



Examen suisse de maturité, session d'hiver 2021

BIOLOGIE-CHIMIE, OPTION SPÉCIFIQUE

Durée : 3h

Candidat : Nom : Prénom : Numéro :

L'épreuve comporte **deux** parties pour un total de 90 points:

La première partie (partie interdisciplinaire) doit être traitée par tous les candidat-e-s. (30 points)

La partie 2a (biologie) ou **la partie 2 b** (chimie) doit être traitée en fonction du choix effectué lors de l'inscription à l'examen. (60 points)

Cocher la partie (2a Biologie ou 2b Chimie) de l'épreuve écrite que vous traitez :

☐ 1 Partie interdisciplinaire

☐ 2a Biologie

☐ 2b Chimie

	Partie interdisciplinaire	Partie Biologie ou 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>Examineur/trice :</i>			Note
<i>Expert/e :</i>			
<i>Date</i>	Le	Le	

Partie 1 (partie interdisciplinaire) 30 points

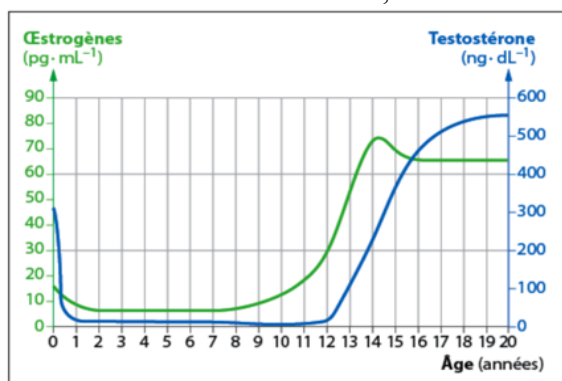
La première partie (partie interdisciplinaire) est destinée à **tous** les candidats.

L'acné est une affection de la peau très fréquente chez les adolescents indifféremment du fait qu'ils soient filles ou garçons. Il s'agit d'une maladie inflammatoire du follicule pileux provoquée par une hypersécrétion de sébum (substance grasse permettant de protéger la peau) au niveau des glandes sébacées. Cette maladie peut être traitée par l'acide azélaïque et nous nous proposons d'étudier le lien entre l'effet de cette molécule et l'acné.

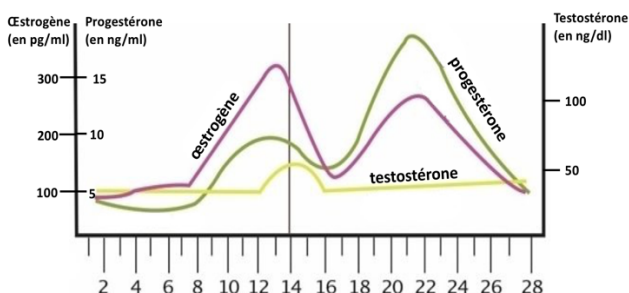
Int. question 1

(6 pts)

Utiliser les documents ci-dessous, concernant l'être humain, pour comprendre l'origine de cette affection.



Evolution de la concentration sanguine moyenne en œstrogènes chez la femme (en vert) et en testostérone chez l'homme (en bleu) au cours des 20 premières années de la vie.



Evolution du taux journalier d'hormones chez la femme lors d'un cycle menstruel.

1.1 Donner le nom de la phase dans la vie d'un être humain à laquelle apparaissent les caractères sexuels secondaires.

1.2 Expliquer quand et comment se déclenche cette phase chez une fille et chez un garçon. (Nommer les organes impliqués)

Fille :

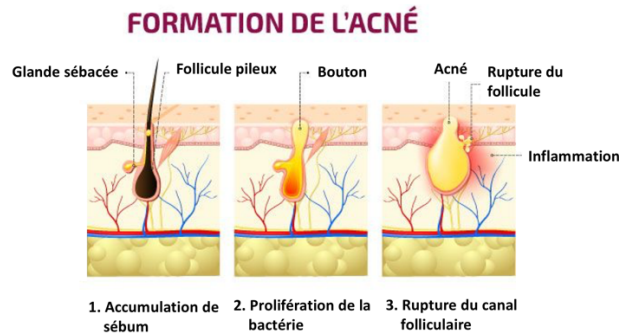
Garçon :

1.3 Donner le caractère sexuel secondaire développé lors de cette phase de la vie et qui est en lien avec l'acné.

1.4 L'acné pouvant toucher aussi bien les filles que les garçons, donner le nom de l'hormone responsable de cette affection. (Justifier votre réponse à l'aide de valeurs tirées des documents ci-dessus)

Int. Question 2

(9 pts)



Lors du développement de l'acné, une inflammation locale s'installe suite à la prolifération, dans le follicule pileux, d'une bactérie appelée *Propionibacterium acnes*. Cette bactérie, saprophyte et anaérobie, est normalement présente et ne cause aucun désagrément sans excès de sébum. Elle aime les matières grasses (triglycéride) dont elle se nourrit, trouvant ainsi son bonheur dans le sébum qui est composé de lipides qu'elle dégrade en acides gras, une substance à haut pouvoir inflammatoire. Le mécanisme inflammatoire fait alors intervenir des polynucléaires neutrophiles. Le schéma ci-contre résume les différentes étapes de la formation de l'acné.

2.1 Les granulocytes font partie du système immunitaire inné ou non-spécifique. Expliquer.

2.2 L'acné est une réponse de type allergique. Expliquer en donnant le nom de la molécule produite par les granulocytes.

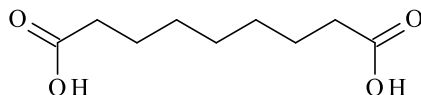
2.3 Donner le rôle des acides gras produits par *Propionibacterium acnes* dans ce processus.

2.4 Expliquer à l'aide d'un schéma légendé les différentes étapes qui vont se produire lors de ce processus inflammatoire depuis le moment où les granulocytes quittent le système sanguin jusqu'au moment où ils y retournent.

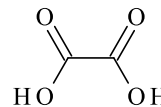
Int. Question 3

(8 pts)

L'acide azélaïque possède un effet antibactérien en diminuant de façon significative le nombre de *Propionibacterium acnes* sur le lieu de l'inflammation. Cet acide, appartenant à la classe des diacides carboxyliques, nous allons le comparer à un autre diacide, l'acide oxalique.



Acide azélaïque
pKa1 = 4,55
pKa2 = 5,50



Acide oxalique
pKa1 = 1,27
pKa2 = 4,27

- 3.1 Donner le nom IUPAC de l'acide azélaïque.
- 3.2 Lequel de ces deux produits est plus à même de former des liaisons hydrogène intramoléculaires ? Justifier la réponse à l'aide d'une formule développée plane impliquant la formation de telles liaisons.
- 3.3 Lequel de ces deux acides peut le mieux jouer un rôle destructeur sur *Propionibacterium acnes* ? Justifier la réponse.
- 3.4 Lequel de ces deux acides est le plus fort ? Justifier la réponse en n'utilisant pas les valeurs des pKa, mais en expliquant la raison de la différence entre les couples de valeurs de pKa.
- 3.5 Lorsqu'on chauffe l'acide oxalique à son point d'ébullition, il se produit une décarboxylation, soit une perte d'une molécule de CO₂ en formant une autre molécule. Ecrire/compléter l'équation de cette réaction en donnant la formule développée plane et le nom IUPAC de la substance formée.

Int. Question 4

(7 pts)

- 4.1** Ecrire les deux équations de dissociation de l'acide azélaïque en utilisant les formules topologiques et y associer les valeurs de K_a correspondantes.
- 4.2** Quelle forme de l'acide sera majoritairement présente dans un milieu tampon à $\text{pH} = 7,40$ (correspondant au pH du sang) ? En écrire la formule développée plane et justifier la réponse.
- 4.3** La concentration en acide azélaïque d'une solution saturée est de 2,4 g/litre. Calculer le pH de cette solution saturée.
- 4.4** Le calcul du pH de cette solution saturée effectué en 4.3 n'est pas tout à fait correct. Il faudrait en fait tenir compte de la 2^e dissociation. En donner la raison.

Partie 2a (biologie) 60 points

Bio. Question 1 : choix multiples

(10 pts)

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 chaque question est positif ou nul.

1.1 Un rétrocontrôle au niveau de la communication hormonale est :

- l'action en retour d'une substance sur l'organe ayant permis sa production et permettant le contrôle de sa concentration sanguine.
- un contrôle effectué dans l'ancien temps.
- l'action d'une substance sur l'organe la sécrétant et permettant le contrôle de sa production.
- un type de contrôle permettant de déterminer si la concentration hormonale adéquate est atteinte.

1.2 La diversité génétique d'une population permettant une sélection naturelle....

- apparaît lorsque des facteurs environnementaux provoquent une pression de sélection.
- peut avoir son origine dans les migrations et le brassage des populations.
- a pour origine des mutations aléatoires transmises de génération en génération dans une population.
- est possible grâce aux sélections effectuées par le génie génétique lors de la création d'OGM.

1.3 Dans le système digestif,

- l'estomac se trouve au-dessous du diaphragme.
- le foie reçoit directement tous les nutriments par la veine porte.
- la vésicule biliaire produit une enzyme qui digère les acides gras.
- l'acidité produite par l'estomac permet d'activer la pepsinogène en pepsine qui permettra la digestion des protéines.

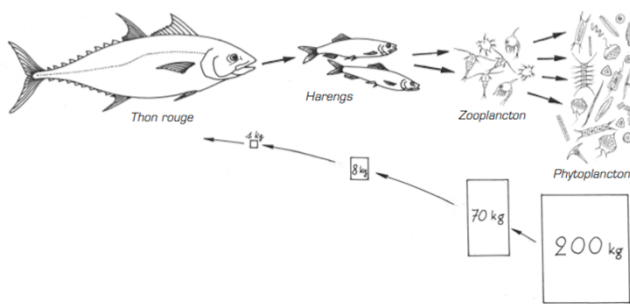
1.4 Les structures membranaires de l'anse de Henlé au niveau de sa branche ascendante....

- favorisent la réabsorption du sodium permettant un couplage avec celle de l'eau sur sa partie descendante.
- contiennent des systèmes de transport permettant la réabsorption du glucose.
- favorisent la formation d'un gradient de concentration permettant la réabsorption de l'eau dans cette zone du néphron.
- contiennent des transports passifs pour l'eau dénommée aquaporine et permettant la réabsorption de l'eau.

1.5 La théorie de l'évolution, proposée par Darwin, fut approfondie au tournant du XXème siècle à la suite de la découverte ...

- des lois fondamentales de la thermodynamique.
- des lois de l'hérédité de Mendel.
- de la découverte des théories sur l'épigénétique.
- de l'acide désoxyribonucléique.

1.6 Le schéma ci-dessous.....



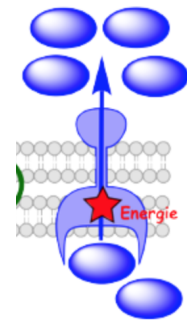
- représente une chaîne alimentaire sans producteur.
- représente la bioaccumulation d'un toxique le long d'une chaîne alimentaire.
- permet de se rendre compte de la quantité de matière nécessaire pour produire un kilo de thon.
- a des flèches qui relient des êtres vivants et qui indiquent "est mangé par..."

1.7 Dans la forêt, un oiseau, la huppe fasciée, se reproduit et niche dans des cavités d'arbres qu'elle est incapable de creuser elle-même. Ces cavités sont généralement celles des pics une fois que ceux-ci les ont abandonnées. La relation qui relie ces deux oiseaux.....

- se nomme le parasitisme car la huppe fasciée utilise la cavité creusée par le pic.
- fait partie des facteurs biotiques car il s'agit d'une relation interspécifique.
- se nomme le commensalisme car elle profite à la huppe fasciée sans déranger le pic.
- se nomme la symbiose car ils s'entendent bien ensemble pour occuper les cavités chacun à tour de rôle.

1.8 Le schéma ci-contre représente.....

- un transport membranaire actif car il nécessite de l'énergie.
- un transport membranaire actif car il va dans le sens contraire du gradient de concentration.
- comporte une erreur car le transporteur traverse deux doubles membranes.
- une protéine de transport pouvant contenir de l'adénine.



1.9 Lors d'une infection par un virus,

- il y a obligatoirement pénétration du matériel génétique viral à l'intérieur de la cellule infectée.
- celui-ci va produire des toxines qui vont s'attaquer entre autres au système nerveux.
- la machinerie de synthèse des protéines de la cellule infectée est détournée au profit de la fabrication de protéines virales.
- celui-ci va se multiplier par division cellulaire.

1.10 Lors de la réplication de l'ADN,.....

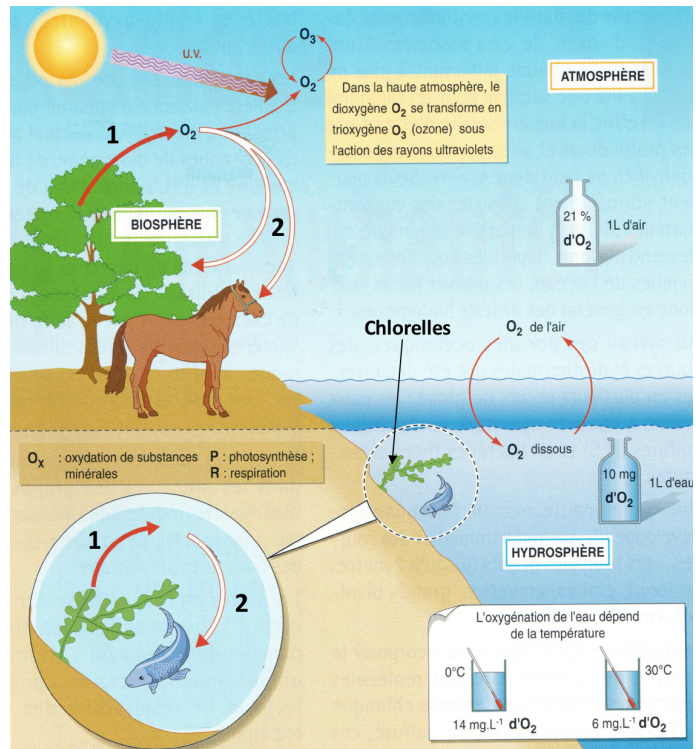
- l'ADN polymérase III ne fonctionne que dans le sens 5' → 3'.
- après avoir terminé la réplication d'un des brins d'ADN, l'ADN polymérase III va revenir dans l'autre sens pour répliquer le brin complémentaire.
- le brin retardé est synthétisé de façon continue grâce à la formation des fragments d'Okazaki.
- la double hélice se déroule et s'ouvre grâce à une enzyme, l'hélicase.

Bio. Question 2 : Le cycle biogéochimique de l'oxygène.

(10 pts)

Comme le dioxyde de carbone (CO_2), le dioxygène effectue un cycle biogéochimique et circule entre les différentes enveloppes de la planète. Le schéma ci-dessous illustre de manière simplifiée ce cycle. Utiliser ce document pour répondre aux questions.

2.1 Donner l'intérêt biologique des mécanismes physico-chimiques intervenant dans la haute atmosphère.



2.2 A l'échelle du globe, donner la latitude à laquelle les eaux superficielles des océans seront les plus riches en dioxygène. Justifier en utilisant le document proposé

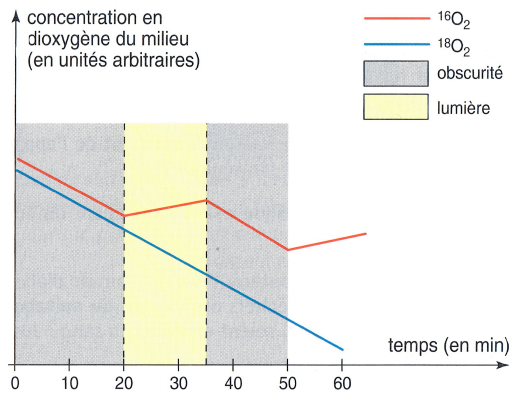
2.3 Deux phénomènes demandant l'intervention d'êtres vivants sont représentés sur le schéma.

2.3.1 Donner le nom de ces deux phénomènes en faisant correspondre le bon numéro à chacun.

1.

2.

2.3.2 Donner l'équation de la réaction chimique décrivant le premier phénomène en y indiquant le transfert d'énergie impliqué.



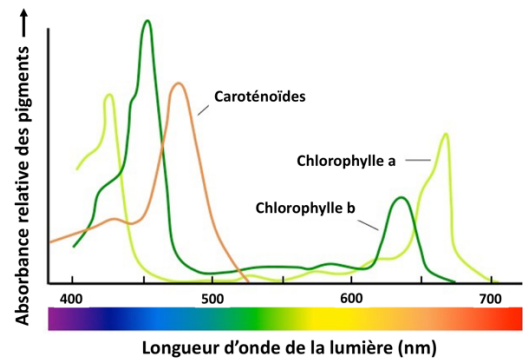
2.4 On aimerait étudier ces deux phénomènes à l'aide d'algues microscopiques, les chlorelles. Ces algues sont cultivées dans un milieu nutritif constitué d'eau "ordinaire" (H_2^{16}O). Dans ce milieu on fait buller un mélange gazeux contenant, en proportions égales, du dioxygène ordinaire $^{16}\text{O}_2$ et du dioxygène lourd $^{18}\text{O}_2$. Au début de l'expérience ($t=0$), l'apport de ce mélange est totalement stoppé. On suit alors l'évolution des teneurs du milieu en $^{16}\text{O}_2$ et $^{18}\text{O}_2$ dans diverses conditions d'éclairage. Les résultats obtenus sont reportés sur le graphique ci-contre. Utiliser ce document pour répondre aux questions.

2.4.1 Expliquer avec précision l'allure de la courbe bleue.

2.4.2 Expliquer avec précision l'allure de la courbe rouge.

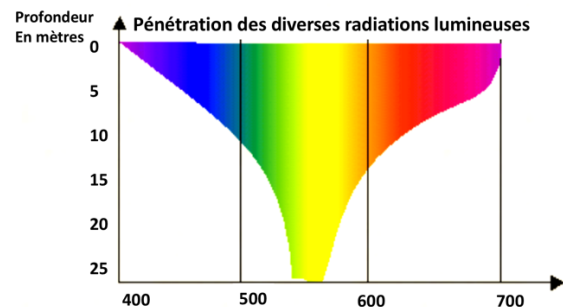
2.5 Lors de cette étude, on extrait des pigments à partir de feuilles de chlorelles. On effectue une mesure de l'absorbance de ces extraits en fonction de la longueur d'onde de la lumière. Les résultats obtenus sont reproduits dans le document ci-contre.

2.5.1 Donner le rôle des pigments.



2.5.2 Donner la gamme de longueur d'onde à laquelle un défaut dans l'absorbance est observé.

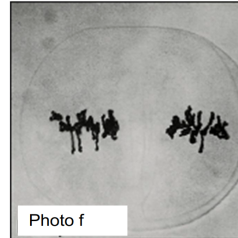
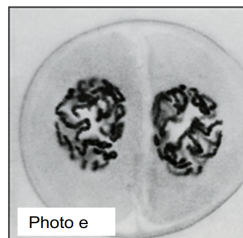
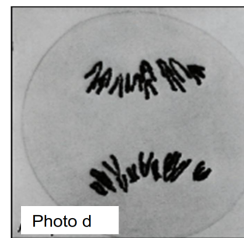
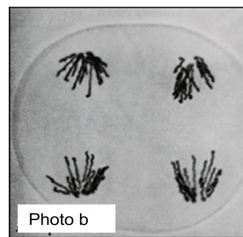
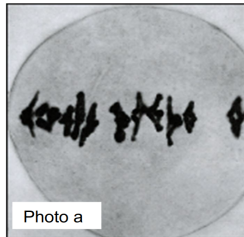
2.5.3 En déduire à l'aide du document ci-contre, la profondeur à laquelle les chlorelles s'établissent de façon préférentielle. Justifier votre réponse.



Bio. Question 3 : Divisions cellulaire.

(10 pts)

Observer les photographies ci-dessous, puis répondre aux questions de la page suivante.



Photographies des différents stades de la méiose, issues d'une observation au microscope de grains de pollen dans une anthère de Lys. (agrandissement 1 200x)

3.1 Remettre les photographies dans l'ordre chronologique (toutes les étapes de la méiose ne sont pas représentées).

3.2 Parmi ces photos, donner celles qui représentent un stade cellulaire diploïde ?

3.3 Donner et expliquer deux différences entre la mitose et la méiose.

3.4 Donner la différence entre un chromosome et une chromatide. Justifier à l'aide d'un schéma légendé.

3.5 Donner trois processus qui sont à l'origine de la diversité génétique.

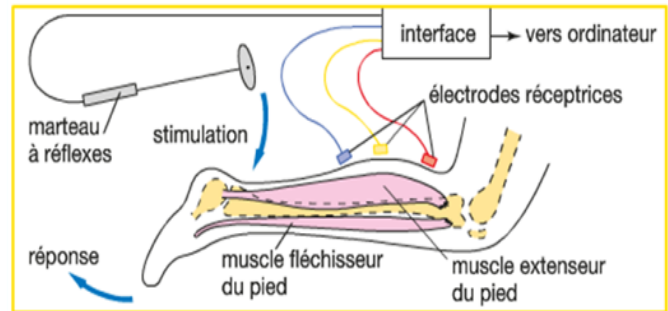
Bio. Question 4 : système nerveux

(10 pts)

4.1 Pour étudier le réflexe myotatique, on va utiliser le dispositif expérimental présenté ci-dessous.

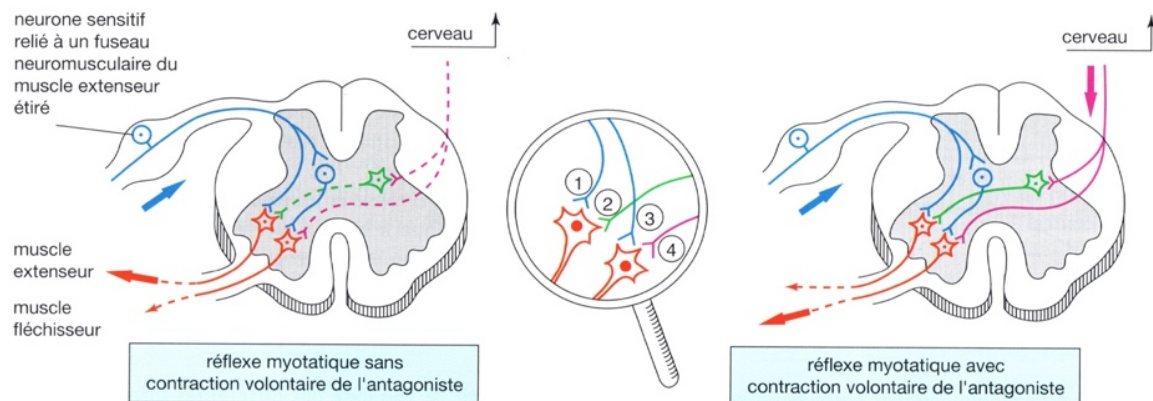
On réalise deux expériences successives.

- Lors de la première expérience, un réflexe achilléen a été déclenché, le muscle fléchisseur du pied étant relâché, on observe une contraction du muscle extenseur du pied.
- Lors de la deuxième expérience, un réflexe achilléen est également déclenché, mais on demande à la personne de contracter volontairement le muscle fléchisseur du pied. On n'observe pas de contraction du muscle extenseur.



Dispositif expérimental (réflexe achilléen)

On aimerait comprendre les observations faites au cours de ces deux expériences. Utiliser le document ci-dessous pour répondre aux questions concernant ces deux expériences.

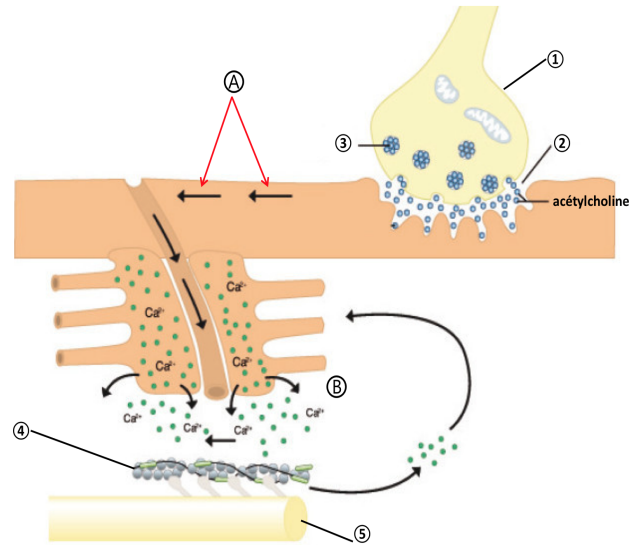


4.1.1 La première expérience met en évidence le mouvement réflexe. Expliquer le résultat observé lors de cette première expérience. (Expliquer à l'aide des documents proposés ci-dessus)

4.1.2 Donner l'avantage d'un mouvement de "type réflexe" sur un mouvement volontaire.

4.1.3 Expliquer le résultat de la deuxième expérience en précisant la nature de l'excitabilité des synapses 1 à 4 représentées sous la loupe. (Expliquer à l'aide du document proposé)

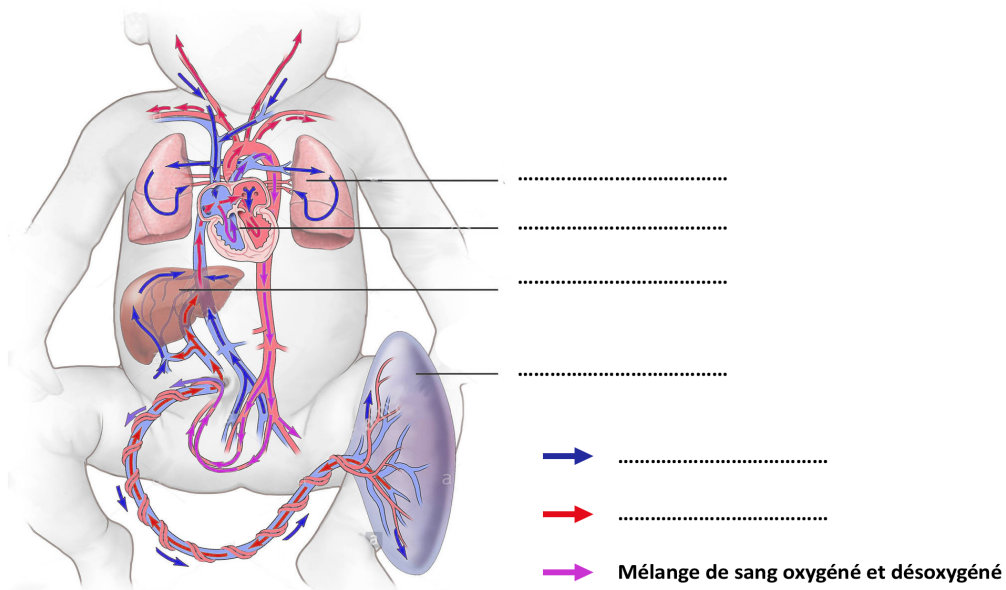
A l'aide d'un texte citant l'ensemble des légendes (1 à 5 et A-B) du schéma ci-contre, expliquer le phénomène, que celui-ci cherche à représenter. (Dans le texte spécifier le numéro ou la lettre du schéma correspondant au terme utilisé)



(10 pts)

Le schéma ci-dessous représente la circulation du sang chez un fœtus.

5.1 Compléter la légende du schéma.



12/22

5.3 A l'aide des informations précédentes, expliquer ce qu'implique ces différences anatomiques au niveau de la circulation sanguine du fœtus.

5.4 Donner les conséquences pour le nourrisson si cette différence anatomique ne se modifie pas après la naissance.

5.5 Nous avons placé deux gouttes de sang du fœtus et de sa mère sur une lame de verre et ajouter du sérum contenant soit des anticorps anti-A, soit des anticorps anti-B.

	Sérum test connu Anti-A	Sérum test connu Anti-B	
Mère			 Agglutination
Fœtus			 Pas d'agglutination

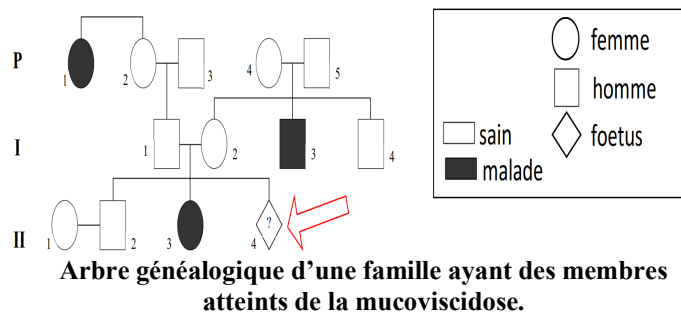
5.5.1 Indiquer les groupes sanguins du fœtus et de sa mère.

5.5.2. Expliquer le terme “agglutination” au niveau moléculaire en justifiant à l'aide du schéma légendé.

5.5.3 Expliquer de façon détaillée « l'incompatibilité de **groupes sanguins ABO** » entre la mère et le fœtus qui pourrait se produire à la naissance.

Bio. Question 6 : Arbre généalogique**(10 pts)**

La mucoviscidose est la maladie la plus fréquente au sein des populations d'Europe occidentale (un enfant atteint sur 2000 environ). Les troubles pathologiques observés résultent d'un épaissement des sécrétions bronchiques et pancréatiques.



Répondre aux questions **en utilisant l'arbre généalogique ci-dessus**.

6.1 Le caractère "mucoviscidose" est-il dominant ou récessif ? (Justifier précisément votre réponse)

6.2 Le caractère "mucoviscidose" est-il lié à un chromosome sexuel ou à un autosome ? (Justifier précisément votre réponse)

6.3 Étudions le génotype et le phénotype de l'individu II4:

6.3.1 Donner les abréviations (allèles) permettant de décrire les différents génotypes des individus.

6.3.2 Donner le génotype de ses parents I1 et I2.

6.3.3 Donner l'échiquier de croisement entre les parents I1 et I2 (= échiquier de Punnett) et en déduire la probabilité pour l'individu II4 d'être malade. (Justifier votre réponse)

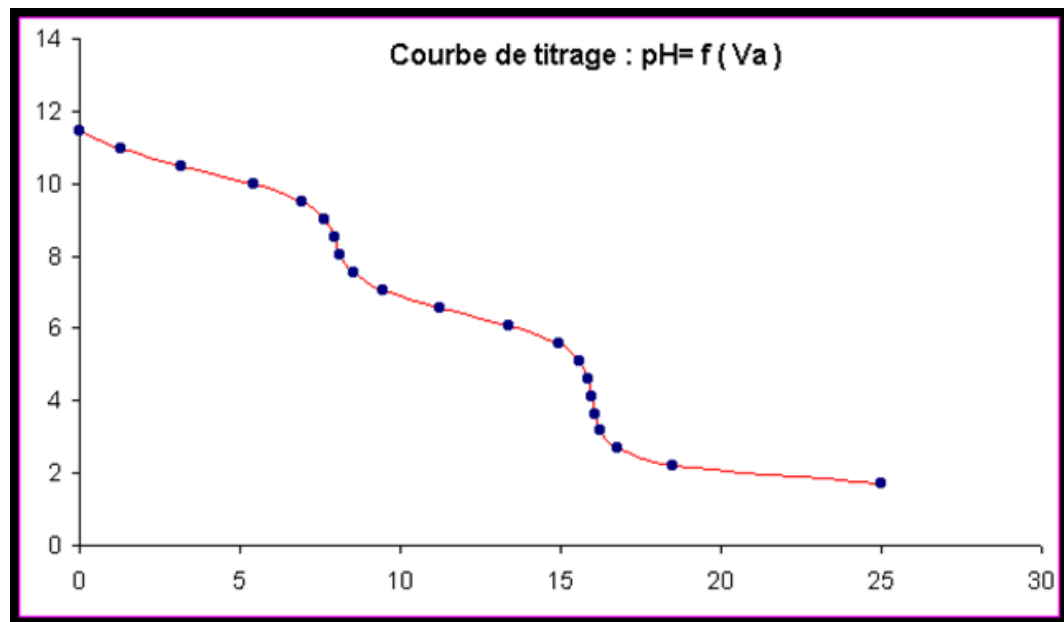
6.4. De façon plus générale, discuter la problématique du mariage consanguin en lien avec des maladies génétiques rares.

Partie 2b (Chimie) 60 points

Chi. Question 1

(7 pts)

On effectue le titrage de 20 ml d'une substance inconnue en solution aqueuse par de l'acide chlorhydrique de concentration 0,1 M et on obtient la courbe ci-dessous.



- 1.1 La substance titrée est-elle acide ou basique ? Justifier avec le graphique.
- 1.2 Expliquer de manière détaillée le déroulement du titrage en s'aidant du graphique.
- 1.3 Utiliser la courbe pour déterminer la concentration de la substance titrée ainsi que son pKa.
- 1.4 Identifier la substance titrée à l'aide de la liste des acides du « Formulaire et tables ».

- 1.5 Écrire l'équation de la protolyse de la substance titrée dans l'eau à l'aide de formules brutes ainsi que la loi d'action de masse de cette réaction.

Chi. Question 2

(6,5 pts)

Afin de fabriquer une pile, on possède deux électrodes, une de cuivre et une de graphite ainsi que les substances suivantes : I_2 , $KClO$, Br_2 , $Pb(NO_3)_2$, $KMnO_4$, $FeCl_2$ et $CaCl_2$.

- 2.1 Quelle substance doit-on choisir afin de faire une pile fonctionnelle avec une tension de 0,47 V ? Justifier la réponse à l'aide de la série électrochimique.
- 2.2 Dessiner le schéma complet de cette pile et y indiquer aussi les substances mises en oeuvre, l'anode, la cathode, le sens du courant électrique ainsi que le sens de déplacement des électrons.
- 2.3 Expliquer ce qui se passe au niveau de l'électrode de cuivre ainsi qu'au niveau de l'électrode de graphite. Justifier la réponse par les demi-équations d'oxydation et de réduction.
- 2.4 Écrire l'équation globale de la réaction.
- 2.5 Citer deux conditions pour lesquelles la pile va cesser de fonctionner.

Chi. Question 3**(9 pts)**

A) Le gaz ammoniac est préparé à partir des gaz dihydrogène et diazote.

3.1 Écrire l'équation équilibrée de la réaction de formation de l'ammoniac en utilisant des coefficients stoechiométriques entiers les plus bas possibles.

3.2 Dans un mélange réactionnel à l'équilibre à 500 °C, les concentrations de H₂, N₂ et NH₃ sont respectivement 0,01 M; 0,02 M et 3,46·10⁻⁵ M dans un récipient d'un volume de 100 litres. Calculer les valeurs de K_c et de K_p à cette température.

3.3 Calculer la valeur de K_c pour la réaction inverse.

3.4 Calculer la pression partielle de l'ammoniac dans le mélange réactionnel à 500 °C. Donner la réponse avec les unités.

3.5 Citer un moyen n'étant ni variation de pression, ni de température permettant de favoriser le produit de la réaction. Donner une technique permettant de le mettre en oeuvre.

B) La constante d'équilibre pour la réaction $2 \text{HF (g)} \rightleftharpoons \text{H}_2 \text{(g)} + \text{F}_2 \text{(g)}$ vaut 80 à une certaine température.

3.6 Les concentrations initiales de chaque substance étant de 0,3 mol/litre, prouver par calcul ou raisonnement que ce mélange n'est pas à l'équilibre. Puis, en déduire dans quel sens la réaction évoluera pour atteindre l'équilibre.

3.7 Lorsque le mélange réactionnel a atteint l'équilibre, on augmente sa température. Déterminer à l'aide de calcul complémentaire dans quel sens évoluera la réaction pour atteindre l'équilibre à la nouvelle température. Justifier la réponse.

Chi. Question 4

(6,5 pts)

A) Le produit de solubilité K_s de l'hydroxyde de zinc vaut $7,7 \cdot 10^{-17}$.

4.1 Ecrire l'équation de dissociation de l'hydroxyde de zinc.

4.2 Calculer la concentration de chaque ion d'une solution saturée d'hydroxyde de zinc.

4.3 Calculer le pH de cette solution saturée.

4.4 Expliquer quel effet aura un abaissement du pH sur la solubilité de l'hydroxyde de zinc. Justifier la réponse.

B) Une solution aqueuse contient les ions Ag^+ et Pb^{2+} en solution dont les concentrations sont égales et valent 0,01 mol/litre. A cette solution, on ajoute une solution contenant des ions sulfate SO_4^{2-} .

4.5 Ecrire les équations des réactions de précipitation possibles.

4.6 Déterminer par calcul quel cation va précipiter en premier. Justifier la réponse.

Chi. Question 5**(6 pts)****QCM :** Chaque question comporte **une** réponse correcte parmi les 4 proposées.**Cocher la réponse correcte parmi les 4 proposées.**

5.1 Dans les conditions normales de température et de pression, quel volume de NH_3 (g) peut-on obtenir à partir de 15 litres d' H_2 et 15 litres d' N_2 en supposant une réaction complète ?

- ☐ 30 litres
- ☐ 22,5 litres
- ☐ 15 litres
- ☐ 10 litres

5.2 Soit une solution d'acide acétique CH_3COOH . Pour cette solution, on peut affirmer que :

- ☐ l'acide est complètement dissocié en sa base conjuguée.
- ☐ la dilution favorise la dissociation.
- ☐ pour une concentration valant 0,1 M, le 50 % de l'acide est dissocié.
- ☐ CH_3COO^- est une base forte.

5.3 Parmi les énoncés suivants concernant la monochloration photochimique d'un alcane, un seul est faux. Lequel ?

- ☐ Le mécanisme est constitué de trois étapes : initiation, propagation et terminaison.
- ☐ Le produit monochloré peut être formé durant l'étape de propagation.
- ☐ Le produit monochloré ne peut être formé que dans l'étape de terminaison.
- ☐ L'étape d'initiation consiste en une rupture homolytique de la liaison chlore-chlore.

5.4 Pour laquelle des réactions ci-dessous, les conditions d'enthalpie et d'entropie sont optimales pour avoir une réaction spontanée.

- | | |
|--|---------------------------------------|
| ☐ $2 \text{C(s)} + \text{O}_2 \text{(g)} \rightarrow 2 \text{CO (g)}$ | $\Delta_R H^\circ = -221 \text{ kJ}$ |
| ☐ $2 \text{N}_2 \text{(g)} + \text{O}_2 \text{(g)} \rightarrow 2 \text{N}_2\text{O (g)}$ | $\Delta_R H^\circ = +164 \text{ kJ}$ |
| ☐ $2 \text{CO (g)} + \text{O}_2 \text{(g)} \rightarrow 2 \text{CO}_2 \text{(g)}$ | $\Delta_R H^\circ = -566 \text{ kJ}$ |
| ☐ $4 \text{CO}_2 \text{(g)} + 6 \text{H}_2\text{O (g)} \rightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_6 \text{(g)} + 7 \text{O}_2 \text{(g)}$ | $\Delta_R H^\circ = +3122 \text{ kJ}$ |

5.5 La détermination du nombre d'oxydation suit certaines règles. Parmi celles ci-dessous, laquelle est incorrecte ?

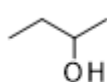
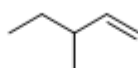
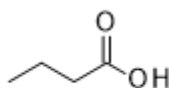
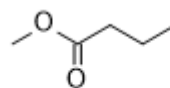
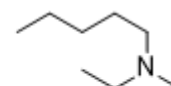
- ☐ Le nombre d'oxydation de l'hydrogène lié à un métal vaut -1.
- ☐ Dans une molécule, la somme des nombres d'oxydation de tous ses atomes vaut 0.
- ☐ Le nombre d'oxydation d'un atome libre vaut 0.
- ☐ Dans tous ses composés, le nombre d'oxydation du fluor vaut -1.

5.6 Laquelle des affirmations concernant l'isomérisation est correcte ?

- ☐ Deux isomères possèdent la même formule semi-développée.
- ☐ Deux isomères de fonction possèdent le même groupement fonctionnel.
- ☐ Deux isomères de position possèdent la même fonction.
- ☐ Deux isomères de chaîne ont la même chaîne/structure carbonée.

Chi. Question 6**(8 pts)**

Considérons les molécules suivantes:

**1****2****3****4****5**

6.1 Donner le nom IUPAC de chacune de ces 5 molécules.

6.2 Indiquer lesquelles de ces molécules sont chirales en mettant une étoile à côté du carbone asymétrique. Justifier la réponse à l'aide de la définition de la chiralité.

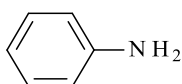
6.3 Écrire l'équation de la réaction de la molécule n° 1 avec la n° 3 à l'aide de formules topologiques. De quel type de réaction s'agit-il ?

6.4 Écrire l'équation de la réaction de la molécule n° 2 avec du brome moléculaire à l'aide de formules topologiques.

6.5 Écrire l'équation de la réaction permettant d'obtenir la substance n° 4 à partir de la substance n° 3 à l'aide de formules topologiques.

Chi. Question 7**(5,5 pts)**

L'aniline est une substance aromatique qui fut longtemps utilisée pour la synthèse de colorants malgré sa forte toxicité.



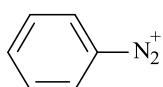
Aniline

7.1 Expliquer pourquoi l'aniline est une substance aromatique.

7.2 Dessiner les formules topologiques des substances obtenues en faisant réagir un équivalent d'aniline avec un équivalent de dichlore en présence de chlorure d'aluminium.

7.3 Le trichlorure d'aluminium joue le rôle de catalyseur dans cette réaction. Expliquer l'effet de ce catalyseur sur la réaction.

7.4 L'aniline se laisse facilement transformer en son sel diazonium, un très bon électrophile.



Sel diazonium

7.4.1 Écrire l'équation de la réaction de ce sel diazonium avec du phénol à l'aide de formules topologiques. De quel type de réaction s'agit-il ?

7.4.2 Présenter le mécanisme de cette réaction.

Chi. Question 8

(8 pts)

L'acétone (propanone) est un très bon solvant organique couramment utilisé comme dissolvant dans des produits commerciaux.

8.1 Dessiner la formule topologique de l'acétone.

8.2 Dessiner la formule topologique de quatre isomères de l'acétone.

8.3 Dessiner la formule topologique du produit obtenu par réduction de l'acétone. Ce produit est-il un isomère de l'acétone ? Justifier la réponse.

8.4 On peut facilement convertir l'acétone en propène (anciennement propylène).

8.4.1 Dessiner la structure topologique du propène.

8.4.2 Le propène peut servir à faire un polymère nommé polypropylène. Dessiner la structure du polymère obtenu.

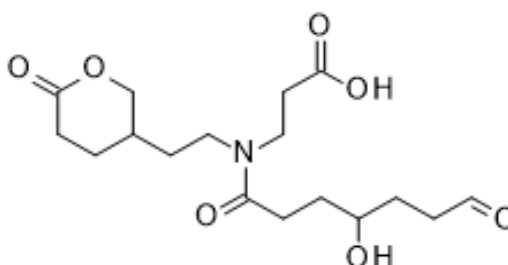
8.4.3 Expliquer le déroulement de cette réaction à l'aide de formules topologiques.

8.4.4 S'agit-il d'une polymérisation ou d'une polycondensation ? Justifier la réponse.

Chi. Question 9

(3,5 pts)

On considère la molécule suivante :



9.1 Entourer et nommer les groupements fonctionnels de cette molécule.

9.2 Cette molécule est-elle un acide aminé ? Justifier la réponse.