

Partie A : Restitution des connaissances

I. **Vrai ou faux** : Répondez par vrai ou faux aux affirmations suivantes (Exemple : 10=Vrai)

- 1- Dans une vallée l'eau coule de l'ouverture vers la pointe du V.
- 2- On reconnaît une pente forte par des courbes de niveau espacées sur la carte.
- 3- L'équidistance est la même pour toutes les cartes.
- 4- La longitude et les méridiens sont des coordonnées géographiques.
- 5- Dans une cuvette, les altitudes croissent du centre vers la périphérie.
- 6- Dans une vallée, les eaux coulent des basses altitudes vers les hautes altitudes.
- 7- L'équidistance peut varier d'une carte topographique à une autre.
- 8- Le talweg est une courbe de niveau.
- 9- La carte à plus petite échelle couvre la plus grande aire géographique.

II. **Questions à choix multiples** : Choisissez dans chaque série d'affirmation, la bonne réponse en associant chaque chiffre à la lettre qui convient par un signe d'égalité. (Exemple : 4=d)

1- Une carte à petite échelle représente :

- a- Une petite aire sur le terrain.
- b- Une grande aire sur le terrain.
- c- Une aire plus ou moins importante.

2- La latitude est une coordonnée géographique qui permet de situer un point du globe terrestre par rapport à la direction :

- a- Nord-Sud
- b- Est-Ouest
- c- Nord-Est.

3- La longitude est une coordonnée qui permet de situer un point du globe terrestre par rapport à la direction :

- a- Nord-Sud
- b- Est-Ouest
- c- Nord-Est.

III. **Réarrangement** : Par les chiffres, donnez l'ordre chronologique de l'établissement du profil topographique (Exemple : 1-2-3...)

- 1- Reliez les divers points obtenus ;
- 2- Appliquez le papier millimétré le long du trait de coupe ;
- 3- Etablir le trait de coupe ;
- 4- Graduez les axes verticaux ;
- 5- Repérer les divers points (altitudes des courbes de niveaux) ;
- 6- Etablir l'échelle ;
- 7- Tracer deux axes verticaux.

IV. **Appariement** : Reliez par une flèche, chaque chiffre de la liste 1 à une lettre de la liste 2 pour trouver la bonne réponse. (Exemple : 5 e)

Liste 1

- 1- Longitude
- 2- Equidistance
- 3- Ecartement
- 4- Méridien

Liste 2

- a- Repère géographique
- b- Distance horizontale variable
- c- Distance verticale constante
- d- Coordonnée géographique

V. **Appariement** : Associez, par le signe d'égalité, chaque lettre de la liste A à un chiffre de la liste B pour trouver la bonne réponse. (Exemple : e= 5)

Liste A

- a- Talweg
- b- Falaise
- c- Point coté
- d- Latitude et longitude

Liste B

- 1- Point isolé d'une surface topographique.
- 2- Ligne du fond d'une vallée.
- 3- Pente raide.
- 4- Coordonnées géographiques.

Partie B : Applications des connaissances

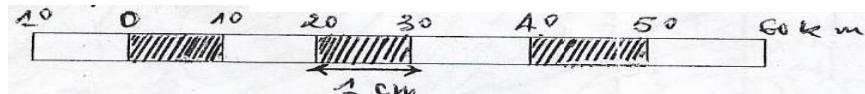
Exercice 1 : (Cartographie) Le document ci-dessous est relatif à une ancienne île volcanique.

- 1- Que représente ce document ?
- 2- Donnez l'échelle numérique de cette représentation si son bord supérieur mesure 13,4km sur le terrain.
- 3-
 - a- Quelle est le sens des indications 3° ; 6° ; 9° placées horizontalement et 20° ; 40° ; 60° placées verticalement sur ce document ?
 - b- Quel ajout doit-on faire pour exprimer le sens exact de ces indications ?
- 4- Que représente la distance I ? Déterminez sa valeur.
- 5- Calculez la pente entre les points k et L.

Exercice 2 : (Cartographie) Le document 1 ci-après représente un extrait d'une carte topographique.

1. Légendé cet extrait de carte à partir des chiffres 1, 2, 3, 4.
2. Calculez l'équidistance de cette carte puis déterminer l'altitude au point Y.
3. Calculez la pente entre les points A et B.
4. Donnez l'allure du profil topographique entre les points Z et W.

Exercice 3 : (Cartographie) Une élève d'un lycée d'enseignement général de la localité X est surprise de trouver l'indication suivante :



1. Que représente cette indication ?
2. Traduisez numériquement cette indication.
3. La distance qui sépare Brazzaville et cette localité X est d'environ 82km ; celle de Brazzaville et un village Y est de 32km. Calculez la distance Y-X sur une carte de 1/200.000.
4. Soit la carte topographique ci-après :
 - a- Dans quelle forme de relief se situent les points A ; B et D puis les segments CD et BC ? justifiez votre réponse.
 - b- Déterminez l'équidistance des courbes de niveau à partir du point C et de la courbe de niveau 700.
 - c- Sachant que la distance sur le terrain entre E et F est de 5km. Calculez l'échelle numérique de la carte topographique.
5. Deux cartes A et B ont respectivement pour échelles : $e_1 = 1/200.000$ et $e_2 = 1/20.000$. Sachant que ces deux cartes ont une dimension de 40cm de côté. Démontrez par calculs la carte qui couvre la plus vaste aire géographique.

Exercice 4 : (Cartographie) Le tableau ci-dessous représente, d'une part, les valeurs de la distance sur la carte et sur le terrain et d'autre part, les échelles numériques et graphiques correspondantes. Sans reproduire ce tableau, reportez sur votre copie les lettres alphabétiques et leurs valeurs ou leurs échelles correspondantes.

Distance sur		Echelle	
La carte	Le terrain	Numérique	Graphique
6,5cm	a	b	1km 0 2km
c	12,5km	d	0 4km 12km
e	920m	$\frac{1}{200000}$	f
10cm	g	1/5000000	h

Exercice 5 : (Cartographie) Soit la représentation ci-après, relative à une région d'une ancienne île volcanique.

1. A quoi correspond cette représentation ?
2. Déterminez les échelles graphiques et numériques de cette représentation, si les bords latéraux de cette représentation représentent réellement 18km.
3. Calculez l'équidistance de cette représentation.
4. Calculez la pente en pourcentage du segment allant de I à Z.
5. Donnez les coordonnées géographiques des points B, C et D.

Exercice 6 : (Cartographie) Le document ci-après représente une portion d'une carte topographique.

- 1- Sans le reproduire, légendez-le à partir de la numérotation.
- 2- Calculez l'équidistance de ce document.
- 3- Quelles sont les formes de relief que traverse le trait de coupe AB ?
- 4- Sachant que la distance entre A et B est de 2km, on demande :
 - a- De calculer l'échelle numérique correspondante.
 - b- D'en déduire l'échelle graphique.
- 5- Donnez l'allure du profil le long de AB.

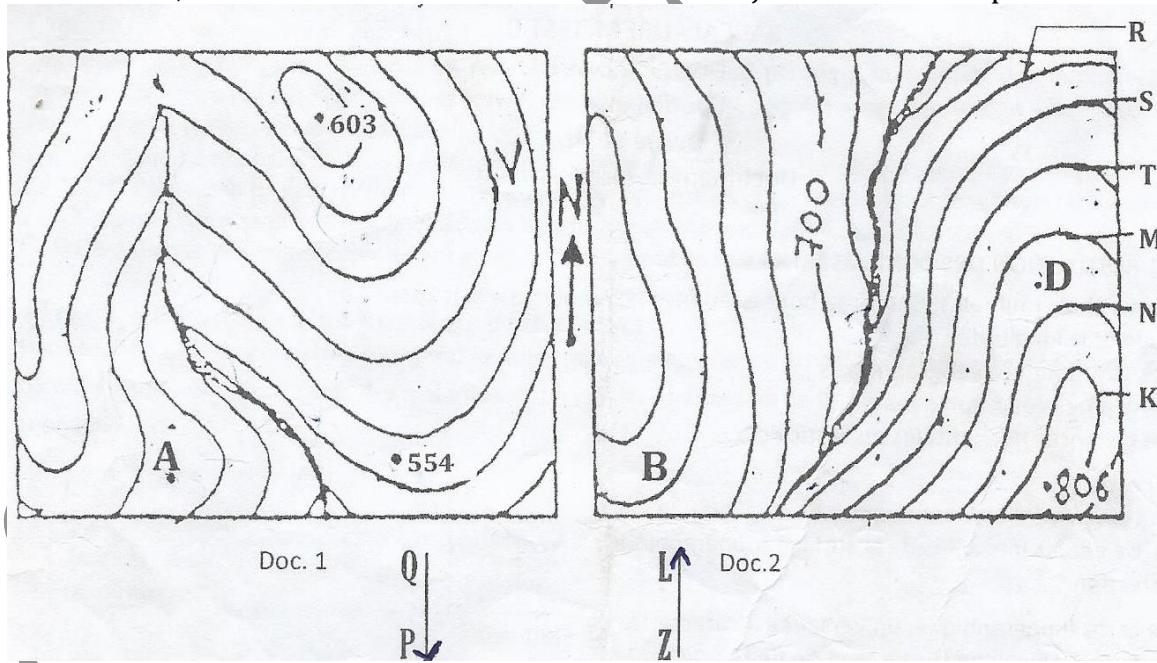
Exercice 7 : (Cartographie) Le document ci-après représente une portion d'une carte topographique dont l'échelle est de 1/20.000.

1. Identifiez les éléments numérotés de 1 à 4.
2. Indiquez la valeur de l'équidistance de cette carte.
3. Calculez la valeur de la pente entre les points M et N.

4. Calculez l'aire géographique que représente cette portion de carte.

Exercice 8 : (Cartographie) Les documents 1 et 2 ci-dessous représentent deux extraits de cartes topographiques, réalisées respectivement aux échelles numériques suivantes : $e_1 = 1/25000$; $e_2 = 1/1000000$.

- 1- Comparez ces deux échelles puis représentez les échelles graphiques correspondantes.
- 2- Donnez la valeur de l'équidistance de chaque carte.
- 3- Indiquez la valeur approchée des altitudes des points côtés A et B puis, les altitudes des points : R, T et N.
- 4- En tenant compte des segments de droites QP et LZ, placez au bas de chaque carte, indiquez par une flèche, le sens d'écoulement des rivières tout en justifiant votre réponse.



Exercice 9 : (Cartographie) Un avion quitte la ville de NKAYI avec une vitesse constante de 180km/heure en direction de la ville de Brazzaville où il arrive après une demi-heure de vol. Le document ci-dessous représente la carte topographique entre les deux villes Congolaises.

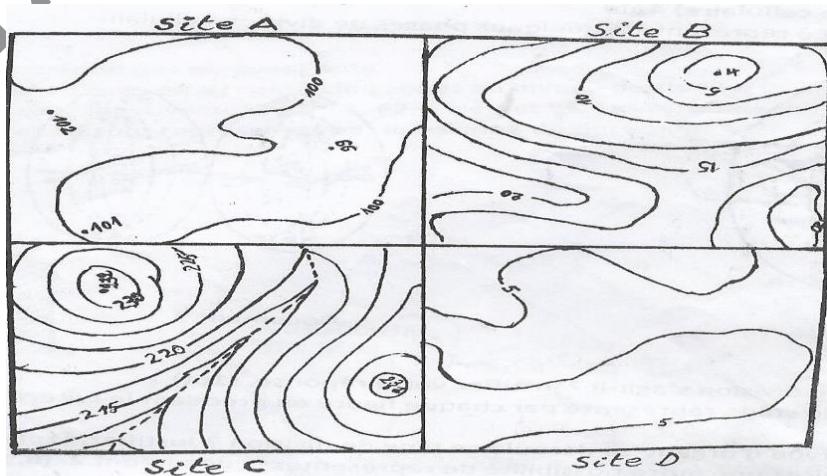
- 1- Légendez cet extrait de carte à partir des chiffres 1,2,3,4,5,6.
- 2- Calculez l'échelle de cette carte.
- 3- En déduire l'échelle graphique de cette carte.
- 4- Donnez l'orientation du tracé séparant les deux villes.

Exercice 10 : (Cartographie) Soit la carte topographique ci-dessous :

- 1- Donnez les échelles numérique et graphique de cette carte sachant que la longueur réelle de cette représentation est de 14km.
- 2- Quelle est l'équidistance possible de cette représentation ?
- 3- Calculez la pente entre A et D.
- 4- Donnez l'orientation du trait de coupe EF en précisant les différents reliefs traversés.

Partie C : Résolution d'un problème (Cartographie)

Les autorités d'un pays décident de construire dans une île distante de 500km du littoral un aéroport. En effet, ces dernières ont fait recours aux géologues pour mieux connaître le relief de l'île. Aussi, grâce aux photographies aériennes et au travail sur le terrain, ces derniers ont conçu la carte topographique de l'île illustrée par le document ci-dessous. Cette carte montre les différents sites ou territoires (A, B, C et D) avec leurs caractéristiques. Cela a permis aux autorités de prendre une décision raisonnable en dernier ressort.



- De quel problème s'agit-il dans cet exercice ?
- Après avoir donné les caractéristiques de chaque site, précisez-la ou les formes de relief dans chacun des sites.
- Parmi les quatre sites, choisissez deux pouvant abriter cet aéroport. Justifiez votre choix.
- Quelles sont les raisons qui vous ont poussé d'écartez les deux autres sites ?
- Parmi les deux sites que vous avez retenu à la question 3, dites tout en vous justifiant, quel est le site qui présente plus d'avantages pour la construction de l'aéroport.

OG 02 :

TECTONIQUE

Partie A : Restitution des connaissances.

- Réarrangement :** Replacez les événements suivants dans un ordre chronologiques (exemple : e-f-g...)
 - Collision entre deux continents ;
 - Apparition d'une nouvelle dorsale ;
 - Fermeture d'un océan au niveau d'une fosse océanique ;
 - Ouverture d'un nouvel océan ;
 - Formation d'une chaîne de montagne ;
 - Mouvement de divergence au niveau d'un continent.
 - Questions à choix multiple :** Choisissez la bonne réponse parmi les propositions des réponses ci-dessous, en associant chaque chiffre à une lettre par le signe d'égalité (Exemple : 6= d)
- 1- La formation d'une chaîne de montagne fait intervenir :**
- Des mouvements de divergence
 - Des mouvements de coulissement
 - Des mouvements de convergence.
- 2- L'asthénosphère est la partie du manteau :**
- Très rigide
 - Moins rigide et déformable (plastique)
 - Plus profonde.
- 3- La théorie de la tectonique des plaques stipule que :**
- Le super continent (Pangée) s'était disloqué pour donner les continents actuels.
 - Chaque continent naît au hasard.
 - La lithosphère est formée des plaques rigides, se déplaçant sur l'asthénosphère moins dense.
- 4- Les dorsales :**
- Sont toujours en position médio océanique
 - Présente une croûte océanique très épaisse
 - Sont le siège d'une activité sismique.
- 5- La croûte océanique :**
- Forme la partie supérieure de la lithosphère ;
 - Est plus légère que la croûte continentale ;
 - Est la partie inférieure de la lithosphère.
- III. Appariement :** Associez par un signe d'égalité un chiffre de la liste 1 à une lettre de la liste 2. (Exemple 5= e).

LISTE 1

- Collision
- Convection mantellique
- Magma
- Ophiolites

Liste 2

- Déplacement des plaques
- Convergence des plaques
- Marqueurs de l'existence autrefois d'un océan
- Volcanisme

- IV. Vrai ou faux :** Répondez par vrai ou faux aux affirmations suivantes (Exemple : 8=Vrai)

- 1- Les montagnes naissent, grandissent et disparaissent.
- 2- Les océans naissent, grandissent et disparaissent.
- 3- La subduction diminue définitivement le volume global de la terre.
- 4- Les ophiolites sont des preuves de l'obduction.
- 5- La croûte terrestre est une mince pellicule flottant sur un manteau fait de magma liquide.
- 6- Les granites et les gneiss sont les principaux constituants de la lithosphère continentale.
- 7- Les forages actuels ne descendent pas au-delà de 13km.

V. Réarrangement : Replacez les événements suivants dans un ordre chronologique normal (Exemple : e-f-g...).

- a- Formation du basalte récent
- b- Arrivée du magma au niveau du rift
- c- Le basalte récent repousse l'ancien de la dorsale
- d- Effet des courants de convection
- e- La solidification du magma en basalte
- f- L'épanchement du magma de part et d'autre de la dorsale.

Partie B : Application des connaissances

Exercice 1 : (Tectonique globale) Les sondages profonds réalisés de part et d'autre de la dorsale atlantique par le navire Challenger entre 1968 et 1975 ont permis de dater les terrains rencontrés. Le tableau ci-dessous montre les résultats obtenus :

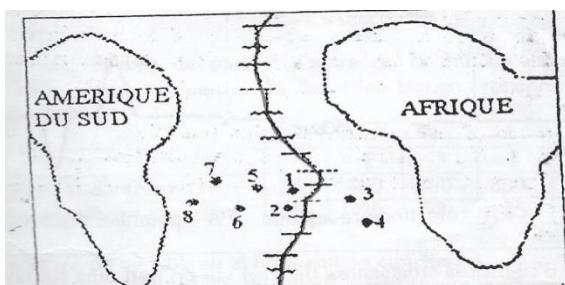
Sondage	1	2	3	4	5	6	7	8
Distance par rapport à la dorsale (km)	250	450	490	600	850	1000	1400	1900
Age des terrains, en million d'années	12	22	23	30	40	50	65	90

- 1- Interprétez les résultats de ce tableau.
- 2-
- a) En tenant compte de l'âge des terrains du fond océanique, calculez la vitesse d'écartement (en cm/an) par rapport à la dorsale.
- b) Quelle remarque faites-vous par rapport à cette vitesse ?
- 3- Quel type de limite de plaque rencontre-t-on au niveau de la dorsale ?
- 4- Quelle est la destinée de la plaque océanique qui s'écarte de la dorsale, si à l'opposé se trouve une zone de subduction.

Exercice 2 : (Tectonique globale) Les sondages profonds réalisés de part et d'autre de la dorsale atlantique par le navire Glomar Challenger entre 1968- 1975 ont permis de dater les terrains rencontrés. Le tableau ci-dessous montre les résultats obtenus :

N° de sondage	1	2	3	4	5	6	7	8
Distance par rapport à la dorsale en Km	250	450	490	600	850	1000	1400	1900
Age des terrains en millions d'années	10	25	28	35	40	50	65	80

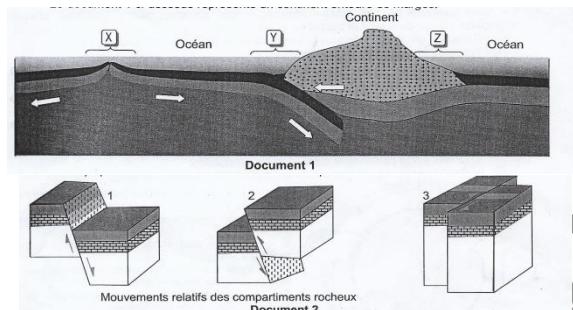
- 1- Quel phénomène naturel se produit au niveau de la dorsale.
- 2- Donnez ses conséquences géologiques.
- 3- Quelle conclusion tirez-vous de l'analyse de ce tableau ?
- 4- Quel type de limite de plaque s'agit-il entre les deux plaques du document 1 ci-dessous ?
- 5- En tenant compte de l'âge des terrains du fond océanique, calculez la vitesse d'écartement (en cm/an) aux points de sondage 2, 3, 4 et 8.



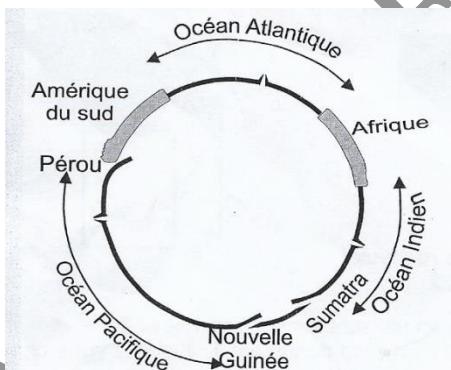
Document 1 :

Exercice 3 : (Tectonique globale) Le document 1 représente un continent entouré de deux marge s. En vous servant des lettres indiquées sur le document 1.

- 1- Localisez les marge s.
- 2- Donnez le nombre de plaques lithosphériques observées sur ce document.
- 3- Les blocs diagrammes du document 2 illustrent les différents types de déformations cassantes qui peuvent affecter les matériaux de la lithosphère.
 - a- Nommez les différents types de déformation, en utilisant les chiffres 1, 2 et 3.
 - b- Associez chaque déformation à une zone X, Y ou Z du document 1. Justifiez votre choix.
 - 4- Citez les conséquences que peuvent entraîner ce phénomène.

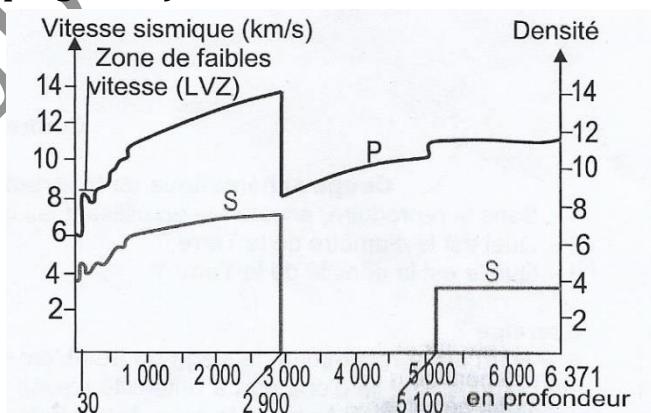


Exercice 4 : (Tectonique globale) Le document ci-dessous montre les relations entre diverses plaques.



- 1- Combien de plaques comptez-vous sur ce document ?
- 2- Analysez les limites de plaques ; donnez leur nom et expliquez leur fonctionnement.
- 3- Quel est le moteur du mouvement des plaques ?
- 4- Symbolisez-le par des flèches.

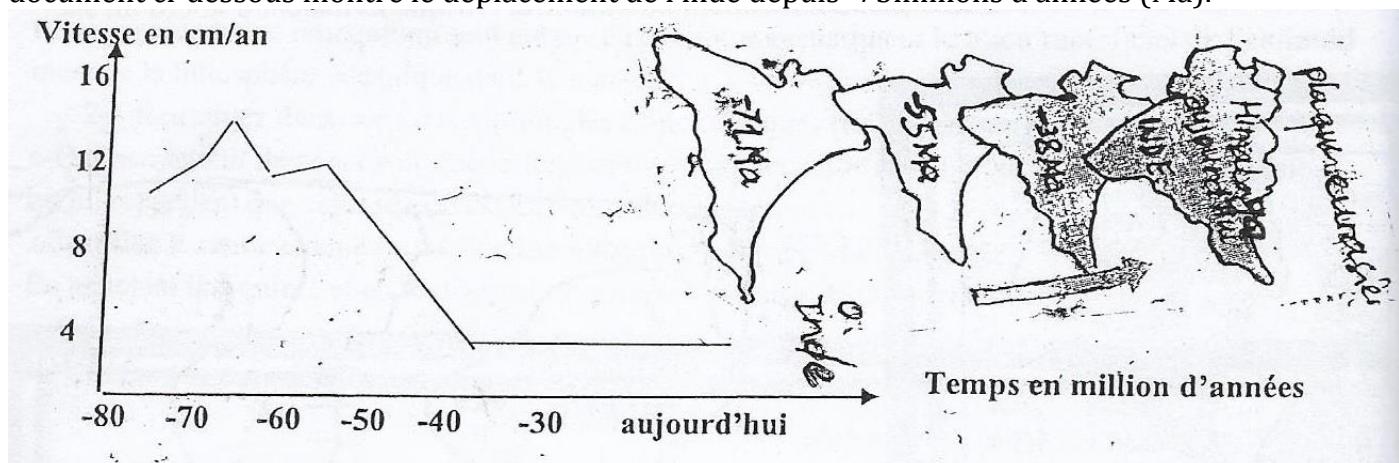
Exercice 5 : (Tectonique globale) Le document ci-dessous montre la variation des vitesses des ondes P et S.



- 1- Situez et nommez les discontinuités par rapport à la profondeur.
- 2- Localisez l'asthénosphère en justifiant votre choix.
- 3- Expliquez la chute brutale de la vitesse des ondes P conjointement à la disparition des ondes S

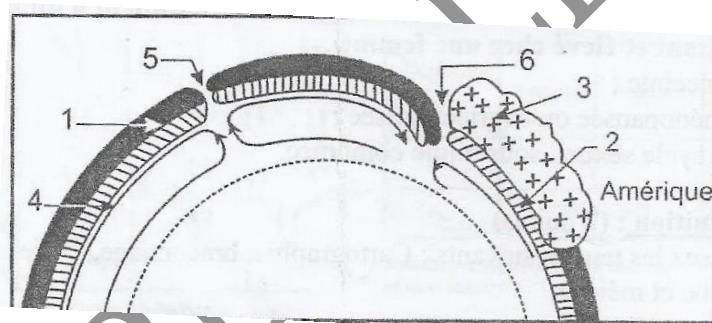
à 2900km.

Exercice 6 : (Tectonique globale) L'Himalaya est la plus haute chaîne de montagne sur terre. Le document ci-dessous montre le déplacement de l'Inde depuis -75 millions d'années (Ma).



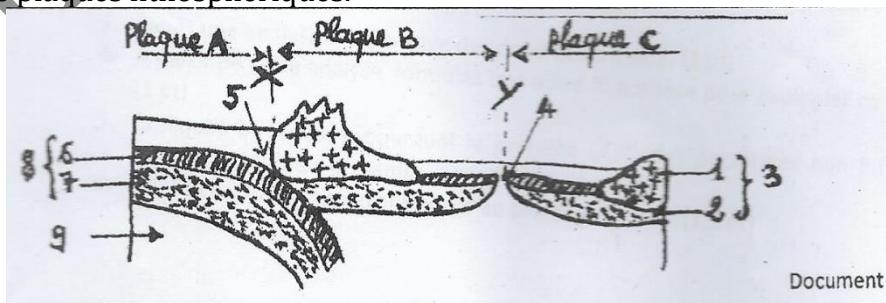
- 1- Précisez la vitesse de déplacement de l'Inde il y a -65Ma et -35Ma et tirez une conclusion.
- 2- Expliquez la formation de l'Himalaya.
- 3- Datez le début de la formation de l'Himalaya. Justifiez votre réponse
- 4- Pourquoi l'Himalaya est dite chaîne de collision en cours de formation ?

Exercice 7: (Tectonique globale) Le document ci-après montre la circulation de la matière au niveau des plaques lithosphériques et ses conséquences.



1. Combien de plaques comptez-vous sur ce document ?
2. Sans le reproduire, annotez-le en utilisant la numérotation.
3. Expliquez, à l'échelle du globe terrestre, le phénomène responsable du déplacement du magma au niveau de 5.
4. Citez 2 conséquences liées au mouvement se déroulant au lieu 5.

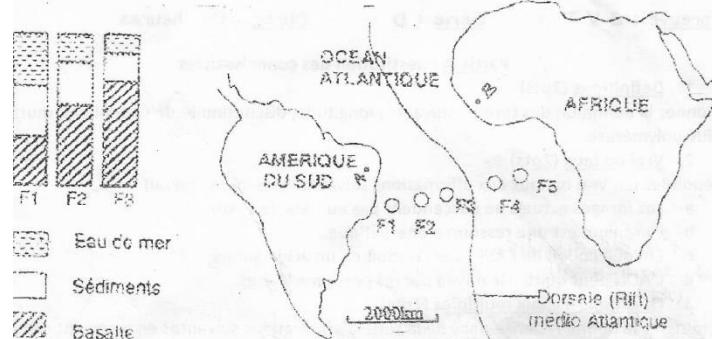
Exercice 8 : (Tectonique Globale) Le document ci-dessous illustre les phénomènes et mouvements possibles entre les plaques lithosphériques.



1. Annotez ce document selon la numérotation.
2. Quelle est la nature du mouvement qui se réalise :
 - a- Entre la plaque A et la plaque B.
 - b- Entre la plaque B et la plaque C.

- Quel est le phénomène qui se déroule en X ? Expliquez-le.
- Quel est le moteur responsable du mouvement des plaques ?

Exercice 9 : (Tectonique globale) Dans l'océan atlantique, on a repéré cinq zones au niveau desquelles on a réalisé cinq forages désignés respectivement par F1, F2, F3, F4 et F5. Les résultats simplifiés des trois forages F1, F2 et F3 sont représentés par la colonne du document ci-dessous.



- Quelle est la nature pétrographique du plancher océanique ?
- Comment expliquez-vous qu'en F3 la couche de sédiments soit moins épaisse qu'en F1 ?
- Schématisez la colonne F4 puis F5 en utilisant la même échelle de hauteur. Justifiez vos représentations.
- Calculez la vitesse d'écartement de la croute océanique dans l'atlantique sud vers l'est sachant que le basalte du forage F5 situé à 500km de l'axe de la dorsale date de 25Ma.
- Déterminez la distance réelle séparant l'Amérique du sud et l'Afrique (considérez les points A et B).

Exercice 10 : (Tectonique globale) La lithosphère est supposée être découpée en plusieurs plaques capables de se déplacer les unes par rapport aux autres. Certaines de ces plaques sont identifiables sur le document ci-après. En vous appuyant sur ce document, répondez aux questions suivantes :

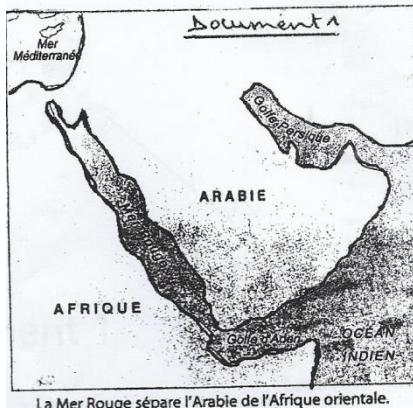


- Combien de plaques identifiez-vous sur ce document ?
- Quels sont d'une part les plaques mixtes et d'autre part, les plaques uniquement océaniques ?
- Quelle est la nature du mouvement qui engage :
 - La plaque africaine et indo-australienne ?
 - La plaque indo-australienne et pacifique ?
- Un figuré traduisant un autre type de mouvement de plaques n'apparaît pas sur ce document.
 - De quel mouvement s'agit-il ?
 - Schématisez ce type de mouvement par un figuré.

Exercice 11 : (Tectonique globale) La mer rouge sépare l'Arabie de l'Afrique Orientale. Au niveau de la mer rouge et du Golf d'Aden, les basaltes de la croute océanique ont été datés, les plus récents se trouvent dans une zone axiale, les plus anciens à la périphérie.

- Justifiez l'affirmation : « L'axe de la mer rouge et du Golf d'Aden correspond à l'axe d'une dorsale ».

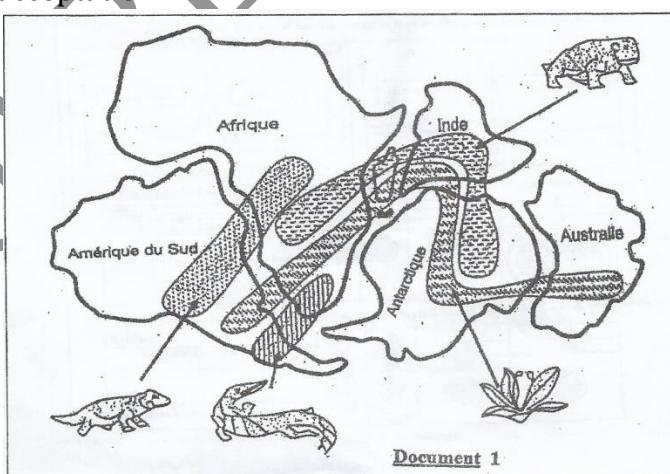
- 2- Reproduisez le document 1 ci-dessous représentant l'axe de la dorsale océanique au niveau de cette région.
- 3- Représentez par des flèches le sens de déplacement des plaques lithosphériques situées de part et d'autre de cette dorsale.
- 4-
 - a- En observant le document ci-dessous, quel type d'argument correspondant à la théorie de Wegener pouvez-vous dégager ?
 - b- Enoncez la théorie d'Alfred Wegener.



Exercice 12 : (Tectonique globale) Il y a deux cent million d'années, le globe terrestre était formé d'un bloc unique appelé la PANGEA. Ce continent primitif se disloque en deux grands ensembles puis aux continents actuels.

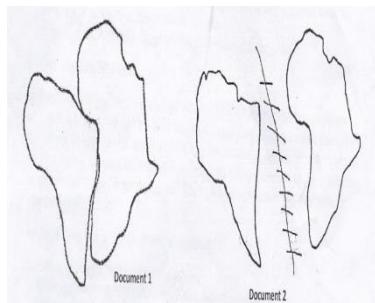
- 1- Citez les deux grands ensembles issus de la dislocation de la PANGEA.
- 2- Que représente le document 1 ci-dessous ? Justifiez
- 3- A partir de l'exploitation du document 1, donnez 2 arguments de WEGENER.
- 4- La théorie de la dérive des continents émise par WEGENER a été longtemps combattue par la communauté scientifique. Quelles sont selon vous :

 - a- Les raisons de son rejet ?
 - b- Les raisons de son acceptation ?

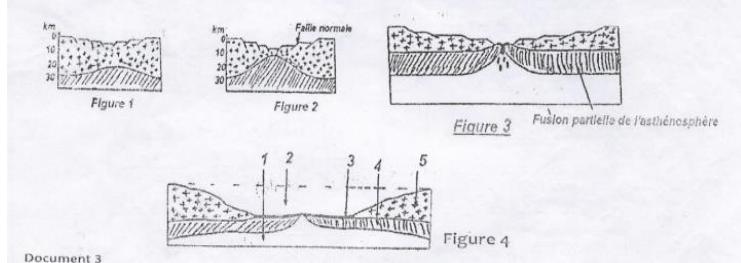


Partie C : Résolution d'un problème (Tectonique globale)

Problème 1 : Les océans sont des étendues d'eau salée qui entourent les continents. Leur répartition à la surface du globe change au cours des temps géologiques. Il y a 165 millions d'années, l'Afrique était collée à l'Amérique du sud. Le document 1 ci-dessous le laisse aisément imaginer.



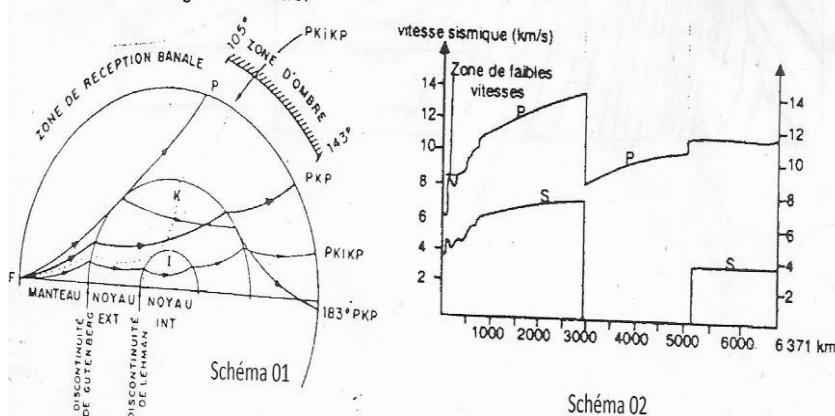
L'étude des fonds océanique montre un relief varié ressemblant à celui de la surface de la terre. On y observe la présence d'une dorsale souvent occupé par un rift. A l'axe de la dorsale, les mouvements d'écartement de la lithosphère océanique provoquent l'apparition de fissure qui se remplit plus ou moins rapidement de basalte. Le plancher océanique se forme puis de nouvelles fissures apparaissent. Le document 2 présente la position de l'Afrique et de l'Amérique du sud il y a 38 millions d'années. Pour tenter de comprendre les causes de l'apparition de la masse d'eau entre les deux continents, les chercheurs ont démontré ce mécanisme par les étapes présentées par le document 3.



- 1- Quel problème peut-on relever de la lecture de ce texte et de l'observation des documents ?
- 2- Analysez le document 1 et le document 2.
- 3- Proposez trois hypothèses expliquant le passage du document 2 au document 3.
- 4- Légelez la figure 4 du document 3 à partir des chiffres.
- 5- Expliquez les figures 1 ; 2 et 3 du document 3 puis donnez un titre à chaque figure.
- 6- Quelle est l'hypothèse définitive qui permet d'expliquer le problème posé.

Problème 2 : La terre est une planète du système solaire, elle comprend le globe terrestre, l'hydrosphère, la biosphère et l'atmosphère. L'homme peut entrer facilement en contact directe avec ses trois dernières composantes, mais pour ce qui est du globe terrestre, son accès direct demeure un mystère. Dans ses recherches, l'homme a étudié la propagation d'ondes sismiques à travers divers milieux (solides ; liquides). Dans le but de comprendre la structure interne du globe terrestre, l'homme a utilisé des méthodes d'investigations dont certaines font usages des ondes sismiques en l'occurrence la sismologie ; ce qui lui a permis dans le contexte présent, de ressortir les schémas 01 et 02 ci-dessous.

Le schéma 01 porte sur les trajets suivis par les ondes sismiques P à travers le globe terrestre ; Le schéma 02 porte sur la variation des vitesses de propagation des ondes sismiques P et S en fonction de la profondeur du globe terrestre.



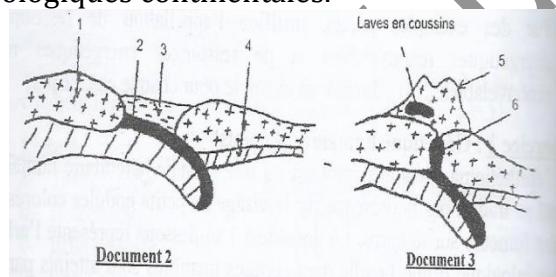
- 1- Quel est le problème posé ?
- 2- Entre le foyer F(0°) et 105° (schéma 01), toutes les stations enregistrent les ondes sismiques ainsi que dans la zone comprise entre 143° et 183° (avec un retard de perception dans cette deuxième partie).

Cependant dans la zone comprise entre 105° et 143° , aucune station n'enregistre les vibrations.

- a- Pourquoi dans la zone comprise entre 0° et 105° , toutes les stations enregistrent les ondes sismiques avec un temps de perception normal ?
- b- Qu'indique le retard de perception dans l'enregistrement des ondes sismiques, dans la zone comprise entre 143° et 183° ?
- c- Pourquoi aucune station située dans la zone comprise entre 105° et 143° (zone d'ombre) n'a pu enregistrer les sismogrammes ? Quels renseignements nous donne l'existence d'une zone d'ombre sismique ?
- 3- Quelle conclusion peut-on tirer de l'étude des trajets empruntés par les ondes sismiques à travers le globe terrestre ?
- 4- Faites une interprétation succincte du schéma 02 puis illustrez le schéma qui en résulte.

Problème 3 : Les laves en coussins sont généralement des témoins d'un volcanisme sous-marin. On a trouvé de telles formations géologiques datées de 80 millions d'années dans l'Himalaya. De même, les radiolarités sont des roches sédimentaires provenant de l'accumulation, sur des fonds océaniques, des squelettes d'animaux marins. On a également trouvé dans l'Himalaya.

Les documents 2 et 3 permettent d'expliquer la présence de ces formations géologiques d'origine marine dans les formations géologiques continentales.



- 1) Identifiez le problème posé.
- 2) Donnez une légende aux documents 2 et 3 à partir de la numérotation.
- 3) Expliquer le phénomène illustré.
 - a- Par le document 2.
 - b- Par le document 3.
- 4) Expliquer le passage du document 2 au document 3.
- 5) Expliquer la présence des laves en coussins et des radiolarités dans l'Himalaya.

OG 03 :

GEOLOGIE APPLIQUEE

Partie A: Restitution des connaissances.

- I. **Réarrangement :** Par les chiffres, donnez l'ordre chronologique normal pour l'exploitation d'une ressource énergétique. (Exemple : 1-2-3...)
 - 1- Construction du barrage hydro-électrique.
 - 2- Etude des roches du site susceptible d'abriter le barrage.
 - 3- Choix du site.
 - 4- Exploitation du barrage.
 - 5- Etudes préliminaires.
 - 6- L'entretien du barrage.
- II. **Appariement :** Associez, par le signe d'égalité, chaque lettre de la liste A à un chiffre de la liste B pour trouver la bonne réponse. (Exemple : e= 5)

Liste A :	Liste B :
a- Gaz naturel	1- Ressource non renouvelable.

- b- Barrage du Djoué
- c- Ressources d'énergie fossile
- d- Implantation des villes
- 2- Produit de l'énergie électrique.
- 3- Est précédée des travaux de génie civil.
- 4- Source d'énergie issue de la fossilisation des Microorganismes.

III. Vrai ou faux : Répondez par vrai ou faux aux affirmations suivantes. (Exemple : 4= vrai)

- 1- Le pétrole, les gaz naturels, le charbon, l'uranium et le thorium sont des ressources énergétiques renouvelables.
- 2- L'implantation des villes et l'urbanisation n'exigent aucune étude géologique préliminaire.
- 3- La formation du pétrole et du charbon se déroule dans des circonstances géologiques particulières et nécessite quelques siècles.

IV. Questions à choix multiples : Choisissez la bonne réponse dans chaque série d'affirmations suivantes. (Exemple : 4= d)

1- L'eau du fleuve Congo est une source :

- a- Uniquement minérale.
- b- Uniquement énergétique.
- c- A la fois énergétique et minérale.

2- Les gisements de combustibles fossiles exploitables sont recherchés dans :

- a- Les massifs montagneux
- b- Les bassins sédimentaires anciens
- c- Les bassins sédimentaires actuels.

3- L'utilisation des énergies fossiles :

- a- Contribue à accentuer les changements climatiques
- b- Est bénéfique pour l'environnement.
- c- Ne représente pas une source d'émission de gaz à effet de serre.

Partie B : Application des connaissances.

Exercice 1 : (Géologie appliquée) Des études faites sur l'exploitation du pétrole par la société ELF CONGO à la pointe indienne, de 1964 à 1984, ont montré que la quantité a connu des variations selon le tableau ci-dessous.

Années	1964	1969	1974	1979	1984
Evolution de la quantité du pétrole en tonnes	82 000	42 000	13 000	12 000	5 000

- 1- Représentez graphiquement l'évolution de la quantité du pétrole en fonction du temps. 2cm pour 5 ans et 1cm pour 10 000 tonnes.
- 2- Analysez ce graphé puis tirez-en une conclusion.
- 3- Quel sera l'avenir de ce puits ?
- 4- Quel regard devriez-vous avoir sur l'économie congolaise, basée sur l'économie du pétrole ?

Exercice 2 : (Géologie appliquée) En république du Congo, on exploite des ressources minérales et des ressources énergétiques.

- 1- Citez et localisez deux ressources minérales exploitées au Congo.
- 2- Citez et localisez deux ressources énergétiques exploitées au Congo.
- 3- Par des exemples précis, justifiez l'appellation de ressources énergétiques renouvelables et de ressources énergétiques non renouvelables. NB : donnez un exemple pour chaque cas.

Exercice 3 : (Géologie appliquée) Les recherches géologiques menées en république du Congo ont permis d'inventorier des ressources minérales et énergétiques. Voici la liste de quelques ressources : **granite, zinc, fer, or, aluminium, bois, énergie solaire, pétrole, eau minérale, gaz naturel, cuivre, uranium.**

- 1- Relevez dans cette liste, les ressources minérales d'une part et les ressources énergétiques d'autre part.
- 2- Classez les ressources énergétiques en ressources renouvelables et non renouvelables.
- 3- Localisez ces ressources renouvelables et non renouvelables en république du Congo.
- 4- Quel danger présente l'exploitation abusive des ressources non renouvelables.

Partie A : Restitution des connaissances.

- I. **Appariement :** Associez, par le signe d'égalité, chaque chiffre de la liste A à une lettre de la liste B pour trouver la bonne réponse. (Exemple : 5= e)

Liste A

- 1- Déboisements.
- 2- Emission massive de CO₂
- 3- Création des réserves naturelles
- 4- Cultures sans jachère

Liste B

- a- Appauvrissement
- b- Préservation de la nature
- c- Pollution de l'air
- d- Destruction de la flore

- II. **Questions à choix multiples :** Associez chaque chiffre des affirmations suivantes à une lettre pour trouver la bonne réponse. (Exemple : 8=d)

1) Les pratiques qui font diminuer progressivement l'étendue des forêts sont :

- a- Le reboisement.
- b- Les méthodes agricoles traditionnelles de cultures sur brulis.
- c- L'invasion des cultures par des petits rongeurs.

2) La pêche abusive :

- a) Fait que la reproduction des poissons soit de plus en plus bien assurée.
- b) Participe à l'équilibre dynamique des biocénoses.
- c) Risque de se traduire dans les années à venir par une chute brutale du tonnage des poissons capturés.

3) Emission massive de CO cause :

- a) La pollution de l'air
- b) La pollution du sol
- c) La pollution de l'eau

4) La forte pression démographique facilite :

- a- L'exploitation sauvage des ressources.
- b- La réglementation de la chasse et de la pêche.
- c- La gestion des déchets.

5) La protection de la faune et la flore consiste à :

- a- Utiliser les déchets non biodégradables.
- b- Utiliser les pesticides.
- c- Créer des parcs et les réserves naturelles.

6) Pour assurer la protection de la faune et la flore, l'Etat congolais peut :

- a- Encourager le braconnage et le surpâturage
- b- Encourager l'expansion démographique
- c- Prohiber la déforestation puis imposer un calendrier de chasse.

7) Les agents polluants :

- a- Assurent l'abattage anarchique des arbres
- b- Assurent la réoxygénération rapide du milieu
- c- Sont responsables des maladies pulmonaires.

Partie B : Application des connaissances

Exercice 1 : (Ecologie) Sur une prairie de 100.000 hectares, vivaient 4.000 cerfs et plusieurs carnassiers. L'homme, voulant protéger les cerfs a massacré tous les carnassiers. Les cerfs se sont multipliés. La prairie est devenue désertique et beaucoup de cerfs sont morts de faim. L'homme a réintroduit les carnassiers et le nombre de cerfs s'est maintenu aux environs de 10.000.

- 1- Schématissez par des flèches → les relations alimentaires entre les êtres vivants de la prairie, avant et après l'intervention de l'homme.
- 2- Pourquoi cette prairie est-elle devenue désertique ?
- 3- Au départ, la prairie comptait 4.000 cerfs ; à la fin, elle compte 10.000 cerfs. L'action globale de

l'homme est-elle ici favorable ou défavorable ?

- 4- Que se passerait-il si l'homme ne réintroduisait pas les carnassiers dans la prairie ?
- 5- Quelles sont en conclusion, les conséquences d'une perturbation des équilibres biologiques ?

Exercice 2 : (Ecologie) Une étude menée sur la quantité de poissons capturés par des pratiques simples de pêche (hameçons, nasses...) dans une rivière avant et après la pratique de pêche nommée Ndouka pressé a donné les résultats suivants :

	Avant la pratique Ndouka pressé					Après la pratique Ndouka pressé			
Années	1980	1985	1990	1995	2000	2002	2005	2008	2010
Quantité de poissons (UA)	80	100	115	200	250	200	100	25	5

- 1- Tracez la courbe traduisant la variation de la quantité de poissons capturés en fonction du temps. Prendre : 1cm pour 25 poissons et 1cm pour 2ans.
- 2- Analysez cette courbe et dites, quelles sont les conséquences de la pratique Ndouka pressé sur la population des poissons de cette rivière.
- 3- Quelles conséquences possibles cette pratique de pêche peut-avoir sur la population humaine de cette localité qui n'a que cette rivière comme source principale d'approvisionnement en poissons ?
- 4- Quelles mesures préconiserez-vous pour remédier à cette situation ?

Exercice 3 : (Ecologie) Des études faites sur la faune dans une réserve, de 1950 à 1985 ont montré que la population d'éléphants a connu les variations suivantes sous l'effet du braconnage.

Années	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985
Nombre d'éléphants en milliers	20	22	25	23	19	21	14	6

- 1- Représentez graphiquement le phénomène observé en fonction du temps.

NB : Placez sur l'axe des abscisses les années (2cm pour 5ans) et sur l'axe des ordonnées le nombre d'éléphants (2cm pour 5 éléphants).

- 2- Interprétez ce graphe.
- 3- Quelques remarques faites-vous sur l'évolution de la courbe dans l'intervalle des années 1960-1970 d'une part et 1975-1985 d'autre part ? Formulez deux hypothèses pour expliquer cette différence d'évolution.
- 4- Quelles mesures doit-on prendre pour lutter contre le braconnage ?

Partie C : Résolution des problèmes (Ecologie)

Problème 1 : Dans les pays africains au sud du Sahara, les populations vivent de l'agriculture. Ces populations coupent beaucoup de bois pour leurs ménages, pour l'agriculture, pour construire leurs cases et pour fabriquer des pirogues. Une étude réalisée dans une localité X de cette sous-région africaine permet de connaître le nombre d'arbres abattus dans cette région.

Le document 1 montre l'évolution de la population de cette localité en fonction des années. Par contre, le document 2 fait une illustration du pourcentage d'arbres abattus pendant la même période dans cette localité X.

Temps en année	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Nombre d'habitants	2575	4960	7000	9025	14000	15000

Document 1

Temps en année	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Nombre d'arbre abattus	15%	25%	48%	62%	75%	80%

Document 2

- 1- Quel est le problème posé ici ?
- 2- Analysez les deux documents.
- 3- Quel lien établissez-vous entre les données des deux documents ?
- 4- Que pourrait-il arriver à cette localité dans les dix années à venir ?
- 5- Proposez des tentatives de solution face au problème évoqué plus haut.

Problème 2 : Dans l'agglomération d'une ville touristique et ses environs, une enquête de santé

publique a montré que les habitants de certains quartiers étaient plus victimes des maladies respiratoires que ceux d'autres quartiers. Pour déterminer la cause de ces maladies, les chercheurs d'un institut de recherche scientifique ont mené des études dans cette agglomération et ses environs. Les résultats obtenus sont représentés dans les documents 1 et 2 suivants.

Document 1 : Fréquence de maladies respiratoires en fonction de la distance de la seule autoroute de cette ville.

Fréquence de maladies respiratoire (%)	95	90	80	60	35	30	20	15	10	5
Distance par rapport à l'autoroute (km)	0,5	1	5	10	20	25	30	35	40	45

Document 2 : Dosage de la teneur du CO₂ dans l'air en fonction de la distance de l'autoroute.

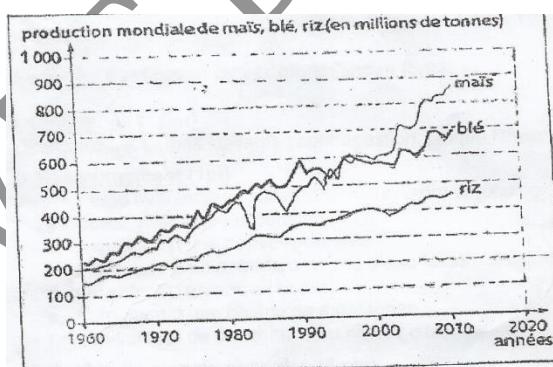
Concentration du CO ₂ dans l'air	100	95	90	70	50	40	30	20	10	10
Distance par rapport à l'autoroute (km)	0,5	1	5	10	20	25	30	35	40	45

- 1- Identifiez le problème posé ?
- 2- Tracez la courbe traduisant la variation de la fréquence des maladies respiratoires en fonction de la distance de l'autoroute. Prendre : 1cm pour 10% et 1cm pour 5km.
- 3- Analysez cette courbe et formulez une hypothèse pour expliquer le problème posé.
- 4- L'analyse du document 2 permet-elle d'apporter une précision à l'hypothèse émise précédemment ? Justifiez votre réponse.
- 5- Quelles mesures préconisez-vous pour remédier à cette situation ?

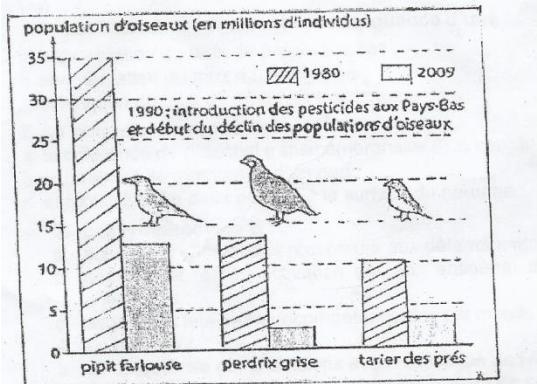
Problème 3 : La terre compte 7 milliards d'êtres humains et probablement 10 milliards 2050. Cette augmentation de la population nécessite un besoin croissant en ressources alimentaires.

Le document 1 donne l'évolution de la production mondiale de maïs, blé et riz, principales céréales qui fournissent 50% des calories dans le monde.

Cependant la biodiversité peut être menacée par l'utilisation des pesticides par l'homme pour protéger les cultures. Pour comprendre l'effet des pesticides sur la biodiversité, on a parallèlement suivi l'évolution de la population d'oiseaux des champs aux Pays-Bas (document 2).



Document 1



Document 2

- 1- Identifiez le problème posé.
- 2-
- a- Analysez le document 1.
- b- Formulez une hypothèse permettant d'expliquer l'évolution de la production mondiale des céréales.
- 3- Interprétez le document 2.
- 4- Exploitez les réponses proposées à la question 2b et 3 pour rédiger une réponse au problème posé.

OG 05 :

**DIVISIONS CELLULAIRES ET
SYNTHESE DES PROTEINES**

Partie A : Restitution des connaissances.

- I. Vrai ou faux :** Répondez par vrai ou faux aux affirmations suivantes (exemple: 6= faux).

- 1- La traduction est l'opération qui consiste à copier une information génétique.
- 2- La duplication du centromère intervient pendant la phase S.
- 3- Lors de la mitose, l'information d'ADN est réduite de moitié.
- 4- Lors du cycle cellulaire il y a duplication d'ADN, des asters et du centromère.
- 5- Le brassage de l'information génétique conduit à la diversité des espèces.

- II. Appariement :** Associez, par le signe d'égalité, chaque lettre de la liste A à un chiffre de la liste B pour trouver la bonne réponse. (Exemple ; e=5)

Liste A	Liste B
a- Colchicine	1- Présence de chiasmas
b- Prophase I	2- Sillon de division cellulaire
c- Mitose	3- Empêche la formation du fuseau mitotique
d- Cytodiérèse	4- Reproduction conforme

- III. Appariement :** Associez, par le signe d'égalité, chaque lettre de la liste A à un chiffre de la liste B pour trouver la bonne réponse. (Exemple : e= 5)

Liste A

- a- Méiose
- b- Fécondation
- c- Bivalent
- d- Gamétogénèse

Liste B

- 1- Comprend 4 chromatides.
- 2- Réduction chromatique.
- 3- Formation des gamètes.
- 4- Rétablissement de la diploïdie.

- IV. Réarrangement :** En utilisant uniquement les chiffres, donnez l'ordre chronologique des événements suivants se rapportant à la méiose. (Exemple : 3-6-7...)

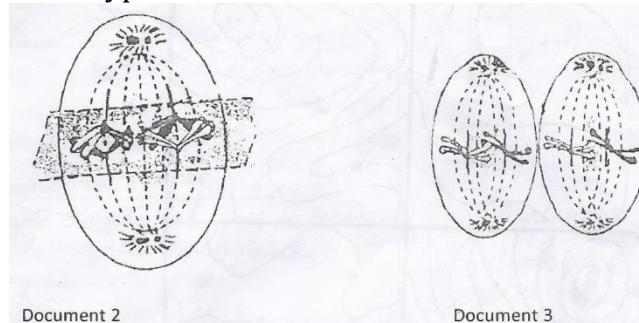
- 1- Migration polaire de n chromosome à une chromatide ;
- 2- n chromosomes à deux chromatides placés sur le plan équatorial ;
- 3- Appariement des chromosomes homologues ;
- 4- Formation de deux noyaux haploïdes ;
- 5- Chromosomes homologues à deux chromatides, placés de part et d'autre du plan équatorial ;
- 6- Migration, vers chaque pole, de n chromosomes à 2 chromatides ;
- 7- Obtention de quatre cellules filles.

Partie B : Application des connaissances

Exercice 1 : (Divisions cellulaires) Les documents 2 et 3 représentent quelques phases de division cellulaire.

- 1- De quelle division s'agit-il ? justifiez votre réponse.
- 2- Indiquez le stade représenté par chaque figure en précisant le critère de votre choix.
- 3- Dans quel type d'organe se déroule ce type de division ? justifiez.

- 4- Schématissez une autre possibilité de représenter le document 2.
 5- Donnez l'importance de ce type de division.

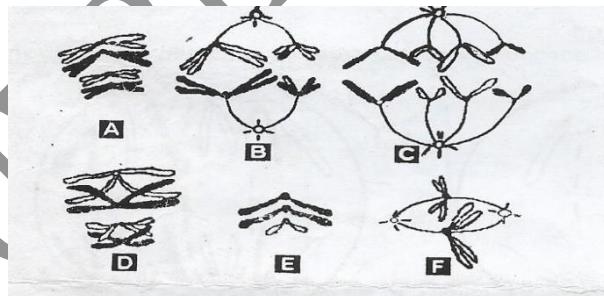


Exercice 2 : (Divisions cellulaires) Lors de la formation d'une cellule sexuelle mâle, on a constaté que la quantité d'ADN contenu dans le noyau d'une cellule germinale varie en fonction du temps de la manière suivante :

Nombre de jours	0	4	8	10	11	15	16	20	24
Quantité d'ADN	3,3	3,3	6,6	6,6	3,3	3,3	1,65	1,65	1,65

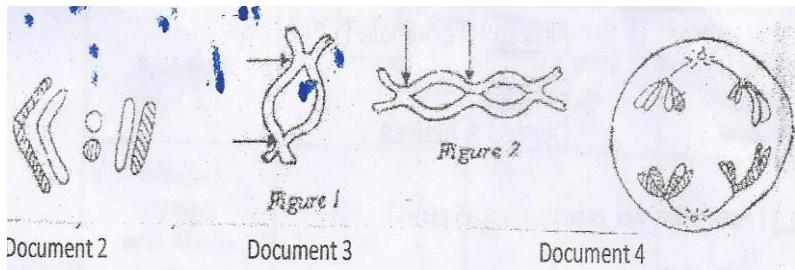
- 1- Tracez le graphe représentant les variations de cette quantité d'ADN en fonction du temps.
 Echelle : 0,5 cm = 1 jour ; 2 cm = 1,65 UA.
- 2-
- a- Quel phénomène intervient-il entre le 4^e et le 8^{ème} jour ?
 - b- Ce phénomène se reproduit-il ?
 - c- Donnez l'intérêt de ce phénomène.
- 3- Quel phénomène se réalise-t-il entre le 10^{ème} et le 11^{ème} jour ? Quel est son importance ?
- 4- Réalisez un schéma annoté d'une cellule animale au temps $t = 11$ jours, en prenant $2n = 6$ chromosomes.

Exercice 3 : (Division cellulaire) Dans les testicules d'une espèce animale donnée se déroule un phénomène dont les schémas A, B, C, D, E et F du document ci-dessous représentent quelques étapes. Les chromosomes noirs sont d'origine paternelle et les chromosomes blancs sont d'origine maternelle.



- 1- Donnez la formule chromosomique de cette espèce.
- 2- Parmi les cellules schématisées, l'une d'elle représente une garniture chromosomique anormale. Laquelle ? Justifiez.
- 3- A l'aide d'un raisonnement précis et logique, classez ces différents schémas dans l'ordre chronologique du déroulement normal du phénomène.
- 4- Dans le schéma B, certains chromosomes sont-ils mixtes.
- a- Pourquoi sont-ils mixtes ?
 - b- A l'aide des schémas, montrez comment on aboutit aux chromosomes mixtes.

Exercice 4 : (Division cellulaire) Le document 2 ci-dessous schématisse le caryotype d'une espèce animale. On a distingué les chromosomes paternels (en blanc) et les chromosomes maternels (en hachures).



- 1-
- Combien de dispositions possibles de chromosomes peut-on obtenir en métaphase de première division de méiose ?
 - Quelle conséquence cela présente-t-il pour les gamètes issus de la méiose ?
- 2- Précisez le nombre de types de gamètes que l'on peut prévoir.
- 3- Les figures 1 et 2 du document 3 représentent les chromosomes d'une cellule en division. Au cours de quelle phase se forment les chromosomes ainsi disposés ? A quoi correspondent les points indiqués par les flèches ?
- 4- Le document 4 représente une phase de division cellulaire.
- A quel événement chromosomique assiste-t-on dans cette figure ?
 - Quelle est la particularité que présentent certains chromosomes ? Expliquez.

Exercice 5 : (Synthèse des protéines)

Soit la séquence de nucléotides d'un gène représentée ci-dessous. Seul le brin actif codant a été représenté.

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

Sens de lecture →

- Déterminez en détaillant les étapes, la molécule polypeptidique dont la synthèse est gouvernée par ce gène.
- Quelle conséquence aurait sur ce polypeptide, la substitution sur le brin transcrit, du nucléotide de la position 4 par un nucléotide à adénine ?
- Quelle particularité de l'information génétique ce résultat met-il en évidence ?
- Quelle conséquence aurait sur ce polypeptide, l'incorporation sur ce brin d'ADN transcrit d'un nucléotide à thymine entre 6 et 7, et la disparition du nucléotide à cytosine de la position 21 ?

Extrait du code génétique :

AUU=Ile ; UGC=Cys ; GUG=Val ; GGA=Gly; UUU=Phé; GAU=Asp ; AGU=Ser ; AUG=Met ; AGG=Arg ; CCU=Pro ; GAG=Glu ; CUG et UUG=Leu.

Exercice 6 : (Division cellulaire)

- A- Les schémas du document I ci-dessous ont été réalisés à la suite d'une étude sur les cellules en division.

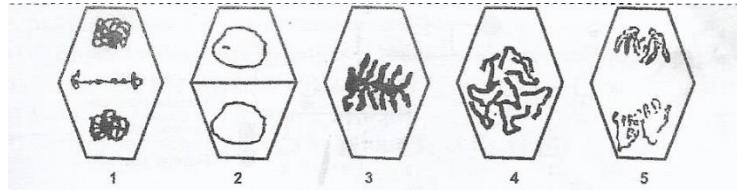
- Identifiez chaque schéma en justifiant votre choix.
- S'agit-il d'une cellule animale ou végétale ? Justifiez.

- B- Les observations suivantes ont été réalisées pour comprendre le mode d'action de certaines substances sur des cellules en division.

Première observation : La culture des cellules dans un milieu soumis à un rayonnement X, a permis de tracer le graphique de la figure 1 (Doc.II), traduisant le dosage de la quantité d'ADN par noyau.

Deuxième observation : La culture des cellules dans un milieu contenant une substance Z a permis de tracer le graphique de la figure 2 (Doc.II), traduisant le dosage de la quantité d'ADN par noyau.

- Analysez chaque graphique puis indiquez le mode d'action du rayonnement X et celui de la substance Z.
- Quelle est la nature du rayonnement X et de la substance Z ?
- En prenant $2n=4$, faites deux schémas annotés des cellules cultivées dans les deux milieux avec X et Z, au temps $T=4$ heures.



Document I

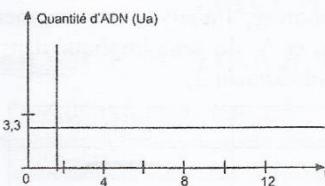


Figure 1

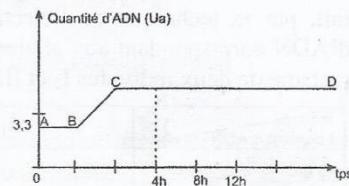


Figure 2

Exercice 7 : (Synthèse des protéines) On connaît chez la souris, un gène G qui code pour une hormone H, responsable du développement normal des poils.

On donne la séquence du brin d'ADN complémentaire (non transcrit) du gène ci-après :

TGC TGC GCA TCG GTT TGC TCG CTC

1. Retrouver la molécule H
2. Dégagez le nombre de nucléotides du gène G et les différents types de ribonucléotides.
3. On sélectionne 3 mutants M, N et P. L'analyse biochimique de l'hormone chez les mutants donne :

M : Leu-Ser-Cys-Val-Ser-Thr-Cys-Cys
 ←————— Sens de lecture.

N : Cys-Cys-Ala-Phé-Gly-Leu-Ser-Leu.

P : Cys-Cys-Ala-Ser-Val.
 →—————

Déduire les différentes causes de ces changements à l'aide de l'extrait du code génétique proposé et de vos connaissances.

Extrait du code génétique : UGA= Codon non-sens ; GCA= Ala ; CGC= Arg ; UUC ; UUU =Phé ; UGC ; UGU= Cys ; ACU ; ACC ; ACA= Thr ; UCG= Ser ; CUC; UUG=Leu ; UGG= Trp ; GUU= Val ; AUG= Met ; GGU= Gly.

Exercice 8 : (Synthèse des protéines)

Un chercheur du nom de Chappe ville fabrique un ARN de synthèse contenant uniquement des molécules à uracile (U) et à adénine (A). IL utilise cet ARN pour la synthèse des protéines in vitro, en présence des ribosomes et autres éléments indispensables aux ARNt pour fixer les acides aminés parmi lesquels la tyrosine marquée : il étudie les protéines ainsi synthétisées.

- 1- Dans cet ARN de synthèse, quels sont les codons que l'on peut obtenir ?
- 2- En utilisant l'extrait du code génétique, quels acides aminés est-on en droit d'attendre avec ce tel ARNm ?
- 3- Formez avec tous les codons obtenus une chaîne polypeptidique de 7 acides aminés au maximum.
- 4- Quel est le nombre d'ARNt impliqués dans la formation de votre polypeptide ?
- 5- Au cours de la synthèse du polypeptide, il y a établissement de certaines liaisons entre les acides aminés :
 - a- Dites lesquelles ?
 - b- Combien de molécules d'eau obtiendra-t-on à la suite de cette synthèse expérimentale du polypeptide ?

On donne un extrait du code génétique suivant : CCU, CCC, CCA= (Pro) ; UUU, UUC= (Phé) ; AGU, UCU= (Ser) ; UUA, UUG= (Leu) ; UAG, UAA= non-sens ; UAC, UAU= (Tyr) ; AAG, AAA= (Lys) ; AGA, AGG=

(Arg) ; AAC, AAU= (Asn) ; AUC, AUA, AUU= (Ile).

Partie C : Résolution d'un problème

Problème 1 : (Synthèse des protéines) Dans une cellule en division, l'information génétique (ADN) se présente sous forme de chromosomes. Ces chromosomes sont de deux types : Paternels et maternels.

Lors d'une enquête visant à déterminer l'auteur d'un viol, l'équipe des biologistes moléculaires a réussi à retrouver quelques spermatozoïdes du coupable dans les voies génitales de la femme victime. Dans ces spermatozoïdes on a pu isoler deux protéines représentées par le document 1 que voici :

Document 1 :

Protéine1 : Met - Ala -Trp - Gly - Ser

Protéine2: Met - Pro - Arg - Lys - Pro

L'examen de ces protéines a donné quelques pistes et a permis d'identifier le suspect, mais le travail d'identification se complique. Voici deux gènes extraits chez le suspect pour affirmer les recherches :

Document 2 :

ADN1 : TAC CGT ACC TTT GGC Sens de lecture →

ADN2 : GGA CCC TCT AGG CAT Sens de lecture ←

Les biologistes confirment que l'ADN1 serait à l'origine de la protéine 1 et l'ADN2 à l'origine de la protéine 2, mais ces deux protéines ont été fortement mutées.

- 1- Quel est le problème posé dans ce texte ?
- 2- En utilisant l'ADN1 et l'ADN2, retrouvez les protéines attendues.
- 3- Comparez les deux protéines retrouvées avec les deux autres données dans le texte.
- 4- Comment expliquez-vous les modifications de ces protéines ?
- 5- Les recherches ont montré qu'à la prophase réductionnelle d'une méiose, on assiste à l'apparition des tétrades. À l'anaphase I, ces chromosomes appariés peuvent subir un crossing-over. Utilisez cette information et exploitez le document 1 pour enrichir votre explication précédente.
- 6- Dites en conclusion si ce suspect est le vrai coupable ou mérite d'être relâché ?

On donne l'extrait du code génétique

Met : AUG ; Ile : AUU ; Pro : CCU, CCG ; Ala : GCA ; Cys : UGU ; Trp : UGG ; Lys : AAA ; Arg : AGA ; Gly : GGG ; Ser : UCC, UCA, UCG, UCU ; Thr : ACU, ACC, ACG, AGC.

Problème 2 : (Synthèse des protéines) Afin de déterminer l'une des causes du diabète insulinodépendant, une étude d'extrait de séquences des ARNm codant pour l'extrémité de la chaîne β de l'insuline a été réalisée respectivement chez un individu sain (document 1) et chez un individu diabétique (document 2).

Document 1 : AGC GUG GCU UCU CUU ACA CUC CUA AGA ACU
→ **Sens de lecture**

Document 2 : UCA AGA AUC CUC ACA UUC UAU UCG GUG CGA
← **Sens de lecture**

Document 3 : Extrait du code génétique.

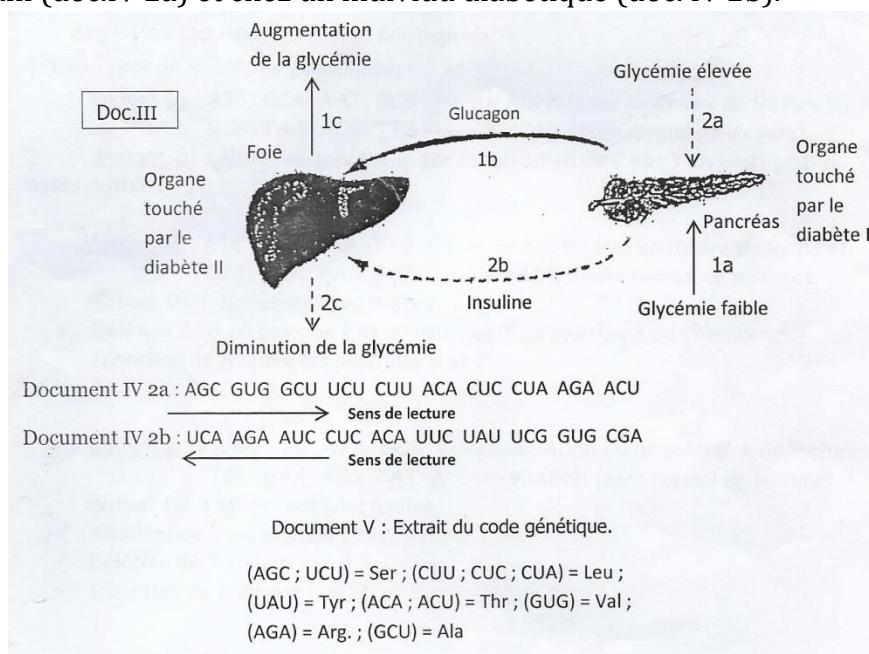
(AGC, UCU)= Ser ; (CUU, CUC, CUA)= Leu ; (UAU)= Tyr ; (ACA, ACU)= Thr ; (GUG)= Val ; (GCU)= Ala ; (AGA)= Arg.

- 1- Quel est le problème posé ?
- 2- Combien de nucléotides compte chacune des séquences des gènes responsables de la synthèse de la chaîne β de l'insuline ?
- 3- Déterminez la séquence protéique synthétisée à partir de chaque ARNm.
- 4- Comparez les deux séquences protéiques.
- 5- Trouvez dans chaque cas la séquence d'ADN transcrit puis déduisez de façon précise l'origine

du diabète insulinodépendant.

Problème 3 : (Synthèse des protéines) Le diabète insulinodépendant est une maladie caractérisée par un taux élevé de glucose dans le sang. Ce taux est régulé par une hormone produite par le pancréas, l'insuline qui agit sur les cellules cibles du foie, en se liant à un récepteur hormonal ayant une forme complémentaire à la sienne (doc. III).

Afin de déterminer l'une des causes du diabète insulinodépendant, une étude d'extraits de séquences des ARN messagers, codant pour l'extrémité de la chaîne B de l'insuline a été réalisée respectivement chez un individu sain (doc. IV 2a) et chez un individu diabétique (doc. IV 2b).



- 1- Quel est le problème posé ?
- 2- En vous servant du document III et des informations du texte proposé, indiquez la cause apparente du diabète I et celle du diabète II.
- 3- Combien de nucléotides compte chacune des séquences des gènes responsables de la synthèse de la chaîne B de l'insuline.
- 4- Déterminez la séquence protéique synthétisée à partir de chaque ARNm. Comparez les deux séquences protéiques.
- 5- Trouvez dans chaque cas, la séquence d'ADN transcrit puis déduisez de façon précise l'origine du diabète.

Problème 4 : (Synthèse des protéines) L'hémophilie est une maladie héréditaire grave qui se manifeste par des anomalies plus ou moins sévères de la coagulation du sang.

La forme appelée hémophile A est due à la présence, d'une anomalie dans l'une des protéines de la coagulation appelée le facteur VIII.

On a déterminé la séquence du gène du facteur VIII chez deux patients atteints d'hémophile A. Chez le premier, on observe une forme sévère de la maladie. Chez le second, on note une forme plus atténuée (moins grave).

Pour comprendre l'origine et la cause qui déterminent la différence entre la forme sévère et celle qui est moins grave, les chercheurs font l'analyse de la portion d'ADN du facteur VIII chez des patients différents.

Le document 1 donne la séquence d'ADNt du gène normal.

Doc. 1: ATG GAA GCT TAA GTA

Le document 2 donne la séquence d'ADNt du gène présent chez le patient de la forme grave

Doc 2: ATG GAA ACT TAA GTG

Le document 3 donne la séquence d'ADNt du gène présent chez le patient atteint de la forme moins

grave.

Doc 3: ATG GAA GTT TAA GTG

- 1- Identifiez le problème posé.
- 2- Comparez les documents 1 et 2.
- 3- Quelle est l'origine de la maladie chez le patient de la forme grave et chez le patient de la forme moins grave ?
- 4- Donnez la séquence des acides aminés de la portion du facteur VIII chez l'individu normal et chez les sujets malades. Quelle est la cause de la maladie chez le patient de la forme grave et chez le patient de la forme moins grave ?
- 5- Expliquez pourquoi chez le patient 1 (forme grave), la maladie est plus grave que chez le patient 2 (forme moins grave).

On donne l'extrait du code génétique :

(AUU ; AUC ; AUA)Ile ; (CAC ; CAU)His ; (CUU)Leu ; (CGU ; CGA)Arg ; (UGA)Non sens ; (CAA)Gln ; (UAC)Tyr.

OG 06 :

REPRODUCTION HUMAINE

Partie A : Restitution des connaissances.

- I. **Vrai ou faux :** Répondez par vrai ou faux aux affirmations suivantes (exemple 18= vrai)
1. Le pic de FSH permet le déclenchement de l'ovulation.
 2. Le corps jaune sécrète uniquement les œstrogènes.
 3. La testostérone est sécrétée par les cellules de Sertoli.
 4. Les gonadostimulines n'ont pas de spécificité sexuelle.
 5. La phase folliculaire débute par la croissance d'un follicule primordial.
 6. Au moment de l'ovulation, le gamète femelle n'a pas encore achevé sa maturation.
 7. La LH a un taux constant et élevé chez une femme ménopausée ou ovariectomisée.
 8. Les hormones ovariennes sont sécrétées de manière cyclique même en absence des hormones du complexe hypothalamo-hypophysaire.
 9. Le RU486 empêche l'action de la progestérone.
 10. La GnRH est une neurohormone sécrétée par certains neurones de l'hypothalamus et libérer de façon pulsatile.
 11. La castration d'un animal entraîne une augmentation de la sécrétion de FSH et de LH.
 12. Le pic de LH chez la femme mature et en bonne santé provoque l'ovulation.
 13. La multiplication des ovogones a lieu dans l'ovaire embryonnaire.
 14. Les hormones ovariennes exercent un rétrocontrôle sur la sécrétion de LH.
 15. La HCG a une action comparative à celle de la LH.
 16. Le premier globule polaire est haploïde, mais ces chromosomes comportent deux chromatides.
 17. Le RU486 est une molécule contraceptive.
- II. **Questions à choix multiples :** Choisissez dans chaque série d'affirmation, la bonne réponse en associant chaque chiffre à la lettre qui convient par un signe d'égalité. (Exemple : 6= d)

1- Les menstruations sont les conséquences :

- a- D'une augmentation du taux d'hormones ovariennes.
- b- D'une régression du seul taux de progestérone.
- c- D'une diminution du taux des hormones ovariennes.

2- La pilule combinée est un moyen de contraception qui agit :

- a- En tuant les spermatozoïdes
- b- En empêchant l'ovocyte II de descendre dans les trompes après ovulation.
- c- En bloquant l'ovulation.

3- Pendant la phase folliculaire du cycle ovarien :

- a- Le follicule hémorragique évolue en corps jaune
- b- Le follicule primordial évolue en follicule mûr
- c- Le follicule tertiaire évolue en follicule mûr.

4- L'hypophyse :

- a- Sécrète la FSH et la LH
- b- Sécrète la GnRH
- c- Inhibe la sécrétion des œstrogènes et de la progestérone.

5- Au cours de la phase lutéinique :

- a- On observe la formation du corps jaune ;
- b- On observe un pic de sécrétion des gonadostimulines ;
- c- On observe une abondance sécrétion d'œstrogènes.

III. Appariement : A l'aide d'un trait d'union, associez chaque numéro de la liste A à une lettre de la liste B. (exemple 5-e)

Liste A	Liste B
1- GnRH	a- Ovaire
2- HCG	b- Hypophyse
3- LH	c- Hypothalamus
4- Œstrogènes	d- Placenta

IV. Schéma : Faites les schémas annotés : d'un ovocyte II venant d'être expulsé ; du follicule mûr ; d'une coupe transversale de l'utérus de mammifère en phase lutéinique.

V. Réarrangement : Disposez dans l'ordre du déroulement normal les événements se produisant au cours de la fécondation chez les mammifères (exemple : j-k-l-...)

- a- Fusion des pronucléi ;
- b- Pénétration d'un spermatozoïde ;
- c- Rencontre des gamètes ;
- d- Formation des pronucléi mâle et femelle ;
- e- Fusion des membranes ovulaire et spermatique ;
- f- Achèvement de la méiose de l'ovocyte II ;
- g- Formation de la membrane de fécondation.

VI. Appariement : Associez, par le signe d'égalité, chaque lettre de la liste A à un chiffre de la liste B pour trouver la bonne réponse. (Exemple ; e=5)

Liste A	Liste B
a- Antrum	1- Mucus sécrété au niveau du col de l'utérus
b- Ocytocine	2- Cavité folliculaire
c- Utérus	3- Renforcement des contractions de l'utérus
d- Glaire cervicale	4- Lieu où se développent l'embryon et le fœtus

Partie B : Application des connaissances

Exercice 1 : (Reproduction Humaine) Chez la femme, les cycles s'enchaînent normalement sans discontinuité : ce n'est pas le cas chez la plupart des autres espèces de mammifères. Les expériences suivantes permettent de savoir ce qu'il en est dans le cas de la lapine.

1. Avant l'accouplement, les ovaires de la lapine ne présentent que des follicules ; jamais le corps jaune. Par contre 10 heures après un accouplement, on observe des corps jaunes.
 - a- Quel phénomène s'est produit entre l'accouplement et la 10^{ème} heure ?
 - b- Quelle particularité présente le cycle sexuel de la lapine par rapport à celui de la femme ?
2. Pour étudier le mécanisme de ce phénomène physiologique, on réalise les expériences suivantes :

Expérience 1 : On peut provoquer artificiellement l'ovulation de la lapine par stimulation électrique du vagin ou du col de l'utérin.

Expérience 2 : Si on sectionne tous les nerfs du vagin et du col utérin, l'accouplement n'est pas suivi de l'ovulation.

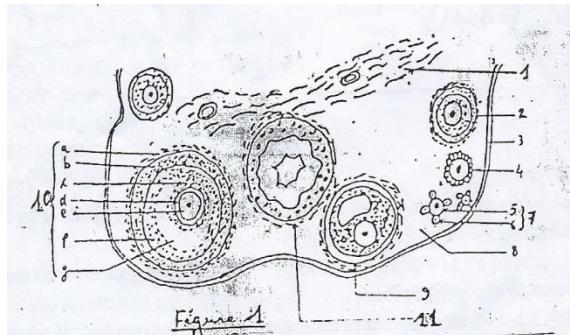
Expérience 3 : Si on enlève l'hypophyse une heure après l'accouplement, l'ovulation n'a pas lieu.

Expérience 4 : Si on enlève l'hypophyse trois heures après accouplement, l'ovulation a lieu.

a- Interprétez ces expériences.

b- Faire un schéma fonctionnel montrant le processus du déclenchement de l'ovulation chez la lapine.

Exercice 2 : (Reproduction humaine) La figure 1 ci-dessous représente une coupe d'ovaire de femme.



1- Nommez l'élément 10 de la figure 1.

2- Classez les différents éléments de cette figure dans un ordre chronologique normal.

3-

a) Quel événement important s'est produit entre les structures 10 et 11.

b) Donnez sa fréquence chez la femme.

c) Comment se caractérise-t-il ?

4- On a dénombré dans l'utérus de cette femme deux embryons de même sexe. Combien de corps jaunes peut-on trouver dans ses ovaires ? Justifiez.

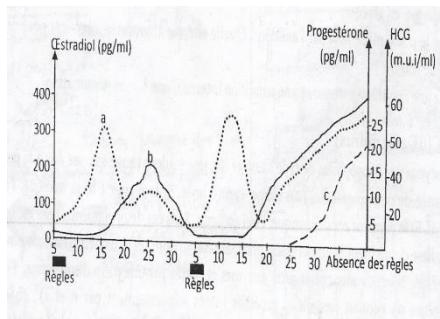
Exercice 3 : (Reproduction humaine) En cas de grossesse chez la femme, les profils hormonaux du cycle menstruel se trouvent modifiés et les règles disparaissent. Le document 1 ci-dessous montre l'évolution des taux de trois hormones : l'œstradiol, la progestérone et la HCG, sur une période de plus de deux mois.

1- Identifiez les courbes « a » et « b » en justifiant votre choix.

2- Emettez une hypothèse pour expliquer l'allure des deux courbes après le 20 du deuxième mois.

3- Identifiez l'hormone dont la variation du taux sanguin est représentée par la courbe « c » et à l'aide de vos connaissances dites pourquoi sa sécrétion ne commence qu'après un certain temps ?

4- La présence de l'hormone « c » apporte-t-elle une précision sur l'hypothèse émise à la question 2 ?



Document 1.

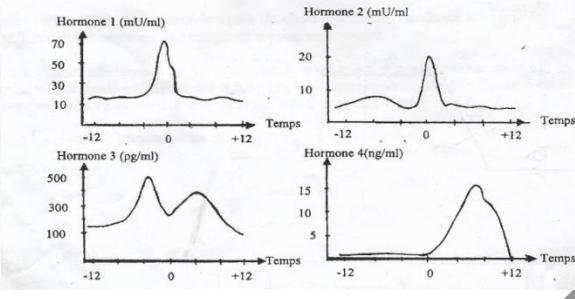
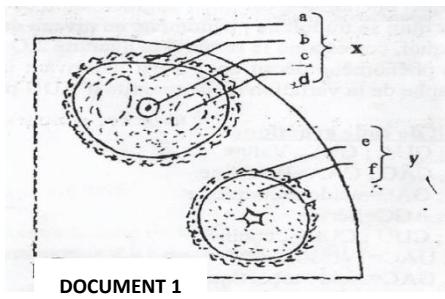
Exercice 4 : (Reproduction humaine) Le document 1 et le document 2 montrent respectivement une portion de la gonade femelle et un enregistrement des taux plasmatiques de quatre hormones 1, 2, 3 et 4 intervenant au niveau d'un cycle sexuel normal et de sa régulation chez une femme.

1- Légendez le document 1 en utilisant les lettres.

2-

a- Citez les différentes structures observables au cours d'un cycle ovarien chez la femme.

- b- Schématissez la structure observable entre x et y (document 1), au cours de cette période.
 3- Identifiez les hormones 1, 2, 3 et 4 (document 2).
 4- Quels sont les critères qui vous ont permis de les identifier ?
 5- Précisez brièvement leur origine ainsi que leurs rôles essentiels.



Exercice 5 : (Reproduction Humaine) Chez une chatte malade, on observe une hypertrophie de l'hypophyse et des ovaires ainsi qu'une régression de ses voies génitales et un arrêt du cycle sexuel. Un examen au laboratoire, montre que ces observations sont dues à un virus qui attaque et inhibe le fonctionnement des cellules folliculaires ainsi que celles du corps jaune.

1. Comment expliquez-vous les anomalies observées ci-dessus ?
2. Quelles méthodes préconisez-vous pour les corriger ?
3. On met en parabiose (liaison permettant la communication sanguine entre deux individus) la chatte malade avec une chatte hypophysectomisée.
 - a) Peut-on espérer une amélioration de l'état de la chatte malade ?
 - b) Quelle est l'importance de la parabiose ?
 - c) Quel serait l'aspect de l'hypophyse et des voies génitales de la chatte malade si la parabiose était faite avec un mâle hypophysectomisé ?
 - d) Résumez par un schéma les interactions entre les différents organes mise en jeu dans l'expérience réalisé en 3.

Exercice 6 : (Reproduction Humaine) Pour étudier le déterminisme de la menstruation, on dispose de divers renseignements.

- 1- La menstruation disparaît chez les femmes auxquelles on a dû enlever les ovaires. On peut reproduire chez une femme castrée un cycle artificiel se terminant par une menstruation. On injecte de l'œstradiol pendant 14 jours puis de l'œstradiol et de la progestérone pendant les 14 jours suivants. A l'arrêt de cette administration apparaît une menstruation.

Quelles informations vous apportent ces données sur le déterminisme de la menstruation ?

- 2- On cherche à préciser le rôle respectif des différentes hormones. On réalise les expériences suivantes sur des singes femelles :

Expérience de Allen : On administre pendant 15 jours de l'œstradiol à une guenon castrée. A l'arrêt du traitement, il apparaît une menstruation.

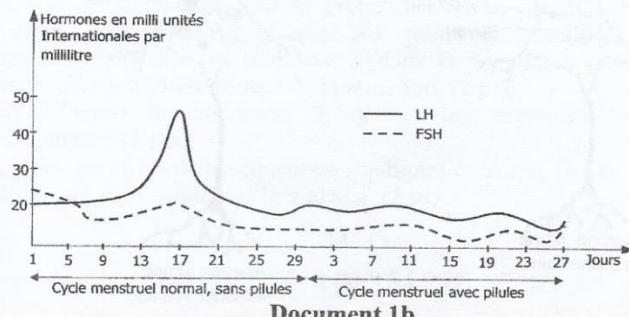
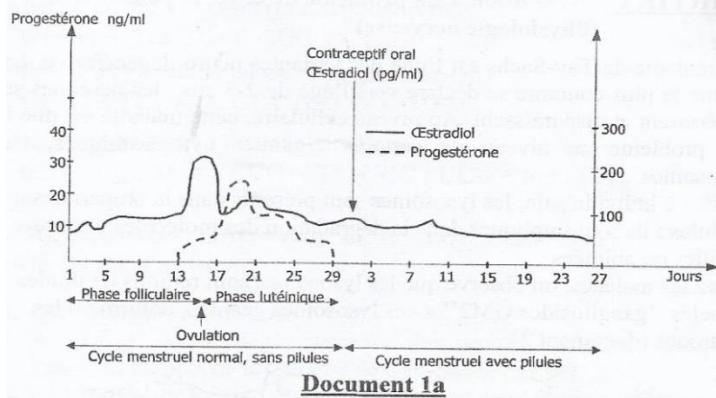
Si dans l'expérience de Allen, on administre de la progestérone, à l'arrêt de l'administration de l'œstradiol la menstruation ne se produit pas. Elle apparaît cependant à l'arrêt de la production de la progestérone.

Les injections de progestérone à une guenon castrée, non précédées d'injections d'œstradiol n'entraînent jamais lorsqu'on les interrompt, l'apparition d'une menstruation.

- a- Examinez les expériences dans l'ordre proposé. Pour chacune d'elles, dégagiez les informations qu'on peut en tirer.
- b- En conclusion, formulez sur le déterminisme de la menstruation, l'hypothèse qui vous paraît la plus plausible, en justifiant votre réponse.

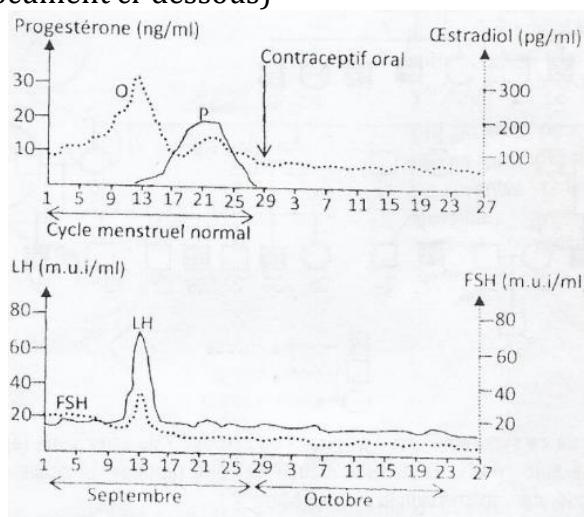
Exercice 7 : (Reproduction Humaine) Un jeune couple a quatre enfants en huit (8) ans de mariage, le chef de famille inquiet va demander conseil auprès d'un gynécologue. Le gynécologue lui conseille de soumettre la femme sous traitement à base de pilules contraceptives contenant les œstrogènes et la progestérone de synthèse.

Les documents 1a et 1b ont été réalisés après analyse des dosages hormonaux des productions ovariennes et hypophysaires chez cette femme tout au long d'un cycle avec pilules.



- 1- Analysez les courbes du document 1a, avant puis après la prise de la pilule. Tirez une conclusion.
- 2- Analysez les courbes du document 1b, avant puis après la prise de la pilule. Tirez une conclusion.
- 3- Quel est le mode d'action de cette pilule ?
- 4- Citez trois méthodes contraceptives mécaniques, puis donnez pour chacune un avantage et un inconvénient.

Exercice 8 : (Reproduction Humaine) L'examen clinique de troubles du fonctionnement ovarien, les problèmes de maîtrise de la fécondité, les progrès de la chimie de synthèse ont permis une meilleure compréhension de la reproduction humaine et les mécanismes de l'ovulation.
On réalise des dosages hormonaux chez une jeune femme tout au long d'un cycle ovarien normal puis au cours du premier mois de la prise d'une pilule contraceptive contenant des œstrogènes et la progestérone de synthèse (document ci-dessous)



- 1- Rappelez pour chaque hormone dosée son lieu de sécrétion.
- 2- Etablissez la relation de cause à effet entre l'évolution des concentrations d'œstradiol et de la

progesterone d'une part et celle des concentrations de LH et de FSH d'autre part. Vous vous limiterez aux seules informations livrées par le document.

- 3- Interprétez l'évolution des concentrations hormonales au cours de la prise du contraceptif et donnez leurs conséquences.

Partie C : Résolution d'un problème (Reproduction humaine)

Problème 01 : Les caryotypes humains montrent parfois des perturbations numériques concernant les gono-somes. Il apparaît que ces anomalies chromosomiques sont le plus souvent le fait de la lignée germinale femelle et qu'elles sont d'autant plus fréquentes que la femme est plus âgée.

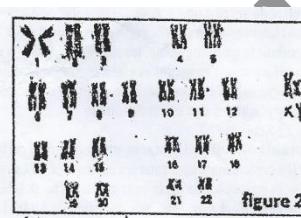
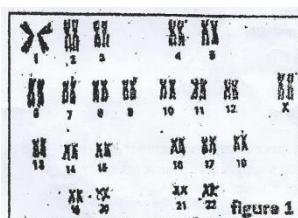
Il a été constaté que c'est au cours de l'ovogenèse chez une femme à caryotype normal que de telles anomalies trouvent leur origine.

Pour connaître l'origine de l'anomalie du nombre des chromosomes sexuels, on établit au laboratoire des caryotypes humains normaux et des caryotypes anormaux.

Les figures 1 et 2 du document 1 représentent deux caryotypes humains normaux.

Le document 2 montre des garnitures chromosomiques anormales.

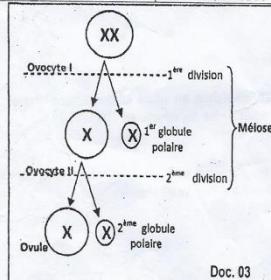
Le document 3 représente schématiquement la répartition des chromosomes sexuels lors de l'ovogenèse normale.



Doc. 01

	Nombre de chromosomes du caryotype	Gono-somes apparaissant dans ce caryotype
1 ^{er} cas	45	OX
2 ^{ème} cas	47	XXX

Doc. 02



Doc. 03

- 1- Quel est le problème posé ?
- 2-
- a) Analysez les caryotypes du document 1.
- b) Pour chaque caryotype, précisez le nombre total de chromosomes apporté par le spermatozoïde et par l'ovule de même que leur apport en gono-some.
- 3- Dans l'hypothèse où, la fécondation qui est à l'origine des résultats du document 2 a été assurée par un spermatozoïde normal ; précisez l'apport chromosomique global de l'ovule et son apport en gono-some pour chaque cas.
- 4- En utilisant le même principe de schématisation que celui du document 3, expliquez les perturbations possibles ayant abouti aux anomalies (1^{er} et 2^{ème} cas) du document 2.
- 5- Quelle conclusion pouvez-vous tirer au sujet des perturbations numériques des gono-somes ?

Problème 02 : La fécondation est la rencontre d'un gamète mâle avec un gamète femelle. Elle est l'un des processus indispensables permettant le maintien de l'espèce.

Un spermatozoïde et un ovocyte II ne peuvent donc fusionner que s'ils se reconnaissent mutuellement comme appartenant à la même espèce.

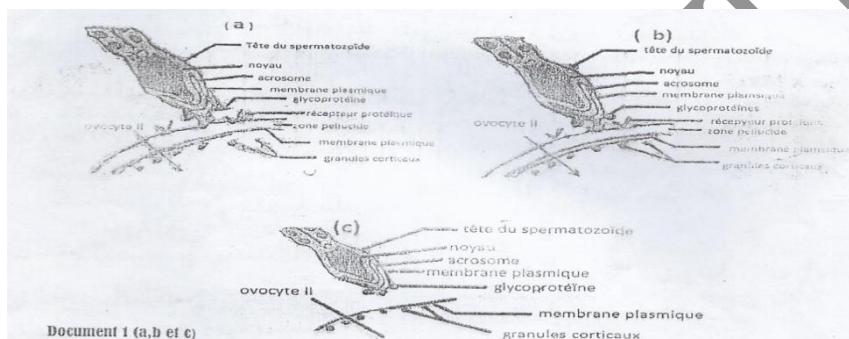
Par ailleurs, de nombreux spermatozoïdes arrivent au contact de l'ovocyte II mais généralement, un seul y pénètre. C'est la monospermie.

Pour comprendre le mécanisme de ces divers phénomènes, des expériences ont été réalisées.

Expérience 1 : On met en présence dans un tube à essai des ovocytes d'une même espèce et un ensemble de spermatozoïdes appartenant à l'espèce considérée et à d'autres espèces. L'observation microscopique a révélé que seuls les spermatozoïdes de la même espèce que l'ovocyte sont accolés à lui et l'ont fécondé.

Expérience 2 : Pour comprendre le mécanisme de ce phénomène, on a réalisé les expériences a, b et c du document 1 et les résultats obtenus, consignés dans le tableau. (Document 2)

- 1- Quel est le problème scientifique étudié dans cet exercice ?
- 2- Analysez les résultats de l'expérience 1. Formulez trois hypothèses pouvant justifier la fécondation de l'ovocyte II par un spermatozoïde uniquement de même espèce.
- 3- Analysez les résultats de l'expérience 2.
- 4- Comparez les expériences b et c. Que pouvez-vous en déduire ?
- 5- Quelle explication donnez-vous aux résultats de l'expérience a.
- 6- De ces trois hypothèses, quelle est celle que l'on doit retenir pour qu'un spermatozoïde féconde un ovocyte II.



Document 2

Expériences	Résultats
A	Accrolement + fécondation réalisée
B	Pas d'accrolement et pas de fécondation
C	Pas d'accrolement et fécondation réalisée

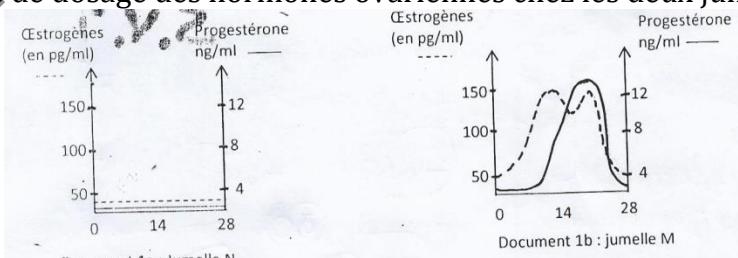
Problème 03 : Deux jumelles M et N, âgées de 17 ans, présentent des caractéristiques sexuelles différentes.

La jumelle M, montre un développement normal du bassin et des seins ainsi que des menstrues (règles) régulières.

La jumelle N est de petite taille et ses organes génitaux sont infantiles.

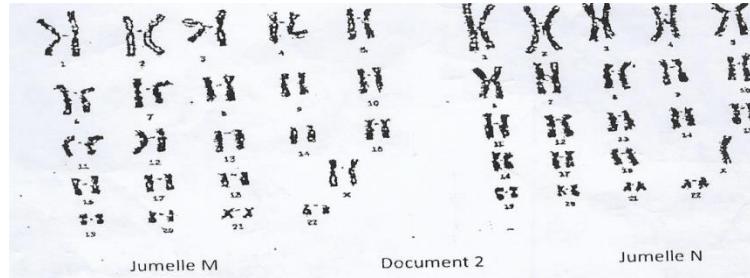
Pour déterminer la cause de l'état infantile de la jumelle N, le médecin consulté, réalise une série d'exams biologiques et une expérience dont les résultats sont représentés par le document 1 et 2.

Document 1 : Résultats de dosage des hormones ovaraines chez les deux jumelles.



Expérience : Chez une femme à qui on a enlevé les ovaires, les menstrues ne se reproduisent plus et l'utérus s'atrophie lentement. L'injection d'œstrogènes et de progestérone à cette femme, rétablit le développement de l'utérus.

Document 2 : Caryotypes des deux jumelles.



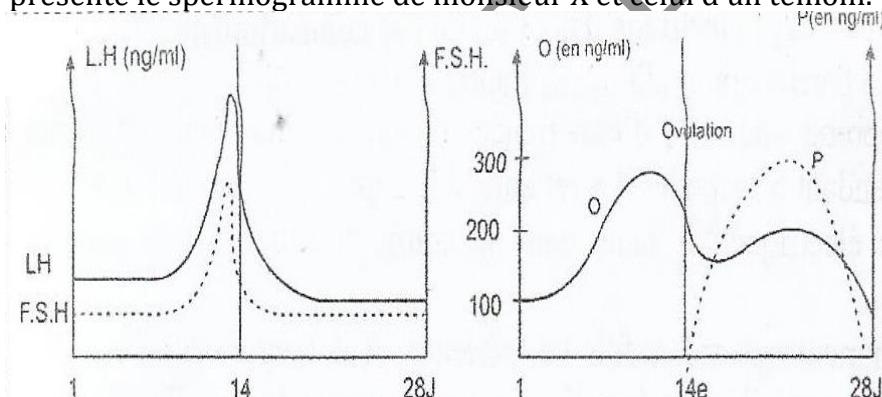
- 1- Quel est le problème posé ?
- 2- Analysez les documents 1a et 1b.
- 3- Formulez une hypothèse pour expliquer l'état infantile des organes de la jumelle N ?
- 4- Quelle conclusion pouvez-vous tirer de l'analyse de l'expérience réalisée ?
- 5- Cette conclusion est-elle en accord avec l'hypothèse émise à la question 3 ?
- 6-
 - a- Comparez les deux caryotypes puis tirez-en une conclusion.
 - b- Quelle est l'origine de l'anomalie observée dans l'un des caryotypes ?

Problème 04 : Monsieur et madame X n'ont pas d'enfant après cinq ans de mariage. Les deux conjoints s'accusent mutuellement.

Pour trouver une réponse à cette question, le couple X décide d'aller voir un médecin. Des examens médicaux leur sont prescrits dont un spermogramme pour monsieur X et le dosage des hormones hypophysaires et ovariennes pour son épouse.

Les documents 1 et 2 indiquent respectivement les variations des taux d'hormones ovariennes et hypophysaires.

Le document 3 présente le spermogramme de monsieur X et celui d'un témoin.



DOC. 2 : Taux d'hormones hypophysaire chez Mme X

DOC. 1 : Taux d'hormones ovariennes chez Mme X. O : oestrogènes, P : Progestérone

Caractéristiques	Témoin (Homme normal)	Monsieur X
Volume de l'éjaculat	4,2 ml	0,5 ml
Ph	7,8	7,6
Viscosité	Normale	Normale
Numération des spermatozoïdes	400 000 000	2 000 000
Vitalité (1 ^{ère} heure)	80% de formes vivantes	5% de formes vivantes
Forme atypiques	20%	40%

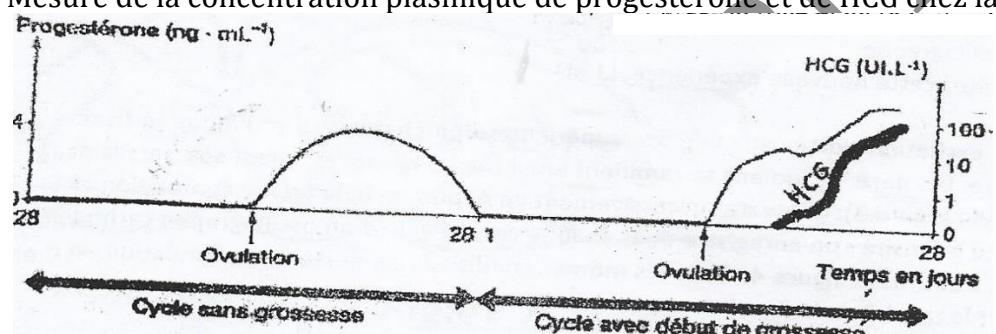
Mobilité	Après 1h	Après 4h	Après 1h	Après 4h
% à mobilité normale	55	45	1	0
% à mobilité diminuée	05	-	6	0
% à mobilité immobiles	40	50	93	100

Document 3 : Spermogramme de monsieur X et celui d'un témoin.

1. De quel problème s'agit-il ?
2. Analysez les documents 1 et 2 puis tirez une conclusion.
3. Analysez le document 3 puis concluez.
4. A partir de ces analyses, quelle réponse pouvez-vous donner à ce couple ?
5. Ce couple veut à tout prix avoir un enfant, quelle solution proposez-vous ?

Problème 05 : Chez la plupart des mammifères, le corps jaune formé après l'ovulation a une durée de vie limitée (14 jours chez l'espèce humaine), il s'agit du corps jaune cyclique ou périodique. En cas de fécondation, par contre, le corps jaune restera en vie jusqu'au 6^{ème} mois, il s'agit du corps jaune de grossesse ou corps jaune gravidique. On cherche à expliquer pourquoi le corps jaune persiste après fécondation. Pour ce faire, des expériences ont été réalisées respectivement chez une femme mature (document 1) et chez les femelles macaques gestantes (document 2).

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

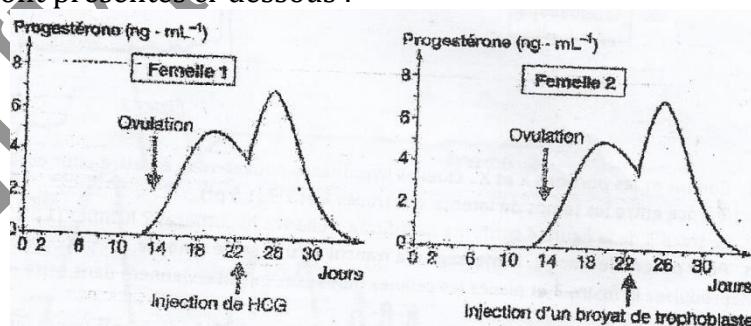


Document 2 : Mesure de progestérone chez des femelles macaques gestantes dont le cycle est comparable à celui de la femme.

On réalise une injection chez chacune des deux femelles :

- **Femelle 1** : une injection de HCG.
- **Femelle 2** : une injection d'un broyat de trophoblaste (couche de cellules qui entoure le bouton embryonnaire).

Les résultats obtenus sont présentés ci-dessous :

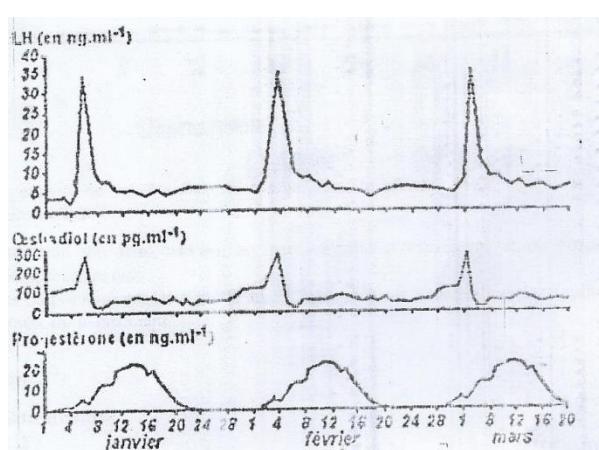


- 1- Quel est le problème posé ?
- 2- Analysez le document 1.
- 3-
 - a- Quelle est l'origine de la progestérone ?
 - b- Comment pouvez-vous expliquer la hausse de la concentration de progestérone et l'apparition de HCG à partir du 20-21^{ème} jour ?
- 4-
 - a- Analysez les résultats obtenus chez les deux femelles de macaques (document 2).
 - b- Quelle conclusion pouvez-vous tirer de cette expérience ?

- 5- A partir de l'expérience du document 2, quelle hypothèse pouvez-vous formuler pour résoudre le problème posé ?
 6- En relation avec vos connaissances, donnez l'origine de HCG ainsi que son rôle.

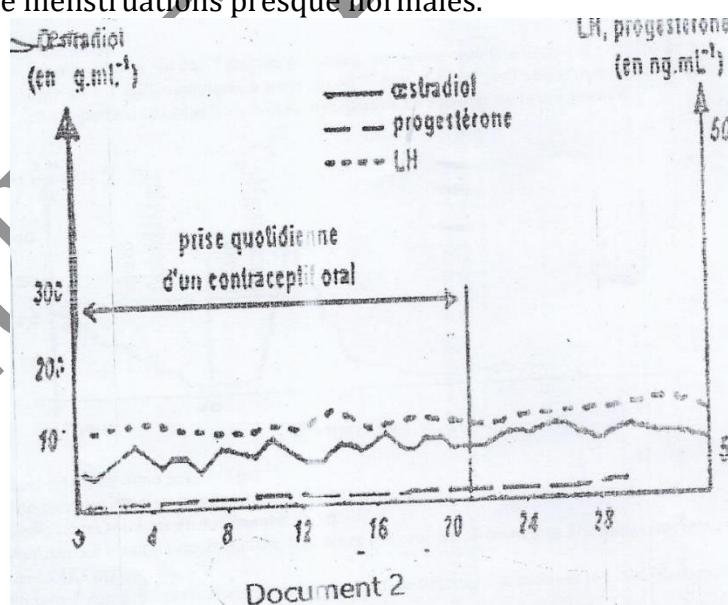
Problème 6 : Dans notre société, la plupart des jeunes filles sont incapables de faire de longues études, elles sont en effet victimes des grossesses juvéniles indésirées et deviennent jeunes mères. Pour éviter des grossesses non désirées et poursuivre leurs études, des jeunes filles font recours à des méthodes contraceptives comme la prise des pilules œstro-progestatives (pilules combinée). Afin de comprendre le mode d'action des pilules et de déterminer l'organe sur lequel les hormones contenues dans la pilule exercent leur action, des examens médicaux ont été réalisés chez les femmes sous traitement de pilules et les résultats sont présents dans le document 2.

Document 1 : Représente les résultats du dosage de LH, progestérone et œstradiol chez une femme normale.



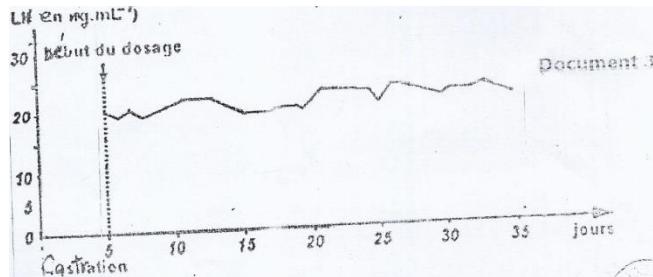
DOCUMENT 1

Document 2 : représente les résultats de ces mêmes dosages chez une femme sous contraceptif oral (pilule constituée d'œstrogène et de progestérone de synthèse). L'arrêt de la prise de la pilule à partir du 21^{ème} jour est suivi de menstruations presque normales.

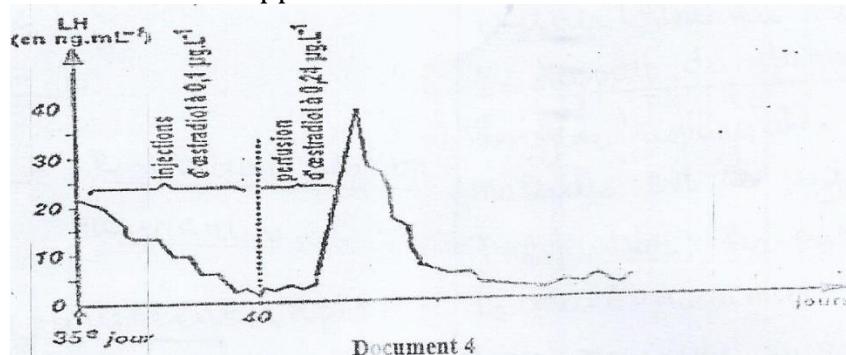


Par ailleurs, des expériences ont été réalisées chez les guenons (femelle de singes) dont le cycle est comparable à celui de la femme :

- Après ablation des deux ovaires, les taux sanguins d'œstrogènes et de progestérone deviennent presque nuls ;
- On dose alors l'hormone LH à partir du 5^{ème} jour suivant la castration. Les résultats sont représentés sur le **document 3**.



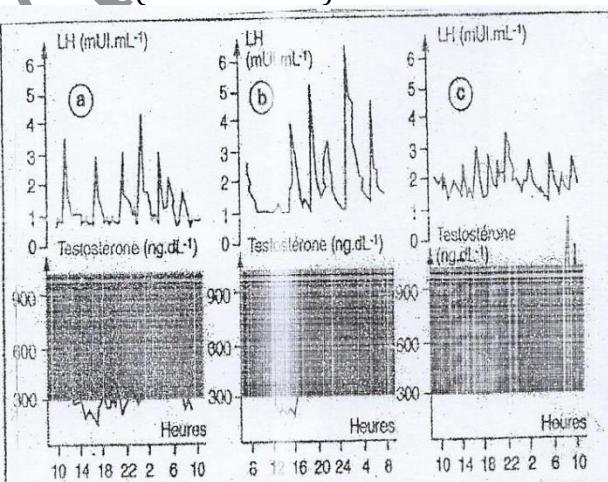
Ensuite, à partir du 35^{ème} jour de castration, on injecte régulièrement des œstrogènes à la dose de $0,1\mu\text{g}/\text{L}$, remplacés à partir du 40^{ème} jour par une perfusion d'œstrogènes à dose plus importante ($0,2\mu\text{g}/\text{L}$). L'évolution du taux de LH apparaît sur le **document 4**.



- 1- Quel est le problème posé ?
- 2- Comparez les résultats des document 1 et 2.
- 3- Expliquez les résultats du document 3 ;
- 4- Analysez les résultats du document 4 et faites ressortir les phénomènes physiologiques mis en évidence.
- 5- En tenant compte des résultats du document 2 et du document 4, indiquez le mode d'action de cette pilule.
- 6- La prise de la pilule est-elle une bonne méthode contraceptive ? Justifiez votre réponse.

Problème 7 : Deux frère A et B, tous âgés de plus de 20ans mais présentent un début de développement pubertaire qui n'est pas arrivé à terme.

Pour déterminer la cause de cette anomalie afin d'y remédier, des examens médicaux ont été réalisés chez les deux frères (document 1a et 1b) ainsi que sur un autre frère C dont l'appareil génital présente un développement pubertaire normal (document 1c).



Document 1 : concentration plasmiques de LH et de testostérone chez les frères A, B et C durant 24 heures.

NB : Chaque zone grise correspond aux valeurs considérées comme physiologiquement normales. Le document 2 représente le nombre de pulses (pics) de LH dénombrés en 24heures, à partir du document 1 chez les frères A, B et C.

Individus	Frère A	Frère B	Frère C
Nombre de pulses/24heures	6 à 7	6 à 7	11 à 12

Document 2 : sécrétion pulsatile de LH.

- 1- Quel est le problème posé ?
- 2-
- a- Comparez la concentration moyenne de testostérone chez les deux frères A et B par rapport à celle du frère C.
- b- Proposez trois hypothèses pouvant expliquer l'anomalie observée chez les deux frères A et B.
- 3- A partir des informations précises extraites de la sécrétion de LH des documents 1 et 2.
- a- Identifiez la cause la plus probable du non achèvement de la puberté chez les deux frères A et B.
- b- Existe-t-il un traitement pouvant être administré à ces deux frères ? Si oui, indiquez-le.

OG 07 :

REPRODUCTION CHEZ LES SPERMAPHYTES

Partie A : Restitution des connaissances.

I. **Questions à choix multiple.**

Choisissez la bonne réponse parmi les propositions des réponses ci-dessous, en associant chaque chiffre à une lettre par le signe d'égalité (Exemple : 3= b)

1- On parle de la double fécondation chez les spermaphytes parce que :

- a- Deux noyaux du grain de pollen interviennent.
- b- Deux noyaux centraux du sac embryonnaire sont fécondés à la fois.
- c- Deux zygotes se forment au terme de ce processus.

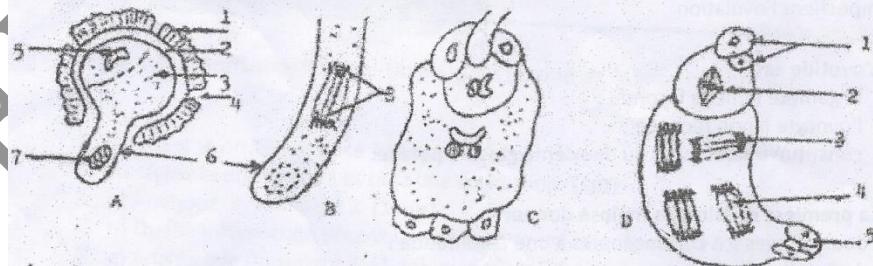
2- Chez les spermaphytes, le gamète femelle est :

- a- L'ovule.
- b- Le sac embryonnaire.
- c- L'oosphère.

II. **Schéma :** Réalisez les schémas annotés : de l'ovule droit mature des spermaphytes ; du grain de pollen ; de la double fécondation.

Partie B : Application des connaissances

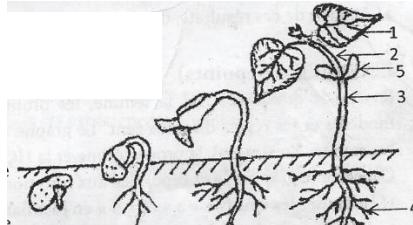
Exercice 1 : (Reproduction chez les spermaphytes) Les schémas ci-après ont été réalisés à la suite d'une observation de préparations microscopiques d'organes reproducteurs d'une angiosperme.



- 1- Que représentent précisément les figures A et B ?
- 2- Anotez la figure A selon la numérotation.
- 3- La figure C représente une composante de l'ovule. Quel phénomène biologique est illustré dans celle-ci ?
- 4- Ce phénomène biologique est-il propre aux végétaux supérieurs ou à tous les végétaux ?
- 5- Dans un organe en apparence semblable au précédent, on a réalisé une nouvelle coupe représentée par la figure D.
- a- L'organe représenté par la figure D est-il plus jeune ou plus âgé que l'organe représenté par la figure C ? Justifiez votre réponse.

- b- Quel sera le devenir de chacun des éléments (1, 2, 3 et 5) de la figure D ? Illustrez, par un schéma annoté, le stade final de cette évolution les éléments 2, 3 et 4 persistent.

Exercice 2 : (Reproduction chez les spermaphytes) Les végétaux supérieurs se reproduisent par les graines. La germination est le passage de la vie ralenti à la vie active. La germination chez le haricot se réalise de la manière suivante :

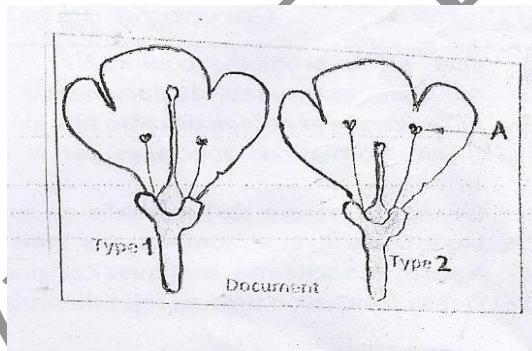


- 1- Légendé ce document selon la numérotation.
- 2- Au début de la germination, la graine absorbe de l'eau. A l'issue de cette absorption, plusieurs phénomènes interviennent.

Décrivez brièvement les transformations morphologiques subies par la graine en germination.

- 3- Les réserves stockées dans les cotylédons disparaissent peu à peu. C'est ainsi que l'amidon se transforme en maltose.
- a- Quel est le phénomène subit par l'amidon ?
- b- Quelle enzyme appropriée intervient pour digérer ce type de réserve ?
- 4- Citez une condition externe et une condition interne d'une bonne germination.

Exercice 3 : (Reproduction chez les spermaphytes) Dans un peuplement naturel, on trouve les primevères. Elles présentent deux sortes de fleurs portées par des pieds différents. Ces deux sortes de fleurs sont représentées sur le document ci-dessous.



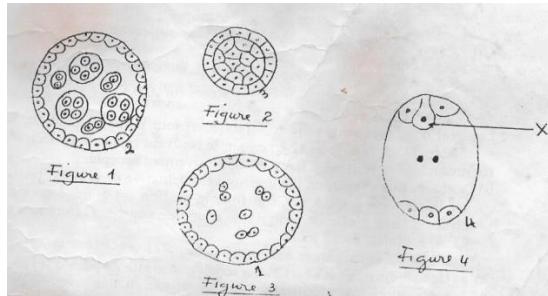
- 1- En fonction des données anatomiques (organes stériles ouverts), précisez pour chaque type de fleurs les modes de pollinisations possibles.
- 2- Dans l'élément A, se déroule un phénomène biologique.
 - a- Nomme l'élément A
 - b- Par des schémas clairs, expliquez le mécanisme de la formation des composantes de la poudre qui s'échappe à maturité après déhiscence de l'élément A.
- 3- Les caractères anatomiques observés sont contrôlés par un gène à deux allèles :
 - L'allèle L dominant détermine les caractères de type 1.
 - L'allèle l récessif détermine les caractères de type 2.

Indiquez pour chaque type de fleurs le(s) génotype(s) possibles. Justifiez votre réponse.

- 4- L'étude statistique d'une population de primevère révèle la présence de 50% de plants portant des fleurs de type 1 et 50% de plants de type 2. Faites une brève interprétation de ces résultats puis déduisez le mode de pollinisation qui a conduit à ces résultats.

Exercice 4 : (Reproduction chez les spermaphytes)

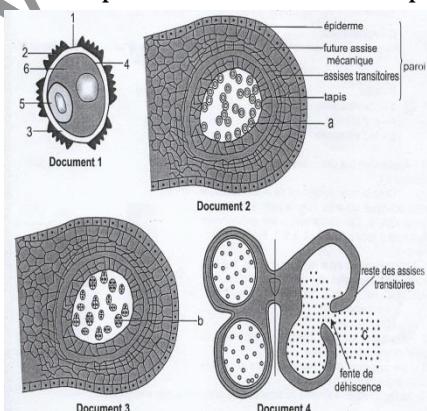
Les plantes à fleurs ont un appareil reproducteur comportant souvent des éléments mâles (Etamines) et les éléments femelles (Pistils) au niveau de la même fleur.



1. Lors de la formation des éléments sexués intervenant dans la fécondation se produisent des modifications cytologiques.
 - a- Classez en vous justifiant, les schémas des figures 1, 2 et 3 du document ci-dessus. Précisez au niveau de quels organes ces coupes ont été réalisées.
 - b- Quel phénomène cytologique chaque schéma illustre-t-il ? Que libèrent les organes reproducteurs mâles à maturité ?
 - c- Que représente la cellule X de la figure 4 ? Expliquez comment l'ensemble représenté par la figure 4 s'est formé.
2. Transporté par divers facteurs, l'élément mâle arrive sur le stigmate.
 - a- Que se passe-t-il alors ?
 - b- Comment s'effectue la fécondation ?
 - c- Quel est le résultat et le devenir ?

Exercice 5 : (Reproduction des spermaphytes) Le document 1 présente des éléments de l'appareil reproducteur des spermaphytes.

- 1- Donnez un titre au document 1 et l'annotez en utilisant les chiffres.
- 2- Les documents 2, 3 et 4 présentent les différentes étapes de la libération de l'élément représenté au document 1.
 - a- Annotez les différents éléments désignés par les lettres a, b et c en précisant le nombre de chromosome.
 - b- Si Q est la quantité d'ADN de départ dans la cellule mère productrice de cet élément, construisez la courbe d'évolution de l'ADN au cours de la formation de cet élément du document 1.
 - 3- Le cycle de développement des spermaphytes est entrecoupé par deux phénomènes importants et compensateurs.
 - a- De quels phénomènes s'agit-il ?
 - b- Pourquoi dit-on que ces deux phénomènes sont compensateurs ?

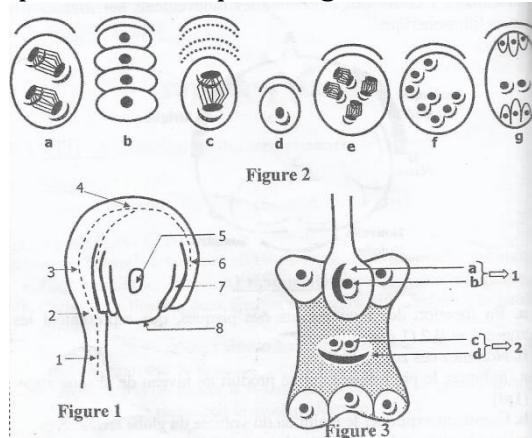


Exercice 6 : (Reproduction chez les spermaphytes)

- 1- Annotez en vous référant aux chiffres, la figure 1 représentant un ovule jeune de spermaphyte.
- 2- L'élément (5) de la figure 1 subit l'évolution représentée par la figure 2. Sans les reproduire, donnez un titre à chacun des schémas en utilisant leur lettre, puis classez-les dans l'ordre chronologique de cette évolution en indiquant les phénomènes cytologiques importants,

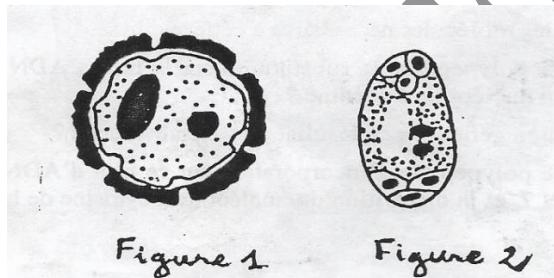
relatifs à cette évolution.

- La coupe de la figure 3 traduit un phénomène biologique affectant l'élément g de la figure 2.
- Annotez cette figure en vous référant aux chiffres.
- Quel phénomène biologique est traduit par la figure 3 ?



Exercice 7 : (Reproduction chez les Spermaphytes)

Dans une station de recherches agronomiques, on cultive des plantes à gousses. A partir des fleurs de ces plantes, on réalise deux préparations microscopiques dont l'observation conduit aux figures 1 et 2 du document ci-contre.



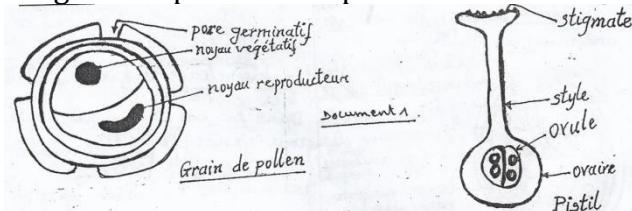
- Dites avec précision les éléments de la fleur qui ont conduit à ces observations.
- Par des schémas simples et soigneusement annotés, vous expliquez le mode de formation de chacun des deux éléments représentés. Vous précisez sur vos schémas la nature et la place du ou des phénomènes chromosomiques caractéristiques.
- Par autofécondation (Le grain de pollen féconde l'ovule de la même fleur), on obtient la graine.
 - L'autofécondation se distingue d'une autre forme de fécondation que vous nommerez. Précisez-en quoi réside(nt) la ou les différence(s) au niveau du produit formé.
 - Expliquez brièvement le mode de formation de la graine en indiquant avec précision l'origine et le devenir de chacune de ses parties constitutives.

Partie C : Résolution d'un problème (Reproduction chez les spermaphytes)

Dans un jardin scolaire où l'on trouve des plantes de tomates en fleurs, les élèves, pour arroser, versent de l'eau sur les fleurs. Le professeur chargé de l'encadrement intervient et fait remarquer que ce procédé risque de faire baisser la récolte. D'autre part, lorsqu'il pleut beaucoup, on constate que les arbres ne portent très peu de fruits ; on dit qu'il y a eu le phénomène de **coulure**.

Pour tenter de comprendre ce phénomène, des observations et expériences suivantes ont été réalisées.

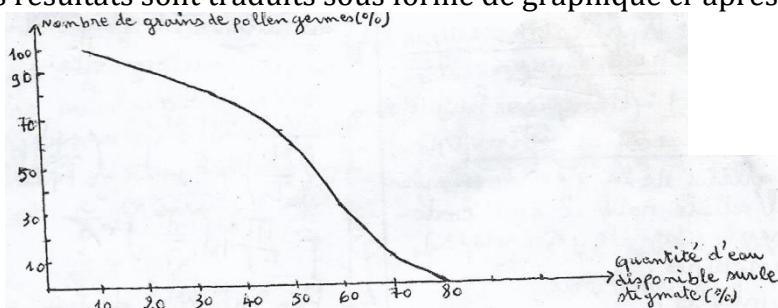
Document1 : L'observation du grain de pollen et du pistil.



Document 2 : Etude de la germination du grain de pollen.

N° du lot	Expériences	Résultats
Lot n°1	Gélose + eau pure	Les grains de pollen s'éclatent
Lot n°2	Gélose + solution nutritive	La plupart des grains de pollen germent, les tubes polliniques croissent normalement.

Document 3 : Observation du nombre de grain de pollen germés en fonction de l'eau disponible au niveau du stigmate. Les résultats sont traduits sous forme de graphique ci-après.



- 1- Quel est le problème posé ?
- 2- A partir du document 1 et de vos connaissances, expliquez comment se forment la graine et le fruit chez les spermaphytes ?
- 3- Après avoir interprété les résultats du document 2, quelle hypothèse émettez-vous pour expliquer le problème posé ?
- 4- L'interprétation du document 3 peut-elle justifier la rareté des fruits observée pendant la saison des pluies ?
- 5- Au regard de tout ce qui précède, quelle conclusion tirez-vous quant au problème posé ?

OG 09 :

GENETIQUE

Partie A : Restitution des connaissances

- I. **Appariement :** Associez, par le signe d'égalité, chaque lettre de la liste A à un chiffre de la liste B pour trouver la bonne réponse. (Exemple ; e=5)

Liste A	Liste B
a- Chassé-croisé	1- Complémentarité
b- OGM	2- Drépanocytose
c- Electrophorèse	3- Gène sur X
d- 15/16 et 1/16	4- Transfert de gène

- II. **Vrai ou faux :** Répondez par vrai ou faux aux affirmations suivantes (Exemple : 5=Vrai)
- 1- On reconnaît un linkage absolu lorsque les résultats du test-cross du dihybridisme sont 50% et 50%.
 - 2- Les proportions d'une F2 d'un cas d'épistasie dominante sont 9/16 ; 4/16 et 3/16.
 - 3- Une personne du groupe sanguin (AB) peut produire à la fois les gamètes portant l'allèle 0.
 - 4- La notation XXY est Le syndrome de Klinefelter.

Partie B : Application des connaissances

Exercice 1 : (Génétique des diplontes) On a réalisé deux croisements de Drosophiles.

1^{er} croisement : On a croisé des drosophiles femelles au 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 race pure.

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

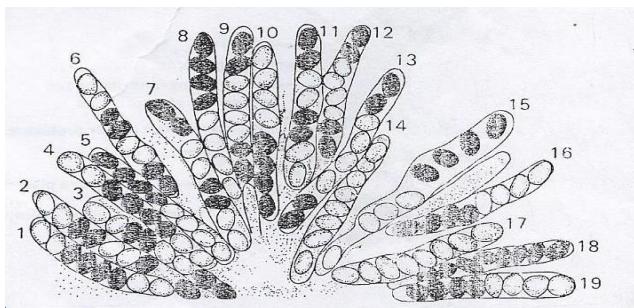
2^e croisement : On a croisé des drosophiles mâles au corps gris et aux ailes normalement nervurées avec des drosophiles femelles au corps jaune et aux ailes dépourvues de nervures transversales.

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.

1- Quels renseignements vous apporte la comparaison des résultats obtenus en F1 dans les deux croisements ?

2- Indiquez, pour chaque croisement, le génotype des parents et des individus obtenus en F1.

Exercice 2 : (Génétique des haplontes) Le document ci-dessous représente un bouquet d'asques issus d'une fructification obtenue en croisant deux souches Sordaria : une à spores noires et l'autre à spores blanches.



1- Classez selon un ordre logique, les asques numérotés en désordre.

2- Ecrivez les génotypes des souches parentales et celui de l'œuf à l'origine des asques.

3- Montrez le comportement des chromosomes durant la méiose ayant conduit à l'asque 7.

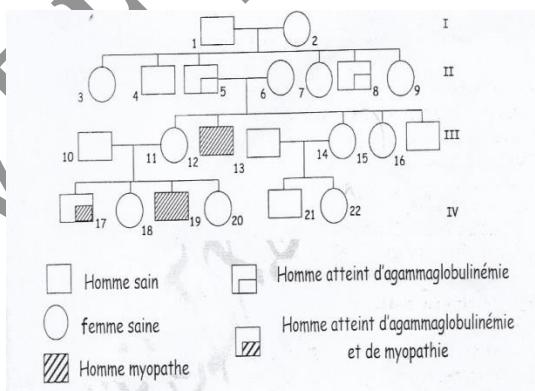
4-

a) Calculez la distance gène centromère.

b) Suite à vos connaissances, tracez le graphe montrant la variation de la quantité d'ADN chez Sordaria.

Exercice 3 : (Génétique humaine) L'arbre généalogique du document ci-dessous se rapporte à la transmission de deux maladies héréditaires : l'agammaglobulinémie (absence totale d'anticorps) et la myopathie (dégénérescence des fibres musculaires).

Ces deux maladies sont rares, mais graves et se manifestent pendant l'enfance et entraînent la mort avant un an.



1- Les gènes responsables de ces maladies, sont-ils dominants ou récessifs ? Justifiez

2- Déterminez, s'il s'agit d'une hérédité autosomale ou gonosomale dans chaque cas.

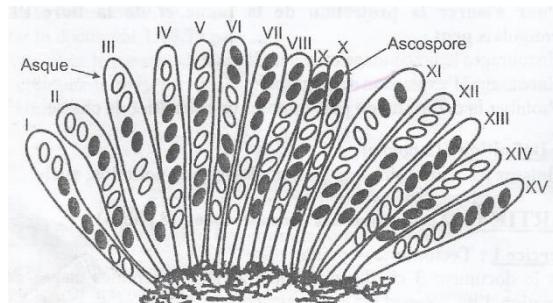
3- Donnez les génotypes des individus 2 ; 4 ; 5 ; 6 ; 9 ; 11 et 12 sachant que les descendants de l'individu 6 n'ont jamais présenté d'agammaglobulinémie.

Exercice 4 : (Génétique des haplontes) La figure ci-dessous schématise un bouquet de Sordaria, résultant du croisement des sources haploïdes de chacun de ces champignons : une souche à spores noires et une souche à spores blanches. Les asques mûrs comportent 8 spores haploïdes ou ascospores.

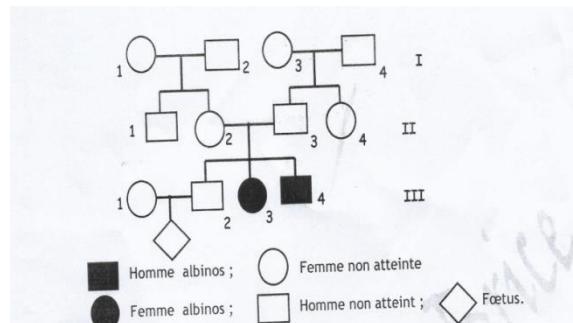
1- En les classant, combien de types d'asques différents observez dans ce bouquet ?

2- Schématissez le comportement des chromosomes au cours du phénomène conduisant à la formation de l'asque II.

- Evaluez la distance gène centromère.
- Quel est l'intérêt principal qu'offre l'étude de la génétique des haplontes par rapport à celle des diplontes ?



Exercice 5 : (Génétique humaine) L'albinisme occulo-cutané est dû à une déficience en tyrosinase, enzyme qui intervient dans la biosynthèse de la mélanine. L'arbre généalogique ci-dessous est celui d'une famille où l'on rencontre les albinos.



- Quel est le mode de transmission (dominance ou récessivité) de cette maladie ? Justifiez
- Démontrez s'il s'agit d'un cas d'hérédité autosomale ou gonosomale.
- Donnez les génotypes possibles des individus II2 ; II3 ; III1 ; III2.
- Quelle est la probabilité pour le couple III1 et III2 d'avoir un enfant atteint de l'albinisme occulo-cutané, sachant que la probabilité pour qu'un individu quelconque, pris dans la population, soit hétérozygote pour le gène codant la tyrosinase est de 1%.

Exercice 06 : (Génétique des diplontes)

A/ Les yeux des drosophiles de type sauvage ont une couleur rouge sombre due à la présence simultanée de deux pigments, l'un rouge et l'autre brun. Si le pigment brun manque, l'œil est rouge vif ; si le pigment rouge manque, l'œil est brun. Sans ces deux pigments, l'œil est blanc.

La synthèse du pigment brun nécessite plusieurs étapes dont les deux dernières font intervenir deux gènes, N et S, codant pour deux enzymes et portés par une paire d'autosomes. Pour ces deux gènes on connaît des allèles récessifs (notés respectivement par n et s) ; chacun ne permet pas la synthèse du pigment brun. Les allèles dominants, n+ et s+ permettent la synthèse du pigment.

On croise les drosophiles de la lignée pure aux yeux rouges vifs. Les femelles possèdent les allèles n+ et s ; les mâles les allèles n et s+.

- Quels sont les allèles présents dans les gamètes produits par les femelles ? Par les mâles ? (se limiter aux gènes N et S).
- Quelle est la couleur des yeux des individus obtenus en F1 ?

B/ Pour rechercher si les gènes N et S sont situés sur le même chromosome. On croise les individus de la F1 avec un individu double homozygote récessif. On obtient :

- 25% des drosophiles aux yeux rouges sombres (Phénotype sauvage) ;
- 25 % des drosophiles aux yeux blancs ;
- 50% des drosophiles aux yeux rouges vifs.

On a pu montrer que, parmi ces deux drosophiles aux yeux rouges vifs, la moitié est capable de fabriquer l'enzyme N et non S et que l'autre moitié, en revanche, produit l'enzyme S et non l'enzyme N.

- Comment appelle-t-on ce type de croisement ?
- A partir de ces résultats, démontrez si les gènes N et S sont liés ou indépendants.

Exercice 07: (Génie génétique) Un des aspects du génie génétique est la possibilité de faire synthétiser à une bactérie Escherichia coli, une protéine humaine : l'insuline.

Le protocole expérimental est le suivant :

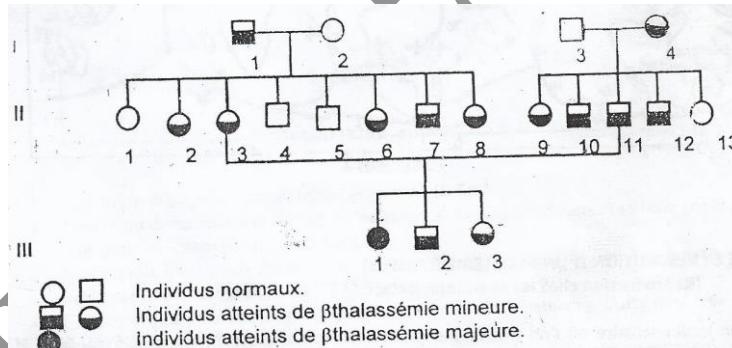
- Extraction des chromosomes d'une cellule humaine
 - Isolement d'un segment d'ADN correspondant au gène codant l'insuline.
 - Isolement de l'ADN bactérien.
 - Réintroduction de l'ensemble dans la bactérie.
- 1- A quel moment de la vie cellulaire peut-on extraire les chromosomes d'une cellule ?
 - 2- Précisez, à l'aide d'un schéma simplifié, les différentes étapes de la synthèse de l'insuline par Escherichia coli.
 - 3- Dites pourquoi, bien que synthétisée par la bactérie, l'insuline produite sera spécifiquement humaine.
 - 4- Indiquez, sans entrer dans les détails, par quelle glande l'insuline est produite dans l'organisme humain et quel est son rôle.

Exercice 08 : (Génétique des diplontes) Le croisement d'un coq barré (plumage noir strié de blanc) et d'une poule noire donne 100% d'individus barrés.

En croisant par contre un coq noir avec une poule barrée on obtient des poules noires et des coqs barrés.

- 1- Expliquez ces résultats.
- 2- Qu'obtient-on, et dans quelles propositions, si l'on croise des coqs barrés issus des deux croisements précédents avec des poules noires (réalisez le croisement).

Exercice 09 : (Génétique Humaine) La forme mineure de la β thalassémie passe le plus souvent inaperçue. Seule la forme majeure, appelée maladie de Cooley, est grave. Son évolution est lente mais mortelle vers l'âge de 12 ans. Un dépistage systématique dans certaines régions d'Italie a montré l'existence de 30% d'individus atteints de la forme mineure.



- 1- Quel est le mode de transmission (dominance ou récessivité) de la β thalassémie.
- 2- S'agit-il d'une hérédité liée au sexe ou aux autosomes ? Justifiez.
- 3- Donnez les génotypes des individus I₁; I₂ et III₁.
- 4- En utilisant ces résultats, calculez la probabilité, pour un couple pris au hasard dans la population de mettre au monde un enfant atteint de la maladie de Cooley.
- 5- Que devient le risque si l'homme ou la femme a un frère ou une sœur atteint de la maladie de Cooley.

Exercice 10 : (Génétique des diplontes) On croise un chien à queue longue de race pure avec une chienne sans queue de race pure. On obtient en F1 des chiens sans queue et des chiennes à queue courte.

On croise une chienne à queue longue de race pure avec un chien sans queue, de race pure. On obtient en F1 des chiens à queue longue et des chiennes à queue courte.

- 1- Comment peut-on expliquer ces résultats ?
- 2- Que donnera le croisement d'une chienne à queue courte et d'un chien à queue longue ?
- 3- On veut obtenir des chiens et des chiennes sans queue, comment s'y prendrait-on à partir de la descendance obtenue à la question 2 ?

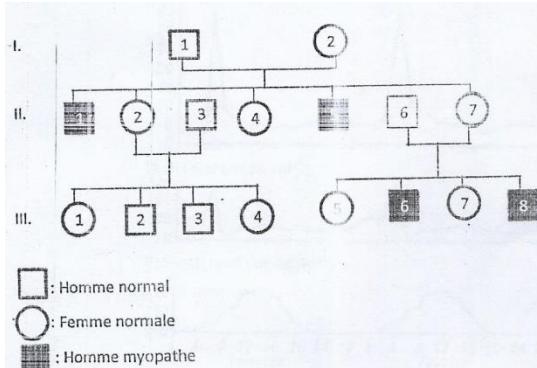
4- Peut-on isoler des chiens à queue courte ? Justifiez votre réponse.

Exercice 11 : Un homme aux yeux bruns épouse une femme aux yeux bleus. Ils ont tous leurs enfants aux yeux bleus. Le mariage entre un homme aux yeux bleus et une femme aux yeux bruns aboutit à une descendance dans laquelle les garçons ont des yeux bruns et les filles, les yeux bleus.

1- Quelles conclusions tirez-vous de ces résultats ?

2- Donnez les génotypes possibles des parents et des descendants dans les deux mariages.

Exercice 12 : (Génétique humaine) L'arbre généalogique ci-dessous correspond à une famille dans laquelle existent certains sujets atteints d'une forme de myopathie à l'évolution rapide : les individus atteints meurent avant la puberté.



1- Le gène responsable de cette maladie est-il dominant ou récessif ? Justifiez.

2- En prenant en compte l'arbre généalogique et le fait que cette myopathie est létale à l'état homozygote, établissez la localisation chromosomique du gène déterminant la myopathie.

3- Pourquoi est-il peu probable de rencontrer des filles myopathes ?

4- La jeune fille III5 désirant épouser son cousin III2, un avis de conseil génétique est demandé. Quelle est la probabilité pour ce couple d'avoir :

a- Un enfant malade ?

b- Une fille malade ?

c- Un garçon malade ?

5- Comparez cette probabilité à celle résultant d'un mariage de la jeune fille avec un conjoint n'appartenant pas à une famille des myopathes.

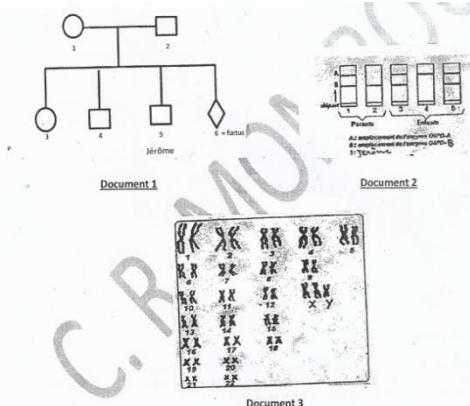
Partie C : Résolution d'un problème (Génétique humaine)

Problème 1 : On cherche à comprendre le lien existant entre certains troubles sexuels et les aberrations chromosomiques d'une famille. On réalise alors pour cette famille, un test portant sur le glucose-6-phosphate déshydrogénase (G6PD). En effet, la synthèse de cette enzyme est gouvernée par un gène porté par le gosome X. Il existe deux allèles A et B du G6PD.

Le document 1 représente le pédigrée de cette famille dont le second fils Jérôme présente un développement anormal des seins et des problèmes de stérilité.

Le document 2 représente une électrophorèse dite zymogramme qui est réalisée dans la même famille. Cette électrophorèse montre que la forme A migre plus vite que la forme B.

Le document 3 représente un examen génétique complémentaire de Jérôme.

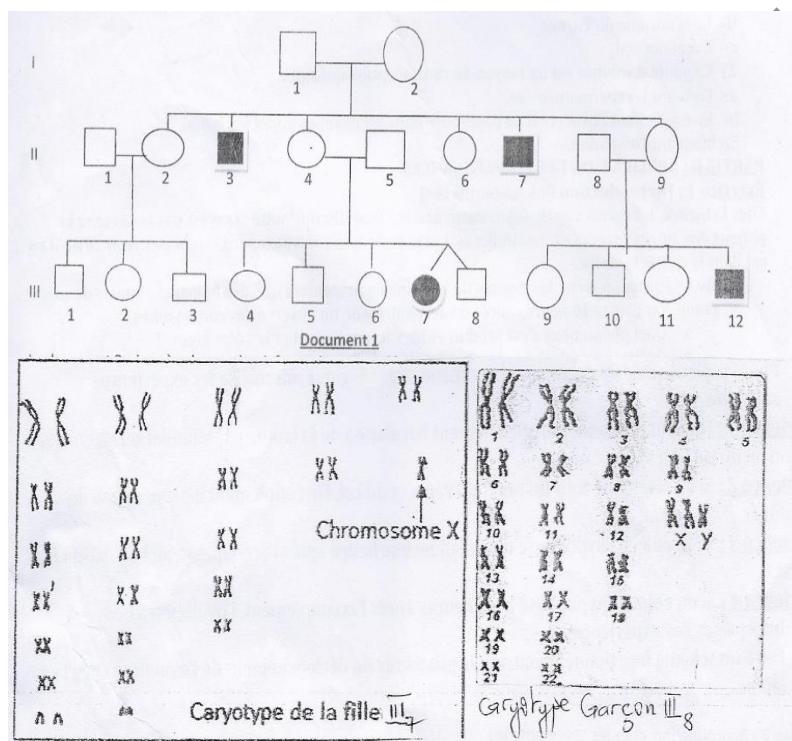


- Quel est le problème posé ?
- En exploitant les documents 1 et 2, expliquez l'aspect du zymogramme de Jérôme.
- Quelle hypothèse pouvez-vous émettre pour expliquer les troubles dont présente Jérôme ?
- Analysez le document 3 et tirez une conclusion.
- Cette conclusion permet-elle de confirmer l'hypothèse émise précédemment ? Si oui, donnez l'origine de cette anomalie constatée chez Jérôme.
- Par des schémas clairs, expliquez la survenue de cette anomalie.

Problème 02 : L'hémophilie est une maladie héréditaire caractérisée par la non coagulation du sang ; il y a une hémorragie prolongée à la moindre blessure. Cette anomalie est létale à l'état homozygote et le gène responsable est lié au chromosome sexuel X.

On cherche à expliquer la naissance d'une fille hémophile III7 dans une famille dont le pédigrée est représenté par le document 1.

Le document 2 ci-après représente les caryotypes de la fille III7 et du garçon III8.

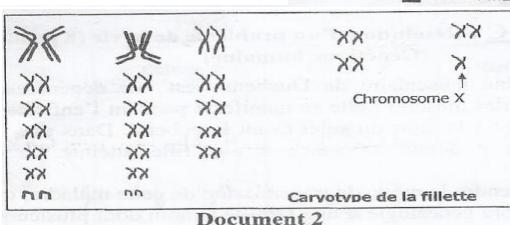
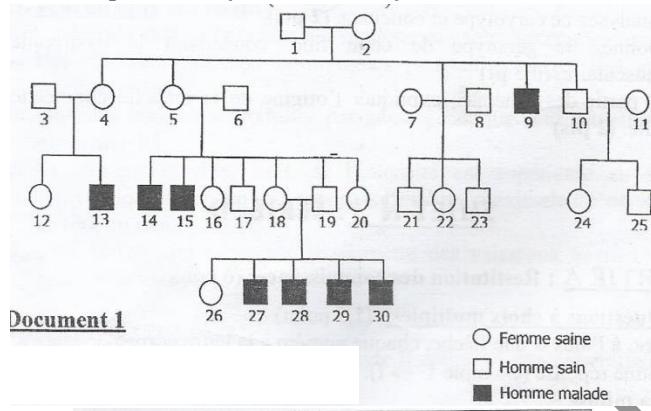


- Quel est le problème posé ?
-
- a- Analysez les caryotypes du document 2.
- b- Quelle hypothèse pouvez-vous émettre pour expliquer la naissance de la fille III8 hémophile.
- Donnez les génotypes de la fille III7 et du garçon III8.
- Les informations apportées par le document 2, permettent-elles de confirmer votre hypothèse ? Justifiez.
- Donnez la nature de l'anomalie observée chez chacun des enfants.
- Les enfants III7 et III8 sont-ils des vrais jumeaux ? Justifiez.
- A partir des schémas, expliquez l'origine de la maladie chez la fille III7.
- Quelle conclusion tirez-vous au sujet du problème posé.

Problème 3 : (Génétique Humaine) La dystrophie musculaire de Duchenne est une dégénérescence rare mais grave des muscles ; elle se manifeste pendant l'enfance et conduit généralement à la mort du

sujet avant la puberté. Dans une famille, un couple sain a donné naissance à une fille atteinte de dystrophie musculaire.

Pour comprendre le mode de transmission de cette maladie, un médecin a établi l'arbre généalogique d'une famille témoin dont plusieurs membres sont morts de cette maladie (document 1) et le caryotype de la fille malade du couple sain (document 2).



- 1- Quel est le problème posé ?
- 2- A partir du document 1 :
 - a- Dites si l'allèle responsable de la maladie est dominant ou récessif. Justifiez votre réponse.
 - b- Le gène est-il porté par une paire d'autosomes ou par un gonosome ? Justifiez votre réponse.
- 3- Au regard de vos réponses, quel est le phénomène qui se pose suite à la naissance de la fille malade du couple sain ?
- 4- Analysez le caryotype du document 2 et concluez.
- 5- Donnez le génotype de cette fille concernant la dystrophie musculaire.
- 6- A partir des schémas, expliquer l'origine de la maladie chez cette fille.

Problème 4 : Les chromosomes X et Y présentent chacun une région spécifique et le reste du chromosome est considéré comme région commune.

Un gène est dit porté par le chromosome X uniquement, lorsqu'il est porté dans la région spécifique de ce chromosome ;

Un gène est dit porté par le chromosome Y lorsqu'il est également porté par ce chromosome, dans sa région spécifique.

Les gènes qui sont situés dans la région commune se comportent comme gènes autosomaux.

On veut déterminer la localisation sur les gonosomes du gène zeste, à l'origine de la couleur mutée (jaune) des yeux des drosophiles, qui normalement sont de couleur rouge brique.

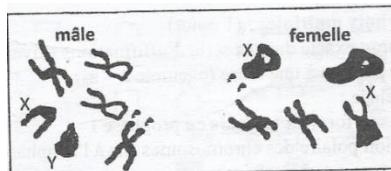
Le document 1 ci-après, traduit les données génétiques et les résultats de deux croisements entre drosophiles différant par un seul couple d'allèles (yeux rouges et yeux jaunes).

	Individus croisés	Résultats des croisements
Croisement 1	Femelle X Mâle (rouge) (jaune)	100% (rouge) mâles et femelles
	Homozygotes	
Croisement 2	Femelle X Mâle (jaune) (rouge)	50% mâle (jaune) 50% femelles (rouge)

	Homozygotes	
--	-------------	--

Document 1

Le document 2 traduit le stock chromosomique des drosophiles mâle et femelle.



- 1- Quel est le problème posé ?
- 2- Analysez les données du croisement 1 et du croisement 2, puis conclure en émettant une hypothèse relative à la localisation du gène zeste.
- 3- De l'examen du document 2, dites quels sont les types de gamètes que peut produire le mâle et la femelle en se référant aux gonosomes.
- 4- Au regard des conclusions tirées du document 1, peut-on penser que les gamètes mâles du type Y participent à la transmission du caractère étudié ? Expliquer.
- 5- Dans quelle région des gonosomes X et Y le gène zeste est-il localisé ?
- 6- Vérifiez les données des deux croisements du document 1 en utilisant l'écriture chromosomique.

OG 10 :

IMMUNOLOGIE

Partie A : Restitution des connaissances

I. **Vrai ou faux :** Répondez par vrai ou faux aux affirmations suivantes (exemple : 5=vrai).

- 1- L'agent responsable du SIDA est une bactérie très virulente.
- 2- L'infection par le VIH a une conséquence sur la chute progressive de LT4.
- 3- Le virus du SIDA se lie aux cellules munies de récepteurs CD4.
- 4- Le VIH se transmet uniquement lors des rapports homosexuels.

Partie B : Application des connaissances

Exercice 1 : (Immunologie) Une personne n'ayant pas subi de rappel de vaccination antitétanique de plus de 15 ans s'est profondément blessée, en marchant sur une pointe rouillée. Craignant le déclenchement éventuel d'un tétanos, le médecin utilise la sérovaccination. Il réalise des injections successives de sérum antitétanique et de vaccin antitétanique.

L'injection du sérum est faite une seule fois (0 semaine). Le vaccin est injecté quant-à lui trois fois de suite (0, 4 et 8 semaines). La recherche des anticorps antitétaniques dans le sang du blessé donne les résultats contenus dans le tableau ci-dessous.

Taux d'antitoxines tétaniques en UI/ml de plasma	Temps en semaine	0	1/2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Vaccin	0	0	0	10	15	12	25	26	28	25	35
Sérum	0	29	20	11	9	7	5	2	0	0	0	0	0

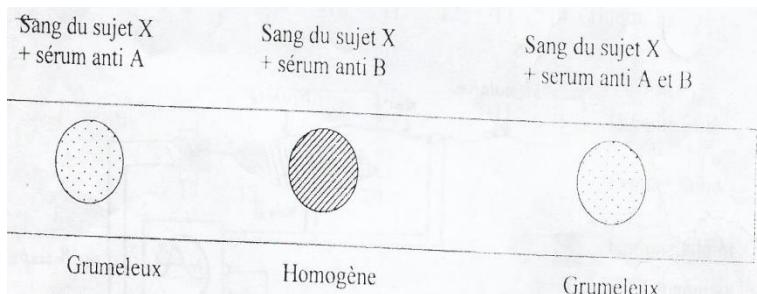
- 1- Tracez les graphes traduisant l'évolution du taux d'anticorps antitétaniques en fonction du temps.

Echelle : 2cm= 10 UI/ml ; 1cm= 1 semaine.

- 2- Interprétez les graphes obtenus.
- 3- Quel est le temps nécessaire pour un rappel de vaccination ?
- 4- Quel type de réponse immunologique met-on en évidence dans cet exercice ? Justifiez votre réponse.
- 5- Sachant que les troubles dus au tétanos apparaissent en général une semaine après la blessure dites si pour lutter contre la maladie, l'injection efficace est celle du sérum ou celle du vaccin.

Pourquoi ?

Exercice 2 : (Immunologie) On désire connaître le groupe sanguin d'un sujet X. Pour cela, on prélève à l'extrémité d'un doigt quelques gouttes de sang avec un vaccinostyle. Sur une plaque de porcelaine blanche sont déposées une goutte de sérum anti A, une goutte de sérum anti B, une goutte de sérum anti A, anti B. Une goutte de sang du sujet X est mélangée à chaque goutte de sérum : on obtient le résultat suivant :

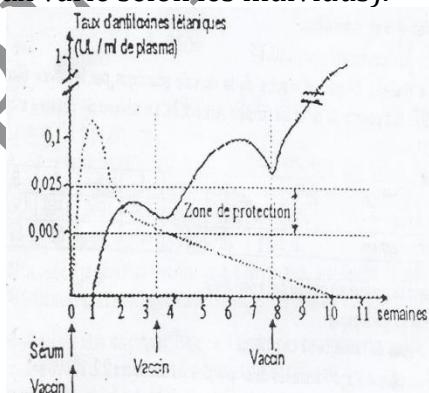


Aspect du sang avec les différents sérum.

- 1- De quels groupes sanguins a-t-on extrait chaque sérum ?
- 2- Expliquez les réactions obtenues en vous aidant de schémas.
- 3- A quels types de substances chimiques sont-elles dues ? Comment et par quelles cellules ces substances sont-elles produites ? Précisez l'origine de ces cellules.
- 4- Déterminez le groupe sanguin du sujet X. De quel(s) autre(s) groupe(s) sanguin(s) le sujet X peut-il éventuellement recevoir le sang ?

Exercice 3 : (Immunologie) Une personne n'ayant pas subi de rappel antitétanique depuis plus de 15ans s'est profondément blessée sur une clôture souillée. Afin d'enrayer le développement éventuel du tétanos, le docteur procède à une sérovaccination (injection à deux endroit différents d'un sérum antitétanique chevalin et d'un vaccin antitétanique) qui sera suivie d'une deuxième puis d'une troisième injection du vaccin seul.

La figure ci-dessous permet de suivre l'évolution des antitoxines tétniques présentes dans le plasma du blessé en fonction du temps. La zone de protection correspond au taux d'antitoxines minimal protégeant contre la maladie (ce taux varie selon les individus).



- 1) Que contiennent respectivement le sérum et le vaccin utilisés ?
- 2) En utilisant les données du graphique, comparez l'action du sérum à celle du vaccin dans la prévention du tétanos. Quel est l'intérêt de la combinaison des deux procédés ?
- 3) Explique les variations du taux d'antitoxines obtenues à chacune des trois injections vaccinales.
- 4) Avant d'injecter le sérum on demande au blessé s'il a reçu d'autres sérum (antidiphérique, antivenimeux...) et s'il a déjà manifesté ces accidents allergiques. Pourquoi ce questionnement ?

Exercice 4 (Immunologie) Les expériences ci-après, illustrent quelques aspects de la réponse immunitaire.

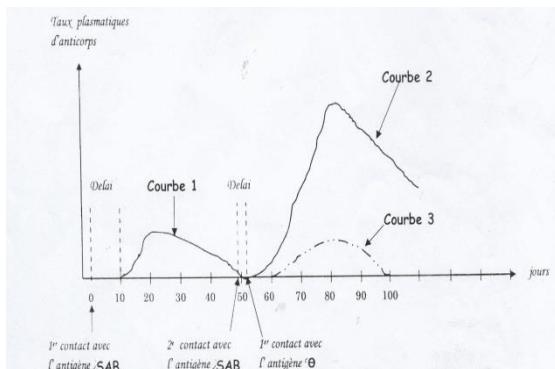
Expérience 1 : On injecte par voie intraveineuse, chez des souris A, une dose convenable d'un antigène (Ag), le sérum albumine bovine (SAB). Cette injection provoque l'apparition des molécules

protéiques, les anticorps (AC), capables de se fixer aux Ag et provoquer l'agglutination. On dose en fonction du temps, les AC apparus après une première et une deuxième injection du même Ag (Courbes 1 et 2 du document ci-dessous).

Expérience 2 : Dans une autre expérience, chez les souris B de même souche que les souris A, on pratique des injections intraveineuses suivantes :

1^{ère} injection : SAB (même dose que celle utilisée pour les souris A). Les résultats obtenus ont les mêmes caractéristiques que ceux observés dans l'expérience 1 (courbe 1).

2^{ème} injection : Un Ag θ, différent du SAB est injecté à une dose équivalente. La production des AC est représentée par la courbe 3.



Expérience 3 : Deux semaines après la deuxième injection de l'Ag, on préleve du sérum chez les souris A et B et on observe la capacité des sérums à provoquer l'agglutination, soit de l'Ag θ soit de l'Ag SAB.

Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Sérum	Antigène (Ag)	
	Sérum albumine bovine (SAB)	Antigène θ
Sérum des souris du lot A	Agglutination	Pas d'agglutination
Sérum des souris du lot B	Pas d'agglutination	Agglutination

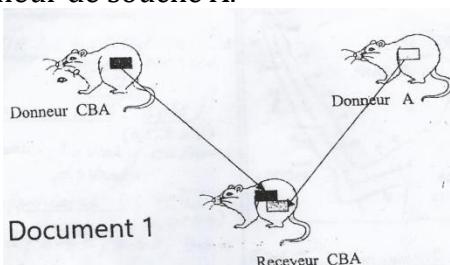
Interprétez les résultats de toutes ces expériences.

Partie C : Résolution d'un problème (Immunologie)

Problème 1 : Sur le plan immunologique, le traitement de certains cas pathologiques fait recours à des opérations de greffes qui peuvent ou ne pas être tolérées selon les cas.

Pour comprendre le mécanisme de rejet de greffe, plusieurs expériences ont été réalisées sur les souris de différentes souches. Les résultats de ces expériences sont consignés dans les documents 1 ; 2 ; 3 et 4 ci-dessous.

Document 1 : Une souris de souche CBA reçoit deux (2) greffes de la peau ; la première vient d'un donneur CBA, la seconde d'un donneur de souche A.



Les greffes sont acceptées et le 6^{ème} jour après l'opération, leur aspect est semblable. Mais au 12^{ème} jour, le receveur rejette le greffon « A ».

En revanche, le greffon « CBA » est définitivement accepté.

Document 2 : Quelques jours après, une nouvelle tentative de greffe d'un greffon « A » est réalisée sur le receveur « CBA ». Cette fois, le greffon est éliminé en six (6) jours.

En revanche, un greffe de peau d'une souris de souche C toujours sur le receveur « CBA » est rejetée en 12 jours.

Document 3 : Une souris de souche « CBA » reçoit une greffe de peau d'un donneur A. Huit jours

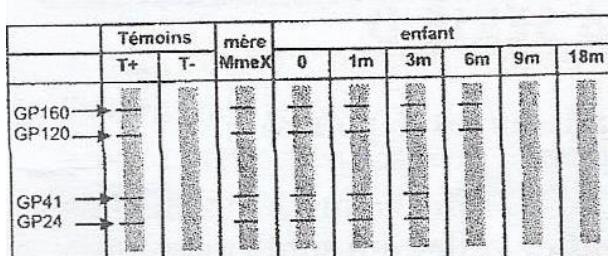
après, on sacrifie l'animal et on extrait une fraction de sérum et une fraction de cellules lymphoïdes des ganglions lymphatiques. Ces deux fractions sont injectées séparément à deux souris « CBA » auxquelles on greffe, quelques semaines après, la peau d'une souris A.

La souris ayant reçu le sérum rejette la greffe au 12^{ème} jour, la souris qui a reçu la fraction de cellules lymphoïdes rejette la greffe en 6 jours (moyenne).

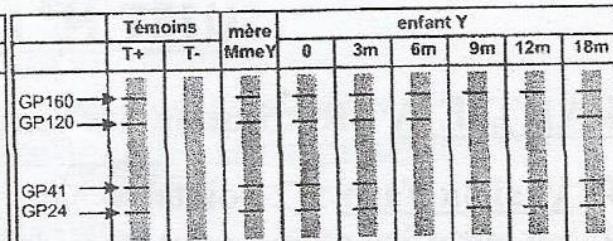
Document 4: Une souris de souche « CBA » subit l'ablation d'un thymus à la naissance. Deux mois après, elle reçoit une greffe de peau d'un donneur A. Trois mois plus tard, la greffe est toujours en place.

- 1- De quel problème s'agit-il ?
- 2-
- a- Analysez le document 1.
- b- Formulez une hypothèse pour expliquer le rejet du greffon.
- 3- Comment expliquez-vous les résultats du document 2 ?
- 4- Quelles conclusions tirez-vous de l'analyse des résultats des documents 3 et 4 ?
- 5- A partir des conclusions tirées de tous les documents, donnez une réponse au problème posé en expliquant le mécanisme de rejet de greffe.

Problème 2 : Deux femmes X et Y, séropositives ont donné naissance chacune à un enfant. Afin de déterminer si ces enfants sont infectés par le V.I.H, les médecins ont suivi l'évolution de leur taux d'anticorps anti-V.I.H, depuis leur naissance puis pendant 18 mois. Les résultats obtenus ont été consignés dans les documents 1 et 2.



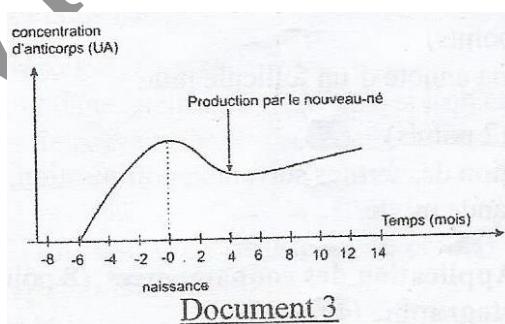
Document 1 : Résultat des tests de western blot de la femme X, de son enfant et de deux témoins T+ et T-.



Document 2 : Résultat des tests de western blot de la femme Y, de son enfant et de deux témoins T+ et T-.

NB : La bande colorée indique la formation du complexe immun (protéine GP. Anti-GP). Les protéines GP sont des protéines de structure du V.I.H.

Document 3 : Il donne l'évolution de la concentration d'anticorps circulants chez un fœtus et un nouveau-né quelconques.



- 1- Quel est le problème posé ?
- 2- Interprétez le document 3.
- 3- Comparez les résultats des tests de Western blot des femmes X et Y par rapport à ceux des témoins T+ et T- ; qu'est-ce-qui permet d'indiquer que ces deux femmes sont séropositives ?
- 4- Analysez les résultats de tests de chaque enfant de la naissance jusqu'à 18 mois puis concluez.
- 5- En tenant compte des réponses fournies dans la question 2 comment pouvez-vous expliquer l'évolution du taux d'anticorps anti H.I.V de chaque enfant ?
- 6- Au regard de ce qui précède, quelle réponse proposez-vous quant-au problème posé ?

Partie A : Restitution des connaissances

- I. Appariement :** Associez, par le signe d'égalité, chaque lettre de la liste A à un chiffre de la liste B pour trouver la bonne réponse. (Exemple : e=5)

Liste A	Liste B
a- Conduction saltatoire	1- substance grise
b- Corps cellulaire	2- fibre myélinisée
c- Conduction continue	3- fibre sans myéline
d- Cylindraxe	4- gaine de myéline et/ ou de Schwann

II. Questions à choix multiples :

Choisissez la bonne réponse parmi les propositions de réponses ci-dessous en associant chaque chiffre à la lettre correspondante par un signe d'égalité (Exemple : 5=d)

1- Les neurotransmetteurs :

- a- Sont produits par le neurone post synaptique ;
- b- Sont toujours contenus dans les vésicules pré synaptiques ;
- c- Ont des récepteurs dans la membrane pré synaptique.

2- Le potentiel de repos est :

- a- Une différence de potentiel transmembranaire du neurone ;
- b- Le potentiel de membrane d'un nerf ;
- c- Enregistré entre deux points de la surface du neurone.

3- Les récepteurs sensoriels :

- a- Sont des structures nerveuses capables de détecter des stimuli ;
- b- Emettent des bouffées de potentiels de récepteur lorsqu'ils sont excités ;
- c- Ont une fréquence d'émission de potentiel d'action constante pour un récepteur donné.

4- Dans une fibre myélinisée :

- a- La conduction des potentiels d'action est saltatoire ;
- b- La conduction est moins rapide que dans les fibres amyéliniques ;
- c- Il n'y a pas de cellules de Schwann.

- III. Appariement :** Associez, par le signe d'égalité, chaque lettre de la liste A à un chiffre de la liste B pour trouver la bonne réponse. (Exemple : e= 5)

Liste A

- a- Fibre nerveuse
- b- Nerf
- c- Dendrite
- d- Synapse neuro-neuronique

Liste B

- 1- Loi du tout ou rien.
- 2- Corps cellulaire.
- 3- Loi de recrutement.
- 4- Zone de contact entre neurones.

- IV. Schémas :** Réalisez les schémas annotés : de la coupe transversale du muscle strié ; de la coupe transversale d'un nerf.

- V. Appariement :** Associez, par le signe d'égalité, chaque lettre de la liste A à un chiffre de la liste B pour trouver la bonne réponse. (Exemple ; e=5)

Liste A	Liste B
a- Myéline	1- message efférent
b- Nœud de Ranvier	2- Réception
c- Dendrite	3- Isolement
d- Axone	4- Conduction saltatoire

Partie B : Application des connaissances

Exercice 1 : (Muscle squelettique) Sur une préparation nerf sciatico-muscle gastrocnémien chez la grenouille, on enregistre sur l'écran de l'oscilloscope les manifestations du muscle suite à deux

excitations successives.

Soit E1, le temps où l'on porte la première excitation et E2, le temps de la deuxième excitation. Sachant que la durée de la secousse musculaire est de 1/10 S.

- 1- Représentez l'enregistrement obtenu si les durées des différentes phases de la secousse musculaire sont : 0,01s ; 0,04s ; 0,05s.
- 2- Construisez et interprétez les différents myogrammes que l'on peut obtenir dans les cas suivants : $E2-E1= 12/100s$ et $E2-E1= 7/100s$.
- 3- Si l'ouverture du circuit se produisait 4/100s après sa fermeture. Quel enregistrement obtiendrait-on ? Expliquez puis représentez-le.
- 4- Qu'obtiendrait-on en produisant des excitations successives répétées régulièrement au même rythme que ci-dessus ?

Exercice 2 : (Physiologie)

- 1- On procède à des enregistrements des contractions du muscle cardiaque. On obtient chez la grenouille, le tracé de la figure 1.

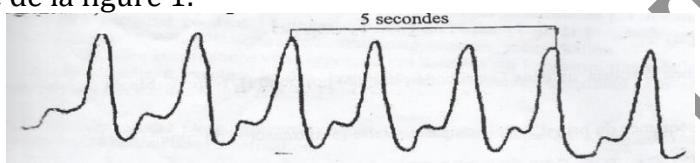


Figure 1

- a- Analysez ce tracé. Quel nom lui donne-t-on ?
- b- Repérez une révolution cardiaque. Reproduisez-la en délimitant les différentes phases.
- c- Evaluatez la fréquence des battements cardiaques.
- 2- a- On parle sur le myocarde deux stimulations électriques S1 et S2. Le résultat obtenu est indiqué sur la figure 2A.

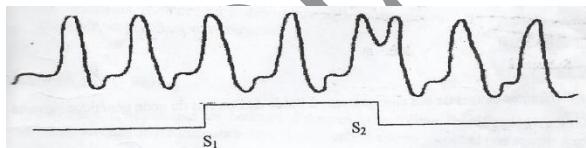


Figure 2A.

Dégagez de l'analyse de ce tracé, une propriété particulière du myocarde.

- b- On soumet le myocarde à une série d'excitation répétées et rapprochées (80 excitations par seconde) le résultat est indiqué sur la figure 2B.

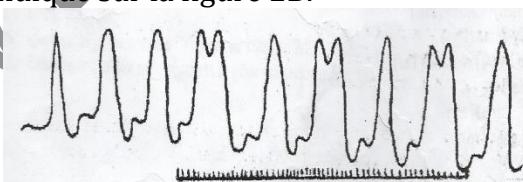


Figure 2B

- Analysez ce tracé.
- Comparez-le à celui du muscle gastrocnémien dans les mêmes conditions et dégagiez une nouvelle propriété du myocarde.

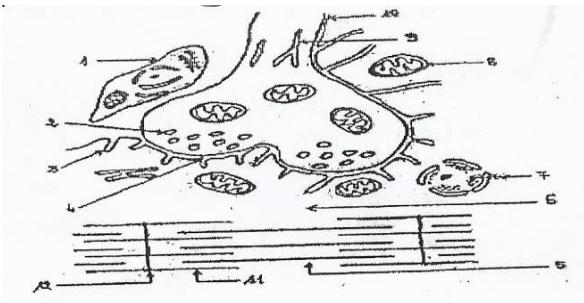
Exercice 3 : (Physiologie) Le document 1 permet de comprendre le fonctionnement de la jonction neuromusculaire.

1. Annotez le document 1 et donnez-en un titre.
2. Le liquide de perfusion d'un muscle excité par l'intermédiaire de son nerf moteur renferme de l'acétylcholine. On ne trouve pas d'acétylcholine dans le liquide de perfusion lorsque l'excitation est directement portée sur le muscle.

Si on dépose l'acétylcholine à la surface de la plaque motrice d'un muscle au repos ; on observe une réponse électrique locale de la membrane, puis de toute la fibre suivie d'une réponse mécanique.

- a. Analysez ces données.

- b. Quelles précisions apportent-elles ?
 3. Expliquez comment l'excitation du nerf entraîne-t-elle la contraction du muscle.



Document 1

Exercice 4 : (Système nerveux) On se propose d'étudier la physiologie d'un nerf. On porte alors des séries d'excitations d'intensités croissantes sur le nerf à chaque excitation correspond un temps (t). Les résultats ont été consignés dans le tableau ci-dessous.

T (ms)	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4
I (mv)	3,3	2,0	1,5	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0

1- Tracez la courbe d'excitabilité nerveuse en fonction du temps.

Echelle : 1cm = 0,2ms ; 1cm = 0,4mv.

2- Déterminez graphiquement les valeurs de la chronaxie et de la rhéobase.

3-

a) En vous servant de la réponse à la question (2), dites si une excitation d'intensité 1,2mv appliquée pendant 0,9ms est efficace.

b) Justifiez votre réponse.

Exercice 5 : (Physiologie) Dans le cadre d'une étude physiologique pratique d'un nerf, on réalise le montage de la figure 5.

1- On envoie une excitation électrique, on observe sur l'écran la courbe de la figure 6.

Interprétez cette courbe.

2- P est un accident provoqué par l'excitation électrique du nerf.

a- Pourquoi observe-t-on un décalage entre P et R ?

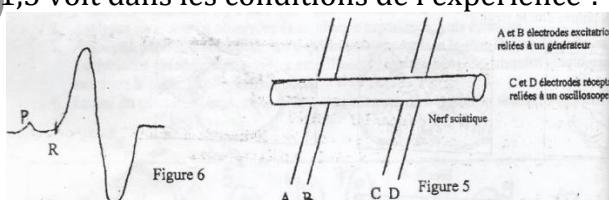
b- Déduire la vitesse de déplacement de l'influx nerveux le long du nerf.

On donne : BC= 3cm et l'intervalle de temps correspondant à PR est égale à 0,001s.

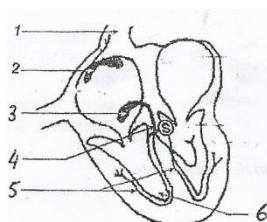
3- On fait ensuite varier l'une des caractéristiques du choc électrique. Sa durée est constante : 0,9milliseconde, mais son intensité repérée en volts augmente progressivement.

- Pour une valeur inférieure à 1,5 volt, aucune réponse n'est obtenue (pas de courbe).
- Pour une valeur égale ou supérieure à 1,5 volt, une réponse analogue à la figure 6 est obtenue.

Que représente la valeur v= 1,5 volt dans les conditions de l'expérience ?



Exercice 6 : (Activité cardiaque) Le schéma ci-dessous représente un cœur de mammifère (chien).



1- Annotez-le suivant la numérotation indiquée.

2- Que constituent les éléments 2, 3, 4 et 5 ?

Sur le cœur de chien perfusé, on a réalisé les expériences suivantes :

Expérience 1 : Si l'on détruit l'élément 2, les oreillettes et les ventricules cessent de battre, puis les quatre cavités reprennent leurs contractions simultanément sur un rythme ralenti.

Expérience 2 : Sur un autre cœur de mammifère, si l'on sectionne l'élément 4, les oreillettes conservent leur rythme normal tandis que les ventricules s'arrêtent puis se remettent à battre à un rythme très lent.

3- Que montrent ces expériences quant au rôle du tissu constitué par les éléments 2, 3, 4 et 5 ?

4- Le cœur d'un chien bat normalement à un rythme de 80 à 90 révolutions cardiaques par minute. Si l'on supprime l'innervation cardiaque (cœur isolé), la fréquence cardiaque passe de 135-150 battements par minute.

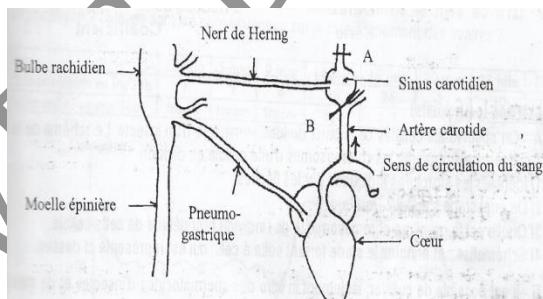
Que déduisez-vous de cette expérience ?

Exercice 7: (Activité cardiaque) On veut savoir pourquoi dans un organisme normal, le rythme cardiaque ralentit ou s'accélère chez un chien endormi. Pour cela, on réalise les opérations suivantes :

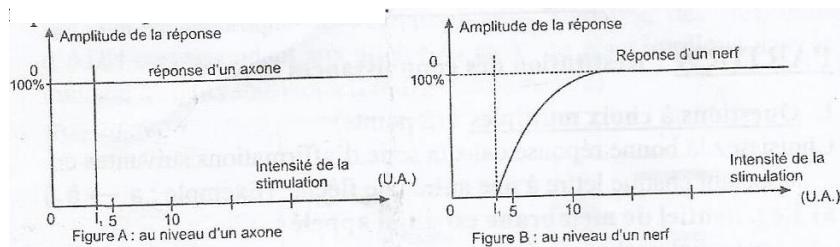
- Si on place une ligature en amont (B), le sinus carotidien se rétracte et le rythme cardiaque s'accélère.
- Si on sectionne le nerf de Hering ou le nerf vague, la ligature en (B) n'a plus d'effet sur le rythme cardiaque.
- Si on place une ligature en aval (A) du sinus carotidien, ce dernier se renflle et le rythme cardiaque ralentit.

A partir de ces observations (voir document 1), on vous demande de répondre aux questions suivantes :

- Indiquez la cause provoquant la réponse du cœur.
- Expliquez les réactions du cœur lors des différentes opérations.
- Quel est le rôle du sinus carotidien ?
- Dégagez la nature et le rôle du nerf de Hering ainsi que du nerf vague.
- Représentez par un schéma précis le trajet de l'influx nerveux provoquant le ralentissement du cœur.



Exercice 8 : (physiologie nerveuse) A l'aide des électrodes reliées à un oscilloscope, on enregistre l'activité électrique d'un axone et d'un nerf. Les enregistrements obtenus sont représentés par les figures A et B.

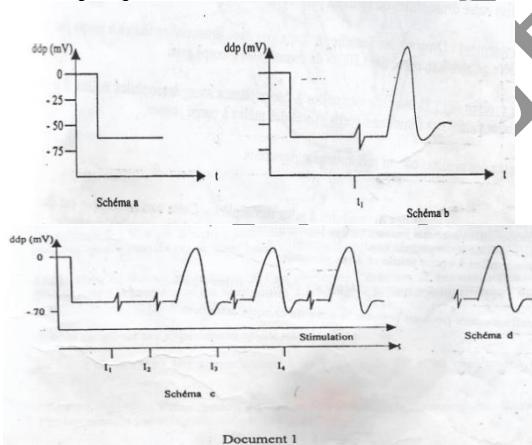


- Analysez ces deux enregistrements.
- Que représente l'intensité I_1 ? Justifiez votre réponse.
- Expliquez, à l'aide de vos connaissances, les résultats des deux enregistrements.
- Représentez, pour l'axone et le nerf, les potentiels d'action obtenus à la suite des excitations

successives réalisées avec les intensités $I_2 = 5\text{UA}$ et $I_3 = 10\text{UA}$.

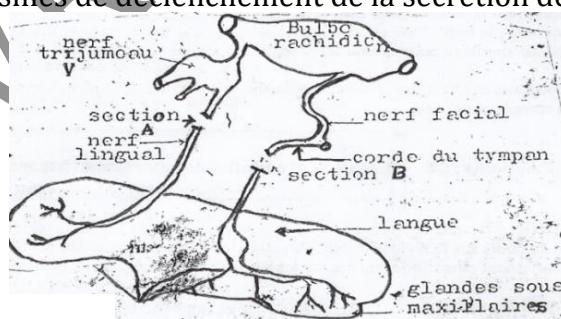
Exercice 09 : (Physiologie nerveuse) On se propose d'étudier la physiologie du tissu nerveux et pour cela on réalise les expériences suivantes (document 1).

- 1- Sur un axone géant de certains céphalopodes on place deux microélectrodes réceptrices (R1R2) dont l'une est introduite en profondeur et l'autre maintenue à la surface de l'axone.
- a- Lors de la pénétration intracellulaire, on constate sur l'écran de l'oscilloscophe une brusque différence de potentiel qui se stabilise vers 70 millivolts (schéma a). Comment nomme-t-on cette différence de potentiel et comment explique-t-on ?
- b- Au temps t_1 , on porte une stimulation électrique d'intensité suffisante sur la fibre nerveuse étudié : on obtient le tracé représenté par le (schéma b). Nommez et interprétez cette variation de la différence de potentiel.
- c- On fait varier l'intensité de la stimulation ($I_1 ; I_2 ; I_3 ; I_4$) représentant des valeurs croissantes de cette stimulation. On observe alors l'apparition du tracé (schéma c) sur l'oscilloscophe. Quelles propriétés de la fibre nerveuse isolée sont ainsi mises en évidence ?
- 2- On dispose maintenant sur la fibre nerveuse deux électrodes extracellulaires (R'1 et R'2) que l'on relie aux plaques d'un oscilloscophe cathodique. Une stimulation efficace permet d'obtenir le tracé représenté par le (schéma d) sur l'écran de l'oscilloscophe. Comment appelle-t-on ce tracé et comment peut-on l'expliquer ?



Document 1

Exercice 10: (Physiologie) Les expériences sont réalisées chez différents animaux pour permettent d'établir les différents mécanismes de déclenchement de la sécrétion de la salive (Document 1).



Document 1.

- Quand on stimule mécaniquement en frottant par exemple avec un pinceau aux soies raides, la surface de la langue, on observe une abondante salivation.
- On sectionne un nerf lingual en A : la stimulation du bout périphérique de ce nerf sectionné est sans effet sécrétoire, tandis que la stimulation du bout central provoque une sécrétion de salive par la glande sous maxillaire.
- On sectionne la corde du tympan en B : la stimulation du bout périphérique de ce nerf sectionné provoque la salivation, tandis que celle du bout central est sans effet sécrétoire.
- Si on détruit une zone précise du bulbe rachidien, la stimulation par frottement de la langue ne provoque plus de salivation observée dans la première expérience.
- Si l'on badigeonne la langue avec une solution anesthésiant et si on stimule la langue par

frottement, il n'y a pas de salivation, mais si on stimule électriquement le nerf lingual, on obtient une forte salivation.

- 1- Commentez chacune de ces expériences.
- 2- Dégagez les rôles respectifs des organes intervenants dans la sécrétion salivaire.
- 3- Faites un schéma du trajet du message nerveux conduisant la sécrétion salivaire.

Exercice 11 : (Physiologie) Avec la préparation nerf sciatique-gastrocnémien et un oscilloscope à deux voies, on réalise le montage schématisé sur le document 1. La voie I de l'oscilloscope enregistre les phénomènes mécaniques de la contraction du muscle. La voie II est reliée à deux électrodes placées à la surface du muscle.

On porte une excitation d'intensité et de durée convenable sur le nerf, on obtient les tracés A et B du document 2.

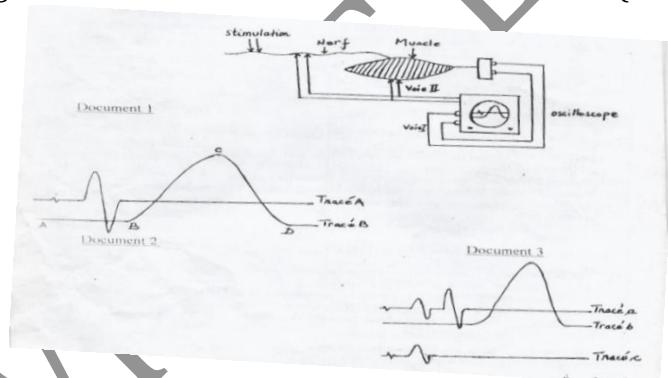
- 1) A quels tracés s'attendait-on (schématissez) ?
- 2) Que représentent les tracés A et B ? Analysez le tracé A.
- 3) On veut savoir à quel niveau agit une substance biochimique nommée X utilisée comme poison paralysant. On réalise ainsi les expériences suivantes :

Expérience 1 : Le nerf est placé dans la substance X, on excite et on obtient les tracés a et b du document 3.

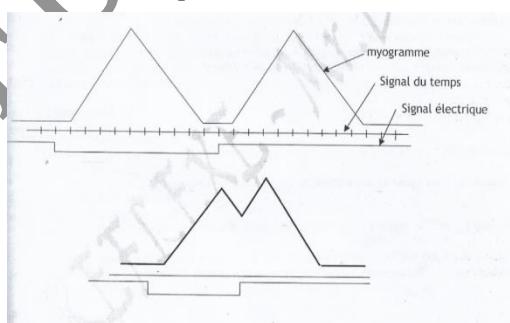
Expérience 2 : Le muscle est placé dans la substance X, on excite et on obtient les tracés a et b du document 4.

Expérience 3 : La jonction nerf-muscle est prolongée dans la substance X, on excite et on obtient le tracé c du document 3.

- a- Interprétez chaque expérience et concluez en précisant le lieu d'action de la substance X.
- b- Expliquez le passage de l'influx nerveux au niveau de cette zone (schéma à l'appui).



Exercice 12: (Physiologie) Le document ci-dessous représente les réponses d'un muscle gastrocnémien à des excitations du nerf sciatique, chez une grenouille décérébrée et démédulée. La vitesse du cylindre étant de 1cm par 0,01 seconde.



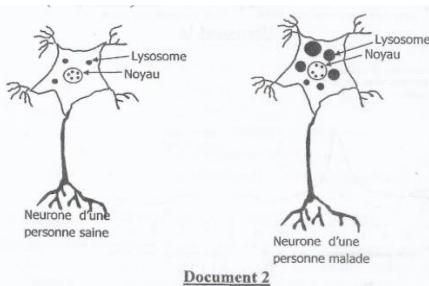
- 1- Analysez les myogrammes obtenus (Figure 1 et 2)
- 2- Quelle est la durée des différentes phases.
- 3- La vitesse de rotation du cylindre et l'intensité de l'excitant étant les mêmes que sur les myogrammes précédents, tracez les myogrammes que l'on obtiendrait en portant 05 excitations successives, régulièrement séparées par un intervalle de temps de : 0,03 seconde et 0,01 seconde.

Partie C : RESOLUTION D'UN PROBLEME (PHYSIOLOGIE NERVEUSE)

La maladie de Tay-Sachs est l'une des variantes neurodégénératives. La forme la plus courante se déclare vers l'âge de 2-3 ans : les neurones se détériorent et disparaissent. Au niveau cellulaire, cette maladie est due à un problème au niveau de certains organites cytoplasmiques, les lysosomes.

Chez un individu sain, les lysosomes sont présents dans la plupart des cellules : ils sont impliqués dans la dégradation des molécules devenues vieilles ou abîmées.

Chez les malades, on observe que les lysosomes sont remplis de liquides appelés gangliosides GM2 ces lysosomes géants déforment les neurones (document 2).



Par ailleurs, il est démontré que l'hexaminidase A (HEXA) est une enzyme (protéine) lysosomale impliquée dans la dégradation des gangliosides GM2. Afin de déterminer l'origine de cette maladie, on procède par une séquence du gène HEXA chez un individu sain et chez un individu atteint de la maladie de Tay-Sachs (document 3). Ce gène situé sur le chromosome 15, on s'intéresse à un fragment commençant au nucléotide n° 1270.

Document 3 : Comparaison des allèles du gène HEXA.

Allèle d'un individu sain (brin non transcrit)

CGT ATA TCC TAT GGC CCT GAC...

Allèle d'un individu malade (brin transcrit)

CGT ATA TCT ATC CTA TGG CCC TGAC...

Document 4: Extrait du code génétique

CGU= Arg ; AUA ; AUC= Ile ; UCC ; UCU= Ser ; UAU= Tyr ; GGC= Gly ; CCU ; CCC= Pro ; GAC= Asp ; CUA= Leu ; UGG= Trp ; UGA= Codon non-sens.

1. Quel est le problème posé ?
2. A quoi est due la dégénérescence des neurones observée chez les individus atteints de la maladie de Tay-Sachs ?
3. Calculez la probabilité qu'un enfant né de deux parents malades soit atteint de la maladie puis la probabilité qu'un enfant né de deux parents phénotypiquement sains soit atteint de la maladie, sachant que cette maladie est récessive et dans la population générale, un individu sur 250 est porteur de la mutation.
4. a) A partir du document 3, donnez les séquences protéiques attendues ?
b) Comparez les deux séquences protéiques obtenues.
5. Conclure sur l'origine de la maladie.

OG 1 :

CARTOGRAPHIE

Partie A :

I- Vrai ou faux :

1= faux ; 2= faux ; 3= faux ; 4= faux ; 5= vrai ; 6= faux ; 7= vrai ; 8= faux ; 9= vrai.

II- QCM :

1= b ; 2= a ; 3= b.

III- Réarrangement :

3-2-7-6-4-5-1.

IV- Appariement :

1-d ; 2-c ; 3-b ; 4-a.

V- Appariement :

a= 2 ; b= 3 ; c= 1 ; d= 4.

Partie B :

Exercice 1 : (Cartographie)

1- Représentation : c'est l'extrait d'une carte topographique.

2- Echelle numérique :

$$e = \frac{l}{L} \text{ avec } l = 13,4 \text{ cm et}$$

$$L = 13,4 \text{ km} = 13,4 \cdot 10^5 \text{ cm}$$

$$\text{A.N} : e = \frac{13,4}{13,4 \cdot 10^5} \Rightarrow e = \frac{1}{10^5}$$

3- a- Sens des indications :

3° ; 6° ; 9° : correspondent aux longitudes.

20° ; 40° ; 60° : correspondent aux latitudes.

b- Ajout à faire :

Ouest pour les longitudes.

Nord pour les latitudes.

4- La distance I représente l'équidistance.

$$I(\text{eq}) = \frac{\Delta a}{ni} \Rightarrow I(\text{eq}) = \frac{1400\text{m} - 1200\text{m}}{5} \Rightarrow$$

$$I = 40\text{m}$$

5- Pente entre k et l :

$$P_{KL} = \frac{H_{KL}}{D} \times 100\%$$

Cherchons D :

$$e = \frac{d}{D} \Rightarrow D = \frac{d}{e} \text{ avec } d = 2\text{cm. } D = \frac{2\text{cm}}{\frac{1}{10^5}} \Rightarrow D = 2 \times 10^5 \text{ cm.}$$

$$D = 2000\text{m.}$$

$$P_{KL} = \frac{1400\text{m} - 1200\text{m}}{2000\text{m}} \times 100\% \Rightarrow$$

$$P_{KL} = 10\%$$

Exercice 2: (Cartographie)

1- Légende:

- 1- Point côté.
- 2- Courbe de niveau maitresse.
- 3- Courbe de niveau normale.
- 4- Courbe de niveau intercalaire.

2- Calcul de l'équidistance et d'altitude au point Y.

- Equidistance :

$$eq = \frac{\Delta a}{ni} \Rightarrow eq = \frac{800\text{m} - 700\text{m}}{5} \Rightarrow eq = 20\text{m}$$

- Altitude au point Y :

$$Y = 600 + 20 + 20 + \frac{20}{2} \Rightarrow Y = 650\text{m}$$

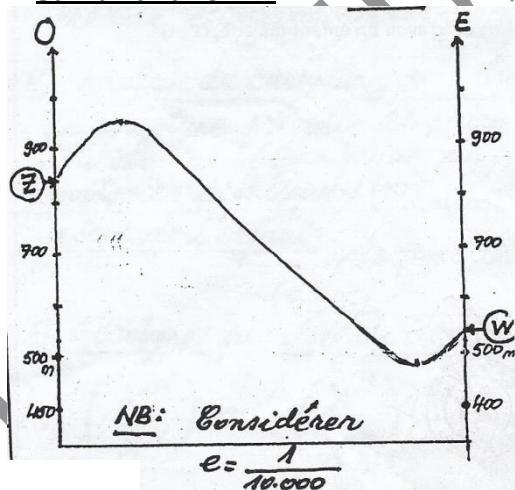
3- Calcul de la pente :

$$P = \frac{H}{D} \times 100\% \text{ avec } D = \frac{d}{e} ; d = 10,2\text{cm. } D = \frac{10,2}{100000}$$

$$D = 1020000\text{cm soit } D = 10200\text{m}$$

$$P = \frac{950\text{m} - 540\text{m}}{10200} \times 100\% \Rightarrow P = 4,01\%$$

4- Allure du profil topographique suivant l'axe zw.



Exercice 3 : (Cartographie)

1- Représentation : c'est une échelle graphique.

2- Echelle numérique :

1cm sur la carte représente 10km sur le terrain.

$$e = \frac{1}{1000000}$$

3- Calculons la distance Y-X :

$$D(Bzv-X) = 82\text{km} ; D(Bzv-Y) = 32\text{km} ; e = \frac{1}{200000}.$$

$$D(Bzv-X) = D(Bzv-Y) + D(Y-X) \Rightarrow$$

$$D(Y-X) = D(Bzv-X) - D(Bzv-Y)$$

$$\text{A.N} : D(Y-X) = (82-32)\text{km} \Rightarrow$$

$$D(Y-X) = 50\text{km} = 5000000\text{cm}$$

$$\text{Or } e = \frac{d(y-x)}{D(y-x)} \Rightarrow d(y-x) = e \times D(y-x)$$

$$d(y-x) = 5000000 \times \frac{1}{200000} \Rightarrow$$

$$d(y-x) = 25\text{cm}$$

4-

a- Forme de relief et justification :

A : Cuvette ; courbes de niveau concentrique avec la plus faible valeur d'altitude au centre et présence d'une flèche.

B : sommet (colline) ; courbe de niveau concentrique avec la valeur d'altitude la plus

élevée au centre.

D : vallée en V ; courbes de niveau en forme de V.

CD : pente ou versant ; présence des courbes de niveau des altitudes décroissantes.

BC : ligne de crête ; il relie deux sommets de même altitude.

b- Equidistance :

$$eq = \frac{\Delta a}{ni} \Rightarrow eq = \frac{825 - 700}{6} \Rightarrow eq = 20m$$

c- Echelle numérique :

$$D(EF) = 5\text{ km} = 5.10^5 \text{ cm} ; e = \frac{d(EF)}{D(EF)} \text{ avec}$$

$$d(EF) = 10\text{ cm.}$$

$$e = \frac{10}{500000} \Rightarrow e = \frac{1}{50000}$$

5- Démonstration :

A : $e_1 = 1/200000$; B : $e_2 = 1/20000$.

$d_1 = d_2 = 40\text{ cm. } S = Dx D.$

- Pour S1 : $S_1 = D_1 \times D_1$.

$$D_1 = \frac{d_1}{e_1} \Rightarrow D_1 = \frac{40}{\frac{1}{200000}} \Rightarrow D_1 = 80\text{ km}$$

$$S_1 = 80\text{ km} \times 80\text{ km} \Rightarrow S_1 = 6400\text{ km}^2$$

- Pour S2 : $S_2 = D_2 \times D_2$

$$D_2 = \frac{d_2}{e_2} \Rightarrow D_2 = \frac{40}{\frac{1}{20000}} \Rightarrow D_2 = 8\text{ km}$$

$$S_2 = 8\text{ km} \times 8\text{ km} \Rightarrow S_2 = 64\text{ km}^2$$

$S_1 > S_2$ alors la carte A couvre la plus vaste aire géographique.

Exercice 4 : (Cartographie)

a=6,5km ; b=1/100000 ; c=3,125cm;

d=1/400000 ; e=0,46cm ; f=0 2km ;

g=500km ; h=0 50km.

Exercice 5 : (Cartographie)

1- Correspondance : c'est une carte topographique.

2- Détermination des échelles :

- Echelle numérique :

$l=6\text{ cm, } L=18\text{ km}=1800000\text{ cm.}$

$$e = \frac{l}{L} = \frac{6}{1800000} \Rightarrow e = \frac{1}{300000}$$

- Echelle graphique :

1cm sur la carte représente 3km sur le terrain.

0 3km

3- Calcul de l'équidistance :

$$eq = \frac{\Delta a}{ni} \Rightarrow eq = \frac{1400m - 1200m}{5} \Rightarrow eq = 40m$$

4- Calcul de la pente de I à Z :

$$P(I-Z) = \frac{H(I-Z)}{D(I-Z)} \times 100$$

$$H(I-Z) = (1440 - 1160)\text{ m} = 280\text{ m}$$

$$D(I-Z) = \frac{l(I-Z)}{e} \Rightarrow D(I-Z) = \frac{3,5\text{ cm}}{\frac{1}{300000}} \Rightarrow D(I-Z) = 10500\text{ m}$$

$$P(I-Z)\% = \frac{280m}{10500m} \times 100 = 2,66 \quad P(I-Z) = 2,66\%$$

5- Coordonnées géographiques:

$$B \left\{ \begin{array}{l} 9^\circ LE; 70^\circ LN \\ Alt = 1400\text{ m} \end{array} \right. ; C \left\{ \begin{array}{l} 9,5^\circ LE; 40^\circ LN \\ Alt = 1360\text{ m} \end{array} \right.$$

$$D \left\{ \begin{array}{l} 2,8^\circ LE; 60^\circ LN \\ Alt = 1200\text{ m} \end{array} \right.$$

Exercice 6: (Cartographie)

1- Légende:

1- Courbe de niveau intercalaire

2- Courbe de niveau normale

3- Talweg (cours d'eau)

4- Point côté

5- Courbe de niveau maîtresse

6- Trait de coupe

7- Falaise.

2- Calcul de l'équidistance:

$$eq = \frac{\Delta a}{ni}; A.N: eq = \frac{(700 - 600)\text{ m}}{5} \Rightarrow eq = 20m$$

3- Formes de reliefs:

- Montagne (sommet+falaise+versant);

- Vallée en V.

4-

a- Echelle numérique:

$$e = \frac{l(AB)}{L(AB)} \text{ avec } l(AB) = 10\text{ cm; }$$

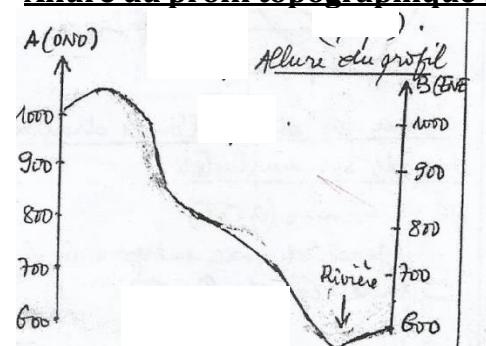
$$L(AB) = 2\text{ km} = 200000\text{ cm.}$$

$$e = \frac{10\text{ cm}}{200000\text{ cm}} \Rightarrow e = \frac{1}{20000}$$

b- Echelle graphique :

1cm sur la carte représente 0,2km sur le terrain. 0 0,2km

5- Allure du profil topographique :



Exercice 7 : (Cartographie)

1- Identification:

1) Courbe de niveau intercalaire

2) Courbe de niveau maîtresse

3) Point côté

4) Courbe de niveau normale.

2- Calcul de l'équidistance :

$$eq = \frac{\Delta a}{ni} A.N : eq = \frac{(811-400)m}{20} \rightarrow eq = 20m$$

3- Calcul de la pente entre M et N:

$$P_{MN}(\%) = \frac{H(MN)}{D(MN)} \times 100$$

$$H(MN) = (760-600)m = 160m$$

$$e = \frac{d(MN)}{D(MN)} \Rightarrow D(MN) = \frac{d(MN)}{e} = \frac{4,5cm}{\frac{1}{20000}} = 90000cm$$

$$D(MN) = 900m.$$

$$P_{MN}(\%) = \frac{160}{900} \times 100 \rightarrow P_{MN} = 17,77\%$$

4- Calcul de l'aire:

S = L_T x l_T avec l_C=5,6cm et L_C=11,8cm.

- Largeur sur le terrain :

$$e = \frac{l_C}{L_T} \Rightarrow l_T = \frac{l_C}{e} = \frac{5,6cm}{\frac{1}{20000}} = 112000cm = 1,12km$$

- Longueur sur le terrain:

$$e = \frac{L_C}{L_T} \Rightarrow L_T = \frac{L_C}{e} = \frac{11,8}{\frac{1}{20000}} = 236000cm = 2,36km$$

$$S = 1,12km \times 2,36km \rightarrow S = 2,64km^2$$

Exercice 8: (Cartographie)

1- Comparaison : e1>e2.

- Echelles graphiques :

Pour e1 : 0 0,25km ; Pour e2 : 0 10km.

2- Valeur de l'équidistance pour chaque carte :

$$- Carte 01 : eq = \frac{(603-554)m}{4} = 12,25m \Rightarrow$$

$$eq = 10m$$

- Carte 02 :

$$eq = \frac{(806-700)m}{5} = 21,2m \Rightarrow eq = 20m$$

3- Valeurs approchées :

$$- Point A : H_A = \frac{(Alt> + Alt<)}{2} ; H_A = \frac{(570+560)m}{2}$$

$$H_A = 565m$$

- Point B :

$$H_B = \frac{(Alt> + Alt<)}{2} = \frac{(780+760)m}{2} \Rightarrow H_B = 770m$$

Les altitudes des points : R=700m ; T=740m ; N=770m.

4- Sens d'écoulement des rivières :

Carte 01 : Q ; L'eau coule des hautes altitudes

↓ vers les basses altitudes.

P (de 603m à 554m).

Carte 02 : L ; L'eau coule des hautes altitudes

↑ vers les basses altitudes

Z (de 806m à 700m).

Exercice 9 : (Cartographie)

1- Légende :

1= point côté

2= courbe de niveau normale

3= courbe de niveau maîtresse

4= courbe de niveau intercalaire

5= altitude

6= équidistance.

2- Echelle numérique :

$$e = \frac{d}{D}$$

Avec d=10cm

$$\text{Cherchons } D : V = \frac{D}{t} \rightarrow$$

D=Vxt. Avec V=180km/h ; t=1/2h

$$D = 180\text{km/h} \times \frac{1}{2}h$$

D=90km soit D=9000000cm.

$$e = \frac{10}{9000000} \rightarrow$$

$$e = \frac{1}{900000}$$

3- Echelle graphique :

$$0 \quad 9\text{km}$$

$$1\text{cm}$$

4- Orientation : OSO → ENE

Exercice 10 : (Cartographie)

1- Echelle numérique :

$$e = \frac{l}{L}$$

L=14km= 1400000cm ; l= 14cm

$$AN : e = \frac{14:14}{1400000:14} \rightarrow$$

$$e = \frac{1}{100000}$$

- Echelle graphique :

$$0 \quad 1\text{km}$$

$$1\text{cm}$$

2- Equidistance :

$$Eq = \frac{\Delta a}{ni}$$

$$AN : Eq = \frac{(800-700)m}{5} \rightarrow$$

$$Eq = 20m$$

3- Pente entre A et D :

$$P_{AD} = \frac{H}{D} \times 100\% \quad AN :$$

$$P_{AD} = \frac{(780-540)m}{6000m} \times 100 \rightarrow$$

$$P_{AD} = 4\%$$

4- Orientation :

ONO → ESE

- **Reliefs traversés :**

Colline et vallée en V.

Partie c :

1- **Problème posé :** Il s'agit de connaître le relief de l'île pour construire l'aéroport.

2- **Caractéristiques de chaque site et précision des formes de reliefs :**

Sites	Caractéristiques	Formes de relief
A	Les altitudes des courbes de niveau sont hautes et moyennes (courbes rares)	Plateau
B	Courbes de niveau concentriques présentant des altitudes décroissantes de la périphérie vers le centre	Cuvette
C	2 collines ayant des courbes de niveau concentriques dont les altitudes sont croissantes de la périphérie vers le centre	2 collines séparées d'une vallée en V
D	Courbes de niveau ondulées à altitudes très faibles (courbes rares)	Plaine

3- **Choix des 2 sites pouvant abriter l'aéroport :**

Il s'agit des sites A et D.

Justification : Ces deux sites ont des surfaces plates.

4- **Raisons qui ont poussé d'écarteler les 2 autres sites :**

Site C : Site accidenté présentant une vallée.

Site B : Site accidenté présentant une cuvette.

5- **Choix du site : Site A**

Justification :

L'évacuation des eaux est plus facile sur un plateau que sur une plaine (Pas d'inondation sur le site A et possibilité d'inondation sur le site D).

OG02

TECTONIQUE GLOBALE

Partie A :

I. **Réarrangement :**

f-b-d-a-c-e

II. **Appariement :**

1=b ; 2=a ; 3=d ; 4=c.

III. QCM :

1=c ; 2=b ; 3=c ; 4=b ; 5=a.

IV. Vrai ou faux :

1=vrai ; 2=Vrai ; 3=faux ; 4=vrai ; 5=faux ;

6=vrai ; 7=vrai.

V. Réarrangement :

d-b-f-e-a-c.

Partie B :

Exercice 1 : (Tectonique globale)

1- **Interprétation :**

Ces résultats montrent que l'âge des terrains augmente au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la dorsale. La dorsale est un lieu de création de la croûte océanique ; les nouveaux matériaux formés repoussent les anciens de part et d'autre de la dorsale.

2-

a- **Vitesse d'écartement :**

$$V = \frac{d}{t}$$

$$V_1 = \frac{25 \cdot 10^6}{12 \cdot 10^6} = 2,08 \text{ cm/an}; V_2 = \frac{45 \cdot 10^6}{22 \cdot 10^6} = 2,04 \text{ cm/an}$$

$$V_3 = \frac{49 \cdot 10^6}{23 \cdot 10^6} = 2,13 \text{ cm/an}; V_4 = \frac{60 \cdot 10^6}{30 \cdot 10^6} = 2 \text{ cm/an}$$

$$V_5 = \frac{85 \cdot 10^6}{40 \cdot 10^6} = 2,12 \text{ cm/an}; V_6 = \frac{100 \cdot 10^6}{50 \cdot 10^6} = 2 \text{ cm/an}$$

$$V_7 = \frac{140 \cdot 10^6}{65 \cdot 10^6} = 2,15 \text{ cm/an}; V_8 = \frac{190 \cdot 10^6}{90 \cdot 10^6} = 2,11 \text{ cm/an}.$$

$$\text{Vec} = \frac{\sum V}{8}; \text{A.N.}:$$

$$\text{Vec} = \frac{(2,08 + 2,04 + 2,13 + 2 + 2,12 + 2 + 2,15 + 2,11)}{8}$$

$$\text{Vec} = 2 \text{ cm/an}$$

b- **Remarque :** La vitesse d'écartement par rapport à la dorsale est constante.

3- **Type de limite :** Limite de divergence.

4- **Destinée :** Elle s'enfonce et disparaît au niveau de la zone de subduction.

Exercice 2 : (Tectonique globale)

1- **Phénomène :** Expansion océanique.

2- **Conséquences :** Magmatisme ; volcanisme ; séisme ; plis ; faille.

3- **Conclusion :** Plus on s'éloigne de la dorsale les sédiments deviennent de plus en plus anciens. La dorsale est le lieu de formation de la croûte océanique.

4-

- **Type de limite :** Limite de divergence.

- **Type de plaque :** Plaque mixte.

5- **Vitesse d'écartement :**

$$V = \frac{d}{t}$$

$$V_2 = \frac{45.10^6}{25.10^6} \Rightarrow V_2 = 2 \text{ cm/an}$$

$$V_3 = \frac{49.10^6}{28.10^6} \Rightarrow V_3 = 2 \text{ cm/an}$$

$$V_4 = \frac{60.10^6}{35.10^6} \Rightarrow V_4 = 2 \text{ cm/an}$$

$$V_8 = \frac{190.10^6}{80.10^6} \Rightarrow V_8 = 2,3 \text{ cm/an}$$

Exercice 3 : (Tectonique globale)

1- Localisation :

Y : Marge active ; Z : Marge passive.

2- Nombre de plaques : 03 plaques

3-

a- Noms :

1) Faille normale

2) Faille inverse

3) Faille transformante.

b- Faille normale : X

Justification : X est une zone d'accrétion.

- Faille inverse : Y

Justification : Y montre une zone de subduction.

- Faille transformante : Z

Justification : zone calme pas de destruction de plaque.

4- Conséquences : séisme ; volcanisme ; plutonisme ; collision ; métamorphisme.

Exercice 4 : (Tectonique globale)

1- Nombre de plaques : 06 plaques

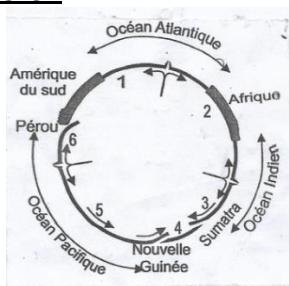
2- Analyse ; nom et fonctionnement :

La limite entre les plaques sud-américaine et africaine est une limite de divergence ; elle comporte un rift au niveau duquel il y a montée du magma provoquant l'expansion océanique. On a le même phénomène entre l'Afrique et la Sumatra.

Les plaques 3 et 5 entrent en subduction. Ce qui occasionne des phénomènes sismiques et magmatiques.

3- **Moteur :** Courant de convection.

4- **Symbole :**



Exercice 5 : (Tectonique globale)

1- Localisation des discontinuités :

A 30km : discontinuité de Moho ;

A 2900km : discontinuité de Gutenberg ;

A 5100km : discontinuité de Lehmann.

2-

- **Localisation :** 400 à 670km.

- **Justification :** L'asthénosphère est repérée par le ralentissement de la vitesse des ondes P et S prouvant un changement de la propriété du milieu.

3- **Explication :** La chute brutale de la vitesse de propagation des ondes P indique la présence de la discontinuité de Gutenberg par contre la disparition des ondes S indique la présence du noyau externe liquide.

Exercice 6 : (Tectonique globale)

1- Précision : $V_{-65\text{Ma}} = 12 \text{ cm/an}$;

$V_{-35\text{Ma}} = 4 \text{ cm/an}$.

Conclusion : Il y a un mouvement varié.

2- **Explication :** La formation de l'Himalaya s'est faite par collision entre la plaque eurasienne et la plaque indienne.

3- **Date :** -38Ma

- **Justification :** La vitesse de déplacement devient constante à -38Ma.

4- **Explication :** Parce que la vitesse n'est pas nulle mais constante à 4cm/an.

Exercice 7 : (Tectonique globale)

1- Nombre de plaque : 03 plaques

2- Annotation :

1) Croute océanique

2) Manteau supérieur

3) Croute continentale

4) Asthénosphère (courant de convection)

5) Rift

6) Fosse océanique.

3- Explication :

Le phénomène responsable du déplacement du magma au niveau de 5 est appelé courant de convection, ce phénomène est dû à la différence de température entre le manteau inférieur et la surface du globe.

4- Deux conséquences :

Volcanisme, faille normale.

Exercice 8 : (Tectonique globale)

1- Légende :

1) croute continentale

2) manteau supérieur

- 3) plaque continentale
- 4) rift
- 5) subduction
- 6) croûte océanique
- 7) manteau supérieur
- 8) plaque océanique
- 9) asthénosphère

2- Nature des mouvements :

- a- Entre la plaque A et B : mouvement de convergence ;
- b- Entre la plaque B et C : mouvement de divergence.

3- Nom du phénomène : La subduction

Explication : Lorsque deux plaques lithosphériques se rencontrent, la plaque océanique plus dense s'enfonce sous la plaque continentale moins dense.

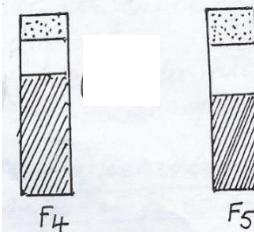
4- Moteur : courant de convection.

Exercice 9 : (Tectonique globale)

1- Nature pétrographique : basaltique.

2- Explication : F3 étant proche de la zone d'accrétion, la sortie du magma repousse les sédiments vers les continents où ils s'accumulent.

3- Schémas de la colonne F4 et F5 :



Justification : F3=F4 ; F2=F5 l'écartement se fait de façon symétrique de part et d'autre de la dorsale.

4- Vitesse d'écartement :

$$\text{Vec} = \frac{D}{t} \quad D=500\text{km}=50.10^6\text{cm} ; t=25.10^6 \text{ an}$$

$$\text{A.N : Vec} = \frac{50.10^6}{25.10^6} \Rightarrow \text{Vec}=2\text{cm/an}$$

5- Distance réelle : $D(AB)=\frac{d(AB)}{e}$

$d(AB)=2,8\text{cm} ; e=\frac{1}{100000000}$ (c-à-dire 2cm sur la carte représente 2000km sur le terrain).

$$\text{A.N : } D(AB)=\frac{2,8\text{cm}}{\frac{1}{100000000}}=280000000\text{cm}$$

$$D(AB)=2800\text{km}$$

Exercice 10 : (Tectonique globale)

1- Nombre de plaques : 12 plaques.

2- Plaques océaniques : plaques pacifique, Nazca et Y.

- **Plaques mixtes :** plaques nord-américaine, africaine, sud-américaine, Indo-australienne, eurasiatique, X,T,Z et antarctique.

3- Nature du mouvement :

- a) Entre la plaque africaine et indo-australienne : mouvement de divergence ;
- b) Entre la plaque indo-australienne et pacifique : mouvement de convergence.

4-

a) Nom du mouvement : mouvement de coulisage.

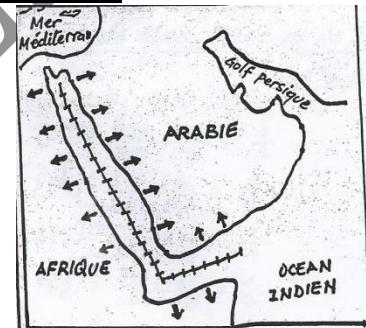
b) Figuré :

Exercice 11 : (Tectonique globale)

1- Justification de l'affirmation :

La présence des basaltes récents de la croûte océanique au niveau de la zone axiale justifie bien cette affirmation.

2 et 3- Reproduction du document et sens du déplacement :



4/ a- Type d'argument : Il s'agit de l'argument morphologique.

b- Enoncé de la théorie de Wegener :

« Autrefois (il y a 250Ma) tous les continents formaient un bloc unique appelé PANGEA, entouré d'un océan unique : PANTHALASSA. Ce bloc se serait fragmenté pour donner les continents actuels »

Exercice 12 : (Tectonique globale)

1- Les deux grands ensembles : Laurasia et Gondwana.

2- Représentation : Le document 1, représente le Gondwana.

Justification : Ensemble formé de l'Amérique du sud, l'Afrique, l'Inde, l'Australie et l'Antarctique.

3- Deux arguments :

- Les contours des continents sont complémentaires : argument morphologique ;

- Présence des fossiles qui s'étendent d'un continent à un autre : argument paléontologique.

4-

a- Raison :

- Théorie basée sur l'observation ;
- Manque d'une explication scientifique du mécanisme (force) à l'origine de déplacement des continents.

b- Acceptation :

- Argument nouveau : le paléomagnétisme ;
- Découverte des courants de convection (moteur du déplacement des plaques).

Partie C : (Tectonique globale)

Problème 1 :

- 1- **Problème posé :** Il s'agit de comprendre les causes de l'apparition de la masse d'eau entre les deux continents.

- 2- **Analyse des documents :**

- **Document 1 :** Ce document montre que l'Afrique et l'Amérique du sud sont soudées.
- **Document 2 :** Ce document montre que l'Afrique et l'Amérique du sud sont séparées par une dorsale océanique.

- 3- **Hypothèses :**

- ❖ Cassure du bloc Afrique-Amérique du sud ;
- ❖ Erosion de la partie centrale du bloc Afrique-Amérique du sud ;
- ❖ Etirement du bloc Afrique-Amérique du sud, amincissement et cassure, naissance du rift enfin de l'Afrique et de l'Amérique du sud.

- 4- **Annotation de la figure 4 du doc 3 :**

- 1) Asthénosphère
- 2) Océan
- 3) Croute océanique
- 4) Manteau superficiel
- 5) Croute continentale.

- 5- **Explication des figures :**

- **Figure 1 :** Etirement dû à la distension de la croute continentale. Etirement entraînant la formation des failles obliques normales.
- **Figure 2 :** La formation des failles obliques provoque l'aminçissement de la croute continentale, la monté du manteau superficiel qui précède la

formation du fossé d'effondrement.

- **Figure 3 :** On note la cassure de la croute continentale, la formation du rift qui entraîne la monté du magma en surface.

Titre de chaque figure :

- **Figure 1 :** Formations des failles obliques normales ;
- **Figure 2 :** Début de formation du rift ;
- **Figure 3 :** Formation du rift.

6- Hypothèse définitive :

Etirement, amincissement puis cassure du bloc Afrique-Amérique du sud, naissance du fossé d'effondrement, distension des blocs continentaux (Afrique-Amérique du sud).

Problème 2 :

- 1- **Problème posé :** Il s'agit de comprendre la structure interne du globe terrestre.

2-

- a- **Réponse :** Parce que le milieu traversé par les ondes sismiques est homogène (même état physique de la matière ; même composition minéralogique).

- b- **Réponse :** Dans ce cas, les milieux traversés par les ondes sismiques sont hétérogènes ; les ondes sismiques, dans leur parcourt ont dû subir plusieurs déviations (réfractions), rendant ainsi leurs trajets plus longs.

- c- **Réponse :** Parce que, les ondes sismiques sont réfractées et par conséquent, elles ne peuvent parvenir aux stations.

Renseignements : L'existence d'une zone d'ombre sismique reflète la présence du noyau terrestre.

- 3- **Conclusion :** L'étude des trajets empruntés par les ondes sismiques à travers le globe terrestre (figure 01) permet de comprendre que ce dernier est hétérogène dans sa structure selon une symétrie sphérique.

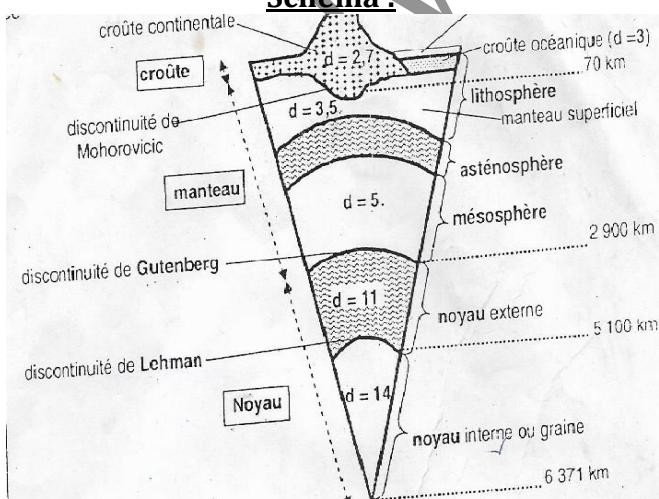
- 4- **Interprétation de la figure 02 :**

La figure 2 présente la variation de la vitesse des ondes S et P en fonction de la profondeur.

Observation	Deduction
-------------	-----------

Vers 30km, on note une augmentation de la vitesse des ondes P et S ;	Discontinuité de Moho qui marque la limite entre la croûte et le manteau superficiel.
De 30 à 400km, la vitesse des ondes augmente et présente des fluctuations ;	Présence d'une couche rigide (lithosphère) et d'une couche moins rigide (asthénosphère).
Vers 700 à 2900km, on note une nouvelle augmentation de la vitesse des ondes ;	Présence d'une nouvelle couche rigide correspondant au manteau inférieur.
Vers 3000km, la vitesse des ondes P chute, les ondes S disparaissent et la densité augmente brutalement ;	C'est la discontinuité de Gutenberg séparant le manteau inférieur et le noyau externe (liquide).
De 3000 à 5100km, la vitesse des ondes P augmente légèrement, de même densité, les ondes S absentes ;	Présence d'une couche liquide (noyau externe).
De 5100 à 6370km, la vitesse des ondes P et la densité augmente de nouveau et se stabilise, l'onde S réapparaît et sa vitesse augmente puis se stabilise aussi.	C'est la discontinuité de Lehmann séparant le noyau externe et le noyau interne.

Schéma :



Problème 3 :

1- **Problème posé :** Il s'agit d'expliquer la présence de ces formations géologiques

d'origine marine dans la formation géologique continentale (Himalaya).

2- **Légende du document :**

- 1) Croûte continentale
- 2) Croûte océanique
- 3) Océan
- 4) Manteau supérieur
- 5) Chaîne de montagne de collision
- 6) Reste de la croûte océanique.

3- **Explication :**

a- **Document 2 :** La convergence entre deux plaques entraîne le glissement de la plaque océanique plus dense sous la plaque continentale plus légère.

b- **Document 3 :** La subduction est suivie de la collision entre deux croûtes continentales donnant naissance à une chaîne de collision.

4- **Explication du passage du doc2 au doc 3 :** On observe une subduction entraînant un rétrécissement suivie d'une disparition de l'océan puis collision entre deux croûtes continentales et formation d'une chaîne de montagne.

5- **Explication de la présence des laves en coussin et des radiolarites :**

Cette présence s'explique par la remontée de la croûte océanique pendant la collision.

GEOLOGIE APPLIQUEE

Partie A :

I. **Réarrangement :**

3-5-2-1-4-6

II. **Appariement :**

a=1 ; b=2 ; c=4 ; d=3.

III. **Vrai ou faux**

1=faux ; 2=faux ; 3=vrai.

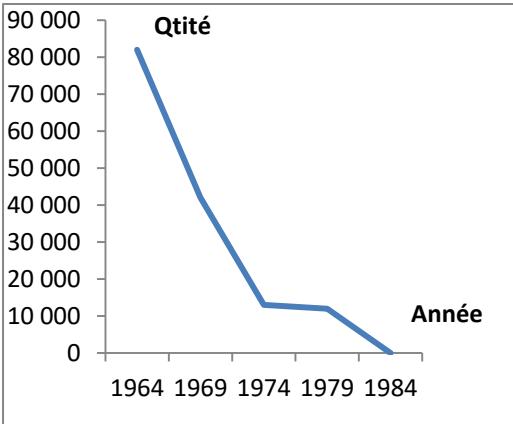
IV. **QCM**

1=c ; 2=b ; 3=a.

Partie B :

Exercice 1 : (Géologie appliquée)

1- **Graphe :**



2- Analyse du graphe.

Ce graphe montre l'évolution de la quantité du pétrole en fonction du temps.

- De 1964 à 1974, la quantité de pétrole diminue de façon rapide et inquiétante ;
- De 1974 à 1984, la quantité de pétrole diminue de façon modérée.

Conclusion : La quantité de pétrole produite diminue avec le temps : le pétrole est une ressource épuisable ou non renouvelable.

3- **Avenir du puits :** Epuisement total.

4- **Regard :** Il faut se servir des recettes de pétroles pour diversifier les secteurs de production.

Exercice 2 : (Géologie appliquée)

1- Ressources minérales et localisation :

- Fer à zanaga ;
- Zinc à Mfouati.

2- Ressources énergétiques et localisation :

- Pétrole à Pointe noire ;
- Gaz naturel à Pointe noire.

3- Exemple de ressource énergétique non renouvelable et justification :

Le pétrole est une ressource énergétique non renouvelable car son exploitation entraîne son épuisement.

4- Exemple de ressource énergétique renouvelable et justification :

L'eau est une ressource énergétique renouvelable car son exploitation ne conduit pas à son épuisement.

Exercice 3 : (Géologie appliquée)

1- Ressources minérales : granite, zinc, fer, or, cuivre, aluminium, eau minérale.

2- Ressources énergétiques : bois, énergie solaire, pétrole, uranium, gaz naturel.

2- Classement :

Ressources énergétiques renouvelables	Ressources énergétiques non renouvelables
Bois, énergie solaire	Pétrole, uranium, gaz naturel

3- Localisation :

Bois, soleil : Grandes villes du Congo ;
Pétrole, gaz naturel : Pointe noire et Kouilou ;
Uranium : Sangha, Niari, Lekoumou (zanaga).

4- **Danger** : L'exploitation abusive des ressources énergétiques non renouvelables conduit à leur épuisement.

OG 04 :

ECOLOGIE

Partie A :

I. OCM :

1=b ; 2=c ; 3=a ; 4=a ; 5=c ; 6=c ; 7=c.

II. Appariement :

1=d ; 2=c ; 3=b ; 4=a.

Partie B :

Exercice 1 : (Ecologie)

1- Relations alimentaires dans la prairie :

Avant l'intervention de l'homme :

Végétaux → Cerfs → Carnassiers.

Après l'intervention de l'homme : (1^{ère} intervention de l'homme)

Végétaux → Cerfs.

2- **Explication** : La prairie est devenue désertique à cause de l'effet de masse, dû à l'augmentation du nombre de cerfs, suite à l'élimination des carnassiers.

3- L'action globale de l'homme (à l'issue de ces deux interventions) est positive.

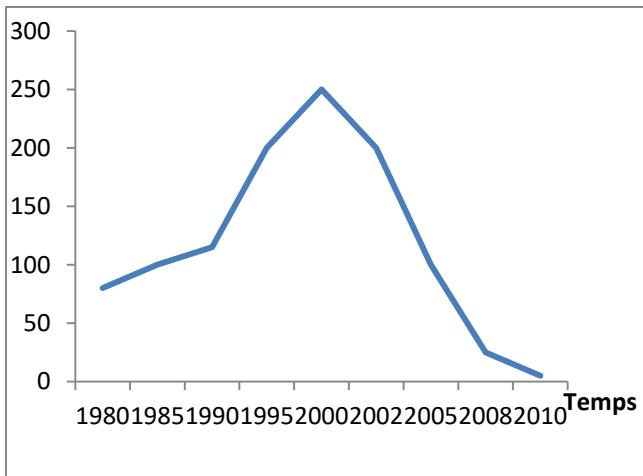
4- On assisterait à la disparition des cerfs, par manque de nourriture.

5- Conséquences d'une perturbation des équilibres biologiques :

- Disparition des espèces ;
- Famine ;
- Modification de l'écosystème.

Exercice 2 : (Ecologie)

1- Courbe



NB : L'échelle des axes n'est pas respectée.

2- Analyse de la courbe :

- Avant la pratique Ndouka pressé :

De 1980 à 1990, il y a une légère augmentation de la quantité de poissons ;

De 1990 à 2000, la quantité de poissons augmente considérablement puis atteint un maximum.

- Après la pratique Ndouka pressé :

De 2000 à 2010, la quantité de poissons diminue rapidement puis devient très faible.

Conséquences :

- Diminution considérable de poissons dans la rivière ;
- Disparition des espèces de poissons.

3- Conséquences possibles sur la population :

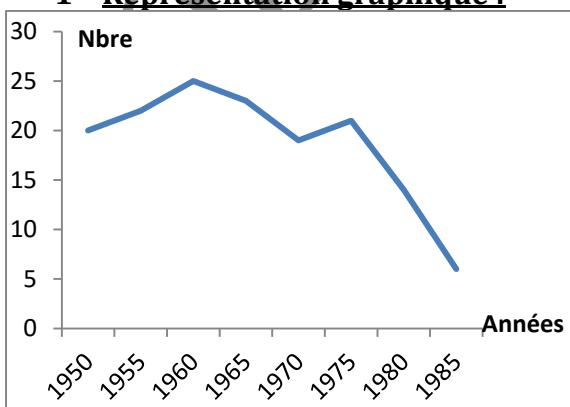
- Famine ;
- Maladies par carence alimentaire ;
- Malnutrition.

4- Mesures à préconiser :

- Réglementer la pêche en réprimant cette pratique ;
- Promouvoir la pisciculture.

Exercice 3 : (Ecologie)

1- Représentation graphique :



2- Interprétation :

Cette courbe montre la variation du nombre d'éléphants en fonction du temps ;

- Entre 1950 et 1960, le nombre d'éléphants augmente de 5 têtes ;
- Entre 1960 et 1970, le nombre d'éléphants diminue de façon modérée ;
- Entre 1970 et 1975, le nombre d'éléphants augmente à nouveau de 2 têtes ;
- Entre 1975 et 1985, ce nombre diminue de façon rapide et importante.

L'augmentation du nombre d'éléphants s'explique par l'absence du braconnage et la diminution du nombre d'éléphants s'explique par le développement du braconnage.

- **Remarque :** Entre 1960 et 1970, la diminution de la population d'éléphants est plus faible que celle observée entre 1975 et 1985.

Deux hypothèses :

- Utilisation des armes rudimentaires entre les années 1960 et 1970 ;
- Introduction des armes sophistiquées entre les années 1975 et 1985.

4- Mesures :

- Création des parcs et réserves naturelles protégés ;
- Renforcement des agents du contrôle des eaux et forêts ;
- Interdiction formelle de la vente des pointes d'ivoires ;
- Réglementation de la chasse.

Partie C : (Ecologie)

Problème 1 :

- **Problème posé :** Il s'agit de connaître le nombre d'arbres abattus.

2- Analyse :

- **Document 1 :** Il traduit l'évolution de la population en fonction des années. De 1973 à 1978, le nombre d'habitants augmente considérablement de 2575 à 15000.

- **Document 2 :** Il donne le nombre d'arbres abattus dans la localité X pendant la même période. Pendant cette même période, le nombre d'arbres abattus varie considérablement de 15% jusqu'à 80% en 1978.

- **Lien :** L'augmentation de la population dans la localité X entraîne l'élévation du

pourcentage d'arbres abattus.

4- Conséquences :

- Pénurie en bois de chauffage et de construction ;
- Changement climatique ;
- Disparition de certaines espèces végétales.

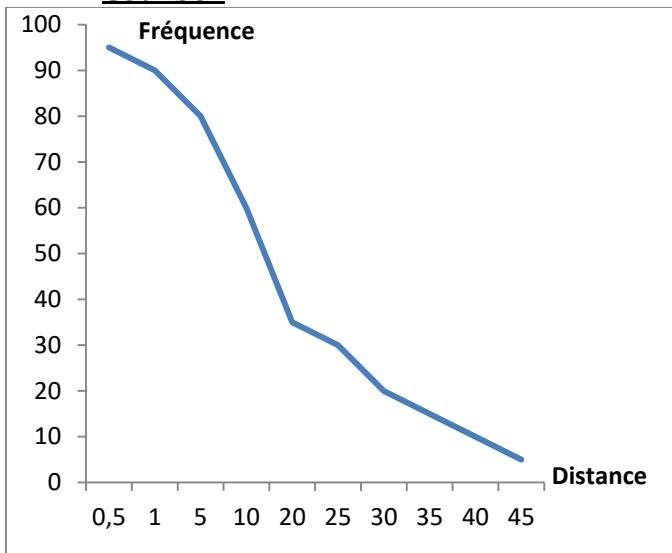
5- Tentatives de solution :

- Reboisement ;
- Créer des réserves naturelles ;
- Créer un cadre juridique qui réglemente la coupe de bois.

Problème 2 :

1- Problème posé : Il s'agit de déterminer la cause des maladies respiratoires d'une ville touristique et ses environs.

2- Courbe :



NB : Echelle de l'axe des abscisses n'est pas respectée.

3- Analyses de la courbe :

La courbe traduit la variation de la fréquence des maladies respiratoires en fonction de la distance de l'autoroute.

L'examen de la courbe montre que le pourcentage des maladies diminue au fur et à mesure qu'on s'éloigne de l'autoroute.

Hypothèse : La fréquence élevée des maladies respiratoires serait due à l'énorme quantité de fumées qui échappent des véhicules roulant sur l'autoroute.

4- Analyse :

Le document 2 représente le dosage de la teneur du CO₂ dans l'air en fonction de la distance de l'autoroute. L'examen de ce document montre que la concentration du CO₂ dans l'air diminue au fur et à mesure qu'on

s'éloigne de l'autoroute.

Cette analyse nous permet de retenir l'hypothèse précédente.

La concentration du CO₂ est plus élevée à proximité de l'autoroute. Ce qui entraîne la fréquence élevée des maladies respiratoires aux alentours de l'autoroute.

5- Mesures :

- Eloigner suffisamment les habitations de l'autoroute ;
- Réduire ou réguler la fréquence de la circulation des véhicules sur l'autoroute
- Utiliser les véhicules électriques.

Problème 03 :

1- Problème posé : Il s'agit de comprendre l'effet des pesticides sur la biodiversité.

2-

a- Analyse du document 1 :

Ce document représente l'évolution de la production mondiale des céréales en millions par tonne par an.

De 1900 à 2010, la production mondiale des céréales augmente progressivement, avec quelques fluctuations dans le cas du maïs et du blé.

b- Hypothèse :

L'évolution de la production mondiale des céréales s'explique par l'utilisation des pesticides qui assurent la production des cultures.

3- Interprétation du document 2 :

Ce document représente l'évolution de la population d'oiseaux en fonction des années.

- Avant l'introduction des pesticides, la population d'oiseaux est très importante, on dénombre 35 millions de pipit farlouse, environ 13 millions de perdrix grises et 10 millions de tarier des prés.
- Après l'introduction des pesticides, la population d'oiseaux diminue de façon considérable. On ne dénombre plus que 13 millions de pipit farlouse, 2,5 millions de perdrix grises et 3 millions de tarier des prés.

Le nombre important d'oiseaux s'explique par l'absence des pesticides et la diminution de la population d'oiseaux s'explique par l'usage des pesticides.

4- Réponse au problème posé :

L'utilisation des pesticides a un effet sur la biodiversité. Elle favorise l'augmentation des rendements agricoles des céréales.

Les pesticides ont des effets néfastes sur les oiseaux qui se nourrissent des céréales cultivés (baisse de la fécondité ou mort des oiseaux par accumulation des produits chimiques dans leur organisme).

OG : 05

DIVISIONS CELLULAIRES ET SYNTHESE DES PROTEINES

Partie A :

I. Vrai ou faux :

1= faux ; 2= Faux ; 3= Faux ; 4= Vrai ; 5= Vrai.

II. Appariement :

a= 3 ; b= 1 ; c= 4 ; d= 2.

III. Appariement :

a= 2 ; b= 4 ; c= 1 ; d= 3.

IV. Réarrangement :

3-5-6-4-2-1-7.

Partie B :

Exercice 1 : (Division cellulaire)

1- Nom de la division : La méiose.

Justification : Présence des bivalents ou des tétrades.

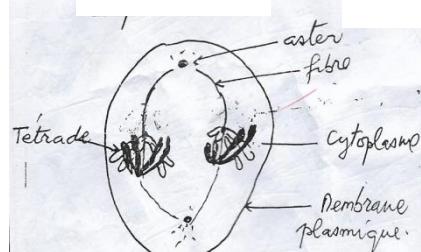
2- Indication des stades et critères :

	Doc. 2	Doc.3
Stades	Métaphase I	Métaphase II
Critères	Disposition des bivalents de part et d'autre du plan équatorial.	Disposition des chromosomes à 2 chromatides sur le plan équatorial.

3- Type d'organe : Organe reproducteur (organe sexuel).

Justification : La méiose ne concerne que les cellules reproductrices (cellules sexuelles).

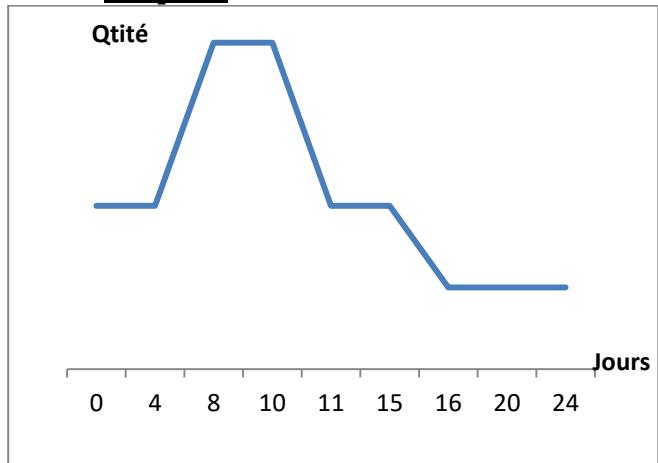
4- Schéma d'une autre disposition :



5- Importance génétique : Brassage interchromosomique.

Exercice 2 : (Division cellulaire)

1- Graphe :



2-

a- Phénomène : Synthèse ou duplication d'ADN.

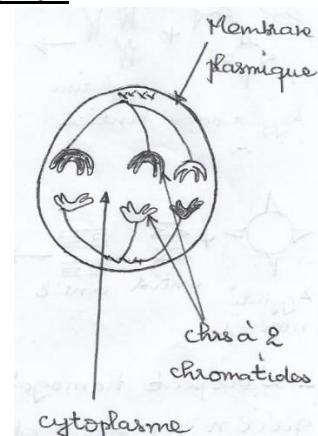
b- Ce phénomène ne se reproduit pas.

c- Intérêt : La duplication permet d'obtenir un chromosome à 2 chromatides.

3- Phénomène : Séparation et migration polaire des chromosomes homologues.

Importance : Réduction de moitié du nombre de chromosome.

4- Schéma :



Exercice 3 : (Division cellulaire)

1- Formule chromosomique :

$$2n = 4$$

2- Garniture anormale : E

Justification : Il présente 3 chromosomes au lieu de 2.

3- Classement :

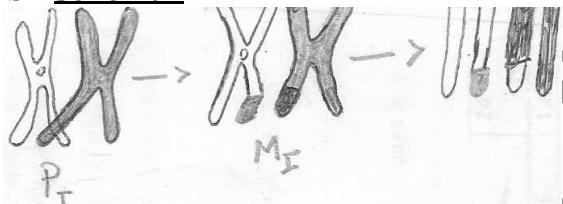
Ordre	Phases	Caractéristiques
-------	--------	------------------

C	Anaphase	Migration polaire des chromosomes à une chromatide.
A	Début prophase I	Appariement des chromosomes homologues.
D	Fin prophase I	Formation des chiasmas.
B	Anaphase I	Migration polaire des chromosomes homologues.
F	Métaphase II	Chromosomes à 2 chromatides en plaque équatoriale.
E	Télophase II	Cellule fille à 3 chromosomes

4-

a- **Explication :** Crossing-over entre les chromosomes d'origine paternelle et maternelle.

b- **Schéma :**



Exercice 4 : (Division cellulaire)

1-

a- **Disposition possible :** $Y = 2^{2n-1}$; $2n=6$ et $n=3 \rightarrow Y=2^{3-1} \rightarrow Y=4$ disposition

b- **Conséquence :** Obtention des gamètes parentaux et recombinés.

2- **Types de gamètes :** $N=2^n$ avec $n=3$.

$$N=2^3 \rightarrow N=8 \text{ types}$$

3- **Phase et points indiqués par les flèches :**

- **Phase :** Prophase I.
- **Points :** chiasmas.

4-

a- **Événement chromosomique :**

Migration polaire de n chromosomes à 2 chromatides.

b- **Particularité des chromosomes et explication :**

- **Particularité :** Certains chromosomes

sont mixtes.

- **Explication :** Echange de segments de chromatides entre chromosomes homologues (crossing-over).

Exercice 5 : (Synthèse des protéines)

1- **Etapes de la synthèse :**

ADNt : TAC GAC CAC CTC TCC ACG GAC

ARNm : AUG CUG GUG GAG AGG UGC CUG

P : Met-Leu-Val-Glu-Arg-Cys-Leu.

2- **Conséquences :**

ADNm : TAC AAC CAC CTC TCC ACG GAC

ARNm : AUG UUG GUG GAG AGG UGC CUG

P : Met-Leu-Val-Glu-Arg-Cys-Leu.

Conclusion : Pas de modification.

3- **Particularité :** Redondance du code génétique.

4- **Conséquence :**

ADNm : TAC GAC TCA CCT CTC CAC GGA

ARNm : AUG CUG AGU GGA GAG GUG CCU

P : Met-Leu-Ser-Gly-Glu-Val-Pro

Conclusion : La molécule est modifiée.

Exercice 6 : (Division cellulaires)

A-

1- **Identification de chaque schéma et justification :**

1=début télophase ; Justification : formation du phragmoplaste.

2=fin télophase ; justification : obtention de 2 cellules filles.

3=métaphase ; justification : chromosomes dans le plan équatorial.

4=anaphase ; justification : chromosomes en migration polaire.

2- **Type de cellule :** Cellule végétale.

Justification : Présence du phragmoplaste et de la paroi squelettique.

B-

1- **Analyse et mode d'action :**

Figure 1 : la quantité d'ADN demeure constante à 3,3Ua, du début jusqu'à la fin de l'expérience.

Mode d'action du rayon X : Il empêche la synthèse d'ADN.

Figure 2 : La quantité d'ADN est constante à 3,3Ua au début ; augmente progressivement de 3,3Ua à 6,6Ua, ensuite, demeure constante à 6,6Ua jusqu'à la fin de l'expérience.

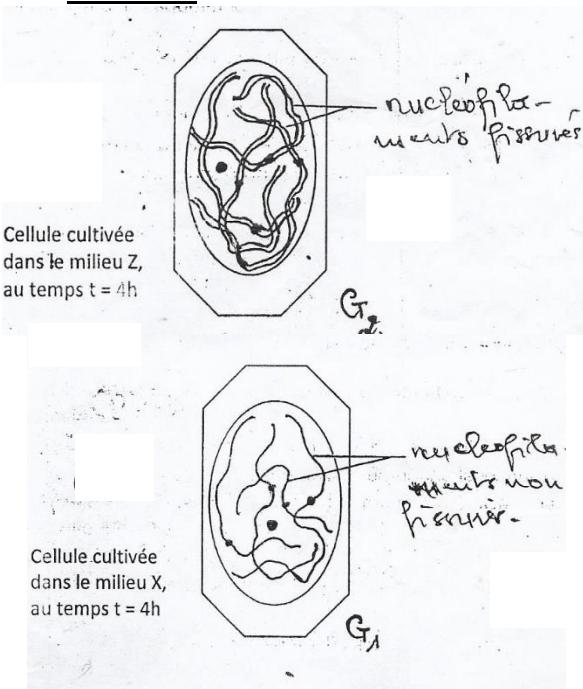
Mode d'action de la substance Z : Elle n'empêche pas la synthèse d'ADN mais elle empêche la formation du fuseau achromatique.

2- **Nature :**

Rayon X : Poison de l'ADN.

Substance Z : Colchicine.

3- Schéma :



Exercice 7 : (Synthèse des protéines)

1- Molécule H :

ADN_n : TGC TGC GCA TCG GTT TGC TCG CTC

ADN_t : ACG ACG CGT AGC CAA ACG AGC GAG

ARN_m : UGC UGC GCA UCG GUU UGC UCG CUC

H : Cys-Cys-Ala-Ser-Val-Cys-Ser-Leu

2- Nombre de nucléotides :

N=24x2 → N=48 nucléotides.

3- Causes de changements :

- Pour M :

M : Cys-Cys-Thr-Ser-Val-Cys-Ser-Leu.

ARN_m : UGC UGC ACA UCG GUU UGC UCG CUC

ADN_t : ACG ACG TGT AGC CAA ACG AGC GAG

Cause : Substitution de C en position 7 par T.

- Pour N :

N : Cys-Cys-Ala-Phé-Gly-Leu-Ser-Leu

ARN_m : UGC UGC GCA UUC GGU UUG UCG CUG

ADN_t : ACG ACG CGT AAG CCA AAC AGC GAC

Cause : Ajout de A entre les positions 9 et 10, 10 et 11 puis perte de G en position 18.

- Pour P :

P : Cys-Cys-Ala-Ser-Val

ARN_m : UGC UGC GCA UCG GUU UGA

ADN_t : ACG ACG CGT AGC CAA ACT

Cause : Substitution de G par T en position 18 à l'origine de la formation du codon non-sens

UGA.

Exercice 8 : (Synthèse des protéines)

1- Codons à obtenir :

UUU, UUA, AAU, AAA, UAU, AUU, AUA, UAA.

2- Acides aminés à obtenir :

Phé ; Leu ; Asn ; Lys ; Tyr ; Ile ; Ile.

3- Polypeptide :

P : Phé-Leu-Asn-Lys-Tyr-Ile-Ile.

4- Nombre d'ARNt impliqués :

X= 7 ARNt

5-

a- Type de liaison : Liaisons peptidiques.

b- Nombre de molécules d'eau :

Y= 6 molécules

Partie C : Résolution des problèmes

Problème 1 : (Synthèse des protéines)

1- Problème posé : Il s'agit de déterminer l'auteur d'un viol.

2- Protéines attendues :

ADN_{t1} : TAC CGT ACC TTT GGC

ARN_{m1} : AUG GCA UGG AAA CCG

Pro 1' : Met- Ala- Trp- Lys- Pro.

ADN_{t2} : TAC GGA TCT CCC AGG

ARN_{m2} : AUG CCU AGA GGG UCC

Pro 2' : Met- Pro- Arg- Gly- Ser.

3- Comparaison :

P1' P1 et P2' P2

P1' : Met- Ala- Trp- Lys Pro

P1 : Met- Ala- Trp- Gly- Ser

P2' : Met- Pro- Arg- Gly- Ser

P2 : Met- Pro- Arg- Lys- Pro.

Dans chacun des cas, les 2 protéines ont les 3 premiers acides aminés identiques et les deux derniers acides aminés différents.

4- Explications :

P1 : Met- Ala- Trp- Gly- Ser

P2 : Met- Pro- Arg- Lys- Pro.

Les modifications de ces protéines sont dues au crossing-over intervenus entre les 2 protéines qui ont échangé les 2 derniers acides aminés.

5- Enrichissement : Les 2 protéines

données ont été obtenus après crossing-over à la fin de l'anaphase I.

6- Conclusion : Le suspect est le vrai coupable.

Problème 2 : (Synthèse des protéines)

1- Problème posé : Il s'agit de déterminer l'une des causes du diabète insulinodépendant.

2- Nombre de nucléotides :

N= $30 \times 2 \rightarrow N= 60$ nucléotides.

3- Séquence protéique :

Doc 2a :

AGC GUG GCU UCU CUU ACA CUC CUA AGA ACU

P : Ser-Val-Ala-Ser-Leu-Thr-Leu-Leu-Arg-Thr.

Doc 2b :

AGC GUG GCU UAU CUU ACA CUC CUA AGA
ACU. ARNm

P : Ser-Val-Ala-Tyr-Leu-Thr-Leu-Leu-Arg-Thr

4- Comparaison :

Documents	Doc 2a	Doc 2b
Ressemblances	10 acides aminés	10 acides aminés
Dissemblances	acide aminé 4 Ser	Acide aminé 4 Tyr.

5- Séquence d'ADNt

Doc 2a :

AGC GUG GCU UCU CUU ACA CUC CUA AGA ACU

ADNt : TCG CAC CGA AGA GAA TGT GAG GAT
TCT TGA

Doc 2b :

AGC GUG GCU UAU CUU ACA CUC CUA AGA
ACU. ARNm

ADNt : TCG CAC CGA ATA GAA TGT GAG GAT
TCT TGA.

Origine : Le diabète insulinodépendant est dû à la substitution de G par T en position 11.

Problème 3 : (Synthèse des protéines)

1- Problème posé : Il s'agit de déterminer l'une des causes du diabète insulinodépendant.

2- Cause apparente du diabète I :

Disfonctionnement du pancréas.

- **Cause apparente du diabète II :**

Disfonctionnement du foie.

3- Nombre de nucléotides du gène :

N= $30 \times 2 \rightarrow N= 60$ nucléotides.

4- Séquence :

Doc IV 2a :

AGC GUG GCU UCU CUU ACA CUC CUA AGA ACU

P : Ser-Val-Ala-Ser-Leu-Thr-Leu-Leu-Arg-Thr

Doc IV 2b :

AGC GUG GCU UAU CUU ACA CUC CUA AGA
ACU. ARNm

P : Ser-Val-Ala-Tyr-Leu-Thr-Leu-Leu-Arg-Thr

Comparaison :

Documents	Doc IV 2a	Doc IV 2b
Ressemblances	10 acides aminés	10 acides aminés
Dissemblances	acide aminé 4 Ser	Acide aminé 4 Tyr.

5- Brin d'ADNt

Doc IV 2a :

AGC GUG GCU UCU CUU ACA CUC CUA AGA ACU

ADNt : TCG CAC CGA AGA GAA TGT GAG GAT
TCT TGA

Doc IV 2b :

AGC GUG GCU UAU CUU ACA CUC CUA AGA
ACU. ARNm

ADNt : TCG CAC CGA ATA GAA TGT GAG GAT
TCT TGA.

Origine : Le diabète insulinodépendant est dû à la substitution de G par T en position 11.

Problème 4 : (Synthèse des protéines)

1- Problème posé :

Il s'agit de comprendre l'origine et la cause qui déterminent la différence entre la forme sévère et la forme moins grave de l'hémophilie.

2- Comparaison du doc1 et 2 :

Doc 1 : ATG GAA GCT TAA GTA

Doc 2 : ATG GAA ACT TAA GTG

Ressemblance	Différence
Les deux documents ont le même nombre de nucléotides ; Les triplets 1, 2 et 4 sont identiques dans les 2 documents.	Les triplets de nucléotides 3 et 5 sont différents dans les 2 documents.

3- Origine de la maladie :

Chez le patient atteint de la forme grave :

Doc. 1 : ATG GAA GCT TAA GTA ADNt(normal)

Doc.2 : ATG GAA ACT TAA GTG ADNt(muté)
Il y a eu substitution de G par A en position 1 du 3^{ème} triplet et substitution de A par G en position 3 du 5^{ème} triplet.

Chez le patient de la forme atténuee :

Doc.1 : ATG GAA GCT TAA GTA ADNt(normal)

Doc.2 : ATG GAA GTT TAA GTG ADNt(muté)

Il y a eu substitution de C par T en position 2 du 3^{ème} triplet et substitution de A par G en position 3 du 5^{ème} triplet.

4- Séquence :

Chez l'individu normal :

Doc.1 : ATG GAA GCT TAA GTA ADNt(normal)
UAC CUU CGA AUU CAU ARNm(normal)

P : Tyr-Leu-Arg-Ile-His

Chez l'individu de la forme grave :

Doc.2 : ATG GAA ACT TAA GTG ADNt(muté)
UAC CUU UGA AUU CAC ARNm(muté)

P : Tyr-Leu

Chez le patient de la forme atténuee :

Doc.3 : ATG GAA GTT TAA GTG ADNt(muté)
UAC CUU CAA AUU CAC ARNm(muté)

P : Tyr-Leu-Gln-Ile-His

Cause de la maladie :

Chez le patient de la forme grave :

C'est la mutation non-sens ; il y a eu arrêt de la lecture à partir du 3^{ème} acide aminé.

Chez le patient de la forme atténuee :

C'est la mutation faux-sens ; en effet il y a substitution de Arg par Gln en position 3.

5- Explication :

Chez le patient de la forme grave : La mutation du 3^{ème} triplet a conduit à la formation d'un codon stop (UGA) ; la chaîne polypeptidique obtenue s'est écourtée et a perdu sa fonction.

Chez le patient de la forme atténuee : La mutation du 3^{ème} triplet a abouti à une substitution de Arg par Gln tandis que celle du 5^{ème} triplet n'a causé aucun changement dans la chaîne polypeptidique obtenue.

OG 6 REPRODUCTION HUMAINE

Partie A : Restitution des connaissances

I. Vrai ou faux :

1= Faux ; 2= Faux ; 3= Faux ; 4= Vrai ; 5= Faux ;
6= Vrai ; 7= Vrai ; 8= Faux ; 9= Vrai ; 10=Vrai ;
11= Vrai ; 12= Vrai ; 13= Vrai ; 14= Vrai ; 15= Vrai ; 16= Vrai ; 17= Vrai.

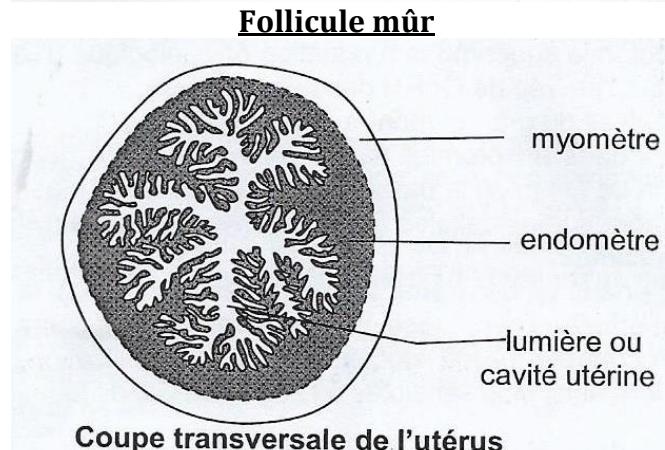
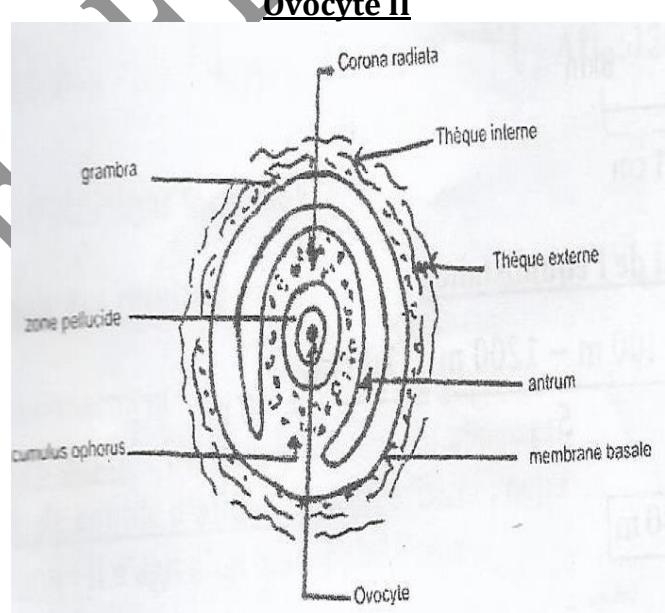
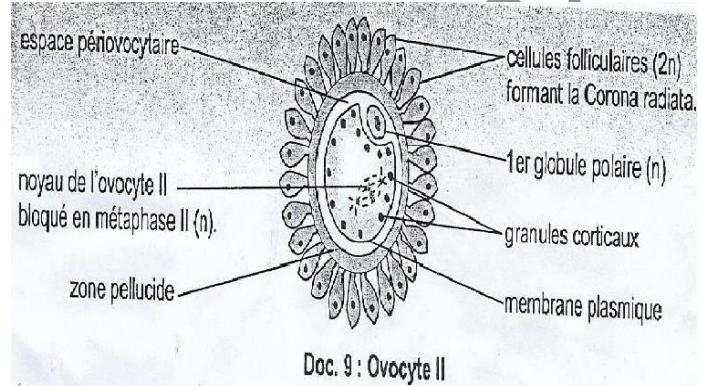
II. QCM :

1=c ; 2= c ; 3= c ; 4= a ; 5= a.

III. Appariement :

1- C ; 2- d ; 3- b ; 4- a.

IV. Schémas :



V. Réarrangement :

c-e-b-g-f-d-a.

VI. Appariement :

a= 2 ; b= 3 ; c= 4 ; d= 1.

Partie B : Application des connaissances

Exercice 1 : (Reproduction Humaine)

1-

a- Phénomène : Ovulation

b- Particularité : Ovulation provoquée.

2-

a- Interprétation :

Exp. 1 : La stimulation électrique du vagin ou du col de l'utérus provoque l'ovulation.

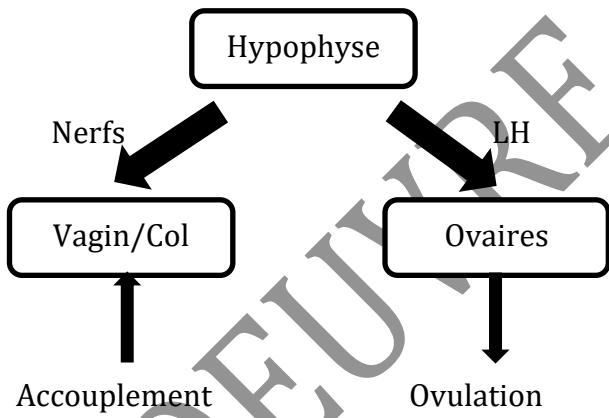
Le vagin et le col de l'utérus renferment des récepteurs sensoriels.

Exp. 2 : La dénervation du vagin et du col de l'utérus empêchent l'ovulation. Les nerfs reliés au vagin et au col de l'utérus conduisent l'influx nerveux qui déclenche l'ovulation.

Exp. 3 : L'hypophysectomie réalisée une heure après l'accouplement supprime l'ovulation. L'hypophyse est indispensable à l'ovulation.

Exp. 4 : L'hypophysectomie réalisée 3 heures après l'accouplement n'empêche pas l'ovulation. Le déclenchement de l'ovulation par l'hypophyse nécessite un délai d'au moins 3 heures. L'hypophyse est une glande endocrine.

b- Schéma fonctionnel :



Exercice 2 : (Reproduction Humaine)

1- Elément 10 : Follicule mûr

2- Classement : 7-4-2-9-10-11.

3-

a- Événement : Ovulation.

b- Fréquence : Une fois par cycle.

c- Caractéristique : Libération de l'ovocyte II.

4- Nombre de corps jaune :

1^{er} cas : 1 corps jaune

Justification : Les 2 embryons résultent de l'union d'un ovocyte II et d'un spermatozoïde qui produit un zygote ; celui-ci a donné 2

embryons de même sexe.

2^{ème} cas : 2 corps jaune

Justification : Dans ce cas, 2 ovocytes II sont fécondés par 2 spermatozoïdes identiques et donne 2 zygotes puis 2 embryons identiques (même sexe).

Exercice 3 : (Reproduction Humaine)

1- Identification et justification :

Courbe a : œstrogènes

Justification : présence de 2 pics.

Courbe b : Progestérone

Justification : présence d'un seul pic qui apparaît après le 1^{er} pic d'œstradiol.

2- Hypothèse : L'augmentation progressive des taux sanguins d'œstradiol et de progestérone indique une persistance du corps jaune qui n'est possible qu'en cas de grossesse.

3- Identification de l'hormone c :

C'est l'hormone chorionique gonadotrophine (HCG) ; cette hormone n'est sécrétée qu'après la formation du chorion puis du placenta.

4- Oui, parce qu'elle est produite après la nidation qui intervient une semaine après la fécondation.

Exercice 4 : (Reproduction Humaine)

1- Légende :

a= Thèques

b= granulosa

c= ovocyte I

d= Antrum

e= Thèques

f= cellules lutéales

x= follicule cavitaire

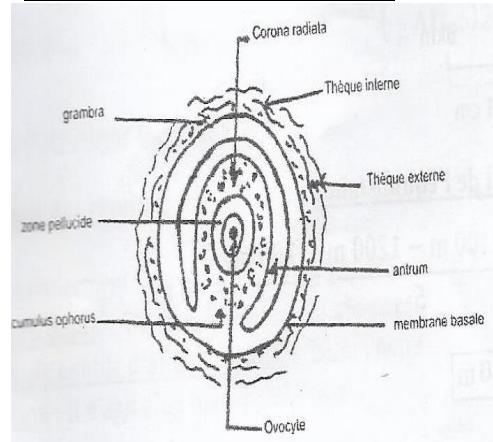
y= corps jaune.

2-

a- Structure :

Follicule cavitaire, follicule mûr et corps jaune.

b- Schéma du follicule mûr :



3- Identification :

- Hormone 1 : LH
- Hormone 2 : FSH
- Hormone 3 : Oestrogènes
- Hormone 4 : Progestérone.

4- Critères :

- LH : Présence d'un seul pic très important au milieu du cycle ;
- FSH : présence d'un seul pic modéré au milieu du cycle ;
- Oestrogènes : Présence de 2 pics au cours du cycle dont l'un en phase folliculaire et l'autre en phase lutéinique ;
- Progestérone : Présence d'un seul pic sécrété en phase lutéinique.

5- Origines et rôles :

Hormones	Origines	Rôles
LH	Antéhypophyse	<ul style="list-style-type: none"> - Déclenchement de l'ovulation ; - Transforme le follicule rompu en corps jaune.
FSH	Antéhypophyse	Stimule le développement des follicules.
Oestrogènes	Thèque interne ; Granulosa	Apparition, développement et maintien des caractères sexuels secondaires.
Progestérone	Cellules lutéiniques du corps jaune	<ul style="list-style-type: none"> - Dentellisation ; - Permet la sécrétion et le maintien de la grossesse ; - Elève la température du corps.

Exercice 5 : (Reproduction Humaine)

1- Explication :

- L'hypertrophie de l'hypophyse est due à l'absence du rétrocontrôle négatif ;
- L'hypertrophie des ovaires est due à l'hypersécrétion des hormones hypophysaires (FSH, LH) ;
- L'arrêt des cycles et la régression des voies génitales sont dus à l'absence des hormones ovariennes.

2- Méthodes :

- Injections d'hormones ovariennes ;

- Greffe d'ovaires ;

- Parabiose.

3-

- a- Oui

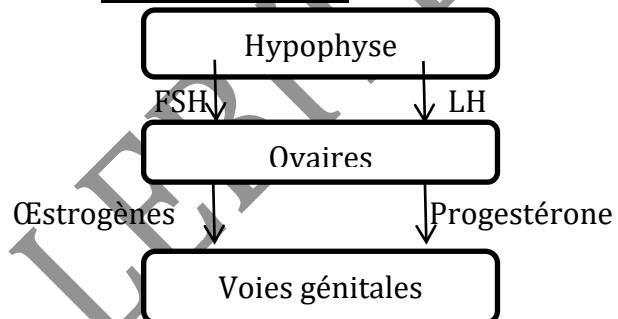
Justification : Les ovaires de la chatte hypophysectomisée produisent les hormones ovariennes qui par voie sanguine corrige les anomalies de la chatte malade.

- b- **Importance :** C'est de corriger les effets dus au dysfonctionnement des ovaires.

c- L'aspect :

- L'hypophyse va retrouver son état normal ;
- Les voies génitales resteront atrophiées.

d- Schéma résumé :



Exercice 6 : (Reproduction Humaine)

1- Informations :

- Les ovaires sont responsables de la menstruation.
- La menstruation est due à la chute du taux d'oestradiol et de progestérone.

2-

a- Informations :

Expériences d'Allen :

- La chute du taux d'oestradiol entraîne la menstruation.
- La progestérone inhibe la menstruation après l'action de l'oestradiol. La chute du taux de progestérone provoque la menstruation.
- L'apparition de la menstruation suite à la chute du taux de progestérone dépend de l'action préalable de l'oestradiol.

- b- **Conclusion :** Le déterminisme de la menstruation est la chute du taux d'oestradiol et de progestérone.

Justification : La présence de ces deux hormones en quantité suffisante empêche la menstruation.

Exercice 7 : (Reproduction Humaine)

1- Analyse du document 1a :

- **Avant la prise de la pilule :** Ce document montre la variation du taux d'hormones ovariennes. La concentration d'œstradiol est faible au début du cycle. Cependant elle présente 2 pics dont le 1^{er} est plus important en phase folliculaire. La progestérone est sécrétée uniquement en phase lutéinique et présente un seul pic en phase lutéinique.
- **Après la prise de la pilule :** Présence d'une seule hormone, l'œstradiol dont la sécrétion demeure relativement faible.

Conclusion : La pilule empêche la sécrétion normale des hormones ovariennes.

2- Analyse des courbes du document 1b :

Le document 1b montre la variation du taux d'hormones hypophysaires au cours de deux cycles consécutifs.

- **Avant la prise de la pilule :** Les taux de FSH et de LH sont normaux durant tout le cycle et présentent chacun un pic au milieu du cycle.
- **Après la prise de la pilule :** Les taux de FSH et de LH sont anormaux à cause de l'absence de pic.

Conclusion : La pilule empêche le pic des hormones hypophysaires.

3- Mode d'action de cette pilule : cette pilule bloque l'ovulation.

4- Trois méthodes contraceptives mécaniques :

Méthodes	Avantages	Inconvénients
Stérilet	Efficace à 90%	Couteux ; risque d'inflammation de l'endomètre ; GEU ; stérilité.
Diaphragme	Efficace	Couteux ; contraignant
Préservatif	Très efficace ; protection contre les IST et MST.	RAS

Exercice 8 : (Reproduction Humaine)

1- Rappel :

- **œstradiol :** Thèque interne et la granulosa.
- **Progestérone :** Cellule lutéale du corps jaune.

- **FSH et LH :** Hypophyse antérieur

2- Relation :

- Faible sécrétion d'œstradiol entraîne le feed-back négatif ;
- Forte sécrétion d'œstradiol entraîne le feed-back positif ;
- Forte sécrétion de progestérone entraîne le feed-back positif.

3- Interprétation : Pendant toute la durée de la prise du contraceptif, la concentration d'œstradiol est faible et constante ainsi que celles de FSH et LH. La concentration de progestérone est nulle.

La pilule entraîne un retro contrôle négatif sur le complexe hypothalamo-hypophysaire.

Conséquences :

- Absence de maturation des follicules ;
- Absence d'ovulation.

Partie C : Résolution des problèmes

Problème 1 : (Reproduction Humaine)

1- Problème posé : Il s'agit de connaître l'origine de l'anomalie du nombre des chromosomes.

2-

a- Analyse des caryotypes :

Fig. 1 : Le caryotype a 23 paires de chromosomes dont la 23^{ème} paire est formée de 2 chromosomes sexuels identiques (X) ; il appartient à un sujet féminin.

Fig. 2 : Le caryotype a 23 paires de chromosomes dont la 23^{ème} paire est formée de 2 chromosomes sexuels différents (XY) ; il appartient à un sujet mâle.

b- Nombre total de chromosomes :

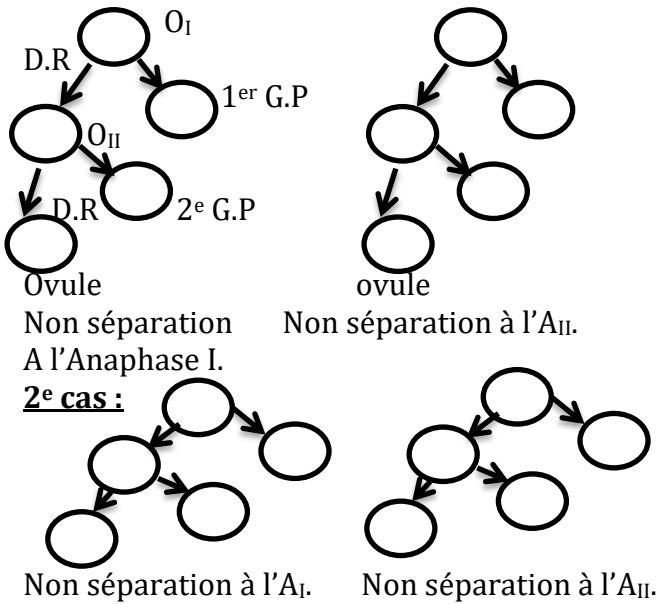
Gamètes	Nombre total	Nombre de gonosomes
Spermatozoïdes	23	X ou Y
Ovule	23	X

3- Apport chromosomique d'ovule :

Ovule	Nombre total	Nombre de gonosomes
1 ^{er} cas	22	0
2 ^{ème} cas	24	XX

4- Explication :

1^{er} cas :



Differences	Présence de la zone pellucide pourvue de récepteurs	Absence de zone pellucide.
Ressemblances	Spermatozoïdes et ovocytes II de même espèce.	

Déduction : La zone pellucide du gamète femelle joue un rôle important dans la reconnaissance mutuelle des gamètes.

5- Explication : La zone pellucide possède des récepteurs protéiques qui reconnaissent les glycoprotéines, situées sur la membrane des spermatozoïdes.

6- Hypothèse à retenir : La présence des récepteurs au niveau de la zone pellucide.

Problème 3 : (Reproduction Humaine)

1- Problème posé : Il s'agit de comprendre la reconnaissance mutuelle entre les gamètes et la monospermie.

2- Analyse des résultats de l'exp. 1 :

La mise en présence des ovocytes II et des spermatozoïdes de mêmes espèces avec des spermatozoïdes d'espèces différentes, montre que seuls les spermatozoïdes de même espèce que l'ovocyte II s'accroissent et fécondent les ovocytes II.

- Hypothèses :

- Les gamètes doivent être de même espèce ;
- Présence des éléments de reconnaissance au niveau des gamètes ;
- Présence de la zone pellucide.

3- Analyse de l'exp. 2 :

Exp.A : 2 gamètes de même espèce montrent un accroissement et une fécondation.

Exp.B : 2 gamètes d'espèce différentes ne montrent pas d'accroissement, pas de fécondation.

Exp.C : Un spermatozoïde différent de l'ovocyte II, dépourvu de la zone pellucide ne présente pas d'accroissement mais il y a fécondation.

4- Comparaison :

	Exp.2 B	Exp.2 C
--	---------	---------

1- Problème posé : Il s'agit de déterminer la cause de l'état infantile de la jumelle N.

2- Analyse comparée du doc1 (a et b) : Le document 1 présente l'évolution des taux d'hormones ovaries chez deux jumelles pendant un cycle de 28 jours.

Chez la jumelle N doc1a : les taux d'hormones ovaries sont faibles et stables durant tout le cycle.

Chez la jumelle M doc 1b : Le taux d'estrogènes présente 2 pics l'un en phase folliculaire et l'autre en phase lutéinique. Le taux de progestérone faible au début du cycle présente un pic en phase lutéinique.

3- Hypothèse : Mauvais fonctionnement des ovaires (sécrétion insuffisante d'hormones ovaries).

4- Conclusion : Les hormones ovaries sont indispensables au développement normal de l'utérus et à l'apparition des menstrues.

5- Comparaison : Le caryotype de la jumelle M présente 23 paires de chromosomes dont 22 paires d'autosomes et une paire de gonoosome XX tandis que le caryotype de la jumelle N présente 22 paires d'autosomes et un seul chromosome sexuel X.

Conclusion : La jumelle N est atteinte du syndrome de Turner.

6- Origine : Méiose anormale chez des

parents. Car il y a non disjonction des chromosomes sexuels soit à l'anaphase I ou à l'anaphase II.

Problème 4 : (Reproduction Humaine)

- 1- **Problème posé :** Il s'agit de trouver une réponse à la stérilité du couple.
- 2- **Analyse du doc1 et doc2 et conclusion :**

Document 1 : Ce document montre l'évolution du taux d'hormones ovariennes chez madame X au cours d'un cycle de 28 jours.

Le taux d'œstrogènes présente 2 pics dont le 1^{er} est plus important pendant la phase folliculaire et le 2^e moins important pendant la phase lutéinique.

Le taux de progestérone présente un pic en phase lutéinique.

Document 2 : Ce document présente l'évolution du taux d'hormones hypophysaires chez madame X au cours d'un cycle de 28 jours. Le taux d'hormones hypophysaires présente un pic au milieu du cycle ; pic important pour la LH et modéré pour la FSH.

Conclusion : Madame X présente des variations des taux d'hormones ovariennes et hypophysaires normales ; elle est donc féconde (fertile).

3- Analyse du doc3 et conclusion :

Le document 3 montre les résultats du spermogramme de Mr X et celui d'un témoin. Mr X présente :

- Un volume d'éjaculat faible ;
- Un Ph et une viscosité normaux ;
- Un nombre de spermatozoïde réduit ;
- Un pourcentage de vitalité faible ;
- Un pourcentage assez élevé de formes atypiques ;
- Une mobilité de spermatozoïde nulle.

Conclusion : Les résultats du spermogramme de Mr X sont anormaux ; Mr X est donc stérile.

- 4- **Réponse :** Le responsable de la stérilité du couple est Mr X.

5- Solution :

Insémination artificielle.

Problème 5 : (Reproduction Humaine)

- 1- **Problème posé :** Il s'agit de chercher à expliquer la raison de la persistance du corps jaune après la fécondation.

2- Analyse du document 1 :

Ce document représente la mesure des concentrations plasmiques de progestérone et

de HCG chez la femme au cours de deux cycles (un cycle sans grossesse et un cycle avec grossesse).

Cycle sans grossesse : En phase folliculaire, les taux de progestérone et de HCG sont nuls. A partir de l'ovulation jusqu'aux prochaines règles, on observe une production de progestérone avec un pic de 4ng/ml entre le 14^e et 28^e jour. Il n'y a pas production de HCG.

Cycle avec grossesse : Du 1^{er} au 14^e jour, les taux de progestérone et de HCG sont nuls. A partir de l'ovulation, le taux de progestérone augmente progressivement alors que l'HCG apparaît bien après et son taux augmente progressivement aussi.

3-

- a- **Origine de la progestérone :** La progestérone est produite par le corps jaune.

b- Explication : L'augmentation de la concentration de progestérone à partir du 20 et 21^e jour est due à la mise en place du trophoblaste producteur de l'HCG favorisant la persistance du corps jaune (corps jaune gravidique).

4-

a- Analyse des résultats du doc2 :

Document 2 montre la production de progestérone lors des injections respectives de HCG et d'un broyat de trophoblaste à partir du 22^e jour des cycles des femelles de macaques.

La femelle 1 : L'injection de HCG au 22^e jour provoque une augmentation brusque de taux de progestérone avec un pic plus important.

La femelle 2 : L'injection d'un broyat de trophoblaste produit les mêmes effets que celle de l'HCG.

b- Conclusion : L'HCG est une hormone produite par les cellules du trophoblaste.

5- Hypothèse : La persistance du corps jaune est due à l'action de l'HCG sur les cellules lutéiniques du corps jaune.

6- Origine de HCG : L'HCG est sécrétée par le trophoblaste.

Rôle : L'HCG stimule le développement du corps jaune gravidique.

Problème 6 : (Reproduction humaine)

- 1- **Problème posé :** Il s'agit de comprendre le mode d'action des pilules et de déterminer l'organe sur lequel les

hormones contenues dans la pilule exercent leur action.

2- Comparaison des documents 1 et 2 :

Les deux documents présentent l'évolution des taux plasmatiques de LH, d'œstradiol et de progestérone au cours du temps.

Dans le document 1, l'évolution des taux plasmatiques de ces hormones présente des variations importantes avec des pics de sécrétion pendant trois cycles.

Par contre, dans le document 2 les taux plasmatiques de ces hormones sont presque constants et faibles pour l'œstradiol et la LH ; nul pour la progestérone.

3- Explication du document 3 :

L'augmentation du taux important de LH à la suite de la castration s'explique par la suppression des feed-back exercés par les ovaires sur le complexe hypothalamo-hypophysaire.

4- Analyse du doc4 et mise en évidence des phénomènes physiologiques :

- **Analyse :** Le doc4 traduit l'évolution du taux plasmique chez une femelle de singe castrée soumise aux injections ou perfusion d'œstradiol aux concentrations différentes.

Les injections d'œstradiol à faible concentration diminuent considérablement le taux plasmatique de LH jusqu'à devenir presque nul.

La perfusion d'œstradiol à forte dose entraîne une forte augmentation du taux de LH qui atteint son pic.

- Mise en évidence des phénomènes physiologiques :

A faible dose, l'œstradiol exerce un feed-back négatif et à forte dose un feed-back positif.

5- Mode d'action des pilules :

Les pilules exercent un feed-back négatif sur le complexe hypothalamo-hypophysaire. (Bloque le pic de LH et l'ovulation).

6- Oui.

Justification : Elle bloque le pic de LH donc l'ovulation.

Problème 7 : (Reproduction humaine)

- 1- **Problème posé :** Il s'agit de déterminer la cause de l'arrêt de la puberté chez les 2 frères A et B âgés de plus de 20ans.

2-

a- Comparaison :

- **Ressemblance :** Les 3 frères A, B et C秘rètent la testostérone.

- **Différence :** Les frères A et B produisent un taux de testostérone inférieur à 300ng.dL⁻¹(en dessous des valeurs physiologiques) alors que chez le frère C ce taux est supérieur à 900ng.dL⁻¹ (en dessus des valeurs physiologiques normales).

b- Hypothèses :

- Dysfonctionnement hypothalamique ;
- Dysfonctionnement Hypophysaire ;
- Dysfonctionnement des testicules (cellules de Leydig).

3-

a- Informations :

Document 1 : Hypersécrétion de LH chez les frères A et B par rapport au sujet témoin C.

Document 2 : Réduction presque de moitié du nombre de pulses de LH produite en 24h par les frères A et B par rapport au sujet normal C.

Cause : Réduction de la fréquence des pulses de LH suite au dysfonctionnement hypothalamique.

b- Oui.

Indication : Injection de la GnRH à des doses physiologiques chez les deux frères A et B. Ou injection de LH à des doses physiologiques chez les deux A et B.

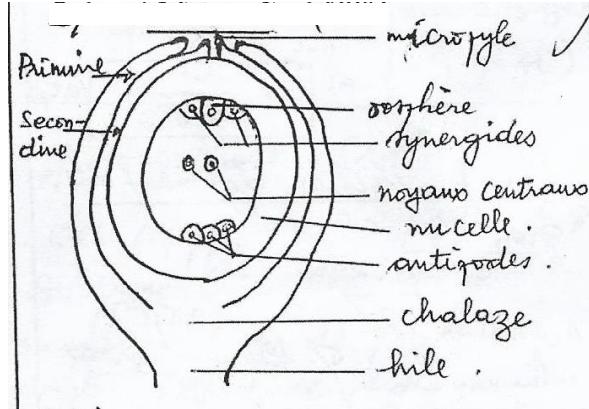
OG 7

REPRODUCTION CHEZ LES SPERMAPHYTES

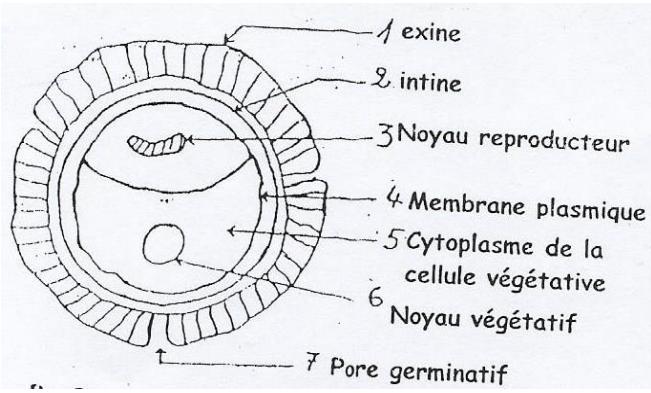
Partie A : Restitution des connaissances

I. **QCM :** 1= c ; 2= c.

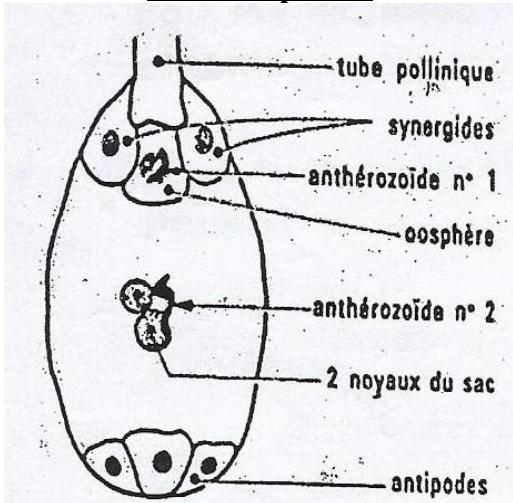
II. **Schéma :**



Ovule droit



Grain de pollen



Double fécondation

Partie B : Application des connaissances

Exercice 1 :

1- Nom des figures A et B :

Figure A : début de la germination du grain de pollen.

Figure B : Fin de la germination du grain de pollen et formation des anthérozoïdes.

2- Annotation :

1= exine ; 2= intine ; 3= cytoplasme ; 4= pore germinatif ; 5= noyau reproducteur ; 6= tube pollinique ; 7= noyau végétatif.

3- Phénomène : Double fécondation.

4- Oui, c'est la caractéristique des végétaux supérieurs.

5-

a- Age de l'organe D et justification :

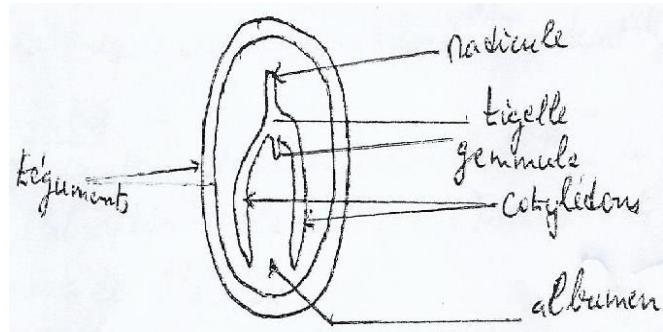
L'organe D est plus âgé que celui de la figure C.

Justification : C montre la formation de l'œuf et l'organe D montre le développement de l'œuf.

b- Devenir de chacun des éléments :

1 et 5 : dégénèrent ; 3 : forme l'albumen ; 2 : embryon.

Schéma annoté de la graine :



Exercice 2 :

1- Légende :

1= feuilles ; 2= axe épicotylé ; 3= axe hypocotylé ; 4= racines ; 5= cotylédons.

2- Transformation morphologique :

- Gonflement des cotylédons ;
- Déchirure des téguments ;
- La radicule s'allonge et s'enfonce dans le sol ;
- La tige s'allonge et porte les cotylédons hors du sol ;
- La gemmule se développe et donne les 1ères feuilles ;
- Les cotylédons flétrissent et tombent.

3-

- Phénomène :** Hydrolyse (digestion).
- Enzyme :** Amylase.

4- Condition externe : Aération du sol.

Condition interne : La graine doit être mûre morphologiquement et physiologiquement.

Exercice 3 :

1- Modes de pollinisation :

- Type 1 :

Pollinisation directe et pollinisation croisée.

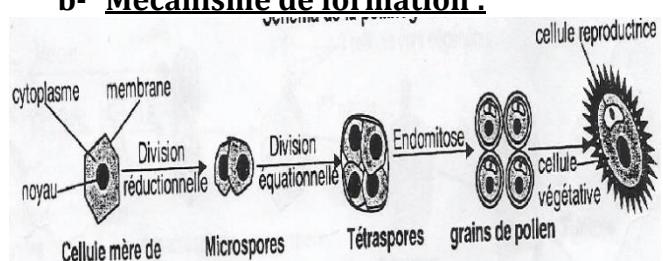
- Type 2 :

Pollinisation directe et pollinisation croisée.

2-

a- Nom : Anthère

b- Mécanisme de formation :



3- Génotypes possibles :

- Type 1 : $\left(\frac{L}{L}\right)$ ou $\left(\frac{l}{l}\right)$

Justification : Il possède l'allèle dominant et peut présenter 2 génotypes.

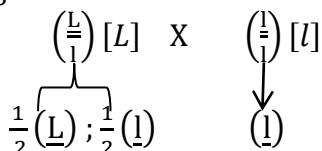
- Type 2 : $\left(\frac{1}{1}\right)$

Justification : Il possède l'allèle récessif et ne peut présenter qu'un génotype.

4- Interprétation :

Les résultats 50% de type 1 et 50% de type 2 sont caractéristiques d'un cas de back-cross du monohybridisme.

Pour cela on doit croiser les fleurs de type 1 hétérozygotes avec les fleurs de type 2 homozygotes récessifs.



Echiquier :

	$\frac{1}{2}(L)$	$\frac{1}{2}(l)$
(l)	$\frac{1}{2} \left(\begin{smallmatrix} L \\ l \end{smallmatrix} \right) [L]$	$\frac{1}{2} \left(\begin{smallmatrix} l \\ l \end{smallmatrix} \right) [l]$

Conclusion : Le mode de pollinisation qui a conduit à ces résultats est la pollinisation croisée.

Exercice 4 :

1-

a- **Classement :** 2-3-1.

Justification :

Figure 2 : Elle montre un sac pollinique plein contenant des cellules mères du grain de pollen.

Figure 3 : Elle montre un sac pollinique contenant des microspores regroupées 2 à 2.

Figure 1 : Elle montre un sac pollinique contenant des tétrades.

Précision : Etamine (anthère).

b- Phénomène cytologique :

Figure 1 : Division équationnelle.

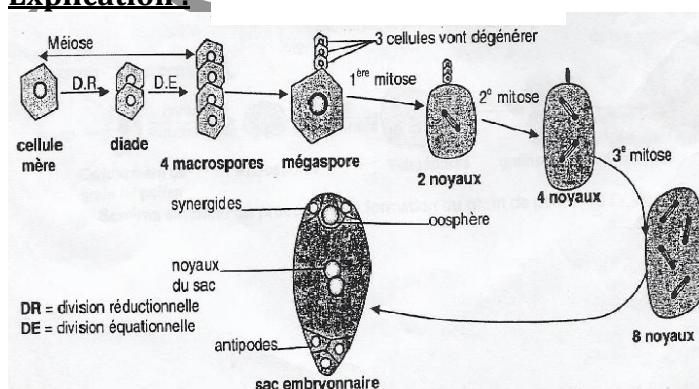
Figure 2 : Mitose simple.

Figure 3 : Division réductionnelle.

Les organes mâles à maturité libèrent les grains de pollen.

c- Cellule X: Oosphère

Explication :



2-

a- Germination du grain de pollen.

b- 1^{er} anthérozoïde féconde l'oosphère et le 2^{ème} féconde les 2 noyaux centraux.

c- **Résultat :** La fécondation de l'oosphère donne l'œuf principal et la fécondation des 2 noyaux centraux donne l'œuf accessoire.

Devenir : L'œuf principal donne la plantule et l'œuf accessoire donne l'albumen.

Exercice 5 :

1- **Titre :** Grain de pollen.

Annotation :

1= Pore germinatif ; 2= exine ; 3= intine ; 4= Membrane plasmique ; 5= cellule reproductrice ; 6= cellule végétative.

2-

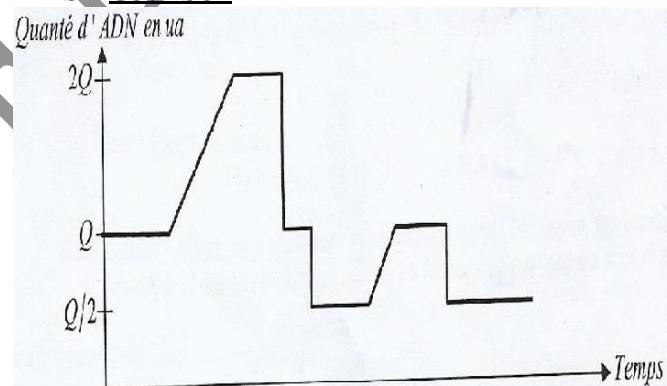
a- Annotation :

a= cellule mère du grain de pollen : 2n chromosomes.

b= Microspore : n chromosome.

c= Grain de pollen : n chromosome.

b- Courbe :



3-

a- **Phénomène :** Méiose et fécondation.

b- Parce que la méiose réduit de moitié le nombre de chromosomes dans les cellules reproductrices et la fécondation rétablit la diploïdie dans la cellule œuf.

Exercice 6 :

1- Annotation : (figure 1)

1= vaisseau conducteur ; 2= Raphé ; 3= hile ; 4= Chalaze ; 5= sac embryonnaire ; 6= primine 7= secondine ; 8= micropyle.

2- Titre :

a= cellule à 2 noyaux en division de mitose incomplète ;

b= tétrade ;

c= megasporide en division et dégénérescence de 3 macrospores ;

d= cellule mère du sac embryonnaire ;

e= cellule à 4 noyaux

f= cellules à 8 noyaux ;

g= sac embryonnaire.

Classification : d-b-c-a-e-f-g.

Phénomène :

a-b : méiose ;

b-c : dégénérescence des 3 macrospores ;

c-f : trois mitoses incomplètes ;

f-g : organisation des noyaux du sac embryonnaire.

3-

a- **Légende de la figure 3 :**

1= Œuf principal (a= 1^{er} anthérozoïde ; b= oosphère) ;

2= Œuf accessoire (c= noyaux centraux ; d= 2^e anthérozoïde).

b- **Phénomène :** Double fécondation.

Exercice 7 :

1- **Précision :**

Figure 1 : Anthère

Figure 2 : Ovule

2- **Schéma :**

Figure 1 :

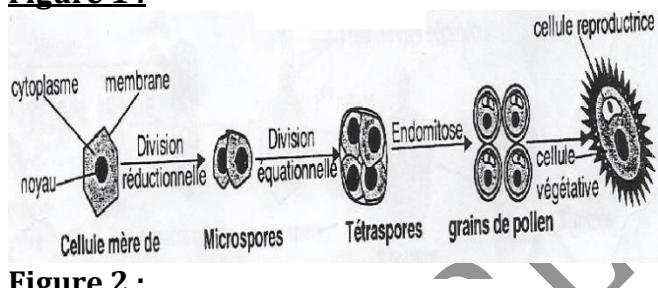
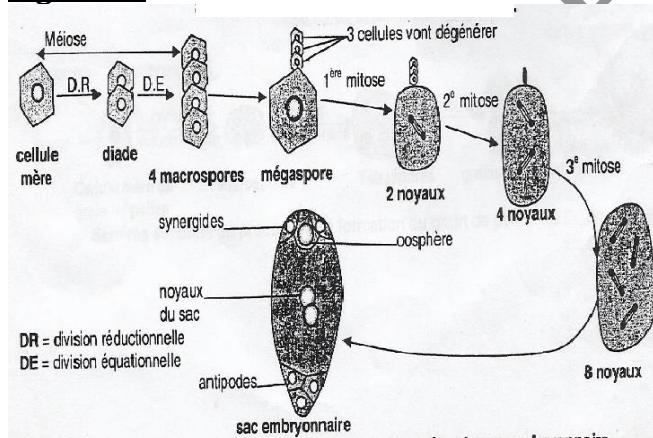


Figure 2 :



3-

a- **Hétérofécundation.**

Différence :

Autofécundation : conservation de l'information génétique.

Hétérofécundation : Brassage de l'information génétique.

b- **Explication :**

Différente s parties	Origine	Devenir
Téguments	téguments de l'ovule fécondé.	Dégénérescence
Embryon	développement de l'œuf principal.	radicule ; racine ; tige.
Cotylédons	développement de l'œuf accessoire	dégénérescence

Partie : Résolution d'un problème

1- **Problème posé :** Il s'agit de comprendre le phénomène de coulure.

2- **Explication :** Le grain de pollen transporté puis déposé sur le stigmate germe en émettant un tube pollinique. Le noyau végétatif descend en bas du tube puis dégénère alors que le noyau reproducteur subit une mitose simple pour donner 2 anthérozoïdes : Le 1^{er} fusionne avec l'oosphère pour former l'œuf principal, le 2^{ème} fusionne avec les 2 noyaux centraux pour former l'œuf accessoire.

Après plusieurs mitoses, l'œuf principal donne l'embryon et l'œuf accessoire donne l'albumen. L'embryon et l'albumen forment la graine. L'ovaire se transforme en fruit.

3- **Interprétation et hypothèse :**

Le document 2 présente les résultats de l'étude de la germination du grain de pollen en fonction du milieu.

Lot 1 : Les grains de pollen en présence d'eau pure éclatent à cause de la pénétration massive d'eau par osmose (milieu très hypotonique).

Lot 2 : Les grains de pollen en présence de la solution nutritive germent car ils utilisent les substances nutritives.

Hypothèse : Le phénomène de coulure est dû à la pénétration massive d'eau dans les grains de pollen.

4- **Interprétation du document 3 :**

Le document 3 présente la variation du nombre de grains de pollen germés en fonction de l'eau disponible au niveau du stigmate.

Le nombre de grains de pollen germés diminue au fur et à mesure que la quantité d'eau augmente : les grains de pollen éclatent par entrée massive d'eau.

Oui ; la rareté des fruits est due au phénomène de coulure.

5- **Conclusion :** Le phénomène de coulure est dû à l'abondance des pluies.

OG 9 GENETIQUE

Partie A : Restitution des connaissances

I. Appariement :

a= 3 ; b= 4 ; c= 2 ; d= 1.

II. Vrai ou faux :

1= Vrai ; 2= Faux ; 3= Faux ; 4= Vrai.

Partie B : Applications des connaissances

Exercice 1 : (Génétique des diplontes)

1- Renseignements :

- Dans les deux croisements, on étudie la transmission de deux caractères gouvernés par deux couples d'allèles : c'est un dihybridisme ;
- La F1 du 1^{er} croisement est homogène et son phénotype rappelle celui de l'un des parents (corps gris et ailes normales). Donc les allèles gris et normales dominent respectivement les allèles jaune et dépourvues de nervure.

Symbolique : gris : G ; jaune : g ; normale : N ; dépourvu de nervure : n.

- Les deux croisements réciproques ne donnent pas les mêmes résultats en F1 pour les deux couples d'allèles : c'est donc une hérédité gonosomale ;
- La F1 du 2^{ème} croisement donne un chassé-croisé pour les deux couples d'allèles : les deux gènes sont portés par le chromosome sexuel X.

2- Génotypes des parents et des individus de F1 :

1^{er} croisement : femelle [GN] x mâle [gn]

Génotypes : $\left(\begin{array}{c} X_N^G \\ \hline \hline X_n^g \end{array} \right)$ $\left(\begin{array}{c} X_n^g \\ \hline Y \end{array} \right)$

Gamètes : $\left(\begin{array}{c} X_N^G \\ \hline \hline X_n^g \end{array} \right)$ $\frac{1}{2} \left(\begin{array}{c} X_n^g \\ \hline Y \end{array} \right); \frac{1}{2} (Y)$

Echiquier de croisement

	$\frac{1}{2} \left(\begin{array}{c} X_n^g \\ \hline Y \end{array} \right)$	$\frac{1}{2} (Y)$
$\left(\begin{array}{c} X_N^G \\ \hline \hline X_n^g \end{array} \right)$	$\frac{1}{2} \left(\begin{array}{c} X_N^G \\ \hline \hline X_n^g \end{array} \right) [GN]$	$\frac{1}{2} \left(\begin{array}{c} X_N^G \\ \hline Y \end{array} \right) [GN]$

Résultats : 100% [GN] mâle et femelle.

2^{ème} croisement : Femelle [gn] x mâle [GN]

Génotypes : $\left(\begin{array}{c} X_n^g \\ \hline \hline X_N^G \end{array} \right)$ $\left(\begin{array}{c} X_N^G \\ \hline Y \end{array} \right)$

Gamètes : $\left(\begin{array}{c} X_n^g \\ \hline Y \end{array} \right)$ $\frac{1}{2} \left(\begin{array}{c} X_N^G \\ \hline Y \end{array} \right); \frac{1}{2} (Y)$

Echiquier de croisement

	$\frac{1}{2} \left(\begin{array}{c} X_N^G \\ \hline Y \end{array} \right)$	$\frac{1}{2} (Y)$
$\left(\begin{array}{c} X_n^g \\ \hline Y \end{array} \right)$	$\frac{1}{2} \left(\begin{array}{c} X_N^G \\ \hline \hline X_n^g \end{array} \right) [GN]$	$\frac{1}{2} \left(\begin{array}{c} X_n^g \\ \hline Y \end{array} \right) [gn]$

Résultats phénotypiques : $\frac{1}{2}$ femelle [GN] ;

$\frac{1}{2}$ mâle [gn]

Exercice 2 : (Génétique des haplontes)

1- Classement :

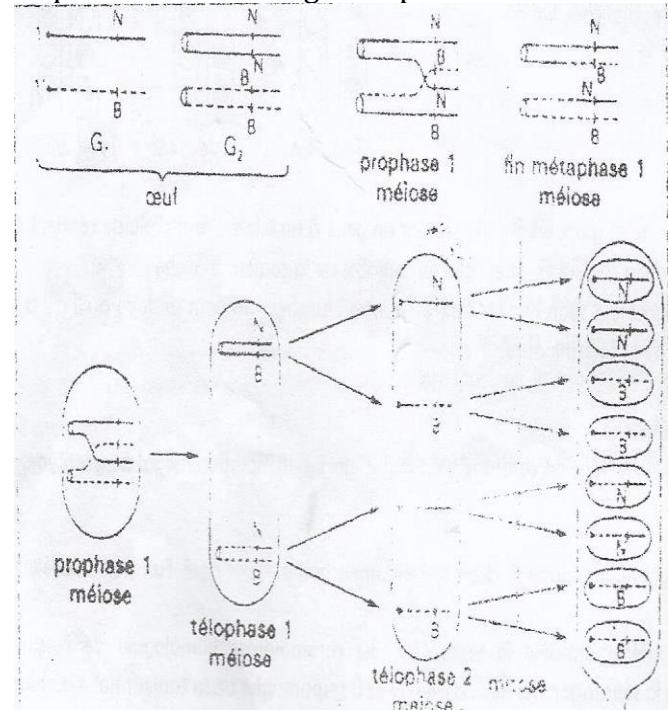
- **Asques de type 4/4 :** 5 ; 8 ; 10 ; 15 ; 16 ; 19.
- **Asques de types 2/2/2/2 :** 7 ; 11 ; 2 ; 3 ; 6.
- **Asques de type 2/4/2 :** 9 ; 12 ; 1 ; 4 ; 13
- **Asques parentaux :** 14 ; 17 ; 18.

2- Génotypes :

- Souche noire : (N)
- Souche blanche : (B)
- Cellule œuf : ($\frac{N}{B}$)

3- Comportement des chromosomes durant la méiose ayant conduit à l'asque 7 :

L'asque 7 est de type 2/2/2/2, il s'agit d'un asque issu du crossing-over pendant la méiose.



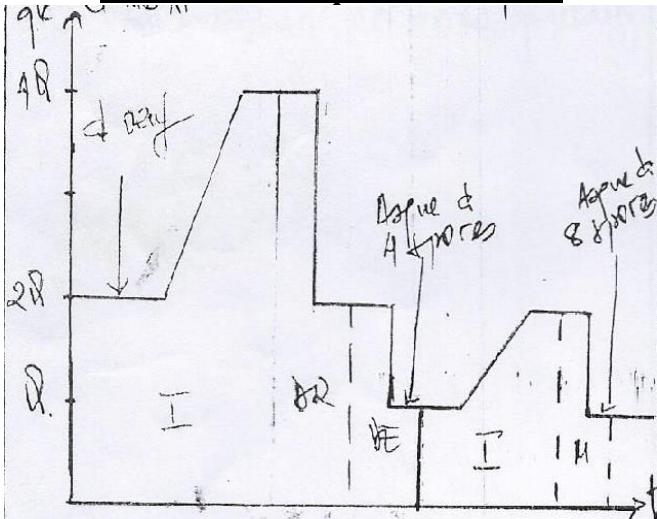
a- Distance gène centromère :

$$d = \frac{1}{2} \frac{\text{nbre d'asques post-réduits} \times 100}{\text{nbre total d'asques}}$$

$$d = \frac{110}{216} \times 100$$

$$d = 31,25 \text{ CM ou } 31,5 \text{ UR.R}$$

b- Variation de la quantité d'ADN :



Exercice 3 : (Génétique humaine)

1- **Dominance** : L'allèle responsable de chaque maladie est récessif.

Justification : Tous les individus malades sont issus des parents sains.

Symboles :

- **Agammaglobulinémie** :

Normal : A ; anormal : a.

- **Myopathie** :

Normal : M ; anormal : m.

2- **Localisation** :

- **Cas d'agammaglobulinémie** :

Gène sur Y : Garçons malades issus des pères sains : rejetée ;

Gène sur X : Tous les garçons malades ont reçu Xa de leur mère hétérozygote : Hypothèse possible ;

Gène sur les autosomes : Tous les enfants malades sont nés des parents phénotypiquement sains : Hypothèse possible.

Conclusion : du fait que la maladie n'atteint que les garçons, l'hypothèse sur X est la plus probable.

- **Cas de la myopathie** : même raisonnement avec agammaglobulinémie.

Les 2 gènes sont donc portés sur X.

3- Génotypes :

$$2 : \left(\frac{X_A^M}{X_a^M} \right); 4 : \left(\frac{X_A^M}{Y} \right); 5 : \left(\frac{X_a^M}{Y} \right); 6 : \left(\frac{X_A^M}{X_A^M} \right) \text{ ou } \left(\frac{X_A^M}{X_a^M} \right); 11 : \left(\frac{X_a^M}{X_a^m} \right); 12 : \left(\frac{X_a^m}{Y} \right).$$

Exercice 4 : (Génétique des haplontes)

1- Nombre de types d'asques :

❖ Classement :

- Pour les asques pré-réduits :

Type 4/4 : VII ; XII ; XIII ; XIV et XV.

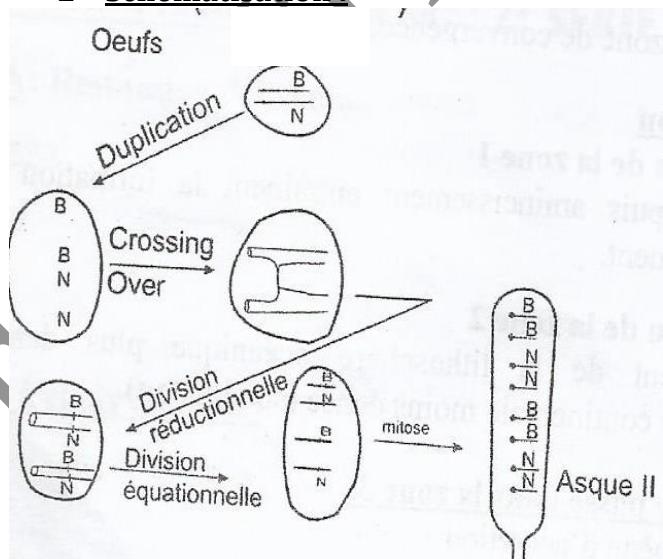
- Pour les asques post-réduits :

Type 2/4/2 : I ; IV ; VIII ; X et XI.

Type 2/2/2/2 : II ; III ; V ; VI et IX.

❖ Nombre de type d'asques : 03.

2- Schématisation :



3- Distance gène centromère :

$$d = \frac{1}{2} \frac{\text{nbre d'asques post-réduits}}{\text{nbre total d'asques}} \times 100$$

$$\text{AN} : d = \frac{110}{215} \times 100 \rightarrow d = 33,33 \text{ UR}$$

4- **Intérêt principal** : L'étude de la génétique des haplontes facilite la compréhension des différents aspects de l'expression des gènes.

Exercice 5 : (Génétique humaine)

1- **Mode de transmission** : Allèle responsable est récessif.

Justification : Les parents sains ont des enfants (III3 et III4) albinos.

Symbol : allèle normal : A ; allèle anormal : a.

2- **Localisation** :

- **Gène sur Y** : rejeté

- **Gène sur X** : rejeté

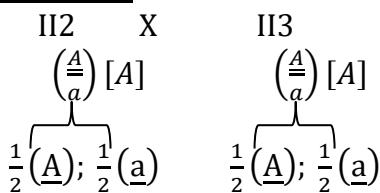
- **Conclusion** : Gène responsable est

porté sur les autosomes.

3- Génotypes :

II2 ; II3 : $\left(\begin{array}{c} A \\ a \end{array}\right)$; III1 ; III2 : $\left(\begin{array}{c} A \\ A \end{array}\right)$ ou $\left(\begin{array}{c} A \\ a \end{array}\right)$

4- Probabilité :



\diagdown	$\frac{1}{4}(n+s+)$	$\frac{1}{4}n+s$	$\frac{1}{4}(ns+)$	$\frac{1}{4}(ns)$
(ns)	$\frac{1}{4}\left(\begin{array}{c} n+s+ \\ n \quad s \end{array}\right)$	$\frac{1}{4}\left(\begin{array}{c} n+s \\ n \quad s \end{array}\right)$	$\frac{1}{4}\left(\begin{array}{c} ns+ \\ n \quad s \end{array}\right)$	$\frac{1}{4}\left(\begin{array}{c} ns \\ n \quad s \end{array}\right)$
	$[n+s+]$	$[n+s]$	$[ns+]$	$[ns]$

25% $[n+s+]$ yeux rouges sombres ;
50% $[n+s]$; $[ns+]$ yeux rouge vifs ;
25% $[ns]$ yeux blancs.

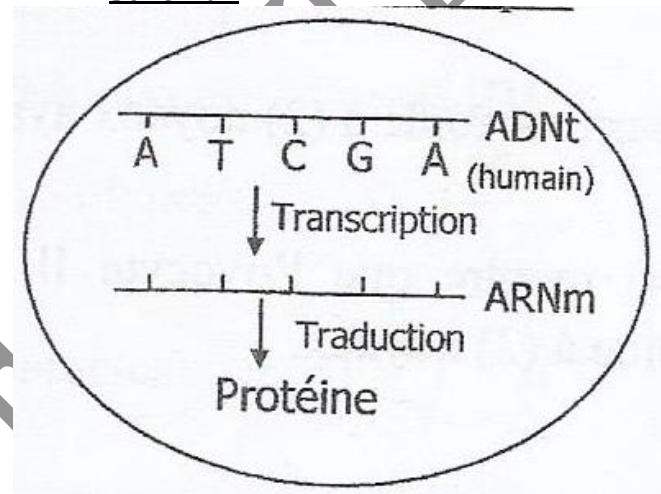
Conclusion : Les résultats théoriques sont conformes aux résultats pratiques le gène est donc indépendant.

Exercice 7 : (Génétique génétique)

1- Moment de la vie cellulaire :

Métagamète.

2- Schéma :



3- Justification :

Universalité du code génétique.

4- Glande :

Pancréas.

Rôle : Régulateur du taux de sucre dans le sang.

Exercice 8 : (Génétique formelle)

1- Explication des résultats

Caractère étudié : Un seul, couleur du plumage.

Nombre de couple d'allèles : Un seul (barré, rouge).

Type d'hybridation : Il s'agit d'un monohybridisme.

Analyse du 1^{er} croisement : F1 homogène, conforme à la 1^{ère} loi de Mendel, les parents croisés sont de race pure.

Rapport de dominance : L'allèle barré domine l'allèle noir.

Symboles : Barré : B et noir : b.

Analyse du 2^{ème} croisement : F1 hétérogène et montre un chassé-croisé, la 1^{ère} loi de Mendel n'est pas respectée.

Localisation du gène : Résultats en fonction

\diagdown	$\frac{1}{2}(\underline{A})$	$\frac{1}{2}(a)$
$\frac{1}{2}(\underline{A})$	$\frac{1}{4}\left(\begin{array}{c} \underline{A} \\ A \end{array}\right)[A]$	$\frac{1}{4}\left(\begin{array}{c} \underline{A} \\ a \end{array}\right)[A]$
$\frac{1}{2}(a)$	$\frac{1}{4}\left(\begin{array}{c} \underline{a} \\ A \end{array}\right)[A]$	$\frac{1}{4}\left(\begin{array}{c} \underline{a} \\ a \end{array}\right)[a]$

Cette probabilité est de $\frac{2}{3}$ car on a déjà un enfant $\left(\begin{array}{c} a \\ a \end{array}\right)$. La probabilité pour 2 hétérozygotes aient un albinos est $\frac{1}{4}$.

$$\text{D'où } P = \frac{1}{100} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} \rightarrow P = \frac{1}{600}$$

Exercice 6 : (Génétique des diplontes)

A.

1. Allèles présents :

Gamètes femelles : n+ et s.

Gamètes mâles : n et s+.

2. Couleur des yeux :

Les individus F1 reçoivent tous 4 allèles. Ils produisent donc le pigment brun et le pigment rouge vif. Ils ont donc des yeux de couleur rouges sombres.

B.

1) Nom : Back-cross

2) Démonstration :

Les phénotypes obtenus indiquent que les drosophiles F1 ont dû produire 4 types de gamètes équiprobables.

Hypothèse : Cas de complémentarité avec gènes indépendants.

Vérification de l'hypothèse :

F1 $[n+s+]$ x P[ns]

$\left(\begin{array}{c} n+s+ \\ n \quad s \end{array}\right)$ $\left(\begin{array}{c} n \quad s \\ n \quad s \end{array}\right)$

$\frac{1}{4}(n+s+); \frac{1}{4}(n+s)$ (ns)

$\frac{1}{4}(ns+); \frac{1}{4}(ns)$

du sexe et la présence du chassé-croisé prouve que le gène est porté sur le chromosome sexuel X.

Hypothèse : Cas d'un monohybridisme avec dominance absolue et gène situé sur X.

Vérification de l'hypothèse :

- 1^{er} croisement :

Phénotypes : $\sigma[B]$ x

Génotypes : $(\underline{\underline{X^B}})$

Gamètes : $(\underline{X^B})$

$\rho[b]$

$(\underline{\underline{X^b}})$

$\frac{1}{2}(\underline{X^b}); \frac{1}{2}(\underline{Y})$

Echiquier de croisement

	$\frac{1}{2}(\underline{X^b})$	$\frac{1}{2}(\underline{Y})$
$(\underline{X^B})$	$\frac{1}{2}(\underline{\underline{X^B}}) [B]$	$\frac{1}{2}(\underline{\underline{X^B}}) [B]$

Résultats : 100% σ et ρ [B]

- 2^{ème} croisement :

Phénotypes : $\sigma[b]$ x

Génotypes : $(\underline{\underline{X^b}})$

Gamètes : $(\underline{X^b})$

$\rho[B]$

$(\underline{\underline{X^B}})$

$\frac{1}{2}(\underline{X^B}); \frac{1}{2}(\underline{Y})$

Echiquier de croisement

	$\frac{1}{2}(\underline{X^B})$	$\frac{1}{2}(\underline{Y})$
$(\underline{X^b})$	$\frac{1}{2}(\underline{\underline{X^B}}) [B]$	$\frac{1}{2}(\underline{\underline{X^B}}) [b]$

Résultats : $\frac{1}{2}\sigma[B]$ et $\frac{1}{2}\rho[b]$

2- Résultats du croisement :

Phénotypes : $\sigma[B]$ x $\rho[b]$

Génotypes : $(\underline{\underline{X^B}})$ x $(\underline{\underline{X^b}})$

$\frac{1}{2}(\underline{X^B}); \frac{1}{2}(\underline{X^b})$ $\frac{1}{2}(\underline{X^b}); \frac{1}{2}(\underline{Y})$

Echiquier de croisement :

	$\frac{1}{2}(\underline{X^B})$	$\frac{1}{2}(\underline{X^b})$
$\frac{1}{2}(\underline{X^b})$	$\frac{1}{4}(\underline{\underline{X^B}}) [B]$	$\frac{1}{4}(\underline{\underline{X^b}}) [b]$
$\frac{1}{2}(\underline{Y})$	$\frac{1}{4}(\underline{\underline{X^B}}) [B]$	$\frac{1}{4}(\underline{\underline{X^B}}) [b]$

Résultats : $\frac{1}{4}\sigma[B]; \frac{1}{4}\sigma[b]; \frac{1}{4}\rho[B]$ et $\frac{1}{4}\rho[b]$

Exercice 9 : (Génétique humaine)

1- Mode de transmission :

Les allèles de la β thalassémie sont codominants car il y a trois phénotypes.

Symboles : β thalassémie : T ; normal : N

2- Type d'hérédité :

Gène sur Y : Dans ce cas, aucune fille ne serait β thalassémique. L'hypothèse est rejetée car la fille III1 est malade.

Gène sur X : Dans ce cas, la femme I2 aurait

pour génotype $(\underline{\underline{X^N}})$ et n'aurait pas un fils β thalassémique. Ce qui n'est pas le cas puisque le fils II7 est β thalassémique. L'hypothèse est rejetée.

Gène autosomale : Comme le gène n'est pas situé sur X ni sur Y, il est donc autosomal.

Conclusion : Il s'agit d'une hérédité autosomale.

3- Génotypes :

I1 $(\frac{N}{T})$; I2 $(\frac{N}{N})$; III1 $(\frac{T}{T})$

4- Probabilité :

Il faut que le couple soit hétérozygote.

P = Père x Mère x Enfant.

$$\text{Enfant} = \left(\frac{N}{T} \right) = \frac{1}{4}$$

Le père et la mère sont des individus quelconques pris dans la population.

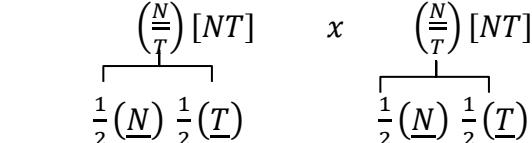
$$\text{Père} = \text{Mère} = \frac{1}{30}$$

$$P_{\text{totale}} = \frac{30}{100} \times \frac{30}{100} \times \frac{1}{4} \rightarrow P_{\text{totale}} = \frac{9}{400}$$

5- Risque :

$$P_{\text{totale}} = \text{Père} \times \text{Mère} \times \text{Enfant} \times \frac{30}{100}$$

Croisement :



	$\frac{1}{2}(\underline{N})$	$\frac{1}{2}(T)$
$\frac{1}{2}(\underline{N})$	$\frac{1}{4}(\underline{\underline{N}}) [N]$	$\frac{1}{4}(\underline{\underline{T}}) [NT]$
$\frac{1}{2}(T)$	$\frac{1}{4}(\underline{\underline{T}}) [NT]$	$\frac{1}{4}(\underline{\underline{T}}) [T]$

$$P_{\text{enfant}} = \frac{1}{4}$$

Le père ou la mère ayant un frère malade, leur probabilité d'être hétérozygote est $\frac{2}{3}$.

$$P_{\text{totale}} = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} \times \frac{30}{100} \rightarrow$$

$$P_{\text{totale}} = \frac{1}{30}$$

Exercice 10 : (Génétique formelle)

1- Explication :

Caractère étudié : Un seul caractère (existence de la queue).

Nombre de couple d'allèle : 1 couple d'allèle (longue queue, sans queue).

Conclusion : Il s'agit d'un cas de monohybridisme.

Analyse de la F1 des 2 croisements :

Les 2 croisements réciproques ne donnent pas les mêmes résultats et il y a chassé-croisé.

Apparition d'un caractère intermédiaire : il y a codominance entre longue queue et sans queue ; queue courte est un caractère intermédiaire entre longue queue et sans queue.

Symbole :

Longue queue : L ; Sans queue : S ; queue courte : LS.

Localisation du gène : Résultats en fonction du sexe et la présence du chassé-croisé prouve que le gène est porté sur le chromosome sexuel X.

Hypothèse : Cas du monohybridisme avec codominance et gène porté par le chromosome sexuel X.

Vérification de l'hypothèse :

1^{er} croisement : P1 x P2

Phénotypes : $\sigma[L]$ x $\rho[S]$
 Génotypes : $(\frac{X^L}{Y})$ $(\frac{X^S}{X^S})$

Gamètes : $\frac{1}{2}(\underline{X^L}); \frac{1}{2}(\underline{Y})$ $(\underline{X^S})$

Echiquier de croisement

	$\frac{1}{2}(\underline{X^L})$	$\frac{1}{2}(\underline{Y})$
$(\underline{X^S})$	$\frac{1}{2}(\underline{\underline{X^L}}) [LS]$	$\frac{1}{2}(\underline{\underline{X^S}}) [S]$

Résultats : $\frac{1}{2}\rho[LS]$ queue courte ; $\frac{1}{2}\sigma[S]$ sans queue.

Conclusion : Hypothèse vérifiée.

2^{ème} croisement : P1 X P2

Phénotypes : $\rho[L]$ x $\sigma[S]$
 Génotypes : $(\frac{X^L}{X^L})$ $(\frac{X^S}{Y})$

Gamètes : $(\underline{X^L})$ $\frac{1}{2}(\underline{X^S}); \frac{1}{2}(\underline{Y})$

Echiquier de croisement

	$\frac{1}{2}(\underline{X^S})$	$\frac{1}{2}(\underline{Y})$
$(\underline{X^L})$	$\frac{1}{2}(\underline{\underline{X^S}}) [LS]$	$\frac{1}{2}(\underline{\underline{X^L}}) [L]$

Résultats : $\frac{1}{2}\rho[LS]$; $\frac{1}{2}\sigma[L]$

Conclusion : Hypothèse vérifiée.

2- Précisions des résultats :

Phénotypes : $\rho[LS]$ x $\sigma[L]$

Génotypes : $(\frac{X^L}{X^S})$ x $(\frac{X^L}{Y})$

$\frac{1}{2}(\underline{X^L}); \frac{1}{2}(\underline{X^S})$ $\frac{1}{2}(\underline{X^L}); \frac{1}{2}(\underline{Y})$

Echiquier de croisement :

	$\frac{1}{2}(\underline{X^L})$	$\frac{1}{2}(\underline{X^S})$
$\frac{1}{2}(\underline{X^L})$	$\frac{1}{4}(\underline{\underline{X^L}}) [L]$	$\frac{1}{4}(\underline{\underline{X^L}}) [LS]$
$\frac{1}{2}(\underline{Y})$	$\frac{1}{4}(\underline{\underline{X^L}}) [L]$	$\frac{1}{4}(\underline{\underline{X^S}}) [S]$

Résultats : $\frac{1}{2}\rho$ et $\sigma[L]$; $\frac{1}{4}\rho$ [LS] et $\frac{1}{4}\sigma$ [S]

3- Précaution :

Il faut croiser les femelles à queues courtes avec les mâles sans queue.

4- Non.

Justification : L'expression de ce caractère (queue courte) nécessite la présence de 2 allèles, puisqu'il s'agit d'une codominance.

Exercice 11 : (Génétique des diplontes)

1- Conclusions :

- L'étude porte sur un seul caractère : il s'agit d'un monohybridisme.
- La F1 du 1^{er} croisement est homogène, conforme à la 1^{ère} loi de Mendel, les parents croisés sont de race pure. Le caractère bleu domine brun.

Symbolle : Bleu : B ; brun : b.

- La F1 du 2^{ème} croisement est hétérogène et montre un chassé-croisé. Le gène responsable est donc porté par X.

2- Génotypes possibles des parents et des descendants :

1^{er} croisement :

Phénotypes : $\sigma[b]$ x $\rho[B]$

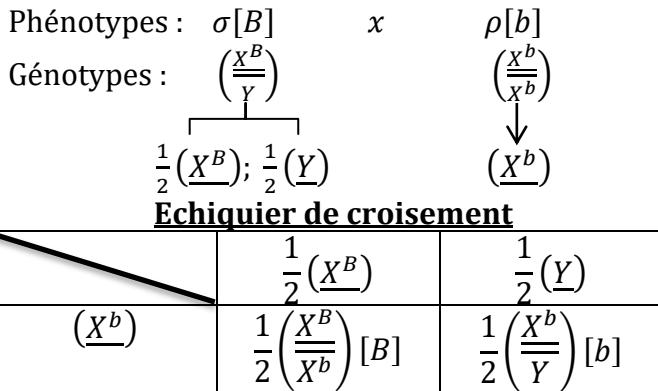
Génotypes : $(\frac{X^b}{Y})$ $(\frac{X^B}{X^B})$

$\frac{1}{2}(\underline{X^b}); \frac{1}{2}(\underline{Y})$ $(\underline{X^B})$

Echiquier de croisement :

	$\frac{1}{2}(\underline{X^b})$	$\frac{1}{2}(\underline{Y})$
$(\underline{X^B})$	$\frac{1}{2}(\underline{\underline{X^b}}) [B]$	$\frac{1}{2}(\underline{\underline{X^B}}) [B]$

2^{ème} croisement :



Exercice 12 : (Génétique humaine)

1- Rapport de dominance :

Le gène responsable de la maladie est récessif.

Justification : Les parents I1 et I2 phénotypiquement sains ont donné naissance aux enfants II1 et II5 malades.

Symboles :

Allèle myopathique : m ; allèle normal : M.

2- Localisation du gène :

Gène sur Y : Si le gène était porté sur Y, tous les garçons malades (II1, II5, III6 et III8) seraient nés d'un père malade, or ce n'est pas le cas. Hypothèse rejetée.

Gène sur X : Si le gène est porté sur X, un père sain ne peut pas avoir une fille malade et une mère saine qui a un fils malade est hétérozygote, ce qui est le cas : Hypothèse probable.

Gène porté sur les autosomes : Si le gène est autosomique, les parents sains qui ont des enfants malades sont hétérozygote, ce qui est possible. Du fait que la maladie n'affecte que les garçons cette hypothèse est peu probable.

Conclusion : Le gène de la myopathie est porté par le chromosome sexuel X.

3- Explication :

Il est peu probable de rencontrer une fille myopathique du fait que les garçons myopathiques meurent avant l'âge de la puberté. Donc, ils n'ont pas le temps de produire les spermatozoïdes afin de transmettre l'allèle myopathique chez les filles.

4- Probabilité d'avoir :

a- **Un enfant malade :** Pour que le couple III5 et III2 ait un enfant malade, la femme III5 doit être hétérozygote.

Probabilité pour que III5 soit hétérozygote :

Croisement : $\sigma II6$ x $\rho II7$

Phénotypes : $[M]$ x $[M]$

Génotypes : $\left(\begin{array}{c} X^M \\ \hline Y \end{array}\right)$ $\left(\begin{array}{c} X^M \\ \hline X^m \end{array}\right)$

	$\frac{1}{2}(X^M); \frac{1}{2}(Y)$	$\frac{1}{2}(X^M); \frac{1}{2}(X^m)$
$\frac{1}{2}(X^M)$	$\frac{1}{2}(X^M)$	$\frac{1}{2}(Y)$
$\frac{1}{2}(X^m)$	$\frac{1}{4}\left(\begin{array}{c} X^M \\ \hline X^M \end{array}\right) [M]$	$\frac{1}{4}\left(\begin{array}{c} X^M \\ \hline Y \end{array}\right) [M]$
	$\frac{1}{4}\left(\begin{array}{c} X^M \\ \hline X^m \end{array}\right) [M]$	$\frac{1}{4}\left(\begin{array}{c} X^m \\ \hline Y \end{array}\right) [m]$

$P1 = \frac{1}{2}$ (parmi les filles, il y a un cas sur deux d'avoir une fille hétérozygote).

Probabilité pour qu'une mère hétérozygote ait un enfant malade ($P2$) : $P2 = \frac{1}{4}$

$$D'où P = P1 \times P2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \rightarrow$$

$$P = \frac{1}{8}$$

b- Une fille malade :

$$P = 0$$

c- Un garçon malade :

$P = P1 \times P3$. Avec $P3 = \frac{1}{2}$ (parmi les garçons, il y a un cas sur deux d'avoir un garçon malade).

$$P = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \rightarrow$$

$$P = \frac{1}{4}$$

5- Comparaison :

Un conjoint qui n'appartient pas à une famille des myopathes aura le même génotype que III2 donc la probabilité sera la même.

Partie C : Résolution des problèmes.

Problème 1 :

1- Problème posé :

Il s'agit de comprendre le lien existant entre certains troubles sexuels et aberration chromosomique.

2- Explication :

Le zymogramme de Jérôme présente les allèles A et B au lieu d'un seul allèle. Jérôme est donc hétérozygote.

3- Hypothèse :

Etant donné que le gène de la G6PD est porté par X et que Jérôme présente les 2 allèles A et B Jérôme porte donc 2 chromosomes sexuels X.

4- Analyse du document 3 :

Le document 3 présente un caryotype de 23 paires de chromosomes dont 22 paires d'autosomes et une paire de gonoosome avec 3 chromosomes sexuels (2X et Y).

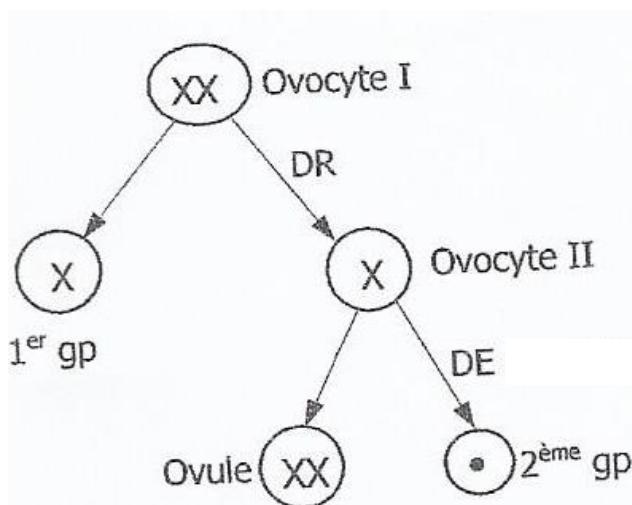
Conclusion : Jérôme a un chromosome sexuel X supplémentaire : il est donc affecté du syndrome de Klinefelter.

5- Oui.

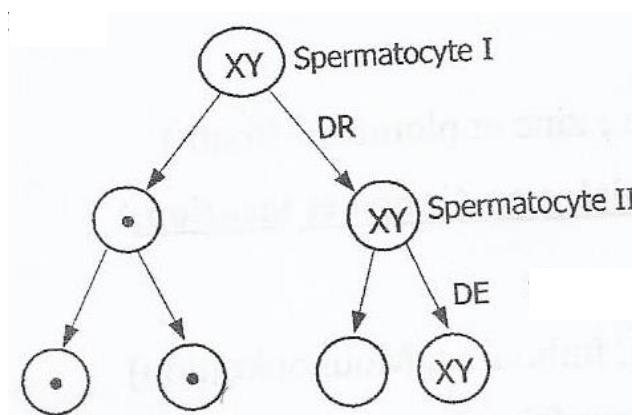
Origine : Il s'agit d'une méiose anormale au cours d'une gamétogenèse chez l'un des parents.

6- Schémas :

1^{er} cas : Méiose anormale au cours de l'ovogenèse et la spermatogenèse normale.



2^e cas : Méiose anormale au cours de la spermatogenèse et ovogenèse normale.



Problème 2 :

1- Problème posé :

Il s'agit d'expliquer la naissance d'une fille hémophile.

2-

a- Analyse des caryotypes :

Le document 2 présente 2 caryotypes l'un de la fille III7 et l'autre du garçon III8.

- Le caryotype de la fille montre la 23^{ème} paire avec un seul chromosome X au lieu de 2 chromosomes (XX).
- Le caryotype du garçon montre que la 23^{ème} paire dispose de 3 chromosomes sexuels (XXY) au lieu de 2 chromosomes

(XX).

b- Hypothèse :

La fille III7 ne possède pas les 2 chromosomes sexuels XX mais elle n'a qu'un seul chromosome sexuel X qui porte l'allèle récessif de l'hémophilie.

3- Génotypes :

Fille III7 : $\left(\frac{X^h}{0}\right)$; Garçon III8: $\left(\frac{XX}{Y}\right)$

4- Oui.

Justification : Le caryotype de la fille III7 ne présente qu'un seul chromosome sexuel X.

5- Nature de l'anomalie :

Fille III7 : Syndrome de Turner.

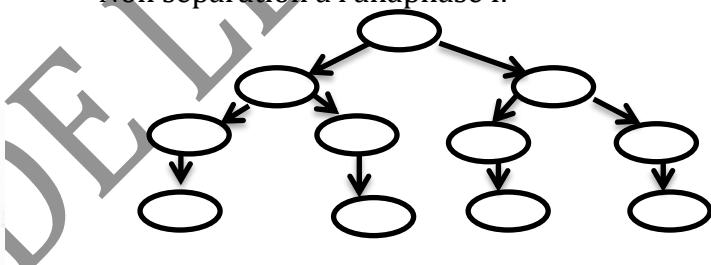
Garçon III8 : Syndrome de klinefelter.

6- Les enfants III7 et III8 sont des faux jumeaux.

Justification : Les enfants III7 et III8 n'ont pas le même sexe et le même phénotype (l'un est malade et l'autre est normal).

7- Schéma :

Spermatogenèse anormale. Non séparation à l'anaphase I.



8- Conclusion :

La naissance de la fille III7 s'explique par le fait qu'elle a reçu de sa mère II4 l'unique chromosome sexuel X porteur de l'allèle de l'hémophilie et de son père II5 elle n'a rien reçu.

Problème 3 :

1- Problème posé :

Il s'agit de comprendre le mode de transmission de cette maladie.

2-

a- Rapport de dominance :

L'allèle responsable de la maladie est récessif.

Justification : Tous les enfants malades sont nés des parents phénotypiquement sains.

Symbolle : allèle malade : d ; allèle normal : D.

b- Localisation du gène :

Gène par Y : Si le gène est porté par Y, les garçons malades auraient chacun un père malade, ce qui n'est pas le cas : Hypothèse rejetée.

Gène par X : Si le gène est porté par X, tous les

garçons malades seraient nés des mères hétérozygotes, ce qui est possible : Hypothèse possible.

Gène porté par les autosomes : Si le gène est porté par les autosomes, tous les enfants malades auraient des parents hétérozygotes, ce qui est possible : Hypothèse possible.

Conclusion : Du fait que la maladie n'affecte que les garçons, l'hypothèse la plus probable est celle du gène porté par le chromosome sexuel X.

3- Phénomène :

C'est la naissance d'une fille malade issue d'un père sain et d'une mère hétérozygote.

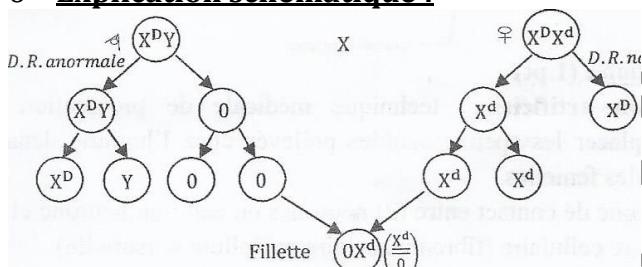
4- Analyse du caryotype :

Le caryotype montre 22 paires d'autosomes et un seul chromosome sexuel X.

Conclusion : Cette fille est atteinte du syndrome de Turner.

5- Génotype de cette fille : $\left(\begin{smallmatrix} X^d \\ 0 \end{smallmatrix}\right)$

6- Explication schématique :



Problème 4 :

1- Problème posé :

Il s'agit de déterminer la localisation du gène zeste sur les gonosomes.

2- Analyse des données des 2 croisements :

Les résultats de la F1 du 1^{er} croisement sont homogènes, ce qui est conforme à la 1^{ère} loi de Mendel, les parents croisés sont de race pure. L'allèle rouge présent en F1 est dominant et jaune récessif.

Symbolo : Rouge : R ; Jaune : r.

Les résultats de la F1 du 2^{ème} croisement sont hétérogènes et montre un chassé-croisé.

Hypothèse : Ces résultats caractérisent un cas de monohybridisme avec dominance absolue et gène porté par le chromosome sexuel X.

3- Types de gamètes :

- Le mâle étant hétérogamétique il libère deux types de gamètes X et Y ;
- La femelle étant homogamétique elle ne libère qu'un seul type de gamète X.

4- Non.

Explication : L'analyse du document 1 montre la présence d'un chassé-croisé subit par la femelle ce qui exclut la participation des gamètes mâles de type Y dans la transmission de ce caractère.

5- Localisation gonosomale :

Le gène zeste est localisé dans la région spécifique du gonosome X.

6- Vérification :

1^{er} croisement :

Phénotypes : $\rho[R]$

Génotypes : $\left(\begin{smallmatrix} X^R \\ X^R \end{smallmatrix}\right)$

↓

Gamètes : (X^R)

$\frac{1}{2}(X^r); \frac{1}{2}(Y)$

$\sigma[r]$

$\left(\begin{smallmatrix} X^r \\ Y \end{smallmatrix}\right)$

Echiquier de croisement

	$\frac{1}{2}(X^r)$	$\frac{1}{2}(Y)$
(X^R)	$\frac{1}{2}\left(\begin{smallmatrix} X^R \\ X^r \end{smallmatrix}\right)[R]$	$\frac{1}{2}\left(\begin{smallmatrix} X^R \\ Y \end{smallmatrix}\right)[R]$

Résultats : 100% de ρ et σ [R].

2^{ème} croisement :

Phénotypes : $\rho[r]$

Génotypes : $\left(\begin{smallmatrix} X^r \\ X^r \end{smallmatrix}\right)$

↓

Gamètes : (X^r)

$\frac{1}{2}(X^R); \frac{1}{2}(Y)$

$\sigma[R]$

$\left(\begin{smallmatrix} X^R \\ Y \end{smallmatrix}\right)$

Echiquier de croisement

	$\frac{1}{2}(X^R)$	$\frac{1}{2}(Y)$
(X^r)	$\frac{1}{2}\left(\begin{smallmatrix} X^R \\ X^r \end{smallmatrix}\right)[R]$	$\frac{1}{2}\left(\begin{smallmatrix} X^r \\ Y \end{smallmatrix}\right)[r]$

Résultats : $\frac{1}{2}\rho$ [R] et $\frac{1}{2}\sigma$ [r].

OG 10 :

IMMUNOLOGIE

Partie A : Restitution des connaissances

I. Vrai ou faux :

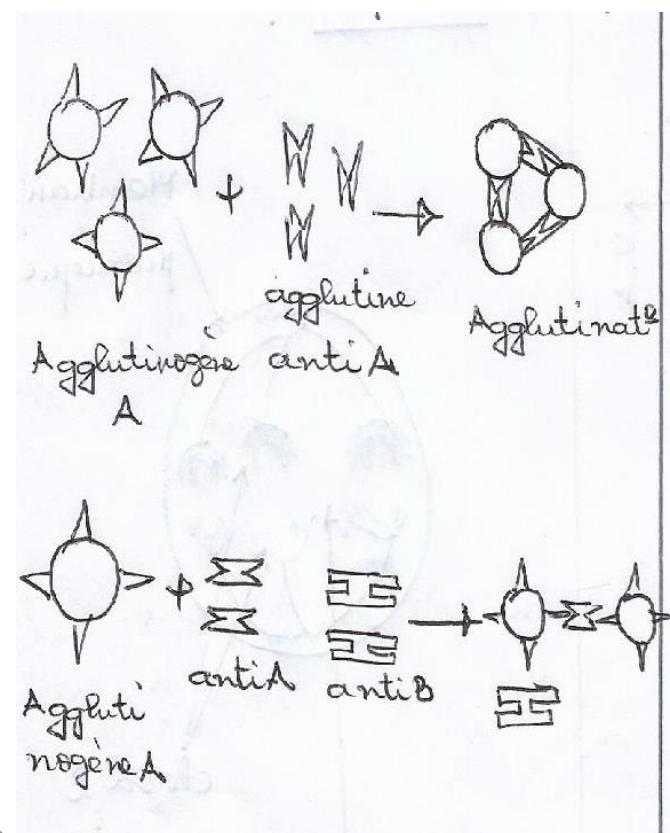
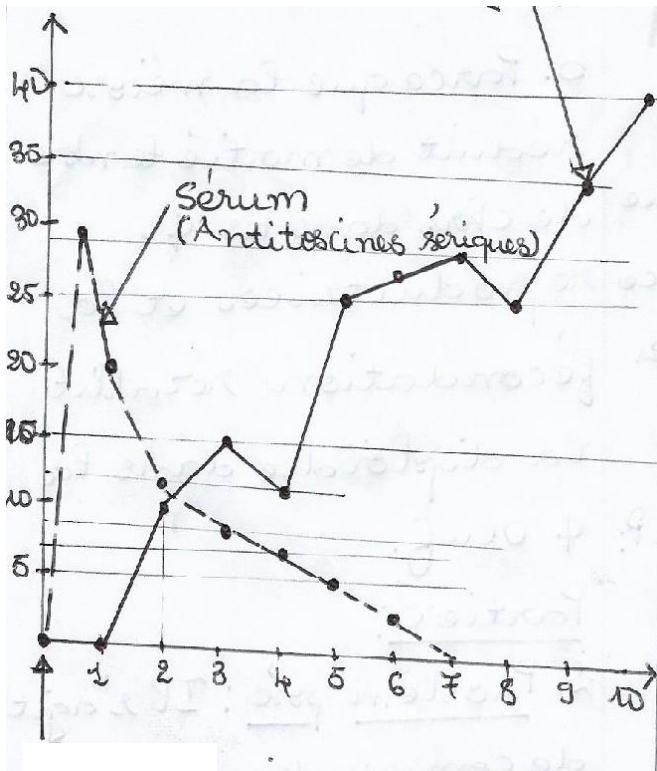
1= Vrai ; 2= Vrai ; 3= Vrai ; 4= Faux.

Partie B : Application des connaissances :

Exercice 01 :

1- Graphe :

l'anticorps anti A.



2- Interprétation :

Ces graphes montrent l'évolution du taux d'anticorps antitétaniques en fonction du temps.

Le taux d'antitoxines sériques est très élevé dès l'injection du sérum.

Les antitoxines vaccinales apparaissent et augmentent au début de la 2^{ème} semaine.

Le sérum a une action immédiate et le vaccin a une action tardive.

3- Temps nécessaire : 4 semaines.

4- Type de réponse :

C'est une réponse à médiation humorale.

Justification : Après la vaccination l'organisme produit des anticorps.

5- L'injection efficace est celle du sérum.

Justification : Le sérum contient des anticorps spécifiques.

Exercice 02 :

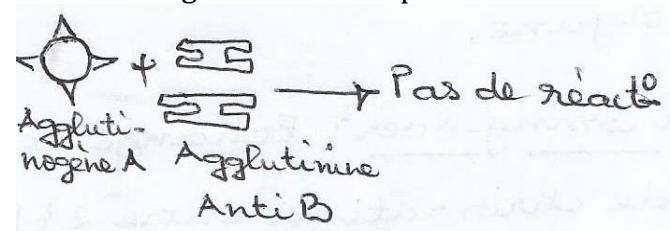
1- Groupe sanguin :

- Sérum anti A : B.
- Sérum anti B : A.
- Sérum anti AB : 0.

2- Explication :

- L'aspect grumeleux montre qu'il y a agglutination dans le sérum anti A et dans le sérum anti AB. Il y a donc rencontre entre l'antigène A et

L'aspect homogène montre qu'il n'y a pas agglutination dans le sérum anti B. Il n'y a donc pas eu rencontre entre l'antigène et l'anticorps.



3- Types de substances :

Ces substances sont produites par synthèse protéique, par les plasmocytes.

Origine : Transformation des lymphocytes B activés.

4- Groupe de X : Groupe A.

Autre groupe : Groupe 0.

Exercice 03 :

1- Composition :

Sérum : Contient les anticorps antitoxines téstanique.

Vaccin : Contient les toxines téstaniques atténuerées ou anatoxines.

2- Comparaison :

Sérum : Action immédiate et de courte durée.

Vaccin : Action retardée et de longue durée.

Intérêt : Guérir et prévenir contre la maladie.

3- Explication :

Les variations du taux d'antitoxines obtenues à chacune des 3 injections vaccinales s'expliquent par la présence des cellules mémoires (LBm).

4- Explication :

Ce questionnement c'est pour éviter d'autres accidents allergiques (suite aux interactions entre les molécules contenues dans les différents sérums).

Exercice 04 :

Interprétation :

Expérience 1 :

La 1^{ère} injection de l'antigène SAB chez les souris A, provoque la réaction des anticorps anti SAB, une semaine après.

Le taux atteint un maximum entre la 4^{ème} et 5^{ème} semaine puis diminue progressivement : c'est la réponse primaire ; cette réponse est tardive, moins importante et de courte durée. La 2^{ème} injection du même antigène, provoque une sécrétion immédiate d'anticorps anti SBA. Le taux de ces anticorps augmente rapidement une semaine après l'injection et demeure presque constant. La rapidité de cette réponse est due à l'existence des LBm formés lors de la 1^{ère} injection de l'antigène SAB.

Expérience 2 :

- L'injection de l'antigène SAB chez la souris B, provoque une réponse identique à celle observée lors de la 1^{ère} injection de l'antigène SBA chez la souris A : Il s'agit d'une réponse primaire ;
- L'injection 6 semaines après d'un autre antigène θ , conduit à une réponse primaire, ce qui montre que les LBm sont spécifiques à l'antigène.

Expérience 3 :

Sérum des souris du lot A :

- L'agglutination observée avec l'antigène SAB, montre que ce sérum contient des anticorps anti SAB ;
- L'absence d'agglutination avec l'antigène θ , montre que ce sérum ne contient pas les anticorps anti θ .

Sérum des souris du lot B :

- L'absence d'agglutination avec l'antigène SAB, montre que ce sérum ne contient plus les anticorps anti SAB ;

- L'agglutination avec l'antigène θ , montre que ce sérum contient des anticorps anti θ .

Conclusion : Ces résultats montrent que les anticorps sont spécifiques de l'antigène considéré. Les anticorps apparus lors de la 1^{ère} réponse, ont une courte durée d'existence.

Partie C : Résolution des problèmes

Problème 1 :

1- Problème posé :

Il s'agit de comprendre le mécanisme de rejet de greffe.

2-

a- Analyse du document 1 :

Ce document présente le résultat de deux greffes réalisées entre 2 donneurs (CBA et A) et un receveur CBA.

Le receveur CBA tolère les 2 greffons (CBA et A) au bout de 6 jours et rejette uniquement le greffon A au 12^e jour.

b- Hypothèse :

Le donneur de la souche A et le receveur CBA n'ont pas le même complexe majeur d'histocompatibilité (CMH) ou encore la souche A est reconnu comme non-soi par le receveur CBA.

3- Explication :

- Le rejet plus rapide du greffon A s'explique par l'existence des cellules mémoires mis en place lors de la 1^{ère} greffe chez le receveur CBA ;
- Le rejet tardif (au 12^e jour) du greffon C montre que les LTm sont spécifiques uniquement au greffon A. (ou encore ce rejet est tardif car il s'agit d'un 1^{er} contact avec le greffon C).

4- Analyse et conclusion :

❖ Document 3 :

Analyse :

Le receveur CBA ayant reçu la fraction de sérum rejette tardivement (au 12^e jour) le greffon A. Par contre le receveur CBA qui reçoit la fraction de cellules lymphoïdes le rejette rapidement (en 6 jours en moyenne).

Conclusion :

Le mécanisme du rejet de greffe est une réaction immunitaire à médiation cellulaire

❖ Document 4 :

Analyse :

Une souris CBA thymectomisée à la naissance tolère la greffe de peau de la souche A au-delà

de 3 mois.

- **Conclusion :**

Le mécanisme de rejet de greffe est assuré par les LT qui acquièrent leur immunocompétence (maturité) dans le thymus.

5- Réponse au problème posé :

Le mécanisme de rejet de greffe est assuré par les LT (LTc) qui acquièrent leur immunocompétence dans le thymus et reconnaissent le non-soi (greffon). Ils éliminent le greffon en détruisant les cellules.

Problème 2 :

1- Problème posé :

Il s'agit de déterminer si ces enfants sont infectés par le VIH.

2- Interprétation du document 3 :

Le document 3 représente l'évolution de la concentration d'anticorps chez le fœtus et le nouveau-né en fonction du temps.

- **Avant la naissance :**

De -8 à 0 ; la concentration d'anticorps d'abord nulle, augmente pour atteindre le maximum à la naissance. Il s'agit d'anticorps maternels.

- **Après la naissance :**

De 0 à 4 mois ; la concentration d'anticorps diminue à cause de l'élimination progressive d'anticorps d'origine maternelle. L'enfant est encore incapable de fabriquer ses propres anticorps.

Au-delà de 4 mois ; la concentration d'anticorps augmente. Cela s'explique par le fait que l'enfant devient capable de produire ses propres anticorps.

3- Comparaison :

La femme X, la femme Y et le témoin T+ présente 4 bandes (complexe immun) tandis que le témoin T- n'a aucune bande (pas de complexe).

Indication : Présence des 4 bandes ou 4 complexes.

4- Analyse des résultats :

Enfant X :

- De 0 à 3 mois, il a 4 bandes ;
- A 6 mois, il a 2 bandes ;
- De 9 à 18 mois, il n'a plus de bandes.

Enfant Y :

- De 0 à 3 mois, il a 4 bandes ;
- A 6 mois, il a 2 bandes ;
- De 9 à 18 mois, il a 3 bandes ;
- A 18 mois, il a 4 bandes.

Conclusion : L'enfant X devient séronégatif à

partir du 9^{ème} mois et l'enfant Y reste séropositif.

5- Explication :

Pour l'enfant X : L'enfant possède des anticorps anti VIH d'origine maternelle qui s'éliminent à partir de 6 mois et disparaissent à 9 mois : il n'est pas infecté.

Pour l'enfant Y : L'enfant possède des anticorps anti VIH d'origine maternelle qui diminue à 6 mois puis produit ses propres anticorps anti VIH à partir de 9 mois à cause de l'infection au VIH.

6- Réponse au problème posé :

Les enfants nés des mères séropositives peuvent ou ne pas être infectés.

**FONCTIONS DE RELATION ET
OG 08
L'ACTIVITE CARDIAQUE**

Partie A : Restitution des connaissances

I. Appariement :

a= 2 ; b= 1 ; c= 3 ; d= 4.

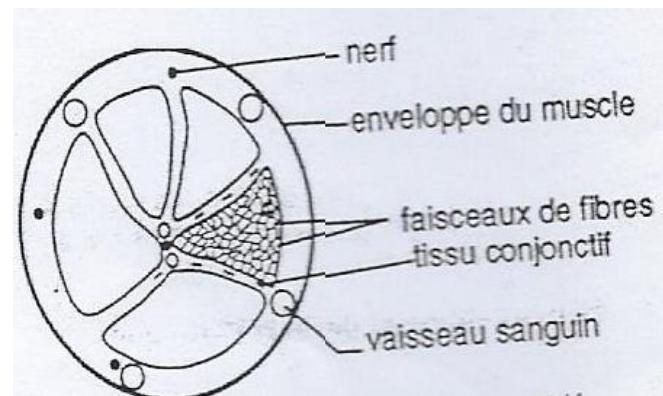
II. QCM :

1= b ; 2= a ; 3= a ; 4= a.

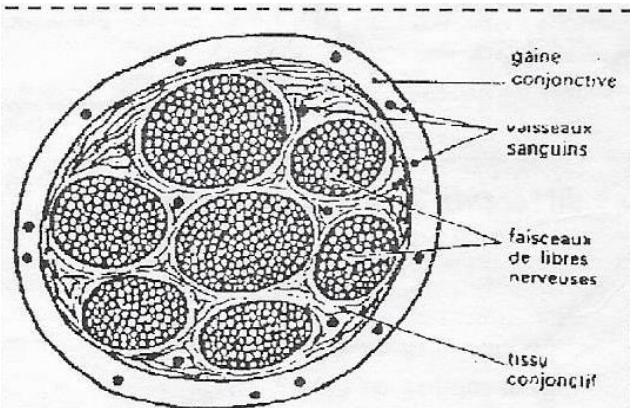
III. Appariement :

a= 1 ; b= 3 ; c= 2 ; d= 4.

IV. Schémas :



Coupe transversale du muscle strié.



Coupe transversale d'un nerf.

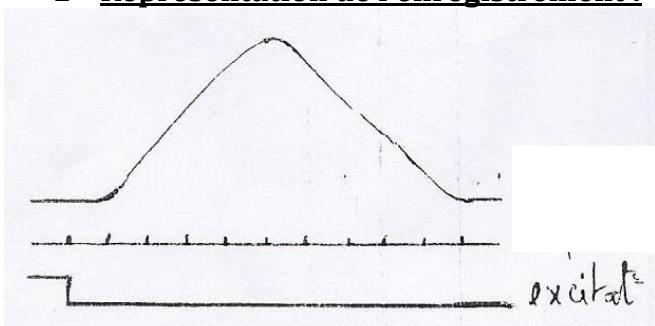
V. Appariement :

a= 3 ; b=4 ; c= 2 ; d= 1.

Partie B : Application des connaissances

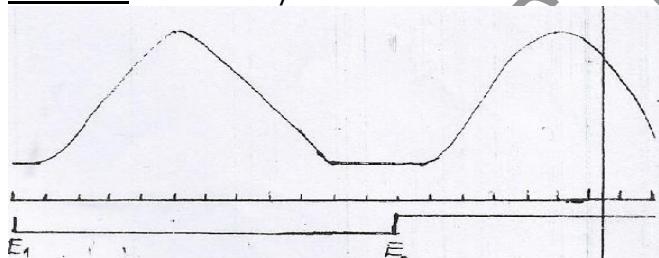
Exercice 1 : (Muscle squelettique)

1- Représentation de l'enregistrement :



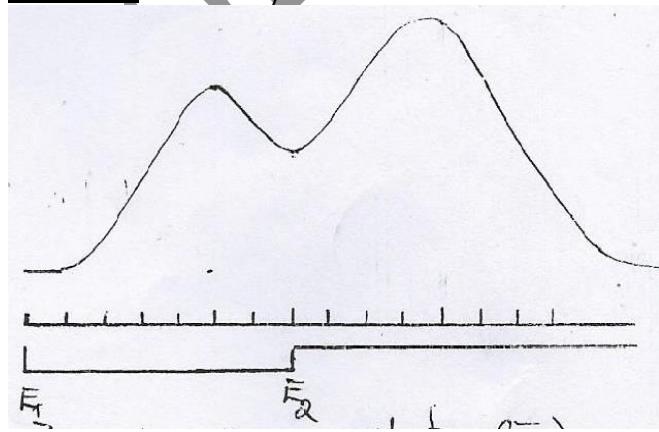
2- Construction et interprétation :

1er cas : E2-E1= 12/100s.



La 2^{ème} excitation (E2) intervient 2/100s après la fin de la 1^{ère} secousse musculaire. On obtient 2 secousses musculaires identiques et isolés.

2^{ème} cas : E2-E1= 7/100s

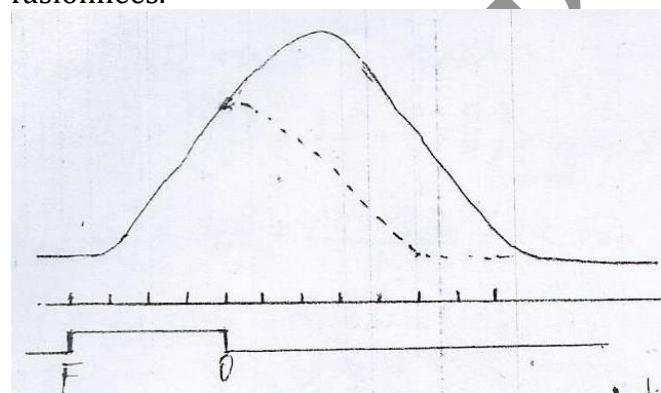


La 2^{ème} excitation (E2) intervient pendant la

phase de relâchement de la 1^{ère} secousse ; On obtient 2 secousses musculaires partiellement fusionnées à cause de l'effet de sommation.

3-

Si l'ouverture du circuit se produisait 4/100s après sa fermeture : la 1^{ère} secousse serait en phase de contraction ; On obtient alors 2 secousses musculaires complètement fusionnées.



4- En produisant des excitations successives régulièrement au même rythme que ci-dessus : On obtient un téton parfait.

Exercice 2 :

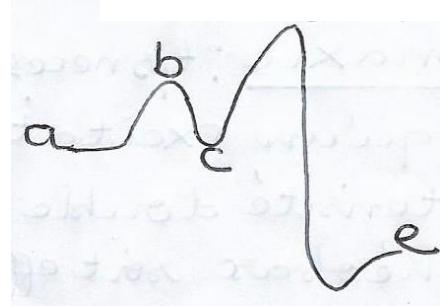
1-

a- Analyse :

Ce tracé montre 7 révolutions cardiaques. Chaque révolution comprend une succession de 2 oscillations d'amplitude différentes.

Nom : Cardiogramme.

b-



a-b : Systole auriculaire ;

b-c : Début diastole auriculaire ;

c-d : Systole ventriculaire ;

d-e : Diastole générale ou début diastole ventriculaire.

c- Fréquence :

$$3 \text{ R.C} \longrightarrow 5 \text{ s}$$

$$X \longrightarrow 60 \text{ s}$$

$$X = \frac{3 \times 60}{5} \longrightarrow$$

$$Fc = 36 \text{ bat/min}$$

2-

a- Analyse du cardiogramme :

Fig 2A :

- La stimulation S1 portée pendant la systole ventriculaire est sans effet sur le rythme cardiaque ;
- La stimulation S2 portée pendant la diastole ventriculaire modifie le rythme cardiaque en engendrant une extra systole décalante.

Propriété particulière : Inexcitabilité du myocarde pendant la systole.

b- Analyse fig 2B :

Les excitations répétées et rapprochées conduisent à une alternance d'extrasystole et des révolutions cardiaques normales.

Comparaison : Dans les mêmes conditions, le muscle gastrocnémien présente un tétanos.

Nouvelle propriété : Le myocarde n'est pas tétanisable.

Exercice 3 :

1- Annotation :

- 1= cellule de Schwann
- 2= Vésicule synaptique
- 3= Plaque sous neurale
- 4= Fente synaptique
- 5= Filament de myosine
- 6= Sarcoplasme
- 7= Noyau
- 8= Mitochondrie
- 9= Réticulum endoplasmique lisse
- 10= Axone
- 11= Filament d'actine
- 12= Strie Z.

Titre : Ultrastructure de la plaque motrice.

2-

a- Analyse :

L'acétylcholine n'est présente dans le liquide de perfusion que si la stimulation est portée sur le nerf.

Le dépôt de l'acétylcholine sur la membrane post-synaptique, provoque la naissance d'un potentiel d'action musculaire suivi de la contraction du muscle.

b- Précision :

L'acétylcholine est un neurotransmetteur chimique entre le nerf et le muscle.

3- Explication :

L'excitation efficace du nerf provoque successivement :

- La naissance d'un potentiel d'action

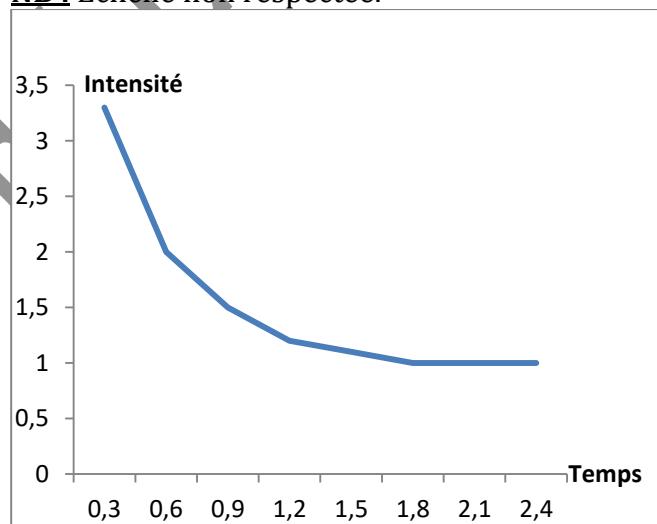
nerveux ;

- L'arrivée de l'influx nerveux dans le bouton terminal de l'axone présynaptique ;
- L'entrée des ions calcium ;
- Libération par exocytose de l'acétylcholine dans la fente synaptique ;
- Fixation de l'acétylcholine sur les récepteurs spécifiques dans la fente synaptique du sarcolemme ;
- Ouverture des canaux à ions sodium ;
- Naissance d'un potentiel d'action musculaire ;
- Libération des ions calcium par le réticulum endoplasmique lisse ;
- Hydrolyse de l'ATP qui provoque le glissement des filaments d'actine et de myosine.

Exercice 4 :

1- Graphe :

NB : Echelle non respectée.



2-

- Rhéobase = 1mV ;
- Chronaxie = 0,6ms

3-

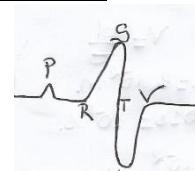
- a- Une telle excitation est inefficace.

b- Justification :

Le point d'intersection correspondant à ces coordonnées se trouve dans la zone des excitations inefficaces.

Exercice 5 :

1- Interprétation :



Cette courbe représente un potentiel d'action.
 P= Artéfact de stimulation : c'est le moment précis de l'excitation ;
 PR= Temps de latence : temps mis par l'influx nerveux de B à C ;
 RS= Dépolarisation sous l'électrode C : c'est l'inversion de charges électriques ;
 ST= Repolarisation sous l'électrode C : c'est le rétablissement des charges électriques ;
 TU : Dépolarisation sous l'électrode D : c'est l'inversion de polarité ;
 UV= Repolarisation sous D : rétablissement de la polarité.

2-

a- Explication :

Le décalage entre P et R est dû au temps mis par l'influx nerveux entre B et C.

b- Vitesse :

$$V = \frac{d}{t} \text{ Avec } d = BC = 3\text{cm} = 3.10^{-2}\text{m}$$

$$t = PR = 0,001\text{s} = 10^{-3}\text{s}$$

$$A.N : V = \frac{3.10^{-2}}{10^{-3}} \rightarrow V = 30\text{m/s}$$

3- La valeur V= 1,5V représente l'intensité seuil ou liminaire.

Exercice 6 :

1- Annotation :

- 1= veine cave supérieure
- 2= nœud sinusal
- 3= nœud septal
- 4= faisceau de His
- 5= Réseau de Purkinje
- 6= Ventricule droit.

2- Correspondance :

Les éléments 2, 3, 4 et 5 constituent le tissu nodal.

3- Conclusions de chaque expérience :

Expérience 1 : La destruction du nœud sinusal entraîne un arrêt momentané du cœur puis, les battements reprennent à un rythme lent.

Conclusions :

- Le nœud sinusal est le principal stimulateur du cœur (pace maker) ;
- En absence du nœud sinusal, une autre structure prend le relais avec un rythme lent.

Expérience 2 : La section du faisceau de His n'a aucun effet sur le rythme auriculaire alors qu'elle provoque un arrêt momentané des ventricules qui reprennent leurs battements à un rythme très lent.

Conclusions :

- Le faisceau de His transmet les influx nerveux venant des oreillettes aux ventricules ;
- En absence des nœuds sinusal et septal, le faisceau de His entretient le rythme très lent des ventricules.

Conclusion sur le rôle du tissu nodal :

Le tissu nodal est le siège de l'automatisme cardiaque.

4- Déduction :

Le système nerveux régule l'activité cardiaque ou le système nerveux à un effet cardio-modérateur.

Exercice 7 :

1- Cause de la réponse du cœur :

La variation de la pression artérielle au niveau du sinus carotidien, suite à la ligature en A et B (augmentation ou baisse de la pression artérielle).

2- Explication des différentes réactions du cœur :

- a- La ligature en B entraîne la baisse de la pression artérielle dans le sinus carotidien (hypertension intra sinusale), qui inhibe le centre cardiomoderateur et stimule le centre cardio-accélérateur d'où l'accélération du rythme cardiaque (tachycardie).
- b- La ligature en B n'a plus d'effet sur le rythme cardiaque du fait que les influx nerveux ne sont plus transmis aux centres nerveux et au cœur.
- c- La ligature en A provoque l'augmentation de la pression artérielle dans le sinus carotidien (hypertension intra sinusale) qui stimule le centre cardiomoderateur, entraînant un ralentissement du rythme cardiaque.

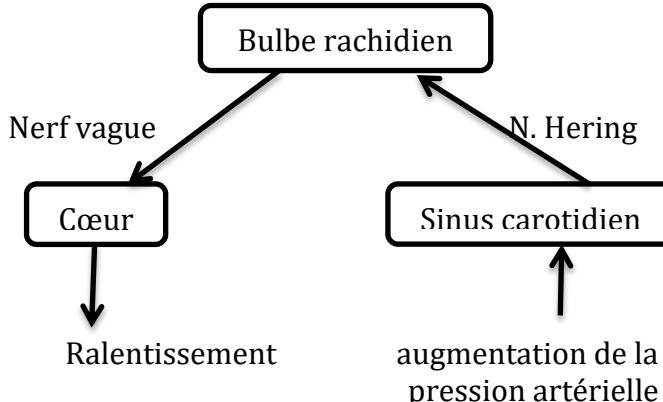
3- Rôle du sinus carotidien :

Le sinus carotidien est un récepteur (contient des barorécepteurs), sensibles à la variation de la pression artérielle.

4- Nature et rôle :

- Le nerf de Hering est un nerf sensitif cardiomoderateur ;
- Le nerf vague est un nerf moteur cardiomoderateur.

5- Représentation :



Exercice 8 :

1- Analyse :

Figure A : Cette figure représente la variation des amplitudes de la réponse de l'axone en fonction de la stimulation.

On constate qu'avant I_1 aucune réponse n'est observée, au fur et à mesure qu'on augmente l'intensité, l'amplitude de la réponse reste d'emblée maximale (100%) à partir de I_1 .

Figure B : Cette figure représente la variation des amplitudes de la réponse du nerf. On constate qu'en augmentant l'intensité de I_1 à $I_3=10$, l'amplitude augmente puis devient constante à partir de I_3 .

2- Nature de I_1 :

I_1 est l'intensité seuil ou liminaire

Justification : La plus faible intensité qui donne la réponse.

3- Explications des résultats :

Figure A : Les amplitudes des réponses constantes et maximales parce que l'axone obéit à la loi de tout ou rien.

Figure B : Les amplitudes des réponses sont croissantes puis maximales parce que le nerf est fait de plusieurs fibres et obéit à la loi de recrutement ou sommation.

4- Représentation :

Figure A : Axone

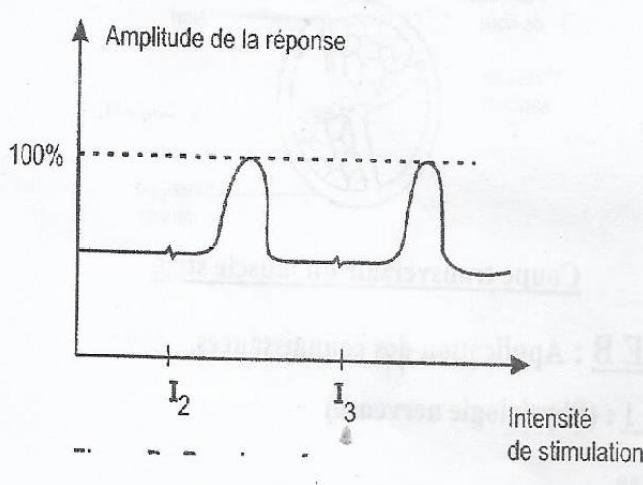
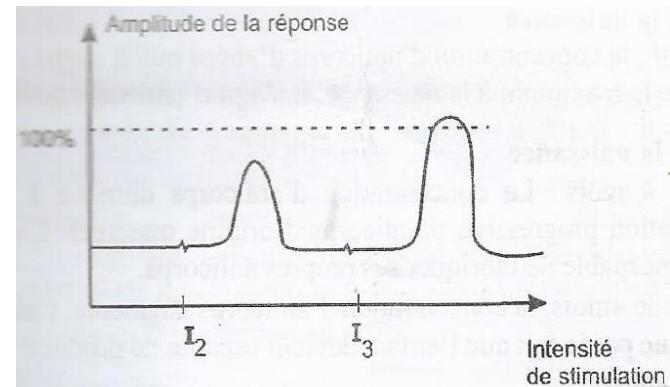


Figure B : Nerf



Exercice 9 :

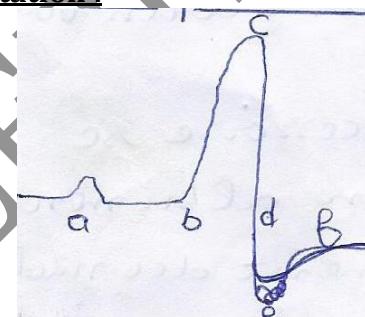
1-

a- **Nom** : Potentiel de repos.

Explication : L'inégale répartition des ions de part et d'autre de la membrane de l'axone.

b- **Nom** : Potentiel d'action monophasique.

Interprétation :



a= Artéfact de stimulation : c'est le moment précis de l'excitation ;

a-b= Temps de latence : temps mis par l'influx nerveux pour aller du point d'excitation à l'électrode réceptrice ;

b-c= Phase de dépolarisation de la membrane de l'axone sous l'électrode réceptrice : l'extérieur devient chargée négativement et l'intérieur chargée positivement ;

c-d= Phase de repolarisation de la membrane de l'axone sous l'électrode réceptrice : l'extérieur redevient positif et l'intérieur négatif ;

d-e = Hyperpolarisation : l'extérieur est de plus en plus chargée positive et l'intérieur de plus en plus chargée négative ;
e-f=Retour à la polarité normale.

c- Propriétés :

- Excitabilité ;
- Conductibilité ;
- Loi de tout ou rien.

2- **Nom** : Potentiel d'action diphasique asymétrique.

Explication : Les 2 électrodes réceptrices sont très rapprochées.

Exercice 10 :

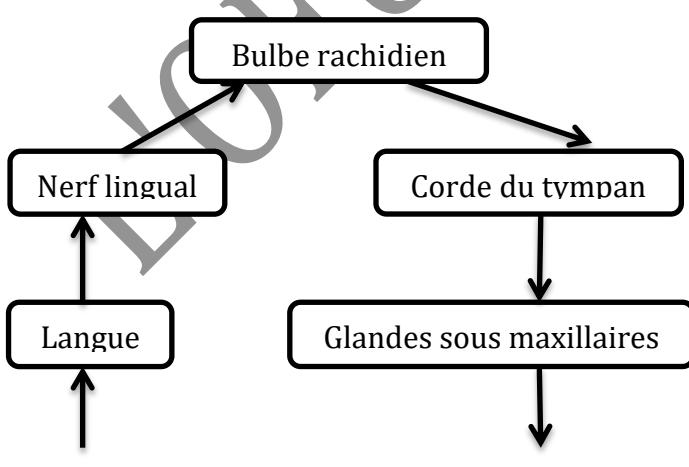
1- Commentaire :

- La stimulation mécanique de la langue entraîne la salivation : donc la langue possède des récepteurs du réflexe de la salivation.
- Après section d'un nerf lingual en A, la stimulation du bout périphérique est sans effet, mais la stimulation du bout central provoque une salivation : donc le nerf lingual est un nerf sensitif.
- Après section de la corde du tympan en B, la stimulation du bout central reste sans effet, mais celle du bout périphérique provoque la salivation : donc la corde du tympan est un nerf moteur.
- Après destruction d'une zone précise du bulbe rachidien, la stimulation de la langue ne provoque plus de salivation : donc le bulbe rachidien intervient dans la salivation (c'est un centre nerveux).
- Sur une langue badigeonnée d'anesthésie, le frottement ne donne rien mais, la stimulation électrique provoque une grande salivation : donc ce phénomène d'excitation obéit à un seuil.

2- Rôle de chaque organe dans la salivation :

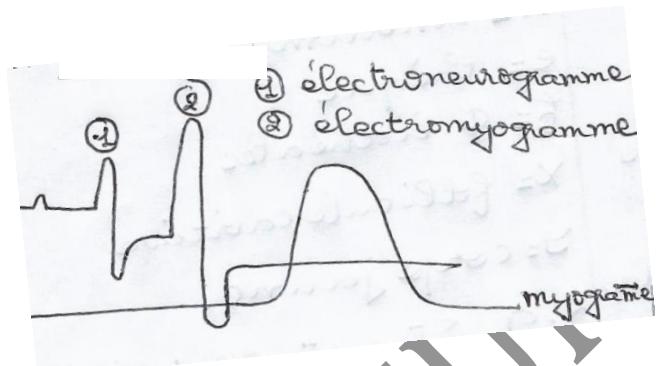
- Langue : Récepteur ;
- Nerf lingual : Nerf sensitif ;
- Bulbe rachidien : centre nerveux ;
- Corde du tympan : Nerf moteur ;
- Glandes sous-maxillaires : Effecteur.

3- Schéma :



Exercice 11 :

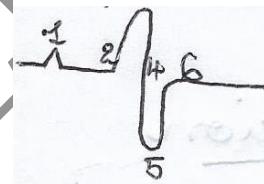
1- Schéma :



2- Représentation :

- Tracé A : électromyogramme ;
- Tracé B : myogramme.

Analyse du tracé A: Potentiel d'action musculaire diphasique dissymétrique.



1= Artéfact de stimulation ;

1-2= Temps de latence ;

2-3= Dépolarisation sous la 1^{ère} électrode réceptrice ;

3-4= Repolarisation sous la 1^{ère} électrode réceptrice ;

4-5= Dépolarisation sous la 2^{ème} électrode réceptrice ;

5-6= Repolarisation sous la 2^{ème} électrode réceptrice.

3-

a- Interprétation :

Expérience 1 : La stimulation du nerf placé dans la substance X engendre les réponses du nerf et du muscle : La substance X n'altère pas les propriétés du nerf.

Expérience 2 : La stimulation portée sur le nerf moteur du muscle placé dans la substance X entraîne le PAN, le PAM et la contraction musculaire : la substance X n'inhibe pas la contraction musculaire.

Expérience 3 : Lorsqu'on plonge la jonction neuromusculaire dans la substance X, la stimulation nerveuse entraîne uniquement la réponse du nerf (PAN) : la substance X empêche la transmission du message du nerf

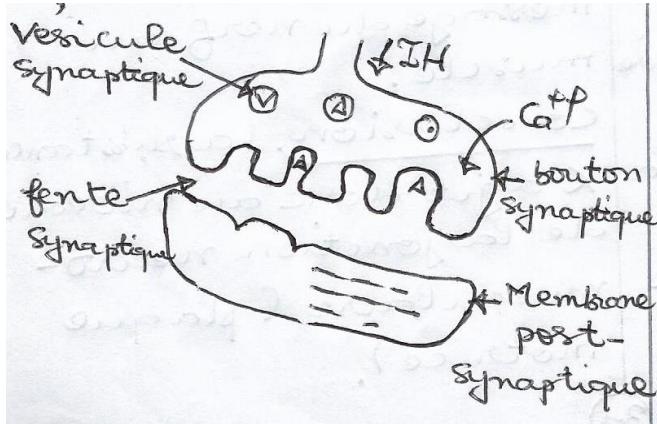
au muscle.

Conclusion : La substance X agit donc au niveau de la jonction neuromusculaire (plaqué motrice).

b- Explication :

- 1= Arrivée de l'influx nerveux au niveau du bouton synaptique ;
- 2= Entrée massive des ions Ca^{2+} dans le bouton synaptique ;
- 3= Exocytose des vésicules synaptiques ;
- 4= Libération des molécules dans la fente synaptique ;
- 5= Fixation des molécules sur les récepteurs spécifiques de la membrane musculaire ;
- 6= Ouverture des canaux à Na^+ ;
- 7= Pénétration massive des ions Na^+ dans le muscle ;
- 8= Naissance d'un PAM.

Schéma :



Exercice 12 :

1- Analyse :

Myogramme 1 : Il montre 2 secousses musculaires successives de même amplitude et de même durée.

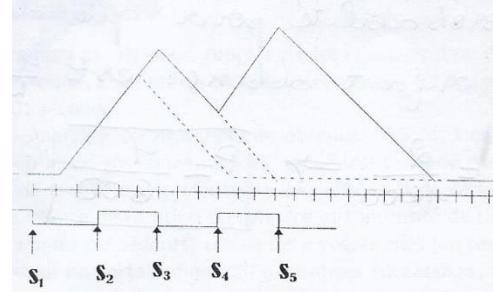
Myogramme 2 : Il montre 2 secousses musculaires partiellement fusionnées et dont la 2^{ème} est d'amplitude supérieure.

2- Durée : Myogramme 1

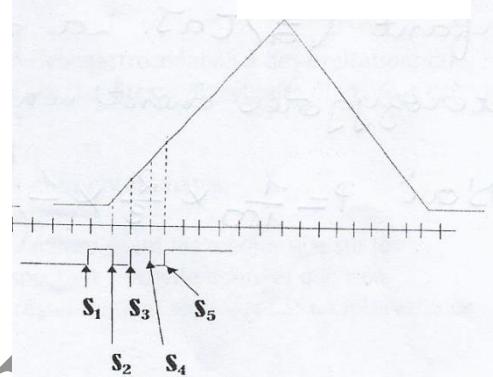
- Temps de latence : 0, 02s ;
- Phase de contraction : 0, 08s ;
- Phase de relâchement : 0, 10s.

3- Myogrammes :

1^{er} cas : 0, 03s



2^e cas : 0, 01s



Partie C : Résolution d'un problème

1- Problème posé :

Il s'agit de connaître l'origine de la maladie de Tay-Sachs.

2- Cause de la dégénérescence :

Présence de lysosomes hypertrophiés (géants) au niveau des corps cellulaires de neurones.

3- Probabilité :

- Pour un enfant issu de parents malades, $P = 100\%$;
- Pour un enfant issu de parents hétérozygotes :

Ppère = 1/250.

Pmère = 1/250.

Penfant = 1/4.

$P = P_{\text{père}} \times P_{\text{mère}} \times P_{\text{enfant}}$

$$A.N : P = \frac{1}{250} \times \frac{1}{250} \times \frac{1}{4} \rightarrow$$

$$P = \frac{1}{250.000}$$

4-

a- Séquence protéines attendues :

- Cas de l'individu sain :

ADNn : CGT ATA TCC TAT GGC CCT GAC

ADNt : GCA TAT AGG ATA CCG GGA CTG

ARNm : CGU AUA UCC UAU GGC CCU GAC

P : Arg-Ile-Ser-Tyr-Gly-Pro-Asp

- Cas de l'individu malade :

ADNn : CGT ATA TCT ATC CTA TGG CCC TGA C

ADNt : GCA TAT AGA TAG GAT ACC GGG ACT G

ARNm :CGU AUA UCU AUC CUA UGG CCC UGA C

P : Arg-Ile-Ser-Ile-Leu-Trp-Pro

b- Comparaison :

	Sujet normal	Sujet malade
Ressemblances	- 7 acides aminés ; - Même acides aminés en position 1, 2 et 3.	
Dissemblances	Tyr-Gly-Pro- 4 5 6 Asp 7	Ile-Leu-Trp- 4 5 6 Pro 7

5- Origine de la maladie :

Mutations au niveau du brin transcrit de l'ADN : en effet il y a eu insertion ou addition de 4 nucléotides consécutifs (ATAG) entre T4 et A5 de l'ADN transcrit.