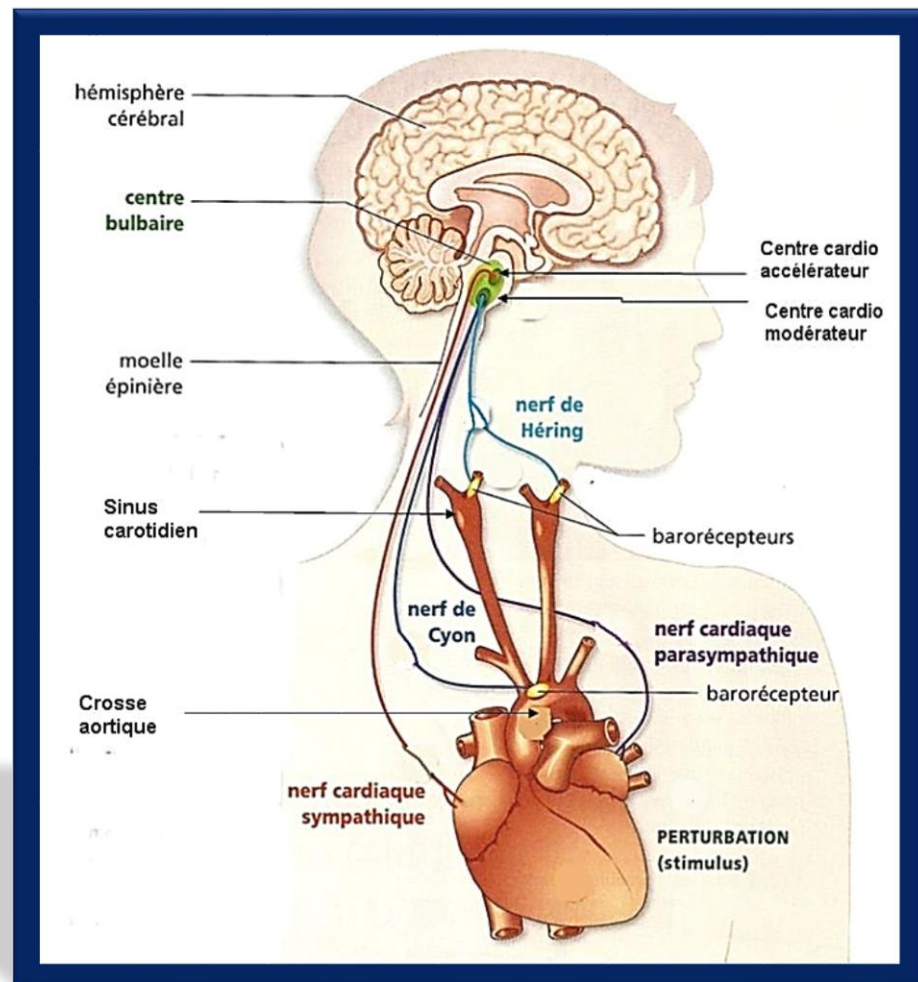


CAHIER D'EXERCICE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE



TERMINALE SCIENCES EXPÉRIMENTALES TSEXP

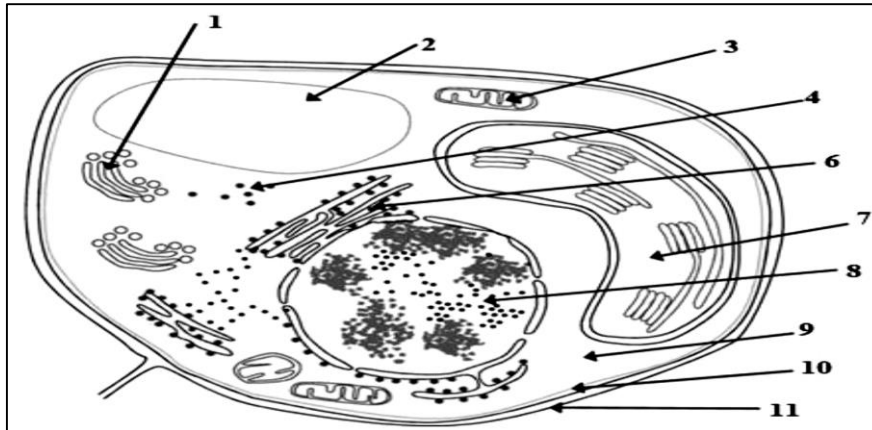
 République du Mali Un peuple – Un But – Une Foi  Dembélé Abdoulaye Seydou	 La cigogne 	abdoulayesd7@gmail.com Tel : (+223) 78228685/50449193
---	--	--

Table des matières

Concept général 1 : La vie cellulaire.	3
Concept général 2 : L'information génétique	17
✓ Concept général 3 : L'unicité des individus et la diversité génétique	23
Concept général 4 : Les mécanismes de l'immunité	41
Concept général 5 : Relations avec le milieu extérieur	56
✓ Concept général 6 : La régulation hormonale et nerveuse.	70
✓ Géologie	93

Concept général 1 : La vie cellulaire.

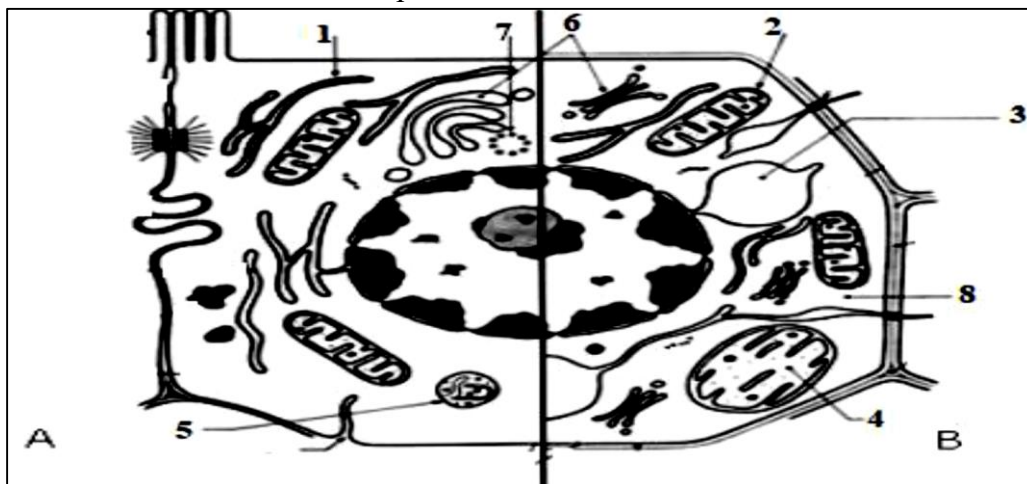
Exercice 1 : Le schéma ci-dessous représente l'ultrastructure d'une cellule :



Consigne :

1. Annote le schéma en fonction des numéros.
2. Identifie cette cellule et justifie votre réponse.
3. Donne le rôle des organites correspondant aux numéros 1, 3, 4, 7 et 10.

Exercice 2 : Le schéma ci-dessous représente l'ultrastructure de deux cellules.



Consigne :

1. Annote le schéma en fonction des numéros.
2. Précise les types de cellule que représentent A et B. Justifie votre réponse.

Exercice 3 : Rôle des organites

Le village *Wend Barka*, en plateau Mossi, avec ses deux milles habitants fonctionne à l'image d'une cellule.

Le village est clôturé d'un mur en béton avec des **petites entrées** pour le passage des individus. Le mur est doublé vers l'intérieur d'une petite clôture en **fil barbelé**, ultrasensible au passage des intrus. Le village dispose des **plaques solaires** susceptibles d'actionner des **groupes électrogènes**, lesquels produisent à leur tour de l'électricité pour les besoins des habitants. Deux **châteaux d'eau** servent de réserve hydrique à l'ensemble de la population pendant la sécheresse. Le village est sous le guide d'un « **Naba** ».

Consigne :

1. Identifie les structures cellulaires correspondantes à chaque élément du village.
2. S'agit-il d'une cellule animale ou végétale ? Justifie ta réponse.
3. Fait un schéma annoté de la « plaque solaire » et des « groupes électrogènes ».

Exercice 4 :

Le plasma sanguin a une concentration égale à celle d'une solution de chlorure de sodium à 0,8%. Parmi les affirmations suivantes, choisissez celle qui est juste et justifiez votre choix. Une goutte de sang mélangée à une solution de NaCl à 0,3%. Ces globules sont observés au microscope. On constate...

- qu'ils sont plus petits,
- qu'ils sont plus gros que les globules rouges ordinaires,
- qu'ils gardent leur aspect initial.

Exercice 5 :

On dispose de trois fragments d'épiderme de pétale de glaïeul.

- Premier fragment, après passage dans une solution de saccharose à 0.8 mole par litre pendant trois minutes présente, au microscope, des cellules plasmolysées. Cet état de plasmolyse persiste : il y a alors équilibre entre pression osmotique intracellulaire et pression osmotique extracellulaire.
- Le deuxième fragment, après passage dans une solution de saccharose (à 0,8 mole par litre), est plongé dans une solution de formamide à 2,5 mol/l. Observées au microscope, les cellules présentent une déplasmolyse rapide. La pression osmotique extracellulaire : très supérieure à la pression intracellulaire initiale, aurait dû provoquer au contraire une accentuation de la plasmolyse.
- Le troisième fragment, après passage dans la solution de saccharose, est plongé dans une solution d'acétamide à 2,5 moles par litre. Observées au microscope, les cellules présentent, très lentement, une déplasmolyse.

Consigne :

- Représentez l'état des cellules vues au microscope dans chacun des trois cas.
- Interprétez ces résultats.
- Comment qualifiez-vous la perméabilité cellulaire aux différentes substances dissoutes ?

Exercice 6 :

Des cellules sont plongées dans des solutions d'alcool de masses molaires différentes, mais de même concentration 0,25 mole par litre. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Alcool utilisés	Masse molaire	résultats
Alcool éthylique	42	Pénètre très vite dans la cellule
Glycérol	92	Pénètre moins vite
Erythrol	122	Pénètre lentement
mannitol	182	Ne pénètre pas

- Quelle loi tirez-vous de ces résultats en ce qui concerne la perméabilité cellulaire aux corps dissous ?
- On plonge maintenant des cellules identiques dans une solution de saccharose (masse molaire 342) de concentration égale à 0,60 mole par litre. On observe alors au niveau de chaque cellule, les phénomènes successifs suivants : dans un premier temps, il se produit une contraction de la vacuole puis dans un second temps la vacuole reprend son volume initial.

NB : Le saccharose n'entre pas dans la cellule ;

L'hydrolyse de l'amidon produit des molécules de glucose dans la cellule.

Explique la succession de ces phénomènes.

Exercice 7

On veut calculer la pression osmotique des cellules d'épiderme de feuilles de chou rouge dans les solutions de saccharose de concentrations différentes (tableau ci-dessous). Au bout d'une demi-heure, on compte les cellules plasmolysées.

Concentration molaire des solutions	0,2	0,4	0,6	0,8	1
Nombre de cellules plasmolysées sur 100 cellules observées	8	75	95	100	100

- 1) Représente, par un dessin précis, une cellule végétale plasmolysée.
- 2) Construisez le graphe représentant le nombre de cellules plasmolysées en fonction de la concentration de la solution en saccharose.
- 3) Analysez puis interprétez méthodiquement ce graphe.
- 4) Pourquoi les cellules de l'échantillon ne se plasmolysent-elles pas simultanément pour une concentration donnée ?
- 5) Calculez la pression moyenne des cellules de l'échantillon, en considérant qu'il y a équilibre osmotique entre l'ensemble de l'échantillon et le milieu quand il y a 50% de cellules plasmolysées. La température de la salle d'expérimentation est de 27°C.

Exercice 8 :

Trois fragments de l'épiderme d'un pétale dont les vacuoles colorées en violet par des pigments anthocyaniques sont montés dans trois solutions aqueuses différentes dont les solutés non ionisables sont x pour le premier fragment, y pour le deuxième fragment et z pour le troisième fragment. Le microscope avec lequel on fait les observations possède un oculaire micrométrique qui permet d'évaluer le rapport entre les dimensions d'une cellule et celles de sa vacuole. Les mesures effectuées ont permis de réaliser le tableau suivant :

Temps(T) en mm rapport	T0 =0	T1 =7	T2= 10	T3= 13	T4= 22	T5= 27	T6= 32	T7= 39	T8= 44	T9= 47	T10= 49	T11= 55
X :rapport = taille vacuole taille cellule	0,98	0,54	0,43	0,36	0,54	0,64	0,75	0,89	0,89	0,89	0,93	0,93
Y :rapport = taille vacuole taille cellule	0,89	0,71	0,68	0,64	0,75	0,82	0,89	0,89				
Z :rapport =	0,89	0,25	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	0,191				

Consigne :

1. En utilisant des couleurs ou des figurés différents, construisez sur le même Système d'axe, les courbes de variations du rapport = $\frac{\text{taille vacuole}}{\text{taille cellule}}$ en fonction du temps dans chaque solution.
2. Interprétez aussi précisément que possible les trois courbes dans l'intervalle De temps T₀ à T₈ déduisez une conclusion.
3. Quels caractères de la perméabilité cellulaire l'étude de ces trois courbes vous permet-elle de mettre en évidence ? Justifiez vos réponses.
4. Au moment T₉ on remplace le liquide de montage de la première préparation par un autre liquide (m) et on continue les observations.
 - a. Interprétez cette partie de la courbe,
 - b. En déduire la nature du liquide (m).
5. Schématisez l'aspect d'une cellule aux moments T₀ T₃ dans la solution y et au moment T₁₀ dans le liquide (m).

NB : prendre : sur OX : 2cm pour 5mm ; Sur OY: 2cm pour 0,1

Exercice 9 :

On se propose d'étudier la variation du volume cellulaire en fonction de la concentration en sel du milieu ambiant. Pour cela on place des hématies humaines dans des solutions de chlorure de sodium (NaCl) à diverses concentrations, en versant 1ml de sang dans des solutions maintenues à 37°C. On mesure ensuite au microscope le diamètre des hématies dans ces diverses solutions. Les résultats sont portés dans le tableau suivant :

Tube n	1	2	3	4	5	6	7	8
Concentration molaire de la solution de (NaCl) (mol/litre)	0,90	0,12	0,15	0,18	0,21	0,40	0,60	0,80
Volume du caillot (mm ³)	250	540	500	460	440	370	350	335

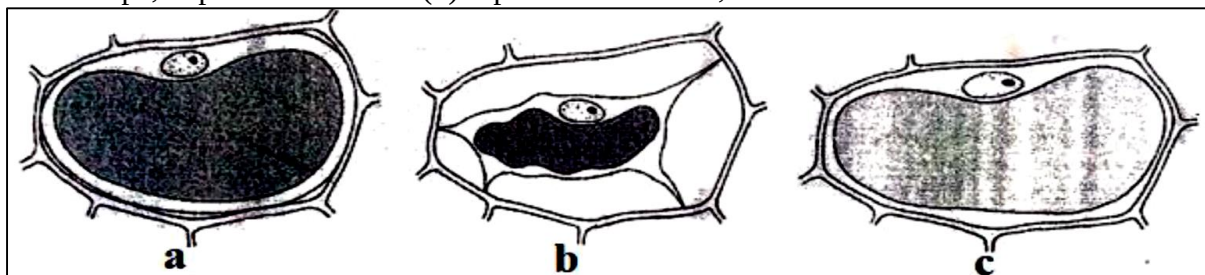
Consigne :

- Tracez la courbe montrant la variation du volume du caillot en fonction de la concentration molaire de la solution de chlorure de sodium.
- Interprétez la courbe correspondant aux huit tubes,
- Calculez la pression osmotique interne des hématies.
- Quelles seraient les concentrations molaires (n) d'une solution ionique de sulfate de potassium K₂SO₄ et d'une solution de glucose C₆H₁₂O₆ isotoniques au plasma sanguin à la température de 37°C.

NB : La concentration, du plasma sanguin est équivalente à une solution de NaCl à 0,88%. On donne : Na : 23g/mole ; Cl : 35,5g/mole ; K : 39g mole ; S : 32g/mole ; O : 16g/mole ; H : 1g/mole ; C : 12g/mole. (K₂SO₄) : i =3.

Exercice 10 :

Une cellule végétale est placée dans une solution d'acétate d'ammonium à 4%. Observée au microscope, la présente les trois (3) aspects successifs a, b et c :



Explique le passage de l'aspect a à b puis à c.

Exercice 11 : On fait séjourner des cylindres de 30mm de longueur découpés dans de la chair de pomme de terre dans huit milieux de concentrations différents en saccharose pendant douze heures et à une température constante de 17°C. Les cylindres contenus dans chacun des milieux sont alors retirés, examinés et mesurés avec précision et la variation de longueur enregistrée. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Concentration en mol.L ⁻¹	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
Variation de la longueur en mm	+1,6	+0,5	+0,2	-0,8	-1,8	-1,6	-1,6	-1,6

- Construit la courbe de variation de la longueur des cylindres en fonction de la concentration du milieu.
- Analyse la courbe obtenue.
- Que traduisent une augmentation ou une diminution de la longueur des cylindres ?
- Sachant que la solution isotonique correspond à la solution dans laquelle la longueur des cylindres ne change, détermine graphiquement la concentration de la solution isotonique à celle des tissus de la pomme de terre.
- Calcule la pression osmotique des cellules de pomme de terre.

Exercice 12 :

La vie dans les eaux douces, dont la pression osmotique à une valeur moyenne de 0,2atm (*mais susceptible de variations importantes*) n'est possible qu'aux animaux et végétaux ayant acquis des moyens efficaces d'osmo-régulation.

On se propose d'étudier les mécanismes de cette accommodation osmotique chez la paramécie.

Deux expériences sont réalisées sur la paramécie, animal unicellulaire qui vie dans les eaux douces et stagnantes (*document 1 = organisation générale de la paramécie*).

Elle possède deux organites pulsatiles dont la paroi se contracte selon un rythme réglé par l'état de l'animal, par la concentration du milieu ambiant et par la température.

Alternativement, les deux vacuoles pulsatiles s'emplissent lentement de liquide et, quand elles sont gonflées, leur paroi se contracte et chasse leur contenu dans le milieu extérieur.

Expérience 1 : Dans l'eau douce, à l'aide d'un étroit faisceau de rayons ultra-violets, on détruit les vacuoles pulsatiles des paramécies.

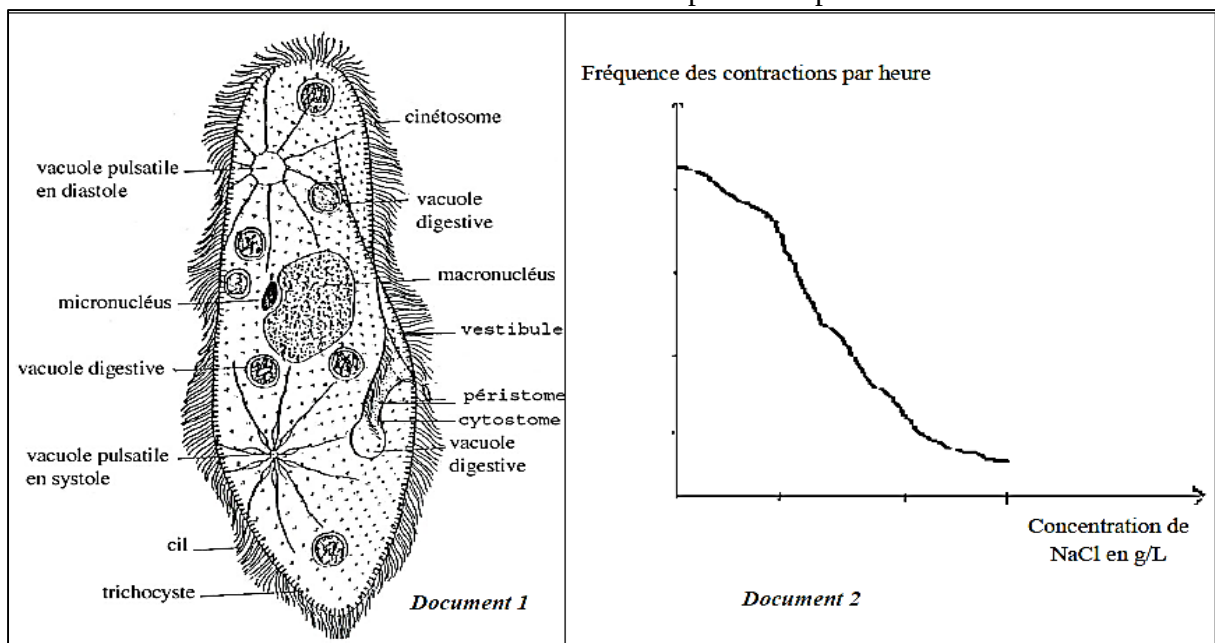
Après cette opération, ce sont les paramécies elles-mêmes qui se gonflent. On répartit alors ces animaux en deux lots a et b.

Lot a : les paramécies sont maintenues dans l'eau douce : l'augmentation de volume de chaque paramécie se poursuit jusqu'à l'éclatement.

Lot b : les paramécies sont placées dans l'eau douce additionnée de saccharose en quantité telle que la pression osmotique de cette solution soit voisine de 1atm ; elles se dégonflent alors jusqu'à retrouvés leur formes et leur tailles normales. Maintenues dans ce milieu, elles continuent de vivre et peuvent mêmes se diviser. Mais si on les replace dans l'eau douces elles se gonflent jusqu'à éclatement.

Expérience 2 : Si l'on fait varier la concentration du milieu extérieur, on constate que la fréquence des contractions des vacuoles est d'autant plus faible que le milieu extérieur est plus concentré. Ces vacuoles peuvent mêmes disparaître, lorsque la concentration du milieu extérieur est très élevées.

On se propose d'étudier les variations de la fréquence des contractions des vacuoles en fonction de la concentration du milieu. Les résultats obtenus sont représentés par le document 2.



Consigne :

A partir de l'exploitation des documents proposés, explique le rôle des vacuoles pulsatiles chez la paramécie.

Exercice 13 : On apporte à une plante verte à la lumière des molécules d'eau et de CO_2 marquées. Les résultats sont consignés dans le tableau du document 1A.

A	CO_2 avec Oxygène lourd (^{18}O)	Le dioxygène rejeté est léger ($^{16}\text{O}_2$) Le glucose formé contient l'oxygène lourd.
B	H_2O avec l'oxygène lourd (^{18}O)	Le dioxygène rejeté est lourd ($^{18}\text{O}_2$)
C	CO_2 avec carbone radioactif (^{14}C)	Le glucose formé est radioactif ($^{14}\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)

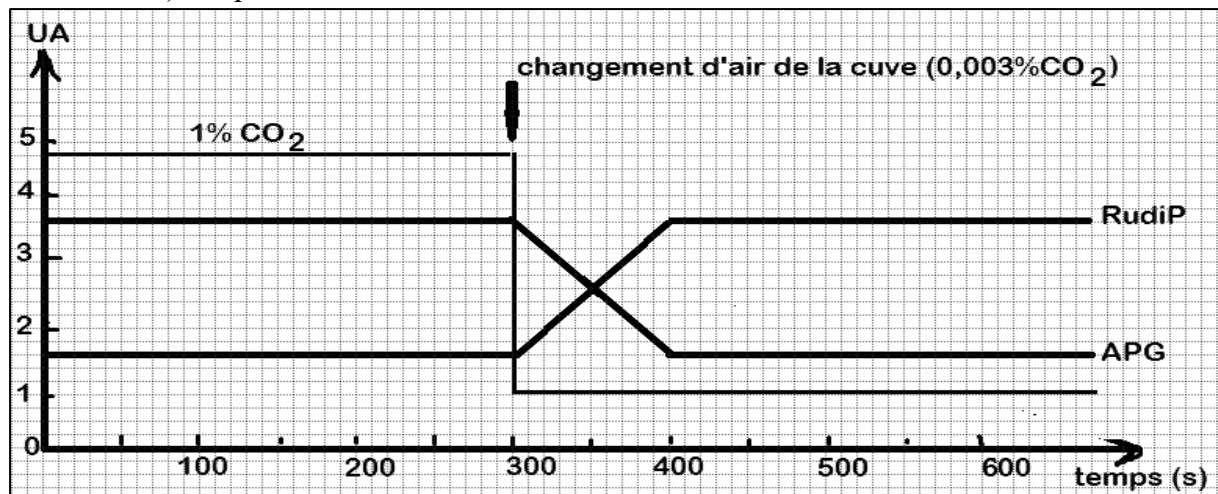
Consigne :

1. Etablis un bilan de la photosynthèse en mettant en évidence le devenir des atomes marqués.
2. Quelles interprétations peut-on faire concernant les réactions de la photosynthèse ?

Exercice 14

Une suspension d'euglène est mise à la lumière dans une cuve surmontée d'une atmosphère contrôlée pouvant renfermer à volonté divers teneurs en dioxyde de carbone.

L'extraction ultérieure des chloroplastes, puis le dosage chimique de quelques – uns de ses constituants (ribulose di phosphate = sucre à 5 carbones ; acide phosphoglycérique = substance à 3 carbones) ont permis d'établir les courbes ci – dessous.



Consigne : Analyse les courbes et interprète les faits constatés.

Exercice 15 :

Des levures sont cultivées dans un milieu oxygéné et contenant une faible quantité de glucose radioactif (contenant ^{14}C). On réalise des prélèvements de levures à divers moments notés T0 à T4 pour suivre le devenir du ^{14}C dans les molécules ainsi que la localisation cellulaire.

On recommence l'expérience en cultivant les levures en milieu anaérobie. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Milieu de culture aérobie			Temps	Milieu anaérobie	
Extérieur	Cellule			Cytosol (Cellule)	Extérieur
	Cytosol	Mitochondrie			
G+++			T0		G+++
G+	G++		T1	G++	G+
	P++	P+	T2	P+++	
CO2		P++	T3	E+ ; P+	E+ ; CO2++
CO2+++			T4		E+++ ; CO2+++

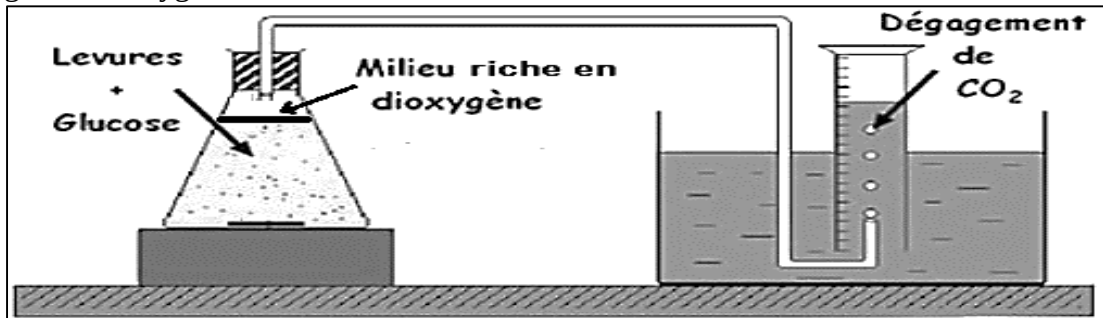
G= glucose ; P= pyruvate ; E= éthanol
+ = radioactivité faible (¹⁴C) ; +++ =radioactivité forte.

Consigne :

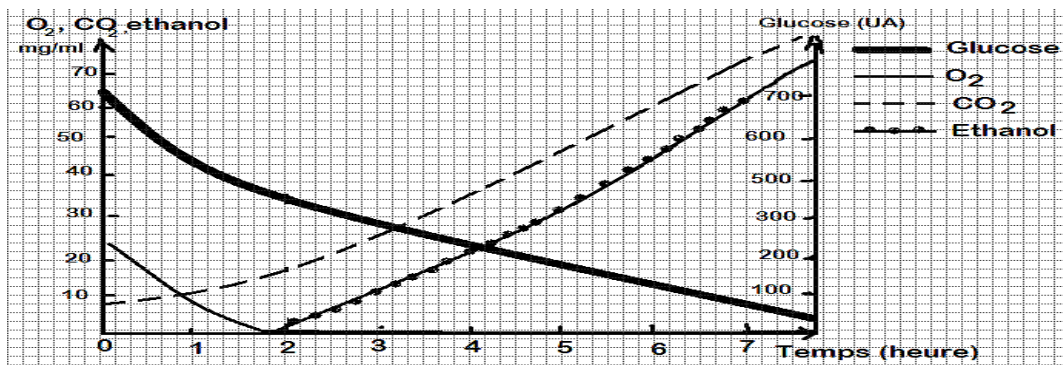
Explique le devenir du glucose consommé par les levures selon leur milieu de culture.

Exercice 16 :

On place des levures dans un flacon contenant du glucose comme le montre le document 1. Le graphe du document 2 montre l'évolution des différents paramètres du milieu (taux de glucose ; oxygène, CO₂ et éthanol).



Doc.1



Doc.2.

Consigne : A partir de l'analyse du graphe, explique les phénomènes réalisés par les levures.

Exercice 17 :

On réalise une expérience sur des chloroplastes isolés en utilisant un dispositif EXAO (on note que la technique employée pour l'extraction des chloroplastes n'élimine pas les mitochondries du dispositif expérimental). On fait varier les conditions de la façon suivante :

- De t₀ à t₁, puis de t₃ à t₄ et enfin à partir de t₆, les chloroplastes sont à l'obscurité ;
- De t₁ à t₃, puis de t₄ à t₆, les chloroplastes sont éclairés ;
- Aux instants t₂ et t₅, on injecte un accepteur d'électrons.

Les résultats (variations de la quantité d'oxygène dans le milieu en fonction du temps) sont figurés dans la figure 1 ci-dessous.

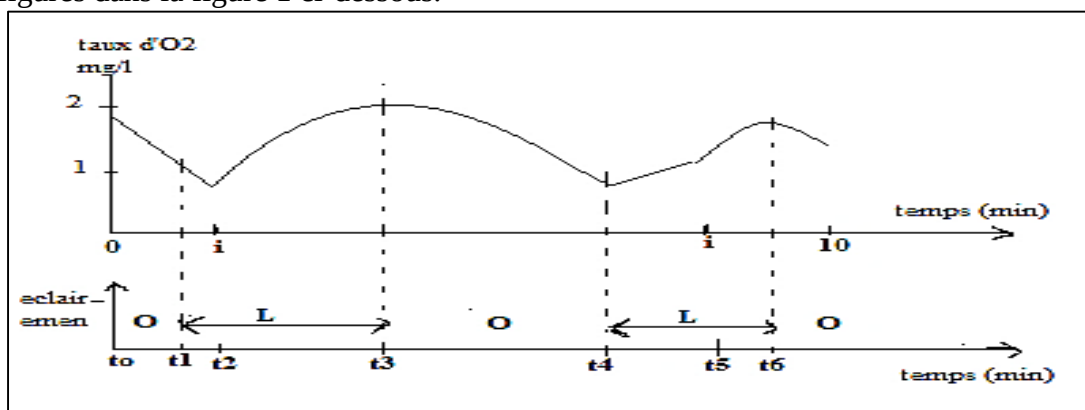


fig.1

i = injection d'accepteur d'électron ; O = obscurité ; L = lumière.

Consigne :

- 1) Explique l'évolution de la courbe pour chaque intervalle de temps.
- 2) En déduire les conditions de la photosynthèse mise en évidence dans cette expérience.

Exercice 18 : Cyanobactéries et évolution de l'atmosphère primitive : Fixation du CO₂ par des fractions cellulaires de cyanobactéries.

L'atmosphère terrestre primitive ne contenait pas de dioxygène, mais elle était très riche en dioxyde de carbone. Cette composition initiale s'est modifiée au cours des temps géologiques, notamment sous l'action de certains microorganismes. On s'intéresse au rôle des Cyanobactéries, apparues il y a environ 3,5 milliards d'années, dans cette évolution de l'atmosphère.

Un protocole de fractionnement cellulaire permet d'isoler d'une part les thylakoïdes des Cyanobactéries et d'autre part leur cytoplasme (ou stroma). On associe ensuite l'une et /ou l'autre de ces fractions à différentes molécules normalement présentes dans la bactérie, en présence ou en absence de ¹⁴CO₂. On mesure l'assimilation du ¹⁴CO₂ à partir de la radioactivité des molécules organiques produites. Les conditions expérimentales et les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous :

	Conditions expérimentales	Quantité de ¹⁴ CO ₂ fixée dans les molécules organiques (radioactivité en coups par minutes)
1	Thylakoïdes laissés à la lumière + ¹⁴ CO ₂	0
2	Stroma laissé à l'obscurité + ¹⁴ CO ₂	4000
3	Stroma laissé à l'obscurité + ATP + ¹⁴ CO ₂	4300
4	- Stroma et thylakoïdes placés d'abord à la lumière, dans un milieu dépourvu de CO₂, riche en ADP, phosphate et transporteurs oxydés (R⁺). - L'ensemble est porté à l'obscurité avec un apport de ¹⁴CO₂	96000
5	Stroma laissé à l'obscurité + transporteurs réduits (RH ₂) + ATP + ¹⁴ CO ₂	97000

Consigne :

- 1) Analyse et interprète ces résultats expérimentaux.
- 2) Précise le rôle des Cyanobactéries dans l'évolution de l'atmosphère primitive.
- 3) Dédus de ces résultats expérimentaux :
 - a) Les conditions de l'incorporation du CO₂
 - b) Les conditions de la formation de l'ATP
 - c) L'existence de deux phases dans la photosynthèse.

Exercice 19 : Acidose lactique et traitement anti-VIH.

Les inhibiteurs de la transcriptase inverse (INTI) sont utilisés pour réduire la reproduction du virus de l'immunodéficience humaine (VIH). L'usage de ces antirétroviraux s'est révélé toxique à forte dose suite à une modification du pH sanguin.

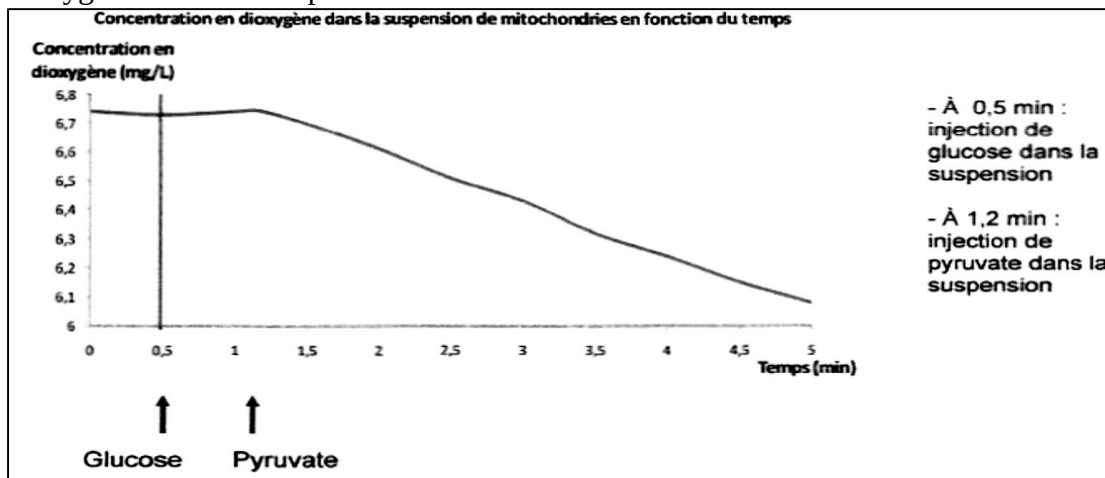
Consigne :

A l'aide de l'exploitation des documents proposés et de vos connaissances explique pourquoi l'utilisation des antirétroviraux peut conduire à une anomalie du p^H sanguin.

Document 1 : Le métabolisme du pyruvate

Document 1a : Évolution de la concentration de dioxygène dans une suspension de mitochondries en fonction du substrat

On mesure grâce à une chaîne EXAO comportant une sonde oxymétrique la concentration en dioxygène dans une suspension de mitochondries normales.



D'après Hardy J. www.pedagogie.ac-nantes.fr

Document 1b : Conséquences du traitement avec INTI sur le métabolisme du pyruvate

Au sein des mitochondries, le cycle de Krebs utilise le pyruvate et aboutit à la formation de composés réduits R'H₂.

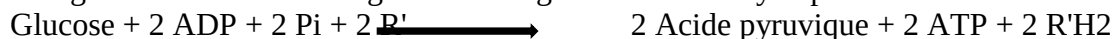
Dans le cadre d'un traitement avec INTI, des examens biochimiques mettent en évidence l'impossibilité d'utilisation du pyruvate par le cycle de Krebs.

D'après Médecine thérapeutique, Volume 8, 59-63, numéro spécial, Janvier 2002, Sida 2001

Document 2 : Quelques réactions du métabolisme

Document 2a : La glycolyse

Il s'agit d'une réaction de dégradation du glucose dans le hyaloplasme.



R' : accepteur d'électrons.

On considèrera ici que l'acide pyruvique et le pyruvate sont équivalents.

Document 2b : La fermentation lactique

Au sein du hyaloplasme, certaines cellules peuvent, dans certaines conditions, régénérer les transporteurs R' grâce à la réaction suivante :

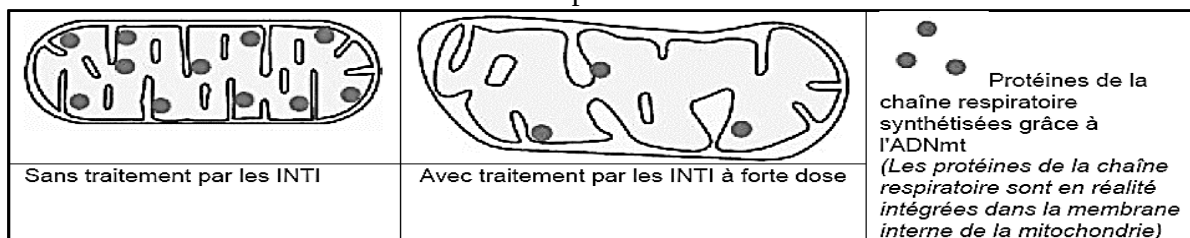


Document 3 : Effet du traitement sur les mitochondries

Les mitochondries possèdent de l'ADN (ADN mt). Celui-ci gouverne la synthèse de plusieurs protéines mitochondriales.

Les INTI peuvent à forte dose, diminuer l'expression de l'ADN mt.

Les schémas suivants représentent les mitochondries chez un individu non traité et chez un individu traité avec un inhibiteur de transcriptase inverse.



D'après <http://www.jle.com/e-docs/00/04/07/9A/article.phtml?fichier=images.htm>

Document 4 : Comparaison de caractéristiques biologiques d'un sujet non traité et d'un sujet traité aux INTI

On mesure chez ces sujets au repos le taux sanguin d'acide lactique.

Produit par les cellules, cet acide passe librement dans le sang.

Sujet	Taux sanguin d'acide lactique au repos	pH du sang
Non traité avec INTI	1 mmole par litre	pH = 7,41 (normal)
Traité avec INTI	> 5 mmoles par litre	pH < 7,38 (acidose)

Exercice 20 : Fabrication d'un vin pétillant.

La qualité d'un vin dépend du cépage, du climat mais également des étapes de sa fabrication.

Un vin blanc peut être transformé en vin blanc pétillant ; cette transformation repose sur la maîtrise du métabolisme cellulaire des levures.

Consigne :

À partir de l'étude des documents proposés, mise en relation avec vos connaissances, explique, à l'échelle cellulaire, les mécanismes permettant la fabrication d'un vin blanc et sa transformation en vin pétillant.

Document 1 : composition d'un moût (jus de raisin initial) et de deux vins

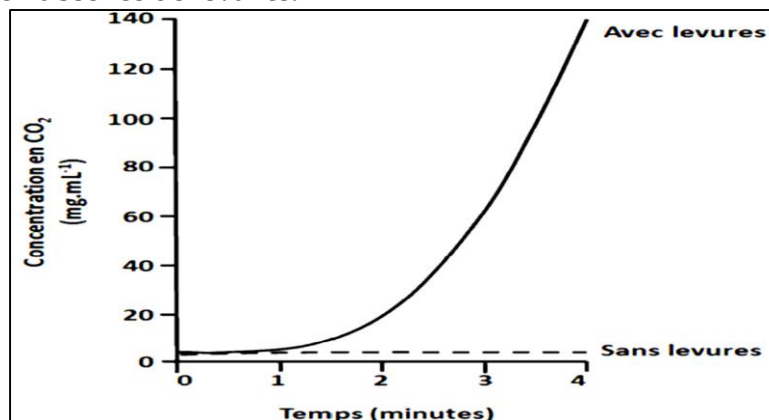
	Moût	Vin blanc	Vin blanc pétillant
Eau	80%	80%	80%
Glucose	100 g.L ⁻¹	0,5 g.L ⁻¹	0,5 g.L ⁻¹
Fructose	100 g.L ⁻¹	0,5 g.L ⁻¹	0,5 g.L ⁻¹
Acide tartrique	5 g.L ⁻¹	5 g.L ⁻¹	5 g.L ⁻¹
Éthanol	traces	80 g.L ⁻¹	95 g.L ⁻¹
CO ₂	0,2 g.L ⁻¹	0,2 g.L ⁻¹	2 à 4 g.L ⁻¹
Magnésium	100 mg.L ⁻¹	100 mg.L ⁻¹	100 mg.L ⁻¹
Levures*	1 g.L ⁻¹	0,2 g.L ⁻¹	0,5 g.L ⁻¹

* Remarque : les levures présentent une faible tolérance aux hautes teneurs en alcool.

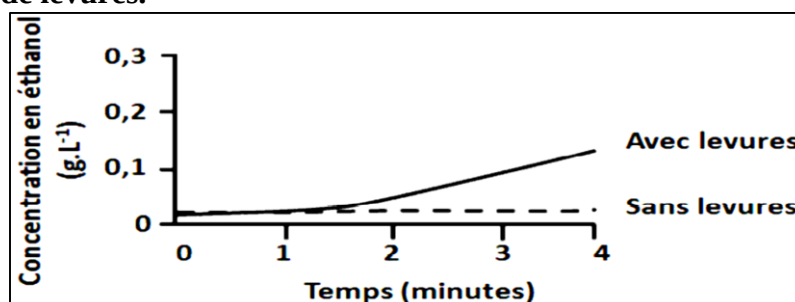
D'après N. NEHMES, *Ethesis*, 2008.

Document 2 : étude expérimentale réalisée sur du jus de raisin dans un milieu anaérobie.

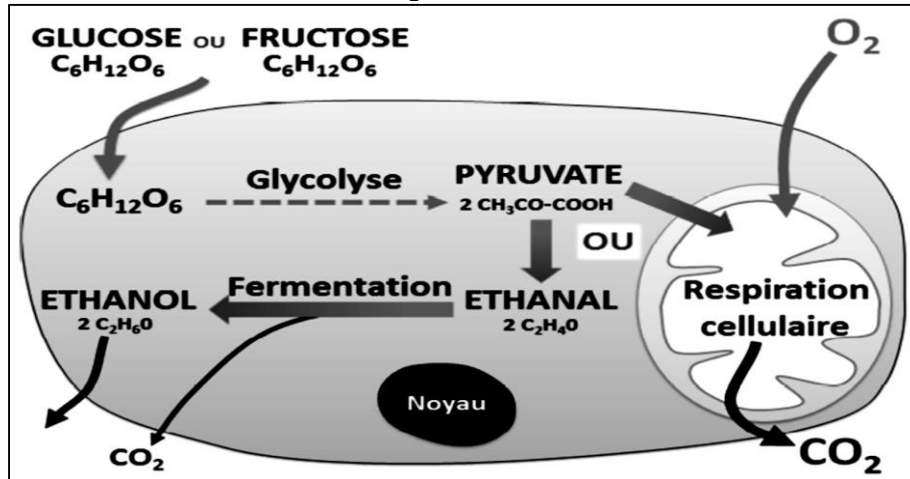
Document 2.a : évolution de la concentration en dioxyde de carbone dans un jus de raisin en présence ou en absence de levures.



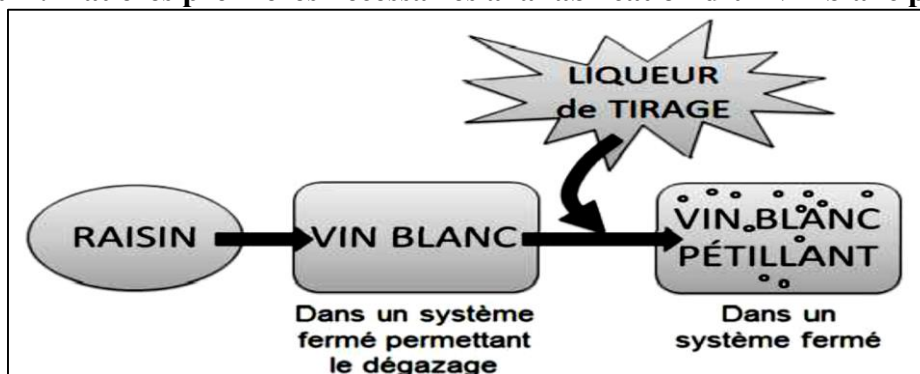
Document 2.b : évolution de la concentration en éthanol dans un jus de raisin en présence ou en absence de levures.



Document 3 : différentes voies métaboliques chez la levure



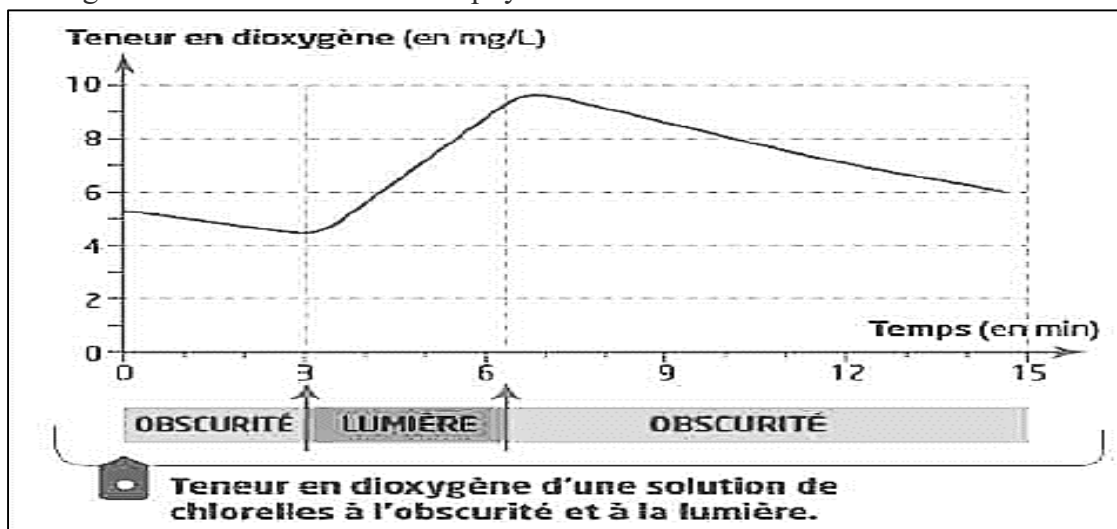
Document 4 : matières premières nécessaires à la fabrication d'un vin blanc pétillant.



NB : La liqueur de tirage ajoutée au vin blanc est un mélange contenant notamment des levures et du sucre. Ce sucre est essentiellement du saccharose. Les levures sont capables de métaboliser une molécule de saccharose en une molécule de glucose et une molécule de fructose.

Exercice 21 : Photosynthèse et respiration

On a suivi, à l'aide d'un dispositif EXAO, la teneur en dioxygène d'une solution de chlorelles, des organismes unicellulaires chlorophylliens. Ce suivi a été fait à l'obscurité et à la lumière.



Consigne : A partir de l'exploitation du document, explique que les chlorelles réalisent la respiration et la photosynthèse.

Exercice 22 : L'originalité du métabolisme du ver de Roscoff

Le ver de Roscoff est un animal que l'on peut trouver sur les côtes atlantiques.

Au cours des 4 à 5 jours que dure son développement (entre le stade œuf et le stade adulte), il ne réalise qu'un seul repas qui est composé d'une algue, *Tetraselmis convolutae*. Ensuite, ce ver ne s'alimente plus et prend une couleur verte qui la caractérise à l'état adulte.

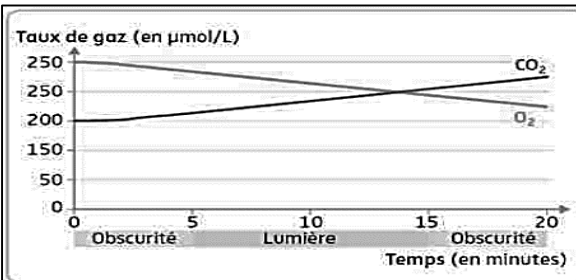
On cherche à comprendre comment l'ingestion d'une algue par ce ver pourrait expliquer que celui-ci n'ait plus besoin de s'alimenter.



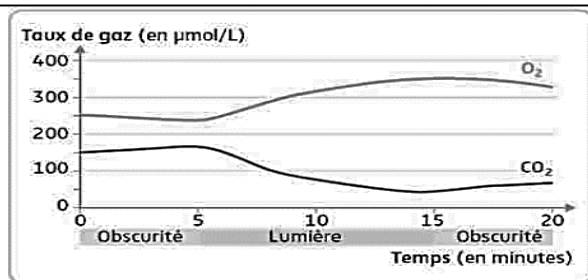
a Colonie de vers de Roscoff (D. Busti - <http://biologie.ens-lyon.fr>)



b Observation au microscope électronique à transmission d'une coupe d'un ver de Roscoff adulte. chl : chloroplaste, ms : muscle, py : pyrénoïde (enzymes de la photosynthèse), alg : algues.



c Évolution du dioxygène et du dioxyde de carbone selon les conditions d'éclairement chez le juvénile.



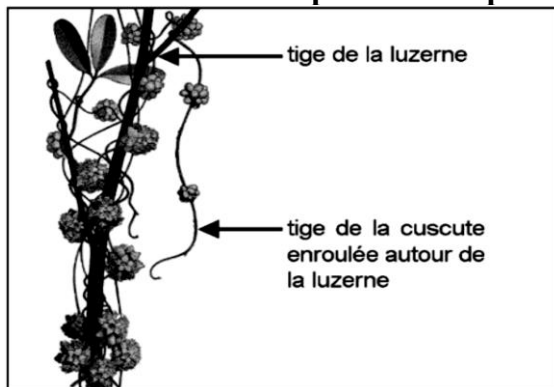
d Évolution du dioxygène et du dioxyde de carbone selon les conditions d'éclairement chez l'adulte.

(d'après SVT 2de, édition Nathan, 2019)

Consigne : A partir de l'exploitation des documents proposés :

1. Détermine le métabolisme du ver au stade juvénile (période qui précède le stade adulte).
2. Détermine le métabolisme du ver au stade adulte et explique pourquoi le ver adulte n'a plus besoin de s'alimenter.
3. Réalise un schéma des flux de matières et d'énergie entre le ver adulte et l'algue qu'il abrite dans son organisme.

Exercice 23 : Un champ de luzerne parasitée par la cuscute



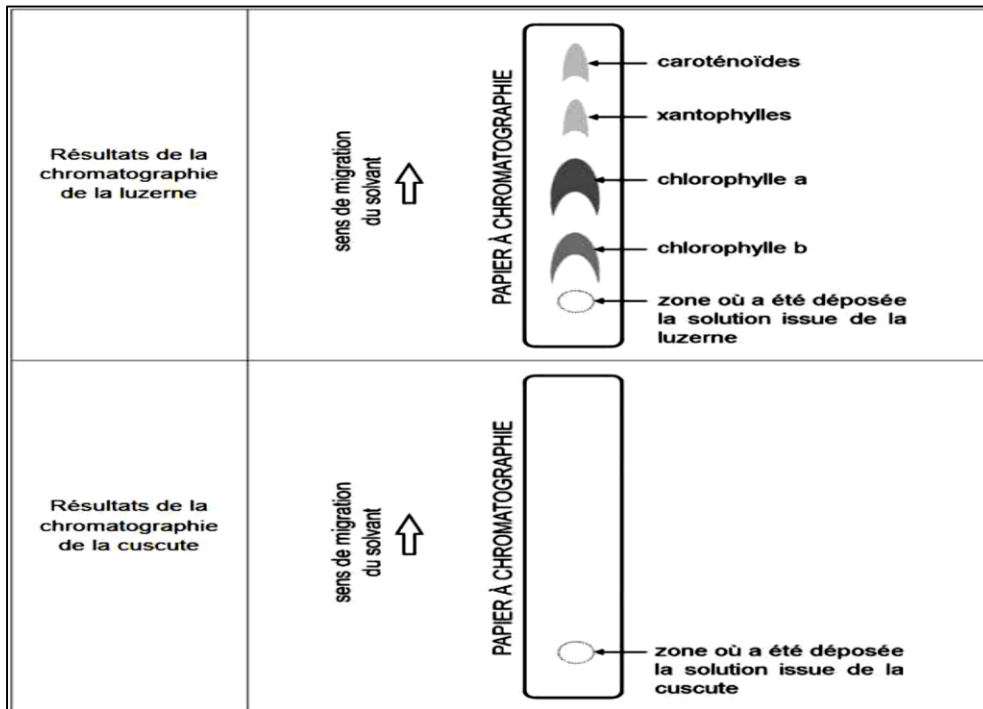
La cuscute (*Cuscuta campestris*) est une plante qui parasite des espèces végétales cultivées parmi lesquelles figure la luzerne (*Medicago sativa*).

Sa présence dans un champ de luzerne en réduit le rendement. Pour se débarrasser de cette plante envahissante, un agriculteur utilise un herbicide : l'amitrole, sur son champ de luzerne. Ce traitement a éliminé une grande partie de la luzerne mais a épargné la cuscute. Dessin d'une cuscute fixée sur un plant de luzerne. D'après Bernard Langellier

Consigne : À l'aide de l'exploitation des documents proposés et de vos connaissances, identifier le métabolisme particulier de la cuscute puis expliquer en quoi l'herbicide utilisé n'est pas adapté à la lutte contre ce parasite.

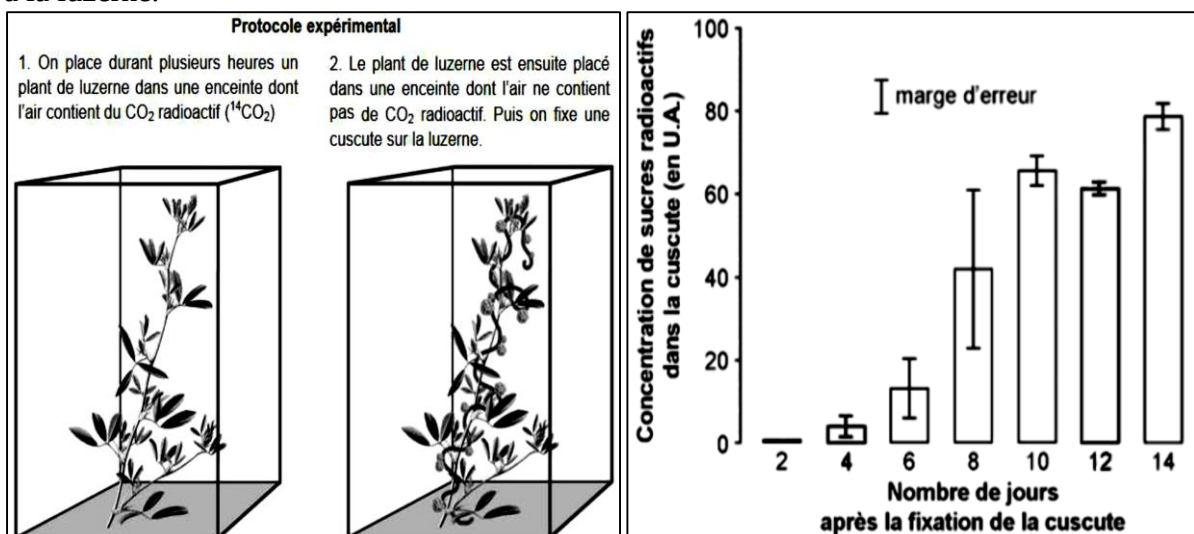
Document 1 : résultats de chromatographies

Principe de la chromatographie : on écrase un végétal afin de récupérer une goutte de solution. On dépose cette goutte sur une bande de papier à chromatographie dont on plonge l'extrémité dans un solvant. Le solvant monte alors par capillarité le long de la bande de papier, entraînant avec lui les différents pigments solubles dans le solvant. Au cours de cette migration, les différents pigments se séparent en fonction de leur degré de solubilité dans le solvant et de leur affinité pour le papier à chromatographie.



Document 2 : expérience de transfert de radioactivité

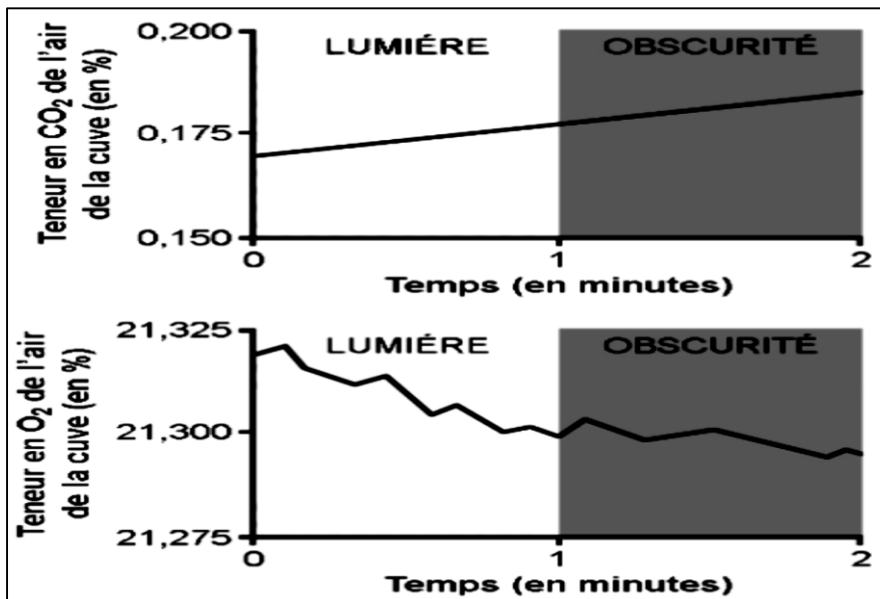
La cuscute possède de petits suçoirs qui lui permettent de prélever la sève de son hôte. On évalue alors, à intervalles réguliers, la concentration de sucres radioactifs dans la cuscute fixée à la luzerne.



D'après M. Birschwilks et al., *Journal of Experimental Botany*, 2006

Document 3 : mesure des échanges gazeux chez la cuscute

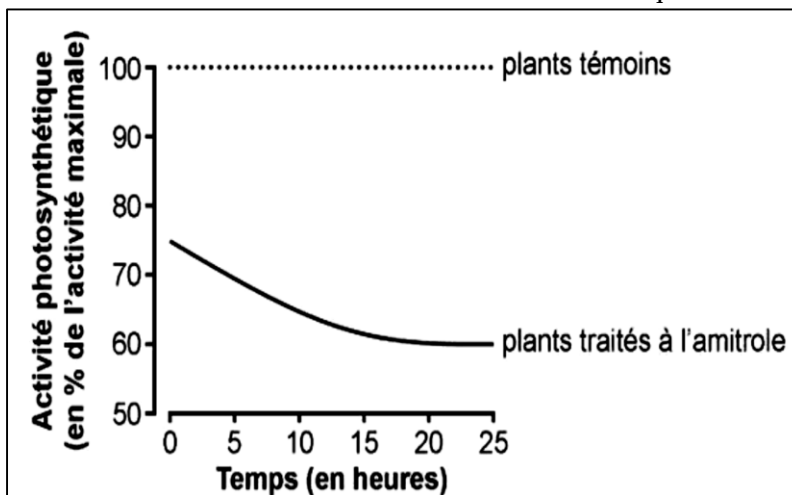
Quelques tiges de cuscute sont détachées de la luzerne et introduites dans une cuve hermétiquement fermée reliée à un dispositif EXAO. On mesure les variations de la teneur en CO₂ et en O₂ de l'air de la cuve.



Document 4 : effets d'un herbicide, l'amirole

Document 4.a : action de l'amirole sur la photosynthèse de plants de blé

On mesure l'activité photosynthétique chez des plants de blé 2h après un traitement à l'amirole et chez des plants témoins non traités. Pendant tout la durée de l'expérience, les plants sont maintenus à la lumière. Le blé a un métabolisme équivalent à celui de la luzerne.



D'après *The physiology and biochemistry of herbicides*, éd. Academic Press, 1964

Document 4.b : culture de grains de blé germés sur du papier filtre imprégné d'amirole à différentes concentrations

On mesure la taille et la concentration en chlorophylles de jeunes plants de blé douze jours après leur mise en culture.

Concentration en amirole (en mol.L ⁻¹)	Taille des jeunes plants (en mm)	Quantité de chlorophylles par plan (en µg)
0 = témoins	105,5	56,6
4.10 ⁻⁵	77,5	7,3
2.10 ⁻⁴	38,3	1,7

Concept général 2 : L'information génétique

Exercice 1 :

Les virus sont des organismes dont la structure est très simple (enveloppe protéique contenant un acide nucléique). L'analyse de la composition d'un ADN viral a donné les résultats suivants (on ne considère ici que la composition en base azotées) :

C= 19% ; A= 25% ; T= 33% ; G= 23%.

- 1) Après avoir rappelé la structure et la composition de l'ADN, détermine ce qu'il y a d'inhabitude dans cette composition ?

Dans des expériences in vitro, cet ADN a été utilisé comme modèle pour la synthèse d'une nouvelle molécule d'ADN (par réplication). L'ADN synthétisé a la composition suivante en base azotées : **C= 23% ; A= 33% ; T= 25% ; G= 19%.**

- 2) compare composition de l'ADN synthétisé et celle de l'ADN viral.
- 3) Que peut-on dire, en conséquence, de la structure de l'ADN du virus considéré ?

Exercice 2 :

On réalise une analyse de l'ADN dans plusieurs cellules (A, T, C, G exprimé en %, valeurs approchées).

Origine de l'ADN	A	C	T	G
Cellule d'un oursin	33,2	16,7	33,3	16,8
Cellule de blé	27,3	22,7	27,2	22,8
Cellules d'un humain (les cellules proviennent d'un même individu)				
Cellule de peau	30,5	19,9	29,8	19,8
Cellule intestinale	30,5	19,9	29,8	19,8

Consigne :

1. Que représentent les lettres A, T, C, G ?
2. Pour toutes les cellules, calcule les rapports $\frac{A+G}{T+C}$ et $\frac{A+T}{G+C}$. Que constates-tu ?
3. A l'aide de tes connaissances, explique les résultats.
4. Pour les différentes cellules compare le % de chaque « lettre », que remarques-tu ?
- 4) A l'aide de tes connaissances explique ces résultats.

Exercice 3 :

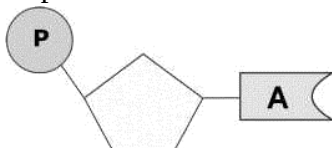
L'albumine est une molécule que l'on retrouve également chez l'homme. Elle sert notamment de transporteur sanguin pour les lipides. Elle est synthétisée dans les hépatocytes. Une partie de la séquence du gène codant l'albumine est donnée ci-dessous :

Brin transcrit → $\begin{matrix} 470 & & 480 & & 490 \\ \text{T A A A G T A A T T A T C A C A G G C A T G A A A C} \\ \text{A T T T T C A T T A A T A G T G T C C G T A C T T T G} \end{matrix}$

- 1°) Définis le un gène puis donne la signification des lettres A, T, G, C, composant ce gène.

- 2°) Le schéma ci-dessous représente une molécule constitutive de l'ADN.

Reproduisez le schéma sur la copie, puis identifie et annote-le.



- 3°) Définis et localise les deux étapes permettant la synthèse de l'albumine à partir du gène.

- 4°) Déterminez, en utilisant le code génétique, la séquence peptidique correspondant au fragment de gène de l'albumine, en justifiant la démarche suivie.

L'albumine de l'œuf ou ovalbumine possède une structure proche mais non identique à celle de l'albumine humaine. Pour le même fragment de gène que celui présenté précédemment, la séquence codant l'ovalbumine est la suivante :

Brin transcrit → ⁴⁷⁰ T A A A G T A A T T A T C T G C A G C A T G A T T C
⁴⁸⁰ A T T T T C A T T A A T A G A C G T C G T A C T A A G ⁴⁹⁰

5°) Comparez les deux séquences d'ADN : ovalbumine et albumine humaine.

6°) Comparez les deux séquences peptidiques correspondantes.

Exercice 4 :

Soit la chaîne polypeptidique: **Lysine-Tryptophane-Acide glutamique-Isoleucine-Valine-Lysine-Arginine-Histidine.**

1°) Rappelez l'ARNm en utilisant les premiers codons pour chaque acide aminé.

2°) Représentez la séquence du brin non-codant de l'ADN.

3°) Reconstituez la portion de la molécule d'ADN.

Exercice 5 :

L'insuline est une protéine constituée de 2 chaînes reliées entre elles par des ponts disulfures. On connaît la séquence de nucléotides de l'ARNm qui intervient dans la synthèse de la chaîne b, dont voici un extrait des derniers codons de la séquence. :

...AGCGUGGCUUCUUCUACACUCCUAAGACU

1. En utilisant le code génétique, établissez la séquence d'acides aminés de l'extrémité de la chaîne b de l'insuline.
2. Reconstitue la portion du gène qui commande la synthèse de l'extrémité de cette chaîne.
3. Explique votre méthode sans entrer dans les détails du mécanisme de la synthèse des protéines.

Exercice 6

Chez les mammifères, la posthypophyse élabore des hormones de nature polypeptidique : l'ocytocine qui favorise les contractions utérines. Extrait de la séquence de bases de la portion d'ADN non transcrit pour l'ocytocine

TGCTACATCCAGAACTGCCCCCTGGGC

1) Ecrire le brin d'ARN messager correspondant

2) Ecrire la séquence d'acides aminés correspondant à l'ARN messager.

Exercice 7

L'insuline est une hormone protéique sécrétée par certaines cellules du pancréas et intervenant dans la régulation du taux de glucose sanguin. La molécule d'insuline est constituée de deux chaînes polypeptidiques (chaîne A qui comprend 21 acides aminés et chaîne B de 30).

Séquence de nucléotides de l'ARN messager intervenant dans la mise en place des derniers acides aminés de la chaîne B de l'insuline humaine. **G G C U U C U U C U A C A C U**

1) Ecrire la séquence des derniers acides aminés de la protéine.

2) Donner la séquence des bases azotées du brin d'ADN non transcrit et du brin transcrit.

Exercice 8

Soit la séquence des nucléotides d'un gène représentée ci-dessous :

.....**TACGACCACCTCTCCACGGAC**..... brin d'ADN transcrit

1) Ecrire la séquence de la protéine.

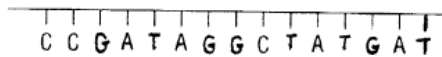
2) Sur le brin d'ADN transcrit, on remplace le nucléotide de la position 4 par un nucléotide à Adénine. - comment se nomme cette mutation ? - quelle est sa conséquence ? - quelle propriété du code génétique a-t-on mis en évidence ?

3) On incorpore sur le brin d'ADN transcrit un nucléotide à Thymines entre les nucléotides 6 et 7. - comment nomme-t-on cette mutation ? - quelle est sa conséquence ?

Exercice 9

Le brin schématisé ci-contre appartient à une molécule d'ADN :

Molécule d'ADN

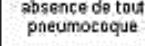
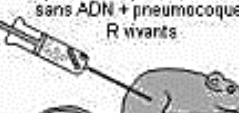
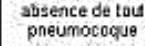
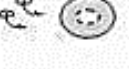


- 1) Justifie cette affirmation.
- 2) Complète cette molécule en expliquant votre démarche.
- 3) Le brin ci-contre étant le brin d'ADN transcrit, écrit le brin d'ARN messager.
- 4) A l'aide du code génétique, établit la séquence des acides aminés.

Exercice 10 : Le support de l'information génétique.

Les pneumocoques sont des bactéries responsables de la pneumonie. Il existe plusieurs souches R : sans capsule a un aspect rugueux. ; S : présente un aspect lisse grâce à la présence de capsule. Avery et ses collaborateurs furent les premiers à obtenir la transformation héréditaire d'une souche de bactérie grâce à l'AND d'une autre souche.

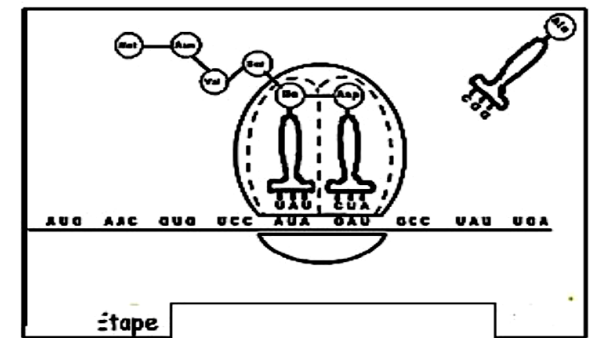
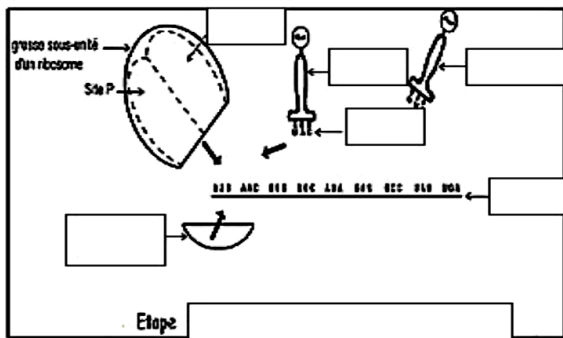
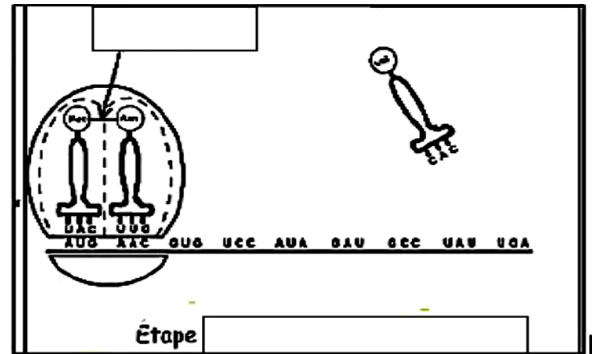
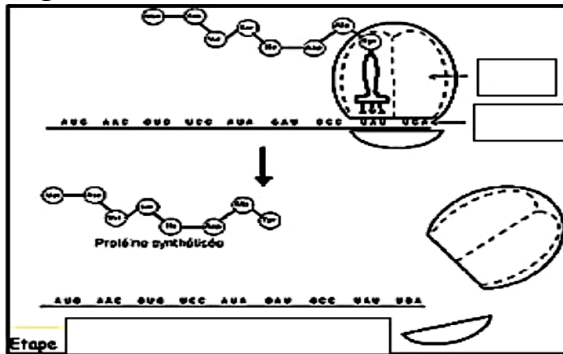
Expérience d'Avery.

n°	expériences	état de la souris	analyse du sang de la souris
1	 pneumocoques S vivants	 pneumocoques S vivants	mort  présence de très nombreux pneumocoques S vivants
2	 pneumocoques R vivants	 pneumocoques R vivants	survie  absence de tout pneumocoque
3	 capsule détruite pneumocoques S tués	 pneumocoques S tués	survie  absence de tout pneumocoque
4	 pneumocoques S tués + pneumocoques R vivants	 pneumocoques S tués + pneumocoques R vivants	mort  Présence de très nombreux pneumocoques S vivants
5	 pneumocoques S tués et sans ADN + pneumocoques R vivants	 pneumocoques S tués et sans ADN + pneumocoques R vivants	survie  absence de tout pneumocoque
6	 pneumocoques R vivants + ADN extrait de pneumocoques S	 pneumocoques R vivants + ADN extrait de pneumocoques S	mort  Présence de très nombreux pneumocoques S vivants

Consigne : A partir de l'analyse des deux expériences, explique l'apparition de bactéries S dans le corps des souris mortes.

Exercice 11 :

Légender et ordonner les schémas suivants



Exercice 12 :

A- On considère une série d'ARNm ne renfermant chacune que 9 unités nucléotidiques dont les seules bases azotées sont l'uracile et l'adénine. On sait de plus que les tri-peptides dont ces ARNm gouvernent la synthèse ne contiennent ni l'isoleucine, ni la leucine, ni la phénylalanine, ni la tyrosine.

- 1) Enumère les différents types d'ARNm de cette série d'ARNm.
- 2) Cite les tri-peptides dont cette série d'ARNm gouverne la synthèse.

B- La vasopressine, encore appelée ADH, est une chaîne peptidique de 9 acides aminés.

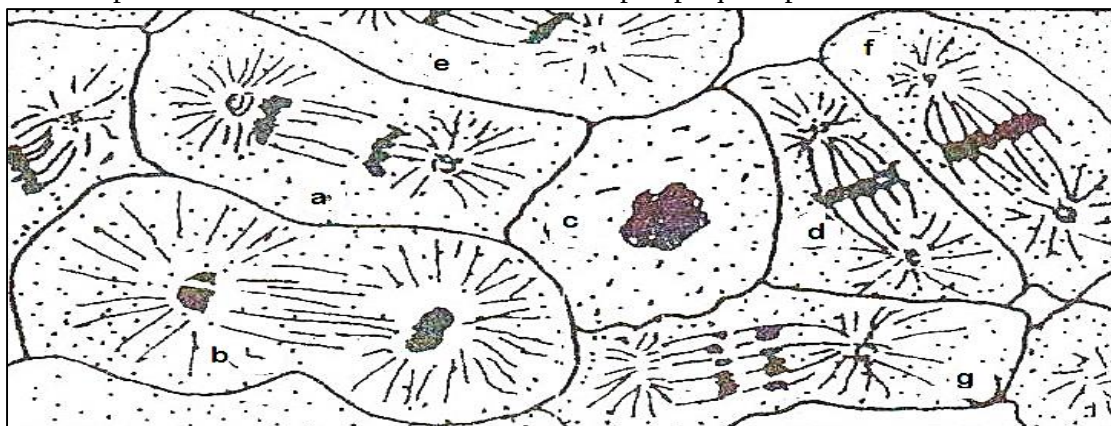
La séquence de nucléotides suivante renferme l'intégralité d'un des brins du gène qui gouverne la synthèse de l'ADH.

T C A T T A C A C G A T G A A G G T C T T G A C G G G T T C T C C T A T T G

- 1) Ecris le gène complet responsable de la synthèse de l'ADH.
- 2) Détermine la séquence des acides aminés, qui constitue l'ADH.

Exercice 13

A) Une coupe dans un œuf de poisson en segmentation est réalisée au cours d'une série d'expériences. Son observation au microscope optique a permis d'établir le document 1.



Doc.1

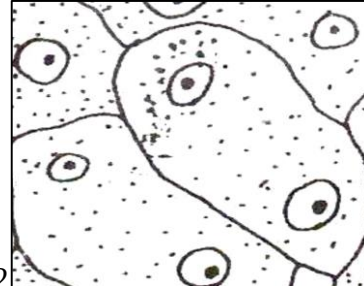
B) La cystéamine, et la podophylline empêchent le déroulement normal (inhibition) de la mitose. On cherche à comprendre leurs modes d'action à travers différentes expériences.

Expérience 1 : Un lot de cellules en division est traité avec de la podophylline. Le document 2 est le résultat de l'observation des cellules en fin de l'expérience. On précise que les cellules du document 2 sont rangées dans l'ordre chronologique en rapport avec les phases de la mitose et que par souci de clarté, le nombre de chromosomes de la cellule initiale a été ramené à $2n = 4$.

Expérience 2 : Un lot de cellules en division est traité avec à la cystéamine. Les résultats sont présentés par le document 3.



Doc.2



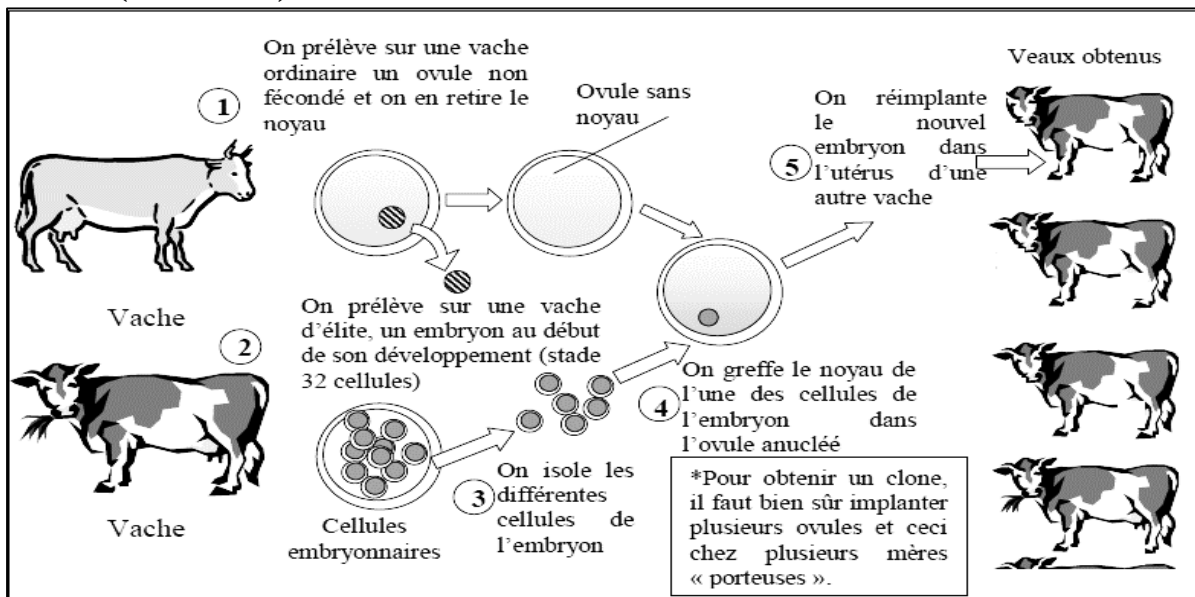
Doc.3

Consigne : A partir de l'exploitation des documents

1. En vous basant sur un raisonnement logique, classez dans l'ordre chronologique les cellules présentées dans le document 1.
2. Pour les stades (a et d), fait un schéma soigneusement légendé en considérant pour chaque cellule $2n = 4$ chromosomes.
3. Précise les modes d'action de la podophylline et de la cystéamine.

Exercice 14 :

Des expériences de transplantations nucléaires chez les vaches ont permis d'obtenir les résultats suivants (document 1).



Document 1

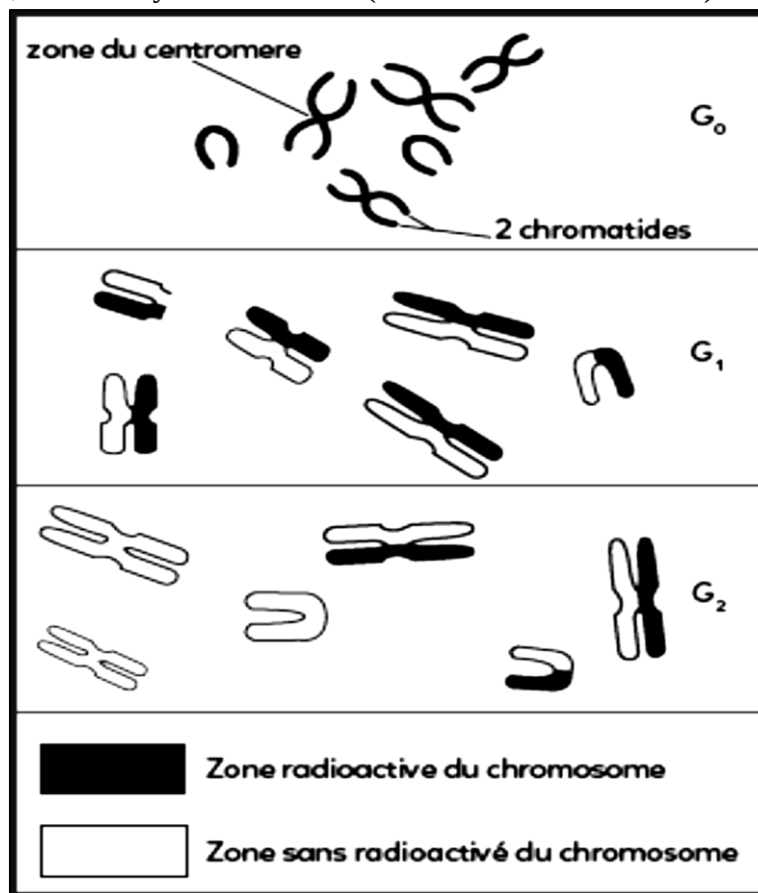
Consigne : à partir du document 1 :

- 1) Explique l'origine du phénotype des veaux obtenus.
- 2) Donne l'importance de cette technique.

Exercice 14 :

Taylor en 1957 réalise des cultures de jeune racine sur un milieu contenant des nucléotides non radioactifs sur plusieurs générations. Ces racines sont ensuite placées pendant la durée d'une interphase dans un milieu contenant de la thymidine tritiée (nucléotide T dont les hydrogènes sont remplacés par l'isotope radioactif ^3H , le tritium) (milieu 1), puis elles sont soigneusement lavées et placées dans un milieu contenant de la thymidine non radioactive (milieu 2).

Dans un premier temps, il prélève des cellules du milieu 2 après un temps permettant aux cellules de finir leur cycle cellulaire commencé dans le milieu 1. Le résultat est schématisé en G_0 . Puis il recommence la même préparation avec des cellules prélevées dans le milieu 2 après un temps permettant aux cellules d'effectuer un cycle cellulaire supplémentaire (résultat schématisé en G_1 , ou deux cycles cellulaires (résultat schématisé en G_2).



Remarque : Une chromatide est radioactive même si elle contient de la thymine radioactive sur un seul brin d'ADN.

Consigne :

Après avoir rappelé par un texte le principe général de réplication semi-conservative, montre que les résultats des expériences confirment ce modèle de réplication de l'ADN.

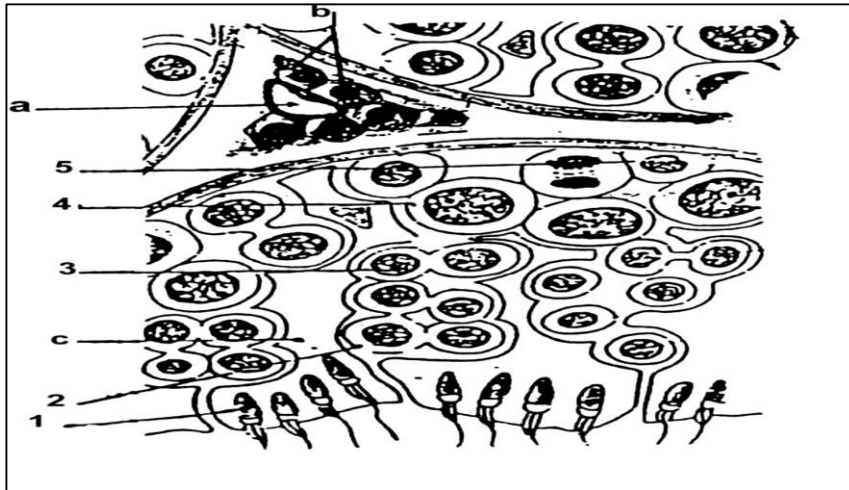
Concept général 3 : L'unicité des individus et la diversité génétique

Exercice 1 :

Les différents stades de la spermatogenèse ne sont généralement pas tous visibles sur une coupe de tube séminifère car ils se succèdent sous forme d'une « onde » dans le sens longitudinal du tube. Il faut confronter plusieurs secteurs de plusieurs tubes pour avoir une vue synthétique. Le document 1 représente une coupe schématique de lobules testiculaires.

Cette vue montre 5 associations cellulaires :

- Les cellules du type 1 et 2 sont au même nombre.
- Les cellules 2 sont 2 fois plus nombreuses que les cellules 3.
- Les cellules 3 sont 2 fois plus nombreuses que les cellules 4

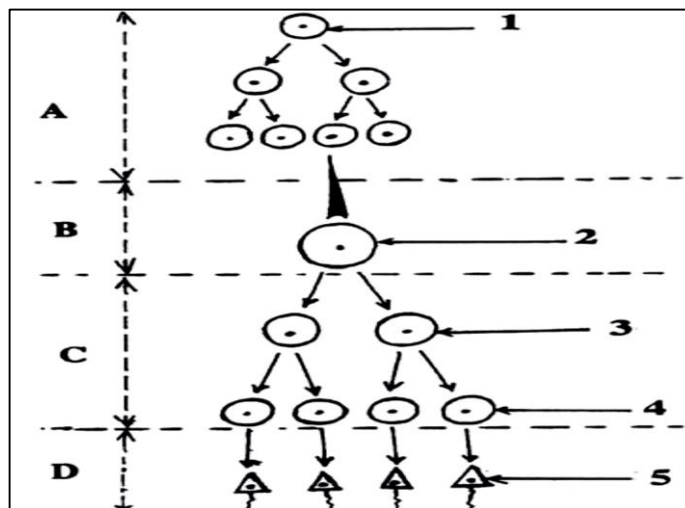


Document 1

Consigne :

1. Compte tenu de ces proportions que tu justifieras, identifie tous ces types cellulaires.
2. Est-ce que ces coupes ont été réalisées chez un animal pubère ? Pourquoi ?
3. Quels sont les rôles des cellules (b) et (c) ?

Exercice 2 : Le document 1 représente la spermatogenèse chez l'homme.



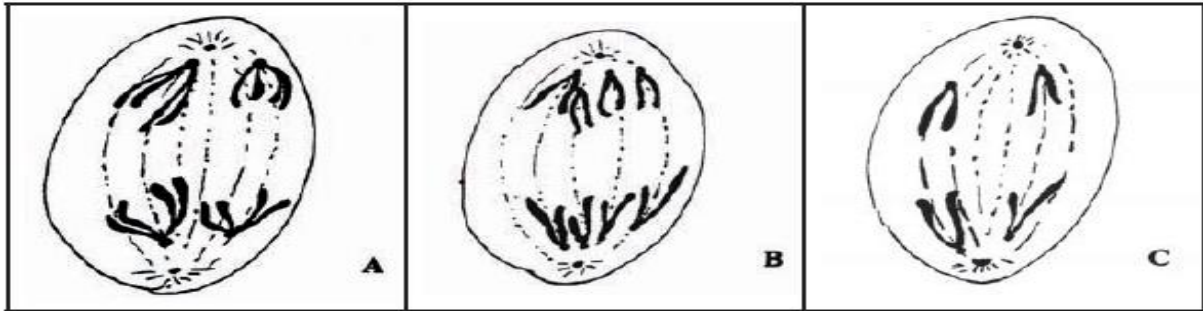
Document 1

Consigne :

- 1- identifie les phases A, B, C et D de la spermatogenèse représentées par le document.
- 2- Nomme les éléments correspondant aux numéros 1, 2, 3, 4 et 5. Indique en même temps pour chaque élément s'il est à n ou à $2n$ chromosomes.
- 3- Fait un schéma bien soigné et légende de l'élément correspondant au n°5 du document

Exercice 3

Les schémas A, B et C représentent trois types de cellules qu'on peut observer au niveau du testicule. Ils correspondent à une même phase de trois divisions différentes. Pour simplifier l'étude, on a, volontairement, réduit le nombre de chromosomes à quatre.

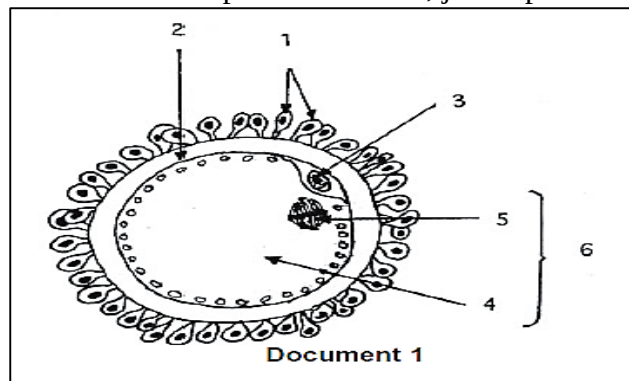


Consigne :

- 1- Identifie, en justifiant ta réponse, ces trois phases.
- 2- Remplace ces phases dans l'ordre chronologique de la spermatogenèse.

Exercice 4 :

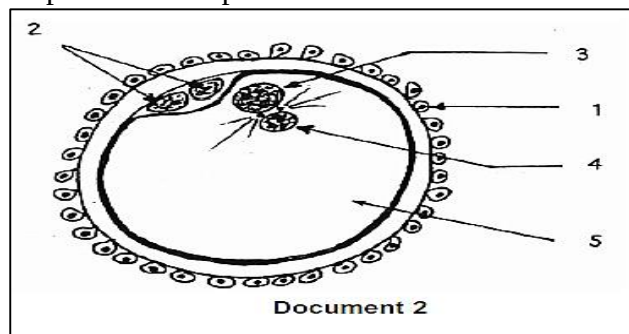
A- Le document 1 représente, à un fort grossissement du microscope, le schéma d'un amas cellulaire recueilli au niveau de la trompe d'une femme, juste après ovulation.



Consigne :

- 1- Identifie et annote le document 1.
- 2- Qu'appelle-t-on ovulation?
- 3- Indique les caractères cytologiques de l'élément 6 du document 1.
- 4- Précise le nombre de chromosomes des éléments 3 et 6 en justifiant votre réponse.

B - Le document 2 représente schématiquement une structure cellulaire prélevée au niveau d'une trompe de femme après un accouplement.



Consigne :

- 1- Indique le titre et la légende correspondant au schéma du document 2.
- 2- Précise le nombre de chromosomes des éléments 1, 2, 3 et 4. Justifie votre réponse.

Exercice 5 :

1) Légendez le schéma du document 1, représentant une partie d'un végétal.

On réalise la coupe transversale au niveau (a) sur le dessin du document 1.

2) Représentez schématiquement ce que l'on peut observer au microscope.

Au fort grossissement du microscope on observe sur la coupe (a) de nombreux éléments identiques à celui représenté par le document 2.

3) Identifiez cet élément et expliquez sa formation. Ces éléments vont-ils subir d'autres transformations? Quel rôle vont-ils avoir?

Document 1

Document 2

Exercice 6:

Figure 1

Figure 2

Figure 3

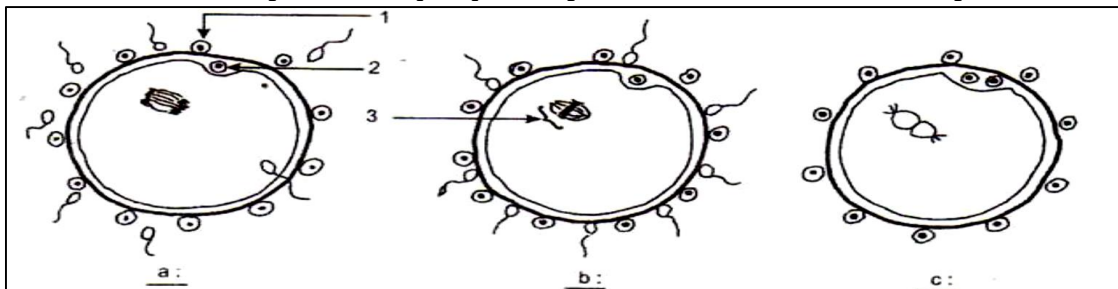
1) Donnez un titre et une légende au dessin des figures 1, 2 et 3.

2) Quel est le phénomène représenté par la figure 3?

3) Quel en sera le résultat de ce phénomène.

Exercice 7 :

Les schémas suivants représentent quelques étapes de la fécondation chez l'espèce humaine.



Consigne :

- 1) Identifie et annote les schémas a, b et c.
- 2) Classe ces schémas dans l'ordre chronologique.
- 3) Donne la formule chromosomique de 1 et de 2.

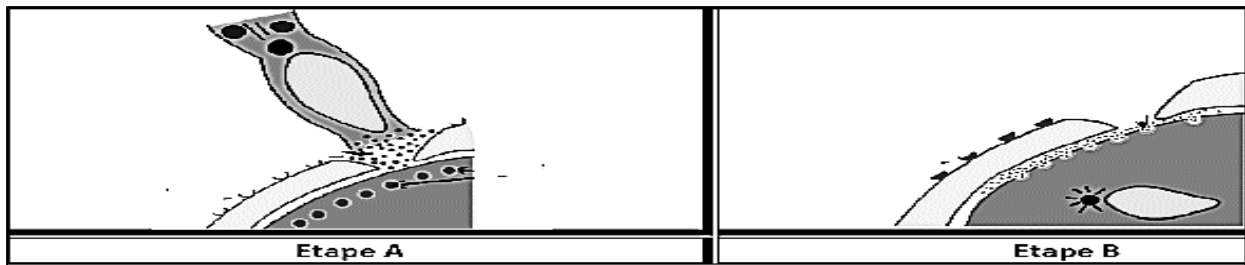
Exercice 8 :

On se propose d'étudier certains aspects de la fécondation.

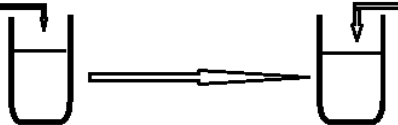
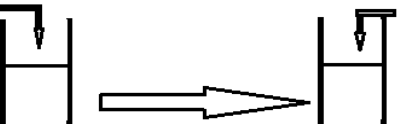
Consigne : à partir de l'exploitation des documents 1 et 2, explique le rôle de la membrane pellucide et des granules corticaux dans la fécondation chez les mammifères.

Document 1 : Des observations au microscope électronique ont permis d'élucider le mécanisme de la pénétration du spermatozoïde dans l'ovocyte II. Elles ont aussi montré qu'un seul spermatozoïde franchit la zone pellucide et pénètre dans l'ovocyte II.

La zone pellucide d'un ovocyte de souris renferme de molécules glycoprotéiques, appelées ZP₃. Certains de ces molécules ZP₃ sont isolées et rendues radioactives, puis elles sont mises en présence de spermatozoïdes de souris. Ceux-ci sont autoradiographiés. On constate que la radioactivité se trouve localisée à la surface de la tête des spermatozoïdes, au contact de la membrane plasmique.

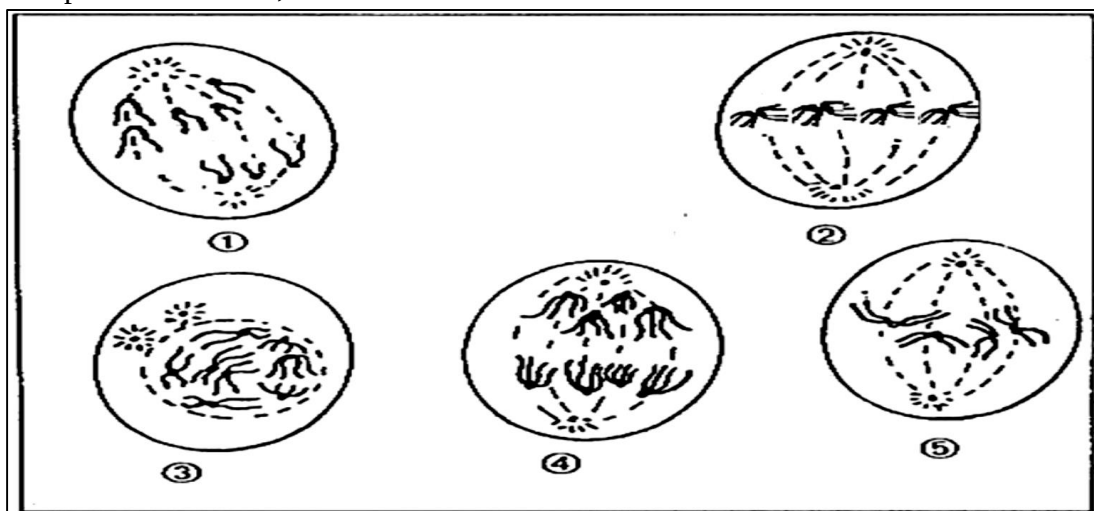


Document 2 : Des expériences de fécondation in vitro chez les mammifères ont montré que les spermatozoïdes sont incapables de se fixer sur la zone pellucide d'un ovocyte pour le féconder, si celle-ci a été traitée par des enzymes extraits des granules corticaux.

Expériences	T0  T1	Resultats
Expérience 1	Spermatozoïdes capacités de souris  Ovocyte de souris	Fécondation
Expérience 2	Spermatozoïdes capacités de souris + extrait de la zone pèllucide d'ovocytes de souris  Ovocyte de souris	Pas de Fécondation
Expérience 3	Spermatozoïdes capacités de souris + extrait de la zone pèllucide d'oeuf fécondé de souris  Ovocyte de souris	Fécondation

Exercice 9

La méiose est une division qui se déroule dans les ovaires de la femme et dans les testicules de l'homme. Le document 1 représente quelques étapes de la méiose se déroulant dans les ovaires. Pour simplifier le schéma, on a réduit le nombre de chromosome à $2n = 8$.



Document 1.

Consigne : à partir du document 1 et de tes connaissances sur la reproduction :

- 1) Classe les schémas dans un ordre chronologique correct en donnant un titre à chacun.
- 2) Parmi les cellules représentées ci-dessus, identifie celle qui représente une anomalie en justifiant la réponse.
- 3) Nomme la phase qui suit celle représentée par la figure anormale.

Exercice 10 : Les tomates

Dans une région au climat propice, on cultive deux variétés de tomates. L'une « A » à gros fruits et l'autre « B » à petits fruits. Les plants de la catégorie A se sont révélés sensibles à un champignon parasite, le Fusarium, qui entraîne une baisse importante de production. En revanche, les plants « B » sont résistants à ce champignon. On cherche une variété « C » à gros fruits et résistante au Fusarium.

Consigne : A partir d'une analyse rigoureuse des documents 1 et 2 et l'utilisation de vos connaissances, explique comment obtenir une lignée pure de la variété C.

Document 1 : On réalise une série de croisements entre les plants A et B. A la 1ère génération (F1), on obtient que des plants de tomates à petits fruits et résistants au Fusarium.

Document 2 : Les chercheurs réalisent alors un autre croisement entre les plants F1 et des plants de catégorie « A ». En génération F2, ils obtiennent les résultats suivants pour 1000 plants :

- 251 plants à « petits fruits et résistants au Fusarium »
- 234 plants à « petits fruits et sensibles au Fusarium »
- 270 plants à « gros fruits et résistants au Fusarium »
- 245 plants à « gros fruits et sensibles au Fusarium »

Exercice 11 : Les chevaux Alezan

Les chevaux présentent de nombreuses robes différentes. On s'intéresse au contrôle génétique de quelques robes : les robes « Noir », « Alezan » et « Bai ».

Consigne :

En t'appuyant sur les documents suivants, démontre que les proportions phénotypiques obtenues dans le croisement n°2 résultent bien d'un brassage inter chromosomique.

Documents 1 : Contrôle génétique des robes de base chez le cheval.

Doc1.a : Robes de base chez le cheval. Il existe 3 couleurs de robes de base :

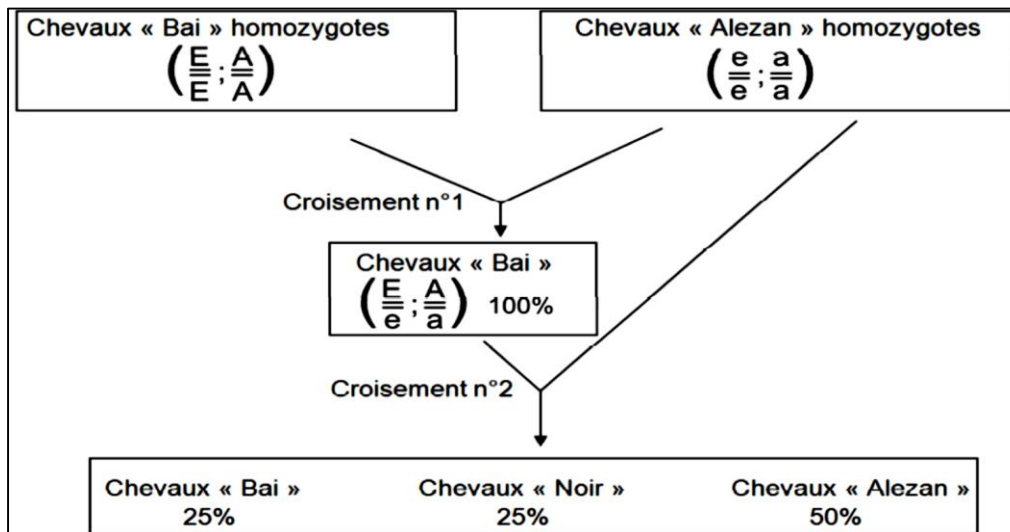
La robe « Noir » (= couleur noire sur l'ensemble du corps)	La robe « Alezan » (= couleur fauve sur l'ensemble du corps)	La robe « Bai »
		

Doc1b : Gènes successivement impliqués dans la synthèse et la répartition des pigments des robes de base. Ces robes de base résultent de l'expression de 2 gènes. Le gène « Extension » est impliqué dans la synthèse d'un pigment, le gène « Agouti » dans la répartition de ce pigment.

Le gène Extension existe sous 2 formes alléliques : **L'allèle E** entraîne la synthèse d'un pigment noir dans tout le corps qui masque le pigment responsable de la couleur fauve. **L'allèle e** ne permet pas cette synthèse et la robe reste de couleur fauve.

Le gène Agouti existe sous 2 formes alléliques : **L'allèle A** entraîne la dégradation du pigment noir excepté au niveau des crins et du pelage autour des sabots. **L'allèle a** n'entraîne pas la dégradation du pigment noir déjà synthétisé. Le gène Agouti ne s'exprime donc que si l'animal possède au moins un **allèle E**.

Document 2 : Résultats de croisements entre chevaux On organise des croisements entre individus suivants.



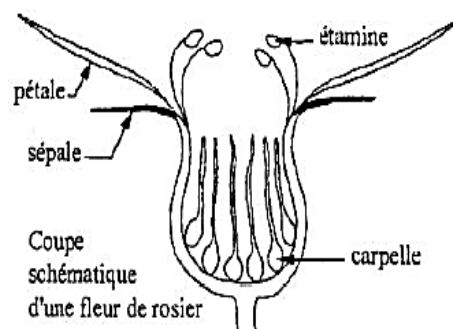
Exercice 12 :

La diversification génétique des êtres vivants s'explique notamment par la diversité des gamètes produits lors de la méiose. Les analyses génétiques de croisements permettent d'établir les caractéristiques de la transmission des allèles. Ces analyses sont utilisées en agronomie et en horticulture afin de conserver des caractères intéressants.

Consigne : En t'appuyant sur l'exemple de croisements effectués chez des rosiers, explique de quelle façon se transmettent les allèles gouvernant les caractères étudiés et montre si l'horticulteur peut obtenir une variété pure de rosier « remontant à fleurs roses ».

Document 1

La reproduction sexuée des plantes à fleurs nécessite une pollinisation : du pollen produit par des étamines (organes reproducteurs mâles) se dépose sur des carpelles (organes reproducteurs femelles). Chez les rosiers, chaque fleur possède à la fois des étamines et des carpelles. Dans les conditions naturelles, les carpelles d'un individu sont le plus souvent pollinisés par du pollen produit par le même individu (auto-pollinisation).



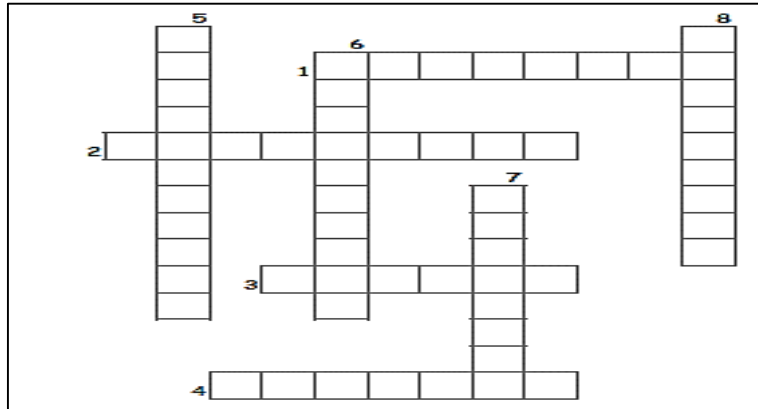
Document 2 : Un horticulteur dispose de deux variétés de rosiers : une variété P1 avec des fleurs rouges non remontante (c'est-à-dire qui ne fleurit qu'une seule fois) et une variété P2 avec des fleurs blanches et remontante (qui fleurit deux fois). Les variétés P1 et P2 sont de lignée pure.

Quand il effectue une pollinisation croisée entre P1 et P2, il obtient une génération F1 avec uniquement des plants de rosiers non remontants à fleurs roses. Il effectue ensuite un croisement test de type F1 avec P2. Les résultats sont les suivants :

- 248 rosiers non remontants à fleurs blanches
- 253 rosiers non remontants à fleurs roses
- 249 rosiers remontants à fleurs blanches
- 250 rosiers remontants à fleurs roses.

Exercice 13 : As-tu bien appris ?

Consigne : remplis la grille avec les mots qui conviennent

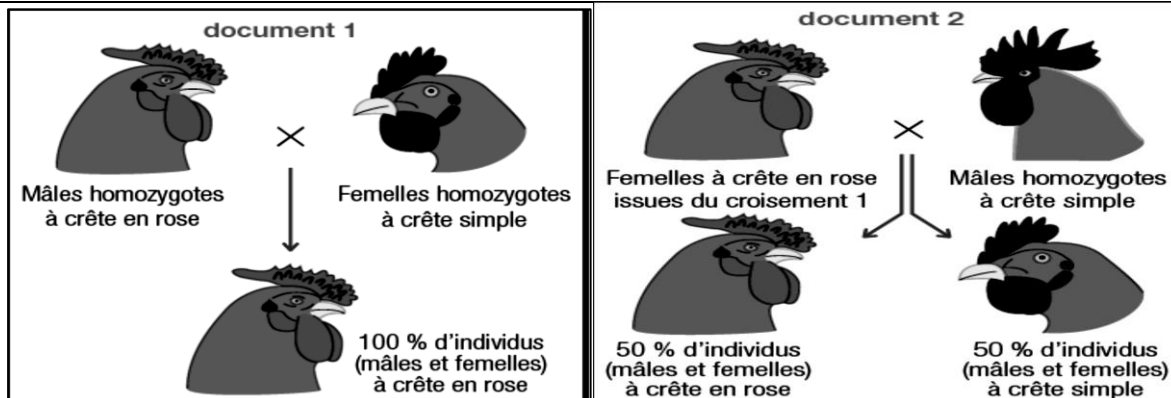


- 1 : se dit d'une cellule qui ne contient qu'une version de chaque chromosome.
- 2 : se dit de cellules possédant potentiellement deux versions différentes d'un même gène.
- 3 : ensemble de 2 divisions permettant d'obtenir 4 cellules haploïdes.
- 4 : cellules issues de la méiose.
- 5 : phénomène permettant de passer d'un chromosome à une chromatide à un chromosome à deux chromatides.
- 6 : se dit de deux structures nucléaires qui possèdent les mêmes gènes aux mêmes endroits.
- 7 : mélange des informations génétiques par différents phénomènes.
- 8 : phase de la méiose où se réalise le brassage inter chromosomique

Exercice 14 : Exemple de monohybridisme chez la poule.

On pose l'hypothèse que la forme de la crête chez les poules est gouvernée par un seul gène ayant deux allèles.

Consigne : A partir de l'étude des deux documents, montre que l'hypothèse formulée est juste.



Exercice 15 : Résultats de divers croisements entre rats.

On effectue un premier croisement entre deux rats de lignées pures : un individu à pelage lisse (on notera le phénotype c^+) et queue longue (on notera le phénotype t^+) et un autre individu à pelage crépu (on notera le phénotype c) et queue tronquée (on notera le phénotype t).

Tous les descendants obtenus (F1) présentent un pelage lisse et une queue longue.

On réalise ensuite un second croisement entre un individu F1 et un individu à pelage crépu et queue tronquée. On obtient alors les résultats suivants :

- 71 individus à pelage lisse et queue longue ;
- 69 individus à pelage crépu et queue tronquée ;
- 31 individus à pelage lisse et queue tronquée ;
- 29 individus à pelage crépu et queue longue.

Consigne : À partir du document et de tes connaissances, explique la diversité génétique des individus obtenus à l'issue du second croisement.

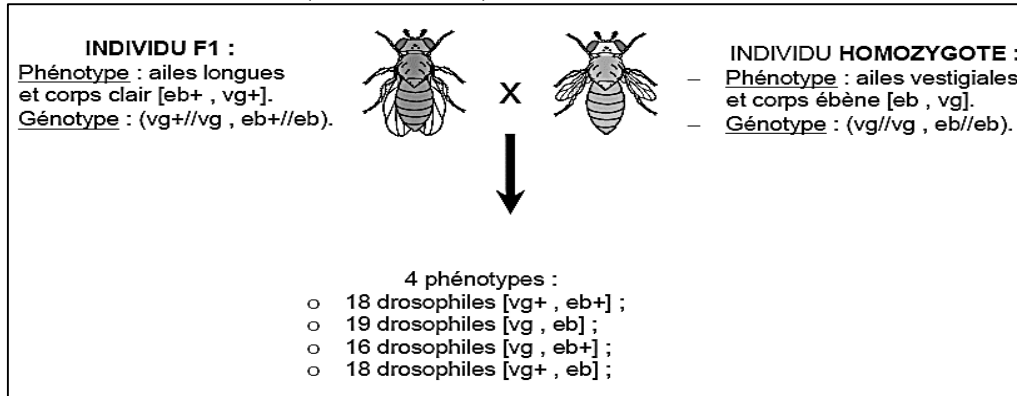
Exercice 16 :

On étudie la transmission de deux caractères héréditaires de la Drosophile, codés par deux gènes indépendants :

Le gène Vg, porté par la paire de chromosomes n°2, code pour la longueur des ailes. Les versions du gène étudiées sont : l'allèle vg^+ , qui code le caractère ailes longues et l'allèle vg , qui code le caractère ailes vestigiales.

Le gène Eb, porté par la paire de chromosomes n°3, code pour la couleur du corps. Les versions du gène étudiées sont : l'allèle eb^+ , qui code le caractère corps clair et l'allèle eb , qui code le caractère corps ébène.

Document : Croisement test (ou test-cross)



Consigne : Justifie les phénotypes et leurs pourcentages obtenus par le test-cross en réalisant :

- un schéma montrant la formation des gamètes par l'individu F1 ;
- le tableau de croisement entre l'individu F1 et l'homozygote récessif.

Exercice 17 :

Chez la souris, comme chez tous les organismes à reproduction sexuée, la diversité génétique s'explique par le brassage génétique ayant lieu lors de la reproduction sexuée. On considère ici 4 caractères phénotypiques de la souris (appelés A, B, F et D) ; des croisements sont réalisés pour mettre en évidence ce brassage.

Deux étudiants analysent ces croisements. Ils s'accordent sur le fait qu'il y a bien eu brassage génétique entre ces deux gènes lors de ces deux croisements, mais leurs avis diffèrent concernant les mécanismes mis en jeu pour ce brassage. Le premier étudiant affirme qu'il y a eu à chaque fois uniquement un brassage inter chromosomique, l'autre affirme qu'un brassage intra chromosomique a eu lieu, en plus, dans l'un des croisements.

Consigne : à partir de l'exploitation des résultats expérimentaux proposés dans le document :

1. Justifie le fait qu'il y a bien eu brassage génétique dans les deux croisements
2. Précise quel étudiant a finalement raison, en argumentant la réponse.

Document : Résultats de 2 test-cross réalisés entre un individu F1 hétérozygote et un parent double récessif.

Phénotypes des parents	Allèles de chaque gène	Résultats (nombre d'individus par phénotype)
Croisement 1 F1 [AB] X Parent double récessif [ab]	Gène A : allèle A dominant allèle a récessif Gène B : allèle B dominant allèle b récessif	442 - AB 437 - ab 64 - Ab 59 - aB
Croisement 2 F1 [FD] X Parent double récessif [fd]	Gène F : allèle F dominant allèle f récessif Gène D : allèle D dominant allèle d récessif	492 - FD 509 - fd 515 - Fd 487 - fD

Exercice 18 :

Considérons deux variétés pures de Maïs : une variété qui possède des grains sphériques et colorés et une autre dont les grains sont ridés et incolores.

Le croisement entre les deux variétés donne la F1 dont les grains sont sphériques et colorés.

Le croisement de F1 avec le parent double récessif fournit la répartition phénotypique suivante :

- 4032 grains sphériques colorés
- 149 grains ridés colorés
- 152 grains sphériques incolores
- 4035 grains ridés incolores

Consigne : Interprète les résultats des croisements réalisés.

Exercice 19 :

On croise une plante à fleurs rouges et à feuilles glabres (sans poils) avec une plante à fleurs bleues et à feuilles velues. En F1, on obtient des fleurs mauves à feuilles velues. Les fleurs de cette descendance homogène sont autofécondées. Les phénotypes en F2 se répartissent ainsi :

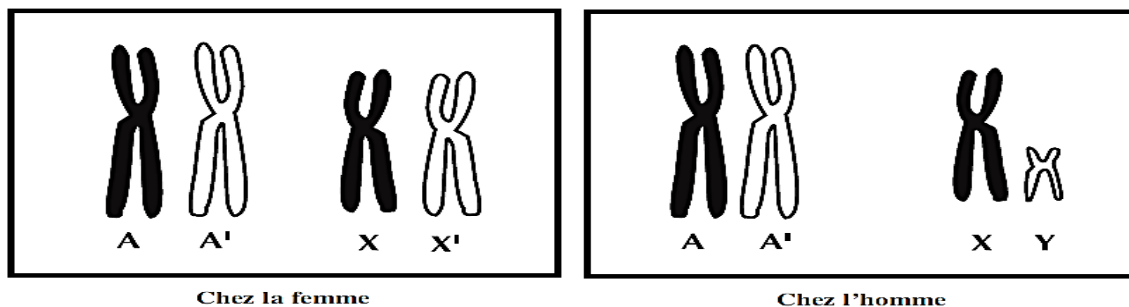
- 607 plantes à fleurs mauves et à feuilles velues
- 305 plantes à fleurs rouges et à feuilles velues
- 303 plantes à fleurs bleues et à feuilles velues
- 200 plantes à fleurs mauves et à feuilles glabres
- 98 plantes à fleurs rouges et à feuilles glabres
- 103 plantes à fleurs bleues et à feuilles glabres

Consigne :

1. Tire une conclusion à partir du croisement 1
2. Explique les résultats du 1er croisement.
3. Interprète le deuxième croisement.

Exercice 20 :

Les deux figures du document suivant représentent chacune deux paires de chromosomes : une paire d'autosomes AA' et une paire de chromosomes sexuels XX et XY pris de caryotypes de femme et d'homme.



Consigne : En utilisant les chromosomes schématisés dans le document :

- 1- Représente la garniture chromosomique des différents types de gamètes et que peut donner chacun de ces individus.
- 2- Remplis le tableau suivant en utilisant les lettres A, A', X, X' et Y pour représenter les gamètes et, ainsi que les zygotes obtenus de leurs rencontres.
- 3- Compare les garnitures chromosomiques des zygotes obtenus avec celles du document ci-dessus. Que peut-on déduire.

Gamètes ♀ \ Gamètes ♂				

Exercice 21 :

Des drosophiles femelles ayant des yeux rouges et des ailes normales sont croisées avec des mâles ayant des yeux blancs et des ailes incomplètes. En F1 toutes les mouches ont des yeux rouges et ailes normales. La descendance F2 est résumée sur le tableau suivant.

♀ Yeux rouges ailes normales	♂			
	Yeux rouges ailes normales	Yeux rouges ailes incomplètes	Yeux blancs ailes normales	Yeux blancs ailes incomplètes
582	268	34	38	260

Consigne :

- 1- Analyse la descendance F1 et F2 issue des croisements et tire une conclusion.
- 2- Interprète les deux croisements.

Exercice 22 :

On cherche à expliquer l'origine de la diversité des individus d'une population de souris.

Consigne : A partir de l'exploitation des deux documents fournis, expliquez les résultats obtenus lors des deux croisements. Votre réponse pourra s'accompagner de schémas pertinents montrant le comportement des chromosomes impliqués, lors de la méiose.

Document 1 : Obtention d'une génération F1

On croise une souris de race pure à pelage brun et à moustaches raides avec une souris de race pure à pelage albinos (blanc) et à moustaches frisées.

On obtient une génération F1 constituée à 100% de souris à pelage brun et à moustaches raides.

Document 2 : Obtention d'une génération F2 par test-cross

On croise ensuite une souris F1 avec une souris à pelage albinos et à moustaches frisées.

On obtient :

- 20 souris à pelage brun et à moustaches raides;
- 18 souris à pelage brun et à moustaches frisées;
- 21 souris à pelage albinos et à moustaches raides;
- 22 souris à pelage albinos et à moustaches frisées.

Exercice 23 :

On croise entre elles deux races pures de lapins, différents par deux couples d'allèles, l'un à pelage angora et de couleur uniforme, l'autre à poils courts et dont la robe est panachée de blanc. Les hybrides de 1^{ère} génération (F1) ont tous les poils courts et la robe panachée. Ces hybrides se fécondent entre eux et donnent naissance à une génération F2 qui se répartit ainsi :

Panachés poils courts=502,

Panaché angora=16,

Uniforme angora=166,

Uniforme poils courts=18.

Consigne : analyse et interprète les deux croisements.

Exercice 24 :

On a réalisé deux croisements de drosophiles

Premier croisement

On a croisé des drosophiles femelles corps gris et aux ailes normalement nervurées avec des drosophiles mâles au corps jaune et aux ailes dépourvues de nervures transversales. Les drosophiles femelles et mâles sont de races pures.

En F1 tous les individus obtenus ont le corps gris et les ailes normalement nervurées.

Deuxième croisement

On a croisé des drosophiles mâles corps gris et aux ailes normalement nervurées avec des drosophiles femelles au corps jaune et aux ailes dépourvues de nervures transversales.

Les drosophiles mâles et femelles croisées sont de races pures.

En F1, toutes les drosophiles femelles ont le corps gris et les ailes normalement nervurées et tous les mâles ont le corps jaune et les ailes dépourvues de nervures transversales.

On a croisé entre eux les individus obtenus en F1 à l'issue du premier croisement. On a alors obtenus les résultats consignés dans le tableau ci-après.

Phénotypes	Femelles	Mâles
Corps gris, ailes normalement nervurées	3743	1621
Corps gris, ailes sans nervures transversales	0	254
Corps jaune, ailes sans nervures transversales	0	1625
Corps jaune, ailes normalement nervurées	0	250

Consigne :

- 1- Tire une conclusion à partir de l'analyse des croisements 1 et 2.
- 2- Donne la relation qui existe entre les couples d'allèles.
- 3- Interprète les croisements réalisés.

Exercice 25 :

Chez le porc, deux allèles dominants, P et R, déterminent respectivement les caractères "pollex" (retournement du pouce) et "rough fur" (pelage ébouriffé).

Des individus de phénotype [P R] sont croisés avec des individus de phénotype [p r].

La descendance est constituée de :

123 individus [p r],

95 individus [P R],

79 individus [p R],

75 individus [P r].

Consigne : A partir de l'analyse ce croisement :

1. Justifie si les gènes étudiés sont liés ou indépendants.
2. Donne les génotypes des parents.
3. Etablis la carte factorielle.

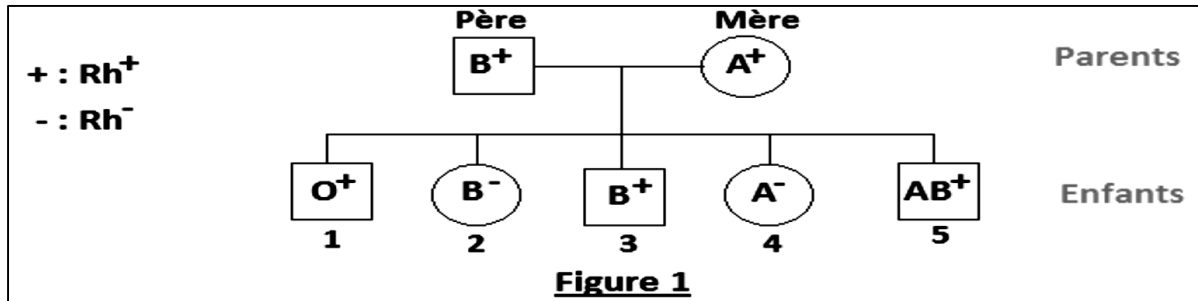
Exercice 26 :

Chez une famille atteinte d'une maladie héréditaire rare on réalisé une électrophorèse des allèles (fragments d'ADN) du gène responsable de cette maladie. Les résultats sont dans le tableau suivant.

Individus		II1	II2	III1	III2	III3	III4
Résultats de migration de l'ADN	A1 ↓ A2	 	 				 
Phénotypes des individus		Mâle	Femelle saine	Mâle	Mâle malade	Femelle	Mâle

- 1) Quel est l'allèle responsable de cette maladie ? Pourquoi ?
- 2) S'agit-il d'une maladie :
 - a) récessive ou dominante ? Pourquoi ?
 - b) liée au sexe ou autosomale ? Pourquoi ?
- 3) Donnez les génotypes et les phénotypes possibles des parents I1 et I2
- 4) Précisez les génotypes des individus du tableau.

Exercice 27 : Les deux systèmes de groupes sanguins les plus importants pour les transfusions sanguines sont le système ABO et le système Rhésus. Pour le système ABO, on connaît trois allèles A, B et O d'un même gène situé sur le chromosome n°9. Quant au système Rhésus, on connaît deux allèles Rh⁺ et Rh⁻ (notés simplement +, -) d'un même gène situé sur le chromosome n°1. L'arbre généalogique de la figure 1 représente la transmission de ces groupes sanguins dans une famille.

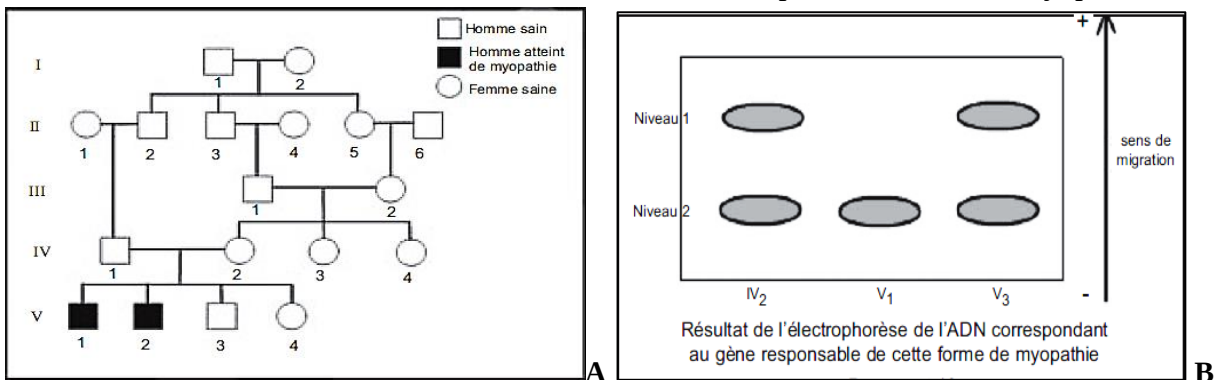


Consigne :

- 1) Détermine le type de dominance pour les deux systèmes de groupes sanguins en fondant votre réponse sur un raisonnement logique à partir de l'analyse de cet arbre généalogique.
- 2) Détermine les génotypes des parents.
- 3) Indique la probabilité des différents phénotypes possibles dans la descendance d'un tel couple.

Exercice 28 :

On connaît en Tunisie une forme de myopathie caractérisée par la faiblesse des muscles de la ceinture pelvienne et des troubles de la marche. Le document A présente l'arbre généalogique d'une famille tunisienne dont certains membres sont atteints par cette forme de myopathie.



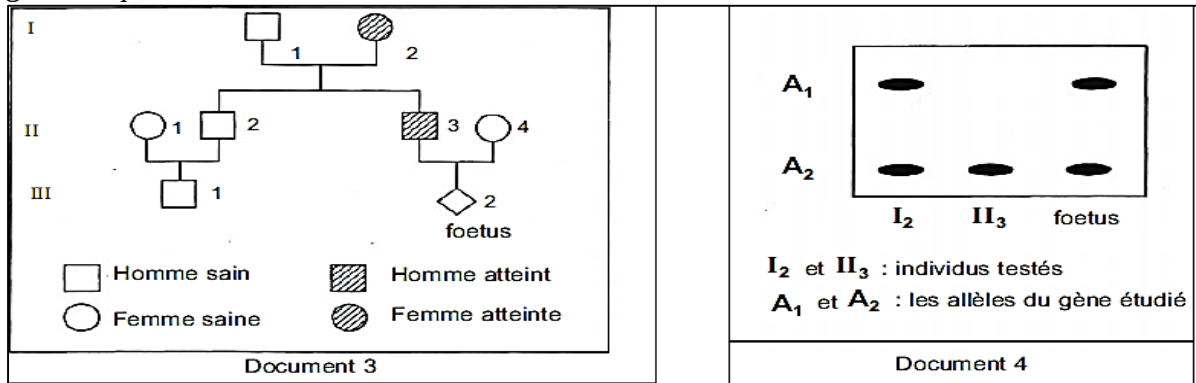
Consigne : A partir d'arguments tirés de l'analyse de l'arbre généalogique ci-dessus :

1. Indique en justifiant si l'allèle responsable de la maladie est dominant ou récessif.
2. Précise si le gène de la maladie est porté par le chromosome sexuel X ou par un autosome. Discute chacune des deux hypothèses.
3. L'électrophorèse de l'ADN correspondant au gène de la myopathie, effectuée sur certains membres de cette famille, donne les résultats présentés par le document B. Explique en quoi ces résultats apportent plus de précisions quant à la localisation du gène de la myopathie.
4. Ecris les génotypes des individus IV1 IV2, V1 et V3.

Exercice 29 :

Le rachitisme vitamino-résistant est une maladie héréditaire qui affecte la rigidité du squelette. Le document (3) représente l'arbre généalogique d'une famille dont certains individus sont atteints de cette maladie. Par une technique appropriée, basée notamment sur l'électrophorèse, on peut isoler le gène responsable de cette maladie et l'analyser.

Le document (4) montre les résultats de l'électrophorèse de fragments d'ADN correspondant au gène en question, chez certains individus de cette famille.



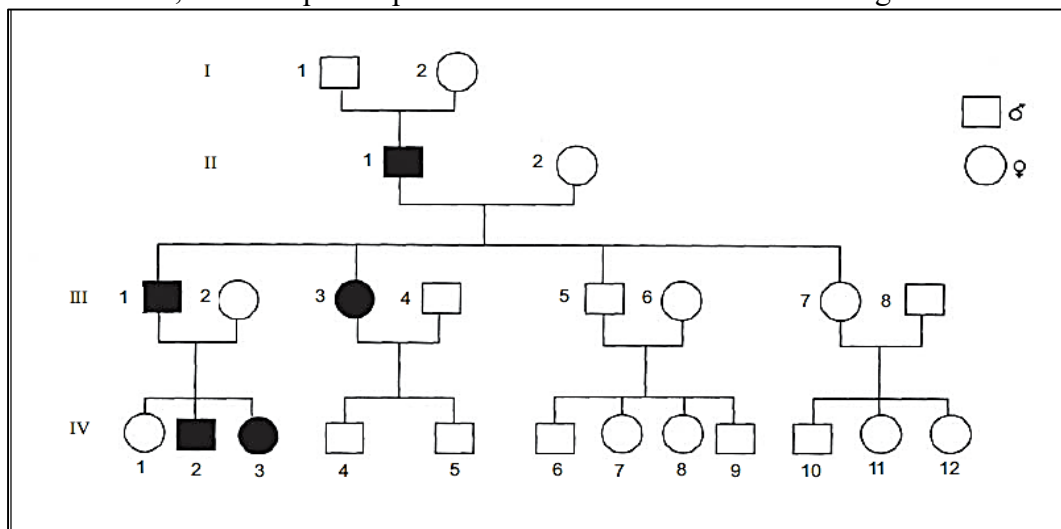
Consigne :

- À partir de l'analyse des deux documents 3 et 4, détermine :
 - si l'allèle responsable de la maladie est dominant ou récessif
 - si le gène correspondant est autosomal ou lié au sexe.
- En vous basant toujours sur l'analyse des mêmes documents, montre si le foetus III2 est :
 - une fille ou un garçon.
 - normal(e) ou malade.

Exercice 30 :

La chorée de Huntington est une maladie neurologique qui apparaît tardivement, entre 30 et 50 ans, et qui se caractérise par des mouvements épileptiques et la démence.

Voici l'arbre généalogique d'une famille dont certains membres figurés en noir sont atteints de cette maladie, sachant que les parents I1 et I2 sont décédés avant l'âge de 30 ans.



D'autres données permettent d'affirmer que le sujet II2 est homozygote.

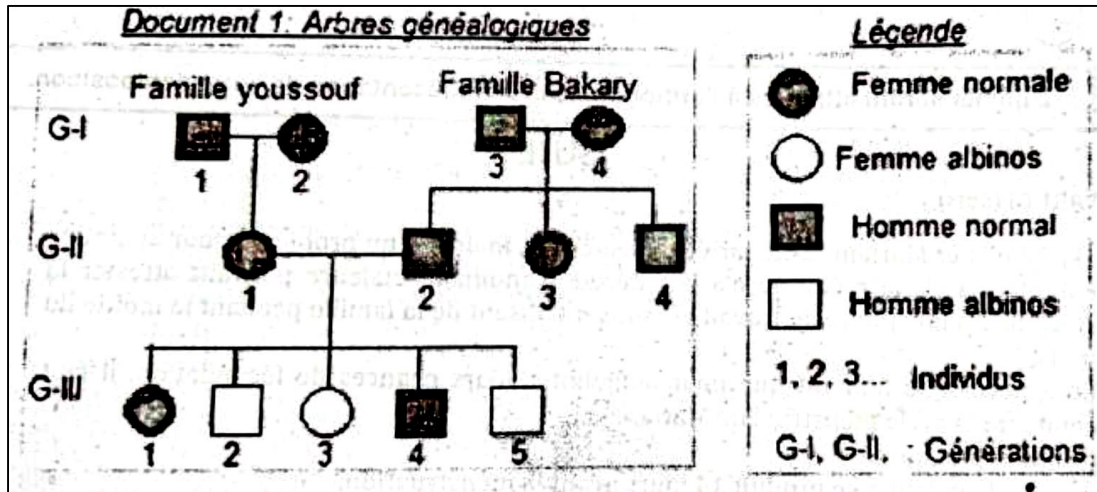
Consigne :

- Explique en justifiant ta réponse, le mode de transmission de la maladie.
- Les sujets IV4, et IV5 risquent-ils d'avoir des enfants atteints ? Justifie votre réponse.
- Si IV3 avait épousé IV4, les risques que ce couple ait des descendants atteints de la maladie auraient-ils été plus grands que dans le cas de la question 2 ?

Exercice 31 : Les réflexions d'Abou :

« Je ne comprends pas, dans notre quartier, il existe deux familles dans lesquelles il n'y a aucun « enfant albinos » cependant, le mariage entre leurs enfants donne plus « d'enfants albinos » que d'enfants de teint « normal »

Pour te permettre de répondre à Abou, on te propose en document 1, l'arbre généalogique des deux familles.



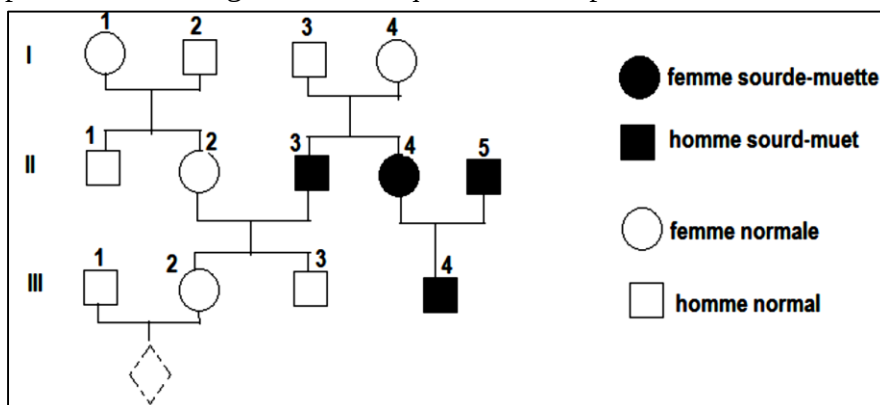
Document 1

Consigne :

En exploitant le document 1 et en utilisant la démarche de résolution de problème, explique à Abou comment se transmet le gène responsable de l'albinisme.

Exercice 32 :

Le pedigree ci-dessous (document 1) représente la reconstitution partielle de l'arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints de la surdité mutité (provoquée par la surdité congénitale ou acquise dans les premières années de la vie).



Doc. 1

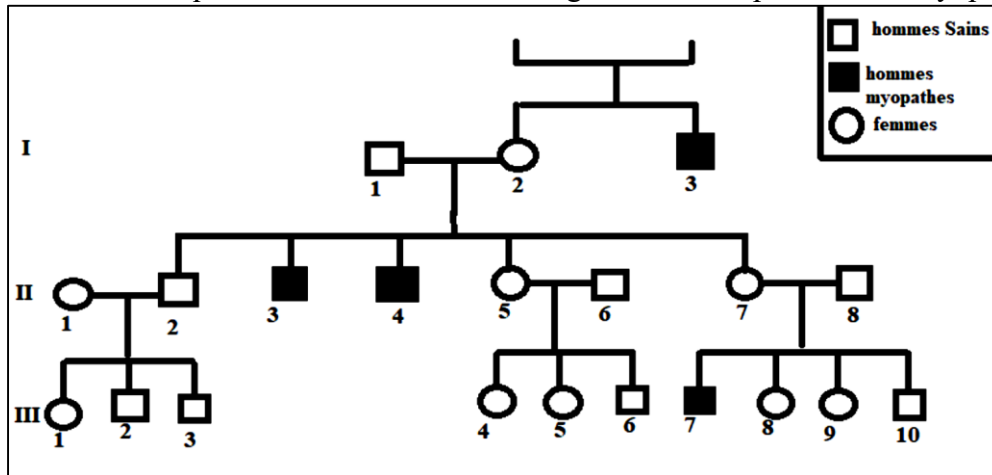
Consigne :

1. L'allèle responsable de la surdité-mutité est-il récessif ou dominant ? Justifie ta réponse.
2. Le gène responsable est porté par un autosome ou un chromosome sexuel (gonosome) Justifie.
3. Quel est le génotype de l'individu III3.

Exercice 33 :

La technique d'électromyographie permet de contrôler l'évolution de certaines dégénérescences progressive de la musculature striée appelées myopathies.

La grande majorité d'entre elles est transmise héréditairement. L'une d'elles, la maladie de Duchenne, a une évolution rapide, de pronostic extrêmement sévère, et touche essentiellement le sexe masculin. Le document 1 représente une portion d'arbre généalogique d'une famille qui montre au niveau de trois générations la présence de myopathes.

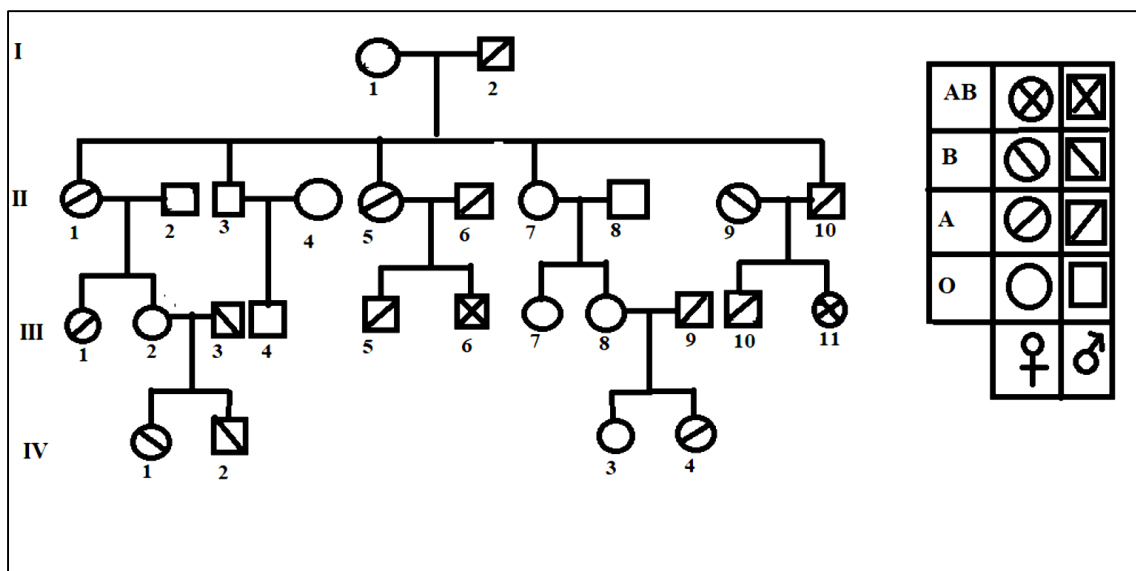


Consigne :

- 1) Le caractère myopathe est-il dominant ou récessif ? Justifie.
- 2) Le caractère est-il lié à un autosome ou un gonosome ? Justifie.
- 3) Comment peut-on expliquer l'existence de la myopathie chez les individus II3 et II4 dont l'oncle maternel est myopathe ?
- 4) Quels sont les génotypes des individus : I1, I2 ; I3 ; II1 ; II2 ; II4 ; II7 et II8.

Exercice 34 :

L'arbre généalogique ci-dessous montre la transmission des groupes sanguins ABO dans une famille.

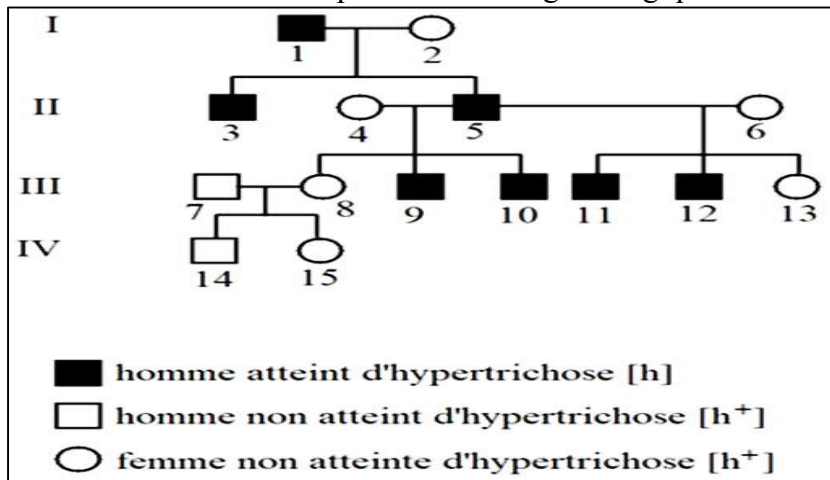


Consigne : analyser le pédigree et répond aux questions suivantes.

- 1) Déterminer les génotypes des sujets A et B.
- 2) Existe-t-il des cas où on ne peut pas déterminer avec certitude ? Si oui, lesquels ?
- 3) L'un des sujets est sûrement né d'une union illégitime (hors-mariage) : lequel ? **Justifier.**

Exercice 35 :

L'hypertrichose est une maladie qui se manifeste par une pilosité importante au niveau des oreilles. Le document 1 représente l'arbre généalogique d'une famille atteinte de cette maladie.



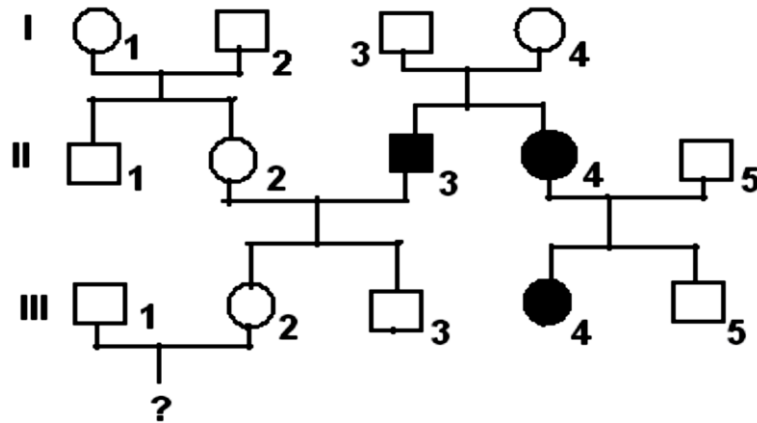
Doc.1

Consigne :

1. Identifie le mode de transmission de cette maladie.
2. Ecris les génotypes des individus sains et des individus malades.
3. On envisage un mariage entre III10 et III13. Prononce toi contre ou pour ce mariage en justifiant ton choix.

Exercice 36 :

L'arbre généalogique suivant est celui de la transmission du caractère sourd-muet dans une famille Gourounsi. Les ronds désignent les filles et les rectangles les garçons. Lorsqu'ils sont noircis, ils désignent les sourds-muets.



Consigne : à partir de l'analyse du pédigrée :

- 1) Le gène responsable de l'anomalie est-il dominant ou récessif ? Justifiez votre réponse.
- 2) Donne au moins trois résultats de ce pedigree qui montrent que le gène du caractère sourd-muet est autosomique.
- 3) Mme Bazié (III2) est inquiète car selon elle, le risque d'avoir un enfant sourd-muet est considérable. Qu'en penses-tu ?
- 4) Ecris les génotypes des grands-parents paternels de Madame Bazié.
- 5) On admet qu'au Burkina on a une personne sur 40 qui, pour le caractère sourd-muet possède le génotype des grands-parents paternels de Mme Bazié. Quelle est la probabilité pour que Mme Bazié et son mari aient un enfant sourd-muet.

Exercice 37 :

- 1) Un père de famille est atteint d'une atrophie optique. Sa femme est normale. Toutes ses filles manifestent la même anomalie, mais jamais les fils. On constate que dans le cas de cette anomalie, la transmission vers les filles par leur père suit toujours cette règle.
 - a) Schématise cette réalité sous forme d'un pedigree.
 - b) Interprète cette réalité.
- 2) Si le cas inverse se réalisait (femme atteinte mariée à un homme normale), quels génotypes et quels phénotypes correspondants pourrait t- on envisager.

Exercice 38 :

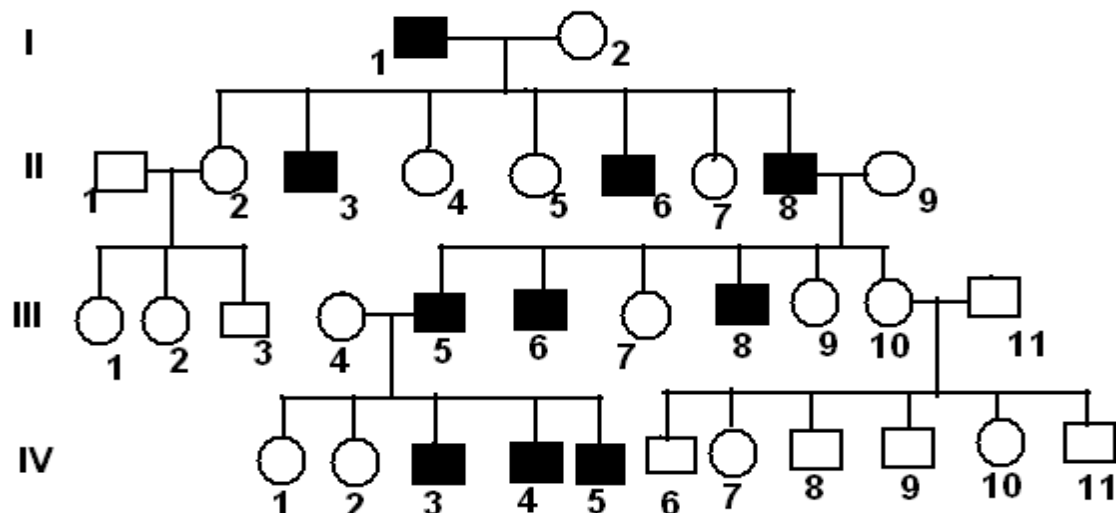
Jacob et Jacques sont deux jumeaux. Jacob est atteint d'une anomalie très rare, l'aniridie caractérisée par l'absence d'iris dans l'œil. Les informations qui nous ont été rapportées nous indiquent un état optique normal des yeux du père de ces jumeaux alors que leur mère présentait l'anomalie. A l'âge adulte, ces deux jumeaux se marient avec chacun, une femme saine. Jacques a obtenu une fille et un garçon sains. Jacob obtient trois enfants, une fille saine, un garçon et une fille atteints. La fille atteinte de Jacob s'étant mariée à un homme sain avait obtenu deux garçons sains et une fille atteinte.

Consigne : En considérant cette généalogie et compte tenu de la rareté de l'anomalie dans les populations humaine :

- 1) Reconstitue l'arbre généalogique de cette famille en indiquant votre légende.
- 2) Indique en vous justifiant le mode de transmission de cette anomalie (dominance et localisation chromosomique).
- 3) Indique les génotypes des deux jumeaux, ainsi que ceux de leurs parents.
- 4) Le fils atteint de Jacob se marie avec la fille normale de Jacques.
 - a) Comment nomme t- on cette union ?
 - b) Cette union accroît-elle le risque de transmission de la maladie comparativement à d'autres unions entre personne malade et saine ? Justifiez votre réponse.

Exercice 39

Le pedigree suivant indique la transmission d'une anomalie dans une famille.

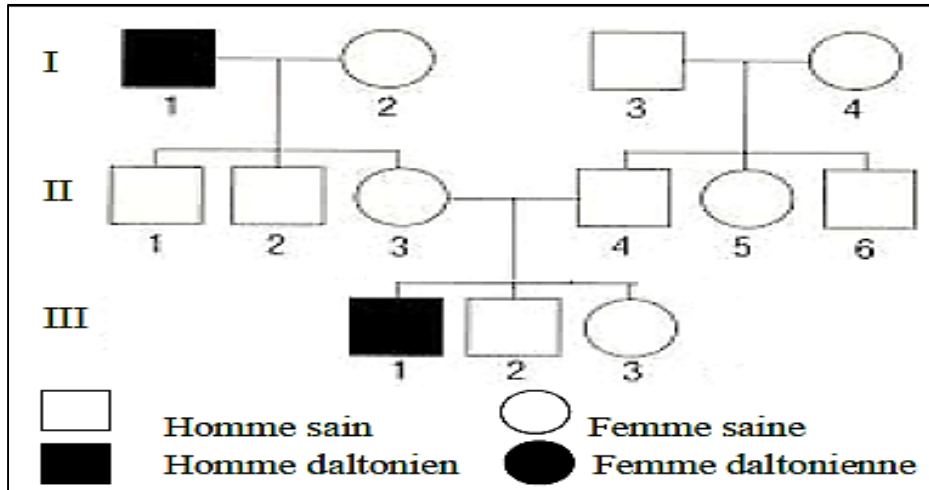


1. Quel constat faites-vous de l'observation de ce pedigree ?
2. Quelle explication proposes-tu de ce constat ?
3. Existe-t-il dans ce cas un phénomène de dominance, de récessivité ou de codominance? Justifiez votre réponse.
4. Écrire les génotypes des individus II1, II3 et II5.

Exercice 40 : Cas de deux anomalies phénotypiques

Le daltonisme, une anomalie héréditaire, est caractérisé par la difficulté de distinguer certaines couleurs. Cette anomalie est due à un gène localisé sur le chromosome X.

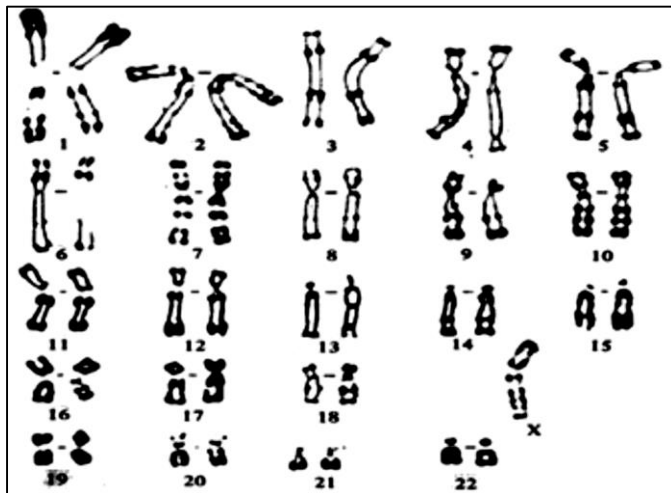
Document 1 : l'arbre généalogique d'une famille dans laquelle certains membres sont atteints du daltonisme.



Consigne 1 :

1. Précise si l'allèle codant cette anomalie est dominant ou récessif.
2. Indique les génotypes des individus II3, II4, puis détermine le risque pour ce couple d'avoir : une fille daltonienne et un autre garçon daltonien.
3. Ce couple II3-II4 a eu une autre fille qui est daltonienne. Explique pourquoi la naissance de cette fille daltonienne est inattendue.

Le document 2 ci-dessous montre le caryotype de cette fille daltonienne.



Document 2

Consigne 2 :

1. Montre que ce caryotype révèle chez cette fille une anomalie autre que le daltonisme.
2. Détermine, chez cette fille :
 - a. l'origine parentale du daltonisme.
 - b. l'origine parentale de son autre anomalie.
3. Schématise, en prenant uniquement une paire d'autosomes et les gonosomes :
 - a. Le caryotype de la fille daltonienne.
 - b. Les caryotypes des gamètes parentaux qui sont responsables de la naissance de cette fille daltonienne.

Concept général 4 : Les mécanismes de l'immunité

Exercice 1 :

Pour déterminer le groupe sanguin de deux sujets X et Y, on réalise les tests représentés dans le tableau ci-contre qui donne les résultats du test 1 seulement.

	Test 1		Test 2	
	Sérums tests		Globules tests	
	On ajoute à une goutte de sérum test une goutte de suspension d'hématies du sang à analyser.		On ajoute à une goutte de suspension de globules test une goutte de sérum du sang à analyser.	
	Sérum anti-B	Sérums Anti-A et anti- B	Globules A	Globules B
Analyse du sang du X				
Analyse du sang du Y				
Agglutination			Pas d'agglutination	
				

Consigne :

- 1- Analyse les résultats du test 1 et déduire le groupe de chacun des 2 sujets X et Y.
- 2- Compte tenu de ces résultats et de vos connaissances, complète les résultats du test 2.
- 3- Précise, en justifiant la réponse, si le sujet Y peut donner du sang au sujet X.

Exercice 2 :

Dans le cadre de l'étude de l'immunité et de la reconnaissance du soi et du non soi, on réalise une série d'expériences de greffe de peau ; on utilise pour cela 3 souches de souris : la souche A (A1... A5), la souche B et la souche C.

NB : les individus A1, B et C sont considérés comme des donneurs, les autres individus A2, A3, A4, A5 sont des receveurs.

1ère expérience :

A2 reçoit simultanément un greffon de A1 et un greffon de B, le premier est accepté, le second est rejeté après 12 jours.

2ème expérience :

Un mois plus tard, la même souris A2 reçoit un greffon provenant de B et un greffon provenant de C ; le premier est rejeté au bout de 6 jours, le second est rejeté au bout de 12 jours.

3ème expérience :

On prélève du sérum d'A2 ainsi que des lymphocytes se trouvant dans les ganglions lymphatiques de cet animal.

Le sérum d'A2 est injecté à une souris A3, à laquelle on greffe un fragment de peau de B.

Les lymphocytes d'A2 sont inoculés à une souris A4, à laquelle on greffe un fragment de peau de B.

A3 rejette le greffon provenant de B, au bout de 12 jours.

A4 rejette le greffon provenant de B, au bout de 6 jours.

4ème expérience :

A une souris A5, à qui on a fait l'ablation du thymus à la naissance, on greffe un fragment de peau de B ; le greffon n'est pas rejeté.

Consigne :

1. Analyse ces expériences.
2. Dégage le type de réaction immunitaire manifestée ainsi que ses principales propriétés.

Exercice 3 :

Les groupes sanguins du système ABO sont caractérisés d'une part par la présence d'antigènes membranaires sur les hématies, d'autre part par l'existence d'anticorps naturellement présents dans le plasma (agglutinines), répartis selon le tableau 1.

	Antigène	agglutinine(s)
sang A	A	Anti-B
sang B	B	Anti-A
sang AB	A et B	absence
sang O	absence	Anti A et B

Tableau 1

Dans de petits tubes à essai, on teste le sang d'un patient Dans chaque tube on introduit un sérum test et des globules rouges du patient. Les résultats observés sont donnés dans le tableau 2.

Tube n°	1	2	3
Sérums test	Anti A 2 gouttes	Anti B 2 gouttes	Anti A+B 2 gouttes
Globules rouges du patient	1 goutte	1 goutte	1 goutte
Résultats	Pas d'agglutination	Pas d'agglutination	Pas d'agglutination

Tableau 2

Consigne : à partir de ces résultats, donne le groupe sanguin de ce patient.

Exercice 4 :

Des expériences de greffes de peau sont réalisées chez les souris de 3 souches différentes. La souris B reçoit 3 greffes successives à un mois d'intervalle. Le tableau ci-contre indique dans chaque cas le donneur, le receveur et le résultat de la greffe.

Numéro de l'expérience	Donneur	Receveur	Résultat
1	 souris A	 souris B	 greffe rejetée au bout de 12 jours
2	 souris A	 souris B	 greffe rejetée au bout de 3 jours
3	 souris C	 souris B	 greffe rejetée au bout de 12 jours

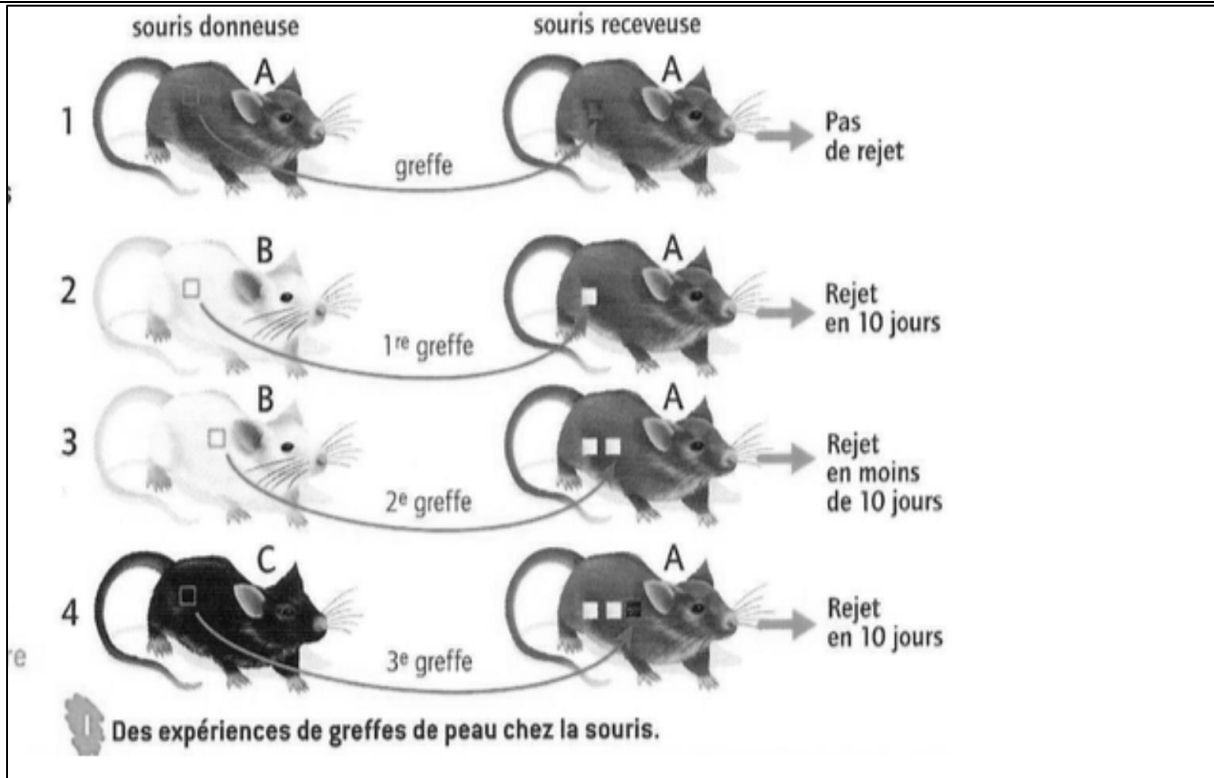
Consigne : à partir de l'analyse des 3 expériences, identifie le type de réaction immunitaire impliquée dans le rejet de greffon chez les souris.

Exercice 5

On réalise des expériences de peau chez des souris de lignées différentes.

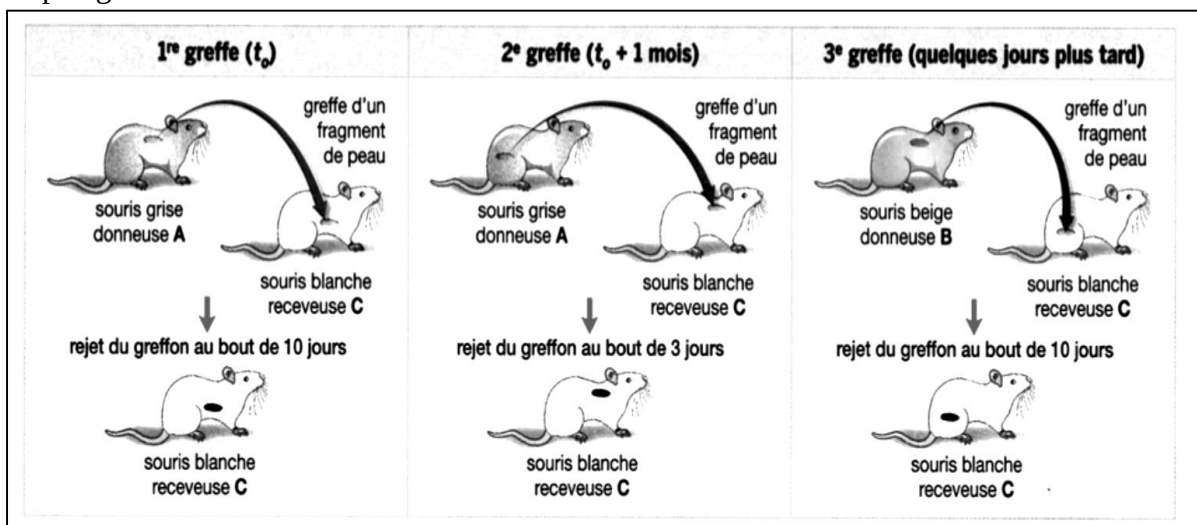
Consigne : à partir de l'analyse des expériences :

1. Explique la différence entre le soi et le non-soi.
2. Identifie le type de réaction immunitaire manifesté ainsi que ses propriétés.



Exercice 6

Le rejet d'un greffon est dû à l'action de cellules immunitaires qui reconnaissent les cellules de ce greffon comme différentes de celles de l'organisme receveur. Les expériences ci-dessous ont été réalisées avec une seule souris blanche (receveuse) et deux autres souris donneuses (A et B) au pelage différent.



Consigne : à partir de l'analyse des trois expériences, dégage les propriétés de la réaction immunitaire manifestée.

Exercice 7 : On sait que les greffes de tissus ne sont possibles que si le donneur et le receveur sont compatibles. On cherche à préciser les mécanismes immunitaires impliqués dans le rejet d'une greffe de peau chez la souris.

Document 1 : Quelques résultats expérimentaux chez les souris

Des greffes de peau ont été réalisées chez des souris de lignées pures (homozygotes pour tous leurs gènes) appelées lignées A et lignées B.

Expériences 1	Protocole	Résultats
1a	Un greffon de peau issu d'une souris de lignée B implanté à une souris de lignée B.	Le greffon est toujours accepté.
1b	Un greffon de peau issu d'une souris de lignée A implanté à une souris de lignée B.	Le greffon est totalement détruit au bout de 11 jours.
1c	Une souris de lignée B ayant rejeté un premier greffon issu de lignée A, reçoit un 2 ^{ème} greffon de lignée A.	Le greffon est totalement détruit au bout de 6 jours.

Document 2 : Des souris de lignée B sont dites "hyperimmunisées" lorsqu'on leur a greffé à trois reprises, à trois semaines d'intervalle, de la peau de souris de lignée A. Les chercheurs prélèvent alors chez ces souris d'une part leur sérum (plasma sanguin) et d'autre part des cellules lymphoïdes dans les ganglions lymphatiques situés près du greffon.

Des souris de lignée B sont dites "neuves" (notées BN) si elles n'ont subi aucun traitement ».

Expériences 2	Protocole	Résultats
	Des souris BN reçoivent le sérum des souris de lignée B hyperimmunisées, puis 3 jours plus tard une greffe de peau de souris de lignée A.	Le greffon est rejeté après onze (11) jours.

Document 3 : D'autres souris BN reçoivent des injections au jour 1, une greffe de peau issue d'une souris de lignée A au jour 3. L'état du greffon est observé au jour 6. Les résultats sont les suivants :

Expérience 3	Injection au jour 1	Grefe au jour 3	Résultat au jour 6
3a	Cellules lymphoïdes vivantes de souris de lignée B hyperimmunisées	Peau de souris de lignée A	La majorité des greffons sont détruits ou présentent des nécroses partielles.
3b	Cellules lymphoïdes tuées de souris de lignée B hyperimmunisées	Peau de souris de lignée A	Les greffons sont toujours fonctionnels.
3c	Cellules lymphoïdes vivantes de souris de lignée B non immunisées	Peau de souris de lignée A	Les greffons sont toujours fonctionnels.

Consigne : à partir de l'exploitation des résultats expérimentaux proposés dans le document, détermine le mécanisme de l'immunité impliqué dans le rejet de greffe de la peau chez la souris.

Exercice 8 :

On se propose d'étudier le processus immunitaire qui intervient dans le cas de rejet de greffe de peau. On réalise les séries d'expériences et observations suivantes (document 1), entre souris de trois souches A (A1, A2 et A3 appartiennent à la même souche), B (B1, B2, B3 et B4 appartiennent à la même souche) et C différentes.

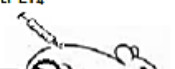
1^{ère} série d'expériences :

	Donneurs	Receveurs	Résultats
Expérience 1 :	 Souris A1	 Souris A2	 Acceptation de la greffe par A2
Expérience 2 :	 Souris A1	 Souris B1	 Rejet du greffon de A1 par B1 au bout de 12 jours
Expérience 3 :	 Souris A1  Souris C1	 Souris B1	Rejet du 2 ^{ème} greffon de A1 par B1 au bout de 3 jours  Rejet du greffon de C1 par B1 au bout de 12 jours

Document 1

2^{ème} série d'expériences :

Dans les expériences suivantes (document 2), des injections d'anticorps anti-lymphocytes sont réalisées simultanément aux greffes.

	Donneurs	Receveurs	Résultats
Expérience 4:	 Souris A3	 Souris B2 Injection d'anticorps anti-LT ₈	 Acceptation de la greffe par B2
Expérience 5:	 Souris A3	 Souris B3 Injection d'anticorps anti-LB	 Rejet de la greffe par B3
Expérience 6:	 Souris A3	 Souris B4 Injection d'anticorps anti-LT ₄	 Acceptation de la greffe par B4

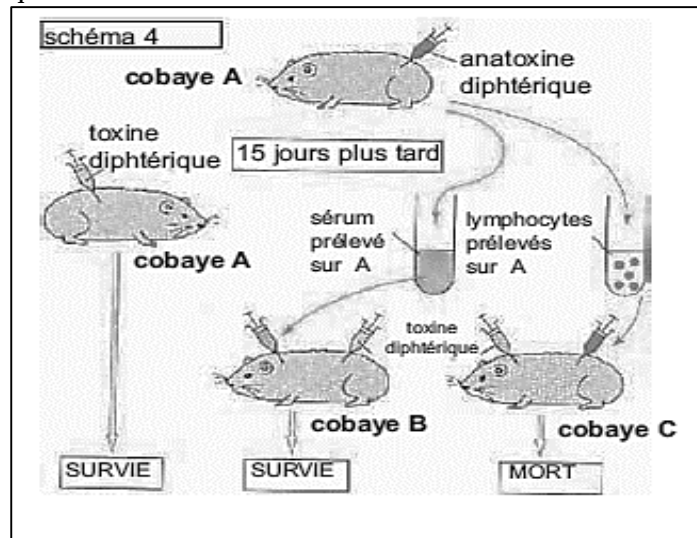
Document 2

Consigne :

- 1) Précise les types de greffes réalisées chez A2 et B1. Tire une conclusion.
- 2) Analyse les expériences de greffe chez les souris B1 en vue de dégager ses propriétés.
- 3) Analyse les résultats des expériences 4 et 5, en vue d'identifier la nature de la réponse immunitaire dirigée contre le rejet de greffe.
- 4) Sachant que la souris B4 possède des LT₈, explique le résultat de l'expérience 6.

Exercice 9 :

On se propose de préciser certaines propriétés de l'immunité spécifique. Le cobaye A de l'expérience ci-dessous est immunisé contre la diphtérie grâce à une dose convenable d'anatoxine diphtérique.



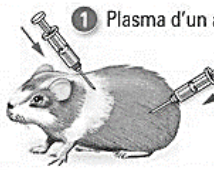
Consigne :

- 1- En se basant sur l'exploitation des résultats obtenus, déduire :
 - a- les propriétés de la réponse immunitaire
 - b- le type de l'immunité antidiphtérique
- 2- En quoi ces résultats expérimentaux peuvent être médicalement exploités ?

Exercice 10

La diphtérie est une maladie provoquée par des bactéries qui libèrent des molécules toxiques dans le sang (= des toxines).

En 1890, Emil Von Behring réalise des expériences sur des cobayes pour mettre au point un traitement contre la diphtérie.

Expérimentation	Conditions expérimentales	Résultats 2 à 4 jours plus tard
Lot 1 de cobayes	 Injection de 1 cm ³ de bactéries diphtériques	Mort de tous les cobayes 
Lot 2 de cobayes	 ① Plasma d'un animal guéri ② Injection de 1 cm ³ de bactéries diphtériques	Cobayes en parfaite santé 
Lot 3 de cobayes	 ① Plasma d'un animal sain* ② Injection de 1 cm ³ de bactéries diphtériques	Mort de tous les cobayes 

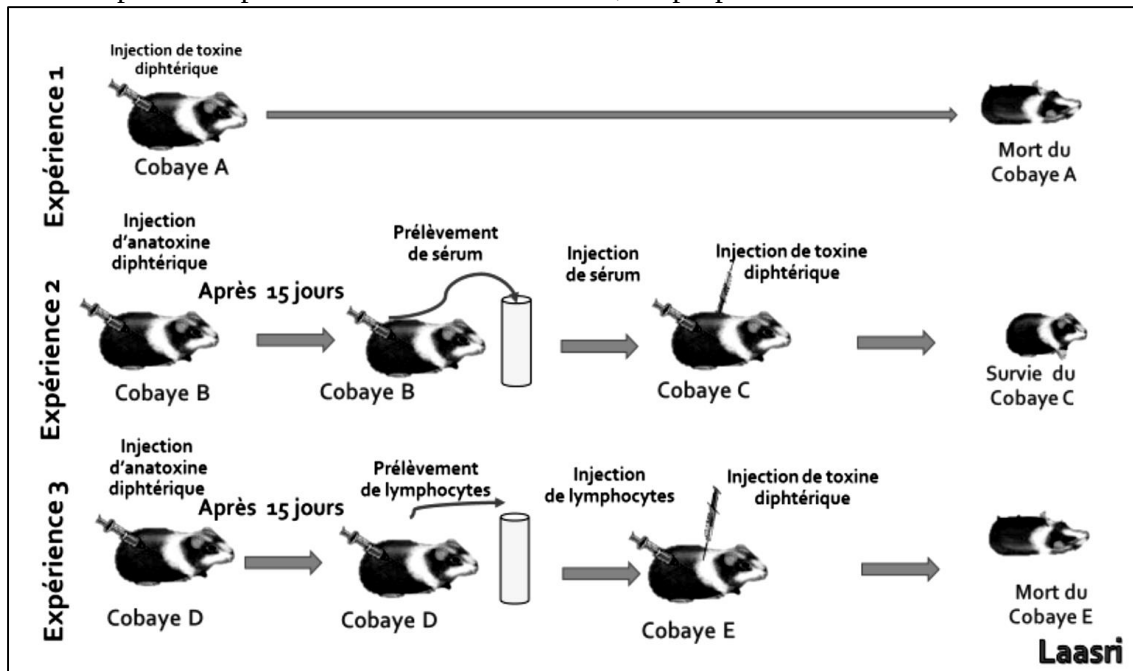
*Animal sain : animal n'ayant jamais eu la diphtérie.

Consigne : A partir de l'exploitation de ces résultats expérimentaux, explique le traitement mis en place par Emil Von Behring.

Exercice 11

La diphtérie est une maladie infectieuse contagieuse provoquée par une bactérie qui sécrète une toxine qui se diffuse dans tout l'organisme.

Pour comprendre certains aspects de la réponse immunitaire contre la bactérie de la diphtérie et les dispositions préventives contre la maladie, on propose les données suivantes :



Consigne : à partir de l'analyse des expériences détermine :

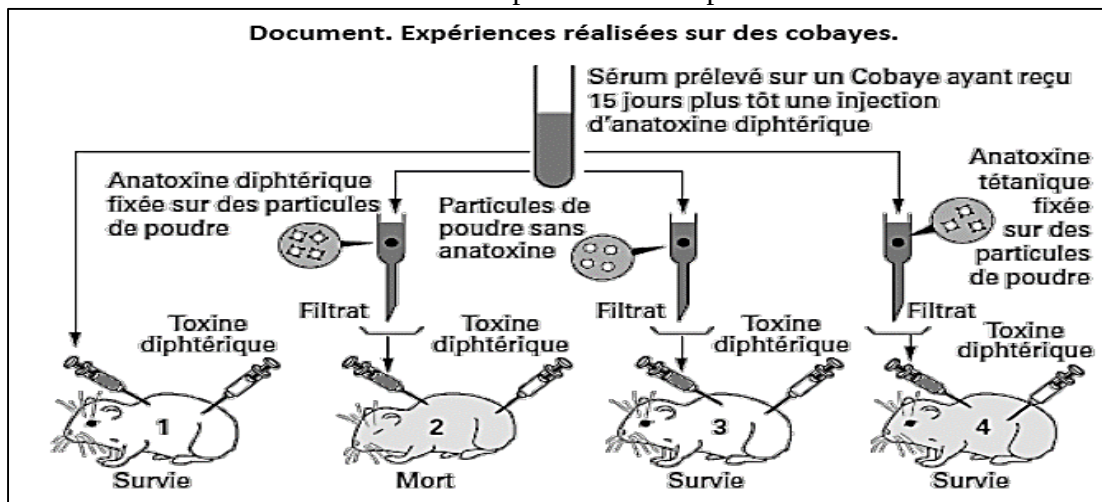
- Les propriétés de la toxine et de l'anatoxine diphtérique.
- Le type de réaction immunitaire antidiphtérique.

Exercice 12 :

Lors d'une vaccination contre la diphtérie, le sujet reçoit de l'anatoxine diphtérique qui devient toxine diphtérique ayant perdu son pouvoir pathogène mais conservant son pouvoir immunogène. Il développe alors en quelques jours une immunité par la production d'anticorps. Ces anticorps, libérés dans le milieu intérieur, neutralisent la toxine diphtérique.

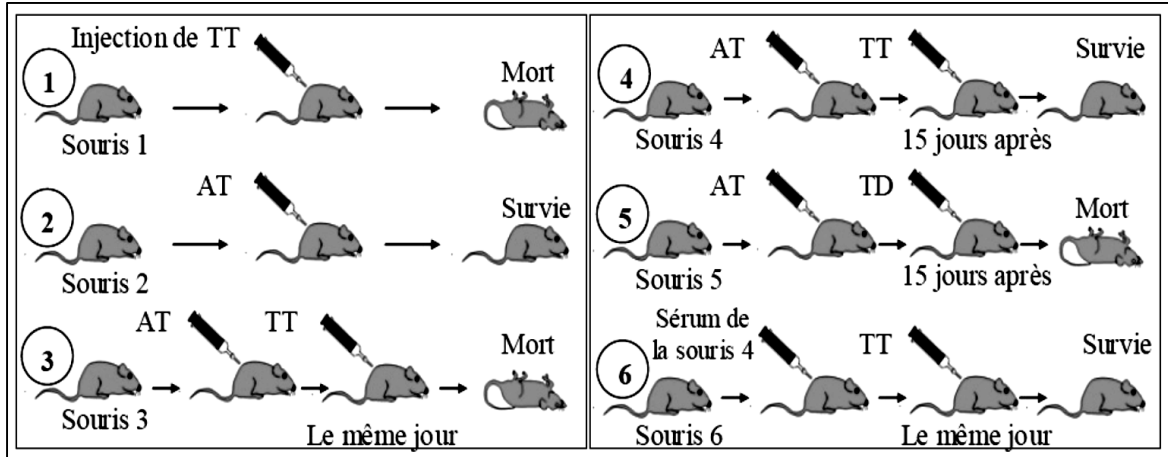
Consigne : À partir du document fourni et de vos connaissances, montrez que la neutralisation de la toxine diphtérique se réalise par la formation d'un complexe immun spécifique.

Des expériences sont réalisées pour déterminer le mode d'action des anticorps au cours de cette neutralisation. Le document ci-dessous présente ces expériences et leurs résultats.



Exercice 13

- A. La diphtérie et le tétanos sont deux maladies causées respectivement par la toxine diphtérique (TD) et la toxine tétanique (TT). L'anatoxine tétanique (AT) est un vaccin contre le tétanos, composé de la toxine tétanique atténuée. Pour étudier l'immunité contre ces deux maladies, on dispose de six lots de souris qui subissent différentes manipulations. Les résultats sont indiqués par le document 1.



Document 1

Consigne 1 :

1. Analyse les résultats de ces expériences afin de dégager les propriétés des toxines utilisées, des réactions immunitaires manifestées, ainsi que le type de l'immunité mise en jeu.
2. Sérum et anatoxine sont utilisés dans deux applications médicales différentes.

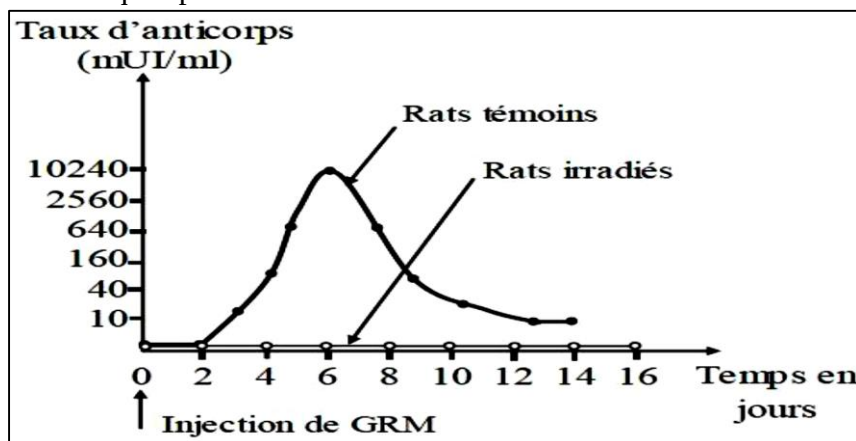
Nomme ces deux applications médicales et relève sous forme d'un tableau 3 caractéristiques qui les différencient.

- B. Plusieurs expériences ont montré que l'immunité contre la TT fait intervenir des molécules appelées anticorps. Pour étudier les conditions de production de ces anticorps, on réalise les expériences suivantes:

Expérience 1 ; Au temps t_0 , on réalise une injection de GRM chez 2 lots de rats:

- un lot de rats témoins.
- un lot de rats ayant subi une forte irradiation qui détruit les cellules de la moelle osseuse rouge.

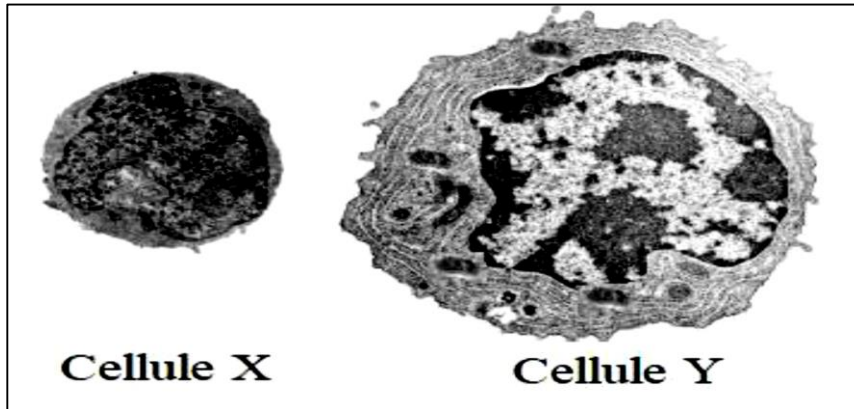
On mesure ensuite l'évolution des taux d'anticorps anti- GRM chez les deux lots. Les résultats sont indiqués par le document 2.



Document 2.

Expérience 2

Un prélèvement de cellules dans les ganglions lymphatiques chez les rats témoins au sixième jour après injection de GRM montre la présence des cellules X et Y représentées au même grossissement par le document 3 ci-dessous. Ces cellules sont absentes chez les rats irradiés. D'autres expériences montrent que l'une de ces cellules provient d'une transformation de l'autre.



Document 3.

Expériences 3

Le tableau suivant résume les données et les résultats des expériences réalisées sur 3 lots de souris privées de thymus et fortement irradiées. Les cellules injectées et l'organisme receveur sont compatibles.

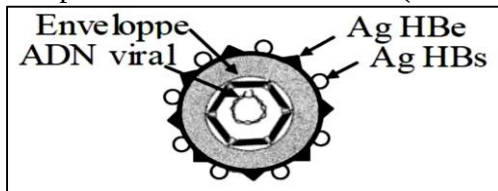
	Lot 1	Lots 2	Lot 3
Temps 1	Injection des cellules de thymus + des macrophages	Injection des cellules de la moelle osseuse + des macrophages	Injection des cellules de thymus + cellules de la moelle osseuse + des macrophages.
Temps 2	Injection de GRM aux souris de 3 lots		
Temps 3	mélange de sérums prélevés de chaque lot avec des GRM		
Résultats	Pas d'agglutination	Légère agglutination	Agglutination importante
Observations des prélèvements de ganglions	- Présence de LT, - Absence des cellules X et Y.	- Absence des LT, - Présence de cellules X et d'un nombre faible de cellules Y.	Présence de LT, de cellules X et de nombreuses cellules Y.

Consigne 2 :

- 1) Tire une conclusion à partir de l'analyse du document 2.
- 2) **A partir de l'expérience 2 :**
 - a) Identifie les deux cellules X et Y.
 - b) En mettant en relation ces données et observations, détermine le rapport entre la cellule X, la cellule Y et les anticorps.
3. En intégrant les données fournies par l'expérience 3, vos réponses aux questions précédentes et vos connaissances, explique les résultats et les observations obtenus pour ces trois lots de souris.

Exercice 14 :

L'hépatite B est due à un virus (document 1) qui s'introduit dans les cellules du foie.



Document 1.

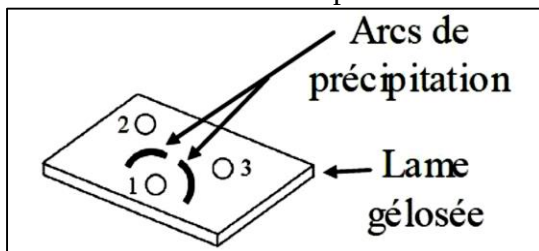
Pour étudier les réactions immunitaires de l'organisme suite à une infection par ce virus, on réalise les expériences suivantes :

1^{ère} série d'expériences : On prélève chez un individu atteint de l'hépatite B (Malade X) du sérum sanguin et on purifie les particules virales HBs et HBe.

Par ailleurs, une lame de verre est recouverte de gélose (milieu nutritif permettant la diffusion des substances) dans laquelle on creuse trois puits et on introduit :

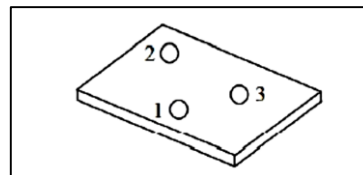
- dans le puits 1 du sérum sanguin du malade X.
- dans le puits 2 une solution de particules virales HBs.
- dans le puits 3 une solution de particules virales HBe.

Les résultats sont donnés par le document 2.



Document 2

Le résultat de la même expérience réalisée avec le sérum sanguin d'un individu sain est donné par le document 3.



Document.3

Consigne 1 :

- 1) Explique les résultats obtenus avec le sérum sanguin de l'individu atteint de l'hépatite B (doc.2) en vue de déterminer le type de l'immunité mise en jeu et le phénomène à l'origine de la formation des arcs de précipitation.
- 2) Explique le résultat obtenu avec le sérum sanguin de l'individu sain (document 3).
- 3) Explique à l'aide de schémas légendés l'action du sérum sur le VHB.

2^{ème} série d'expériences

Pour étudier un autre aspect de la réaction immunitaire contre le VHB, on réalise une 2^{ème} série d'expériences. Les expériences et leurs résultats sont récapitulés dans le tableau suivant :

Expériences	Résultats
Prélèvement des lymphocytes du malade X	Lymphocytes du malade X
Culture des cellules hépatiques infectées par le VHB du malade X et celles d'un autre malade Y en présence des lymphocytes prélevés du malade X.	1^{er} cas Culture avec des cellules de X infectées par le VHB 2^{ème} cas Culture avec des cellules de Y infectées par le VHB
Observations microscopiques après 3 jours	

Consigne 2 : À partir de l'analyse de ces expériences,

- 1) Identifie le type de la réponse immunitaire mise en jeu contre le VHB.
- 2) En te référant au document 1, explique schémas à l'appui les résultats obtenus dans le premier et le deuxième cas en précisant toutes les éventualités.

Exercice 15

La salmonella est l'agent causal de la fièvre typhoïde. Ce microbe doit son pouvoir d'antigénique à l'antigène O.

Une fois dans l'organisme, le système immunitaire élabore des anticorps anti-O.

Chez trois patients désignés A, B et C, on a réalisé des tests sérologiques de manière à mettre en évidence l'antigène O et les anticorps anti O. Les résultats des analyses ont été consignés dans un tableau :

Patients	Antigène O	Anticorps anti O
A	-	+
B	+	+
C	+	-

Le signe - signifie absent et + indique Présent.

Consigne : à l'aide des données du tableau :

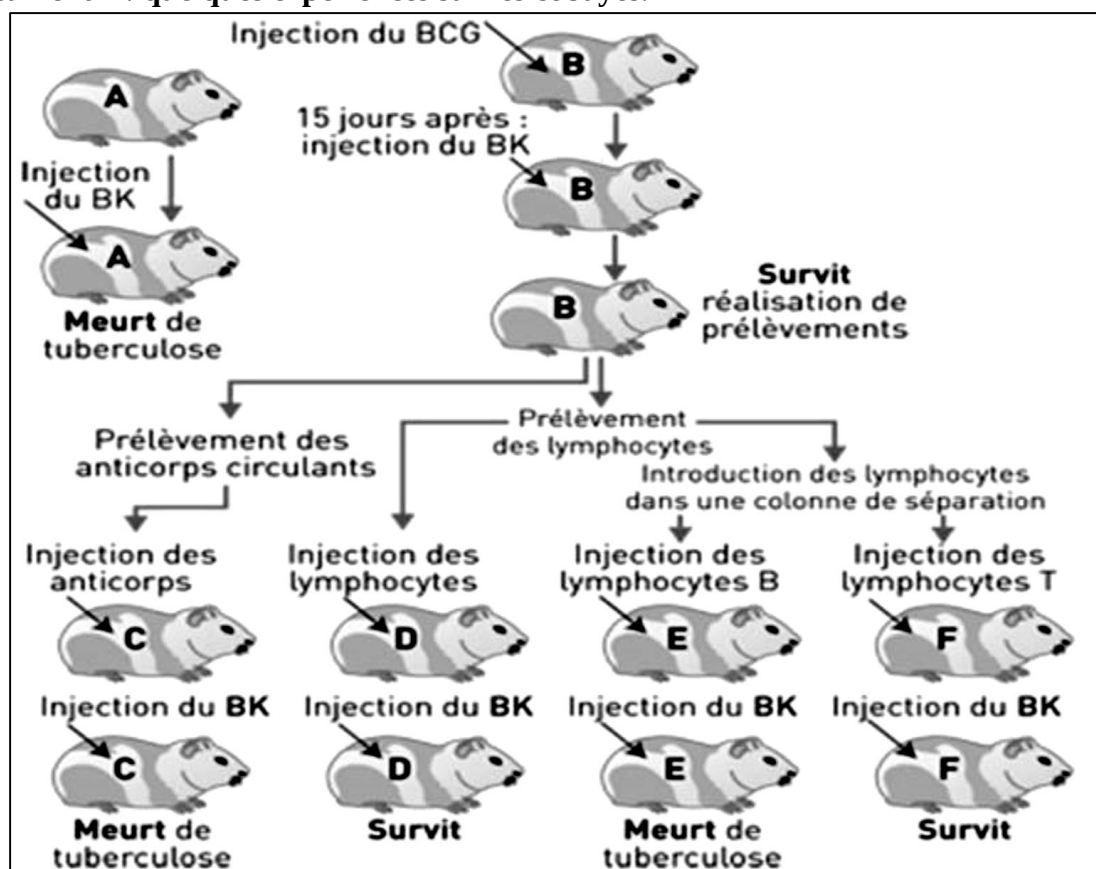
- 1) De ces trois patients, dites justifiant celui qui est en phase d'infection ?
- 2) De ces trois patients, dit en justifiant celui qui est en phase de convalescence?
- 3) Un de ces trois patients est en phase de maladie ; dit lequel en vous justifiant

Exercice 16 : l'immunité contre la tuberculose.

La tuberculose est une maladie infectieuse et contagieuse, causé par le bacille de Koch (BK) et qui affecte le plus souvent les poumons.

Consigne : à partir de l'exploitation des expériences du document 1, explique le mécanisme d'immunité impliqué dans la lutte contre les BK.

Document 1 : quelques expériences sur les cobayes.

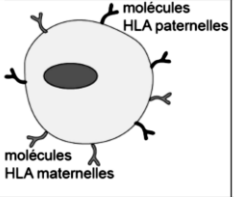
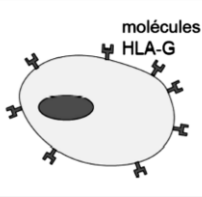


Exercice 17 : L'effet du virus de l'herpès sur le fœtus

Consigne : À partir de l'étude des documents et des connaissances, montre comment une infection par le virus de l'herpès peut conduire à la destruction des cellules fœtales provoquant alors un avortement spontané.

Document 1 : Le système HLA du trophoblaste

La plupart des cellules d'un organisme présentent à leur surface des molécules du complexe majeur d'histocompatibilité nommées antigènes HLA chez l'être humain (pour Human Leucocyte Antigen). Ces antigènes de surface forment une carte d'identité cellulaire propre à chaque individu. Les cellules fœtales expriment à leur surface des marqueurs de la mère et des marqueurs du père. Le fœtus est entouré d'un tissu appelé trophoblaste, qui l'isole du système immunitaire maternel. Les cellules du trophoblaste portent à leur surface des molécules HLA particulières : les HLA-G. On réalise des cultures in vitro.

Contenu des cultures	Expérience 1	Expérience 2
		
Résultats	Destruction des cellules fœtales	Pas de destruction des cellules du trophoblaste

D'après Pour la Science n°410 Décembre 2011

Document 2 : Rôle des HLA-G

Afin de comprendre les conditions d'action des cellules NK (Natural Killer) qui sont des lymphocytes circulants, on réalise des cultures avec les types cellulaires suivants :

- des cellules de type 1 dépourvues de HLA-G
- des cellules de type 2 issues de cellules de type 1 dans lesquelles on a inséré et fait s'exprimer le gène HLA-G : des cellules trophoblastiques et des cellules NK d'origine maternelle.

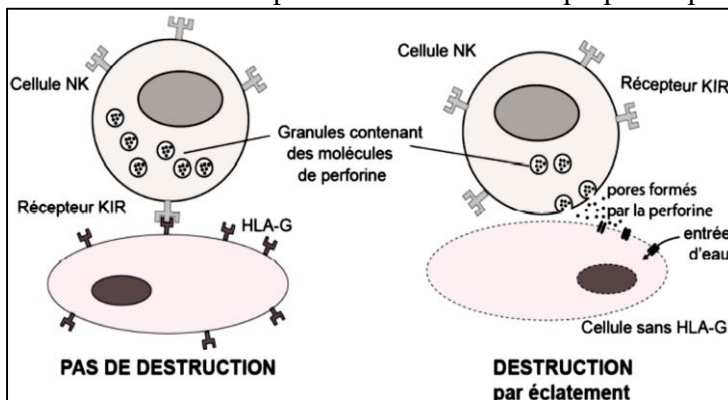
Les résultats des différentes cultures sont présentés dans le tableau.

Contenu des cultures	Expérience 1	Expérience 2	Expérience 3	Expérience 4
	Cellules de type 1 + Cellules NK	Cellules de Type 2 + Cellules NK	Cellules de Type 2 + Anticorps anti HLA-G + Cellules NK	Cellules de trophoblaste + Cellules NK
Résultats	Destruction des cellules par les cellules NK	Cellules intactes	Destruction des cellules par les cellules NK	Cellules intactes

D'après Pour la Science n°410 Décembre 2011

Document 3 : Mode d'action des cellules NK

Les perforines libérées par exocytose, s'assemblent pour former un canal dans la membrane de la cellule cible. Cela permet l'entrée d'eau qui provoque l'éclatement de la cellule.

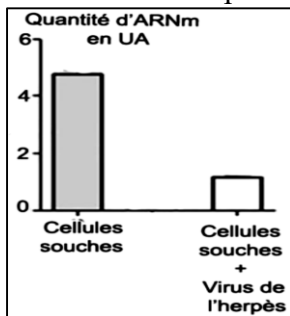


Récepteur KIR = Killer Inhibitory Receptor

Document 4 : Virus de l'herpès et protéines HLA-G.

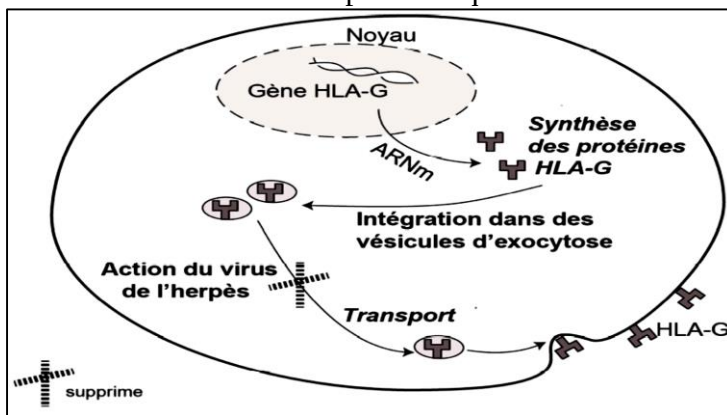
Document 4a : Virus de l'herpès et la transcription du gène HLA-G

On met en culture des cellules souches en présence du virus de l'herpès et on mesure la quantité d'ARNm codant pour les protéines HLA-G.



<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0198885918302088?via%3Dihub>

Document 4b : Virus de l'herpès, synthèse et présentation des protéines HLA-G sur la membrane de la cellule trophoblastique.



D'après Pour la Science n°410 Décembre 2011

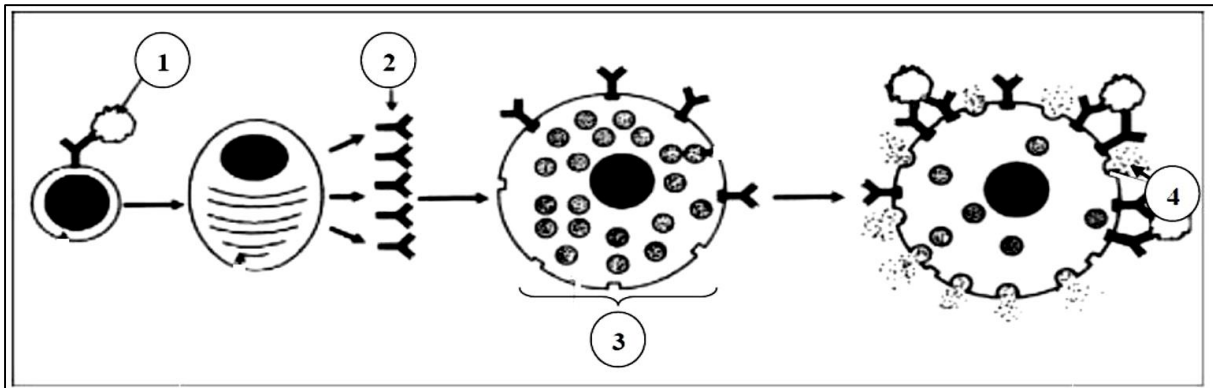
Exercice 18 : Entre 3 et 18 mois, un enfant a été admis de très nombreuses fois à l'hôpital pour diverses infections bactériennes graves. Il a reçu tous les vaccins (tétanos, diphtérie, rougeole, etc.) prévus à l'âge de 2, 3 et 4 mois. Des analyses ont été réalisées et ont permis de déterminer qu'il était atteint d'une maladie héréditaire (la maladie de Bruton).

Vaccins reçus	Dosage des anticorps** spécifiques en réponse aux vaccinations	
Anatoxine* tétanique	Pas d'anticorps spécifiques détectés	
Anatoxine diphtérique	Pas d'anticorps spécifiques détectés	
Virus de la rougeole	Pas d'anticorps spécifiques détectés	
	Dosage des immunoglobulines** du sérum chez le patient	Valeurs normales pour l'âge de 18 mois
Immunoglobulines G	0,17 g.L ⁻¹	5,5 à 10,0 g.L ⁻¹
Immunoglobulines A	Non détectées	0,3 à 0,8 g.L ⁻¹
	Sous-population lymphocytaire du sang	Valeurs normales pour l'âge de 18 mois
Lymphocytes totaux	3,05.10 ⁷ L ⁻¹	2,5.10 ⁷ g.L ⁻¹ à 5.10 ⁷ g.L ⁻¹
Lymphocytes B	0,03.10 ⁷ L ⁻¹	0,1.10 ⁷ g.L ⁻¹ à 0,4.10 ⁷ g.L ⁻¹
Lymphocytes T	3,02.10 ⁷ L ⁻¹	1,5.10 ⁷ g.L ⁻¹ à 3,0.10 ⁷ g.L ⁻¹

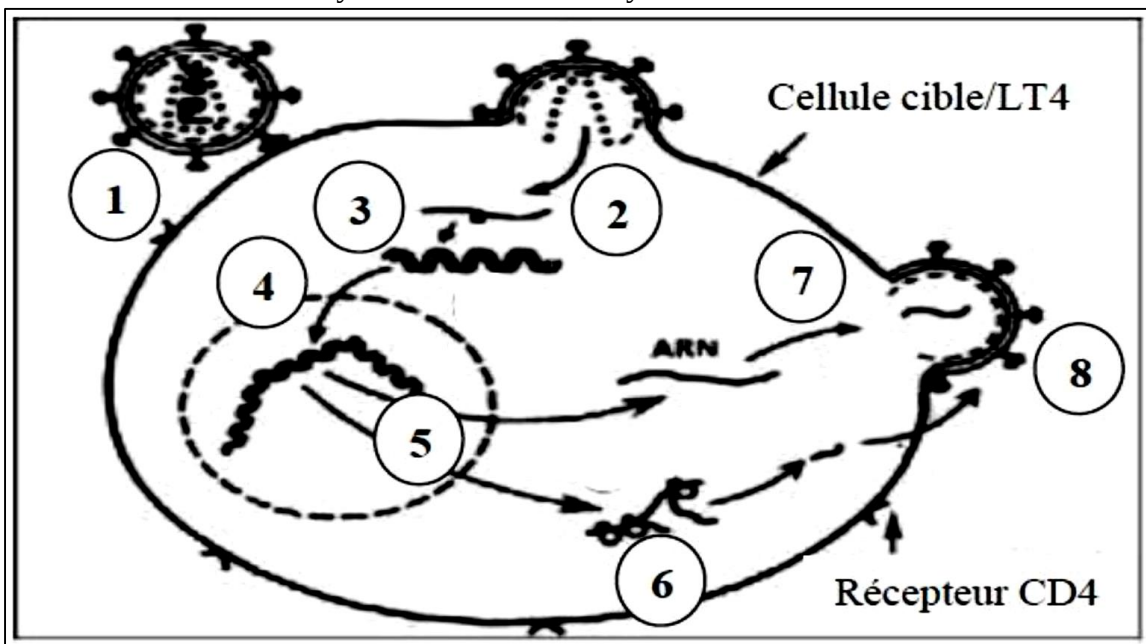
Consigne : à partir de l'exploitation des données du tableau, explique pourquoi l'organisme de cet enfant est incapable de lutter contre les infections bactériennes.

Exercice 19 :

Les documents 1 et 2 représentent les mécanismes de deux cas de dysfonctionnement du système immunitaire.



Document 1 : 1er cas de dysfonctionnement du système immunitaire.



Document 2 : 2ème cas.

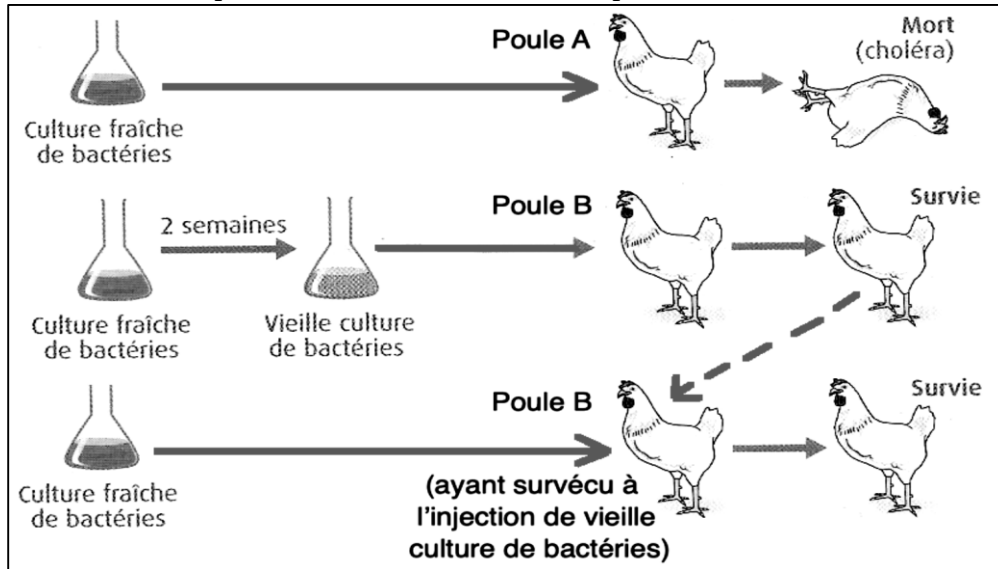
Consigne :

- 1) Nomme ces deux cas de dysfonctionnement du système immunitaire.
- 2) Légende le document 1 en reportant sur votre copie les numéros des flèches (de 1 à 4).
- 3) Donne les étapes du mécanisme de la réaction immunitaire représentée par le document 1.
- 4) Le document 2 résume les étapes expliquant le mode d'action de l'agent responsable du 2ème cas de dysfonctionnement du système immunitaire. Indiquez ces étapes (de 1 à 8).

Exercice 20 :

En 1880, Louis Pasteur travaille sur le choléra des poules, causé par une bactérie (*Pasteurella multocida*) dont il a mis au point la culture en laboratoire. De retour de deux semaines de vacances, il trouve de vieilles cultures oubliées. Il les utilise dans les expériences présentées ci-dessous.

Document. Protocole expérimental et résultats obtenus par Louis Pasteur



Consigne :

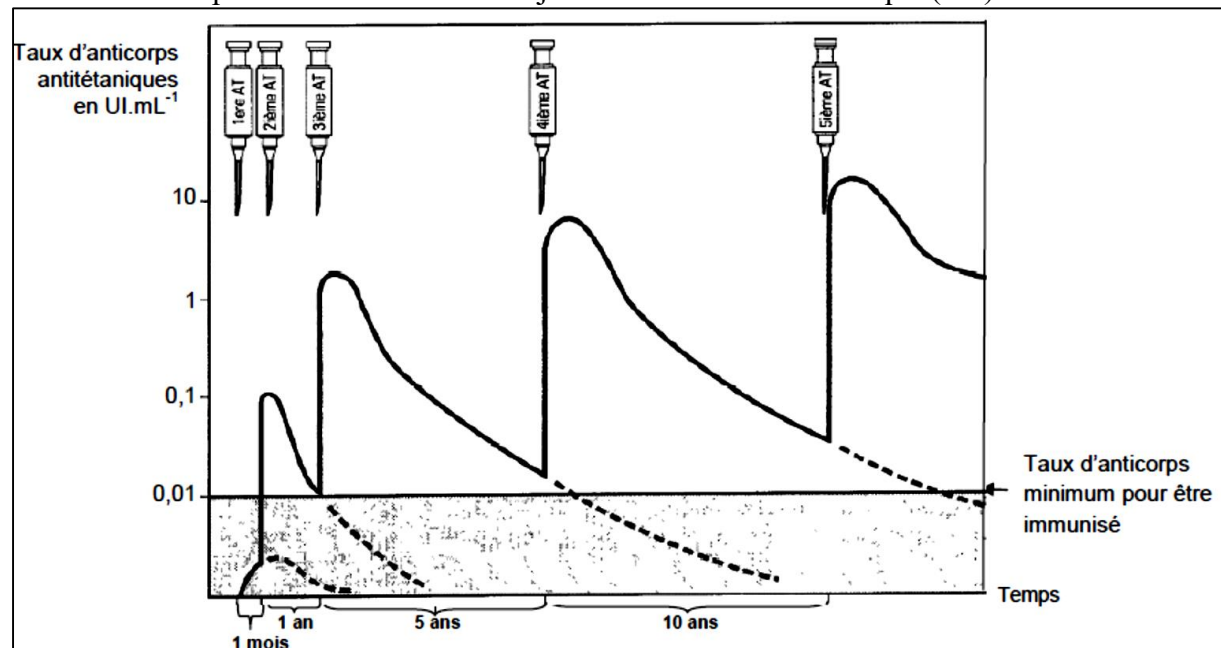
Utilise les données ainsi que vos connaissances pour expliquer les résultats de ces expériences.

Exercice 21 :

Le tétanos est une maladie infectieuse grave, potentiellement mortelle due à une neurotoxine produite par une bactérie *Clostridium tétanie*. La généralisation de la vaccination antitétanique a permis de passer d'un millier de décès en 1945, à moins de 10 par an depuis les années 2000.

Consigne : À partir du document, indiquer l'intérêt de la primo-vaccination (2 premières injections) suivie de rappels réguliers du vaccin antitétanique.

Document : Réponse immunitaire aux injections d'anatoxine tétanique (AT) chez un adulte.



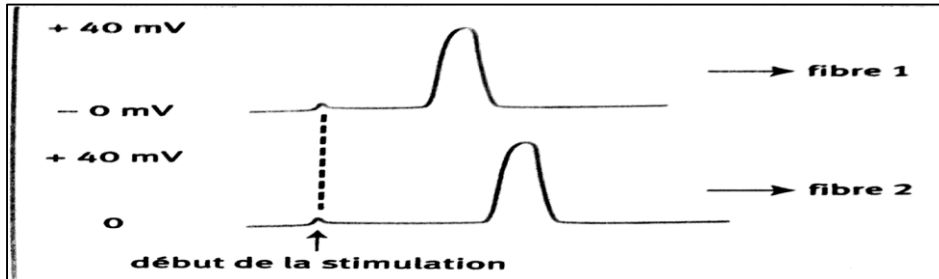
D'après « Bases immunologiques de la vaccination – Module 3 : Le tétanos- WHO /EPI/GEN

Concept général 5 : Relations avec le milieu extérieur

Exercice 1 :

On isole dans un nerf deux fibres nerveuses et on applique sur chacune de ces deux fibres une stimulation de même intensité. Des électrodes réceptrices reliées à un oscilloscope permettent d'effectuer des enregistrements suivants (document 1).

La distance entre les l'électrode excitatrice et es électrodes réceptrices est la même.



Document 1

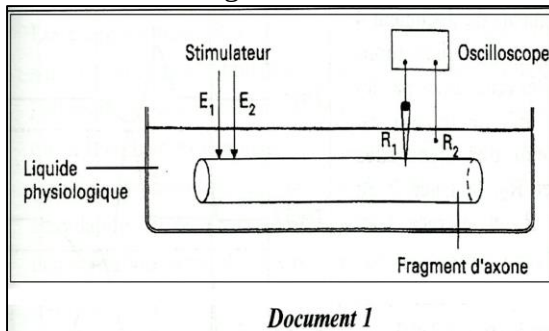
Consigne : Quelle hypothèse suggère la comparaison des 2 enregistrements PA) ?

Exercice 2 :

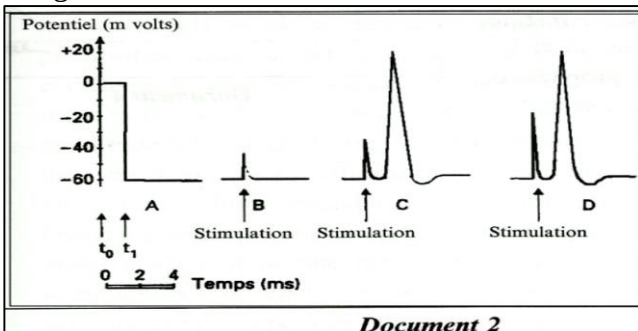
Afin d'étudier le fonctionnement des fibres et des nerfs, on effectue les expériences ci-dessous:

Expérience 1:

Le montage expérimental figurant dans le document 1, a été réalisé sur l'axone géant de calmar. Au temps t_0 l'électrode R1 est à la surface de l'axone et au temps t_1 l'électrode R1 pénètre dans l'axone (enregistrement A du document 2); puis, à l'aide des électrodes E1 et E2, l'axone est stimulé. Les enregistrements B, C, D obtenus figurent dans le document 2.



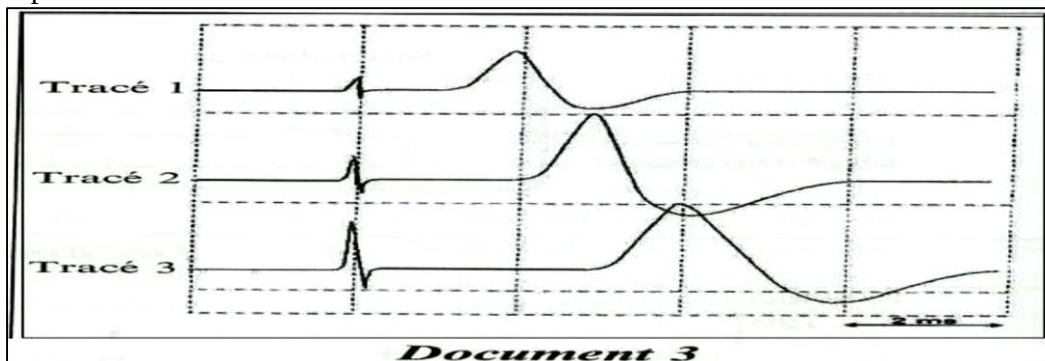
Document 1



Document 2

Expérience 2 :

Un morceau de nerf rachidien de grenouille est prélevé et placé dans une cuve à électrodes. On applique sur ce nerf 3 stimulations efficaces d'intensités croissantes. Le document 3 représente les enregistrements obtenus au niveau de 3 électrodes réceptrices R1, R2 et R3, qui sont espacées l'une de l'autre d'un centimètre.



Document 3

Consigne :

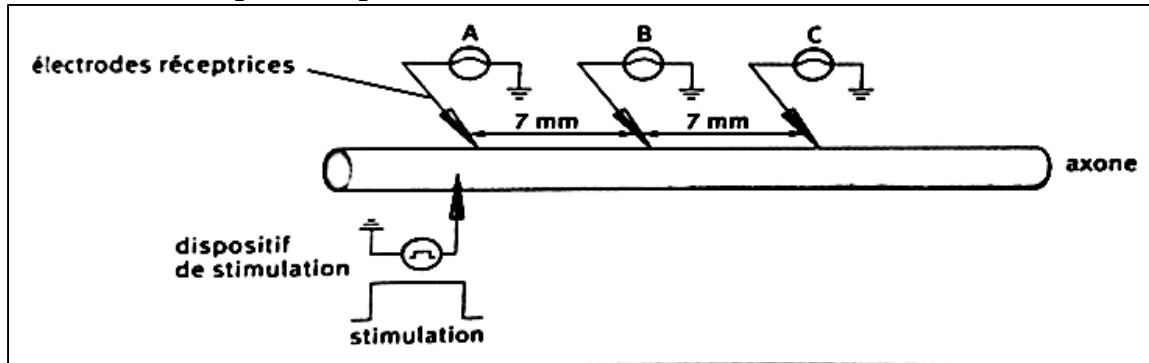
- 1) Interprète les résultats de l'expérience 1.
- 2) Compare d'une part les tracés 1 et 2 et d'autre part les tracés 2 et 3 du document 3.
- 3) Explique les résultats obtenus dans le document 3.

Exercice 3 :

A l'aide du montage (document 1), on pratique une stimulation d'un axone de calmar et on enregistre les phénomènes électriques grâce à trois paires d'électrodes réceptrices de plus en plus éloignées du point de stimulation.

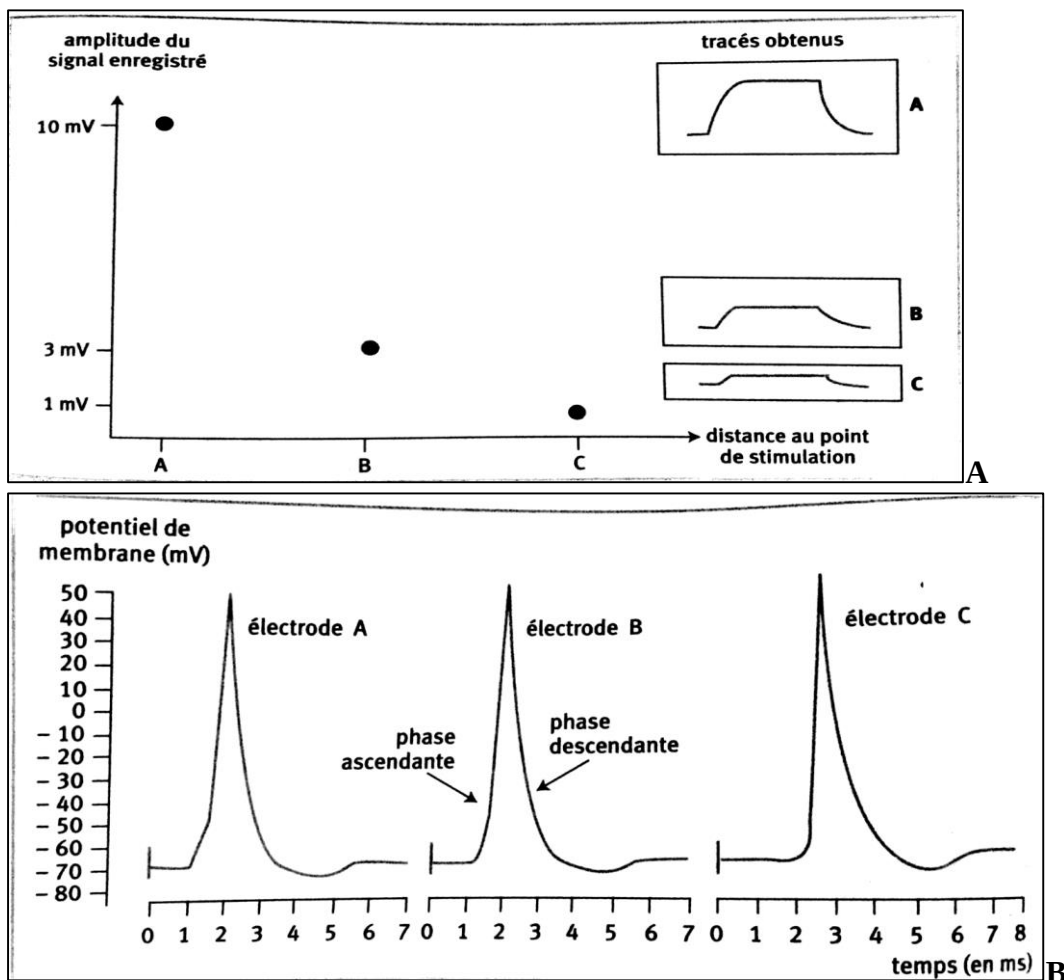
Consigne : interprète ces résultats.

Document 1 : dispositif expérimental



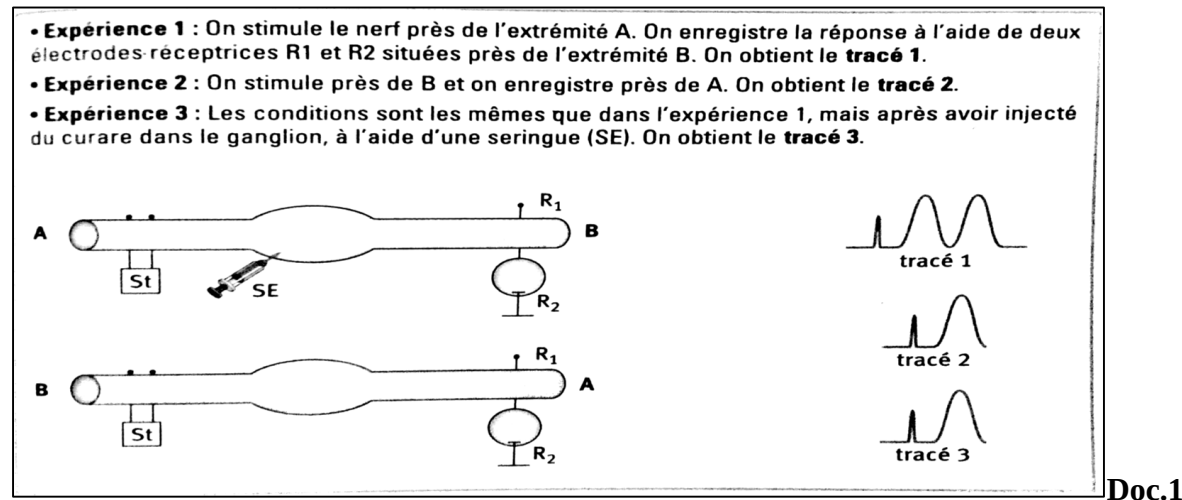
Documents 2 :

Les phénomènes électriques enregistrés après une stimulation en dessous de la valeur-seuil et après une stimulation au-dessus de la valeur-seuil sont représentés respectivement dans les schémas A et B du document 2.



Exercice 4 :

On isole un nerf d'insecte, incluant un ganglion, et on réalise les expériences présentées dans le doc.1.

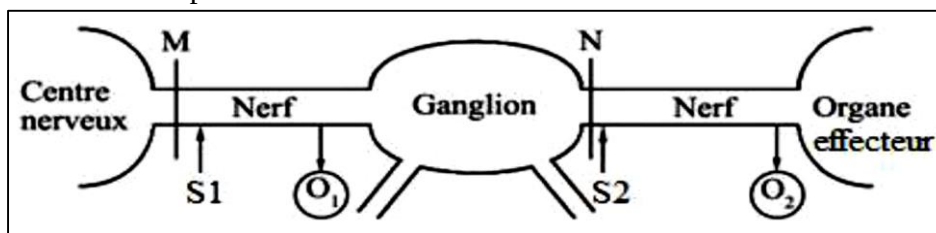


Consigne :

1. Le tracé 1 permet d'émettre plusieurs hypothèses. Lesquelles ?
2. Les tracés 2 et 3 permettent d'en retenir qu'une seule. Laquelle ?
3. Schématise les fibres dans le nerf AB, impliquées dans la conduction du message.

Exercice 5 : Une structure nerveuse

Le document 1 montre une partie du système nerveux. Afin de déterminer le sens de passage du message nerveux et le circuit neuronique impliqué dans cette partie du système nerveux, on effectue les expériences suivantes.



Document 1

Expérience 1:

On place, sur le nerf, deux électrodes réceptrices reliées aux oscilloscopes O1 et O2 et deux électrodes stimulatrices S1 et S2 (document 1).

On effectue une stimulation efficace en S1, on enregistre une réponse en O1 et en O2.

On effectue une stimulation efficace en S2, on enregistre une réponse en O2 et non en O1.

Expérience 2 :

On sectionne le nerf en M ou en N. Les résultats obtenus sont représentés dans le document 2.

Niveau de la section effectuée	Dégénérescence observée
M	Entre M et le ganglion uniquement
N	Entre N et l'organe effecteur uniquement

Document 2

Consigne : à partir de l'analyse résultats des deux expériences :

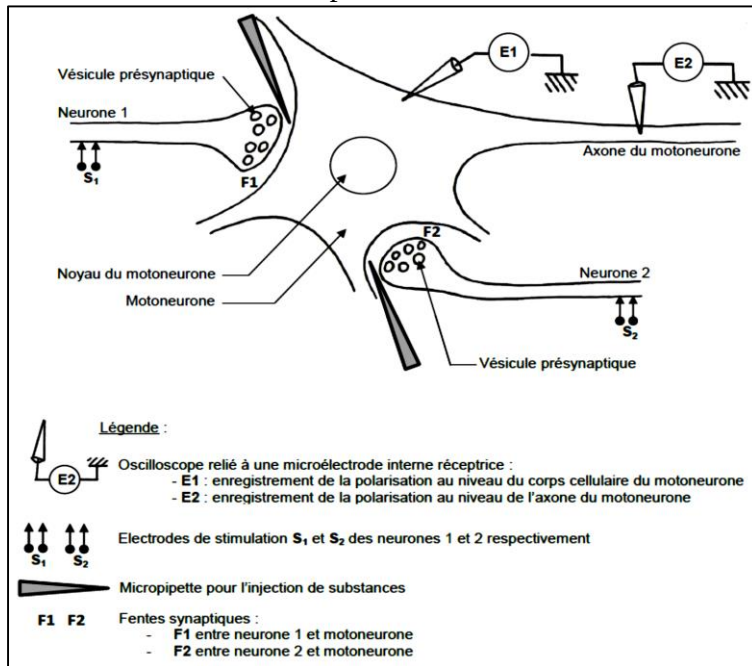
1. Explique le passage du message nerveux dans cette partie du système nerveux.
2. Réalise un schéma montrant le circuit neuronique impliqué dans cette partie du système nerveux et indique par des flèches le sens de passage du message nerveux.

Exercice 6 :

L'anxiété chronique peut s'accompagner de contractions musculaires brusques et inopinées des muscles squelettiques. Ces contractions musculaires peuvent être soignées par des médicaments antidépresseurs comme les benzodiazépines.

Consigne : À partir de l'exploitation des documents et de l'utilisation des connaissances, explique l'apparition des symptômes musculaires dus à l'anxiété et leur traitement par les benzodiazépines.

Document de référence : montage expérimental et localisation des expériences menées sur un motoneurone de moelle épinière de mammifère



D'après <http://www.didier-pol.net/6SAS697.html>

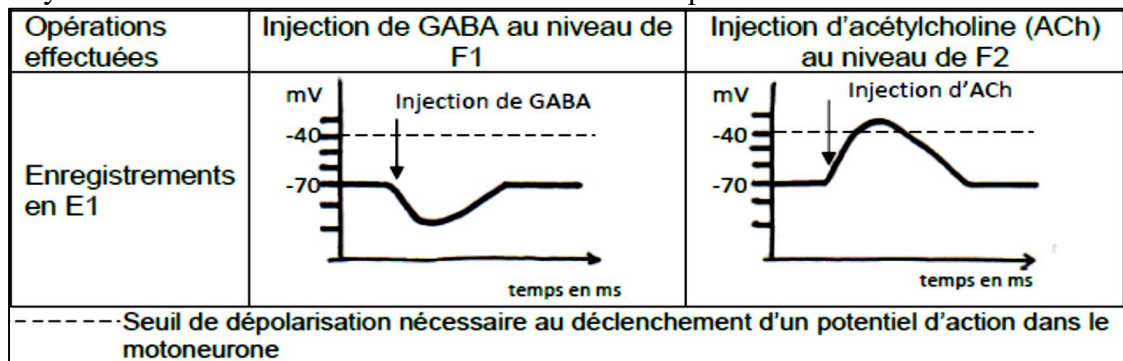
Document 1 : résultats expérimentaux d'une stimulation au niveau de S1, de S2 et d'une stimulation simultanée de S1 et S2 chez les mammifères.

Les motoneurons qui commandent des cellules musculaires des muscles squelettiques sont soumis à des informations diverses qu'ils intègrent sous la forme d'un message nerveux unique. Chaque information reçue par le motoneurone perturbe son potentiel de repos, si cette perturbation atteint un certain seuil, des potentiels d'action se déclenchent. En période de crise d'anxiété, les informations que les motoneurons intègrent sont modifiées.

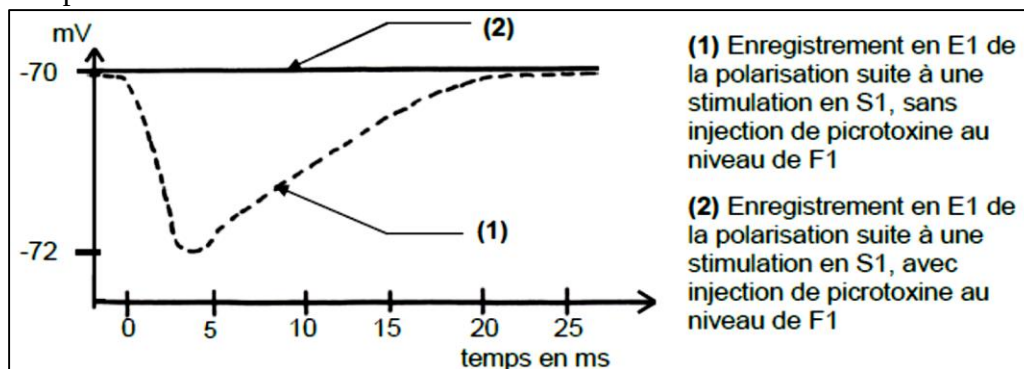
Opérations effectuées	Enregistrements en E1	Enregistrements en E2	Contraction de la fibre musculaire (+ : présence ; - : absence)
Stimulation en S1			-
Stimulation en S2			+
Stimulation en S1 et S2 simultanément			-

----- Seuil de dépolarisation nécessaire au déclenchement d'un potentiel d'action dans le motoneurone

Document 2 : effet sur le motoneurone de mammifère d'une injection de GABA ou d'acétylcholine en l'absence de toute stimulation électrique.



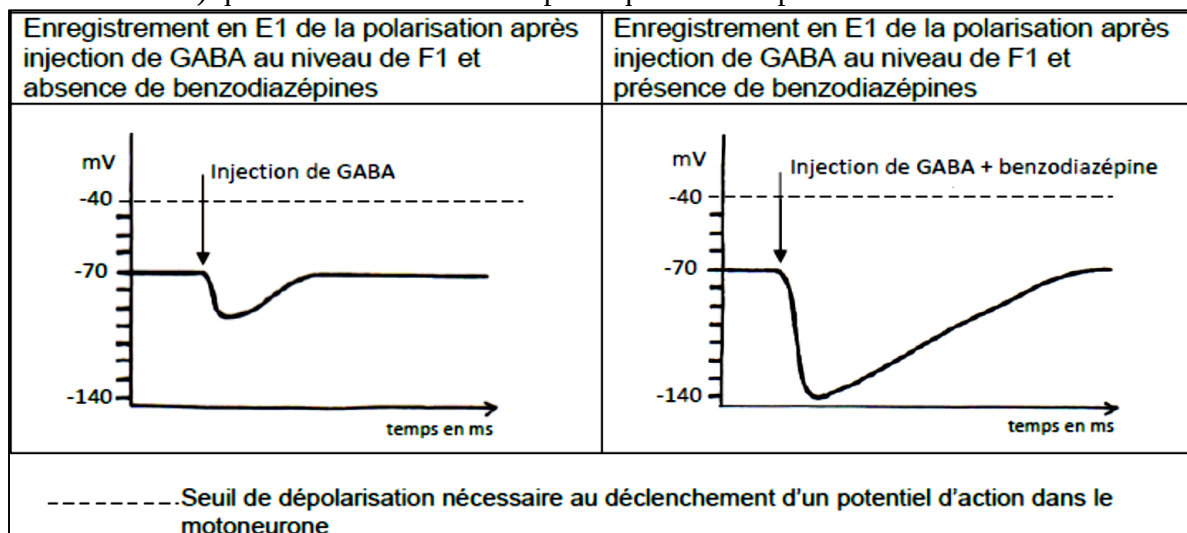
Document 3 : reproduction expérimentale des signes de l'anxiété chez les mammifères
On peut reproduire expérimentalement la situation des synapses associée à l'anxiété. Pour cela on injecte de la picrotoxine dans la fente synaptique F1. La picrotoxine est capable de se fixer sur les récepteurs membranaires au neurotransmetteur GABA situés sur le motoneurone.



Document 4 : action des benzodiazépines chez les mammifères

De nombreuses substances utilisées en médecine comme médicaments se lient spécifiquement aux récepteurs membranaires.

Les benzodiazépines (comme le Valium® et le Librium®) sont des tranquillisants (utilisés contre l'anxiété) qui se fixent de manière spécifique aux récepteurs membranaires du GABA.

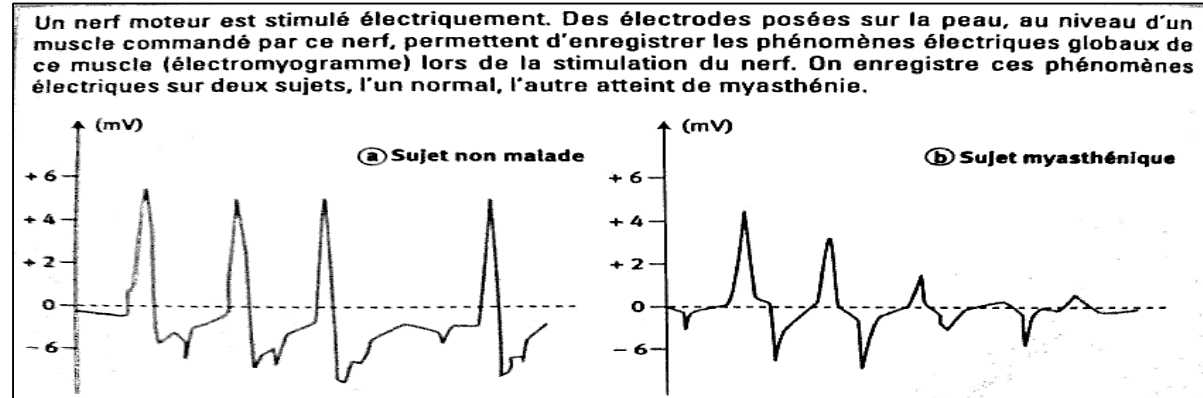


Exercice 7 :

La myasthénie est une maladie neuromusculaire caractérisée par une faiblesse des muscles squelettiques. Par exemple, les patients atteints ont du mal à garder leurs paupières levées.

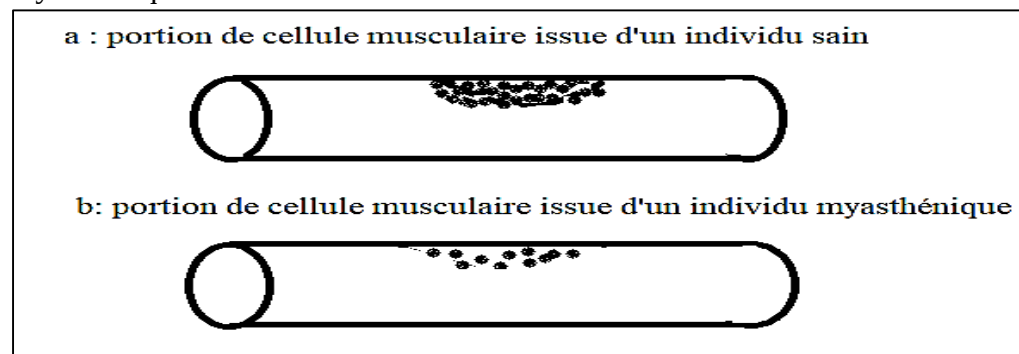
Consigne : A l'aide de l'exploitation des documents 1 à 3, explique la cause de cette maladie.

Document 1 :



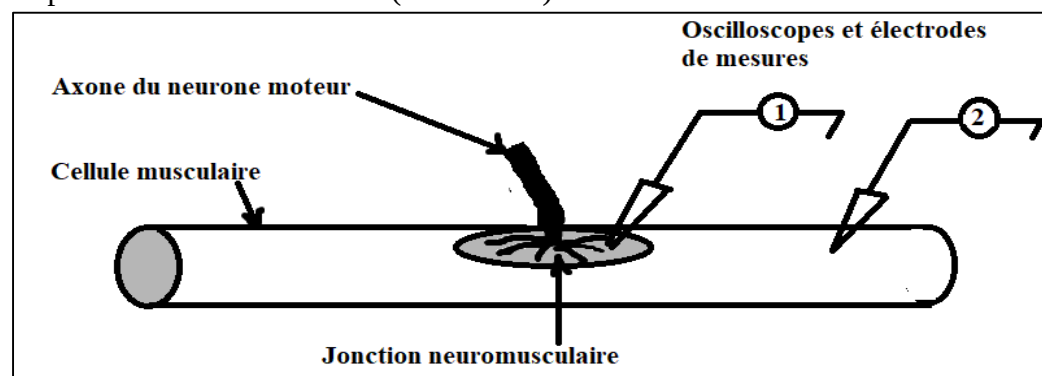
Document 2 : une observation

L' α -bungarotoxine, molécule toxique extraite du venin de serpent, possède la propriété de se fixer sur les récepteurs à acétylcholine (neurotransmetteur). Son injection à une souris saine entraîne des symptômes analogues à ceux de la myasthénie. Par autoradiographie, on peut localiser L' α -bungarotoxine radioactive sur la membrane d'une cellule musculaire. Les figures a et b donnent les résultats de cette localisation chez un individu sain et un individu myasthénique.



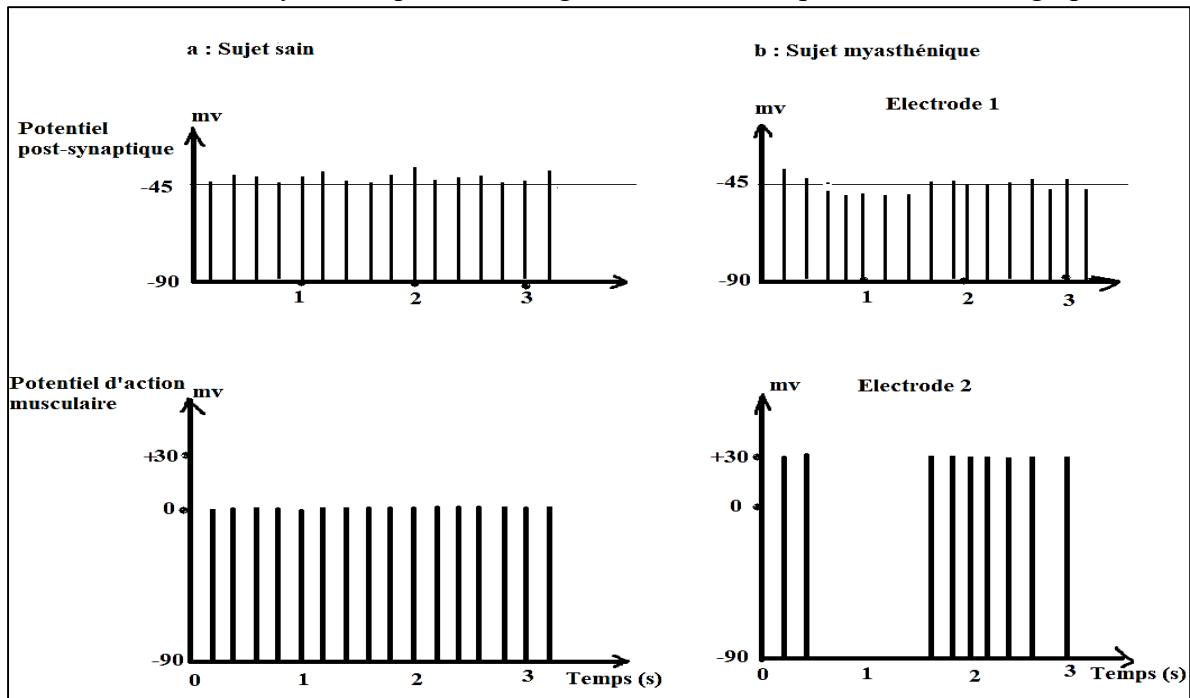
Document 3 : enregistrements au niveau de la jonction neuromusculaire.

Document 3A: A l'aide des électrodes réceptrices 1 et 2, on enregistre les potentiels dans la zone postsynaptique de la jonction neuromusculaire. On mesure ainsi le potentiel postsynaptique au niveau de la plaque motrice (électrode 1) et le potentiel d'action du muscle responsable de la contraction (électrode 2).



Document 3B : les enregistrements.

On réalise les enregistrements sur deux jonctions neuromusculaires, celle d'un individu sain et celle d'un individu myasthénique. Les enregistrements sont représentés sur les graphes a et b.



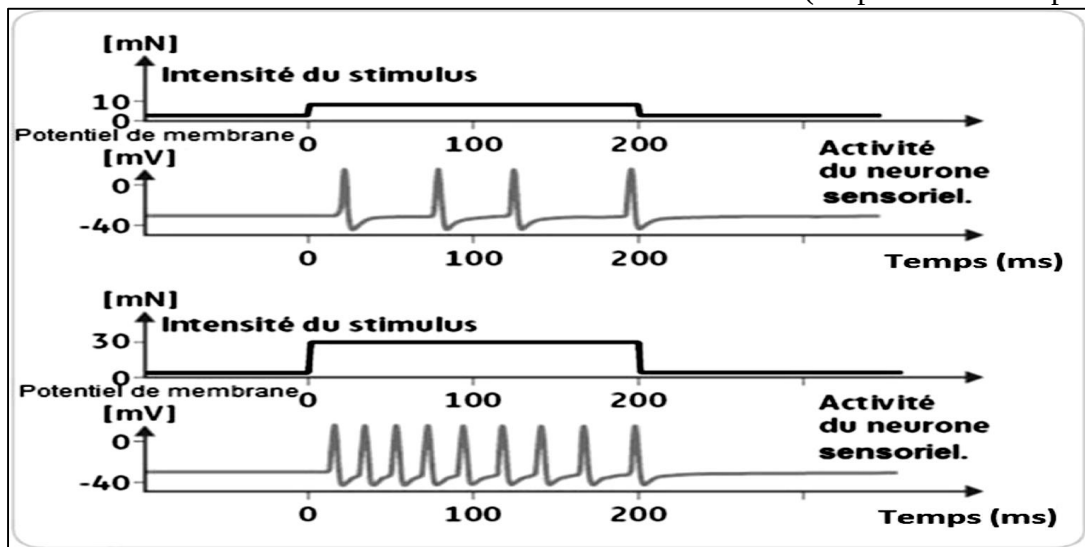
Exercice 8 :

Le message nerveux qui se propage le long des neurones est de nature électrique mais la synapse, zone de contigüité entre deux neurones ou entre un neurone et une cellule musculaire, impose que ce message nerveux change de nature : il devient chimique.

Les expériences présentées ci-dessous dans les documents 1 et 2 ont été réalisées dans le but de définir le codage du message nerveux.

Consigne : A partir de l'exploitation des données fournies par ces deux documents détermine le codage du message nerveux d'une part au niveau d'un neurone et d'autre part au niveau d'une synapse neuromusculaire.

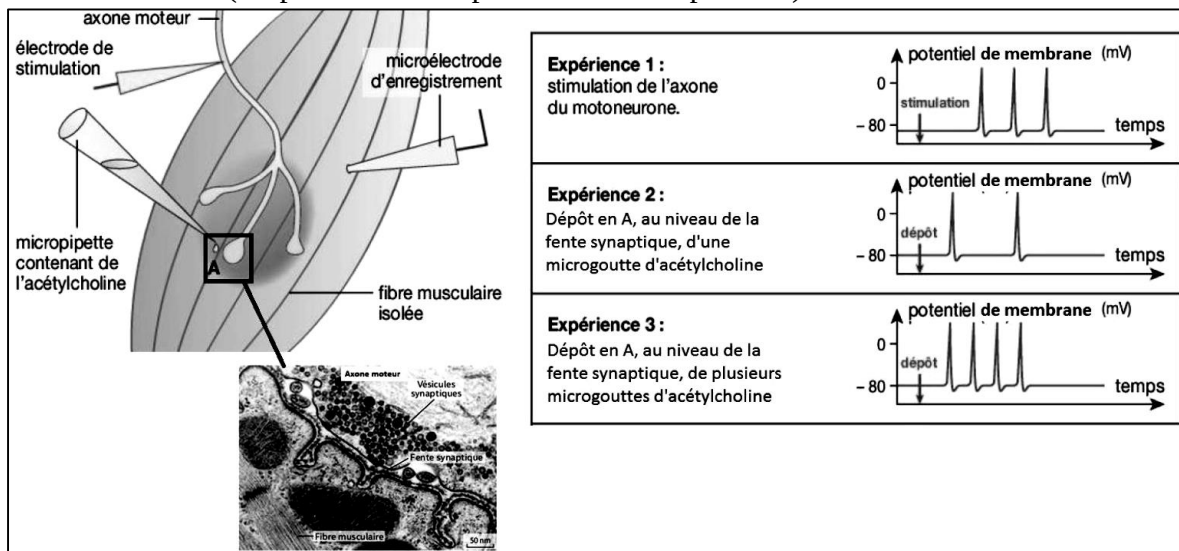
Doc 1: Intensité du stimulus et activité d'un neurone sensoriel (D'après Nathan Tspé 2020).



Le stimulus est un stimulus de pression.

L'enregistrement de l'activité du neurone sensoriel est effectué au niveau de son axone.

Document 2 : Dispositif et résultats d'une étude expérimentale réalisée au niveau d'une synapse neuromusculaire (D'après Bordas Tspé Nathan term spé 2020)



Exercice 9

L'entraîneur d'une équipe de natation souhaite comprendre d'où vient l'énergie utilisée par les muscles lors des courses de 100 mètres et de 1500 mètres, afin d'adapter ses séances d'entraînement.

Consigne : Vous êtes chargé d'expliquer à l'entraîneur d'où provient l'énergie utilisée par les cellules musculaires dans ces deux types de course.

- Rédigez-lui un document explicatif, en utilisant les données des documents et vos connaissances.
- Situez les voies métaboliques 2 et 3 du document 1 sur le schéma de la feuille annexe.

Document 1 : les différentes voies métaboliques de régénération de l'ATP dans les cellules musculaires

Lors d'un effort, une cellule musculaire consomme de très nombreuses molécules d'ATP. Elle régénère ces molécules grâce à trois voies métaboliques décrites ci-dessous :

	Voie 1 : anaérobie alactique	Voie 2 : anaérobie lactique	Voie 3 : aérobie
Substrats utilisés	Créatine-Phosphate + ADP	Glucose ou autres substrats + ADP	Glucose ou autres substrats + O ₂ + ADP
Produits formés	Créatine + ATP	Acide lactique + ATP	H ₂ O + CO ₂ + ATP

D'après « l'exercice musculaire » C. Lacoste et D. Richard NATHAN UNIVERSITE collection 128.

Document 2 : performances et données métaboliques chez des nageurs professionnels.

Aux derniers jeux olympiques d'été, le médaillé d'or du 1500 m nage libre homme a mis 14 minutes 31 secondes pour parcourir la distance. Sa vitesse moyenne était donc de 103 m/min. Le médaillé d'or du 100 m nage libre a mis 47 secondes et 52 centièmes. Sa vitesse moyenne était donc de 125 m/min.

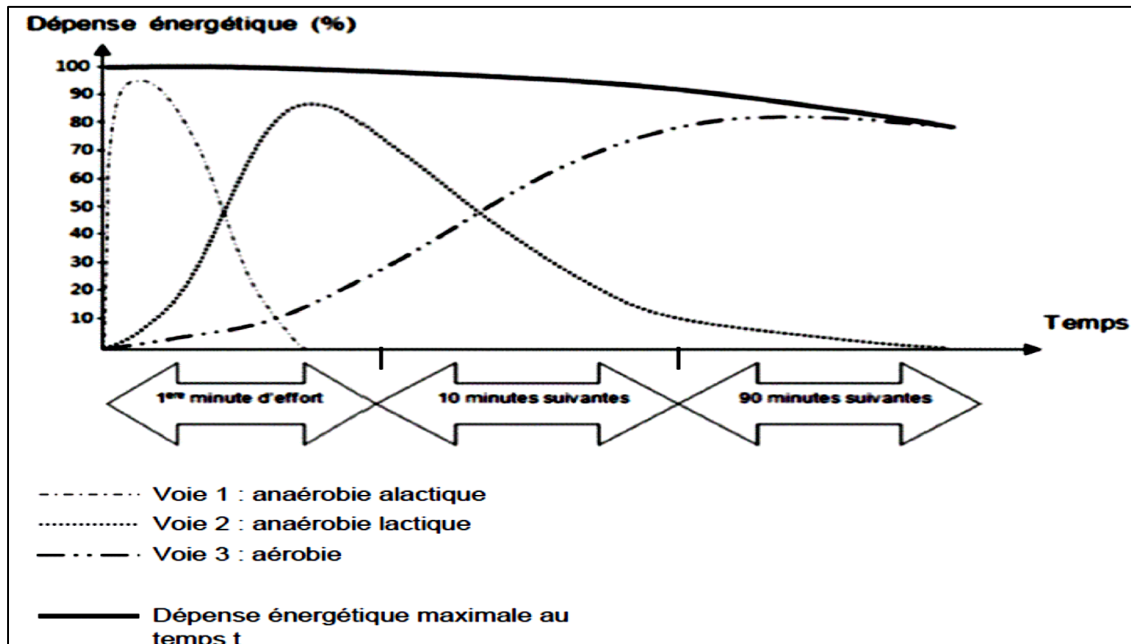
Contributions relatives de la voie aérobie et des voies anaérobies selon les types de course et selon les vitesses atteintes par des nageurs de niveau olympique.

Distance de la course (en mètres)	Contribution relative en %	
	Voies anaérobies	Voie aérobie
100	90	10
200	60	40
400	40	60
800	17	83
1500	10	90

D'après « l'exercice musculaire » C. Lacoste et D. Richard NATHAN UNIVERSITE collection 128

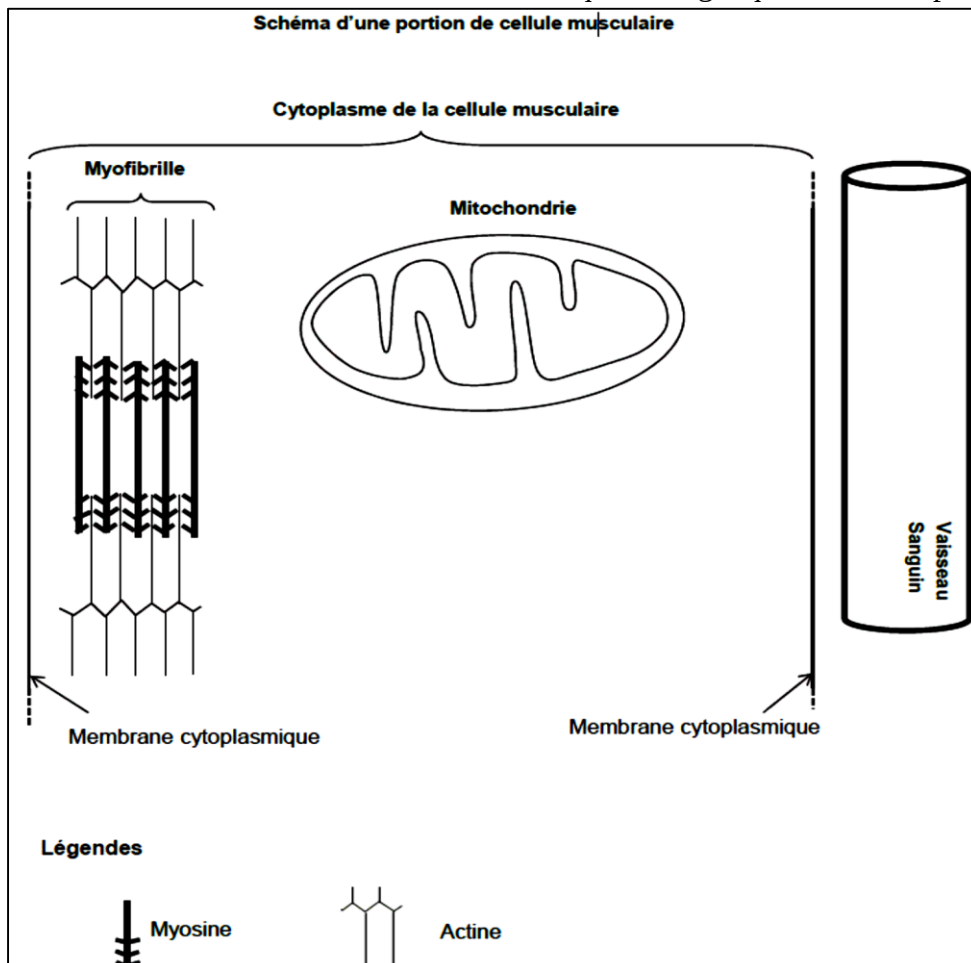
Document 3 : mise en jeu des trois voies métaboliques en fonction de la durée d'un exercice musculaire.

On considère que l'effort maximal fourni lors d'un 100 m correspond à une dépense énergétique de 100%.



<http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt> - D'après Cometti et al. 1989

Feuille annexe : Schéma des voies métaboliques énergétiques dans une portion de myocyte.

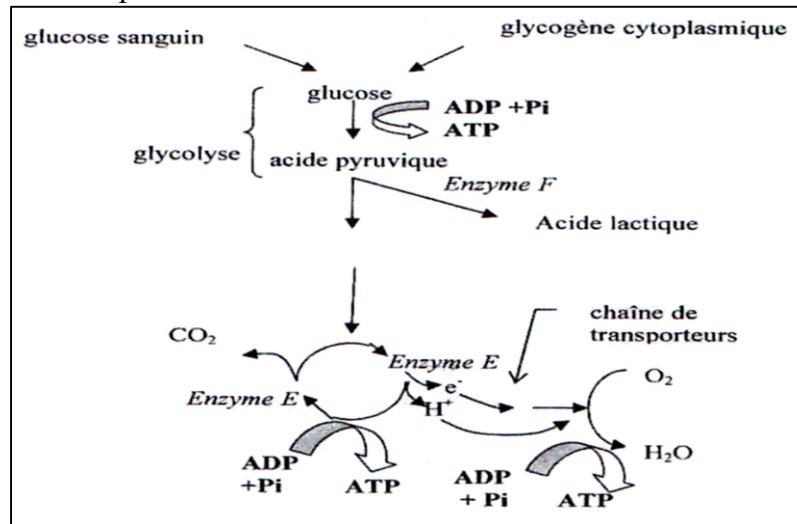


Exercice 10 :

On s'intéresse aux différences physiologiques des fibres musculaires des sprinters et des coureurs de fond. Le sprint est caractérisé par un effort bref (quelques secondes) et intense, la course de fond demande un effort plutôt long et modéré.

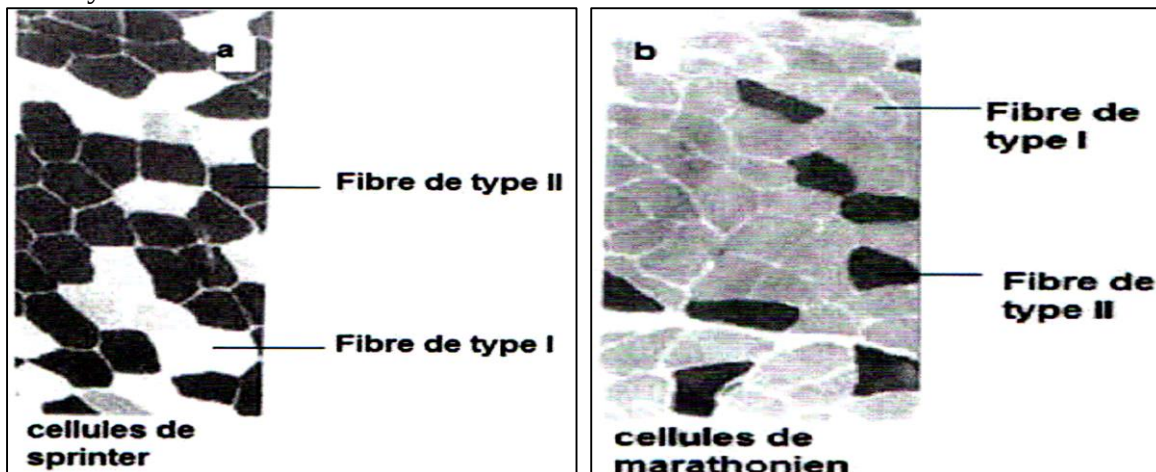
Consigne : En utilisant les informations fournies par les documents et tes connaissances définit les voies métaboliques impliquées dans chaque type d'effort.

Document 1 : Voies de production d'ATP dans une cellule musculaire.



D'après Science de la vie et de la Terre, O. Guillermou, collection Ellipse.

Document 2 : Coupe transversale de cellules musculaires issue d'une biopsie d'un quadriceps chez deux athlètes après utilisation d'une technique faisant apparaître en noir une forte teneur en enzyme F.



D'après K.N Frayn, Metabolic regulation a human perspective, 2 éd.

Document 3 : Caractéristiques fonctionnelles des fibres musculaires.

	Fibres de type I.	Fibres de type II.
Vitesse de contraction	+	+++
Puissance de contraction	+	+++

Document 4 : Caractéristiques structurales des fibres musculaires

	Fibres de type I.	Fibres de type II.
Richesse en capillaires sanguins	+++	+
Myoglobine*	+++	+
Teneur en glycogène	+	+++
Richesse en mitochondries	+++	+

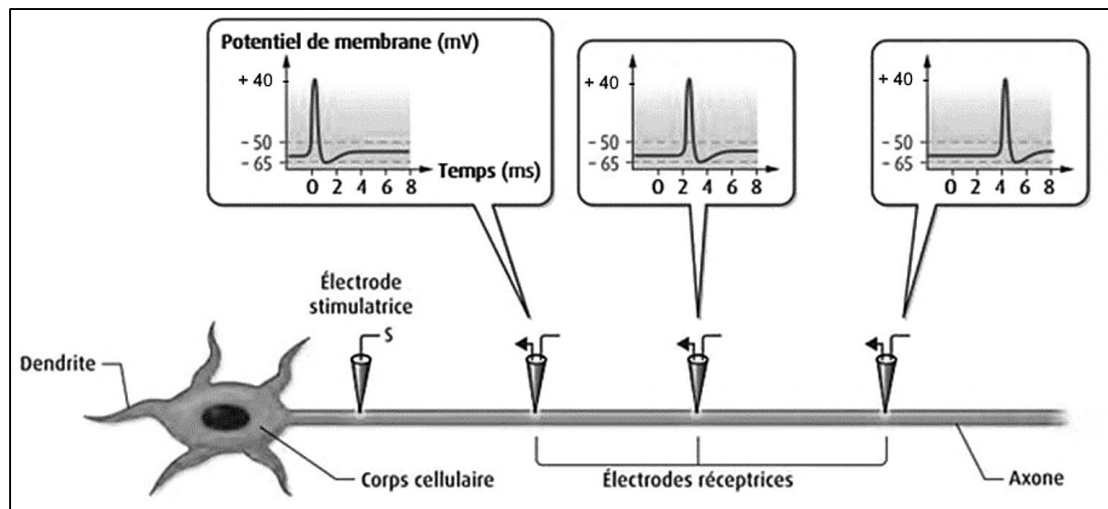
NB : La myoglobine est une protéine fixatrice d'O₂, réservoir temporaire de dioxygène.

Exercice 11 : Les reflexes

Le réflexe myotatique, réflexe médullaire (= contrôlé par la moelle épinière) correspond à la contraction d'un muscle en réponse à son propre étirement. La contraction musculaire suppose que des messages nerveux sensoriels et moteurs transitent par les neurones. Afin de mieux comprendre le fonctionnement de la commande neuromusculaire, différentes manipulations sont réalisées.

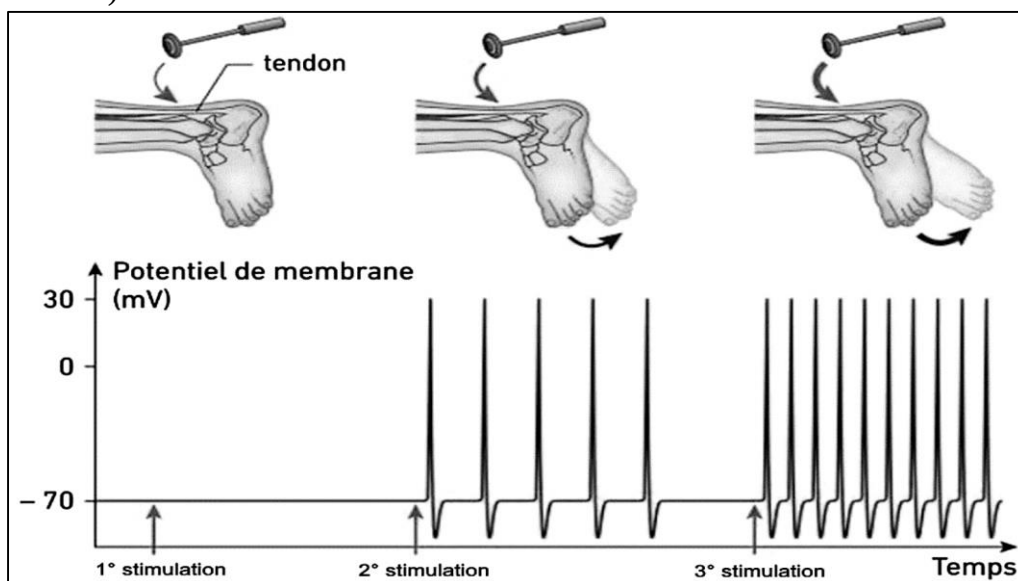
Consigne : A partir de l'étude des documents et de vos connaissances, définir la nature du message nerveux le long de l'axone et déterminer quelques propriétés de ce message.

Document 1 : Stimulation et enregistrement de l'activité électrique le long d'un axone. Après une brève stimulation, le potentiel de membrane est mesuré à différentes distances de l'électrode de stimulation.



D'après Belin Terminale – 2020

Document 2 : Enregistrement des messages nerveux circulant sur la fibre nerveuse connectée au récepteur à l'étirement suite à trois stimulations d'intensité croissante (chocs donnés avec le marteau).



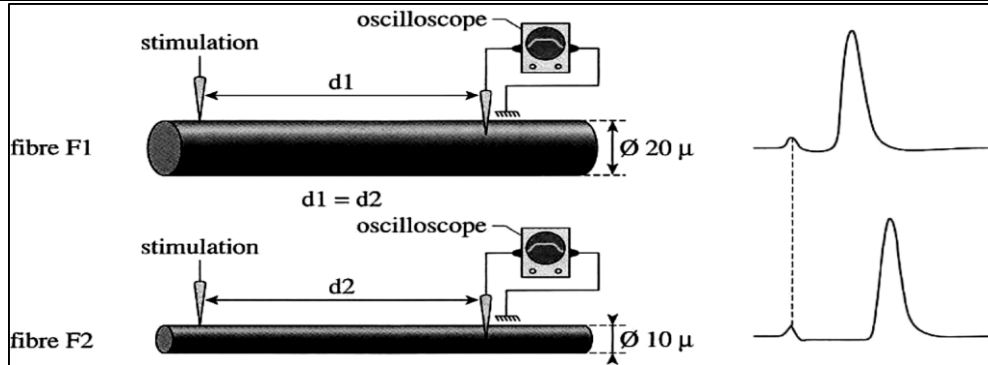
D'après Bordas Terminale – 2020

Exercice 12 : fibre nerveuse et potentiel d'action

On isole deux fibres nerveuses de diamètres différents. On applique sur chacune d'elles une stimulation de même intensité. Des électrodes réceptrices reliées à un oscilloscope permettent d'effectuer les enregistrements représentés sur la figure ci-dessous.

Consigne :

A partir de la comparaison des deux enregistrements, détermine la propriété mise en évidence.



Exercice 13 : L'effet de la cocaïne

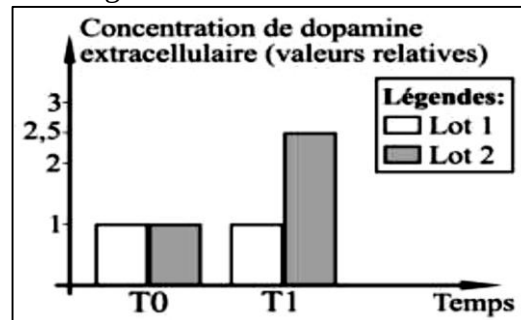
La sensation de plaisir est liée à l'activité des neurones dopaminergiques du système de récompense. La cocaïne, comme la plupart des drogues, agit sur cette activité. Afin de comprendre son mode d'action, on réalise les expériences suivantes.

Consigne : à partir de l'analyse des résultats des deux expériences :

1. Explique le mode d'action de la cocaïne et son implication dans la sensation de plaisir.
2. Expliquer pourquoi l'usage des drogues est interdit et déconseillé.

Expérience 1:

On dispose de deux lots de rats, lot1 et lot 2. On injecte de la cocaïne aux rats du lot 2. On mesure, chez les deux lots, la concentration en dopamine dans le liquide qui entoure les neurones d'une région précise du cerveau. Les résultats des mesures prises à 0 min (T0) et à 60 min (T1) après l'injection figurent dans le document 1.



Document 1

Expérience 2:

On porte des stimulations sur un neurone excitateur pré-synaptique relié à un neurone à dopamine. Au temps T1, on enregistre la fréquence de PA du neurone à dopamine et on mesure la quantité à dopamine libérée et recapturée. Les résultats obtenus figurent dans le document 2.

Lots à T1		Lot 1	Lot 2
Paramètres mesurés			
Fréquence des PA dans le neurone à dopamine		+++	+++
Quantité de dopamine libérée		+++	+++
Quantité de dopamine recapturée par le neurone à dopamine		++	+
		+ : faible ++ : modéré +++ : élevé	

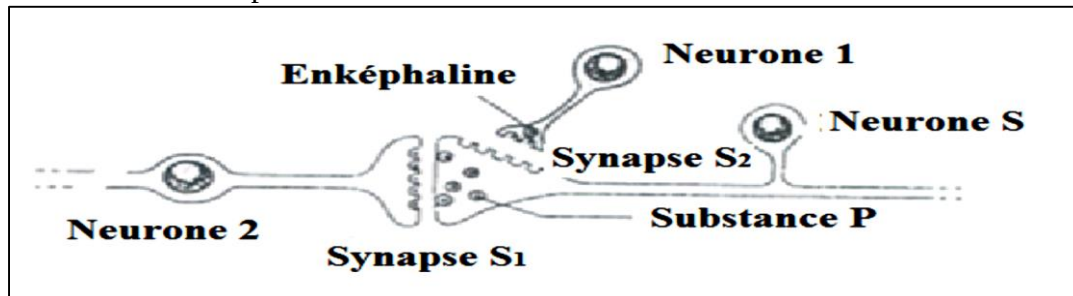
Document 2

Exercice 14 : Le mode d'action de la morphine

La morphine, analgésique utilisé principalement pour arrêter la sensation de douleur, agit sur des récepteurs spécifiques dans le cerveau et la moelle épinière.

Consigne : à partir de l'exploitation des documents proposés, explique le mode d'action de la morphine comme analgésique.

Document 1 : ensemble de neurones impliqués dans la transmission du message de la douleur au niveau de la moelle épinière.



Document 2 : mode d'action de la morphine :

Pour déterminer le mode d'action de la morphine, on réalise une série d'expérience dont les conditions et les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

A tenir compte que dans chacune des expériences, la stimulation appliquée est efficace et le taux de neurotransmetteurs libérés ainsi que l'intensité de la sensation douloureuse sont estimés par des techniques spéciales.

Expériences	Conditions expérimentales	Taux de neurotransmetteurs libérés (en u.a)		Intensité de la douleur
		Enképhaline dans S2	Substance P dans S1	
1	Simulation du neurone S	7	10	+++
2	Stimulation du neurone 1 et du neurone S	20	2	+
3	Injection de morphine dans S ₁ et stimulation du neurone S	7	10	+++
4	Blocage de la libération de l'enképhaline suivie d'une injection de morphine dans S ₂ et stimulation du neurone S	0	0	-
+++ : Douleur intense + : douleur faible - : pas de douleur				

Exercice 15 : Mode d'action du THC

Le tétrahydrocannabinol (THC) est une substance active d'une drogue, le cannabis. La consommation du THC augmente la sensation de plaisir en augmentant la quantité de la dopamine libérée au niveau de certaines synapses du cerveau. Sa prise régulière induit une dépendance et déclenche, à des doses élevées, des hallucinations.

Consigne : à partir des informations fournis par les études 1 et 2 :

- Détermine l'effet du GABA sur la libération de dopamine.
- Explique comment le THC augmente la sensation de plaisir.

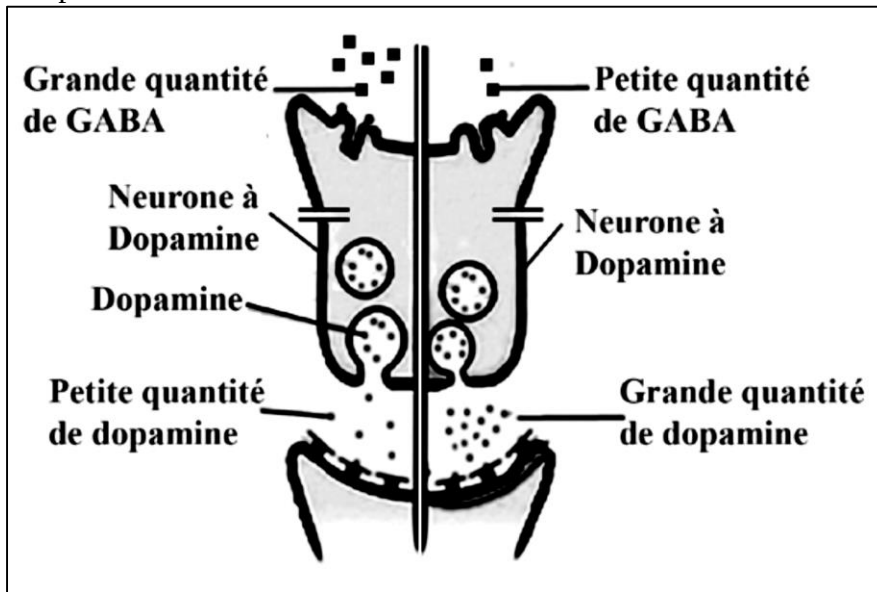
Afin de déterminer le mode d'action du THC, les études ci-après ont été effectuées.

Etude 1 : le THC agit dans le cerveau, au niveau des neurones à GABA. Le GABA est un neurotransmetteur qui agit sur les neurones à dopamine. On mesure la quantité du GABA libéré, avant et après l'application d'une stimulation efficace sur les neurones à GABA, en présence et en absence de THC.

Les conditions expérimentales ainsi que les résultats obtenus figurent dans le document 1.

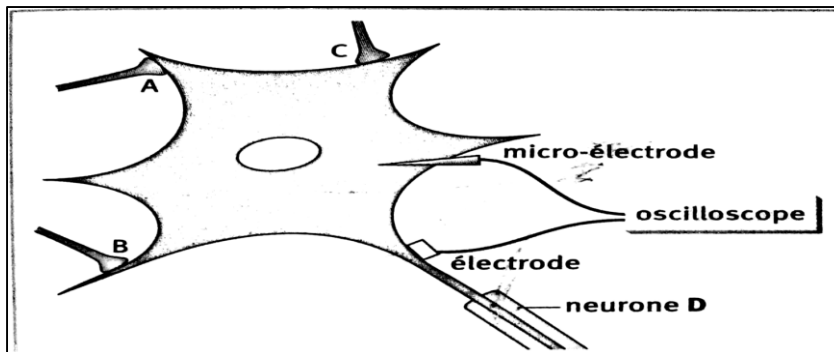
	Quantité du GABA libéré (en u.a)	
	avant la stimulation	après la stimulation
Sans THC	nulle	grande
Avec THC	nulle	petite

Etude 2 : cette étude montre les effets de deux quantités différentes de GABA sur un neurone à dopamine. Les résultats sont schématisés dans le document 2.



Exercice 16 :

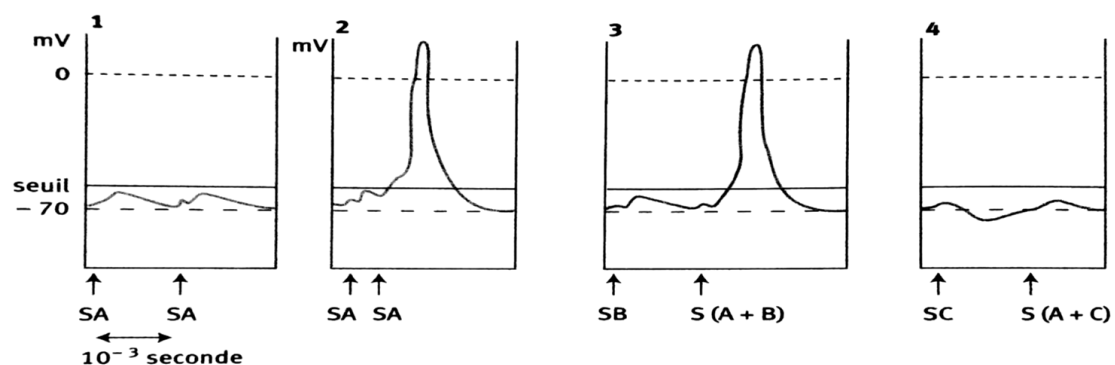
Consigne : Analyser et interpréter les enregistrements obtenus (Doc.2) à partir du dispositif expérimental (Doc.1)



Doc.1 : le dispositif expérimental.

Le neurone D est connecté à plusieurs neurones (A, B et C).

On porte des stimulations toujours de même intensité, sur les différents neurones (doc. 1) et on enregistre les réponses du neurone D.



- SA : stimulation de l'axone A.
- SB : stimulation de l'axone B.
- SC : stimulation de l'axone C.
- S (A+B) : stimulation simultanée de l'axone A et de l'axone B.
- S (A+C) : stimulation simultanée de l'axone A et de l'axone C.

La ligne horizontale en trait plein indique le seuil de dépolarisation pour lequel la cellule émet un potentiel d'action.

Document 2.

Concept général 6 : La régulation hormonale et nerveuse.

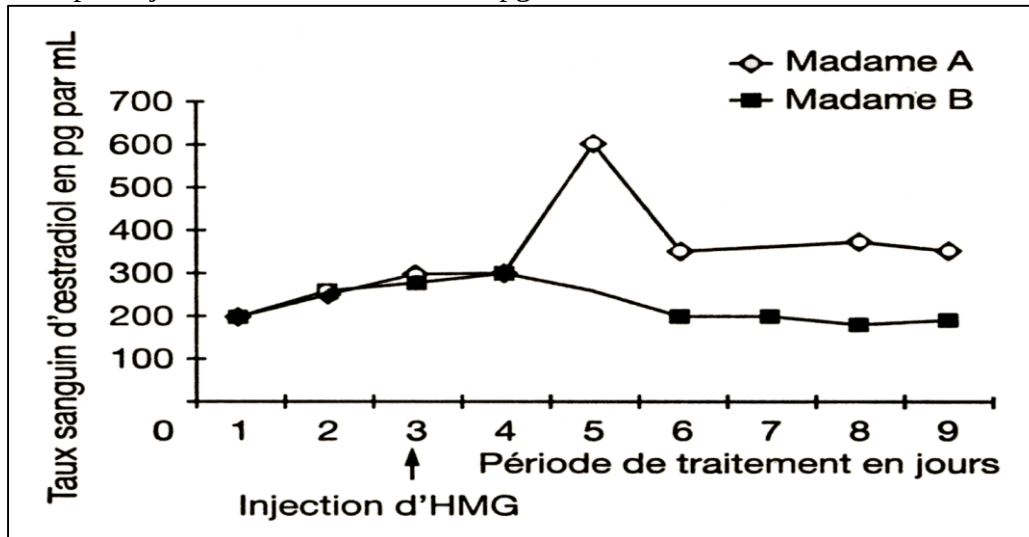
Exercice 1 :

Deux patientes stériles ont été traitées par injection d'HMG, une hormone dont certains effets sont proches de ceux de la FSH. Le traitement a été efficace pour Madame A.

Consigne : En exploitant le document, propose une interprétation de la différence d'efficacité du traitement pour les deux patientes A et B.

Document :

Chez une femme fertile, le taux plasmatique maximal d'œstradiol est en moyenne de 500 pg.mL⁻¹, au douzième jour d'un cycle de 28 jours. Chez les femmes stériles suivies, cette valeur ne dépasse jamais sans traitement 200 pg.mL⁻¹.



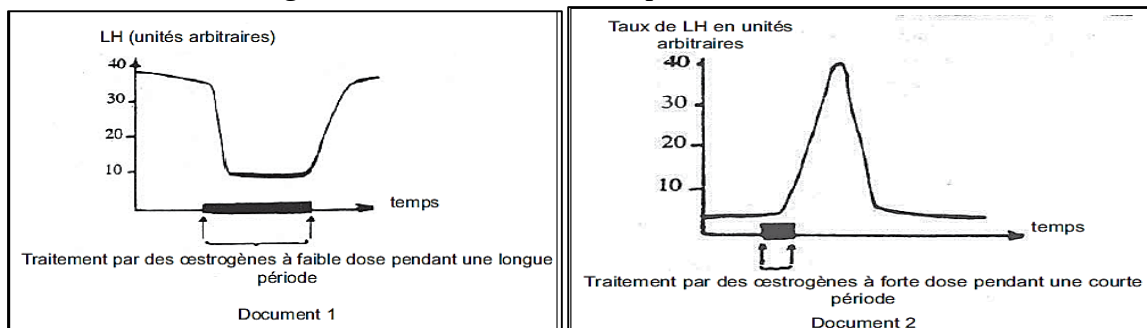
Réponse de deux patientes stériles traitées par l'HMG. D'après Hachette, coll. Synapses.

Exercice 2 :

Expérience 1 : Une femelle sur laquelle on a pratiqué l'ablation des ovaires (afin d'éliminer l'action des hormones endogènes fabriquées normalement par l'ovaire), reçoit pendant plusieurs jours une injection lente et faiblement concentrée d'œstrogènes (1,8 µg/kg/ 24h). Les résultats des dosages de l'hormone hypophysaire LH sont représentés sur le document 1.

Expérience 2 : Une autre femelle normale, reçoit pendant une courte durée et au début du cycle (période au cours de laquelle les œstrogènes naturelles sont sécrétées à faible dose par l'ovaire) des injections d'œstrogènes de concentration plus élevée (5 µg /Kg /24 h).

Les résultats des dosages de l'hormone LH sont représentés sur le document 2.



Consigne :

Sachant que l'ovulation est déclenchée par une forte sécrétion de LH interpréter les résultats représentés par les documents 1 et 2 et dégager le déterminisme de l'ovulation chez la femme en envisageant un cycle normal de 28 jours.

Exercice 3 :

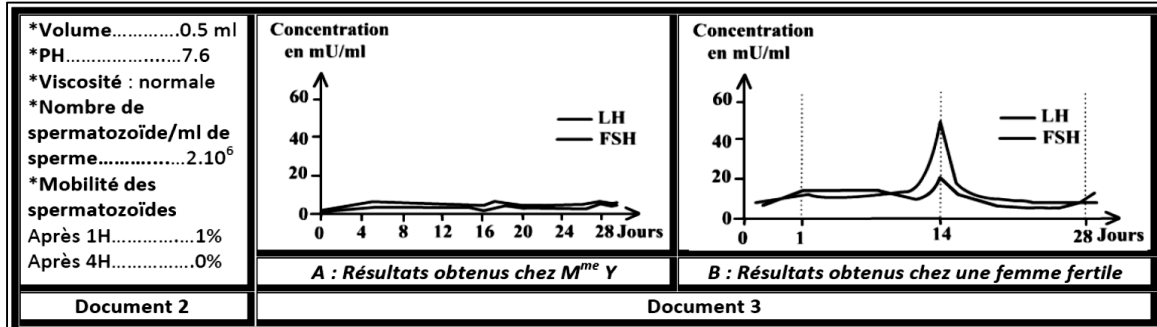
Un jeune couple de 32 ans, Mer X et Mme Y essaye d'avoir un enfant, depuis 4 ans.

Ce couple a recours aux analyses médicales et aux dosages hormonaux.

Le **document 2** montre quelques analyses du sperme de Mer X.

Le **document 3** montre les dosages hormonaux chez Mme Y (**tracé A**) ainsi que les dosages hormonaux réalisés chez une femme fertile (**tracés B**).

Un examen plus approfondi montre que les trompes et l'utérus de Mme Y ne présentent aucune anomalie mais que ses ovaires contiennent des follicules peu développés.



Consigne :

1. Analyse les résultats médicaux de Mer X et Mme Y présentés dans les documents 2 et 3 afin de préciser les causes de leur déficience de fertilité.
2. Comment pourrait-on procéder pour rétablir le cycle de Mme Y.

Exercice 4 : Le déterminisme hormonal de la ménopause chez la femme.

On cherche à savoir si la dégénérescence des follicules à la ménopause est due à l'arrêt de la stimulation de l'ovaire par le complexe hypothalamo-hypophysaire, ou bien au vieillissement de l'ovaire lui-même.

Consigne :

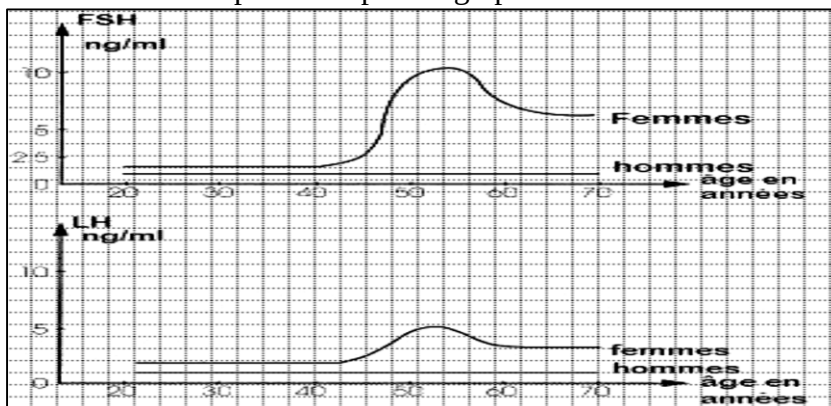
A partir de l'exploitation des documents proposés, explique la cause de la dégénérescence des follicules à la ménopause.

Document 1 : Chez le rat comme chez l'Homme, l'activité des ovaires et des testicules est contrôlée par des hormones hypophysaires très voisines. Celles-ci sont en partie éliminées dans les urines. Ainsi, on a pu les utiliser pour les expériences suivantes rapportées dans le tableau ci-dessous

Etat des rats	Masse des testicules.
Rats témoins	1270mg
Rats sans hypophyse	210mg
Rats sans hypophyse ayant reçu des injections d'extraits urinaires de femme en ménopause.	756mg

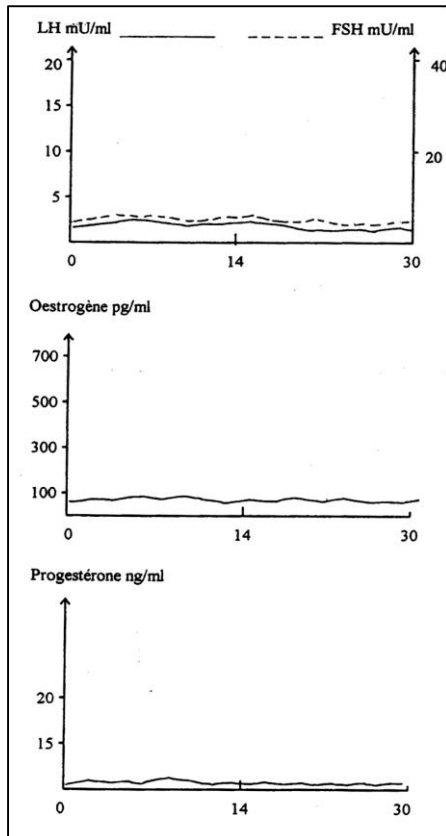
Document 2 : Par ailleurs, on réalise un dosage d'hormones hypophysaires dans le sang d'hommes et de femmes d'âges différents.

Les résultats sont présentés par les graphes ci-dessous.

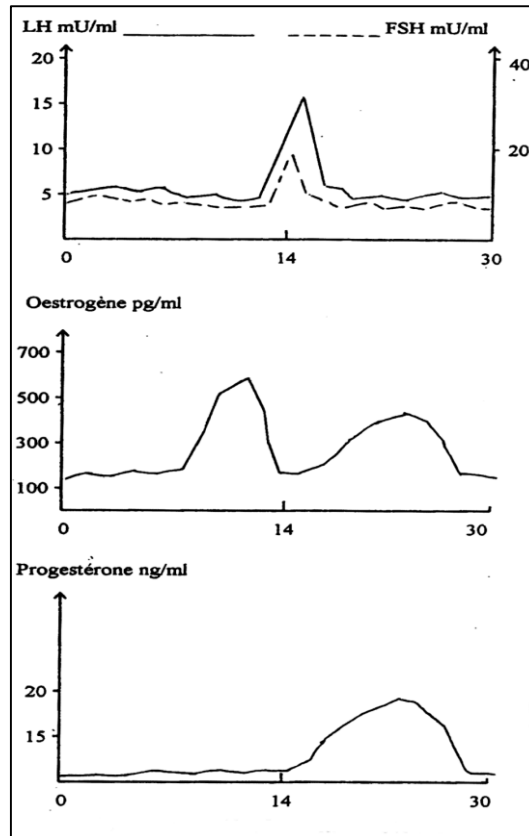


Exercice 5 :

Document 1 : Mme X consulte un gynécologue pour cause de stérilité. Son mari a un spermogramme normal, tous les examens effectués par ailleurs ont montré qu'il était fertile. Le médecin prescrit à cette jeune femme des examens sanguins (doc.1a), qu'il compare avec ceux d'une femme fertile (doc.1b).



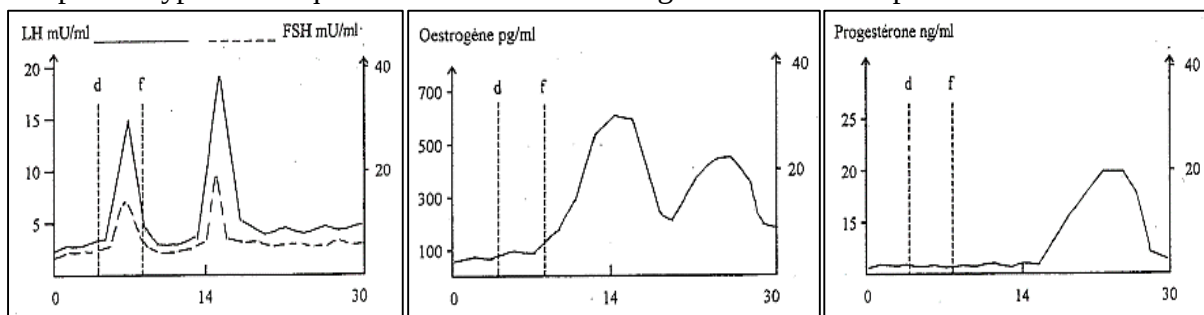
Doc.1a



Doc.1b

Document 2 : conséquence d'un traitement au clomifène (d : début ; f : fin)

Le médecin prescrit un traitement au clomifène pendant quatre jours ; le clomifène est un analogue structural des œstrogènes et inhibe leur action en se fixant préférentiellement sur les récepteurs hypothalamiques. Les résultats des dosages effectués sont présentés ci-dessous.



Consigne : À partir des documents 1 et 2 mis en relation avec vos connaissances :

1. Propose une explication à l'absence d'ovulation chez Madame X.
2. Explique en quoi le traitement proposé permettra une procréation.

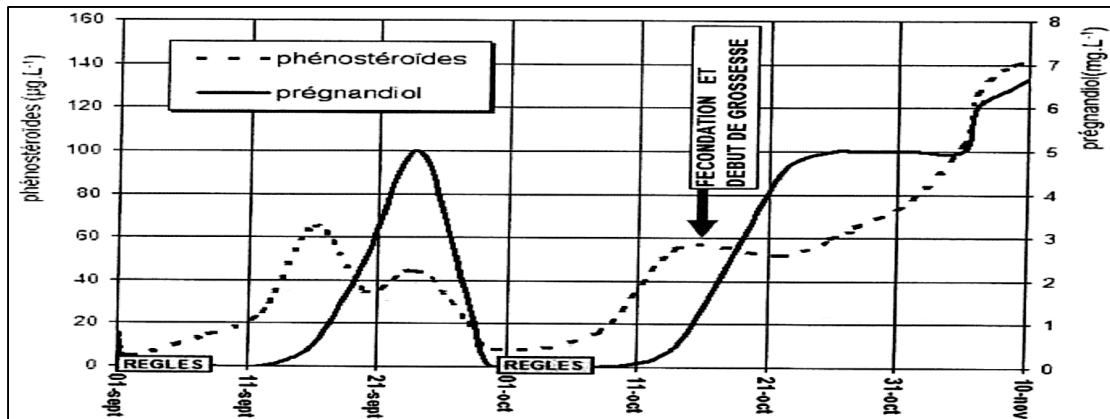
Exercice 6 :

Dans le cadre de la législation et sous contrôle médical, une interruption de grossesse peut être réalisée par traitement médical par absorption de RU486.

Consigne : A partir de l'exploitation des documents, de la mise en relation des informations extraites et de vos connaissances, explique le mode d'action du RU486 en tant que contraceptif.

Document 1 : Estimation des concentrations d'hormones ovariennes par analyse d'urine

Les hormones ovariennes sont éliminées dans l'urine sous forme de prégnandiols pour la progestérone et de phénostéroïdes pour les œstrogènes.



Document 2 : Résultats d'expériences réalisées sur des lapines impubères

protocole	Lot 1	Lot 2	Lot 3
Injection intraveineuse	Œstradiol	Œstradiol puis progestérone	Œstradiol progestérone
Absorption orale de RU 486	Non	Non	Oui : 20 mg.kg ⁻¹
Aspect, en coupe, de l'utérus à la fin du traitement	muqueuse 	 muqueuse	muqueuse

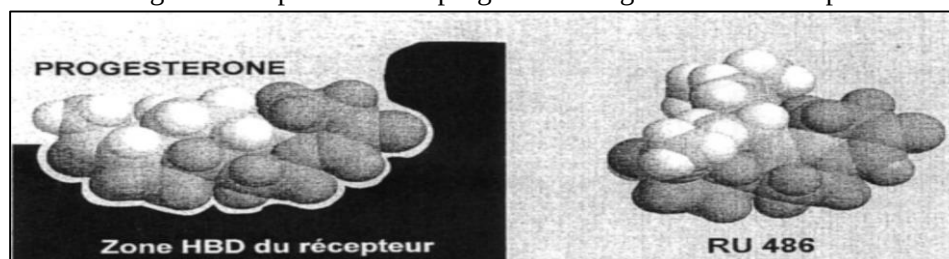
Document 3 :

Document 3a : Mise en évidence de l'action du RU486 au niveau cellulaire

On injecte à des rattes différentes molécules dont certaines sont radioactives, marquées au tritium (3H). Quinze minutes après l'injection, on réalise des coupes fines de l'endomètre.

Protocole	Lot A	Lot B	Lot C
	injection de RU486 marqué	injection de progestérone marquée	injection de RU486 non marqué, puis de progestérone marquée
Résultats Nombre de molécules marquées fixées sur l'endomètre	80	85	23

Document 3b : configurations spatiales de la progestérone logée dans son récepteur et du RU486



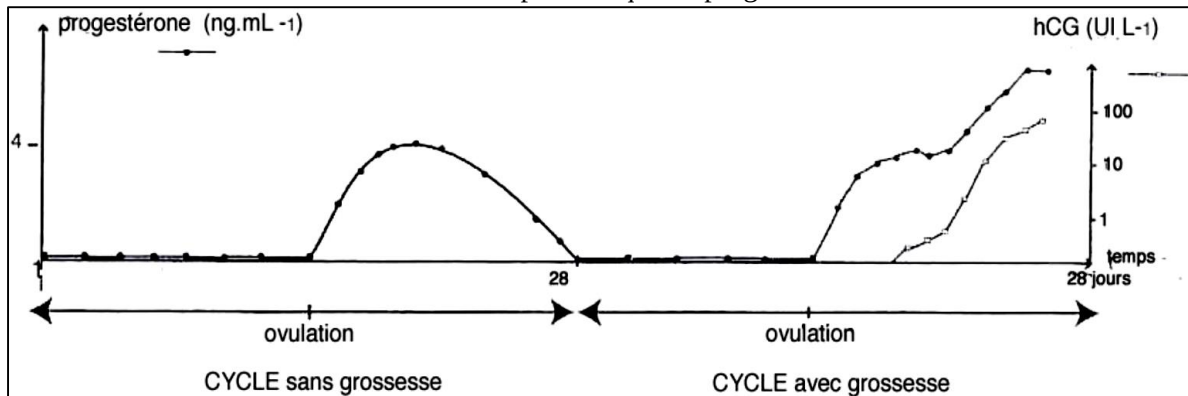
Exercice 7 :

Chez la plupart des mammifères, le corps jaune, formé après l'ovulation a une durée de vie limitée (14 jours dans l'espèce humaine) s'il n'y a pas eu fécondation. Lorsqu'il y a fécondation et nidation, le corps jaune persiste. On cherche à expliquer le maintien du corps jaune.

Consigne : En reliant par un raisonnement logique les informations apportées par les documents :

1. Précise la succession des événements qui permettent le maintien du corps jaune, nécessaire à la poursuite de la grossesse.
2. Réalise un schéma fonctionnel récapitulant tes conclusions.

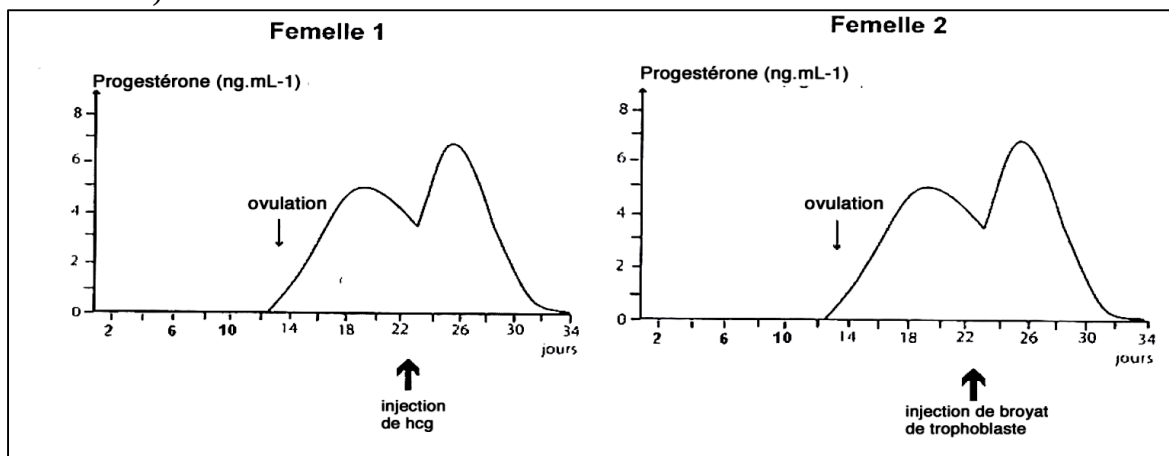
Document 1 : Mesure de la concentration plasmatique de progestérone et de HCG chez la femme.



Document 2. Mesure de la sécrétion de progestérone chez des femelles macaques gestantes dont le cycle est comparable à celui de la femme. On réalise une injection chez chacune des deux femelles :

Femelle 1: une injection de HCG.

• Femelle 2 : une injection d'un broyat de trophoblaste (cellules appartenant à l'embryon de mammifère).



Document 3 : résultats d'expériences et de dosages effectués chez des femelles macaques.

On réalise des dosages chez des femelles macaques au cours des trois semaines qui suivent la fécondation. Les résultats obtenus sont les suivants :

	Observations	
Lot A Femelles macaques gestantes	La concentration plasmatique de progestérone augmente régulièrement et passe de $5,8 \text{ ng mL}^{-1}$ à $9,3 \text{ ng mL}^{-1}$	La gestation se maintient
Lot B Femelles macaques gestantes recevant trois injections d'anticorps anti-HCG à 24 heures d'intervalle à partir du 18 ^{ème} jour de gestation.	La concentration plasmatique de progestérone chute et passe de 5 ng mL^{-1} à $1,9 \text{ ng mL}^{-1}$.	Un avortement spontané se produit et les règles apparaissent.

Exercice 8 :

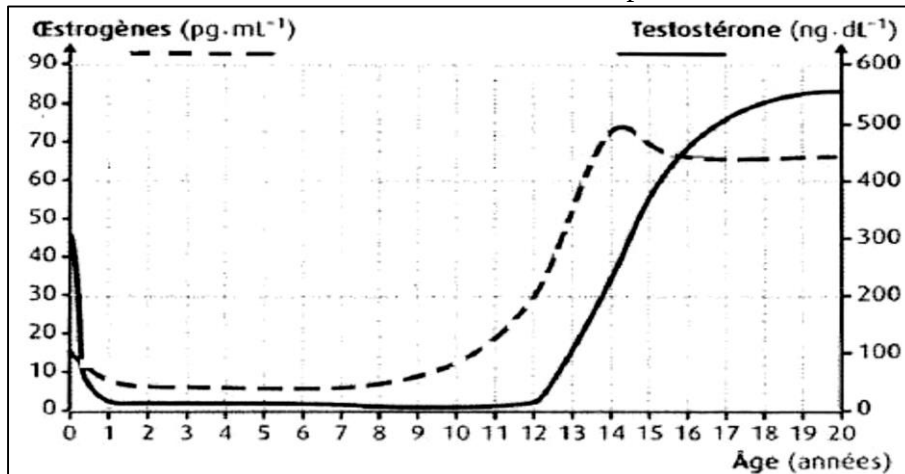
Aux USA, Des polluants chimiques provoqueraient une puberté très précoce chez des fillettes de 8 à 9 ans.

Consigne : à partir de l'exploitation des documents 1 à 3, explique l'implication de la pollution dans l'acquisition de la puberté précoce.

Document 1 :

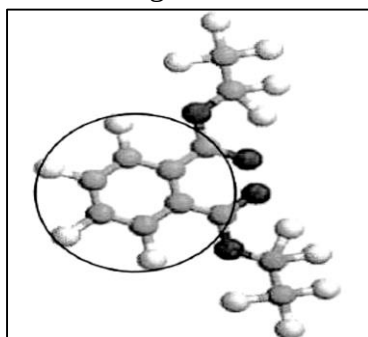
Deux analyses d'urines réalisées à un an d'intervalle ont révélé la présence de trois sortes de polluants chimiques provenant de l'environnement : des phénols, des phtalates, et des phytoœstrogènes. Ces substances demeurent dans l'organisme durant plusieurs années et sont stockées dans le tissu adipeux (= les cellules de réserve de graisse). Leur présence peut entraîner de graves conséquences et notamment provoquer, chez des fillettes, une puberté très précoce survenant à l'âge de 8 ans. Le professeur Charles Sultan, chef de service en endocrinologie pédiatrique au CHU de Montpellier, notifie ainsi au Quotidien du médecin que ces taux élevés de polluants "peuvent perturber le développement pubertaire et entraîner un risque de complication plus tard dans la vie et notamment de cancer du sein". D'après lui, certaines régions souffriraient même d' "épidémies" de puberté précoce survenant à l'âge de 8 ou 9 ans.

Document 2 : Evolution de la concentration sanguine moyenne en œstrogènes chez la femme et en testostérone chez l'homme au cours des 20 premières années.

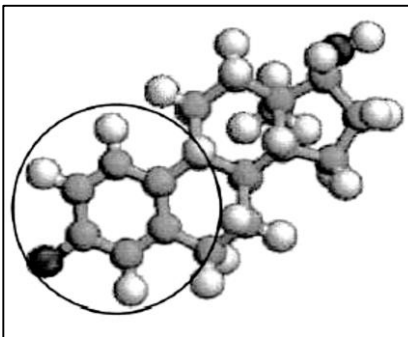


Document 3 : données moléculaires relatives aux phtalates et aux œstrogènes.

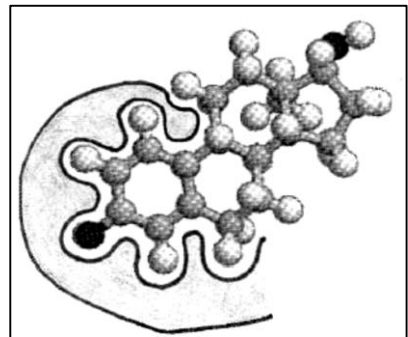
Les phtalates sont des plastifiants utilisés pour rendre le PVC (chlorure de polyvinyle) plus souple et flexible. Plusieurs d'entre eux sont d'ores et déjà interdits, d'autres le sont seulement pour certains usages comme les jouets et autres articles pour enfants, les produits cosmétiques, les emballages alimentaires.



Modélisation de la structure de la molécule de phtalate



Modélisation de la structure de la molécule d'œstrogène



Modélisation de la structure de la molécule d'œstrogène fixée à son récepteur

Exercice 9 :

La différenciation sexuelle débute au cours de la vie embryonnaire et se termine à la puberté. Elle est sous contrôle génétique et hormonal. Pour des causes diverses, certaines anomalies peuvent être observées.

Chez un garçon de dix ans, une ouverture chirurgicale de la paroi abdominale a révélé une organisation normale de l'appareil génital mâle mais également la présence d'un utérus dans la partie médiane de l'abdomen.

Consigne : A partir de l'exploitation des informations fournies par le document, proposez une hypothèse sur l'origine de l'anomalie observée.

Document 1 : Différents examens biologiques ont été réalisés pour déterminer l'origine de l'anomalie.

Une étude du caryotype de ce garçon avec utérus a révélé la présence de 46 chromosomes dont les deux chromosomes sexuels X et Y. Des dosages hormonaux ont été effectués :

Hormones dosées	Valeurs chez le garçon avec utérus	Valeurs normales
Testostérone en nanomol.L^{-1}	30	10 à 38
Hormone anti-müllérienne (AMH) en picomol.L^{-1}	350	300 à 400 jusqu'à la puberté

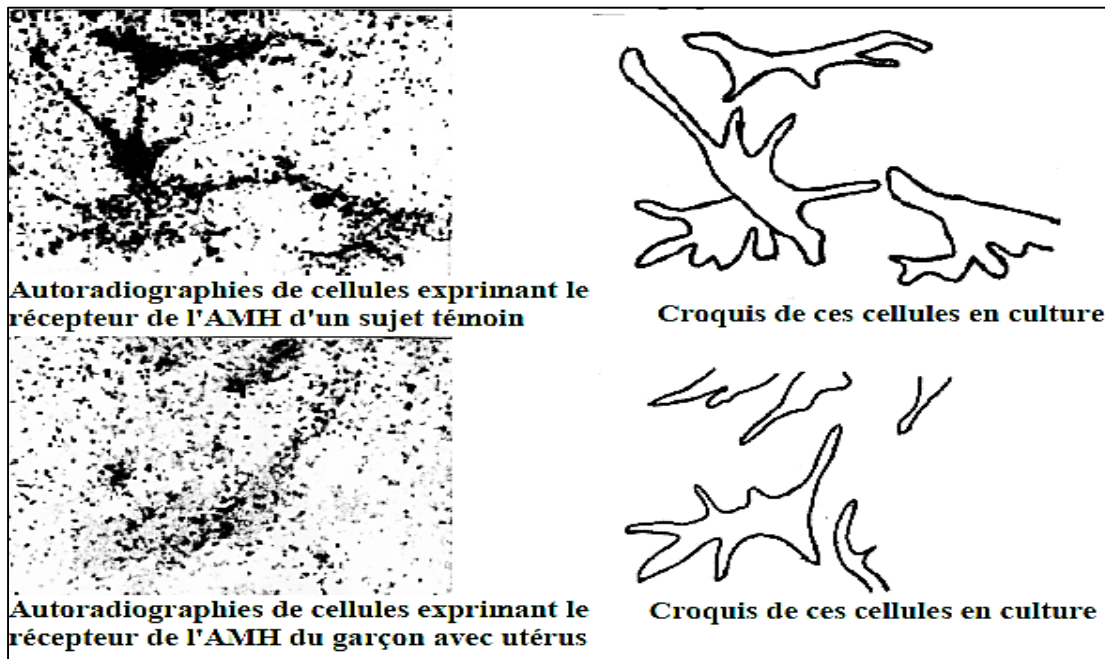
Document 2 : Pour tester la possibilité de liaison de l'hormone AMH avec son récepteur membranaire de nature protéique, on réalise l'expérience suivante :

On introduit le gène humain du récepteur à l'AMH dans des cellules animales;

On réalise des cultures in vitro de ces cellules ;

Ces cellules sont ensuite mises en présence d'AMH radioactive;

Après rinçage, on pratique une autoradiographie pour révéler la présence éventuelle de l'AMH sur les cellules en culture; l'expérience a été réalisée avec le gène du garçon avec utérus et avec le gène d'un sujet témoin. Les résultats proposés ci-dessous sont des autoradiographies des cellules en culture.



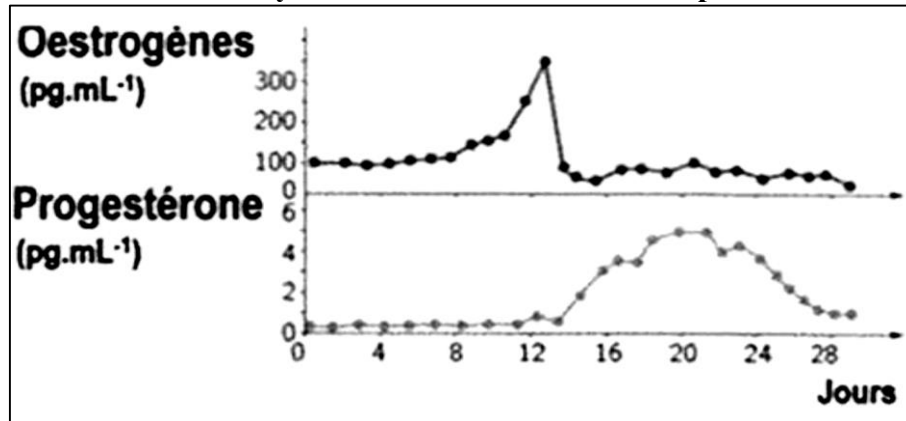
On rappelle que chez la femme, l'utérus résulte de la différenciation de canaux de Müller et que chez l'homme, ces canaux de Müller régressent sous l'action de l'AMH.

Exercice 10 : Les femmes asiatiques sont moins sujettes aux troubles de la ménopause (bouffées de chaleur, fragilité osseuse appelée ostéoporose) que les femmes occidentales. On s'intéresse au lien possible entre la ménopause des femmes asiatiques et leur alimentation riche en soja.

Consigne : à partir de l'exploitation des documents 1 à 3, explique les liens entre l'alimentation des femmes asiatiques et leur résistance aux troubles de la ménopause.

Document 1 : dosages des hormones ovariennes.

Document 1a : au cours d'un cycle chez une femme non ménopausée.



Document 1b : chez une femme ménopausée

Le taux sanguin d'œstrogènes reste compris entre 30 et 50 pg/ml et celui de progestérone entre 2 et 4 ng/ml.

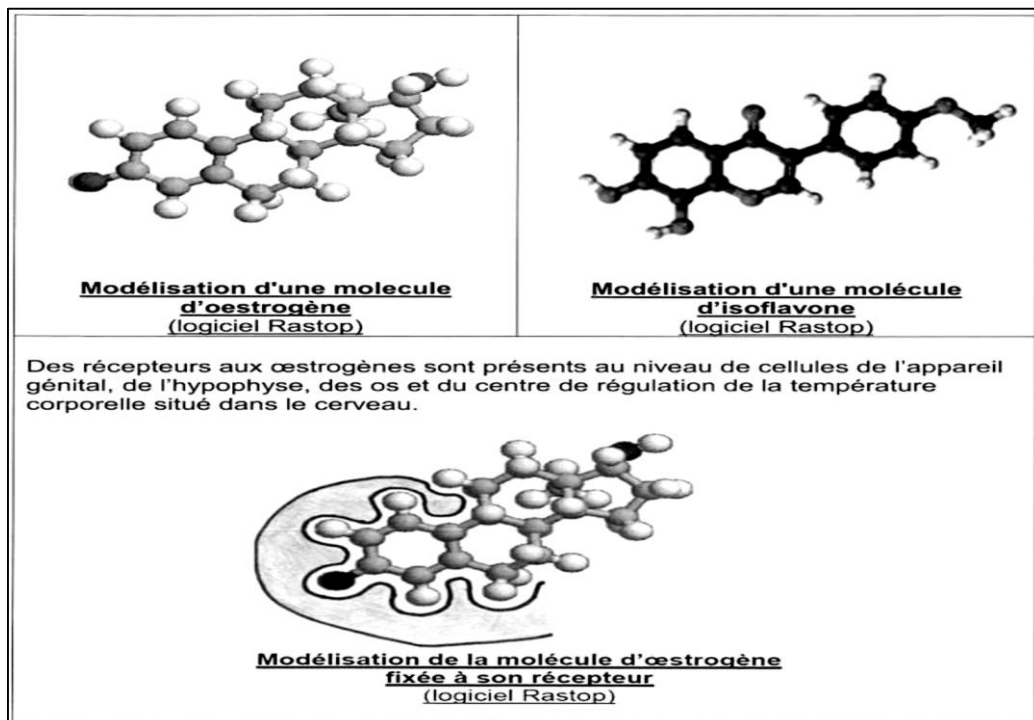
Document 2 : action des œstrogènes

Les œstrogènes contrôlent :

Le renouvellement du tissu osseux : un déficit en œstrogènes entraîne une fragilité osseuse ;

La température corporelle : ils régulent l'afflux de sang au niveau de la peau. Lorsque leur taux diminue à la ménopause, la personne peut ressentir des sensations passagères de chaleur (« bouffées » de chaleur).

Document 3 : modélisation d'une molécule d'un œstrogène et celle d'isoflavone contenue dans le soja.



Exercice 11 :

Une femme a noté sur un calendrier la date d'apparition et la durée de ses règles durant deux cycles consécutifs (dates surlignées en bleu).

FÉVRIER							MARS						
L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
							29	30	31				

Consigne :

- 1) Précise la durée de ses règles et celle du premier cycle.
- 2) Précise la date de sa prochaine ovulation et celle des règles si le 2^{ème} cycle durait 28 jours.
- 3) La femme a fait des rapports sexuels le 15 mars. Peut-elle attraper une grossesse ? Justifie.

Exercice 12 :

De nombreuses jeunes filles et femmes calculent la longueur de leur cycle en notant le premier jour des règles sur un calendrier.

Document 1 : début des menstruations chez deux femmes

FEMME 1	FEMME 2
4 Avril ; 23 Avril ; 11 Juin ; 6 Juillet ; 31 Juillet	7 Avril ; 4 Mai ; 30 Mai ; 26 Juin ; 21 Juillet

Document 2 : une partie du calendrier

AVRIL					MAI				JUN				JUILLET				
1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29
2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	23	30
3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31
4	11	18	25	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	
5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	
6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	
7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	

Consigne : à partir des documents 1 et 2 :

- 1) Remplis le tableau suivant.

Cycles	Femme 1			Femme 2		
	Durée du cycle	Date de l'ovulation	Période de fécondité	Durée du cycle	Date de l'ovulation	Période de fécondité
1 ^{er} cycle						
2 ^{ème} cycle						
3 ^{ème} cycle						
4 ^{ème} cycle						
5 ^{ème} cycle						

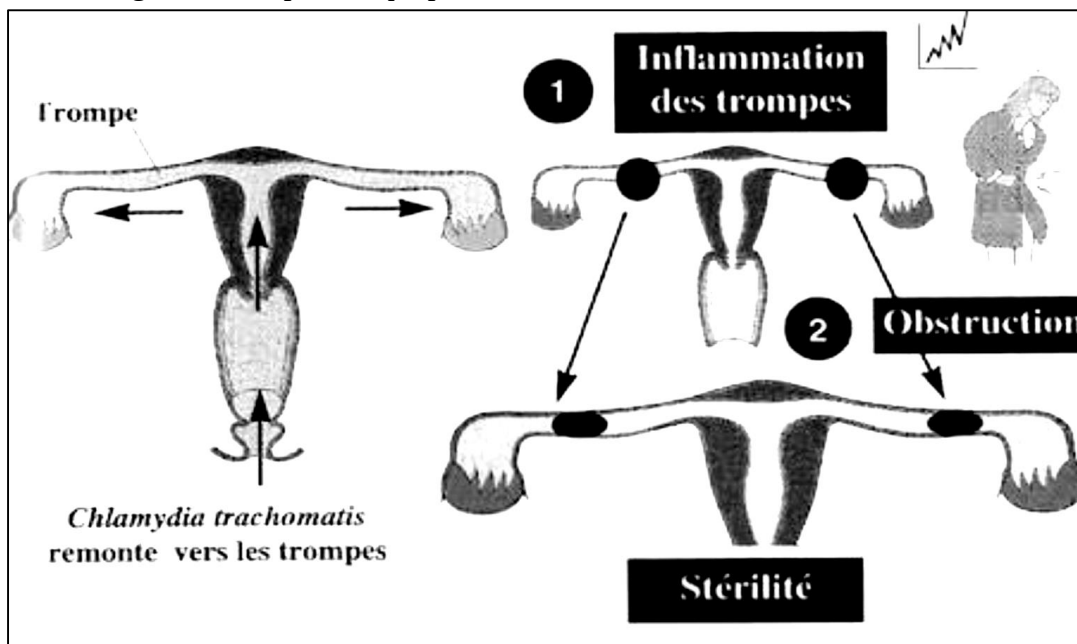
- 2) L'une de ces femmes a 15 ans et l'autre 19. Peux-tu indiquer laquelle ? Justifie ta réponse.

Exercice 13 :

Depuis plus d'un an, Justine et son conjoint ont un désir d'enfant. Ce mois-ci encore, la survenue de ses règles confirme à la jeune femme qu'elle n'est pas enceinte. Le couple décide de consulter. Lors de l'entretien avec son gynécologue, Justine se souvient avoir eu, il y a plusieurs années, une infection à *Chlamydia* traitée par des antibiotiques.

Document 1 : les complications d'une (IST) : la chlamydiose chez la femme.

Chez la femme *Chlamydia trachomatis* provoque une infection souvent très discrète du vagin et du col de l'utérus : la malade peut présenter des symptômes tels que fièvre, douleurs du bas ventre, pertes de sang par le vagin. Mais très souvent, elle ne ressent rien et le germe va endommager les trompes, ce qui peut conduire à une stérilité en l'absence de traitement.



Document 2 : radiographies de l'utérus et des trompes.

L'auscultation ne révélant rien d'anormal, le gynécologue propose à Justine de réaliser une radiographie des trompes et de l'utérus, en lui expliquant que son infection à *Chlamydiae* peut avoir laissé des séquelles.

Pour obtenir de tels clichés, on a injecté un liquide radio-opaque à l'aide d'une canule dans le col de l'utérus. On suit par radiographie aux rayons X la progression de ce liquide de contraste.



Consigne : à partir de l'exploitation des documents 1 et 2,

1. Explique la cause de la difficulté pour ce couple d'avoir un enfant.
2. Quels conseils donnes-tu aux couples pour le traitement des IST ?

Exercice 14 :

Une jeune femme consulte le médecin pour absence de cycles menstruels.

Consigne : A partir de l'exploitation de l'ensemble des documents, explique l'origine des signes cliniques observés (arrêt de la croissance des follicules ovariens avec absence d'ovulation) chez cette patiente.

Document 1 : dosages de la LH de la FSH et de l'œstradiol

Hormones dosées (hormones fonctionnelles)		LH (UI/L)	FSH (UI/L)	Œstrogènes (œstradiol en pg/mL)
Taux mesurés chez une femme aux cycles normaux	Phase folliculaire	1,5 à 10	2 à 17	30 à 90
	Pic ovulatoire	18 à 90	9 à 26	90 à 400
	Phase lutéale	1 à 16	2 à 8	50 à 200
Taux mesurés chez la patiente	Phase folliculaire	21	< 0,5	25
	Pic ovulatoire			
	Phase lutéale			

Remarque : sur une période d'un mois les concentrations mesurées ne présentent aucune variation cyclique chez la patiente, quelle que soit l'hormone dosée.

Document 2 : résultats de traitements hormonaux de la patiente.

Document 2a : test hormonal de stimulation par injection de GnRH

Hormones dosées (hormones fonctionnelles) en UI/L	Taux avant injection	Taux 30 minutes après injection	Taux 60 minutes après injection
LH	33	170	130
FSH	< 0,6	< 0,6	< 0,8

UI : unité internationale de référence

Document 2B : traitement par FSH

Une thérapie par administration de FSH a permis une croissance des follicules et un déclenchement de l'ovulation.

Document 3 : partie du brin non transcrit du gène codant pour la FSH

Séquence de référence

AGTGCCCGGCTGTGCT
150 165

Séquence du sujet

AGTGCCCGGCCGTGCT
150 165

D'après www.inrp.fr/Acces dossier Procréation

Exercice 15 :

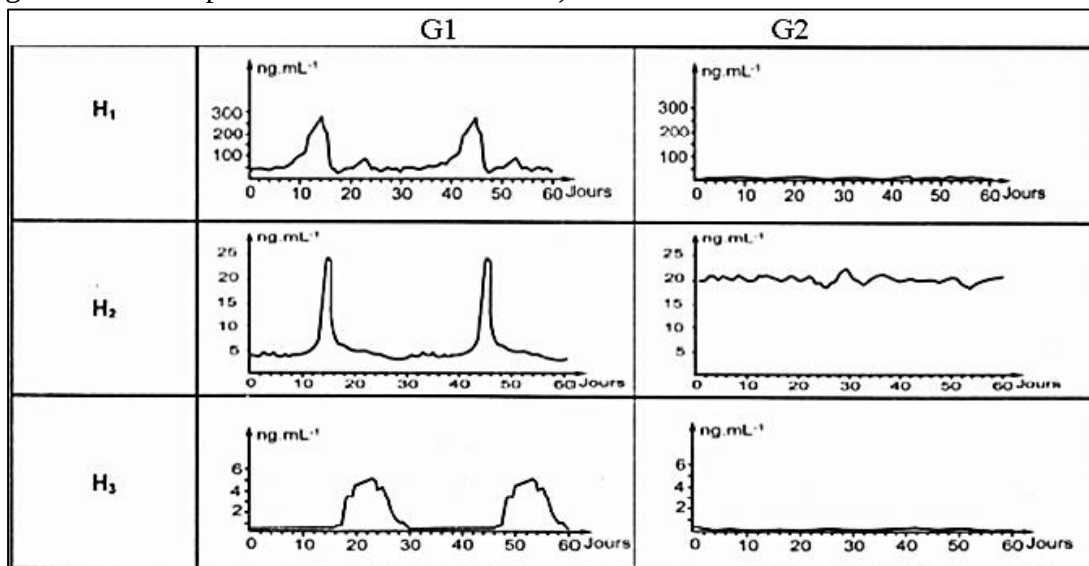
Afin de comprendre les interactions hormonales impliquées dans la fonction reproductrice féminine, on propose les expériences et les observations.

Consigne :

- 1) A partir du document 1, compare la variation des hormones H1, H2, H3 chez les deux guenons G1 et G2 en vue de
 - a. Déduire laquelle des deux guenons est ovariectomisée.
 - b. Identifier les hormones H1, H2 et H3.
- 2) Exploite les informations apportées par le document 2 afin de :
 - a. Préciser la nature de la relation entre les hormones H1 et H2.
 - b. Expliquer le rôle des hormones H1 et H3 dans le développement de l'endomètre utérin au cours d'un cycle sexuel normal.

Document 1 :

Le document 1 représente les variations de trois hormones H1, H2 et H3 chez deux guenons pubères G1 et G2, dont l'une est normale et l'autre est ovariectomisée (le cycle sexuel de la guenon est comparable à celui de la femme).



Document 2 : Afin de préciser la nature de la relation entre H1 et H2 d'une part et le rôle H1 et H3 d'autre part, on réalise la série d'expériences suivantes:

Première série d'expériences :

Expérience 1 : L'injection d'une faible dose de l'hormone H1 à la guenon G2 entraîne une chute de la sécrétion de l'hormone H2.

Expérience 2 : L'injection au début du cycle et pendant une courte durée d'une forte dose de l'hormone H1 à la guenon G1 entraîne une sécrétion brutale de l'hormone H2.

Deuxième série d'expériences

Expérience 3 : L'injection de l'hormone H3 au début du cycle à la guenon G2 ne montre pas de modification au niveau de l'utérus.

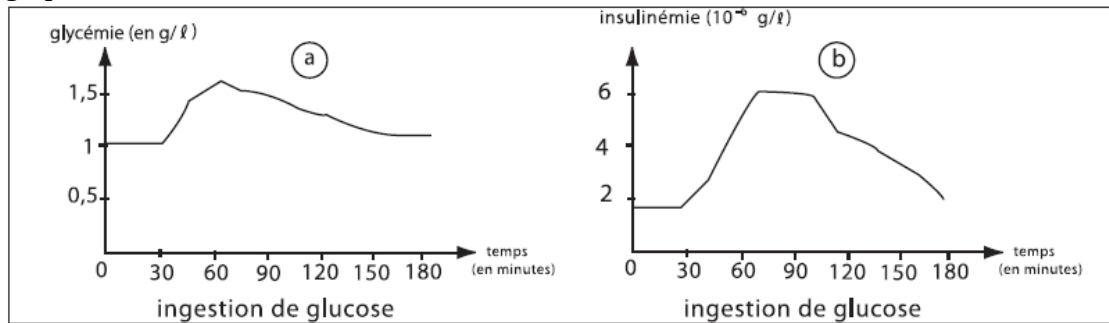
Expérience 4 : Chez la Guenon G2, on réalise les injections suivantes :

- Injections de l'hormone H1 pendant Les 30 premiers jours.
- Injections de l'hormone H3 du 16ème au 30ème jour.

Ces injections montrent un développement de la muqueuse utérine et l'apparition d'une dentelle utérine.

Exercice 16 :

Chez un sujet normal, on se propose d'étudier l'évolution de la glycémie et de l'insulinémie avant et après l'ingestion de glucose. On fait ingérer à ce sujet dès la 30^{ème} minute 50g de glucose. Les résultats de mesure de la glycémie et de l'insulinémie sont représentés par les graphes a et b du document suivant.



24. Variation de la glycémie et de l'insulinémie

(D'après Bac. Math.Tunisie, juin 1995)

Consigne : Interprète les deux graphes a et b.

Exercice 17 :

Thomas est un lycéen de 17 ans souffrant de diabète de type I. Après son repas à la cantine il s'est injecté une dose d'insuline ; cependant, après son cours d'EPS en début d'après-midi, il est sujet à un malaise et perd connaissance. Amené à l'infirmerie, le médecin scolaire lui fait une injection de glucagen®, produit contenant du glucagon.

Consigne : À partir de l'exploitation rigoureuse de l'ensemble des documents et de l'utilisation des connaissances, explique l'origine du malaise de Thomas et justifier le choix du médecin quant à l'injection réalisée.

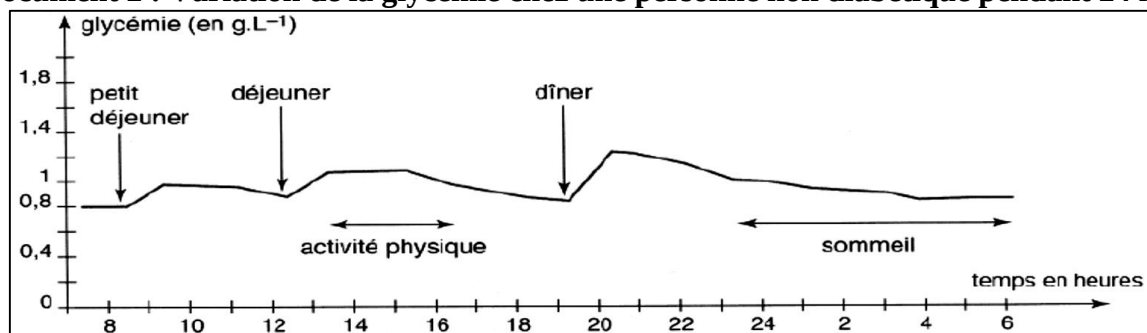
Document 1 : Conseils donnés aux diabétiques

Une hypoglycémie doit être suspectée chez un diabétique, présentant les signes suivants : sueurs, tremblements, troubles de la vue, fatigue soudaine, fringales, vertiges, difficultés de concentration, troubles du comportement (comparables notamment à l'ébriété), pâleur, convulsions, perte de connaissance. Si le diabétique est conscient, faites-lui absorber 3 à 6 morceaux de sucre ou une boisson sucrée. Si le diabétique est inconscient, injectez un flacon de glucagon par voie sous-cutanée ou intramusculaire. Dès que le diabétique a repris conscience, il doit prendre un repas.

Une hyperglycémie doit être suspectée chez un diabétique présentant les signes suivants : fatigue, soif importante, envie d'uriner plus que d'habitude. Il faut alors mesurer la glycémie capillaire et faire une recherche d'acétone dans les urines. Il faut ensuite faire une injection d'insuline rapide et consommer des glucides, juste après cette injection.

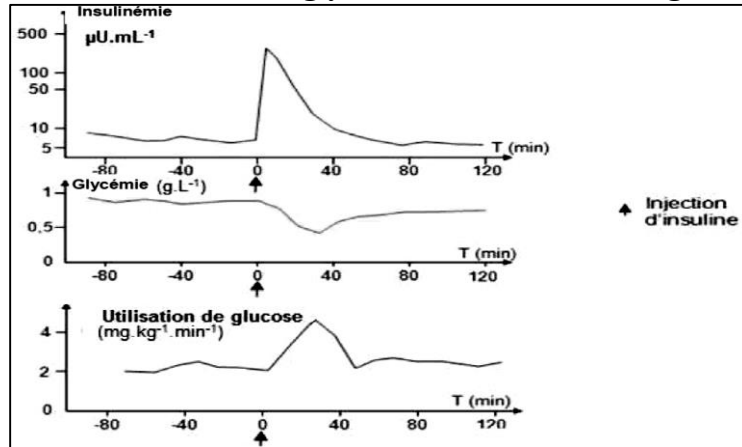
Modifié d'après <http://www.eurekasante.fr/medicaments/vidal-famille>

Document 2 : Variation de la glycémie chez une personne non diabétique pendant 24 h.



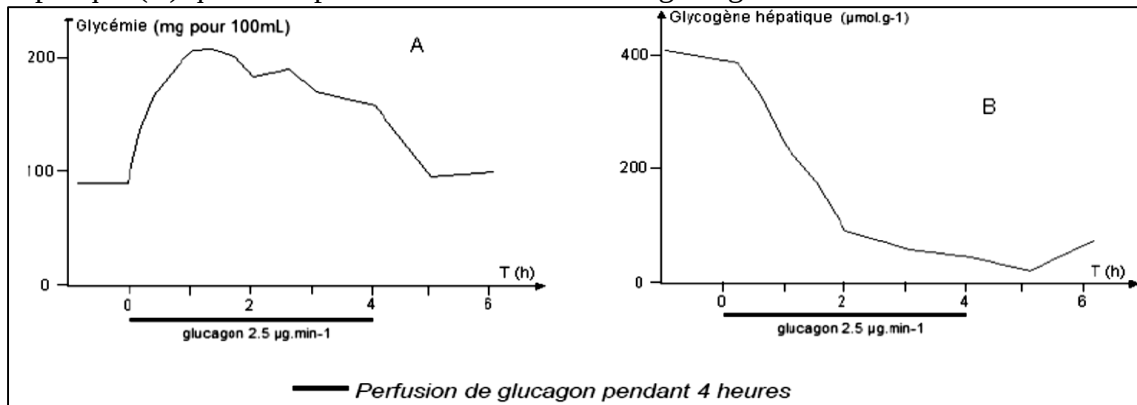
D'après manuel Bordas SVT 1ère S – édition 2007

Document 3 : Effet de l'insuline sur la glycémie et l'utilisation de glucose



Modifié d'après http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/article.php3?id_article=283

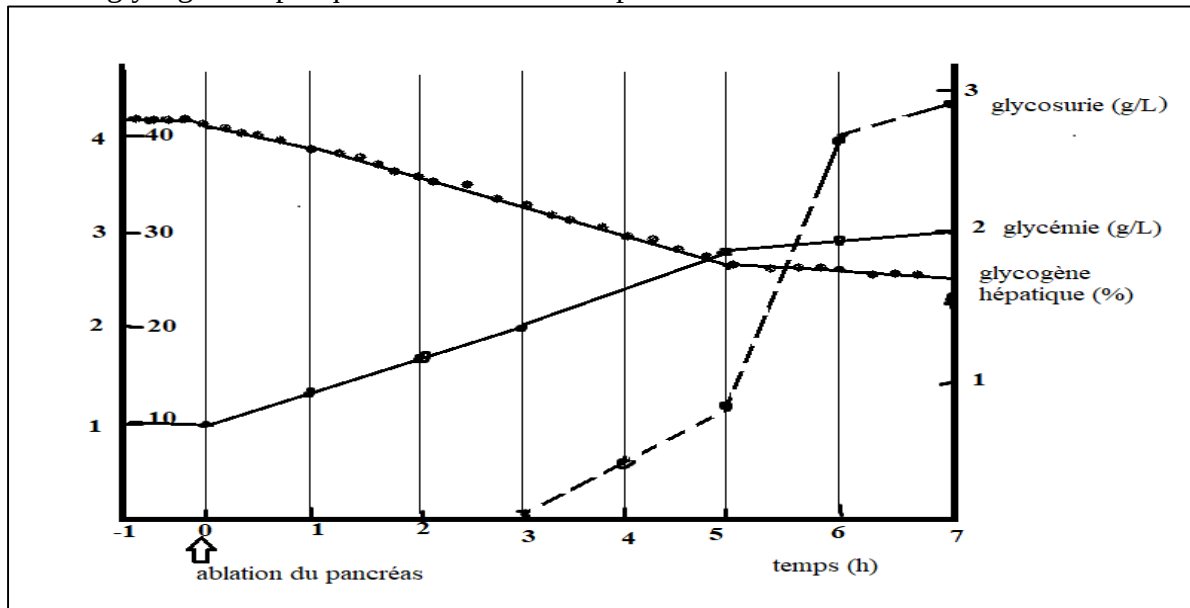
Document 4 : Effet du glucagon sur la glycémie (A) et sur la concentration du glycogène hépatique (B) quand on perfuse un animal avec du glucagon.



Modifié d'après http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/article.php3?id_article=282

Exercice 18 :

Après l'ablation du pancréas chez un chien en jeun, on mesure la glycémie, la glycosurie et le taux de glycogène hépatique. Les résultats sont portés sur le document 1.



Doc.1 : évolution de 3 paramètres chez un chien sans pancréas.

Consigne : Résume l'ensemble des corrélations que l'on peut établir entre les trois paramètres.

Exercice 19 :

Une jeune femme, Mme X, a développé un diabète rare et atypique à l'âge de 27 ans.

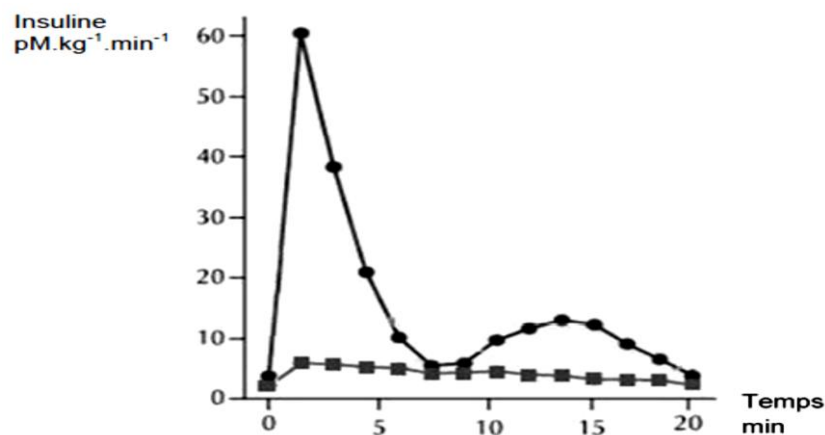
Consigne : En utilisant les informations extraites des documents et vos connaissances, propose une explication à l'origine du diabète de Mme X.

Document 1 : Cas clinique de Mme X.

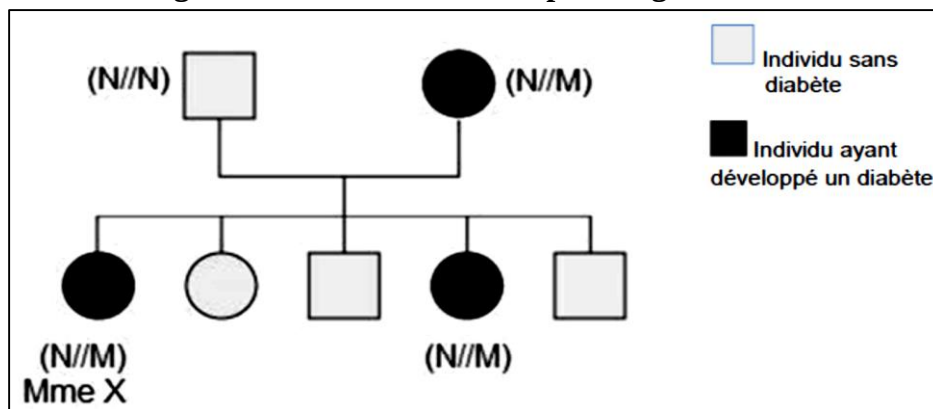
	Mme X	Diabète de type 1 classique	Diabète de type 2 classique
Âge de découverte du diabète	27 ans	Entre 2 et 25	Après 45 ans
Glycémie au moment de la découverte (en g. L ⁻¹)	1,9	≤2	1,4
IMC ⁽¹⁾ (indice de masse corporelle) au moment de la découverte	23	Généralement inférieur à 25	25 et plus
Traitement proposé	Injections d'insuline	Injections d'insuline	Régime et traitement anti-diabète

NB : l'IMC est considéré normal pour des valeurs comprises entre 18 et 25. Pour des valeurs au-dessus de 25 on parle de surpoids.

Document 2 : Concentration d'insuline (en pM.kg⁻¹.min⁻¹), en réponse à une ingestion d'une forte dose de glucose à T0 chez une personne non atteinte de diabète (●) et chez Mme X (■).



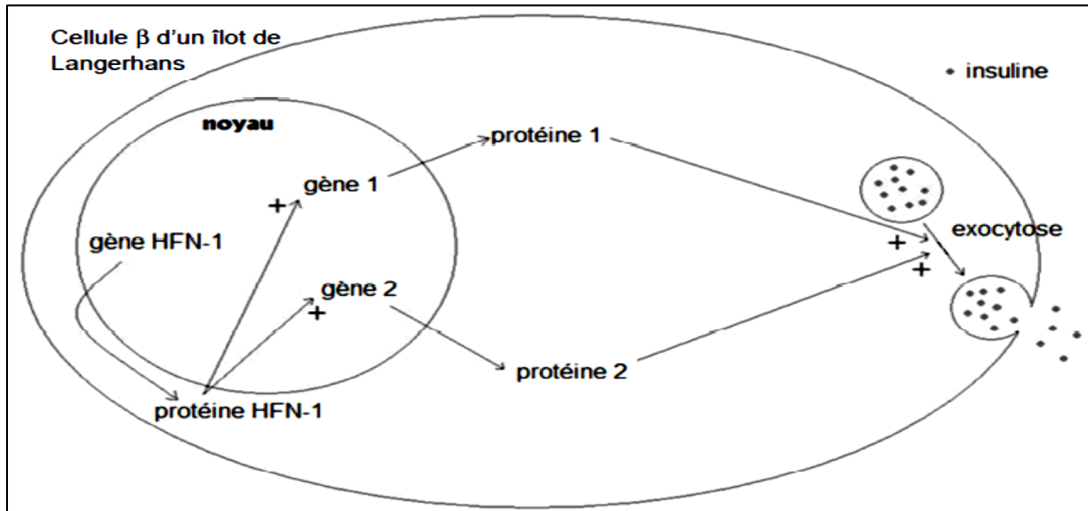
Document 3 : Généalogie de la famille de Mme X pour le gène HFN-1



Des études moléculaires montrent que Mme X et sa sœur malade sont toutes les deux porteuses d'une mutation concernant le gène HFN-1 du chromosome 12. L'allèle normal est noté N et l'allèle muté noté M.

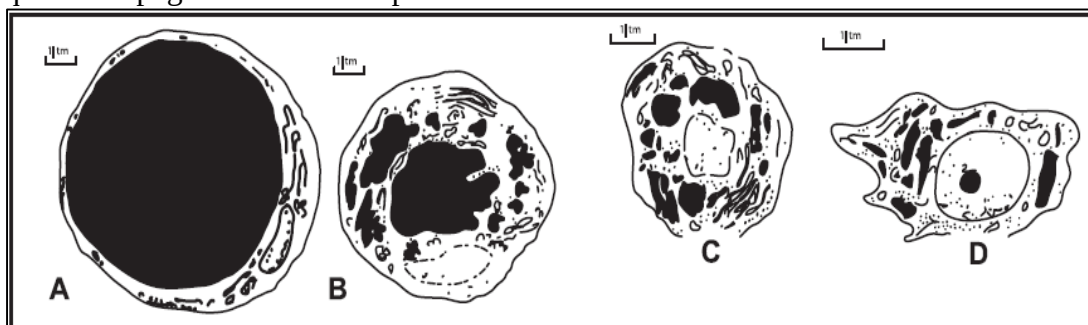
Document 4 : Rôle du gène HNF-1

Le gène HNF-1 est un gène qui contrôle l'expression d'autres gènes. En particulier, dans les cellules β des îlots de Langerhans, il permet l'expression de protéines qui contrôlent la sécrétion d'insuline.

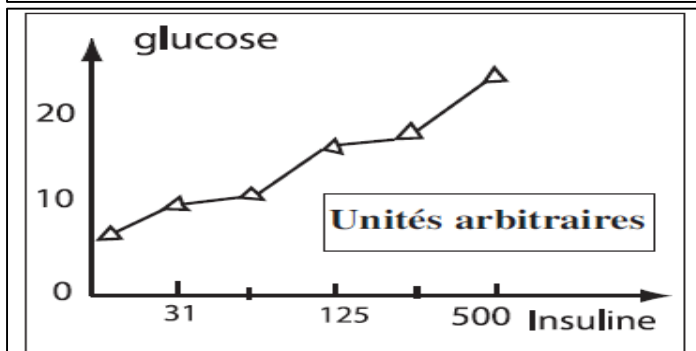


Exercice 20 :

Le document 25a montre l'évolution de la structure des adipocytes pendant un amaigrissement qui accompagne un diabète expérimental.



25a.



25b.

(D'après Bac. Montpellier, juin 1998)

Le document 25b montre l'évolution de l'utilisation de glucose par des cellules adipeuses en fonction de la quantité de l'insuline. On observe également que ces cellules s'enrichissent en lipides.

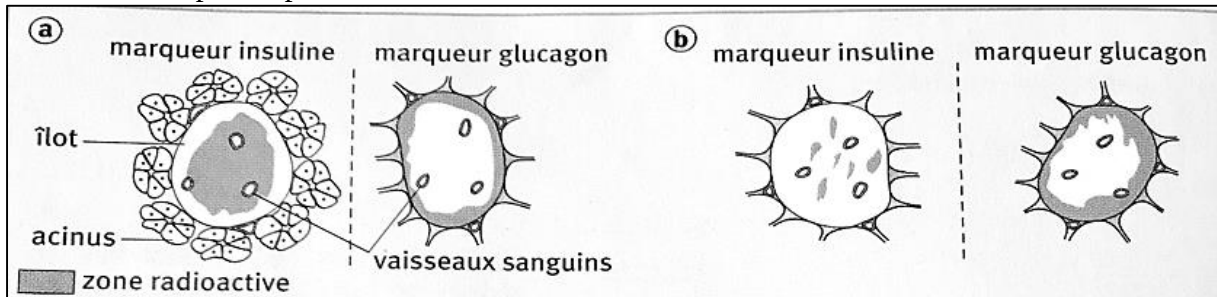
Consigne :

- 1- Analyse le document 25b.
- 2- À partir des résultats du document 25a et du document 25b, dégage le rôle de l'insuline mis en évidence par ces résultats ?

Exercice 21 :

Des coupes microscopiques de pancréas sont traitées par un marqueur radioactif de l'insuline ou par un marqueur radioactif de glucagon. Le document 1a traduit les résultats pour l'animal 1 ayant une glycémie normale, et le document 1b exprime les résultats pour un animal 2 souffrant d'une hyperglycémie, c'est à dire diabétique.

Dans une autre forme de diabète, l'animal 3, bien que présentant une hyperglycémie sévère, fournit des coupes de pancréas similaires à celles du document 1a.



Document 1 : coupes de pancréas dans deux expériences.

Consigne : A l'aide des informations apportées par le document 2a sur l'origine du glucagon et de l'insuline chez un sujet sain, indiquez l'origine probable du diabète de l'animal 2 et celle de l'animal 3. Pour ce dernier, vous pouvez envisager deux hypothèses.

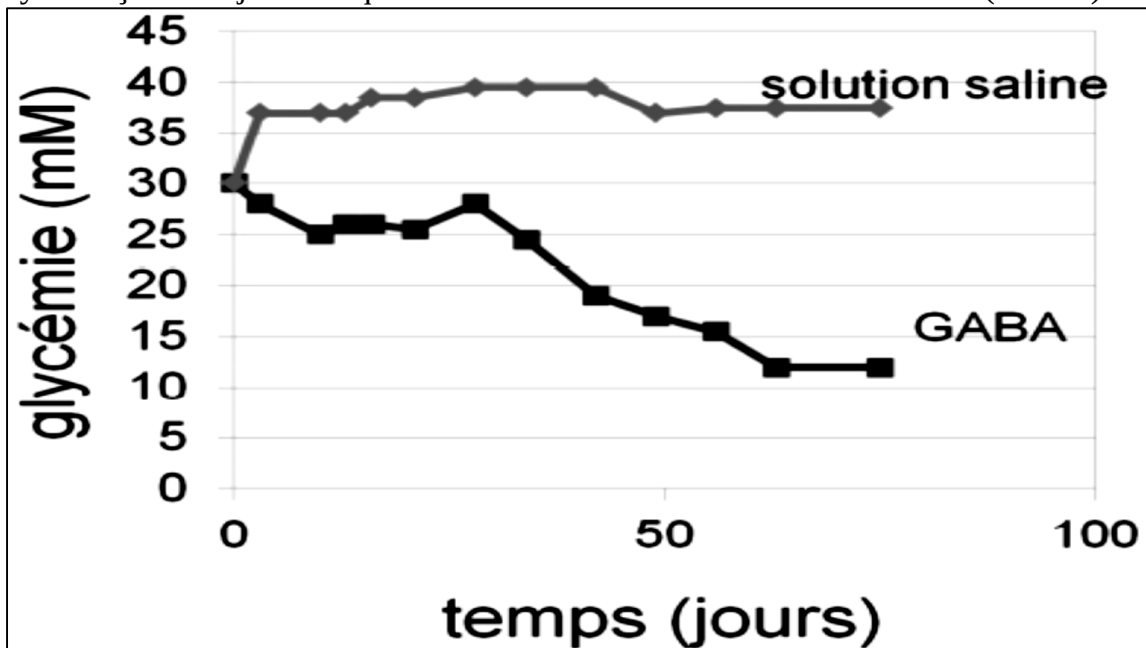
Exercice 22 : Le GABA (acide gamma amino-butyrique) peut être utilisé dans le traitement de diabète.

Consigne :

À partir de l'étude des documents et des connaissances, justifier que le GABA constitue un espoir de traitement pour les diabétiques de type 1 et expliquer son mode d'action.

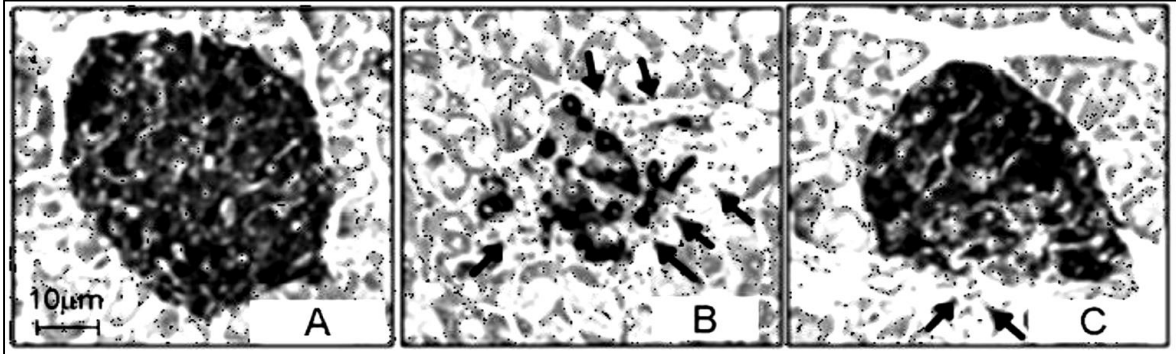
Document 1 : Conséquences de l'injection quotidienne de GABA sur des souris diabétiques.

Document 1a : Concentration en glucose mesurée dans le sang de souris diabétiques ayant reçu des injections quotidiennes de GABA ou de solution saline (témoin).



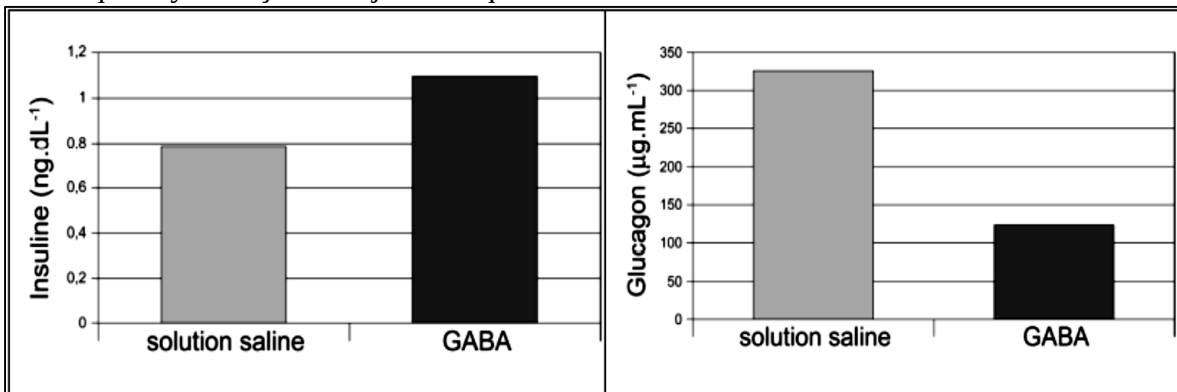
Soltani et al. 2011 PNAS

Document 1b : Coupes de pancréas de souris observées au microscope après marquage des cellules β des îlots de Langerhans (en noir) et identification de lymphocytes infiltrant le tissu (flèches noires).

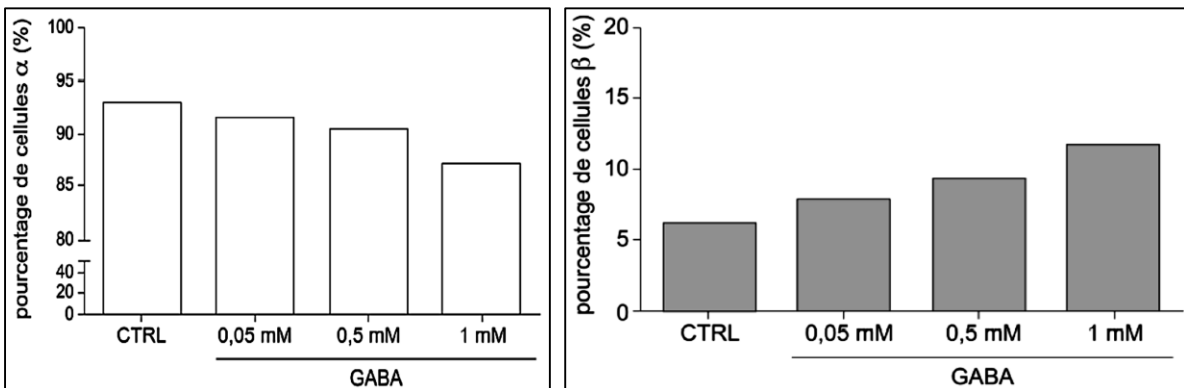


A – Pancréas d’une souris non diabétique. B – Pancréas d’une souris diabétique. C – Pancréas d’une souris diabétique ayant reçu des injections quotidiennes de GABA.

Document 1c : Concentrations d’insuline et de glucagon mesurées dans le sang de souris diabétiques ayant reçu des injections quotidiennes de solution saline ou de GABA.



Document 2 : Pourcentage des cellules productrices de glucagon (cellules α) ou d’insuline (cellules β) dans les îlots de Langerhans de souris ayant reçu, ou non (CTRL), des injections de GABA à différentes concentrations.



D’après Ben-Othman et al, 2017, Cell 168

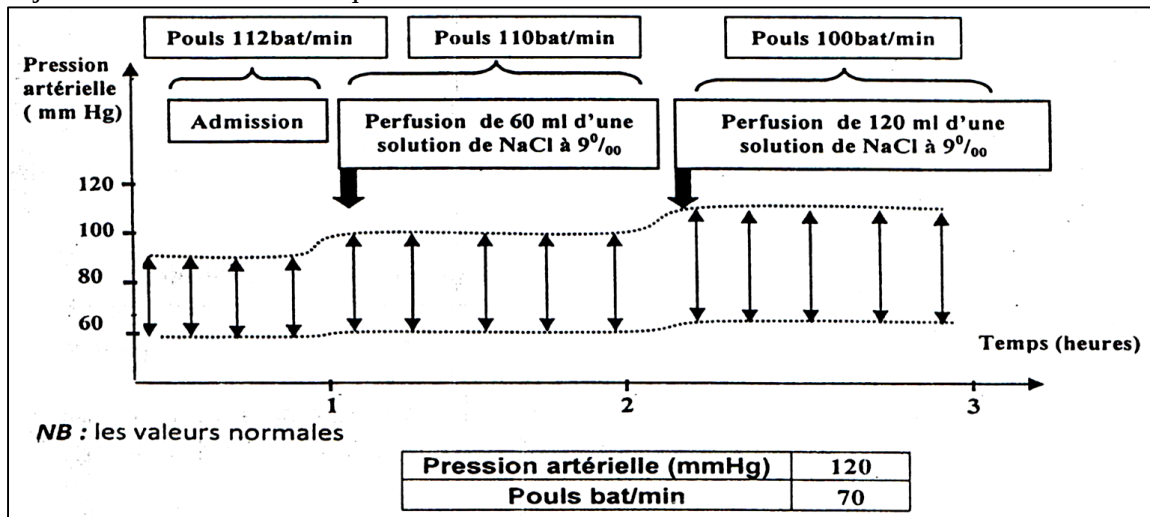
Exercice 23

Toute variation de pression artérielle suite à un changement de volémie (volume sanguin) met en jeu divers mécanismes régulateurs.

On se propose de mettre en évidence l'un des mécanismes en exploitant les documents suivants.

Document 1 : Un grand brûlé se présente à l'hôpital (admission), il présente des œdèmes (l'eau quitte les vaisseaux pour se concentrer dans les espaces intercellulaires). On lui fait un traitement d'urgence par administration d'une solution de NaCl à 9 ‰ (solution isotonique).

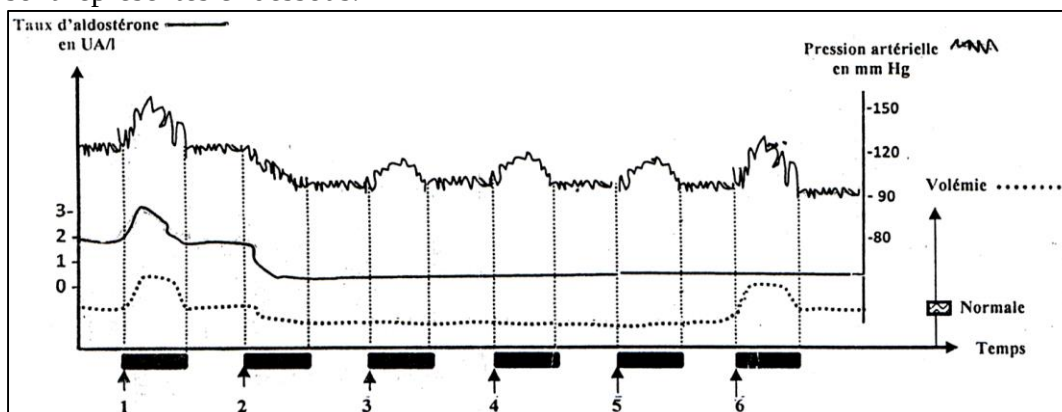
Document 2 : On mesure de la pression artérielle maximale et minimale et le pouls chez ce sujet les résultats sont indiqués ci-dessous.



Document 3 : Pour comprendre le mécanisme hormonal, mis en jeu, on réalise cette série des expériences sur le même chien.

N°	Expériences
1	Injection intraveineuse d'une dose « X » bien déterminée d'angiotensine
2	Ablation bilatérales des corticosurrénales
3	Injection intraveineuse d'une dose d'angiotensine
4	Injection intraveineuse de la rénine
5	Injection d'une dose convenable de la rénine + angiotensinogène
6	Injection d'une dose convenable d'ADH

Les résultats de la variation de la pression artérielle, du taux de l'aldostérone et de la volémie sont représentés ci-dessous.



Consigne : à partir de l'exploitation des documents proposés :

1. Explique comment la formation des œdèmes contribue-t-elle à la baisse de la pression artérielle ainsi que les résultats obtenus chez ce brûlé après la perfusion.
2. Explique la régulation hormonale de la pression artérielle en cas d'une brûlure.
3. Fait un schéma fonctionnel de synthèse montrant le mécanisme de la régulation de la pression artérielle suite à une fuite importante de plasma.

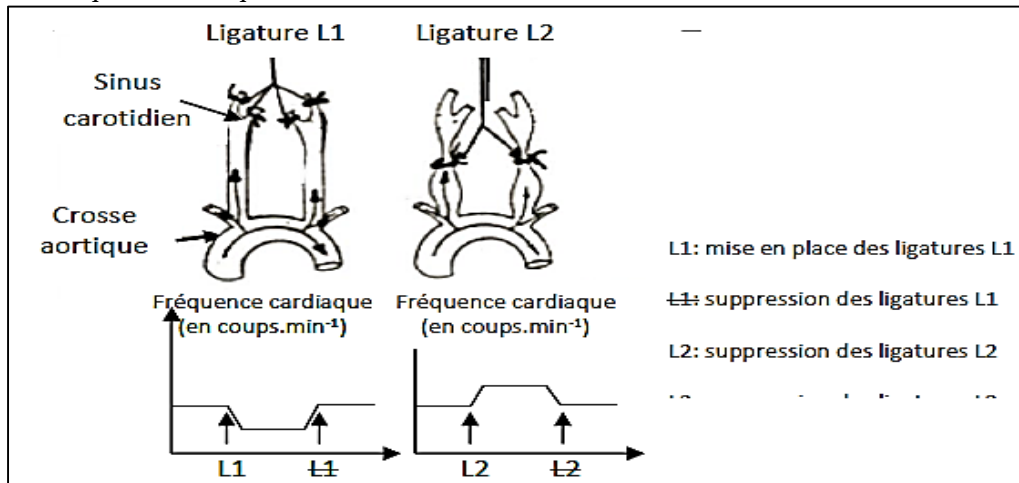
Exercice 24 :

La régulation des grandes fonctions de l'organisme fait intervenir généralement deux systèmes de communication entre les organes, l'un nerveux et l'autre humoral.

Pour comprendre le mécanisme de la régulation cardiaque on réalise les expériences suivantes :

1^{ère} expérience :

On procède à la mise en place, sur les carotides d'un chat, des ligatures L1 puis L2 comme indiqué sur le document 1. L'effet de ces ligatures et de leur suppression sur la fréquence cardiaque est indiqué sur les courbes du même document.

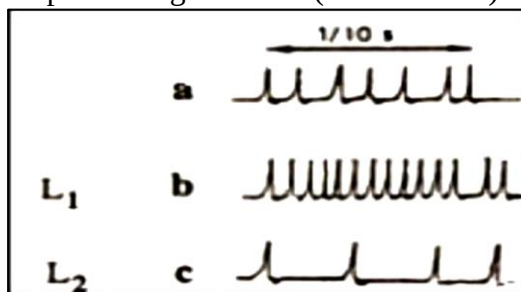


Document 1

2^{ème} expérience :

On enregistre l'activité électrique des nerfs de Hering issus des sinus carotidiens :

- avant la mise en place de toute ligature (document 2a)
- après les ligatures L1 (document 2b).
- Après les ligatures L2 (document 2c).



Document 2 : Activité électrique des nerfs de Hering

3^{ème} expérience :

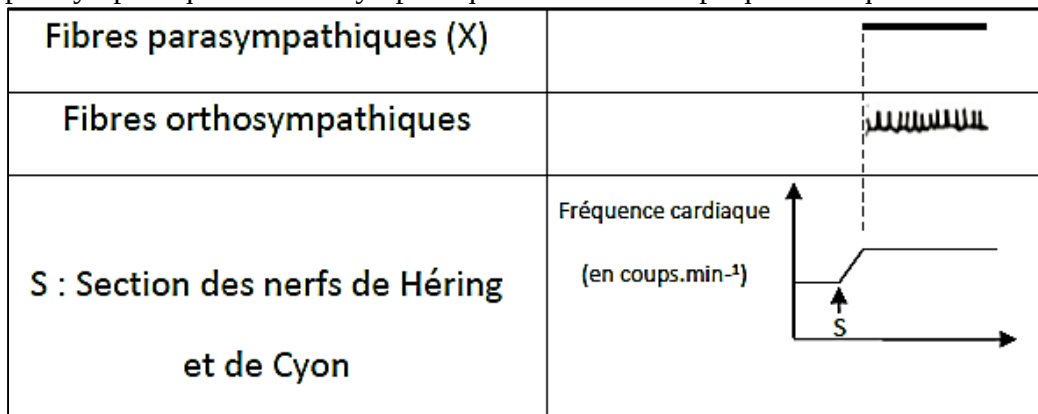
On enregistre l'activité électrique des fibres parasympathiques et orthosympathiques cardiaques avant et après les ligatures L1 et L2. Les résultats obtenus figurent dans le document 3.

	État normal (avant ligatures)	Après ligatures L1	Après ligatures L2
Fibres parasympathiques (X)			
Fibres orthosympathiques			

Document 3

4^{ème} expérience :

On sectionne les nerfs de Hering et de Cyon et on enregistre l'activité électrique des fibres parasympathiques et orthosympathiques en même temps que la fréquence cardiaque (doc.4).



Document 4

Consigne :

- 1) Quelles conclusions peut-on tirer à partir de l'analyse des résultats de chacune des quatre expériences précédentes ?
- 2) En utilisant toutes les données fournies par ces expériences et vos connaissances, explique, à l'aide d'un schéma fonctionnel, le mécanisme de la régulation cardiaque suite à une augmentation de la pression artérielle.

Exercice 25 :

On s'intéresse à la régulation nerveuse de la pression artérielle.

Lors de leur voyage vers la lune, les astronautes soumis à un état d'apesanteur, présentent un ralentissement permanent du rythme cardiaque appelé bradycardie.

Ce symptôme résulte d'une répartition du volume sanguin dans le corps différente de celle d'un individu sur terre : en effet, lorsqu'une personne est debout sur terre, le sang a tendance à affluer vers le bas du corps par gravité alors que chez les astronautes, le sang n'est pas attiré vers le bas par gravité mais a tendance à affluer vers la tête.

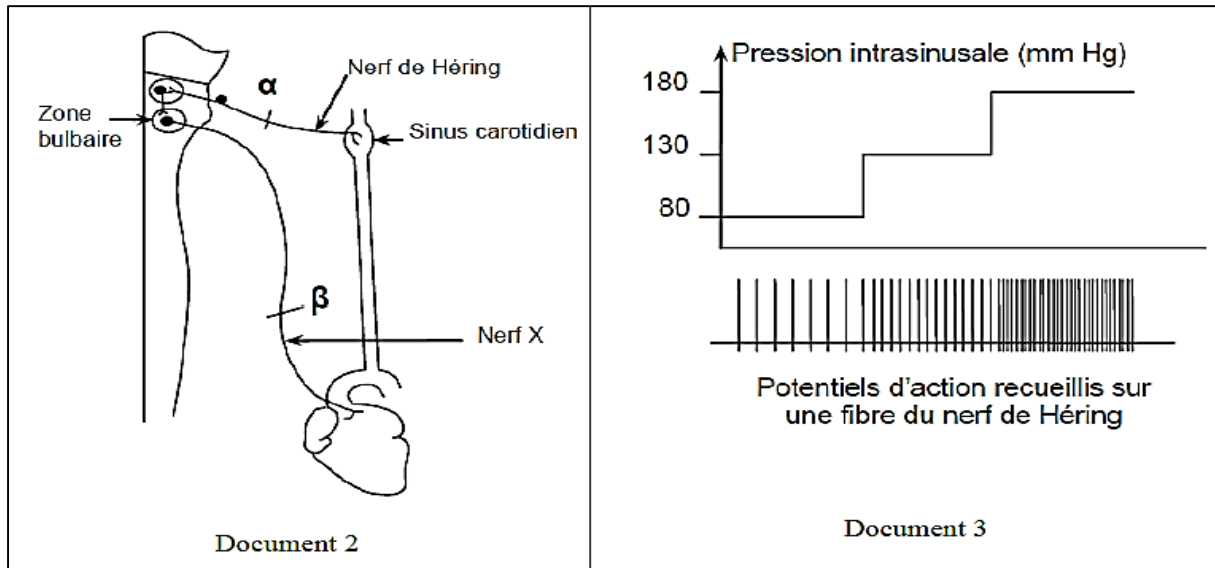
Pour comprendre le mécanisme aboutissant à la bradycardie chez les astronautes, on fait les expériences suivantes en laboratoire sur terre :

Expérience 1 : Un sujet est attaché sur une table basculante qui permet de le faire passer de la position debout (tête vers le haut) à la position tête vers le bas et de le maintenir dans cette dernière position pendant un certain temps; ceci permet de produire chez ce sujet une répartition du sang dans le corps semblable à celle des astronautes. Le tableau suivant (document 1) regroupe les variations de la fréquence cardiaque et de la pression artérielle dans l'artère carotide (ou carotide primitive) au cours de l'expérience.

Document 1	Avant le basculement	Immédiatement après le basculement	20 minutes après le basculement (basculement maintenu)
Pression artérielle moyenne dans la carotide (mm de Hg)	100	132	100
Fréquence cardiaque (battements par mn)	70	65	45

Expérience 2 :

En se reportant au document 2 montrant une partie de l'innervation cardiovasculaire, on réalise les expériences une deuxième série d'expériences.



Expérience 2a :

- La section α des nerfs de Hering entraîne l'augmentation de la fréquence cardiaque et de la pression artérielle.
- L'excitation du bout périphérique est sans effet.
- L'excitation du bout central provoque un ralentissement du rythme cardiaque et une diminution de la pression artérielle.

Expérience 2b :

- La section β des nerfs X a les mêmes conséquences que celle des nerfs de Hering.
- L'excitation du bout central est sans effet ;
- L'excitation du bout périphérique provoque un ralentissement du rythme cardiaque et une diminution de la pression artérielle.

Expérience 2c :

La stimulation du centre bulbaire, d'où naissent les fibres des nerfs X, provoque les mêmes effets que la stimulation du bout central du nerf de Hering.

Expérience 2d :

On enregistre la fréquence des potentiels d'action dans une fibre d'un nerf de Hering lors de variations artificielles de la pression artérielle dans l'un des sinus carotidiens. Le document 3 présente les résultats obtenus.

Consigne :

- 1) A partir de l'analyse des résultats de l'expérience 1, dégage le but de la bradycardie chez les astronautes.
- 2) A partir de l'analyse des résultats de l'expérience 2, dégage les rôles des différentes structures mises en jeu dans la modification de l'activité cardiaque et de la pression artérielle.
- 3) En vous limitant aux informations fournies par ces expériences, cite la succession des événements impliqués dans la régulation de la pression artérielle chez les astronautes.

Exercice 26 :

On se propose d'étudier le mécanisme de la régulation de la pression artérielle dans le cas d'une hypotension. Pour cela, on réalise les deux expériences suivantes :

Expérience 1 : chez un chien A normal et un autre chien B ayant subi une hypotension provoquée au niveau des sinus carotidiens, on suit la variation :

- Du message nerveux parcourant les fibres des nerfs de Hering, des nerfs pneumogastriques (nerfs X) et des nerfs sympathiques,
- De la fréquence cardiaque,
- De la vasomotricité des artérioles.

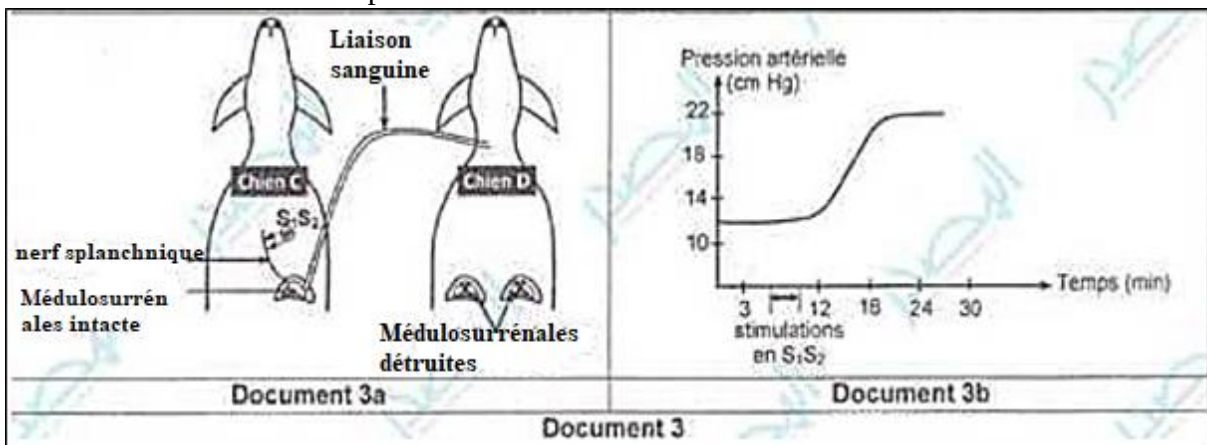
Les résultats obtenus sont représentés dans le document 2.

	Chien A normal	Chien B ayant subi une hypotension provoquée au niveau des sinus carotidiens
Message nerveux vers le bulbe rachidien Fibres des nerfs de Hering		
Message nerveux vers le cœur Fibres des nerfs X		
Message nerveux vers le cœur Fibres sympathiques		
Message nerveux vers les artérioles Fibres sympathiques		
Fréquence cardiaque (battements /minute)	70	120
Vasomotricité des artérioles	normale	vasoconstriction

Document 2

Expérience 2 : on établit une liaison sanguine entre un chien C et un autre chien D dont les médullosurrénales sont réduites. Le sang issu de la médullosurrénale gauche du chien C est directement déversé dans la circulation sanguine du chien D comme le montre le document 3a. On applique à l'aide de deux électrodes stimulatrices S1 et S2, une série de stimulations efficaces au nerf splanchnique innervant la médullosurrénale gauche du chien C et on suit l'évolution de la pression artérielle chez le chien D.

Les résultats obtenus sont représentés dans le document 3b.



Document 3

Consigne :

- 1) A partir de l'analyse de l'expérience 1, déduis la conséquence de la variation de la fréquence cardiaque et de la vasomotricité des artérioles sur la pression artérielle du chien B.
- 2) A partir de l'exploitation des données du document 3, précisez comment le nerf splanchnique intervient dans la variation de la pression artérielle du chien D.
- 3) A partir des informations dégagées des expériences 1 et 2 et en faisant appel à vos connaissances, expliquez le mécanisme de la régulation nerveuse de la pression artérielle dans le cas d'une hypotension.

Géologie

Exercice 1: Evolution de la vie et de l'atmosphère. (5pts)

Plusieurs études ont permis d'affirmer que l'atmosphère primitive était bien différente de l'atmosphère actuelle. Elle avait une composition près de de celui de Mars et de Venus.

Consigne : à partir de l'analyse des documents 1 et 2 :

- 1) Explique la formation de l'atmosphère primitive.
- 2) Compare l'atmosphère primitive et l'atmosphère actuelle.
- 3) Explique pourquoi l'évolution de l'atmosphère et celle la biosphère sont étroitement liées.

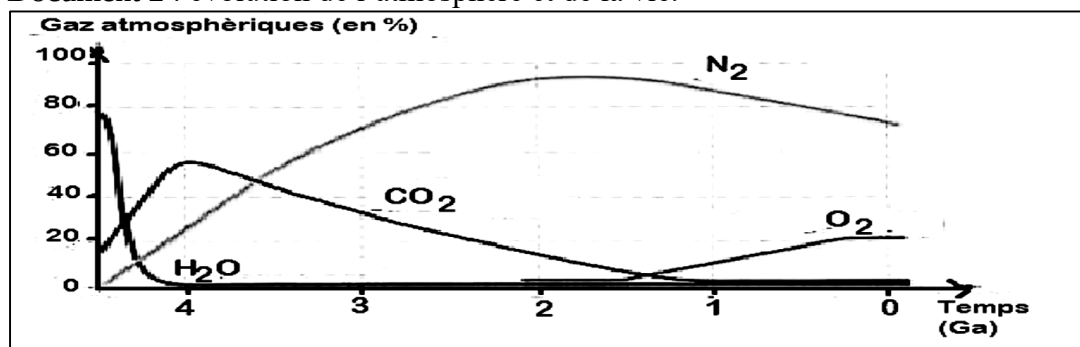
Document 1 : formation de l'atmosphère primitive.

Les chondrites (météorites) sont les roches les plus anciennes du Système solaire, d'une part en raison de l'âge auquel leurs différents éléments se sont assemblés, d'autre part en raison du peu de transformation qu'ont subi ces éléments depuis qu'ils ont formé des minéraux. Les chondrites sont considérées comme les premiers éléments à partir desquels sont formées les planètes.

Le tableau ci-dessous représente une comparaison de la composition en gaz : gaz volcaniques, gaz contenus dans certaines météorites et l'atmosphère actuelle.

	Gaz volcaniques	Gaz des chondrites.	Atmosphère actuelle.
H ₂ O	83%	80%	Traces
CO ₂	12%	15%	0,03%
N ₂	5%	5%	78%
O ₂	0%	0%	21%

Document 2 : évolution de l'atmosphère et de la vie.



Repères chronologiques de l'histoire de la Terre :

- 4,6 Ga : formation de la Terre.
- 4,3 Ga : formation des océans primitifs.
- 3,8 Ga : apparition de la vie.
- 3,5 Ga : premières cyanobactéries (début de la photosynthèse).
- 2,2 Ga : apparition du dioxygène (O₂) dans l'atmosphère.
- 2,1 Ga : apparition d'organismes pluricellulaires.
- 0,7 Ga : formation de l'ozone (O₃).
- 0,4 Ga : début de colonisation des continents.

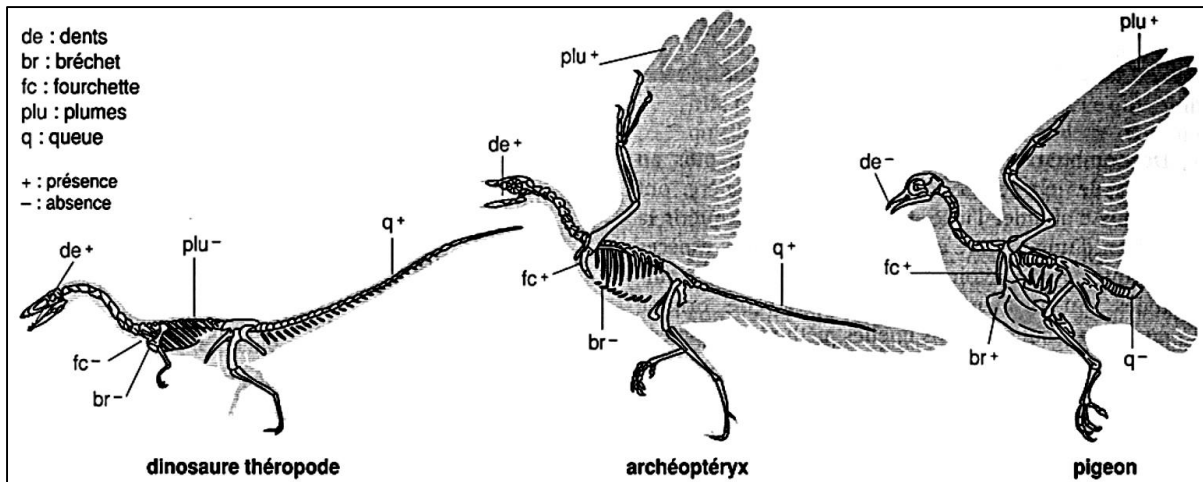
Exercice 2 : Parenté entre les êtres vivants.

L'archéoptéryx est le plus ancien animal à plume connu. On en a découvert 7 au monde, tous dans la même région en Bavière (Allemagne). Ils sont tous fossiles et vivaient il y a 150Ma.

Le document 1 représente la comparaison du squelette d'un archéoptéryx avec celui d'un pigeon actuel et d'un reptile (un petit dinosaure).

Consigne : A l'aide du document 1

- 1) Relève les caractères oiseaux et les caractères reptiles de l'archéoptéryx.
- 2) Tire une conclusion à partir l'analyse du document 1.

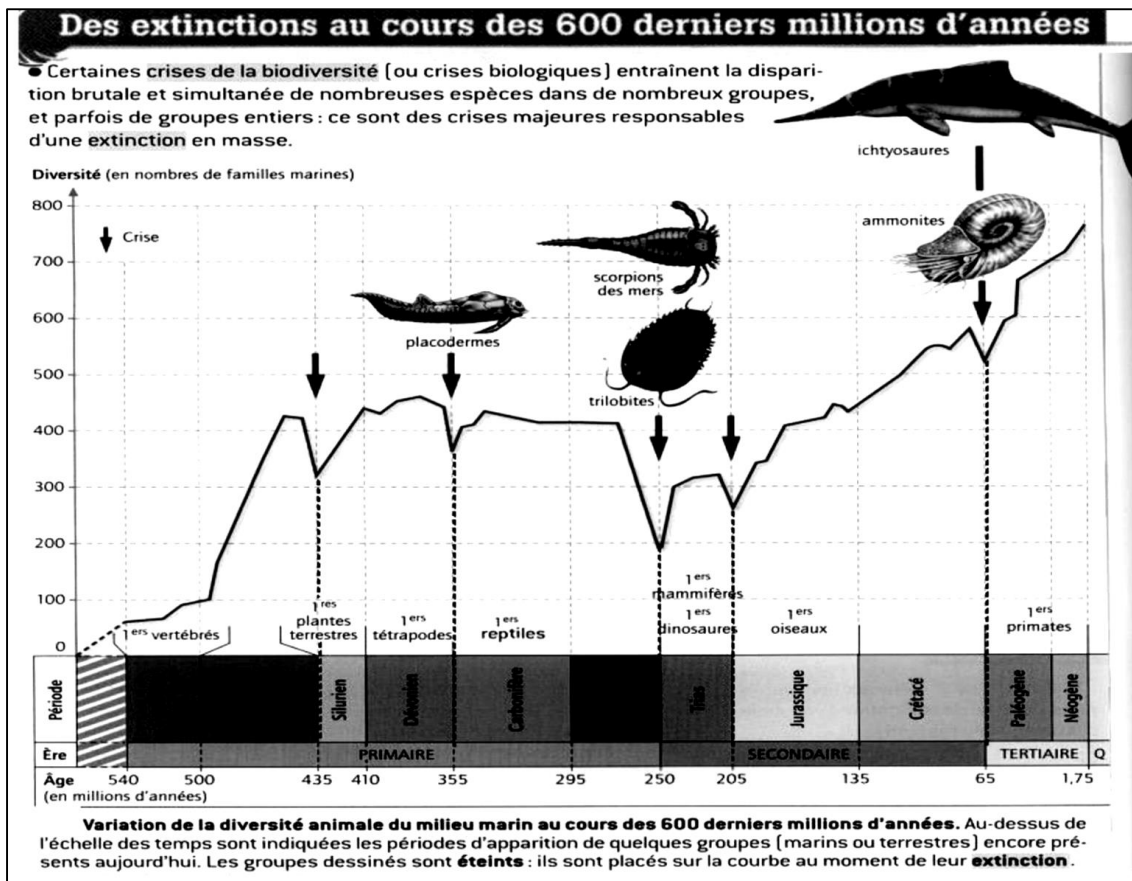


Document 1

Exercice 3 :

Depuis son apparition, l'histoire de la vie est ponctuée de profondes modifications.

Le document 1 présente les grands traits de l'histoire de la vie au cours des 600 derniers millions d'années.



Document 1

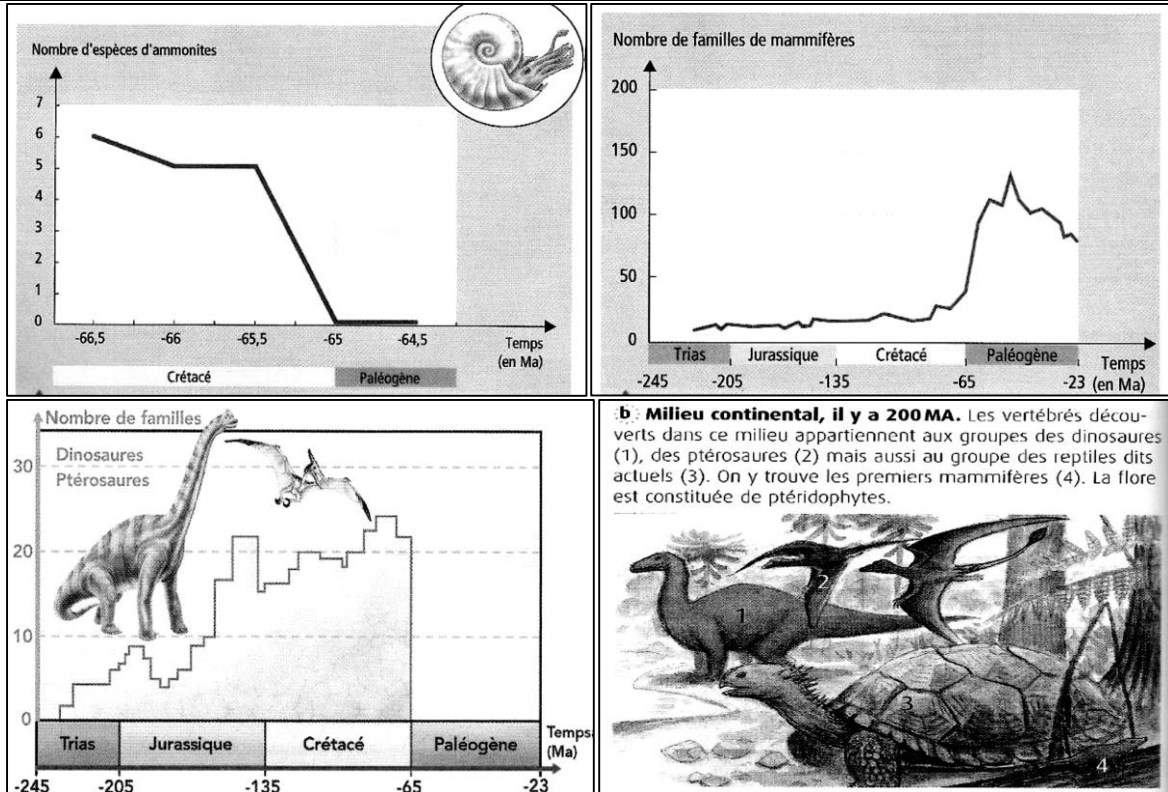
Consigne : à partir de l'exploitation du document :

- 1) Identifie les 5 plus grandes crises de la biodiversité au cours des temps géologiques.
- 2) Identifie 2 périodes de radiations.
- 3) Explique les conséquences des crises biologiques sur la diversité des espèces.

Exercice 4 : Les crises biologiques.

Une crise biologique est une disparition en masse et brutale de plusieurs groupes ou espèces dans les océans et sur les continents. Les documents ci-dessous représentent l'évolution des familles de mammifères et de dinosaures pendant le mésozoïque et le Paléogène.

Consigne : Indique, à partir des documents proposés et de vos connaissances, quelles sont les manifestations d'une crise biologique majeure.



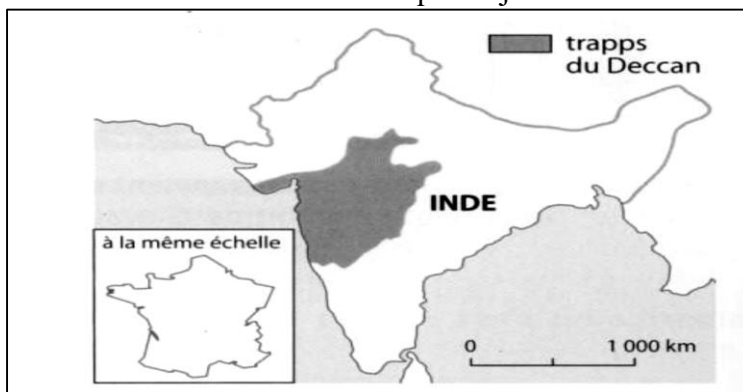
Exercice 5 : Enquête sur la disparition des dinosaures.

Plusieurs hypothèses ont été émises pour expliquer la disparition des dinosaures il y a 65Ma. Les documents 1 et 2 représentent quelques hypothèses pouvant expliquer ce mystère.

Document 1 : Des évènements cataclysmiques.

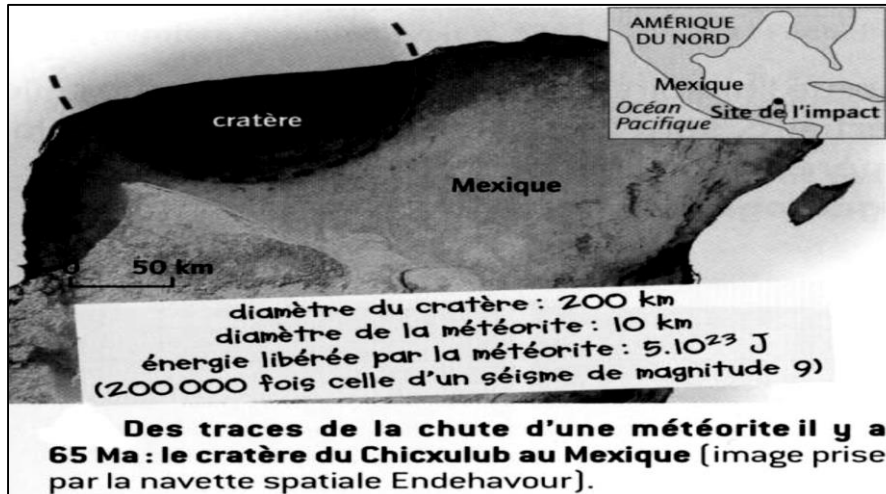
Document 1A : Le volcanisme

En Inde il est possible d'observer d'immenses empilements de laves basaltiques, connu sous le nom de Trapps du Deccan. La dimension des Trapps du Deccan suggère que leur formation a constitué un évènement volcanique majeur de l'histoire de la Terre.



Carte des empilements de laves (épaisseur : 2400m) appelés Trapps du Décan, datés de-65Ma. Le volcan aurait eu une superficie de 700 000km² et aurait eu une activité 5 à 10 fois supérieure à l'ensemble des volcans actuels. **BORDAS 3e**

Document 1B : La chute de météorite



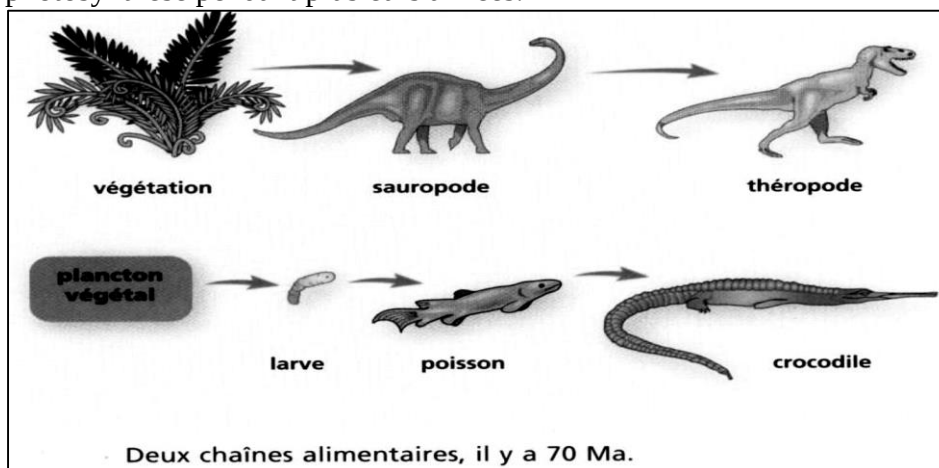
Document 1C : Deux exemples d'évènements cataclysmiques récents

Évènements géologiques plus récents connus de l'Homme	caractéristiques	Conséquences sur l'environnement
Éruption volcanique en Islande de juin 1783 à février 1784	15km ³ de lave ; importantes émissions de gaz, de poussières et de fragments de laves solides (1 100 mégatonnes environ).	Diminution du rayonnement solaire reçu sur Terre et de la température moyenne pendant des années (-1°C)
Chute de la météorite Tunguska en Sibérie le 30 juin 1908	Masse : 100 000 tonnes, diamètre : 50m Énergie libérée : 4 à 6×10^{13} J (= séisme magnitude 6)	Immenses incendies Nuage de poussières entraînées par les vents autour de la Terre Modification de la température terrestre.

Document 2 : Des conséquences sur l'environnement.

Il apparaît clairement, selon P.A. Bourque de l'université Laval au Québec, que l'évènement qui a causé l'extinction de la crise Crétacé/Tertiaire a perturbé sérieusement les chaînes alimentaires.

Dans les deux cas, chute de météorite ou volcanisme exceptionnel, les énormes quantités de poussières et de gaz éjectées dans l'atmosphère ont obscurci l'atmosphère, et empêché la photosynthèse pendant plusieurs années.



Hachette éducation 3^e

Consigne :

- Explique, à l'aide de l'exploitation des informations fournies par l'ensemble des documents 1 et 2, la succession des événements biologiques et géologiques qui ont conduit à la disparition des dinosaures, il y a 65 millions d'années.
- Comment qualifie-t-on cette période (65Ma) qui correspond à la disparition de plusieurs espèces ?

Exercice 6 : Utiliser des homologies moléculaires.

Consigne : À partir des informations recueillies par l'exploitation du document, détermine le degré de parenté entre l'Homme et les autres Vertébrés cités.

Document : séquence partielle de la myoglobine chez cinq Vertébrés (acides aminés de 1 à 25). La myoglobine est une protéine présente dans les muscles de tous les Vertébrés. Il s'agit d'une molécule homologue. Sa séquence complète comporte 153 acides aminés.

Vertébrés	Séquence partielle de la myoglobine -----N° de l'acide aminé dans la séquence polypeptidique-----												
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
Homme	Gly	Leu	Ser	Asp	Gly	Glu	Trp	Gln	Leu	Val	Leu	Asn	Val
Manchot	Gly	Leu	Asn	Asp	Gln	Glu	Trp	Gln	Gln	Val	Leu	Thr	Met
Chimpanzé	Gly	Leu	Ser	Asp	Gly	Glu	Trp	Gln	Leu	Val	Leu	Asn	Val
Tortue	Gly	Leu	Ser	Asp	Asp	Glu	Trp	Asn	His	Val	Leu	Gly	Ile
Kangourou	Gly	Leu	Ser	Asp	Gly	Glu	Trp	Gln	Leu	Val	Leu	Asn	Ile

Vertébrés	Séquence partielle de la myoglobine -----N° de l'acide aminé dans la séquence polypeptidique-----												
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Homme	Trp	Gly	Lys	Val	Glu	Ala	Asp	Ile	Pro	Gly	His	Gly	
Manchot	Trp	Gly	Lys	Val	Glu	Ser	Asp	Leu	Ala	Gly	His	Gly	
Chimpanzé	Trp	Gly	Lys	Val	Glu	Ala	Asp	Ile	Pro	Gly	His	Gly	
Tortue	Trp	Ala	Lys	Val	Glu	Pro	Asp	Leu	Thr	Ala	His	Gly	
Kangourou	Trp	Gly	Lys	Val	Glu	Thr	Asp	Glu	Gly	Gly	His	Gly	

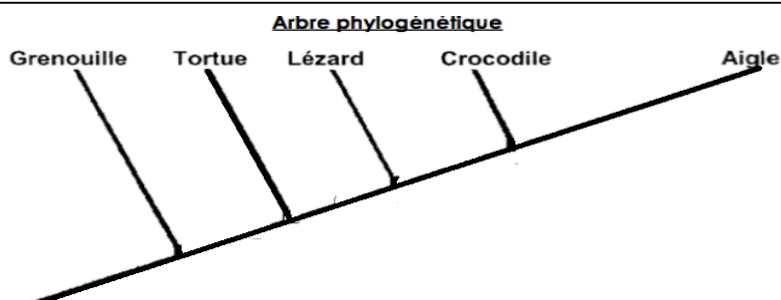
Exercice 7 :

On s'intéresse aux relations de parenté entre différentes espèces de vertébrés, actuelles et fossiles. Voici une matrice de caractères et l'arbre phylogénétique construit sur base de celle-ci.

Document : Tableau des états de quelques caractères chez six vertébrés

Caractères	Groupes					
	Aigle	Archéoptéryx	Crocodile	Grenouille	Lézard	Tortue
1 : écailles sèches	oui	oui	oui	non	oui	oui
2 : fenêtres temporales	oui	oui	oui	non	oui	non
3 : fenêtre mandibulaire	oui	oui	oui	non	non	non
4 : griffes	oui	oui	oui	non	oui	oui
5 : membre chiridien	oui	oui	oui	oui	oui	oui
6 : plumes	oui	oui	non	non	non	non

Cases à fond blanc : état ancestral Cases à fond gris : état dérivé



Consigne : En utilisant les informations de la matrice de caractères :

- 1) Place les innovations évolutives sur cet arbre et préciser le nombre d'innovation nécessaire.
- 2) Place sur cet arbre le fossile Archéoptéryx et préciser son plus proche parent parmi ces espèces. Justifier.
- 3) Place sur cet arbre le dernier ancêtre commun (D) au crocodile et à l'aigle et donner ses caractères.

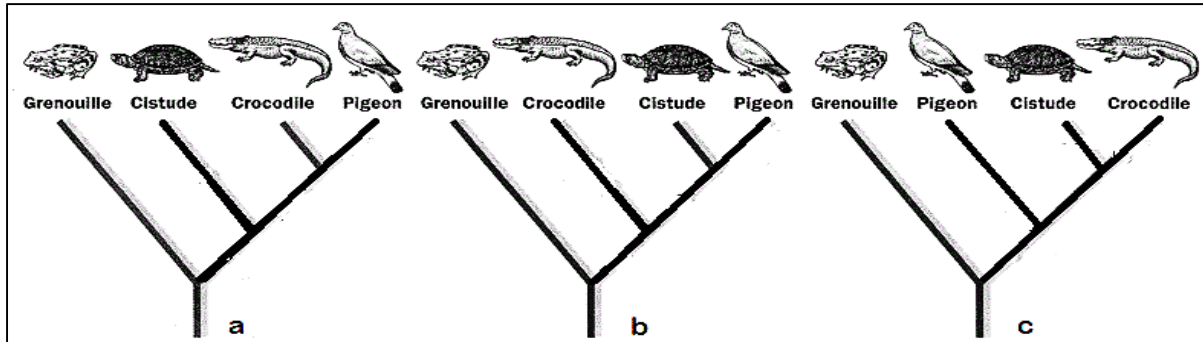
Exercice 8

Le document 1 représente une matrice de caractère et trois arbres phylogéniques dessinés à partir de la même matrice.

Document 1A : matrice de caractères.

Caractères	Espèces.	Grenouille	Cistude	Pigeon	Crocodile
Amnios (1)		0	1	1	1
Gésier (2)		0	0	1	1
Mandibule fenêtrée (3)		0	0	1	1
Bec corné (4)		0	1	1	0
Ailes (5)		0	0	1	0

Document 1B : trois arbres phylogéniques.



Consigne :

- 1) A partir de la matrice, donne le nombre d'innovations nécessaires à la construction de chaque arbre en justifiant tes réponses.
- 2) Quel est l'arbre le plus parcimonieux ? justifie.
- 3) Donne le plus proche parent du pigeon et cite les caractères homologues chez ces deux

Exercice 9 : Le document 2 représente les caractéristiques de trois vertébrés.

Le pigeon	L'otarie	La chauve souris
Le pigeon a le sang chaud, des plumes et ses embryons se développent dans un œuf comportant un amnios. <u>Schéma du membre antérieur du pigeon :</u>	L'otarie a le sang chaud, des poils et des mamelles. Ses embryons se développent dans son utérus qui contient un amnios. <u>Schéma du membre antérieur de l'otarie :</u>	La chauve souris a le sang chaud, des poils et elle allaite ses petits. Ses embryons se développent dans son utérus qui contient un amnios. <u>Schéma du membre antérieur de la chauve souris :</u>

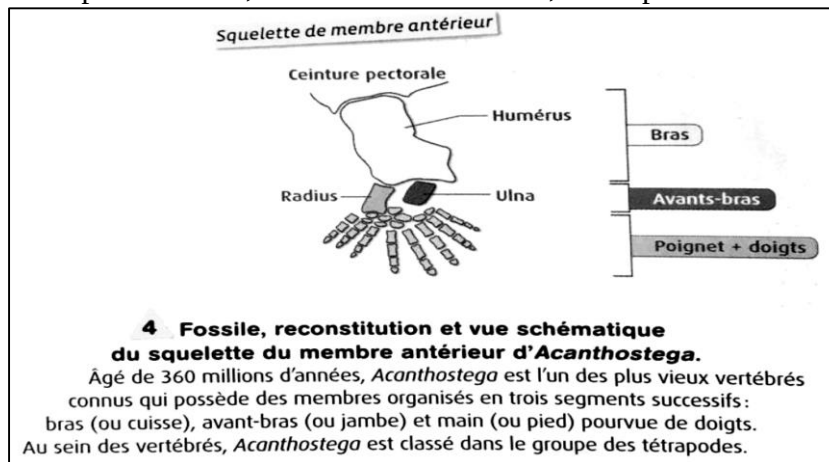
Consigne :

1. Cite quatre caractères communs à ces trois vertébrés.
2. Compare l'organisation des membres antérieurs de ces trois vertébrés et tire une conclusion.
3. Identifie le plus proche parent de la chauve-souris en justifiant ta réponse.

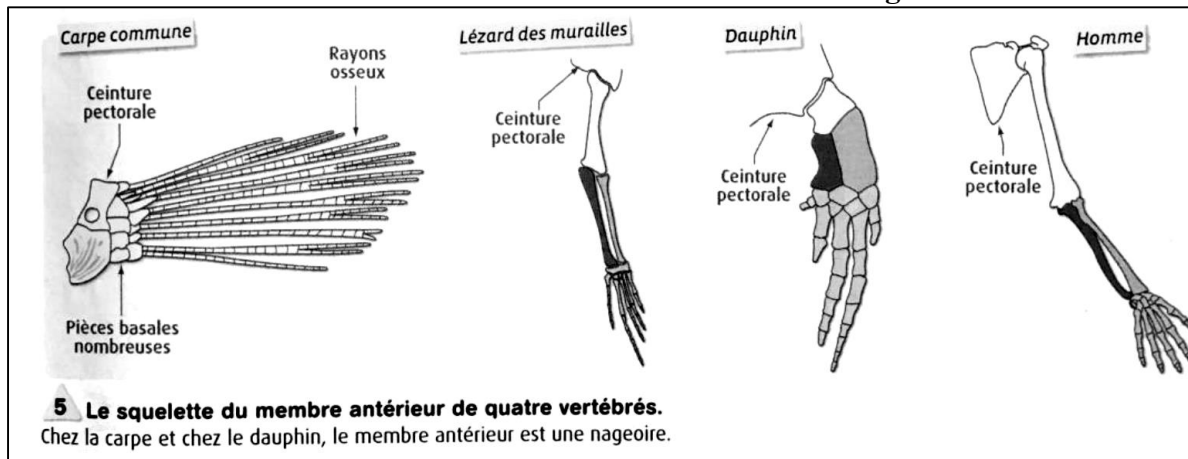
Exercice 10 :

On a pu comparer les organes appartenant à différents Vertébrés.

Les documents 1 et 2 représentent l'organisation des membres de certains vertébrés : le fossile Acanthostega, la carpe commune, le lézard des murailles, le dauphin et l'Homme.



Document 1 : reconstitution du membre antérieur d'Acanthostega.



Document 2 : squelette du membre antérieur de quatre vertébrés.

Consigne : à partir de l'exploitation des documents 1 et 2 :

- 1) Compare l'organisation de la nageoire pectorale de la carpe à celle du dauphin.
- 2) Montre en quoi l'organisation du membre antérieur d'Acanthostega, de l'Homme, du dauphin et du lézard est similaire et tire une conclusion.
- 3) Sachant que l'organisation du squelette du membre est un caractère commun à toutes les espèces de tétrapodes, identifie les tétrapodes parmi les espèces étudiées.

Exercice 11 : L'escargot d'Europe (*Cepea nemoralis*) présente des coquilles avec des colorations très variables. On peut distinguer deux populations, l'une à coquille claire, l'autre à coquille sombre. Les prédateurs de ces escargots sont nombreux, en particulier la grive musicienne. Celle-ci casse la coquille sur des cailloux et mange les parties molles. Dans une forêt, milieu sombre et fermé, il est alors possible de comparer au même moment le nombre des individus mangés et celui des vivants (voir tableau ci-dessous).

Escargots	Coquilles claires		Coquilles sombres	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Mangés	107	62.2	80	46.5
Vivants	65	37.8	92	53.5

Consigne :

- 1) Analyse les données du tableau et tires une conclusion.
- 2) Donne une explication au phénomène observé.

Exercice 12 :

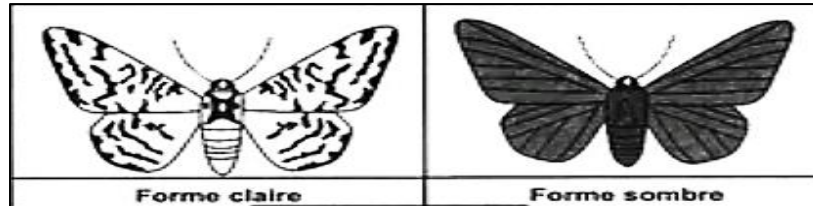
Les phalènes de bouleau (*Biston betularia*) sont des papillons nocturnes qui se reposent sur les troncs d'arbres pendant le jour et sont alors des proies pour les oiseaux. Naturellement les troncs des arbres sont recouverts de lichens clairs. Ces lichens sensibles aux polluants disparaissent à la suite de la pollution.

Consigne : à partir des documents 1 et 2 :

- 1) Analyse le graphe et tire une conclusion.
- 2) Explique l'évolution de la fréquence de chaque allèle.

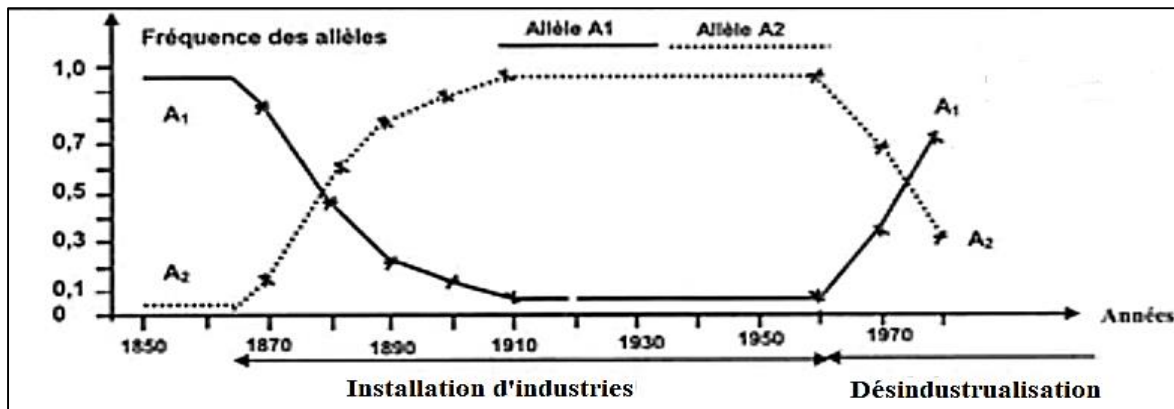
Document 1 :

Chez les phalènes de bouleau, on connaît deux formes phénotypiques : la forme typica (claire) contrôlée par l'allèle A1 et la forme carbonaria (sombre) contrôlée par l'allèle A2.

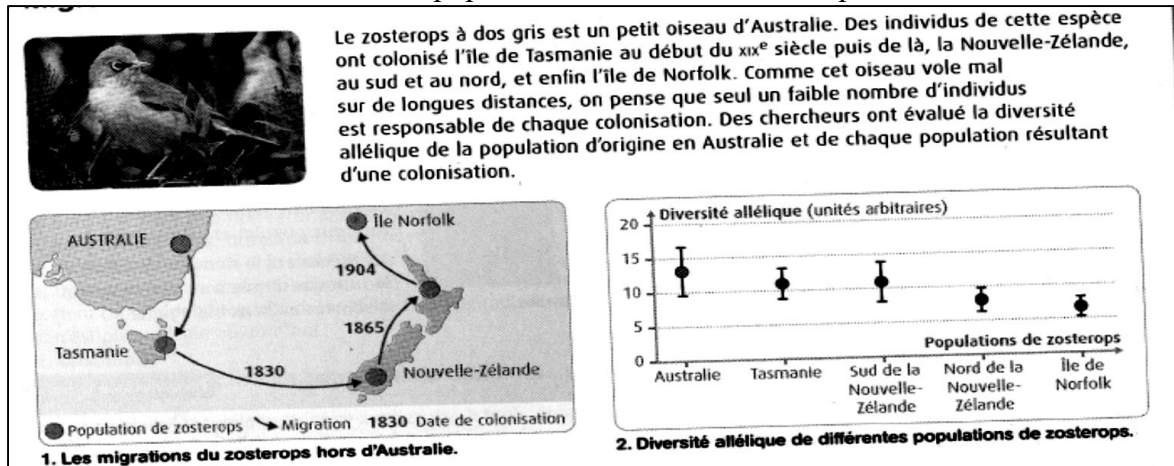


Document 2 : évolution des fréquences alléliques.

Le document 2 montre l'évolution de la fréquence des allèles A1 et A2 entre 1850 et 1980 dans une région d'Angleterre, caractérisée par l'installation d'industries polluantes utilisant le charbon comme source entre 1865 et 1960.



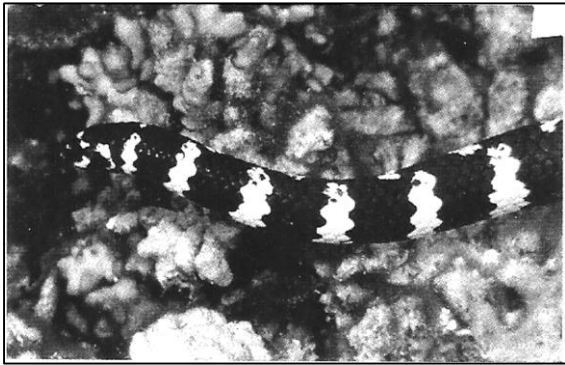
Exercice 13 : De l'évolution des populations à l'évolution des espèces



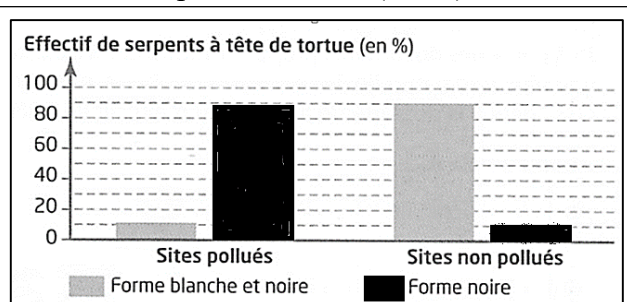
Consigne : A l'aide de l'exploitation rigoureuse du document proposé.

- 1) Explique l'évolution de la fréquence allélique des populations de zosterops.
- 2) Propose une hypothèse pour expliquer ce qu'il peut advenir de ces populations sur une échelle de temps plus longue.

Exercice 14 : Les serpents de mer à tête de tortue, fréquents dans les eaux de Nouvelle-Calédonie, ont des bandes noires et blanches. Depuis quelques années, les scientifiques ont constaté une augmentation des serpents complètement noirs dans certaines zones (doc.1). Plus les écailles du serpent de mer contiennent de mélanine, plus elles sont foncées. La production de mélanine est héréditaire. Les scientifiques ont mesuré la quantité d'éléments chimiques toxiques (mercure, plomb etc.) dans ces écailles : les écailles noires en présentent beaucoup plus que les blanches. La molécule de mélanine est capable de fixer les éléments toxiques ingérés par l'animal et ainsi de les neutraliser. Ces derniers seront alors éliminés de l'organisme lors de la prochaine mue (doc.2).



Document 1. Ecailles des serpents et mélanine.



Document 2. Coloration des serpents à tête de tortue dans plusieurs sites de Nouvelle-Calédonie.

Consigne :

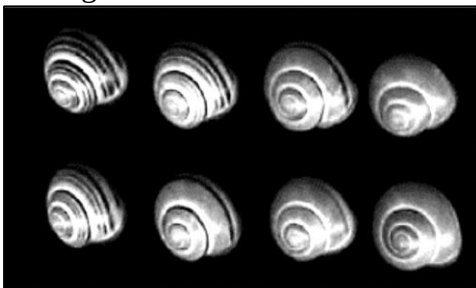
1. Indiquer comment varie la couleur des serpents entre les sites pollués et les sites non pollués.
2. Utiliser vos connaissances pour proposer une explication à l'abondance de serpents entièrement noirs dans les zones polluées.

Exercice 15 : L'escargot des haies (*Cepaea nemoralis*) est une espèce d'escargot dont la coquille est extrêmement variable (document 1).

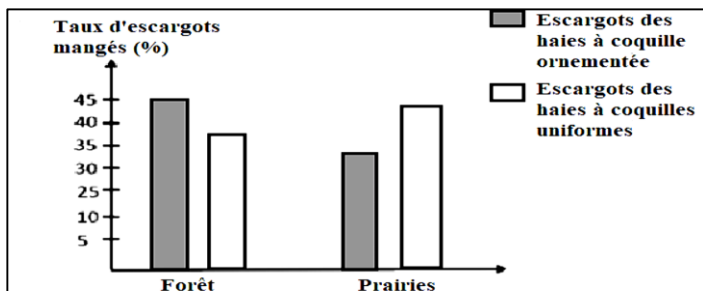
L'ornementation de sa coquille (présence ou absence de bandes sombre sur la coquille) est codée génétiquement. Cette ornementation est donc héréditaire.

L'escargot des haies possède de nombreux prédateurs dont la grive musicienne (oiseaux).

L'habitat de l'escargot des haies est très varié. On peut le rencontrer dans les forêts, les haies, les friches, les dunes et les prairies. En forêt, l'environnement dans lequel on rencontre l'escargot des haies est relativement uniforme et sombre, composé en particulier de feuilles mortes. En revanche, dans les prairies, les herbes plus ou moins hautes forment un habitat à l'ombrage hétérogène.



Doc. 1 : Ornémentations possibles des coquilles de l'escargot des haies

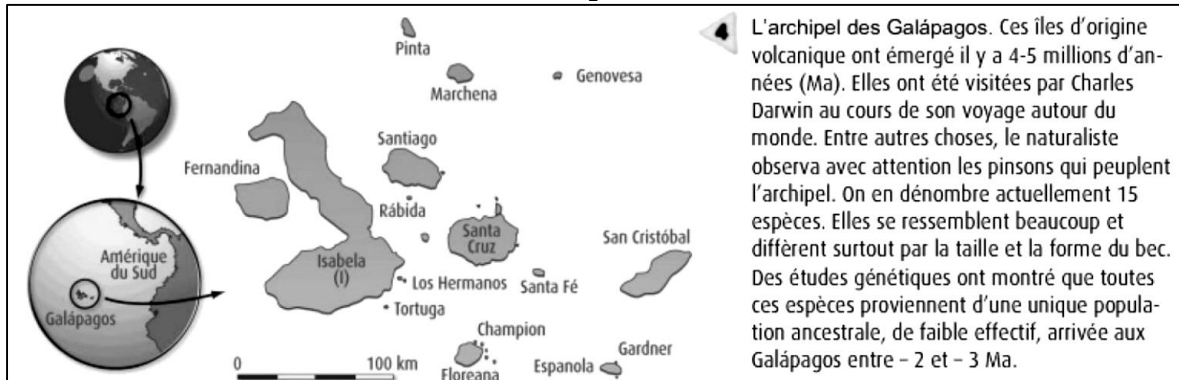


Doc. 2 : Taux prédation des escargots des haies par les grives musiciennes en fonction des conditions du milieu

Consigne : à partir de l'exploitation des documents et de vos connaissances

1. Un seul gène code pour l'ornementation de la coquille. Explique l'origine de la diversité d'ornementation des coquilles d'escargots étudiées.
2. Explique l'évolution différente des populations d'escargots des forêts et des prairies.

Exercice 16 : la sélection naturelle chez les pinsons

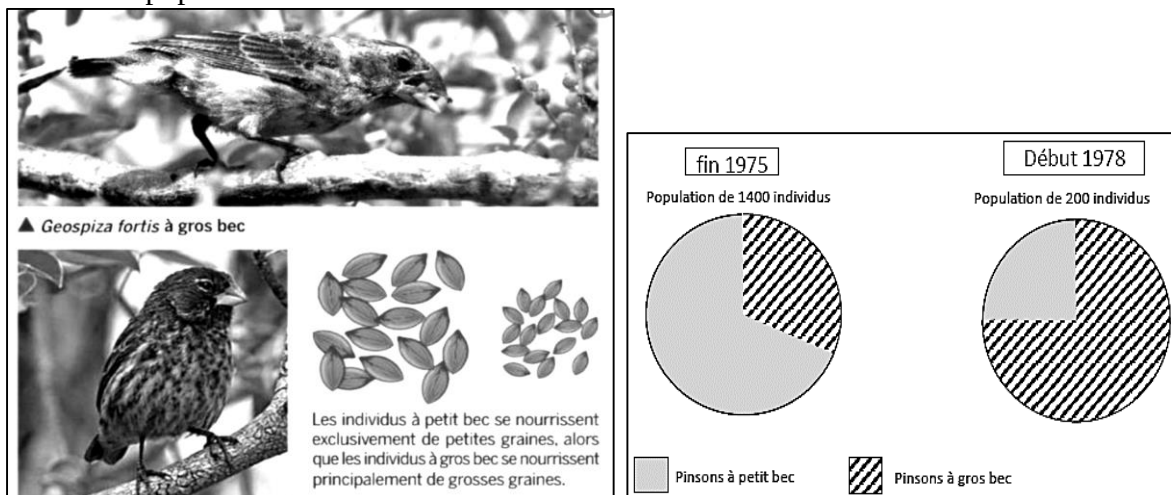


Consigne : à partir de l'exploitation des documents :

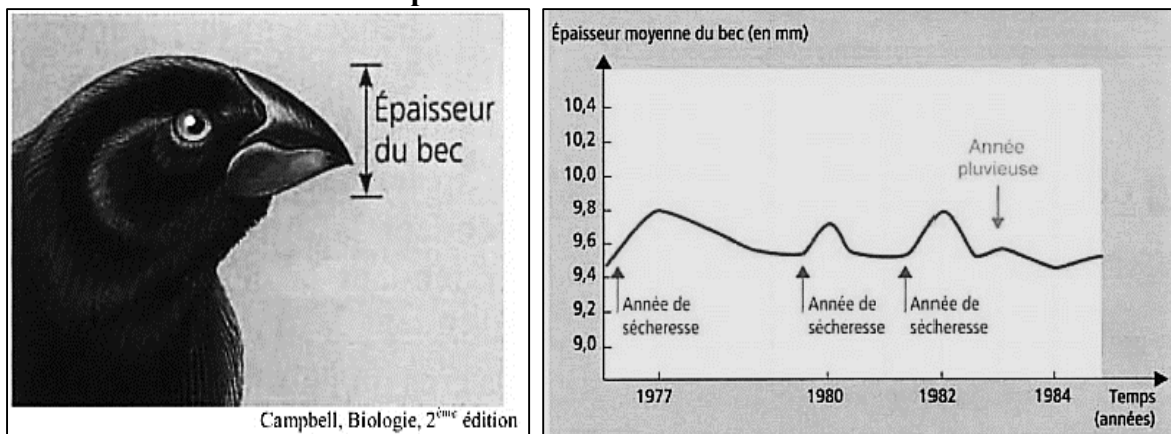
Décrit l'évolution des 2 types de pinsons entre 1975 et 1978.

Explique le plus précisément possible ces changements de populations aux Galápagos.

Document 1 : Proportion dans la population de pinsons des individus à petit ou à gros bec, et taille de la population en 1975 et en 1978.



Document 2 : Evolution de l'épaisseur du bec.



Document 3 : l'épaisseur du bec et la taille des graines

Le pinson à bec moyen des îles Galapagos utilise son bec pour écraser les graines dont il se nourrit. Lorsqu'il a le choix entre une petite graine et une plus grosse, il préfère généralement la plus petite, facile à écraser. Les années pluvieuses, les petites graines deviennent très abondantes et

ce pinson s'en nourrit presque exclusivement. Au contraire, en année de sécheresse, l'oiseau consomme une plus forte proportion de grosses graines, très abondantes. Les scientifiques ont remarqué que l'épaisseur du bec est un caractère qui est transmis des parents aux enfants.

Bréal SVT, 3^{ème}, 2008

Exercice 17 : Les souris à abajoues.

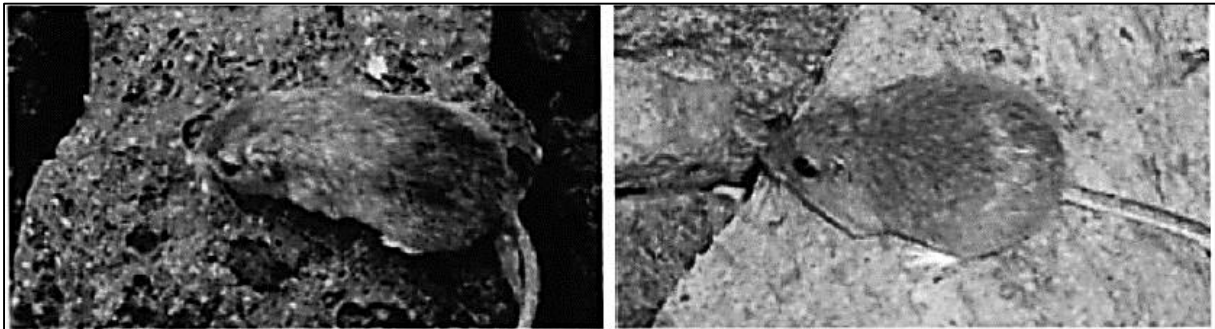
Dans le sud de l'Arizona, vivent plusieurs populations d'une même espèce de souris, la souris à abajoues.

Ces populations se distinguent par la couleur de leur pelage. On connaît d'autre part l'origine génétique de ces différences de couleur. Cependant, on a constaté que la fréquence des souris à pelage noir est plus élevée dans certaines zones géographiques et les souris à pelage beige sont plus nombreuses dans d'autres zones. On cherche à expliquer cette différence de répartition géographique.

Consigne : A partir des documents 1 à 3, explique la répartition des allèles en fonction du milieu de vie des souris.

Document 1 : le milieu de vie des souris à abajoues

Certaines peuplent de vastes zones formées de roches claires tandis que d'autres habitent des zones des zones plus petites, recouvertes de coulées de laves très sombres

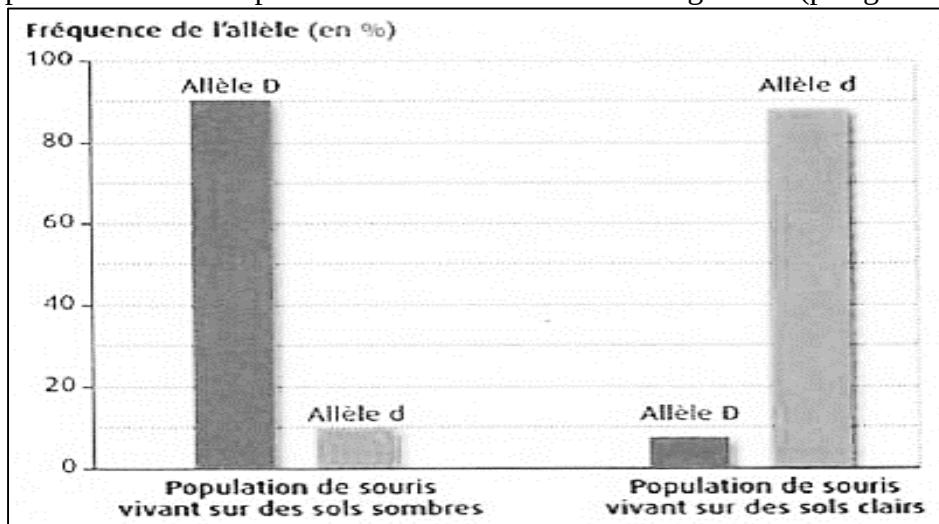


Document 2 : le prédateur des souris.

Le grand hibou à corne est le principal prédateur des souris. Bien qu'il chasse la nuit, il est capable de distinguer la couleur du pelage de ses proies.

Document 3 : la fréquence des allèles gouvernant la couleur du pelage

La coloration du pelage des souris est gouvernée par différents gènes dont l'un est particulièrement important. On connaît 2 allèles de ce gène : D (pelage foncé) et d (pelage clair).



Exercice 18 : les éléphants africains

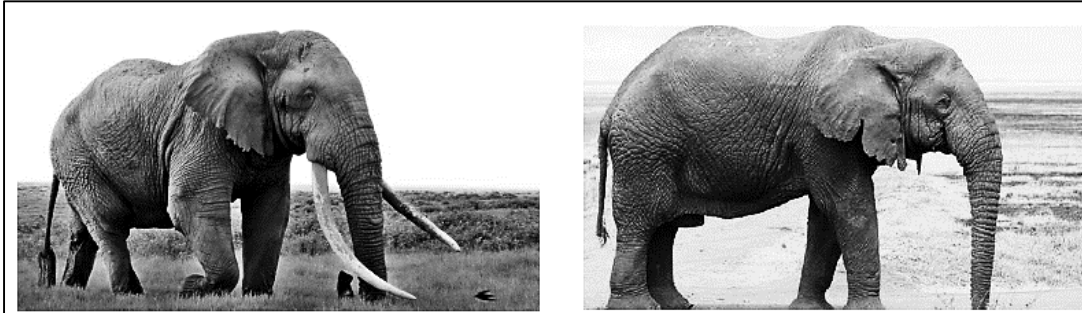
Chez les éléphants, mâles et femelles portent des défenses, utiles dans certaines activités : recherche de nourriture, protection des petits...

Consigne : à partir de l'exploitation des documents et de tes connaissances, explique :

- 1) L'existence de deux phénotypes chez les éléphants.
- 2) L'évolution du nombre total d'éléphants en fonction des années.
- 3) L'évolution du pourcentage d'éléphants femelles sans défenses en fonction des années.

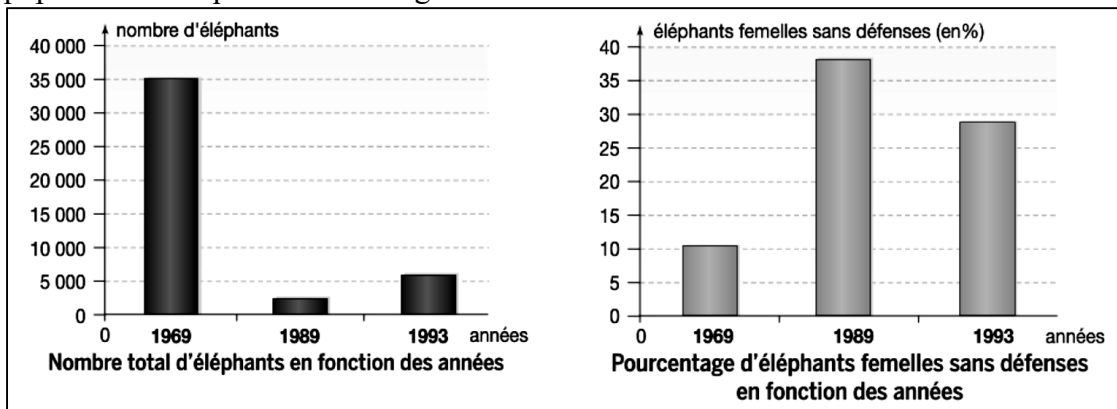
Document 1 :

En Afrique, on constate toutefois l'existence d'individus qui sont dépourvus de défenses. La croissance des défenses est sous la dépendance d'un gène I.



Document 2 : évolution des phénotypes en fonction du temps

Le parc national de Luangwa en Zambie a vu ses populations d'éléphants être décimées par des chasseurs et des braconniers entre 1900 et 1989. Ils les tuaient pour vendre l'ivoire de leurs défenses. En 1989, la Zambie a signé un traité interdisant le commerce de l'ivoire. Elle a également créé des parcs nationaux et mis en place des barrières de protection et des patrouilles anti-braconnage. Les histogrammes suivants sont issus d'un recensement régulier de la population d'éléphant dans la région de Zambie.



Exercice 19 :

Le document 1 représente une comparaison des crânes de trois hominidés.

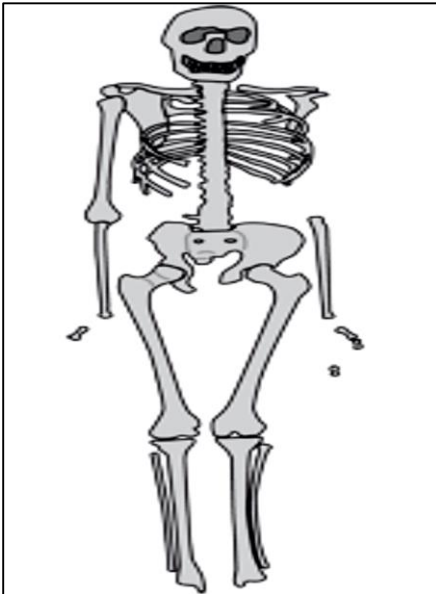
Document 1 : Comparaison de crâne de Chimpanzé, d'Australopithèque, d' <i>Homo sapiens</i>		
Crânes vue de dessous		
Chimpanzé, espèce actuelle Capacité crânienne moyenne : 400 cm ³	Australopithèque : fossile appartenant à la lignée humaine Capacité crânienne moyenne : 450 cm ³	<i>Homo sapiens</i> : espèce actuelle Capacité crânienne moyenne : 1400 cm ³
Références du document : Human evolution coloring book : Adrienne L.Zihlman. Editeur : Harper Collins Publishers.		

Consigne : à partir de l'analyse du document 1 :

1. Explique pourquoi le chimpanzé n'est pas un hominidé.
2. Explique pourquoi l'australopithèque n'est pas un Homme.

Exercice 20 : L'adolescent de Turkana.

En 1984, aux abords du lac Turkana au nord du Kenya, des paléontologues ont découvert un fossile particulièrement bien conservé. Il est daté de 1,6 million d'années et le volume de sa boîte crânienne est de 900 cm³.



Doc 1 : Schéma du fossile trouvé à Turkana

Consigne : à partir de l'analyse du document 1, explique :

1. Pourquoi a-t-on rangé ce fossile dans la lignée humaine ?
2. Quelles particularités révèlent que ce fossile est un Homo ?

Exercice 21 :

Le document 1 représente quelques caractéristiques de trois (3) hominins.

	<i>Australopithecus sediba</i>	<i>Homo sapiens</i>	<i>Homo floresiensis</i>
Période	-1,95 à -1,78 millions d'années	- 200 000 ans à l'actuel	- 95 000 à - 12 000 ans
Capacité crânienne	400 à 500 cm ³	1300 à 1500 cm ³	380 à 430 cm ³
Trou occipital	avancé	avancé	avancé
Face L'échelle n'est pas respectée			
Taille	1,05 à 1,30m	1,60 à 1,80m	1 à 1,26m
Outils	Aucune fabrication d'outils de pierre n'est avérée	Très finement taillés, outils et matériaux diversifiés	Très finement taillés, outils et matériaux diversifiés
Maîtrise du feu	non	oui	Des restes d'animaux carbonisés ont été retrouvés près du fossile

Document 1

Consigne : à partir du document 1 :

- 1) Quel critère permet de dire que ces trois espèces appartiennent à la lignée humaine. Justifie.
- 2) Identifie les critères qui permettent de dire qu'Homo floresiensis est un Homme.
- 3) Un critère du genre Homo manque à Homo floresiensis. Lequel ?

Exercice 22 : Le document1 représente les caractéristiques de quelques hominés.

	<i>Australopithecus</i>	<i>Homo erectus</i>	<i>Homo sapiens</i>
Forme du crâne			
Boîte crânienne	Épaisse	Épaisse	Fine
Volum e crânien	450 à 530 cm ³	800 à 1 200 cm ³	1 300 à 1 500 cm ³
Taille adulte	1,05 à 1,30 m	1,55 à 1,65 m	1,60 à 1,80 m
Outils produits	Aucune fabrication d'outils de pierre n'est avérée		
Maîtrise du feu	Non	Oui	Oui
Langage articulé	Non	Probable	Oui

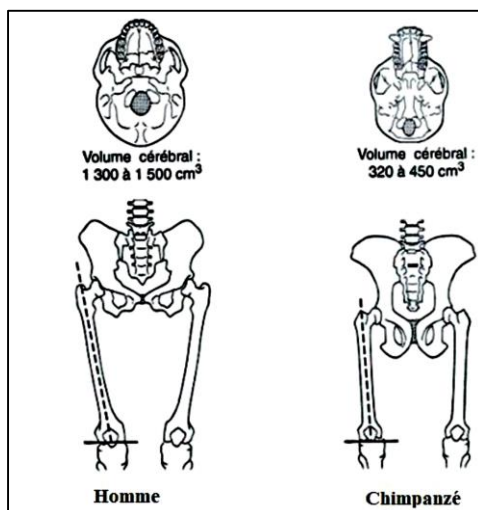
Document 1

Consigne : à partir de l'analyse du document 1 :

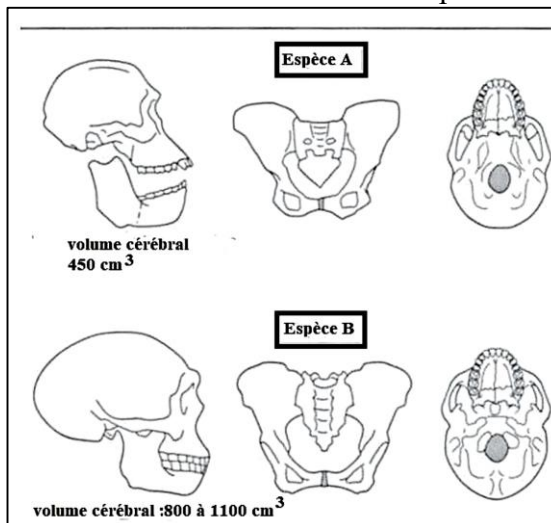
- 1) Explique pourquoi Australopithecus n'est pas un homme.
- 2) Explique pourquoi Homo erectus et homo sapiens sont des hommes.
- 3) Cite les critères d'appartenances à la lignée humaine.

Exercice 23 :

L'étude de plusieurs caractéristiques des squelettes permettent de retracer l'histoire évolutive de l'homme et de déterminer les liens de parentés entre l'Homme et les autres primates.



Doc.1



Doc.2

Consigne : à partir de l'exploitation des documents 1 et 2 :

- 1) Compare les squelettes de l'Homme et du chimpanzé.
- 2) Montre les degrés de parenté entre l'Homme actuel et les deux espèces fossiles A et B.
- 3) Sachant que les espèces A et B sont éteintes, illustre les parentés entre ces quatre espèces par un arbre phylogénétique.

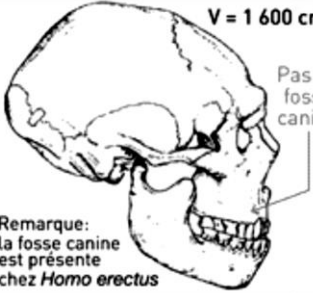
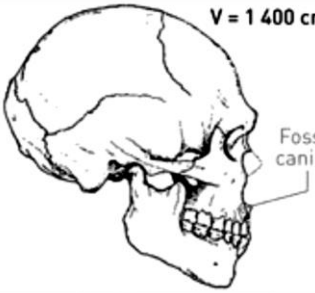
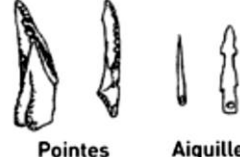
Exercice 24 : L'homme de Neandertal

Les premiers fossiles de l'Homme de Neandertal ont été trouvés en 1856 dans la vallée de Néander en Allemagne. Depuis, de nombreuses fouilles ont mis à jour des spécimens qui ont été l'objet d'études variées. Les résultats de certaines de ces études sont présentés dans les documents suivants.

Consigne : Exploite l'ensemble des documents afin de présenter des arguments en faveur de chacune des affirmations suivantes.

1. L'Homme de Néandertal appartient au genre Homo de la lignée humaine.
2. L'Homme de Néandertal est un Homo (espèce) différent de l'Homme moderne.
3. L'évolution des Homo présente un caractère buissonnant, ce qui implique que plusieurs représentants différents ont coexisté.

Doc 1 : Données morphologiques et culturelles relatives à l'Homme de Neandertal et à l'Homme moderne.

	Homme de Néandertal	Homme moderne
Crâne	 V = 1 600 cm³ Pas de fosse canine Remarque: la fosse canine est présente chez <i>Homo erectus</i>	 V = 1 400 cm³ Fosse canine
Stature	Bipédie permanente	Bipédie permanente
Caractères du squelette	Taille moyenne : 1,60 m, aspect trapu, articulations larges et massives, avant-bras et jambes courts relativement aux bras et cuisses	Taille moyenne : 1,75 m, squelette élancé aux articulations fines, avant-bras long relativement au bras, jambe et cuisse de taille équivalente
Outils	 Biface Pointe denticulée Outils obtenus par débitage en lames	 Pointes Aiguilles Outils obtenus par débitage en lames

Doc 2 : comparaison d'ADN humain et néanderthalien

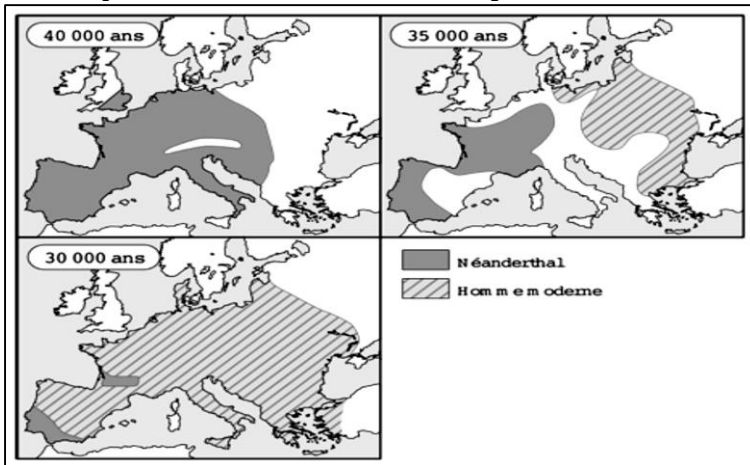
Depuis 1997, des scientifiques ont identifié un fragment d'ADN similaire chez plusieurs fossiles d'Homme de Neandertal découverts dans des régions différentes d'Europe.

Ces fragments d'ADN ont été comparés à la séquence équivalente et la plus fréquente chez l'Homme actuel, prise comme référence.

Homme	TCACACATCAACTGCAACTCAAAGCCACCC
Néanderthal 1	TCATACATCAACTACAACCTCAAAGACACCC
Néanderthal 2	TCATACATCAACTACAACCTCAAAGACACCC
Néanderthal 3	TCATACATCAACTACAACCTCAAAGACACCC
Néanderthal 4	TCATACATCAACTACAACCTCAAAGACACCC
Néanderthal 5	TCATACATCAACTACAACCTCAAAGACGCCC
Néanderthal 6	TCATACATCAACTACAACCTCAAAGACGCCC
Néanderthal 7	TCATACATCAACTACAACCTCAAAGACGCCC
Néanderthal 8	TCATACATCAACTACAACCTCAAAGACACCC

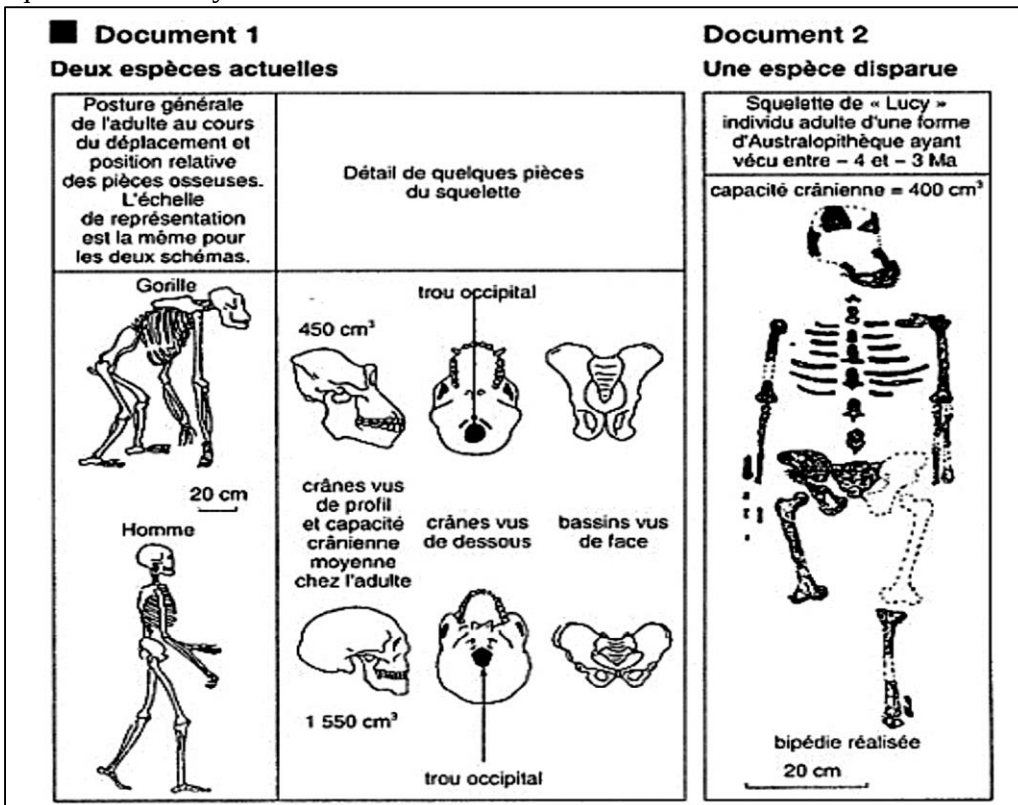
Doc 3 : Aires de répartition de l'Homme de Neandertal et de l'Homme moderne.

Les fossiles de l'Homme de Neandertal ont été retrouvés principalement en Europe et en Asie occidentale et ont été datés de – 200 000 ans à – 30 000 ans pour les plus récents. Les plus anciens Hommes modernes vivaient en Afrique de l'Est il y a – 200 000 ans et se sont répandus en Afrique vers le nord et vers le sud, puis en Asie et en Europe il y a – 35 000 ans.



Exercice 25 :

On cherche à établir les caractéristiques générales des représentants de la lignée humaine et à déterminer la place de Lucy (Australopithecus afarensis) en fonction de ces caractéristiques. Le document 1 représente les squelettes de l'Homme et du gorille ; le document 2 représente le squelette de Lucy.



Consigne : à partir de l'exploitation des documents 1 et 2 :

- 1) Fait une étude comparée des squelettes de l'Homme et du gorille.
- 2) Explique pourquoi le gorille n'appartient pas à la lignée humaine.
- 3) Cite les caractéristiques qui permettent d'affirmer que Lucy appartient à la lignée humaine. Justifie ta réponse.

Exercice 26 : Données moléculaires et parentés entre Homme et grands singes.

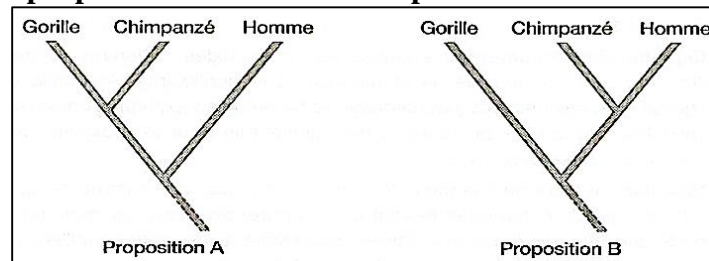
Consigne :

A partir d'une étude rigoureuse du document 1 choisi la proposition de parenté la plus probable dans le document 2.

Document 1 : Le gène codant pour la NAD-déshydrogénase de plusieurs primates a été analysé ; les séquences de l'ADN ont été déterminées. Le tableau ci-dessous présente un alignement d'une portion de ces séquences, dans lesquelles les nucléotides sont groupés par trois pour faciliter la lecture.

ESPÈCES	Séquences alignées																
Homme	CTC	GTT	AAC	CCT	AAC	AAA	AAA	AAC	TCA	TAC	CCC	CAT	TAT	GTA	AAA	TCC	ATT
Chimpanzé	CTC	ATT	AAC	CCT	AAC	AAA	AAA	AAC	TCA	TAT	CCC	CAT	TAT	GTG	AAA	TCC	ATT
Gorille	TTC	ATC	AAT	CCT	AAC	AAA	AAA	AGC	TCA	TAC	CCC	CAT	TAC	GTA	AAA	TCT	ATC

Document 2 : deux propositions de relations de parentés.

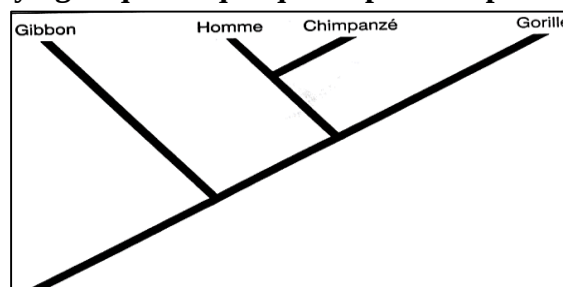


Exercice 27 : Relations de parenté au sein des primates.

Consigne : A partir des seules informations recueillies par l'exploitation du document 1 :

- Place sur l'arbre phylogénétique, les innovations évolutives à l'origine des caractères du tableau (b).
- Cite les caractéristiques du dernier ancêtre commun à l'homme, au chimpanzé et au gorille.
- Place l'orang-outan sur l'arbre phylogénétique et précise le degré de parenté entre l'orang-outan et chacune des autres espèces de l'arbre.

Document 1a : arbre phylogénétique de quelques espèces de primates actuels.



Document 1b : tableau des caractères dérivés.

Caractères dérivés \ Espèces	Gibbon	Homme	Chimpanzé	Gorille	Orang-outan
Absence de queue	+	+	+	+	+
Fusion prénatale des os du poignet	-	+	+	+	-
Présence d'un sinus frontal	-	+	+	+	+
Bipédie permanente	-	+	-	-	-

Le signe + signifie que le caractère dérivé est présent, le signe - signifie qu'il est absent.

Exercice 28 :

Les documents 1 et 2 représentent respectivement les caractéristiques d'*Homo erectus* et l'arbre phylogénétique des hominidés.

« L'Homme debout »

Homo erectus

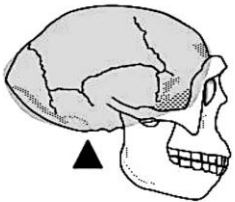
Durée de présence : -1,8 à - 0,15 Ma

Locomotion : bipède

Caractéristique du crâne :

Réduction de la face

Trou occipital avancé



Localisation



Volume crânien (cm³) : 850 à 900

Angle facial : 75° à 81°

Rapport H/L : 0,46 à 0,54

CULTURE

Outils : Biface (Acheuléen)

Langage articulé : OUI

Aire du langage : OUI

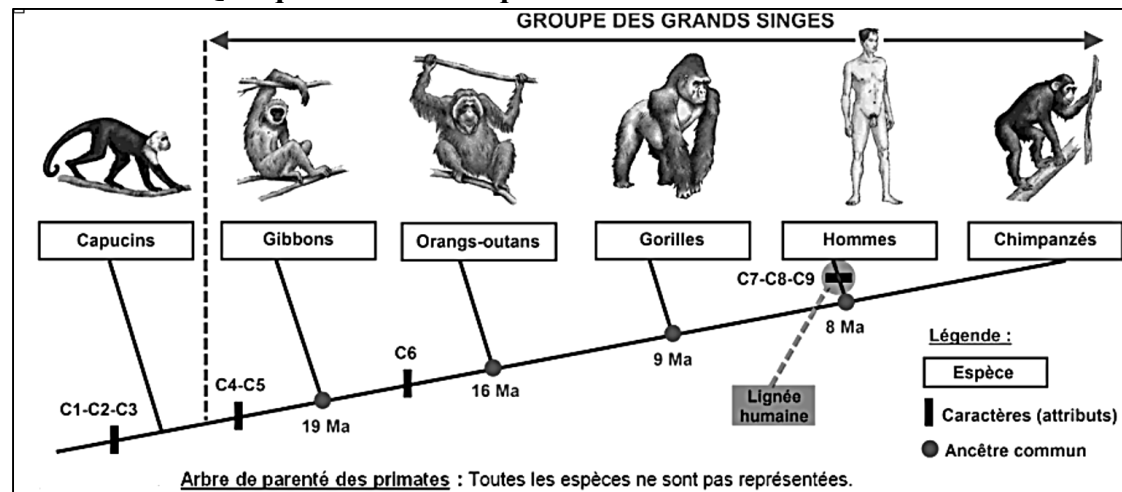
Feu : OUI

Sépultures : NON

Art : NON




Document 1 : Quelques caractéristiques de l'*Homo erectus*.



C1	Pouce opposable aux autres doigts.
C2	Doigts et orteils portants des ongles plats
C3	Vision binoculaire
C4	Absence de queue
C5	Omoplates sur le dos
C6	Cerveau avec des replis
C7	Bipédie permanente
C8	Trou occipital centré (colonne vertébrale emboîtée sous le crâne)
C9	Bassin court et large

Document 2

Consigne : à partir de l'analyse des documents 1 et 2 :

- 1) Identifie les caractères qui nous permettent de classer *Homo erectus* dans la lignée humaine.
- 2) Lesquels de caractères (C1 à C9) permettent d'affirmer qu'une espèce appartient à la lignée humaine ?
- 3) Reproduit l'arbre sur ta copie et place *Homo erectus* sur cet arbre.