l'évolution par la sélection naturelle puisse s'exercer dans une population, il est absolument nécessaire que:

- ☐ les individus puissent passer d'une population à une autre.
- ☐ les caractères soient transmis génétiquement.
- ☐ un individu produise plus de descendants à la génération suivante.
- ☐ les phénotypes des individus dans la population soient très variables.

**1.3** Un goitre est une hypertrophie de la glande thyroïde. Lors du processus de formation d'un goitre, à partir de la figure ci-dessous, on peut dire qu'il y a:



- ☐ une interruption des étapes 6 et 7 due à l'absence de thyroxine, ce qui provoque une accumulation de TRH et de TSH suivi d'une augmentation du volume de la thyroïde.
- ☐ une interruption des étapes 6 et 7 due à la forte libération de thyroxine, ce qui provoque une accumulation de TRH et de TSH suivi d'une augmentation du volume de la thyroïde.
- ☐ un rétrocontrôle négatif qui provoque la diminution de la formation de TSH et l'accumulation de TRH.
- ☐ une accumulation de TRH et de TSH due à l'absence de rétrocontrôle négatif ce qui provoque une augmentation du volume de la thyroïde.

1.4 Les molécules qui constituent l'ADN sont :

- ☐ des protéines
- ☐ des bases azotées
- ☐ des nucléotides
- ☐ des riboses

1.5 On peut utiliser une carte génétique obtenue à l'aide du taux de recombinaison pour déterminer

- ☐ la position relative des allèles sur les chromosomes.
- ☐ la fréquence de recombinaison entre deux gènes liés.
- ☐ Le phénotype d'un individu.
- ☐ la distance exacte qui sépare deux gènes sur un chromosome.

1.6 Pour observer **une structure cellulaire** de 10  $\mu\text{m}$  (globules rouges),

- ☐ l'œil humain suffit.
- ☐ on est obligé d'utiliser un microscope électronique.
- ☐ on peut utiliser un microscope photonique.
- ☐ une loupe binoculaire suffit.

1.7 La théorie de l'endosymbiose explique,

- ☐ l'origine des mitochondries dans les cellules eucaryotes primitives qui auraient phagocyté des bactéries aérobies.
- ☐ l'origine des mitochondries dans les cellules eucaryotes primitives qui auraient phagocyté des bactéries photosynthétiques.
- ☐ l'origine des mitochondries dans les cellules eucaryotes primitives qui auraient phagocyté des bactéries anaérobies.
- ☐ l'origine des chloroplastes dans les cellules eucaryotes primitives qui auraient phagocyté des bactéries photosynthétiques.

1.8 Un potentiel d'action passe d'un neurone à l'autre à travers une synapse en utilisant :

- ☐ des ions calcium.
- ☐ des neurotransmetteurs.
- ☐ le phénomène d'exocytose.
- ☐ l'ouverture de récepteurs présynaptiques.

1.9 La digestion des graisses diffère de celle des protéines et des glucides, car

- ☐ elle se fait dans l'intestin grêle alors que celle des protéines et des glucides se fait dans l'estomac.
- ☐ les graisses sont hydrolysées plus rapidement grâce à la bile, alors que pour les protéines et les glucides l'action des enzymes est suffisante.
- ☐ les graisses entrent dans le système lymphatique, alors que les glucides entrent dans le système sanguin.
- ☐ elle nécessite la formation d'une émulsion au niveau de l'intestin grêle.

1.10 Une molécule de  $\text{CO}_2$  produite dans le muscle cardiaque,

- ☐ ne passe pas par le ventricule gauche avant de quitter le corps.
- ☐ passe par le ventricule droit avant de quitter le corps.
- ☐ passe par le cerveau avant d'être éliminée par le corps.
- ☐ quitte le corps au niveau des poumons.

**Bio. Question 2 : Génotype et phénotype, deux études.....**

**(30 points)**

**2.1 Première étude, la mucoviscidose.**

En 1989, on identifie une mutation de la protéine CFTR comme responsable d'une maladie génétiquement transmissible, la mucoviscidose. Cette protéine est une grosse molécule située dans la membrane des cellules épithéliales qui tapissent l'intérieur d'organes comme les poumons ou l'estomac. Lorsqu'elle fonctionne normalement, sa structure tridimensionnelle ménage un canal qui permet l'élimination de l'excédent des ions chlorures intracellulaires vers l'extérieur, provoquant un mouvement des ions sodium dans le même sens. La synthèse de cette protéine est contrôlée par un gène du même nom situé sur le chromosome 7.

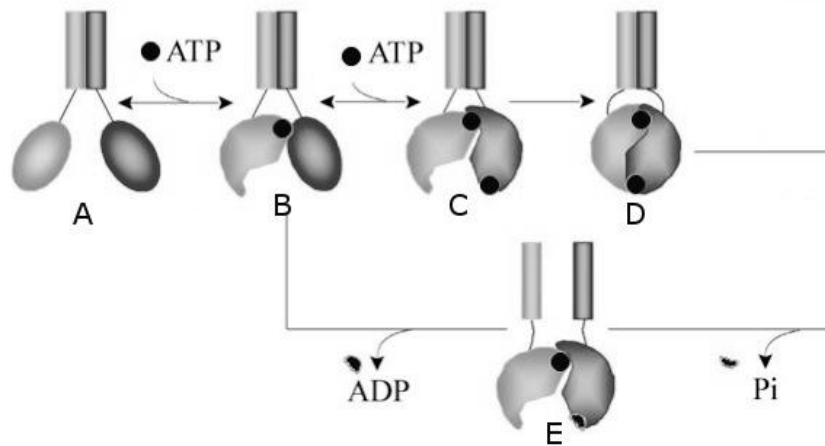
**2.1.1 La protéine de transport CFTR**



**Schéma 1**

**2.1.1.1** Le schéma 1 ci-dessus représente une protéine CFTR composée d'un canal auquel est fixé deux sous-unités protéiques jouant un rôle important dans l'ouverture du canal situé au-dessus. Compléter cette modélisation en représentant avec une légende les éléments caractéristiques de la membrane cellulaire.

**2.1.1.2** Le schéma 2 ci-dessous donne les étapes A,B,C,D et E du fonctionnement de la protéine de transport CFTR.



**Schéma 2**

**2.1.1.3** Observer cette modélisation et expliquer le fonctionnement de cette protéine en précisant ce qui se passe à chacune des étapes.



2.1.1.4 De quel type de transport s'agit-il ? (Justifier votre réponse)

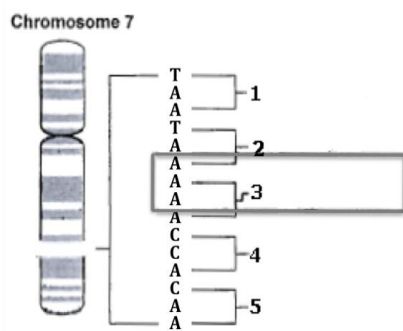
2.1.2 La mucoviscidose se caractérise par la production de mucus visqueux par les cellules épithéliales au niveau pulmonaire et au niveau digestif, provoquant de la toux et des douleurs abdominales.

2.1.2.1 Quel est le rôle du mucus dans les voies respiratoires ?

2.1.2.2 Quel est le rôle du mucus dans l'estomac ?

2.1.2.3 Donner une hypothèse qui montre le lien entre les symptômes de la maladie et une anomalie dans le fonctionnement de la protéine CFTR qui empêcherait le mouvement des ions chlorure.

2.1.3 La mutation qui est le plus souvent responsable de cette maladie consiste en une délétion de 3 nucléotides qui sont entourés sur le schéma ci-dessous (schéma 3).



2.1.3.1 Donner le nom des nucléotides qui ont subi la délétion.

2.1.3.2 A l'aide de *formulaires et tables*, traduire en protéines ce fragment de 5 triplets de nucléotides et donner la conséquence de la délétion sur votre résultat.

Schéma 3

2.1.3.3 Les risques pour un couple donné d'avoir un enfant malade conduit le médecin à proposer un diagnostic prénatal. A l'aide de l'arbre généalogique ci-dessous (schéma 4),

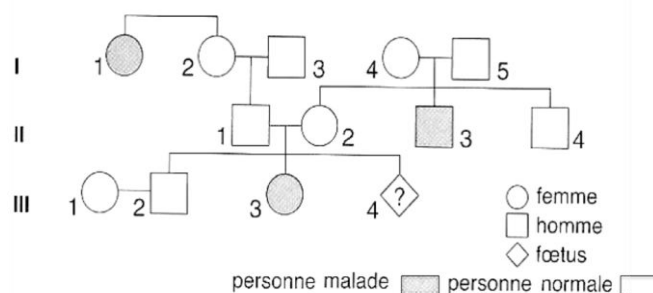


Schéma 4

Déterminer si la maladie est dominante ou récessive et, à l'aide d'un échiquier de croisement, calculer le risque pour le fœtus III4 d'être atteint de la mucoviscidose.

## 2.2 Deuxième étude, la couleur des hortensias.

Dans une revue d'horticulture, nous pouvons lire :

« Les hortensias actuels sont des hybrides récents, provenant du croisement d'*Hydrangea macrophylla* et *Hydrangea serrata*. Leur floraison commence en juin-juillet et se poursuit pendant une grande partie de l'été. Les coloris dans leur sol d'origine relativement calcaire (pH entre 7-7.5) varient du rose au rouge plus ou moins foncé. La teinte bleue n'apparaît naturellement qu'en sol ferrugineux, ardoisier, très acide. »

2.2.1 De quoi dépend la couleur des fleurs de l'hortensia dans ce contexte ?

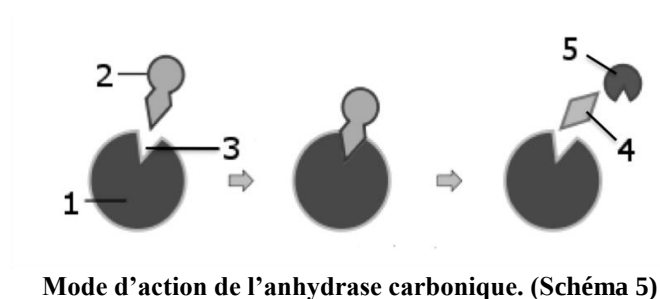
2.2.2 En comparant cette étude avec celle concernant la mucoviscidose (question 2.1), donner une conclusion générale concernant l'expression d'un phénotype.

### **Bio. Question 3 : Comment les déchets produits par l'organisme sont-ils éliminés ?** (20 points)

3.1 Compléter le tableau ci-dessous résumant la formation des déchets produits par le métabolisme de 4 nutriments différents.

| Déchet produit..... | A partir de..... | Organe permettant l'élimination du déchet |
|---------------------|------------------|-------------------------------------------|
|                     | Glucides         |                                           |
| Urée                |                  |                                           |
|                     | Eau              |                                           |
| Gaz carbonique      |                  |                                           |

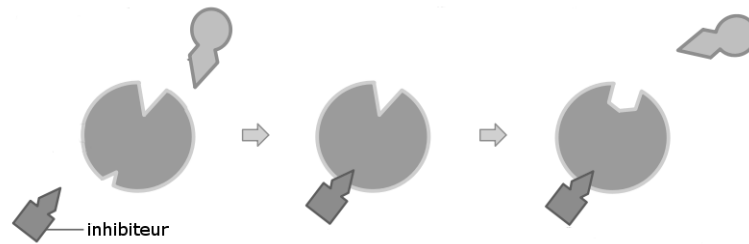
3.2 Dans les reins, au niveau du tube proximal, on trouve une enzyme nommée anhydrase carbonique. Elle sert à la production de ions  $H^+$  à partir de  $H_2CO_3$  et de ce fait, va contribuer au maintien de l'équilibre acido-basique dans le corps. Les inhibiteurs de cette enzyme, comme l'acétalozamide ont un effet diurétique. Les modélisations (schéma 5 et 6) ci-dessous facilitent la compréhension de ce phénomène.



3.2.1 Compléter la légende :

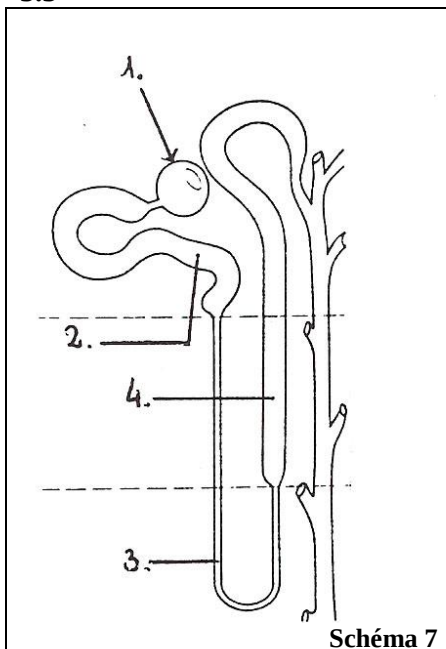
1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

**3.2.2** Comparer le schéma 5 avec celui ci-dessous et expliquer le mode d'action de l'acétazolamide.



**Inhibition de l'anhydrase carbonique par l'acétazolamide. (Schéma 6)**

### 3.3



**3.3.1** Dans le schéma 7 ci-contre, donner le numéro utilisé pour la légende de la zone dans laquelle agit acétazolamide.

**3.3.2** Quel est le rôle de cette partie du rein dans la formation de l'urine ?

**3.3.3** Sachant que l'effet inhibiteur de l'acétazolamide sur l'anhydrase carbonique va provoquer par ricochet une inhibition de la réabsorption du sodium, expliquer l'effet diurétique de ce composé en décrivant ce qui va se passer sur le néphron.

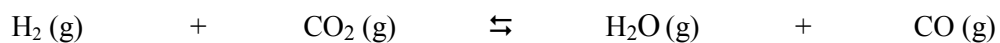
### Troisième partie : Chimie

**La troisième partie** (chimie) doit être faite par les candidats qui ont choisi, lors de leur inscription, la biologie pour l'épreuve orale.

#### Chi. Question 1

**(10 points)**

La constante d'équilibre  $K_c$  pour la réaction ci-dessous vaut 0.18 à 500 °C et 2.85 à 1500 °C.



- 1.1** Déterminer le sens endothermique de cette réaction ? Justifier.
- 1.2** Indiquer l'effet des changements suivants sur la concentration en  $\text{H}_2\text{O} (\text{g})$  à l'équilibre. Justifier chaque cas.
- a) Baisse de la température :
  - b) Augmentation du volume du réacteur :
  - c) Ajout d'un catalyseur :
  - d) Ajout d'un gaz inerte :
- A 500 °C, on introduit 1.8 g d'hydrogène, 19.8 g de dioxyde de carbone et 8.11 g d'eau dans un réacteur d'un volume de 3 litres et on laisse le système évoluer jusqu'à l'équilibre.
- 1.3** Calculer les concentrations molaires de toutes les substances à l'équilibre.
- 1.4** Calculer la pression partielle de  $\text{CO}_2$  à l'équilibre (réponse avec unités).

**Chi. Question 2****(12 points)**

Le pH de l'eau d'une piscine devrait toujours être compris dans l'intervalle 7.2 – 7.6. Il est obtenu à partir d'une solution aqueuse d'hypochlorite de sodium à laquelle on ajoute de l'acide chlorhydrique jusqu'à l'obtention du pH souhaité.

- 2.1 Calculer le pH d'une solution aqueuse d'hypochlorite de sodium de concentration 0.2 M.
- 2.2 Ecrire l'équation expliquant la baisse du pH de la solution ci-dessus lors de l'addition d'HCl.
- 2.3 Comment appelle-t-on la solution obtenue après l'addition d'acide chlorhydrique et quelle est sa particularité ?

Lors d'un contrôle, la valeur du pH de l'eau d'une piscine est de 8.5.

- 2.4 A cette valeur, indiquer l'espèce prédominante du couple  $\text{HClO (aq)}/\text{ClO}^- \text{ (aq)}$ . Justifier.
- 2.5 Si la concentration des ions  $\text{ClO}^-$  à l'équilibre est de 0.05 M, calculer le nombre de mole d'acide hypochloreux présent dans 1 litre d'eau de piscine à cette valeur de pH de 8.5.
- 2.6 A partir des données du point 2.5, calculer le nombre de mole d'HCl à ajouter par litre d'eau de piscine afin de rabaisser son pH de 8.5 à 7.5.

**Chi. Question 3****(8 points)**

La concentration en ions  $\text{Ca}^{+2}$  de l'eau d'une ville est de  $4.5 \cdot 10^{-5}$  M. Pour des raisons sanitaires, elle peut parfois être fluorée par addition de fluorure de sodium.

- 3.1 Ecrire l'équation équilibrée de précipitation du fluorure de calcium à partir des ions calcium et fluorure ainsi que l'expression de la constante d'équilibre  $K$  de cette réaction.
- 3.2 Ecrire l'expression du produit de solubilité  $K_s$  pour le fluorure de calcium.
- 3.3 Combien de moles de fluorure de sodium peut-on ajouter à  $10 \text{ m}^3$  de cette eau sans provoquer la précipitation de fluorure de calcium ?

Soit les 3 sels  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  et  $\text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2$ .

Données:  $K_s \text{ Ba}_3(\text{PO}_4)_2 = 6 \cdot 10^{-39}$

$K_s \text{ Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 1.3 \cdot 10^{-32}$

$K_s \text{ Sr}_3(\text{PO}_4)_2 = 1 \cdot 10^{-31}$

- 3.4 Lequel donnerait la solution la moins concentrée en ion phosphate ? Justifier votre réponse sans faire les calculs.

**Chi. Question 4****(12 points)**

**QCM : cocher la réponse correcte parmi les 4 proposées :**

- 4.1 Selon Lewis, quelle est la définition correcte des acides et des bases ?
- ☐ Les acides libèrent des  $\text{H}^+(\text{aq})$  et les bases des  $\text{HO}^-(\text{aq})$ .
  - ☐ Les acides sont donneurs de paires électroniques et les bases des accepteurs de paires.
  - ☐ Les acides sont accepteurs de paires électroniques et les bases des donneurs de paires.
  - ☐ Les acides transfèrent des  $\text{H}^+(\text{aq})$  à des bases qui les acceptent.
- 4.2 Lorsqu'un acide faible est exactement neutralisé (titré) par  $\text{KOH}(\text{aq})$ , la concentration en ions  $\text{H}^+$  dans la solution résultante est :
- ☐ Toujours inférieure à celle des ions  $\text{OH}^-$
  - ☐ Toujours égale à celle des ions  $\text{OH}^-$
  - ☐ Toujours supérieure à celle des ions  $\text{OH}^-$
  - ☐ Parfois supérieure et parfois inférieure à celle des ions  $\text{OH}^-$

4.3 A quel changement d'état peut-on associer une augmentation de l'entropie des molécules d'eau ?

- ☐  $\text{H}_2\text{O (g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O (s)}$
- ☐  $\text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow \text{H}_2\text{O (s)}$
- ☐  $\text{H}_2\text{O (g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O (l)}$
- ☐  $\text{H}_2\text{O (s)} \rightarrow \text{H}_2\text{O (l)}$

4.4 L'or-198 a une demi-vie de 3 jours. Quelle quantité d'or-198 reste-t-il dans un échantillon de 100 g de cet isotope après 9 jours ?

- ☐ 33.3 g
- ☐ 11.1 g
- ☐ 12.5 g
- ☐ 50 g

4.5 On introduit de l'argent et du zinc métalliques dans une solution de  $\text{CuSO}_4$ . Que se passe-t-il ?

- ☐  $\text{Cu}^{+2}$  oxyde l'argent et le zinc
- ☐  $\text{Cu}^{+2}$  oxyde l'argent, mais pas le zinc
- ☐  $\text{Cu}^{+2}$  oxyde le zinc, mais pas l'argent
- ☐  $\text{Cu}^{+2}$  n'oxyde ni l'argent, ni le zinc

4.6 Si  $\Delta H$  pour une réaction vaut +28 kJ/mol et que son énergie d'activation vaut 168 kJ/mol, que vaut l'énergie d'activation pour la réaction inverse ?

- ☐ 196 kJ/mol
- ☐ 168 kJ/mol
- ☐ 140 kJ/mol
- ☐ autre

4.7 L'hydrogénation catalytique de l'éthyne conduit à un produit de:

- ☐ Substitution nucléophile
- ☐ Addition
- ☐ Substitution électrophile
- ☐ Oxydation

4.8 La sulfonation du benzène est une réaction :

- ☐ Mettant en jeu une espèce électrophile neutre
- ☐ Utilisant l'acide sulfurique comme catalyseur
- ☐ Permettant de créer une liaison carbone-oxygène
- ☐ Utilisant l'acide sulfurique comme catalyseur et comme réactif

4.9 Par addition d'une molécule d'eau sur la molécule hex-1-yne, on obtient majoritairement:

- ☐ L'hexan-2-ol
- ☐ L'hexan-1-ol
- ☐ L'hex-1-èn-2-ol
- ☐ L'hexanal

**4.10** Laquelle des substances ci-dessous n'est pas aromatique ?

- ☐ Le toluène
- ☐ Le phénol
- ☐ Le cyclohexane
- ☐ Le benzène

**4.11** Le butanoate de propyle s'obtient par réaction entre :

- ☐ L'acide propanoïque et le butanol
- ☐ l'acide butanoïque et le propan-2-ol
- ☐ L'acide propanoïque et le butan-2-ol
- ☐ L'acide butanoïque et le propanol

**4.12** La formule générale d'un acide carboxylique est :

- ☐  $C_nH_{2n}O$
- ☐  $C_nH_{2n+2}O$
- ☐  $C_nH_{2n+2}O_2$
- ☐  $C_nH_{2n}O_2$

**Chi. Question 5**

**(15 points)**

Le butan-2-ol est utilisé comme solvant, comme intermédiaire chimique ou dans certains détergents.

**5.1** Donner en écriture de Lewis deux réactions de synthèse différentes pour la préparation du butan-2-ol. Chacune des deux méthodes de synthèse proposées doit impérativement faire appel à deux types de réactions différents et utiliser deux composés organiques différents.

Equation de la synthèse 1:

Equation de la synthèse 2:

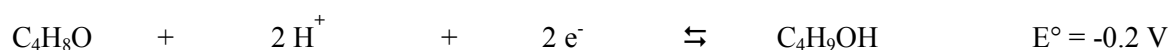
**5.2** Donner le nom des deux composés organiques utilisés dans chacune des deux méthodes proposées.



5.3 Expliquer/donner le mécanisme d'une des deux méthodes de préparation du butan-2-ol proposées.

5.4 La molécule de butan-2-ol est une molécule chirale. Justifier et en déterminer le nombre d'énantiomères possibles.

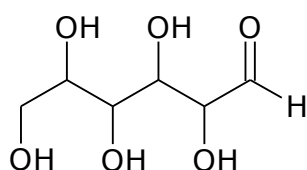
5.5 A l'aide du couple  $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{+2}$  et en milieu acide, le butan-2-ol peut être transformé en butanone par oxydation ménagée. Ecrire l'équation complète de ce processus à l'aide de la demi-réaction ci-dessous et de celle du couple  $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{+2}$ .



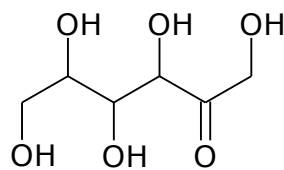
**Chi. Question 6**

**(3 points)**

Les formules développées planes du glucose et du fructose sont :



*Glucose*



*Fructose*

6.1 Ces deux sucres peuvent être obtenus par hydrolyse d'un disaccharide. Donner la formule brute de ce disaccharide.

6.2 Expliquer pourquoi le glucose est un sucre réducteur tandis que le fructose ne l'est pas.