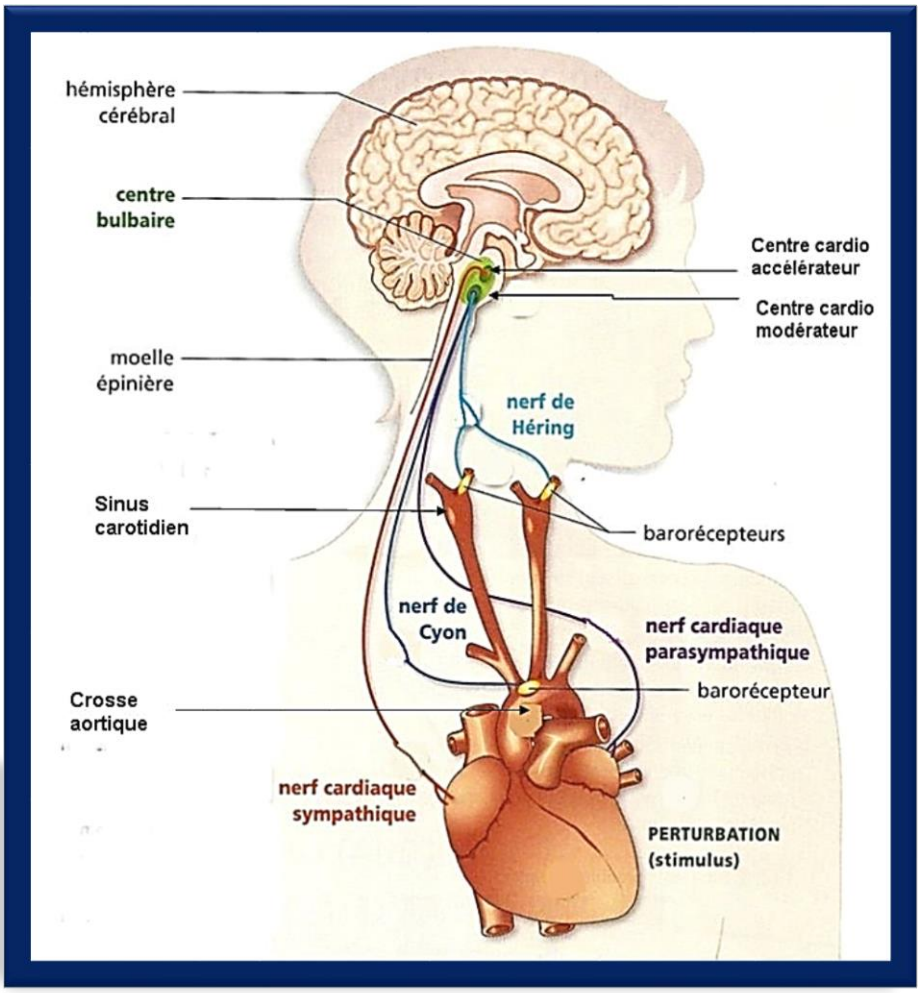
Abdoulaye Seydou Dembélé // Professeur de SVT

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



TERMINALE SCIENCES EXPÉRIMENTALES TSEXP



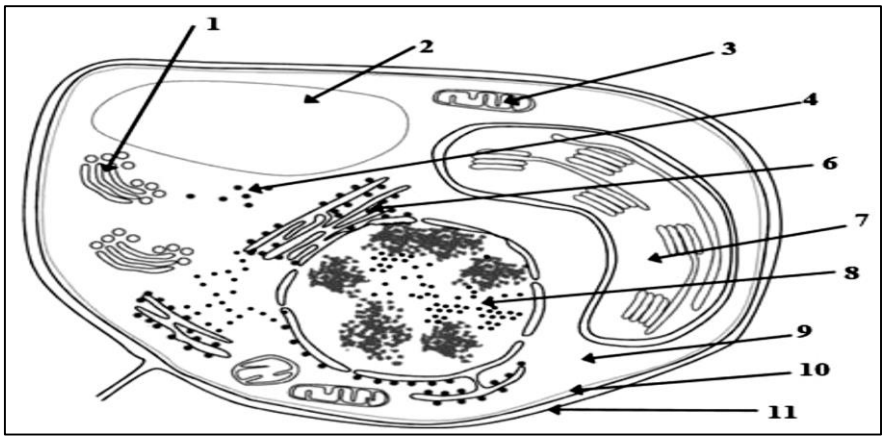
Tel : (+223) 78228685/50449193 // Email : abdoulayesd7@gmail.com

Table des matières

Concept général 1 : La vie cellulaire. 3
Concept général 2 : L'information génétique 23
Concept général 3 : L'unicité des individus et la diversité génétique 31
Concept général 4 : Les mécanismes de l'immunité 51
Concept général 5 : Relations avec le milieu extérieur 72
Concept général 6 : La régulation hormonale et nerveuse. 89
Biotechnologies et amélioration des espèces 114
Géologie 118

Concept général 1 : La vie cellulaire.

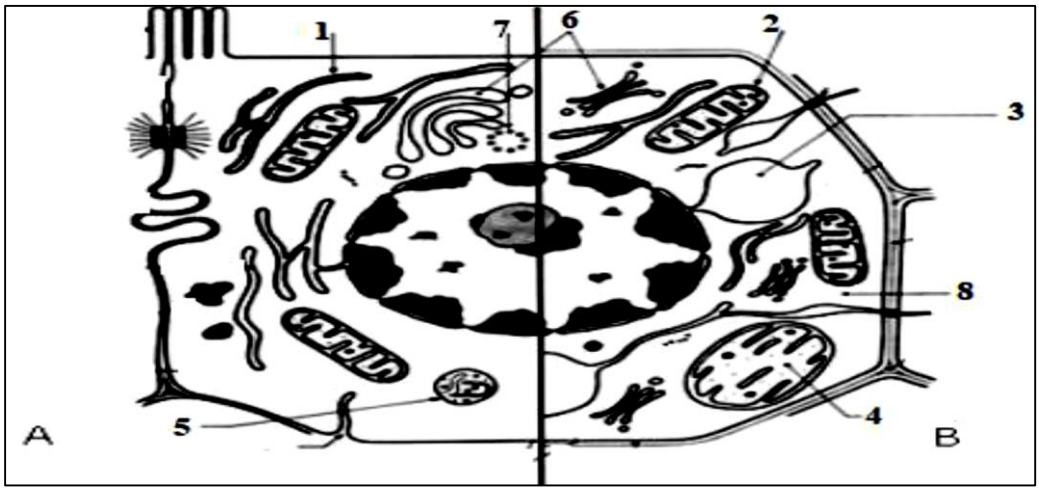
Exercice 1 : Le schéma ci-dessous représente l'ultrastructure d'une cellule :



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. Précis 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…

a) qu'ils sont plus petits,
b) qu'ils sont plus gros que les globules rouges ordinaires,
c) 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 :

1. Représentez l'état des cellules vues au microscope dans chacun des trois cas.
2. Interprétez ces résultats.
3. 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

1. Quelle loi tirez-vous de ces résultats en ce qui concerne la perméabilité cellulaire aux corps dissous ?
2. 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*

Consigne :

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 = $\frac{\text{taille vacuole}}{\text{taille cellule}}$	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 = $\frac{\text{taille vacuole}}{\text{taille cellule}}$	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 = $\boxed{\frac{\text{taille vacuole}}{\text{taille cellule}}}$ en fonction du temps dans chaque solution.
2. Interprétez aussi précisément que possible les trois courbes dans l'intervalle De temps T_0 à T_8 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 T_9 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 T_0 T_3 dans la solution y et au moment T_{10} 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

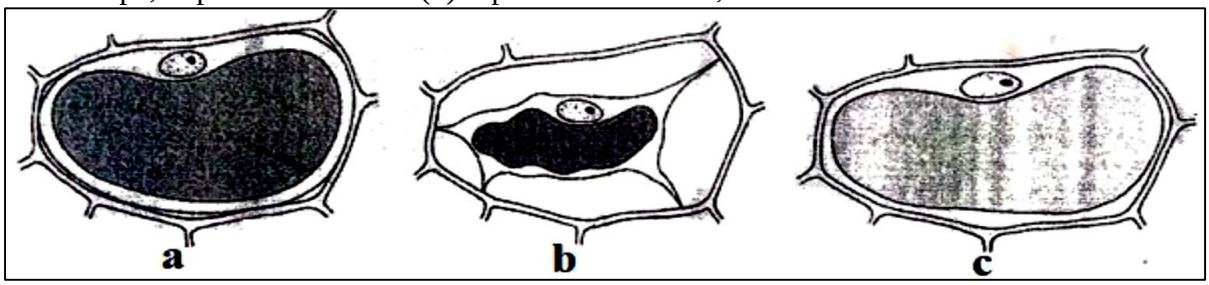
Consigne :

1. Tracez la courbe montrant la variation du volume du caillot en fonction de la concentration molaire de la solution de chlorure de sodium.
2. Interprétez la courbe correspondant aux huit tubes,
3. Calculez la pression osmotique interne des hématies.
4. Quelles seraient les concentrations molaires (n) d'une solution ionique de sulfate de potassium K_2SO_4et d'une solution de glucose $C_6H_{12}O_6$ 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. (K_2SO_4) : 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*

1. Construit la courbe de variation de la longueur des cylindres en fonction de la concentration du milieu.
2. Analyse la courbe obtenue.
3. Que traduisent une augmentation ou une diminution de la longueur des cylindres ?
4. 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.
5. 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.

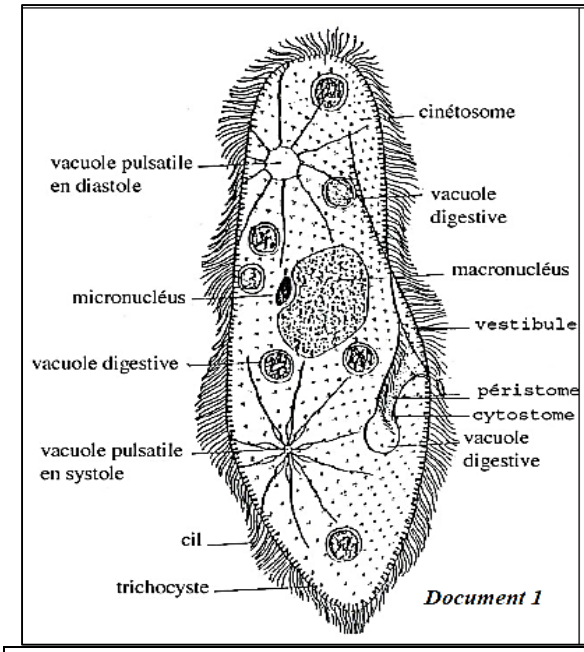
Après cette opération, ce sont les paramécies elles-mêmes qui se gonflent. On répartit alors ces animaux en deux lots a et b.

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

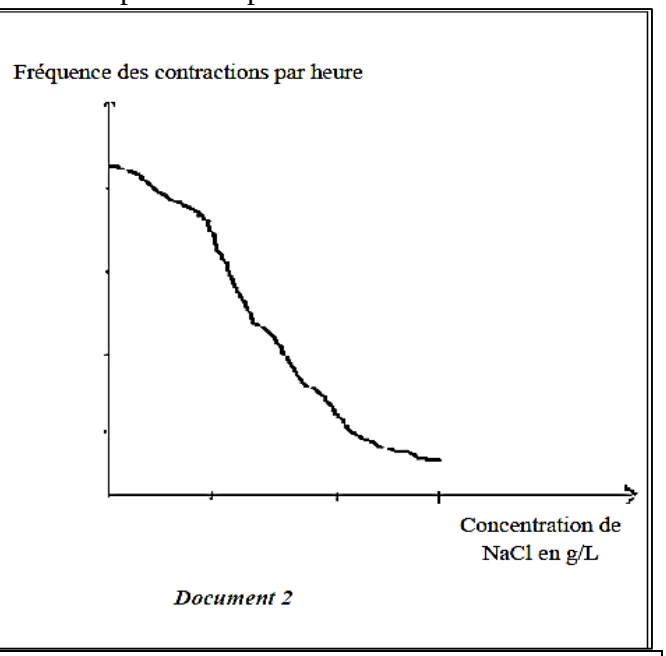
Lot b : les paramécies sont placées dans l'eau douce additionnée de saccharose en quantité telle que la pression osmotique de cette solution soit voisine de 1atm ; elles se dégonflent alors jusqu'à retrouvés leur formes et leur tailles normales. Maintenues dans ce milieu, elles continuent de vivre et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



Document 1



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.

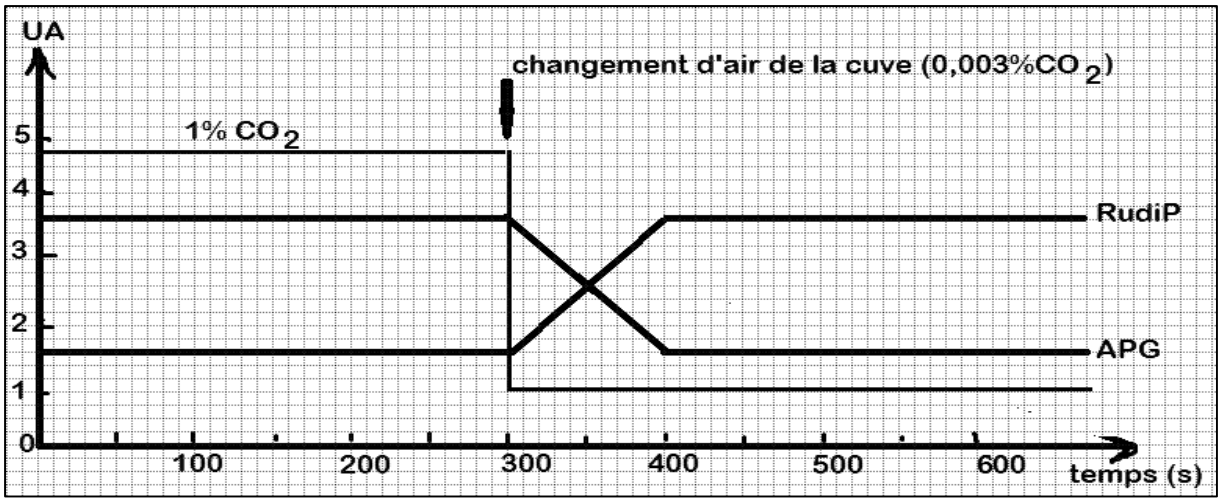
A	CO_2 avec Oxygène lourd (^{18}O)	Le dioxygène rejeté est léger ($^{16}O_2$) Le glucose formé contient l'oxygène lourd.
B	H_2O avec l'oxygène lourd (^{18}O)	Le dioxygène rejeté est lourd ($^{18}O_2$)
C	CO_2 avec carbone radioactif (^{14}C)	Le glucose formé est radioactif ($^{14}C_6H_{12}O_6$)

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 diverses 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 (^{14}C) ; +++ =radioactivité forte.

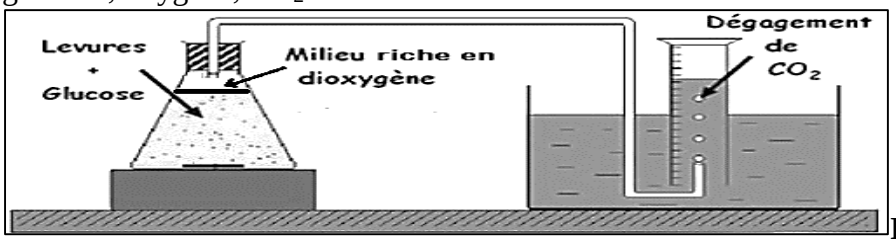
Consigne :

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

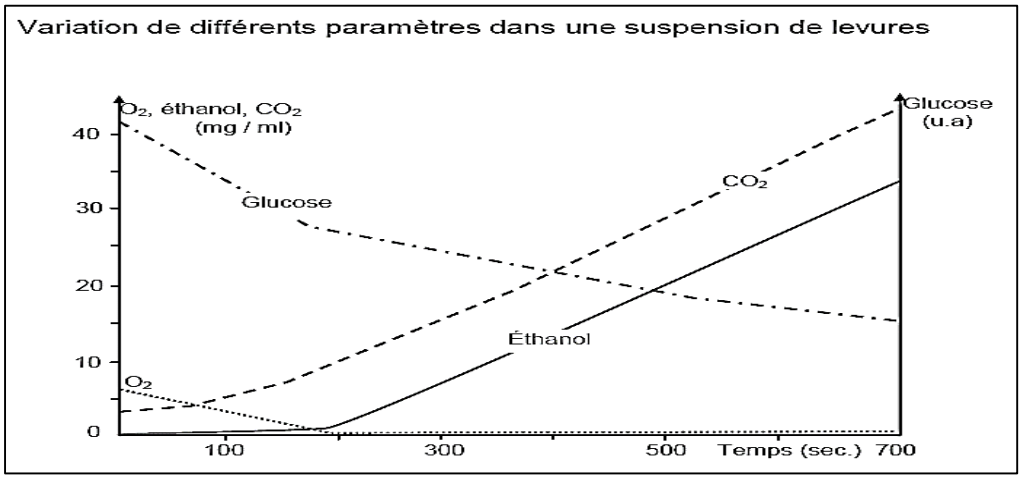
Exercice 16 :

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, CO_2 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.

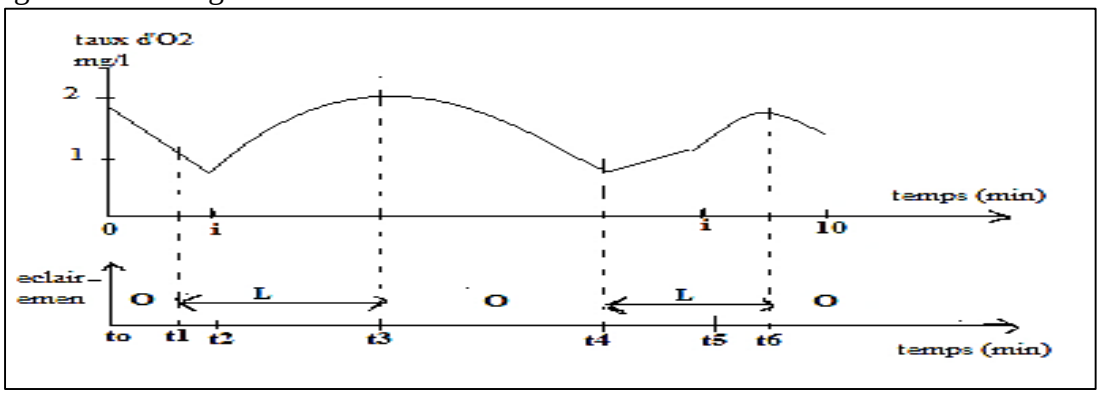


fig.1

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'autres 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 $^{14}CO2$. On mesure l'assimilation du $^{14}CO2$ 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 $^{14}CO_2$	96000
5	Stroma laissé à l'obscurité + transporteurs réduits (RH2) + 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) Déduis 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.

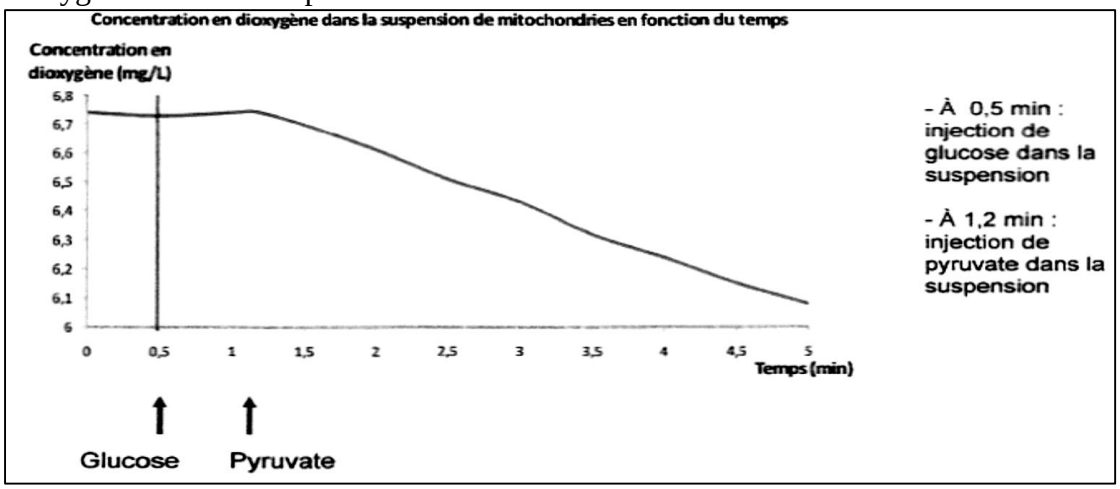
Les inhibiteurs de la transcriptase inverse (INTI) sont utilisés pour réduire la reproduction du virus de l'immunodéficience humaine (VIH). L'usage de ces antirétroviraux s'est révélé toxique à forte dose suite à une modification du pH sanguin.

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.

Glucose + 2 ADP + 2 Pi + 2 R' ⟶ 2 Acide pyruvique + 2 ATP + 2 R'H2

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 :

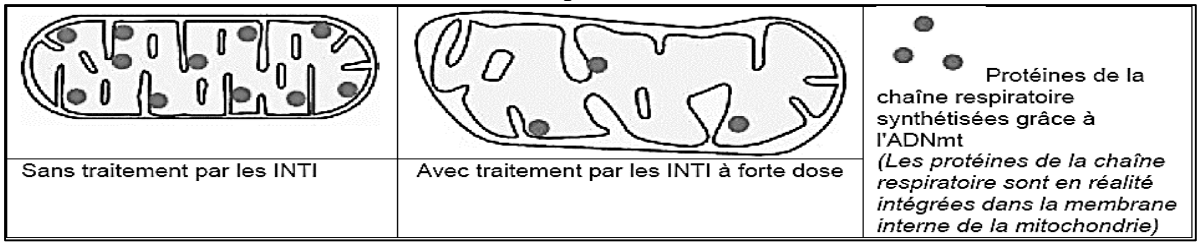
Acide pyruvique + R'H2 ⟶ Acide lactique + R'

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

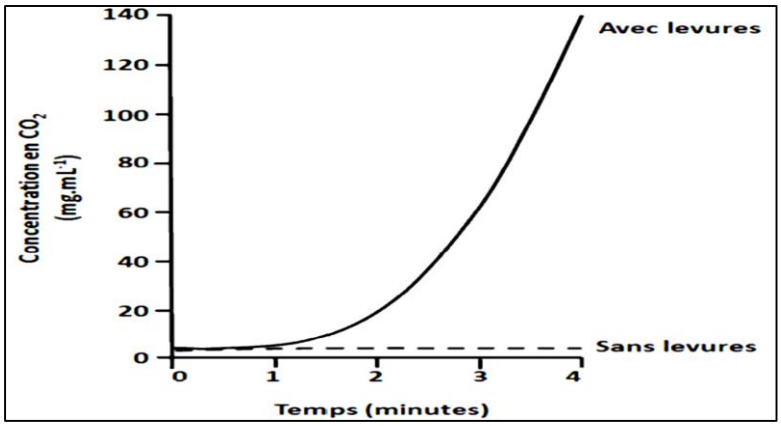
	Moût	Vin blanc	Vin blanc pétillant
Eau	80%	80%	80%
Glucose	100 $g.L^{-1}$	0,5 $g.L^{-1}$	0,5 g.L-1
Fructose	100 $g.L^{-1}$	0,5 $g.L^{-1}$	0,5 $g.L^{-1}$
Acide tartrique	5 $g.L^{-1}$	5 $g.L^{-1}$	5 $g.L^{-1}$
Éthanol	traces	80 $g.L^{-1}$	95 $g.L^{-1}$
CO_2	0,2 $g.L^{-1}$	0,2 $g.L^{-1}$	2 à 4 $g.L^{-1}$
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.

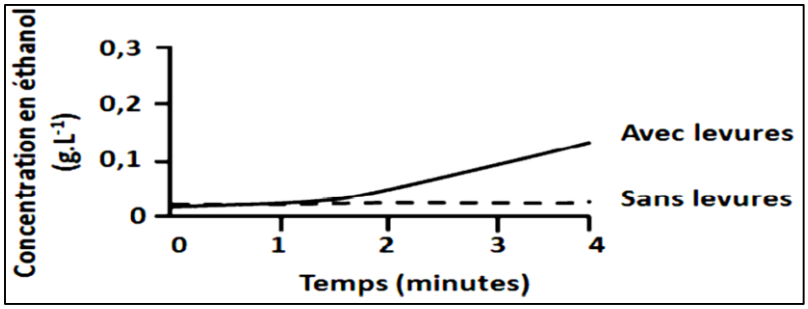
D'après N. NEHMES, Ethesis, 2008.

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

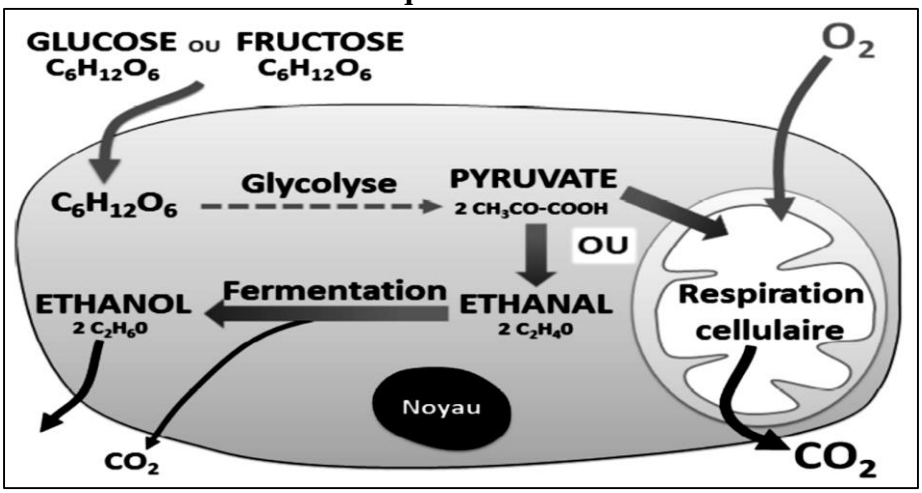
Document 2.a : évolution de la concentration en dioxyde de carbone dans un jus de raisin en présence ou en absence de levures.



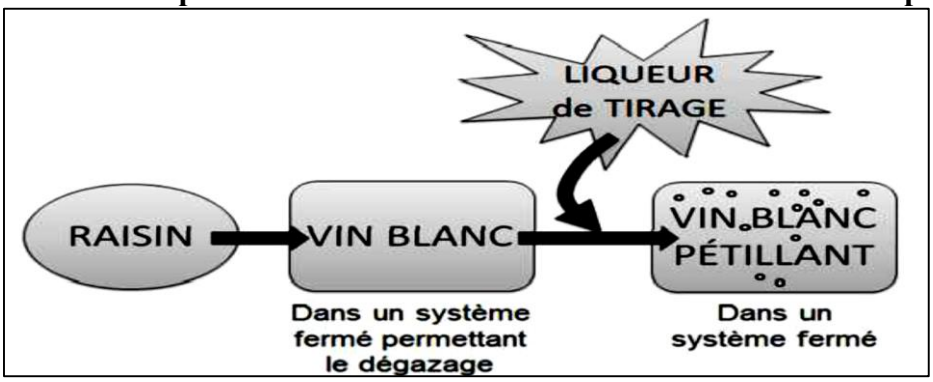
Document 2.b : évolution de la concentration en éthanol dans un jus de raisin en présence ou en absence de levures.



Document 3 : différentes voies métaboliques chez la levure



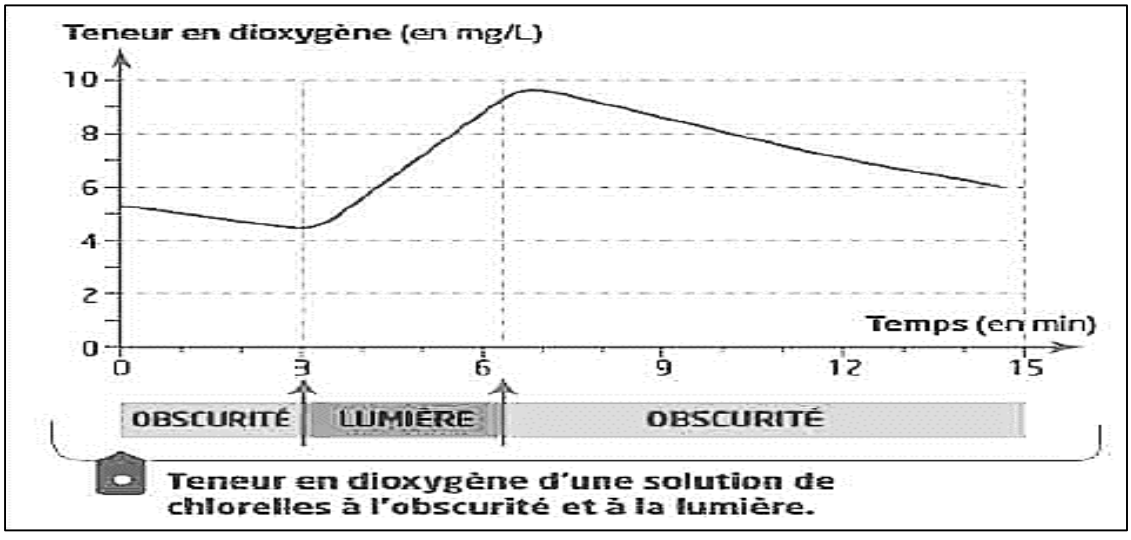
Document 4 : matières premières nécessaires à la fabrication d'un vin blanc pétillant.



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.



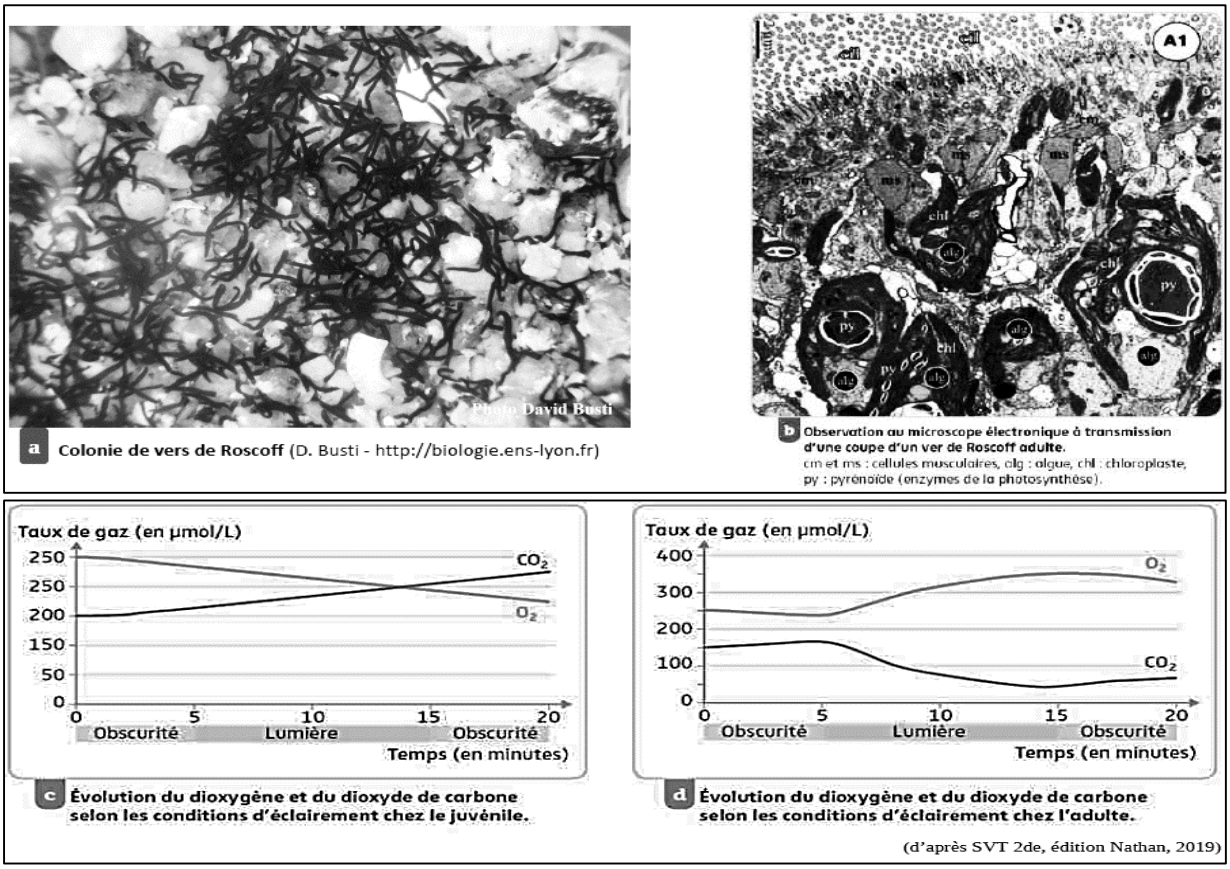
Consigne : A partir de l'exploitation du document, explique que les chlorelles réalisent la respiration et la photosynthèse.

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.

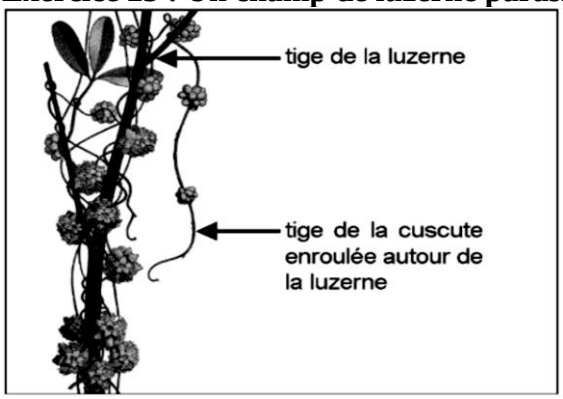
On cherche à comprendre comment l'ingestion d'une algue par ce ver pourrait expliquer que celui-ci n'ait plus besoin de s'alimenter.



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



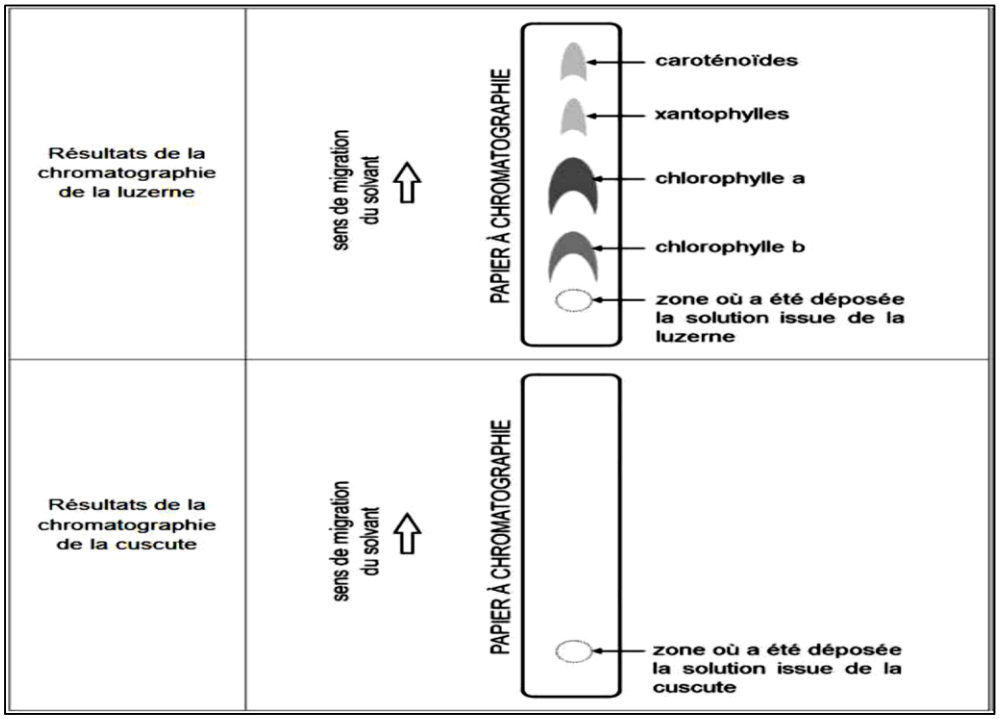
La cuscute (*Cuscuta campestris*) est une plante qui parasite des espèces végétales cultivées parmi lesquelles figure la luzerne (*Medicago sativa*).

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.

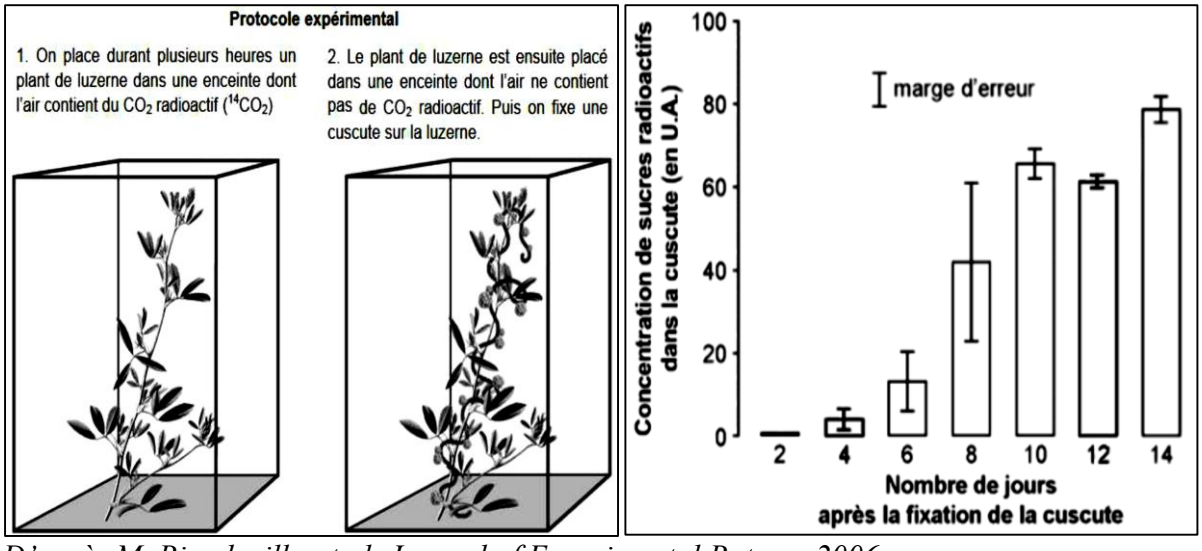
Document 1 : résultats de chromatographies

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

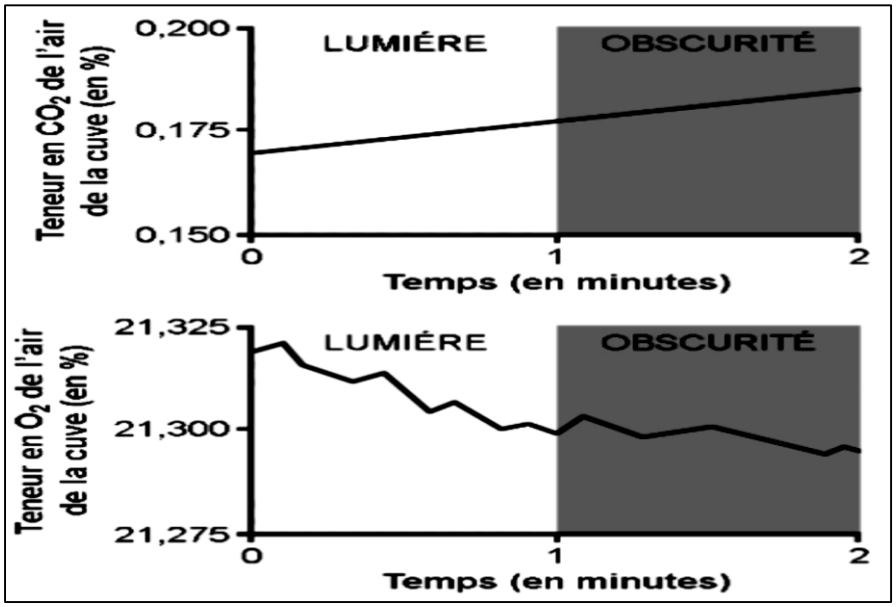
La cuscute possède de petits suçoirs qui lui permettent de prélever la sève de son hôte. On évalue alors, à intervalles réguliers, la concentration de sucres radioactifs dans la cuscute fixée à la luzerne.



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

Document 3 : mesure des échanges gazeux chez la cuscute

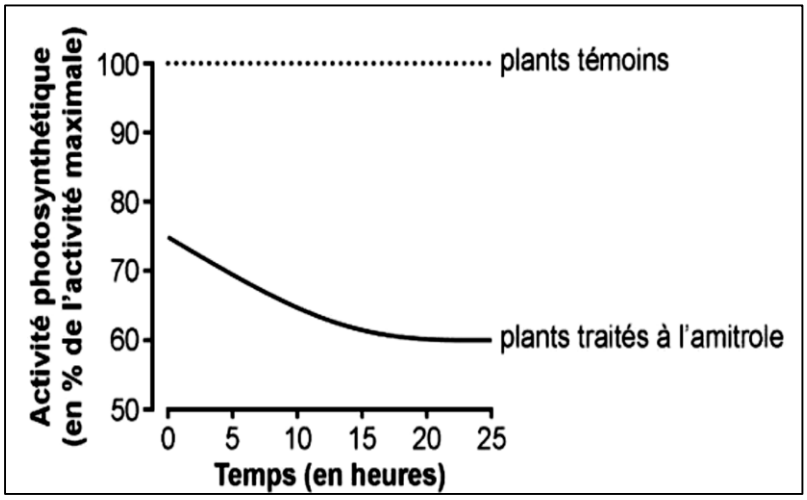
Quelques tiges de cuscute sont détachées de la luzerne et introduites dans une cuve hermétiquement fermée reliée à un dispositif EXAO. On mesure les variations de la teneur en CO2 et en O2 de l'air de la cuve.



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

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

On mesure l'activité photosynthétique chez des plants de blé 2h après un traitement à l'amitrole 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'amitrole 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 amitrole (en mol.L-1)	Taille des jeunes plants (en mm)	Quantité de chlorophylles par plan (en µ g)
0 = témoins	105,5	56,6
4.10^{-5}	77,5	7,3
2.10^{-4}	38,3	1,7

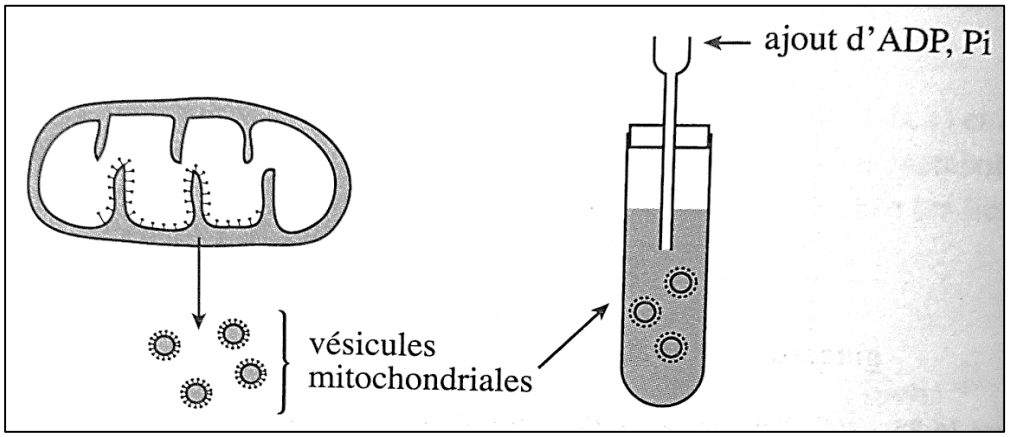
Exercice 24 : la production d'ATP

Des observations de tissus variés, dans des conditions physiologiques différentes, montrent que plus une cellule est active, plus elle possède des mitochondries et plus les crêtes des membranes internes de ces dernières sont développées.

Consigne :
A l'aide de l'exploitation des documents proposés, précise le rôle et le fonctionnement des sphères pédonculées, caractéristiques des membranes mitochondriales internes.

Document 1 :

La fragmentation des mitochondries par des ultrasons conduit à la formation spontanée de vésicules mitochondriales à partir des membranes internes. Ces vésicules garnies de sphères pédonculées, et placées dans des conditions de PH déterminées, en présence d'ADP et de Pi, produisent l'ATP par phosphorylation de l'ADP.



Document 2 :

Si l'on met les vésicules obtenues en présence de protéases, les sphères se séparent des pédoncules qui restent attachées à la membrane interne. On constate alors que, placées dans les mêmes conditions que la première expérience, les sphères isolées sont toujours capables de phosphoryler l'ADP en ATP alors que les vésicules portant les pédoncules en sont incapables.

Document 3 : On fait varier le pH du milieu extérieur des vésicules mitochondriales entières, on fournit de l'ADP et du Pi, et on mesure la quantité d'ATP synthétisé. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

NB : plus le milieu est concentré en H^+, plus son pH est faible.

pH intra-vésiculaire	Variations expérimentales du pH du tube à essai	Phosphorylation (production d'ATP)
6	4	Non
6	6	Non
6	9	Oui

Exercice 25 : Les biocarburants

La diminution des réserves de carburants fossiles rend nécessaire le développement de nouvelles sources d'énergie, notamment la production de biocarburants. Actuellement, ceux-ci peuvent être produits à partir de la culture de certaines espèces (soja, palmier à huile, algues vertes unicellulaires).

Consigne : à partir de la mise en relation des données des documents proposés et de tes connaissances :

1) Montre que certaines molécules organiques produites lors de la photosynthèse peuvent être à l'origine des biocarburants.
2) Donne les arguments qui conduisent à privilégier l'une des cultures présentées.

Document 1 : conditions de culture d'algues vertes

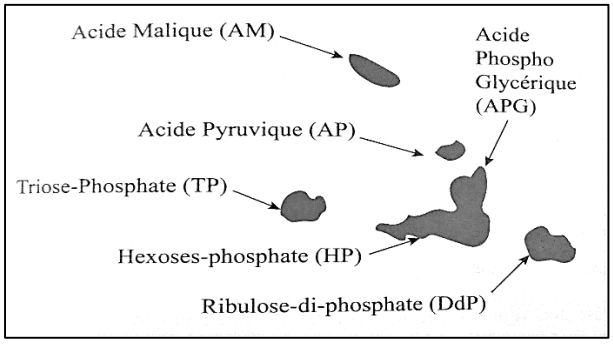
Des algues unicellulaires dotées de chloroplaste sont cultivées dans différents milieux. Le premier jour (J0) et le septième jour (J7), on mesure à l'aide d'un spectrophotomètre l'absorbance de la lumière des suspensions d'algues.

Absorbance en unité arbitraire	A la lumière		A l'obscurité	
	Milieu avec ajout de CO2	Milieu sans ajout de CO2	Milieu avec ajout de CO2	Milieu sans ajout de CO2
J0	0,05	0,05	0,05	0,05
J7	0,62	0,15	0,05	0,05

NB : l'absorbance est la mesure d'absorption d'un faisceau lumineux par les algues. Elle est proportionnelle à l'abondance des algues.

Document 2 : expérience historique de Calvin

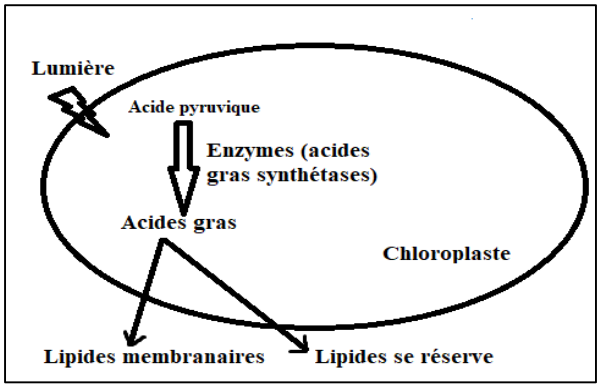
Des algues unicellulaires sont placées dans un bioréacteur éclairé contenant un milieu nutritif adéquat pour que se réalise la photosynthèse. On fournit du CO2 radioactif pendant 5 secondes. Des chromatographies sont réalisées à partir des constituants des algues puis leur radioactivité est révélée. Tous ces composés radioactifs sont des composés organiques (voir schéma).



Résultat de la chromatographie.

Document 3 : synthèse de lipide dans les cellules chlorophylliennes.

Dans le chloroplaste éclairé, de petites molécules sont d'abord produites et la synthèse d'acides gras s'effectue grâce à des acides gras synthétases (enzymes du chloroplaste). Les acides gras entres dans la constitution des lipides, soit membranaire, soit de réserve. Les algues unicellulaires cultivées dans des milieux appropriés accumulent de grande quantité de lipides de réserves. Ils sont extraits, puis leur raffinage permet de produire des biocarburants.



Une voie de synthèse de lipide

Document 4 : comparaison de la production de biocarburants par différentes cultures.

Types de culture	Biocarburants produits (L/ha/an)	Types de surfaces utilisées
Soja	446	Agricole
Moutarde	1 300	Agricole
Palmier à huile	5 950	Agricole
Algues vertes unicellulaires	45 000 à 137 000	Non agricole

Exercice 26 : la respiration cellulaire

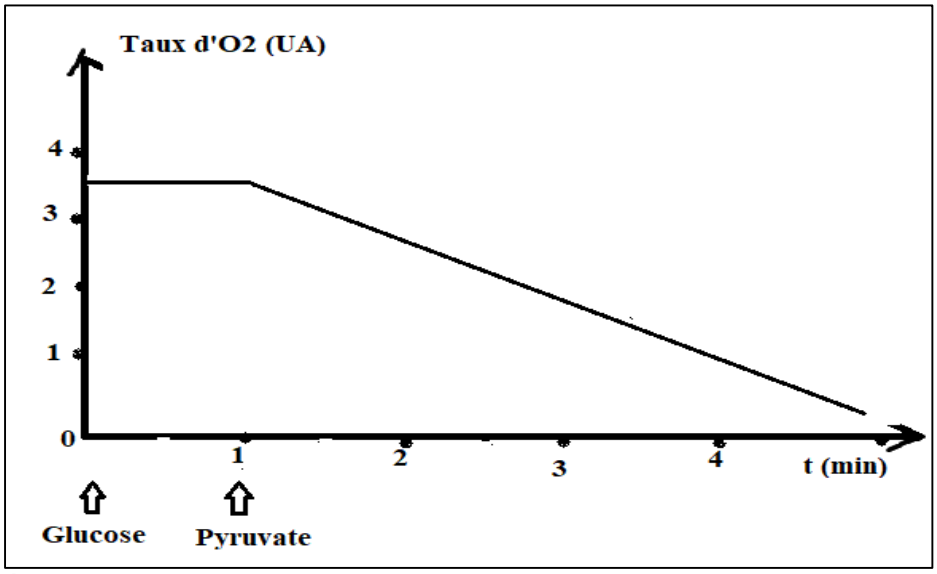
La respiration correspond à la dégradation complète de composés organiques comme le glucose. Cette dégradation correspond à l'oxydation complète de carbone organique qui est minéralisé sous forme de CO2. La respiration comporte plusieurs étapes qui se déroulent dans différents compartiments cellulaires.

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

1. Identifie les différentes étapes de la respiration cellulaire.
2. Signale à quelles étapes se font la synthèse d'ATP.

Document 1 :

Des mitochondries sont isolées par centrifugation. Elles sont ensuite introduites dans un appareil de mesure contenant un tampon riche en dioxygène et en ion phosphate. On mesure l'évolution du taux de dioxygène après injection de glucose et de pyruvate. Les résultats sont présentés par le graphe ci-dessous.



Évolution du taux d'O2 en fonction du temps.

Document 2 : étude de la production de molécules par les cellules animales au cours de la respiration.

On cultive des cellules animales sur un matériel très oxygéné contenant du glucose radioactif marqué au carbone ^{14}C. Des prélèvements effectués au temps t0, t1, t3 et t4 permettent de noter l'apparition de nouvelles substances radioactives. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Milieu externe	Milieux intracellulaire		Temps
	Hyaloplasme	Mitochondries	
G^{+++++}			t1
G^{++}	G^{+++}		t2
	P^{+++}	P^{++}	t3
CO_2^{+}		P^{+++}	t4
CO_2^{++}			t5

Localisation et abondance de molécules radioactives en fonction du temps.

NB : G =glucose ; P =pyruvate ; +++++ = radioactivité forte ; + = radioactivité faible.

Exercice 27:

Au cours d'une autopsie, des résultats contradictoires sont observés dans le dosage de la concentration en éthanol d'échantillons de sang. On cherche à comprendre l'origine de cette anomalie.

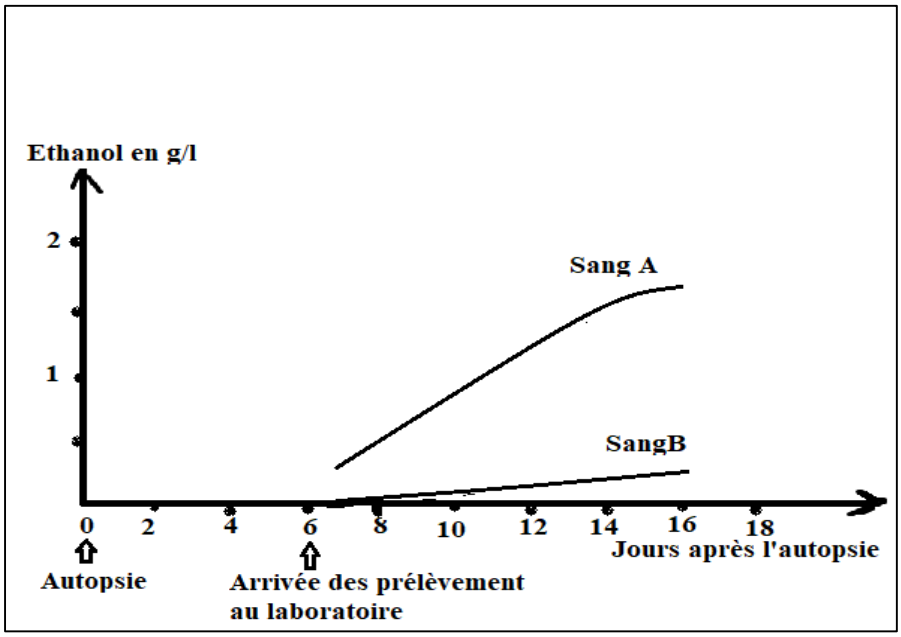
Consigne : à partir des informations extraites des documents mises en relation avec vos connaissances, rédige un compte rendu médical expliquant l'évolution de la concentration en éthanol dans le sang A provenant de l'autopsie de Mr X.

Document 1 : dosage effectués sur des échantillons de sang après une autopsie.

Mr X, victime d'un malaise sur son lieu de travail, décède quelques heures après son hospitalisation. Une expertise médico-légale est demandée et une autopsie est effectuée.

Le médecin légiste procède à deux prélèvements sanguins (A et B). Les prélèvements parviennent au laboratoire six jours après l'autopsie et un dosage d'alcool (éthanol) est réalisé sur chacun des échantillons.

Les résultats étant discordants (0,2g/l dans A et 0g/l dans B), le dosage d'éthanol sur ces deux échantillons est poursuivi pendant une dizaine de jours.



Résultats de l'autopsie.

Document 2 : recherche de microorganismes dans les échantillons de sang A et B prélevés chez Monsieur X.

Les échantillons de sang A et B ont été mis en culture afin de déterminer s'ils contiennent des microorganismes. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

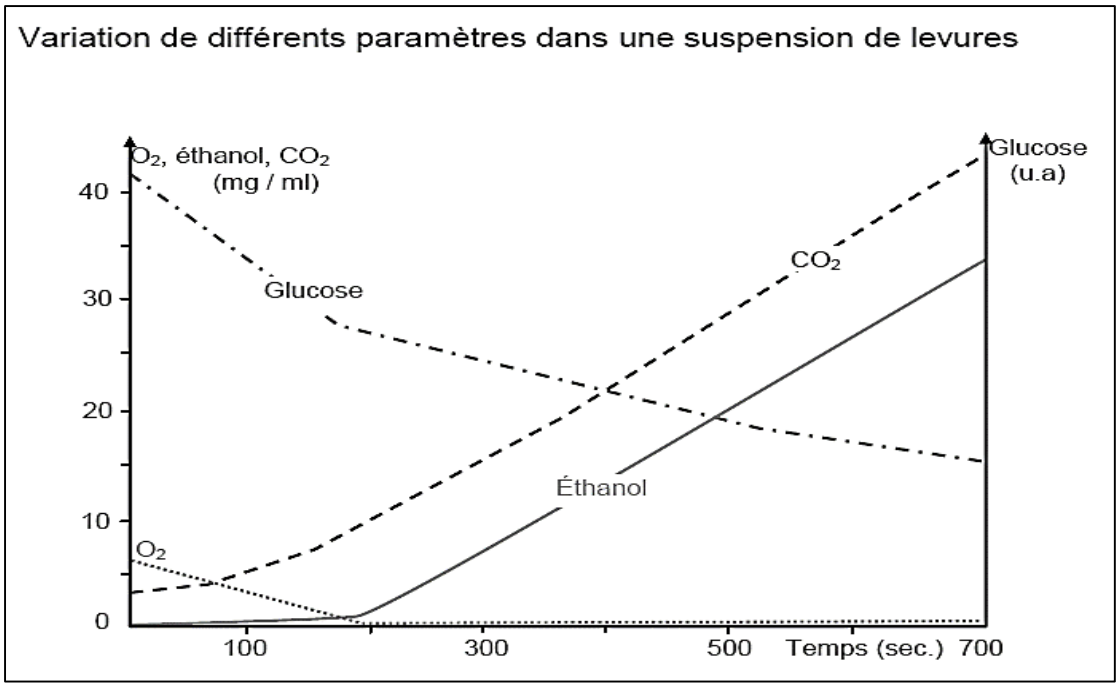
Microorganismes	Sang A	Sang B
Bactéries Hafnia alvei	Présentes	Absentes
Levures Candida albicans	Présentes	Absentes
Autres	Absentes	Présentes

Ces microorganismes se trouvent naturellement dans l'intestin humain (flore intestinale).

NB : le sang contient du glucose.

Document 3 : données sur le métabolisme des microorganismes.

Des cultures de levures dont le métabolisme est le même que celui de Candida albicans et Hafnia alvei ont été réalisées. On a mesuré l'évolution des concentrations en éthanol, glucose, dioxygène et gaz carbonique au cours du temps. Les résultats sont présentés ci-dessous.

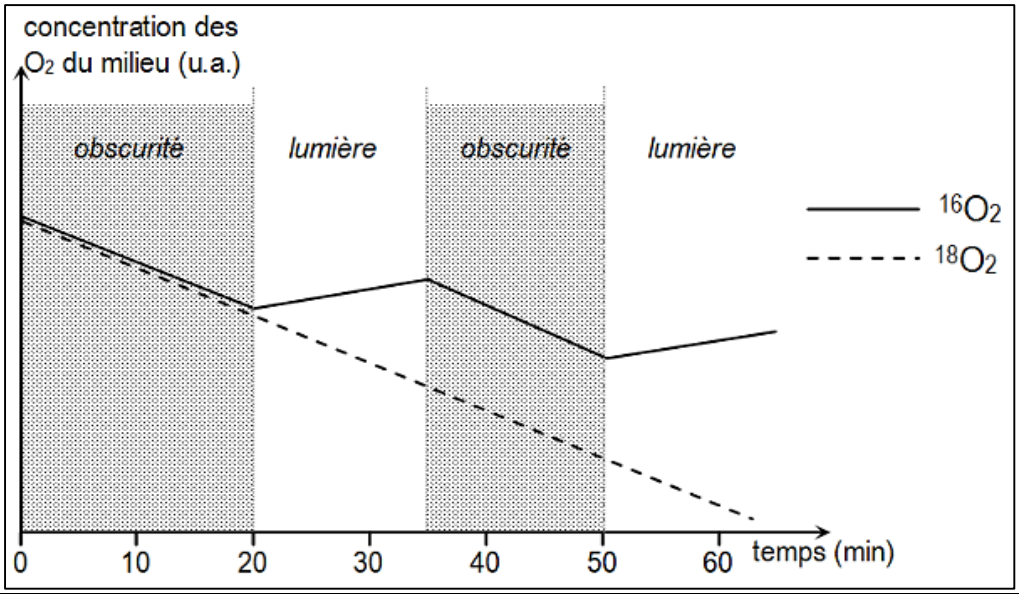


Exercice 28 : échanges gazeux

Des chlorelles, algues vertes unicellulaires sont cultivées dans un milieu nutritif constitué d'eau ($H_2{}^{16}O$) et de substances minérales. Dans ce milieu barbote un mélange gazeux contenant à proportions égales, du dioxygène $^{16}O_2$ et du dioxygène lourd $^{18}O_2$. L'arrivée de ce gaz est stoppée au temps zéro, moment où débutent les mesures expérimentales. La culture est alors placée alternativement à l'obscurité et à la lumière.

Les résultats sont présentés par le document 1.

Document 1 : évolution des concentrations en O2 dans le milieu.



Consigne : à partir des informations fournies par le document, explique l'origine du dioxygène impliqué dans la respiration et la photosynthèse.

Exercice 29

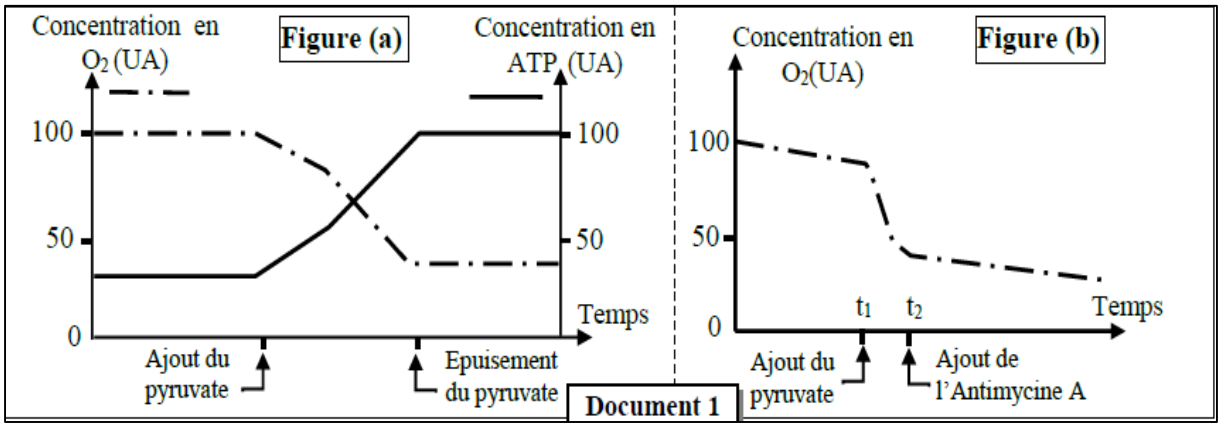
La respiration cellulaire est un ensemble de réactions qui permettent aux cellules de produire l'ATP et qui se déroulent en partie dans les mitochondries. Ces réactions peuvent être perturbées suite à l'exposition à certaines substances chimiques comme l'Antimycine A. Ce dernier est un antibiotique produit par certains champignons (Streptomyces). L'exposition de l'Homme à ce produit cause de graves incidents sur le métabolisme énergétique des cellules.

Consigne : *à partir de l'exploitation de documents proposés et de tes connaissances, explique l'effet de l'Antimycine A sur la production de l'ATP par les cellules.*

Donnée 1 : Une suspension de mitochondries est introduite dans deux milieux 1 et 2 contenant l'ADP, le Pi, saturés en dioxygène et maintenus à pH = 7,5.

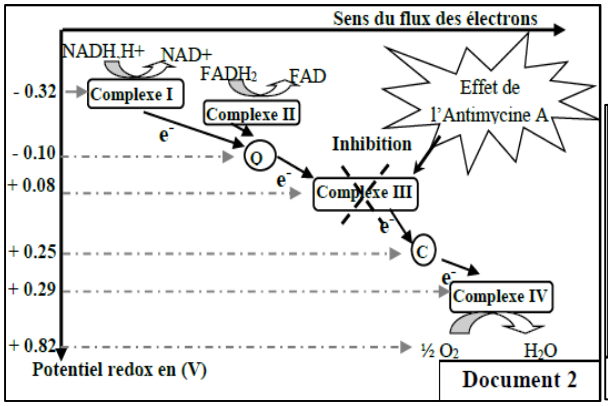
Dans le milieu 1, on suit l'évolution de la concentration en dioxygène et en ATP avant et après l'ajout du pyruvate. La figure (a) du document 1 présente les résultats obtenus.

Dans le milieu 2, on suit l'évolution de la concentration en dioxygène avant et après l'ajout du pyruvate au temps (t1) et de l'Antimycine A au temps (t2). La figure (b) du document 1 présente les résultats obtenus.

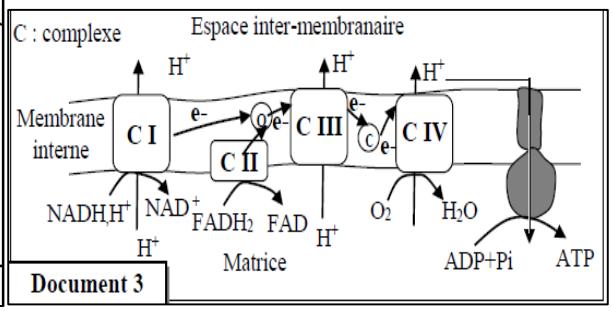


Document 1

Donnée 2 : La membrane interne de la mitochondrie contient des complexes protéiques formant la chaîne respiratoire. Le document 2 montre l'enchaînement des réactions d'oxydoréduction qui ont lieu lors du transfert des électrons le long de la chaîne respiratoire, et le site d'action de l'Antimycine A. Le document 3 présente le mécanisme de production de l'ATP au niveau de la membrane interne mitochondriale.



Document 2



Document 3

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%.

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%.**

Consigne :

1) Détermine ce Qu'il y a d'inhabitude dans cette composition.
2) Compare la 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. Construit un exemplaire de fragment d'ADN de 30 nucléotides pour la cellule de blé.

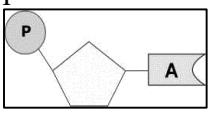
Exercice 3 :

Document 1 :

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.

	470							480							490					
Brin transcrit →	T	A	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
	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

Document 2 : Le schéma ci-dessous représente une molécule constitutive de l'ADN.



Document 3 : 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 gêne que celui présenté précédemment, la séquence codant l'ovalbumine est la suivante.

	470							480							490					
Brin transcrit →	T	A	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
	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

Consigne :

1) Définis le un gène puis donne la signification des lettres A, T, G, C, composant ce gène.
2) Identifie et annote le schéma du document 2.
3) Définis et localise les deux étapes permettant la synthèse de l'albumine à partir du gène.
4) Compare les deux séquences d'ADN : ovalbumine et albumine humaine.
5) Compare les deux séquences peptidiques correspondantes des deux protéines.

Exercice 4 :

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

Consigne :
1. Rappelle l'ARNm en utilisant les premiers codons pour chaque acide aminé.
2. Représente la séquence du brin non-codant de l'ADN.
3. Reconstruit 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. :

...A G C G U G G C U U C U U C U A C A C U C C U A A G A C U

Consigne :
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

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

Consigne :

1) Ecrit le brin d'ARN messager correspondant
2) Ecrit 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**

Consigne :

1) Ecrit la séquence des derniers acides aminés de la protéine.
2) Donne la séquence des bases azotées du brin d'ADN non transcrit et du brin transcrit.

Exercice 8

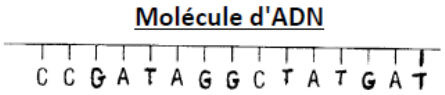
Soit la séquence des nucléotides d'un gène représentée ci-dessous :

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

Consigne :
1) Ecrit 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 Thymine 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 :



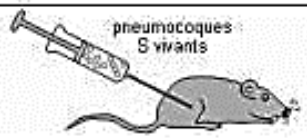
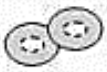
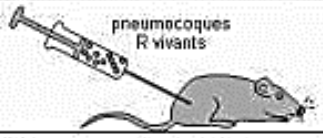
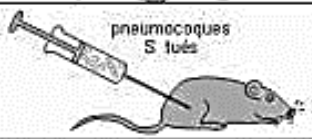
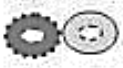
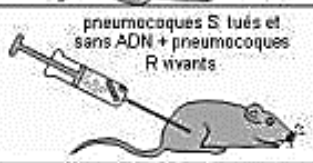
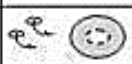
Consigne :

1) Justifie cette affirmation.
2) Complète cette molécule en expliquant votre démarche.
3) Le brin ci-dessus 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.

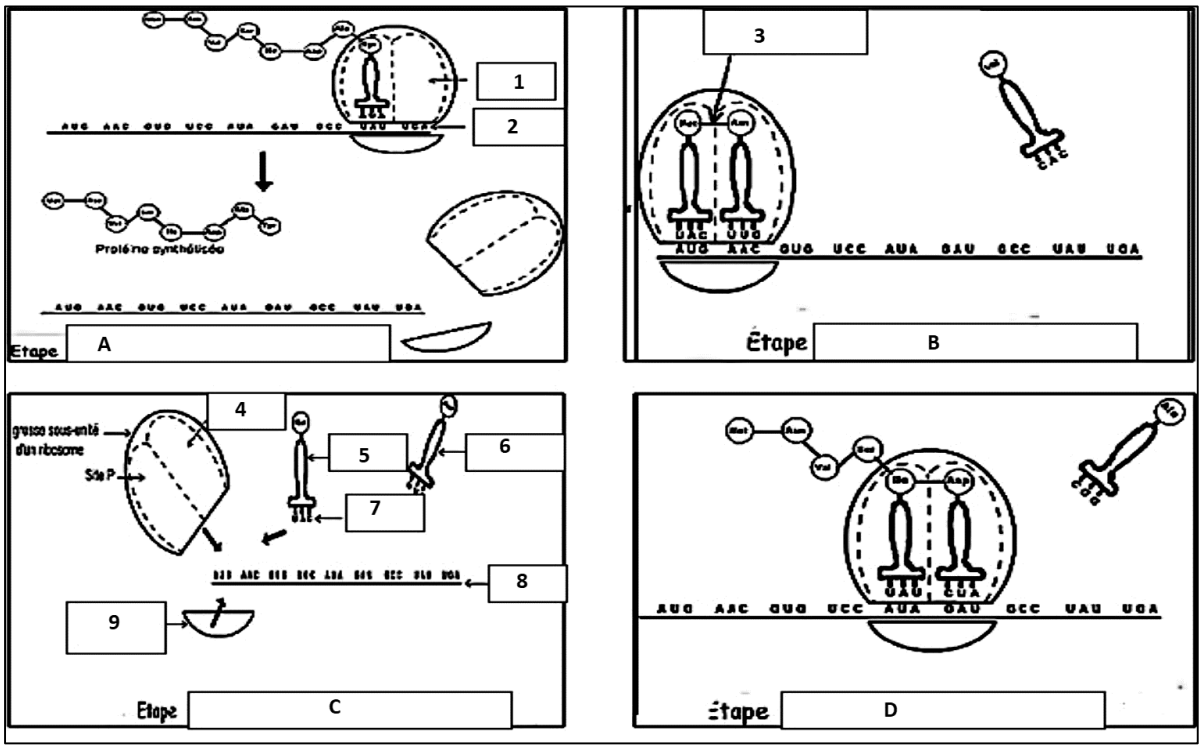
Expérience d'Avery.

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

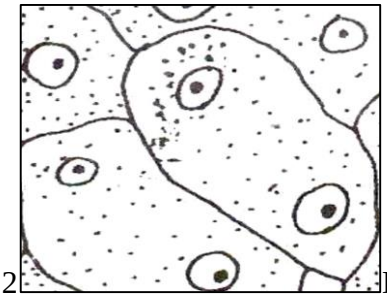
B) La cystéamine, et la podophylline empêchent le déroulement normal (inhibition) de la mitose. On cherche à comprendre leurs modes d'action à travers différentes expériences.

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



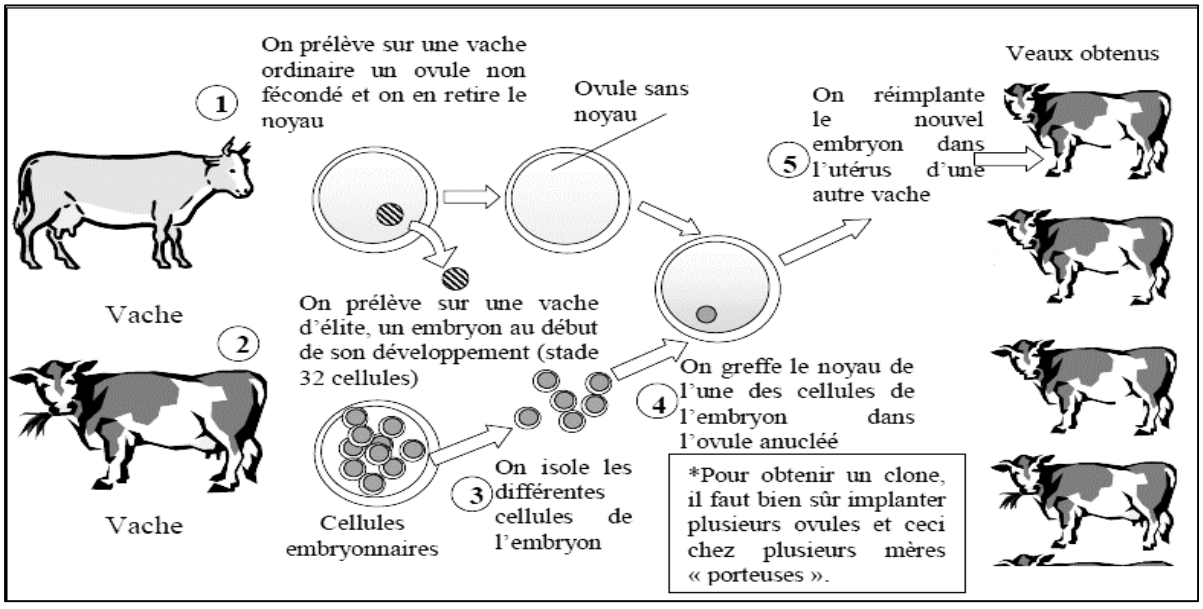
Doc.3

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.

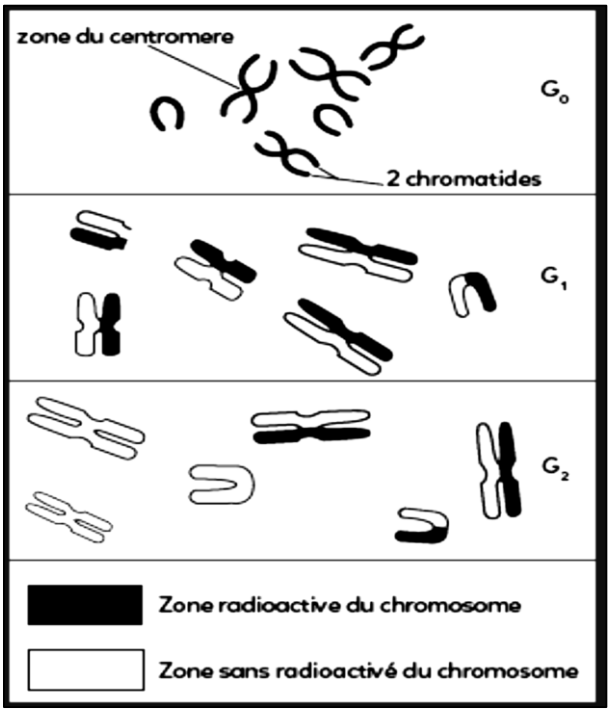
2) Donne l'importance de cette technique.

Exercice 15 :

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 G0. 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 G1, ou deux cycles cellulaires (résultat schématisé en G2).

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.

Exercice 15 :

Des cellules de la peau sont cultivées dans un milieu nutritif permettant leur renouvellement par multiplication cellulaire. Par une technique appropriée, on peut compter le nombre de chromosomes et mesurer la quantité d'ADN contenue dans une seule cellule de cette culture à différents moments. Les résultats sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Temps (h)	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Nombre de chromosomes	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
Quantité d'ADN (UA)	3	3	3	3	4	5	6	6	6	6	3	3	3	3	4

Consigne : trace la courbe d'évolution de la quantité d'ADN en fonction du temps, puis place sur le graphique les éléments suivants : cycle cellulaire, interphase, mitose.

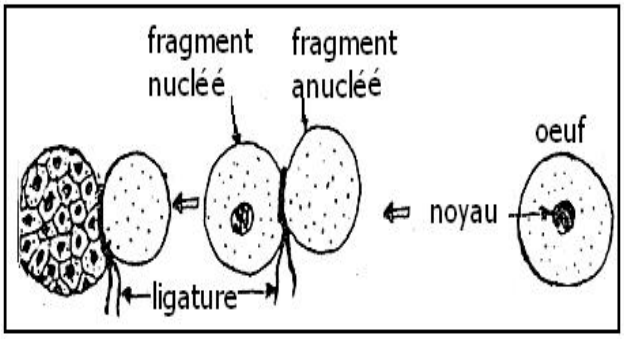
Exercice 16 :

Afin d'étudier quelques aspects de la transmission de l'information génétique, on considère les données suivantes :

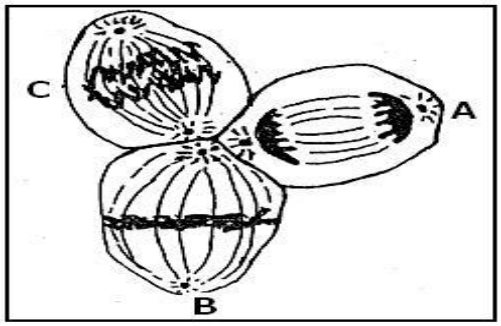
Première donnée : expérience de Spermann

En 1928 Spermann réalisa avec un œuf d'amphibien l'expérience représentée par le schéma 1

L'observation microscopique de l'évolution du fragment nucléé de l'expérience de Spermann, a permis de réaliser les schémas 2 :



A



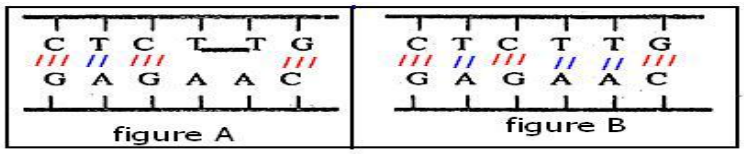
B

Deuxième donnée :

Dans le normale, l'activité observée au niveau du fragment nucléé, permet aux cellules dermiques de la

Peau humaine de se renouveler et de remplacer les cellules mortes perdues par desquamation, mais dans le cas d'une maladie dermique héréditaire xéroderma pigmentosum les cellules dermiques qui meurent ne peuvent être remplacé, ce qui provoque l'apparition de taches noires sur la peau :

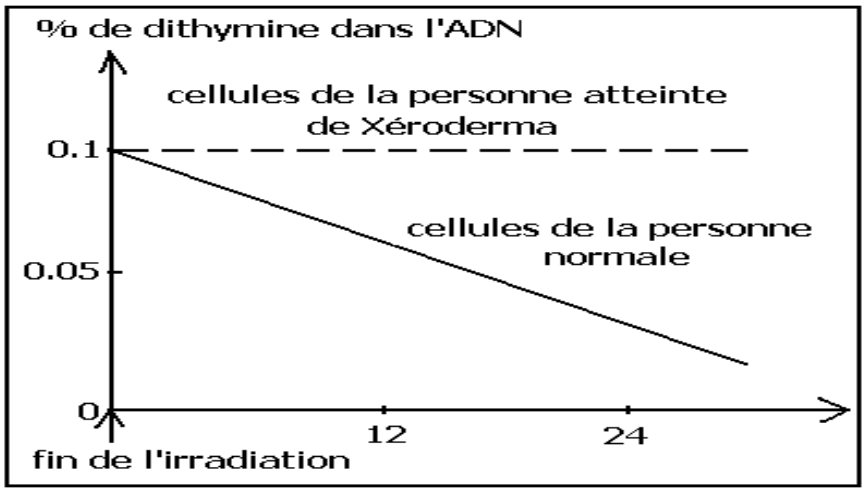
L'observation d'un fragment d'ADN extrait de cellules dermiques exposées aux rayons ultras violets d'une personne atteinte de xéroderma (fig. A) et d'une personne normale (fig. B) a donné les résultats suivants :



T__T un dithymine

Troisième donnée :

Pour déterminer les conséquences de l'exposition aux rayons ultras violets de cellules dermiques d'une personne atteinte de xéroderma et d'une personne normale, on poursuit l'évolution du pourcentage des di thymines qui se forment dans l'ADN après l'exposition à ces radiations, les résultats sont représentés par le document suivant :



Quatrième Donnée :

Après l'irradiation aux ultras violets des cellules dermiques de la personne atteinte de xéroderma et de la personne normale, on les cultive dans un milieu favorable à la multiplication contenant la thymine radioactive, on constate :

- aucune radioactivité dans les noyaux des cellules atteintes.
- la radioactivité dans plusieurs régions du noyau des cellules normales.

Cinquième donnée :

Dans le nucléoplasme, il y a des enzymes qui interviennent dans la réparation de l'ADN, tel que l'enzyme ERCC3, le document suivant présente une partie de l'allèle responsable de la synthèse de cette enzyme dans la cellule normale et dans la cellule atteinte :

chez la personne normale : ..... AAA GAA GAG CAA CAG.....

chez la personne atteinte : .....AAA GAA GAG AAA CAG .....

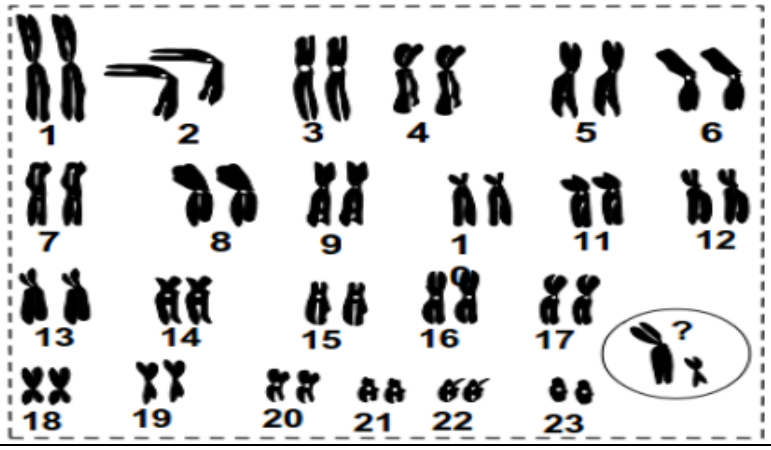
Consigne : à partir de l'exploitation des données proposées et de tes connaissances :

1) *Explique les résultats de l'expérience de Spermann.*
2) *Détermine l'effet des rayons ultras violets sur l'ADN des cellules dermiques de la personne atteinte de xéroderma et de la personne normale.*
3) *Explique l'origine de la xéroderma.*

Exercice 17:

Dans le but d'étudier les caractéristiques de la matière héréditaire, son mode de transmission, on considère les données suivantes : Le document 1 présente le caryotype d'une cellule d'un gorille.

Document 1



Consigne :

1- Donner la formule chromosomique de cette cellule.
2- Déterminer le nom des deux éléments entourés dans le document.
3- Déduire le sexe de l'individu.

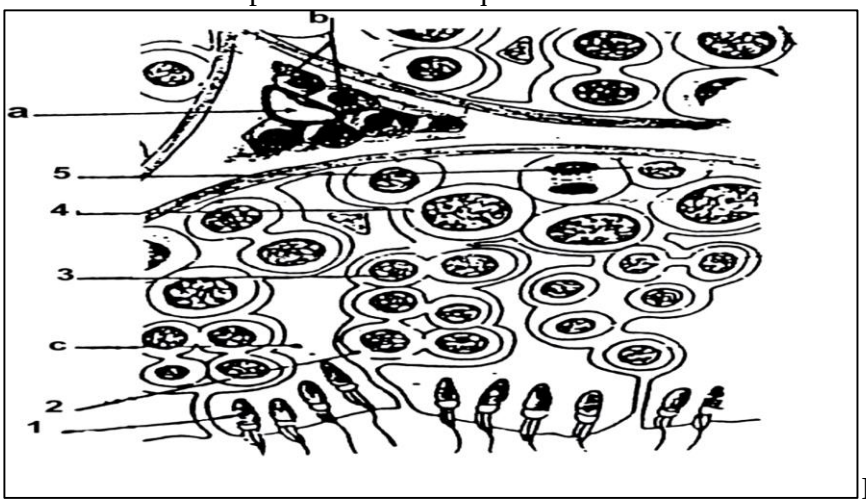
Concept général 3 : L'unicité des individus et la diversité génétique

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

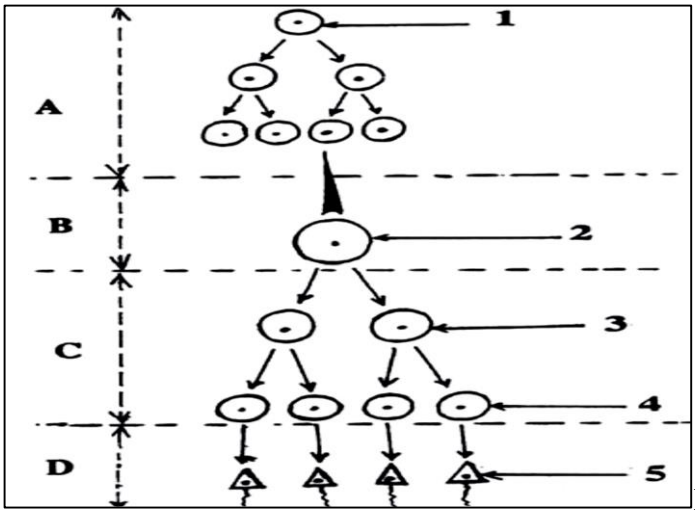


Document 1

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 :

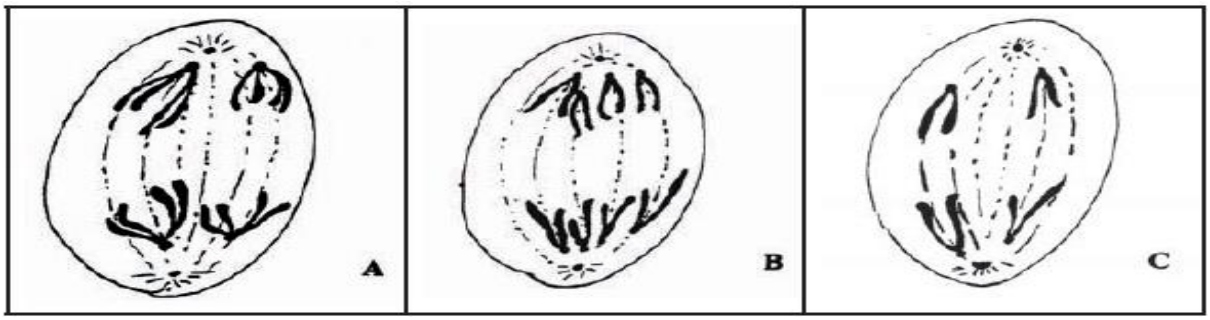
1- identifie les phases A, B, C et D de la spermatogenèse représentées par le document.

2- Nomme les éléments correspondant aux numéros l, 2, 3, 4 et 5. Indique en même temps pour chaque élément s'il est à n ou à 2 n 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 a quatre.



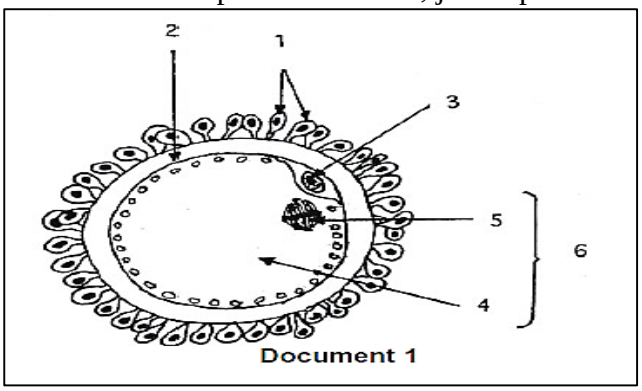
Consigne :

1- Identifie, en justifiant ta réponse, ces trois phases.

2- Replace ces phases dans l'ordre chronologique de la spermatogenèse.

Exercice 4 :

A- Le document l 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.



Document 1

Consigne :

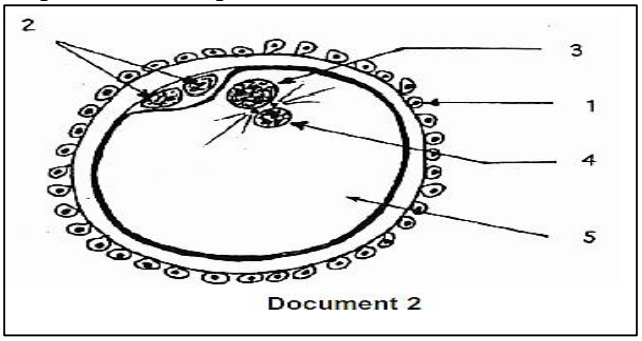
4- Identifie et annote le document l.

5- Qu'appelle-t-on ovulation?

6- Indique les caractères cytologiques de l'élément 6 du document l.

7- 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.



Document 2

Consigne :

1- Indique le titre et la légende correspondant au schéma du document 2.

2- Précise le nombre de chromosomes des éléments l, 2, 3 et 4. Justifie votre réponse.

Exercice 5 :

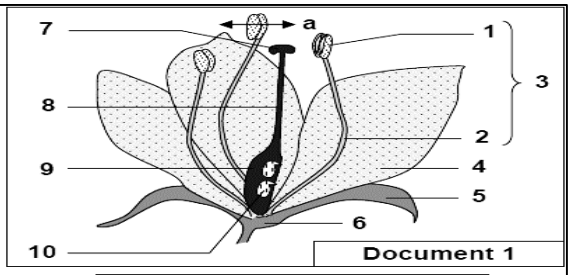
1) Légendez le schéma du document 1, représentant une partie d'un végétal.

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

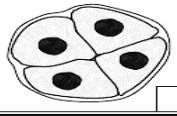
2) Représentez schématiquement ce que l'on peut observer au microscope.

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:

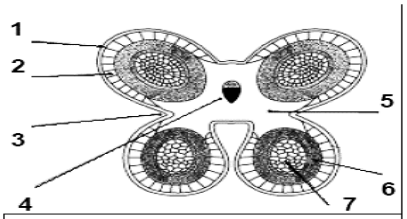


Figure 1

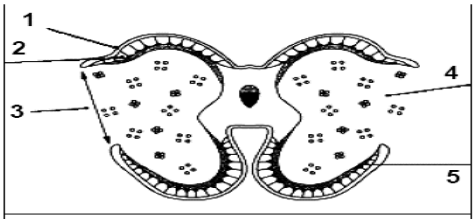


Figure 2

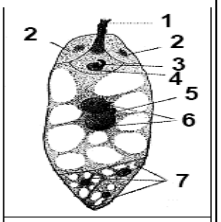
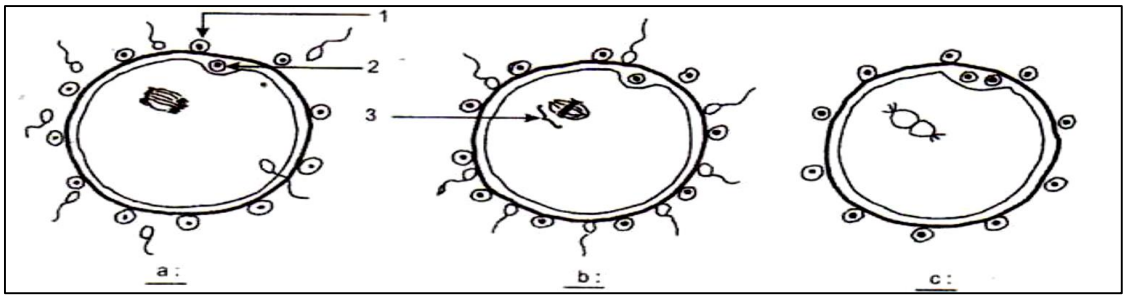


Figure 3

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.

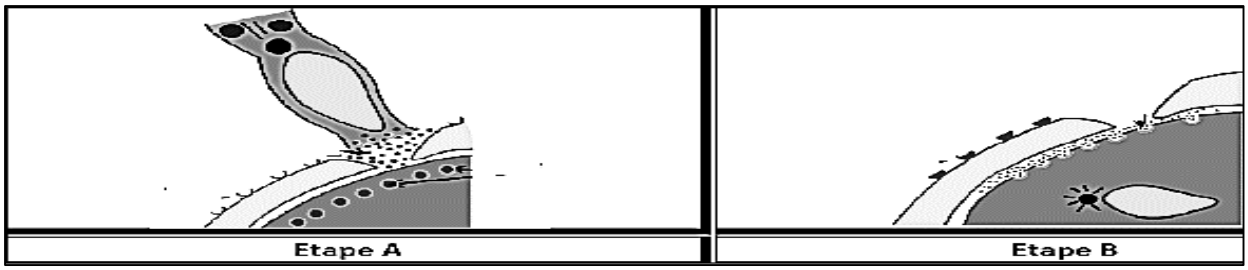
Exercice 8 :

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 ZP_3. Certains de ces molécules ZP_3 sont isolées et rendues radioactives, puis elles sont mises en présence de spermatozoïdes de souris. Ceux-ci sont autoradiographies. On constate que la radioactivité se trouve localisée à la surface de la tête des spermatozoïdes, au contact de la membrane plasmique.

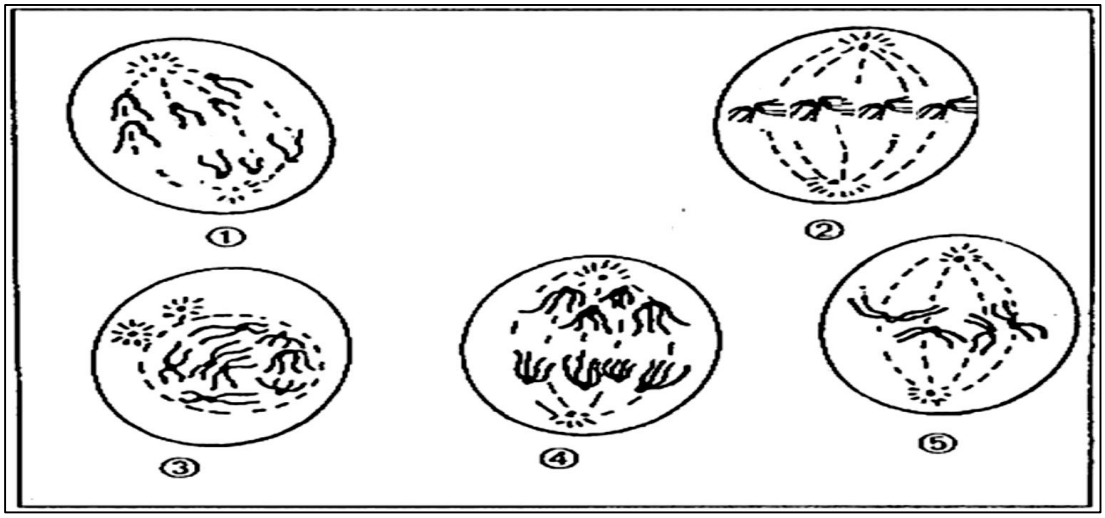


Document 2 : Des expériences de fécondation in vitro chez les mammifères ont montré que les spermatozoïdes sont incapables de se fixer sur la zone pellucide d'un ovocyte pour le féconder, si celle-ci a été traitée par des enzymes extraits des granules corticaux.

Expériences	T0 → T1	Resultats
Expérience 1	Spermatozoïdes capacités de souris → Ovocyte de souris	Fécondation
Expérience 2	Spermatozoïdes capacités de souris + extrait de la zone péllucide d'ovocytes de souris → Ovocyte de souris	Pas de Fécondation
Expérience 3	Spermatozoïdes capacités de souris + extrait de la zone péllucide 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 entraine une baisse importante de production. En revanche, les plants « B » sont résistants à ce champignon. On cherche une variété « C » à gros fruits et résistant 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 »

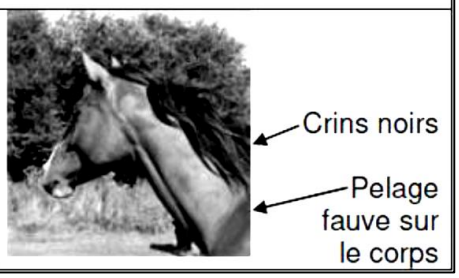
Exercice 11 : Les chevaux Alezan

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 :

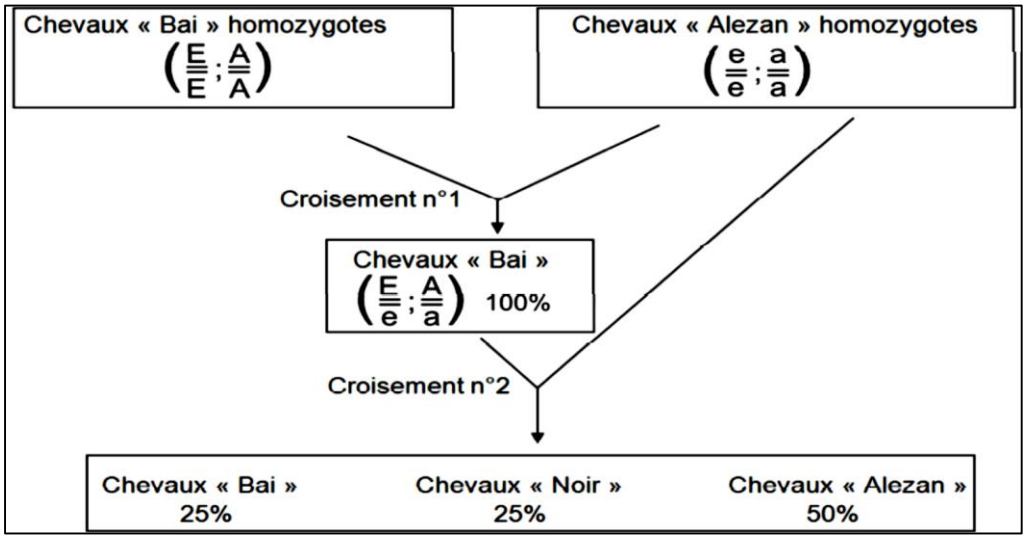
La robe « Noir » (= couleur noire sur l'ensemble du corps)	La robe « Alezan » (= couleur fauve sur l'ensemble du corps)	La robe « Bai »
		

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** entraine 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** entraine la dégradation du pigment noir excepté au niveau des crins et du pelage autour des sabots. **L'allèle a** n'entraine 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.



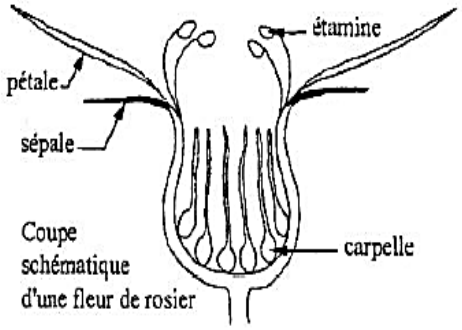
Exercice 12 :

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

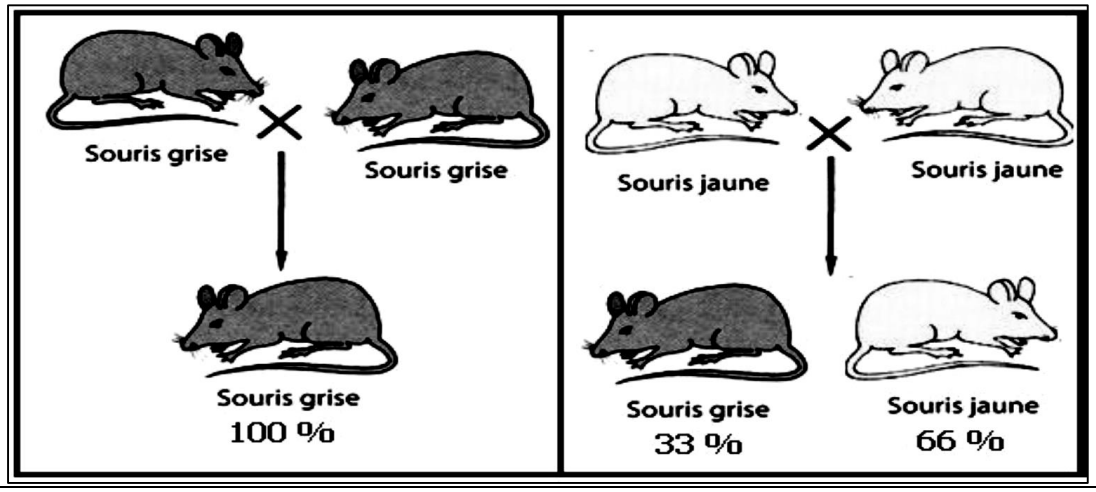
253 rosiers non remontants à fleurs roses

249 rosiers remontants à fleurs blanches

250 rosiers remontants à fleurs roses.

Exercice 13 : gène létal

Un ensemble de souris, est constitué de souris à poils gris et de souris à poils jaunes, à fin d'isoler une race pure de souris grise et une race pure de souris jaunes on a réalisé les croisements suivants :



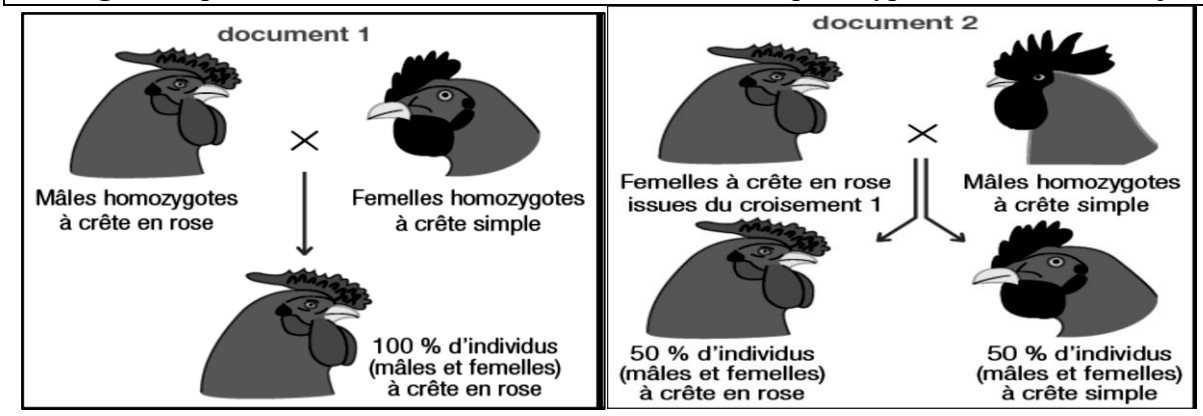
Consigne :

1) Tire une conclusion à partir de l'analyse de chaque croisement.
2) Interprète les deux croisements.
3) Quel sera le résultat du croisement d'une femelle jaune avec un mâle gris

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.

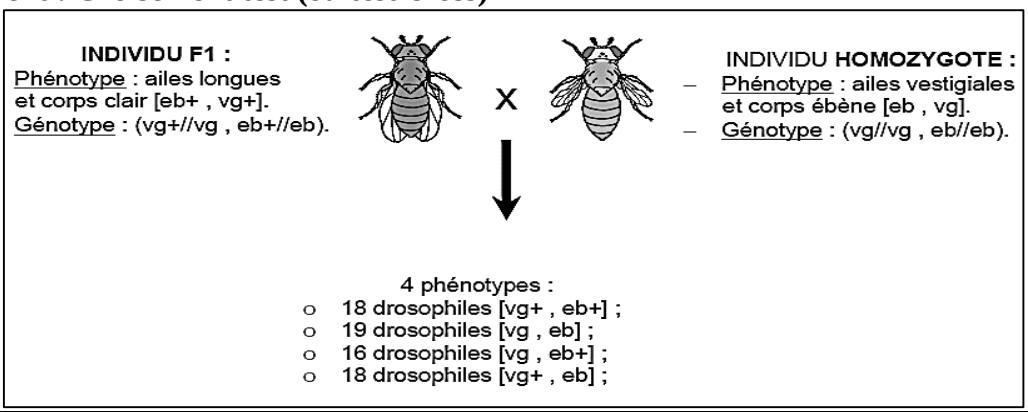
Exercice 16 :

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 :

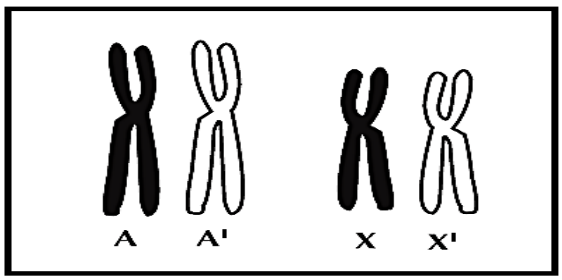
- 607 plantes à fleurs mauves et à feuilles velues
- 305 plantes à fleurs rouges et à feuilles velues
- 303 plantes à fleurs bleues et à feuilles velues
- 200 plantes à fleurs mauves et à feuilles glabres
- 98 plantes à fleurs rouges et à feuilles glabres
- 103 plantes à fleurs bleues et à feuilles glabres

Consigne :

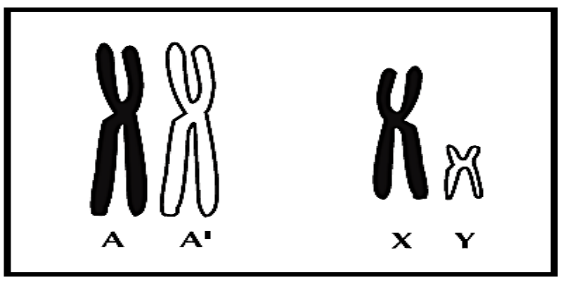
1. Tire une conclusion à partir du croisement 1
2. Explique les résultats du 1er croisement.
3. Interprète le deuxième croisement.

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.



Chez la femme



Chez l'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 1ere 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 ailles 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 :

On formule l'hypothèse que chez le Poulet d'Andalousie la couleur du plumage est gouvernée par un seul couple d'allèles.

Consigne : Analyse les croisements présentés et indique si leurs résultats sont conformes à cette hypothèse.

Document : résultats de croisements chez le poulet d'Andalousie.

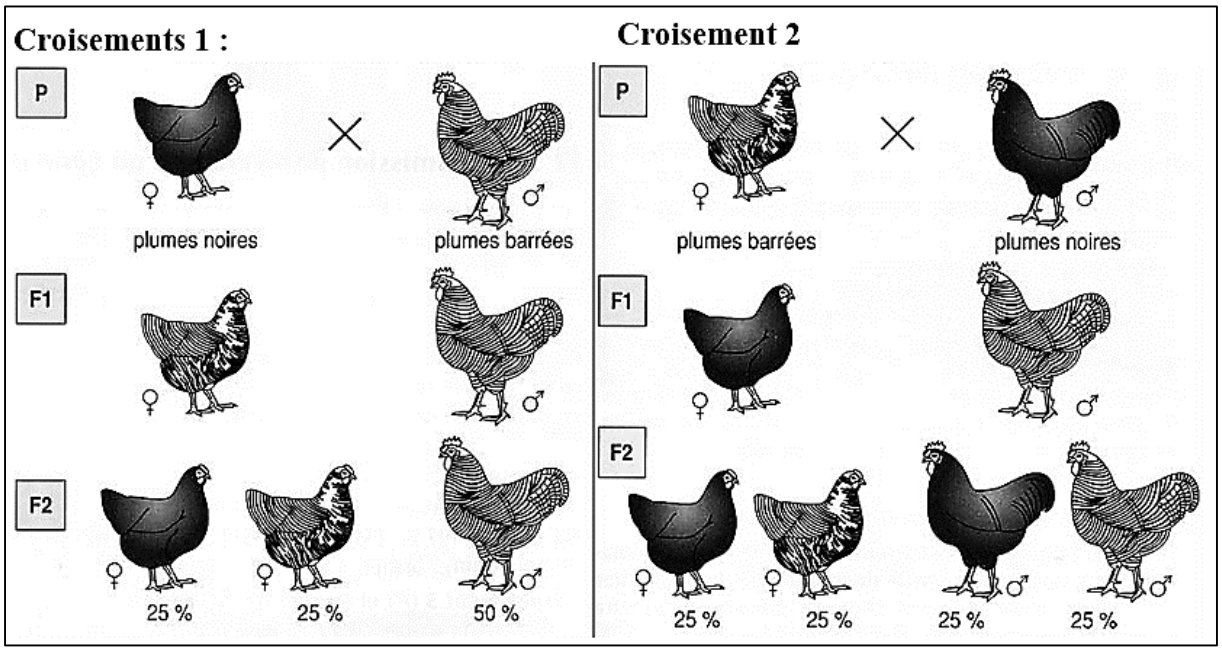
<table>
<tr><td colspan="2">Croisements 1</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Coqs blancs de lignée pure</td><td>Poules noires de lignée pure</td></tr>
<tr><td colspan="2">↓
Descendants des croisements 1</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td colspan="2">120 poulets bleus</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">Croisements 2</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Poules bleues issues des croisements 1</td><td>Coqs blancs de lignée pure</td></tr>
<tr><td colspan="2">↓
Descendants des croisements 2</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>62 poulets bleus</td><td>60 poulets blancs</td></tr>
</table>

Remarque : dans les deux séries de croisements, les résultats sont les mêmes en inversant le sexe des parents.

Exercice 27 :

Chez le poulet on a réalisé les deux croisements suivants :



Consigne :

1) Quelles conclusions peut-on tirer à partir de l'analyse des croisements réalisé.
2) Interprète les résultats de chaque croisement.

Exercice 28 :

On croise deux races pures de drosophiles, l'une à yeux rouges vif et l'autre à yeux rouges brique. En F1, on obtient 100% de drosophiles à yeux rouges brique.

On réalise un croisement entre une femelle F1 et un mâle à yeux rouges vif. On obtient une descendance constituée de 241 individus à yeux rouges vif et 83 individus à yeux rouges brique.

Consigne : grâce aux résultats de ces croisements, montre que l'on peut affirmer que la différence phénotypique n'est pas due à un seul gène.

Exercice 29

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 30 : 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.

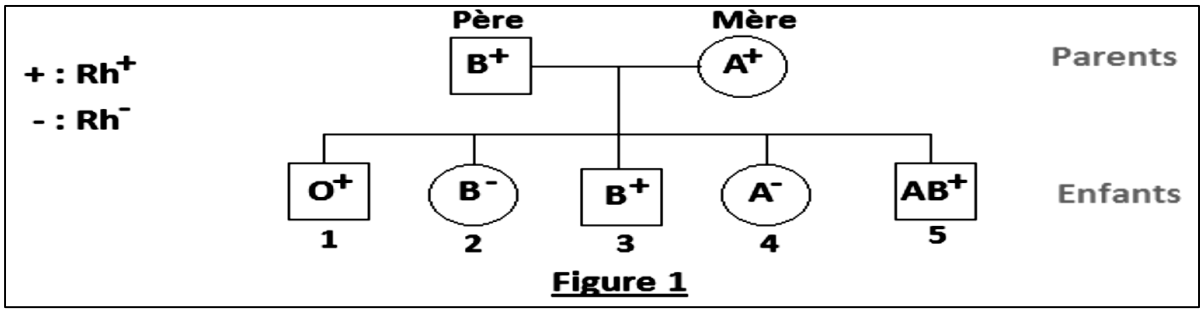


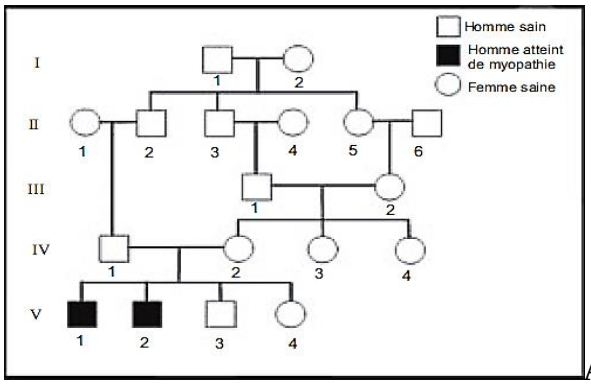
Figure 1

Consigne :

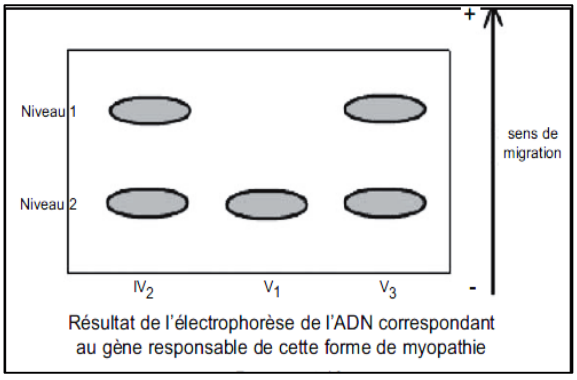
1) Détermine le type de dominance pour les deux systèmes de groupes sanguins en fondant votre réponse sur un raisonnement logique à partir de l'analyse de cet arbre généalogique.
2) Détermine les génotypes des parents.
3) Indique la probabilité des différents phénotypes possibles dans la descendance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

Exercice 31 :

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.



A



B

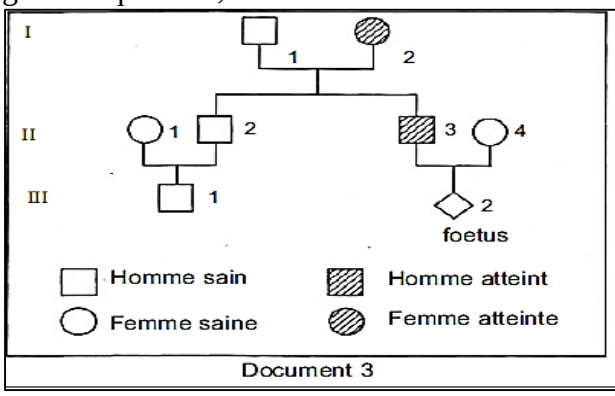
Consigne : A partir d'arguments tirés de l'analyse de l'arbre généalogique ci-dessus :

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 I'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. Ecrit les génotypes des individus IV1 IV2, V1 et V3.

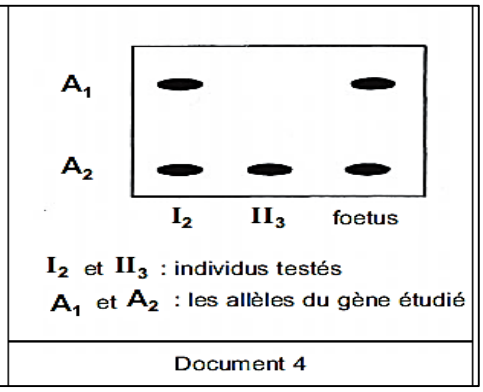
Exercice 32 :

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.



Document 3



Document 4

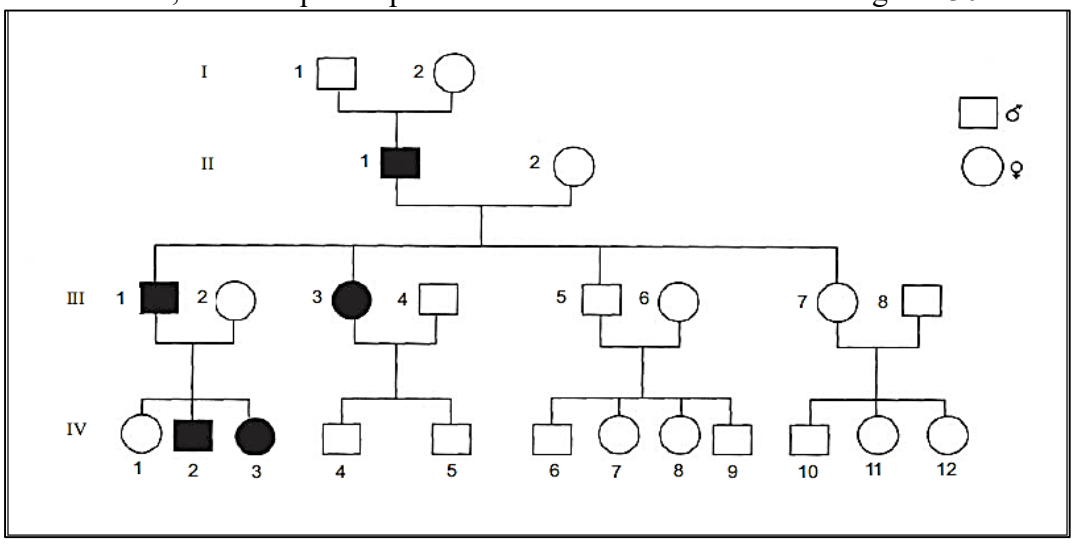
Consigne :

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

Exercice 33 :

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 :

1. Explique en justifiant ta réponse, le mode de transmission de la maladie.
2. Les sujets IV4, et IV5 risquent-ils d'avoir des enfants atteints ? Justifie votre réponse.
3. 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 34 : 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 »

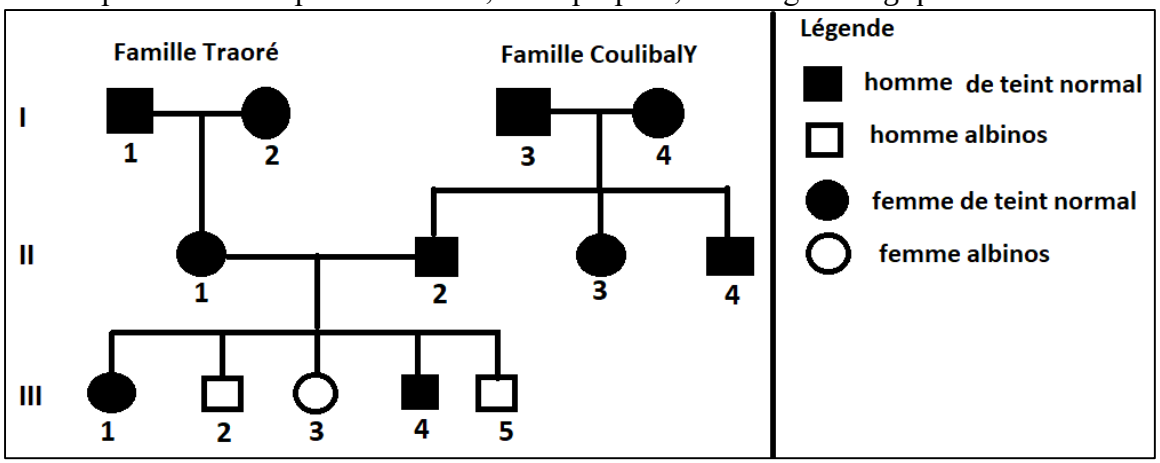
Pour te permettre de répondre à Abou, on te propose en document 1, l'arbre généalogique des deux familles.

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.

Document 1 : arbre généalogique des deux familles.

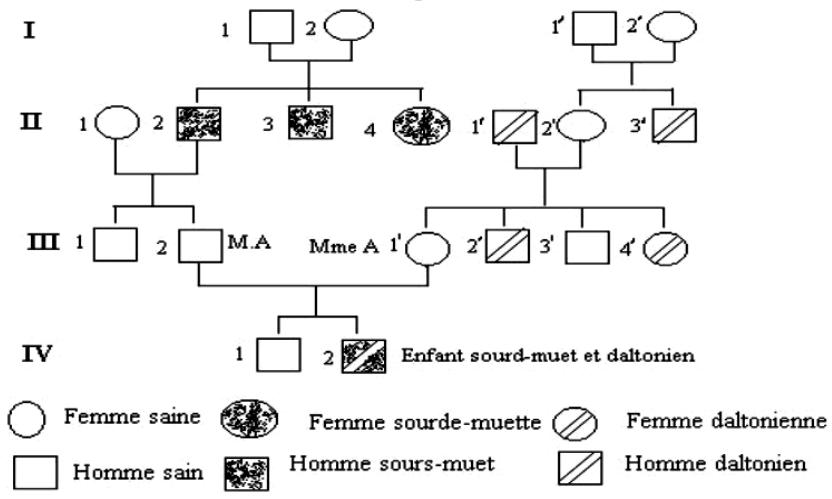
Pour te permettre de répondre à Abou, on te propose, l'arbre généalogique des deux familles.



Exercice 35 :

Madame et Monsieur A ont deux garçons, l'un sourd-muet et daltonien et l'autre ne présentant pas ces anomalies d'origine génétique. La naissance du garçon les a conduits à effectuer des recherches généalogiques approfondies. Ces recherches tendent à montrer une parenté éloignée entre Madame et Monsieur A.

On sait que le daltonisme est une maladie liée au sexe.



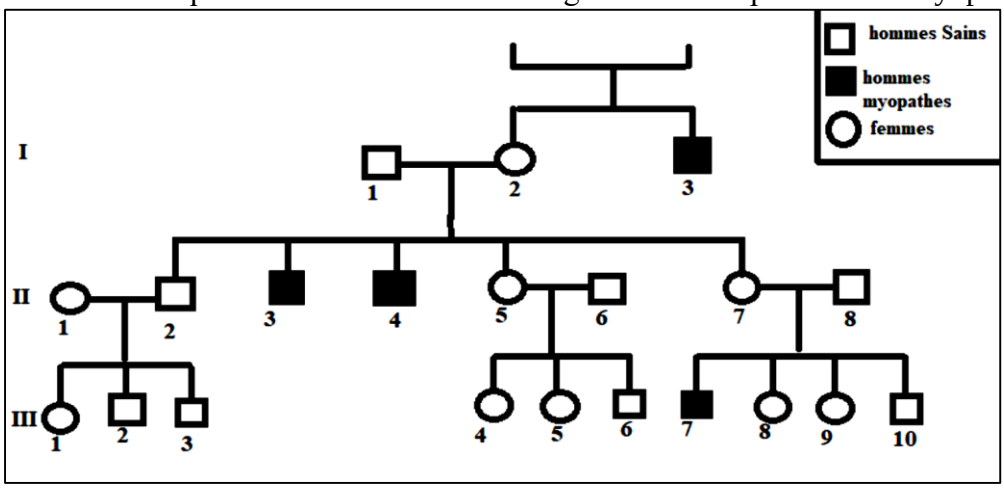
Consigne : Par une exploitation rigoureuse de l'arbre généalogique :

1. L'allèle responsable de la surdité est-il dominant ou récessif ?
2. Quelle est la localisation du gène de la surdité ?
3. Que dire de l'allèle à l'origine du daltonisme ?
4. Quel est le génotype des garçons daltoniens ?
5. Comment le couple A, a pu donner naissance à un garçon présentant ces deux anomalies ?

Exercice 36 :

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 pronostique 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.

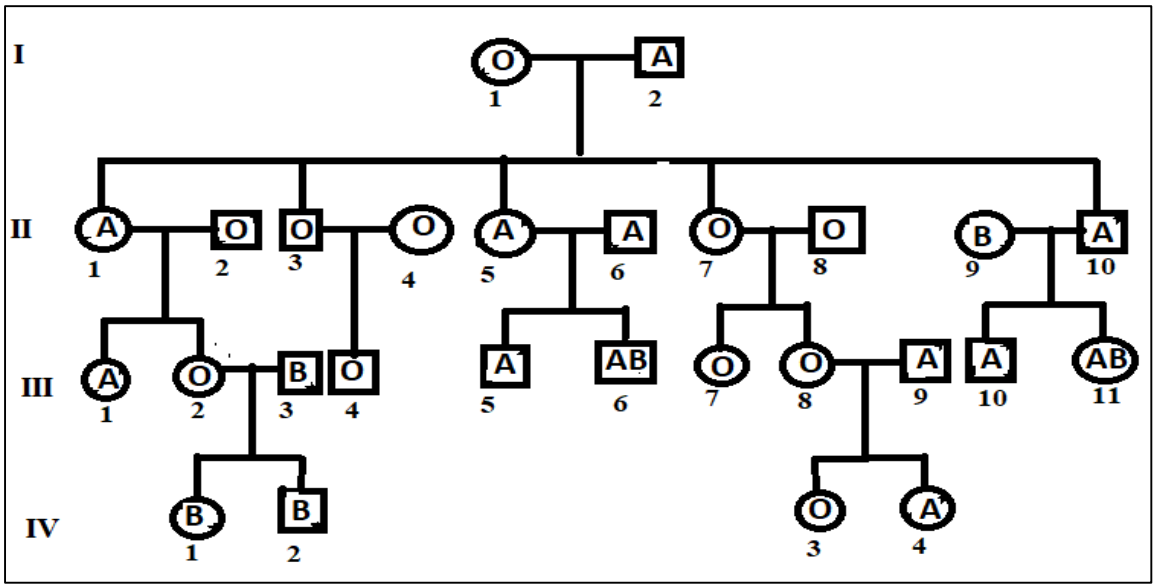


Consigne :

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 37 :

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

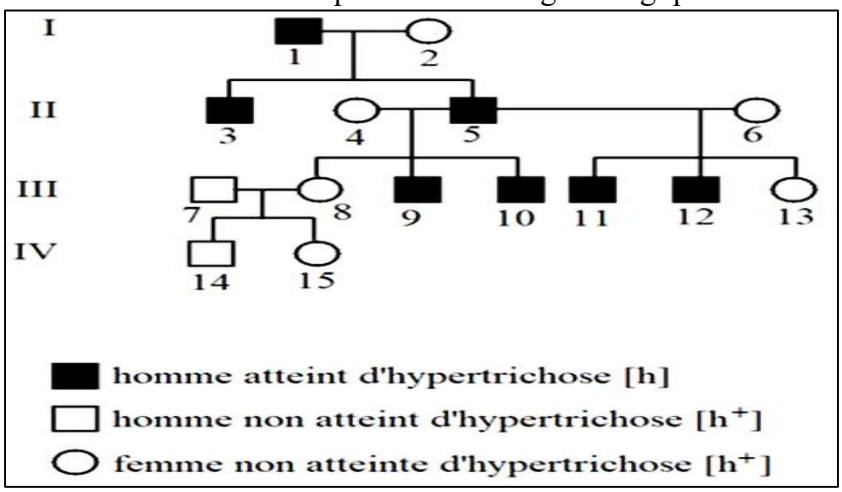


Consigne : analyser le pédigrée et répond aux questions suivantes.

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 38 :

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.



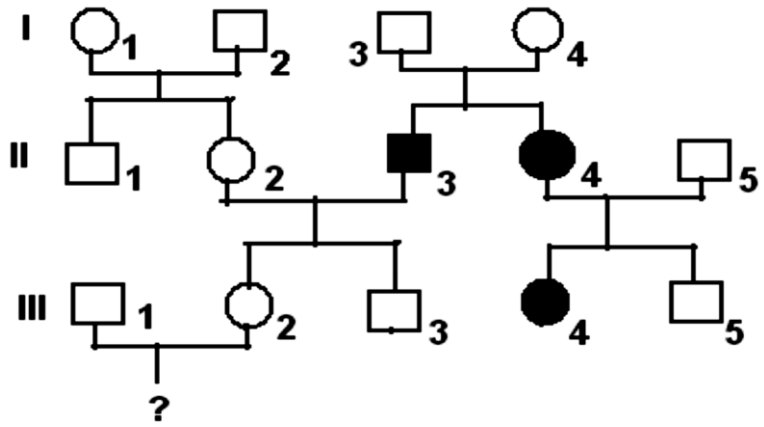
Doc.1

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 39 :

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 40 :

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 41 :

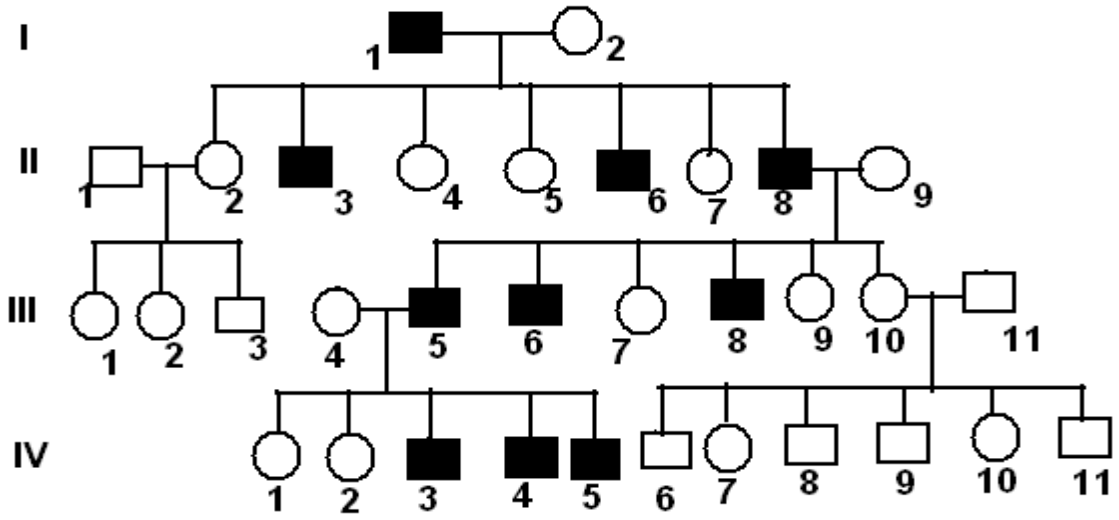
Jacob et Jacques sont deux jumeaux. Jacob est atteint d'une anomalie très rare, l'aniridie caractérisée par l'absence d'iris dans l'œil. Les informations qui nous ont été rapportées nous indiquent un état optique normal des yeux du père de ces jumeaux alors que leur mère présentait l'anomalie. A l'âge 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 42

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

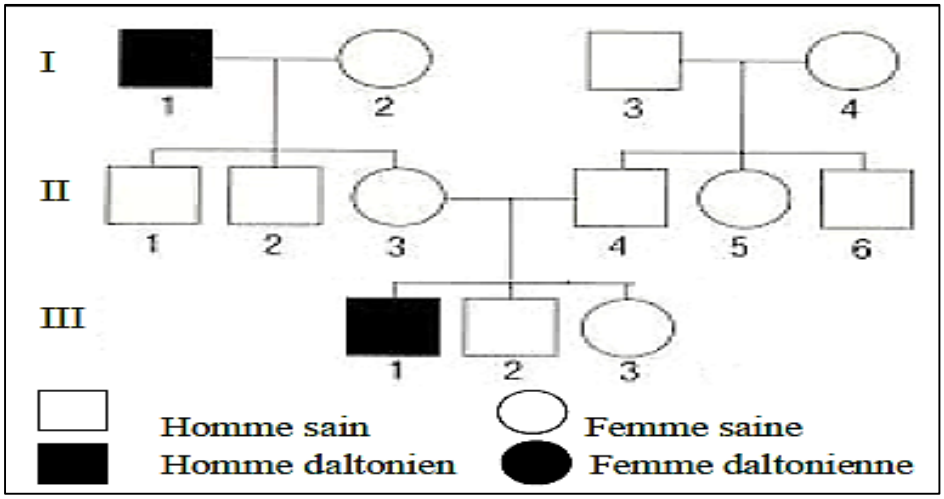


1. Quel constat faite vous de l'observation de cet pedigree ?
2. Quelle explication proposes-tu de ce constat ?
3. Existe-t-il dans ce cas un phénomène de dominance, de récessivité ou de codominance? Justifie ta réponse.
4. Écrire les génotypes des individus II1, II3 et II5.

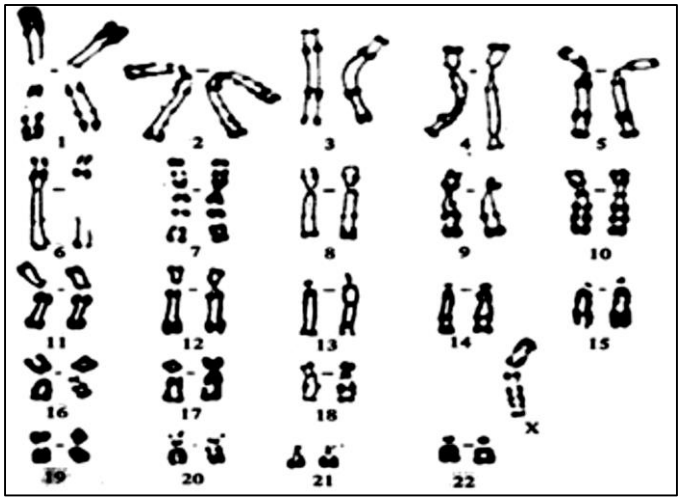
Exercice 43 : Cas de deux anomalies phénotypiques

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.



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



Document 2

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

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.
4. Montre que ce caryotype révèle chez cette fille une anomalie autre que le daltonisme.
5. Détermine, chez cette fille : l'origine parentale du daltonisme et de son autre anomalie.
6. Schématise, en prenant uniquement une paire d'autosomes et les gonosomes :

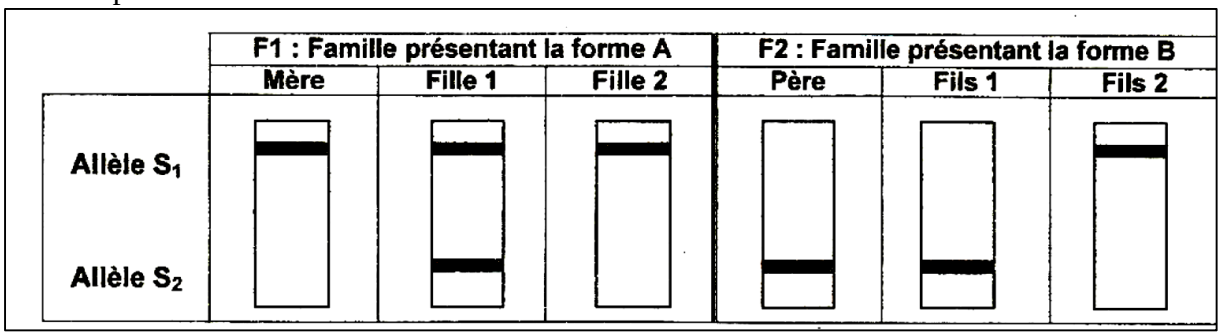
a. Le caryotype de la fille daltonienne.
b. Les caryotypes des gamètes parentaux qui sont responsables de la naissance de cette fille daltonienne.

Exercice 44 :

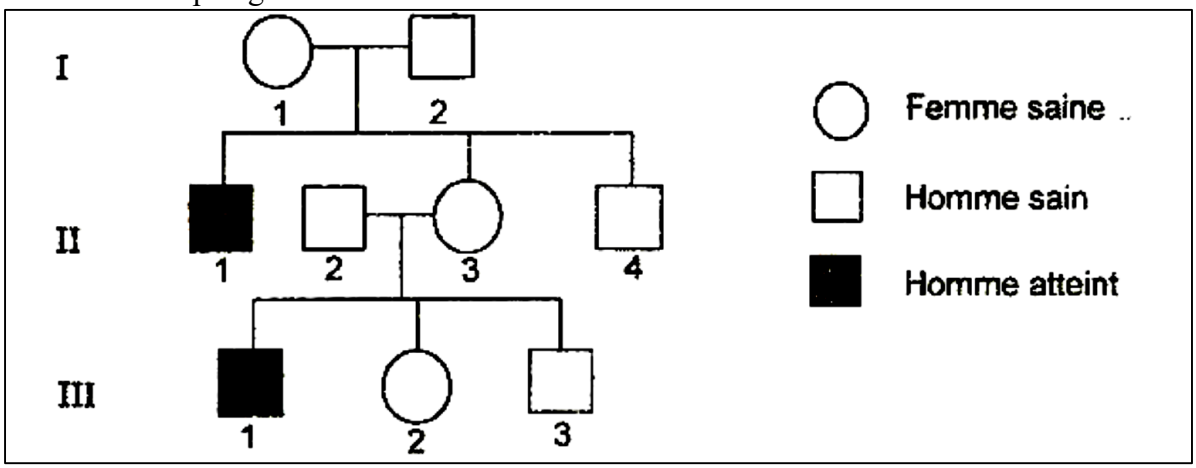
On se propose d'étudier le mode de transmission d'une maladie héréditaire qui se présente sous deux formes A et B.

Document 1 : Le document 1 présente le résultat de l'électrophorèse de l'ADN de certains membres de deux familles F1 et F2 présentant chacune une forme de cette maladie.

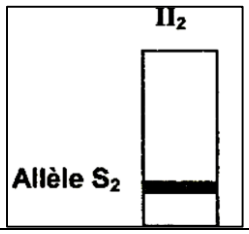
NB : Le père de la famille F1 est sain et la mère de la famille F2 est saine.



Document 2 : pédigrée d'une famille F3 dont certains membres sont atteints de cette maladie.



Document 3 : résultat de l'électrophorèse de l'ADN de l'individu II2 de la famille F3.



Consigne : à partir de l'exploitation des documents 1 à 3 :

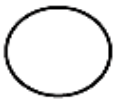
1) Précise le mode de transmission des formes A et B de cette maladie.
2) Détermine la forme de la maladie chez la famille F3.
3) Ecrit les génotypes des individus I1.II1 .II3 et III2 de la famille F3.
4) Précise les sujets malades des deux familles F1 et F2.

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

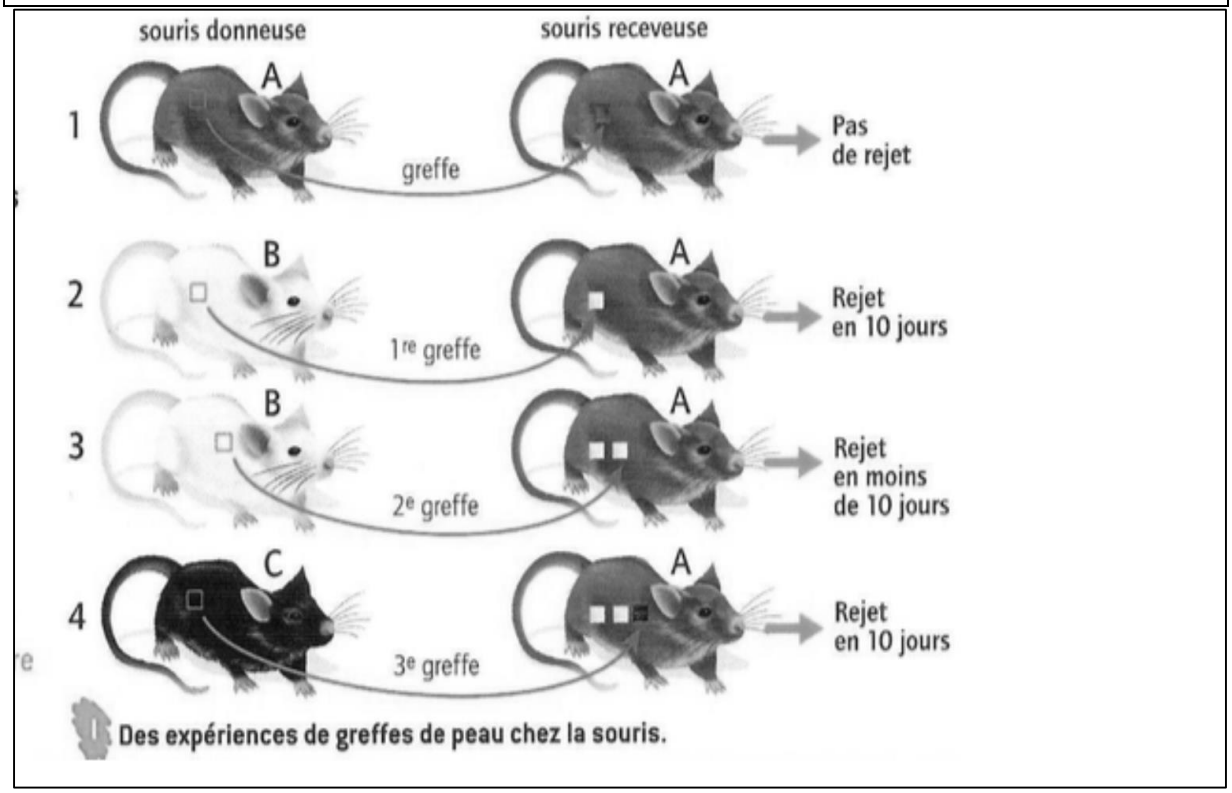
Consigne : à partir de l'analyse des 3 expériences, identifie le type de réaction immunitaire impliquée dans le rejet de greffon chez les souris.

Exercice 5

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

Consigne : à partir de l'analyse des expériences :

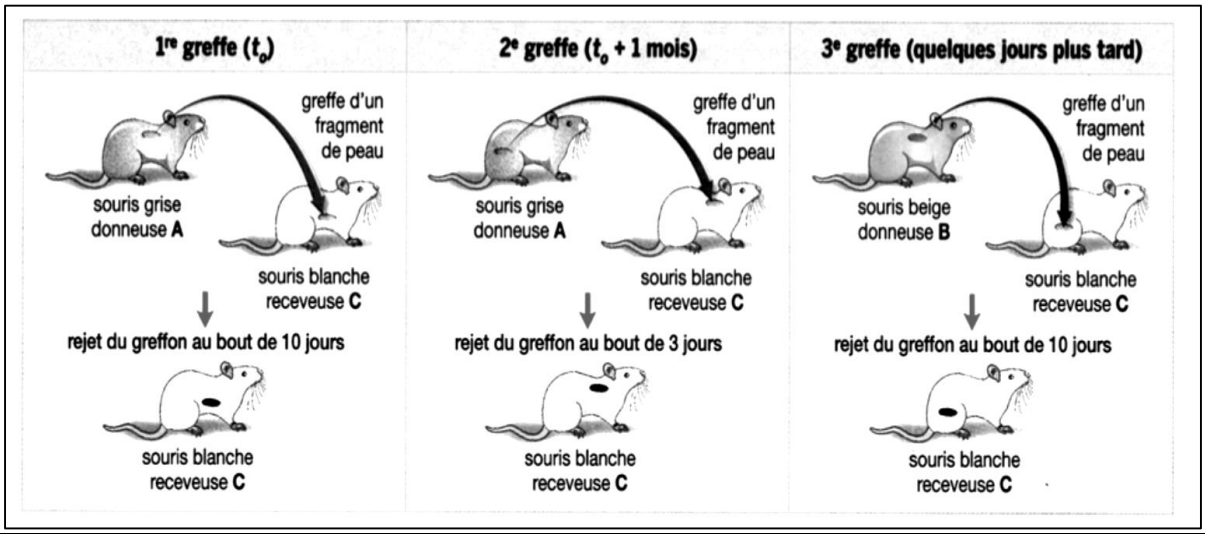
1. Explique la différence entre le soi et le non-soi.
2. Identifie le type de réaction immunitaire manifesté ainsi que ses propriétés.



Des expériences de greffes de peau chez la souris.

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 2ème greffon de ligne A.	Le greffon est totalement détruit au bout de 6jours.

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	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**	**Greffe 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.

1ère 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 2ème greffon de A1 par B1 au bout de 3 jours ; Rejet du greffon de C1 par B1 au bout de 12 jours

Document 1

2ème 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	Injection d'anticorps anti-LT_8 ; Souris B2	Acceptation de la greffe par B2
Expérience 5:	Souris A3	Injection d'anticorps anti-LB ; Souris B3	Rejet de la greffe par B3
Expérience 6:	Souris A3	Injection d'anticorps anti-LT_4 ; Souris B4	Acceptation de la greffe par B4

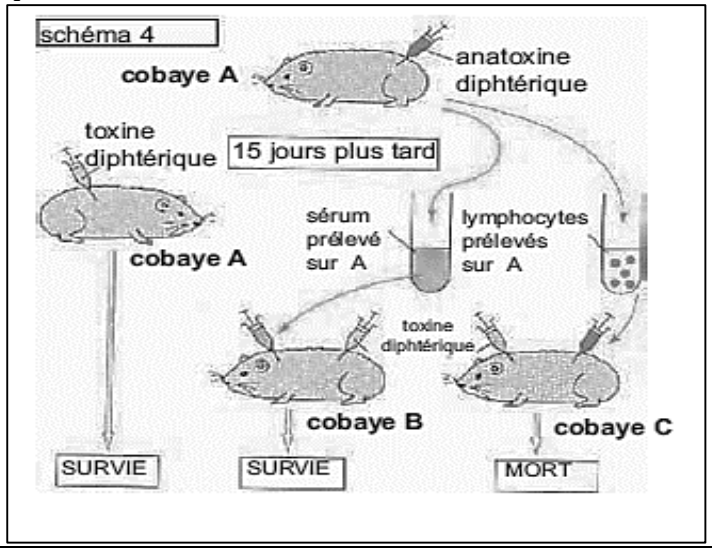
Document 2

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

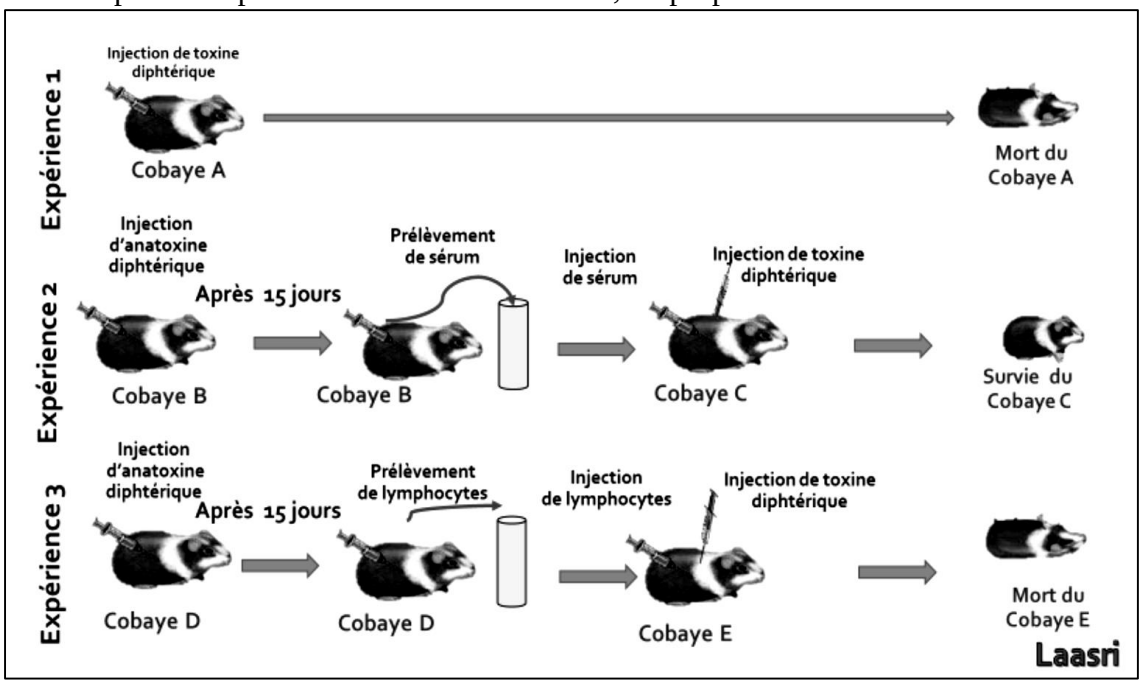
*Animal sain : animal n'ayant jamais eu la diphtérie.

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.

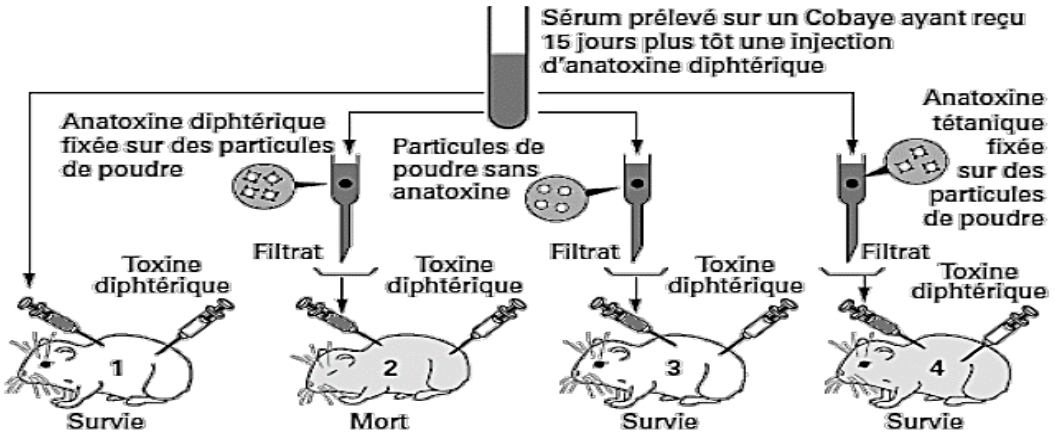
Exercice 12 :

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.

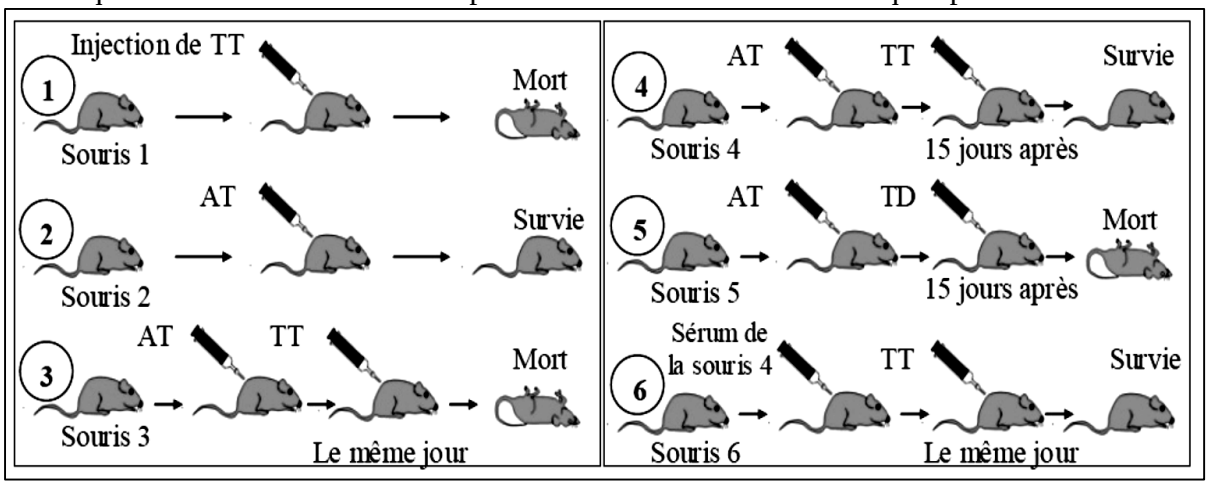
Document. Expériences réalisées sur des cobayes.



Exercice 13

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.

Document 1 : 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.



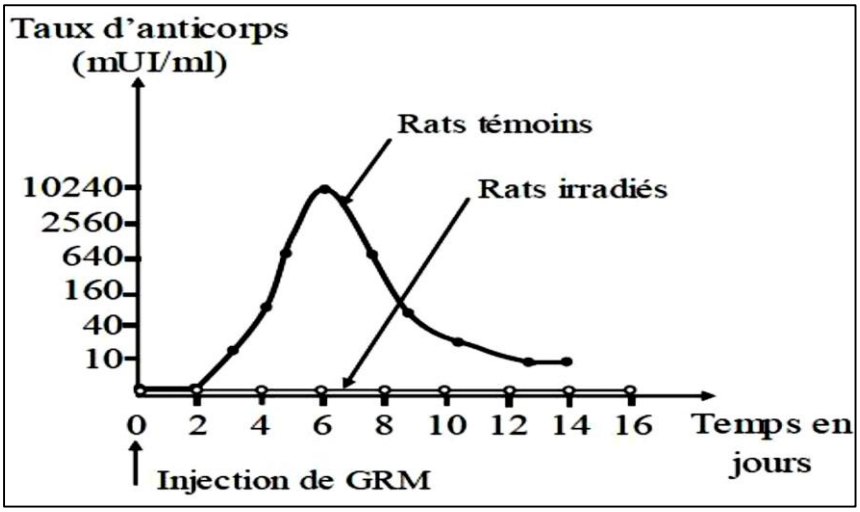
Document 2 : quelques résultats expérimentaux

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 t0, on réalise une injection de GRM chez 2 lots de rats:

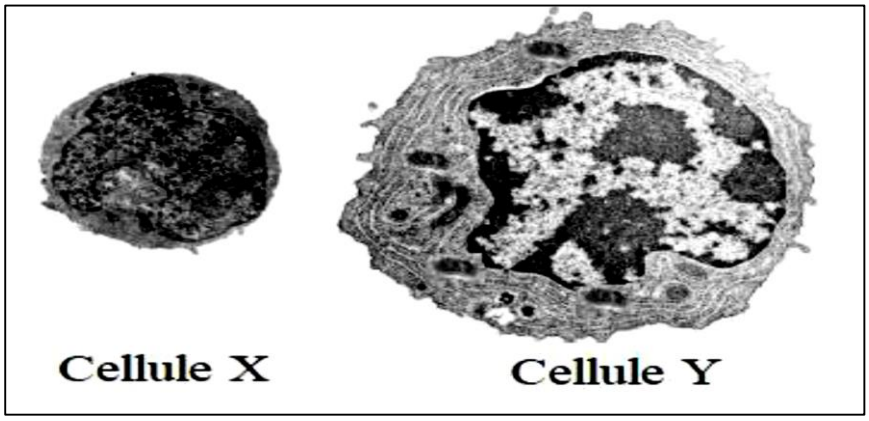
- un lot de rats témoins.
- un lot de rats ayant subi une forte irradiation qui détruit les cellules de la moelle osseuse rouge.

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



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.



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 :

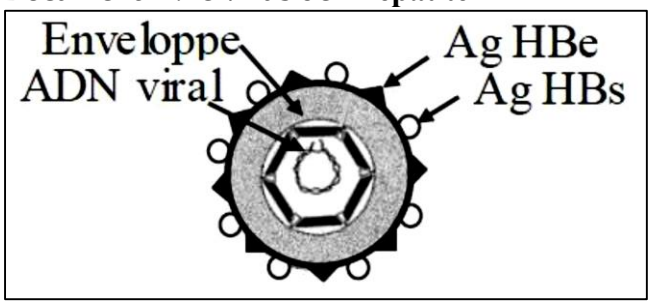
1) à partir de l'analyse les résultats des expériences du document 1 : dégage les propriétés des toxines utilisées, des réactions immunitaires manifestées, ainsi que le type de l'immunité mise en jeu.
2) Tire une conclusion à partir de l'analyse de l'expérience 1 du document 2.
3) A partir de l'expérience 2 du document 2, Identifie les deux cellules X et Y et détermine le rapport entre la cellule X, la cellule Y et les anticorps.
4) En intégrant les données fournies par l'expérience 3 du document 2, 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 qui s'introduit dans les cellules du foie. Les malades montrent une nécrose du foie, par lyse des cellules hépatiques.

Consigne :
A l'aide des documents proposés, explique les mécanismes de l'immunité intervenant dans la lutte contre le virus de l'hépatite B.

Document 1 : **le virus de l'hépatite B**



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

Document 2 : première série d'expérience :

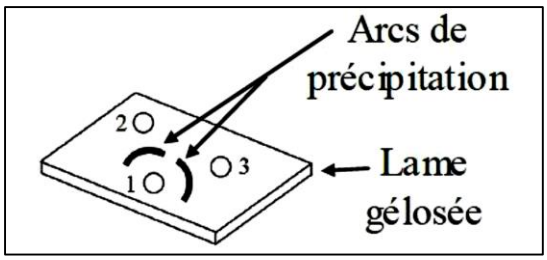
On prélève chez un individu atteint de l'hépatite B (Malade X) du sérum sanguin et on purifie les particules virales HBs et HBe.

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 :

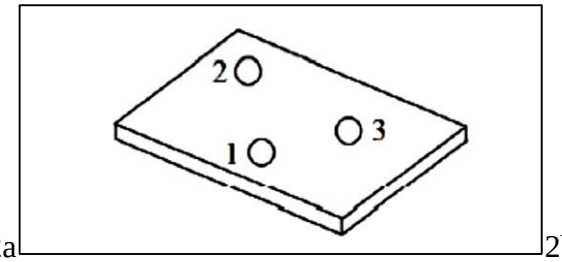
- dans le puits 1 du sérum sanguin du malade X.
- dans le puits 2 une solution de particules virales HBs.
- dans le puits 3 une solution de particules virales HBe.

Les résultats sont donnés par le document 2a.

Le résultat de la même expérience réalisée avec le sérum d'un individu sain est donné par le document 2b



2a



2b

Document 3 : 2ème série d'expériences

On prélève :

Chez un individu malade, des macrophages M1.

Chez son vrai jumeau, des macrophages M2, des LB et des LT.

On réalise, avec des cellules, des cultures dans lesquelles on recherche la présence de plasmocytes, cellules sécrétrices des γ-globulines.

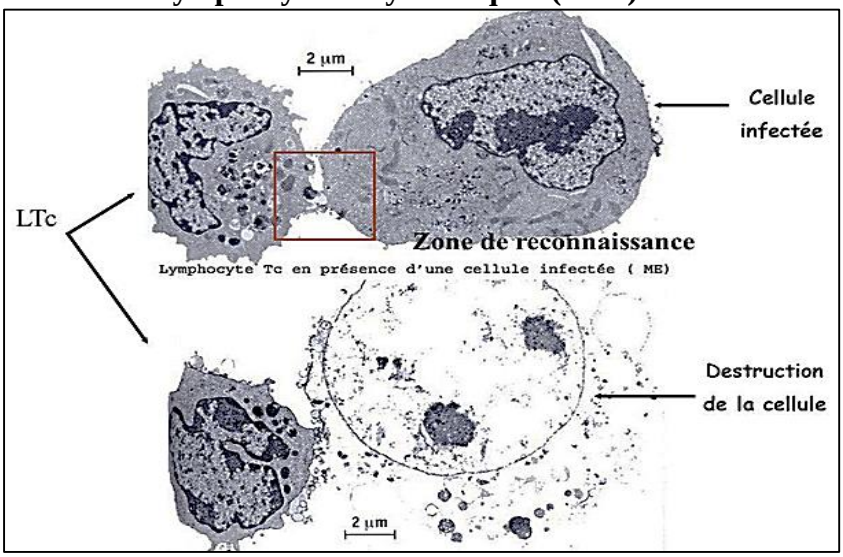
Milieu de culture	Contenu	Résultat (présence de plasmocytes)
Culture 1	LB + M1	Aucun
Culture 2	LT + M1	Aucun
Culture 3	LB + LT	Aucun
Culture 4	LB + LT + M1	nombreux
Culture 5	LB + LT + M2	Aucun

Document 4 : 3ème série d'expérience.

A partir des lymphocytes T et de cellules hépatiques du malade et de son jumeau, on réalise quatre cultures cellulaires. Chaque milieu est enrichi en thymine tritiée (radioactive).
Les cellules incorporent la thymine lors de leur mitose. En fin d'expérience, la multiplication cellulaire peut être quantifiée par la mesure de la radioactivité intracellulaire. Les résultats au 3ème jour sont donnés dans le tableau ci-après.

	Thymine tritiée dans tous les milieux	
	Milieu avec les LT du jumeau	Milieu avec les LT du malade
Milieu avec les cellules hépatiques saines du jumeau	**Culture 1** Radioactivité : 1% Aucune lyse des cellules hépatique.	**Culture 3** Radioactivité : 1% Aucune lyse des cellules hépatique.
Milieu avec les cellules hépatiques infectées du malade	**Culture 2** Radioactivité : 1% Aucune lyse des cellules hépatique.	**Culture 4** Radioactivité : 90% Lyse des cellules hépatique.

Document 5 : action des Lymphocytes T cytotoxiques (LTC)



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 :

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

Le signe - signifie absent et + indique Présent.

Consigne : à l'aide des données du tableau :

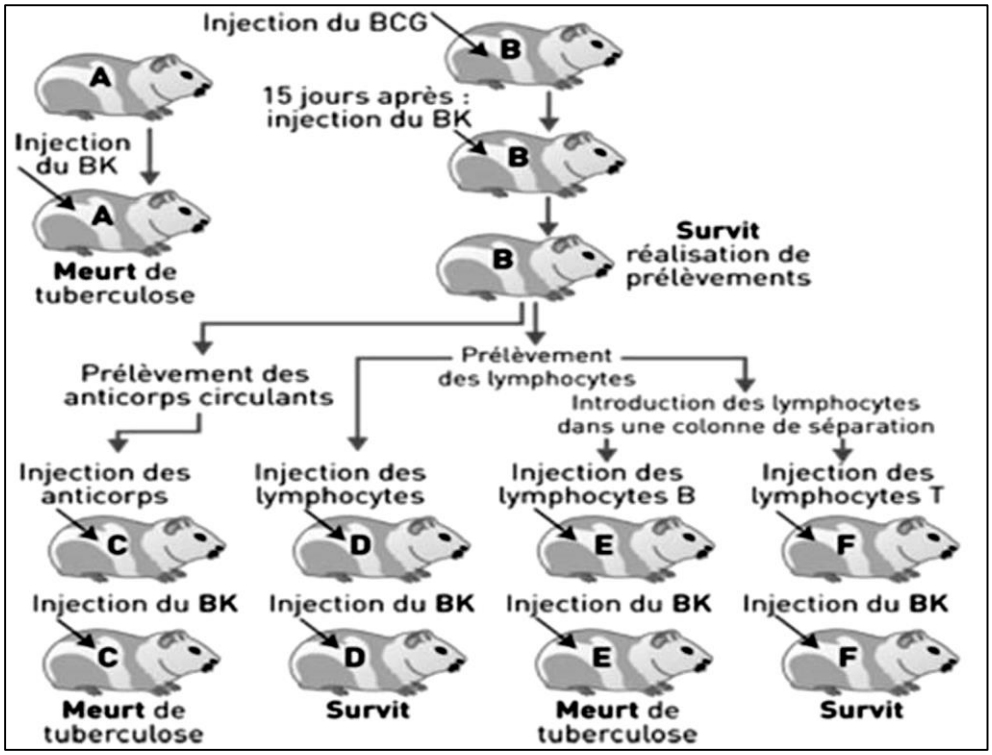
1) De ces trois patients, dites justifiant celui qui est en phase d'infection ?
2) De ces trois patients, dit en justifiant celui qui est en phase de convalescence?
3) Un de ces trois patients est en phase de maladie ; dit lequel en vous justifiant

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.

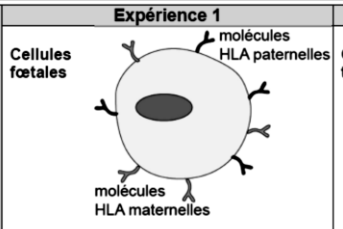
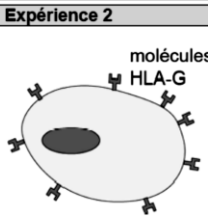


Exercice 17 : L'effet du virus de l'herpès sur le fœtus

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.

	Expérience 1	Expérience 2
Contenu des cultures		
	Cellules du système immunitaire maternel	Cellules du système immunitaire maternel
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.

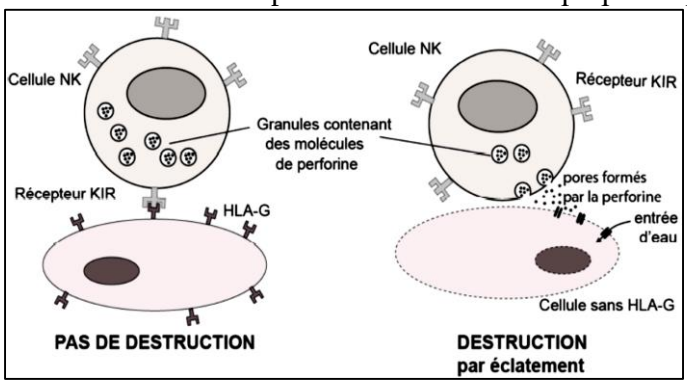
Les résultats des différentes cultures sont présentés dans le tableau.

	Expérience 1	Expérience 2	Expérience 3	Expérience 4
Contenu des cultures	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.

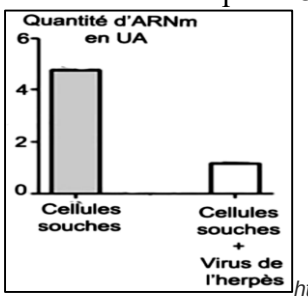


Récepteur KIR = Killer Inhibitory Receptor

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

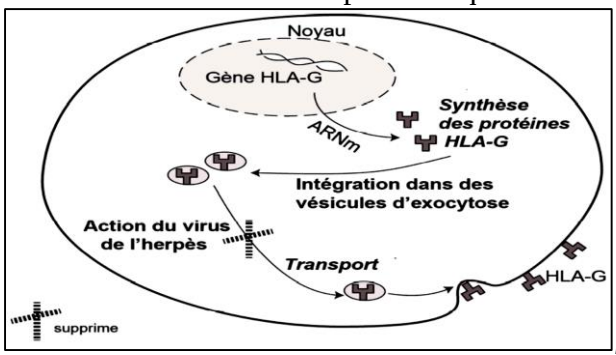
Document 4a : Virus de l'herpès et la transcription du gène HLA-G

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. II 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).

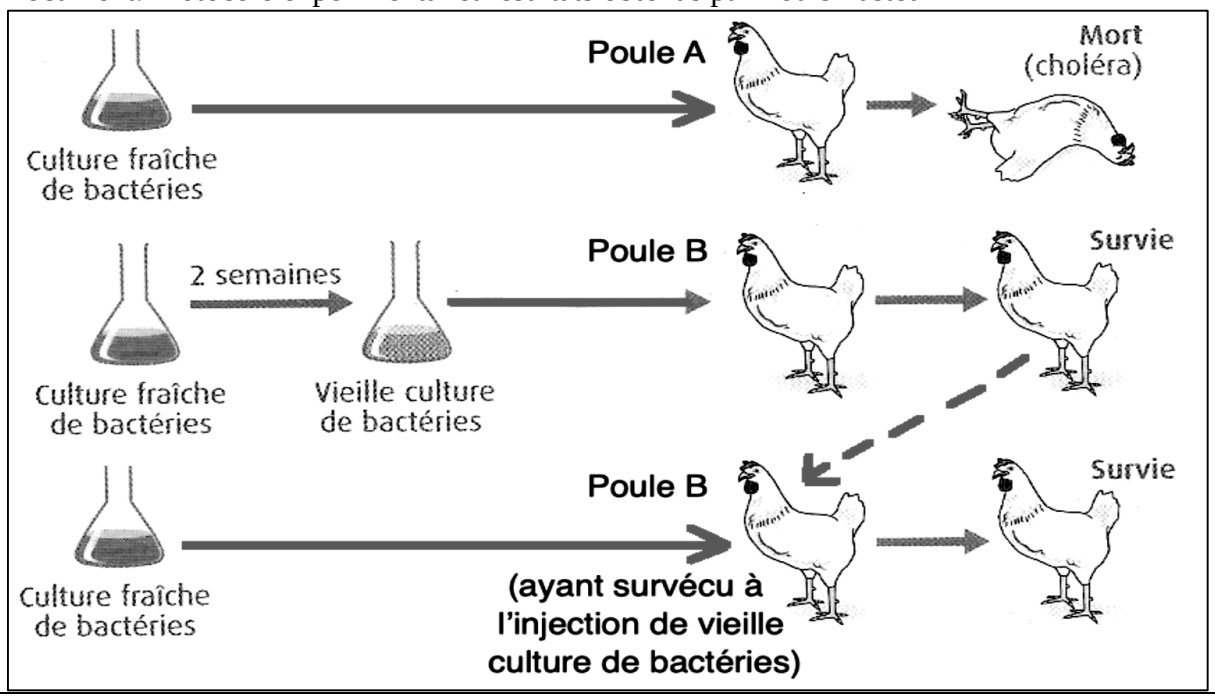
Vaccins reçus	**Dosage des anticorps** spécifiques en réponse aux vaccinations**	
Anatoxine* tétanique	Pas d'anticorps spécifiques détectés	
Anatoxine diphtérique	Pas d'anticorps spécifiques détectés	
Virus de la rougeole	Pas d'anticorps spécifiques détectés	
	Dosage des immunoglobulines du sérum chez 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	3,05.107 L^{-1}	2,5.107 $g.L^{-1}$ à 5.107 $g.L^{-1}$
Lymphocytes B	0,03.107 L^{-1}	0,1.107 $g.L^{-1}$ à 0,4.107 $g.L^{-1}$
Lymphocytes T	3,02.107 L^{-1}	1,5.107 $g.L^{-1}$ à 3,0.107 $g.L^{-1}$

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

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

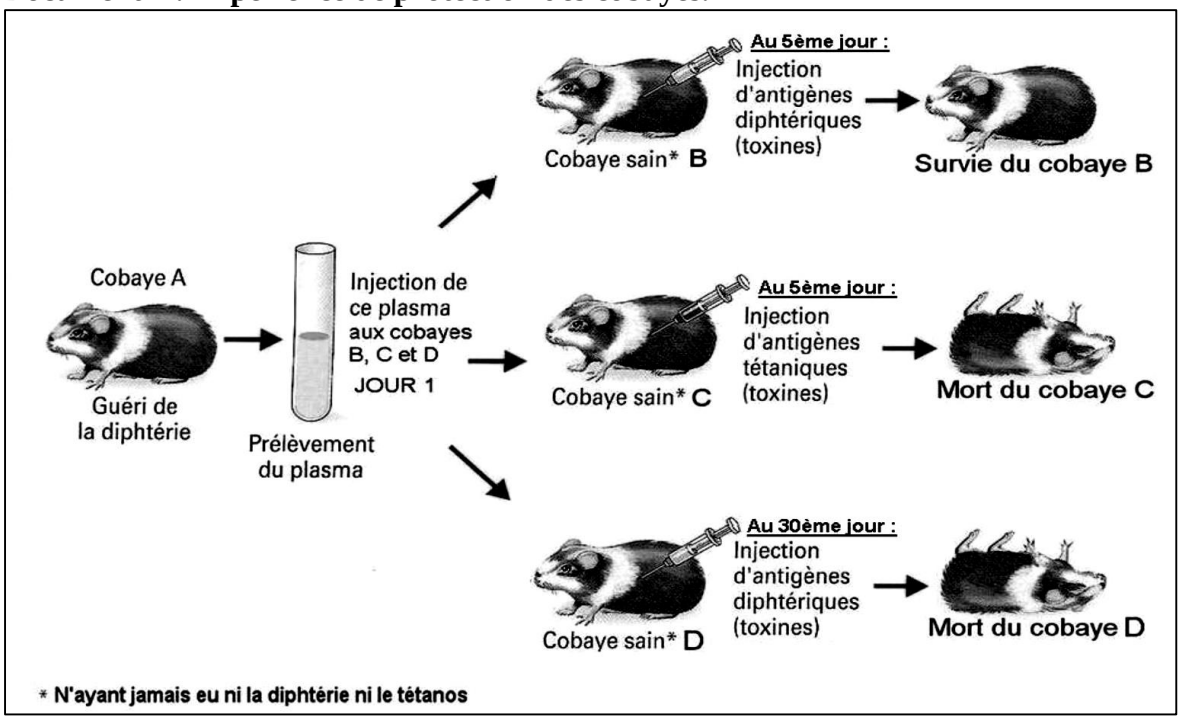


Consigne :
Utilise les données ainsi que vos connaissances pour expliquer les résultats de ces expériences.

Exercice 20 :

La diphtérie et le tétanos sont des maladies bactériennes graves souvent mortelles.
On a longtemps cherché à s'en prémunir. La bactérie diphtérique et la bactérie tétanique libèrent toutes les deux dans le sang des substances toxiques appelées toxines, causant la maladie.

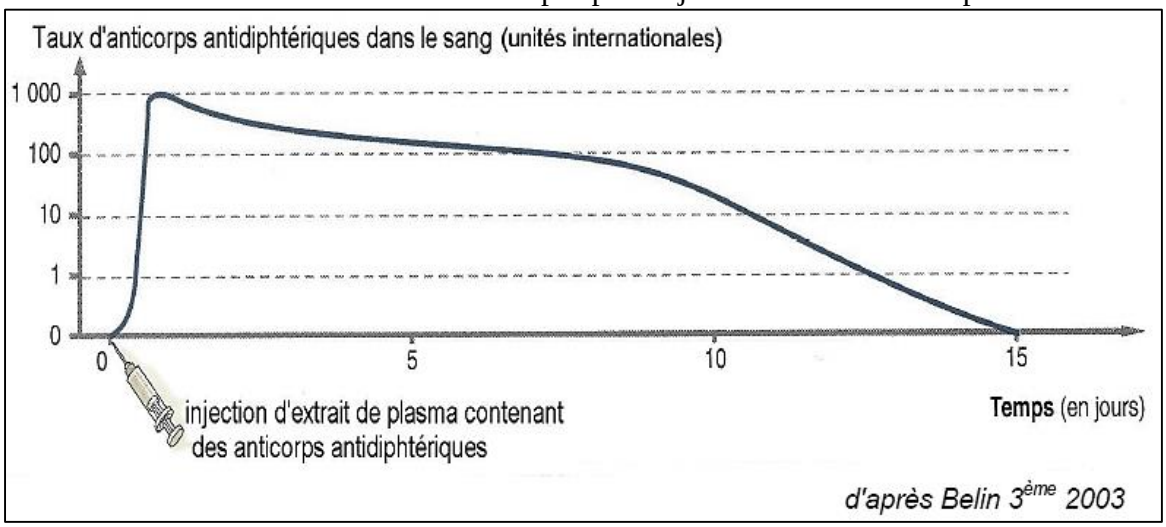
Document 1 : Expérience de protection des cobayes.



Le plasma correspond à la partie liquide du sang, il peut être assimilé au sérum.

D'après Hatier 3ème 2008

Document 2 : Evolution du taux d'anticorps après injection d'un extrait de plasma.



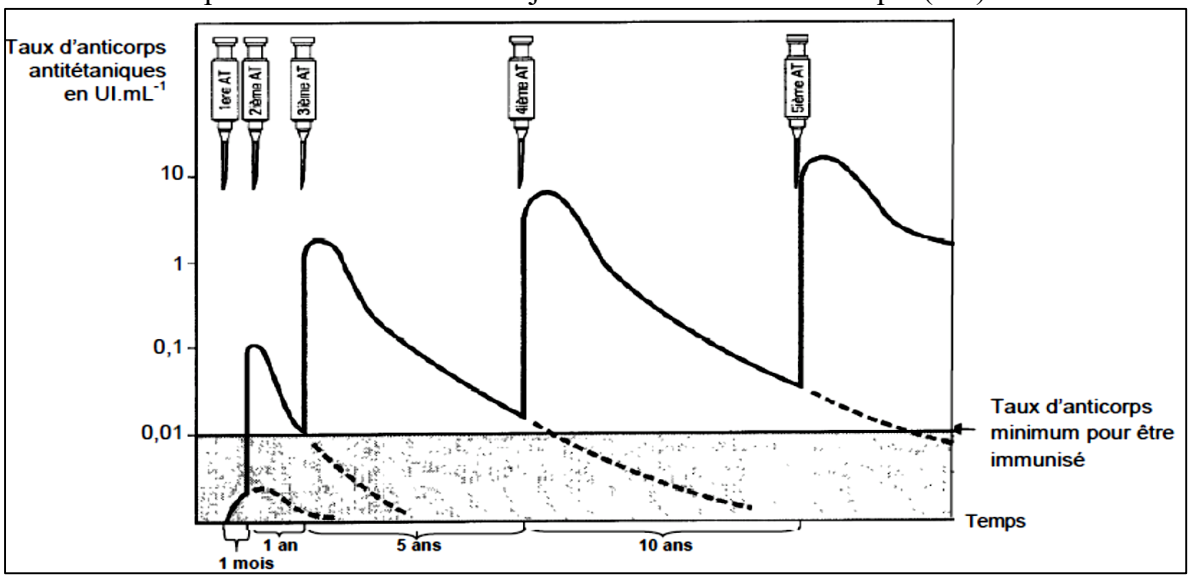
Consigne : A partir de l'exploitation des documents 1 et 2, explique la survie de cobaye B ainsi que la mort des cobayes C et D.

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

Exercice 22 : Mémoire et phénotype immunitaire.

Le tétanos est une maladie extrêmement grave qui entraine qui entraine des contractions atteignant l'ensemble de la musculature en quelques jours. Cette maladie est due à une bactérie qui végète dans le sol à l'état de spores et qui pénètre dans l'organisme par une plaie mal soignée. Les contractions sont dues à l'action d'une toxine qui agit sur les centres nerveux.

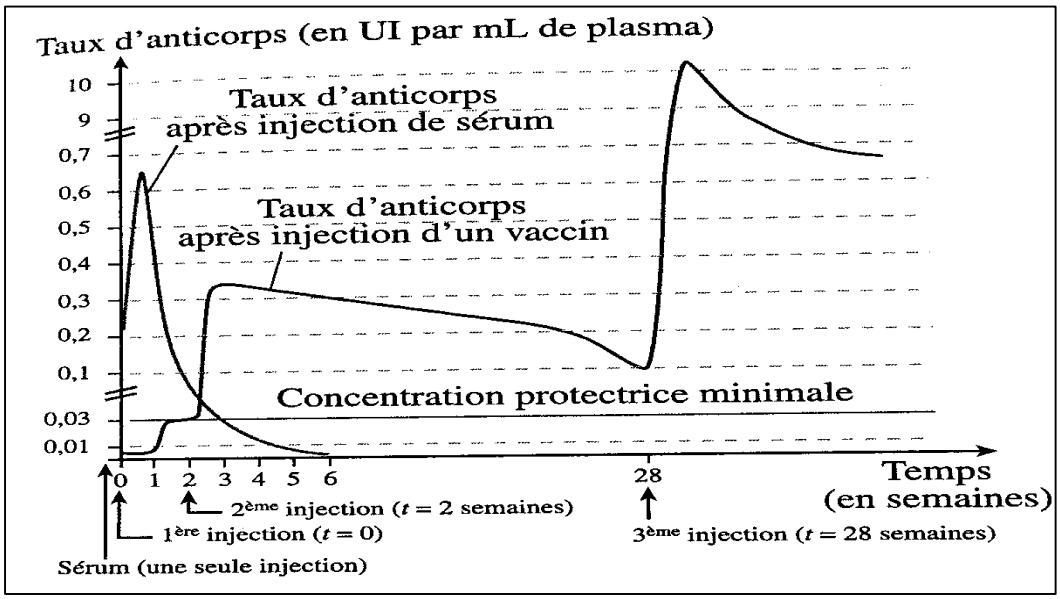
Consigne :

A partir du document 1, extrait les informations qui révèlent l'existence d'une mémoire immunitaire et celle qui montre la différence entre immunité passive et immunité active.

Document 1 :

Chez une personne susceptible d'avoir été contaminée suite à une blessure, le médecin procède à une injection de sérum antitétanique, couplée d'anatoxine tétanique (vaccin). L'anatoxine tétanique est la toxine tétanique à laquelle on a fait subir un traitement qui lui fait perdre son caractère pathogène, mais lui garde son caractère antigénique.

L'évolution du taux d'anticorps suite aux injections de vaccin et de sérum est représentée ci-dessous.



Exercice 23 : L'immunité antidiphtérique

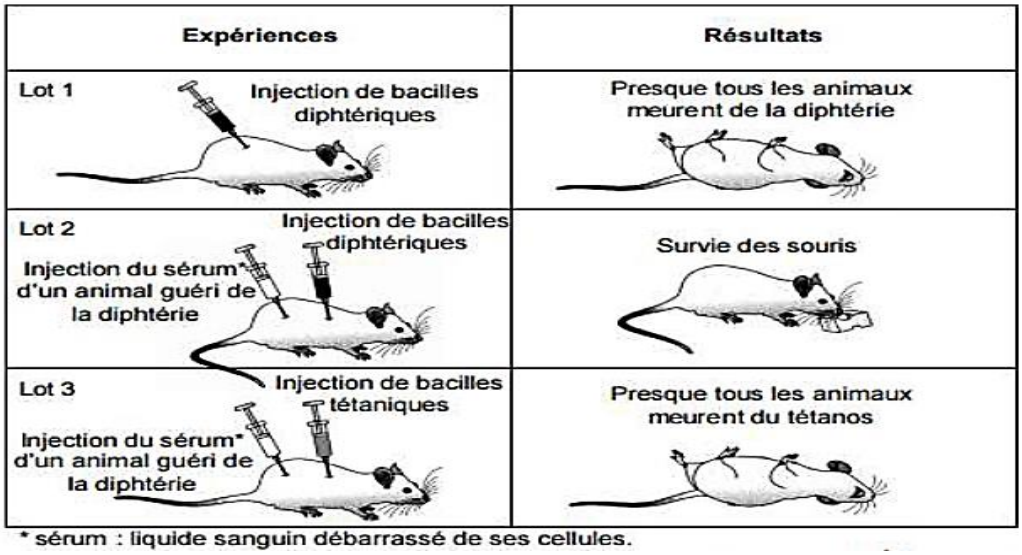
La diphtérie et le tétanos sont des maladies provoquées par des bactéries.

Ces dernières libèrent dans l'organisme des toxines, antigènes à l'origine de la réaction de l'organisme. Ces graves infections peuvent être mortelles en l'absence de traitement.

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

1) Explique la mort des souris des **lots 1 et 3** et la survie des souris du **lot 2**.
2) Identifie le mécanisme de l'immunité antidiphtérique et donne ses propriétés.
3) Explique l'immunisation du nourrisson pendant ses 12 premiers mois ainsi que l'importance de l'allaitement maternel.

Document 1 : quelques résultats expérimentaux :



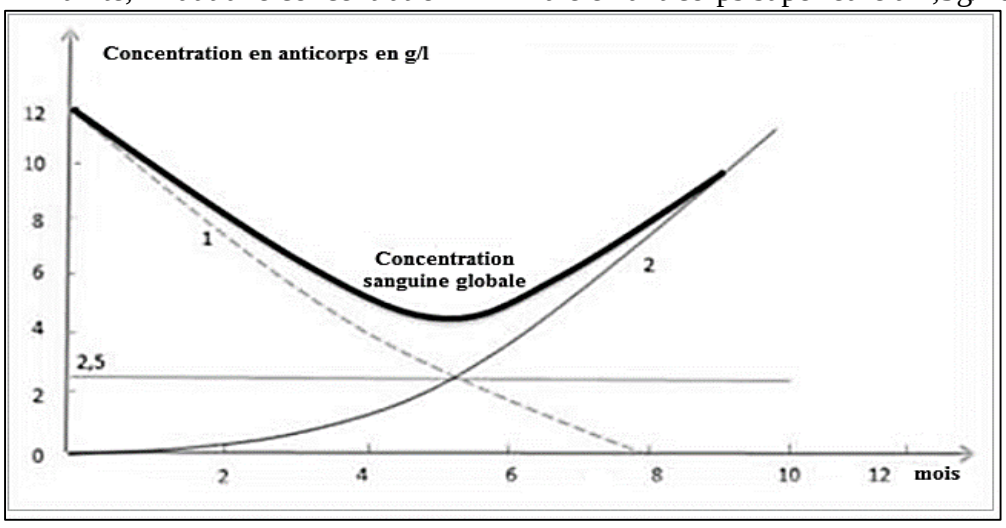
* sérum : liquide sanguin débarrassé de ses cellules.

Document 2 : Evolution de la concentration en anticorps dans le sang du nourrisson (enfant qui n'a pas atteint l'âge du sevrage).

Le graphique ci-dessous montre l'évolution de la concentration en anticorps chez le nourrisson de la naissance jusqu'à l'âge de 12 mois.

Une partie des anticorps du nourrisson est transmise par la mère et une autre partie est fabriquée par son organisme.

Par ailleurs ce graphique montre que pour que le nourrisson soit capable d'assurer seul son immunité, il faut une concentration minimale en anticorps supérieure à 2,5g/l de sang.



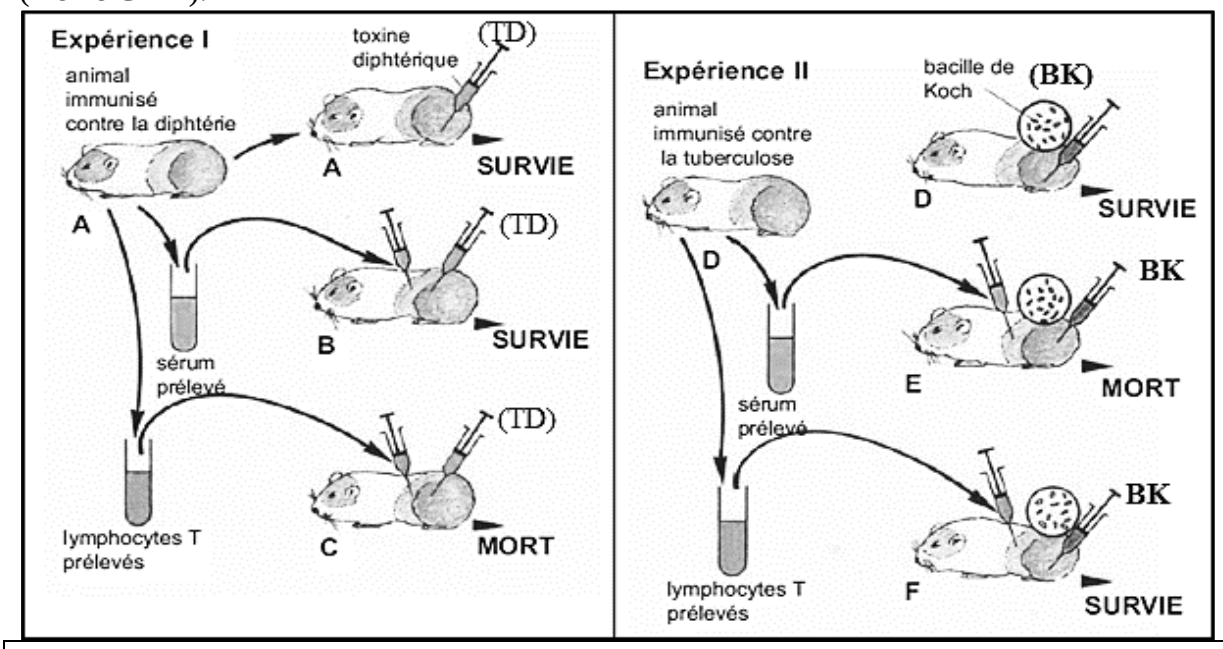
1 = courbe des anticorps transmis par la mère

2 = courbe des anticorps produits par l'enfant

Exercice 24 :

Un organisme atteint par la diphtérie et qui n'est pas vacciné contre cette maladie, ne possède aucun moyen de défense spécifique antidiphtérique. Dans ce cas, on a recours à l'emploi de sérum pour le guérir. Toutefois, on n'a jamais utilisé le sérum pour le traitement de la tuberculose.

Pour dévoiler ces différences, on réalise des expériences de transfert de sérums et de lymphocytes vivants d'animaux préalablement immunisés contre l'une des maladies à des animaux qui ne le sont pas. Dans les différents essais, on utilise des cobayes histocompatibles (même CMH).



Consigne : *à partir de l'analyse des deux expériences, explique la différence entre les mécanismes immunitaires contre ces deux maladies.*

Exercice 25 : processus immunitaire – LT4

Expérience : On prélève les lymphocytes d'un singe. On sépare les différentes populations lymphocytaires : LB, LT4 et LT8.

On place des LB dans des chambres de culture au fond desquelles se trouvent des molécules d'antigène X. seuls 0,01% des LB restent fixés au fond de la chambre et ne sont pas éliminés par le rinçage (chambre 1a). Puis on ajoute différents types cellulaires (1b et 1c).

On place des LT8 dans des chambres de culture au fond desquelles se trouvent des fibroblastes cancéreux de singe. Seuls 0,01% des LT8 restent fixés au fond de la chambre et ne sont pas éliminés par rinçage (chambre 2a). Puis on ajoute les LT4 activés (ayant été en contact avec l'antigène) (chambre 2b). Les résultats sont présentés dans le tableau 1 ci-dessous.

Chambre	**1a**	**1b**	**1c**	**2a**	**2b**
Lymphocytes mis dans la chambre	LB retenus par l'antigène X	LB retenus par l'antigène X + LT4 activés	LB retenus par l'antigène X + LT8 activés	LT8 retenus par des fibroblastes cancéreux de singe	LT8 retenus par des fibroblastes cancéreux de singe + LT4 activés
Résultats	Aucun anticorps dans la chambre	Présence d'anticorps dans la chambre	Aucun anticorps dans la chambre	Aucune lyse des fibroblastes	Lyse des fibroblastes cancéreux

Consigne : à partir de l'exploitation des résultats de l'expérience, montre l'importance des LT4 dans la réponse immunitaire.

Exercice 26 :

On constate habituellement qu'un individu guéri d'une maladie infectieuse, devient résistant à cette maladie. La vaccination se fonde sur ce principe.

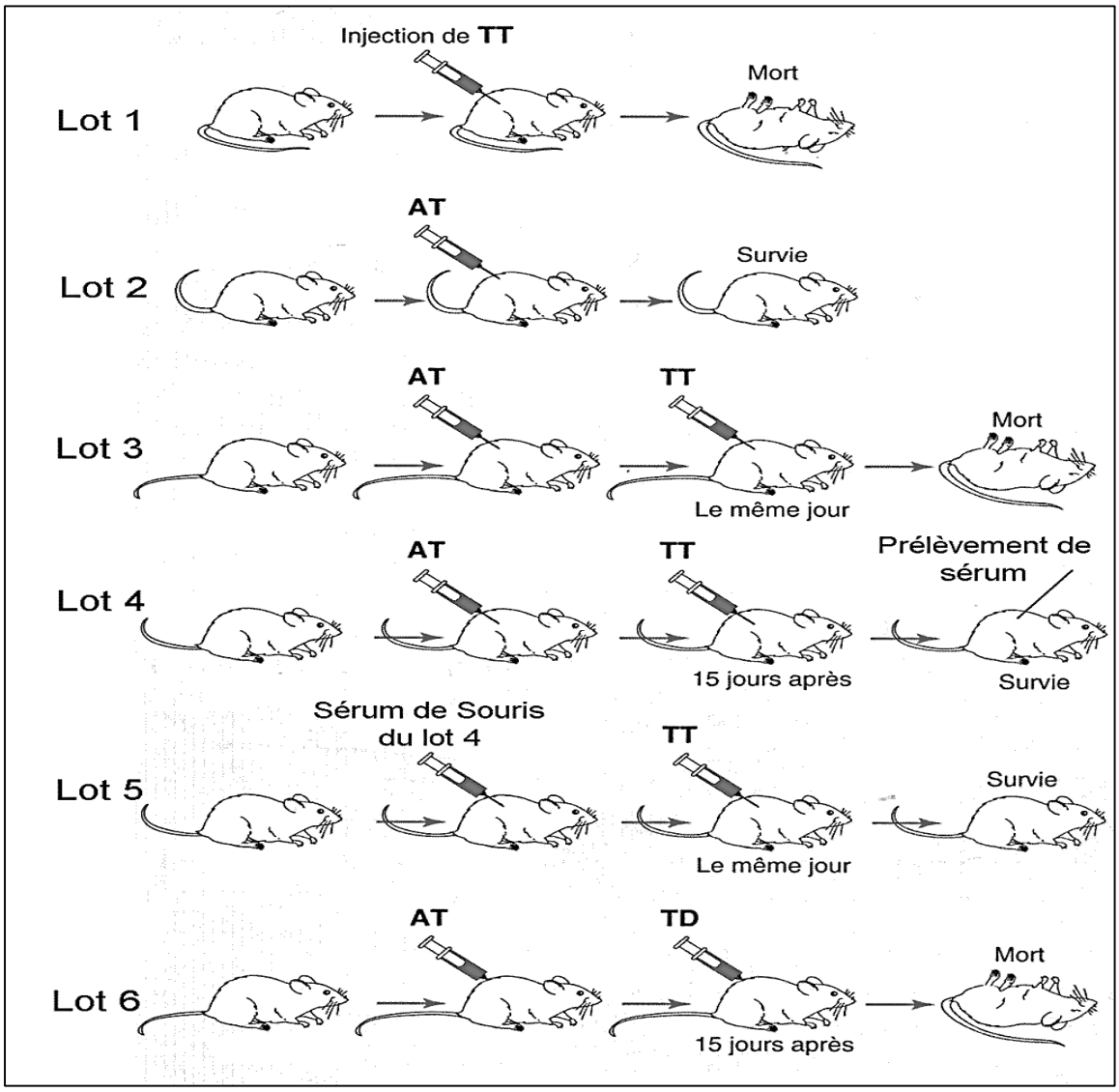
Consigne : à partir des informations extraites des documents proposés mises en relation avec tes connaissances :

1) *Montre que le phénotype immunitaire d'un individu évolue quantitativement et qualitativement, et que cela assure une défense immunitaire efficace.*
2) *Justifie le respect du calendrier vaccinal fourni concernant le tétanos.*

Document 1 : quelques résultats expérimentaux

Le tétanos et la diphtérie sont deux maladies infectieuses causées par des bactéries qui libèrent des toxines dans l'organisme. Ces maladies peuvent être mortelles.

Six (6) lots de souris qui n'ont jamais été en contact auparavant avec des toxines tétaniques (TT, des toxines diphtérique (TD) ou des anatoxines tétaniques (AT) sont soumis à différentes injections.



Document 2 : données concernant la vaccination tétanique.

Document 2a: Évolution de la quantité d'anticorps antitétaniques chez une souris n'ayant jamais été en contact avec la bactérie responsable du tétanos.

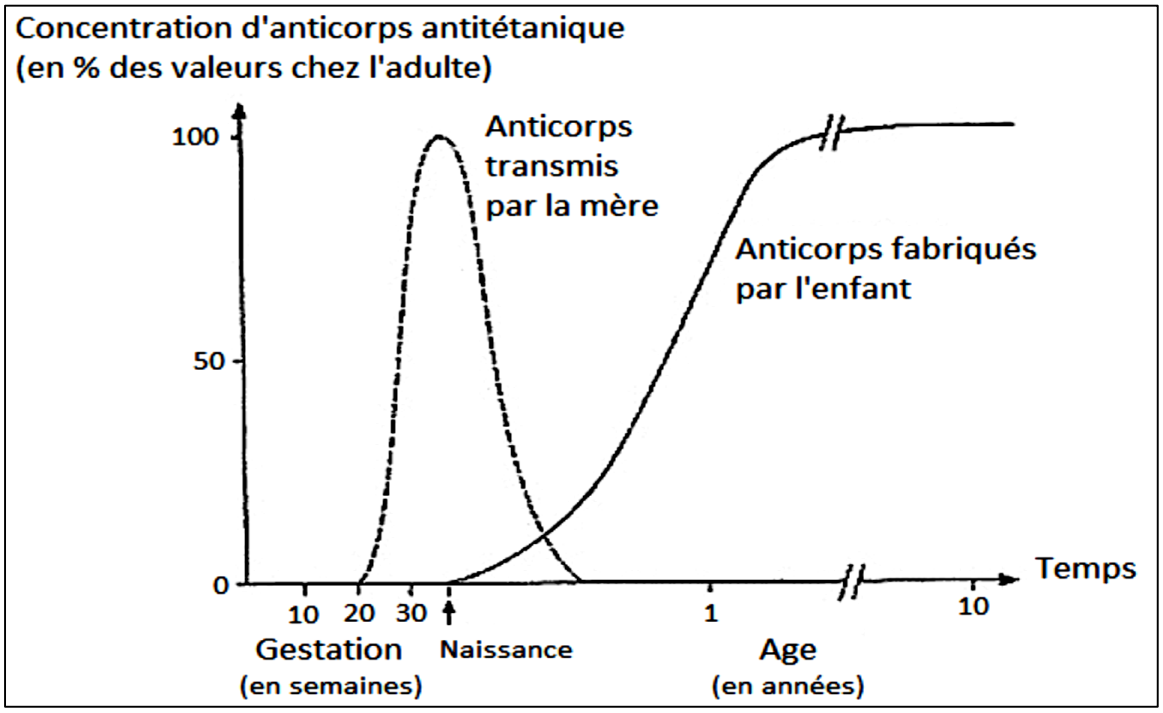
Dates : jour par rapport à la 1re injection	J0 - 1	J0	J0 + 7	J0 + 14	J0 + 21	J0 + 35	J0 + 42	J0 + 50	J0 + 365
Injection d'une dose d'anatoxine tétanique (vaccin)		1re injection		2e injection			3e injection		
Quantité d'anticorps antitétaniques dans le sang (UI.mL-1)	0	0	0,02	0,03	0,08	0,2	0,3	12	5

UI = unité internationale On estime que la quantité d'anticorps antitétaniques dans le sang doit être au moins de 0,05 UI.mL-1 pour que l'organisme soit efficacement protégé.

Document 2b : extrait du calendrier vaccinal recommandé concernant le tétanos.

Age	Injection du vaccin contre le tétanos
2 mois	1ère injection
3 mois	2ème injection
4 mois	2ème injection
entre 16 et 18 mois	1ère injection de rappel
6 ans	2ème injection de rappel
entre 11 et 13 ans	3ème injection de rappel
entre 18 et 70 ans	injection de rappel tous les 10 ans

Document 3 : Concentration des anticorps antitétaniques dans le sang d'un fœtus et d'un enfant.



Exercice 27

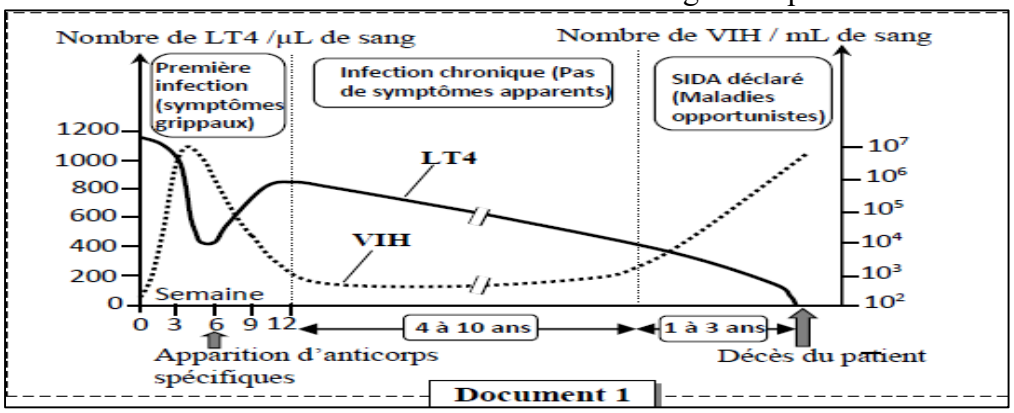
Les lymphocytes T4 (LT4) jouent un rôle fondamental dans la réponse immunitaire spécifique. Afin d'étudier le rôle de ces cellules on présente les données suivantes :

Consigne : à partir de l'exploitation des données proposés et de tes connaissances :

1) Explique l'évolution de la charge virale et du nombre de LT4 suite à l'infection par le VIH.

2) *Explique l'apparition de maladies opportunistes et le décès du patient.*

Donnée 1 : Dans certains cas comme celui du SIDA, le dérèglement de la fonction des LT4 entraîne des conséquences graves sur la réponse immunitaire. Le document 1 présente l'évolution des nombre de LT4 et de VIH dans le sang d'une personne infectée par le VIH.



Document 1

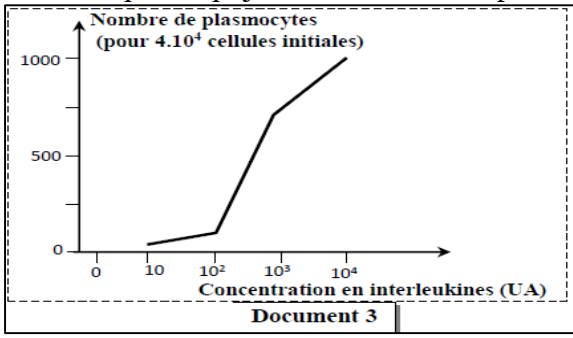
Donnée 2 : Afin de montrer le rôle des LT4 dans la réponse immunitaire spécifique, on a réalisé une expérience sur 6 lots de souris :

Le lot 1 n'a subi aucun traitement. Les lots de 2 à 6 ont subi un traitement qui a permis de supprimer certains types de lymphocytes. Les 6 lots de souris ont été infectés par le virus de la grippe. Ensuite on mesure l'efficacité de la réponse immunitaire par la détermination du temps requis pour éliminer le virus et le taux de survie pour chaque lot. Le document 2 présente les conditions expérimentales et les résultats obtenus.

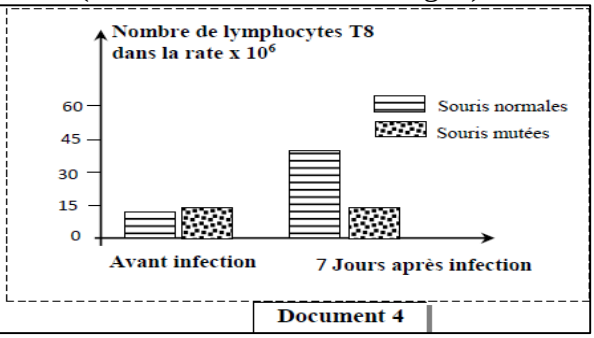
	Conditions expérimentales			Résultats	
	Lymphocytes			Temps requis pour éliminer le virus (j)	Taux de survie (en %)
	T8	T4	B		
Lot 1	+	+	+	7 à 10	100
Lot 2	-	+	+	10 à 14	100
Lot 3	-	+	-	> 20	0
Lot 4	-	-	+	> 20	0
Lot 5	+	+	-	10 à 14	50
Lot 6	-	-	-	> 20	0

Document 2

Les lymphocytes T4, en présence de produits stimulant jouant le rôle d'antigène, sont activés et sécrètent l'interleukine-2. Le document 3 montre l'effet de la concentration de l'interleukine 2 sur le nombre de plasmocytes sécréteurs d'anticorps. Le document 4 présente le nombre des lymphocytes T8 chez des souris normales et des souris mutées (déficientes en interleukine 2), avant et après sept jours de l'infection par un virus (le virus de la chorioméningite).



Document 3



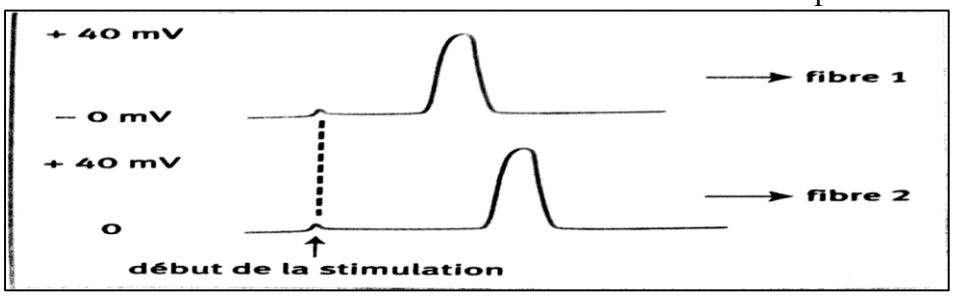
Document 4

Concept général 5 : Relations avec le milieu extérieur

Exercice 1 :

On isole dans un nerf deus 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

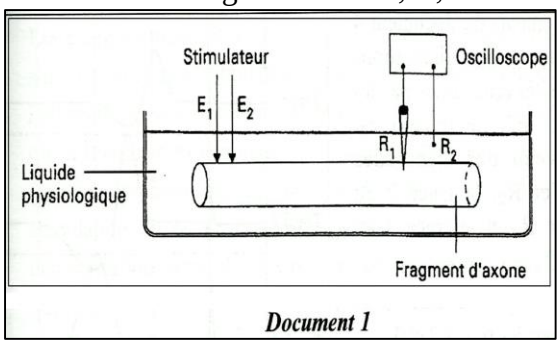
Consigne : Quelle hypothèse suggère la comparaison des 2 enregistrements PA) ?

Exercice 2 :

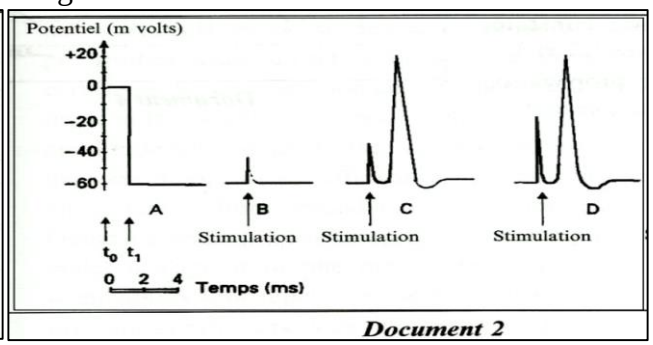
Afin d'étudier le fonctionnement des fibres et des nerfs, on effectue les expériences ci-dessous:

Expérience 1:

Le montage expérimental figurant dans le document 1, a été réalisé sur l'axone géant de calmar. Au temps t0 l'électrode R1 est à la surface de l'axone et au temps t1 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.



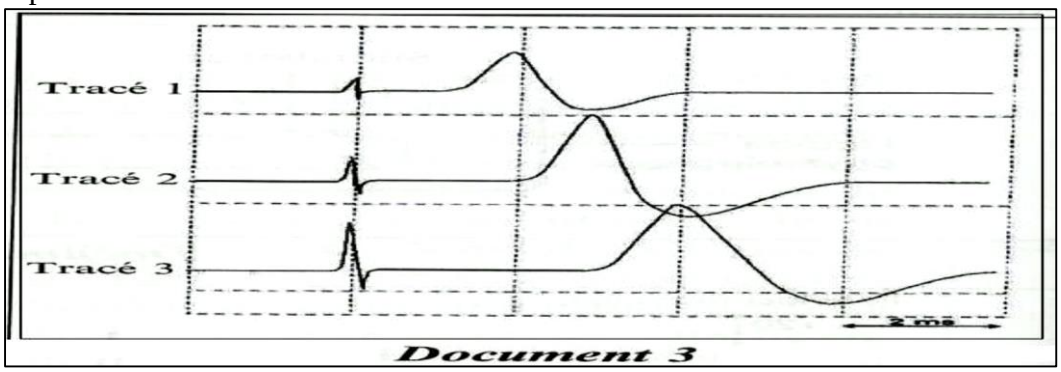
Document 1



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 :

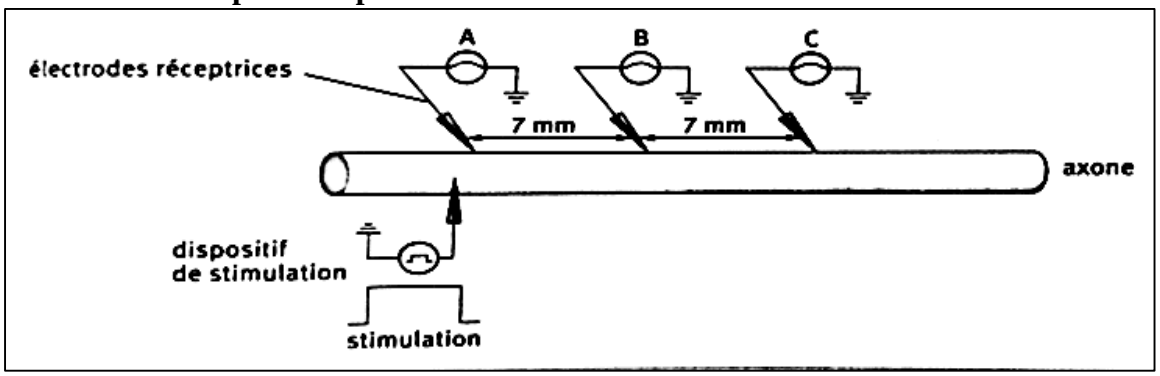
1) Interprète les résultats de l'expérience 1.
2) Compare d'une part les tracés 1 et 2 et d'autre part les tracés 2 et 3 du document 3.
3) Explique les résultats obtenus dans le document 3.

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.

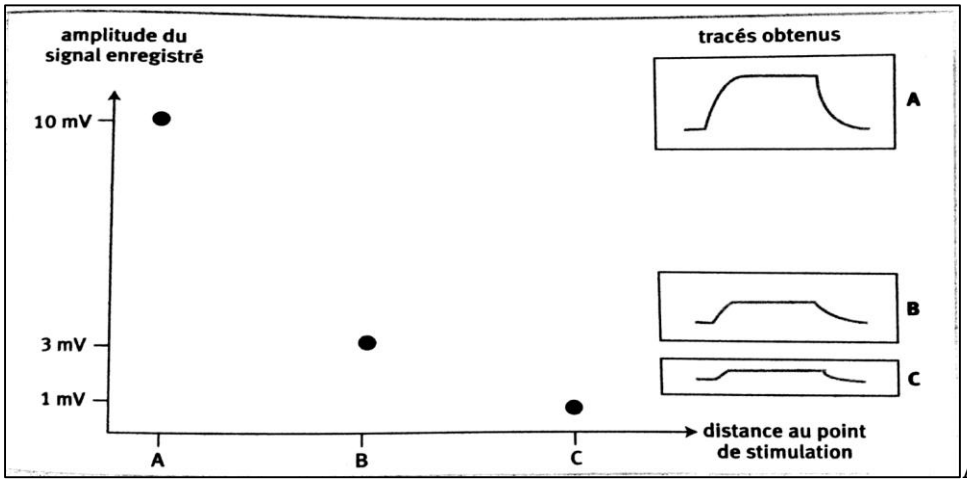
Consigne : interprète ces résultats.

Document 1 : dispositif expérimental

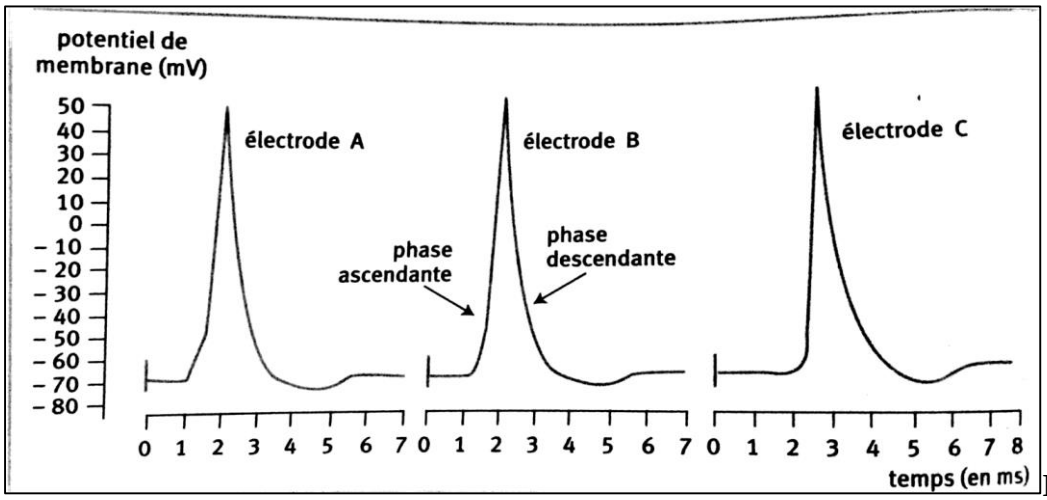


Documents 2 :

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.



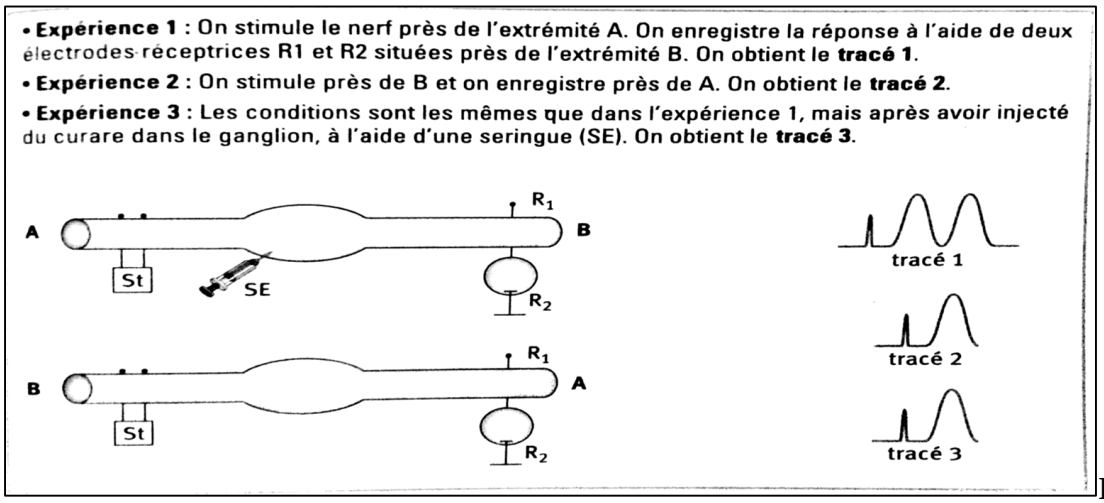
A



B

Exercice 4 :

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



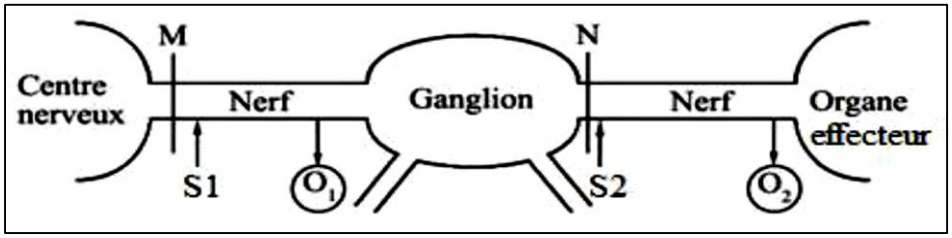
Doc.1

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 :

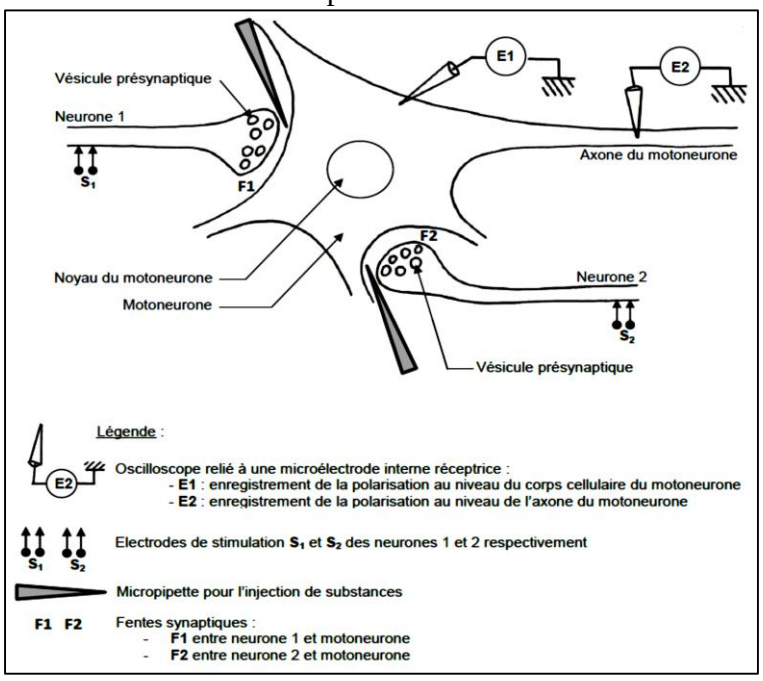
1. Explique le passage du message nerveux dans cette partie du système nerveux.
2. Réalise un schéma montrant le circuit neuronique impliqué dans cette partie du système nerveux et indique par des flèches le sens de passage du message nerveux.

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.

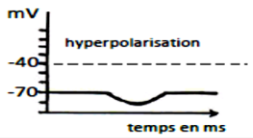
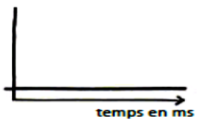
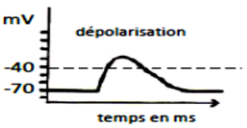
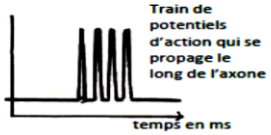
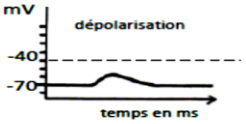
Document de référence : montage expérimental et localisation des expériences menées sur un motoneurone de moelle épinière de mammifère



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

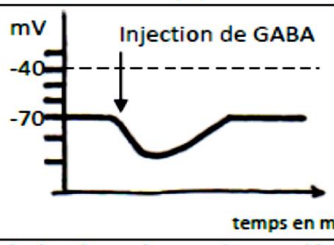
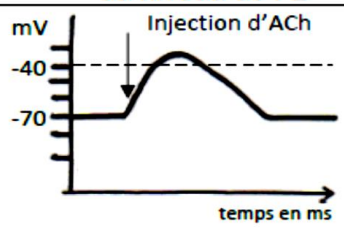
Document 1 : résultats expérimentaux d'une stimulation au niveau de S1, de S2 et d'une stimulation simultanée de S1 et S2 chez les mammifères.

Les motoneurones 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 motoneurones 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

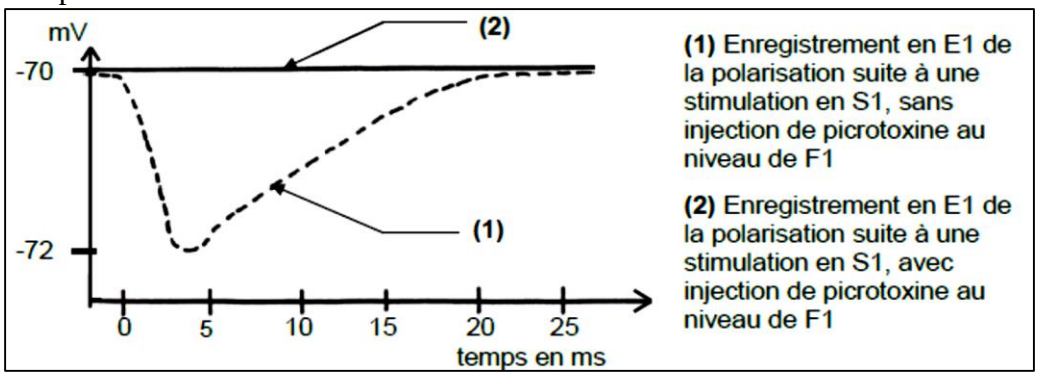
Document 2 : effet sur le motoneurone de mammifère d'une injection de GABA ou d'acétylcholine en l'absence de toute stimulation électrique**.**

Opérations effectuées	Injection de GABA au niveau de F1	Injection d'acétylcholine (ACh) au niveau de F2
Enregistrements en E1		

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

Document 3 : reproduction expérimentale des signes de l'anxiété chez les mammifères

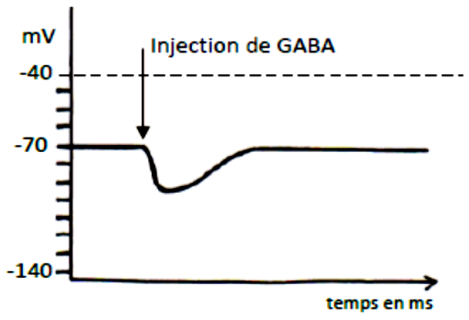
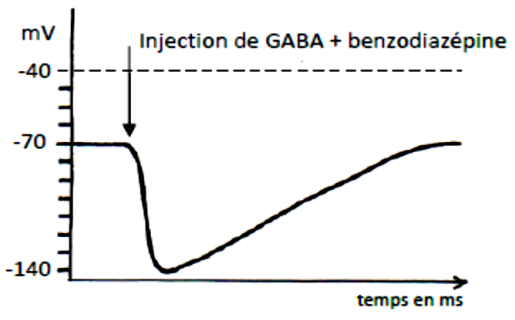
On peut reproduire expérimentalement la situation des synapses associée à l'anxiété. Pour cela on injecte de la picrotoxine dans la fente synaptique F1. La picrotoxine est capable de se fixer sur les récepteurs membranaires au neurotransmetteur GABA situés sur le motoneurone.



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.

Enregistrement en E1 de la polarisation après injection de GABA au niveau de F1 et absence de benzodiazépines	Enregistrement en E1 de la polarisation après injection de GABA au niveau de F1 et présence de benzodiazépines
	

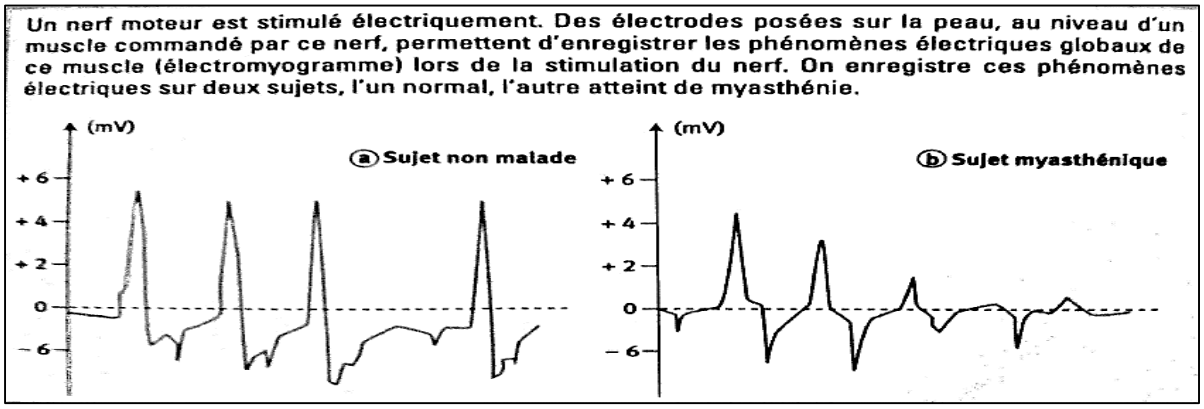
- - - - - - - - - Seuil de dépolarisation nécessaire au déclenchement d'un potentiel d'action dans le motoneurone

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.

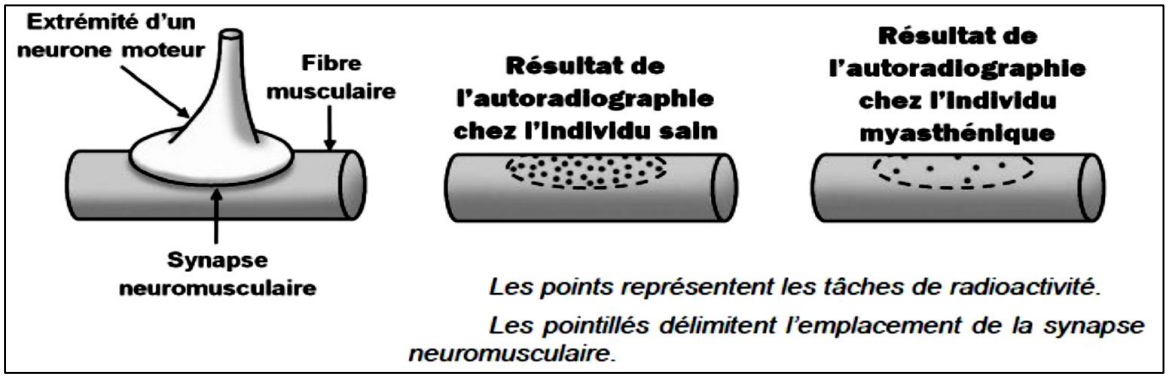
Consigne : A l'aide de l'exploitation des documents 1 à 3, explique la cause de cette maladie.

Document 1 :



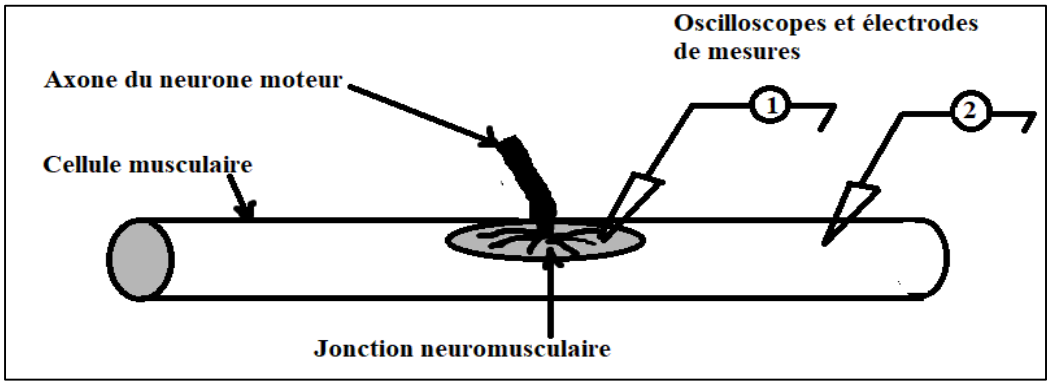
Document 2 : une observation

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 entraine 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.



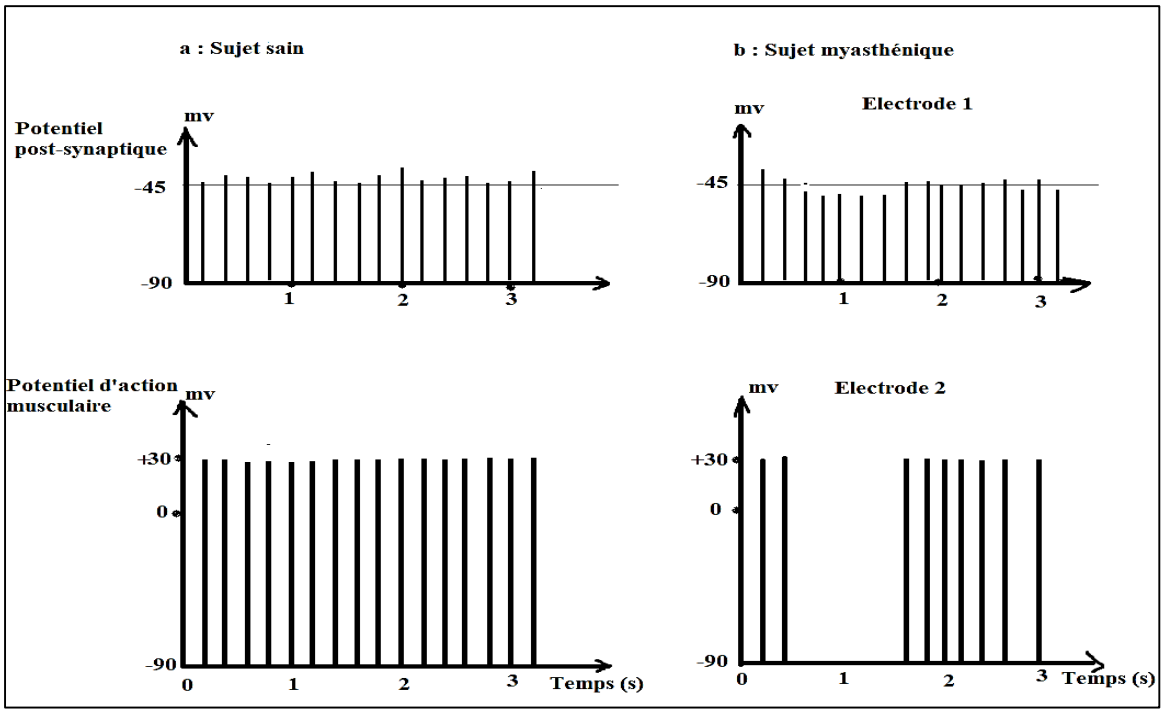
Document 3 : enregistrements au niveau de la jonction neuromusculaire.

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 surs les graphes a et b.



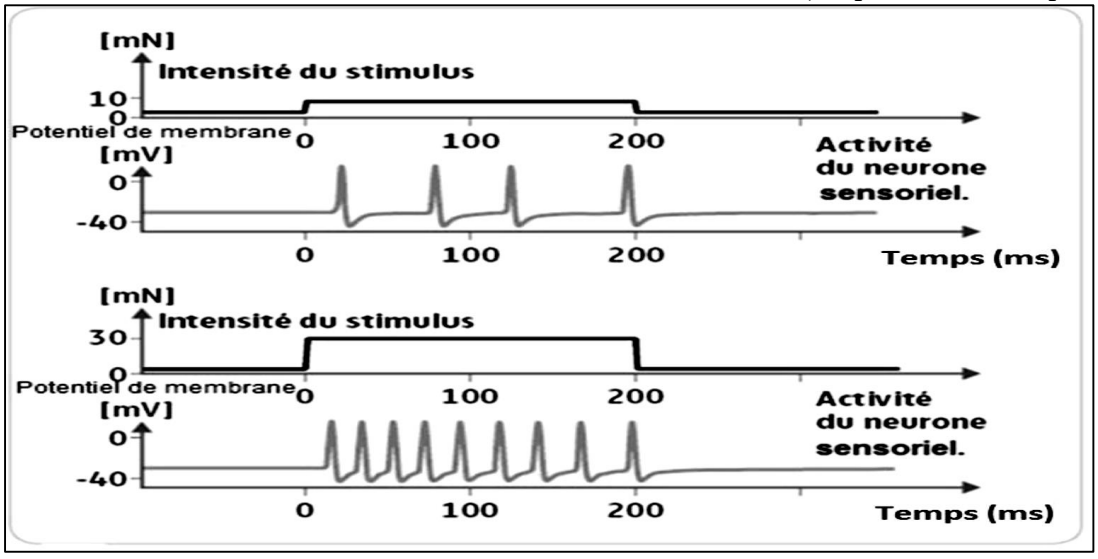
Exercice 8 :

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.

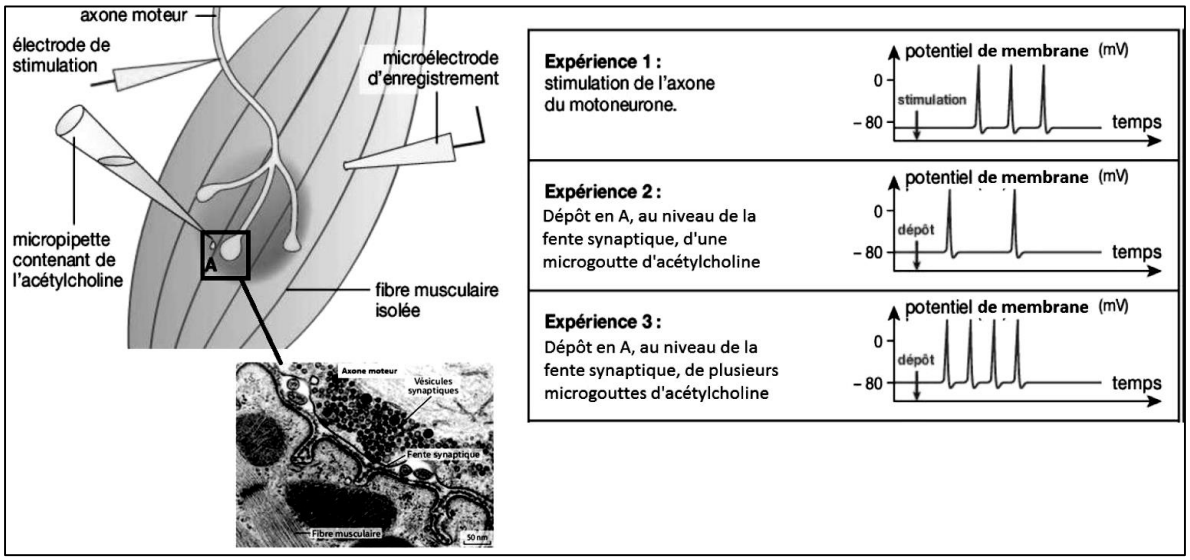
Doc 1: Intensité du stimulus et activité d'un neurone sensoriel (D'après Nathan Tspé 2020).



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 eu 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.

1. Rédige-lui un document explicatif, en utilisant les données des documents et tes connaissances.
2. Situe 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_2O + 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.

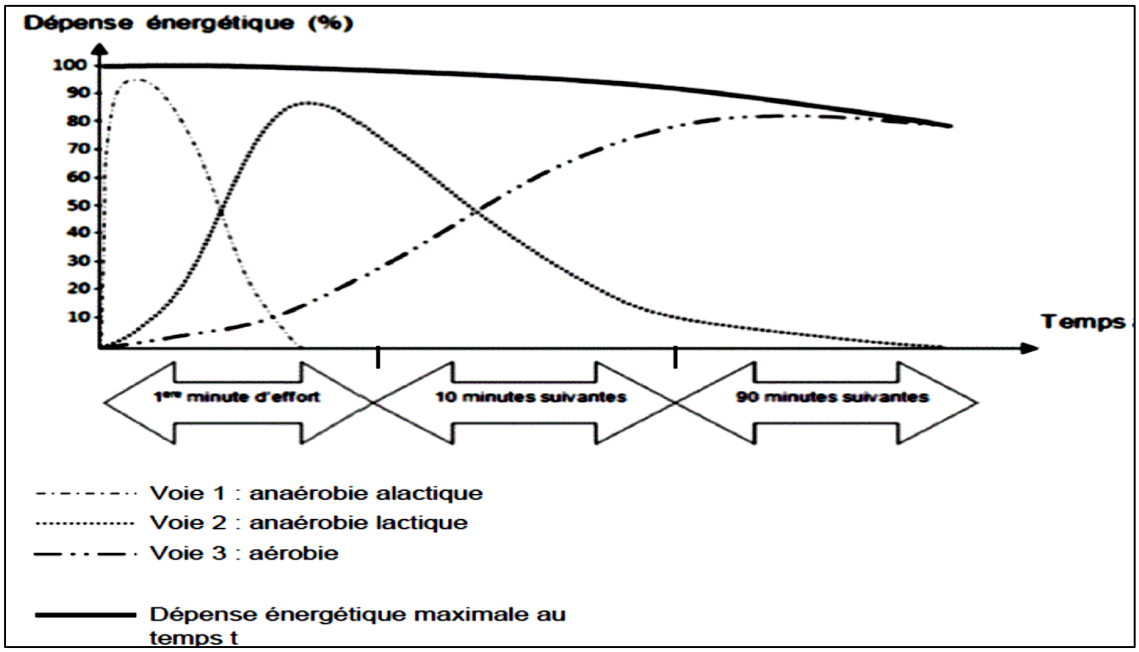
Contributions relatives de la voie aérobie et des voies anaérobies selon les types de course et selon les vitesses atteintes par des nageurs de niveau olympique.

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

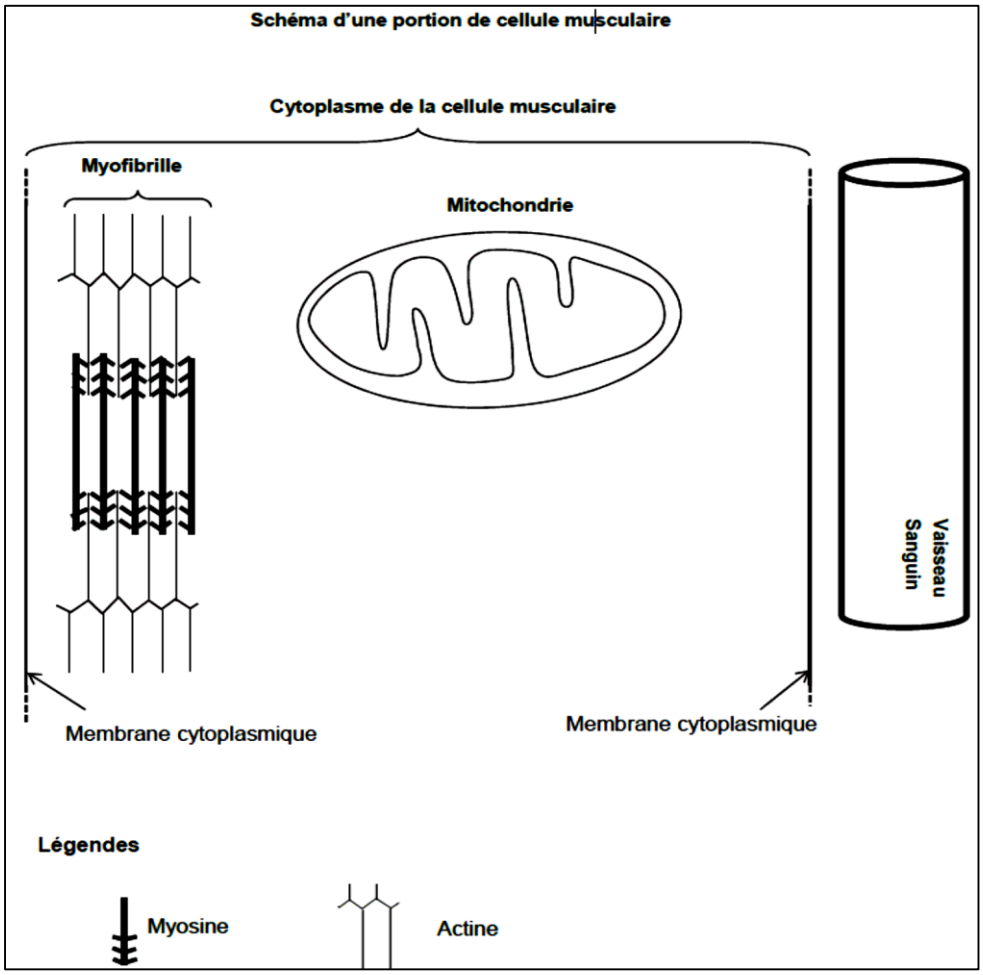
Document 3 : mise en jeu des trois voies métaboliques en fonction de la durée d'un exercice musculaire.

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.

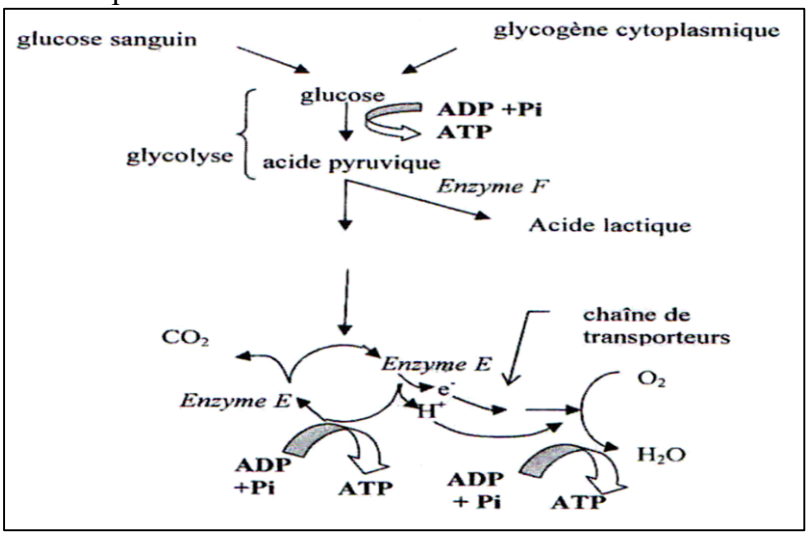


Exercice 10 :

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.

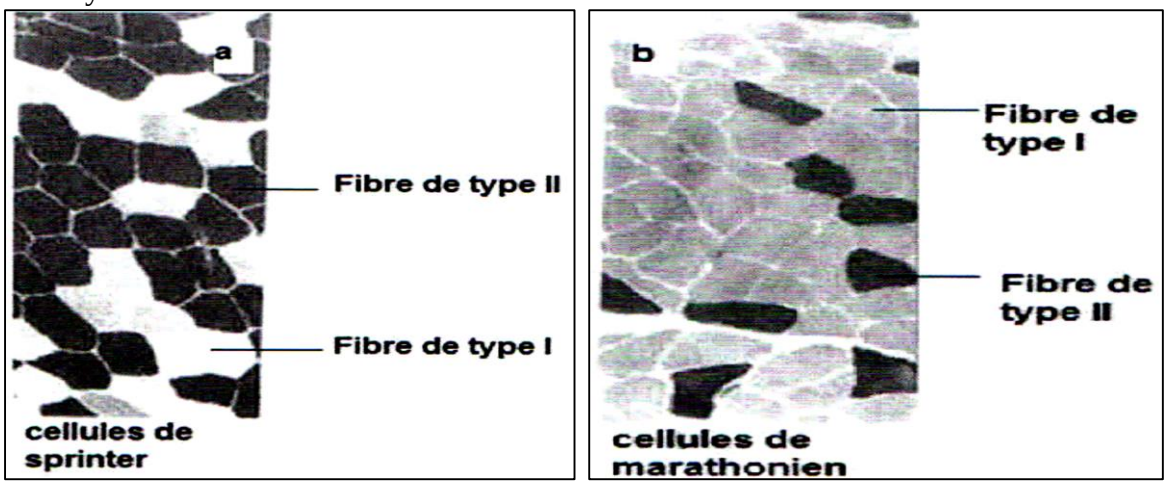
Consigne : En utilisant les informations fournies par les documents et tes connaissances définit les voies métaboliques impliquées dans chaque type d'effort.

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 perpective, 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.

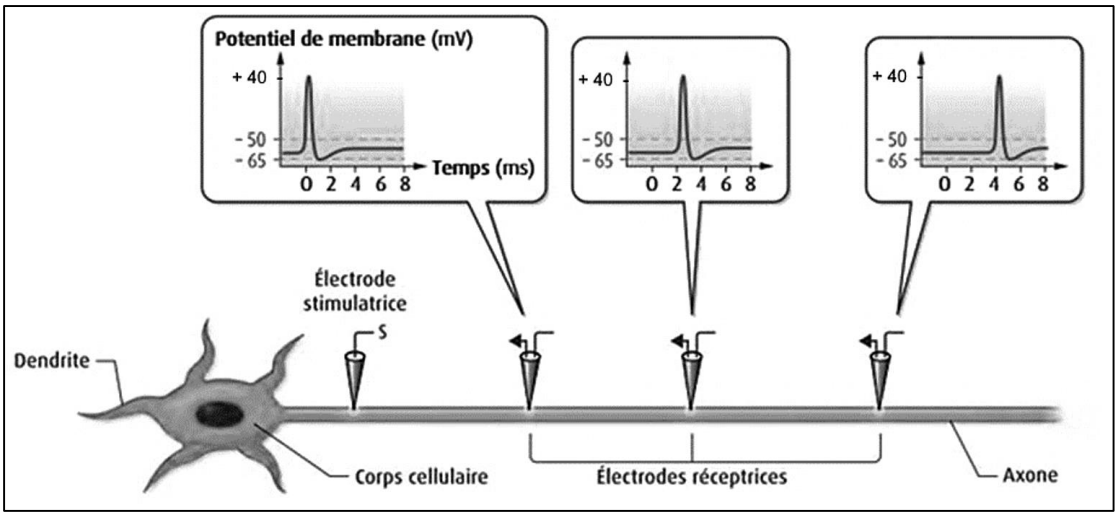
Exercice 11 : Les reflexes

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.

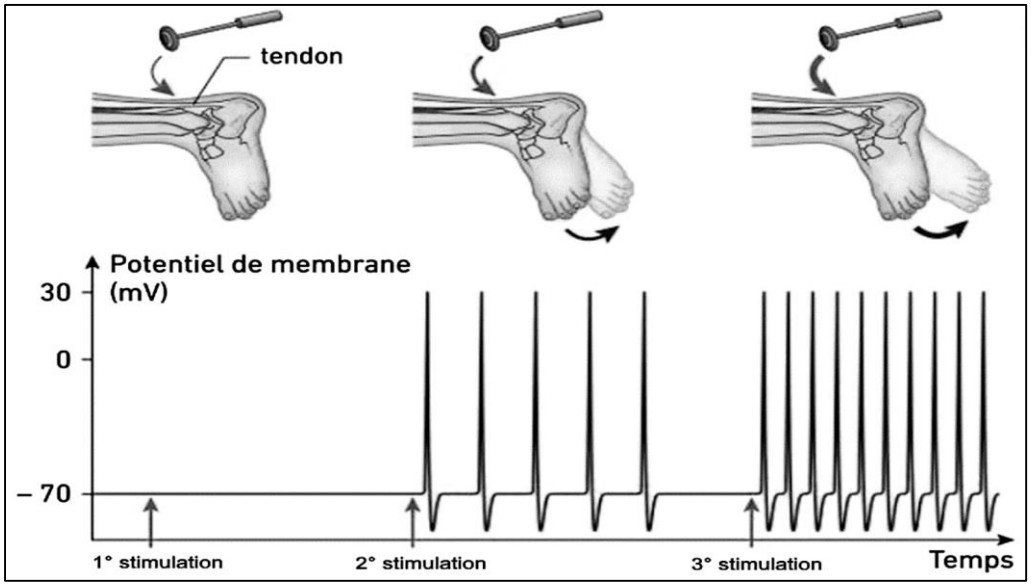
Document 1 : Stimulation et enregistrement de l'activité électrique le long d'un axone.

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).

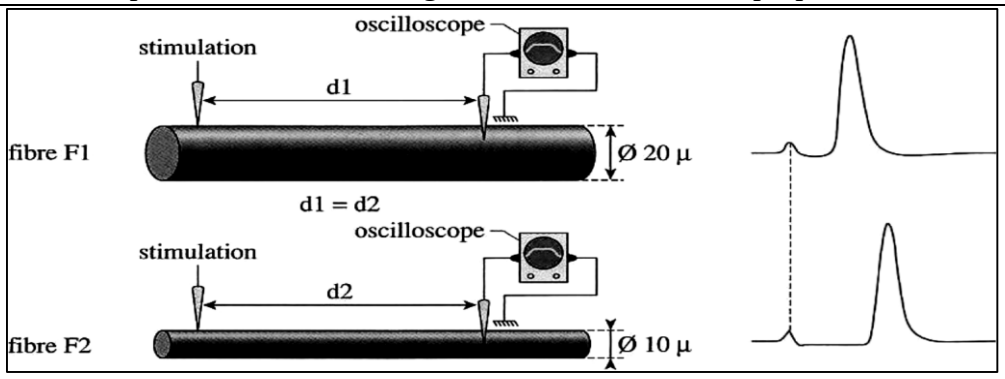


D'après Bordas Terminale – 2020

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.



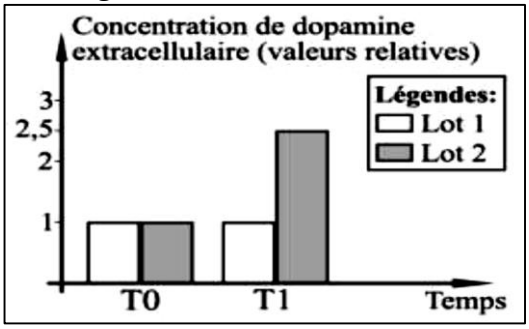
Exercice 13 : L'effet de la cocaïne

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 / Paramètres mesurés	Lot 1	Lot 2
Fréquence des PA dans le neurone à dopamine	+++	+++
Quantité de dopamine libérée	+++	+++
Quantité de dopamine recapturée par le neurone à dopamine	++	+

+ : faible ++ : modéré +++ : élevé

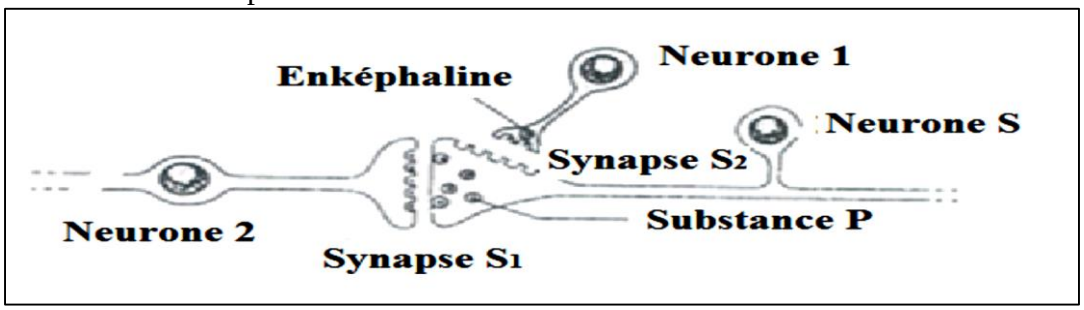
Document 2

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 :

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

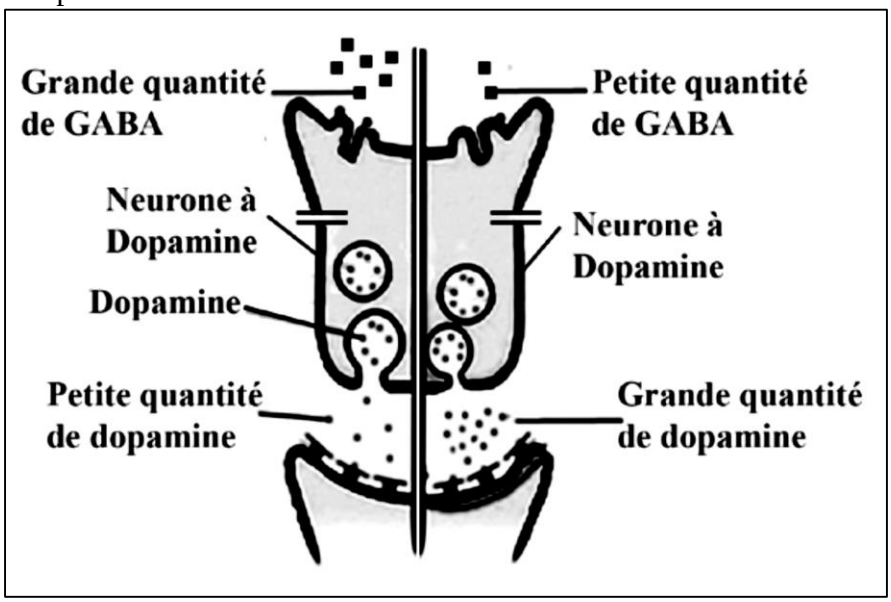
Afin de déterminer le mode d'action du THC, les études ci-après ont été effectuées.

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.

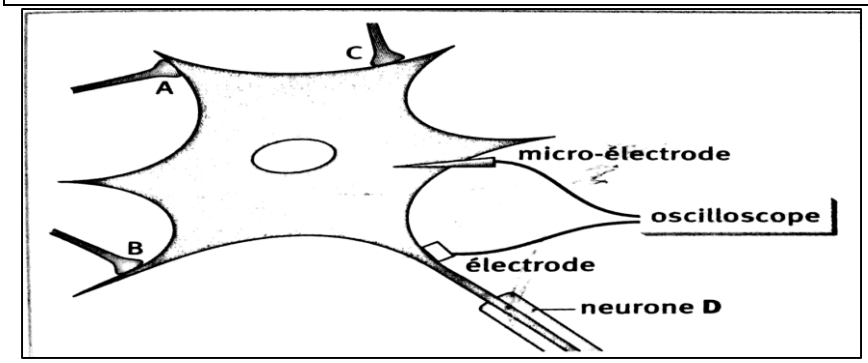
	Quantité du GABA libéré (en u.a)	
	avant la stimulation	après la stimulation
Sans THC	nulle	grande
Avec THC	nulle	petite

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.

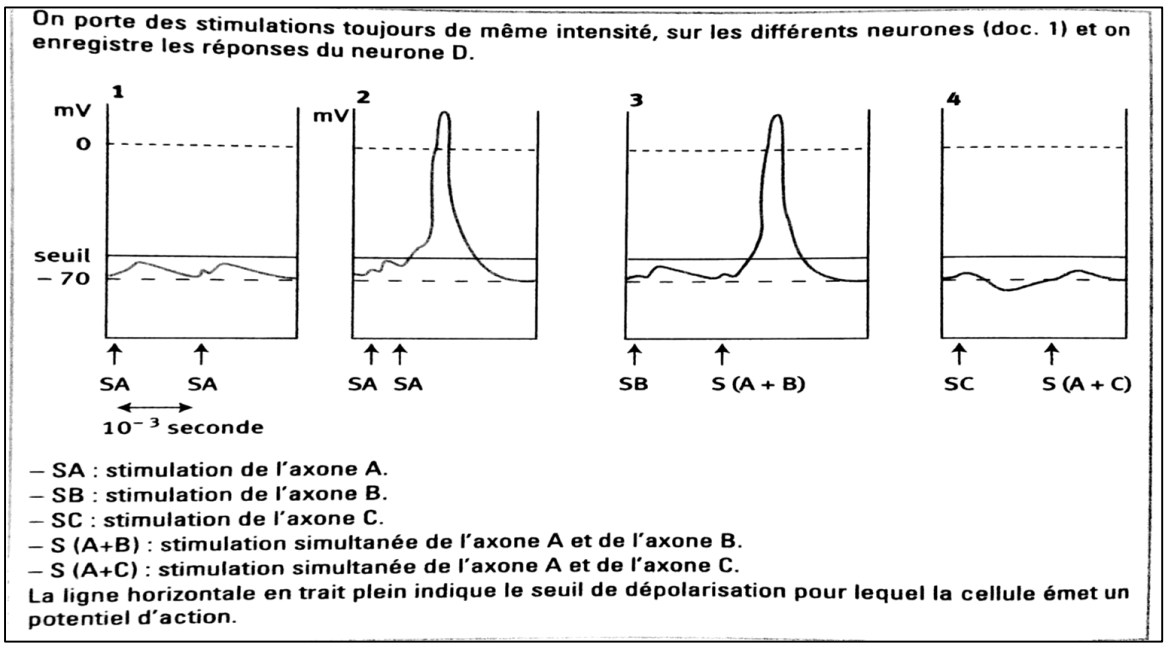


Exercice 16 :

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



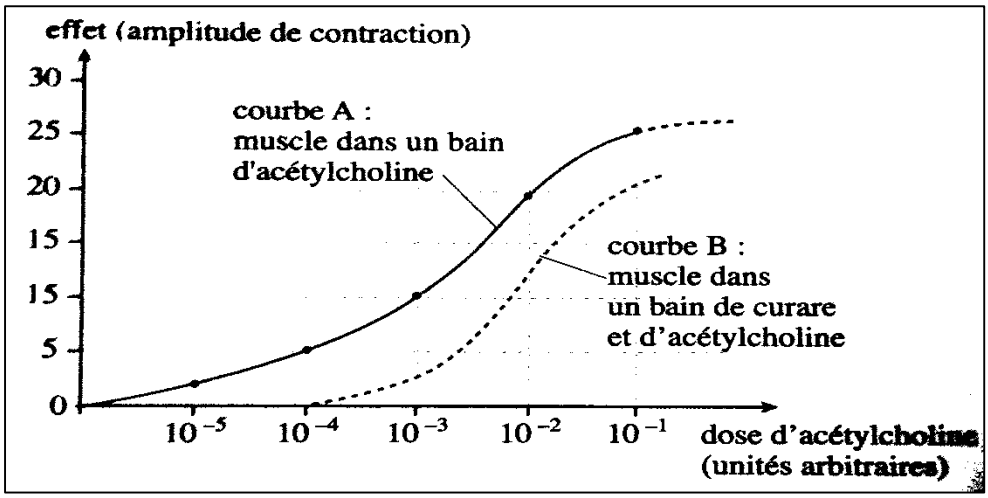
Doc.1 : le dispositif expérimental.
Le neurone D est connecté à plusieurs neurones (A, B et C).



Document 2.

Exercice 17 : le curare

On étudie les effets de l'acétylcholine sur le muscle droit abdominal de la grenouille.
Ce muscle, après prélèvement, est maintenu dans un bain physiologique adéquat.
Dans un premier temps, on introduit dans le bain différentes concentrations d'acétylcholine et on enregistre, pour chaque concentration, l'amplitude de la réponse (courbe A).
Dans un deuxième temps, on réalise de nouveau la même expérience, mais avant d'introduire l'acétylcholine, on déverse dans une quantité définie de curare (courbe B).



Document 1 : effet de l'acétylcholine et celui du mélange d'acétylcholine et de curare.

Consigne : à partir de l'analyse du document 1, propose une explication de l'action du curare.

Exercice 18 : synapses

Afin de préciser les transmissions synaptiques impliquées dans un réflexe myotatique, des expériences ont été réalisées au niveau des motoneurones médullaires M1 et M2. Une fibre sensitive F1 provenant du muscle extenseur est stimulée et les messages sont enregistrés en différents points : E1, E2, M1, M2.

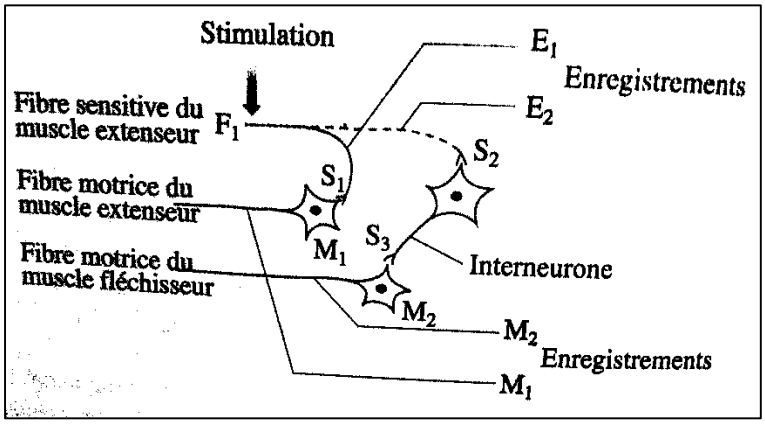


Fig1 : dispositif expérimental

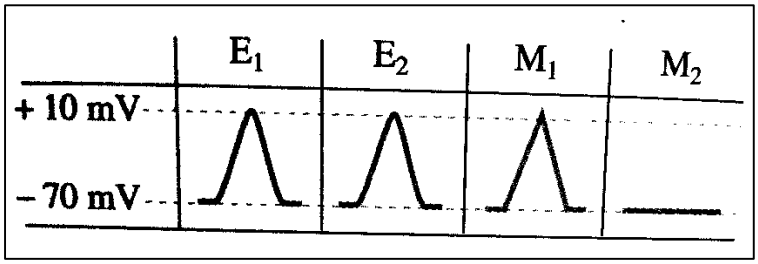


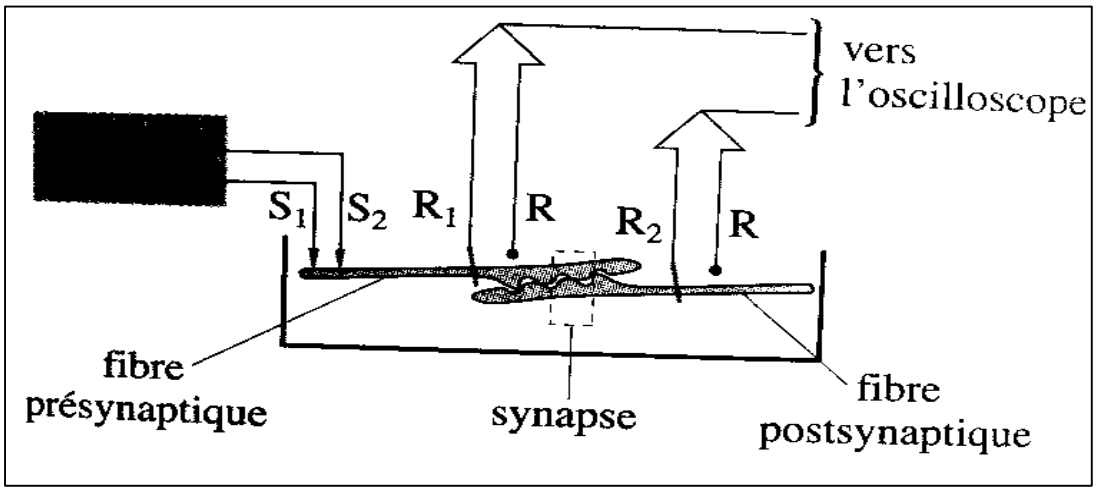
Fig.2 : résultats expérimentaux.

Consigne : recherche dans ces résultats expérimentaux la preuve que les deux muscles concernés sont des muscles antagonistes (ayant un effet opposé sur le membre).

Exercice 19 : délai synaptique

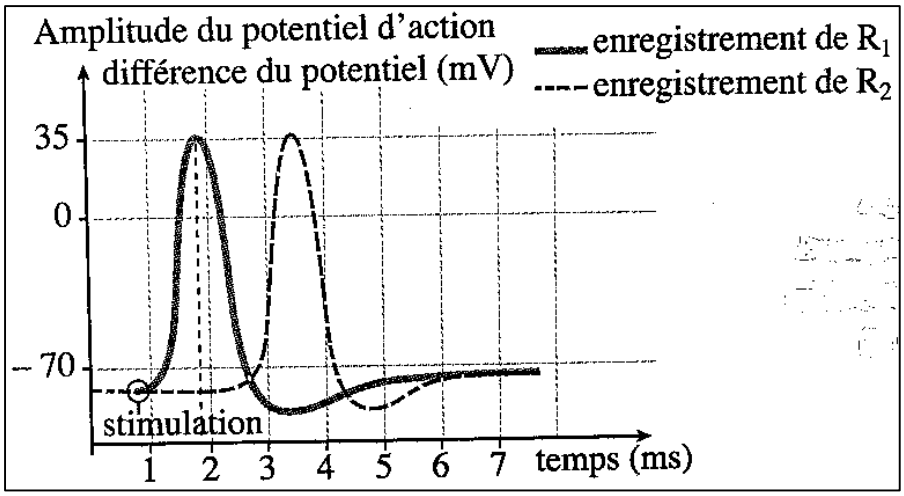
Certains neurones de calmar présentent des synapses géantes.

On isole deux fibres séparées par une telle synapse et on monte l'expérience représentée sur le document 1. Une stimulation permet d'obtenir sur l'oscilloscope l'enregistrement figuré sur le document 2.



Document 1 : dispositif expérimental.

NB : la distance entre R1 et R2 est de 10mm. La vitesse de propagation du PA sur les fibres étudiées est de l'ordre de 11m/s (soit 11mm/ms).



Document 2 : résultats

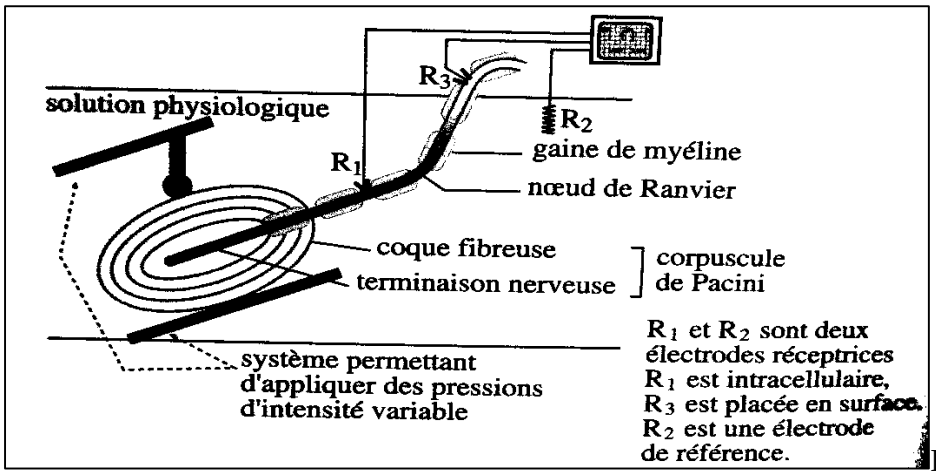
Consigne :

1) Calcule le délai qui devrait séparer les deux potentiels.
2) Montre ce délai sur l'enregistrement et déduit l'influence de la synapse sur la vitesse de transmission du message nerveux.

Exercice 20 : récepteur sensoriel et codage

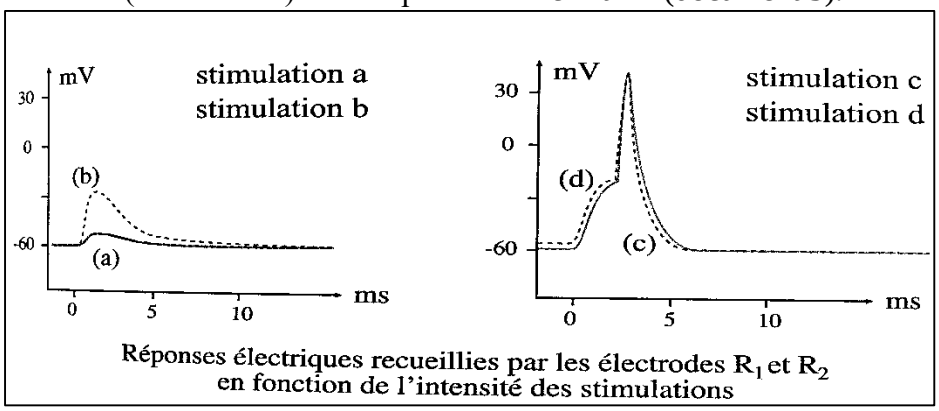
On cherche à comprendre l'origine du message sensoriel, en s'appuyant sur l'étude du fonctionnement d'un type de récepteur.

Les corpuscules de Pacini sont des mécanorécepteurs (récepteur à la pression) localisés dans le derme. Il est possible par microdissection d'isoler l'un de ces récepteurs et d'enregistrer sont activité lors de stimulations en contact avec le corpuscule lui-même (voir document 1).



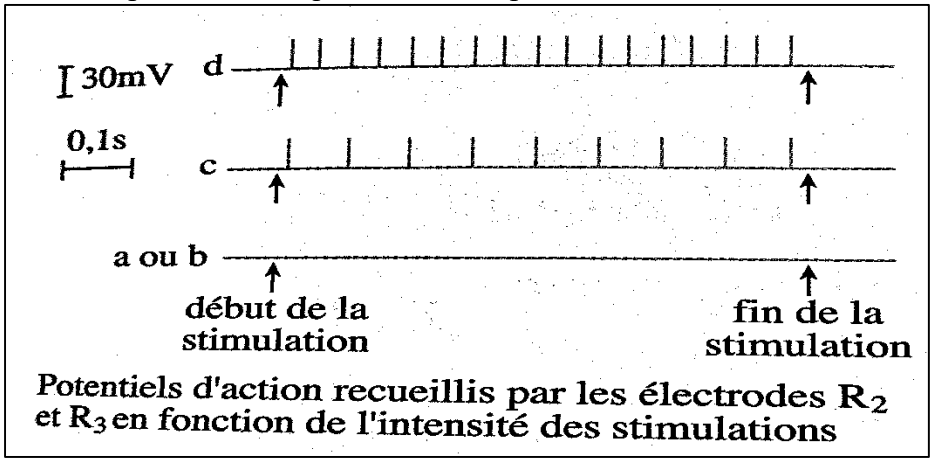
Document 1

On exerce sur le corpuscule une série a, b, c et d de pressions d'intensité croissante, mais de même durée. On enregistre les variations de potentiel de la fibre de ce récepteur d'une part entre R1 et R2 (document 2) d'autre part entre R3 « t R2 (document 3).



Réponses électriques recueillies par les électrodes R_1 et R_2 en fonction de l'intensité des stimulations

Doc.2 : réponses électriques recueillies par R1 et R2 en fonction de l'intensité du stimulus.



Potentiels d'action recueillis par les électrodes R_2 et R_3 en fonction de l'intensité des stimulations

Document 3 : PA recueillis par R2 et R3 en fonction de l'intensité de la stimulation.

Consigne : à partir de ces résultats, donne les caractéristiques du fonctionnement du corpuscule de Pacini.

Concept général 6 : La régulation hormonale et nerveuse.

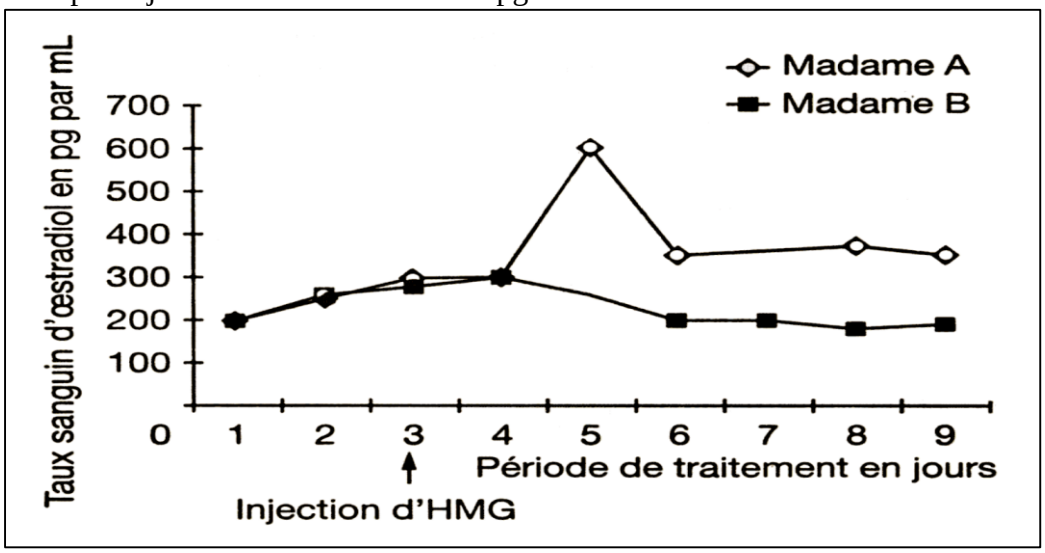
Exercice 1 :

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.



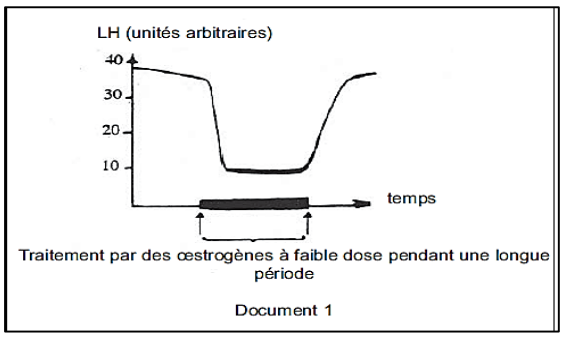
Réponse de deux patientes stériles traitées par l'HMG. *D'après Hachette, coll. Synapses.*

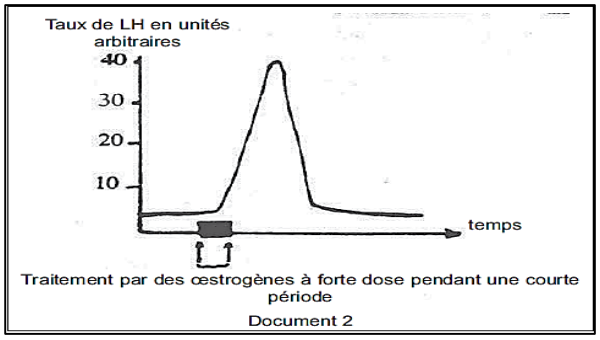
Exercice 2 :

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 (1,8µg/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.

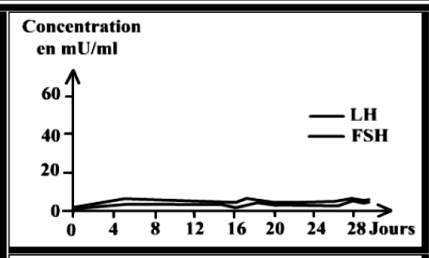
Exercice 3 :

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.

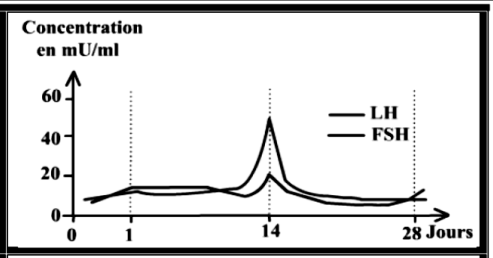
Document 2

*Volume.....0.5 ml
*PH.....7.6
*Viscosité : normale
*Nombre de spermatozoïde/ml de sperme.....2.10^6
*Mobilité des spermatozoïdes
Après 1H.....1%
Après 4H.....0%

Document 3



A : Résultats obtenus chez M^me Y



B : Résultats obtenus chez une femme fertile

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.

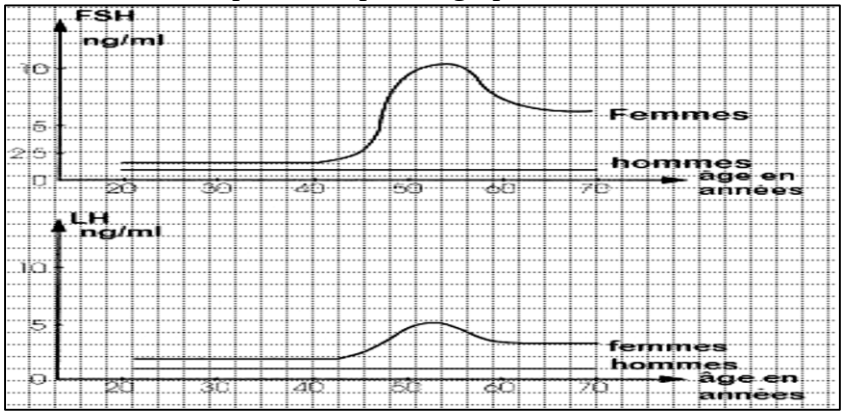
Consigne :

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

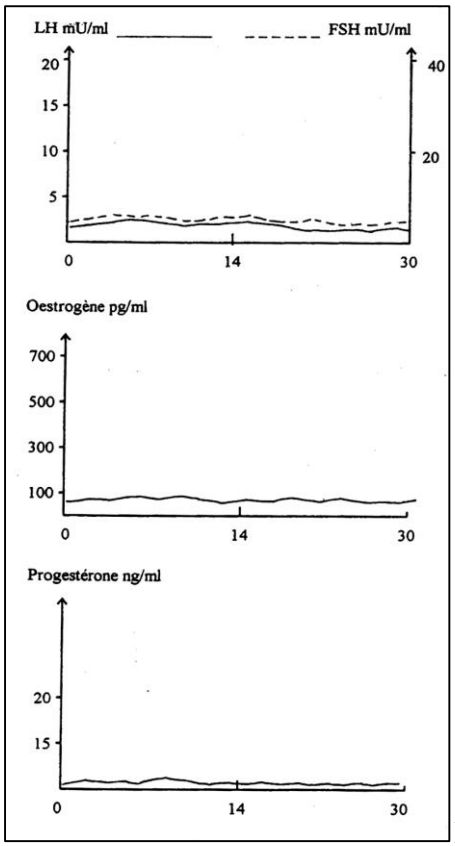
Etat des rats	Masse des testicules.
Rats témoins	1270mg
Rats sans hypophyse	210mg
Rats sans hypophyse ayant reçu des injections d'extraits urinaires de femme en ménopause.	756mg

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.

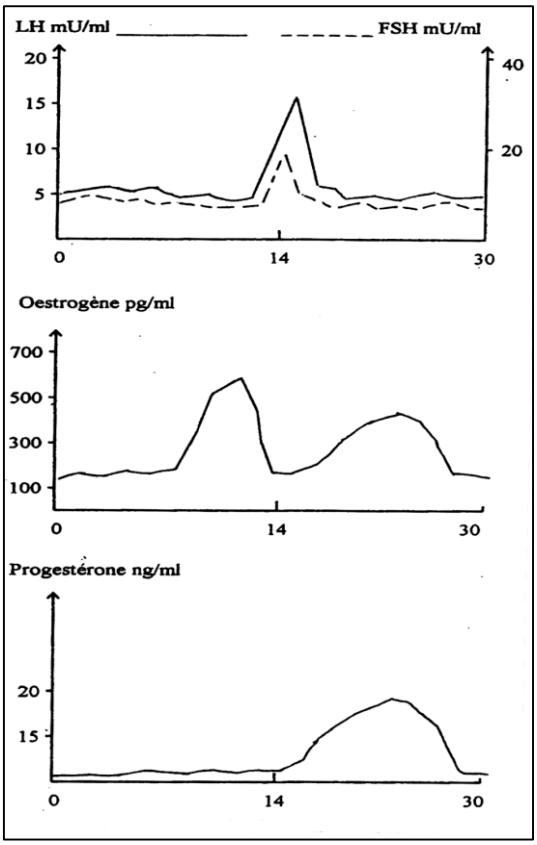


Exercice 5 :

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).



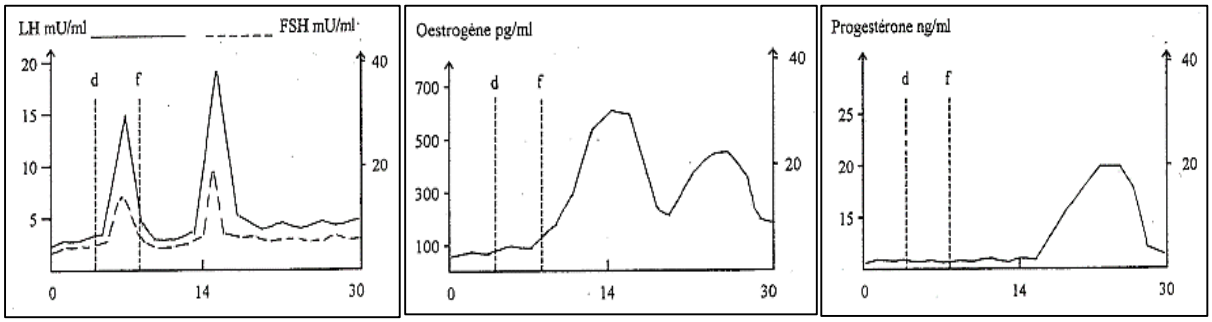
Doc.1a



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.

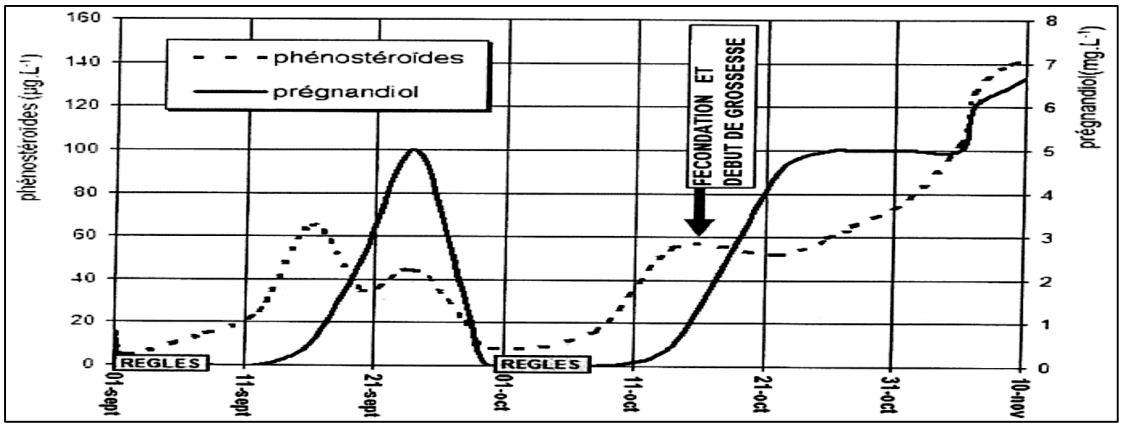
Exercice 6 :

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

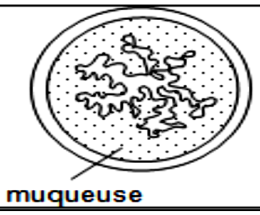
Consigne : A partir de l'exploitation des documents, de la mise en relation des informations extraites et de vos connaissances, explique le mode d'action du RU486 en tant que contragestif.

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

Les hormones ovariennes sont éliminées dans l'urine sous forme de prégnandiol 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			

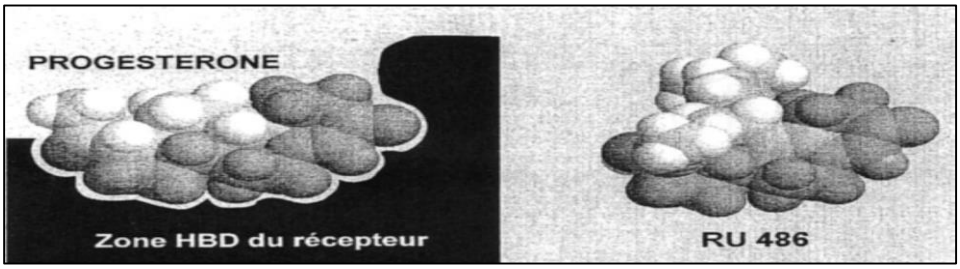
Document 3 :

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 injection de RU486 marqué	Lot B injection de progestérone marquée	Lot C 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



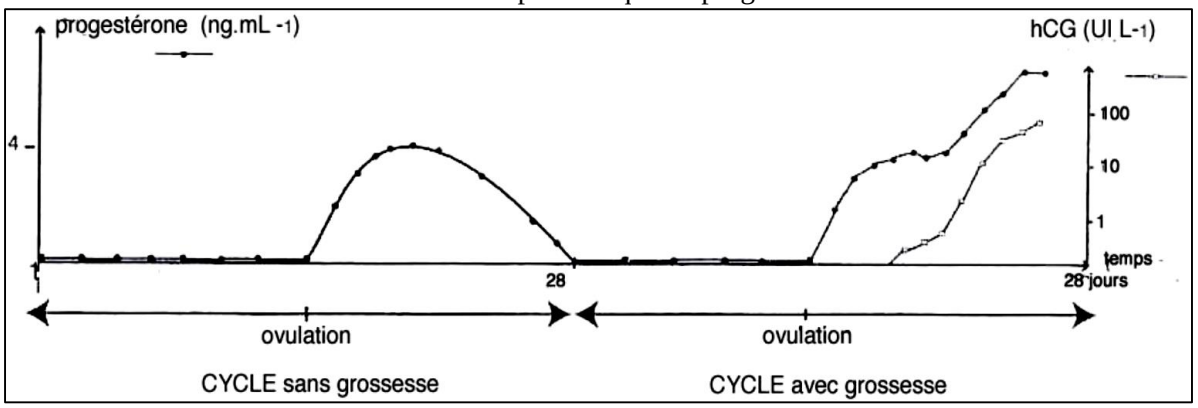
Exercice 7 :

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.

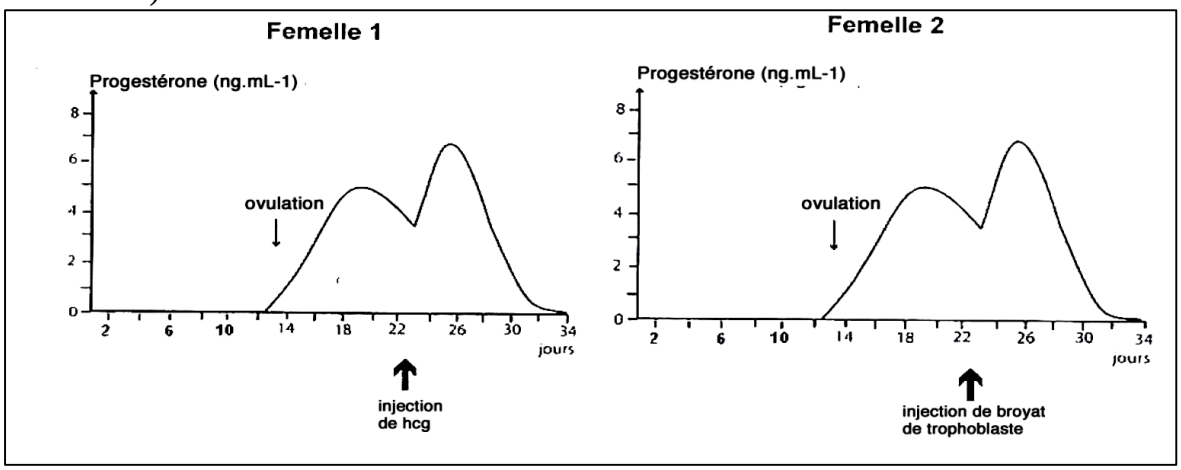
Document 1 : Mesure de la concentration plasmatique de progestérone et de HCG chez la femme.



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

Exercice 8 :

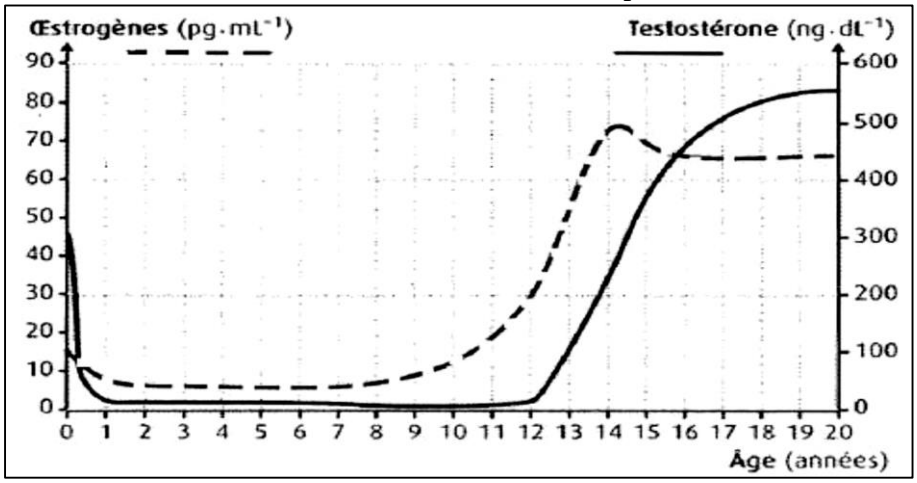
Aux USA, Des polluants chimiques provoqueraient une puberté très précoce chez des fillettes de 8 à 9 ans.

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 :

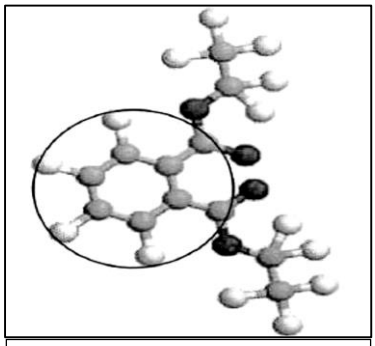
Deux analyses d'urines réalisées à un an d'intervalle ont révélé la présence de trois sortes de polluants chimiques provenant de l'environnement : des phénols, des phtalates, et des phytœstrogènes. Ces substances demeurent dans l'organisme durant plusieurs années et sont stockées dans le tissu adipeux (= 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.

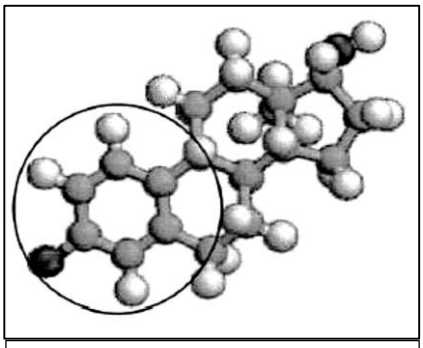


Document 3 : données moléculaires relatives aux phtalates et aux œstrogènes.

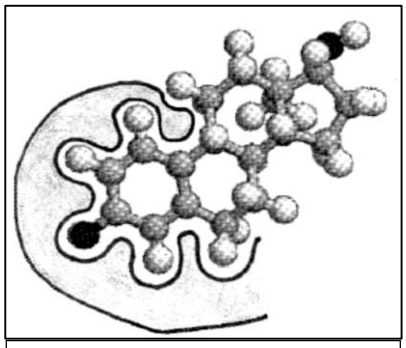
Les phtalates sont des plastifiants utilisés pour rendre le PVC (chlorure de polyvinyle) plus souple et flexible. Plusieurs d'entre eux sont d'ores et déjà interdits, d'autres le sont seulement pour certains usages comme les jouets et autres articles pour enfants, les produits cosmétiques, les emballages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

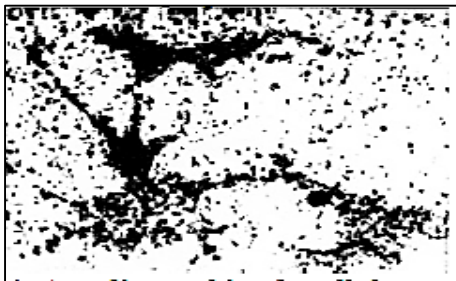
Document 2 : Pour tester la possibilité de liaison de l'hormone AMH avec son récepteur membranaire de nature protéique, on réalise l'expérience suivante :

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;

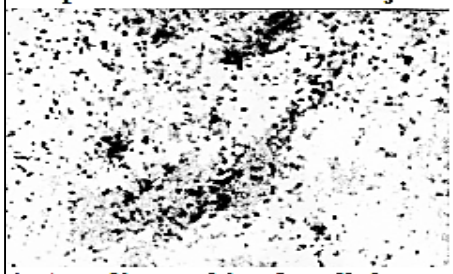
Après rinçage, on pratique une autoradiographie pour révéler la présence éventuelle de l'AMH sur les cellules en culture; l'expérience a été réalisée avec le gène du garçon avec utérus et avec le gène d'un sujet témoin. Les résultats proposés ci-dessous sont des autoradiographies des cellules en culture.



Autoradiographies de cellules exprimant le récepteur de l'AMH d'un sujet témoin



Croquis de ces cellules en culture



Autoradiographies de cellules exprimant le récepteur de l'AMH du garçon avec utérus



Croquis de ces cellules en culture

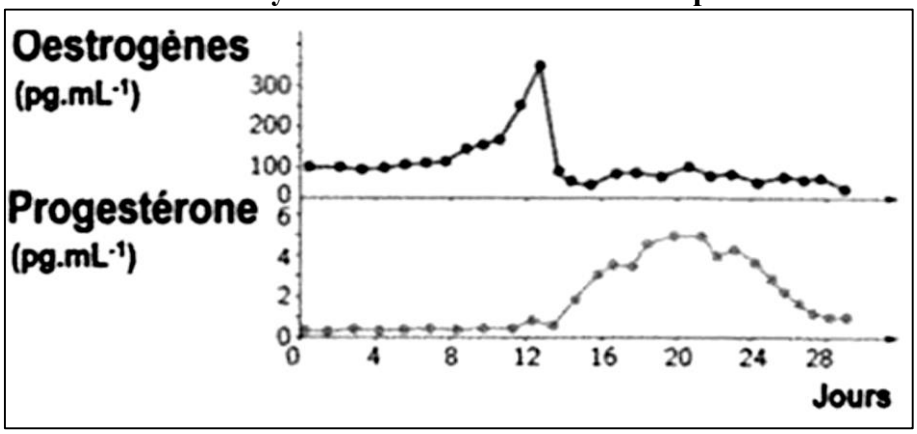
On rappelle que chez la femme, l'utérus résulte de la différenciation de canaux de Müller et que chez l'homme, ces canaux de Müller régressent sous l'action de l'AMH.

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.



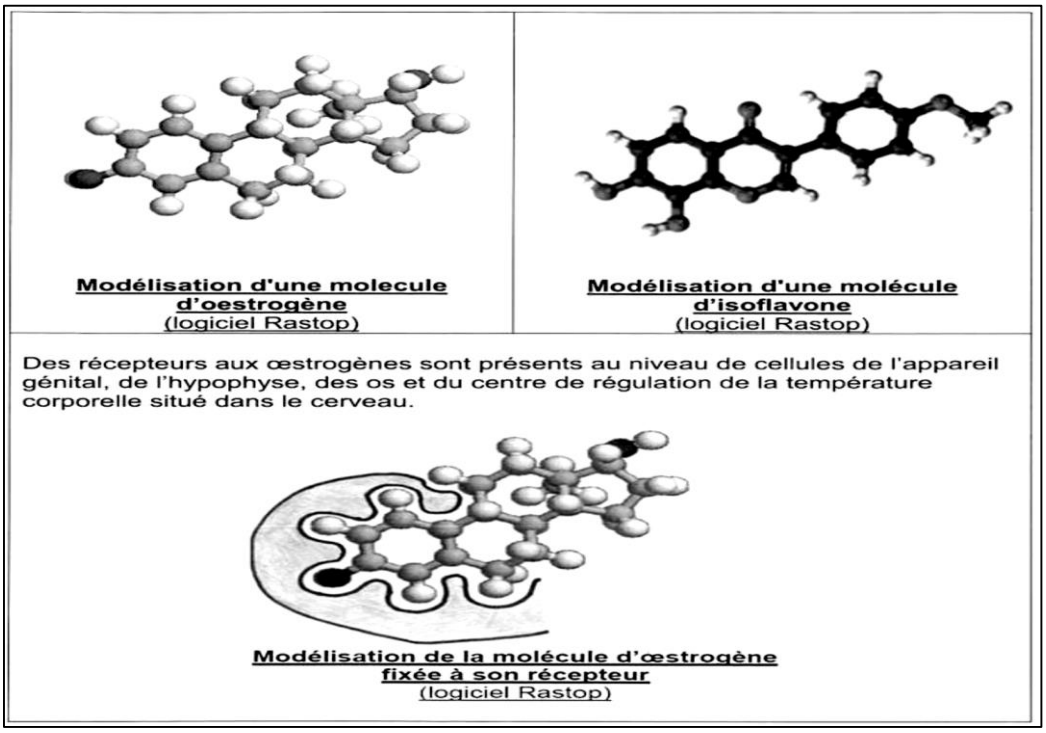
Document 1b : chez une femme ménopausée

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 entraine 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

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

MARS

L	M	M	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
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 2ème 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					JUIN				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
1er cycle						
2ème cycle						
3ème cycle						
4ème cycle						
5ème cycle						

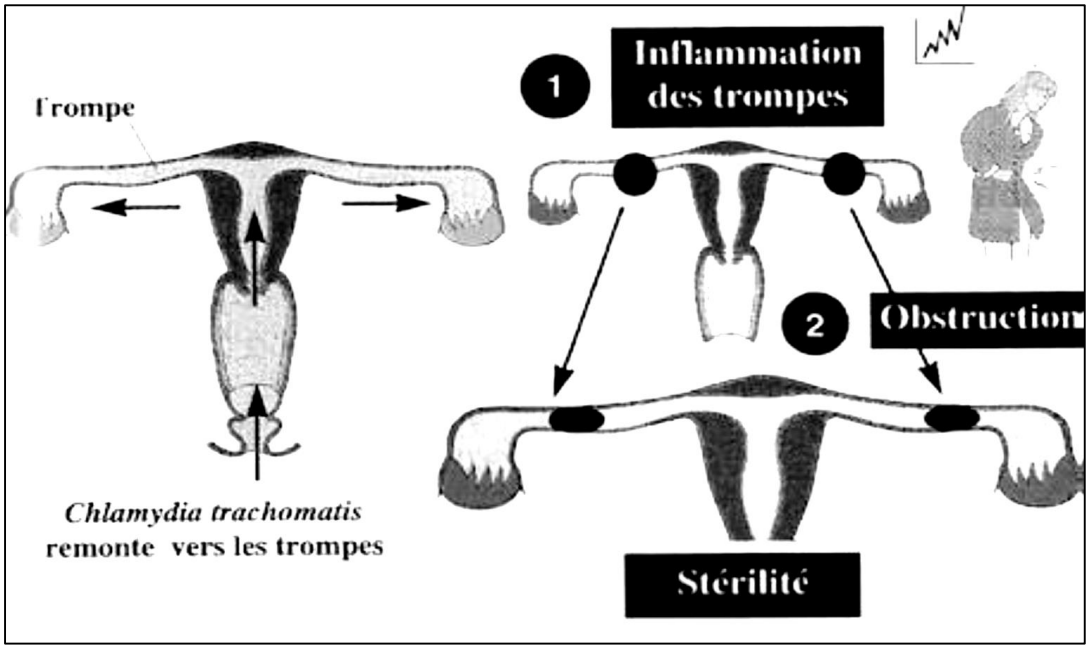
2) L'une de ces femmes a 15 ans et l'autre 19. Peux-tu indiquer laquelle ? Justifie ta réponse.

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.

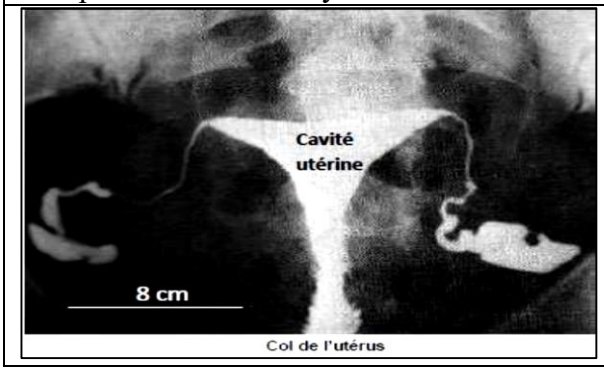
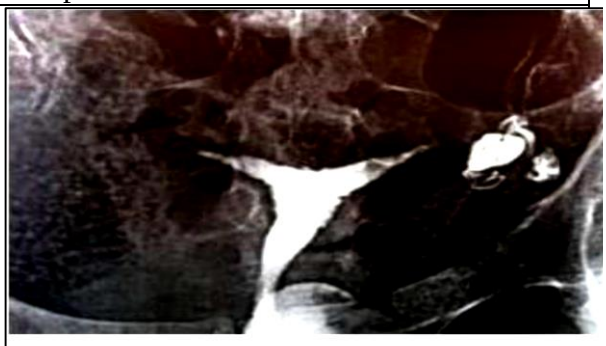
Chez la femme Chlamydia trachomatis provoque une infection souvent très discrète du vagin et du col de l'utérus : la malade peut présenter des symptômes tels que fièvre, douleurs du bas ventre, pertes de sang par le vagin. Mais très souvent, elle ne ressent rien et le germe va endommager les trompes,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

Résultat d'une radiographie de l'utérus et des trompes d'une femme ayant eu des enfants	Résultat de la radiographie de l'utérus et des trompes de Justine
	

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 déclanchement 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 :

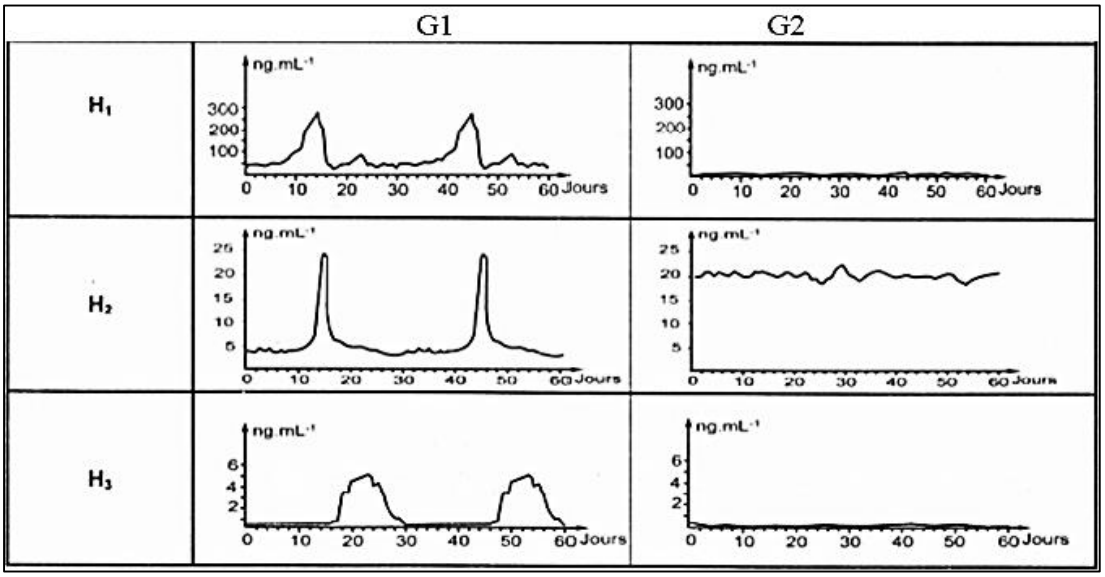
Afin de comprendre les interactions hormonales impliquées dans la fonction reproductrice féminine, on propose les expériences et les observations.

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 30premiers 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 :

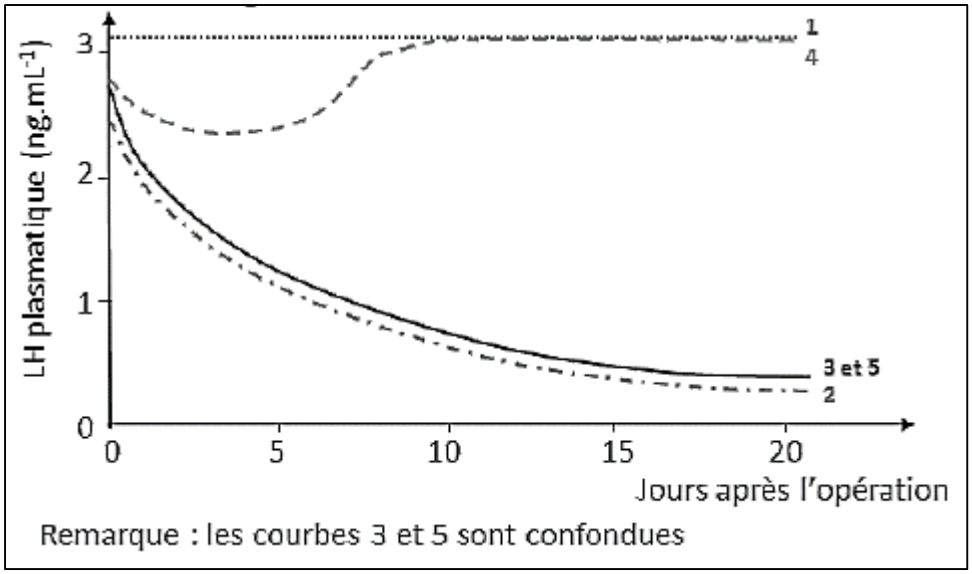
On se propose d'étudier quelques relations entre l'hypothalamus, l'hypophyse et le testicule. Pour préciser ces relations, on réalise différentes expériences.

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

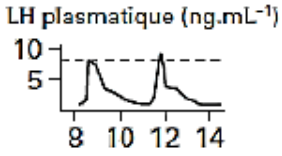
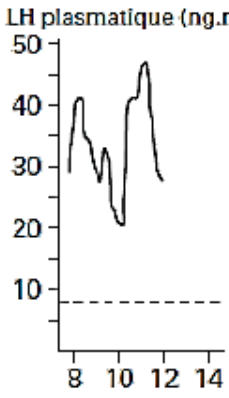
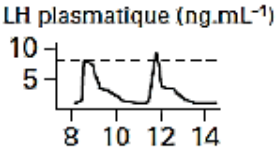
1. Établit le déterminisme de la sécrétion de la LH.
2. Construit un schéma récapitulant les seules conclusions apportées par les documents.

Document 1 : dosage chez des rats adultes.

Expérience 1 : aucune opération ni aucun traitement.
Expérience 2 : après hypophysectomie.
Expérience 3 : après lésion de l'hypothalamus, hypophyse intacte.
Expérience 4 : après hypophysectomie et greffe d'une hypophyse au contact du système porte hypothalamo-hypophysaire.
Expérience 5 : après hypophysectomie et greffe d'une hypophyse dans la chambre antérieure de l'œil.

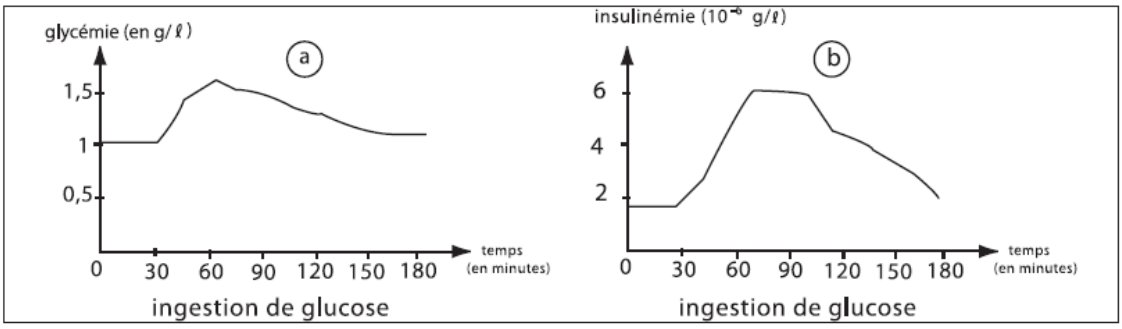


Document 2 : variations de la concentration plasmatique de LH chez le rat.

Rats témoins	Rats castrés	Rats castrés, perfusés par de la testostérone
		
Fréquence moyenne des pulses : **1 pulse de LH toutes les 3 heures**	Fréquence moyenne des pulses : **1 pulse de LH toutes les heures**	Fréquence moyenne des pulses : **1 pulse de LH toutes les 3 heures**

Exercice 17 :

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 30ème 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 18 :

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.

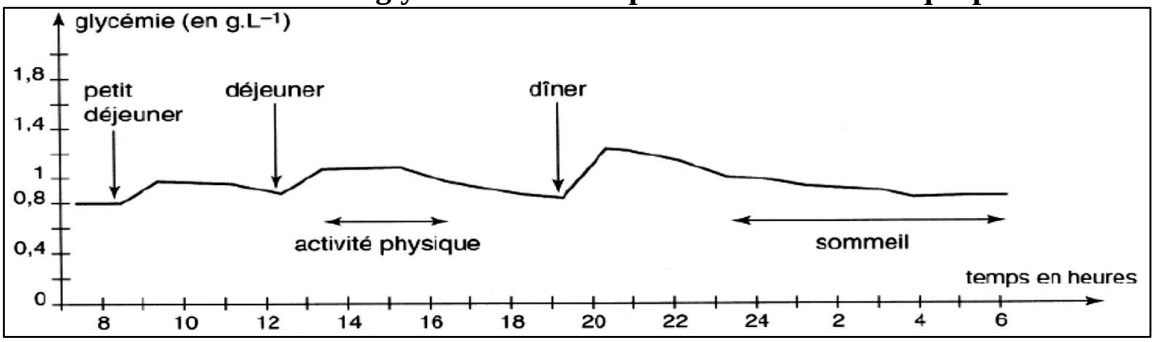
Document 1 : Conseils donnés aux diabétiques

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.

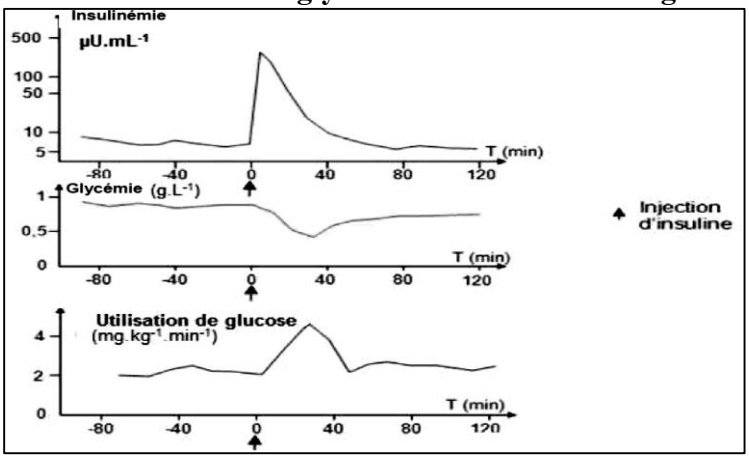
Modifié d'après http://www.eurekasante.fr/medicaments/vidal-famille

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



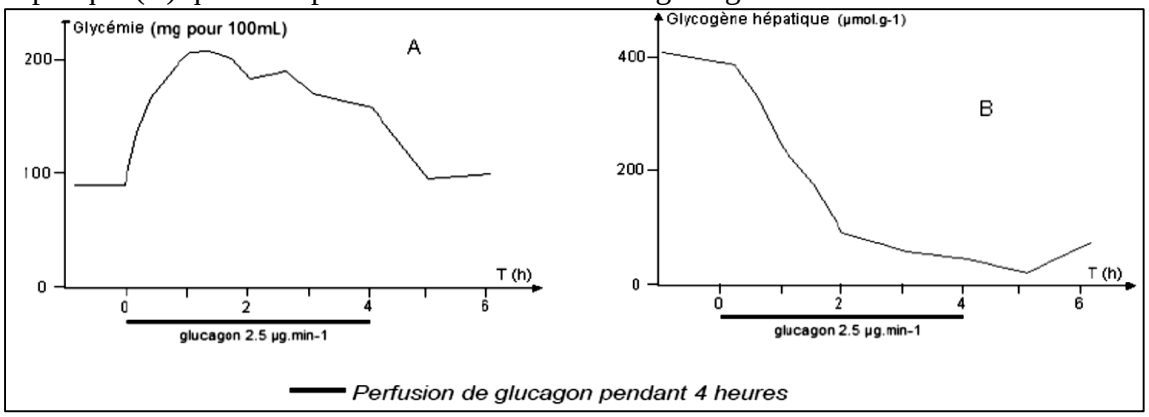
D'après manuel Bordas SVT 1ère S – édition 2007

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

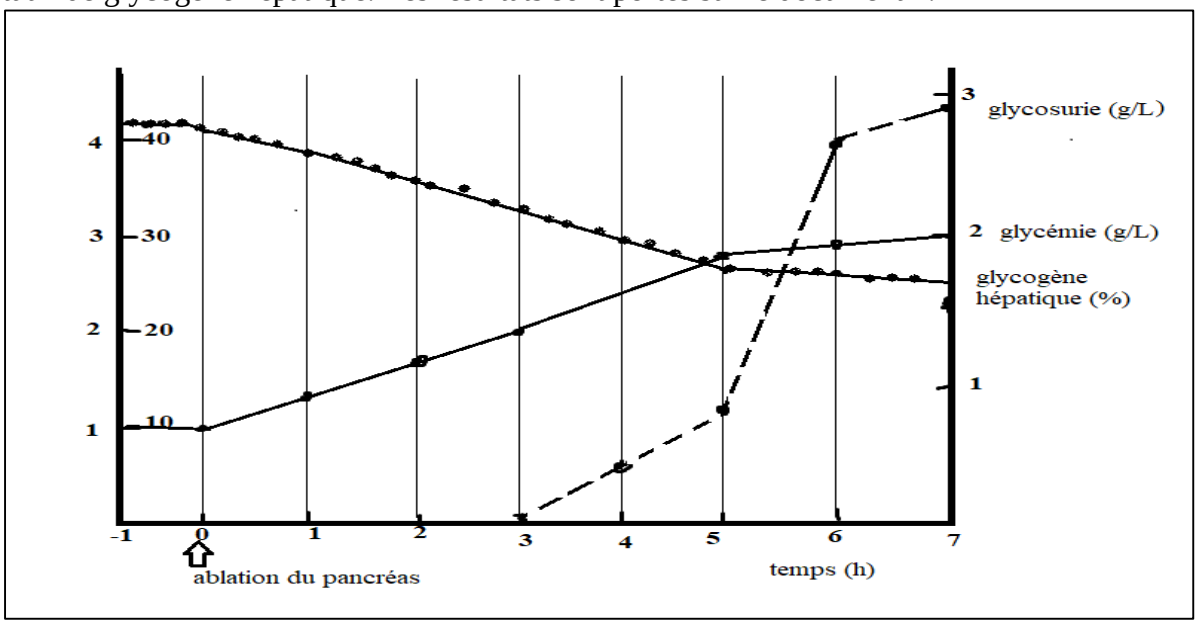
Document 4 : Effet du glucagon sur la glycémie (A) et sur la concentration du glycogène hépatique (B) quand on perfuse un animal avec du glucagon.



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

Exercice 19 :

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 20 :

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

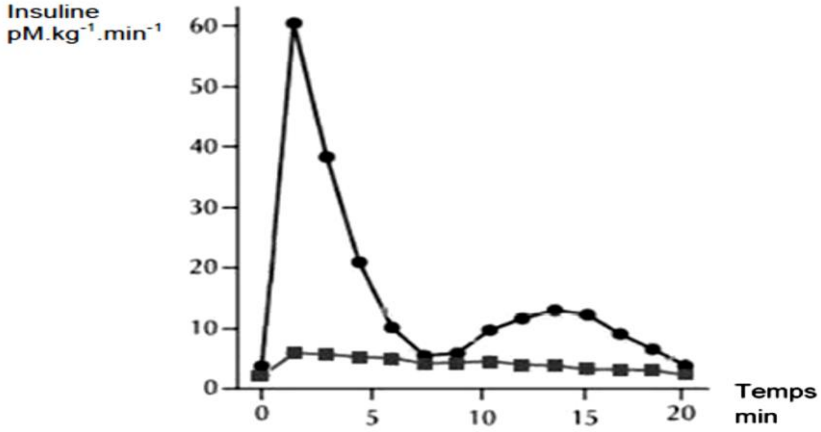
Consigne : En utilisant les informations extraites des documents et vos connaissances, propose une explication à l'origine du diabète de Mme X.

Document 1 : Cas clinique de Mme X.

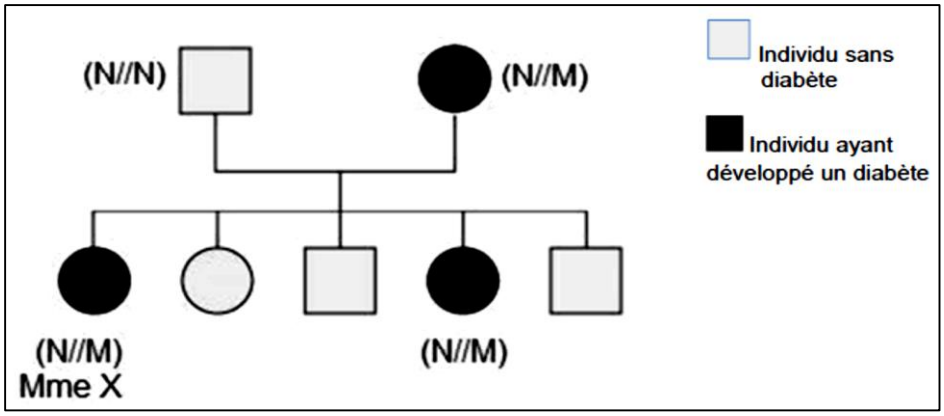
	Mme X	Diabète de type 1 classique	Diabète de type 2 classique
Âge de découverte du diabète	27 ans	Entre 2 et 25	Après 45 ans
Glycémie au moment de la découverte (en g. L^{-1})	1,9	≤2	1,4
IMC(1) (indice de masse corporelle) au moment de la découverte	23	Généralement inférieur à 25	25 et plus
Traitement 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 (■).



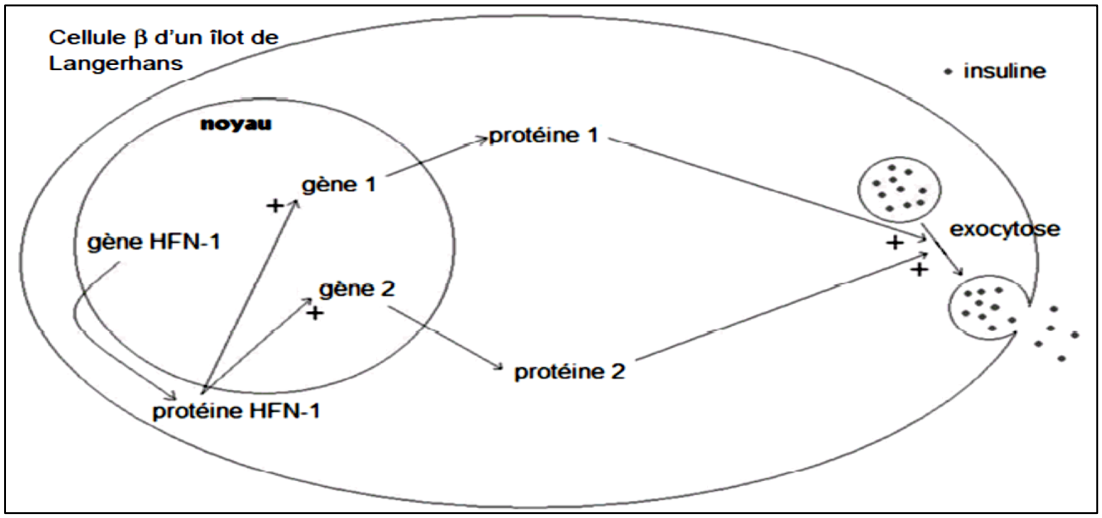
Document 3 : Généalogie de la famille de Mme X pour le gène HFN-1



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.

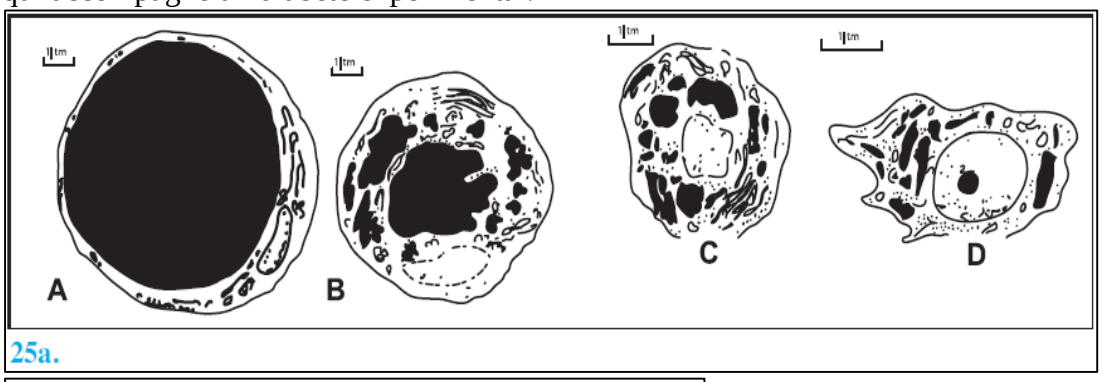
Document 4 : Rôle du gène HNF-1

Le gène HFN-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.

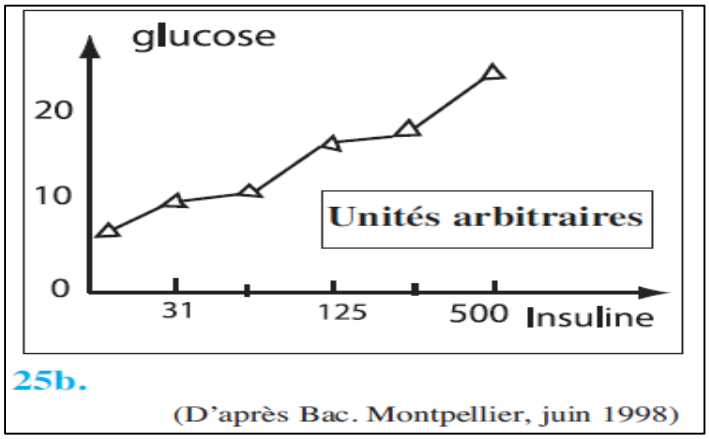


Exercice 21 :

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.

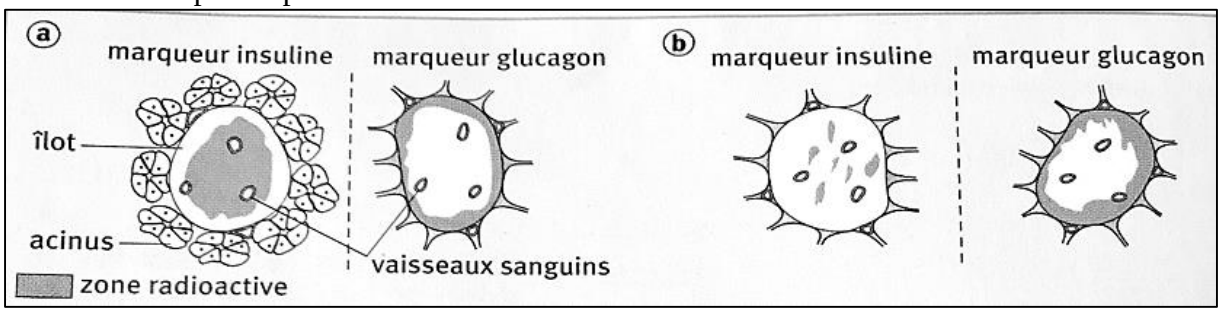
Consigne :

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 22 :

Des coupes microscopiques de pancréas sont traitées par un marquer radioactif de l'insuline ou par un marqueur radioactif de glucagon. Le document1a traduit les résultats pour l'animal 1 ayan une glycémie normale, et le document 1b exprime les résultats pour un animal 2 soufrant d'une hyperglycémie, c'est à dit 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 2et celle de l'animal 3. Pour ce dernier, vous pouvez envisager deux hypothèses.

Exercice 23 :

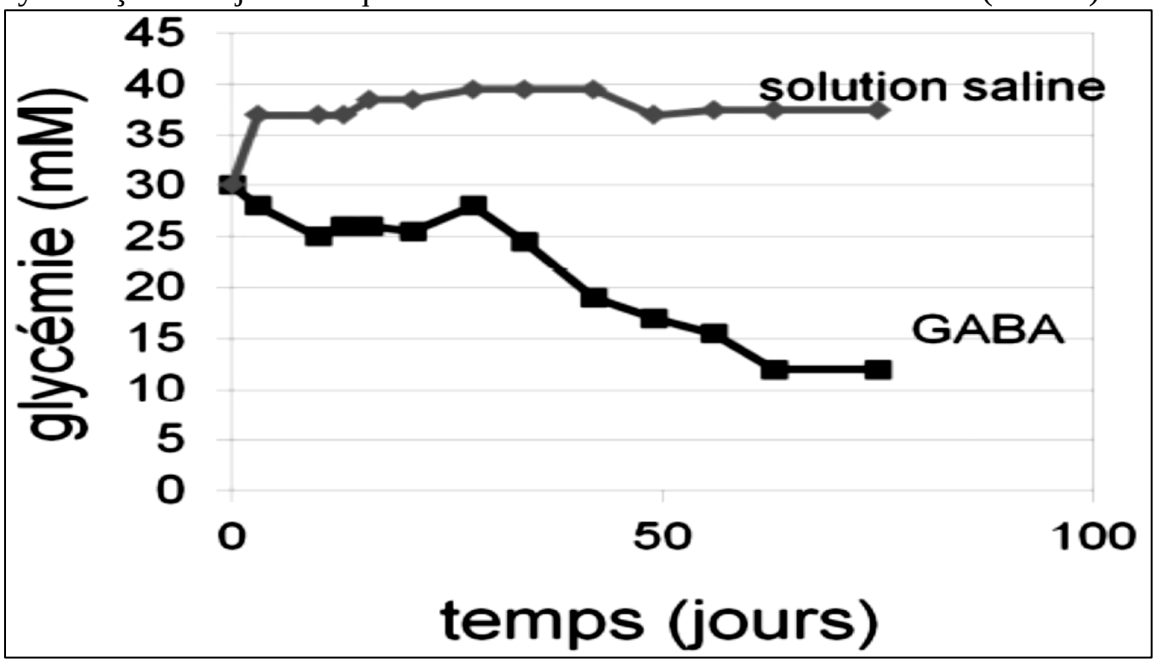
Le GABA (acide gamma amino-butyrique) peut être utilisé dans le traitement de diabète.

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.

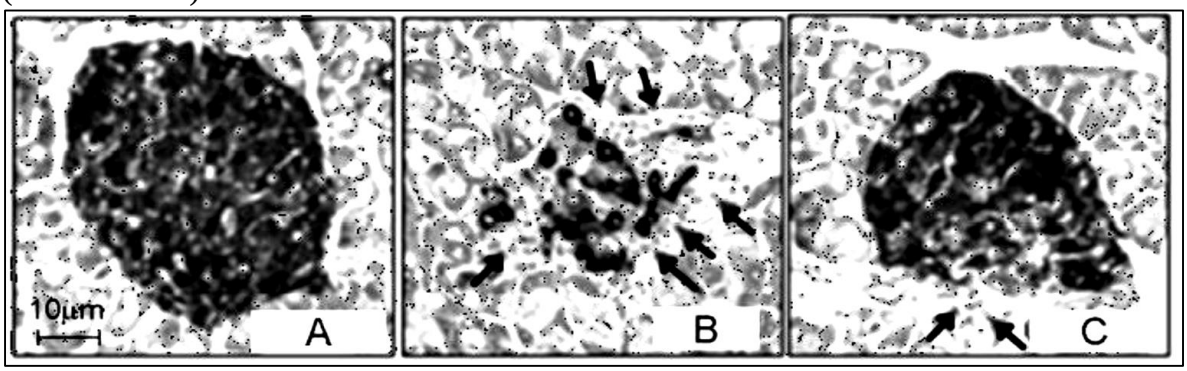
Document 1 : Conséquences de l'injection quotidienne de GABA sur des souris diabétiques.

Document1a : Concentration en glucose mesurée dans le sang de souris diabétiques ayant reçu des injections quotidiennes de GABA ou de solution saline (témoin).



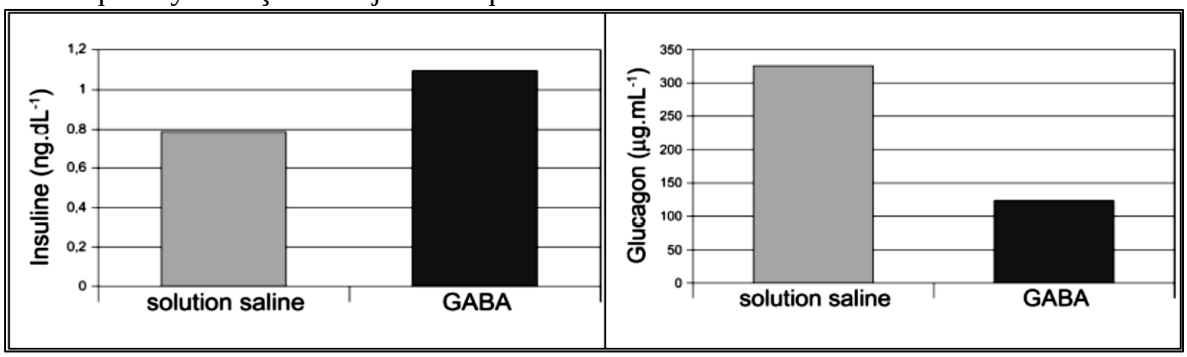
Soltani et al. 2011 PNAS

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).

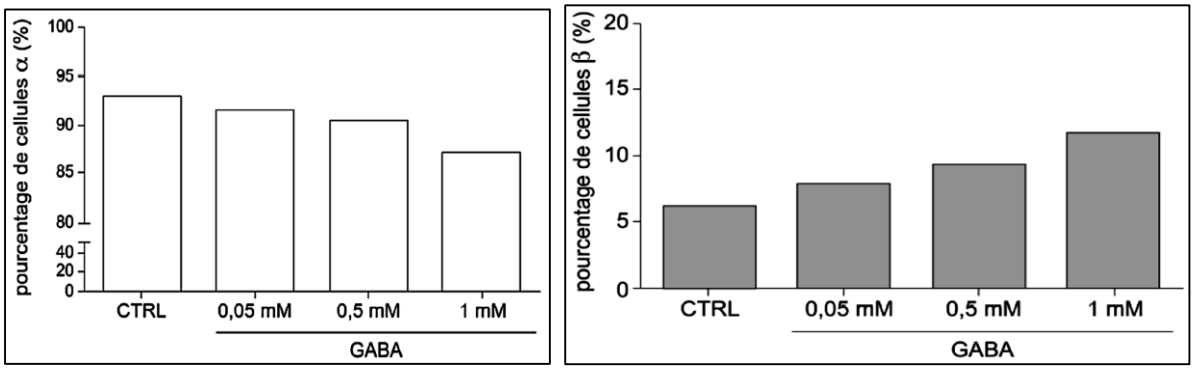


A – Pancréas d'une souris non diabétique. B – Pancréas d'une souris diabétique. C – Pancréas d'une souris diabétique ayant reçu des injections quotidiennes de GABA.

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 24 : homéostat glycémique

Le maintien de la constance du milieu intérieur (plasma, lymphe) assure aux cellules des conditions de vie optimales.

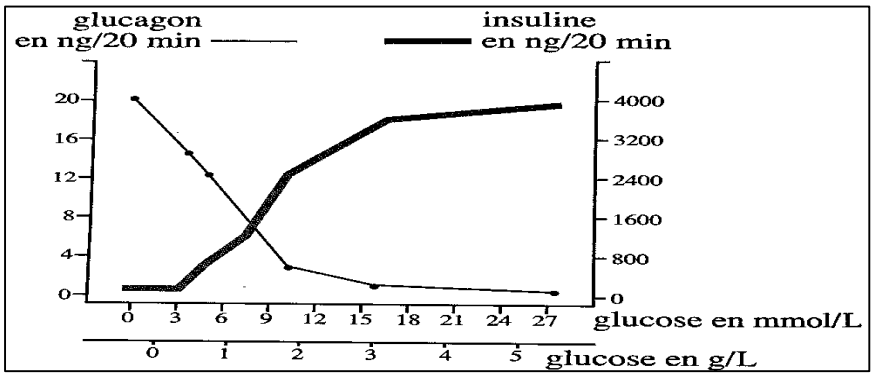
Consigne :

1) Après une analyse rigoureuse des documents proposés, explique comment un sujet en bonne santé possède une glycémie constante quelles que soient les circonstances. Regroupe sur un grand schéma fonctionnel les principales informations et conclusions tirées de ces différents documents.

2) Souligne les caractéristiques de la communication entre les cellules par voie hormonale.

Document 1 :

Le pancréas d'un rat est isolé et perfusé avec une solution de glucose de plus en plus concentrée. Pour chacune des concentrations de glucose l'essai dure 20min. les quantités d'insulines et de glucagon, dans les liquides sortant du pancréas sont dosées. Les résultats sont rapportés dans le graphique ci-après.



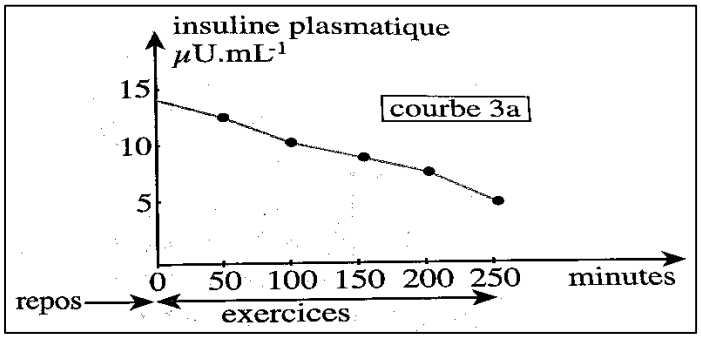
Document 2 :

2a : Une injection d'insuline entraîne chez un chien normal, à jeun, une chute rapide de la quantité de glucose qui sort du foie. Après une injection de 1800mg d'insuline, cette quantité de glucose passe de 42mg/min à une valeur proche de 0 en moins d'une heure. Chez un chien témoins, la quantité de glucose se maintient à 42mg/min, pendant la même période.

2b : Une injection de glucagon détermine, chez un animal normal, une hyperglycémie. Celle-ci n'a pas lieu chez un animal auquel on a enlevé le foie.

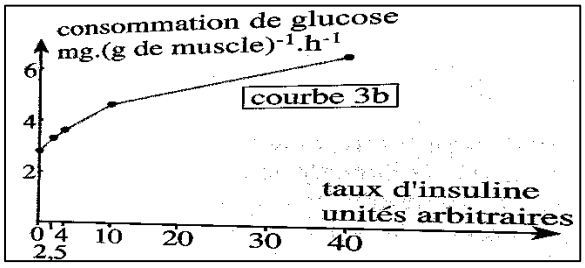
Document 3 :

3a : chez un homme, à l'intervalle de temps régulier, la quantité d'insuline libérée dans le sang est dosée pendant un exercice modéré, exécuté après une période de repos et sans absorption de glucose. Les résultats sont présentés par le graphique ci-dessous.



3b : des fibres musculaires sont mises en culture dans des milieux de même concentration en glucose. On ajoute des quantités différentes d'insuline. La consommation de glucose par ces cellules est mesurée pendant le même temps.

Les résultats sont présentés par la courbe ci-dessous.



Document 4 : des cellules nerveuses, en absence ou en présence d'insuline, ne modifient pas leur consommation de glucose.

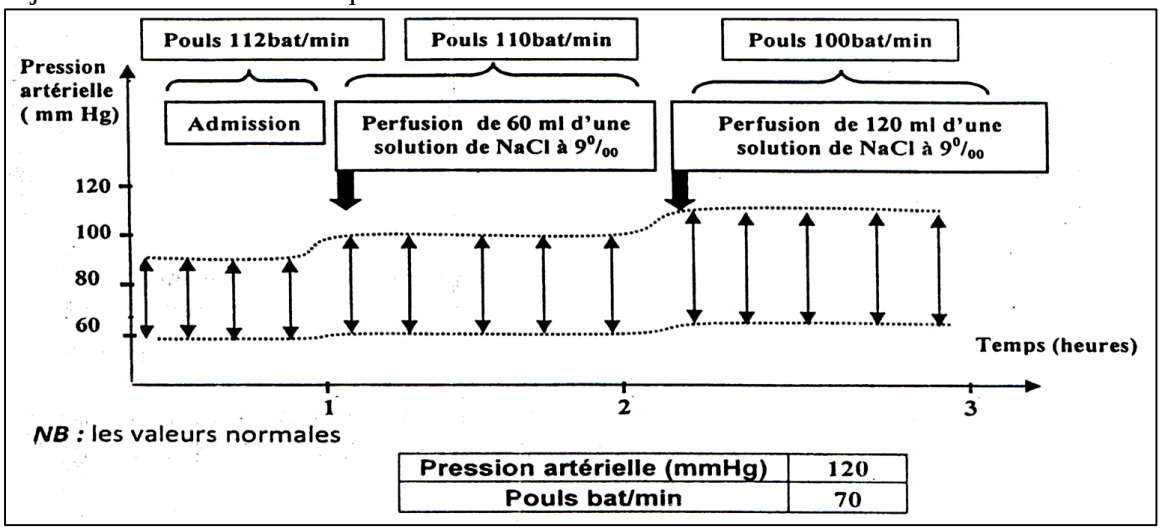
Exercice 25

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 °/00 (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.

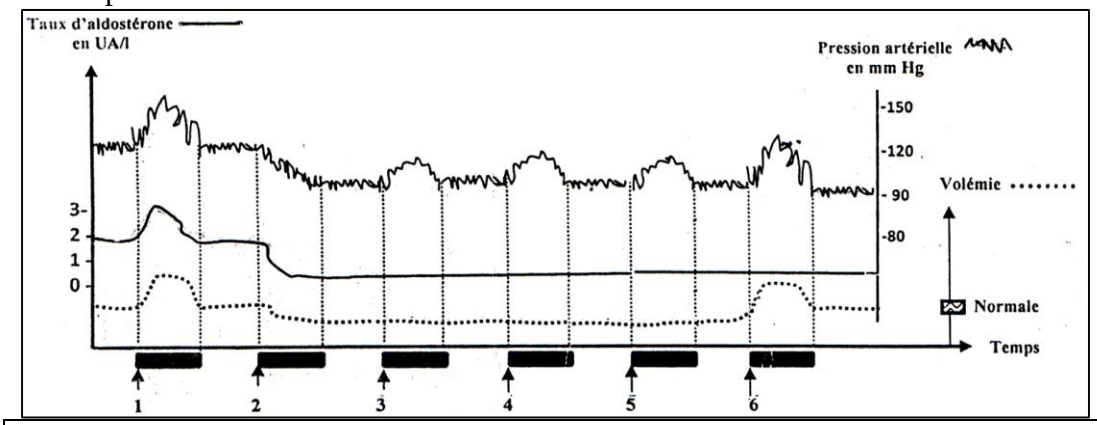


Pression artérielle (mmHg)	120
Pouls bat/min	70

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 brulure.
3. Fait un schéma fonctionnel de synthèse montrant le mécanisme de la régulation de la pression artérielle suite à une fuite importante de plasma.

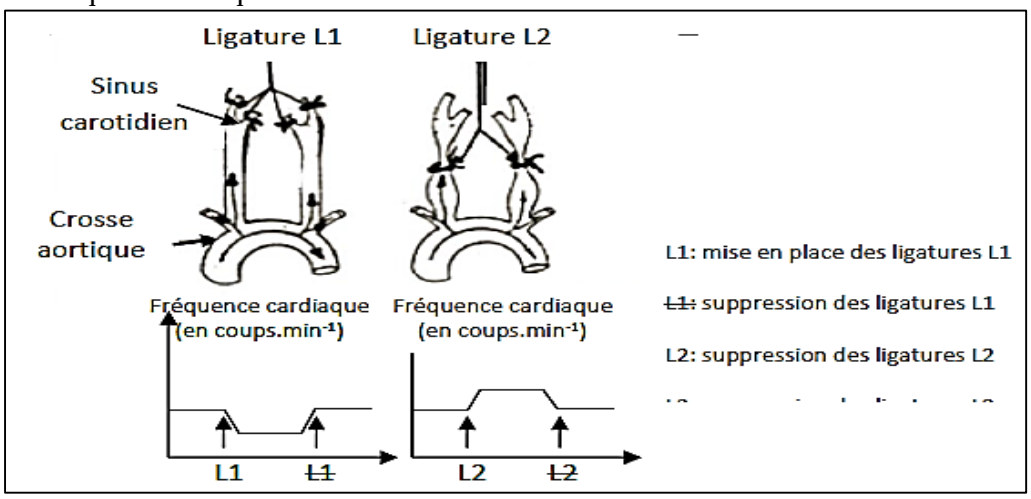
Exercice 26 :

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 :

1ère 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.

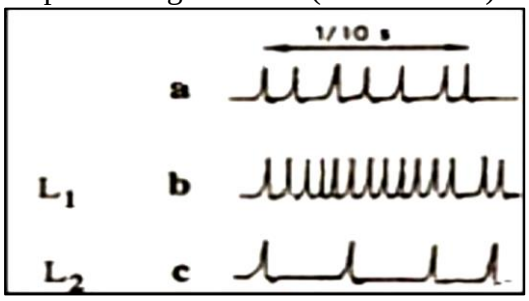


Document 1

2ème expérience :

On enregistre l'activité électrique des nerfs de Héring 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 Héring

3ème expérience :

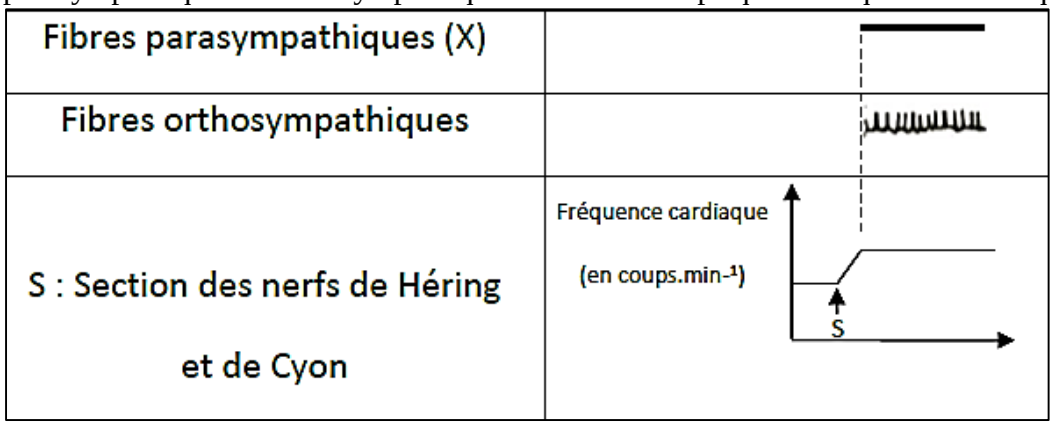
On enregistre l'activité électrique des fibres parasympathiques et orthosympathiques cardiaques avant et après les ligatures L1 et L2. Les résultats obtenus figurent dans le document 3.

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

Document 3

4ème expérience :

On sectionne les nerfs de Héring 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 27 :

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.

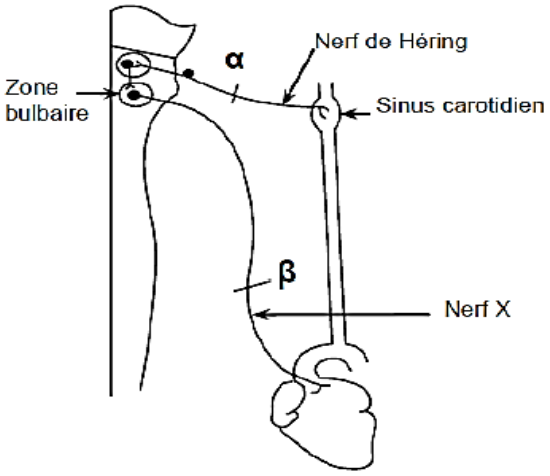
Pour comprendre le mécanisme aboutissant à la bradycardie chez les astronautes, on fait les expériences suivantes en laboratoire sur terre :

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.

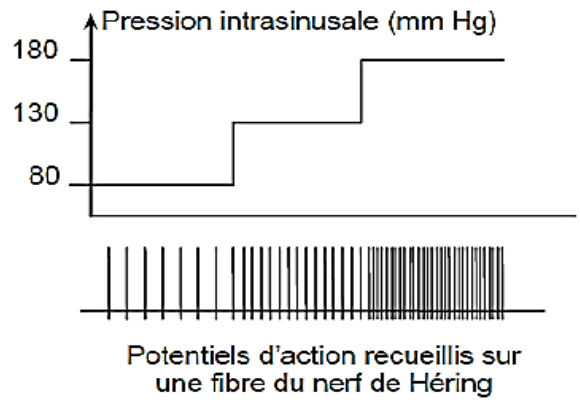
Document 1	Avant le basculement	Immédiatement après le basculement	20 minutes après le basculement (basculement maintenu)
Pression artérielle moyenne dans la carotide (mm de Hg)	**100**	**132**	**100**
Fréquence cardiaque (battements par mn)	**70**	**65**	**45**

Expérience 2 :

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



Document 2



Document 3

Expérience 2a :

- La section α des nerfs de Héring 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 Héring.
- 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 Héring.

Expérience 2d :

On enregistre la fréquence des potentiels d'action dans une fibre d'un nerf de Héring 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.

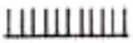
Exercice 28 :

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 Héring, des nerfs pneumogastriques (nerfs X) et des nerfs sympathiques,
- De la fréquence cardiaque,
- De la vasomotricité des artérioles.

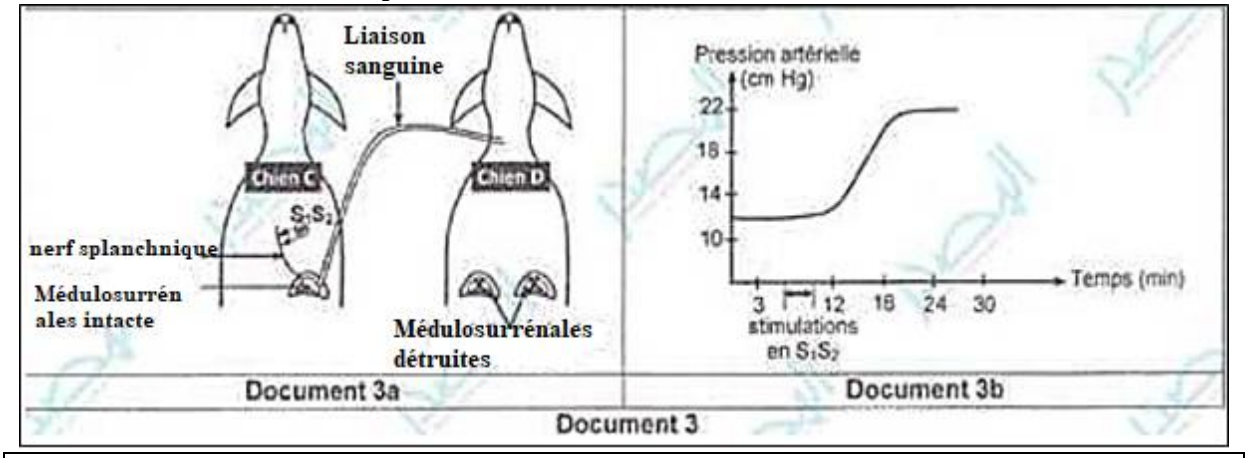
Les résultats obtenus sont représentés dans le document 2.

	Chien A normal	Chien B ayant subit une hypotension provoquée au niveau des sinus carotidiens
Message nerveux vers le bulbe rachidien **Fibres des nerfs de Héring**		
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 3a — 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.

Biotechnologies et amélioration des espèces

Exercice 1 : transgénèse

Agrobactérium tumefaciens est une bactérie qui se développe dans le sol. Elle constitue aujourd'hui un matériel de choix dans la réalisation des transgénèses végétales.

Consigne : A partir des informations des documents et de vos connaissances :

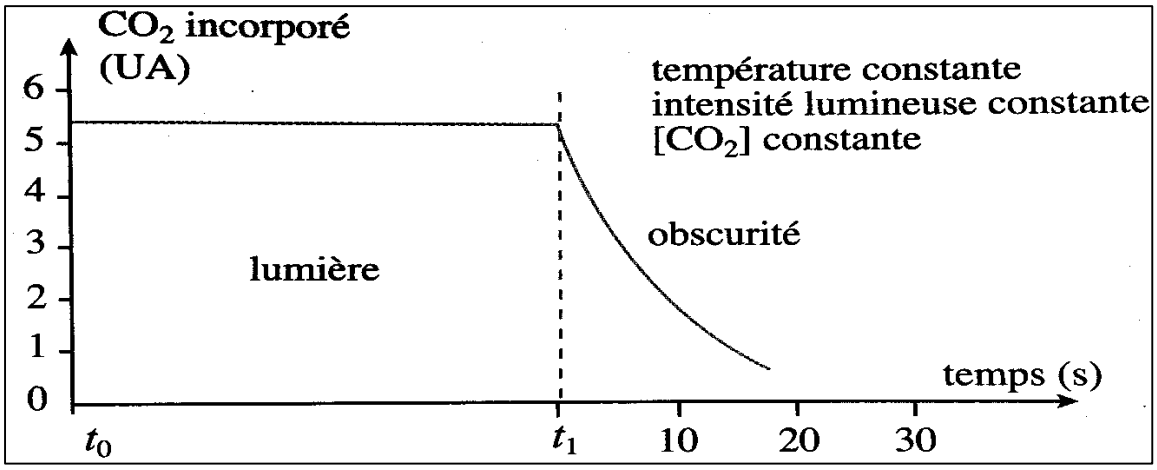
1) dégage les arguments permettant de justifier que cette bactérie effectue une transgénèse naturelle.

2) Présente ensuite les principales étapes permettant d'obtenir un organisme génétiquement modifié, intéressant en agronomie, à l'aide de cette bactérie.

Document A

Agrobactérium tumefaciens infecte naturellement les végétaux supérieurs présentant des blessures à la base de leur tige. En réaction à cette infection, les cellules du végétal se multiplient et forment une tumeur qui libère dans le milieu des opines (deux acides aminés couplés). Les bactéries présentes dans le sol près de la tumeur sont alors capables d'utiliser ces opines comme sources d'azote, mais aussi de carbone et d'énergie.

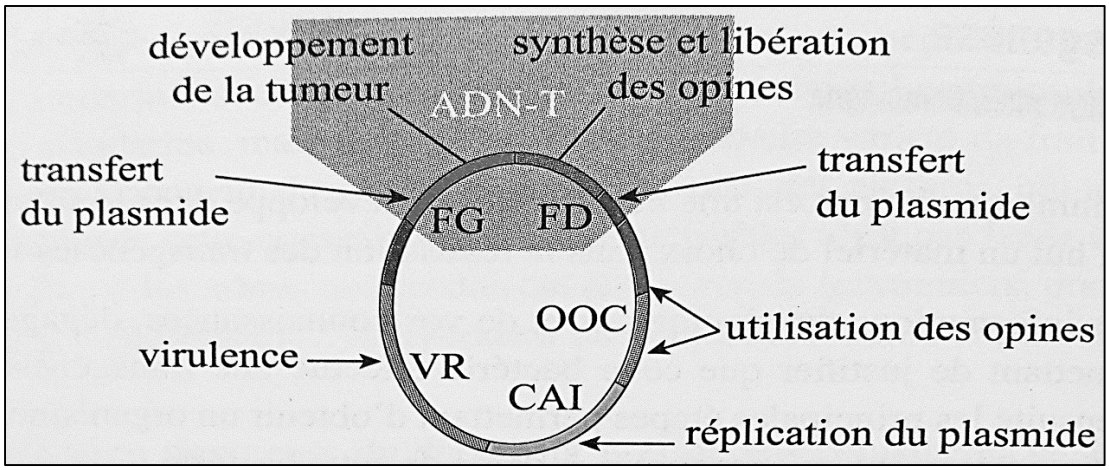
La réaction du végétal est due au transfert d'un petit ADN, l'ADN-T, depuis la bactérie jusqu'au génome des cellules de la plante par l'intermédiaire d'un plasmide appelé plasmide Ti.



Transfert d'un fragment d'ADN d' Agrobactérium tumefaciens dans le génome d'une plante supérieure par l'intermédiaire du plasmide Ti (les échelles ne sont pas respectées).

Document B :

Le plasmide Ti est un petit plasmide de 215 milliers de paires de bases.



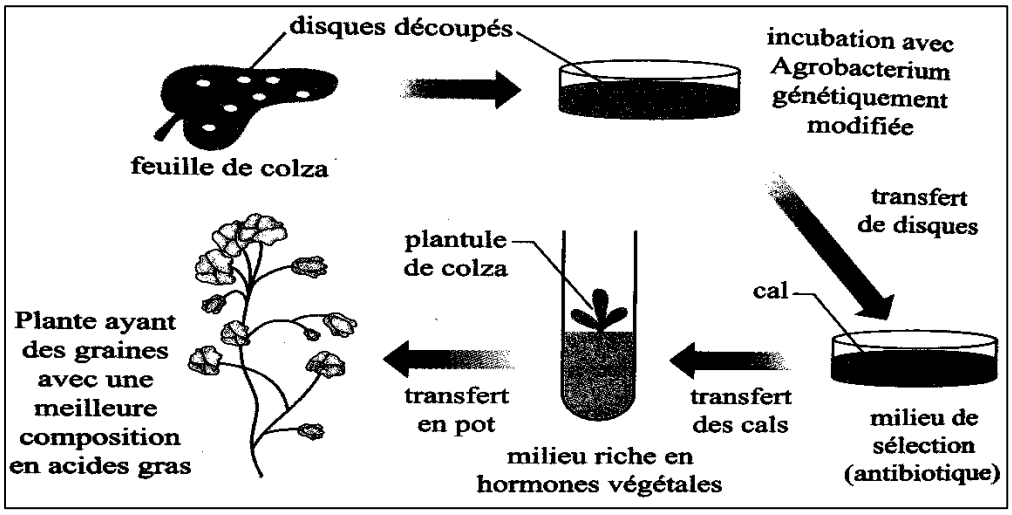
Les régions du plasmide responsables de ses propriétés.

Document C

Le schéma ci-dessous donne quelques étapes d'une transgénèse réalisée à partir du plasmide Ti et de plants de colza. L'ADN-T du plasmide Ti a été remplacé par un ADN comportant deux gènes essentiels :

Un gène permettant l'amélioration de la composition en acide gras des graines de colza ;

Un gène de résistance à un antibiotique.



Les étapes de la transgénèse.

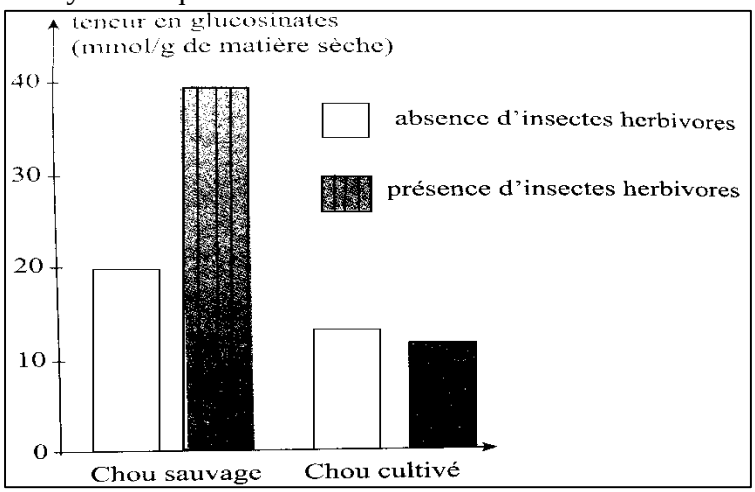
Exercice 2 : amélioration végétale

La domestication des plantes sauvages par l'Homme a pour effet de sélectionner certains caractères utiles à l'Homme. Cette sélection et la protection des plantes domestiquées entraînent une modification des modes de défenses naturels chez ces plantes.

Consigne : à l'aide de l'étude des documents et de vos connaissances, montre que la sélection exercée par l'Homme sur les plantes cultivées de la famille des Brassicacées contribue à diminuer l'aptitude de de ces plantes à la vie dans les écosystèmes naturels.

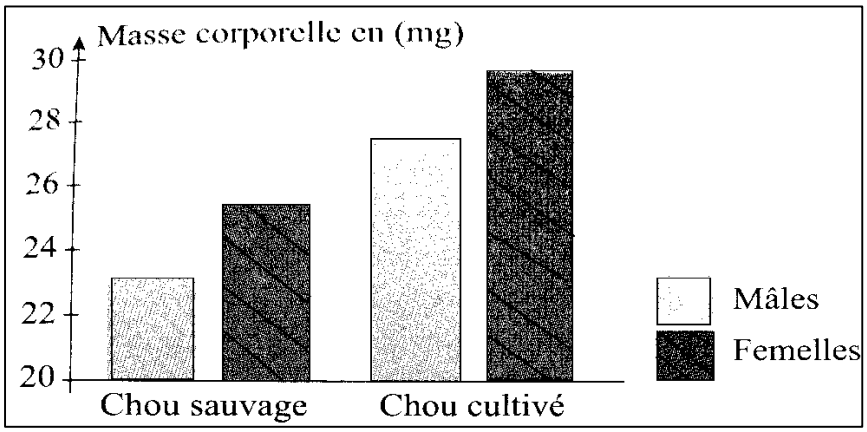
Document A :

Les plantes de la famille des Brassicacées (chou, moutarde, radis, colza…) contiennent naturellement des substances appelées glucosinates. Sous l'effet d'une enzyme produite par la plante et libérée lors de la destruction des cellules, ces glucosinates sont convertis en thiocyanates qui donnent aux Brassicacées leur saveur amère et piquante.



Teneur moyenne en glucosinates d'un chou sauvage et d'un chou cultivé en présence ou en absence d'insectes herbivores.

Document B : effet de la consommation des feuilles de chou sauvage ou de cultivé sur la masse corporelle des chenilles d'un papillon, la Piéride.



Document C :

C'est dans les graines que la teneur en glucosinates est la plus élevée. On a relevé les effets de la consommation de graines sur différents animaux. Les résultats sont présentés ci-dessous.

Espèce	**Effets observés**
Vache	Avortement, ralentissement de la croissance.
Porc	Avortement, mort si forte consommation.
Cheval	Peu d'effets.
Volaille	Diminution de la ponte, forte mortalité.
Homme	Dérèglement de la thyroïde.

Document D :

Des travaux visant à modifier les qualités nutritionnelles de variétés de colza ont été réalisés. Le tableau ci-dessous représente la comparaison de la teneur moyenne en glucosinates chez différentes variétés de colza.

	Variétés de colza initiales		Nouvelle variétés de colza après amélioration génétique par croisement	
	Nom	Teneur en glucosinates (µ mol/g)	Nom	Teneur en glucosinates (µ mol/g)
Variété canadienne	Torch	93	Canola	28
Variétés européennes	Midas	154	Régent	26
	Jet neuf	169	Darmor	41

Exercice 3 : nouvelle variétés et croisements.

Au début du XX^{ème} siècle, à Oran, on remarque dans une pépinière où avaient été semés des mandariniers, des pieds différents du mandarinier. Les fruits obtenus ont la taille d'une mandarine, mais sont sucrés. La nouvelle variété de fruit est appelée clémentine, en l'honneur du père Clément, directeur des cultures, qui avait fait les semis. L'origine de cette variété d'arbre fruitier n'est pas facile à déterminer avec certitude car les arbres qui produisent les agrumes (citronniers, orangers, pamplemoussiers, mandariniers…) s'hybrident facilement et les croisements naturels sont nombreux.

Consigne :

1. Par une utilisation rigoureuse du document A et de tes connaissances, indique les génotypes des arbres producteurs de clémentine.
2. Interprète les observations historiques présentées par les documents B et C.

Document A

Une première hybridation (croisement 1) entre orangers à fruits amers (bigaradiers) et des mandariniers à fruits doux donne des orangers à fruits sucrés. On considèrera que les lignées croisées sont homozygotes.

Le croisement des orangers à fruits sucrés obtenus précédemment avec des mandariniers à fruits doux (croisement 2) donne en proportions identiques les 4 phénotypes suivants :

- Orangers à fruits sucrés ;
- Orangers à fruits doux ;
- Mandariniers à fruits sucrés, producteurs de fruits appelés clémentiniers ;
- Mandariniers à fruits doux.

Document B : extrait d'un compte rendu de l'académie des sciences de 1909.

De nos observations, il semble possible de tirer les conclusions suivantes :

Le bigaradier est capable de s'hybrider avec le mandarinier.

De cette hybridation, il résulte un certain nombre de variétés ayant des caractères mixtes entre le bigaradier et le mandarinier, comme le clémentinier.

Document C : extrait d'un bulletin d'information agricole de 1926.

Dès mes premières observations, j'avais constaté que le clémentinier devrait être d'origine hybride et ses caractères indiquaient comme père le bigaradier à feuilles de saules, introduit d'Espagne, et vivant au voisinage des mandariniers.

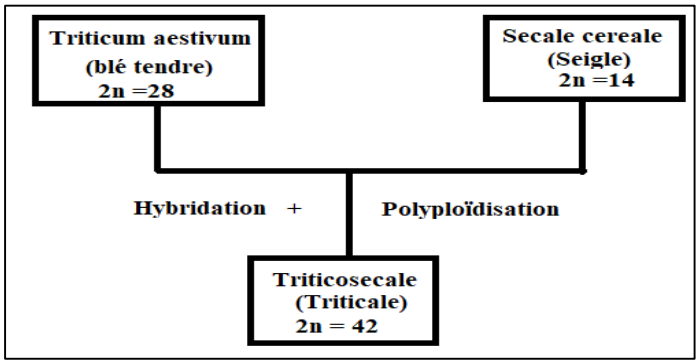
Les semis de graines de clémentiniers ayant reproduit, à la station botanique, un certain nombre de bigaradiers, le doute n'existe plus.

Comme la mandarine, la clémentine a des fruits de grosseur assez inégale. Le grand avantage de la clémentine est d'être plus précoce que la mandarine. De Novembre à fin Décembre, on peut cueillir des fruits très doux et préférés à la mandarine qui est encore acide.

Exercice 4 : hybridation et polyploïdisation

Les espèces végétales sont capables de se reproduire avec des individus d'autres espèces, produisant des hybrides dits « interspécifiques ».

Connu dès la fin du 19ème siècle, le triticale est une espèce fertile, issu du croisement, effectué par l'Homme, entre le blé et le seigle, en 1876. D'abord stérile, cette espèce a subi un doublement spontané de son stock chromosomique (ou polyploïdisation) vers 1888, ce qui a permis sa culture. Cette céréale allie la rusticité du seigle (résistance au froid et aux maladies) et la forte productivité du blé. Le potentiel de rendement du triticale est très élevé et peut dépasser les 100quintaux par hectare, et son rendement en paille est supérieur de 30 à 50% à celui du blé ou de l'orge. Le triticale n'est cultivé à grande échelle que depuis les années 50, principalement en Europe (3/4 de la production).



Consigne : A l'aide de schémas clairs montre comment l'Homme a pu contribuer à l'apparition d'une nouvelle espèce et explique quel est son intérêt.

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 ceux 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.

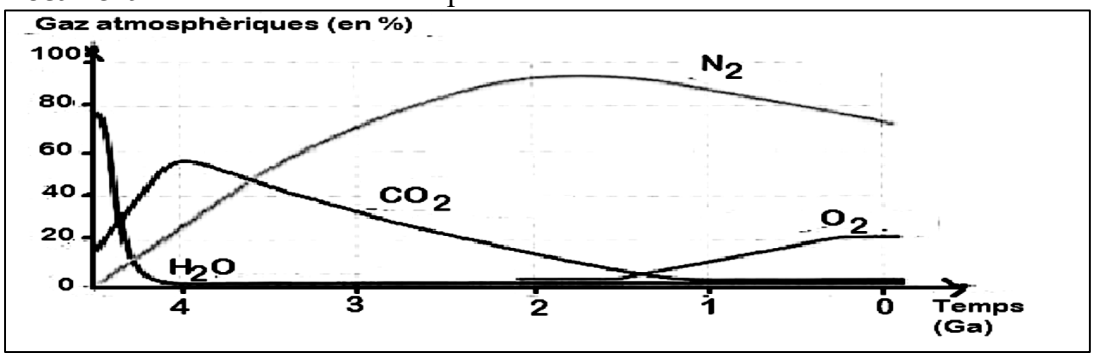
Document 1 : formation de l'atmosphère primitive.

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_20	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.

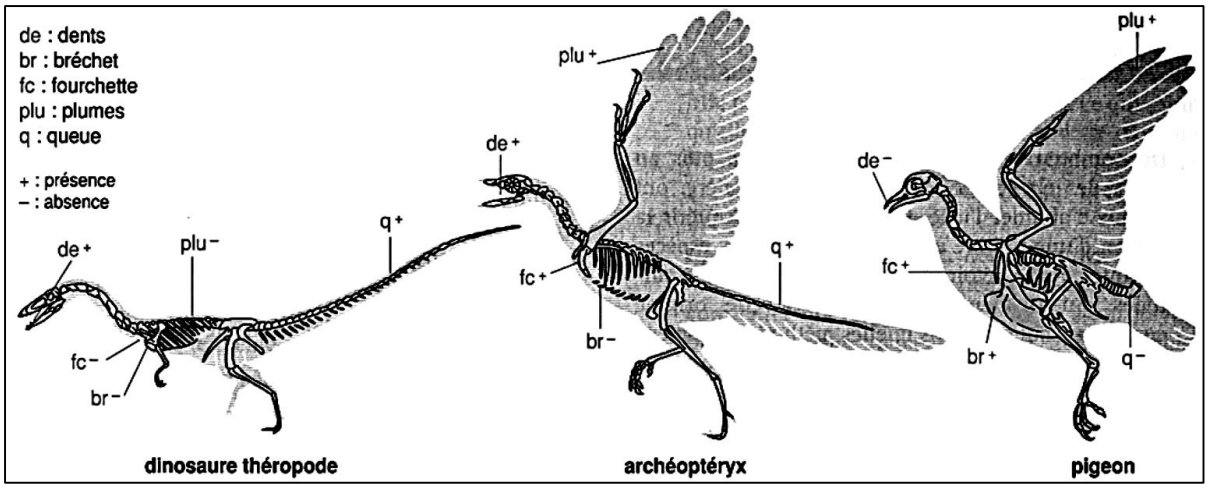
Exercice 2 : Parenté entre les êtres vivants.

L'archéoptéryx est le plus ancien animal à plume connu. On en a découvrit 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.

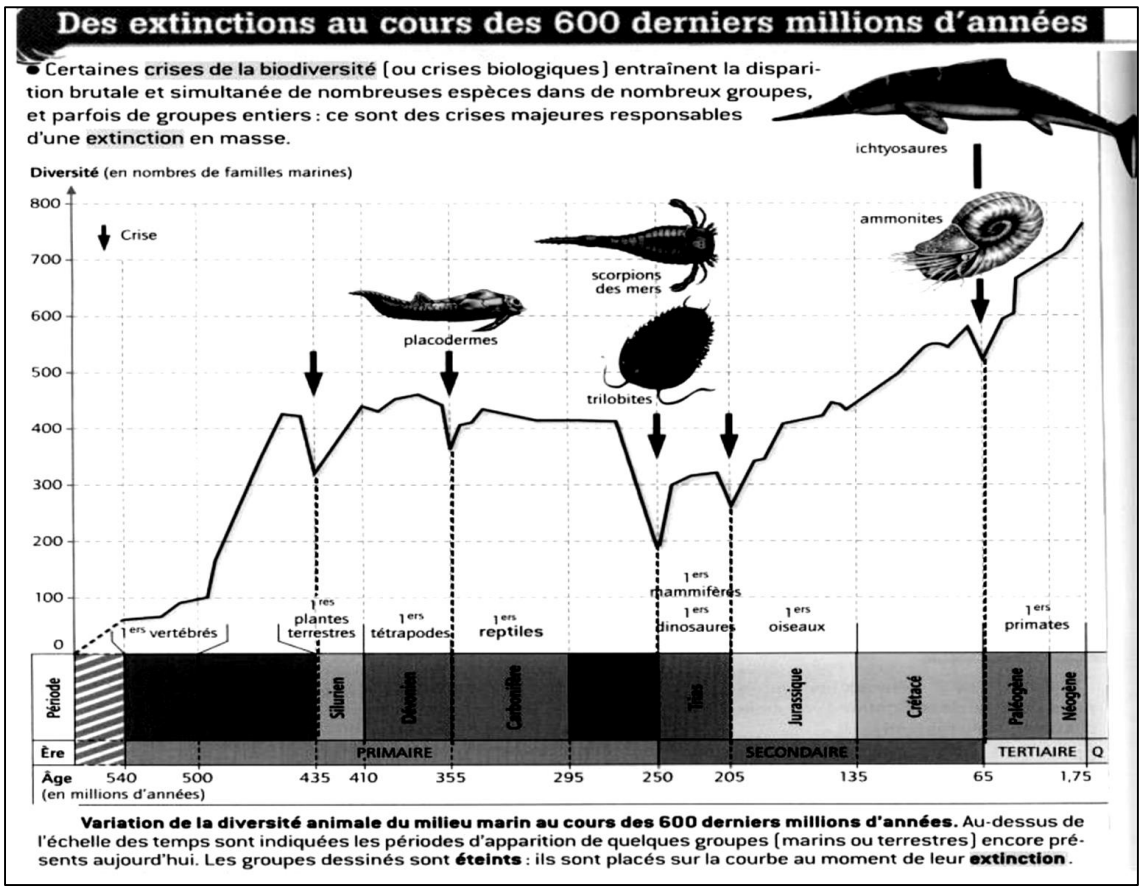


Document 1

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

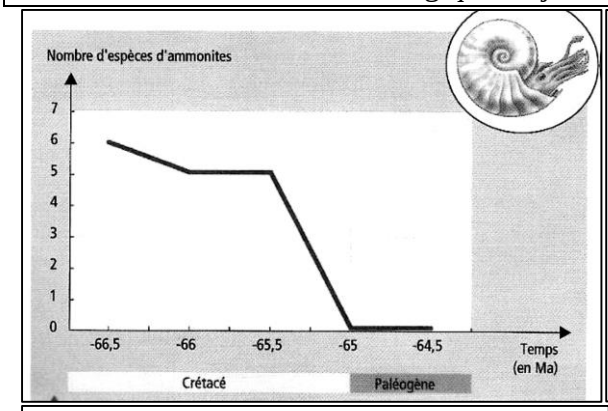
Consigne : à partir de l'exploitation du document :

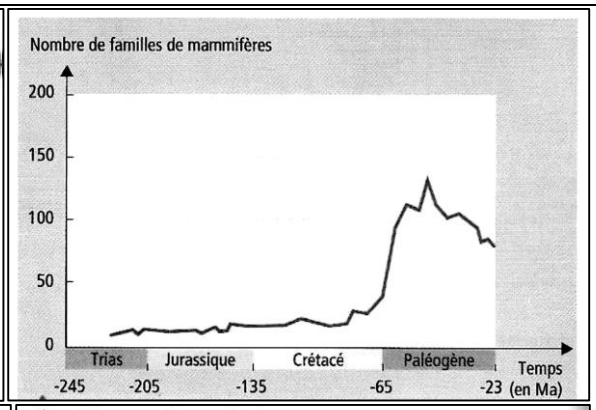
1) Identifie les 5 plus grandes crises de la biodiversité au cours des temps géologiques.
2) Identifie 2 périodes de radiations.
3) Explique les conséquences des crises biologiques sur la diversité des espèces.

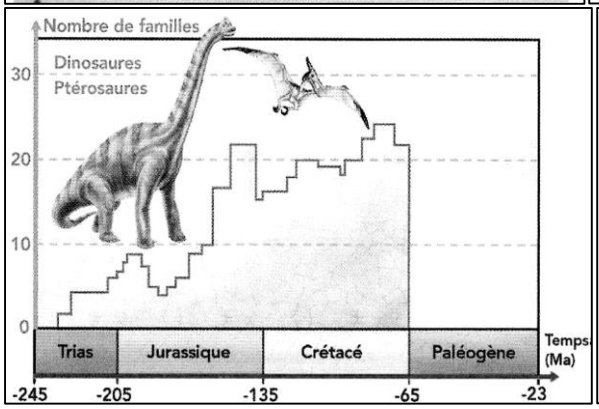
Exercice 4 : Les crises biologiques.

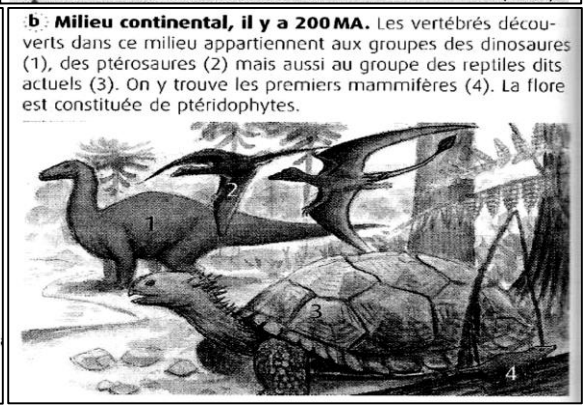
Une crise biologique est une disparition en masse et brutale de plusieurs groupes ou espèces dans les océans et sur les continents. Les documents ci-dessous représentent l'évolution des familles de mammifères et de dinosaures pendant le mésozoïque et le Paléogène.

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









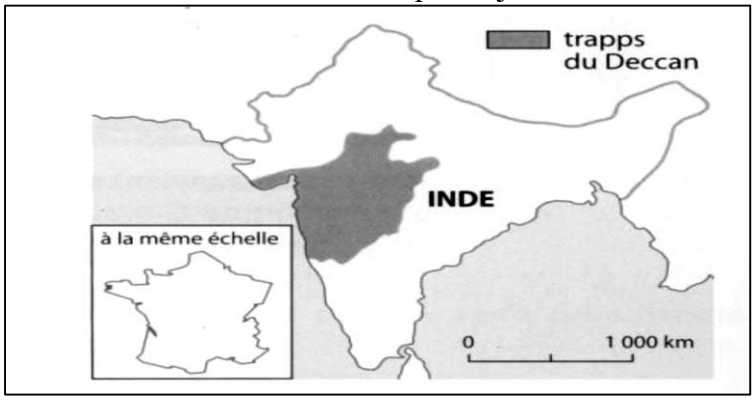
Exercice 5 : Enquête sur la disparition des dinosaures.

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.

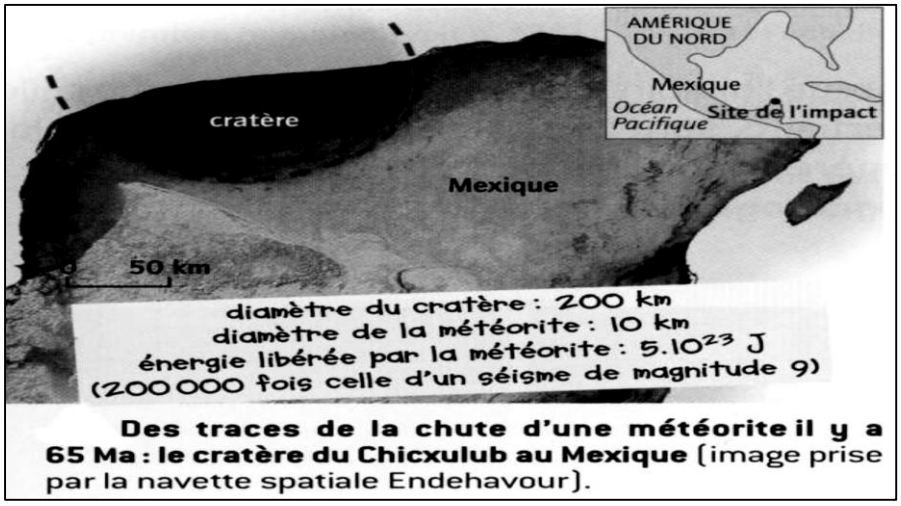
Document 1A : Le volcanisme

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



Des traces de la chute d'une météorite il y a 65 Ma : le cratère du Chicxulub au Mexique (image prise par la navette spatiale Endehavour).

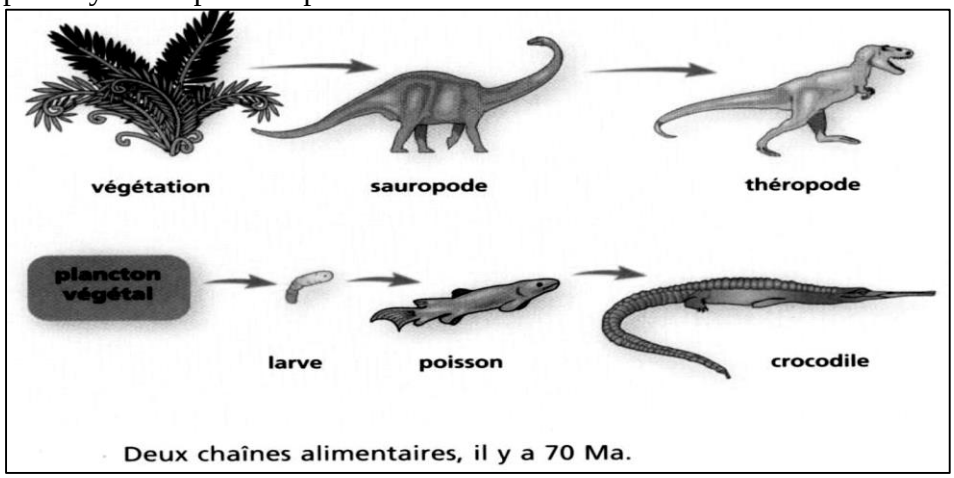
Document 1C : Deux exemples d'évènements cataclysmiques récents

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 100mégatonnes 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 000tonnes, 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 apparait 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 chaines 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.



Deux chaînes alimentaires, il y a 70 Ma.

Hachette éducation 3e

Consigne :

1. 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.
2. 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

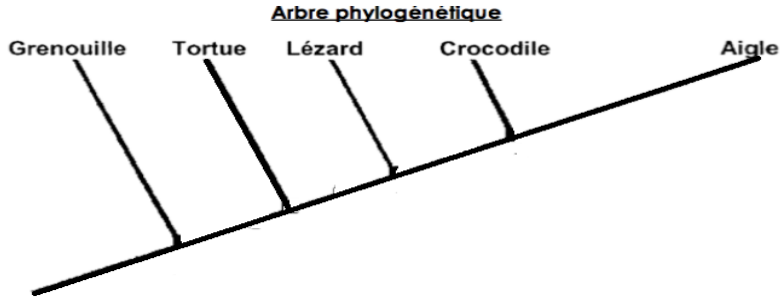
Exercice 7 :

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

Document : Tableau des états de quelques caractères chez six vertébrés

	Groupes					
Caractères	**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.

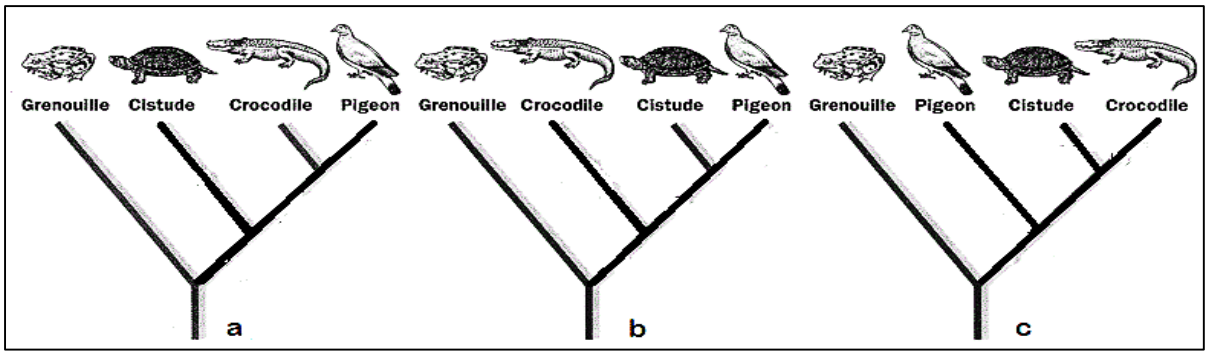
Exercice 8

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

Document 1A : matrice de caractères.

Espèces. / Caractères	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

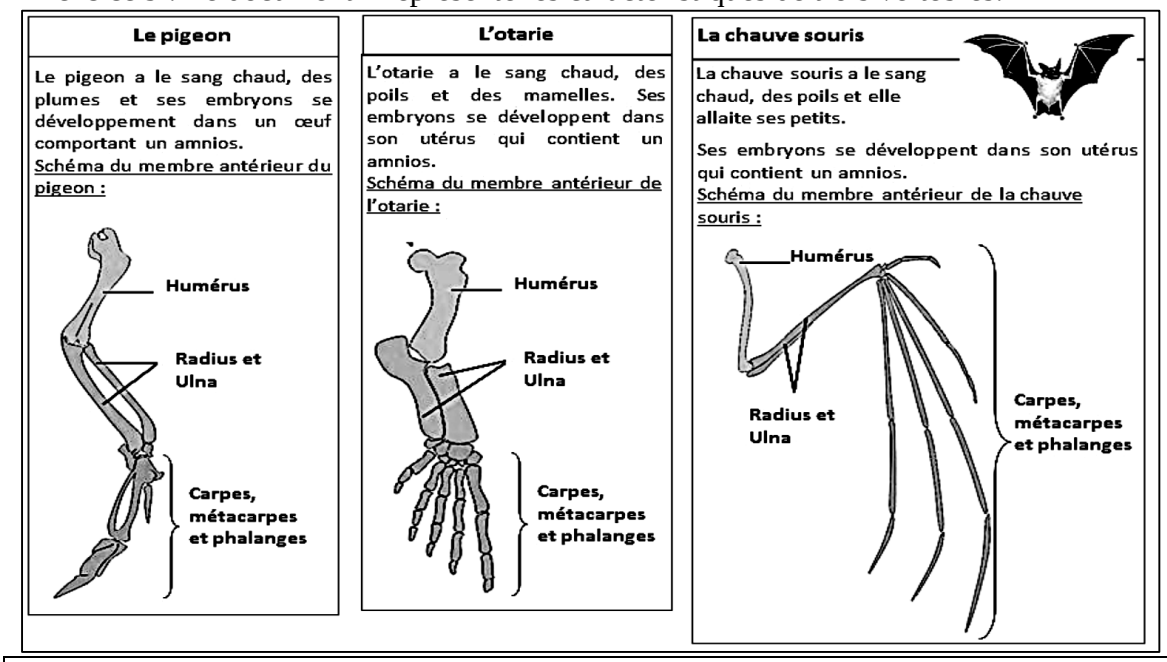
Document 1B : trois arbres phylogéniques.



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.



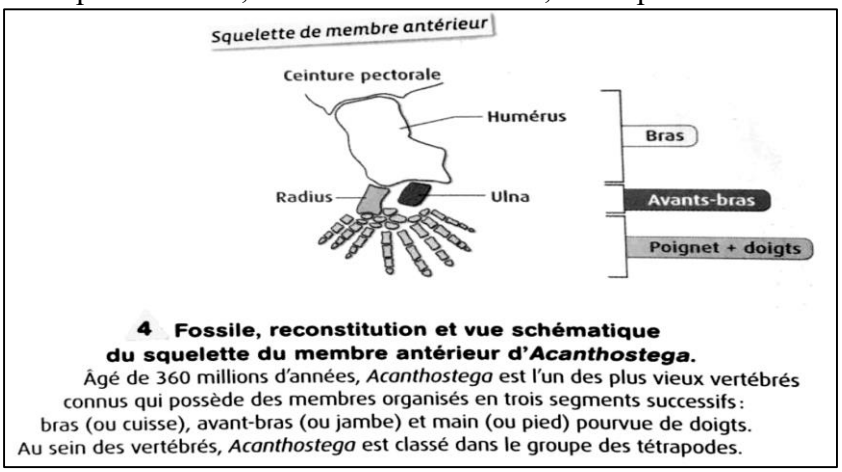
Consigne :

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 :

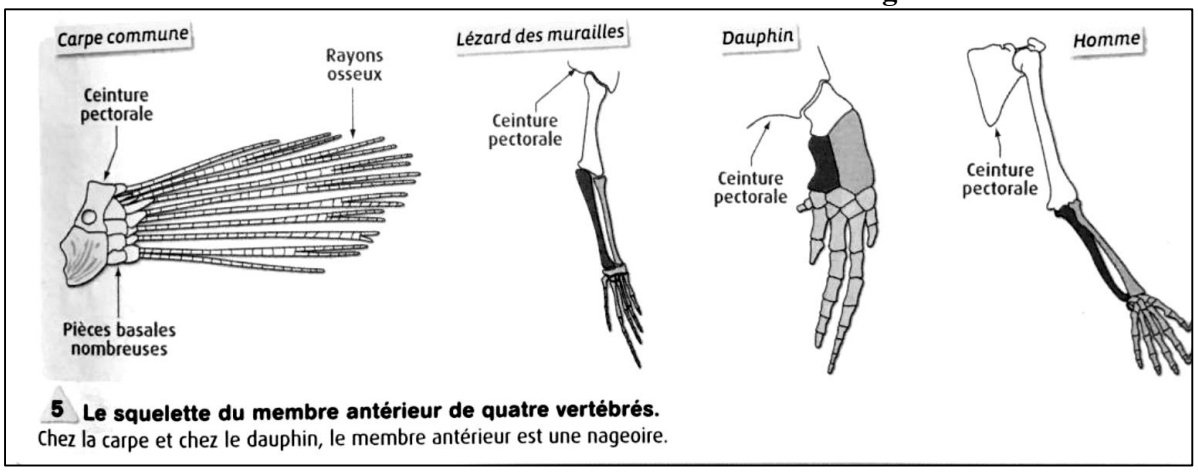
On a pu comparer les organes appartenant à différents Vertébrés.

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.



4 Fossile, reconstitution et vue schématique du squelette du membre antérieur d'*Acanthostega*.
Âgé de 360 millions d'années, *Acanthostega* est l'un des plus vieux vertébrés connus qui possède des membres organisés en trois segments successifs : bras (ou cuisse), avant-bras (ou jambe) et main (ou pied) pourvue de doigts. Au sein des vertébrés, *Acanthostega* est classé dans le groupe des tétrapodes.

Document 1 : reconstitution du membre antérieur d'Acanthostega.



5 Le squelette du membre antérieur de quatre vertébrés.
Chez la carpe et chez le dauphin, le membre antérieur est une nageoire.

Document 2 : squelette du membre antérieur de quatre vertébrés.

Cosigne : 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 (Cepeae 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.

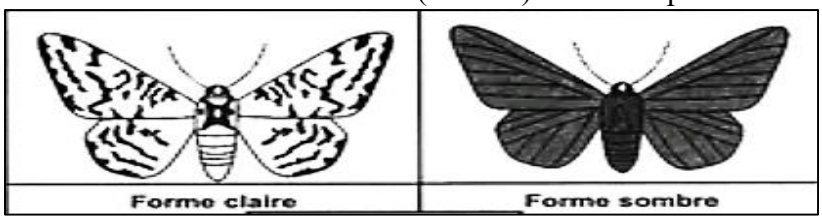
Naturellement les troncs des arbres sont recouverts de lichens clairs. Ces lichens sensibles aux polluants disparaissent à la suite de la pollution.

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.

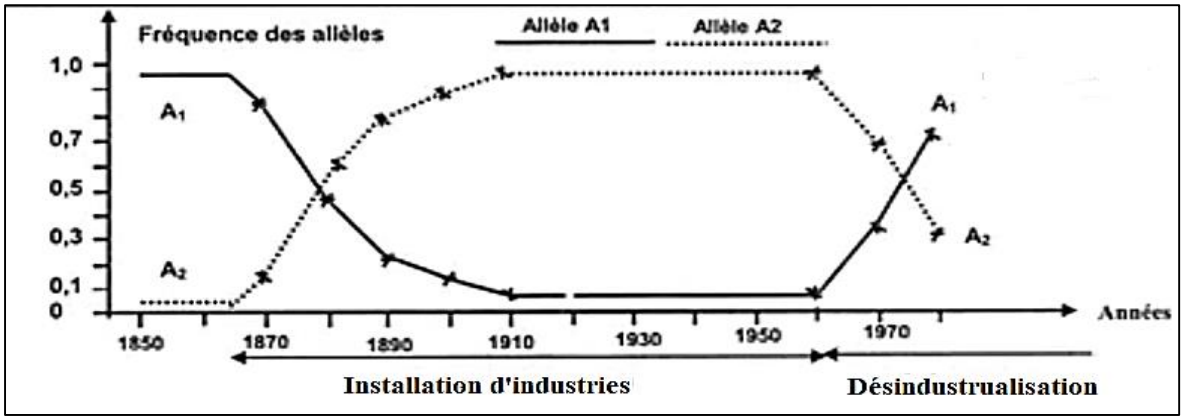
Document 1 :

Chez les phalènes de bouleau, on connait 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.

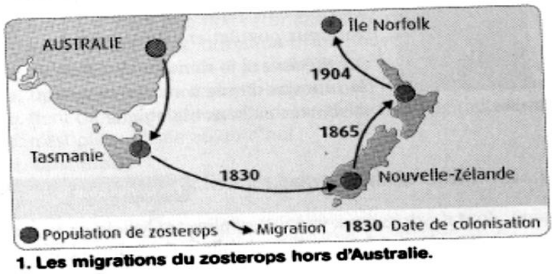
Le document 2 montre l'évolution de la fréquence des allèles A1 et A2 entre 1850 et 1980 dans une région d'Angleterre, caractérisée par l'installation d'industries polluantes utilisant le charbon comme source entre 1865 et 1960.



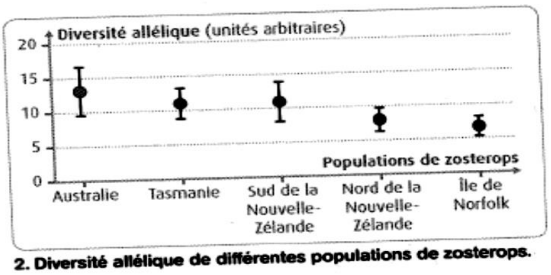
Exercice 13 : De l'évolution des populations à l'évolution des espèces



Le zosterops à dos gris est un petit oiseau d'Australie. Des individus de cette espèce ont colonisé l'île de Tasmanie au début du XIXe siècle puis de là, la Nouvelle-Zélande, au sud et au nord, et enfin l'île de Norfolk. Comme cet oiseau vole mal sur de longues distances, on pense que seul un faible nombre d'individus est responsable de chaque colonisation. Des chercheurs ont évalué la diversité allélique de la population d'origine en Australie et de chaque population résultant d'une colonisation.



1. Les migrations du zosterops hors d'Australie.

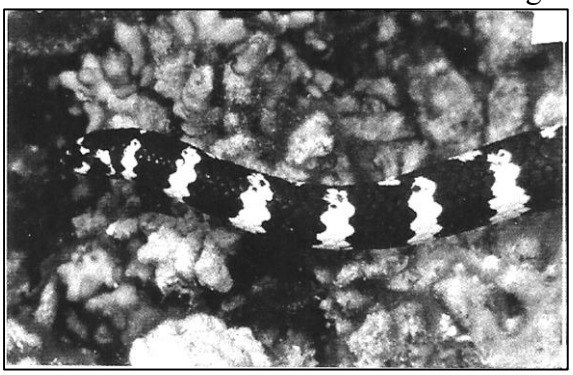


2. Diversité allélique de différentes populations de zosterops.

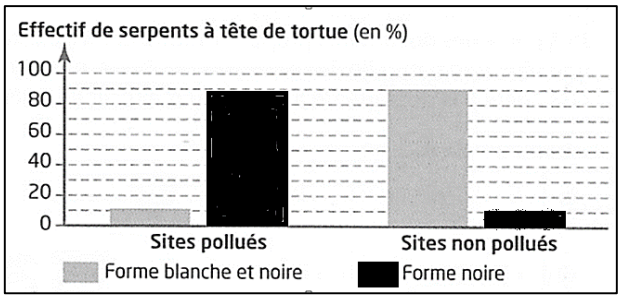
Consigne : A l'aide de l'exploitation rigoureuse du document proposé.

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 complètements 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).



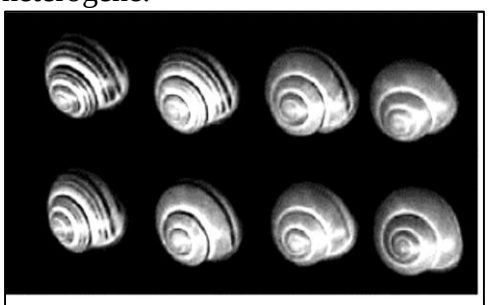
Document 1. Ecailles des serpents et mélanine.



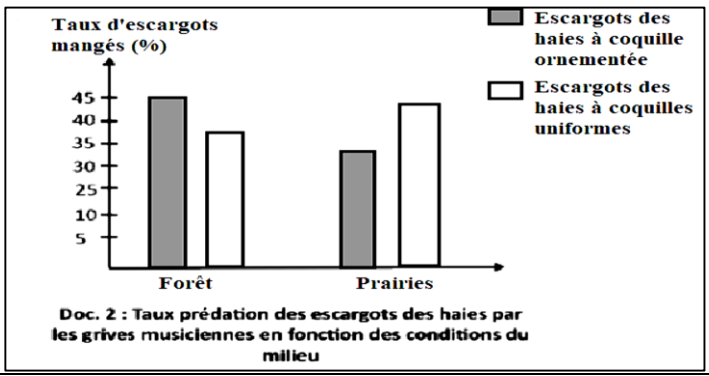
Document 2. Coloration des serpents à tête de tortue dans plusieurs sites de Nouvelle-Calédonie.

Consigne :
1. Indique comment varie la couleur des serpents entre les sites pollués et les sites non pollués.
2. Utilise 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.



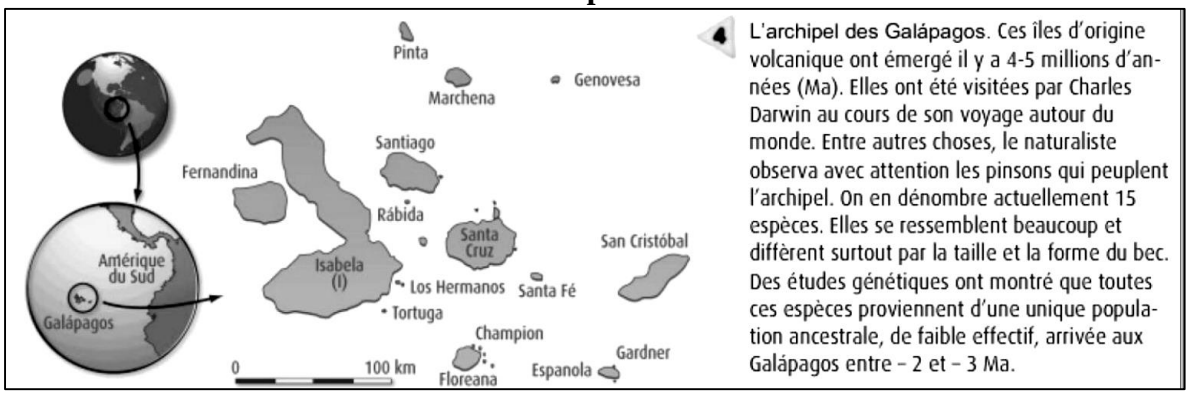
Doc. 1 : Ornementations possibles des coquilles de l'escargots des haies



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



L'archipel des Galápagos. Ces îles d'origine volcanique ont émergé il y a 4-5 millions d'années (Ma). Elles ont été visitées par Charles Darwin au cours de son voyage autour du monde. Entre autres choses, le naturaliste observa avec attention les pinsons qui peuplent l'archipel. On en dénombre actuellement 15 espèces. Elles se ressemblent beaucoup et diffèrent surtout par la taille et la forme du bec. Des études génétiques ont montré que toutes ces espèces proviennent d'une unique population ancestrale, de faible effectif, arrivée aux Galápagos entre – 2 et – 3 Ma.

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.

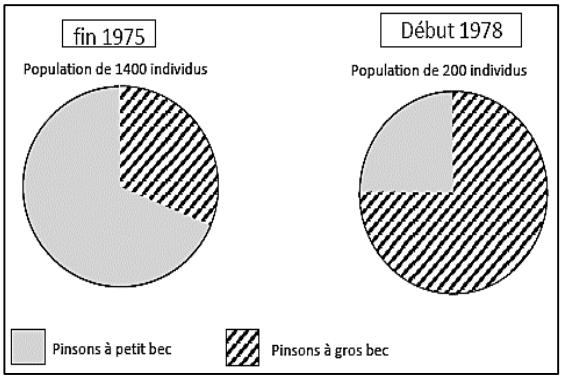


▲ *Geospiza fortis* à gros bec

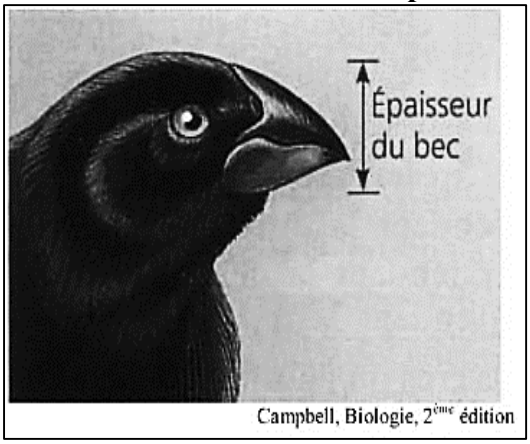




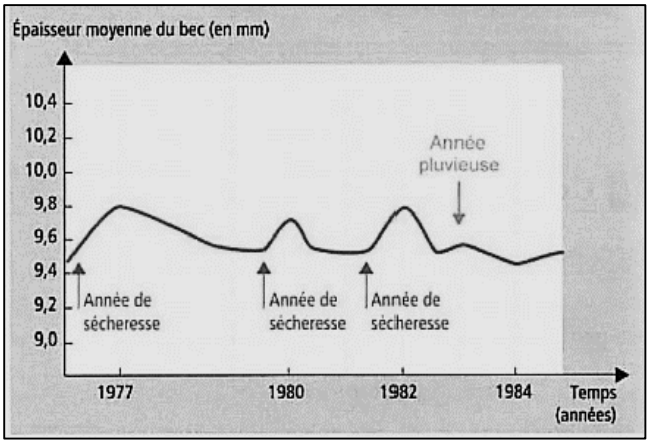
Les individus à petit bec se nourrissent exclusivement de petites graines, alors que les individus à gros bec se nourrissent principalement de grosses graines.



Document 2 : Evolution de l'épaisseur du bec.



Campbell, Biologie, 2ème édition



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, 3ème, 2008

Exercice 17 : Les souris à abajoues.

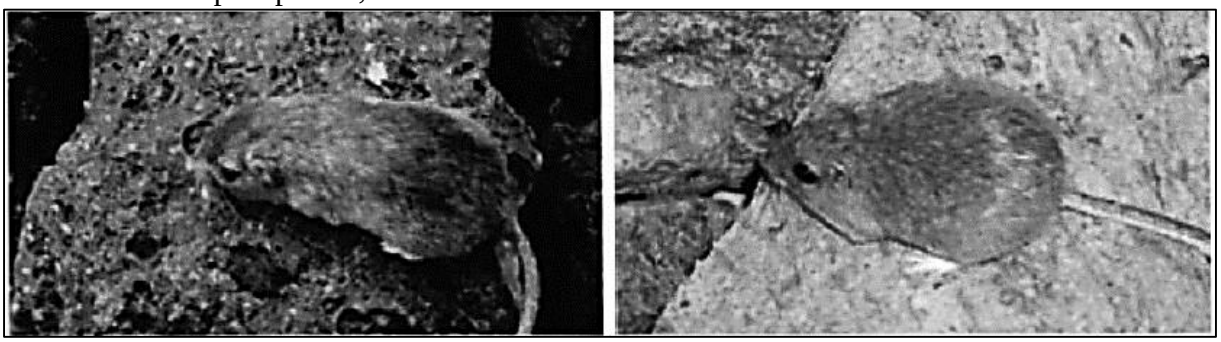
Dans le sud de l'Arizona, vivent plusieurs populations d'une même espèce de souris, la souris à abajoues.

Ces populations se distinguent par la couleur de leur pelage. On connait 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

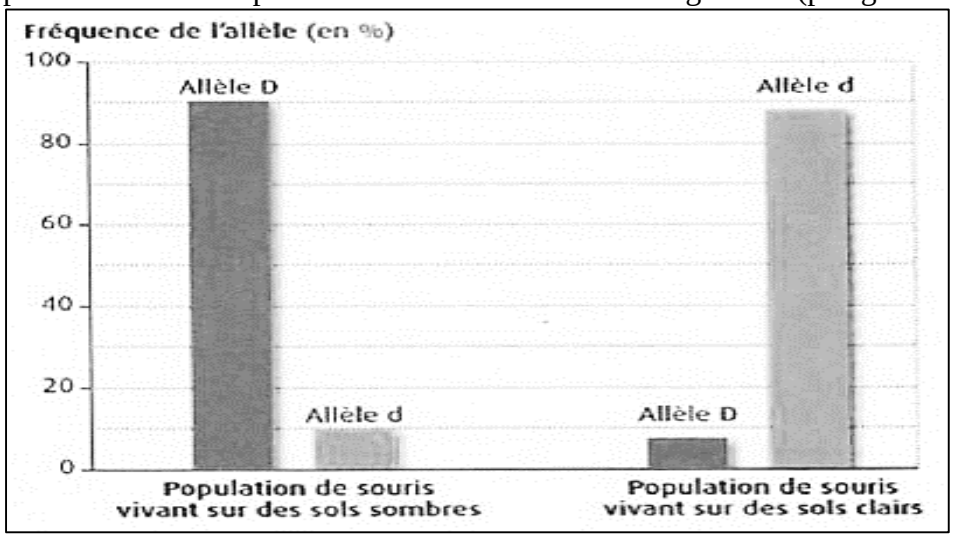


Document 2 : le prédateur des souris.

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

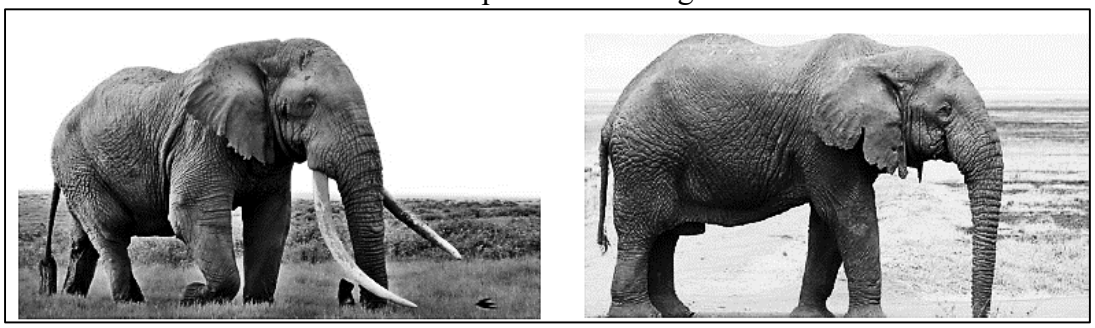
Chez les éléphants, mâles et femelles portent des défenses, utiles dans certaines activités : recherche de nourriture, protection des petits…

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.

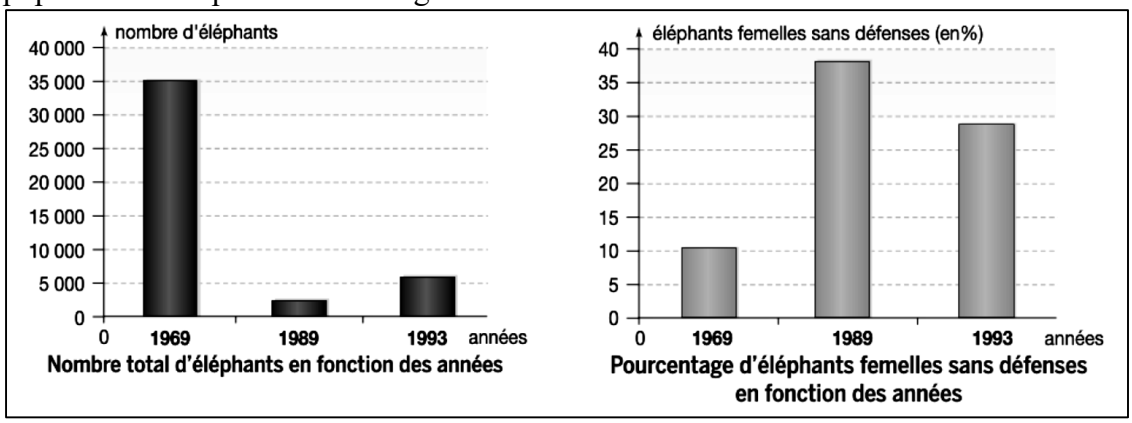
Document 1 :

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. En1989, 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.

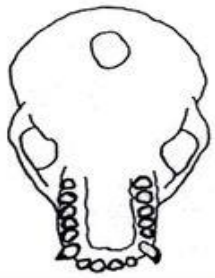
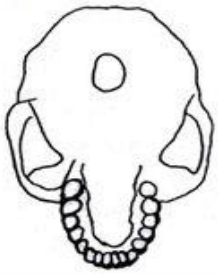
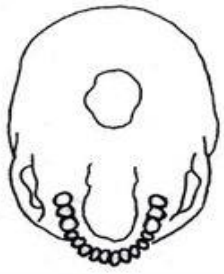


Exercice 19 :

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

Document 1 : Comparaison de crâne de Chimpanzé, d'Australopithèque, d' *Homo sapiens*

Crânes vue de dessous

Chimpanzé, espèce actuelle Capacité crânienne moyenne : 400 cm³	Australopithèque : fossile appartenant à la lignée humaine Capacité crânienne moyenne : 450 cm³	*Homo sapiens :* espèce actuelle Capacité crânienne moyenne : 1400cm³
		

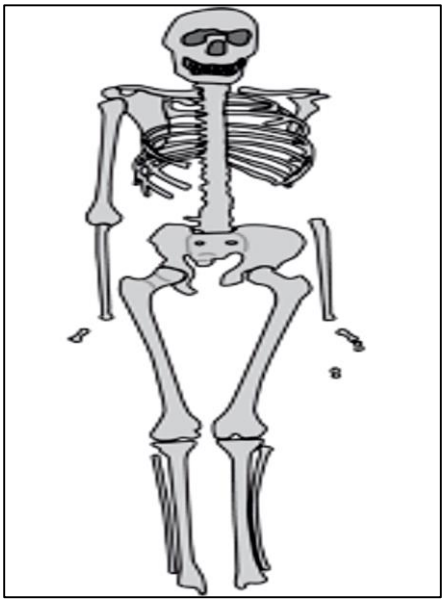
Références du document : Human evolution coloring book : Adrienne L.Zihlman. Editeur : Harper Collins Publishers.

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

1. Explique pourquoi le chimpanzé n'est pas un homininé.
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 cm^3.



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) homininés.

	Australopithecus sediba	*Homo sapiens*	*Homo floresiensis*
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 homininés.

	Autralopithecus	*Homo erectus*	*Homo sapiens*
Forme du crâne			
Boîte crânienne	Épaisse	Épaisse	Fine
Volume 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

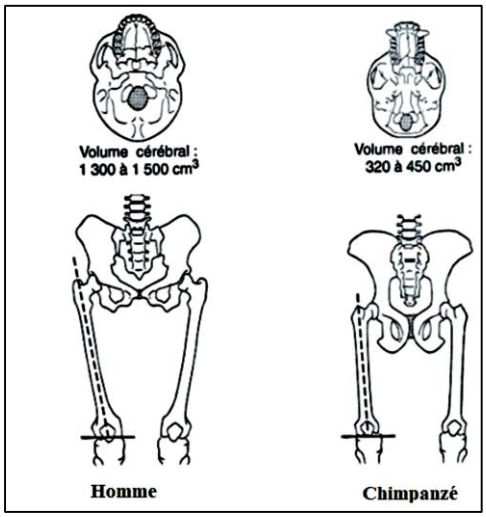
Document 1

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

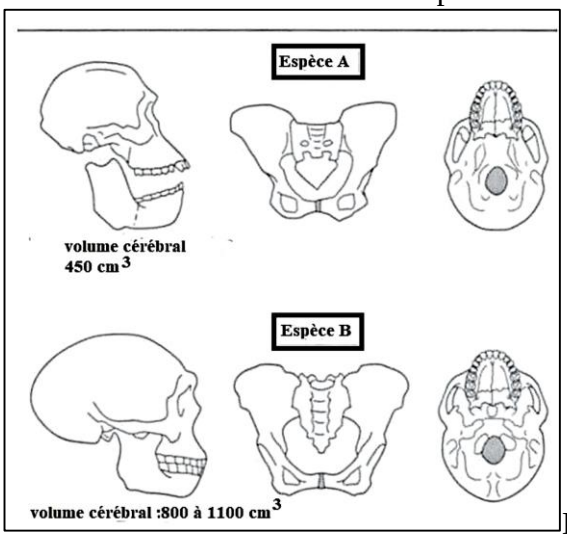
1) Explique pourquoi Australopithecus n'est pas un homme.
2) Explique pourquoi Homo erectus et homo sapiens sont des hommes.
3) Cite les critères d'appartenances à la lignée humaine.

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 phylogénique.

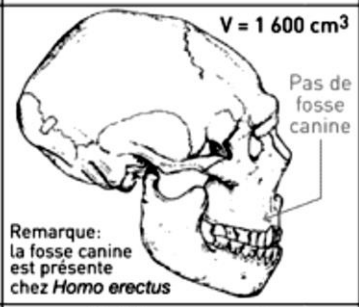
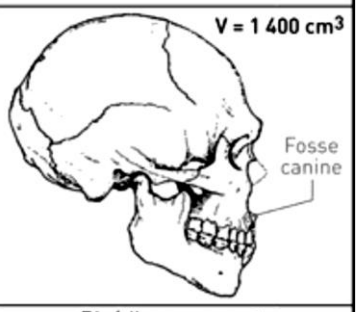
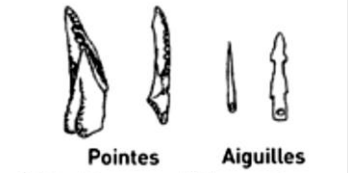
Exercice 24 : L'homme de Neandertal

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 Néanderthal appartient au genre Homo de la lignée humaine.
2. L'Homme de Néanderthal 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 Néanderthal	Homme moderne
Crâne		
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 cm, squelette élancé aux articulations fines, avant-bras long relativement au bras, jambe et cuisse de taille équivalente
Outils	 Outils obtenus par débitage en lames	 Outils obtenus par débitage en lames

Doc 2 : comparaison d'ADN humain et néanderthalien

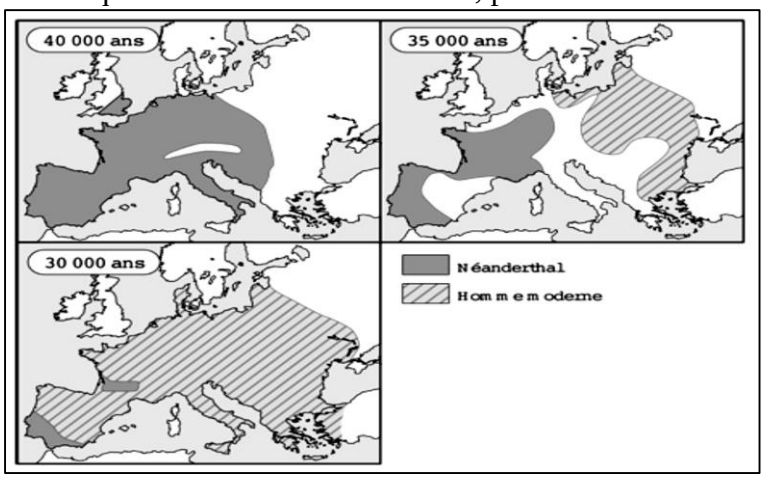
Depuis 1997, des scientifiques ont identifié un fragment d'ADN similaire chez plusieurs fossiles d'Homme de Neandertal découverts dans des régions différentes d'Europe.

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	TCATACATCAACTACAACTCAAAGACACCC
Néanderthal 2	TCATACATCAACTACAACTCAAAGACACCC
Néanderthal 3	TCATACATCAACTACAACTCAAAGACACCC
Néanderthal 4	TCATACATCAACTACAACTCAAAGACACCC
Néanderthal 5	TCATACATCAACTACAACTCAAAGACGCCC
Néanderthal 6	TCATACATCAACTACAACTCAAAGACGCCC
Néanderthal 7	TCATACATCAACTACAACTCAAAGACGCCC
Néanderthal 8	TCATACATCAACTACAACTCAAAGACACCC

Doc 3 : Aires de répartition de l'Homme de Neandertal et de l'Homme moderne.

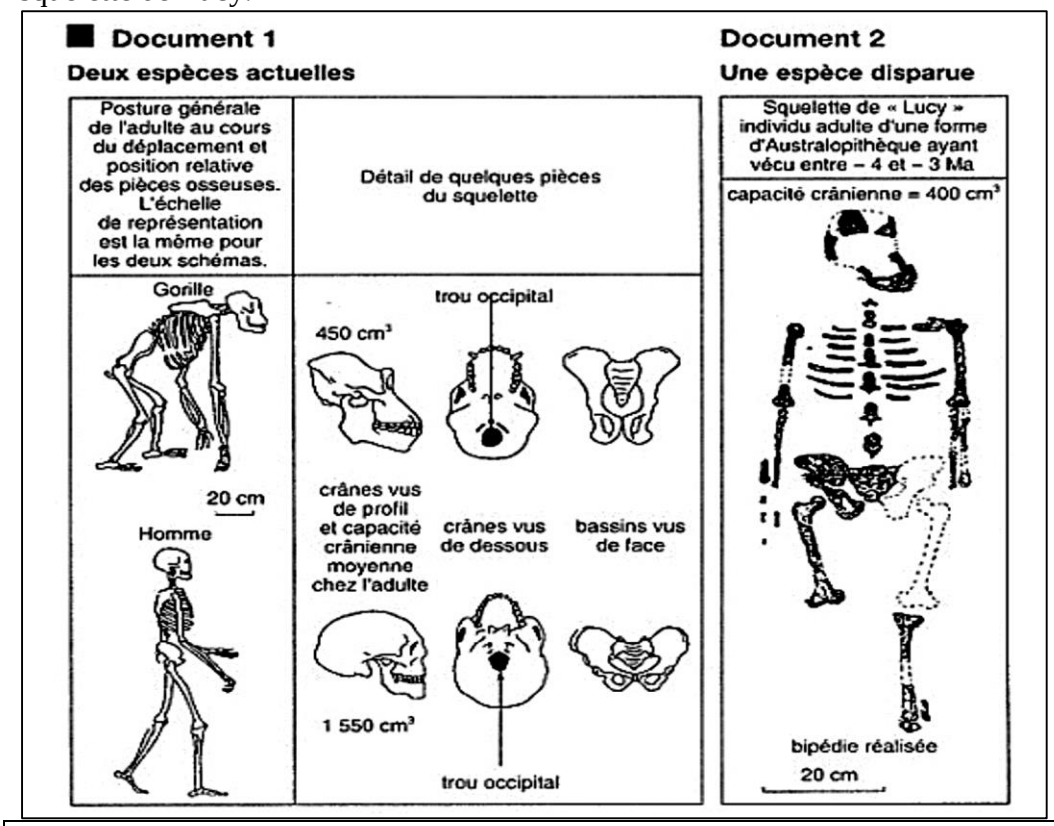
Les fossiles de l'Homme de Neandertal ont été retrouvés principalement en Europe et en Asie occidentale et ont été datés de – 200 000 ans à – 30 000 ans pour les plus récents. Les plus anciens Hommes modernes vivaient en Afrique de l'Est il y a – 200 000 ans et se sont répandus en Afrique vers le nord 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.

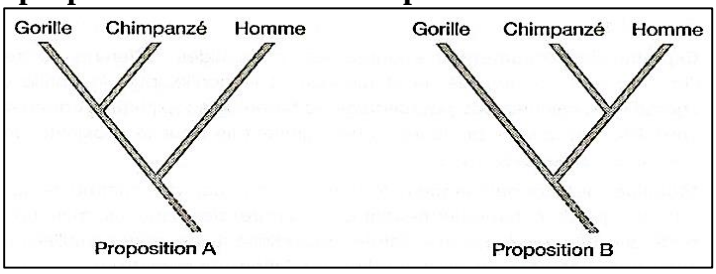
Exercice 26 : Données moléculaires et parentés entre Homme et grands singes.

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.

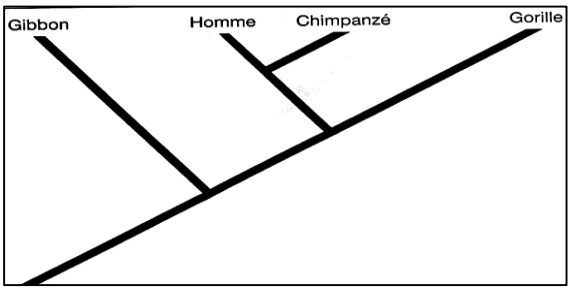


Exercice 27 : Relations de parenté au sein des primates.

Consigne : A partir des seules informations recueillies par l'exploitation du document 1 :

1. Place sur l'arbre phylogénétique, les innovations évolutives à l'origine des caractères du tableau (b).
2. Cite les caractéristiques du dernier ancêtre commun à l'homme, au chimpanzé et au gorille.
3. Place l'orang-outan sur l'arbre phylogénétique et précise le degré de parenté ente l'orang-outan et chacune des autres espèces de l'arbre.

Document 1a : arbre phylogénique de quelques espèces de primates actuels.



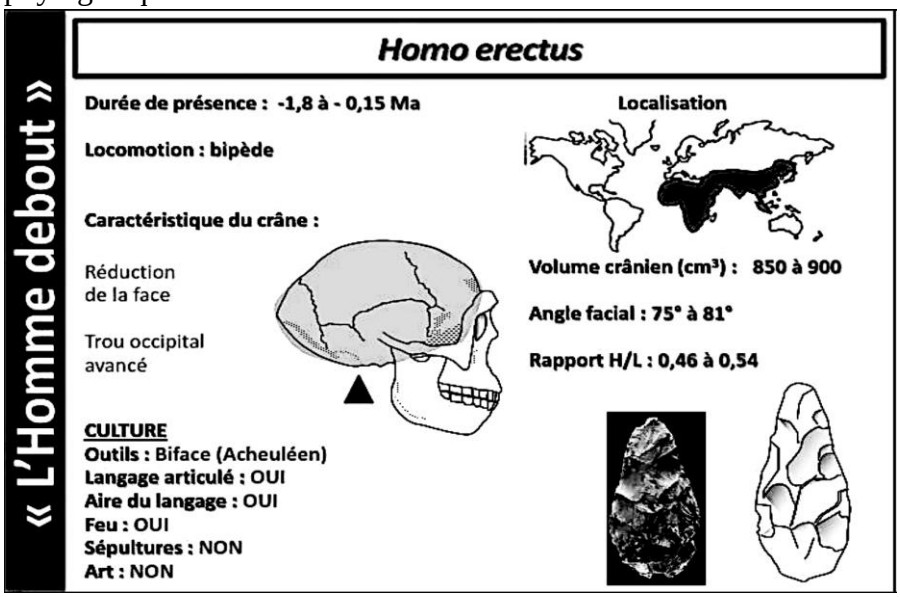
Document 1b : tableau des caractères dérivés.

Espèces / Caractères dérivés	Gibbon	Homme	Chimpanzé	Gorille	Orang-outan
Absence de queue	+	+	+	+	+
Fusion prénatale des os du poignet	−	+	+	+	−
Présence d'un sinus frontal	−	+	+	+	+
Bipédie permanente	−	+	−	−	−

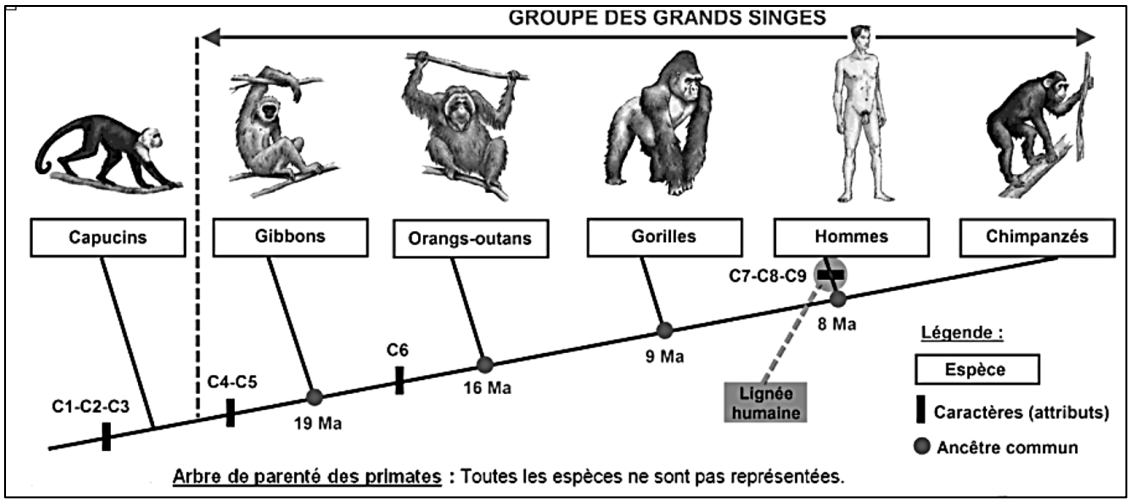
Le signe + signifie que le caractère dérivé est présent, le signe − signifie qu'il est absent.

Exercice 28 :

Les documents 1 et 2 représentent respectivement les caractéristiques d'Homo erectus et l'arbre phylogénique des hominidés.



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 ligné 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.

Exercice 29 : parenté entre les grands primates

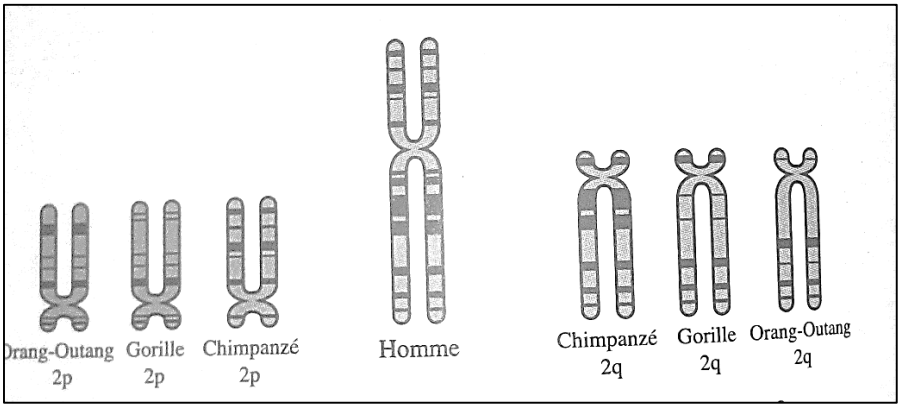
Consigne : A l'aide de l'exploitation des documents proposés, précise la place de l'homme dans le règne animal et dégage les caractéristiques du plus récent ancêtre commun entre l'Homme et son plus proche parent.

Document 1 : quelques données anatomiques et biologiques

	Chimpanzé	Orang-outang	Gorille	Homme
Squelette et silhouette				
Capacité crânienne	De 380 à 440 cm^3	De 385 à 490 cm^3	De 450 à 625 cm^3	De 1100 à 1700 cm^3
Crâne				
Mains				
Pieds				
Structure sociale	Grégaire	Variable (solitaire, couple ou groupe)	Grégaire	Grégaire

Document 2 : chromosomes non homologues 2p et 2q chez les trois singes et chromosome 2 chez l'Homme.

NB : le nombre total de chromosomes est de 48 chez les singes et 46 chez l'Homme.



Document 3 : différences (en %) entre les gènes codant la chaine alpha de l'hémoglobine chez quelques primates.

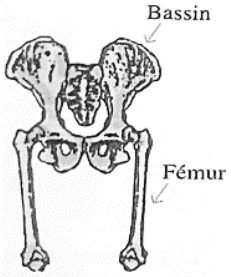
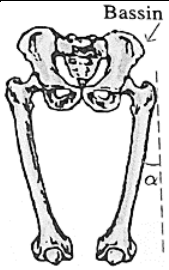
	Homme	**Chimpanzé**	**Gorille**	**Orang-outang**
Homme	0			
Chimpanzé	1,45	0		
Gorille	1,51	1,57	0	
Orang-outang	2,98	2,94	3,04	0

Exercice 30 : la lignée humaine

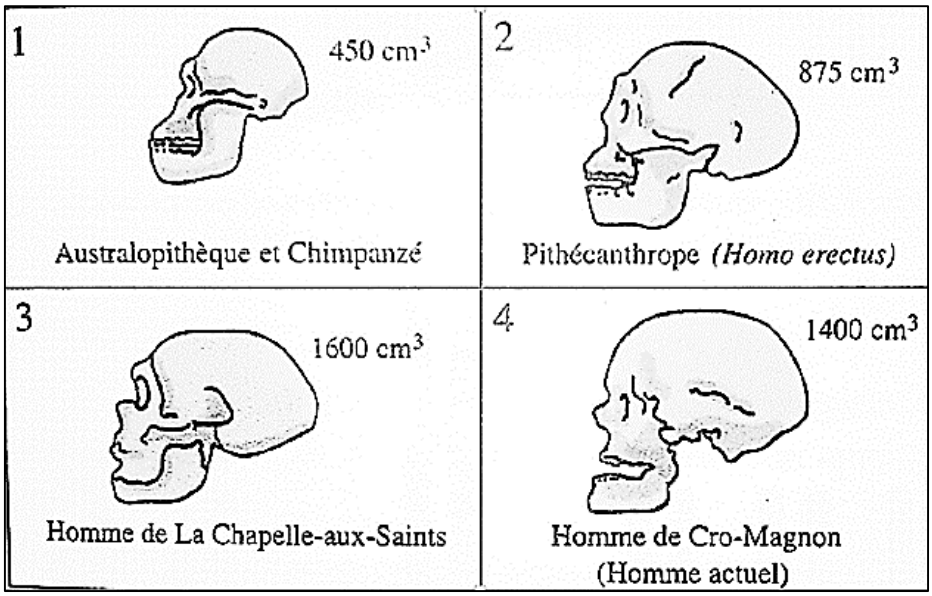
Consigne : A partir des documents proposés :

1) Détermine les critères d'appartenance au genre Homo.
2) Dit pourquoi on peut dire que les australopithèques sont proches de l'Homme actuel que du chimpanzé.
3) Précise les liens de parentés entre les taxons suivants : Homo sapiens, Homo erectus, Australopithèque et chimpanzé.

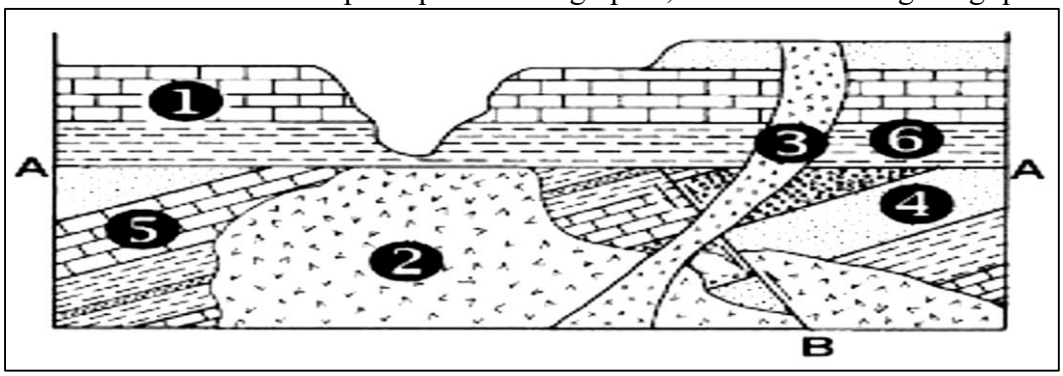
Document 1 : caractéristiques de quelques espèces de grands primates.

Espèce	Chimpanzé (actuel)	Australopithecus afarensis (-3,9 a -3Ma)	Homo erectus (-1,8 à-0,12Ma)	Homo sapiens (actuel)
Mâchoire	En U	En U	Parabolique en V	Parabolique en V
Trou occipital	Excentré	Centré	Centré	Centré
Bassin et fémur			A peu près identique à Homo sapiens	
Gros orteil	Opposable	Opposable	Non opposable	Non opposable
Fabrication d'outil	Non	Non	Oui	Oui

Document 2 : crânes et volumes cérébraux de quelques grands primates fossiles dans leur ordre d'apparition.



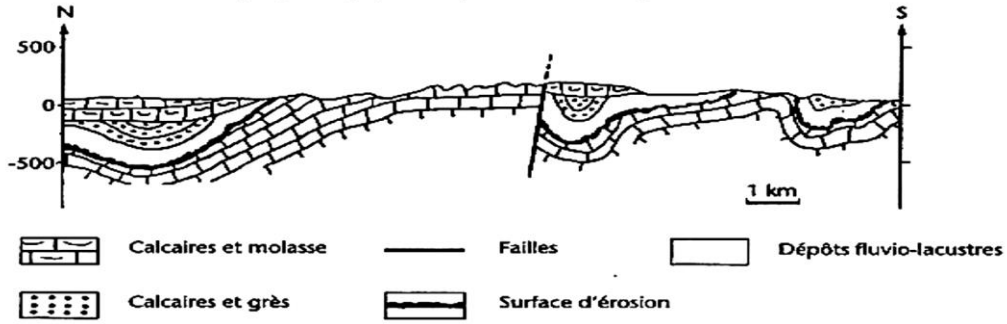
Exercice 31 : A l'aide des principes de stratigraphie, retrace l'histoire géologique de ce terrain.



Exercice 32 :

Grâce à un raisonnement rigoureux, réalisez une datation relative des quatre événements indiqués sur le document et visibles sur la coupe géologique présentée, puis établissez leur chronologie.

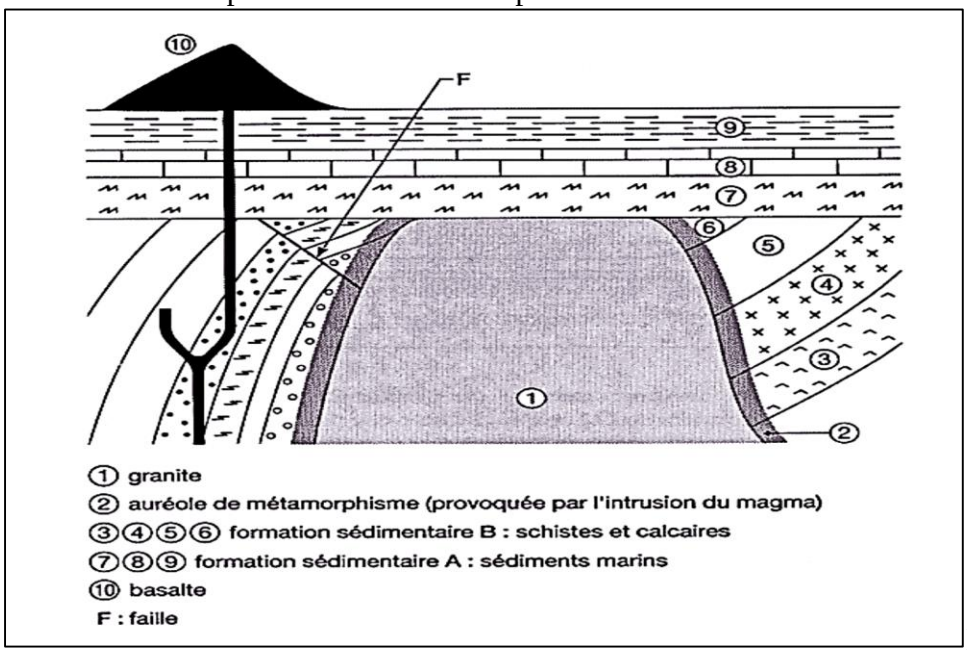
DOCUMENT : Coupe géologique simplifiée d'une région de Provence



Les quatre événements à prendre en compte : la faille, la phase de plissement, la surface d'érosion, le dépôt de calcaires et grès.

Exercice 33 :

Le document 1 représente les différents phénomènes affectants un terrain sédimentaire.



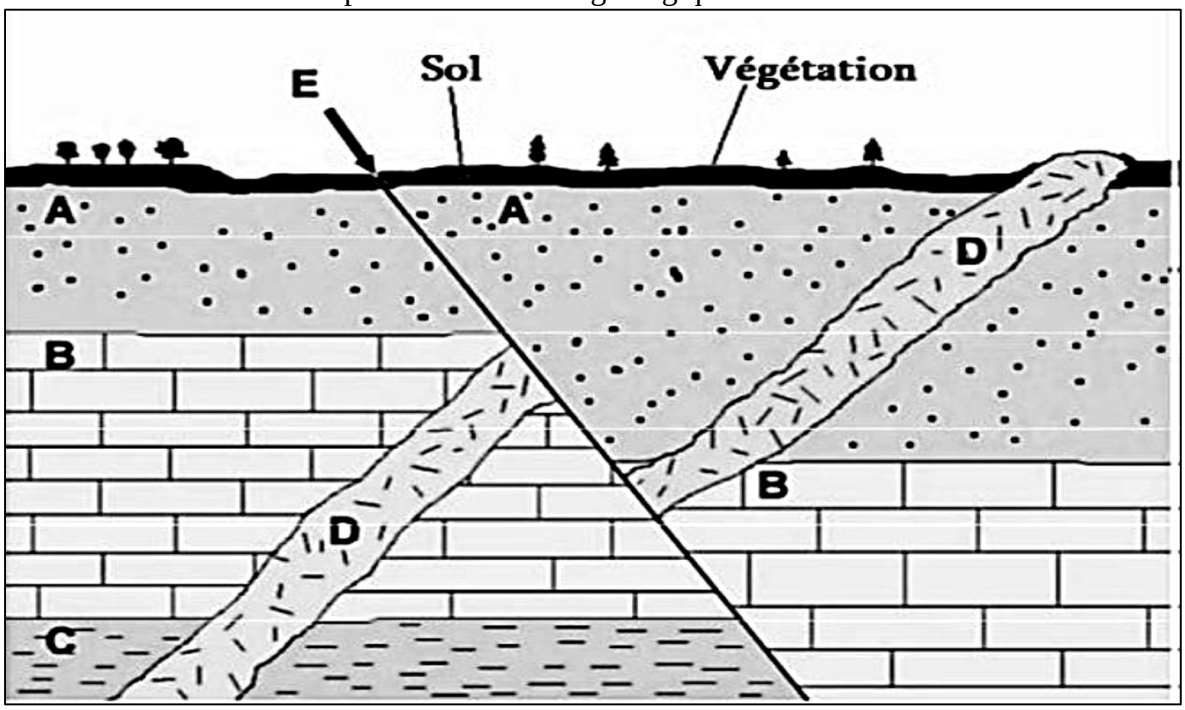
Document 1

Consigne : à l'aide du document 2 et de tes connaissances :

1) Récence les évènements géologiques ayant affecté ce terrain.
2) Etablis la chronologie relative de ces évènements.
3) Identifie les principes de stratigraphie que tu as utilisée.

Exercice 34

Le document ci-dessous représente un terrain géologique.



Consigne :

1. Quels sont les différents phénomènes géologiques ayant affecté ce terrain ?
2. Etablir l'ordre chronologique des différents évènements ayant affecté ce terrain