

Chawar Sani

Yorinfa Laolu

SCIENCES DE LA VIE

ET DE LA TERRE



Epreuves et corrigés
Bac Niger

EDITION

ALPHA



SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

TERMINALE D

ÉPREUVES ET CORRIGÉS BAC NIGER



INTRODUCTION

LE MONDE DES VIVANTS

Unité du monde vivant

La faune et la flore présentent une grande diversité. Il existe un grand nombre d'espèces différentes les unes des autres des plus simples aux plus complexes. Virus, bactéries, organismes unicellulaires, ..., mammifères.

Bien que leur diversité soit grande, les différentes espèces animales ou végétales présentent des points communs.

- le matériel génétique, constitué d'acides nucléiques (ADN ou ARN), et de sucre en C, utilise toujours les cinq mêmes bases azotées (A, T, G, U et C) ;
- les structures permettant l'expression du matériel génétique (en particulier les ribosomes) ;
- l'énergie provenant soit de la dégradation de la matière organique soit de la photosynthèse est stockée sous forme d'ATP ;
- la reproduction sexuée implique toujours la fabrication des cellules spécialisées : les gamètes.

MÉTHODOLOGIE

S'exercer en SVT, c'est savoir répondre aux questions : analyser, interpréter, ou expliquer cette expérience ou cette observation.

Analyser

Cette opération consiste à :

- décrire les variations données par rapport à un témoin ;
- faire part des résultats de votre analyse au correcteur ;
- ne pas considérer que tout est évident ;
- ne pas paraphraser les documents ;
- ne pas faire dire au document plus qu'il ne contient.

Interpréter

Il s'agit de donner, le ou les pourquoi de ces variations (la cause de ces variations).

Expliquer

Il s'agit de commenter. Ce qui implique alors de faire une analyse et une interprétation.

L'HEREDITE HUMAINE

Pour étudier le mode de transmission d'un caractère chez l'homme :

- on ne peut imposer à un homme de se marier à une femme et vis versa ;
- la durée de génération est très élevée (25 ans) ;
- le taux de fécondité est très faible (un enfant ou deux rarement par accouchement) ;

Sciences de la Vie et de la Terre

- le nombre de chromosomes très important (46 chromosomes), donc le nombre de gènes élevé, 2^{23} types de gamètes, 2^{46} types possibles de descendants ;
- les lois religieuses ;
- les interruptions volontaires de grossesses etc.

Pour toutes ces raisons, les lois de transmission des caractères héréditaires ne sont pas applicables à l'espèce humaine.

Alors pour étudier le mode de transmission d'un caractère chez l'homme, il faut :

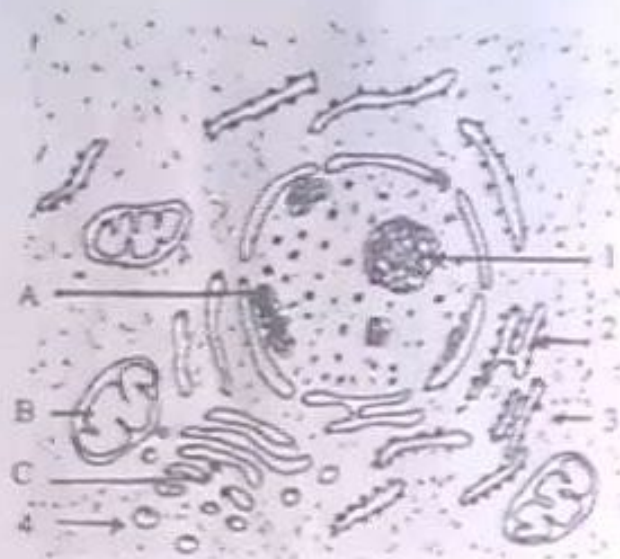
- réaliser ou construire un arbre généalogique ou pédigrée ;
- analyser, puis interpréter un arbre généalogique ou pédigrée.

La résolution d'un problème de génétique humaine consiste à déterminer :

- si l'allèle responsable de l'anomalie (caractère) est dominant, récessif ou codominant ;
- si l'allèle est porté par un autosome ou un chromosome sexuel X ou Y ;
- les génotypes des différents membres de la famille.

INFORMATION GENETIQUE

I. Le document 1, représente l'ultra structure d'une cellule observée au microscope électronique.



Document 1

1. Etablissez une légende en affectant un nom à chaque lettre ou chiffre du document 1.
2. Les amas notés A jouent un rôle important dans la cellule.
 - a) Comment peut-on les mettre en évidence ?
 - b) Précisez la nature biochimique de leurs constituants essentiels et leurs architectures moléculaires.
 - c) Quels rôles jouent les éléments notés B et C dans la vie cellulaire ?

II. Le tableau ci-dessous résume l'aspect des préparations microscopiques de cellules ayant subi ou non un traitement préalable enzymatique puis colorées par un colorant double : vert de méthyle-pyronine.

Lames	Traitement avant coloration	Résultats à l'observation		
		Chromatine	Nucléole	Cytoplasme
Série N° 1	Enzyme hydrolysant l'ADN	Non colorée	Rouge	Rouge
2	Enzyme hydrolysant l'ARN	Verte	Non colorée	Non colorée
3	Aucune	Verte	Rouge	Rouge

Comparer les lames n° : 1 et 2, puis 1 et 3, 2 et 3.

Préciser la répartition des acides nucléiques dans la cellule.

III. Une culture de bactéries se fait très facilement au laboratoire. Onensemence dans un milieu gélosé préalablement stérilisé une bactérie qui se duplique pour donner deux bactéries, qui à leur tour se dupliqueront.

1. Comment appelle-t-on l'ensemble des individus nés d'une même bactérie ?
2. Sachant que le cycle complet dure 30 minutes à 35°C, combien de bactéries obtient-on en 12 heures ? Commentez.

Exercice N° 2

A. Une amibe est un protozoaire (animal unicellulaire) eucaryote. Elle vit dans les eaux des égouts et se nourrit de bactéries. Elle se déplace grâce à des expansions cytoplasmiques appelées les pseudopodes.

Soient deux types A et B d'amibes :

- le type A émet des pseudopodes long et minces ;
- le type B émet des pseudopodes courts et épais.

Une transplantation croisée des noyaux de ces amibes a donné les résultats suivants :

- le type A' à pseudopodes courts et épais ;
- le type B' à pseudopodes longs et minces.

1. Donnez la constitution de ces cellules types A' et B' néoformées.
2. Que peut-on conclure par rapport aux pseudopodes ?
3. Le cytoplasme a-t-il un rôle dans la transmission du programme génétique ? Justifier votre réponse.
4. On dit que le programme génétique est conservé au cours des divisions cellulaires.
 - a) Justifiez cette affirmation à partir de vos connaissances.
 - b) Précisez l'organe qui permet cette conservation.
5. Le type A' a donné une population de 64 individus suite à une série de divisions.

Donnez :

- a) Le nom et le nombre de phénomène biologique ayant abouti à cette population.
- b) Le nom de cette population.
- c) La définition génétique de cette population.

B. Les pneumocoques sont des bactéries qui causent la pneumonie, maladie qui attaque les poumons. Ils sont normalement incapables de se développer sur un milieu de culture contenant la streptomycine (un antibiotique).

Ces pneumocoques constituent une souche sensible à la streptomycine. Cette souche est notée « str⁺ ». Des pneumocoques « str⁻ » (capables de se développer dans un milieu contenant de la streptomycine) sont lysés (éclatés).

Une petite quantité de lyse est ajoutée à une culture de « str⁻ ».

Après incubation, le mélange est mis en culture sur un autre milieu contenant la streptomycine. On obtient de colonies de pneumocoques.

1. Quel est le résultat attendu ?
2. A quelle souche appartiennent les pneumocoques des colonies obtenues ?
3. Quelle conclusion peut-on tirer ?
4. Expliquez ce résultat ?

Exercice N° 3

A partir d'une préparation au microscope optique, on n'a pu réaliser le document 2.



Document 2

- S'agit-il de cellules animales ou végétales ? Indiquez toutes les raisons qui permettent de répondre à cette question ?
- Schématisez soigneusement et avec précision les différentes étapes de la division cellulaire. Établissez une légende détaillée. Prendre $2n = 4$.
- Classer les schémas du document 2 dans l'ordre chronologique.
- Le document 3 représente les chromosomes d'une cellule.
 - A quel moment précis de la vie cellulaire a-t-on pu obtenir ce document ? Justifiez votre réponse.
 - Établissez la formule chromosomique de cette cellule.
 - Dessiner et annoter un des chromosomes à ce stade.



Document 3

Exercice N° 4

Chez différentes espèces, on a déterminé les quantités de bases azotées : adénine, guanine, cytosine, thymine présentes dans l'ADN ; les résultats ont conduit à établir le tableau suivant :

Espèces	Rapports	
	$\frac{A + T}{G + C}$	$\frac{A + G}{T + C}$
Colibacilles (bactéries)	0,97	0,98
Blé	1,22	1,01
Boeuf	1,25	1,05
Homme (rate)	1,40	1
Virus TU	1,92	0,98
Oursin	1,86	1,02

1. Comparer ce rapport au niveau de chaque espèce à la valeur 1.
2. Dans quelles mesures vos connaissances vous permettent-elles d'expliquer les différences dans la variation de deux rapports :

$$\frac{A + T}{G + C} \quad \text{et} \quad \frac{A + G}{G + C}$$

3. Construisez un des modèles théoriques possibles d'un fragment d'ADN qui renfermerait 24 bases azotées et dont le rapport :

$$\frac{A + C}{G + C} \quad \text{serait de 1,4.}$$

Exercice N° 5

Certaines cellules, comme les cellules très spécialisées n'entrent plus en mitose. D'autres comme la cellule-œuf (accolement de 2 cellules) ont un cycle cellulaire accéléré.

1. Si on injecte dans le cytoplasme d'une cellule spécialisée de la thymine marquée c'est-à-dire radioactive, le noyau de la cellule ne montre aucune radioactivité au cours du temps.
Si on injecte de la thymine marquée dans le cytoplasme de la cellule œuf, le noyau devient rapidement radioactif.

Interprétez ces expériences

2. Cet œuf effectue une mitose : on constate alors les cellules filles ont un noyau radioactif. On peut mesurer ainsi la quantité d'ADN dans l'œuf en division.

Temps en heures	0	4	10	24	30	15
Quantité d'ADN en U.A	9	9	19	19	38	38

- a) Tracez la courbe quantité d'ADN en fonction du temps.
- b) A partir de ces résultats à l'aide de schémas, donnez une interprétation faisant intervenir la molécule d'ADN.
- c) Retrouvera-t-on de la radioactivité dans les noyaux des cellules issues de la mitose suivante ? Expliquez.

Exercice N° 6

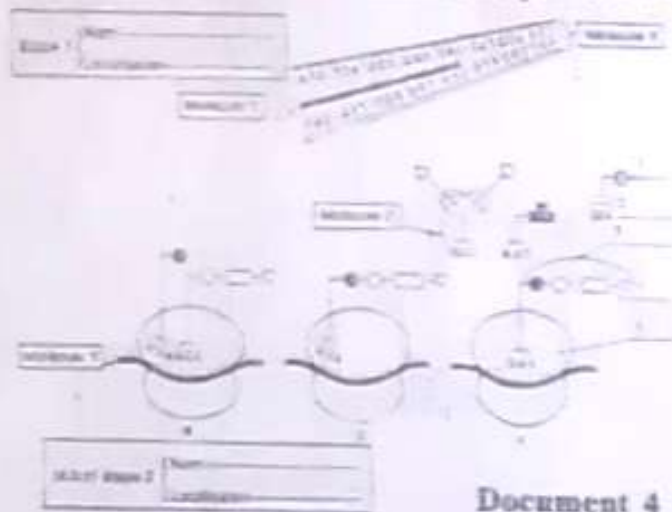
A partir d'une culture de cellules qui se divisent toutes, en même temps, on n'effectue le dosage suivant : quantité d'ADN contenu dans le noyau d'une cellule au cours du temps on obtient les valeurs consignées dans le tableau suivant :

Temps en heures	0	1	2	6	10	11	15	16	18	21	22	24	28
ADN en U.A	6,6	6,6	3,2	3,3	3,3	4	5,1	6,5	6,6	6,6	3,2	3,3	3,2

- Tracez la courbe d'évolution de la quantité d'ADN en fonction du temps (prendre 0,5cm pour une heure et 1cm pour une unité d'ADN).
- Dégagez les différentes phases de cette courbe sachant que la mitose dure une heure et proposez une explication de variations observées. Calculez la durée du cycle cellulaire.
- Parallèlement à ce dosage, on réalise les observations suivantes :
 - D'une infime partie de filament chromatinien à la 7^{ème} heure ;
 - D'une infime partie de filament chromatinien à la 14^{ème} heure ;
 - D'une infime partie de filament chromatinien à la 20^{ème} heure.
 Schématisez ces observations.

Exercice N° 7

Le document 4 présente deux moments du mécanisme de la synthèse d'une protéine.



- Mentionnez les noms des molécules X, Y, Z, le nom des étapes 1 et 2, et leur localisation cellulaire.
- Complétez le schéma de la molécule Y dans l'étape 1.
- Indiquez le nom de chaque élément désigné par une flèche surmontée d'un point d'interrogation.
- Entourez la molécule qui doit venir se positionner au moment de l'étape 2c et dessinez-la en place.

Exercice N° 8

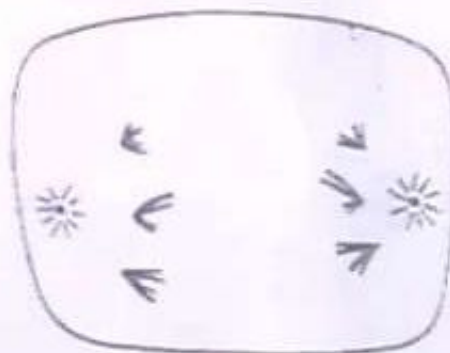
- Soit la séquence des nucléotides d'un gène représentée ci-dessous :

T-A-C	-	G-A-C	-	C-A-C	-	C-T-C	-	T-C-C	-	A-C-G	-	G-A-C
1 2 3		4 5 6		7 8 9		10 11 12		13 14 15		16 17 18		19 20 21

- De quelle molécule polypeptidique ce gène gouverne-t-il la synthèse ?
 - Quelle conséquence, aurait-on sur la structure de ce polypeptide la substitution sur le brin d'ADN transcrit du nucléotide de la position 4 par un nucléotide à adénine ? Quelle particularité ce résultat met-il en évidence ?
 - Quelle conséquence aurait sur ce polypeptide l'incorporation sur le brin d'ADN transcrit d'un nucléotide à cytosine de la position 21 ?
2. Dans un gène codant la synthèse d'une enzyme intervient deux mutations ponctuelles : addition d'un nucléotide et perte d'un nucléotide.
La séquence des acides aminés sur une portion de la protéine enzymatique qui était initialement :
... Lys - Try - Glu - Ileu - Val - Lys ...
Devient :
... Lys - Val - Gly - Asp - Cys - Lys ...
- Donner les brins transcrits et comparés les.
Quel est le nucléotide ajouté ? Le nucléotide perdu ?
 - Quelles conséquences peuvent avoir ces mutations sur le produit synthétisé ?

Exercice N° 9

A la suite d'une observation microscopique de cellules en mitose, un élève donne le schéma représenté par le document 5 :



- Quelle phase a-t-il voulu représenter ?
- Ce dessin comporte un certain nombre d'erreurs ou d'imprécisions : les quelles ?
- Refaites un dessin corrigé de cette même cellule à la même phase.

Exercice N° 10

La quantité d'ADN contenue dans les cellules d'une carpe adulte a été mesurée et les résultats obtenus sont les suivants :

Foie :

Expérience 1 : 1,3 mg ADN pour $7,1 \cdot 10^8$ cellules.

Expérience 2 : 2,1 mg ADN pour $12,6 \cdot 10^8$ cellules.

Spermatozoïde :

Expérience 1 : 1,6 mg ADN pour $4,3 \cdot 10^8$ cellules.

Expérience 2 : 2,05 mg ADN pour $6,6 \cdot 10^8$ cellules.

1. Quelle est la quantité moyenne d'ADN exprimée en pg d'ADN par cellule pour chaque type cellulaire ? (pg = picogramme = 10^{-12}).
2. Expliquez les différences observées entre les deux types cellulaires.
3. On refait la mesure sur des globules blancs de ce même animal. Quelle valeur approximative attendez-vous ? Pourquoi ?

Exercice N° 11

A. On observe des coupes pratiquées dans les jeunes anthères (qui sont des cellules mères des gamètes) de Lys. On réalise des schémas notés de (A) à (G) dans le désordre. Document 6.



Document 6

1. a) Quel est le phénomène observé sur ce document 6 ? Justifiez votre réponse.
b) Mettez un titre à chaque schéma, et classez les schémas dans l'ordre chronologique. Vous justifierez votre choix par un bref commentaire, en utilisant les lettres de (A) à (G).
 2. Refaites les schémas B et E, en leur donnant une légende complète.
- B. Par une méthode quantitative dont la précision est 5%, on suit l'évolution de la quantité d'ADN dans les cellules qui donnent naissance aux graines de pollen. Le tableau ci-dessous donne les résultats obtenus par un dosage quotidien effectué quatorze jours chez une plante de genre tradescantia.

Jours	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ADN	13	12,5	26,5	27,3	26	26	6,5	6,1	6,1	6,1	6	12	12,2	13

1. Tracez la courbe de variation de la teneur en ADN en fonction du temps.
2. Donnez la signification précise des différentes parties de la courbe, et situez sur le graphique les stades (A) et (G) du document 6.

Exercice N° 12

A. On observe les cellules de la paroi du tube séminifère d'un insecte le document 7 représentant les chromosomes d'une cellule en division.



Document 7

1. Légendez les structures affectées des chiffres.
 2. De quel stade s'agit-il ? Justifiez votre réponse.
 3. Ecrire la formule chromosomique de cet insecte.
 4. Schématisez le stade faisant suite au document 7 synonyme du partage du matériel.
- B. Il est possible de cultiver isolément in vitro des spermatocytes d'insectes et de mesurer la masse d'ADN d'une telle cellule et celle des cellules qui en dérivent. Tableau suivant :

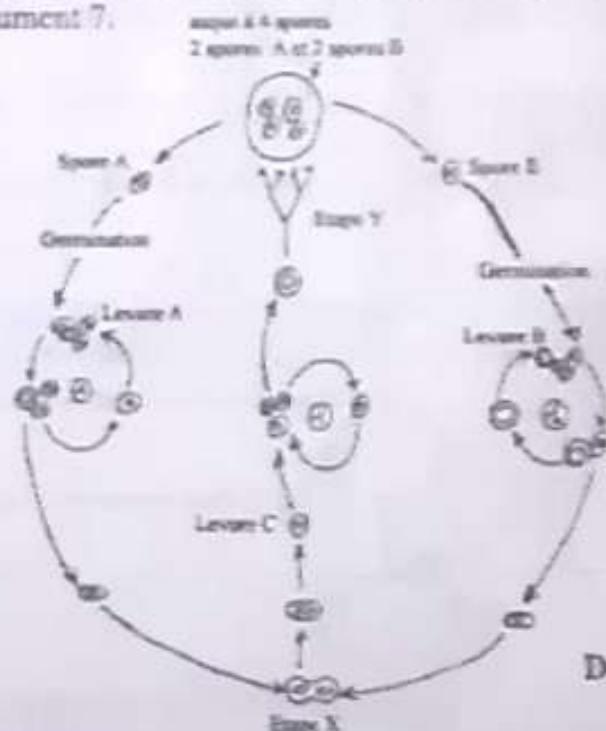
Temps en heures	0	1	2	6	4	6	8	9	10	12
ADN en UA	3	3,1	3,2	6	6	3,1	3,1	1,5	1,6	1,6

Tracez la Courbe quantité d'ADN en fonction du temps. Expliquez la variation de la quantité d'ADN, puis placez le stade représenté par le document 7.

1cm = 1 heure et 1cm = 1 UA

Exercice N° 13

Voici le cycle de développement d'une levure. Document 8.



Document 8

Reprenez le schéma et remplacez les mots suivants :

Méiose, caryogamie, réduction chromatique, clone, fécondation.

GENETIQUE

Exercice N° 16

Chez la souris la couleur du pelage est gouvernée par plusieurs gènes. Un gène C est responsable même de la pigmentation. Un allèle C de ce gène à l'état homozygote fait qu'il n'y a pas de synthèse de pigment et cela quelques soient les allèles des autres gènes intervenant dans la couleur du pelage. Un second gène (D) gouverne la densité de pigment dans les cellules pigmentées de la peau.

Les homozygotes pour un des allèles de ce gène ont dans leurs cellules de la peau des grains de forme ovale très riches en pigments : leur pelage est noir.

Des homozygotes pour un autre allèle de ce gène ont dans leurs cellules de la peau des grains de forme arrondie moins pigmentés : leur pelage est brun.

On croise les souris appartenant aux deux lignées pures : l'une noire, l'autre blanche. La descendance obtenue en F_1 est homogène et constituée de souris noires. Ces souris noirs F_1 est homogène sont croisées avec des souris de la lignée parentale au pelage blanc. La génération obtenue est la suivante :

- 103 souris noires ;
- 98 souris brunes ;
- 199 souris blanches.

1. Analyser ces résultats puis interprétez.
2. Donnez le génotype des souris parentales de F_1 et F_2 .
3. Schématisez les mécanismes chromosomiques à l'origine du brassage génétique ayant eu lieu lors de la formation des gamètes F_1 .

Exercice N° 17 (d'après G. Broussal, P. Viaud 1970)

La portée d'un couple de chiens à queue courte est composée de trois chiots sans queue, deux aux queues longues, et six aux queues courtes.

1. Analyser ces résultats.
2. Donner les génotypes de chaque race de chien.

Exercice N° 18

Un jour, au sein d'un élevage de volaille naissent deux poussins, l'un mâle, l'autre femelle différent des autres poussins par la taille petite des ailes et des pattes. Il s'agit de la mutation creepers.

1. L'éleveur les croise chacun avec des individus de taille normale et la descendance de cette forme de croisement est pour la moitié constituée d'animaux de taille normale, pour la moitié d'animaux à petits membres.
2. Ensuite, il les croise entre eux et leur descendance est dans les proportions suivantes : un animal de taille normale pour deux à petits membres. Sachant que le croisement des individus de taille normale donne une descendance homogène à taille normale, interprétez les résultats des croisements 1 et 2.

Exercice N° 19

Chez la tomate, la chair du fruit peut être rouge ou jaune. Une série de croisements a donné les résultats suivants :

Croisement tomate à fruit		Résultat
Rouge	Rouge	150 rouges
Rouge	Jaune	175 rouges
Rouge	Jaune	75 rouges et 80 jaunes
Jaune	Jaune	168 jaunes
Rouge	Rouge	120 rouges et 40 jaunes

- Quel est l'allèle dominant ?
- Quels sont les génotypes des parents et de la F_1 de chaque croisement ?

Exercice N° 20

On croise un chien à queue longue de race pure avec une chienne sans queue.

On obtient en F_1 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 F_1 des chiens à longue queue et des chiennes à courte queue.

- Expliquez ces résultats. Etablissez les génotypes des parents et ceux des F_1 dans chacun des deux cas.
- Que donnera le croisement d'une chienne à courte queue et d'un chien à longue queue ? Donnez les résultats phénotypiques et génotypiques en fonction du sexe.
- On veut obtenir des chiens et des chiennes sans queue ; comment s'y prendrait-on à partir de la descendance obtenue (la question 2) ?
- Peut-on isoler des chiens à courte queue ? Justifiez votre réponse.

Exercice N° 21

La drosophile constitue un matériel de choix en génétique.

On rappelle que les drosophiles sauvages possèdent le corps gris, les ailes longues, des soies lisses.

- On effectue deux croisements entre drosophiles à corps gris et drosophiles à corps noir. Dans le premier cas, tous les descendants de F_1 ont le corps gris. Dans le second, on obtient 340 individus au corps gris et 337 au corps noir.

Interprétez ces résultats

- On croise une drosophile sauvage de race pure avec une drosophile de race pure aux ailes vestigiales et au corps ébène. Tous les descendants sont de type sauvage. Etablir les génotypes des parents et des descendants.

- b) On croise ces descendants avec des drosophiles aux ailes vestigiales et au corps ébène.
c) On obtient les résultats suivants :

Ailes	Longues	Longues	Vestigiales	Vestigiales
Corps	Gris	Ebènes	Gris	Ebènes
Nombre observés	248	252	250	251

Etablir les génotypes de cette deuxième génération.

3. On réalise deux expériences suivantes :

a) **Première expérience :**

On croise une drosophile femelle aux soies lisses avec une drosophile mâle aux soies fourchues, les insectes croisés sont de race pure, tous les descendants ont des soies lisses. Quel est le caractère dominant.

b) **Deuxième expérience :**

On croise une drosophile mâle aux soies lisses avec une drosophile femelle aux soies fourchues les insectes croisés sont de race pure.

Tous les descendants mâles ont des soies fourchues, les femelles ont des soies lisses. Comparez les deux expériences. Que peut-on en conclure ?

- c) Indiquez pour chaque croisement les génotypes des parents et des descendants.

4. Certaines drosophiles peuvent présenter outre le caractère de soies fourchues, le caractère corps jaune situé sur la même paire de chromosomes.

On croise une femelle de type sauvage avec un mâle au corps jaune et aux soies fourchues. Tous les descendants de la première génération sont de type sauvage.

On obtient une deuxième génération en croisant des mâles et des femelles de la première génération. Les résultats sont les suivants :

	Femelles	Mâles			
Soies	Lisses	Lisses	Lisses	Fourchues	Fourchues
Corps	Gris	Fauves	Gris	Jaunes	Gris
Nombre observés	1525	148	653	649	150

- a) Analysez ces résultats.

- b) Interprétez ces croisements.

N.B. : la drosophile comme chez l'homme, le mâle est hétérogamétique XY, la femelle XX.

Exercice N° 22

Une drosophile « sauvage » a des yeux de forme sauvage et un corps gris.

D'autres lignées existent à la suite de la mutation des gènes sauvages. L'œil peut être réduit à une mince barre : c'est la mutation barre. Le corps peut être noir d'ébène : c'est la mutation ebony.

On a réalisé le croisement suivant pour les deux caractères couleur du corps et forme des yeux, une drosophile femelle de type sauvage est croisée à une drosophile mâle à l'œil bar.

La génération F_1 est composée des individus suivants :

- 400 femelles, toutes à l'œil réniforme parmi elles 287 ont le corps gris et 113 ont le corps ébony ;
 - 387 mâles tous à l'œil sauvage, parmi eux 301 ont le corps gris et 96 le corps ébony.
1. Indiquez en justifiant la réponse, le génotype des parents concernant la couleur du corps.
 2. Indiquez de même, le génotype des parents concernant la forme de l'œil.
 3. Donnez le génotype complet des parents et faites en une figuration chromosomique. Vérifiez de façon très détaillée l'exactitude du génotype.

Exercice N° 23

Un éleveur de chats a constitué deux couples permanents, qui vont donner de nombreux chatons, en plusieurs portées successives.

Le couple 1 est formé d'un chat noir à poil ras et d'une chatte orange à poil long ; tous deux sont de race pure.

Le couple 2 est formé d'un orangé à poil long et d'une chatte noire à poil ras ; tous deux de race pure.

Descendance F_1 : le couple 1 a donné 42 petits 19 mâles et 23 femelles, tous à poil ras ; les mâles sont orangés et les femelles bicolores à plages irrégulières noires et orangées. Le couple 2 a eu 38 petits, 20 mâles et 18 femelles, tous à poil ras ; les mâles sont noirs et les femelles bicolores.

Descendance F_2 : des mâles F_1 issus du couple 1 sont croisés avec des femelles F_1 issues du couple 2 ; inversement, des mâles F_1 issus du couple 2 sont croisés avec des femelles F_1 issues du couple 1. L'éleveur voulait ainsi obtenir des mâles et des femelles « écaillé de tortue » c'est à dire bicolore à poils longs, catégorie de chats qui figurent dans les expéditions félines sous l'appellation de « race ».

1. Expliquez les résultats obtenus en F_1 .
2. Donnez les résultats des croisements entre F_1 ; précisez la possibilité d'obtenir des mâles et des femelles « écaillé tortue » et leur pourcentage dans la descendance de ces F_1 .

Exercice N° 24

Deux variétés pures d'une espèce végétale peuvent être caractérisées par leur grains de pollen dont les cellules sont haploïdes : dans l'une d'elles, les grains de pollen sont jaunes et riches en amidon ; dans l'autre variété, ils sont orangés et riches en dextrines.

On étudie les grains de pollen des hybrides de la première génération issue du croisement des deux variétés pures. On trouve :

- 25% des grains jaunes riches en amidon ;
- 25% des grains jaunes riches en dextrines ;
- 25% des grains orangés riches en dextrines ;
- 25% des grains orangés riches en amidon.

Donnez l'interprétation chromosomique de ces résultats.

Exercice N° 25 : BAC 2003 Niger

Les abeilles sont des insectes sociaux. Dans la ruche une seule femelle est fertile la reine. Les ouvrières sont des femelles à ovaires non fonctionnels.

A. 1. a) L'appareil reproducteur de la reine est formé de 2 ovaires dans lesquels, par méiose se forment des ovules à 16 chromosomes.

Quel est le nombre de chromosomes de cellules somatiques de la reine et des ouvrières ? (Ce nombre étant identique).

b) Les cellules du corps du mâle (faux bourdon) ont 16 chromosomes, de même que toutes les cellules, de même que toutes les cellules de la lignée germinale. Par ailleurs la spermatogenèse chez les abeilles mâles ne comporte pas de méiose ; la spermatogonie, haploïde, suivi d'une mitose spéciale qui conduit à la spermatèque. Par différenciation la spermatèque devient un spermatozoïde. Représentez les stades correspondants à la prophase en prenant $n = 3$.

2. La reine est fécondée le cours du vol nuptial et elle stocke les spermatoïdes dans un réservoir appelé spermathèque ; elle pond deux sortes d'alvéole.

Cas 1 : L'alvéole est de petite taille, un spermatozoïde sort de la spermathèque et féconde l'ovule ;

Cas 2 : L'alvéole est grande de taille, la sortie du spermatozoïde est impossible et l'ovule n'est pas fécondé.

a) Quel sera le sexe des insectes issus de la ponte ? Justifiez votre réponse.

b) Quelles conclusions tirez-vous quant à la détermination chromosomique du sexe chez les abeilles ?

B. En vue d'améliorer les élevages, les apiculteurs réalisent des croisements entre de jeunes reines et de mâles d'origines et de races connues (par exemple des abeilles de race dorée très faciles à élever et des abeilles de race noire très travailleuses).

On croise deux races de lignée pure : reine dorée et mâle noir. On obtient en F_1 les résultats suivants :

- des femelles toutes de couleur intermédiaire ;
- des mâles tous dorés.

Le croisement entre une reine F_1 avec un mâle noir donne :

- des femelles 50% noires et 50% de couleur intermédiaire ;
- des mâles 50% dorés et 50% noirs.

Quel est le génotype des différents individus des deux croisements ? Justifiez votre réponse (on précise que les gènes sont autosomaux).

Exercice N° 26

Chez certaines espèces animales, le mâle est hétérogamétique XY, Y « domine » X ; la femelle homogamétique XX. Dans d'autres espèces c'est l'inverse, le mâle a deux chromosomes sexuels semblables ZZ, la femelle hétérogamétique ZW, W « domine » Z.

1. Chez le Tilapia nilotica, le mâle possède XY et la femelle XX.

Donnez la proportion numérique des mâles et des femelles à chaque génération. Justifiez votre réponse.

2. Chez le tilapia hornorum, le mâle est ZZ, la femelle ZW. Si l'on féconde des Nilotica par des hornorum, on obtient des F_1 inters spécifiques, viables mais stériles. Lors des croisements inter spécifiques, on observe Z « domine » X et que Y « domine » W.

- a) Envisagez les différents croisements possibles entre les individus des deux espèces.
 - b) Interprétez ces différents croisements.
3. Par des traitements aux hormones femelles de synthèse, on féminise des mâles de *Tilapia nilotica*. Ces « néofemelles » sont fécondées par des mâles de *Tilapia Nilotica*.
- a) Interprétez ce croisement.
 - b) Parmi les F_1 obtenus, certains auront une paire anormale chromosomes sexuels ; ces individus sélectionnés, et fertiles peuvent féconder des *Tilapia Nilotica* normales et donner des F_2 . Interprétez ces croisements ; Dites si cette méthode permet d'améliorer la productivité des élevages de *Tilapia*.
 - c) Quels avantages ou inconvénients aurait-elle par rapport à la méthode de la question 2.

Exercice N° 27

Il existe des pois de senteur à fleurs colorées dont la grande pétale est dressée ; d'autres également colorées dont la grande pétale (l'étendard) est enroulée.

- a) On croise deux races pures de ces pois de senteurs : l'une à fleur rouge et étendard dressé, l'autre à fleur bleue dont l'étendard est enroulé. Les pois ainsi obtenus (F_1) donnent l'année suivante des fleurs bleues dont l'étendard est dressé. Concluez.
 - b) Les pois issus de ces fleurs de première génération sont semés. A la floraison, on obtient en F_2 :
 - 160 pieds à fleur bleue et étendard enroulé ;
 - 153 pieds à fleur rouge et étendard dressé ;
 - 317 pieds à fleur bleue et étendard dressé.
1. Analysez ces résultats puis concluez.
 2. Quel sont les génotypes des parents et ceux des individus de la F_1 et F_2 .

Exercice N° 28

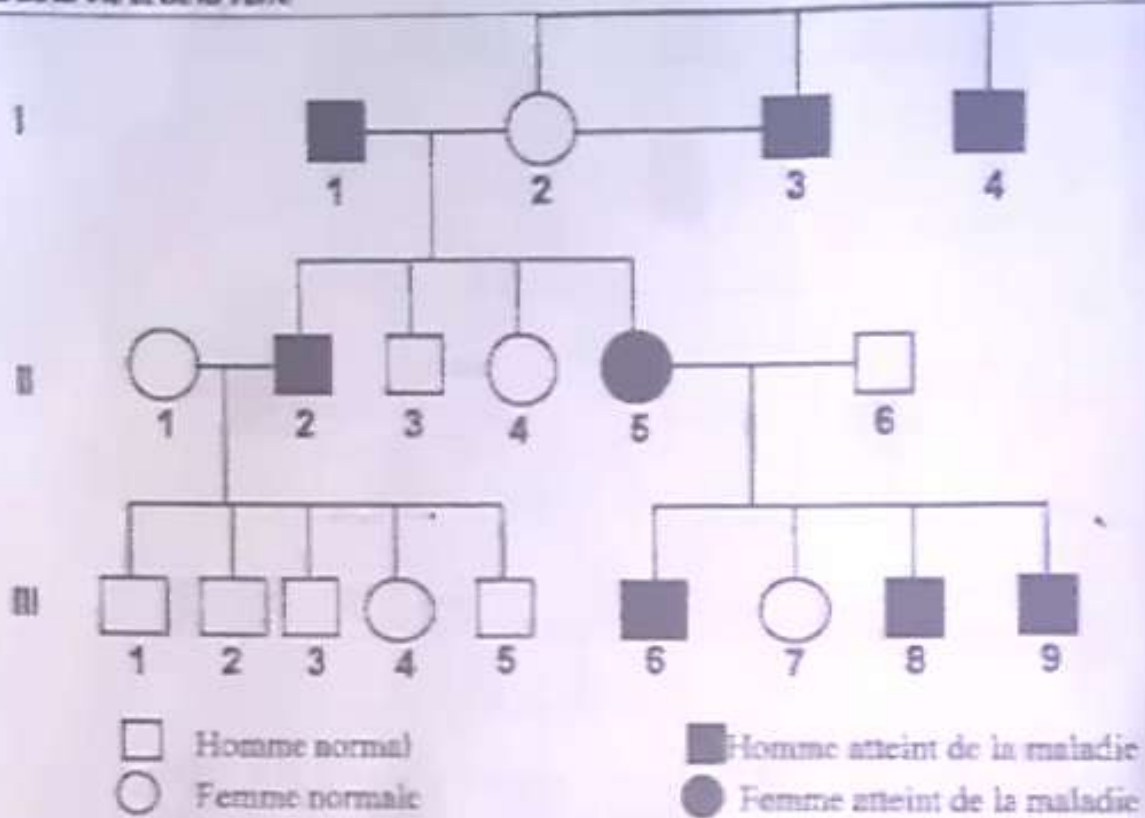
Considérons l'union d'un sujet de phénotypes (A, Rh⁺) avec un sujet de phénotype (O, Rh⁻). Ils sont doublement homozygotes. L'un est de génotype A//A Rh⁺//Rh⁺, l'autre O//O Rh⁻//Rh⁻, A et Rh⁺ sont dominants.

- a) Représentez le tableau F_1 de la couple.
- b) Que donne l'union d'un sujet de type F_1 entre eux ?
- c) Que donne l'union d'un sujet (A, Rh⁺) avec un sujet parental homozygote récessif de phénotype (O, Rh⁻) et génotype (O//O Rh⁻//Rh⁻) ?

Exercice N° 29

1. Si l'on croise deux drosophiles de race pure, une femelle aux yeux blancs et un mâle aux yeux rouges, on obtient en F_1 des mâles ayant tous les yeux blancs et des femelles aussi ayant toutes le yeux rouges. En F_2 on obtient :

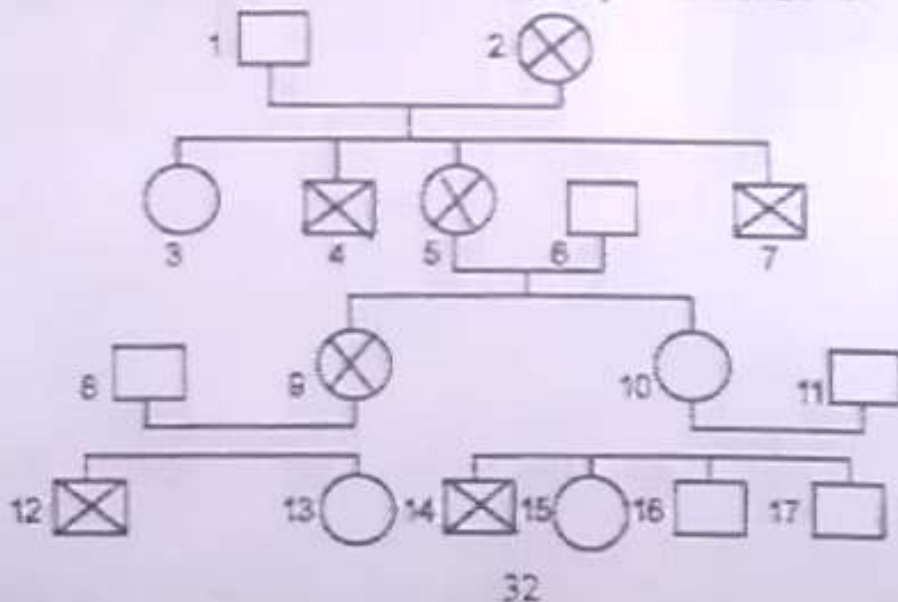
- 115 femelles aux yeux rouges ;
- 118 mâles aux yeux rouges ;
- 123 femelles aux yeux blancs ;
- 119 mâles aux yeux blancs.



1. Trouvez-vous des objections aux affirmations suivantes :
 - a) Le gène responsable est dominant et il est porté par les chromosomes sexuels.
 - b) Le gène responsable est récessif et il est porté par des chromosomes non sexuels.
 Justifiez vos réponses.
- c) Pouvez-vous avancer une nouvelle affirmation si oui est elle valable ?
2. Etablissez le génotype, de chaque individu de cet arbre généalogique.

Exercice N° 44

Les pedigrees représentant les documents 13 et 14 sont ceux d'une famille dont certains membres sont respectivement atteints de maladie de Marfan, de syndrome de Lowe.



Document 13
Maladie de Marfan

3. Les plants d'un des quatre types précédemment obtenus sont croisés avec les plants F_1 de la première question. La descendance se répartit dans les proportions suivantes :

- 3 plantes à fleurs roses pieds épineux ;
- 3 plants à fleurs blanches pieds épineux ;
- 1 plant à fleurs rose pied lisse ;
- 1 plant à fleur blanche pied lisse.

Interprétez ces résultats et précisez les génotypes des plants croisés et ceux de leurs descendances.
(Rennes 1977)

Exercice N° 34

1. On croise deux souris, l'une à oreilles pâles et pelage foncé, l'autre à oreilles normales et pelage clair. On obtient en première génération 15 souris, toutes à oreilles normales et pelage foncé. Que peut-on conclure ?

2. On croise entre elles des souris de F_1 , on obtient en F_2 120 souris :

- 64 souris à oreilles normales et pelage foncé ;
- 26 souris à oreilles et pelage foncé ;
- 23 souris à oreilles normales et pelage clair ;
- 7 souris à oreilles pâles et pelage clair.

Que peut-on conclure ?

3. On croise des souris de F_1 avec des souris à oreilles pâles et pelage clair. On obtient une génération de 92 souris présentant les phénotypes suivants :

- 23 souris à oreilles normales et pelage foncé ;
- 19 souris à oreilles pâles et pelage foncé ;
- 26 souris à oreilles normales et pelage clair ;
- 24 souris à oreilles pâles et pelage clair.

Conclure l'emplacement des gènes au niveau des chromosomes. Justifiez les réponses fournies.

Exercice N° 35

1. Un couple d'allèles gouverne de radis. Des radis longs sont croisés avec des ronds. Les radis obtenus sont ovales.

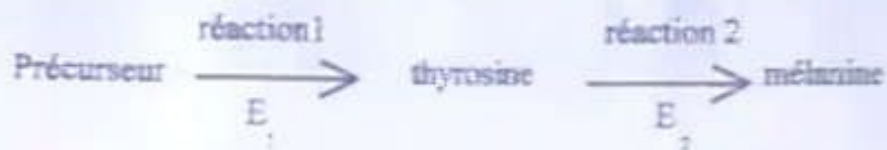
Ecrire en le justifiant le génotype des parents et ceux des descendants.

2. Un autre couple d'allèles gouverne la couleur des radis. Des radis issus des deux souches sont croisés et produisent :

- 16 radis longs et blancs ;
- 31 radis ovales et roses ;
- 16 radis ovales et blancs ;
- 15 radis longs et rouge ;
- 17 radis ovales et rouges ;
- 32 radis longs et roses.

1. Quels sont les caractères étudiés ? Faites une étude gène par gène pour déterminer l'allèle dominant, l'allèle récessif.

2. L'albinisme est dû à une incapacité des cellules à effectuer la synthèse de la mélanine (pigment noir). La synthèse de la mélanine est l'aboutissement d'au moins deux réactions chimiques formant une séquence :



Chaque réaction est catalysée par une enzyme (E_1 , E_2). L'analyse des cellules de la peau du sujet 4 a montré une concentration excessive en tyrosine, celle du sujet 5 une concentration anormalement basse. Expliquez à l'aide de ces données, cette généalogie.

Exercice N° 39

On sait que les daltoniens confondent certaines couleurs. La confusion porte en particulier sur le rouge et de vert. Boubacar est affecté de cette anomalie, ainsi que certains membres de sa famille. Alors que la mère et l'une des sœurs de Boubacar ne présentent pas cette anomalie, le père et l'autre sœur de Boubacar en sont atteints. Cette dernière a trois enfants : deux garçons atteints de daltonisme, et une fille non daltonienne. Boubacar lui-même a deux garçons et deux filles non daltoniens. Par contre le frère de la mère de Boubacar est atteint de cette anomalie.

1. Reconstituez l'arbre généalogique de cette famille en représentant chaque homme par un carré et chaque femme par un cercle. Les sujets atteints du daltonisme sont colorés en noir.
2. Donnez les génotypes du père, de la mère et des sœurs de Boubacar. Expliquez les raisons qui vous conduisent à leur attribuer ces génotypes.
3. Quels sont d'une part les génotypes des enfants et de la femme de Boubacar, d'autre part les génotypes des enfants et du mari de la sœur de Boubacar. Expliquez cette répartition des génotypes et des phénotypes.

Exercice N° 40

A. Dans l'espèce, la coloration rousse des cheveux est gouvernée par un gène mutant récessif r ; l'allèle sauvage r^+ est dominant et conduit à un phénotype brun. Un couple a deux enfants, un garçon et une fille. Les parents et le garçon sont bruns, la fille est rousse. Le garçon épouse une femme brune, leurs trois enfants (deux garçons et une fille) sont roux.

1. a) Représentez le pedigree de la famille.
b) Démontrez que l'allèle roux est récessif.
2. Quels sont les génotypes des membres de cette famille ?

B. un homme aux cheveux roux épouse une femme brune. Alors que ses parents ne manifestent pas cette maladie, le premier enfant du couple un garçon roux est hémophile. Sa sœur est brune, elle n'est pas hémophile. Cette fille épouse un homme brun non hémophile et dont la mère est rousse. Le couple a un fils hémophile et brun, une fille rousse qui est drépanocytaire alors qu'aucun membre de la famille ne présente cette tare.

Sachant que l'hémophilie est gouvernée par un gène récessif h lié au sexe, que la drépanocytose un gène autosomique Hb^s , définir les génotypes possibles des différents membres de la famille pour les trois caractères étudiés.

2. Dédurre les phénotypes et génotypes des parents. Réalisez l'échiquier de croisement dont les résultats sont en accord avec les produits obtenus.

Exercice N° 36

Pour étudier les chromosomes et étudier d'éventuelles anomalies, on réalise des caryotypes. Pour cela quelques gouttes de sang veineux d'un sujet sont mises en culture dans un milieu nutritif convenable à 37°C. Après 72 heures de culture, on ajoute au milieu de la colchicine qui bloque les mitoses. Les cellules sont alors isolées et soumises à un choc hypotonique, puis étalées, fixées et colorées avant d'être observées. Par cette méthode, on a obtenu le document 10, qui représente deux caryotypes humains : il s'agit de deux individus A et B normaux.



Document 10

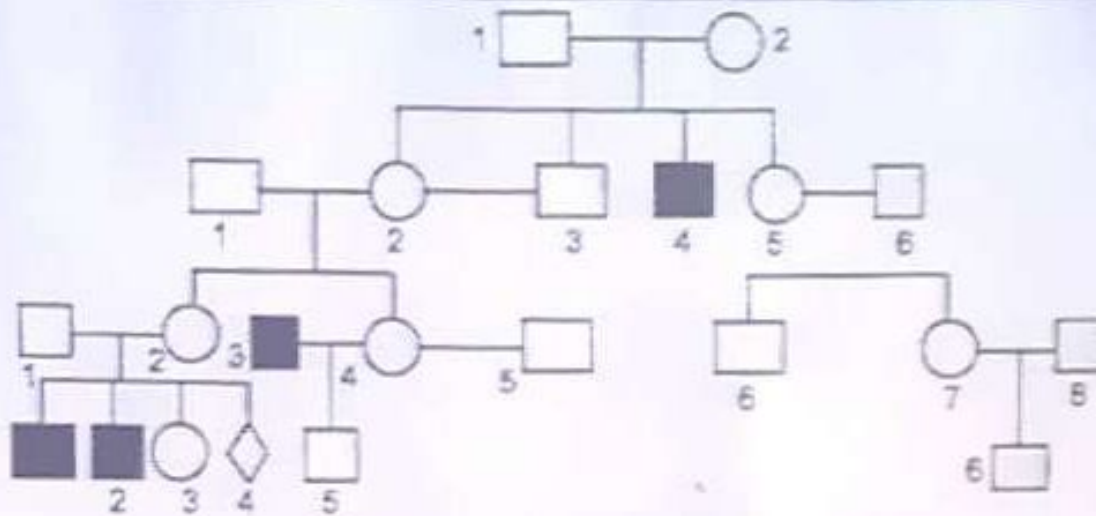
- Indiquez à quel stade de la division se fait l'observation microscopique et la raison de l'utilisation du choc hypotonique.
- Analysez et comparez les caryotypes A et B.
 - Représentez une paire de chromosomes de l'un des caryotypes et arrosez-la de façon précise.
- Les chromosomes d'une cellule n'ont pas toujours l'aspect offert par le document 10. A l'aide de schémas simples, expliquez l'évolution d'un chromosome au cours d'un cycle cellulaire.
- Les deux chromosomes d'une même paire sont génétiquement différents ; et dans certaines lignées cellulaires seront amenées à être séparées.
 - Quelle est l'origine des paires de chromosomes justifiant cette différence génétique ?
 - Quelle division va permettre la séparation des chromosomes d'une même paire ; et dans quels types de cellules ?
 - A l'aide de schémas simples en prenant le cas théorique d'une cellule à $2n = 4$, en utilisant judicieusement des figures.

Représentez toutes les possibilités de la séparation de ces chromosomes à l'anaphase de cette division. Dégagez les conséquences génétiques d'une telle division.

Lyon juin 1988

Exercice N° 37

Les observations de grandes populations de mammifères, Homme compris, montre que le rapport de sexe à la naissance est voisin de un. Pour modifier ce rapport dans l'un ou l'autre sens, il suffirait en théorie de soumettre les gamètes du mâle à un tri qui permettrait de les séparer en deux groupes.



Document 14 Syndrome de Lowe

a) Ces maladies sont-elles dominantes ou récessives ?

b) Sont-elles gonosomales ou autosomales ? Justifiez.

En prenant l'hypothèse la plus probable :

a) Déterminez le génotype des individus III 8 et 9 document 13, et des individus III 2 et 1 document 14.

b) Déterminez le risque pour l'enfant IV doc 13, IV doc 14 à naître en terme de probabilité, d'être atteint de maladie de Marfan doc 13, du syndrome de Lowe doc 14 (d'une part si c'est un garçon d'autre part si c'est une fille).

Dans un second temps, la substance H peut être transformée en un antigène A par le gène A ou en antigène B par le gène B. Le gène O, quant à lui est inactif, autrement dit il laisse intact la substance H.

Les gènes H et h font l'objet d'une transmission indépendante des gènes A, B et O assurée par des chromosomes autosomes.

1. a) Résumez par un schéma les possibilités de transformation de base par les différents gènes évoqués ci-dessus.
b) Les sujets incapables de synthétiser la substance H sont tous qualifiés de phénotypes Bombay ; ont-ils nécessairement les mêmes gènes intervenant dans la synthèse des antigènes membranaires A et B ? Quels génotypes peuvent-ils avoir ?
2. Un homme de phénotype [B] épouse une femme de phénotype [A] leur descendance comporte un garçon qui n'a élaboré que la substance H, et une fille qui ne possède que la substance de base.
 - a) Quels sont les génotypes des parents ?
 - b) Ils attendent un troisième enfant. A quel phénotype ([A], [B], [AB], [O] ou Bombay) pourra-t-il appartenir et selon quelles probabilités ?

Exercice N° 32

On croise deux variétés d'Hibiscus de race pures différant par plusieurs caractères. Les hybrides de F_1 croisés entre eux donnent en F_2 la descendance suivante :

- 82 plants à corolle ouverte rouge ;
- 165 plants à corolle ouverte rose ;
- 81 plants à corolle ouverte blanche ;
- 28 plants à corolle fermée rouge ;
- 53 plants à corolle fermée rose ;
- 26 plants à corolle fermée blanche.

1. Quels sont les caractères étudiés ?
2. Donnez le caractère des parents de race pure. Justifiez.
3. Donnez le génotype et le phénotype des hybrides de la F_1 et les génotypes de la F_2 .
4. En vous appuyant sur cet exemple, énoncez les lois de Mendel.
5. On désire connaître le génotype de chacune des 165 plants à corolle ouverte rose.
 - a) Que faut-il faire ?
 - b) Quel sera le résultat ?

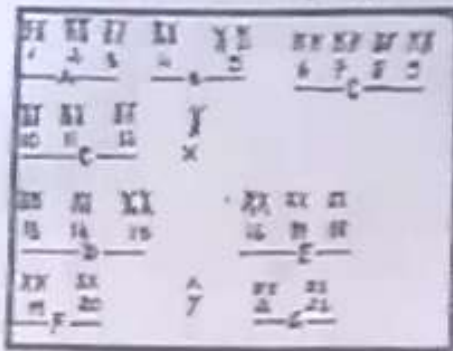
(Sud Cameroun 1972)

Exercice N° 33

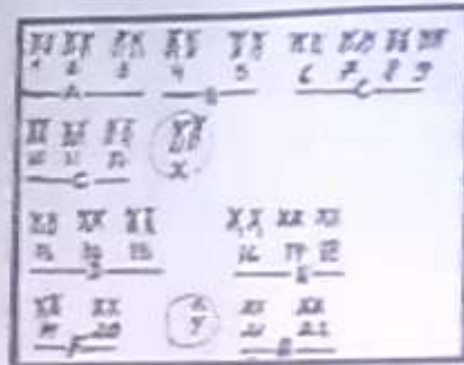
1. Une lignée d'Euglantines à fleurs blanches et pied lisse est croisée à une lignée pure à fleurs roses et pied épineux. Quel que soit le sens du croisement, la descendance de la première génération F_1 est toujours à fleurs roses et pied épineux. Interprétez ces constatations, et précisez les génotypes des parents et de la F_1 .
2. La même lignée à fleurs blanches et à pied lisse est croisée avec une autre lignée à fleurs roses et pied épineux, il en résulte quatre types de descendants en nombres égaux. Interprétez ces faits et précisez les génotypes.

1. Montrez effectivement qu'il existe deux types de gamètes mâle. Pour cela :

a) Décrivez et identifiez le caryotype du document 11.



Document 11



Document 12

b) Choisissez-y judicieusement 2 paires de chromosomes dont vous étudiez le comportement au cours de la méiose. Votre étude devra être soigneusement illustrée ; vous vous limiterez au schéma d'anaphases.

2. Expliquez comment le choix d'un de ces deux groupes de gamètes mâles pour réaliser la fécondation permettrait de déterminer le sexe du futur nouveau né.

3. Le document 12 représente le caryotype d'un individu d'aspect masculin.

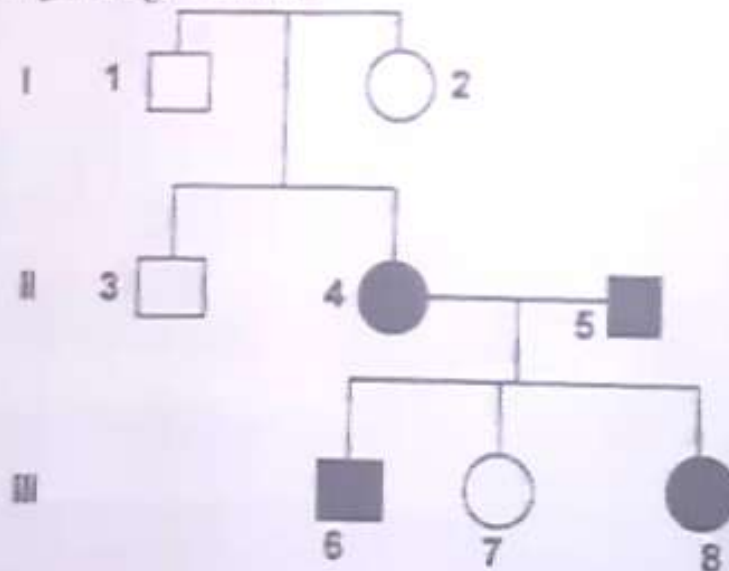
a) Repérez l'anomalie chromosomique.

b) Recherchez-en les origines possibles.

Poitiers juin 1988

Exercice N° 38

Une famille a permis d'établir la généalogie suivante :

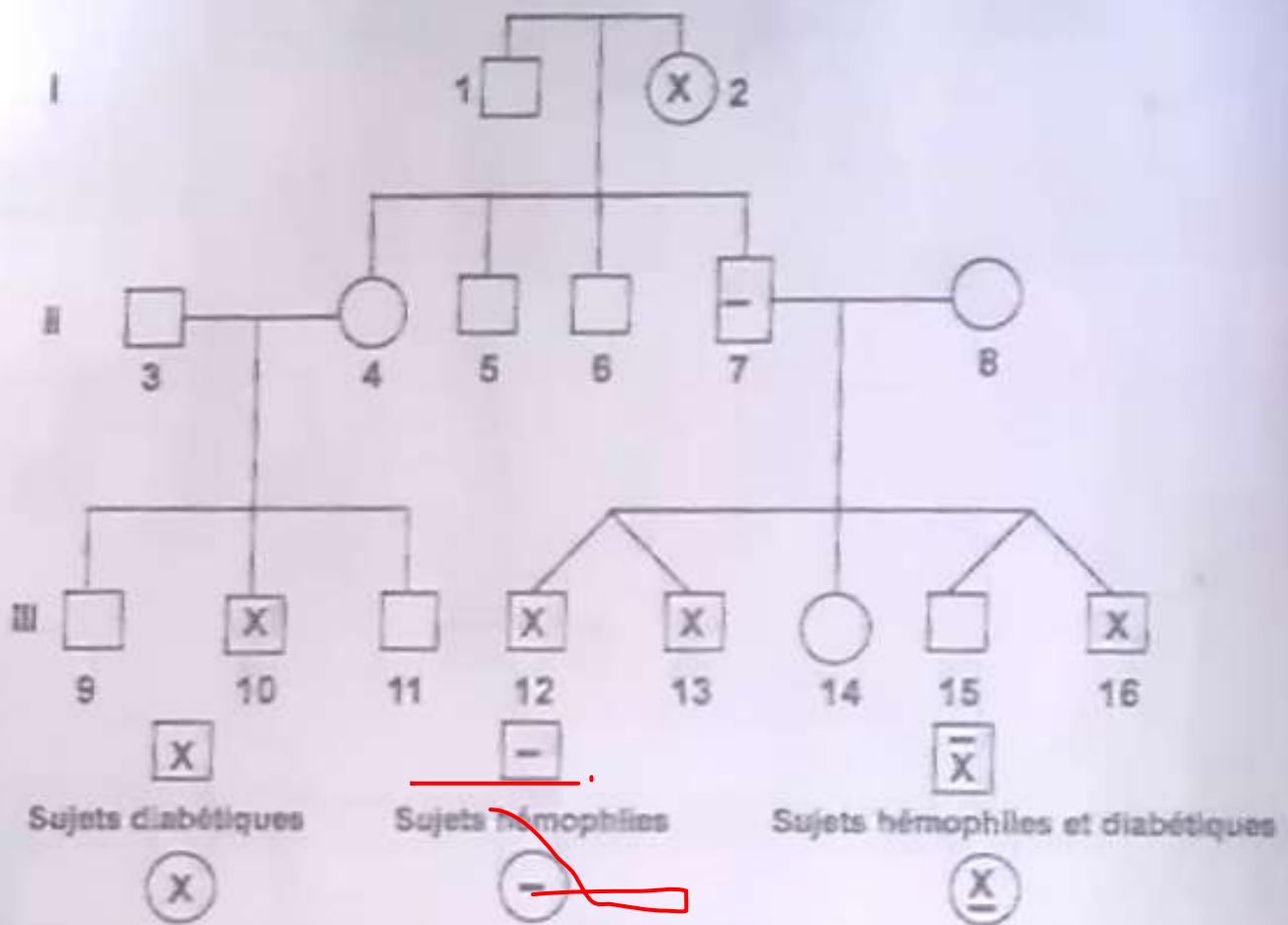


- ☐ Homme sain
- ☐ Femme saine
- ☒ Homme albinos
- ☒ Femme albinos

Quelle contradiction apparaît entre l'hypothèse allèle albinos récessif autosomal et cette généalogie ?

Exercice N° 41

Le pedigree suivant est celui d'une famille dont certains membres sont atteints de diabète et d'hémophilie : document suivant :



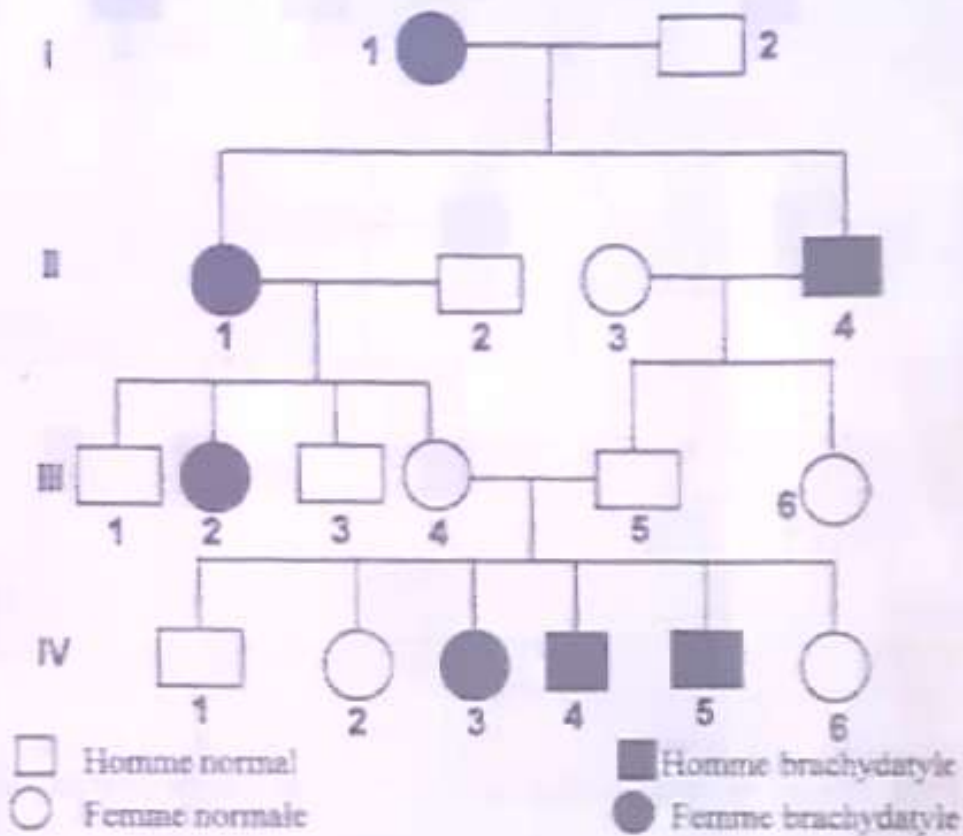
- Ces anomalies sont-elles dominantes ou récessives ?
 - Sont-elles autosomales ou gonosomales ? Justifiez.
- Donnez les génotypes des parents de la génération I et ceux des individus 4 à 7 de la génération II.
- Donnez les génotypes de tous les individus de la 3^{ème} génération.
- Les individus 12 et 13, 15 et 16 sont des jumeaux. A votre avis sont-ils de vrais ou de faux jumeaux ? Justifiez votre réponse.

Exercice N° 42

L'arbre généalogique suivant indique la transmission dans l'espèce humaine d'une anomalie héréditaire, la brachydactylie, caractérisée par des mains à doigts très courts.

- Sachant que l'allèle responsable de cette anomalie est dominant, déterminez s'il est porté ou non par un chromosome sexuel.
- La consanguinité du mariage entre III₄ et III₅ a-t-elle aggravé les risques de transmission de la brachydactylie dans cette famille ? Justifiez votre réponse.

3. Donnez les génotypes de tous individus de la IV^{ème} génération.



Exercice N° 43

Le document suivant présente d'arbre généalogique d'une famille atteinte d'une maladie rare. Les époux I et II sont issus de familles atteintes de cette maladie. Par contre II₁ et II₄ sont considérés comme n'étant pas porteurs du gène responsable de cette maladie.

- À l'aide d'un raisonnement logique démontrer que le gène couleur des yeux est lié au sexe.
 - Déterminer l'allèle dominant, l'allèle récessif et donner une interprétation de ces deux croisements.
2. Si l'on croise deux drosophiles aux yeux rouges, on obtient en F_1 ,
- 193 mâles aux yeux blancs ;
 - 204 mâles aux yeux rouges ;
 - 402 femelles aux yeux rouges.
- Expliquez ces résultats.

Exercice N° 30

On croise deux lignées pures de drosophiles l'une à ailes longues et corps noir, l'autre à ailes vestigiales et corps gris. Tous les individus F_1 ont des ailes longues et des corps gris.

On croise les individus F_1 entre eux et on obtient 1160 drosophiles à ailes longues et corps gris.

578 drosophiles à ailes longues et corps noir ;

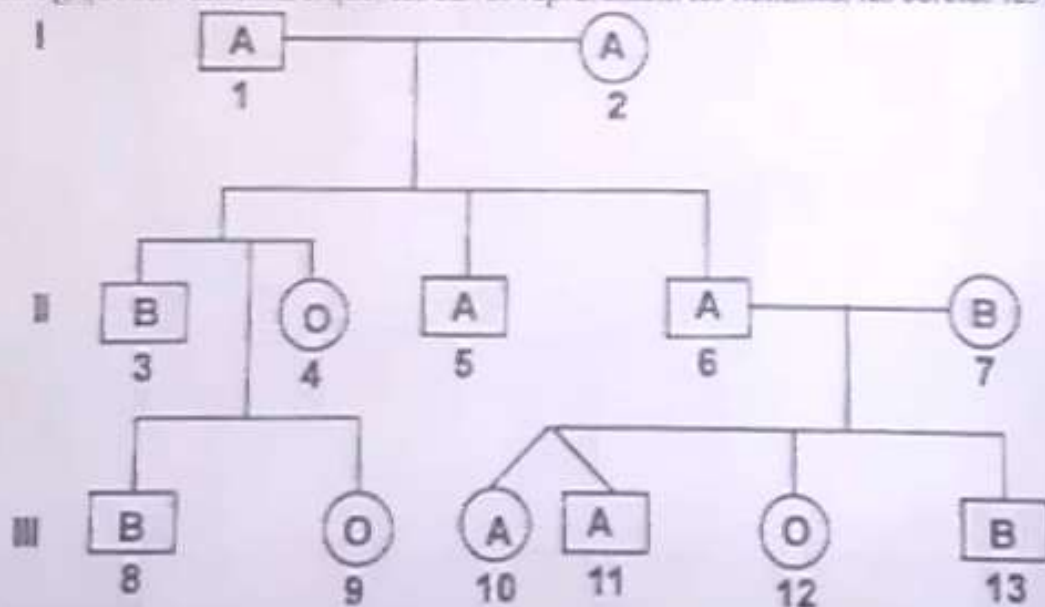
592 drosophiles à ailes vestigiales et corps gris.

Interprétez ces résultats.

Exercice N° 31

A. Les groupes sanguins fondamentaux (phénotypes [A] ; [B] ; [AB] ; [O]) sont incorporées dans la membrane plasmique des hématies.

Soit l'arbre généalogique suivant dans lequel les carrés représentent les hommes, les cercles les femmes.



- Déterminez les rapports de dominance existant entre ces gènes.
- Les gènes considérés sont-ils portés par les chromosomes autosomes ou les chromosomes sexuels ? Justifiez votre réponse.

B. La synthèse des antigènes A et B se fait à partir d'une substance commune appelée substance de base. Dans un premier temps, cette substance de base est transformée en une substance H par un gène H. Il existe par ailleurs un allèle h de gène H inactif c'est à dire qui laisse intacte la substance de base. H est dominant vis-à-vis de h.

Dans un second temps, la substance H peut être transformée en un antigène A par le gène A ou en antigène B par le gène B. Le gène O, quant à lui est inactif, autrement dit il laisse intact la substance H.

Les gènes H et h font l'objet d'une transmission indépendante des gènes A, B et O assurée par des chromosomes autosomes.

1. a) Résumez par un schéma les possibilités de transformation de base par les différents gènes évoqués ci-dessus.
b) Les sujets incapables de synthétiser la substance H sont tous qualifiés de phénotypes Bombay ; ont-ils nécessairement les mêmes gènes intervenant dans la synthèse des antigènes membranaires A et B ? Quels génotypes peuvent-ils avoir ?
2. Un homme de phénotype [B] épouse une femme de phénotype [A] leur descendance comporte un garçon qui n'a élaboré que la substance H, et une fille qui ne possède que la substance de base.
a) Quels sont les génotypes des parents ?
b) Ils attendent un troisième enfant. A quel phénotype ([A], [B], [AB], [O] ou Bombay) pourra-t-il appartenir et selon quelles probabilités ?

Exercice N° 32

On croise deux variétés d'Hibiscus de race pures différant par plusieurs caractères. Les hybrides de F_1 croisés entre eux donnent en F_2 la descendance suivante :

- 82 plants à corolle ouverte rouge ;
- 165 plants à corolle ouverte rose ;
- 81 plants à corolle ouverte blanche ;
- 28 plants à corolle fermée rouge ;
- 53 plants à corolle fermée rose ;
- 26 plants à corolle fermée blanche.

1. Quels sont les caractères étudiés ?
2. Donnez le caractère des parents de race pure. Justifiez.
3. Donnez le génotype et le phénotype des hybrides de la F_1 et les génotypes de la F_2 .
4. En vous appuyant sur cet exemple, énoncez les lois de Mendel.
5. On désire connaître le génotype de chacune des 165 plants à corolle ouverte rose.
a) Que faut-il faire ?
b) Quel sera le résultat ?

(Sud Cameroun 1972)

Exercice N° 33

1. Une lignée d'Euglantines à fleurs blanches et pied lisse est croisée à une lignée pure à fleurs roses et pied épineux. Quel que soit le sens du croisement, la descendance de la première génération F_1 est toujours à fleurs roses et pied épineux. Interprétez ces constatations, et précisez les génotypes des parents et de la F_1 .
2. La même lignée à fleurs blanches et à pied lisse est croisée avec une autre lignée à fleurs roses et pied épineux, il en résulte quatre types de descendants en nombres égaux. Interprétez ces faits et précisez les génotypes.

3. Les plants d'un des quatre types précédemment obtenus sont croisés avec les plants F_1 de la première question. La descendance se répartit dans les proportions suivantes :

- 3 plantes à fleurs roses pieds épineux ;
- 3 plants à fleurs blanches pieds épineux ;
- 1 plant à fleurs rose pied lisse ;
- 1 plant à fleur blanche pied lisse.

Interprétez ces résultats et précisez les génotypes des plants croisés et ceux de leurs descendances.

(Rennes 1977)

Exercice N° 34

1. On croise deux souris, l'une à oreilles pâles et pelage foncé, l'autre à oreilles normales et pelage clair. On obtient en première génération 15 souris, toutes à oreilles normales et pelage foncé. Que peut-on conclure ?

2. On croise entre elles des souris de F_1 , on obtient en F_2 120 souris :

- 64 souris à oreilles normales et pelage foncé ;
- 26 souris à oreilles et pelage foncé ;
- 23 souris à oreilles normales et pelage clair ;
- 7 souris à oreilles pâles et pelage clair.

Que peut-on conclure ?

3. On croise des souris de F_1 avec des souris à oreilles pâles et pelage clair. On obtient une génération de 92 souris présentant les phénotypes suivants :

- 23 souris à oreilles normales et pelage foncé ;
- 19 souris à oreilles pâles et pelage foncé ;
- 26 souris à oreilles normales et pelage clair ;
- 24 souris à oreilles pâles et pelage clair.

Conclure l'emplacement des gènes au niveau des chromosomes. Justifiez les réponses fournies.

Exercice N° 35

1. Un couple d'allèle gouverne de radis. Des radis longs sont croisés avec des ronds. Les radis obtenus sont ovales.

Ecrire en le justifiant le génotype des parents et ceux des descendants.

2. Un autre couple d'allèles gouverne la couleur des radis. Des radis issus des deux souches sont croisés et produisent :

- 16 radis longs et blancs ;
- 31 radis ovales et roses ;
- 16 radis ovales et blancs ;
- 15 radis longs et rouge ;
- 17 radis ovales et rouges ;
- 32 radis longs et roses.

1. Quels sont les caractères étudiés ? Faites une étude gène par gène pour déterminer l'allèle dominant, l'allèle récessif.

2. Dédurre les phénotypes et génotypes des parents. Réalisez l'échiquier de croisement dont les résultats sont en accord avec les produits obtenus.

Exercice N° 36

Pour étudier les chromosomes et étudier d'éventuelles anomalies, on réalise des caryotypes. Pour cela quelques gouttes de sang veineux d'un sujet sont mises en culture dans un milieu nutritif convenable à 37°C. Après 72 heures de culture, on ajoute au milieu de la colchicine qui bloque les mitoses. Les cellules sont alors isolées et soumises à un choc hypotonique, puis étalées, fixées et colorées avant d'être observées. Par cette méthode, on a obtenu le document 10, qui représente deux caryotypes humains : il s'agit de deux individus A et B normaux.



Document 10

- Indiquez à quel stade de la division se fait l'observation microscopique et la raison de l'utilisation du choc hypotonique.
- Analysez et comparez les caryotypes A et B.
 - Représentez une paire de chromosomes de l'un des caryotypes et arrosez-la de façon précise.
- Les chromosomes d'une cellule n'ont pas toujours l'aspect offert par le document 10. A l'aide de schémas simples, expliquez l'évolution d'un chromosome au cours d'un cycle cellulaire.
- Les deux chromosomes d'une même paire sont génétiquement différents ; et dans certaines lignées cellulaires seront amenées à être séparées.
 - Quelle est l'origine des paires de chromosomes justifiant cette différence génétique ?
 - Quelle division va permettre la séparation des chromosomes d'une même paire ; et dans quels types de cellules ?
 - A l'aide de schémas simples en prenant le cas théorique d'une cellule à $2n = 4$, en utilisant judicieusement des figures.

Représentez toutes les possibilités de la séparation de ces chromosomes à l'anaphase de cette division. Dégagez les conséquences génétiques d'une telle division.

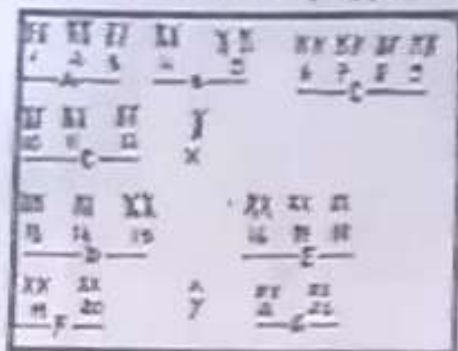
Lyon juin 1988

Exercice N° 37

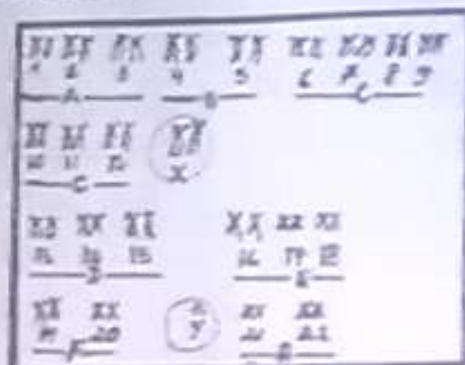
Les observations de grandes populations de mammifères, Homme compris, montre que le rapport de sexe à la naissance est voisin de un. Pour modifier ce rapport dans l'un ou l'autre sens, il suffirait en théorie de soumettre les gamètes du mâle à un tri qui permettrait de les séparer en deux groupes.

1. Montrez effectivement qu'il existe deux types de gamètes mâle. Pour cela :

a) Décrivez et identifiez le caryotype du document 11.



Document 11



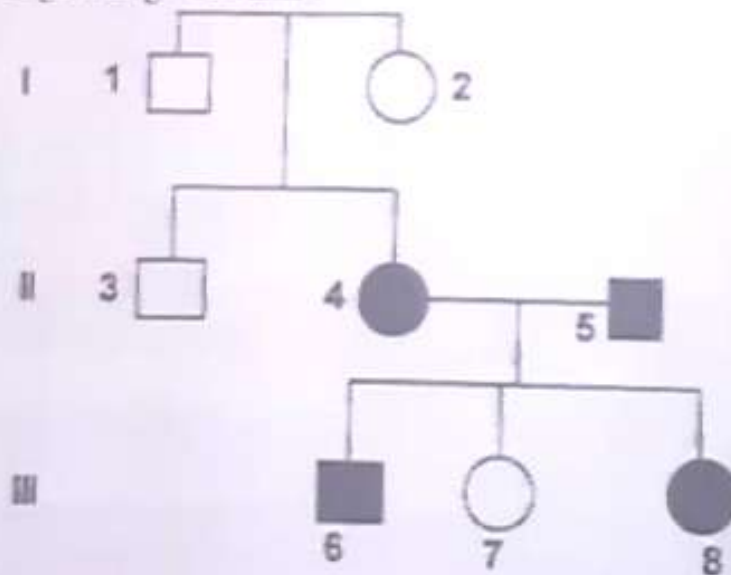
Document 12

- b) Choisissez-y judicieusement 2 paires de chromosomes dont vous étudiez le comportement au cours de la méiose. Votre étude devra être soigneusement illustrée ; vous vous limiterez au schéma d'anaphases.
2. Expliquez comment le choix d'un de ces deux groupes de gamètes mâles pour réaliser la fécondation permettrait de déterminer le sexe du futur nouveau né.
3. Le document 12 représente le caryotype d'un individu d'aspect masculin.
- a) Repérez l'anomalie chromosomique.
- b) Recherchez-en les origines possibles.

Poitiers juin 1988

Exercice N° 38

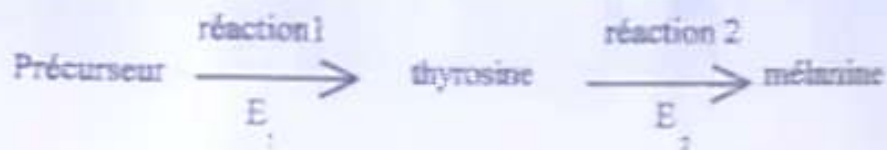
Une famille a permis d'établir la généalogie suivante :



- ☐ Homme sain
- ☐ Femme saine
- ☒ Homme albinos
- ☒ Femme albinos

Quelle contradiction apparaît entre l'hypothèse allèle albinos récessif autosomal et cette généalogie ?

2. L'albinisme est dû à une incapacité des cellules à effectuer la synthèse de la mélanine (pigment noir). La synthèse de la mélanine est l'aboutissement d'au moins deux réactions chimiques formant une séquence :



Chaque réaction est catalysée par une enzyme (E_1 , E_2). L'analyse des cellules de la peau du sujet 4 a montré une concentration excessive en tyrosine, celle du sujet 5 une concentration anormalement basse. Expliquez à l'aide de ces données, cette généalogie.

Exercice N° 39

On sait que les daltoniens confondent certaines couleurs. La confusion porte en particulier sur le rouge et de vert. Boubacar est affecté de cette anomalie, ainsi que certains membres de sa famille. Alors que la mère et l'une des sœurs de Boubacar ne présentent pas cette anomalie, le père et l'autre sœur de Boubacar en sont atteints. Cette dernière a trois enfants : deux garçons atteints de daltonisme, et une fille non daltonienne. Boubacar lui-même a deux garçons et deux filles non daltoniens. Par contre le frère de la mère de Boubacar est atteint de cette anomalie.

1. Reconstituez l'arbre généalogique de cette famille en représentant chaque homme par un carré et chaque femme par un cercle. Les sujets atteints du daltonisme sont colorés en noir.
2. Donnez les génotypes du père, de la mère et des sœurs de Boubacar. Expliquez les raisons qui vous conduisent à leur attribuer ces génotypes.
3. Quels sont d'une part les génotypes des enfants et de la femme de Boubacar, d'autre part les génotypes des enfants et du mari de la sœur de Boubacar. Expliquez cette répartition des génotypes et des phénotypes.

Exercice N° 40

A. Dans l'espèce, la coloration rousse des cheveux est gouvernée par un gène mutant récessif r ; l'allèle sauvage r' est dominant et conduit à un phénotype brun. Un couple a deux enfants, un garçon et une fille. Les parents et le garçon sont bruns, la fille est rousse. Le garçon épouse une femme brune, leurs trois enfants (deux garçons et une fille) sont roux.

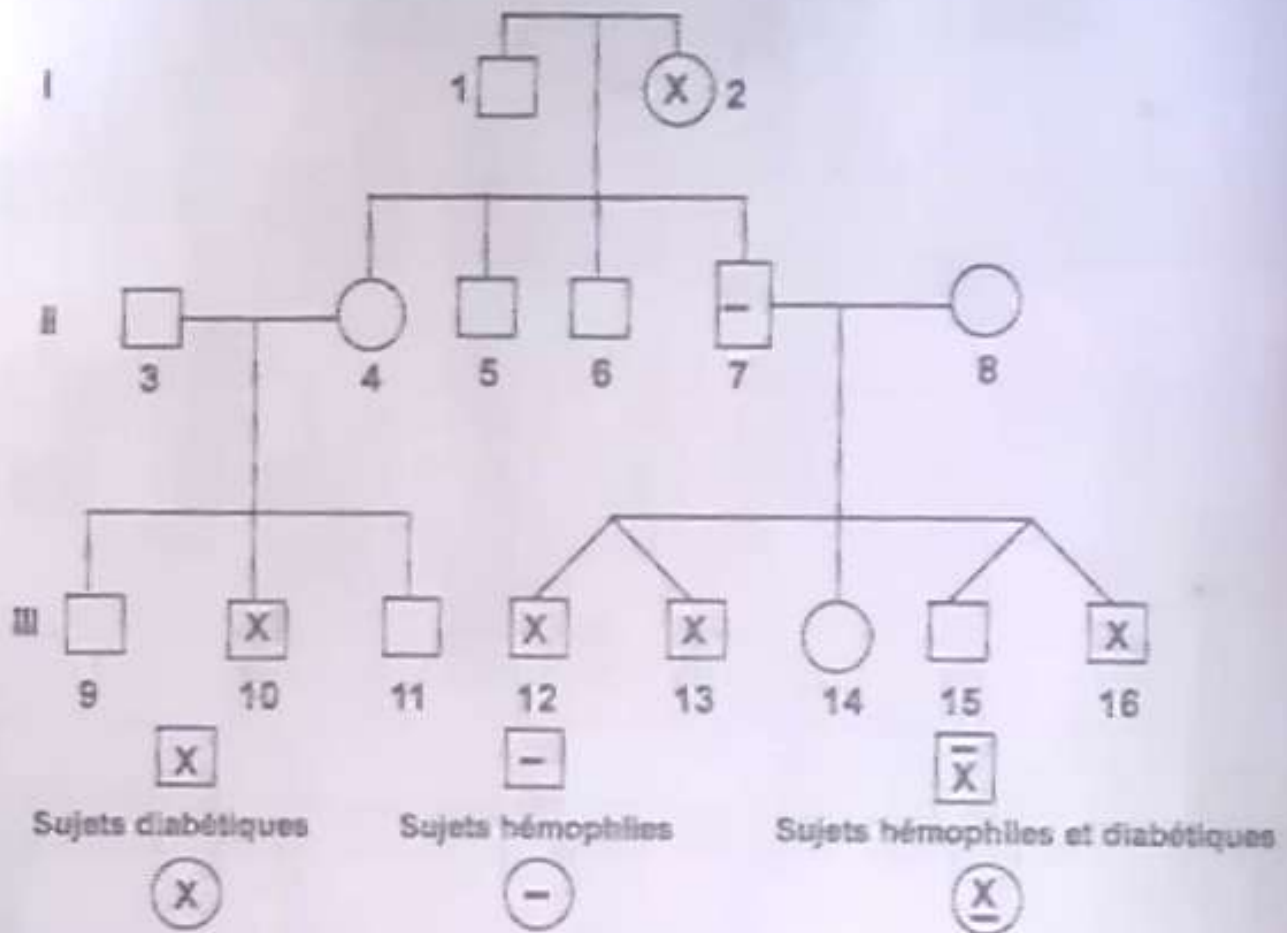
1. a) Représentez le pedigree de la famille.
b) Démontrez que l'allèle roux est récessif.
2. Quels sont les génotypes des membres de cette famille ?

B. un homme aux cheveux roux épouse une femme brune. Alors que ses parents ne manifestent pas cette maladie, le premier enfant du couple un garçon roux est hémophile. Sa sœur est brune, elle n'est pas hémophile. Cette fille épouse un homme brun non hémophile et dont la mère est rousse. Le couple a un fils hémophile et brun, une fille rousse qui est drépanocytaire alors qu'aucun membre de la famille ne présente cette tare.

Sachant que l'hémophilie est gouvernée par un gène récessif h lié au sexe, que la drépanocytose un gène autosomique Hb^s , définir les génotypes possibles des différents membres de la famille pour les trois caractères étudiés.

Exercice N° 41

Le pedigree suivant est celui d'une famille dont certains membres sont atteints de diabète et d'hémophilie : document suivant :



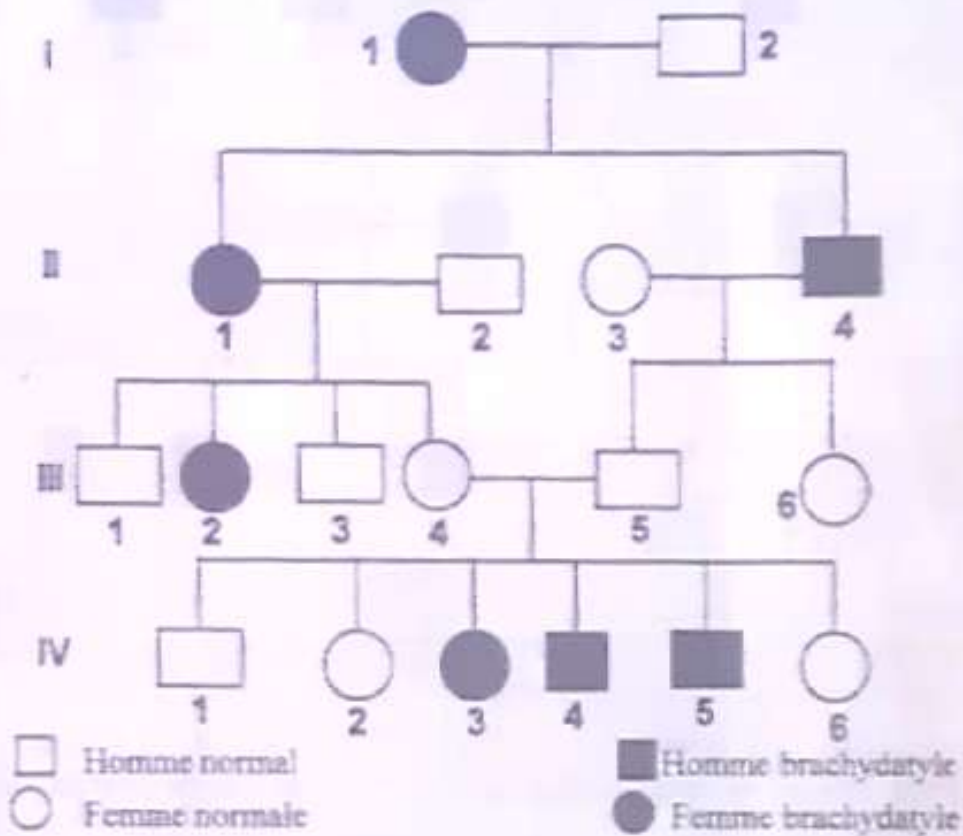
- a) Ces anomalies sont-elles dominantes ou récessives ?
b) Sont-elles autosomales ou gonosomales ? Justifiez.
- Donnez les génotypes des parents de la génération I et ceux des individus 4 à 7 de la génération II.
- Donnez les génotypes de tous les individus de la 3^{ème} génération.
- Les individus 12 et 13, 15 et 16 sont des jumeaux. A votre avis sont-ils de vrais ou de faux jumeaux ? Justifiez votre réponse.

Exercise N° 42

L'arbre généalogique suivant indique la transmission dans l'espèce humaine d'une anomalie héréditaire, la brachydactylie, caractérisé par des mains à doigts très courts.

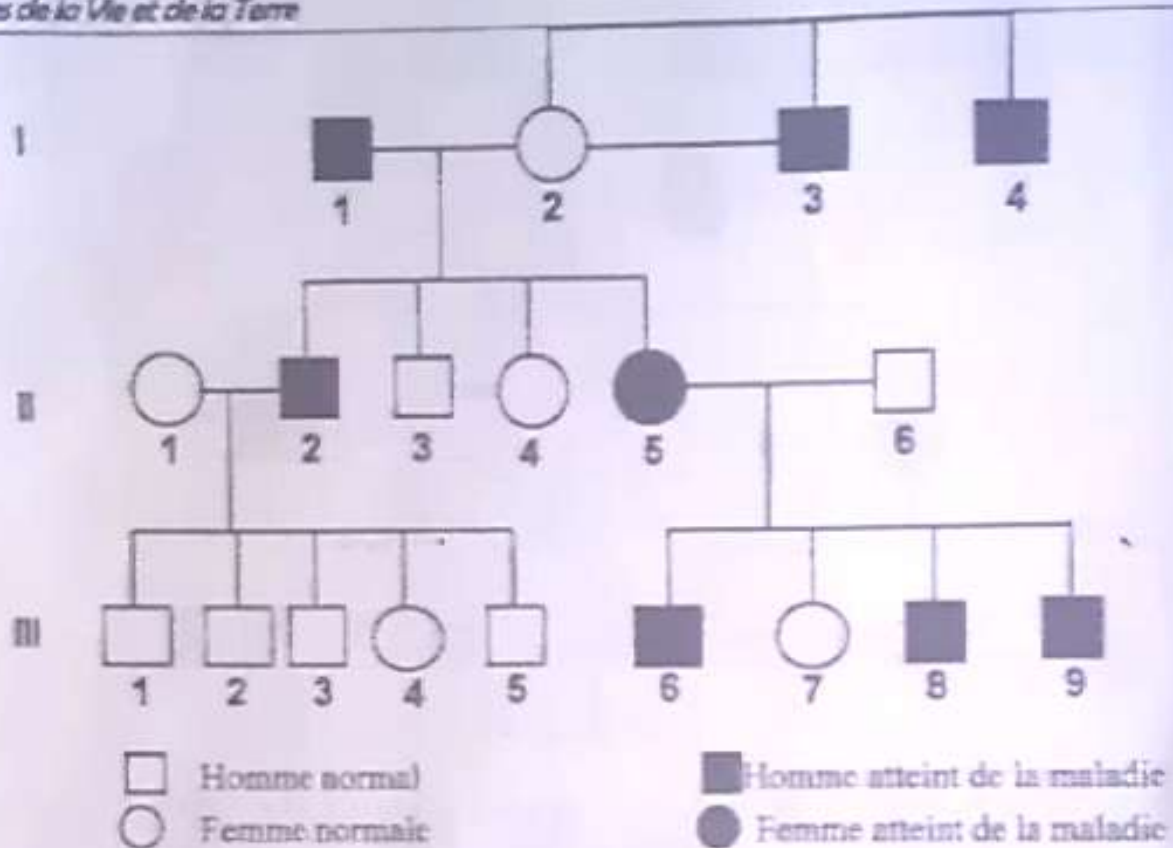
1. Sachant que l'allèle responsable de cette anomalie est dominant, déterminez s'il est porté ou non par un chromosome sexuel.
2. La consanguinité du mariage entre III₂ et III₃ a-t-elle aggravé les risques de transmission de la brachydactylie dans cette famille ? Justifiez votre réponse.

3. Donnez les génotypes de tous individus de la IV^{ème} génération.



Exercice N° 43

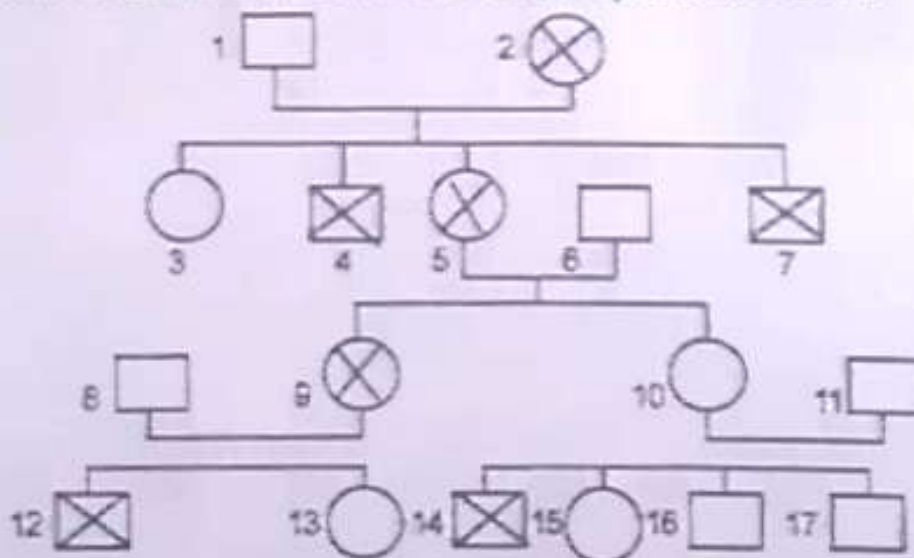
Le document suivant présente d'arbre généalogique d'une famille atteinte d'une maladie rare. Les époux I et II sont issus de familles atteintes de cette maladie. Par contre II₁ et II₄ sont considérés comme n'étant pas porteurs du gène responsable de cette maladie.



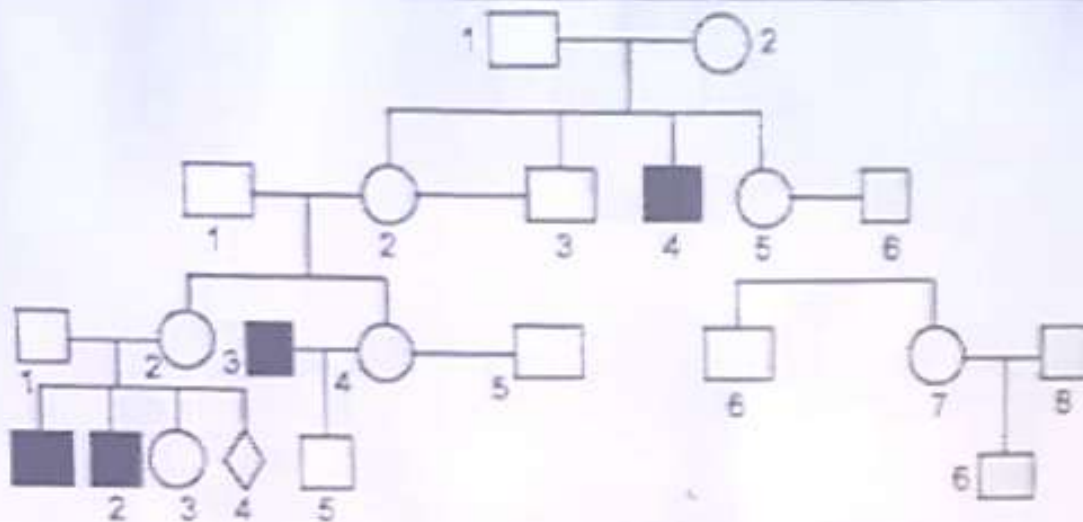
1. Trouvez-vous des objections aux affirmations suivantes :
 - a) Le gène responsable est dominant et il est porté par les chromosomes sexuels.
 - b) Le gène responsable est récessif et il est porté par des chromosomes non sexuels.
 Justifiez vos réponses.
- c) Pouvez-vous avancer une nouvelle affirmation si oui est elle valable ?
2. Etablissez le génotype, de chaque individu de cet arbre généalogique.

Exercice N° 44

Les pedigrees représentant les documents 13 et 14 sont ceux d'une famille dont certains membres sont respectivement atteints de maladie de Marfan, de syndrome de Lowe.



Document 13
Maladie de Marfan



Document 14 Syndrome de Lowe

1. a) Ces maladies sont-elles dominantes ou récessives ?
b) Sont-elles gonosomales ou autosomales ? Justifiez.
2. En prenant l'hypothèse la plus probable :
a) Déterminez le génotype des individus III 8 et 9 document 13, et des individus III 2 et 1 document 14.
b) Déterminez le risque pour l'enfant IV doc 13, IV doc 14 à naître en terme de probabilité, d'être atteint de maladie de Marfan doc 13, du syndrome de Lowe doc 14 (d'une part si c'est un garçon d'autre part si c'est une fille).

ASPECTS ENERGETIQUES

Exercice N° 45

1. a) Exécutez le schéma général d'un chloroplaste et dites les principaux phénomènes qui s'y déroulent.
b) Montrez les relations entre l'architecture d'un chloroplaste et sa fonction.
2. Etudiez les relations fonctionnelles entre un chloroplaste et une mitochondrie chez une cellule chlorophyllienne.

Exercice N° 46

1. Expliquez le mécanisme de la conversion de l'énergie lumineuse en énergie chimique.
2. Sous quelle forme l'énergie est-elle stockée et utilisée au niveau des cellules ?
3. Expliquez le mécanisme de la photorespiration chez les plantes vertes.

Exercice N° 47

On s'intéresse aux mécanismes permettant au chloroplaste de récupérer l'énergie.

1. On réalise pour cela une expérience sur les thylakoïdes isolés (obtenus à partir des chloroplastes après un choc osmotique et ultracentrifugation).

Les thylakoïdes isolés sont placés à l'obscurité dans un milieu à $pH = 4$. Toujours à l'obscurité, le milieu extra thylakoïde est rendu basique à $pH = 8,5$ par addition de soude ($NaOH$), en même temps sont ajoutés de l'adénosine diphosphate et du phosphate inorganique. Dans ces conditions, l'ATP est alors synthétisée. Analysez les résultats de cette expérience.

2. En utilisant ces résultats ainsi que vos connaissances, expliquez comment se fait la récupération de l'énergie apportée par les photons.

Exercice N° 48

Amon en 1958 réalise des expériences à partir des fragments de chloroplaste séparés en deux fractions : une fraction uniquement constituée des thylakoïdes exposés à la lumière ; une fraction liquide provenant de stroma, laissée à l'obscurité et additionnée de dioxyde de carbone marqué au carbone radioactif.

Les expériences réalisées ainsi que leurs résultats sont consignés dans le tableau ci-après :

Conditions expérimentales	Quantité de $^{14}CO_2$ fixe dans le stroma en coups/minute
Stroma laissé à l'obscurité	4000
Stroma laissé à l'obscurité et thylakoïdes ayant séjourné à la lumière, puis placé à l'obscurité	96000
Stroma laissé à l'obscurité + ATP	43000
Stroma laissé à l'obscurité + ATP + Transporteur réduit	97000

1. Montrez que ces résultats permettent de déterminer les conditions de fixation du dioxyde de carbone dans le stroma.

2. Sachant que le dioxyde de carbone radioactif fixé est retrouvé dans des composés organiques nouvellement synthétisés, précisez le rôle de l'ATP.

Exercice N° 49

On se propose d'étudier les étapes du métabolisme cellulaire chez la fougère. Deux séries de résultats expérimentaux sont données :

Expérience 1 : Le tableau suivant rend compte des résultats réalisés à la lumière à partir d'une suspension de ce type d'organisme.

N°	Composition de milieu de culture	Formation de molécules glucidiques	Gaz rejeté
1	$H_2O + {}^{14}CO_2^*$	Apparition de molécules glucidiques radioactives	O_2 non radioactif
2	$H_2O + C^{18}O_2^*$	Apparition de molécules glucidiques radioactives	O_2 non radioactif
3	$H_2^{18}O_2^* + CO_2$	Apparition de molécules glucidiques radioactives	O_2 radioactif

${}^{14}CO_2^*$: CO_2 dont le carbone est radioactif

$C^{18}O_2^*$: CO_2 dont l'oxygène est radioactif

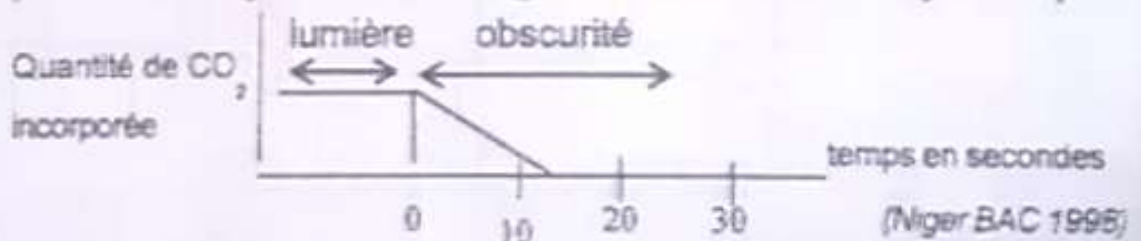
$H_2^{18}O_2^*$: H_2O dont l'oxygène est radioactif

Expérience 2

Du ${}^{14}CO_2$ est introduit dans une suspension d'algues fortement éclairées pendant 10 minutes et qu'on place ensuite à l'obscurité, la vitesse de l'absorption du carbone radioactif est mesurée. Les résultats sont présentés par le document.

1. A partir des résultats des expériences 1 et 2, dites quelle est d'une part l'origine du dioxygène et d'autre part le devenir du dioxyde de carbone.

2. A partir des expériences 1 et 2 quelles conclusions pouvez-vous tirer sur les étapes de la photosynthèse ?



Exercice N° 50

Le fonctionnement de la cellule nécessite un apport d'énergie afin d'atteindre trois objectifs essentiels :

- La réalisation de mouvements cellulaires ;
- Le transport actif des molécules d'ions ;
- La synthèse de molécules à partir des précurseurs.

L'ATP occupe une place primordiale dans le transfert d'énergie, car c'est l'énergie libérée par son hydrolyse en ADP et P qui permet dans la majorité des cas la réalisation de ces objectifs. Cela implique bien sûr, que l'ATP soit régénéré à partir d'ADP et P : c'est la phosphorylation de l'ADP.

A. La respiration est une voie métabolique au cours de laquelle se réalise la phosphorylation de l'ADP.

B. En faisant appel à vos connaissances, complétez le cadre biochimique proposé.

En faisant appel à vos connaissances.

1. Donnez les caractères généraux des fermentations.
2. Comparez fermentation et respiration.

Exercice N° 51

Au cours de la respiration et des fermentations, la phosphorylation de l'ADP, réaction endergonique peut se réaliser car elle est couplée à la dégradation de la matière organique. Quelle est l'origine de la matière organique ?

Afin de répondre à cette question, on propose d'étudier les étapes du métabolisme qui se déroulent dans les chloroplastes.

A. Le tableau suivant rend compte des résultats réalisés à la lumière à partir d'une suspension de chloroplaste.

Composition de milieu	Radioactives de molécules glucidiques formées	Gaz rejeté
$H_2O + CO_2^*$ marqué par ^{14}C	-	O_2 non radioactif
$H_2O + CO_2^*$ marqué par ^{18}C	-	O_2 non radioactif
H_2O marqué par $^{18}O + CO_2$	-	O_2 radioactif

Analysez, puis tirez une conclusion de cette première expérience.

B. Afin d'élucider les étapes intermédiaires du phénomène découvert à partir de la première expérience, des résultats expérimentaux sont soumis à votre réflexion.

Expérience 1 : Réalisée à partir des chloroplastes isolés (entiers ou partiellement brisés).

Conditions expérimentales	Résultats
Chloroplastes placés à la lumière dans une solution de CO_2 mais avec des sels ferriques Fe^{3+}	Dégagement de O_2 ; obtention de sels ferreux (Fe^{2+})

Expérience 2 : Réalisée à partir des thylakoïdes

Conditions expérimentales	Résultats
Thylakoïdes isolés, placés à la lumière dans une solution renfermant de l'ADP + P_i	Phosphorylation de l'ADP
Thylakoïdes isolés débarrassés et leurs sphères pédonculées, placés à la lumière dans une solution renfermant de l'ADP + P_i	Pas de Phosphorylation de l'ADP

Expérience 3 : Réalisée à partir des thylakoïdes et du stroma.

Conditions expérimentales	Radioactivité mesurée dans les produits organiques synthétisés coups/minute
Thylakoïdes isolés, placés à la lumière en présence de ^{14}C O	0
Stroma isolé, placé à la lumière en présence de ^{14}C O	2000
Thylakoïdes et stroma, isolés, placés à la lumière en présence de ^{14}C O ₂	96000

Analysez dans l'ordre, chacune de ces trois expériences, quels enseignements en tirez-vous ?

C. En faisant appel aux notions dégagées dans les expériences précédentes et en les complétant grâce à vos connaissances, mettez en évidence à partir de trois schémas fonctionnels les transferts d'énergie au sein des cellules suivantes :

1. Cellule autotrophe réalisant la photosynthèse ;
2. Cellule autotrophe réalisant une chimio synthèse ;
3. Cellule hétérotrophe.

Exercice N° 52

On analyse le sang à l'entrée et à la sortie d'un muscle après une contraction musculaire simple.

En 1 heure par kg de muscle	Muscles en repos	Muscle en activité
- Volume de sang traversant le Muscle	12,220 l	56,325 l
- Oxygène utilisé	0,307 l	5,207 l
- Dioxyde de carbone rejeté	0,220 g	5,950 g
- Glucose utilisé	2,042 l	8,432 l
- Protides utilisés	0 g	0 g
- Lipides utilisés	0 g	0 g

1. a) Analysez les résultats du tableau ci-dessus.

b) Quelles conclusions en tirez-vous ?

2. Quels sont les phénomènes chimiques essentiels impliqués dans la contraction musculaire ?

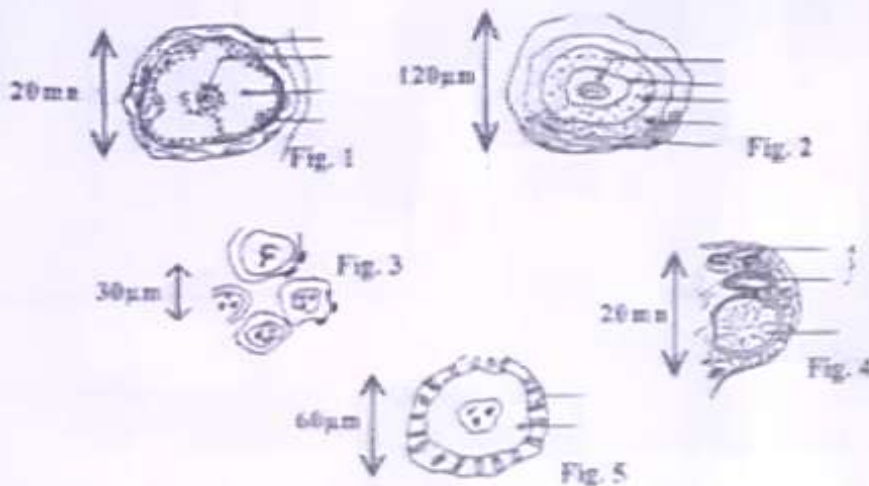
(Extrait BAC, Clermont-Ferrand 1978)

REPRODUCTION

Exercice N° 53 (BAC Lille 1988)

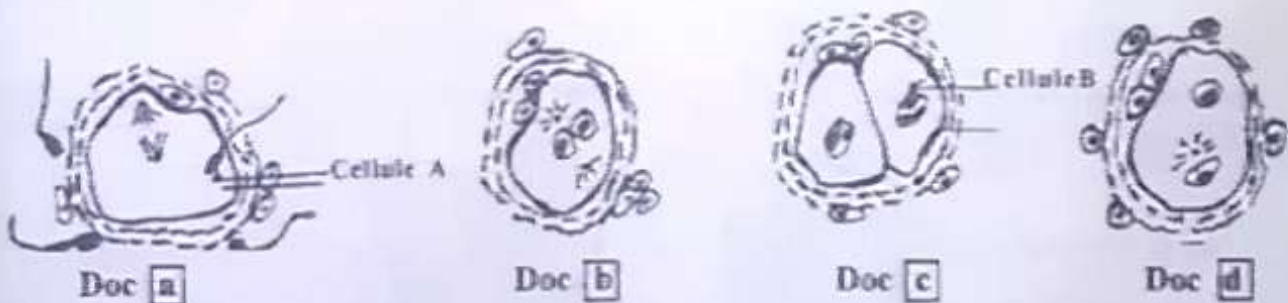
I. Les figures 1, 2, 3, 4 et 5 représentent à des grossissements différents, des schémas de follicules isolés ou des parties d'ovaires de lapine.

- Annotez ces documents par une légende et un titre pour chacun d'eux.
- En classant ces figures dans un ordre chronologique, décrivez les différentes phases de l'évolution qui s'achève à l'intérieur de l'ovaire.
- Précisez à quel niveau des ovaires se fait la sécrétion des oestrogènes d'une part et de la progestérone d'autre part.



II. Les documents a, b, c, d, ci-dessous représentent quelques phases d'une fécondation *in vitro* chez l'homme.

- Donnez un titre à ces documents.
- Donnez le nombre de chromosomes des cellules A et B.
- Nommez ces cellules A et B.
- Replacez les différentes phases dans l'ordre chronologique, en justifiant votre réponse.



Exercice N° 54

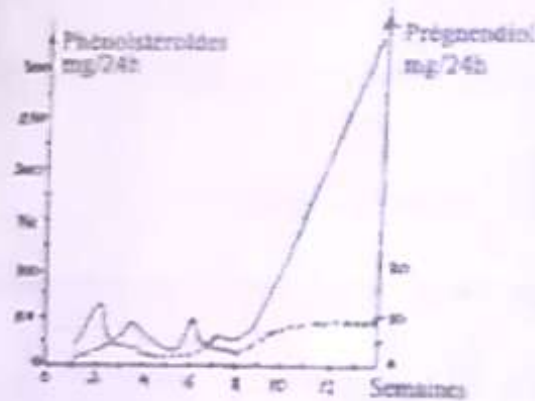
A. On propose d'étudier le cycle des hormones sexuelles chez la femme. Pour cela on dose dans l'urine des produits résultant du métabolisme de ces hormones.

Le tableau ci-dessous indique les dosages urinaires effectués régulièrement chez deux femmes.

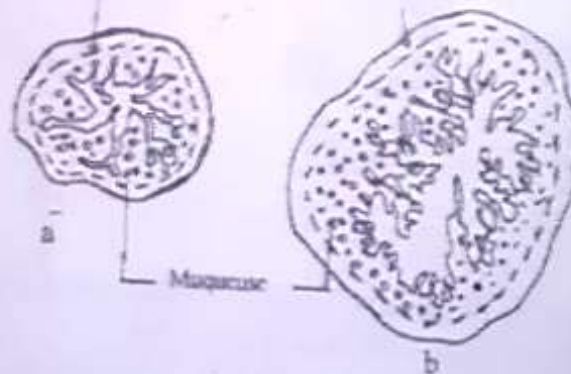
B.

Dates	Phénoistéroïdes mg/24h		Prégnendiol mg/24h	
	A	B	A	B
1 juin	18	18	-	-
5 juin	5	5	-	-
9 juin	15	15	-	-
14 juin	25	25	0,5	0,5
18 juin	45	45	5	5
28 juin	0	80	5	5
3 juillet	5	90	-	5
6 juillet	14	100	-	5
12 juillet	25	200	0,5	5
16 juillet	20	200	2	6
20 juillet	45	200	5	7

- Traduire graphiquement les résultats et comparer les.
- Le document ci-dessous représente un dosage urinaire effectué chez une autre femme C. Analysez ce document ; comparez-le aux deux premiers. Quelle conclusion peut-on en tirer ?



B. La figure suivante représente deux coupes transversales d'un utérus de lapine, effectuées à deux phases différentes du cycle.

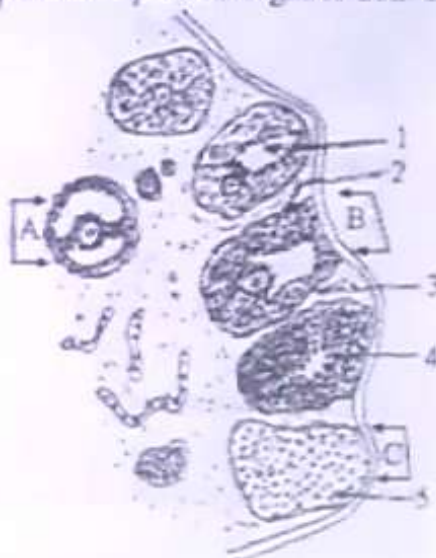


Comparez l'aspect de ces deux coupes transversales et déterminer la phase du cycle correspondant à chacune d'elle.

Exercice N° 55

L'étude de l'activité sexuelle cyclique chez les femelles de mammifère a conduit au dosage de quelques hormones intervenant dans ce cycle.

1. Définissez ce que c'est qu'une hormone.
2. A partir de la figure ci-dessous nommez les phases du cycle ovarien et pour chacune d'elles indiquez l'évolution chronologique du taux des hormones.
3. Les hormones dosées sont produites par des organes dont les structures sont représentées par la figure ci-dessous.



a) Annotez ce document

b) En utilisant le numéro proposé, nommez les structures sécrétrices des hormones dosées.

Pour établir les mécanismes responsables de cette activité cyclique, on réalise les expériences suivantes :

Expérience 1 : L'ablation des ovaires est suivie d'une augmentation du taux sanguin des hormones hypophysaires.

Expérience 2 : L'ablation de l'hypophyse chez une rate normale entraîne l'arrêt du cycle ovarien et l'atrophie des ovaires.

Expérience 3 : L'injection de FSH à une rate aux ovaires intacts, mais hypophysectomisés, favorise la formation de nombreux follicules de types B figure ci-dessus.

Expérience 4 : L'injection de FSH et de LH associées à des proportions 3 LH pour 1 FSH entraîne chez cette même rate une évolution folliculaire jusqu'au stade C de la figure précédente, les taux d'œstrogène et de progestérone deviennent normaux.

1. En utilisant la figure précédente, placez les éléments A, B, C et remplacez-les dans le cycle ovarien.
2. Tirez les conclusions de chaque expérience.
3. En vous aidant de ces seules expériences, donnez sous forme d'un schéma une interprétation du mécanisme conduisant les follicules du stade A au stade C.

Exercice N° 56

On se propose d'étudier quelques aspects de l'énergétique cellulaire chez le spermatozoïde.

A. Le document 15 représente un spermatozoïde humain en fin de différenciation.

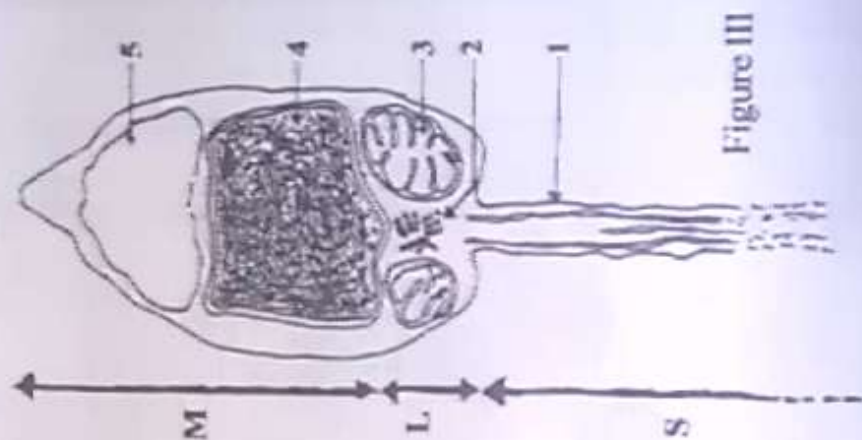


Figure III

Doc.15

1. Annotez le document 15.

2. Faites un schéma légendé de la structure de l'élément 3 du document 15.

B. Le sperme fécondant est caractérisé par la présence de spermatozoïdes mobiles et un taux de fructose (sucre en C_6) de 280mg/l. Dans certains spermes non fécondants, on note outre le manque de mobilité des spermatozoïdes, un déficit marqué de fructose.

1. Comment ce déficit en fructose peut-il être relié au manque de mobilité des spermatozoïdes ?

2. On traite un échantillon de sperme fécondant par la DAB, substance qui met en évidence une activité catalytique due à un enzyme noté E_1 en colorant en brun tout organe où l'enzyme E_1 est active. C'est le cas de spermatozoïdes mobiles.

a) Dites quels sont les organites colorés en brun par la DAB.

b) Quelle activité catalytique est mise en évidence par la DAB ?

c) Certains spermes non fécondants contiennent des spermatozoïdes immobiles malgré le taux normal de fructose. Dans ce cas, la DAB ne colore aucun organe en brun dans ces spermatozoïdes. Formulez une hypothèse pour expliquer leur immobilité.

3. Du sperme fécondant est réparti dans deux tubes placés à 20°C. Le tube 1 est laissé au contact de l'air libre ; le tube 2 est étroit et son extrémité est obturée hermétiquement.

On note la valeur du PH, la teneur en fructose dans des deux tubes au temps t_0 et quatre heures plus tard (t_0+4h).

Au bout de quatre heures, si l'on ajoute de l'ATP dans le tube 2, on constate que les spermatozoïdes retrouvent leur mobilité, alors qu'il reste immobile si l'on neutralise l'acidité du milieu.

a) Quelle relation faites-vous entre la forte diminution du taux de fructose, la chute du PH (due à la formation de l'acide lactique) et la diminution progressive de la mobilité des spermatozoïdes observés dans le tube 2 ?

b) Pourquoi les spermatozoïdes immobiles du tube 2 retrouvent-ils leurs mobilités lorsqu'on ajoute l'ATP dans le milieu ?

- c. En guise de conclusion, dites quel est le phénomène qui intervient dans la libération de l'énergie.
- d'une part dans le sperme placé dans le tube 1.
 - d'autre part dans le sperme placé dans le tube 2.

	Tube N° 1		Tube N° 2	
	Temps t_0	t_{4h}	t_0	t_{4h}
Fructose	280 mg/l	Diminution du taux initial	280 mg/l	Forte diminution du taux initial
PH du sperme	7,5	7,5	7,5	Baisse du PH formation d'acide lactique
% de spermatozoïdes mobiles	> 80 %	environ 40 %	> 80 %	< 10 %

Exercice N° 57

A)

Expérience 1 :

La castration d'un mammifère mâle entraîne la stérilité et la régression des caractères sexuels secondaires ou la non apparition de ces derniers si le sujet est impubère.

Expérience 2 :

Cette castration est suivie d'une augmentation de l'activité de l'hypophyse qui peut être stoppée par une injection d'extrait testiculaire. L'injection est sans effet si l'on a au préalable supprimé les relations vasculaires entre l'hypothalamus et l'hypophyse.

Expérience 3 :

L'ablation de l'hypophyse d'un mammifère mâle pubère entraîne la disparition de la fonction de la reproduction et la régression des caractères sexuels secondaires.

Expérience 4 :

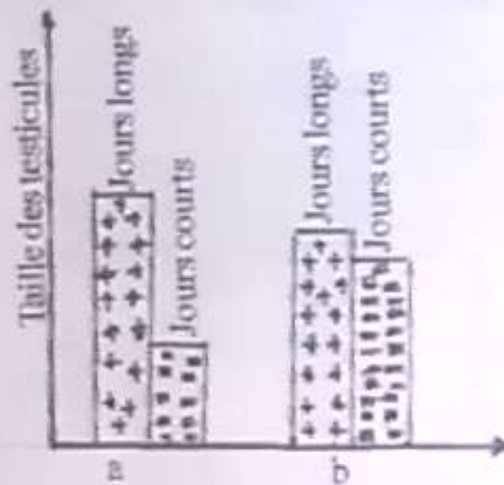
La cryptorchidie expérimentale inhibe la spermatogenèse mais n'arrête pas le développement des caractères sexuels secondaires.

Analysez ces expériences puis concluez.

B. Deux lots de hamsters mâles, adultes de même âge sont maintenus :

- le premier, neuf semaines dans des conditions de jours longs (seize heures de lumière et huit heures d'obscurité).
- le second neuf semaines dans des conditions de jours courts (deux heures de lumière et vingt deux heures d'obscurité).

On mesure alors la taille des testicules des animaux et on trace l'histogramme correspondant figure suivante.



On refait l'expérience avec deux lots de hamsters auxquels on a retiré les noyaux suprachiasmatiques de l'hypothalamus on obtient l'histogramme de la figure b.

Exercice N° 58 : Extrait BAC Strasbourg 1976

Une parabiose est réalisée entre une rate adulte castrée et une rate hypophysectomisée. Les ovaires de la rate hypophysectomisée deviennent énormes et actifs comme l'atteste le développement des cornes utérines.

Qu'apporte l'analyse de cette expérience sur les relations qui existent entre l'activité ovarienne et celle de l'hypophyse ?

Exercice N° 59

Des expériences sur les rats.

A. Première expérience :

On sélectionne des lots de trois rats mâles, de même âge et de même poids :

- on procède à l'ablation des testicules sur deux rats de chaque lot ;
- aussitôt après l'opération, l'un des deux rats castrés reçoit une injection intra musculaire d'une substance : la testostérone ;
- 10 jours après l'opération, les rats sont sacrifiés. On prélève les vésicules séminales et on les pèse. Les résultats sont les suivants :

	Rats normaux	Rats castrés	Rats castrés + 1,5 mg de testostérone
Poids de vésicules séminales de rats de 279 g environ	1,500 g	0,220 g	1,750 g
	1,650 g	0,410 g	1 630 g
	1,620 g	0,270 g	1,950 g

1. Analysez cette expérience
2. Quelle conclusion peut-on tirer ?

B. Deuxième expérience :

Une expérience identique est faite sur les rates :

- on prélève les ovaires sur deux rates ;
- aussitôt après l'opération, une des rates biovariectomisées reçoit une injection intra musculaire d'une substance : l'oestradiol ;
- 15 jours après l'opération, les rates sont sacrifiées, on prélève l'utérus, on les pèse. Les résultats sont les suivants :

Poids de l'utérus des rats de 279 g environ	Rats normales	Rats bi-ovariectomisées		
	En anoestrus	En oestrus	Non traités	Traités avec 2 mg de oestradiol
	0,410 g	0,650 g	0,260 g	1,270 g

1. Comparez cette deuxième expérience à la première.
2. D'après ces expériences, quelle hypothèse peut-on formuler sur l'origine de la testostérone et de l'oestradiol ?

Exercice N° 60

Diverses observations et expériences ont été faites dans le but d'analyser les aspect cytologiques de la contraction musculaire.

1. Le réticulum d'une fibre musculaire au repos accumule les ions Ca^{2+} .

Expérience 1 : L'injection de Ca^{2+} dans une fibre musculaire au niveau du hyaloplasme déclenche instantanément la contraction.

Les muscles qui se contractent et se relâchent très rapidement ont un réticulum très développé ; ceux qui se contractent et se relâchent lentement ont un réticulum moins développé.

Observation 2 : Il est possible d'exciter seulement une petite zone d'une fibre musculaire d'un muscle de grenouille avec une microélectrode de stimulation. Quand l'excitation a lieu en regard de la strie Z, il y a pas de contraction même s'il y a production d'un potentiel est immédiate.

2. On s'est servi du microscope électronique pour examiner le muscle préalablement fixé.



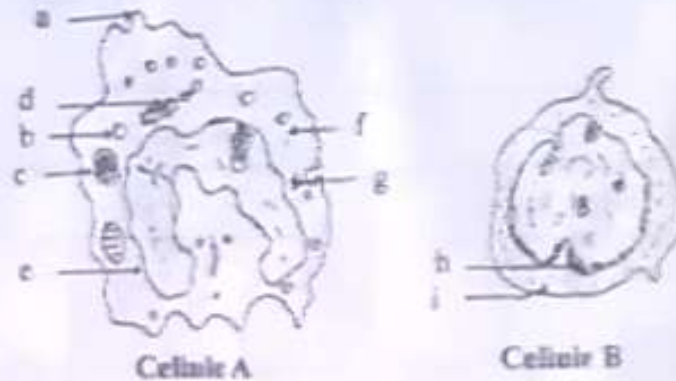
- a) Donnez une légende complète de la figure.
- b) Quelles différences observez-vous entre ces figures ? A quels états du muscle correspondent-elles ?
- c) Tirez une conclusion à chaque fait expérimental.
- d) A partir de ces conclusions expliquez le mécanisme de la contraction musculaire.

IMMUNOLOGIE

Exercice N° 61

L'introduction d'éléments étrangers pathogènes ou apparition de cellules anormales dans l'organisme entraîne des réactions de défense ou des réactions immunitaires.

Deux éléments figurés du sang, représentés par les cellules A et B sont engagés dans cette lutte. L'un responsable de l'immunité spécifique et l'autre responsable de l'immunité non spécifique.



1. Comparez ces cellules et identifiez les.
2. Annotez chacune d'elles.
3. Expliquez ce que l'on entend par chacun de ces deux types de réaction en déterminant la cellule correspondante.

Exercice N° 62

A. pour connaître les relations existantes entre les cellules participant à la réponse immunologique, on réalise des expériences dont les principes et les résultats figurent dans le tableau ci-après.

	Injection faites à différents lots de souris	4 lots de souris privées de thymus à la naissance puis irradiées			
		1	2	3	4
Cellules extraites d'organes de souris saines	Thymus (lymphocyte T)	-	-	+	-
	Moelle osseuse (lymphocyte B)	-	-	+	-
	Globules rouges de mouton GRM	+	+	+	+
		Non	Non	Non	Non

+ —————> injection
 - —————> pas d'injection

1. Quelles informations tirez-vous des résultats de ces expériences ?

2. Qu'en déduisez-vous ?

B. Pour connaître le mode d'interaction des lymphocytes T et B, on réalise des expériences complémentaires sur des souris « nues ». Les souris « nues » sont des souris sans poils, dépourvues de thymus à la naissance et ne dépassant pas l'âge de trois mois. Le tableau suivant donne les résultats obtenus :

Contenu de la culture	Culture 1	Culture 2
Cellule de la rate de souris « nues »	+	+
Surnageant de culture de cellule de la rate de souris normales	-	-
Globules rouges de mouton (GRM)	+	+
Résultat : anticorps anti GRM	non	oui

+ —————> présence
- —————> absence

1. Que montrent les résultats de ces expériences ?

2. Quelles conclusions tirez-vous en ce qui concerne le mode d'action des lymphocytes T et B ?

Exercice N° 63

Chez l'homme, on sait qu'une greffe de peau d'un sujet sur un autre sujet conduit le plus souvent à un échec : la peau greffée ou greffon est rapidement envahie par des polynucléaires et des lymphocytes. Au bout de 10 jours, le greffon prend un aspect inflammatoire. La nécrose (ou destruction) de la greffe commence.

1. Montrer que le rejet de greffe est la conséquence d'une immunité spécifique.

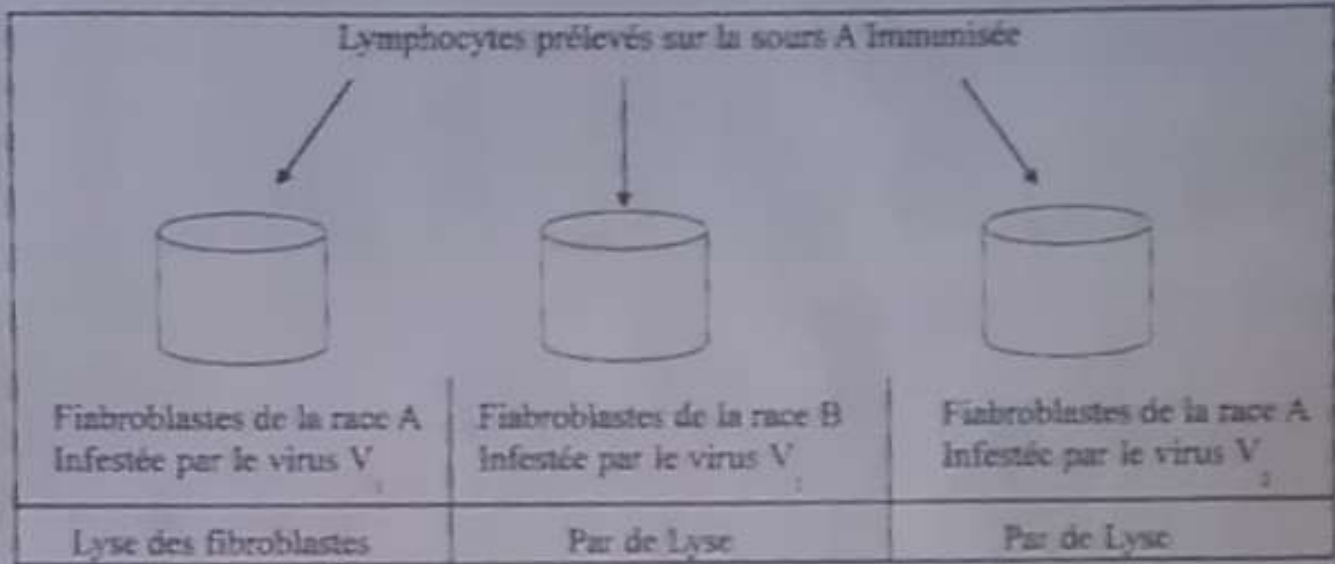
2. Rechercher quel type de réaction immunitaire spécifique est impliqué dans le rejet de greffe ?

3. Montrer le rôle précis des lymphocytes dans la destruction d'un greffon non compatible.

Exercice N° 64

On dispose de deux (2) races de souris A et B, de souches de virus V_1 et V_2 infectant des cellules (fibroblastes) de souris.

En injectant le virus V_1 à une souris A, on l'immunise contre ce virus. Des lymphocytes de la souris A sont placés dans différentes cultures de fibroblastes.



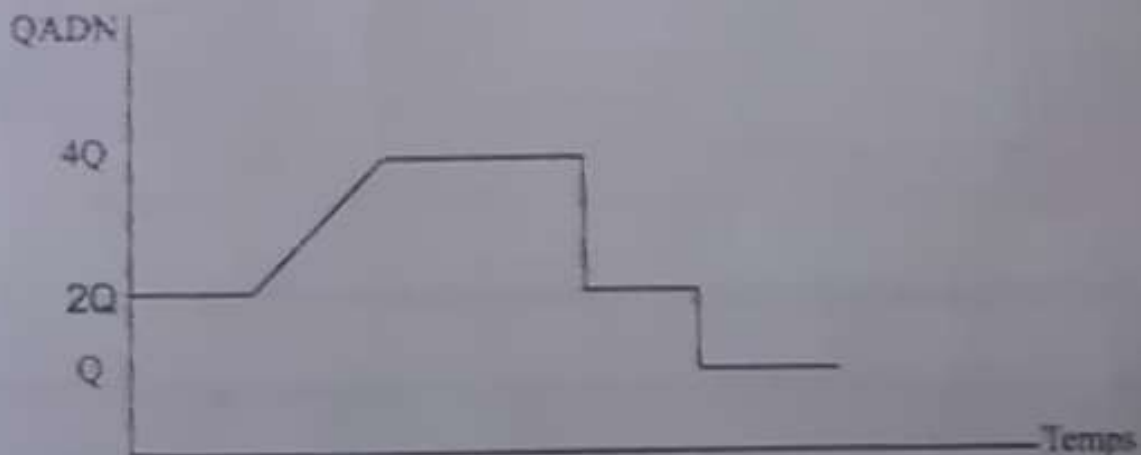
1. Les résultats permettent-ils de préciser la nature des lymphocytes qui réagissent.
2. Interprétez l'absence de lyse des fibroblastes de la souris A infestée par le virus V_2 .
3. Pourquoi les fibroblastes de la souris B infestés par le virus V_1 ne sont-ils pas visés par les lymphocytes de la souris A (immunisée contre ce même virus) ? Comprenez-vous alors l'expression « double spécificité » des lymphocytes T ?

Exercice N° 65 : (Sujet de synthèse)

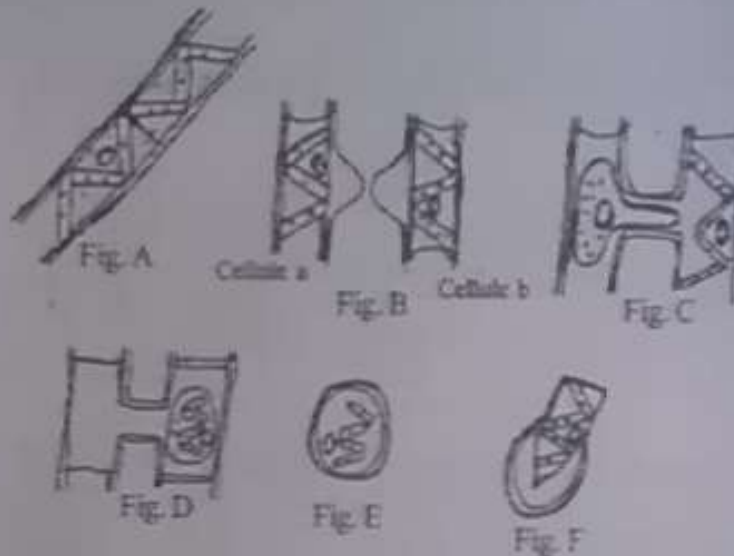
Première partie :

A. Le document 1 traduit l'évolution en fonction du temps de la quantité d'ADN dans le noyau, au cours du phénomène qui s'est déroulé dans la cellule C.

Analysez cette courbe et faites en l'interprétation.



B. La spirogyre est une algue verte, filamenteuse d'eau douce. Les filaments sont constitués de cellules dont chacune contient un ou plusieurs chloroplastes spirales, un noyau et une grande vacuole centrale (figure A).



I.

Quand les conditions de vie sont défavorables, la spirogyre se reproduit de la façon suivante : Deux cellules a et b, appartenant à deux filaments disposés côte à côte émettent une protubérance (figure B). Un tube de conjugaison s'établit entre les cellules (figure C).

La cellule a perd sa structure caractéristique et son contenu passe dans la cellule b et se fusionne avec elle, donnant une cellule unique C (figure D).

1. Comment peut-on appeler les cellules a et b ?
2. Comment peut-on appeler la cellule C résultant de leur union ?
3. Quel est le phénomène qui s'est produit à la figure C ?

II.

Cette cellule C s'entoure d'une membrane épaisse qui lui permet de résister aux mauvaises conditions du milieu, et elle entre en état de vie ralentie (figure E).

Quand le milieu redevient favorable, la cellule C reprend son activité et elle subit deux divisions successives, donnant quatre cellules dont trois dégénèrent. La cellule D restante (figure F) produit ; par mitoses un nouveau filament de spirogyre dont les cellules présente un noyau à trois chromosomes.

1. Quel phénomène biologique important s'est déroulé au niveau de la cellule C ?
2. Faites les schémas annotés, précis et soignés, des diverses étapes de ce phénomène.

Remarque : il est indispensable de respecter le nombre de chromosome de l'espèce.

3. D'après la description précédente, montrez que le mode de reproduction représente les caractéristiques d'une reproduction sexuée.
4. Schématisez le cycle de développement et le cycle chromosomique de la spirogyre.

Deuxième partie

On étudie la transmission de 2 caractères chez la drosophile. Plusieurs croisements sont réalisés.

1. Croisement entre deux lignées pures : femelle à soies courtes et antennes ayant un développement normal et mâle à soies bouclées et antennes atrophiées. On obtient à la première génération (F_1) 100% d'individus à soies courtes et antennes normales.
2. Croisement toujours entre deux lignées pures : femelle à soies bouclées et antennes atrophiées et mâle à soies courtes et antennes normales. On obtient 50% de mâles à soies bouclées, antennes atrophiées et femelles à soies courtes et antennes normales.
3. On réalise un troisième croisement entre un mâle et une femelle de génération (F_1), issue du 1^{er} croisement. On obtient de 2^{ème} génération (F_2) :

- 410 femelles à soies courtes et à antennes normales ;
- 200 mâles à soies bouclées et à antennes atrophiées ;
- 187 mâles à soies courtes et à antennes normales ;
- 12 mâles à soies courtes et à antennes atrophiées ;
- 10 mâles à soies bouclées et à antennes normales.

1. À partir des résultats obtenus dans les deux premiers croisements, formulez une hypothèse sur la localisation chromosomique des gènes étudiés.
2. Les résultats présentés dans le croisement 3 permettent-ils de valider votre hypothèse ? Justifiez votre réponse.

PHYSIOLOGIE DE L'ORGANISME

Exercice N° 66

L'aplysie est un mollusque marin dont les cellules nerveuses permettent l'étude de la transmission de l'information nerveuse. La composition ionique en cations des milieux intra et extra cellulaires chez cet animal, est donnée dans un tableau suivant :

Cations	Milieu intérieur	Milieu extérieur
K ⁺	200	10
Na ⁺	55	460
Ca ²⁺	1.10 ⁻²	11

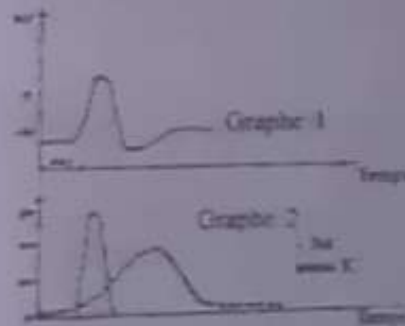
Analyser ce tableau.

Que peut-on en déduire ?

Les valeurs sont exprimées en MEQ L⁻¹.

1. Le document 1 présente deux aspects de la réponse d'un axone à une stimulation efficace.

- Analysez le graphique 1 doc 1 en nommant les différentes phases.
- Interprétez ce graphique à l'aide du graphique 2 doc 1.

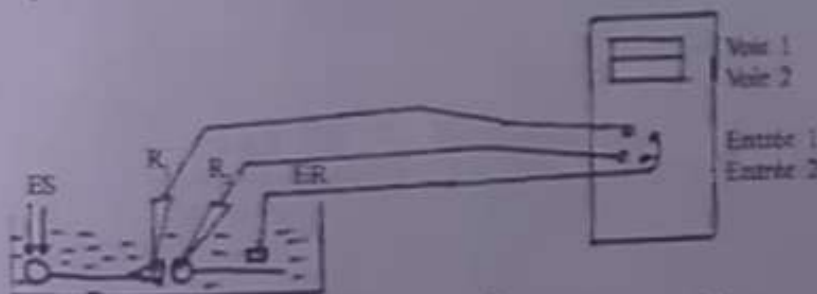


Document 1

2. On étudie le fonctionnement d'une synapse en utilisant le montage expérimental schématisé par le doc 2.

Deux stimulations, d'amplitudes différentes, sont portées sur le neurone présynaptique. Les résultats, relevés sur l'écran de l'oscilloscope, forment les parties A et B doc 3.

- Que montrent ces tracés ?
- En quoi la réponse B-1 diffère-t-elle du graphique 1 doc 1.



ES : Électrodes stimulatrices R. - Électrodes receptrices
ER : Électrodes de référence

Document 2

3. Pour trouver une explication à ces différences, on modifie le milieu extra cellulaire, en augmentant sa concentration en Ca^{2+} jusqu'à 55 MEQ L^{-1} . On porte la même stimulation qu'en B. La réponse présynaptique observée est représentée dans le tracé C_1 du doc 3.

Expérience	Voie	Echelles	Enregistrements
A	1		
	2		
B	1		
	2		
C	1		

Document 3

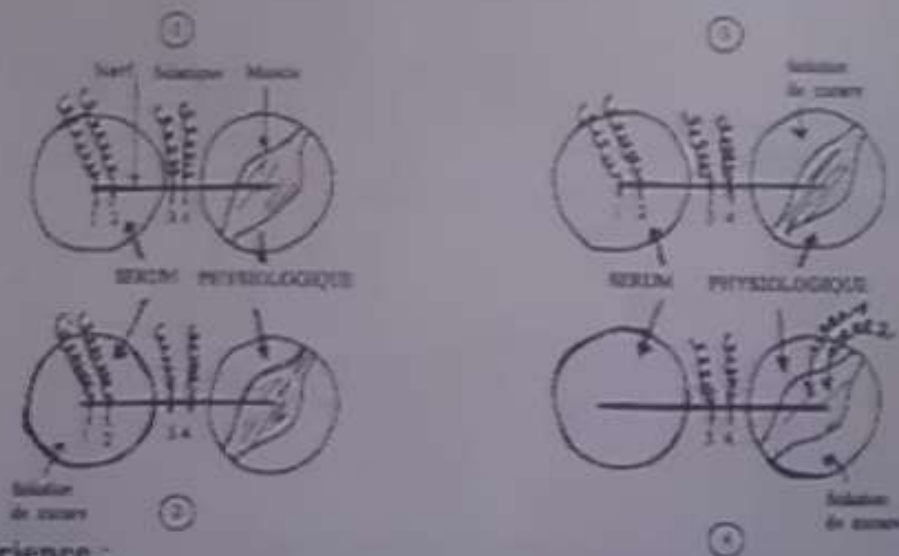
- Comparez B_1 et C_1 .
- Expliquez le tracé B_1 .

Exercice N° 67

Le curare comme certaines substances utilisées en médecine est un poison aux propriétés paralysantes.

On réalise une série d'expériences schématisée que le document 1. Nerve et muscle sont placés dans deux verres de montre que l'on peut remplir de différents liquides.

- 1 et 2 sont des électrodes excitatrices.
- 3 et 4 sont des électrodes réceptrices reliées à l'oscillographe.



Première expérience :

- Excitation au niveau de 1-2 ;
- On enregistre une réponse sur l'oscillographe ;
- Le muscle se contracte.

Deuxième expérience :

- Excitation au niveau de 1-2 ;
- On enregistre une réponse sur l'oscillographe ;
- Le muscle se contracte.

Troisième expérience :

- Excitation au niveau de 1-2 ;
- On enregistre une réponse sur l'oscillographe ;
- Le muscle ne se contracte pas.

Quatrième expérience :

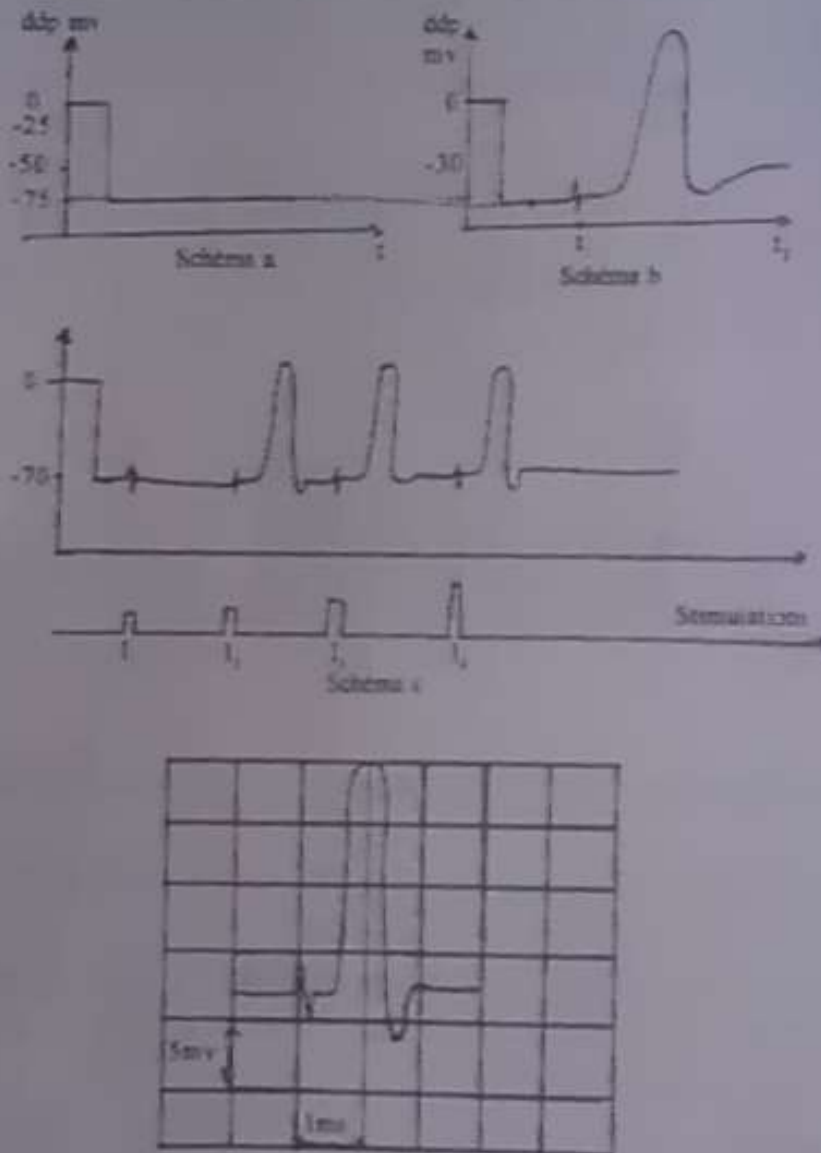
- Excitation au niveau de 1-2 ;
- Le muscle se contracte.

1. D'après ces expériences, indiquez à quel niveau agit le curare.
2. Dans les conditions normales, expliquez comment l'influx nerveux arrivant au muscle déclenche sa contraction.

Exercice N° 68

On se propose d'étudier la physiologie du tissu nerveux et pour cela on réalise les expériences suivantes :

1. Sur un axone géant (que l'on rencontre chez certains céphalopodes) on place deux micro-électrodes (R1 et R2) dont l'une est intracellulaire et l'autre extracellulaire.
 - a) Lors de la pénétration intracellulaire de l'électrode on constate une brusque différence de potentiel qui se stabilise vers 70 millivolts (schéma a). Comment appelle-t-on cette différence de potentiel et comment peut-on l'expliquer ?
 - b) Au temps t_1 , on porte une stimulation sur la fibre nerveuse étudiée. On obtient alors le tracé suivant (schéma b). Comment appelle-t-on cette variation de la différence de potentiel (ddp) membranaire ? Comment peut-on l'expliquer ?
 - 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 le tracé du schéma c analyser ces graphiques.
2. On dispose maintenant sur la fibre nerveuse deux électrodes extracellulaires (R1 et R2) que l'on relie aux plaques horizontales d'un oscillographe cathodique (dont le fonctionnement est supposé connu). On obtient le tracé suivant sur l'écran de comment peut-on l'interpréter ?



3. Rappelez brièvement l'organisation du tissu nerveux. Par quel montage expérimental peut-on prouver la conduction indifférente des fibres nerveuses, puis la polarité fonctionnelle des synapses ?

Extrait Bac, Grenoble 1975

Exercice N° 69

L'ablation du pancréas chez un chien entraîne des troubles graves parmi lesquels les symptômes du diabète pancréatique : modification de la teneur en glucose du sang et de l'urine, faim insatiable, amaigrissement considérable. La survie après l'opération dure environ un mois.

Le tableau ci-dessous indique les valeurs de la teneur du sang en glucose (glycémie) et de la teneur de l'urine en glucose (glycosurie), chez un chien quelques heures avant et après l'ablation du pancréas.

Les mesures ont été réalisées toutes les heures :

Temps en heure	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Glycémie glucose en g/l	1	1	1	12	15	18	24	28	30	32	32	33	34
Glycémie glucose en g/l	0	0	0	0	0	0,5	5,0	15	45	56	64	67	68

1. Tracer sur un même graphique les courbes de la glycémie et de la glucosurie en fonction du temps (on prendra 1 cm 1g/l pour la glycémie et 1 cm 10g/l pour la glucosurie).
2. Quels renseignements ces deux courbes vous permettent-elles de dégager concernant la teneur en glucose du sang et de l'urine chez l'animal normal ?
3. Quelle est la conséquence de l'ablation du pancréas.

Extrait Bac 78 Besançon

Exercice N° 70

On réalise diverses expériences afin de préciser par quel mécanisme le pancréas influence la teneur en glucose du sang.

Chez un chien dépancréaté on intercale sur la circulation carotido-jugulaire un pancréas prélevé chez un autre chien. Puis après quelques heures ce pancréas est supprimé.

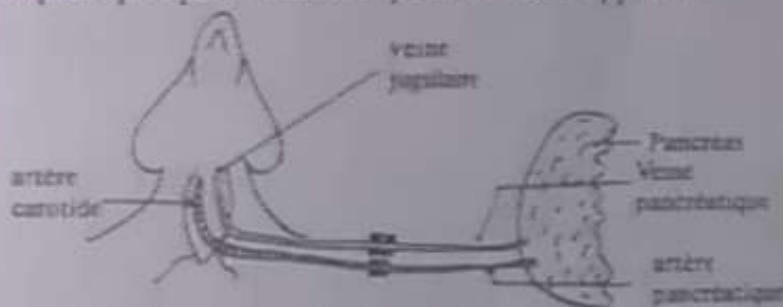


Fig. Expérience «du pancréas au cou» chez le chien.

Fig.1. Expérience du pancréas au cou chez le chien.

Le tableau suivant traduit les variations de la glycémie chez ce chien.

Temps/heures	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Glycémie g/l	3,8	3,8	3,8	3	2,5	1,75	1,50	1	1	1	1	1	1,75	3	3,75	3,8	4	4,2	4,2	
Greffe du pancréas	2 ^{ème} heure											suppression du greffage 11 ^{ème} heure								

1. Tracez la courbe correspondant à ces variations de la glycémie (1cm pour 0,5g/l et 1cm pour 1h).
2. Analysez cette courbe. Quelles conclusions pouvez vous dégager de cette expérience ?

Si on a injecté à un chien dépancréaté des extraits pancréatiques, on constate que les troubles du diabète disparaissent à condition que les injections soient faites régulièrement. Par contre si ces mêmes extraits sont injectés à un chien normal, on constate après quelques heures que sa glycémie est de 0,5g/l.

3. Analyser ces expériences.
4. Tirer une conclusion à chaque fait expérimental.

Extrait Bac, Besançon 1978

Exercice N° 71

Par purification d'extraits de pancréas on a pu isoler une substance qui, injectée à faible dose un chien dépancréaté, fait disparaître les troubles du diabète. On réalise deux expériences en utilisant cette substance active.

1^{ère} expérience : on dose chez un chien la teneur du foie en glycogène avant et après l'ablation du pancréas. Puis on réalise chez ce chien des injections répétées de la substance et on continue de doser le glycogène du foie.

Les résultats de ces dosages sont indiqués par le tableau ci-dessous.

Temps (h)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
Glycémie (g/l)	2,75	2,75	2,25	1,75	1,25	1	0,50	0,25	0,25	0,25	0,25	0,50	1	1,50	2,0	2,75

2^{ème} expérience : on injecte la substance active à un chien normal, on constate d'un part une diminution de la glycémie et d'autre par une augmentation de la respiration cellulaire.

1. Tracer le graphique correspondant au tableau de la 1^{ère} expérience (1 cm pour 0,25 g/l et 1 cm pour 5h).

2. Analysez successivement ces deux expériences.

3. Quels renseignements vous fournissent-elles sur le rôle joué par la substance active de l'organisme ?

Extrait Bac, Besançon 78

Exercice N° 72

Le chien présente la particularité par rapport à l'homme de posséder un pancréas dont un lobe complet est vascularisé de manière complètement indépendante par rapport au reste de la glande.

1. On prélève ce lobe qui est ensuite greffé en région sous-cutanée, au niveau de l'abdomen. On observe après l'opération que le réseau vasculaire du greffon est parfaitement en continuité avec celui des tissus sous-cutanés.

On procède alors à l'ablation du reste du pancréas. Le chien d'expérience présente alors des troubles digestifs.

A quoi attribuez-vous ces troubles ?

2. Par la suite, on retire le greffon. Outre les troubles précédents qui persistent, on constate la présence du glucose dans l'urine. L'animal dépérit et finit par mourir.

Le tableau suivant rend compte de l'évolution de la glycosurie et de la glycémie d'un sujet pancréatectomisé auquel on fait ingérer un sirop à la deuxième heure d'expérience.

Heures	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Glycémie	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	2,2	2	1,75	1,5	1,3
Glycosurie	0	0	0,1	0,20	1	4	3	0,1	0	0

a) Tracez sur un même graphique les courbes de la glycémie et glycosurie.

b) Quelle particularité du fonctionnement rénal concernant le glucose le tableau fait apparaître ?

3. a) La glycémie normale d'un individu non pancréasectomisé étant de 1g/L, expliquez les phénomènes qui conduisent aux valeurs anormales présentées dans le tableau ci dessus.
b) réalisez un schéma fonctionnel sur lequel apparaîtront les relations humorales entre l'intestin grêle, le pancréas, le foie.

Exercice N° 73

A la suite d'une hypoglycémie chez un animal de laboratoire, on observe après un certain temps de latence un effet correcteur ; c'est-à-dire une remontée de la glycémie à son taux normal due à une libération du glucose par le foie.

Cet effet correcteur est très fortement freiné lorsque avant de provoquer l'hypoglycémie on a sectionné les fibres orthosympathiques du nerf splanchnique ou détruit la moelle épinière végétative. Il en est de même lorsque certaines zones bulbaires sont lésées.

Une stimulation électrique des nerfs de Hering-cyon entraîne, entre autres réponses biologiques, une sécrétion d'adrénaline. Les extrémités sensibles des fibres de Hering-cyon sont situées au niveau des sinus carotidiens des artères carotides. Elles sont mises en alerte par des variations de pression sanguine.

1. a) Définissez les termes de glycémie, hypoglycémie.
b) Y a-t-il une relation entre une hypoglycémie, et les variations de pression sanguine ?
2. a) Quel est le rôle joué par les divers éléments du système nerveux cités dans l'énoncé ?
b) Quelles sont les glandes mises en jeu dans cette expérience ?
c) Sous forme de schéma annoté de synthèse, résumez le lien entre tous les organes intervenant dans le rétablissement de la glycémie.
3. a). S'agit-il d'une réponse réflexe ?
b) Quel sera le comportement d'un animal en état d'hypoglycémie dans la nature ?

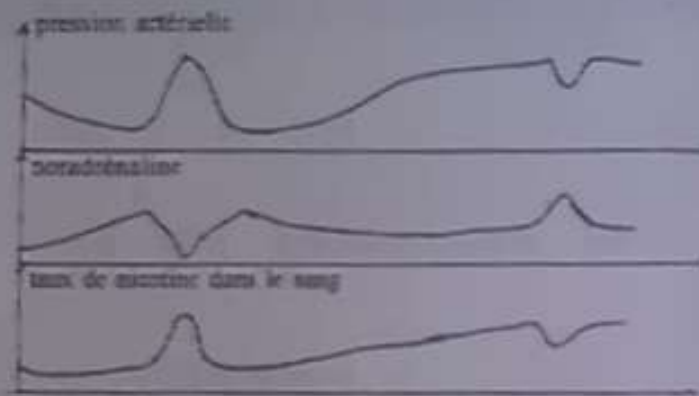
Exercice N° 74

A. Chez l'homme diverses mesures ont donné les résultats suivants.

Type d'exercice	Débit cardiaque (l/mn)	Fréquence cardiaque Battement/mn
Repos	6	13
Marche	24	18
Course	60	32
Monter un escalier en courant	190	70

1. Tracez le graphique exprimant le débit cardiaque (l/mn) et la fréquence cardiaque par minute en fonction de l'exercice.
2. Quelle conclusion tirez-vous ?

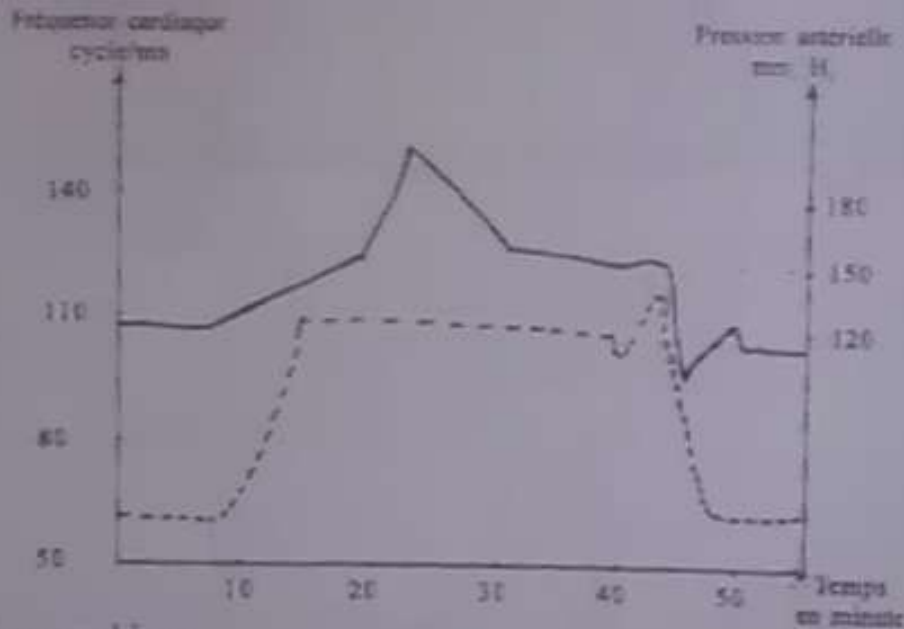
B. L'influence du tabac sur la pression artérielle et la sécrétion hormonale en noradrénaline est traduite par les graphes suivants :



1. Analysez et interprétez ce graphique.
2. a) Que se passe-t-il chez le gros fumeur du point de vue tension artérielle et taux de noradrénaline ?
 b) Que va-t-il se passer lors d'un arrêt de consommation du tabac ?
 c) Pourquoi la nicotine contenue dans la fumée du tabac fatigue-t-elle le cœur ?

Exercice N° 75

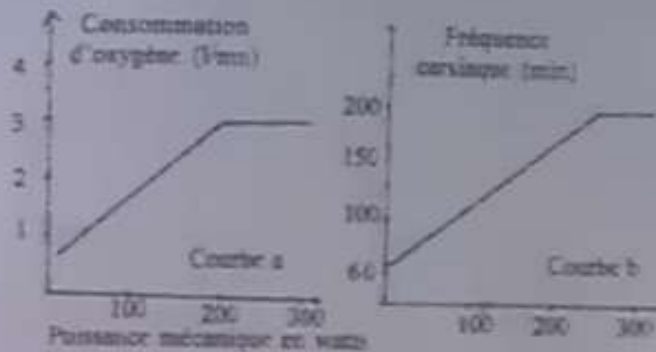
Lors d'un exercice physique chez l'homme, on enregistre la fréquence cardiaque et de la pression artérielle. Les résultats sont consignés dans le graphique suivant :



1. Analysez ce graphique.
2. S'agit-il d'un effort physique d'intensité constante ou d'intensité croissante ?
3. Quels sont les paramètres intervenant dans la régulation de la fréquence cardiaque et de la pression sanguine ?
 Par quel réflexe peut-on l'expliquer ?

Exercice N° 76

1. On détermine la consommation d'oxygène (courbe a) et la fréquence cardiaque f (courbe b) chez un sujet de 20 ans effectuant un exercice musculaire de puissance croissante. Que montrent ces courbes.



2. Quels liens existe-t-il entre l'activité musculaire la consommation en oxygène et l'activité cardiaque.

Exercice N° 77

1. Des branches des Pneumogastriques innervent le pancréas. Après leur section, l'excitation électrique du bout périphérique de l'une des branches provoque une élévation du taux d'insuline dans le sang.

a) Qu'en déduisez-vous ?

b) Quelle sera l'évolution de la glycémie ?

2. On effectue une expérience sur trois chiens A, B, et C. la tête du chien B n'est reliée au tronc que par les nerfs pneumogastriques. Elle est irriguée par le chien A. Une veine pancréatique du chien B est mise en communication avec une veine du cou du chien C. On injecte une solution concentrée du glucose au chien A dont le sang est dirigé directement vers la tête du chien.

B. Une hypoglycémie apparaît chez le chien C.

Interprétez ces résultats en précisant comment le chien B influence le chien C et comment le chien A influence le chien B.

On étudie, sur des îlots pancréatiques isolés du rat, l'effet de la concentration du glucose sur la sécrétion d'insuline graphe suivant :



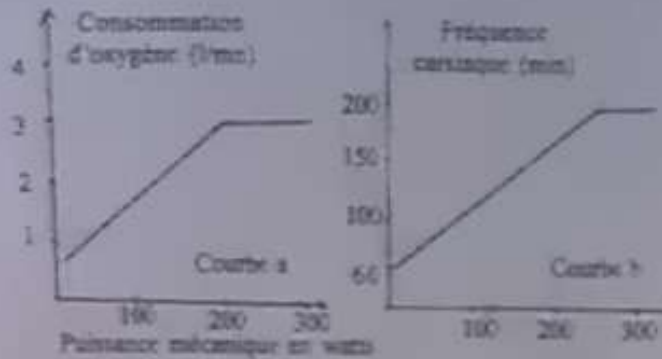
a) Analysez ces résultats.

b) Quelle indication ce graphe apporte-t-il sur la régulation de la glycémie ?

4. Faites un schéma récapitulatif les conclusions que vous avez tirées de l'ensemble des données sur l'un des aspects du déterminisme de la sécrétion d'insuline.

Exercice N° 76

1. On détermine la consommation d'oxygène (courbe a) et la fréquence cardiaque $\bar{f}$ (courbe b) chez un sujet de 20 ans effectuant un exercice musculaire de puissance croissante. Que montrent ces courbes.



2. Quels liens existe-t-il entre l'activité musculaire la consommation en oxygène et l'activité cardiaque.

Exercice N° 77

1. Des branches des Pneumogastriques innervent le pancréas. Après leur section, l'excitation électrique du bout périphérique de l'une des branches provoque une élévation du taux d'insuline dans le sang.

a) Qu'en déduisez-vous ?

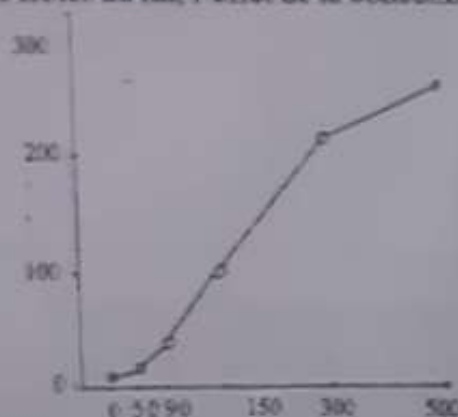
b) Quelle sera l'évolution de la glycémie ?

2. On effectue une expérience sur trois chiens A, B, et C. la tête du chien B n'est reliée au tronc que par les nerfs pneumogastriques. Elle est irriguée par le chien A. Une veine pancréatique du chien B est mise en communication avec une veine du cou du chien C. On injecte une solution concentrée du glucose au chien A dont le sang est dirigé directement vers la tête du chien.

B. Une hypoglycémie apparaît chez le chien C.

Interprétez ces résultats en précisant comment le chien B influence le chien C et comment le chien A influence le chien B.

On étudie, sur des îlots pancréatiques isolés du rat, l'effet de la concentration du glucose sur la sécrétion d'insuline graphé suivant :



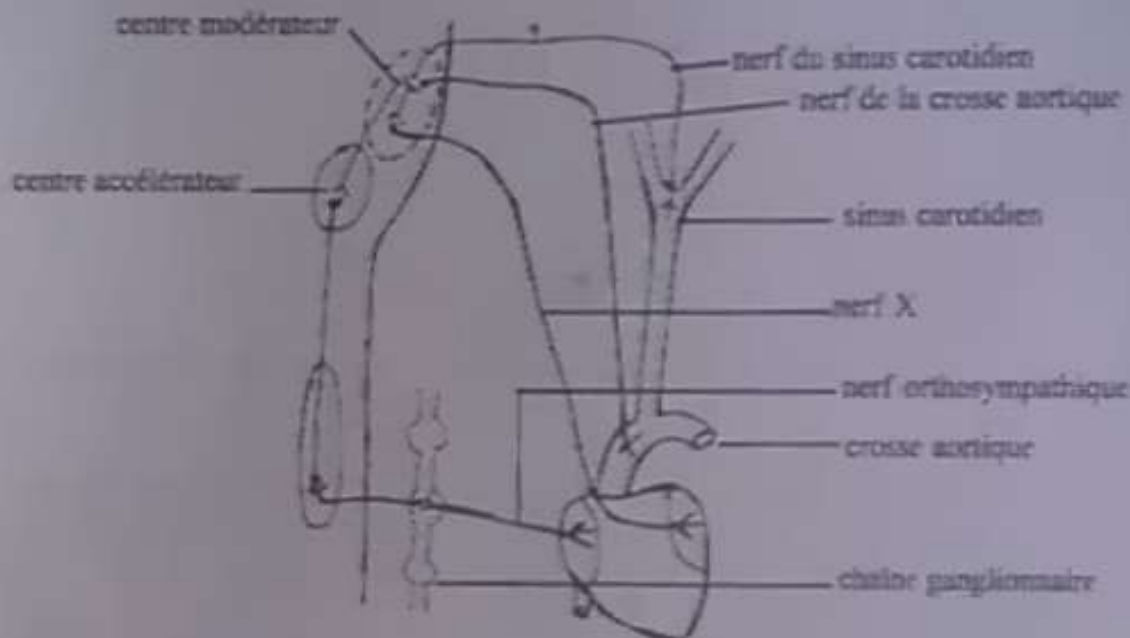
a) Analysez ces résultats.

b) Quelle indication ce graphé apporte-t-il sur la régulation de la glycémie ?

4. Faites un schéma récapitulatif des conclusions que vous avez tirées de l'ensemble des données sur l'un des aspects du déterminisme de la sécrétion d'insuline.

Exercice N° 78

Le document suivant situe les relations existant entre le cœur, les vaisseaux et les systèmes para-orthosympathiques.



Si sur un chien endormi, on place une ligature en aval de (A) du Sinus carotidien, son cœur ralentit.

Si on place une ligature en amont de (B) son cœur accélère.

Chez ce même chien, on place des électrodes réceptrices sur une fibre de nerf de Hering, on enregistre des potentiels d'action quand on comprime sa Carotide plus ou moins en (B). On fait varier la pression artérielle dans le sinus entre 0 et 200 mm Hg. On obtient les résultats suivants :

Pression dans le sinus en mm Hg	Fréquence des potentiels d'action mm/s
0	0
40	15
80	20
140	31
200	40

- A partir de ce tableau et l'étude des expériences proposées :
 - Indiquez la cause de la variation de l'activité cardiaque.
 - Donnez la nature du nerf de Hering.
- Les dernières branches artériolaires (artérioles) à destination des muscles sont douées de la vasomotricité, ce qui permet de moduler le débit sanguin musculaire local. Le débit peut augmenter de 40 à 50 fois comparer à sa valeur au repos. Quel est intérêt de cette évolution de débit sanguin musculaire.

Session juin 88 Lille

SUJETS DE BACCALAUREAT
DU NIGER 2000 À 2007

PREMIÈRE PARTIE : RÉGULATION DE LA GLYCÉMIE

A. Le document 1 de la planche I, Sujet I a été réalisé à partir d'une électrographie de cellules de foie de rat, prélevées après un repas riche en glucose.

1. Nommer les éléments a, b, c, d, e, f.
2. Des cellules de foie de rat ont été placées dans un milieu contenant du glucose tritié (radioactif). Après autoradiographie on remarque une accumulation d'éléments radioactifs au niveau des plages X du document 1, qui se colorent en brun noir en présence d'eau iodée.

- a) En quoi consiste le principe de l'autoradiographie ?
- b) Que renferment les plages X ?
- c) Ecrire la réaction globale aboutissant à la formation de la substance contenue dans les plages X.

B. A l'occasion d'un examen de médecine préventive qui a confirmé son bon état de santé, un homme à jeun absorbe 50g de glucose. Pour mesurer sa glycémie, il subit une prise de sang toutes les 30 minutes. Les résultats sont rassemblés dans le tableau suivant:

Temps en minutes	0	30	60	90	120	150	180	210
Glycémie en g/litre	0,95	1,55	1,35	0,95	0,80	0,85	0,90	0,90

1. Rappeler ce qu'est la glycémie.
2. a) Représenter graphiquement l'évolution de la glycémie en fonction du temps. (prendre 1cm pour 0,25 g/litre et 1cm pour 30mn).

- b) Que peut-on en déduire ?

C. I. Chez un sujet normal absorbant sur 5 heures, une solution glucosée, un dosage des taux d'insuline et de glucagon a été effectué. Le document 2, planche I indique les résultats obtenus.

1. A quoi correspondent l'insuline et le glucagon ? D'où proviennent-ils ?
2. Analyser les graphes obtenus.
3. Comment les graphes (a) et (b) permettent-ils d'expliquer l'évolution de la glycémie (graphe (c)) ?

II - On mesure la quantité de glucose oxydé lors d'un exercice physique de 240mn et d'intensité à peu près constante. Les sportifs absorbent une boisson contenant 100g de glucose en prise unique juste avant la compétition (document 3, planche II, Sujet I).

1. Analyser ce document.
2. a) Quel est le rôle du glucose ?
- b) Dans quel(s) organe(s) s'effectue préférentiellement l'oxydation du glucose ?
3. Afin d'étudier le rôle joué par l'insuline au niveau de la cellule musculaire, deux expériences ont été réalisées :

Expérience I : on dose à intervalles de temps réguliers, la quantité d'insuline sécrétée dans le sang pendant un exercice physique modéré, exécuté après une période de repos et sans absorption de glucose (document 4, planche II, Sujet I).

Expérience 2 : des fibres musculaires sont mises en culture dans des milieux de milieu de concentration en glucose. On y ajoute des quantités différentes d'insuline. Puis on mesure la consommation en glucose dans le même intervalle de temps (document 5, Sujet I). A partir de l'analyse des graphes des documents 4 et 5 de la planche II :

- a) Quel est le rôle de l'insuline mis en évidence au niveau cellulaire ?
- b) Quel est l'effet de l'activité physique sur la sécrétion d'insuline ?
- c) Proposer une explication concernant le faible taux d'oxydation du glucose à la fin de l'exercice de 4h (document 3, planche II, Sujet I).

III. Chez des chiens en bonne santé, à jeun depuis 12 heures, on suit pendant 4 heures, les conséquences d'une injection en continu du glucagon sur la glycémie (document 6, planche III, Sujet I)

1. a) Analyser le graphe (a) du document 6, planche III, Sujet I.
b) Quelle est l'action du glucagon sur la glycémie?
2. a) Analyser les graphes (b) et (c) du document 6, planche III, Sujet I.
b) A partir de l'analyse des graphes et (b) et (c) du document 6, expliquer l'action glucagon sur l'utilisation du glycogène hépatique.

DEUXIÈME PARTIE : GÉNÉTIQUE

Des chercheurs se sont intéressés à la transmission d'un couple d'allèles (A, a) qui conditionne l'apparition précoce ou retardée des plumes primaires chez le poulet. A cet effet plusieurs croisements ont été réalisés:

Premier croisement

Le croisement d'un coq à plumage précoce avec une poule à plumage retardé a donné une descendance où tous les poussins ont le plumage précoce.

Deuxième croisement

Le croisement d'un coq à plumage retardé avec une poule à plumage précoce a donné une descendance comprenant des poussins mâles à plumage précoce et des poussins femelles à plumage retardé.

1. A partir de l'analyse des résultats de ces croisements :
 - a) Quel est le mode de transmission de ce couple d'allèles ?
 - b) Quelle est la localisation chromosomique de ce couple d'allèles ?
2. Etablir en vous justifiant les génotypes des parents et de la descendance F_1 .
 - a) Du premier croisement ;
 - b) Du deuxième croisement.

B. Le croisement d'un coq à plumage précoce avec une poule à plumage retardé a donné une descendance composée de:

- 50% de poussins à plumage retardé,
- 50% de poussins à plumage précoce.

1. Déterminer les génotypes des parents.

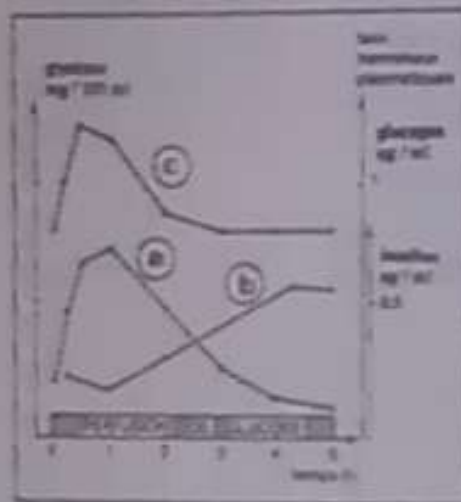
2. Déterminer les génotypes des poussins obtenus.

SUJET 1 PREMIÈRE PARTIE

Planche I



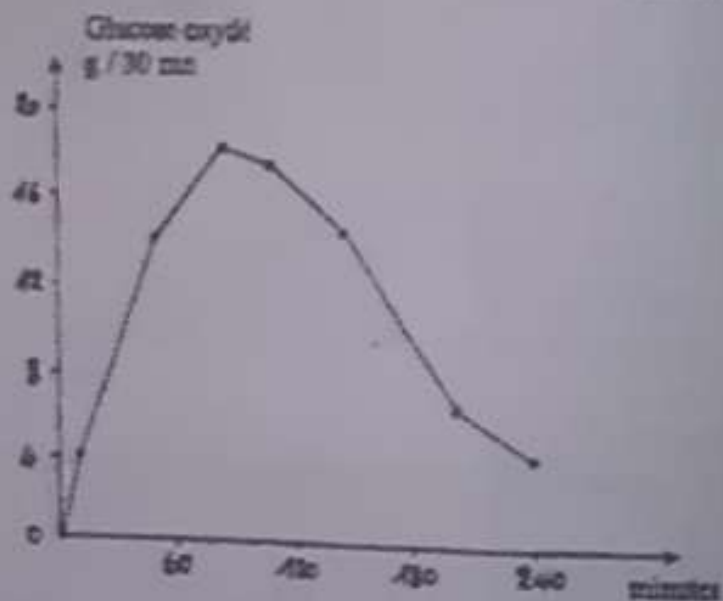
Document 1



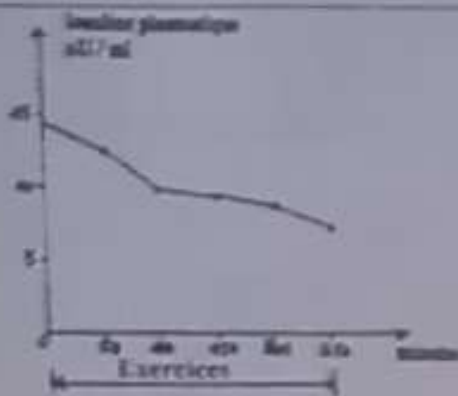
Document 2

SUJET 1 PREMIÈRE PARTIE

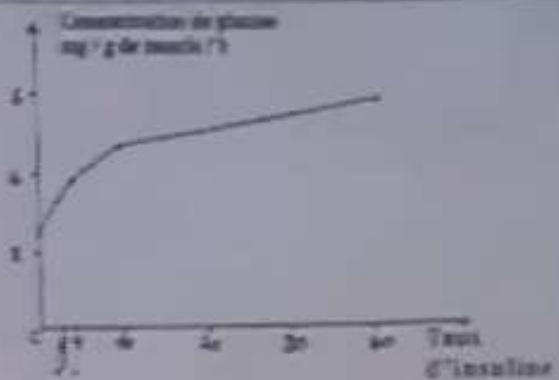
Planche II



Document 3



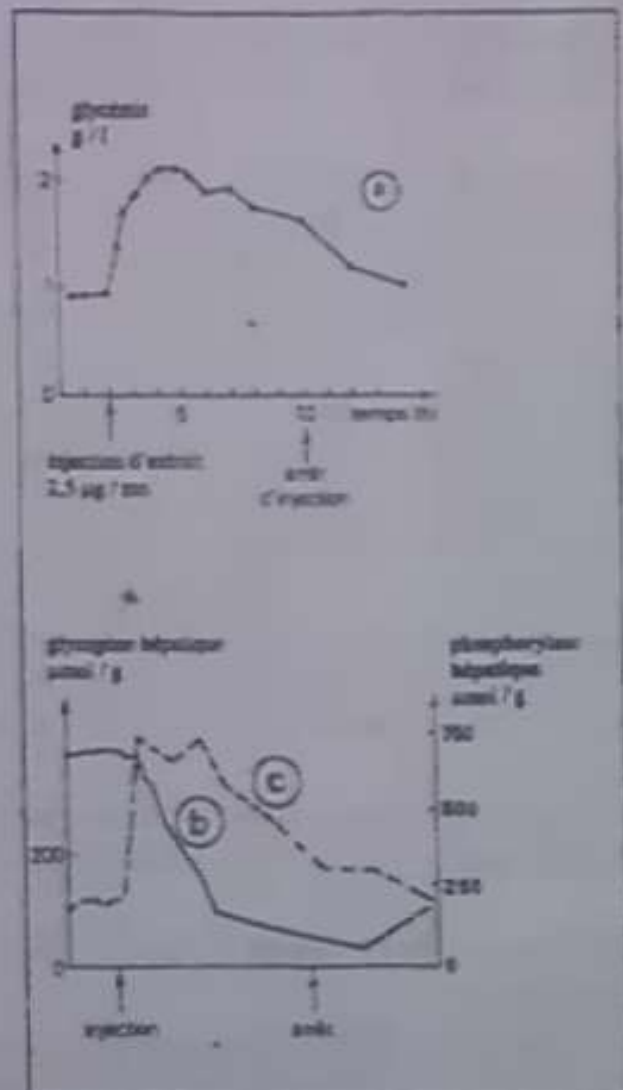
Document 4



NB : u.a veut dire unité arbitraire
Document 5

SUJET I PREMIÈRE PARTIE

Planche III



Document 6

SUJET II

PREMIÈRE PARTIE : MUSCLES ET CONTRACTION MUSCULAIRE

Le sport de compétition de haut niveau fait appel à des qualités athlétiques particulières; ce qui a suscité ces dernières années de nombreuses recherches sur les muscles et la contraction musculaire. C'est ainsi par exemple que la biopsie musculaire a permis l'analyse de la structure de cet organe et des réactions chimiques qui s'y déroulent pendant l'exercice.

Il vous est proposé ici de cerner quelques aspects du fonctionnement des cellules musculaires en relation avec la performance sportive.

I. - Le document 1, planche I, Sujet II, présente la structure du muscle à différents grossissements.

Nommer les éléments a et b.

II. - L'observation au microscope optique, d'une coupe transversale de muscle humain (document 2, planche I, Sujet II), met en évidence deux types de fibres musculaires (fibres de type I et fibres de type II).

Le document 3, planche II, Sujet II, représente sous forme d'un tableau les concentrations relatives de quelques substances dans les fibres de type I et de type II.

1. Analyser le tableau du document 3, planche II, Sujet II.

2. A partir de quels types de réactions chimiques les fibres de type I et de type II se procurent-elles de l'énergie ? Justifiez votre réponse.

III. - Le document 4, planche II, Sujet II, présente les pourcentages d'énergie apportés par les réactions aérobies et anaérobies au cours d'efforts de durée et d'intensité variables.

1. Préciser quel est le mécanisme prédominant au début d'un effort intense et bref.

2. Montrer comment évoluent les pourcentages respectifs de ces mécanismes dans le cas d'efforts modérés et prolongés.

3. Un homme réalise deux séries d'exercices physiques (course à pied) :

- la série A consiste en une heure d'exercices constants et modérés,

- la série B consiste en une heure d'exercices alternés (15 secondes d'efforts intenses suivies de 15 secondes de repos et ainsi de suite).

Pour ces deux séries d'exercices, les muscles produisent la même quantité de travail qui se traduit par la même consommation de glycogène; cependant, au niveau de chaque type de fibres on a des différences de consommation:

* lors de la série A, une diminution de 75% de glycogène dans les fibres de type I et de 25% de glycogène dans les fibres de type II.

* lors de la série B, une diminution de 50% de glycogène dans chaque type de fibres.

a) Quel est le type de fibres recruté préférentiellement lors d'un exercice constant et modéré ?

b) Montrez en quoi cette dernière réponse s'accorde avec la réponse donnée à la question II-2.

IV. Le document 2, planche I, Sujet II, présente une biopsie musculaire d'un coureur à pied. Un traitement spécial permet de mettre en évidence les fibres de type I (zones grisées) et les fibres de type II (zones claires).

Faut-il orienter ce coureur vers des courses de sprint (effort intense et bref) ou vers des courses de fond (effort modéré et de longue durée) ? Justifiez votre réponse.

DEUXIÈME PARTIE: GÉNÉTIQUE

Chez le maïs on réalise les expériences suivantes:

* Expérience 1

1. On croise 2 plants de maïs, l'un P_1 à barbe de couleur normale et à albumen déprimé, l'autre P_2 barbe de couleur rose et à albumen plein. Les plants P_3 obtenus à la première génération F_1 sont tous à barbe normale et à albumen plein. Quelles conclusions peut-on tirer de ce résultat ?

2. Les individus P_3 de la première génération croisés entre eux engendrent une génération F_2 qui comporte :

- 282 plants à barbe normale et à albumen plein,
- 94 plants à barbe normale et à albumen déprimé,
- 95 plants à barbe rose et à albumen plein,
- 32 plants à barbe rose et à albumen déprimé.

a) Expliquer ces résultats.

b) Que pouvez-vous conclure sur la localisation chromosomique des allèles impliqués dans ce croisement.

* Expérience 2

On croise deux plants P_4 et P_5 de la génération F_2 obtenue dans l'expérience 1. Le plant P_4 est à barbe normale et à albumen plein, le plant P_5 est à barbe normale et à albumen déprimé. On obtient une génération composée de :

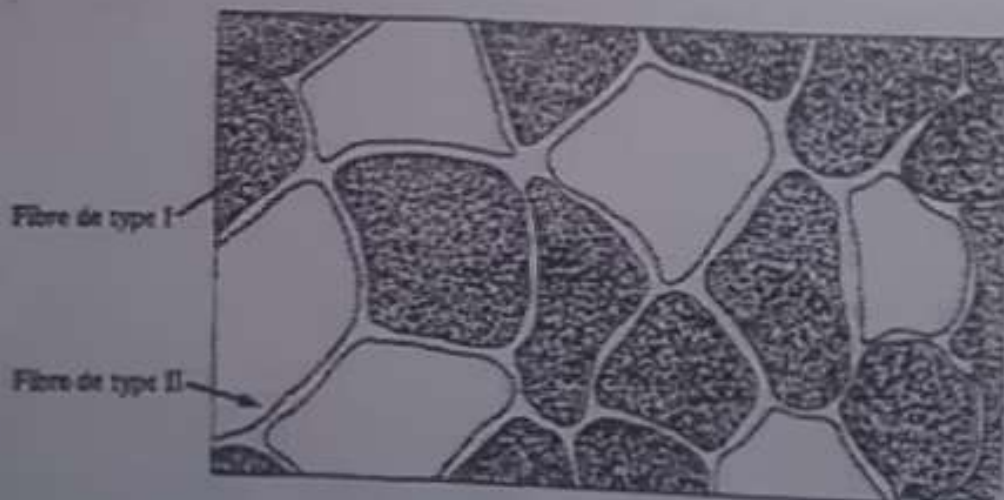
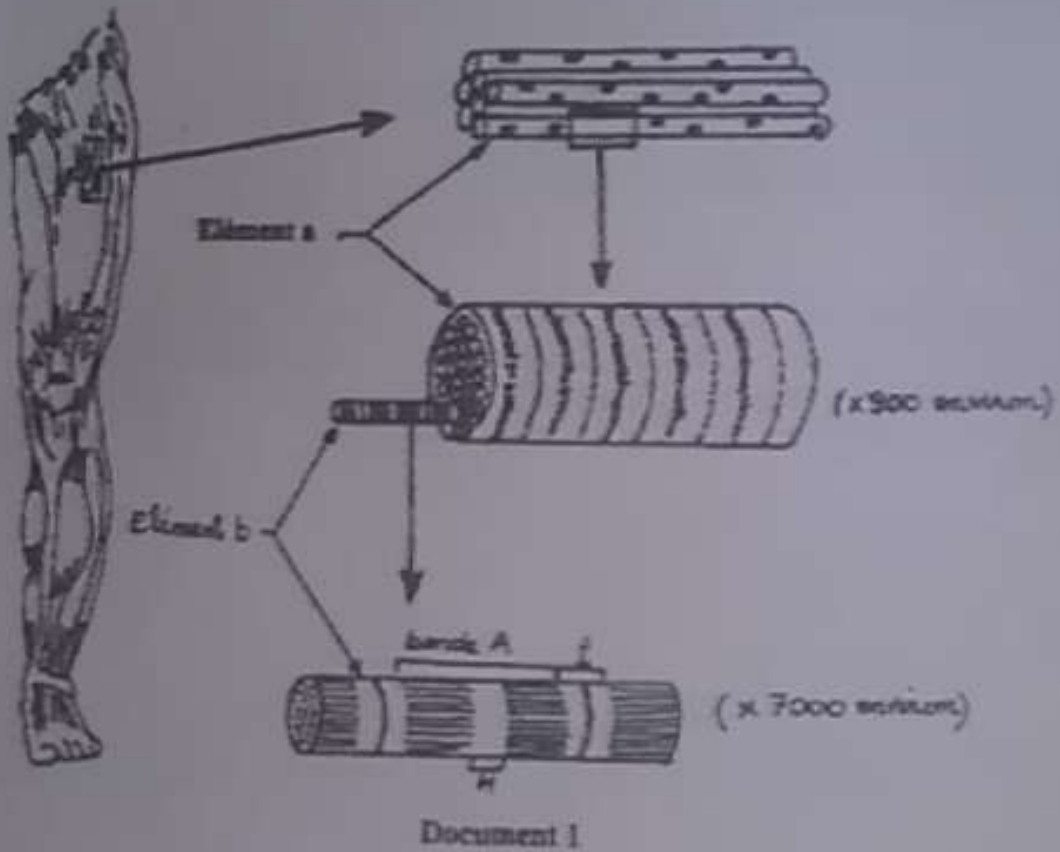
- 110 plants à barbe normale et à albumen plein,
- 109 plants à barbe normale et à albumen déprimé,
- 32 plants à barbe rose et à albumen plein,
- 36 plants à barbe rose et à albumen déprimé.

1. Expliquer ce résultat.

2. Etablir l'échiquier du croisement. Donner la composition génotypique et phénotypique ainsi que les proportions correspondantes de la descendance du croisement.

SUJET II PREMIÈRE PARTIE

Planche I



Document 2 : Coupe transversale d'un muscle bœuf au microscope optique.

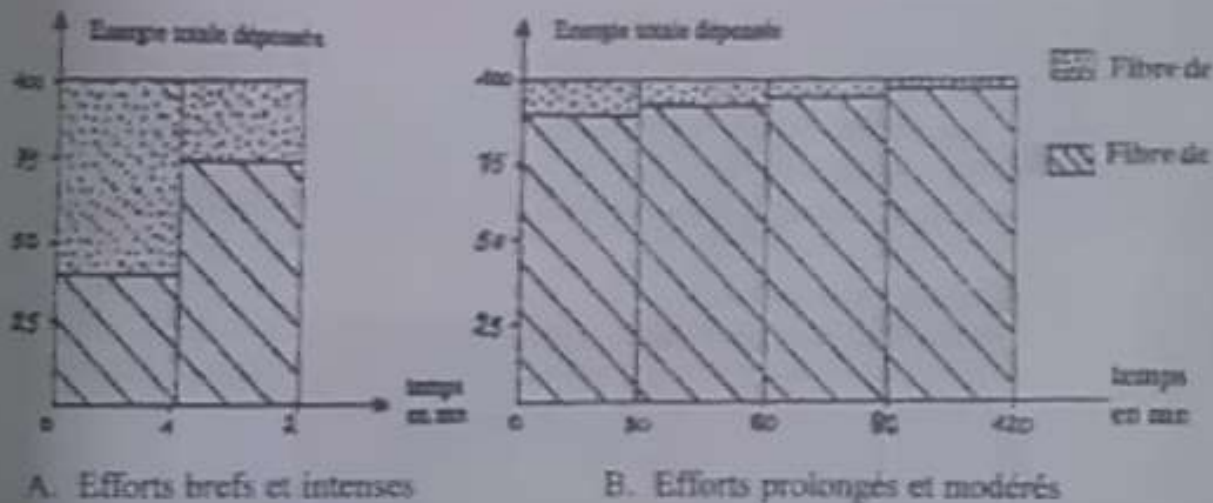
SUJET II PREMIÈRE PARTIE

Planche II

Substances	Fibres de type I	Fibres de type II
Myoglobine	+++	+
Glycogène	++	++
Enzymes réactions aérobie	+++	+
Enzymes réactions anaérobie	+	+++
ATPase	+	+++

+ : faible quantité
 ++ : moyenne quantité
 +++ : forte quantité

Document 3 : Concentrations relatives de quelques substances dans les 2 types de fibres



Document 4 : Pourcentages d'énergie apportés par les réactions aérobie et anaérobie au cours d'effort de durée et d'intensité variable

PREMIÈRE PARTIE : BIOSYNTHESE DES PROTÉINES

A. 1. Chez un virus, le bactériophage T4, il existe une enzyme dont un fragment est synthétisé par l'ARNm 1 suivant :

ARNm : -A-A-A-A-G-U-C-CA-U-C-A-C-C-U-A-A-A-

Quels sont les constituants chimiques des nucléotides d'un ARN ?

2. En utilisant le tableau du code génétique du document 1, planche I, sujet 1, donnez la séquence protéique (protéine 1) traduite à partir de l'ARNm 1.

3. Certains de ces bactériophages sont anormaux et présentent une enzyme (protéine 2. Légèrement modifiée, dont la séquence homologue de la précédente est la suivante : protéine 2 : -Lysine - Valine - Histidine - Histidine.

a) Déterminez l'enchaînement des nucléotides de l'ARNm2 correspondant.

b) Comparez les deux brins d'ARNm.

c) Que s'est-il passé ? Expliquez.

d) Nommez le phénomène intervenu et précisez son origine.

B. Les caséines sont des protéines abondantes dans le lait des mammifères ; elles sont produites par les glandes mammaires.

Un fragment de tissu de ces glandes est cultivé pendant trois minutes dans un milieu contenant un acide aminé radioactif : la leucine tritiée.

On replace les fragments dans un milieu normal (non radioactif).

Après le début du marquage, la radioactivité est décelée au niveau des structures cellulaires en fonction du temps. Les résultats sont consignés sur le document 2, planche I, sujet 1.

1. En vous référant à ce document, établissez le transit des molécules radioactives à travers la cellule sécrétrice.

2. Expliquez les résultats obtenus pour le noyau.

3. Précisez alors le lieu de synthèse de la caséine dans la cellule sécrétrice.

DEUXIÈME PARTIE : GÉNÉTIQUE HUMAINE

La mucoviscidose est une maladie génétique humaine qui affecte un enfant sur 2000 et se manifeste par des anomalies dans des échanges cellulaires, conduisant au blocage progressif des fonctions respiratoires et digestives.

A. Depuis les années 1960, l'étude généalogique des familles atteintes par la mucoviscidose a montré que cette maladie est héréditaire.

1. A l'aide d'un raisonnement logique et rigoureux s'appuyant sur le cas familial illustré dans le document 3, planche II, sujet I et sachant que la femme III3, présente un caryotype normal, indiquez :

- si l'allèle responsable de la maladie est dominant ou récessif ;

- si le gène est porté par un chromosome sexuel ou par un autosome.

2. Donnez les génotypes des parents II_1 et II_2 et leurs enfants. Vous utiliserez les symboles suivants :

- M pour l'allèle non modifié du gène ;
- m pour l'allèle modifié.

B. Les chercheurs associe la mucoviscidose à une anomalie de structures d'un seul gène localisable sur la paire n° 7 des chromosomes humains grâce aux progrès dans le marquage des gènes.

L'électrophorèse est une technique de fractionnement qui utilise les propriétés électroniques des différents constituant d'un mélange pour les séparer dans un champ électrique. Cette technique a été utilisée pour fractionner des chromosomes afin d'obtenir des fragments d'ADN qui peuvent être séparés par migration sur gel et identifiés par marquages.

Le document 4, planche II, sujet I visualise la migration de fragments d'ADN (nommés A_1 et A_2 issu des chromosomes n° 7) de divers membres de la famille présentés dans le document 3.

1. Etablissez les génotypes des individus testés figurant dans le document 4, planche II sujet I.
2. Quelle précision apporte l'exploitation du document 4, planche II, sujet I sur le génotype de l'individu III ?
3. Calculez la probabilité pour que les enfants IV_2 et IV_3 possèdent l'allèle m.

SUJET II

PREMIÈRE PARTIE : REPRODUCTION CHEZ L'HOMME

Le document 1, planche I, sujet II représente la coupe théorique d'une partie de l'appareil génital féminin et quelques aspects des phénomènes biologiques qui s'y déroulent.

1. En vous servant des lettres et des chiffres indiqués, nommez sur votre feuille de copie les différentes structures du document 1, planche I, sujet II.
2. Identifiez les phénomènes biologiques visibles. Pour chaque phénomène biologique, indiquez les structures correspondantes (numérotées de 1 à 10).
3. Quel est le nombre de chromosomes contenus dans le noyau de chacune des cellules des structures 2 et 4 ?
4. Quels sont les phénomènes qui interviennent entre les stades 2 et 4 ?
5. En vue d'expliquer le phénomène biologique représenté au niveau de la structure 10, on fait une série d'expériences et d'observations.

Expérience a : l'ablation de l'élément A provoque un arrêt de l'évolution de la structure 10 et un effondrement de l'élément H.

Expérience b : si l'ablation d'élément A est pratiquée au milieu de la gestation, l'évolution de l'élément H se poursuivent normalement.

Observation c : on sait que les tests de grossesse sont basés sur la présence dans les urines des produits de dégradation de substances chimiques d'origine placentaire.

Observation d : si l'on injecte à une femme en fin de cycle normal des extraits de jeunes placentas on retarde les règles et l'élément C subsiste.

En tenant compte des informations apportées par ces expériences et ces observations, expliquez le mécanisme du maintien et un développement de la structure 10.

DEUXIÈME PARTIE : GÉNÉTIQUE

On se propose d'étudier chez la drosophile la transmission de certains caractères tels que la coloration du corps et la forme des ailes :

Premier croisement : une femelle P_1 à corps noir et à ailes vestigiales est croisée avec un mâle sauvage P_2 à corps gris et à ailes normales. La descendance F_1 possède les caractères du mâle. Que peut-on dire des caractères « corps noir » et « ailes vestigiales » ? Expliquez.

Deuxième croisement : une femelle de la F_1 est croisée avec un mâle à corps noir et à ailes vestigiales. On obtient les résultats suivants :

- 510 individus à corps noir et à ailes vestigiales ;
- 510 individus à corps gris et à ailes normales ;
- 140 individus à corps noir et ailes normales ;
- 140 individus à corps gris et à ailes vestigiales.

1. Comment appelle-t-on ce type de croisement ?
2. Les gènes impliqués dans ce croisement sont-ils liés ou indépendance. Justifiez votre réponse.
3. Donnez les génotypes des parents P_1 et P_2 de la F_1 et de sa descendance. Justifiez votre réponse.
4. Si les gènes sont liés, calculez la distance d qui les sépare et représentez la carte factorielle correspondante.

Troisième croisement : un mâle de la F_1 est croisé avec une femelle à corps noir et à ailes vestigiales.

On obtient les résultats suivants :

- 650 individus à corps noir et à ailes vestigiales,
- 650 individus à corps gris et à ailes normales.

1. Nommez ce type de croisement ?
2. Comparez les résultats du troisième et du deuxième croisement. Expliquez l'apparition des différents types d'individus dans le troisième croisement.

NB : Pour les planches et documents voir annexes 1 à 3.

BAC D 2002 - SUJET 1

PREMIÈRE PARTIE : RÉPONSE IMMUNITAIRE

A. En immunologie, on reconnaît actuellement l'existence de deux types de réponses spécifiques :

- * La réponse à médiation cellulaire ;
- * La réponse à médiation humorale.

1. Rappelez très brièvement la caractéristique essentielle de chacune de ces réponses chez les Mammifères.

2. Le document 1, planche I, sujet 1 a été obtenu à partir d'un frottis sanguin humain. Nommer les éléments figurés a, b, c, et d.

B. Pour éviter les risques d'infection auxquels est exposé un grand nombre de brûlés, on effectue des greffes de peau.

1. Deux frères de 6 et 8 ans présentent des brûlures graves, recouvrant une très large partie de la surface corporelle.

Première étape

On greffe à ces enfants des fragments de leur propre peau. Les fragments de peau ou greffons sont bien acceptés : il n'y a pas de rejet.

Deuxième étape

1. Etant donné l'ampleur des brûlures, de nouvelles greffes sont effectuées avec des fragments de peau d'un donneur ; les greffons sont rejetés.

Pourquoi les greffons entraînent-ils des réactions différentes dans les deux étapes ci-dessus ?

2. Recherche expérimentale.

On cherche à comprendre les mécanismes mis en jeu lors du rejet de greffons. On réalise à cet effet une série d'expériences de greffes de peau avec des souris appartenant à deux lignées pures différentes AA et BB. Le document 2, planche I, sujet 1 illustre ces expériences et les résultats obtenus.

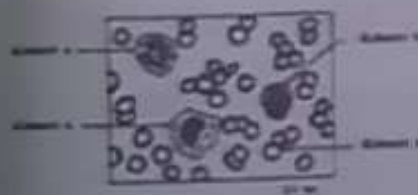
a) Analysez chacune de ces expériences

b) Concernant le rejet de greffons, quelle information supplémentaire apportent ces données expérimentales ?

SUJET 1

Bac 2002

Planche I

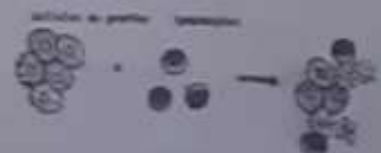


Document 1 : Frottis sanguin humain.

	Donneur	Receveur	Résultat
Expérience 1	AA	AA	Non
Expérience 2	AA	BB	Non
Expérience 3	BB	BB	Non
Expérience 4	BB	AA	Non

Document 2 : Expériences de greffes de peau, réalisées avec des souris.

Document 2 : Expériences de greffes de peau, réalisées avec des souris.



Document 3 : Mode d'action des lymphocytes.

SUJET 1

Planche 2



Document 4 : Expériences d'injection de bacilles.



Document 5 : Cellules sanguines absorbées au cours d'un processus biologique.



c) Lors du rejet de greffons, les ganglions lymphatiques les plus proches du greffon augmentent de volume. On observe tout d'abord une revascularisation du greffon puis une infiltration du greffon par des éléments b du document 1, planche I, sujet I issus du receveur. On observe ensuite les faits illustrés par le document 3, planche I, sujet I.

Quelle précision le document 3, planche I, sujet I apporte-t-il, sur le mécanisme mis en jeu lors du rejet de greffons ?

C. Le bacille de Koch (BK) est une bactérie pathogène. Sa prolifération dans l'organisme provoque une maladie grave : la tuberculose. Chez le cobaye non immunisé cette maladie est mortelle. L'homme et l'animal peuvent être protégés contre cette bactérie par le vaccin BCG (Bacille Calmette et Guérin) constitué de bacilles de Koch ayant perdu leur virulence. Analysez les expériences représentées par les schémas du document 4, planche II, sujet I. en déduire le type d'immunité qui permet au cobaye B3 de survivre à une injection de BK.

DEUXIÈME PARTIE : REPRODUCTION CONFORME ET HÉRÉDITÉ HUMAINE

A. Les microphotographies du document 5, planche II, sujet I représentent des cellules sanguines observées au cours d'un phénomène biologique précis.

1. De quel phénomène s'agit-il ?
2. Titrez et classez ces microphotographies dans l'ordre chronologique du déroulement du phénomène. Vos réponses seront justifiées à partir des seuls critères visibles sur ce document.
3. En prenant $2n = 4$, représentez par des schémas annotés les phases de ce phénomène correspondant aux photographies a et b. Chaque schéma fera apparaître toutes les structures visibles en microscopie optique.

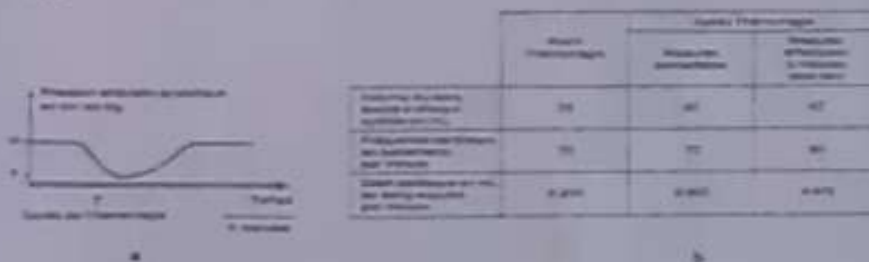
B. Le document 6a, planche II, sujet I rend compte de l'évolution de la masse cellulaire sèche au cours d'un cycle cellulaire représenté schématiquement par le document 6b, planche II, sujet I.

1. Donnez la définition du cycle cellulaire. Analysez et interprétez le document 6a.
2. L'évolution de cellules mises en culture peut être stoppée en limitant l'apport d'éléments nutritifs essentiels, ou des ribosomes cytoplasmiques.

Dans les deux cas, le cycle cellulaire est bloqué en phase G₁.

Bac planche unique

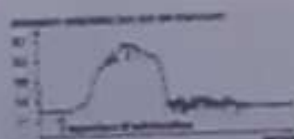
62



Document 2 : Mesure de paramètres de la circulation sanguine chez un homme victime d'hémorragie.



Document 3 : Variations de la fréquence cardiaque au cours de la position du corps.



Document 4 : Mesure de l'impédance d'ultrasons au cours d'un choc anaphylactique.

Quel est le phénomène biologique qui se produit pendant la phase G ? Justifiez.

C. Seules les personnes de sexe féminin possédant un seul chromosome X. Sont atteintes du syndrome de Turner. On observe chez ces malades l'absence d'hormones ovariennes et par suite un faible développement des caractères sexuels secondaires.

On considère une femme atteinte de syndrome de Turner et de daltonisme.

On rappelle que le daltonisme est une anomalie de vision des couleurs, commandée par un gène porté par le chromosome X.

Expliquez, dans les deux cas suivants, pourquoi cette femme est daltonienne :

1^{er} cas : aucun de ses parents n'est daltonien.

2^{ème} cas : son père est daltonien, sa mère à une vision normale des couleurs.

SUJET II

PREMIÈRE PARTIE : RÉGULATION DE LA PRESSION ARTÉRIELLE

Chez les Mammifères, la pression artérielle se maintient à un niveau suffisant pour assurer l'irrigation des tissus. En cas de variation de la pression artérielle, l'organisme réagit par de nombreux mécanismes pour rétablir la pression sanguine. On se propose de rechercher les mécanismes mis en jeu, à partir des données cliniques et expérimentales suivantes :

A. Donnée clinique.

Chez un homme victime d'une hémorragie importante, à la suite d'un accident de la circulation routière, on a réalisé les mesures de certains paramètres de la circulation sanguine (document 1, planche unique, sujet II). On rappelle que le débit cardiaque (Dc) est le produit de la fréquence cardiaque (Fc) par le volume (Vs) de sang éjecté pendant la systole ventriculaire gauche.

$Dc = Fc \times Vs$ où Dc est en ml/min, Fc en battements/min et Vs en ml/battement.

1. Analysez les modifications juste après l'hémorragie.
2. À partir de l'exploitation du document, déterminer le mécanisme mis en jeu dans la régulation de la pression artérielle suite à une hémorragie.

B. Données expérimentales.

1. Un sujet est attaché sur une table basculante qui permet de passer de la position horizontale (0°) à une position inclinée, la tête vers le haut, le sujet faisant angle de 60° par rapport à l'horizontale (position indiquée $+60^\circ$, sur le document 2, planche unique, sujet II) puis à une position inclinée, la tête vers le bas (position indiquée -60° sur le document). On enregistre pendant toutes ces variations de position la fréquence cardiaque du sujet.

On précise qu'en position $+60^\circ$, la pression du sang au niveau du sinus carotidien diminue dans la partie supérieure du corps, tandis qu'elle augmente en position -60° .

1. Analysez les résultats de l'expérience illustrée par le document 2.
2. À partir des informations apportées par le document cette expérience, et en vous appuyant sur vos connaissances, expliquez par quels mécanismes l'organisme corrige les variations de la pression artérielle, engendrées par les changements de position du corps.

II. Les corticosurrénales d'un chien sont incisées de façon à enlever les médulosurrénales. L'animal continue à vivre mais il est affecté de quelques troubles : en particulier sa pression artérielle diminue.

1. Quelle conclusion pouvez-vous en tirer ?
2. Des extraits de médulosurrénales injectés dans la circulation sanguine de ce chien font disparaître les troubles mentionnés ci-dessus. Quelle précision cette information apporte-t-elle ?
3. Des méthodes cytochimiques ont mis en évidence la présence d'adrénaline dans les cellules de la médulosurrénale. Le document 3, planche unique, sujet II représente le résultat d'une injection d'adrénaline chez un chien normal. Interpréter la courbe du document 3.

DEUXIÈME PARTIE : GÉNÉTIQUE

Les canaris de type sauvage ont un plumage verdâtre. On connaît aujourd'hui chez les canaris une grande variété de plumages résultant de mutations.

A. Selon l'aspect du plumage, les canaris peuvent être dorés ou argentés.

Croisement 1

Des canaris argentés croisés entre eux donnent toujours deux tiers de canaris argentés et un tiers de canaris dorés. On remarque que certains œufs n'en parviennent pas à l'éclosion.

1. Le gène gouvernant le caractère « plumage argenté » est-il dominant ou récessif ? Justifiez votre réponse.
2. Quels sont les génotypes :
 - * Des parents ?
 - * Des canaris argentés de la F_1 ?
 - * Des canaris dorés de la F_1 ?
3. Pourquoi certains œufs ne parviennent pas à l'éclosion ?

Croisement 2

A. Des canaris dorés croisés avec des canaris argentés donnent toujours pour moitié des canaris argentés et pour moitié des canaris dorés.

1. Comment appelle-t-on ce type de croisement ?
2. Interprétez le résultat obtenu.

B. Selon la couleur du plumage, les canaris peuvent être de type isabelle ou agate. On réalise deux croisements de canaris de lignée pure.

Premier croisement

Des canaris femelles de type isabelle sont croisés avec des canaris mâles de type agate. On obtient 100% de canaris de phénotype agate.

Deuxième croisement

Des canaris mâles de type isabelle sont croisés avec des canaris femelles de type agate. On obtient :

- * 50% de canaris mâles de phénotype agate ;
 - * 50% de canaris femelles de phénotype isabelle.
1. Analysez les résultats de ces deux croisements.
 2. Interprétez les résultats de ces deux croisements.

REPRODUCTION CHEZ L'HOMME ET IMMUNOLOGIE

Une meilleure connaissance des mécanismes de la reproduction humaine, et le progrès réalisés dans le domaine des biotechnologies permettent aujourd'hui aux adultes informés de choisir le moment de la naissance et le nombre de leurs enfants. De même, les couples atteints de certaines formes de stérilité peuvent maintenant espérer procréer.

Pour parvenir à ce résultat, les biologistes ont dû apporter des réponses aux nombreux problèmes posés par la reproduction humaine.

I. Relations entre l'ovaire et l'hypophyse.

A. Chez une femme, Madame Abdoulaye, on procède entre deux menstruations au dosage des hormones ovariennes dans le plasma sanguin. Les résultats permettent de tracer les courbes constituant le document 1-a - planche I - sujet I.

Pendant le même intervalle de temps, Madame Abdoulaye mesure sa température tous les matins dans les mêmes conditions, c'est-à-dire à la même heure et avant le lever (on précise qu'aucun facteur tel que le paludisme, rhume, ... Ne vient influencer les variations de température). Les résultats obtenus permettent de tracer la courbe thermique de Madame Abdoulaye (document 1-b - planche I - sujet I).

1. Analysez les résultats des documents 1-a et b et montrez les relations ainsi mises en évidence.
2. Le document 2 - planche I - sujet I représente deux structures d'ovaire à deux périodes différentes du cycle sexuel chez Madame Abdoulaye.

Identifiez ces deux structures ovariennes et placez-les dans le cycle sexuel.

Quelle relation établissez vous entre ces deux structures ovariennes et la production d'hormones ovariennes chez Madame Abdoulaye (document 1-a, planche I sujet I) ?

3. Chez Madame Abdoulaye, on réalise également le dosage dans le plasma de deux hormones hypophysaires, la FSH ou hormone de stimulation folliculaire et la LH ou hormone lutéinisante (hormone qui stimule le corps jaune). Les résultats sont traduits par les deux courbes constituant le document 3 - planche I - sujet I.

Analysez les résultats obtenus.

L'analyse comparée du document 3 et du document 1-a - planche I - sujet I vous permet-elle d'envisager des relations entre les activités ovariennes et hypophysaires ? Justifiez la réponse.

B. Une autre femme, Madame Boubacar, ne peut pas avoir d'enfants ; sa courbe thermique est représentée par le document 4a - planche II - sujet I.

1. Analysez cette courbe.
2. quelle(s) hypothèse(s) peut-on formuler sur la (les) cause(s) de la stérilité de Madame Boubacar, compte tenu de la réponse à la question A-1.

Après étude de son cas, Madame Boubacar est soumise à un traitement qui consiste en des injections de HCG au milieu de son cycle sexuel. L'HCG ou gonadotrophine chorionique humaine est une hormone extraite du placenta humain qui a les mêmes effets que la LH et favorise donc la formation et le développement du corps jaune.

Pendant le cycle sexuel où s'effectue ce traitement, on établit la courbe thermique de Madame Boubacar ; elle est représentée par le document 4-b – planche II – sujet I.

3. Analysez les résultats obtenus à la suite de ce traitement.
4. Peut-on détruire une cause possible de la stérilité de Madame Boubacar ? Justifiez votre réponse.

I. Evaluation du risque génétique.

Madame Moussa est victime de plusieurs avortements spontanés à un stade précoce de grossesse. Elle fait réaliser un caryotype pour elle et son conjoint.

1. a) Qu'appelle-t-on caryotype ?
b) Comment distingue-t-on chez les individus normaux le caryotype de la femme et celui de l'homme ?
 2. Un examen chromosomique approfondi du caryotype de Madame Moussa montre une translocation réciproque entre les chromosomes n°5 et n°10 : on constate en effet un échange entre le segment terminal de ces deux chromosomes, alors que chez le conjoint aucune anomalie chromosomique n'est mise en évidence (voir document 5 – planche II – sujet I).
- En admettant que le développement et la vie d'un organisme humain existe pour se dérouler normalement que tous les gènes autosomaux soient présent en deux exemplaires et deux seulement :

- a) Dites pourquoi l'anomalie dont Madame Moussa est porteuse n'a pas été pressentie avant les avortements.
 - b) Quelle est la probabilité pour elle de mener à terme une prochaine grossesse ? (Pour répondre à cette question, vous indiquerez les chromosomes n°5 et n°10 dans les gamètes maternels et paternels, et les caryotypes qui en résulteraient pour l'enfant avec la probabilité qu'ils se réalisent).
- #### II. La synthèse du lait.

A. Le lait maternel est l'aliment idéal du nouveau-né. La synthèse du lait a lieu dans les cellules glandulaires de la paroi des acini (voir document 6-planche II - sujet I).

Le document 7a –planche III – sujet I représente les ultrastructures schématisées de trois de ces cellules et le document 7a planche III – sujet I est une électronographie montrant la structure fine de quelques organites cellulaires.

1. Identifiez les éléments fléchés a, b, c, f, des documents 7 planche III sujet I.
2. Pour étudier les lieux de synthèse des principaux constituants du lait, on injecte des substances marquées à l'aide d'un élément radioactif chez les rates en période d'allaitement. Puis on examine par autoradiographie des coupes des tissus glandulaires mammaires prélevés à des intervalles de temps régulièrement croissants.

a) Première expérience : on injecte dans le sang des rates un acide aminé marqué. La radioactivité est rapidement détectée au niveau de l'élément (a) du document 7a planche III sujet I. Quelques minutes plus tard, elle se localise au niveau de l'élément (b), puis en (c) et enfin en (d) dans les granules de caséine.

Que montre cette expérience ?

b) Deuxième expérience : on injecte dans le sang des rates du glucose marqué. On retrouve finalement du lactose $C_{12}H_{22}O_{11}$ radioactif dans le lait de ces rates. En même temps, une certaine quantité de radioactivité est décelée dans les inclusions (e) et dans les organites (f).

Déduire de ces observations, quelles sont les diverses utilisations du glucose dans la cellule mammaire.

c) En utilisant vos connaissances, donnez avec précision, le rôle des organites (a) dans la formation de la caséine mise en évidence dans la première expérience, puis le rôle des organites (f) dans l'élaboration du lait.

B. La glande mammaire (document 6 – planche II – sujet I) n'atteint son plein développement qu'au cours de la gestation. La sécrétion du lait (c'est-à-dire la montée du lait) ne commence vraiment que juste après la parturition. On recherche les facteurs qui déterminent l'activité sécrétrice des cellules de la glande mammaire au moment de la parturition.

1. Quelques observations ont été faites chez les ruminants :

Observation a : Chez les ruminants notamment le développement de la glande mammaire est proportionnel au nombre de placentas présents dans l'utérus.

Observation b : A la parturition, la montée du lait coïncide avec l'évacuation du (ou des) placenta (a). Le maintien du placenta dans l'utérus après l'expulsion du fœtus empêche la « montée du lait ».

Observation c : On obtient les résultats des observations (a) et (b) que la glande mammaire soit normalement innervée ou au contraire privée de son innervation.

Que dire du rôle du placenta ainsi mis en évidence ?

2. Chez une lapine à la fin de la gestation et à la parturition, on évalue par des séries de dosage la concentration plasmatique des oestrogènes, de la progestérone et de la prolactine (document 8 – planche III – sujet I).

Etudiez ces courbes et montrez comment les variations des taux des hormones permettent d'expliquer l'apparition de la sécrétion lactée après la parturition.

IV. Le lait et transfert immunité.

L'allaitement maternel joue un rôle important dans la protection du nouveau-né vis-à-vis d'un certain nombre d'agressions extérieures grâce aux nombreux facteurs contenus dans le lait, notamment les immunoglobulines (Ig). Le tableau ci-dessous donne la teneur du lait de femme et du lait de vache en une immunoglobuline IA.

	IgA mg/100ml
Lait de femme	100
Lait de Vache	10

Les Ig A sont synthétisées par des lymphocytes localisés dans l'intestin grêle, et peuvent transiter par voie sanguine vers différentes régions du corps. Après action, les Ig A se retrouvent dans les selles avec les bactéries pathogènes éliminées.

Observations médicales :

- les diarrhées sont plus fréquentes chez le nourrisson si celui-ci n'est pas nourri au sein ;
- on a montré récemment que chez les enfants de 1 à 5 mois la quantité d'Ig A retrouvée dans les selles était trois fois élevée les enfants nourris au sein que chez ceux nourris au lait de vache ;
- 70% des enfants hospitalisés pour diarrhées sévères présentent dans leurs selles des taux bas d'Ig A.

La différence de sensibilité aux intestinales chez le nourrisson semble liée à son régime alimentaire : pouvez-vous expliquer cela en utilisant les données ci-dessus.

SUJET II

PREMIÈRE PARTIE : PHOTOSYNTHESE - GÉNIE GÉNÉTIQUE

1. La photosynthèse.

Les organismes vivants ont un besoin permanent d'énergie pour élaborer leurs constituants, lutter contre les conditions climatiques défavorables, ou pour se déplacer. Cette énergie provient généralement de l'oxydation de molécules organiques initialement produites par les végétaux chlorophylliens lors de la photosynthèse.

La photosynthèse associe au niveau des chloroplastes des végétaux chlorophylliens, des séries de réactions complexes au cours desquelles le dioxyde de carbone (CO_2) est réduit en matière organique.

A. Le graphe du document 1 - planche I - sujet II, illustre le rendement photosynthétique de deux espèces végétales, le Maïs et la Pomme de terre en fonction de la fixation du dioxyde de carbone atmosphérique.

1. Comparez l'efficacité de ces deux plantes pour fixer le dioxyde de carbone.

Quelles hypothèses pouvez-vous formuler pour expliquer la différence constatée ?

2. Si l'on maintient les deux plantes précédentes dans de bonnes conditions d'humidité, d'éclairement et de nutrition minérale, mais dans une enceinte dont l'atmosphère n'est pas renouvelée on constate que la pomme de terre meurt la première.

Cette constatation est-elle en accord avec les données du graphe du document 1 - planche I - sujet II ?

B. Les figures 1 et 2 du document 2 - planche I - sujet II représentent deux coupes transversales schématisées de feuille de maïs (figure 1) et de feuille de pomme de terre (figure 2) observées au microscope optique.

1. Annotez ces deux figures.

2. Le document 3 - planche II - sujet II représente dans deux cellules contiguës de maïs (cellule A et cellule B) deux chloroplastes différents l'un de l'autre.

En quoi consistent ces différences ? Que vous suggèrent-elles ?

C. Pour élucider la différence dans l'efficacité du maïs et de la pomme de terre à fixer le dioxyde de carbone, les données suivantes vous sont fournies :

a) Des expériences ont montré chez le maïs que :

- seules les cellules B possèdent un ensemble photochimique efficace ;
- seules les cellules B fixent le dioxyde de carbone pour former des composés en C₄ ;
- seules les cellules A possèdent des enzymes du cycle de Calvin et élaborent l'amidon.

b) Les cellules A et B communiquent par des ponts cytoplasmiques, les plasmodesmes, au niveau desquels transitent des composés en C₄.

c) Dans un environnement chaud et sec, les orifices stomatiques se ferment, ce qui limite les pertes d'eau par transpiration, mais aussi réduit l'échange des gaz entre atmosphère et l'intérieur de la feuille de la plante.

En utilisant l'ensemble des informations des fournies dans cette partie I, et vos connaissances, expliquez la différence de rendement photosynthétique du maïs (plante en C₄) et de la pomme de terre (plante en C₃) (graphe du document 1 - planche I - sujet II).

II. Le Génie génétique.

Le Génie génétique est une branche spécialisée de la Génétique permettant de transplanter un gène dans des organismes à croissance rapide, et d'orienter ces derniers vers une production en masse de substances vitales et comestibles (exemple : pesticides, hormones, vaccins...).

La technique qui consiste à introduire un fragment d'ADN ou un gène (appelé transgène) provenant d'une cellule d'une espèce dans une cellule d'une autre espèce, est appelée la transgénèse. La cellule et l'être vivant qui en résultent sont dits transgéniques.

L'organisme transgénique manifeste des propriétés de l'espèce qui a fourni le fragment d'ADN.

Les applications de la transgénèse, utiles à la médecine, à l'agronomie et à l'industrie constituent le premier objectif du génie génétique.

Le texte suivant est tiré du journal « pour la Science, janvier 1998 » : « La nielle bactérienne est un des pires fléaux de l'Asie et de l'Afrique : cette maladie est due à des bactéries *Xanthomonas Oryzae*, qui se propage rapidement par l'intermédiaire de l'eau de plant à plant, de champ à champ. Une fois infectées, les feuilles se couvrent de lésions puis jaunissent et se flétrissent en quelques jours. Dans les champs les plus gravement touchés, la nielle détruit jusqu'à plus de la moitié de la récolte. [...]

Oryza longistaminata est un Riz sauvage du Mali, inutilisable en agriculture, parce qu'il donne, avec un faible rendement des grains insipides ; en revanche ; il résiste bien à la nielle bactérienne. [...]

La résistance est due à une petite région d'un seul chromosome, peut-être même un seul gène, que l'on nomme Xa21. [...]

Pour cloner la séquence Xa21, je devais identifier la région précise du génome du riz qui la contenait puis je devais introduire cette séquence ADN dans des bactéries où elle se serait propagée ; enfin, je devais introduire des copies de la séquence dans les plants de riz (cultivés) sensibles à *Xanthomonas Oryzae* afin de prouver que l'ADN introduit conférerait la résistance à la nielle. [...]

Le transfert de gène dans des cellules de plantes est une opération difficile : de nombreux types de cellules végétales sont réfractaires à l'incorporation d'ADN étranger. Toutes fois, 1987, à l'Université Cornell Jhon sanford a mis au point un canon capable de projeter des particules microscopiques dans des cellules intactes, utilisant de l'hélium comprimé pour tirer de petites billes d'Or d'un diamètre inférieur au centième de millimètre ; recouvertes d'ADN, elles apportaient ainsi l'ADN au cœur des cellules. [...]

Nous avons cultivé 1500 plants transformés [...] Après six semaines de culture, nous avons testé leur résistance à la nielle bactérienne. Nous avons infecté chaque plant transgénique en taillant ses feuilles à l'aide de ciseaux préalablement trempés dans une suspension bactérienne. Puis, dix jours plus tard, nous avons examinés les plants à la recherche de lésions dues aux bactéries. Cinquante des 1500 plants transgéniques étaient résistants : leurs lésions étaient 75 à 90 pour cent plus réduites que celles des plants non transformés.

Dans chacun des 50 plants résistants, le segment d'ADN transformé contenait un gène intact de résistance à la nielle. [Dans les autres plants, le segment d'ADN de la introduit, contenant le gène Xa21, n'a pas pu s'incorporer, efficacement, à l'ADN de la plante hôte]. Palema Ronald, « le riz génétiquement modifié », pour la science, janvier 1998.

1. l'insertion au hasard dans le génome de la cellule -hôte d'un fragment d'ADN étranger ne lui permet pas toujours de s'exprimer. Montrer que le gène Xa21 a pu s'exprimer dans les cellules du riz transgénique.

2. Pour quelle raison le gène Xa21 a-t-il été introduit dans le génome des bactéries avant de l'être dans celui d'une lignée de riz résistante à la nielle ?
3. Sachant que ce gène ne s'exprime pas chez ces bactéries, peut-on considérer qu'il s'agit d'un transgène ?
4. Les citronniers et les orangers sont également très sensibles à la nielle bactérienne. Serait-il possible de rendre les orangers résistants à la nielle en leur incluant le gène Xa21 du riz ? Justifiez la réponse.

DEUXIÈME PARTIE : GÉNÉTIQUE

Les abeilles sont des insectes sociaux. Dans une ruche on trouve :

- une reine qui est la femelle féconde ;
- des ouvrières qui sont des femelles stériles ;
- des mâles appelés faux bourdons.

On rappelle que :

- Toutes les cellules du corps de la femelle féconde (cellules somatiques) sont diploïdes ($2n=32$ chromosomes), de même que les cellules de la lignée germinale. L'appareil reproducteur de la reine est formé de deux ovaires dans lesquels, par méiose, se forment des ovules à 16 chromosomes.

- Toutes les cellules somatiques des mâles sont haploïdes ($n=16$ chromosomes), de même que les cellules de la lignée germinale. Par ailleurs la spermatogenèse chez les abeilles mâles ne comporte pas de méiose ; la spermatogonie, haploïde, subit une mitose spéciale qui conduit à la spermatide (document 4 – planche II – sujet II). Par différenciation la spermatide devient un spermatozoïde.

A. Lors du vol nuptial, la reine est fécondée par les faux bourdons. Elle conserve les spermatozoïdes dans un réservoir appelé spermathèque. Lorsque la reine pond les alvéoles, deux cas peuvent se produire :

Premier cas : ponte dans une alvéole de petite taille. Un spermatozoïde sort de la spermathèque et féconde l'ovule.

Deuxième cas : ponte dans une alvéole de grande taille. Les spermatozoïdes ne quittent pas la spermathèque et l'ovule est pondu sans avoir été fécondé.

1. Quel sera le sexe des insectes issus des deux cas de ponte ? Justifiez.

2. Quelles conclusions en tirez-vous, quand à la détermination chromosomique du sexe chez les abeilles ?

B. En vue d'améliorer les élevages, les apiculteurs (éleveurs d'abeilles) réalisent des croisements entre de jeunes reines et de mâles de races et origines connues (par exemple, les abeilles de races dorées très faciles à élever et les abeilles de races noires très travailleuses). On croise deux races de lignée pure : reine dorée et mâle noir. On obtient en F1 les résultats suivants :

- des femelles toutes de couleurs intermédiaire ;
- des mâles tous dorés.

Le croisement entre une reine de F1 avec un mâle noir donne :

- des femelles 50% noires et 50% de couleur intermédiaire ;
- des mâles 50% dorés et 50% noirs.

Quel est le génotype des différents individus des deux croisements ?

Justifiez votre réponse. (On précise que les gènes sont autosomaux).

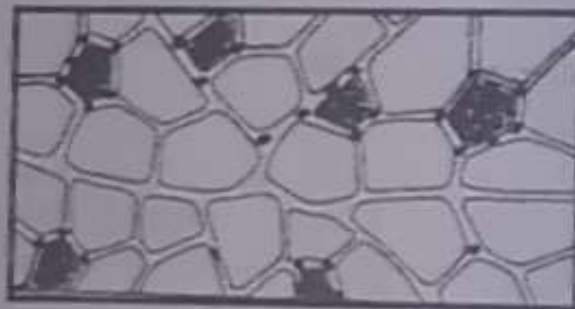
NB : Pour les planches BAC 2003 voir annexes (4 à 8).

PREMIERE PARTIE : LA CONTRACTION MUSCULAIRE

Des relations existent entre les aspects du fonctionnement musculaire et la performance sportive.

I. Cas d'un individu non entraîné :

Le document 1 présente la structure schématisée d'une portion de coupe transversale de muscle strié de cet individu, observée au microscope optique (les capillaires sanguins y apparaissent comme des points foncés).



Document 1

1. a) Quels types de faisceaux de fibres musculaires révèle le document 1?

b) Où se localisent les capillaires sanguins ?

2. La composition chimique globale du muscle strié est :

- eau : 75%
 - protéines (actine, myosine, myoglobine) : 20 %
 - glucides (glycogène, glucose)
 - lipides
 - substances minérales (Ca^{2+} , ...)
 - composés phosphorés (ATP, phosphocréatine)
- } 5 %

Expérience 1 : Sur des myofibrilles obtenues par macération de fibres striées dans du glycérol, on fait agir de l'ATP en présence d'ions Ca^{2+} : les myofibrilles développent alors une force de tension.

L'adjonction d'une substance bloquant l'hydrolyse de l'ATP annule la tension ; il en est de même de l'adjonction d'un chélateur du calcium (substance fixant les ions Ca^{2+}).

Expérience 2 : Des molécules de myosine, extraites des myofibrilles, sont mises en présence d'ATP dans un milieu convenable. On observe alors une hydrolyse de l'ATP à la vitesse d'environ 2 molécules d'ATP par minute et par molécule de myosine.

Si l'on ajoute à ce milieu des molécules d'actine, la vitesse d'hydrolyse de l'ATP passe à 300 molécules d'ATP par minute et par molécule de myosine.

a) Analysez ces deux expériences. Quel(s) renseignement(s) vous apportent-elles sur la contraction musculaire ?

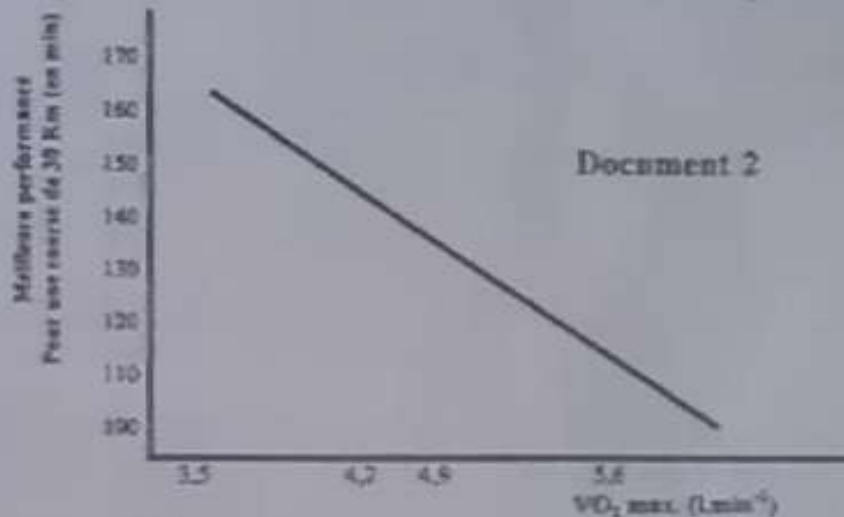
b) À partir des informations tirées de l'analyse de ces expériences, expliquez simplement le processus biochimique du déclenchement de la contraction musculaire.

c) Quelle relation lie l'ATP et la phosphocréatine musculaire ?

II- Cas d'un individu entraîné :

L'entraînement sportif a pour but d'amener l'athlète à un niveau optimal de sa performance dans sa spécialité. En dehors des simples mesures de performances, on dispose, pour apprécier les progrès réalisés, d'un test physiologique, la consommation optimale de VO_2 max. Il s'agit de la quantité maximale de dioxygène que le sujet est capable de consommer lors d'un exercice conduisant à la limite de l'épuisement.

1. Le document 2 illustre la relation entre la performance et la VO_2 max.



a) Décrire cette relation.

b) Quelle hypothèse peut-on formuler pour expliquer cette relation ?

2. Le tableau 1 donne quelques valeurs de VO_2 max pour différents athlètes de niveau international.

Tableau 1

Etats sportifs	$\text{VO}_2 \text{ max (L.min}^{-1}\text{)}$	Etats sportifs	$\text{VO}_2 \text{ max (L.min}^{-1}\text{)}$
Non entraînés	3,15	Marcheurs	5,53
Skieurs (descente)	4,95	Coureurs de fond	6,30
Patineurs de vitesse	5,67	Skieurs de fond	5,60
Sprinters, gymnastes	3,8	Lanceurs de poids ou disque	4,60

a) Distinguez d'une part les sports nécessitant des efforts violents et brefs, d'autre part les sports nécessitant des efforts prolongés et moins intenses.

b) Etablissez une relation entre ces deux catégories d'exercices physiques et les VO_2 max correspondantes. Quelle hypothèse peut-on formuler quant aux exigences métaboliques des systèmes musculaires impliqués ?

III- Etude d'un test d'effort chez un sujet entraîné :

Un jeune sportif de 17 ans réalise dans un centre spécialisé un test d'effort sur une bicyclette ergométrique. Cette bicyclette permet, au cours d'un exercice, une augmentation par paliers de puissance et ceci au cours du temps. L'exercice conduit à la limite de l'épuisement, moment où le médecin

prend la décision d'arrêter l'exercice. Les valeurs de mesures sont consignées dans le tableau 2.

Tableau 2

Puissance (watts)	$\dot{V}O_2$ absorbé (en $\text{ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$)	Fréquence cardiaque (en battements par minute)
9	10,3	82
effort	effort	effort
60	20,1	103
90	25,9	117
120	30,5	136
150	37,5	150
180	46,8	164
210	51,9	175
240	56,9	183
270	64,2	196
arrêt de l'effort	arrêt de l'effort	arrêt de l'effort

1. Tracez sur le même graphique les deux courbes suivantes:

- Courbe de la variation de la fréquence cardiaque en fonction de la puissance de l'effort ;
- Courbe de la variation de la consommation du dioxygène en fonction de la puissance de l'effort.

Echelles : 1 cm pour une puissance de 20 watts ;

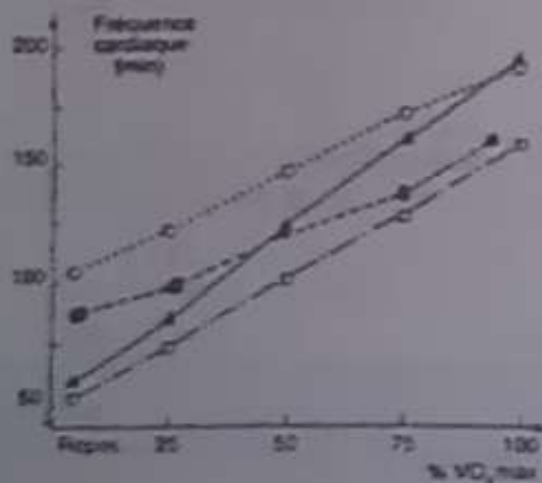
1 cm pour $5 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ de $\dot{V}O_2$ absorbé ;

1 cm pour une fréquence cardiaque de 25 battements par minute.

2. Décrire les variations de la fréquence cardiaque et du volume du dioxygène absorbé au cours de ce test d'effort.

3. Quel lien existe-t-il entre l'activité musculaire, la consommation en dioxygène et l'activité cardiaque ?

4. On s'intéresse alors au mécanisme de la variation de l'activité cardiaque lors d'un effort musculaire. L'hypothèse retenue est celle d'une intervention nerveuse de la part des systèmes parasympathiques et orthosympathiques. Pour tester cette hypothèse, on mesure les variations de fréquence cardiaque en fonction de la puissance musculaire (représentée ici par le pourcentage de consommation maximale en dioxygène = $\dot{V}O_{2 \text{ max}}$) dans différentes conditions, ce que montrent les graphes du document 3 :



- Courbe a ($\blacktriangle$) : sujet normal
 Courbe b ($\circ$) : sujet dont le système parasympathique est inhibé
 Courbe c ($\square$) : sujet dont le système orthosympathique est inhibé
 Courbe d ($\bullet$) : sujets dont les systèmes para et orthosympathique sont inhibés

- Comparez d'une part les courbes a et b et d'autre part, les courbes a et c de ce document.
 - Déduisez de votre comparaison le mécanisme qui assure la régulation de l'activité cardiaque au repos, puis lors d'un exercice physique.
 - Comparez les courbes a et d du même document.
- L'hypothèse de la seule intervention nerveuse vous paraît-elle probable ? Justifiez.

DEUXIEME PARTIE : GENETIQUE

La mucoviscidose: Bien peu de gens connaissent ce nom bizarre ! Ils ignorent que pour les pédiatres, depuis plusieurs dizaines d'années, il représente l'un des problèmes médicaux encore tragiquement irrésolus ; celui que leur posent ces enfants au regard anxieux qui s'obstinent à tousser et à ne pas grossir depuis qu'ils sont au monde. Cette maladie héréditaire, qui frappe sans distinction de sexe 1 enfant sur 2000, associe des troubles digestifs et des manifestations d'encombrement des voies respiratoires. Cette maladie est due à une viscosité exagérée des sécrétions des glandes muqueuses (troubles au niveau des acini pancréatiques et au niveau des bronches).

On a localisé l'allèle << mucoviscidose >> dans le chromosome n° 7.

Etude d'un cas :

Fati est en parfaite santé mais elle a un frère atteint de mucoviscidose, alors que ses parents étaient parfaitement << normaux >>. Elle décide d'avoir un enfant avec son époux Mamane qui n'a jamais entendu parler de cette maladie dans sa famille (aussi loin qu'il remonte dans son arbre généalogique). Le médecin leur conseille une analyse biochimique de leur information génétique. Cette analyse révèle que Fati est une porteuse de l'allèle << mucoviscidose >> mais pas Mamane.

- La << mucoviscidose >> est-elle une maladie autosomale ou gonosomale ? Justifiez.
- L'allèle << mucoviscidose >> est-il dominant ou récessif par rapport à l'allèle << normal >> ? Pourquoi ?
- Donnez le phénotype et le génotype de Fati et de Mamane.
- Après avoir établi le tableau de fécondation (échiquier de croisement) :
 - donnez le pourcentage d'enfants qui risquent d'être atteints par la maladie chez ce couple ;
 - donnez le pourcentage d'enfants qui vont transmettre la maladie sans l'avoir eux-mêmes.

SUJET II

PREMIERE PARTIE : INFORMATION GENETIQUE - REPONSE IMMUNITAIRE

1. Transplantation nucléaire.

La technique de greffe nucléaire, mise au point en 1951 par BRIGGS et KING, permet de transférer le noyau d'une cellule dans une autre cellule préalablement énucléée. Actuellement, cette technique est appliquée aux ovocytes de bovins. Le protocole suivant est appliqué :

- Une vache <<pondeuse >>, piétre laitière, fournit au cours d'une super ovulation provoquée 10 à 12 ovocytes, qui seront énucléés après récupération ;
- Chez une vache <<donneuse >> excellente laitière, qui a été normalement fécondée, l'embryon est récupéré au stade de 16 cellules. Les noyaux des cellules de l'embryon sont greffés dans les ovocytes énucléés produits par la vache <<pondeuse >> ;

- Les nouvelles cellules ainsi formées sont transplantées dans des vaches <<porteuses>> de manière à obtenir des gestations normales ;

- Les vaches filles obtenues au cours de ces gestations possèdent des qualités de laitière de la vache <<donneuse>>.

1. En considérant les données de cette expérience, indiquez quelles sont apparemment les parts respectives du noyau et du cytoplasme dans la transmission du programme génétique.
2. Montrez que ce programme génétique est conservé au cours des divisions cellulaires.
3. Comment peut-on appeler les vaches filles obtenues?

II - ADN et phénotype.

A. Les groupes sanguins sont déterminés par la présence ou l'absence de substances fixées à la surface des membranes des globules. On connaît plusieurs substances, à l'origine des groupes sanguins A, B, A13 et 0. D'autres substances membranaires des globules rouges appartiennent à d'autres systèmes, parmi ceux-ci, le <<Rhesus>> (Rh) et le système <<Duffy>> qui interviennent dans l'incompatibilité des sangs d'individus différents. Les personnes qui fabriquent une substance <<Rhesus>> sont dites <<Rh + >>, celles qui ne la fabriquent pas sont dites <<Rh - >>.

Les séquences d'ADN ci-après ont été extraites de cellules humaines de personnes appartenant à des groupes sanguins différents. Chaque séquence correspond à une portion d'ADN comprise entre la 521^{ème} et la 540^{ème} paires de nucléotides de la séquence responsable de la synthèse d'une substance membranaire.

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

a- Séquence d'ADN d'une personne de groupe sanguin A

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

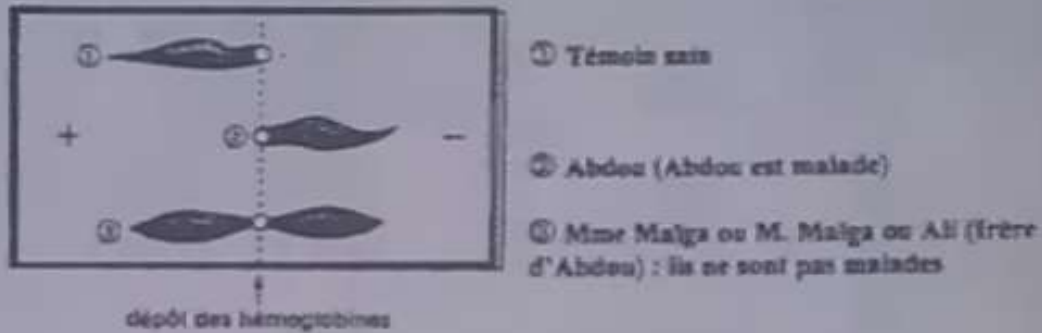
b- Séquence d'ADN d'une personne de groupe sanguin B

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

c- Séquence d'ADN d'une personne de groupe sanguin « Rhésus⁺ »

1. Montrez qu'une séquence particulière d'ADN constitue un message pour le métabolisme cellulaire.
2. Pour quelle raison peut-on penser que les séquences d'ADN extraites de cellules de personnes appartenant aux groupes sanguins A et B correspondent à deux allèles d'un seul gène ? En est-il de même pour les séquences d'ADN extraites de cellules appartenant à des personnes des groupes A et « Rhésus » ? Justifiez.
3. Expliquer, au niveau moléculaire, comment une personne peut appartenir au groupe Sanguin AB. Peut-on appartenir à la fois aux groupes A et «Rhésus» ? Justifiez la réponse.

B - Expérience 1 : On a soumis les hémoglobines de globules rouges des membres de la famille Malga à une électrophorèse. L'électrophorèse est une méthode d'analyse qui utilise les propriétés électriques des différents constituants d'un mélange pour les séparer dans un champ électrique. Ceux-ci migrent dans le champ électrique en fonction de leur charge électrique et de leur masse moléculaire. Les résultats de l'électrophorèse, appelés aussi hémoglobinoграмmes, sont indiqués dans le document ci-après :



1. Comparez les résultats obtenus en 1 et 2 sur ce document.

2. Que pensez-vous du résultat obtenu pour les individus 3.

Expérience 2 : On a procédé à l'analyse chimique de l'hémoglobine de chaque membre de la famille Malga. Les résultats sont reportés dans le document ci-après :

Sequence d'acides aminés d'une partie des molécules d'hémoglobine de:

Mme Malga ou M. Maiga ou Au :

{	Val-His-Leu-Thre-Pro-Glu-Glu...
	Val-His-Leu-Thre-Pro-Val-Glu...

Abdou : Val-His-Leu-Thre-Pro-Val-Glu

Glu = acide glutamique; His = histidine; Leu = leucine; Pro = proline;

Thre = thréonine; Val = valine.

Quelle information supplémentaire apportent ces résultats concernant les hémoglobines des individus testés ?

III. Réponse immunitaire.

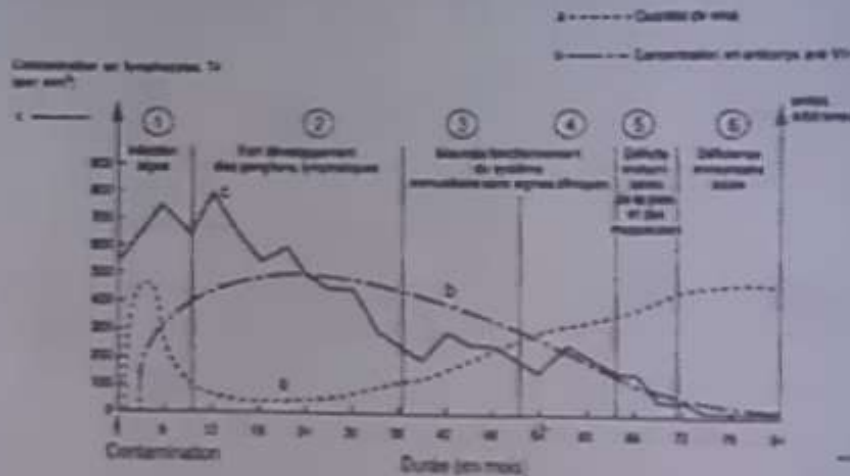
L'agent responsable du SIDA est un virus appelé VIH, représenté sur la figure ci-après.



1. Que signifient les sigles:

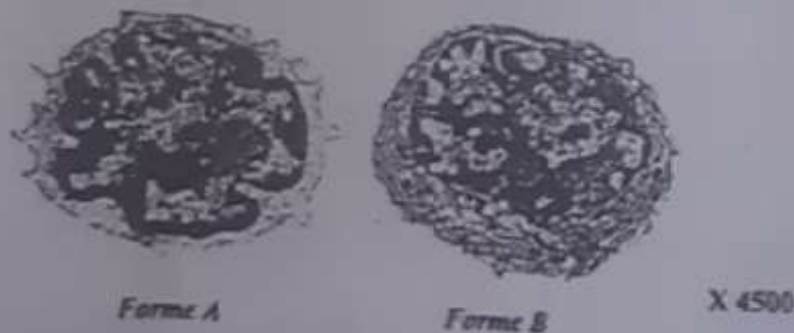
- SIDA ?
- VIH ?

2. Le SIDA évolue au fil des ans en six stades numérotés de 1 à 6 sur le document ci-après :



A partir de l'analyse des courbes a et b de ce document, comment pouvez-vous expliquer l'évolution de la quantité (ou nombre) de virus VIH dans l'organisme infecté pendant les deux premiers stades ?

3. Durant cette première période, on observe une évolution de certaines cellules immunitaires, de la forme A à la forme B chez le sujet infecté (voir document ci-dessous).



a) Identifiez chacune de ces deux formes de cellules immunitaires.

b) Quel lien peut-on établir entre cette évolution cellulaire et la diminution du nombre de virus dans l'organisme ?

4. À partir du stade 3, les virus prolifèrent dans l'organisme.

Proposez une hypothèse explicative à cette prolifération virale en appuyant votre raisonnement sur l'analyse des courbes b et c.

DEUXIEME PARTIE : GENETIQUE

On dispose de deux souches de drosophiles:

- souche 1: à corps gris et à œil framboise;
- souche 2: à corps noir et œil rouge.

Première expérience:

Le croisement des drosophiles males de la souche 1 avec des femelles de la souche 2 donne une génération A1 (notée F1) composée de :

- 502 drosophiles femelles a corps gris et a œil rouge ;
- 500 drosophiles males a corps gris et a œil rouge.

Deuxième expérience:

Le croisement des drosophiles femelles de la souche 1 avec des males de la souche 2 donne une génération A2 (notée F'1) comportant:

- 498 drosophiles femelles a corps gris et a œil rouge;
- 501 drosophiles males a corps gris et a œil framboise.

A partir de l'analyse des résultats des deux premières expériences.

1. Retrouvez le mode de transmission des caractères étudiés ;
2. Donnez les génotypes des drosophiles parentales et des drosophiles hybrides obtenues dans chaque expérience.

Troisième expérience :

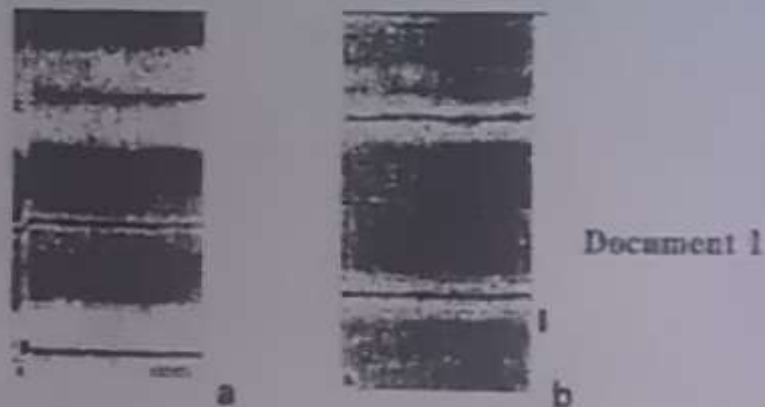
On réalise le croisement des drosophiles obtenues à la génération A1 entre elles. On obtient une génération A3 (notée F2) composée de :

- 189 drosophiles a corps noir et a œil rouge ;
- 185 drosophiles a corps gris et a œil framboise ;
- 564 drosophiles a corps gris et a œil rouge ;
- 62 drosophiles a corps noir et a œil framboise.

Comment expliquer ces résultats ?

PARTIE A: ASPECTS ÉNERGÉTIQUES DU FONCTIONNEMENT CELLULAIRE

1. La fibre musculaire a des propriétés contractiles. Le document 1 montre des coupes longitudinales (a et b) de portion de cellule appartenant à un muscle strié.



a) Identifiez chaque coupe longitudinale et donnez-lui un titre ;

b) Faites un schéma d'interprétation de deux coupes longitudinales en les mettant en relation.

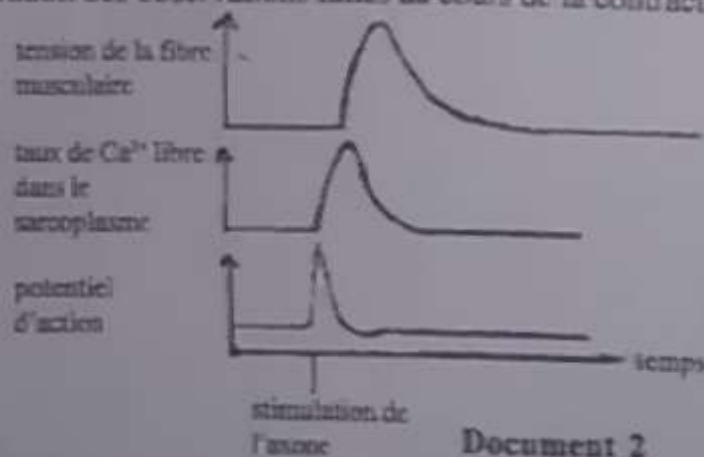
2. On veut comprendre le mécanisme de la contraction. Dans ce cadre on réalise les observations et expériences suivantes:

2-1. Les fibres musculaires qui se contractent et se relâchent très rapidement ont un réticulum endoplasmique très développé ; celles qui se contractent et se relâchent lentement ont un réticulum endoplasmique moins développé.

2-2. L'injection d'ions calcium (Ca^{2+}) dans le hyaloplasme d'une fibre musculaire entraîne la contraction des myofibrilles.

2-3. On cultive des fibres musculaires dans un milieu contenant du calcium radioactif. Par autoradiographie on constate que le calcium radioactif est dans le réticulum endoplasmique quand les fibres sont relâchées et dispersé dans le hyaloplasme quand les fibres sont contractées.

2-4. Le document 2 traduit des observations faites au cours de la contraction musculaire.



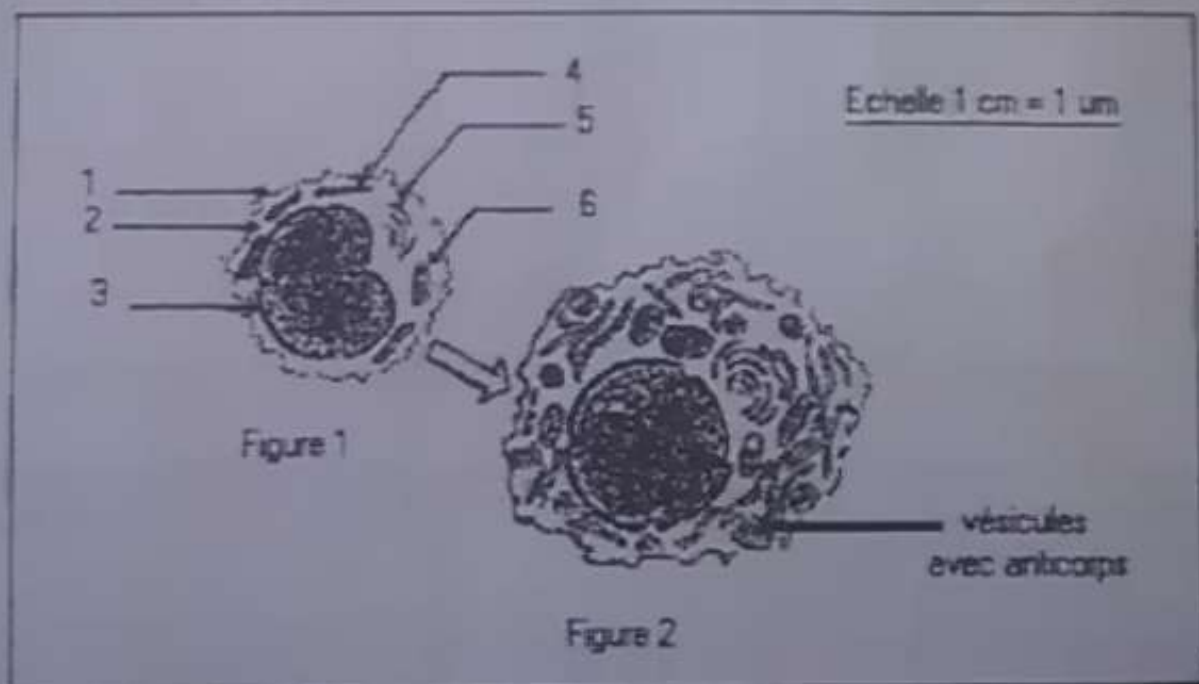
2-5. La fibre musculaire contient des myofilaments, eux-mêmes constitués de protéines (actine et myosine) qui forment des complexes actino - myosine lors de la contraction musculaire. On cultive in vitro des protéines A (actine) et/ou des protéines M (myosine) dans différents milieux de culture. Les résultats des expériences sont rassemblés dans le tableau du Document 3.

Expériences	Conditions expérimentales	Complexe actino - myosine	Production de chaleur	Evolution de la concentration d'ATP
a	A + M + ATP	absents	faible	diminution faible
b	A + M + ATP + Ca^{2+}	absents	importante	diminution importante
c	ATP + A + Ca^{2+}	absents	nulle	aucune évolution
d	M + ATP + Ca^{2+}	absents	faible	diminution faible

Document 3

En mettant en relation les résultats de ces observations et expériences ; expliquez brièvement le mécanisme de la contraction musculaire.

3. On cherche à comprendre le fonctionnement énergétique de la cellule musculaire: on dose trois constituants (glycogène, ATP et phosphocréatine) dans des muscles isolés de grenouille soumis à une série d'excitations électriques rapprochées, qui provoquent leur contraction. Les mesures sont réalisées avant excitation (t_0) puis après plusieurs minutes de contraction (t_1). Les résultats sont consignés dans le tableau du Document 4.



Document 5

Concentration en mg. g ⁻¹ de muscle frais							
Conditions expérimentales	Glycogène		ATP		Phospho- créatine		Reaction de muscle
	t ₀	t ₁	t ₀	t ₁	t ₀	t ₁	
Expérience 1 Muscle intact	1,62	1,21	2	2	1,5	1,5	Contraction prolongée pendant toute la durée de l'excitation, formation d'acide lactique
Expérience 2 Muscle traité par l'acide iodo-acétique bloquant l'oxydation anaérobie du glucose	1,62	1,21	2	2	1,5	0,4	Contraction soutenue pendant toute la durée de l'excitation, pas d'acide lactique formé
Expérience 3 Muscle traité par l'acide iodo-acétique, une substance inhibant l'hydrolyse de la phospho- créatine	1,62	1,62	2	0	1,5	1,5	Contraction rapidement interrompue, pas d'acide lactique formé

Document 4

Analysez chacune des expériences et indiquez la voie métabolique impliquée.

PARTIE B : IMMUNOLOGIE ET INFORMATION GÉNÉTIQUE.

Dans une culture de lymphocytes de souris, on introduit des extraits de paroi d'une bactérie. On observe les faits suivants (ces observations ne sont pas citées selon un ordre chronologique) :

- Le milieu s'enrichit en anticorps.
- La masse d'ADN augmente dans certains lymphocytes.
- La masse d'ARN augmente dans certains lymphocytes.
- La structure des lymphocytes se modifie comme l'indique le Document 5 (fig.1 et fig.2)

1. Annotez la figure 1 du Document 5 page 97.
 2. Analysez chacune des quatre observations et précisez le phénomène biologique auquel elle correspond.
 3. En vous fondant sur cette analyse, précisez le type de réponse immunitaire dont il s'agit. Retracer de manière précise et concise, le mécanisme de cette réponse immunitaire.
 4. Les anticorps ou immunoglobulines, sont des protéines synthétisées par les cellules du Document 5. Le document 6-a représente une séquence d'un fragment de gène (brin non codant) implique dans la synthèse d'anticorps et le document 6-b, représente le tableau du code génétique.
- En expliquant votre démarche donnez :
- a) la séquence du brin codant d'ADN correspondant;
 - b) la chaîne polypeptidique qui représente ce fragment d'anticorps, à l'aide des documents 6-a et 6-b.

ACT GCC CTG TGG GGC AAG GTG AAC GTG GAT GAA

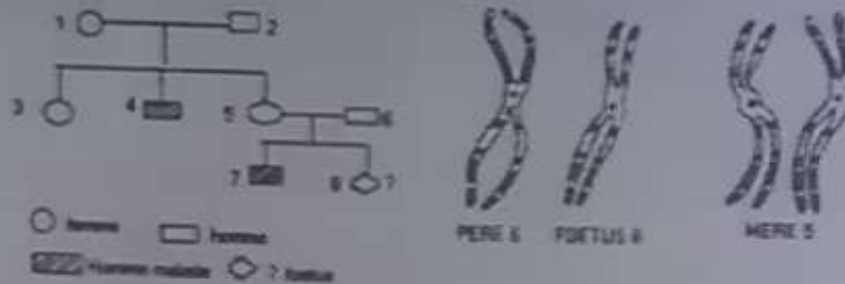
Document 6-a

	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	stop	stop	A
	Leu	Ser	stop	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

Document 6-b

PARTIE C: HÉRÉDITÉ ET GÉNÉTIQUE HUMAINE

Dans une famille dont l'arbre généalogique est représenté par le document 7-A, sévit une maladie héréditaire grave. Le couple 5-6 attend un second enfant (8) et demande l'établissement d'un diagnostic prénatal. Des caryotypes sont réalisés : document 7-B ; seuls les chromosomes impliqués dans la transmission de la maladie sont figurés.



A - Arbre généalogique

B - Extraits du caryotype des parents et du fœtus

Document 7

1. D'après l'arbre généalogique, la maladie se transmet-elle suivant un mode dominant ou récessif ? Justifiez votre réponse.
2. En considérant l'ensemble des informations fournies par le document 7 le gène responsable de la maladie est-il porté par :
 - un autosome ?
 - un chromosome sexuel ? Si oui, lequel ? Justifiez vos réponses.
3. Comparez les chromosomes de la mère (5) et celui du père (6).
4. Déterminez le sexe du fœtus. Les craintes des parents sont-elles fondées ?
5. Donnez alors les génotypes possibles des individus suivants : 3, 4 et 6.

SUJET II

PARTIE A : PHYSIOLOGIE DE L'ORGANISME

Dans une cuisine, une souris et un chat se retrouvent subitement face à face. Il s'ensuit une courte intimidation suivie d'une course-poursuite.

- Lors de la course-poursuite des modifications interviennent dans l'organisme du chat. Ces changements sont analogues à ceux représentés sur le Document 1.



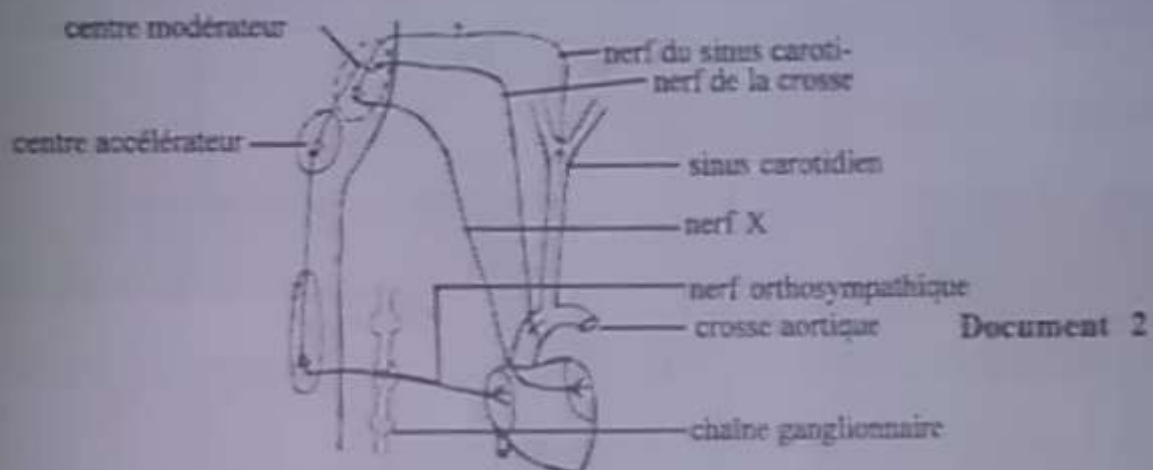
Figure 1 : Pression artérielle



Figure 2 : Proportion cardiaque

Document 1

- Analysez soigneusement ces 2 enregistrements.
- Trouvez une relation entre les paramètres pris en compte dans les figures 1 et 2.
- On cherche à connaître les mécanismes expliquant ces modifications. Pour cela on effectue les expériences suivantes :
 - on excite le centre orthosympathique (Document 2) du chien Il s'ensuit une accélération du rythme cardiaque.
 - l'excitation de la chaîne ganglionnaire provoque le même résultat Il en est de même si l'on excite les fibres nerveuses du nerf orthosympathique.



Déduisez de ces expériences des conclusions partielles.

- Lors de l'augmentation du rythme cardiaque intervenue pendant la course, on peut enregistrer le cheminement de potentiels d'action allant du bulbe rachidien vers la moelle épinière suite à une augmentation du taux sanguin d'adrénaline.
- En vous basant sur l'ensemble des expériences ci-dessus, dites par quel mécanisme le rythme cardiaque du chat augmente lors de l'effort.
- Il Lors de la rencontre entre la souris et le chat, la seule vue du chat a provoqué une augmentation du rythme cardiaque de la souris comparable à celle du chat. Il est alors possible de détecter simultanément dans le sang de la souris une quantité importante d'adrénaline.
- Pour une souris privée de sa glande médullosurrénale, les mêmes circonstances ne provoquent ni une augmentation du taux sanguin d'adrénaline, ni une tachycardie (augmentation du rythme des battements cardiaques) importante.
 - Dans les mêmes conditions (rencontre souris chat) le taux sanguin d'adrénaline ne croît pas si la médullosurrénale est privée des connexions nerveuses la reliant à l'encéphale (cortex cérébral) par l'intermédiaire de la moelle épinière.
- Interprétez ces observations.
 - Ces résultats confirment-ils votre réponse à la question d ?

PARTIE B : REPRODUCTION CHEZ L'HOMME

Madame Lawali consulte un médecin pour cause de stérilité. Celui-ci lui prescrit des examens sanguins. A la suite des résultats d'un dosage quotidien de LH pendant un mois (document 3) le médecin

propose un traitement au clomifène qui est un analogue structural des oestrogènes et qui inhibe l'action en se fixant préférentiellement sur des secteurs hypothalamiques.

Jour après les règles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
LH plasmique (mUI / ml)	5,5	7,2	8,2	7,1	6,8	5,8	6,4	6,8	6	5,8	6,4	7	7,1	6,2

JOUR APRÈS LES RÉGLES	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
LH PLASMIQUE (mUI / ml)	6,5	6,8	5,6	5,9	5,4	6,2	6,3	6,8	5,8	6,5	7	7,2	6,4	6,2

Document 3

3 : Dosage quotidien de LH avant la prescription.

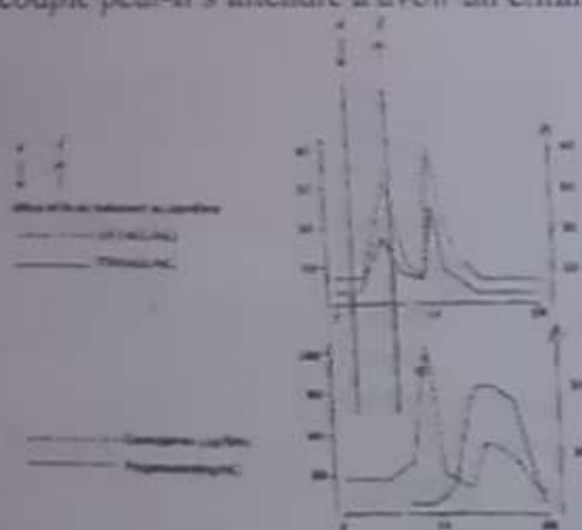
1. Tracez le graphe représentant la variation de LH plasmique en fonction du temps.

Echelle: 1 cm - 2 jours 2cm. 1 mUI / ml.

2. Analysez le graphe tracé et ceux du document 4 ci-après représentant le résultat du traitement au clomifène.

3. Cette analyse et vos connaissances vous permettent-elles de justifier le traitement prescrit par le médecin ?

4. Après le traitement ce couple peut-il s'attendre à avoir un enfant ? Justifiez votre réponse.



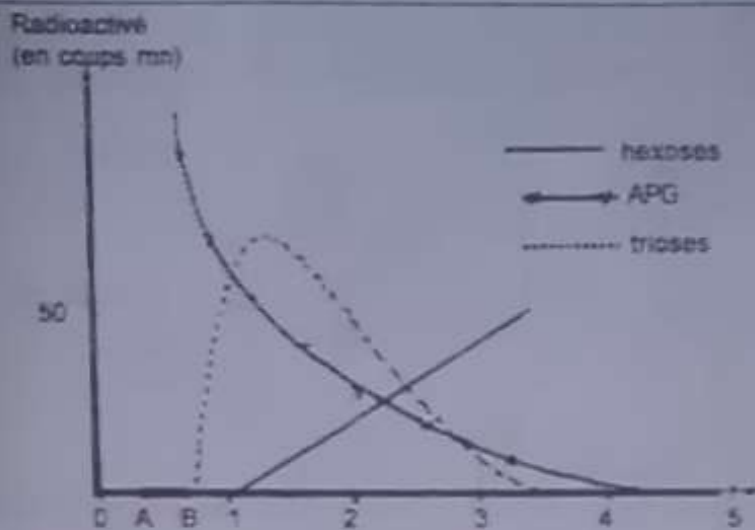
Document 4

PARTIE C : ASPECTS ÉNERGÉTIQUES DU FONCTIONNEMENT CELLULAIRE

Dans la cellule chlorophyllienne se réalisent d'une part une conversion d'énergie lumineuse, avec notamment production d'une molécule énergétique utilisable par la cellule, et d'autre part la synthèse de diverses molécules organiques (acides aminés, trioses, fructose, glucose, amidon...).

Pour étudier le mécanisme de la synthèse des molécules organiques par les cellules chlorophylliennes grâce à l'utilisation du $^{14}\text{CO}_2$, on a placé des algues vertes unicellulaires, les chlorelles, dans une eau enrichie en $^{14}\text{CO}_2$ et on les éclaire fortement.

1. On a fourni à une suspension de chlorelles du $^{14}\text{CO}_2$ pendant un bref instant matérialisé par le segment AB sur le graphique du document 5.



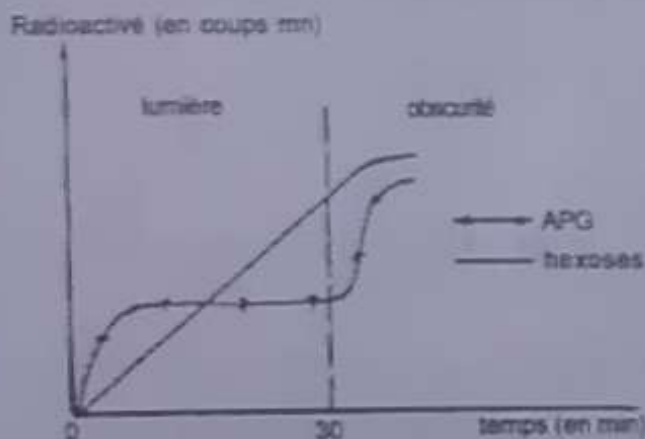
Document 5

On évalue ensuite, dès la fin de l'exposition au $^{14}\text{CO}_2$, la variation du pourcentage de la radioactivité pour trois sortes de composés : trioses, hexoses et un composé en C_3 , l'acide phosphoglycérique ou APG.

Ce composé se forme à la suite de la fixation de CO_2 sur un corps endogène du stroma en C_3 , selon l'équation simplifiée suivante: $\text{CO}_2 + \text{C}_3 \longrightarrow 2\text{C}_3$ (APG)

En mettant en relation les variations de la radioactivité des trois composés identifiez leur ordre d'apparition.

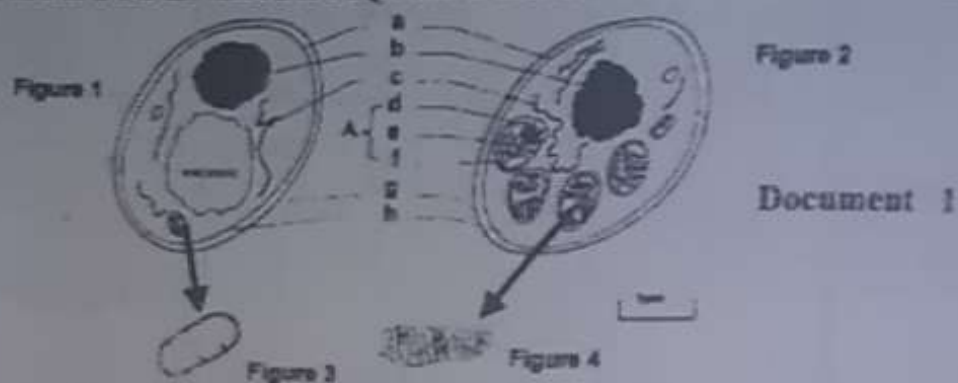
2. Une suspension de chlorelles reçoit du $^{14}\text{CO}_2$ en continu cette fois. Elle est éclairée pendant 30 minutes, puis est placée à l'obscurité. On mesure au cours du temps la radioactivité de l'APG et des hexoses formés. Les résultats obtenus sont exprimés par le Document 6.



Document 6

- Ces résultats confirment-ils la réponse à la question précédente ? Justifiez.
- En tenant compte de ces résultats et de vos connaissances, expliquez :
 - l'évolution de la radioactivité de l'APG.
 - l'apparition des autres molécules.
- Ecrivez de façon schématique les résultats qui ont permis, à partir du CO_2 absorbé, de synthétiser la dernière molécule apparue.

PARTIE A : ASPECTS ÉNERGÉTIQUES DU FONCTIONNEMENT CELLULAIRE



Les levures sont des champignons microscopiques unicellulaires pouvant vivre dans diverses conditions.

1. Si on cultive ces cellules dans un milieu riche en glucose et pauvre en oxygène, l'observation d'un échantillon (figure 1) montre que certains organites cellulaires sont rares, petits et ont l'aspect de la figure 3 du document 1.

- Si on cultive ces cellules dans un milieu riche en glucose et en oxygène, l'observation d'un échantillon (figure 2) montre que ces organites cellulaires sont devenus nombreux, volumineux et ont l'aspect de la figure 4 du document 1.

a) De quel organite s'agit-il ?

b) Annotez les figures 1 et 2 en reportant les lettres sur votre copie.

c) Existe-t-il des relations entre l'aspect des organites des levures et le milieu de culture ? Si oui, queues sont ces relations ?

2. La levure, comme toute cellule a besoin d'énergie pour son fonctionnement. Comment se procure-t-elle et stocke-t-elle cette énergie dans les deux situations physiologiques précédentes que vous nommerez ?

3. Indiquez les principales étapes chimiques des phénomènes et dressez leurs bilans énergétiques respectifs.

Partie B : Communication neuveuse

Chez l'homme, la poliomyélite occasionne des paralysies des muscles périphériques, d'abord au niveau des membres, puis elles se généralisent aux muscles respiratoires.

A - Données cliniques:

La poliomyélite est causée par un virus, le poliovirus qui détruit de manière sélective certaines cellules nerveuses.

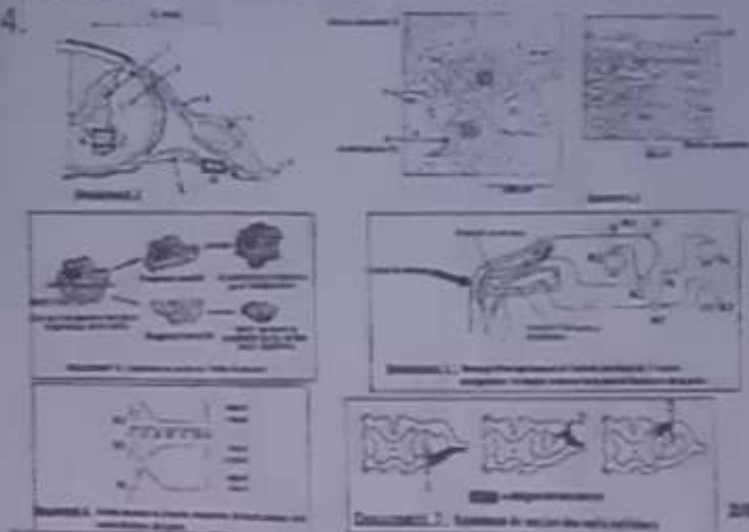
Le document 2 représente l'observation microscopique d'une coupe transversale de la moelle épinière d'un mammifère. Le document 3 qui est un agrandissement des parties encadrées (a et b) du document 1 met en évidence des structures X détruites par le poliovirus.

1. Légendez les documents 2 et 3 en reportant les numéros et les lettres sur votre copie.

B - Données expérimentales

En vue d'expliquer le phénomène physiologique qui est à l'origine de la poliomyélite chez l'homme, on réalise une série d'expériences et d'observations.

Observation n°: On sait que la section réalisée sur l'amibe, animal unicellulaire entraîne le résultat traduit par le document 4.



1. Quelle(s) information(s) vous apporte chacune des expériences ou observations ?
2. En tenant compte de ces informations, mettez en relation la fonction des structures X du document 3 et les symptômes de la poliomyélite.

PARTIE C : GÈNES ET GÉNIE GÉNÉTIQUE

Le transfert d'un gène d'un organisme à un autre est rendu possible par le fait que virus, bactéries, végétaux et animaux possèdent le même système de codage et d'expression de l'information génétique.

1. La macromolécule représentée sur le document 8 est le support de l'information génétique. Donner le nom de cette molécule et expliquer brièvement son architecture.

2. L'universalité du support de l'information génétique et du code génétique donne la possibilité théorique de faire exprimer par un organisme un gène provenant de n'importe quel autre être vivant.

A partir de vos connaissances, proposer un schéma simplifié et légende reliant information génétique et son expression.

3. L'insuline est une hormone protéique sécrétée par certaines cellules du pancréas et intervenant dans la régulation de la glycémie. La glycémie est la concentration en glucose du sang. La molécule d'insuline est constituée de 2 chaînes polypeptidiques (une chaîne A de 21 acides aminés et une chaîne B de 30 acides) reliées entre elles par des ponts désulfurés. Le document 9a représente une séquence de nucléotides de l'ARN messager (ARN^m) intervenant dans la mise en place des derniers acides aminés de la chaîne B de l'insuline humaine.

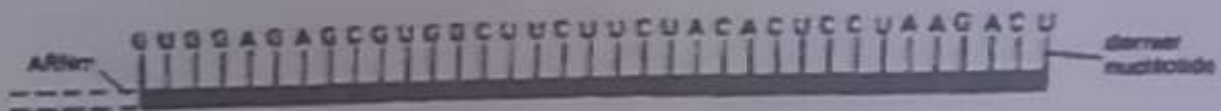
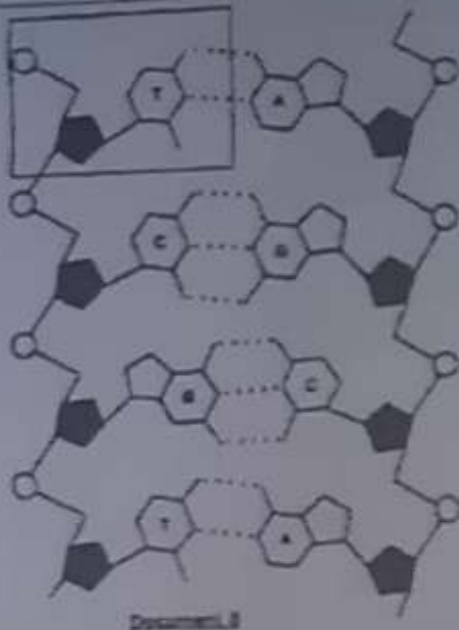
3.1 En utilisant le tableau du code génétique du document 9b, donner la séquence des huit derniers acides aminés de la chaîne B de l'insuline humaine.

3.2 Cette séquence d'ARN est utilisée en génie génétique pour la production d'insuline humaine. En le justifiant, reconstituer la portion du gène impliqué dans la synthèse de ces huit acides aminés.

4. Le transfert de gène par génie génétique comporte plusieurs étapes. A partir de vos connaissances et à l'aide du document 10, expliquer les différentes étapes de la transgénèse.

5. Comme toutes les innovations technologiques, les applications du génie génétique doivent faire l'objet d'une évaluation et d'un suivi rigoureux, d'autant plus qu'elles concernent la santé, l'alimentation, les pratiques agricoles et l'environnement.

En 2 à 3 phrases discutez cette affirmation en argumentant vos propos.

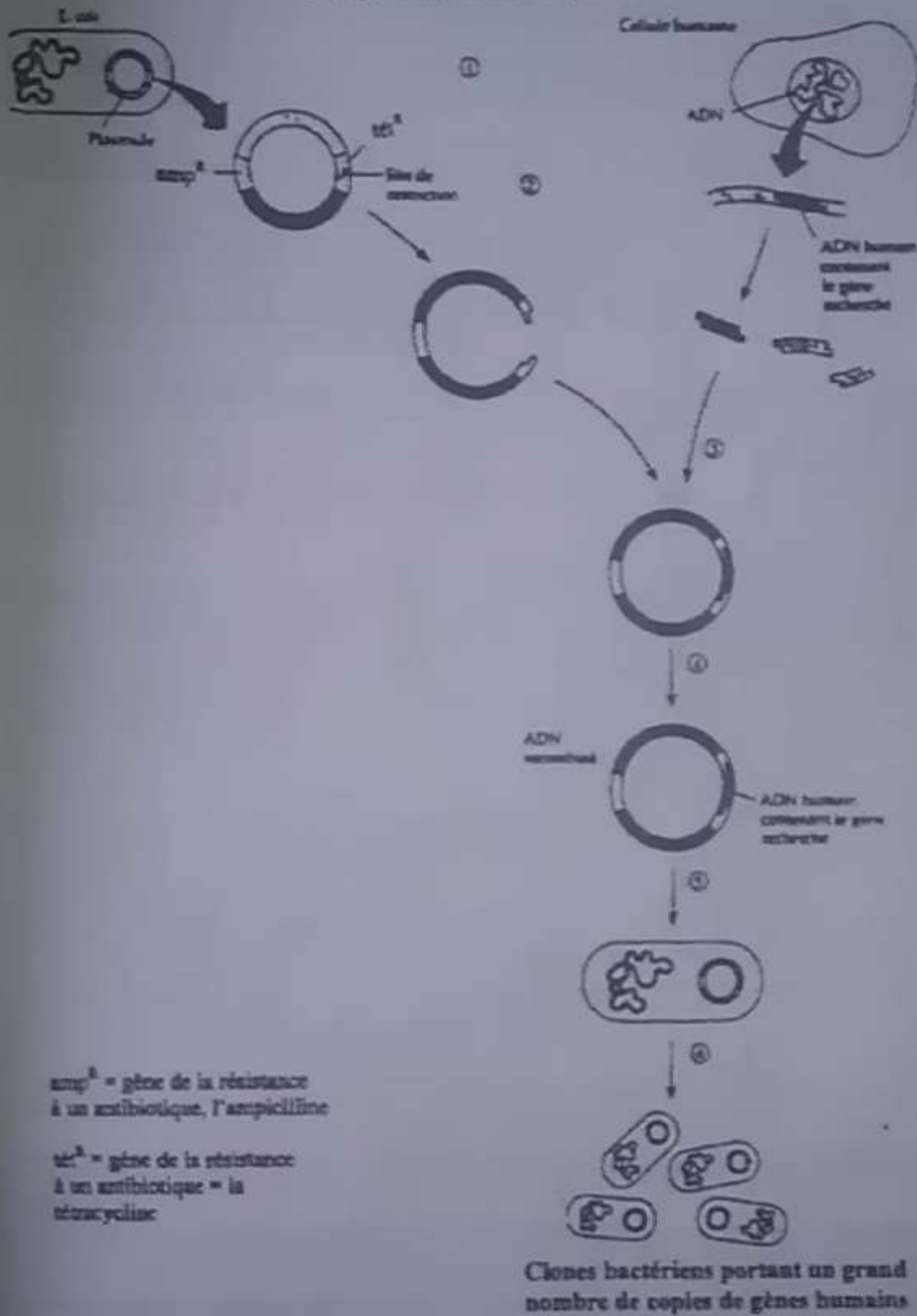


Document 9a : Séquence des huit derniers acides aminés de la chaîne B de l'insuline humaine

		2 ^e lettre						3 ^e lettre	
1 ^e lettre	U		C		A		G		
U	UUU	Phénylalanine (Phe)	UCU	Sérine (Ser)	UAU	Tyrosine (Tyr)	UGU	Cystéine (Cys)	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	Leucine (Leu)	UCA		UAA	non-sens STOP	UGA	non-sens STOP	A
	UUG		UCG		UAG		UGG	Tryptophane (Trp)	G
C	CUU	Leucine (Leu)	CCU	Proline (Pro)	CAU	Histidine (His)	CGU	Arginine (Arg)	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	Glutamine (Gln)	CGA		A
	CUG		CCG		CAG		CGG		G
A	AUU	Isoleucine (Ile)	ACU	Thréonine (Thr)	AUU	Asparagine (Asn)	AUU	Sérine (Ser)	U
	AUC		ACC		AAC		AUC		C
	AUA	Méthionine (Met)	ACA		AAA	Lysine (Lys)	AAA	Arginine (Arg)	A
	AUG		ACG		AAG		AAG		G
G	GUU	Valine (Val)	GUU	Alanine (Ala)	GAU	Acide aspartique (Asp)	GAU	Glycine (Gly)	U
	GUC		GUC		GAC		GAC		C
	GUA		GUA		GAA	Acide glutamique (Glu)	GAA		A
	GUG		GUG		GAG		GAG		G

Document 9b : Tableau du code génétique

Clonage d'un gène dans un plasmide



Document 10 : Etapes de la transgénèse

PARTIE A: PHYSIOLOGIE DE L'ORGANISME

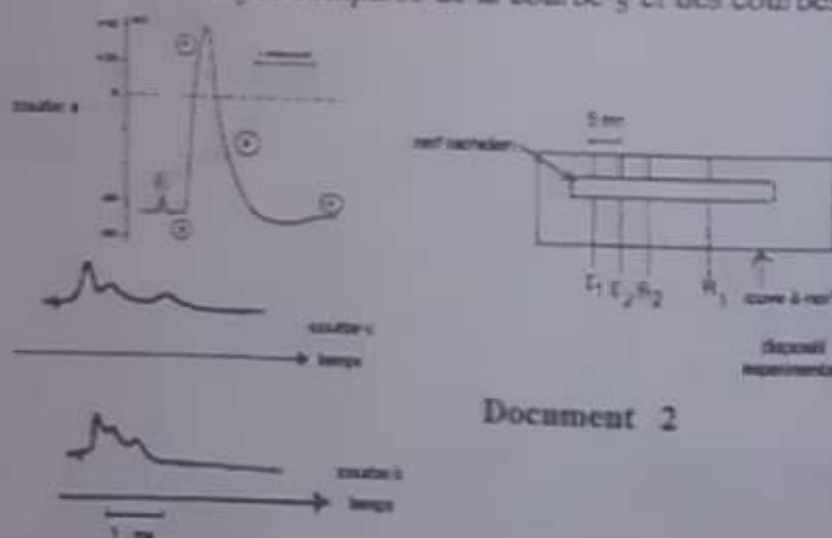
1. Un nerf rachidien de vertébré est isolé de l'organisme et placé dans une cuve à nerfs E1 et E2 sont les électrodes excitatrices, R1 et R2, les électrodes réceptrices. (voir dispositif expérimental du document 2).

L'observation des diamètres des fibres nerveuses de ce nerf conduit à l'établissement du tableau de distribution de fréquences du document 1 ci-dessous:

Diamètre (en μm)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Nombre de fibres nerveuses	20	65	60	55	80	60	55	45	28	28	6	18	39	90	81	8

Document 1

- Construisez la courbe ξ représentant le nombre de fibres nerveuses en fonction du diamètre.
Echelle: 1 cm $1\mu\text{m}$; 1 cm 10 fibres nerveuses.
 - Analysez cette courbe.
2. On stimule le nerf avec une excitation supraliminaire et on enregistre avec R1 la courbe a du document 2.
- Analysez et interprétez la courbe (a), en tenant compte du montage.
3. On applique un courant de tension supérieure, permettant la réponse de toutes les fibres du nerf. On obtient alors la courbe b, enregistrée par R1 et la courbe c, enregistrée par R2 (document 2)
- En quoi la technique d'enregistrement des courbes b et c diffère-t-elle de celle de la courbe a ?
 - A quelle conclusion vous amène l'analyse comparée de la courbe ξ et des courbes b et c ?



Document 2

PARTIE B: Génétique

Le cacaoyer (*Theobroma cacao*) est une plante cultivée qui se multiplie par bouturage et par graines. On en connaît plusieurs variétés dont :

- SCA 6, résistante à une maladie appelée « balai de sorcière », mais à graines petites, ce qui diminue sa valeur commerciale;

- ICS 6, sensible au «balai de sorcière», mais à grosses graines. Sa valeur commerciale est donc élevée.

L'intérêt des producteurs est d'améliorer le rendement de leur production en créant de nouvelles variétés résistantes au «balai de sorcière» et à graines de dimensions moyennes ; Pour cela, on réalise le croisement entre les variétés ICS 6 et SCA 6. On obtient des individus H résistants au «balai de sorcière» et à graines de dimension égale à la moyenne de celles des deux parents.

1. Quelles informations tirez-vous de ces résultats ?

2. Le croisement entre individus H et ICS 6 donne les résultats statistiques suivants :

- 25% d'individus résistants et à graines moyennes,
- 25% d'individus résistants et à grosses graines,
- 25% d'individus sensibles et à graines moyennes,
- 25% d'individus sensibles et à grosses graines.

Interprétez ces résultats.

3. Les ingénieurs agronomes soucieux de conserver l'intégralité du patrimoine génétique de certaines variétés obtenues après amélioration ont mis au point de nombreuses techniques telles que la multiplication par micro bouturage, la multiplication par semis des graines. Certaines de ces techniques ont maintenant dépassé le stade expérimental pour entrer dans le domaine de la reproduction en masse. Par exemple dans un bourgeon de cacaoyer, on prélève un fragment qui est placé dans un tube à essai contenant un milieu de culture convenable et une substance qui provoque la multiplication cellulaire. Au bout de trois à quatre semaines on obtient un massif cellulaire qui est divisé et repiqué dans d'autres tubes contenant le même milieu de culture. L'opération est répétée toutes les quatre semaines et ainsi on obtient en dix mois, plus de 200.000 micro boutures.

Un producteur crée deux populations de cacaoyer à partir d'individus H : l'une par micro boutures, l'autre par semis de graines.

a) Quelle est dans chacune de ces deux populations la proportion des individus ayant le même phénotype que les parents H 7 (résistance au «balai de sorcière» et graines de dimension moyenne) ?

b) Lequel des deux modes de reproduction offre, à la lumière des proportions trouvées, le plus d'intérêt au producteur ?

c) Dans la population obtenue par semis de graines de H, il est apparu deux types nouveaux d'individus purs par rapport aux deux caractères étudiés (résistance ou sensibilité au balai de sorcière, graines grosses ou petites). Lesquels ? Donnez leur proportion respective.

Comment le producteur doit-il procéder pour les reconnaître ?

PARTIE C : REPRODUCTION HUMAINE

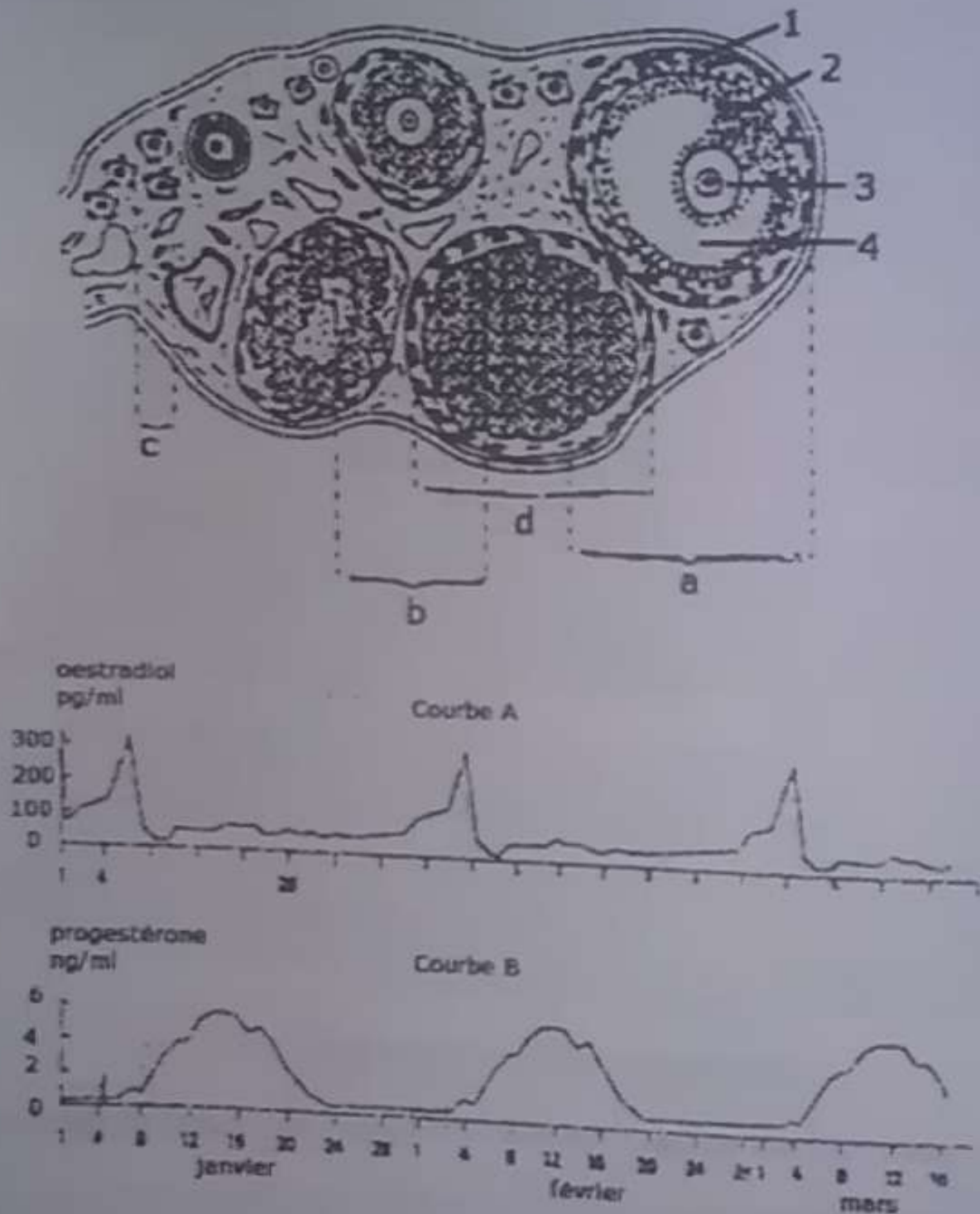
1. Le document 3 représente la coupe longitudinale d'une gonade femelle observée au microscope photonique.

1. Les éléments a, b, c et d représentent 4 stades de l'évolution d'un follicule ovarien.

Donnez un nom à chacun des 4 stades découpés et annotez le document 3 en reportant les numéros et lettres sur votre copie.

2. Expliquez brièvement les transformations observées au cours de cette évolution.

II. La gonade femelle est une glande capable de produire deux types d'hormones. La quantité de ces sécrétions chez une jeune guenon macaque (Primate) en fonction du temps est représentée sur le document 4.



Document 4

BAC 2007 - SUJET 1**PARTIE A : LACTATION ET PARTURITION**

Des l'accouchement une femme est en mesure de nourrir son enfant grâce à une production de lait les glandes mammaires. Cette parfaite synchronisation s'explique par un enchaînement complexe de mécanismes :

- Pendant la grossesse, sous l'effet stimulant des oestrogènes et de la progestérone sécrétés par le placenta, les seins subissent un accroissement essentiellement lié au développement des lobules glandulaires (phase préparatoire à la lactation). Mais la véritable hormone responsable de la production de lait est la prolactine sécrétée par l'hypophyse.
- Au cours de la grossesse, en dépit d'un taux élevé de prolactine il n'y a pas de sécrétion de lait. L'action de la prolactine est en effet annulée par les taux élevés de progestérone sécrétée par le placenta qui joue un rôle inhibiteur.
- La chute du taux de progestérone qui suit l'accouchement est à la fois responsable :
 - d'une augmentation de la sécrétion de prolactine ;
 - d'une augmentation de sensibilité des cellules glandulaires des seins à la prolactine (l'inhibition de la progestérone s'exerçait directement sur les seins).
- La succion au cours de l'allaitement entretient la lactation ; chaque tétée entraîne en effet un pic de libération de prolactine. Il s'agit d'un réflexe hypothalamique à partir des récepteurs situés dans le mamelon.
- Un autre processus réflexe est essentiel à l'allaitement car l'enfant ne peut pas aspirer le lait sécrété si celui-ci n'est pas excrété. Cette excrétion est le résultat d'une contraction des cellules myoépithéliales directement placées sous le contrôle de l'ocytocine (hormone hypophysaire), elle-même libérée par le réflexe lors de la succion du mamelon.

1. Représentez l'ensemble des informations fournies dans un schéma d'ensemble où l'on distinguera les commandes hormonales et les liaisons nerveuses.

2. Après le sevrage, la production du lait cesse rapidement. Expliquez pourquoi ?

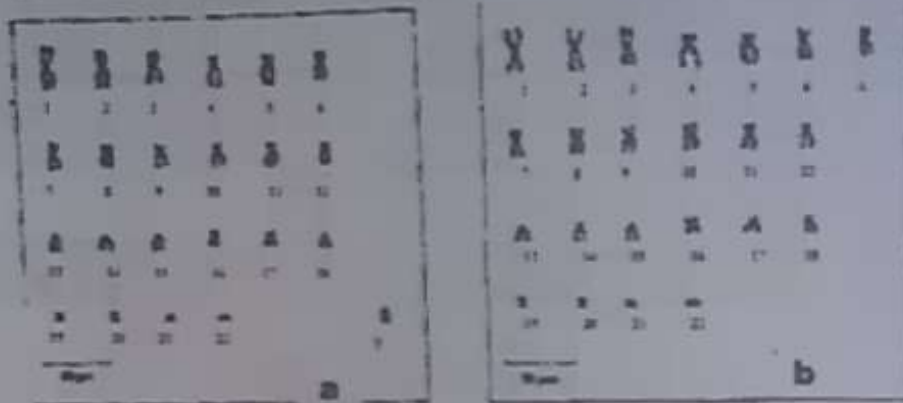
3. Des expériences réalisées chez les animaux montrent que Si l'on extirpe le fœtus pendant la grossesse, il n'y a pas de lactation. Au contraire si on l'enlève à la fin de la grossesse, la lactation débute. Interprétez ces résultats.

4. La sécrétion de prolactine inhibe celle de FSH et LH

Pouvez-vous expliquer pourquoi le « retour des couches » survient en moyenne 8 semaines après l'accouchement chez les femmes qui nourrissent au biberon, alors qu'il survient 32 semaines après l'accouchement chez les femmes qui allaitent ?

PARTIE B : INFORMATION GÉNÉTIQUE

1. Une technique complexe permet d'établir le caryotype de cellules prélevées dans un tube séminifère humain. Cette technique, appliquée à 60 cellules toutes au même stade de leur évolution, a permis de montrer que 31 cellules ont le caryotype (a) et 29 cellules b. (Document 1).



Document 1

1. Quel est le devenir de ces deux types de cellules ?
 2. Quel rôle jouent les cellules obtenues après maturation ? Donnez dans chaque cas les conséquences.
 3. Situez ces 2 types de cellules dans la méiose.
 4. Schématisez le caryotype de la cellule qui a donné naissance à ces 2 types de cellules et nommez-la.
 5. Expliquez les proportions observées de ces cellules.
- II. Le tableau du document 2 présente quelques caractéristiques de deux personnes affectées d'aberrations chromosomiques.
1. Décrivez et comparez les chromosomes sexuels des trois individus.
 2. En utilisant les données du tableau, formulez une hypothèse sur le rôle des gènes situés sur le bras court du chromosome Y.
 3. Schématisez les chromosomes sexuels présents dans les gamètes dont l'union a donné naissance à chacun des individus.

Individu	N°1	N°2	N°3
Sexe	Masculin	Féminin	Masculin
Autosomes	22 paires	22 paires	22 paires
Chromosomes sexuels			

Document 2

PARTIE C : GÉNÉTIQUE

Il existe deux systèmes de groupes sanguins importants pour les transfusions:

- Le système des groupes ABO déterminés par un gène dont on connaît 3 allèles A, B, et 0. L'allèle A permet la synthèse d'une substance (ou marqueur) A située dans la membrane des hématies. L'allèle B permet la synthèse du marqueur B. L'allèle 0 est inactif.

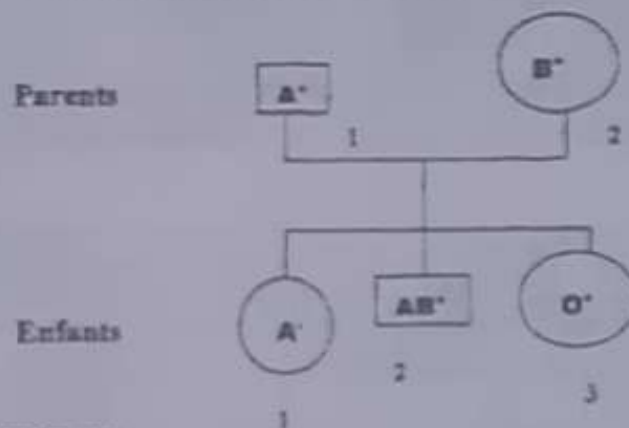
- Le système des groupes rhésus déterminés par un gène dont on connaît deux allèles Rh^+ et Rh^- permet la synthèse d'un marqueur situé dans la membrane des hématies alors que l'allèle Rh^- est inactif.

1. À partir de l'analyse de l'arbre généalogique ci-dessous d'une famille, indiquez le génotype des parents et localisez schématiquement les allèles des chromosomes (en métaphase) de ces parents.

NB: P = parents; E = enfants ; (+) = Rh^+ (-) = Rh^-

2. Indiquez les génotypes des gamètes que peuvent produire le père et la mère. Précisez à l'aide de schémas, les mécanismes chromosomiques directement à l'origine de la diversité génétique des gamètes du père.

3. Indiquez les différents phénotypes possibles de la descendance de ce couple et leur pourcentage.



BAC 2007 - SUJET II

PARTIE A: ENERGÉTIQUE CELLULAIRE

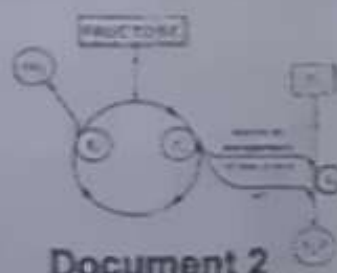
1. Le document 1 représente un spermatozoïde humain en fin de différenciation

1. Légendez ce document en reportant les lettres sur votre copie.

2. Faites un schéma légendé de l'ultra structure de l'élément (f).



Document 1



Document 2

3. Le sperme fécondant est caractérisé par la présence de spermatozoïdes mobiles et un taux de fructose (sucre en C6) de 280 mg/l. Dans certains spermes non fécondants, on note, outre le manque de mobilité des spermatozoïdes, un déficit marqué en fructose.

Comment ce déficit en fructose peut-il être relié au manque de mobilité des spermatozoïdes ?

4. On traite un échantillon de sperme fécondant par la DAB (diaminobenzidine), indicateur coloré qui met en évidence une activité catalytique due à une enzyme (notée E3 sur le document 2), en colorant en brun tout organite où l'enzyme E3 est active. C'est le cas dans les spermatozoïdes mobiles.

- Dites quels sont les organites colorés en brun par la DAB.
- Quelle activité catalytique est mise en évidence par la DAB ?
- Certains spermes fécondants contiennent des spermatozoïdes immobiles malgré un taux de fructose normal. Dans ce cas, la DAB ne colore aucun organite en brun dans ces spermatozoïdes. Formulez une hypothèse pour expliquer leur immobilité.

II. Du sperme fécondant est réparti dans deux tubes placés à 20°C :

- la tube N° 1 est laissé au contact de l'air libre ;
- le tube N° 2 est étroit, et son extrémité est obturée hermétiquement.

On note la valeur du pH, la teneur en fructose dans les deux tubes au temps T_0 et au temps T_0+4h .

	Tube N°1		Tube N°2	
	T_0	T_0+4h	T_0	T_0+4h
Fructose	280 mg/l	Diminution du taux initial	280 mg/l	Forte diminution du taux initial
pH du sperme	7,5	7,5	7,5	Baisse du pH (formation d'acide lactique)
% de spermatozoïdes mobiles	Supérieur à 80%	Environ 40%	Supérieur à 80%	Inférieur à 10%

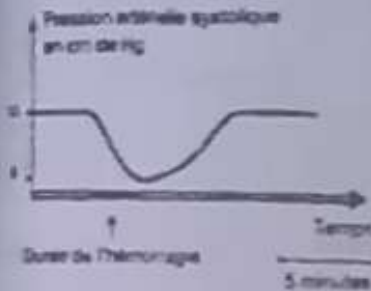
Au bout de 4 heures, si on ajoute de l'ATP dans le tube N° 2, on constate que les spermatozoïdes retrouvent leur mobilité alors qu'ils restent immobiles si on neutralise l'acidité du milieu.

- Quelle relation faites-vous entre la forte diminution du taux de fructose, la chute du pH (à la formation d'acide lactique) et la diminution progressive de la mobilité des spermatozoïdes observée dans le tube N° 2 ?
- Pourquoi les spermatozoïdes immobiles du tube N° 2 retrouvent-ils leur mobilité lorsque l'on ajoute de l'ATP dans le milieu ?
- En guise de conclusion, dites quel est le phénomène qui intervient dans la libération de l'énergie.
 - d'une part, dans le sperme placé dans le tube N° 1.
 - d'autre part, dans le sperme placé dans le tube N° 2.

PARTIE B : Régulation de la pression artérielle

Chez les mammifères, la pression artérielle se maintient à un niveau suffisant pour assurer l'irrigation des tissus. En cas de variation de la pression artérielle, l'organisme réagit par de nombreux mécanismes pour rétablir la pression sanguine.

On se propose de rechercher les mécanismes mis en jeu, à partir des données cliniques et expérimentales suivantes :



	Avant l'hémorragie	Après l'hémorragie	
		Mesures immédiates	Mesures effectuées 5 minutes plus tard
Volume du sang éjecté à chaque systole en ml	75	40	53
Fréquence cardiaque en battements par minute	70	70	90
Débit cardiaque en ml de sang expulsé par minute	5250	2800	4470

I. Donnée clinique:

Chez un homme victime d'une hémorragie importante, à la suite d'un accident de la circulation routière, on a réalisé les mesures des certains paramètres de la circulation sanguine (document 3). On rappelle que le débit cardiaque (D_c) est le produit de la fréquence cardiaque (F_c) par le volume (V_s) de sang éjecté pendant la systole ventriculaire gauche.

où D_c est en ml / mn,

F_c en battements/mn et V_s en ml/battement

$$D = F \times V$$

1. Analysez les modifications constatées juste après l'hémorragie.
2. A partir de l'exploitation du document 3, déterminez le mécanisme mis en jeu dans la régulation de la pression artérielle suite à une hémorragie.

II Données expérimentales

A. Un sujet est attaché sur une table basculante qui permet de passer de la position horizontale (0°) à une position inclinée, la tête vers le haut, le sujet faisant un angle de 60° par rapport à l'horizontale (position indiquée $+60^\circ$ sur le document 4), puis à une position inclinée la tête vers le bas (position indiquée -60° sur le document 4). On enregistre pendant toutes ces variations de position la fréquence cardiaque du sujet.

On précise qu'en position $+60^\circ$, la pression du sang au niveau du sinus carotidien diminue dans la partie supérieure du corps, tandis qu'elle augmente en position -60° .

1. Analysez les résultats de l'expérience illustrée par le document 4.
2. A partir des informations apportées par cette expérience, et en vous appuyant sur vos connaissances, expliquez par quels mécanismes l'organisme corrige les variations de la pression artérielle, engendrées par les changements de position du corps.

Document 4



Document 5

B- Les corticosurrénales d'un chien sont incisées de façon à enlever les médullosurrénales. L'animal continue à vivre mais il est affecté de quelques troubles : en particulier sa pression artérielle diminue.

1. Quelle conclusion pouvez-vous en tirer ?
2. Des extraits de médullosurrénales injectés dans la circulation sanguine de ce chien font disparaître les troubles mentionnés ci-dessus. Quelle précision cette information apporte-t-elle ?
3. Des méthodes cytochimiques ont mis en évidence la présence d'adrénaline dans les cellules de la médullosurrénale. Le document 5 représente le résultat d'une injection d'adrénaline chez un chien normal. Interpréter la courbe du document 5.
4. En tenant compte de l'ensemble des informations fournies par les données cliniques et expérimentales, établissez un schéma de synthèse des mécanismes de la régulation de la pression artérielle.

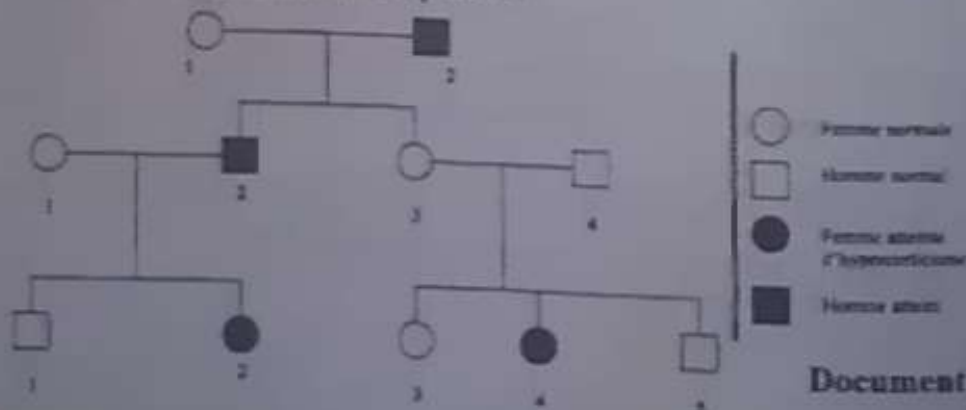
PARTIE C : GÉNÉTIQUE

Certaines formes d'hypercorticisme sont dues au déficit en une enzyme: la 21 hydrogénase. Cette anomalie est héréditaire.

A partir de l'analyse de l'arbre généalogique du document 6, indiquez si le gène responsable de l'anomalie est :

- a) dominant ou récessif ?
- b) situé sur un chromosome Y ou sur un chromosome X ?
- c) situé sur un autosome ?

N.B. dans chacun de ces cas, justifiez vos réponses.



Document 6

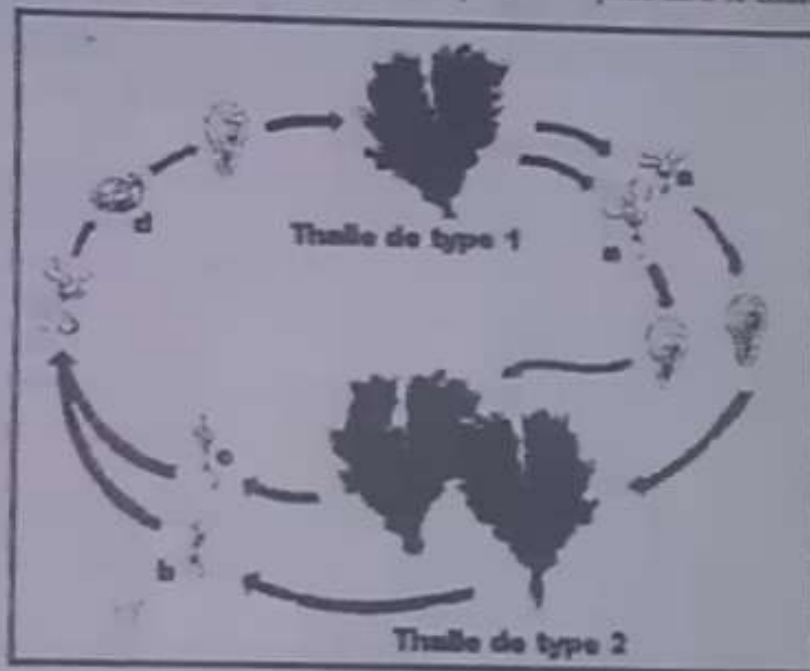
PREMIERE PARTIE : BRASSAGE DE L'INFORMATION GÉNÉTIQUE

Voici le cycle de développement de *Ulva lactuca*, algue vivant dans le milieu aquatique.

Cette algue présente deux types de thalles :

- le thalle de type 1, diploïde, donne de petites cellules flagellées (a)
- le thalle de type 2, haploïde, produit deux types de cellules flagellées (b) et (c)

L'union des cellules (b) et (c) donne l'élément (d) qui donne plus tard le thalle de type 1 (voir document 1)



Document 1

1. A quoi correspondent les éléments (b) (c) et (d) ?
2. Représentez le cycle de développement de *Ulva lactuca* haploïde en précisant la phase et la phase diploïde.
3. Quelle est la nature du cycle chromosomique ?
4. Quels sont les phénomènes biologiques importants évoqués par le schéma et leur intérêt génétique respectif ?

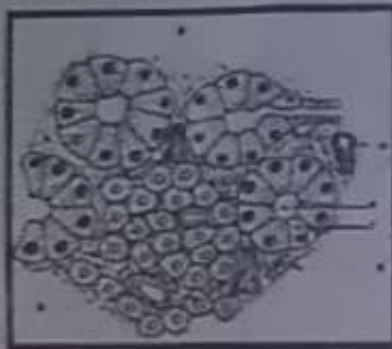
NB. : toutes les réponses doivent être justifiées.

DEUXIEME PARTIE: RÉGULATION DE LA GLYCÉMIE

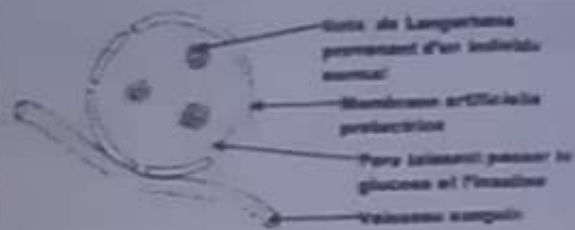
A. Le document II représente une coupe transversale au niveau du pancréas.

1. Légendez le document II en reportant sur votre copie les lettres.
2. La ligature des éléments (a) n'a pas d'effets sur la glycémie alors que la ligature des éléments (b) est suivie d'une variation de la glycémie.

Interprétez ces résultats et précisez le rôle de ces éléments.



Document II



Document III

B. Le diabète insulino-dépendant se caractérise par l'incapacité qu'a le pancréas de sécréter l'insuline.

Cette maladie se traite par des injections répétées d'insuline.

Un des traitements expérimentés de cette maladie est la greffe d'un pancréas bio-artificiel représentée sur le document III. Le principe expérimental est le suivant : des îlots de Langerhans d'un individu normal sont déposés à l'intérieur d'une membrane artificielle perméable au glucose et à l'insuline. La capsule greffe au contact d'un vaisseau sanguin du sujet diabétique devrait assurer un traitement efficace de la maladie pendant plusieurs années.

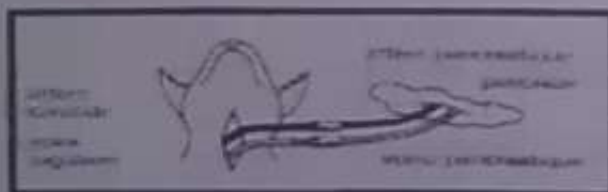
1. Quelle caractéristique du pancréas justifie la localisation de la greffe près d'un vaisseau sanguin ?
2. Pourquoi la membrane artificielle ne doit-elle pas s'opposer au passage notamment de glucose et d'insuline entre l'intérieur et l'extérieur de la capsule ?
3. En quoi la greffe d'un pancréas bio-artificiel assurera-t-elle une meilleure régulation de la glycémie que les injections répétées d'insuline chez les diabétiques insulino-dépendants ?

C. Des expériences ont été réalisées chez des chiens :

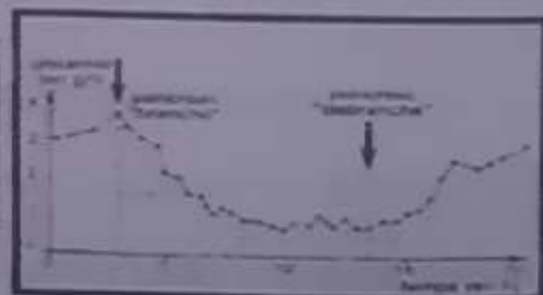
- a) une chienne dépancréatée est diabétique. Si on greffe un pancréas dans une région très irriguée à cette chienne, le diabète disparaît.
- b) Chez un chien dépancréaté présentant, après quelques heures, une forte hyperglycémie, un pancréas est intercalé sur la circulation sanguine carotido-jugulaire (voir document IV), les troubles du diabète disparaissent tant qu'il est « branché ».
- c) Chez un chien opéré comme précédemment, on effectue des prélèvements sanguins à intervalles réguliers afin de doser la glycémie. Le graphique du document V rend compte des résultats.

1. Analysez et interprétez chaque expérience.

2. Quels sont les mécanismes mis en jeu lors de la régulation d'une hyperglycémie ?



Document IV



Document V

TROISIEME PARTIE COMMUNICATION NERVEUSE

Pour dégager les caractéristiques fonctionnelles de la synapse neuromusculaire dans la transmission du message nerveux, on réalise les expériences suivantes :

Expérience 1 : une quantité importante d'acétylcholine est déposée sur la fibre musculaire, au niveau de la synapse comme indiqué par la flèche 1 du document VI.

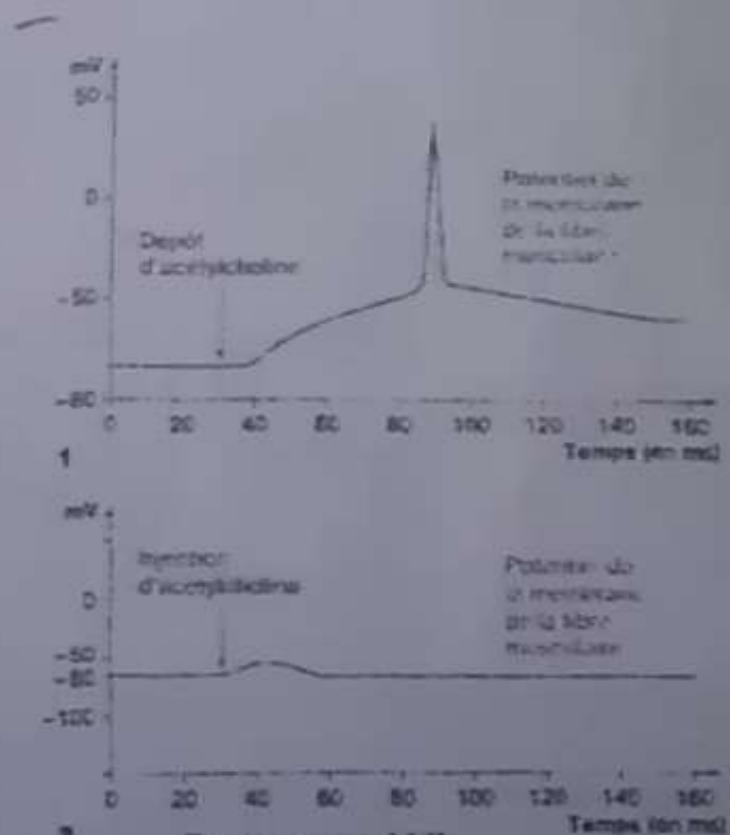
Expérience 2 : la même quantité d'acétylcholine est injectée à l'intérieur de la fibre musculaire à l'endroit indiqué par la flèche 2 du document VI.

Les variations du potentiel de membrane de la fibre musculaire sous l'action de l'acétylcholine sont enregistrées dans chacune des 2 expériences. Les résultats sont donnés par les enregistrements du document VII.

1. Interprétez ces résultats et dégagez le rôle de l'acétylcholine dans le fonctionnement de la synapse neuromusculaire.
2. Quelle précision apporte le résultat de l'expérience 2 sur le sens de la propagation de l'influx nerveux à travers la synapse ?
3. Expliquez le temps écoulé entre le dépôt de l'acétylcholine et le déclenchement du potentiel d'action obtenu dans l'expérience 1.
4. Comment agit l'acétylcholine au niveau de la membrane de la fibre musculaire ?
5. Comment réagissent les myofibrilles de la fibre musculaire dans le cas de l'expérience 1.



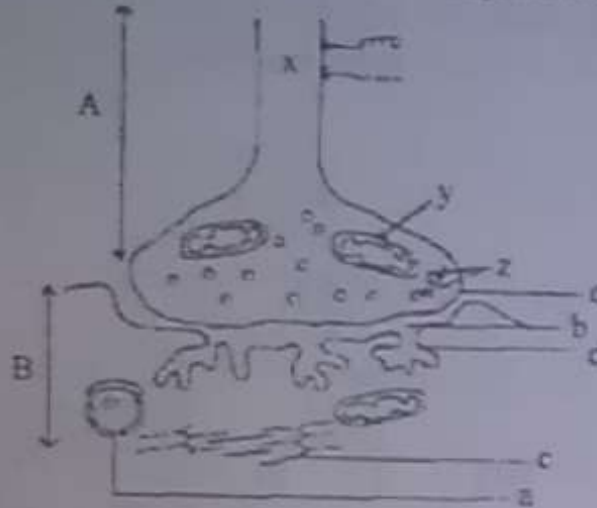
Document VI



PARTIE A : PHYSIOLOGIE DE L'ORGANISME

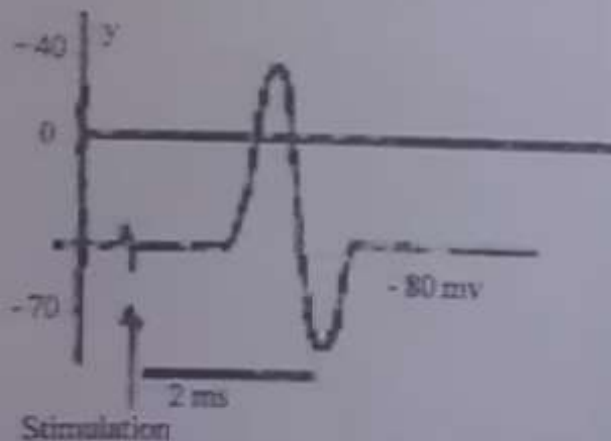
Le document 1 : représente une structure au niveau de la patte droite d'une grenouille.

Document 1



1. Que représente ce document ? Annotez-le.
2. Au niveau du point X, on porte une excitation efficace:
 - a) Que va-t-il se passer au niveau de l'élément A ?
 - b) Quel rôle jouent les éléments Y ?
 - c) Le fonctionnement de l'élément A, a des répercussions sur l'élément B : expliquez.
3. Pendant quelques minutes, on plonge la patte droite de la grenouille dans une solution physiologique contenant du curare. On porte ensuite une excitation sur le nerf de la patte et on enregistre une réponse de ce nerf à l'oscilloscope (document 2).

Document 2



- a) Que représente ce document ? Analysez-le.
- b) L'excitation du nerf n'entraîne pas une contraction du muscle de la patte. Mais une excitation directe du muscle entraîne sa contraction.
 - b.1 - Indiquez le lieu d'action du curare.
 - b.2 - Proposez des hypothèses pour expliquer son mode d'action.

Partie B : Information génétique

La β thalassémie est une affection liée à une altération de la synthèse de la chaîne de β l'hémoglobine qui affecte principalement les sujets originaires du pourtour méditerranéen.

Les allèles du gène qui code pour la β hémoglobine ont été séquencés. Le document 3 ci-dessous présente un extrait des séquences de l'allèle fonctionnel et de l'allèle morbide.

Document 3

B1 séquences de l'allèle fonctionnel ; B2 séquences de l'allèle morbide

(Seuls les 26 premiers triplets des brins non transcrits ont été représentés).

Brins non transcrits	Triplet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
B1	ATG	GTG	CAC	CTG	ACT	CCT	GAG	GAG	AAG	TCT	GCC	GTT	
B2	ATG	GTG	CAC	CTG	ACT	CCT	GAG	GAG	AAG	TCT	GCC	GTT	

Brins non transcrits	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	ACT	GCC	CTG	TGC	GGC	AAG	GTG	AAC	GTG	GAT	GAA	GTT	GTT	GGT
	ACT	GCC	CTG	TGC	GGC	TAG	GTG	AAC	GTG	GAT	GAA	GTT	GTT	GGT

Document 4

1 ^{er} nucléotide	2 ^{ème} nucléotide				3 ^{ème} nucléotide
	U	C	A	G	
U	UUU } phénylalanine (Phe)	UCU } sérine (ser)	UAU } tyrosine (tyr)	UGU } cystéine (cys)	U
	UUC } (Phe)	UCC } (ser)	UAC } (tyr)	UGC } (cys)	C
	UUA } leucine (leu)	UCA } (ser)	UAA } non sens	UGA } non sens	A
	UUG } (leu)	UCG } (ser)	UAG } non sens	UGG } tryptophane	G
C	CUU } leucine (leu)	CCU } proline (pro)	CAU } histidine (his)	CGU } arginine (arg)	U
	CUC } (leu)	CCC } (pro)	CAC } (his)	CGC } (arg)	C
	CUA } (leu)	CCA } (pro)	CAA } glutamine (gln)	CGA } (arg)	A
	CUG } (leu)	CCG } (pro)	CAG } (gln)	CGG } (arg)	G
A	AUU } isoleucine (ile)	ACU } thréonine (thr)	AAU } asparagine (asn)	AGU } sérine (ser)	U
	AUC } (ile)	ACC } (thr)	AAC } (asn)	AGC } (ser)	C
	AUA } méthionine (met)	ACA } (thr)	AAA } lysine (lys)	AGA } arginine (arg)	A
	AUG } (met)	ACG } (thr)	AAG } (lys)	AGG } (arg)	G
G	GUU } valine (val)	GCU } alanine (ala)	GAU } ac. aspartique (asp)	GGU } glycine (gly)	U
	GUC } (val)	GCC } (ala)	GAC } (asp)	GGC } (gly)	C
	GUA } (val)	GCA } (ala)	GAA } ac. glutamique (glu)	GGA } (gly)	A
	GUG } (val)	GCG } (ala)	GAG } (glu)	GGG } (gly)	G

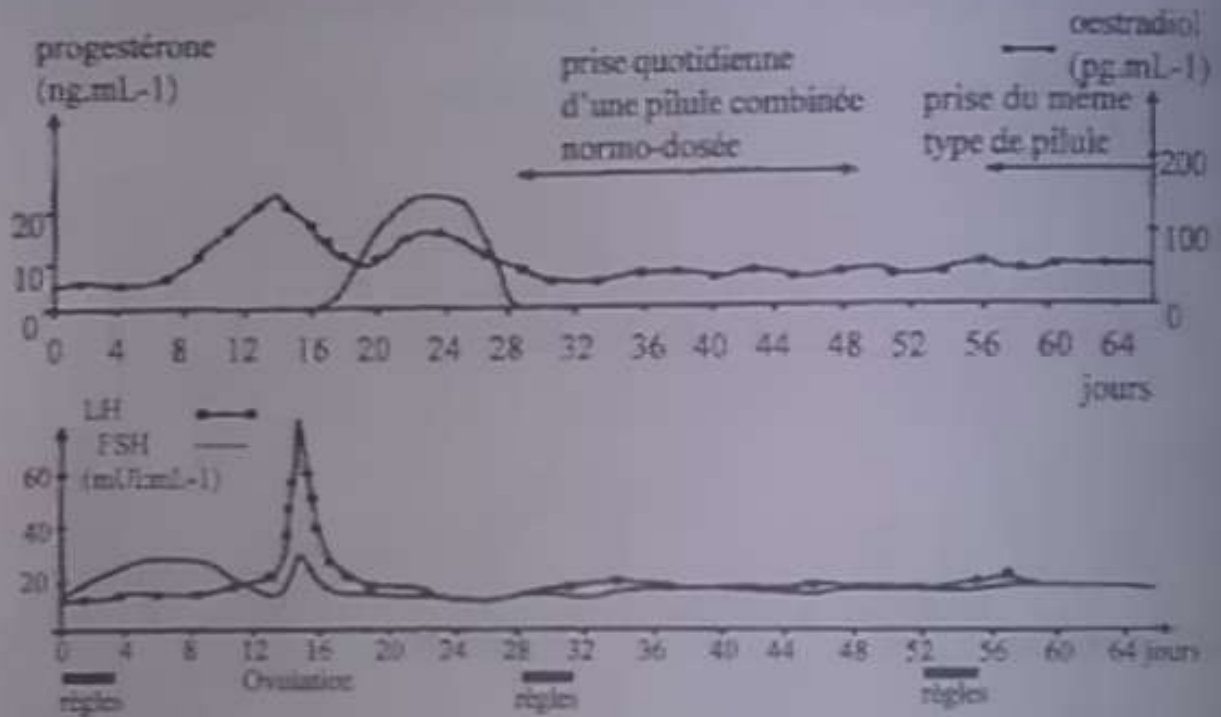
- Que représente le document 4 et quelle est son utilité ?
- En vous aidant des documents 3 et 4, déterminez l'origine de la β thalassémie :
 - du point de vue de l'ADN.
 - du point de vue de l'ARN.
 - du point de vue protéique.

Partie C : Reproduction humaine

On sait qu'un contraceptif est un mélange à dose modérée d'un oestrogène et d'un progestatif de synthèse ayant les mêmes propriétés que les hormones ovariennes naturelles. Il est pris quotidiennement pendant 21 jours.

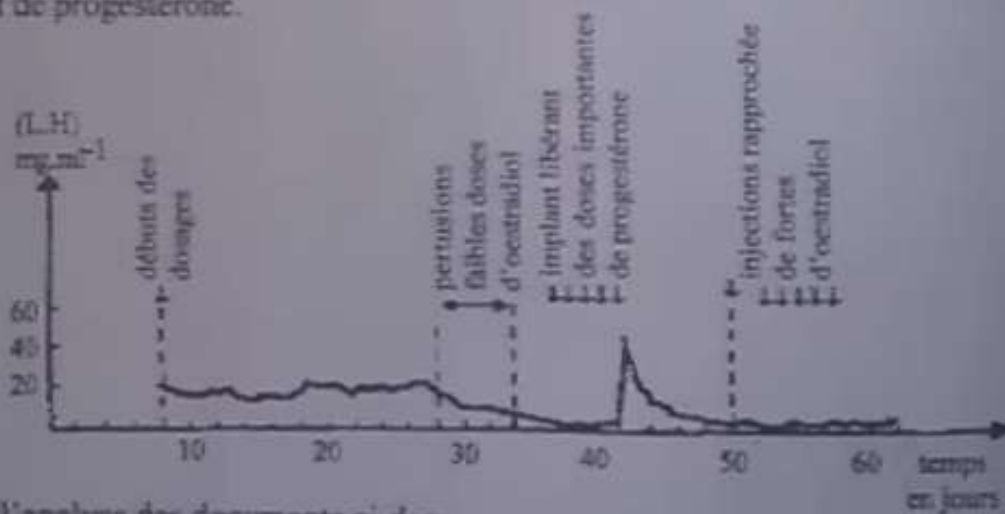
C1- On cherche à expliquer les effets d'une pilule contraceptive sur les sécrétions ovariennes et hypophysaires.

Document 5 : Taux des hormones naturelles dans le sang de la circulation générale lors d'un cycle normal et lors de la prise d'une pilule.



C2- On étudie les effets de perfusion et d'injection d'hormones ovariennes sur la production de LH chez une guenon. Le document 6 rend compte de résultats d'expériences.

Document 6 : Variations du taux sanguin de LH chez une guenon castrée, sous l'effet d'injections d'oestradiol et de progestérone.



- À partir de l'analyse des documents ci-dessus.
 - expliquez l'effet contraceptif de la pilule combinée normo dosée.
 - Dégagez l'action des hormones ovariennes sur l'hypophyse.
- À partir de vos connaissances, expliquez comment la pilule réalise une contraception efficace.

PARTIE A: Génétique

Les drosophiles de phénotype sauvage ont les antennes normales, le corps gris et les yeux rouges.

1. On croise deux drosophiles : l'une de phénotype sauvage, l'autre de race pure aux antennes courtes, corps ébony et yeux rouges. On obtient:

- 54 drosophiles aux antennes normales et corps gris ;
- 57 drosophiles aux antennes normales et corps ébony;
- 56 drosophiles aux antennes courtes et corps gris;
- 58 drosophiles aux antennes courtes et corps ébony.

En vous appuyant sur un raisonnement rigoureux basé sur l'analyse des données, vous indiquerez:

- a) les allèles dominants pour les deux caractères envisagés;
- b) les types de gamètes produits par la drosophile de type sauvage et leurs proportions
- c) Si les deux gènes sont liés ou non;
- d) le génotype de la drosophile de type sauvage pour ces deux caractères.

2. On considère maintenant la transmission de la couleur des yeux (on rappelle que les drosophiles sauvages ont les yeux rouges.)

Dans la population de phénotype « antennes courtes et corps ébony », il apparaît des individus aux yeux bruns (mutants récessifs.) On procède à d'autres croisements :

Croisement a : Des femelles aux antennes courtes et yeux bruns sont croisées avec des mâles aux antennes normales et yeux rouges dont on sait qu'ils sont hétérozygotes pour les deux caractères envisagés. On obtient:

- 497 drosophiles aux antennes normales et yeux rouges
- 506 drosophiles aux antennes courtes et yeux bruns.

a) A partir de ces résultats, précisez si les gènes responsables de la longueur des antennes et de la couleur des yeux sont liés ou non.

Croisement b : Des femelles au corps ébony et yeux bruns sont croisées avec des mâles au corps gris et yeux rouges également hétérozygotes pour les deux caractères envisagés. On obtient:

- 182 drosophiles au corps gris et yeux rouges ;
- 179 drosophiles au corps ébony et yeux rouges;
- 187 drosophiles au corps gris et yeux bruns;
- 170 drosophiles au corps ébony et yeux bruns.

b) Selon les résultats de ce croisement, le type de relation entre les gènes responsables de la couleur du corps et de la couleur des yeux est-il le même que dans le cas du croisement précédent (a) ? Justifiez votre réponse.

c) Les trois gènes gouvernant la longueur des antennes, la couleur du corps et la couleur des yeux sont-ils portés par une, deux ou trois paires de chromosomes différentes ?

Précisez autant que possible votre réponse.

N.B. : On rappelle que chez la drosophile mâle, il n'y a jamais de crossing over.

PARTIE B : Energétique cellulaire

On recherche les mécanismes de l'incorporation du CO_2 dans les cellules autotrophes.

Document 1 : schéma de l'ultrastructure d'un chloroplaste.



On fragmente des chloroplastes en séparant le stroma et les thylakoïdes.

Les thylakoïdes sont exposés à la lumière.

Le stroma, placé à l'obscurité, est alimenté en dioxyde de carbone marqué à l'isotope radioactif ^{14}C du carbone.

On réalise alors différentes expériences (résultats indiqués dans le tableau suivant).

	Conditions expérimentales	Quantités de $^{14}\text{CO}_2$ fixe dans le stroma, mesurée en coup par minute
1.	Stroma à l'obscurité	4000
2.	Stroma à l'obscurité, thylakoïdes éclairés puis tout est placé à l'obscurité	96000
3.	Stroma à l'obscurité+ ATP+ RH_2	97000

1. Légendez le document 1.

2. A partir des résultats du document 2,

a. déterminez les conditions dans lesquelles la fixation du dioxyde de carbone se déroule dans le chloroplaste,

b. déterminez le rôle des thylakoïdes en présence de lumière.

3. A partir de vos connaissances, indiquez les mécanismes chimiques au niveau des thylakoïdes.

Partie C : Immunologie

Le bacille tétanique est une bactérie qui se multiplie au niveau des plaies et y reste localisé. Il n'envahit pas l'organisme; par contre il sécrète une toxine qui, en se fixant sur les centres nerveux, est responsable de la gravité de la maladie.

Le vaccin antitétanique contient de l'anatoxine tétanique qui est une toxine tétanique ayant perdu toute virulence à la suite d'un traitement par formol à 40°C pendant un mois.

Des personnes n'ayant jamais été victimes du tétanos ont reçu trois injections de vaccin antitétanique, la seconde 9 semaines après la première, la troisième 10 mois après la seconde.

Le tableau suivant donne le taux moyen d'anticorps antitétaniques dans le plasma (en U.I. par ml de plasma) de ces personnes au cours de la vaccination.

	Première injection		3 semaines après la première injection	Deuxième injection		4 mois après la deuxième injection
	Avant la Première Injection	1 semaine après la première injection		9 semaines après la première injection	1 semaine après la deuxième injection	
Taux d'anticorps	<0,01	<0,01	0,03	0,03	0,35	0,21

	Troisième injection		12 jours après la troisième injection	12 mois après la troisième injection	18 mois après la troisième injection
	10 mois après la deuxième injection	5 jours après la troisième injection			
Taux d'anticorps	0,08	1,1	10,1	9	0,37

1. Analysez les données du tableau.
2. A l'aide de l'exploitation des documents et de vos connaissances, montrez l'intérêt d'injections successives lors d'une vaccination.
3. Présentez le mode d'action des anticorps et l'origine de leur spécificité. Un schéma annoté et titré est attendu.

SUJET 1

Partie A : Gènes et génie génétique

Agrobacterium tumefaciens est une bactérie qui se développe dans le sol.

Document 1 : infection des végétaux supérieurs par Agrobacterium tumefaciens

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

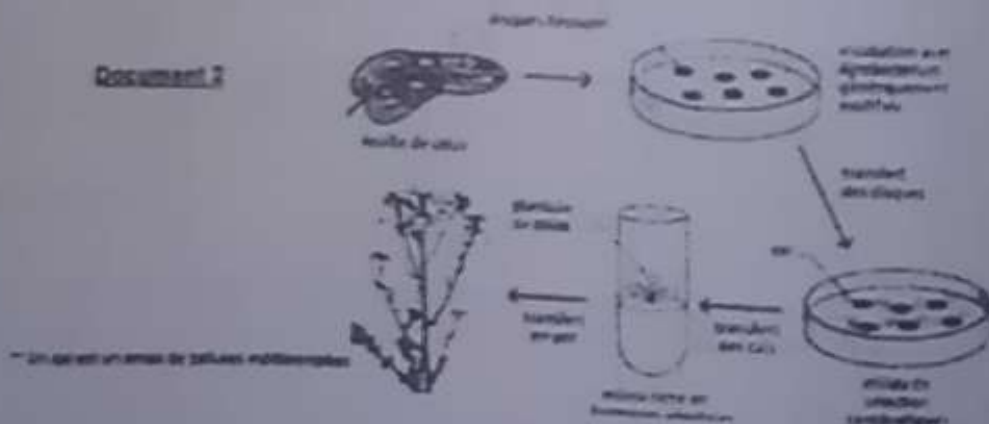
La réaction du végétal est due au transfert d'un petit ADN, l'ADN-T depuis la bactérie jusque dans le génome des cellules de la plante par l'intermédiaire d'un plasmide appelé plasmide Ti :



Le document 2 ci-dessous donne quelques étapes du phénomène réalisé au document 1. L'ADN-T du plasmide Ti a été remplacé par un ADN comportant deux gènes essentiels :

- un gène permettant l'amélioration de la composition en acides gras des graines de colza ;
- un gène de résistance à un antibiotique.

1. Comment nomme-t-on le phénomène qui s'est déroulé au niveau du document 1 ? Justifiez votre réponse.



2. À partir des informations issues des documents et de vos connaissances, décrivez les principales étapes permettant d'obtenir un organisme génétiquement modifié à l'aide de cette bactérie.

Partie B : Aspects énergétiques du fonctionnement de la cellule

On recherche les mécanismes de l'incorporation du CO_2 dans les cellules autotrophes.

Document 3



1. Le document 3 représente quel organe cellulaire ? Donnez-en un schéma d'interprétation légendée.

On fragmente des chloroplastes en séparant le stroma et les thylakoïdes.

Les thylakoïdes sont exposés à la lumière.

Le stroma, placé à l'obscurité, est alimenté en dioxyde de carbone marqué à l'isotope radioactif ^{14}C du carbone. On réalise alors différentes expériences (résultats indiqués dans le tableau du document 4 suivant).

Document 4

	Conditions expérimentales	Quantités de $^{14}\text{CO}_2$ fixe dans le stroma, mesurée en coup par minute
1.	Stroma à l'obscurité	4000
2.	Stroma à l'obscurité, thylakoïdes éclairés puis tout est placé à l'obscurité	96000
3.	Stroma à l'obscurité+ ATP+ RH_2	97000

2. A partir de l'analyse des documents 3 et 4 :

a) déterminez les conditions de fixation du dioxyde de carbone dans le chloroplaste ;

b) établissez le rôle des thylakoïdes en présence de la lumière.

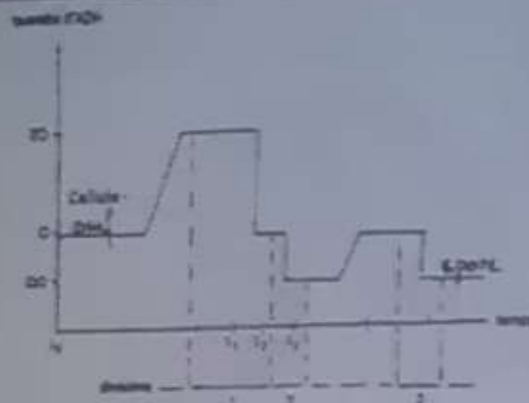
3. Donnez les mécanismes chimiques qui se déroulent au niveau des thylakoïdes.

4. Donnez l'équation bilan de la photosynthèse.

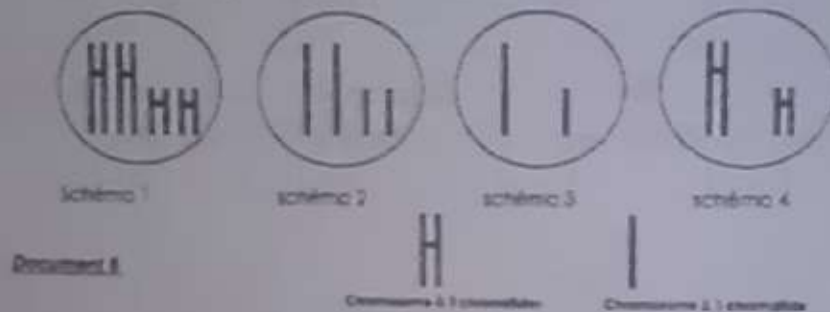
PARTIE C : la transmission de l'information génétique

C.1- Sordaria est un champignon haploïde se disséminant grâce à des spores contenues dans des asques issus de cellules-oeufs. Le document 5 ci-dessous illustre les variations de la quantité d'ADN de chaque noyau lors de la formation de ces spores.

Document 5



Document 6 montre les schémas du caryotype de *Sordaria* différents moments du cycle (seules 2 paires de chromosomes ont été représentées, en réalité chez *Sordaria* $2n=14$ chromosomes).



1. Établissez les relations entre l'évolution de la quantité d'ADN (document 5) et les caryotypes du document 6

2. Identifiez les trois divisions du document 5

C2- La démence britannique familiale (DBF) est une maladie, souvent mortelle, caractérisée par une démence progressive, des paralysies fréquentes et divers autres troubles touchant le système nerveux central ou vasculaire. Les attaques se produisent généralement vers la cinquantaine et ne peuvent donc être dépistées précocement. Des autopsies montrent le dépôt d'amas extracellulaires dits "plaques amyloïdes" essentiellement dans le cerveau et cervelet. Ils résultent de la polymérisation anormale d'une protéine de 277 acides aminés. La forme normale, elle, est une protéine membranaire de 266 acides aminés appelée ABn, codée par le gène BRI porté par le chromosome 13.

Les chercheurs qui ont étudié la DBF pensent qu'elle est d'origine héréditaire. Aussi une personne qui a dans sa famille des parents atteints craint-elle d'avoir la maladie. Comme elle n'a pas l'âge critique où les symptômes sont déclarés (moins de 50 ans) et désire des enfants, elle vient consulter un généticien pour connaître les risques d'avoir elle-même la maladie et de la transmettre.

Document 7: Extrait des allèles séquencés du gène BRI, brins NON transcrits.

Brin non transcrit, correspondant à l'allèle du gène BRI donnant la protéine A Bris
ADN: ... TTAATTJGTTCTTGAACAGTCAAGAAAAACATTATTGAGGAPAAATTAA.

Brin non transcrit, correspondant à l'allèle du gène BRI donnant la protéine anormale polymérisée
ADN: ... TTAATTJGTTCTTGAACAGTCAAGAAAAACATTATTGAGGAPAAATTAA.
n° triplet: 263 267 277

Document 8 : Tableau du code génétique

	U	C	A	G	
U	Phe Phe Leu Leu	Ser Ser Ser Ser	Tyr Tyr stop stop	Cys Cys stop Trp	U C A G
C	Leu Leu Leu Leu	Pro Pro Pro Pro	His His Gln Gln	Arg Arg Arg Arg	U C A G
A	Ile Ile Ile Met	Thr Thr Thr Thr	Asn Asn Lys Lys	Ser Ser Arg Arg	U C A G
G	Val Val Val Val	Ala Ala Ala Ala	Asp Asp Glu Glu	Gly Gly Gly Gly	U C A G



Document 9 : Arbres généalogiques

3. Déterminez la cause protéique de la maladie (à l'aide des documents 7 et 8).

Le document 9a correspond à la famille de la patiente venant consulter, le document 9b est extrait de l'arbre généalogique d'une autre famille, dans laquelle des sujets sont également atteints de la maladie.

NB : Les conjoints ne sont pas représentés ici, mais aucun d'entre eux ne présente les symptômes de la maladie, pas plus que les membres de leur famille.

Le document 10 donne le résultat des électrophorèses d'ADN des différents individus présentés dans les arbres généalogiques a et b du document 9.

• Ces électrophorèses résultent de l'action d'une enzyme de restriction XbaI, capable de couper l'ADN lorsqu'elle reconnaît spécifiquement la séquence TCTAGA.

• M est un ADN témoin, découpé en fragments de taille connue, exprimés en paires de bases (pb).



Document 10

4. Déterminez le mode de transmission de la maladie.

5. Quelle est la probabilité pour la patiente d'être effectivement atteinte par la maladie.

SUJET 2

PARTIE A : Immunologie

A1 - On cherche à expliquer la réaction d'un organisme face à une infection microbienne.

Document 1 : Mise en culture de lymphocytes T.

On injecte à une souris X le virus A, peu pathogène, qui ne la tue pas.

Sept jours plus tard, on effectue un prélèvement dans la rate et on isole les lymphocytes.

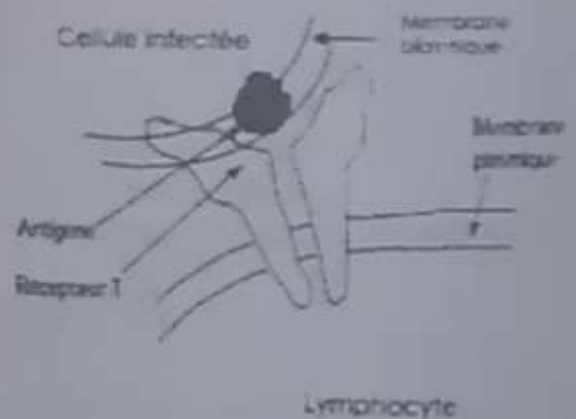
Ces lymphocytes sont répartis en trois lots. Chaque lot est alors mis en culture en présence de différentes cellules de souris de même souche.

	Milieu 1 : cellules saines	Milieu 2 : cellules infectées par le virus A	Milieu 3 : cellules infectées par le virus B différent de A.
On ajoute aux 3 milieux de culture des lymphocytes T provenant de souris infectées par le virus A.	Pas de destruction des cellules	Destruction (lyse) des cellules	Pas de destruction des cellules

Document 2 Mode d'action des lymphocytes T cytotoxiques



Document 3 Schéma au niveau moléculaire de la zone encadrée du document 2



Après analyse des documents 1, 2 et 3

1. Donnez la propriété des lymphocytes T cytotoxiques ;
2. Expliquez leur mode d'action.

A2- On cherche à expliquer l'agglutination des globules rouges de Mouton (GRM) lorsqu'ils sont injectés à des Souris

Document 4 Expériences réalisées sur différents lots de souris adultes (de même souche).

Lots de souris	Lot A	Lot B	Lot C	Lot D
Traitements	Aucun	Irradiation (destruction des cellules immunitaires)		
		Injection de lymphocytes T	Injection de lymphocytes T et B	Injection de lymphocytes B
	- Injection de globules rouges de mouton (GRM)			
	7 jours plus tard, mise en culture du sérum en présence de GRM			
Résultats	 globules rouges de moutons agglutinés	 globules rouges de moutons libres	 globules rouges de moutons agglutinés	 globules rouges de moutons libres

Document 5 : Cultures de cellules de souris dépourvue de lymphocytes T dès la naissance (= souris nude) placées dans différentes conditions

		Boîte 1	Boîte 2	Boîte 3
Contenu des boîtes	Lymphocytes de souris nude	-	+	-
	Globules rouges de mouton	-	+	+
	Surnageant ⁽¹⁾ de culture de lymphocytes T4 de souris normales en présence de GRM	-	+	+
Résultats		Absence d'agglutination des GRM	Agglutination des GRM	Absence d'agglutination des GRM

+ : Présence, - : Absence

⁽¹⁾ Surnageant = Liquide contenant les molécules de la culture mais pas les cellules.

3. Expliquez, à partir de l'exploitation des documents 4 et 5 et à l'aide de vos connaissances, la réponse immunitaire observée chez les souris du lot C du document 4.

PARTIE B: Physiologie de l'organisme

La glycémie ou teneur en glucose du sang est normalement de 1g/l. Malgré les apports alimentaires, elle fluctue très peu. Afin de comprendre le mécanisme qui permet de maintenir constante la glycémie, des chercheurs réalisent des expériences qui leur permettent de faire les observations suivantes :

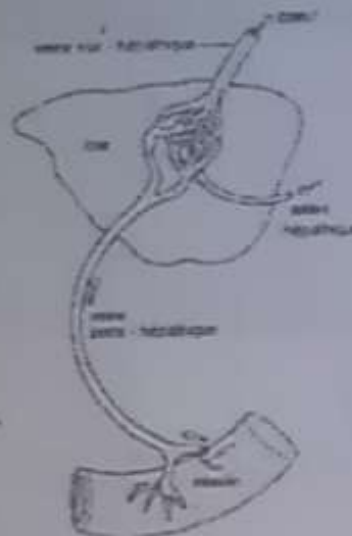
a) - Le tableau du document 6 donne la mesure de la glycémie dans une artère de la cuisse chez un chien hépatectomisé (ablation du foie) et qui n'est pas immédiatement nourri après l'opération.

					Hypoglycémie	coma
Temps après l'ablation (min)	0	15	30	45	60	75
Glycémie (g/l)	1	0,89	0,75	0,7	0,62	0,5

Document 6

b) - Au moment des repas, la glycémie est élevée dans la veine porte hépatique et faible dans les veines sus- hépatiques (le document 7 donne a vascularisation hépatique)

Document 7



C) - Le tableau du document 8 indique la teneur en glycogène hépatique de deux individus soumis à un jeûne prolongé, puis alimenté par des repas riches en glucides.

Document 8

	Teneur en glycogène hépatique durant une période de jeûne (g /kg de foie)						Teneur après des repas riches en glucides	
	1er j	2ème j	3ème j	4ème j	5ème j	6ème j	1 ^{er}	2 ^e
Individu A	80,8	30,1	7,3	7,1	7,1	6,9	84,2	88,5
Individu B	40,7	20,1	10,7	4,2	3,8	3,8	78,9	80,2

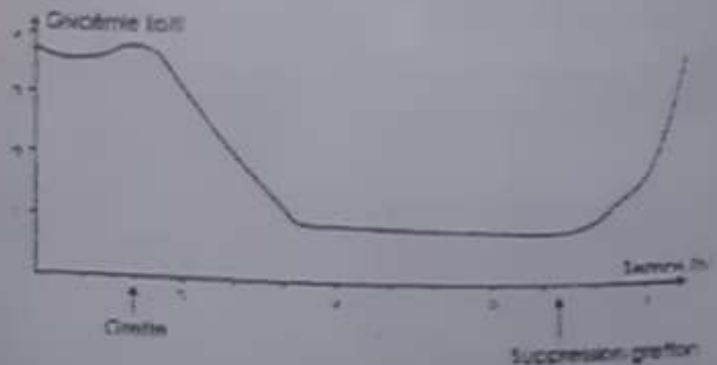
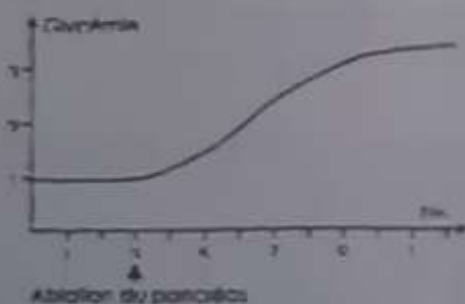
1. - Analysez et interprétez les documents 6, 7 et 8

2. - Émettez des hypothèses sur le (s) rôle (s) du foie dans la régulation glucidique.

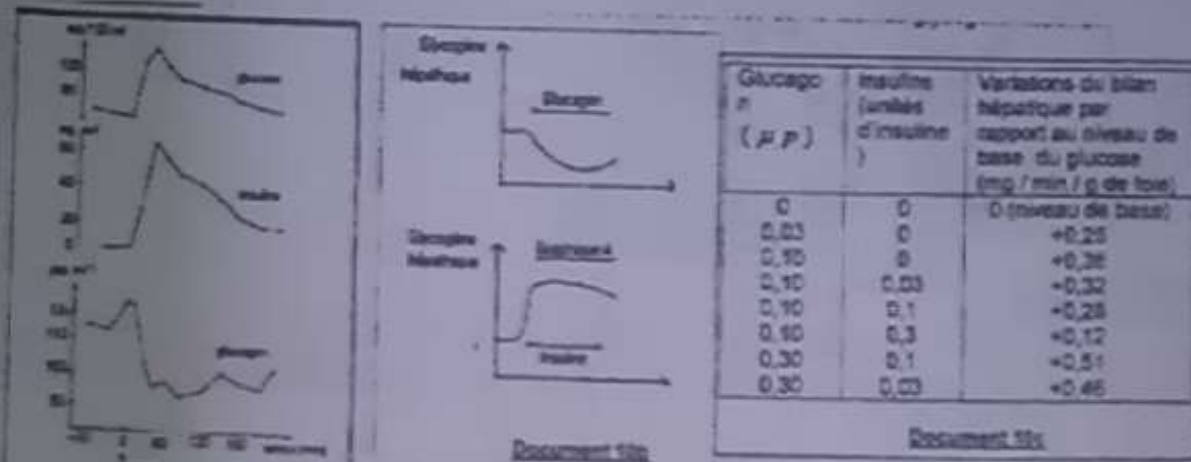
B-2 Des expériences ont été réalisées pour comprendre le rôle du foie dans cette régulation ainsi que le mécanisme de celle-ci :

- a) - la pancréatectomie totale provoque une hyperglycémie et une glucosurie chez le chien qui meurt au bout d'un mois.
- b) - le document 9 précise la réponse physiologique consécutive à une greffe de pancréas sur un animal pancréatectomisé.

Document 9



- le document 10a indique les réponses de deux substances pancréatiques (l'insuline et le glucagon), chez des personnes en bonne santé à la suite d'un repas riche en glucides.
- le document 10b représente le résultat des effets de ces deux substances sur le taux de glycogène hépatique.



- Pour préciser l'action de l'insuline et du glucagon sur le foie isolé, on prélève du sang à l'entrée à la sortie du foie afin d'en déterminer le taux de glucose. Il est alors facile de calculer le bilan hépatique du glucose. Le bilan est positif lorsqu'il sort plus de glucose qu'il n'en rentre. Au bout d'une heure de perfusion, on constate que ce bilan est quasi-nul (entrées = sorties) et reste stable. On ajoute alors des combinaisons variées d'insuline et de glucagon au sang et on étudie l'action de ces « combinaisons » sur le bilan hépatique du glucose. Le tableau du document 10c indique les résultats obtenus.

À partir de l'analyse de l'ensemble de ces données des documents 9, 10a, 10b et 10c, dégager les éléments qui interviennent pour réguler la glycémie. Proposez un schéma de synthèse de cette régulation.

ARTIE C : Reproduction humaine

Document 11: La "pilule"

C'est le mode de contraception utilisé par la plupart des femmes.

La composition la plus commune: des oestrogènes et des progestatifs, c'est-à-dire des produits de synthèse copiés sur l'œstradiol et la progestérone, deux hormones fabriquées naturellement par les ovaires durant le cycle. Son but: stopper l'évolution du follicule en agissant sur le complexe hypothalamo-hypophysaire. Les hormones de synthèse contenues dans la pilule agissent aussi sur la muqueuse utérine (l'endomètre) en l'empêchant de se développer suffisamment pour abriter l'embryon. Elles modifient, en outre, la glaire cervicale qui ne favorise plus le déplacement des spermatozoïdes vers les trompes" d'après Science et Vie Junior novembre 1999.

SUJET SECOND GROUPE

Partie A: Reproduction humaine

1. Identifiez et annotez le document 1 en reportant les lettres sur votre copie



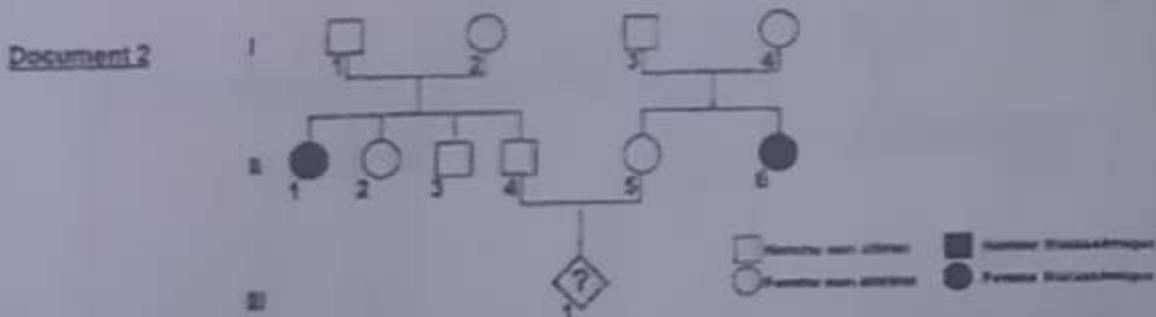
- Rappelez les conditions qui permettent la rencontre des gamètes et le lieu de cette rencontre.
- Présentez les modifications physiologiques entraînées par le début de grossesse.

Partie B : Génétique

La β thalassémie est une affection liée à une altération de la synthèse de la chaîne B de hémoglobine qui affecte principalement les sujets originaires du pourtour méditerranéen.

Le document 2 représente l'arbre généalogique d'une famille affectée par cette affection.

Les individus du couple II 4-II 5 qui ont chacun une soeur thalassémique, s'interrogent sur le risque pour leur enfant à naître d'être malade.

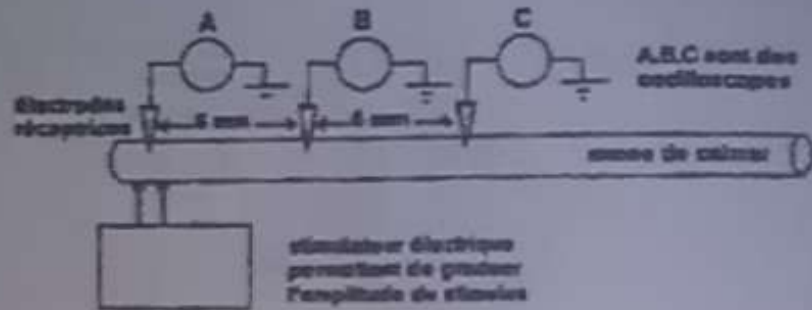


- A partir de l'exploitation du document 2 et de vos connaissances,
 - y a-t-il dominance d'un allèle sur l'autre ? Justifiez votre réponse.
 - dites en justifiant votre réponse, si les gènes responsables de la β thalassémie sont portés par les autosomes ou des hétérosomes (chromosomes sexuels).
- Calculez et justifiez la probabilité pour l'enfant III 1 à naître d'être thalassémique.

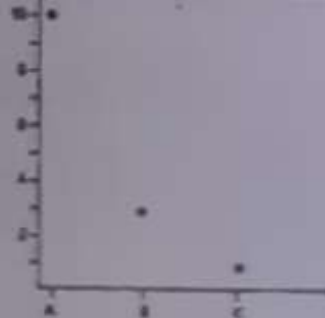
Partie C Physiologie de l'organisme

Pour découvrir en quoi consiste l'excitation d'un neurone, on expérimente sur l'axone d'un neurone moteur de Calmar (voir document)

Dispositif expérimental



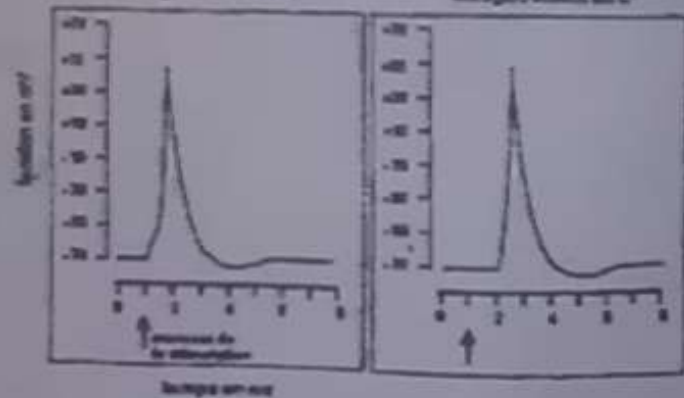
Résultats expérimentaux
amplitude des variations de tension (en mV)



a) Résultats obtenus en A, B, C lors d'une stimulation de faible amplitude

enregistrement en A

enregistrement en C



b) Résultats obtenus en A, B, C lors d'une stimulation de forte amplitude

RE. Un enregistrement analogique est obtenu si on remplace la stimulation électrique par un stimulus mécanique ou thermique.

Expliquez, d'après les résultats expérimentaux et de vos connaissances, comment une stimulation de neurone se traduit par une excitation qui se propage.

CORRECTION DES EXERCICES

THÉMATIQUES

Exercice N° 1

1. Etablissement d'une légende du document 1.

- Elément A : chromatine
- Elément B : mitochondrie
- Elément C : appareil de golgi
- Figuré 1 : nucléole
- Figuré 2 : réticulum endoplasmique granuleux
- Figuré 3 : cytoplasme
- Figuré 4 : vésicule de golgi

a) Les amas notés A représentent la chromatine.

- mise en évidence des amas A, après préparation pour une observation au microscope optique : test de Feulgen.
- fixation à l'acide acétique et alcool.
- hydrolyse partielle de l'ADN.

Puis coloration par le réactif de schiff du noyau en vert, le nucléole et le cytoplasme restent incolores.

Conclusion :

L'ADN est spécifiquement localisé dans le noyau.

b) La nature biochimique et la structure de la molécule d'ADN. L'ADN est constitué :

- de 4 bases azotées complémentaires (adénine, thymine, cytosine, guanine ; l'adénine complémentaire à la thymine ; la cytosine à la guanine et vice versa).
- d'acide phosphorique : H_3PO_4
- du désoxyribose $C_5H_{10}O_4$

La molécule d'ADN a une structure en double hélice dont les bases sont complémentaires deux à deux.

c) Les éléments B : sont des centrales énergétiques de la cellule. Ils dégradent la matière organique pour libérer de l'énergie sous la forme d'ATP (métabolisme cellulaire).

Exercice N° 2

A. 1. Cellule de type A' : possède le cytoplasme de la cellule A et le noyau de la cellule B.

Cellule de type B' : possède le cytoplasme de la cellule B et le noyau de la cellule A.

2. On peut conclure que c'est le noyau qui détermine le type de pseudopodes.

3. Non, car si c'était le cytoplasme les cellules de type A' doivent avoir des pseudopodes long et mince. Il en sera de même pour les cellules de type B' qui doivent posséder des pseudopodes courts et épais.

4. a) Justifions que le programme génétique est conservé au cours des divisions cellulaires.

S'appuyez sur la mitose division au cours de laquelle une cellule mère donne naissance à 2 cellules filles identiques entre elles et identique à la cellule qui leur a donné naissance.

- Si on prend une cellule à $2n = 4$ chromosome par exemple, on obtient 2 cellules filles à 4 chromosomes chacune.

b) L'organite qui permet cette conservation est le noyau.

5. a) Nom : mitose.

Nombre de phénomène : 6 divisions soit $2^6 = 64$.

b) Clone.

c) Clone : ensemble d'individus génétiquement identiques entre eux et identiques à la cellule qui leur a donné naissance.

B. 1. Pneumocoques sensibles à la streptomycine.

2. Les pneumocoques obtenus appartiennent à la souche « tri ».

3. Il y a eu une transformation bactérienne.

4. Le lysat de « tri » mélangé à « str », a transformé cette dernière en « str ».

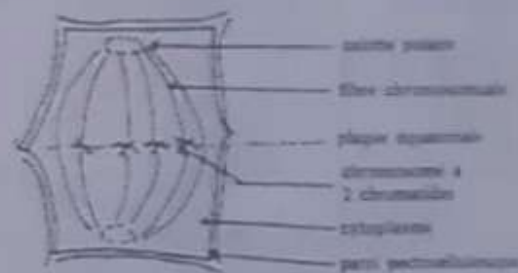
Exercice N° 3

A. Il s'agit d'une cellule végétale.

Raisons : forme polygonale, présence de phragmoplaste bien visible au niveau de la cellule fig 1 ; présence de calotte polaire observable a niveau cellule fig 5.

B. Il s'agit ici de faire les schémas de la mitose pour $2n = 4$ chromosomes cas de cellule végétale. On accompagnera chaque schéma par une légende complète.

Exemple



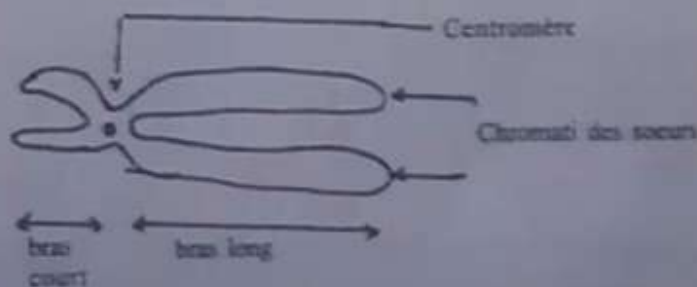
Titre : cellule végétale en métaphase de mitose $2n = 4$

C. Classement des schémas du doc 2 dans l'ordre chronologique : 3-7-6-5-8-2-9-1-4

D. 1. Le doc 3 a été réalisé au cours de la métaphase. C'est à ce stade que les chromosomes sont hypercondensés, visibles et on peut les dénombrer.

2. Formule chromosomique $2n=24$.

3. Dessin d'un de ces chromosomes.



Titre : Chromosome métaphasique

Les enseignements tirés à partir de ce tableau se résument à

$\frac{A+G}{T+C}$ est toujours peu différent de 1 quelque soit l'être vivant.

$\frac{A+T}{G+C}$ est variable d'une espèce à l'autre.

2. Explication des différences dans les variations de deux rapports.

$\frac{A+G}{T+C}$ et $\frac{A+T}{G+C}$ dans la molécule d'ADN, l'adénine d'un brin est toujours appariée à une

thymine de l'autre brin : nombre d'adénine (A) = nombre de thymine (T) ; nombre de guanine (G) = nombre de cytosine (C).

$$\frac{A}{T} = 1 \text{ et } \frac{G}{C} = 1 \quad \text{donc} \quad \frac{A+G}{T+C} = 1$$

Mais $(A+T)$ est différent de $(G+C)$ dans la majeure partie des cas.

La séquence d'une molécule d'ADN peut être telle que $A (=T) = G (=C)$, mais cela sera un cas particulier à la molécule et non un résultat général pour toutes les molécules d'ADN.

$$\text{Donc } \frac{A+T}{G+C} = \frac{2A}{2G} = \frac{A}{G} \neq 1$$

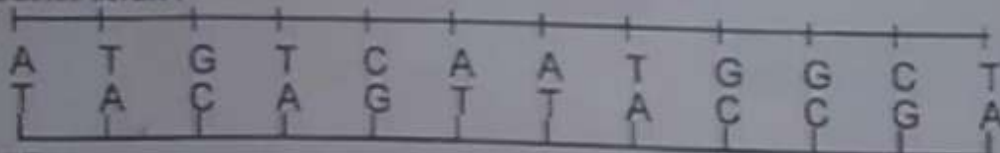
3. Construction des modèles théoriques possibles d'un fragment d'ADN avec 24 bases azotées et dont le rapport.

$$\begin{aligned} \frac{A+T}{G+C} = 1,4 & \longrightarrow \frac{2A}{2G} = 1,4 \quad T = 1,4 \quad (1) \\ A + T + C + G = 24 & \longrightarrow 2T + 2G = 24 \longrightarrow T + G = 12 \\ \boxed{T = 12 - G} & \quad (2) \end{aligned}$$

$$(1) = (2) \text{ alors } 12 - G = 1,4 \longrightarrow \boxed{G = 5}$$

$$T + G = 12 \longrightarrow \boxed{T = 7}$$

Un des modèles serait :



Exercice N° 4

1. Cet exercice fait appel aux connaissances sur la structure de l'ADN.

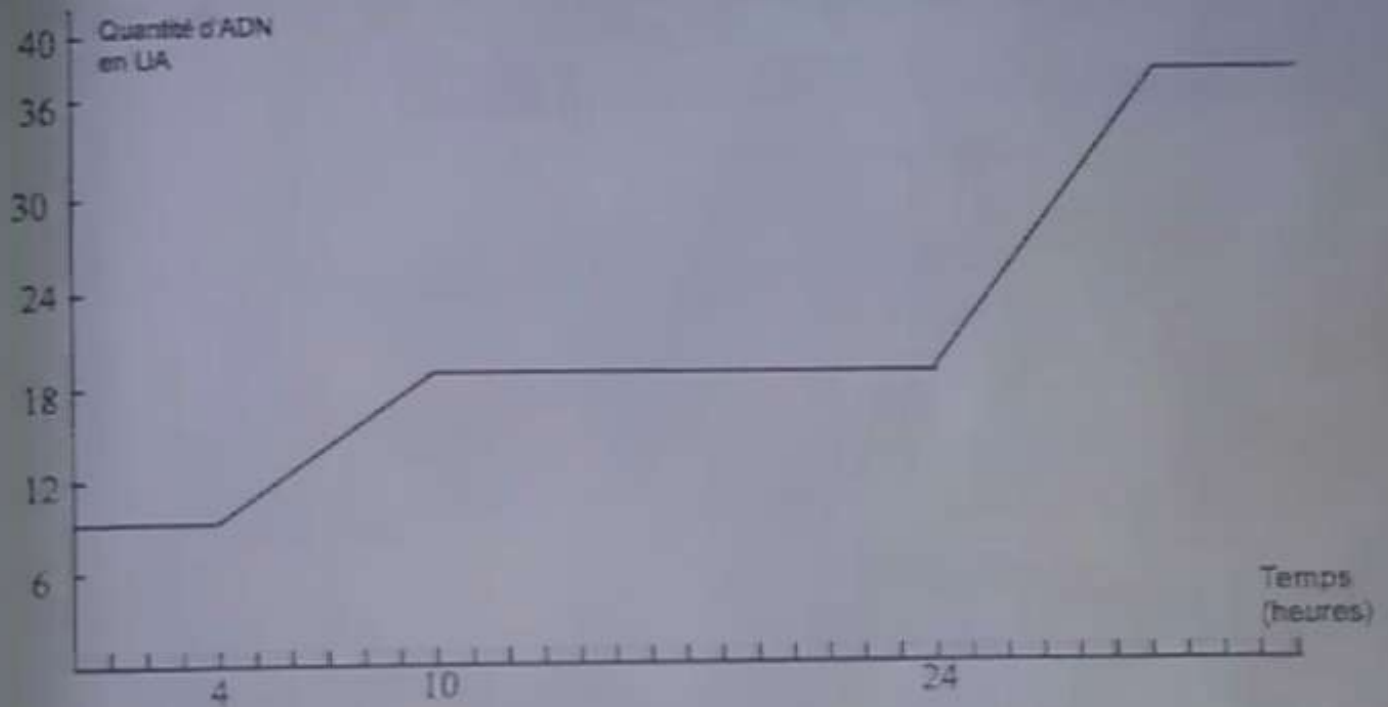
Les éléments C : stockage, maturation, transit des protéines.

II. Répartition des acides nucléiques dans la cellule.

Lames	Chromatine	Nucléole	Cytoplasme
Séries			
1	Absence d'ADN	Présence d'ADN	Présence d'ADN
2	Présence d'ADN	Absence d'ADN	Absence d'ADN
3	Présence d'ADN	Présence d'ADN	Présence d'ADN

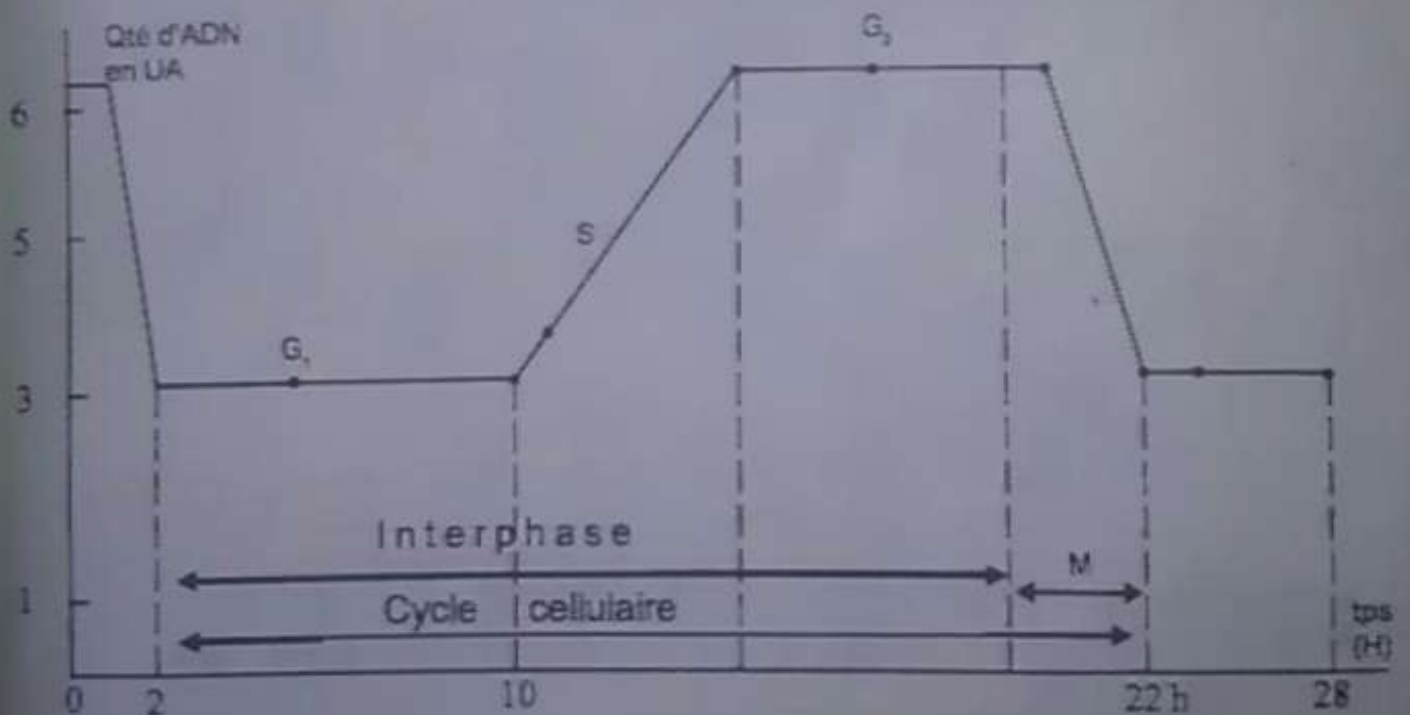
Exercice N° 5

1. Le noyau ne montre aucune radioactivité dans les cas des cellules spécialisées par ce qu'elles n'effectuent pas de mitose. Le noyau de la cellule œuf devient radioactif par ce que l'œuf résulte de l'accrolement de 2 cellules il acquiert une aptitude à se diviser.
2. a) Tracé de la courbe de l'évolution de la quantité d'ADN en fonction du temps. Il est nécessaire de choisir une échelle pour cette représentation.



Exercice N° 6

1. Tracé du graphique évolution de la quantité d'ADN en fonction du temps.



Sciences de la Vie et de la Terre

2. Différentes phases voir tracé.

Explication : G : quantité d'ADN est à 3,3 UA. C'est-à-dire nucléofilament.

S : quantité d'ADN passe de 3,3 à 6,6 UA phase de duplication de la quantité d'ADN.

G : quantité d'ADN maintenue constante à 6,6 UA.

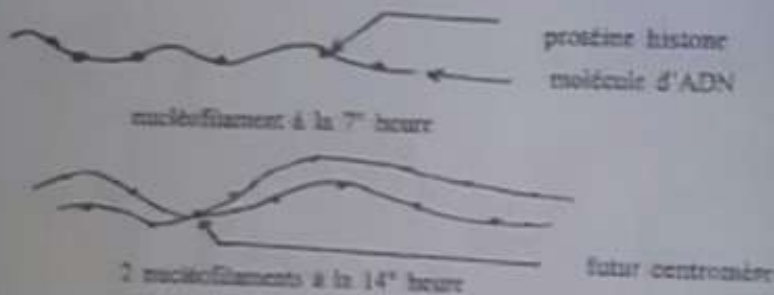
M : mitose au cours de laquelle la quantité d'ADN passe de 6,6 à 3,3 UA.

Durée de cycle cellulaire : de 2 heures à 22 heures soit 20 heures.

Dcc : 18h + 1h = 19h.

3. a) 7^{ème} heure

b) 14^{ème} heure



c. 20^{ème} heure



voir exercice 3 question N° 3

Exercice N° 7

1. Molécule X : molécule d'ADN

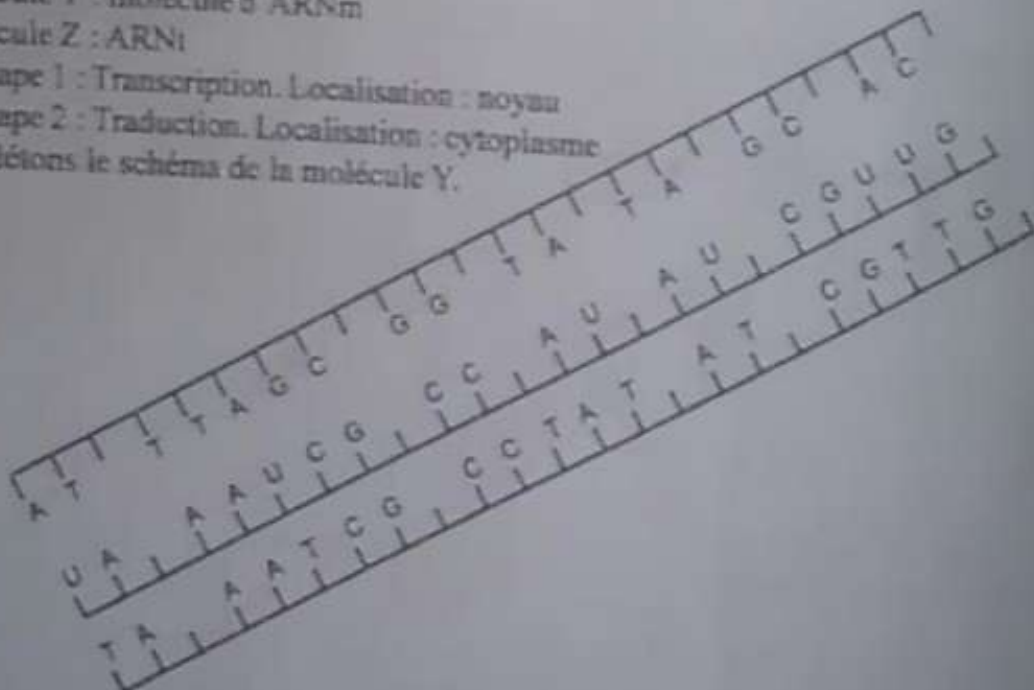
Molécule Y : molécule d'ARNm

Molécule Z : ARNt

Etape 1 : Transcription. Localisation : noyau

Etape 2 : Traduction. Localisation : cytoplasme

2. Complétons le schéma de la molécule Y.



3. Acide aminé - Anticodon - Séquence peptidique - Ribosome.

4. Molécule qui doit se placer.



Exercice N° 8

1. TAC - GAC - CAC - CTC - TCC - ACG - GAC -

a) Molécule polypeptidique.

- Recherche l'ARNm par complémentarité de base.

ARNm AUG CUG GUG GAG AGG UGC CUG

- Recherche du polypeptide par utilisation du tableau de code génétique

Met. Leu. Val. Ac glut. Arg. Cyst. Leu.

ADN ARNm

A U

T A

C G

G C

b) Conséquence de la substitution de G position F par l'Adénine.

TAC AAC CAC CTC TCC ACG GAC

ARNm AUG UUG GUG GAG AGG UGC CUG

Séquence poly Met - leu - Val - Ac glu - Arg - cyst - leu

On retrouve le même polypeptidique, mutation ponctuelle silencieuse. Particularité c'est que le code génétique est redondant.

c) Suppression du nucléotide à cytosine position 21.

ARNm AUG CUG GUG GAG UGC CU

Polypeptide. Met - leu - Val - Ac glu - Arg - cyst.

Réduction du nombre d'acides aminés on passe d'un enchainement de 7AA à un enchainement de 6AA. Mutation ponctuelle, dite faux sens.

2. Polypeptide ... Lys - Try - Glu - Ileu - Val - Lys ...

Devient ... Lys - Val - Asp - Cyst - Lys...

a) Avant mutation.

ARNm	AAA	UGG	GAA	AUU	GUU	AAA
	AAG		GAG	AUC	GUC	AAG
			AUA	GUG		
				GUA		

Après mutation.

ARNm	AAA	GUU	AUU	UGU	AAA
	AAG	GUC	AAC	UGC	AAG
		GUA			
		GUG			

ARNm	AAA	UGG	GAA	AUU	GUU	AAA
ARNm'	AAA	GUG	GGA	AAU	UGU	AAA

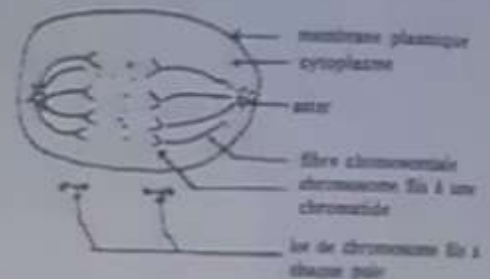
ADN brin transcrit non muté TTT ACC CTT TAA CAA TTT

ADN brin transcrit muté TTT CCC CCT TTA ACA TTT

b) C'est que les 2 protéines obtenues ne sont pas identiques.

Exercice N° 9

1. Il a voulu représenter l'Anaphase.
2. Les chromosomes doivent être à une seule chromatide ; il n'a pas aussi représenté les fibres chromosomiales rétrécies, montrer l'ascension polaire. Il doit légender également.
3. Schéma corrigé.



Titre : Cellule animale anaphase $2n = 4$

Exercice N° 10

1. Spermatozoïde quantité ADN moyenne.

Expérience 1 : $0,1830 \cdot 10^{-10}$ g/cellule soit $18,3 \cdot 10^{-10}$ g/cellule.

Expérience 2 : $0,1666 \cdot 10^{-10}$ g/cellule soit $16,66 \cdot 10^{-10}$ g/cellule.

Quantité ADN moyenne : $\frac{(18,3 + 16,66) \cdot 10^{-10}}{2}$ g.

Soit $17,48 \cdot 10^{-10}$ g/cellule @ 17Pg.

Foie : Expérience 1 : $37,20 \cdot 10^{-10}$ g/cellule

Expérience 2 : $31,06 \cdot 10^{-10}$ g/cellule

Soit une moyenne de $\frac{(37,2 + 31,06) \cdot 10^{-10}}{2}$ g

Soit $34,13 \cdot 10^{-10}$ g/cellule. @ 34 Pg.

Cellule du foie cellule somatique qui subit simplement de mitoses.

Leur quantité d'ADN est double des cellules sexuelles.

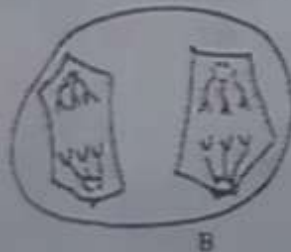
Exercice N° 11

A. 1. a. Phénomène observé : méiose. Justification. A partir d'une cellule on obtient 4 stade A ; stade F.

b) Titre à chaque schéma.

A	Metaphase	I	B	Anaphase	II
C	Metaphase	I	D	Début Telophase	II
E	Anaphase	I	F	Telophase II fin	G
Classement					G Metaphase II

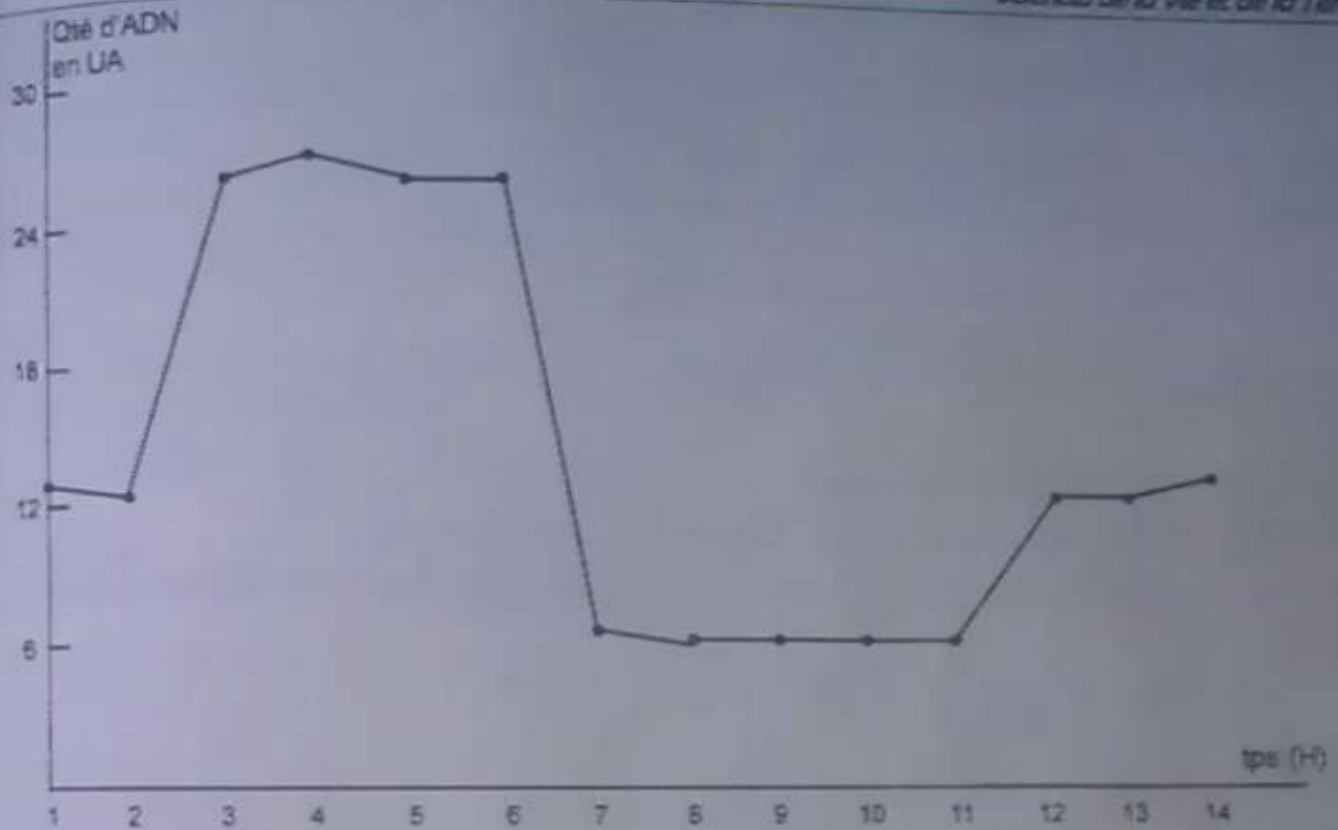
A - C - E - G - B - D - F



B. 1. Tracé de la courbe de la teneur d'A fonction du temps.

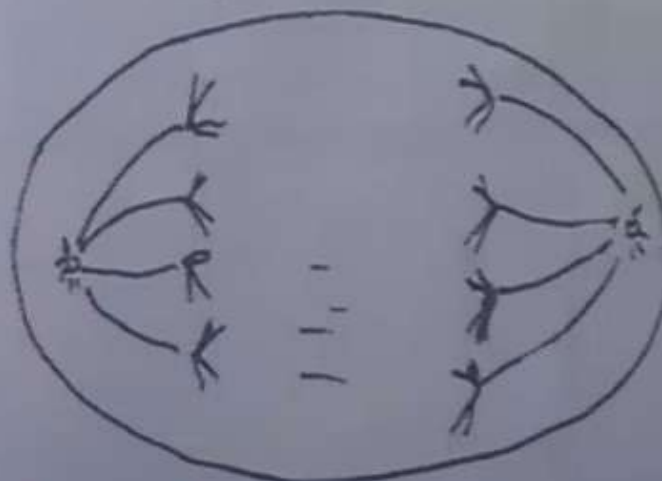
Echelle 1cm _____ 1h

2cm _____ 6 U.A



Exercice N° 12

- A. 1. Légende : 1. Membrane plasmique 2. Cytoplasme 3. Chiasma 4. Tétrade.
 2. Il s'agit de la prophase I chromosomes appariés, tétrades. Absence membrane nucléaire.
 3. Formule chromosomique $2n = 8$ chromosomes.
 4. Schéma faisant suite au doc 7.



ANAPHASE I $2n = 4$

B. Tracé la courbe d'évolution de la quantité d'ADN en fonction du temps—tenir compte de l'échelle.

Exercice N° 13



2. Phénomènes biologiques importants

- Fécondation : union des cellules haploïdes pour rétablir la diploïdie.
- Méiose : réduction de nombre de chromosomes qui conduit à l'obtention des cellules haploïdes.

Exercice N° 14

Milieu (A) Lac⁺ Gal⁺ Mal⁺ Str^r

Milieu (B) T⁺ L⁺ Gal⁺ Str^r

Exercice N° 15

1. Clonage
2. - Contient des petites molécules circulaires d'ADN.
- Transmis d'une cellule à une autre en traversant les parois bactériennes.
- Capacité rapide de multiplication (plus vite qu'une bactérie).

Exercice N° 16

1. Si un seul gène était mis en jeu, le croisement entre individus de la F₁ et les souris au pelage blanc serait un test cross. On devait avoir 50% des souris noires et 50% de souris blanches. Ce n'est donc pas le cas, hypothèse rejetée. Il s'agit donc d'un dihybridisme.

2. Lignée pure : homozygotes pour les 2 gènes donc double homozygote.

Allèle dominant	noir	D ⁺
Allèle récessif	brun	D ⁻
Souris noire	$\frac{C^+}{C^+}$	$\frac{D^+}{D^+}$
Souris blanche	$\frac{C^-}{C^-}$	$\frac{D^-}{D^-}$
Hybrides	$\frac{C^+}{C^-}$	$\frac{D^+}{D^-}$

Du résultat de test-cross on déduit que les hybrides 25% $\frac{C^+}{C^-}$ $\frac{D^+}{D^-}$; 25% $\frac{C^+}{C^-}$ $\frac{D^-}{D^-}$ et 50% $\frac{C^-}{C^-}$ $\frac{D^+}{D^-}$ et $\frac{C^-}{C^-}$ $\frac{D^-}{D^-}$

Exercice N° 17

1. Un seul caractère mis en jeu, la taille de la queue chez le chien. Ce caractère est gouverné par un seul couple d'allèle (allèle long, allèle sans queue).

Le couple a donné une descendance hétérogène ce qui veut dire que un des parents est hybride. En plus on constate que la queue courte est intermédiaire entre queue longue et sans queue. Les allèles queue longues et sans queue codominants.

- si le gène était autosomal on doit s'attendre à 2 phénotypes différents, or on a 3 hypothèses rejetées.

- si le gène est porté par X et que la femelle est hétérozygote on aura effectivement 3 phénotypes différente hypothèse acceptée.

Chienn	$\frac{X^L}{X^S}$	chien	$\frac{X^L}{Y}$
Descendance	$\frac{X^L}{X^L}$ [L] ; $\frac{X^L}{X^S}$ [LS] ; $\frac{X^S}{X^L}$ [LS] ; $\frac{X^S}{X^S}$ [S]		

Soit 50% [L] ; 25 % [LS] ; 25 % [L]

$$[S] = \frac{3}{11} \times 100 = 27,27 \% - 25 \%$$

$$[LS] = \frac{6}{11} \times 100 = 54,54 \% - 50 \%$$

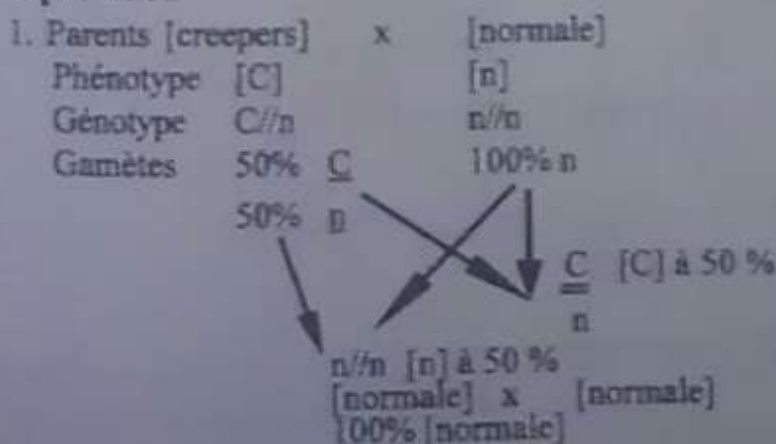
$$[S] = \frac{2}{11} \times 100 = 18,18 \% - 25 \%$$

Exercice N° 18

1. [creeper] x [normal] 50% [normale]
50% [creepers]
2. [creeper] x [creepers]
1 [normale]
2 [creepers]

Ce 2nd montre que Creepers (C) domine normale (n).

Interprétation



2. Croisement.

Parents	[creeper] x [creeper]
Phénotype	[C] [C]
Génotype	C/n C/n
Gamètes	50%C 50%C
	50%n 50%n

Descendance

	$\frac{1}{2} C$	$\frac{1}{2} n$
$\frac{1}{2} C$	C/C Morts nés	$\frac{1}{3} C/n$ [C]
$\frac{1}{2} n$	C/n [C] $\frac{1}{3}$	n/n $\frac{1}{3} [n]$

$\frac{2}{3} [C]$ et $\frac{1}{3} [n]$. Conforme aux résultats expérimentaux

Exercice N° 19

1^{er} croisement [rouge] x [rouge] 100% [rouge]

2^{ème} croisement [rouge] x [jaune] 100% [rouge]

3^{ème} croisement [rouge] x [rouge] 120 [rouges] et 40 [jaune] de 2^{ème} et le 5^{ème} croisement nous montre que :

a) Rouge (R) domine jaune (j).

b) Génotypes des parents et de la F₁ dans chaque croisement.

1 ^{er} croisement	Parents rouge	$\frac{R}{R}$; F ₁ $\frac{R}{R}$
2 ^{ème} croisement	Parents rouge	$\frac{R}{R}$ [rouge] ; $\frac{j}{j}$ [jaune] ; F ₁ $\frac{R}{j}$
3 ^{ème} croisement	Parents Rouge	$\frac{R}{j}$; jaune $\frac{j}{j}$; F ₁ rouge $\frac{R}{j}$; jaune $\frac{j}{j}$
4 ^{ème} croisement	Parents jaune $\frac{j}{j}$; F ₁ jaune $\frac{j}{j}$	
5 ^{ème} croisement	Parents rouge	$\frac{R}{j}$; F ₁ rouge $\frac{R}{j}$; jaune $\frac{j}{j}$

Exercice N° 20

1. L'étude porte sur un seul gène gouverné par un seul couple d'allèle (allèle long, allèle sans queue).
 1^{er} $X^L F_1$ hétérogène constituée de 2 phénotypes différents.

On constate que les chiens portent le caractère de leur mère et les chiens présentent un caractère intermédiaire de 2^{ème} croisement est réciproque du premier avec une F_1 également hétérogène. Le gène étudié est porté par X et les 2 allèles sont codominants.

		Parents	Descendant F_1	
1 ^{er} croisement génotypes	chienne	$\underline{X^L}$ $\underline{X^S}$	chienne	$\underline{X^L}$ $\underline{X^S}$
	chien	$\underline{X^L}$ $\underline{Y}$	chien	$\underline{X^S}$ $\underline{Y}$

		Parents	Descendant F_1	
2 ^{ème} croisement génotypes	chienne	$\underline{X^L}$ $\underline{X^L}$	chienne	$\underline{X^L}$ $\underline{X^S}$
	chien	$\underline{X^S}$ $\underline{Y}$	chien	$\underline{X^S}$ $\underline{Y}$

2.	chien	[q. longue] x chienne [q. courte]	
	Phénotype	[L]	[L S]
	Génotype	$\underline{X^L}$ $\underline{Y}$	$\underline{X^L}$ $\underline{X^S}$
	Gamètes	$\frac{1}{2} \underline{X^L}$ $\frac{1}{2} \underline{Y}$	$\frac{1}{2} \underline{X^L}$ $\frac{1}{2} \underline{X^S}$

$\frac{\sigma}{\text{♀}}$	$\frac{1}{2} \underline{X^L}$	$\frac{1}{2} \underline{Y}$
$\frac{1}{2} \underline{X^L}$	$\underline{X^L}$ $\underline{X^L}$ [L] $\frac{\sigma}{\text{♀}}$ 1/4	$\underline{X^L}$ $\underline{Y}$ [L] $\frac{\sigma}{\text{♀}}$ 1/4
$\frac{1}{2} \underline{X^S}$	$\underline{X^L}$ $\underline{X^S}$ [LS] $\frac{\sigma}{\text{♀}}$ 1/4	$\underline{X^S}$ $\underline{Y}$ [S] $\frac{\sigma}{\text{♀}}$ 1/4

4. Non, car le chien est hétérogamétique et qu'il faut l'on dispose de X^L et X^S pour être à queue courte.

Exercice N° 21

1. Analyse.

Transmission d'un seul caractère la couleur du corps ; Monohybridisme.

1^{er} cas : F₁ homogène, 1^{ère} loi de Mendel vérifiée les parents de lignée pure F₁ corps gris, gris domine noir : Allèle gris noté G ; Allèle noir noté n.

2^{ème} cas : F₁ hétérogène, parents hybrides.

F composé de : 50% [G] et 50% [n] :

Test cross autosomal.

Monohybridisme autosomal avec dominance.

2. Interprétation des résultats.

1^{er} cas :

Parents :	drosophile à corps gris	x	drosophile à corps noir
Phénotype	[G]		[n]
Génotype	G/G		n/n
Gamete	100% G		100% n
F	100% G/G		[G]
Hypothèse vérifiée			

2^{ème} cas :

Parents :	drosophile à corps gris	x	drosophile à corps noir
Phénotype	[G]		[n]
Génotype	G/G		n/n
Gamete	½ G ½ n		100% n

Echiquier du croisement

P (P	½ G	½ n
100% n	G/G	n/n
½ [G] ½ [n] hypothèse vérifiée		

1. a. Dihybridisme.

Les deux drosophiles étant de race pure les hybrides de la F₁ uniforme, 1^{ère} loi de Mendel vérifiée.

L'allèle sauvage domine l'allèle vestigiale

L'allèle corps gris domine l'allèle corps ébène

Symbole : aile sauvage V

Aile vestigiale Vg

Il y aura deux possibilités de génotypes : gènes indépendants ou gènes liés

gènes indépendants on aura alors : drosophile sauvage : V/V// G/G

drosophile mutée : vg/vg n/n

F V/vg G/G

Gènes liés : les allèles V et G, vg et n sont portés par une paire de chromosome chacun.

a) Calcul de proportion

$$[VG] = (248/1001) \times 100 \pm 25\%$$

$$[Vn] = (252/1001) \times 100 \pm 25\%$$

$$[vgG] = (250/1001) \times 100 \pm 25\%$$

$$[vgn] = (251/1001) \times 100 \pm 25\%$$

Test cross d'un dihybridisme autosomal.

Drosophile type sauvage F1: v//vg G//G

Drosophile vestigiales: vg//vg n//n.

Corps ébène.

Faire l'échiquier du croisement

1. a) Premier expérience

Monohybridisme avec dominance le soies lisses noté S⁺ sur soies fourchues noté S.

b) Deuxième expérience: est la réciproque de la première.

F₁ hétérogène différente de la première.

F₁ malgré que les parents de lignée pure.

Les mâles ont le caractère de leur mère à soies fourchues.

Monohybridisme gonosomal.

c) Indication de ~~g~~énotype.

Première expérience

Femelle soies lisses X⁺ // X⁺

Mâle soies fourchues XS//Y

$$F_1 = \frac{X S^+}{XS} ; \frac{XS^+}{Y}$$

Expérience

$$\text{Mâle soies lisse : } \frac{X S^+}{Y}$$

$$\text{Femelle soies fourchues : } F_1 = \frac{X S^+}{XS} ; \frac{XS}{Y}$$

2. Dihybridisme.

Dominance des allèles lisses, gris respectivement sur les allèles fourchues jaunes.

Le croisement F₁ x F₁ donne: 5 types d'individus repartis en 4 phénotypes.

Proportions respectives des phénotypes [LG], [Lj], [fj], [fG] sont: 69,69%; 73%; 20,76%; 4,8%.

Ces proportions sont différentes de 9; 3; 3; 1: Ce sont des gènes liés.

La présence de 2 phénotypes parentaux [LG] et [fj] supérieur aux 2 phénotypes recombinés: il y a eu crossing over.

F₂ avec 4 phénotypes repartis en 1 femelle et 4 mâles: Dihybridisme avec dominance lié au chromosome sexuel x.

$$\text{Génotypes des parents : lisses gris } \frac{XLG}{XLG}$$

$$\text{Fourchues jaunes : } \frac{X fj}{Y}$$

La présence de 2 phénotypes parentaux [LG] et [FJ] supérieur aux 2 phénotypes recombinés : il y a eu crossing over.

F2 avec 4 phénotypes repartis en 1 femelle et 4 mâles : Dihybridisme avec dominance lié au chromosome sexuel X.

Génotypes des parents : lisses gris $\frac{XLG}{XLG}$
Fourchues jaunes : $\frac{Xfj}{Y}$

F₁ = $\frac{XLG}{Xfj}$ $\frac{XLG}{Y}$

Echiquier à faire.

Gamète 40% XL _____ G
9,8% XL _____ j ; ½ Xf _____ j
40% Xf _____ j ; ½ Y _____ f
9,5% Xf _____ G

Echiquier à faire.

Exercice N° 22

1. Génotypes des parents et des descendants.

Analyse : transmission de deux caractères : couleur du corps et aspect de l'œil chez la drosophile.

F₁ hétérogène composé de 4 phénotypes différents.

On peut admettre qu'un des parents croisés est hétérozygote pour un des caractères étudiés.

Recherche de l'allèle dominant, récessif ou codominant : couleur du corps.

$$[\text{Gris}] : \frac{287+30}{797} \times 100 = 73,77\% \quad 75\%$$

$$[\text{ébène}] : \frac{113+96}{797} \times 100 = 26,22\% \quad 25\%$$

Les proportions ¾ ; ¼ sont celle d'un monohybridisme autosomal cas de croisement entre les hybrides de la 1^{ère} générations. D'où on peut conclure que les drosophiles croisées sont hétérozygotes pour la couleur du corps.

Donc l'allèle gris (G) domine l'allèle ébène (e).

Aspect de l'œil.

F₁ présente 2 phénotypes différents, où les mâles portent d'aspect des yeux de leur mère et les femelles présente un aspect qui n'est ni celui du père ni celui de la mère, donc c'est un aspect intermédiaire. D'où Normal et bar codominant.

1. Couleur du corps parents $\text{♀} \frac{G}{e} \quad \text{♂} \frac{G}{e}$ Descendants $\frac{G}{G} ; \frac{G}{e} \text{ et } \frac{e}{e}$

2. Aspect oeil parents $\text{♀} \frac{X^N}{X^N} \quad \text{♂} \frac{X^B}{Y}$ $\frac{X^B}{X^N}$ $\frac{X^N}{Y}$

Normal en sauvage = N Bar = B

3. Parents Descendants

Génotypes $\text{♀} \frac{X^N}{X^N} \frac{G}{e} \quad \text{♂} \frac{X^B}{Y} \frac{G}{e} ; \text{♀} \frac{X^N}{X^B} \frac{G}{G} ; \text{♀} \frac{X^N}{X^B} \frac{G}{e}$

$\text{♂} \frac{X^B}{Y} \frac{G}{e} \quad \text{♂} \frac{X^N}{Y} \frac{G}{e} ; \text{♂} \frac{X^B}{Y} \frac{G}{G} ; \text{♂} \frac{X^B}{Y} \frac{G}{e}$

Verification

Parents [Normal, Gris] x [Bar, Gris]

Phénotypes [N, G] [B, G]

Génotypes $\frac{X^N}{X^N} \frac{G}{e} \quad \frac{X^B}{Y} \frac{G}{e}$

Gamètes $\frac{1}{2} \underline{X^N G} \quad \frac{1}{4} \underline{X^B G} ; \frac{1}{4} \underline{X^B e}$
 $\frac{1}{2} \underline{X^N e} \quad \frac{1}{4} \underline{Y G} ; \frac{1}{4} \underline{Y e}$

Descendance F₁

$\text{♀} \backslash \text{♂}$	$\frac{1}{4} \underline{X^B G}$	$\frac{1}{4} \underline{X^B e}$	$\frac{1}{4} \underline{Y G}$	$\frac{1}{4} \underline{Y e}$
$\frac{1}{2} \underline{X^N G}$	$\frac{X^N}{X^N} \frac{G}{G}$ 1/8	$\frac{X^N}{X^B} \frac{G}{e}$ 1/8	$\frac{X^N}{Y} \frac{G}{G}$ 1/8	$\frac{X^N}{Y} \frac{G}{e}$ 1/8
$\frac{1}{2} \underline{X^N e}$	$\frac{X^N}{X^B} \frac{G}{e}$ 1/8	$\frac{X^N}{X^B} \frac{e}{e}$ 1/8	$\frac{X^N}{Y} \frac{G}{e}$ 1/8	$\frac{X^N}{Y} \frac{e}{e}$ 1/8

Aspect œil $\frac{4}{8} = \frac{1}{2} [\text{NB}] \text{♀}$
 $\frac{4}{8} = \frac{1}{2} [\text{N}] \text{♂}$

Couleur du corps $\frac{6}{8} = \frac{3}{4} [\text{G}] \text{♀ et ♂}$
 $\frac{2}{8} = \frac{1}{4} [\text{e}] \text{♂ et ♀}$

Exercice N° 23

Couple 1 [noir, poil ras] x [orange, poil long]

Couple 2 [orange, poil long] x [noir, poil ras]

Couple 1	42	19	[ras, orange]
		23	[ras, bicolore]
Couple 2	38	20	[ras, noir]
		18	[ras, bicolore]

1. Analyse.

Transmission de 2 caractères : taille de poil et couleur du Pélage chez le chat dihybridisme.

Taille du poil : dans les 2 croisement qui sont réciproques on constate que les F_1 sont homogènes. D'où le caractère couleur du Pélage est porté par un autosome. En plus le poil ras (R) domine le poil long (l).

Couleur du pelage : les 2 croisement réalisés étant réciproque ne donnent pas une même descendance.

Dans le 1^{er}, les mâles portent la couleur du pelage de leur mère et les femelles présentent sont bicolores.

Dans le 2^{ème} les mâles portent la couleur du pelage de leur mère et les femelles sont bicolores.

Le gène couleur du pelage est porté par X en les allèles noir (N) et orange (O) codominant.

Interprétation

1^{er} croisement

Parent	♂ [Noir, ras]	x	♀ [Orange, long]
Phénotypes	[N, R]	x	[O, l]
Génotypes	$\frac{X^N}{Y}$ $\frac{R}{R}$;		$\frac{X^O}{X^O}$ $\frac{l}{l}$
Gamètes	$\frac{1}{2}$ $\frac{X^N}{Y}$ $\frac{R}{R}$		100 % $\frac{X^O}{X^O}$ $\frac{l}{l}$
	$\frac{1}{2}$ $\frac{Y}{Y}$ $\frac{R}{R}$		
	50 % $\frac{X^O}{Y}$ $\frac{X}{l}$ $\frac{R}{l}$ [O, R]		50 % $\frac{X^N}{X^O}$ $\frac{R}{l}$ [NO, R]

Calcul de pourcentage

$$\frac{\text{♂ [O, R]} :}{42} = \frac{19}{42} \times 100 \sim 50\%$$

$$\frac{\text{♀ [NO, R]} :}{42} = \frac{23}{42} \times 100 \sim 50\%$$

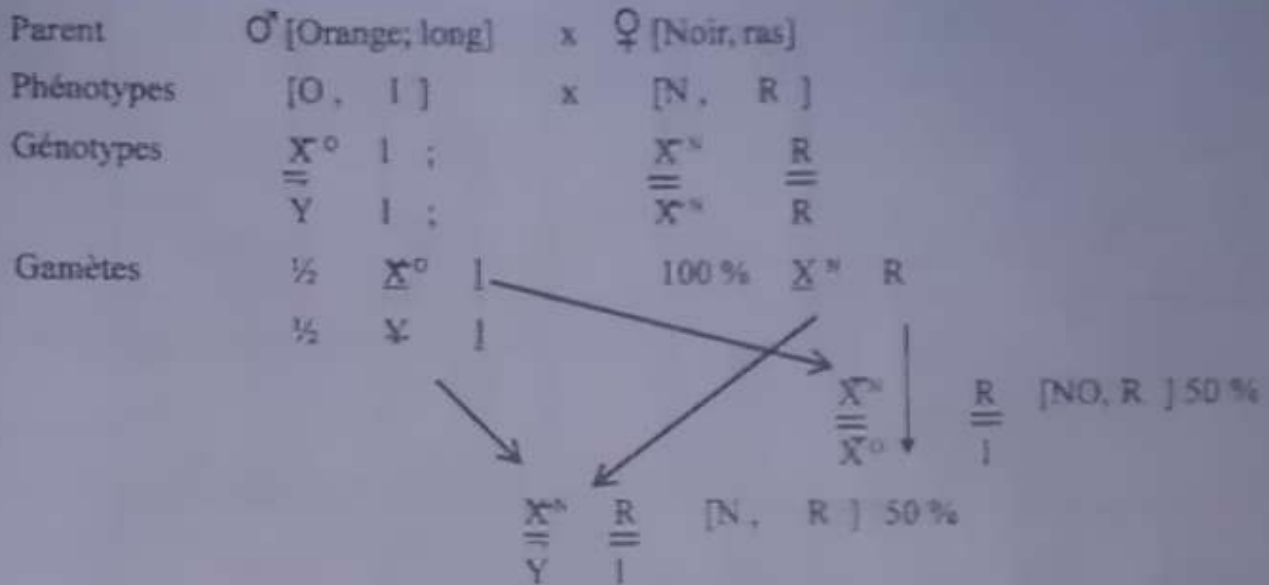
Résultats expérimentaux

 $\sigma^{\text{m}} [O, R] : 50\%$
 $\text{Q} [NO, R] : 50\%$

Il y a donc conformité des 2 résultats.

Résultats théorique

 $[O, R] : = 50\%$
 $[NO, R] : = 50\%$

 2^{ème} croisement.


Résultats pratique.

$$\sigma^{\text{m}} [N, R] : \frac{20}{38} \times 100 = 50\% ; \quad \text{Q} [NO, R] : \frac{18}{38} \times 100 = 50\%$$

Conformité des résultats théoriques à ceux expérimentaux.

2.	$\sigma^{\text{m}} F_{1,1}$	$\text{Q} F_{2,2}$
Phénotypes	$[O, R]$	$[NO, R]$
Génotypes	$\frac{X^O}{Y} \quad \frac{R}{l}$	$\frac{X^N}{X^O} \quad R$
Gamètes	$\frac{1}{4} \quad \frac{X^O}{Y} \quad R ; \frac{1}{4}$	$\frac{X^O}{Y} \quad l \quad \frac{1}{4} \quad \frac{X^N}{X^N} \quad R ; \frac{1}{4}$
	$\frac{1}{4} \quad \frac{X^O}{Y} \quad R ; \frac{1}{4}$	$\frac{X^O}{Y} \quad l \quad \frac{1}{4} \quad \frac{X^O}{Y} \quad R ; \frac{1}{4}$

 Descendance F_2 ——— échiquiers

$\frac{\sigma F_1}{\phi F_2}$	$\frac{1}{4} X^O R$	$\frac{1}{4} X^O I$	$\frac{1}{4} Y R$	$\frac{1}{4} Y I$
$\frac{1}{4} X^N R$	$\begin{array}{c} \underline{\underline{X^O}} R \\ X^O R \\ [NO, R] \end{array}$	$\begin{array}{c} \underline{\underline{X^N}} R \\ X^O I \\ [NO, R] \end{array}$	$\begin{array}{c} \underline{\underline{X^N}} R \\ Y R \\ [N, R] \end{array}$	$\begin{array}{c} \underline{\underline{X^N}} R \\ Y I \\ [N, R] \end{array}$
$\frac{1}{4} X^N I$	$\begin{array}{c} \underline{\underline{X^N}} R \\ X^O I \\ [NO, R] \end{array}$	$\begin{array}{c} \underline{\underline{X^N}} I \\ X^O I \\ [NO, I] \end{array}$	$\begin{array}{c} \underline{\underline{X^N}} R \\ Y I \\ [N, R] \end{array}$	$\begin{array}{c} \underline{\underline{X^N}} I \\ Y I \\ [N, I] \end{array}$
$\frac{1}{4} X^O R$	$\begin{array}{c} \underline{\underline{X^O}} R \\ X^O R \\ [O, R] \end{array}$	$\begin{array}{c} \underline{\underline{X^O}} R \\ X^O I \\ [O, R] \end{array}$	$\begin{array}{c} \underline{\underline{X^O}} R \\ Y R \\ [O, R] \end{array}$	$\begin{array}{c} \underline{\underline{X^O}} R \\ Y I \\ [O, R] \end{array}$
$\frac{1}{4} X^O I$	$\begin{array}{c} \underline{\underline{X^O}} R \\ X^O I \\ [O, R] \end{array}$	$\begin{array}{c} \underline{\underline{X^O}} I \\ X^O I \\ [NO, R] \end{array}$	$\begin{array}{c} \underline{\underline{X^O}} R \\ Y I \\ [N, R] \end{array}$	$\begin{array}{c} \underline{\underline{X^O}} I \\ Y I \\ [O, I] \end{array}$

Phénotype recherchés [NO, I] : 1/16 ; pas de mâle bicolores.

σF_2	ϕF_1
[N, R]	[NO, R]
$\begin{array}{c} \underline{\underline{X^N}} R \\ Y I \end{array}$	$\begin{array}{c} \underline{\underline{X^N}} R \\ X^O I \end{array}$

$$\begin{array}{l} \frac{1}{4} X^N R ; \frac{1}{4} X^N R \\ \frac{1}{4} Y R ; \frac{1}{4} Y R \end{array} \quad \begin{array}{l} \frac{1}{4} X^N R ; \frac{1}{4} X^N I \\ \frac{1}{4} X^O R ; \frac{1}{4} X^O I \end{array}$$

F₂ ——— échiquier

σF_{12} φF_{11}	$\frac{1}{4} X^N R$	$\frac{1}{4} X^N I$	$\frac{1}{4} X^O R$	$\frac{1}{4} X^O I$
$\frac{1}{4} X^N R$	$\varphi [N, R]$	$\varphi [N, R]$	$\sigma [N, R]$	$\sigma [N, R]$
$\frac{1}{4} X^N I$	$\varphi [N, R]$	$\varphi [N, I]$	$\sigma [N, R]$	$\sigma [N, I]$
$\frac{1}{4} X^O R$	$\varphi [NO, R]$	$\varphi [NO, R]$	$\sigma [O, R]$	$\sigma [O, R]$
$\frac{1}{4} X^O I$	$\varphi [NO, R]$	$\varphi [NO, I]$	$\sigma [O, R]$	$\sigma [O, I]$

1/6 $\sigma [NO, I]$. On ne peut pas obtenir de mâle bicolore car le caractère est porté par X.

Exercice N° 24

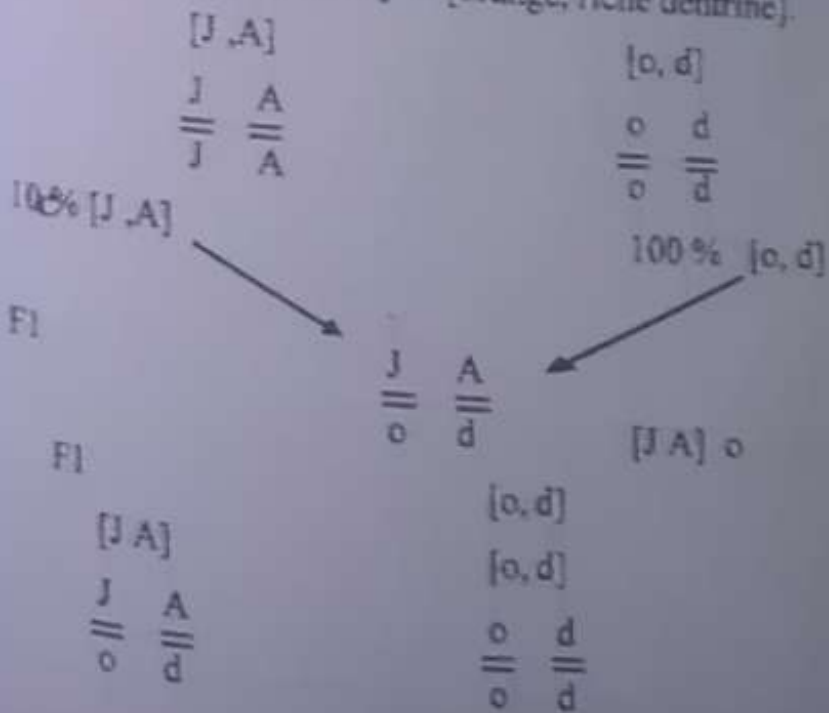
Jaune (J) (O) Amidon (A) dentrine (d)

Parents croisés. P_1 [jaune, riche amidon].

P_2 [orange, riche dentrine]

Les proportions 25% ; 25% ; 25% ; 25% ; sont celles d'un dihybridisme cas de test cross, gènes indépendants.

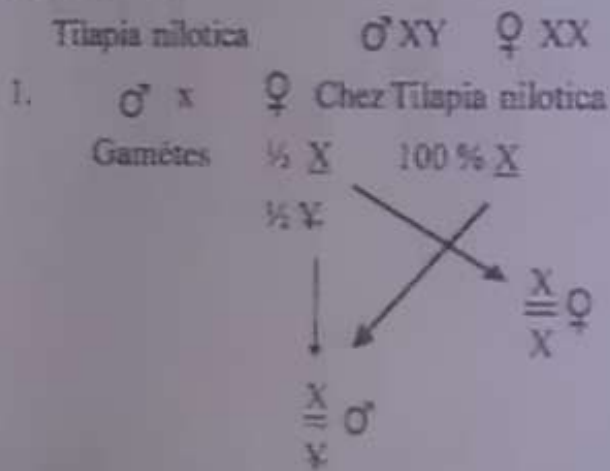
Parents [jaune, riche amidon] x [orange, riche dentrine].



	$\frac{1}{4}$	$\underline{J}$	$\underline{A}$	
	$\frac{1}{4}$	$\underline{J}$	$\underline{d}$	
Gamètes	$\frac{1}{4}$	$\underline{a}$	$\underline{A}$	100 % $\underline{a} \underline{d}$
	$\frac{1}{4}$	$\underline{a}$	$\underline{d}$	

Exercice N° 25 Voir correction BAC Niger 2003.

Exercice N° 26



A chaque génération on aura 50% σ^{X} 50% ♀

2. Chez Tilapia hornorum

a) σ^{X} (Nilotica) $\times$ ♀ (hornorum) σ^{ZZ} ; ♀ ZW

σ^{X} (Nilotica) $\times$ ♀ (hornorum)

b) σ^{X} (Nilotica) $\times$ ♀ (hornorum)

$\underline{X}$ $\underline{Z}$

$\underline{Y}$ $\underline{W}$

$\frac{1}{2} \underline{X}$ $\frac{1}{2} \underline{Z}$

$\frac{1}{2} \underline{Y}$ $\frac{1}{2} \underline{W}$

Descendance

$\sigma_n \backslash \text{♀h}$	$\frac{1}{2} X$	$\frac{1}{2} Y$
$\frac{1}{2} Z$	$\frac{X[Z]}{Z}$	$\frac{Z}{Y}$
$\frac{1}{2} W$	$\frac{X}{W}$	$\frac{W}{Y} [Y]$

$\sigma^{\circ}(\text{Nilotica}) \times \text{♀}(\text{hornroum})$

$\frac{X}{X}$

$\frac{Z}{Z}$

100 % X

100 % Z

$\frac{Z}{X}$

$[Z] \text{♀ hornroum}$

3. a) $\sigma^{\circ}(\text{Nilotica}) \times \text{♀}(\text{Nilotica})$

$\frac{X}{Y}$

$\frac{X}{Y}$

$\frac{1}{2} X$

$\frac{1}{2} X$

$\frac{1}{2} Y$

$\frac{1}{2} Y$

$\frac{1}{4} \frac{X}{X} ; \frac{1}{4} \frac{X}{Y} ; \frac{1}{4} \frac{X}{Y} ; \frac{1}{4} \frac{Y}{Y}$

Paire de chromosome normale Y//Y

$\sigma^{\circ}(\text{Nilotica}) \times \text{♀}(\text{Nilotica})$

X//X

Y//Y

100% X

100 % Y-

$\frac{X}{Y}$

à 100 %

Exercice N° 27

1. Analyse

a) l'étude porte sur deux gènes gouvernés par deux couples d'allèles (allèle rouge, allèle bleue) et (allèle dressé allèle enroulé) → dihybridisme.

F₁ constituée à 100% du pois à fleurs bleues et standard dressé. Donc les allèles bleues (B) et dressés (D). Dominant respectivement les allèles rouge (R) et enroulé. En plus on constate que les caractères dominants sont portés par 2 parents différents.

b) Le croisement entre ces individus de la F₁ donne une F₂ composée de 3 phénotype différents dans les proportions suivants :

$$[B, e] = \frac{160}{630} \times 100 = 25,39\% = 25\%$$

$$[r, D] = \frac{153}{630} \times 100 = 24,28\% = 25\%$$

$$[B, D] = \frac{317}{630} \times 100 = 50,31\% = 50\%$$

Ces résultats (1/4 ; 1/4 ; 1/2) ne peuvent s'expliquer que si l'on admet que les 2 gènes sont liés et portés par des autosomes.

2. Parent

1^{er} X¹ Génotype P [rouge, dressé] $\frac{r}{r} \frac{D}{D}$

Parent

P [bleue, enroulé] $\frac{B}{B} \frac{e}{e}$

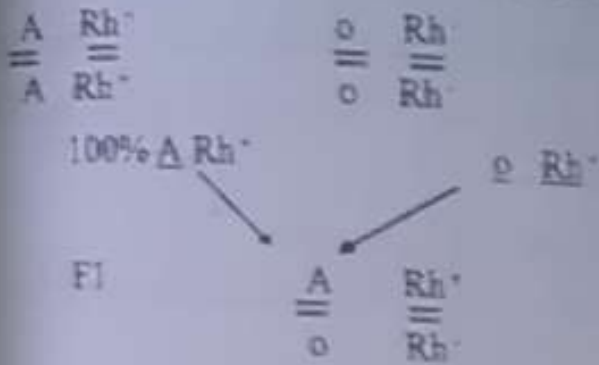
Hybrides $\frac{D}{B} \frac{r}{e}$

2^{ème} X¹ Parents $\frac{r}{B} \frac{D}{e}$

descendant $\frac{r}{r} \frac{D}{D}$

$\frac{r}{B} \frac{D}{e}$
 $\frac{B}{B} \frac{e}{e}$

a) Parents $[A, Rh^+]$ x $[O, Rh^-]$



b) F_1 x F_1

$[A, Rh^+]$ $[A, Rh^-]$
 $\frac{A}{o} \frac{Rh^+}{Rh^-}$ $\frac{A}{o} \frac{Rh^+}{Rh^-}$
 $\frac{1}{4} A Rh^+ ; \frac{1}{4} A Rh^-$ $\frac{1}{4} A Rh^+ ; \frac{1}{4} A Rh^-$
 $\frac{1}{4} o Rh^+ ; \frac{1}{4} o Rh^-$ $\frac{1}{4} o Rh^+ ; \frac{1}{4} o Rh^-$ Idem

F_1 \ F_1	$\frac{1}{4} A Rh^+$	$\frac{1}{4} A Rh^-$	$\frac{1}{4} o Rh^+$	$\frac{1}{4} o Rh^-$
$\frac{1}{4} A Rh^+$	$[A, Rh^+]$	$[A, Rh^+]$	$[A, Rh^+]$	$[A, Rh^+]$
$\frac{1}{4} A Rh^-$	$[A, Rh^+]$	$[A, Rh^-]$	$[A, Rh^+]$	$[A, Rh^-]$
$\frac{1}{4} o Rh^+$	$[A, Rh^+]$	$[O, Rh^+]$	$[O, Rh^+]$	$[O, Rh^+]$
$\frac{1}{4} o Rh^-$	$[A, Rh^+]$	$[A, Rh^-]$	$[O, Rh^+]$	$[O, Rh^-]$

c) Le sujet (A, Rh^-) peut être de génotype

$\frac{A}{A} \frac{Rh^+}{Rh^-}$ ou $\frac{A}{o} \frac{Rh^+}{Rh^-}$ ou $\frac{A}{A} \frac{Rh^+}{Rh^-}$

Et le sujet $[O, Rh^-]$ ne possède qu'un génotype $\frac{o}{o} \frac{Rh^+}{Rh^-}$

Donc il y a quatre croisements à réaliser.

Exercice N° 29

1. a) Un seul caractère est transmis, la couleur des yeux : monohybridisme F1 hétérogène malgré les parents soient de lignée pure F1 composée de mâles et femelles de phenotypes différents avec les mâles blancs ayant le phenotype de leur mère, les femelles celui de leur parents mâles. Il s'agit d'un monohybridisme gonosomal X avec dominance.

b) Le mâle étant blanc a hérité le gamète X^b de sa mère et Y de son père.

La femelle rouge a hérité un gamète X^R de son parent mâle et X^b de sa mère étant homozygote pour le caractère considéré.

Alors l'allèle rouge l'allèle blanc symbole

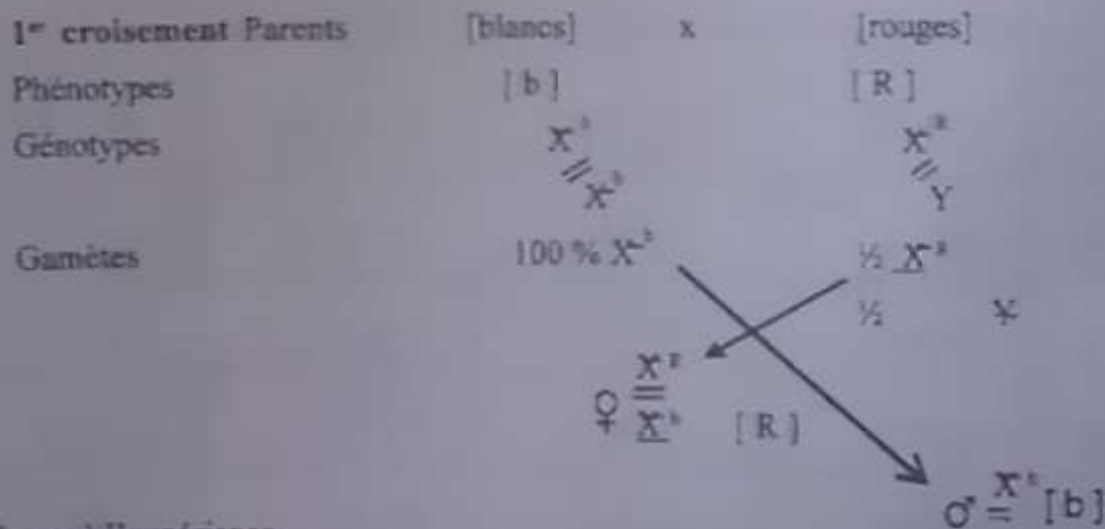
Allele rouge R

Allele blanc

- Rouge (R) allèle dominant.

- Blanc (b) allèle récessif.

Interprétation.



Conforme à l'expérience.

2 ^{ème} croisement :	Parent	F1	♂ [Rouges]	x	♂ [blancs]
Phénotypes			[R]		[b]
Génotypes			X^R X^b		X^b Y
Gamètes			$\frac{1}{2} X^R$ $\frac{1}{2} X^b$		$\frac{1}{2} X^b$ $\frac{1}{2} Y$

F₂ ——— échiquier

$\begin{array}{c} \sigma^{\text{F}} \\ \text{F}_1 \end{array} \backslash \begin{array}{c} \sigma^{\text{F}} \\ \text{F}_1 \end{array}$	$\frac{1}{2} \underline{\text{X}}^{\text{R}}$	$\frac{1}{2} \underline{\text{Y}}$
$\frac{1}{2} \underline{\text{X}}^{\text{R}}$	$\frac{\underline{\text{X}}^{\text{R}}}{\underline{\text{X}}^{\text{R}} [\text{R}]} \frac{1}{4}$	$\frac{\underline{\text{X}}^{\text{R}}}{\underline{\text{Y}} [\text{R}]} \frac{1}{4}$
$\frac{1}{2} \underline{\text{X}}^{\text{b}}$	$\frac{\underline{\text{X}}^{\text{b}}}{\underline{\text{X}}^{\text{b}} [\text{b}]} \frac{1}{4}$	$\frac{\underline{\text{X}}^{\text{b}}}{\underline{\text{Y}} [\text{b}]} \frac{1}{4}$

Résultat expérimentaux

Résultats théorique

$$\frac{\text{Q} [\text{R}]}{475} = \frac{115}{475} \times 100 = 25\%$$

$$\text{———} 25\%$$

$$\frac{\sigma^{\text{R}} [\text{R}]}{475} = \frac{118}{475} \times 100 = 25\%$$

$$\text{———} 25\%$$

$$\frac{\text{Q} [\text{b}]}{475} = \frac{123}{475} \times 100 = 25\%$$

$$\text{———} 25\%$$

$$\frac{\sigma^{\text{b}} [\text{b}]}{475} = \frac{119}{475} \times 100 = 25\%$$

$$\text{———} 25\%$$

Résultats théoriques conformes à ceux de l'expérience.

 2. Ce croisement montre que un des parents croisé est hétérozygote et rouge domine blanc. Dans la descendance F₂, il y a des individus blancs qui sont apparus.

$$\frac{\sigma^{\text{R}} [\text{Blanc}]}{799} = \frac{193}{799} \times 100 = 25\%$$

$$\frac{\sigma^{\text{R}} [\text{Rouge}]}{799} = \frac{204}{799} \times 100 = 25\%$$

$$\frac{\text{Q} [\text{Rouge}]}{799} = \frac{402}{799} \times 100 = 50\%$$

Interprétation

Parent ♀ [Rouge] x ♂ [Rouge]

Phénotype [R] [R]

Génotype $\frac{X^R}{X^b}$ $\frac{X^R}{Y}$

Gamète $\frac{1}{2} X^R$ $\frac{1}{2} X^b$ $\frac{1}{2} X^R$ $\frac{1}{2} Y$

F₂ échiquier

♀ \ ♂	$\frac{1}{2} X^R$	$\frac{1}{2} Y$
$\frac{1}{2} X^R$	$\frac{X^R}{X^R}$ $\frac{X^R}{X^b}$ [R] ♀ 25 %	$\frac{X^R}{Y}$ [R] ♂ 25 %
$\frac{1}{2} X^b$	$\frac{X^R}{X^b}$ [R] $\frac{X^b}{X^b}$ [b] ♀ 25 %	$\frac{X^b}{Y}$ [b] ♂ 25 %

Résultat expérimentaux

[b] 25%
[R] 25%
[R] 50%

Résultat théoriques

25%
25%
50%

Conformité des résultats vérifiée

Exercice N° 30

L'étude porte sur deux gènes (couleur du corps et taille des ailes) chez la drosophile. Les gènes sont gouvernés par les couples d'allèles (allèle gris, allèle noir) et (allèle vestigiale, allèle long).

F homogène constituée à 100% des drosophiles à corps gris et ailes longues. D'où les allèles gris (G) et long (L) dominant respectivement des allèles noir (n) et vestigiale (Vg).

Les caractères dominant sont portés par 2 parents différents d'où la dominance est partagée.

Calcul de pourcentage

$$[L, G] = \frac{1160}{2330} \times 100 = 50\%; \quad [L, n] = \frac{578}{2330} \times 100 = 25\%$$

$$[Vg, n] = \frac{592}{2330} \times 100 = 25\%;$$

Les résultats $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{2}$ sont différents de 9 : 3 : 3 : 1 : ce ne sont pas des gènes indépendants 3 phénotypes donc chaque parent F₁ a fourni 2 types de gamètes : Dihybridisme autosomal, liaison absolue avec dominance partagée.

Interprétation.

1^{er} croisement : Parent [longue, noir] x [Vestigial, gris]
 Phénotypes [L, n] [Vg, G]
 Génotypes $\frac{L}{L} \frac{n}{n}$ $\frac{Vg}{Vg} \frac{G}{G}$
 Gamètes 100% L n 100% Vg G

F₁ $\frac{L}{Vg} \frac{n}{G}$ [L, G] à 100% Résultat conformes

2^{ème} croisement :

Parent F₁ [longs, gris] x [longs, gris]
 Phénotypes [L, G] [Vg, G]
 Génotypes $\frac{L}{Vg} \frac{n}{G}$ $\frac{L}{Vg} \frac{n}{G}$
 Gamètes $\frac{1}{2} \frac{L}{Vg} \frac{n}{G}$ $\frac{1}{2} \frac{L}{Vg} \frac{n}{G}$

F₂ ——— échiquier

	$\frac{1}{2} \frac{L}{Vg} \frac{n}{G}$	$\frac{1}{2} \frac{Vg}{Vg} \frac{G}{G}$	
$\frac{1}{2} \frac{L}{Vg} \frac{n}{G}$	$\frac{L}{L} \frac{n}{n}$ [L, n] $\frac{1}{4}$	$\frac{L}{Vg} \frac{n}{G}$ [L, G] $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$ [L, n]
$\frac{1}{2} \frac{Vg}{Vg} \frac{G}{G}$	$\frac{L}{Vg} \frac{n}{G}$ [L, G] $\frac{1}{4}$	$\frac{Vg}{Vg} \frac{G}{G}$ [Vg, G] $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$ [L, G]

Résultats théoriques conformes à ceux expérimentaux

Exercice N° 31

A. 1. Rapport de dominance

Le sujet III₂ de groupe O, a reçu l'allèle de chacun de ses parents II₁ de groupe B et II₂ de groupe O. chez le sujet II₁. L'allèle O existe, mais à l'état caché d'où la récessivité de l'allèle O par rapport à B qui le domine.

Le sujet III₁₂ de groupe O a reçu l'allèle O chacun de ses parents II₁ de groupe A et II₂ de groupe B. là aussi l'allèle est masqué chez le sujet II₁ d'où l'allèle A domine l'allèle O.

2. Localisation du gène

Genosomal

Porté par Y : si tel est le cas le sujet III₁₁ doit être de groupe A comme son père II₁. Hypothèse infirmée.

Porté par X : la fille III₁ doit recevoir un X₁ de son père et un X₂ de sa mère doit donc être de groupe B, tel n'est pas le cas. Hypothèse infirmée.

Autosome

La fille III₁₂ de groupe O, aurait reçu l'allèle O de chacun de ses parents qui le portent à l'état masqué. Hypothèse confirmée.

II₁ [A] x II₂ [B]

$\frac{A}{O}$

$\frac{B}{O}$

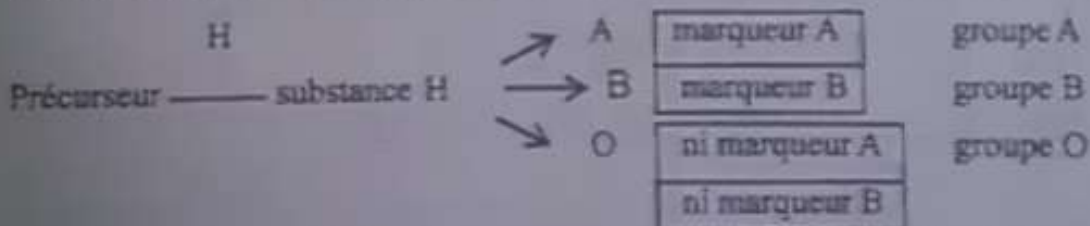
$\frac{1}{2}$ A ; $\frac{1}{2}$ O

$\frac{1}{2}$ B ; $\frac{1}{2}$ O

Descendance : $\frac{A}{B}$ [AB] ; $\frac{A}{O}$ [A] ; $\frac{B}{O}$ [B] ; $\frac{O}{O}$ [O]

Sans distinction de sexe.

Schéma résumant les possibilités de transformation de substance de base en substance H.



Les gènes H, h sont indépendants comme les gènes A, B, et O. Génotypes possibles des individus suivants :

- Individu du groupe A :
H/H A//A ou H/h A//A ou H/h A//O
- Individu du groupe B :
H/H B//B ou H/h B//B ou H/B//O
- Individu du Bombay du groupe O
h/h A//A ; h/h A//O ; h/h B//B ; h/h B//O ; h/h O//O

2. a) Les génotypes possibles des parents II₁ hétérozygotes pour les caractères considérés:

Homme de phénotype (B) = H/h B//O

Femme de phénotype (A) = H/h A//O

b) Probabilité phénotypique du troisième enfant

Il s'agit de dresser l'échiquier du croisement Homme (B) x Femme (A)

Parents : homme x femme

Phénotype [b] [A]

Génotype H/h B//O H/h A//O

Gamete 1/4 HB 1/4 hA

1/4 HO 1/4 HA

1/4 hB 1/4 HO

1/4 hO 1/4 hO

Probabilité du phénotype du troisième enfant

[A] = 3/16

[B] = 3/16

[AB] = 3/16

[O] = 7/16

Exercice N° 32

1. Caractères étudiés : forme de la corolle et couleur de la fleur chez hibiscus

2. Parents de races pures sont doubles homozygotes pour les caractères étudiés.

P₁ [fleurs rouge ; corolle ouverte]

P₂ [fleurs blanche ; corolle fermée]

F₂ Composée de 6 phénotypes différents

* Couleur de la fleur

$$[\text{Rouge}] = \frac{82 + 28}{217} \times 100 = 50,69\% \quad 50\%$$

$$[\text{Blanche}] = \frac{26 + 81}{217} \times 100 = 49,31\% \quad 50\%$$

Rouge et blanc s'expriment avec la même chance, en plus on constate que rose est intermédiaire entre rouge et blanc d'où ces derniers sont codominant.

* Forme corolle

$$[\text{ouverte}] = \frac{325}{432} \times 100 = 75,23\% \quad 75\%$$

$$[\text{fermée}] = \frac{107}{432} \times 100 = 24,76\% \quad 25\%$$

De ce résultat on conclut que Ouverte (O) domine fermée (f).

Le calcul des proportions donne le type $\frac{6}{16} ; \frac{3}{16} ; \frac{3}{16} ; \frac{2}{16}$

1/16 : 1/16 qui renvoie au cas de gènes indépendants où un des caractères est codominant, l'autre dominants.

3. Génotypes et phénotypes des hybrides F_1 et ceux de la F_2 .

$$F_1 : \begin{array}{c} \underline{\underline{R}} \\ B \end{array} \begin{array}{c} \underline{\underline{O}} \\ f \end{array} \text{ ou } \begin{array}{c} \underline{\underline{B}} \\ R \end{array} \begin{array}{c} \underline{\underline{O}} \\ f \end{array} \text{ phénotype [RB, O]}$$

	F_1	x	F_1	
Phénotypes	[RB, O]		[RB, O]	
Génotypes	$\begin{array}{c} \underline{\underline{R}} \\ B \end{array} \begin{array}{c} \underline{\underline{O}} \\ f \end{array}$		$\begin{array}{c} \underline{\underline{B}} \\ R \end{array} \begin{array}{c} \underline{\underline{O}} \\ f \end{array}$	
Gamètes $\frac{1}{4}$	$\underline{\underline{B}} \quad \underline{\underline{O}}$			
	$\frac{1}{4} \quad \underline{\underline{B}} \quad f$			
	$\frac{1}{4} \quad \underline{\underline{B}} \quad \underline{\underline{O}}$		idem	
	$\frac{1}{4} \quad \underline{\underline{B}} \quad f$			

Faire l'échiquier de croisement vérifier la conformité des résultats.

Faire ressortir de cet échiquier les phénotypes et les génotypes.

4. Lois de Mendel

- uniformité des hybrides F_1
- ségrégation des caractères à la F_2

5. a) Il faut les croisés avec d'un des parents de race pure ;

b) Réaliser les croisements possibles à partir du tableau de la F_2 en ce qui concerne les génotypes de 165 plantes à corolle ouverte rose.

Exercice N° 33

1. Transmission de 2 caractères : couleur de fleur et Aspect du pied chez l'Euglantine F_1 homogène constituée des pieds à fleurs roses et épineux quelque soit le sens du croisement. Cela nous permet de dire que les caractères étudiés sont portés par des autosomes. L'allèle rose et épineux domine respectivement, les allèles blancs et lisses.

Génotypes des parents et hybrides F_1 .

Rose = R ; blanc = b ; épineux = E ; lisse = l

Parents [blanc, lisse] $\frac{b}{b} \frac{l}{l}$ ou $\frac{b}{b} \frac{l}{l}$

[Rose, épineux] $\frac{R}{R} \frac{E}{E}$ ou $\frac{R}{R} \frac{E}{E}$

Hybride F_1 $\frac{R}{b} \frac{E}{l}$ ou $\frac{R}{b} \frac{E}{l}$

2. Le 2^{ème} croisement nous apporte que les gènes sont indépendants et que le plant rose, épineux est double hétérozygote.

Ce croisement est un test-cross.

Interprétation.

Parent	[Rose, épineux]	x	[blanc, lisse]
Phénotype	[R, E]		[b, l]
Génotype	$\frac{R}{b} \frac{E}{l}$		$\frac{b}{b} \frac{l}{l}$
Gamète	$\frac{1}{4} R E$ $\frac{1}{4} R l$ $\frac{1}{4} b E$ $\frac{1}{4} b l$		100% $b l$

	$\frac{1}{4} R E$	$\frac{1}{4} R l$	$\frac{1}{4} b E$	$\frac{1}{4} b l$
100% $b l$	$\frac{R}{b} \frac{E}{l}$ [R, E] 25 %	$\frac{R}{b} \frac{l}{l}$ [R, l] 25 %	$\frac{b}{b} \frac{E}{l}$ [b, E] 25 %	$\frac{b}{b} \frac{l}{l}$ [b, l] 25 %

3. F_1 [R, E] x [R, I]

Génotype	$\frac{R}{b}$	$\frac{E}{I}$	$\frac{R}{b}$	$\frac{I}{I}$
Gamète	$\frac{1}{4}$ R	$\frac{1}{4}$ E	$\frac{1}{4}$ R	$\frac{1}{4}$ I
	$\frac{1}{4}$ b	$\frac{1}{4}$ E	$\frac{1}{4}$ b	$\frac{1}{4}$ I
	$\frac{1}{4}$ b	$\frac{1}{4}$ I		

F_1	$\frac{1}{4}$ R E	$\frac{1}{4}$ R I	$\frac{1}{4}$ b E	$\frac{1}{4}$ b I
$\frac{1}{2}$ b E	$\frac{R}{b}$ $\frac{E}{I}$ [R, E] $\frac{1}{16}$	$\frac{R}{b}$ $\frac{E}{I}$ [R, E] $\frac{1}{16}$	$\frac{b}{b}$ $\frac{E}{E}$ [b, E] $\frac{1}{16}$	$\frac{b}{b}$ $\frac{E}{I}$ [b, E] $\frac{1}{16}$
$\frac{1}{2}$ b I	$\frac{R}{b}$ $\frac{E}{I}$ $\frac{1}{16}$ [R, E]	$\frac{R}{b}$ $\frac{I}{I}$ $\frac{1}{16}$ [R, I]	$\frac{b}{b}$ $\frac{E}{I}$ $\frac{1}{16}$ [b, E]	$\frac{b}{b}$ $\frac{I}{I}$ $\frac{1}{16}$ [b, I]

Résultats expérimentaux

[R, E]	=	$\frac{3}{8}$	_____
[b, E]	=	$\frac{3}{8}$	_____
[R, I]	=	$\frac{1}{8}$	_____
[b, I]	=	$\frac{1}{8}$	_____

Résultats théoriques

[R, E]	=	$\frac{3}{8}$
[b, E]	=	$\frac{3}{8}$
[R, I]	=	$\frac{1}{8}$
[b, I]	=	$\frac{1}{8}$

Il y a conformité des deux résultats.

Exercice N° 34

1. S. [Pâle, Foncé] x S. [normale, claire]

15 souris [normale, foncés]

Les allèles normaux et foncés dominent respectivement les allèles pâles et clairs. Il y a dominance partagée.

Symbole Normale = N ; Pâle = P ; Foncé = F ; Claire = C

2. Le $X^1 F$ [normale, foncé] x F [normale, foncé] donne une F_2 hétérogène composée de 4 phénotypes différents. Calcul de %.

$$[N, F] = \frac{64}{120} \times 100 = 53,33\% \quad 9/16$$

$$[p, F] = \frac{26}{120} \times 100 = 21,66\% \quad 3/16$$

$$[N, c] = \frac{23}{120} \times 100 = 19,16\% \quad 3/16$$

$$[p, c] = \frac{7}{120} \times 100 = 5,83\% \quad 1/16$$

Les résultats 9-3-3-1 sont ceux d'un dihybridisme autosomal gènes indépendants cas de dominance partagée.

Les gènes étudiés sont portés par des autosomes.

3. Le $X' F_1$ [Normale, foncé] x [pâle, claire] donne une descendance hétérogène composée de 4 phénotypes différents dans les proportions suivantes :

$$[N, F] = \frac{23}{92} \times 100 = 25\%$$

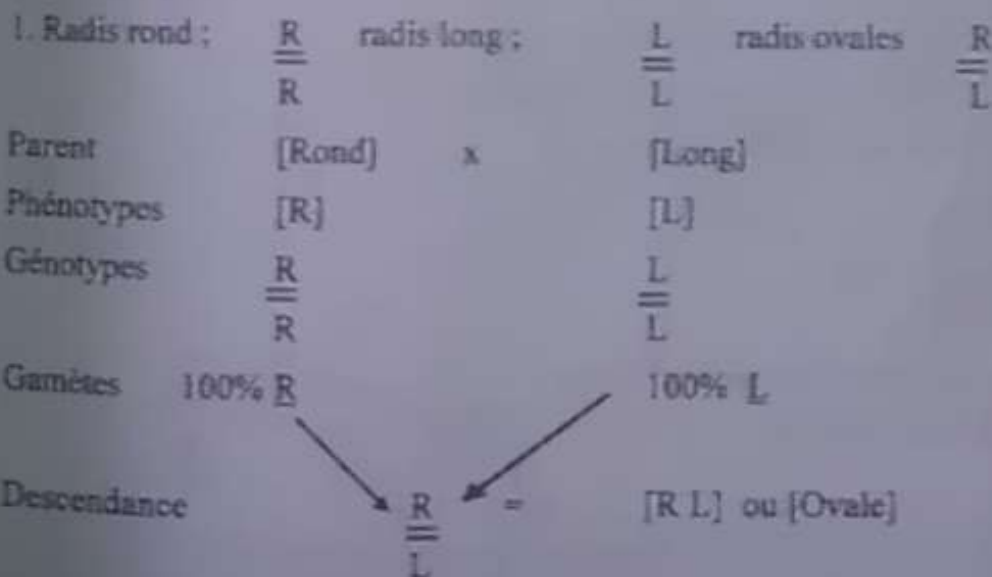
$$[p, F] = \frac{19}{92} \times 100 = 25\%$$

$$[N, c] = \frac{26}{92} \times 100 = 25\%$$

$$[p, c] = \frac{24}{92} \times 100 = 25\%$$

Ce résultat nous confirme que les gènes étudiés sont portés par des autosomes.

Exercice N° 35



2. a) Caractères étudiés = couleur radis et forme de radis.

Recherche de l'allèle dominant, allèle récessif

- Forme radis, rond et long est dominant voir première question.

$$\begin{array}{l} \text{[Ovale]} \quad \frac{64}{127} = 50,39\% = 50\% \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{[Long]} \quad \frac{63}{127} = 49,60\% = 50\% \end{array}$$

Ovale et long

- Couleur

$$\begin{array}{l} \text{[Blanc]} \quad \frac{32}{64} \times 100 = 50\% \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{[Rouge]} \quad \frac{32}{64} \times 100 = 50\% \end{array}$$

Rouge et blanc sont codominants

Exercice N° 36

1. L'observation de ces 2 caryotypes a été réalisée au stade métaphasique.

Le choc hypotonique permet l'éclatement des cellules.

2. a) Analyse et comparaison des caryotype A et B.

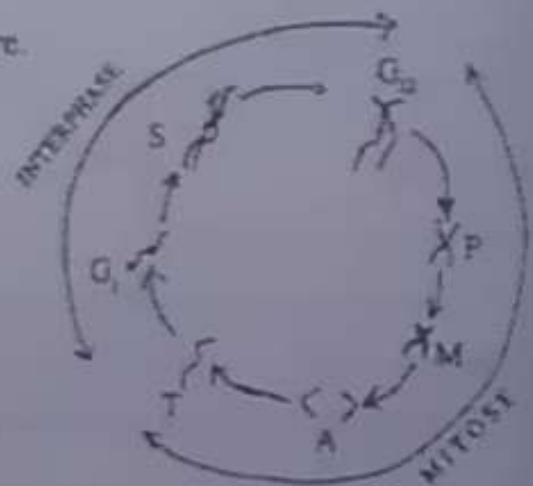
- Cellules diploïdes ;
- Formule chromosomique $2n = 46$;
- Aucune anomalie chromosomique ;
- Caryotype A : $2n = 44A + XY$ c'est un sujet de sexe masculin ;
- Caryotype B : $2n = 44A + XX$ c'est un sujet de sexe féminin ;

b) Schéma d'une paire de chromosomes il faut distinguer :

- Les chromatides (sœurs) ;
- Les centromères ;
- Les bras courts ou bras longs.

3. Evolution des chromosomes au cours d'un cycle cellulaire.

Le cycle cellulaire (CC) = interphase + mitose.



SUJET II

Ici donc il faut schématiser les chromosomes avec leur nombre de chromatides 4.

a) Origine des paires de chromosomes justifiant la différence génétique.

Les chromosomes d'une paire proviennent l'un du père, l'autre de la mère.

b) Division permettant la séparation de chromosomes d'une paire est la première division méiotique, appelée division réductionnelle.

Ces chromosomes vont se retrouver chacun dans la lignée germinale.

c) Nombre de possibilité de séparation des chromosomes à l'anaphase notée X .

$$X = 2n \text{ avec } n=4/2$$

$$X = 2^2 = 4$$

4 possibilités de séparation de chromosomes.

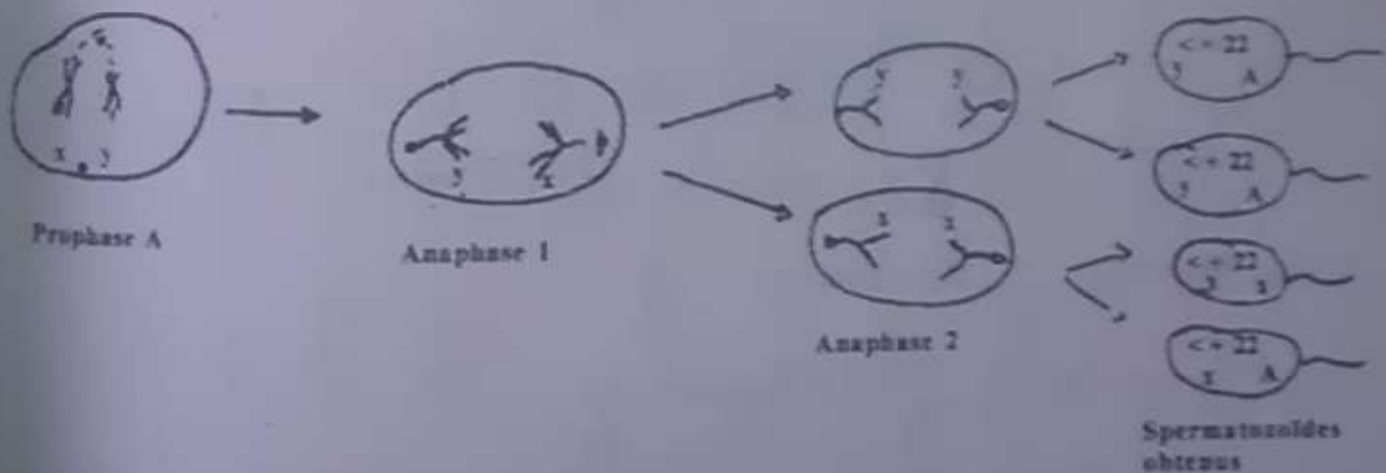
Schéma d'anaphase I à partir du type de métaphase I.

Exercice N° 37

1. a) Doc 11 caryotype d'un homme car en plus de 22 paire d'autosomes on a = XY. Chez le mâle on aura :

- un gamète qui va comporter 22 autosomes + X ;
- un autre 22 autosomes + Y.

b) Soit la paire de chromosomes sexuels.



2. Si on féconde l'ovule avec un gamète qui porte X on obtient un sujet de sexe féminin. Si on féconde l'ovule avec un gamète qui porte Y, on obtient un sujet de sexe masculin.

3. a) Il y a un chromosome sexuel X de plus.

b) Au cours de la méiose chez la mère les chromosomes homologues XX ne se sont pas séparés au cours de la division méiotique.

Exercice N° 38

1. Cette généalogie montre que les sujets III₆ et III₇ sont malades comme leur parents III₄ et III₅. Elle montre que l'albinisme paraît être une maladie dominante. Or elle est récessive autosomale car le sujet II₄ malade a ses parents I₁ et I₂ bien portant. Il a donc hérité de chacun de ses parents l'allèle de la maladie qui existe chez eux à l'état caché.

2. Sujet II₄ tyrosine en excès donc l'enzyme E₂ est absente ou inactive de sujet mais peut par contre transformer le Précurseur en tyrosine (E₁ fonctionne).

Le sujet 5 tyrosine bosse, donc ne peut pas transformer précurseur en tyrosine (E₁ inactive) mais E₂ fonctionne.

Sujet III₇ peut effectuer toutes les chaînes de réactions.

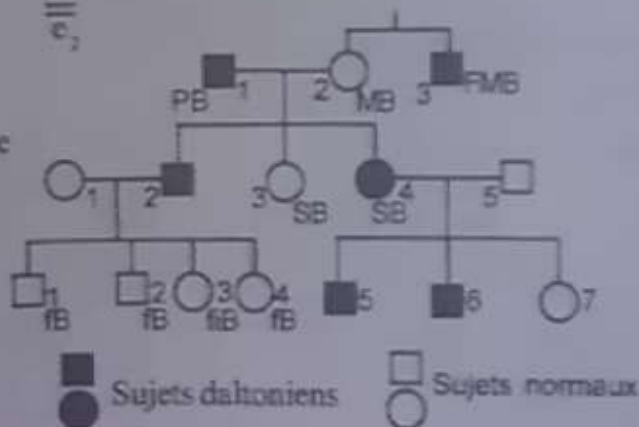
III₄ de génotype $\frac{E_1}{E_1} \frac{e_2}{e_2}$ ou $\frac{E_1}{e_1} \frac{e_2}{e_2}$

III₅ $\frac{e_1}{e_1} \frac{E_2}{E_2}$ ou $\frac{e_1}{e_1} \frac{E_2}{e_2}$ ou $\frac{e_1}{e_1} \frac{e_2}{e_2}$

III₇ de génotype $\frac{E_1}{e_1} \frac{E_2}{e_2}$

Exercice N° 39

1. Arbre généalogique



2. Père Boubacar $\frac{X^D}{Y}$; Mère Boubacar $\frac{X^D}{X^d}$

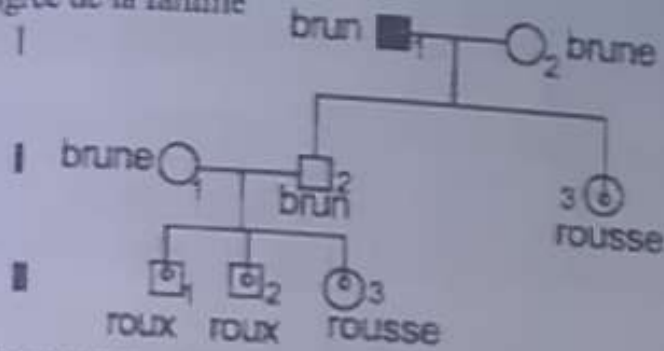
Sœur Boubacar saine $\frac{X^D}{X^d}$; sœur B malade $\frac{X^d}{X^d}$

3. Femme Boubacar : $\frac{X^D}{X^D}$

Enfants garçons : $\frac{X^D}{Y}$; filles $\frac{X^D}{X^d}$

Mari de la sœur de B : $\frac{X^D}{Y}$; garçons $\frac{X^d}{Y}$; filles $\frac{X^D}{X^D}$ ou $\frac{X^D}{X^d}$

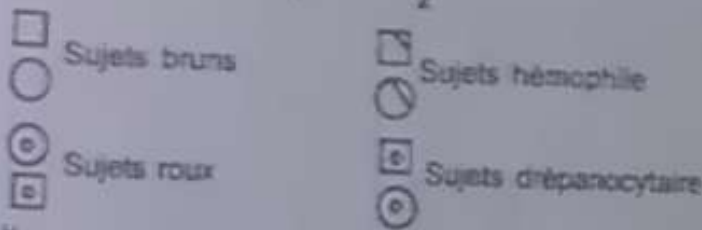
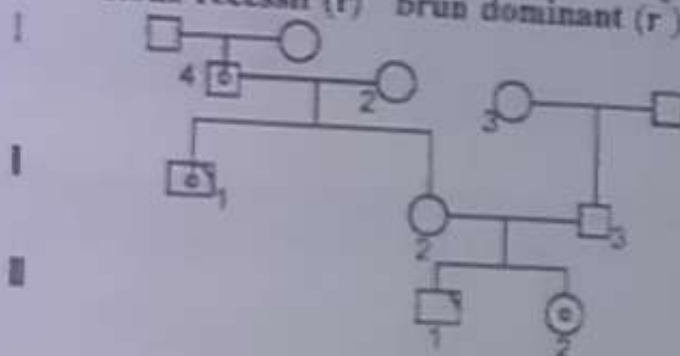
1. a) Pedigree de la famille



b) Démontrons que roux est récessif.

La fille II est rousse alors que ses parents I₁ et I₂ sont tous bruns. Elle a reçu l'allèle roux de chacun d'eux qui le portent à l'état caché.

Roux récessif (r) brun dominant (r⁺)



I₁ $\frac{r}{r}$ $\frac{X^H}{Y}$ $\frac{HbA}{Hbs}$ (HbA)

II₁ $\frac{r}{r}$ $\frac{X^h}{Y}$ $\frac{HbA}{HbA}$ ou $\frac{HbA}{Hbs}$

I₂ $\frac{r^+}{r}$ $\frac{X^H}{X^h}$ $\frac{HbA}{Hbs}$

II₂ $\frac{r^+}{r}$ $\frac{X^H}{X^h}$ $\frac{HbA}{Hbs}$

II₃ $\frac{r^+}{r}$ $\frac{X^H}{Y}$ $\frac{HbA}{Hbs}$

III₁ $\frac{r}{r}$ $\frac{X^H}{Y}$ $\frac{Hbs}{Hbs}$

III₂ $\frac{r}{r}$ $\frac{X^H}{Y}$ $\frac{HbA}{HbA}$ ou $\frac{HbA}{Hbs}$

Exercice N° 41

1. a) Dominances ou récessives.

Diabète : Le sujet III₁₀ est diabétique alors que ses parents II₃ et II₄ sont portants. Il en est de même pour les jumeaux III₁₂ et III₁₃.

Chaque sujet diabétique a reçu l'allèle de la maladie de chacun de ses parents. L'allèle du diabète existe chez les parents à l'état caché d'où le diabète maladie récessive. Sain = D ; diabétique = d.

Hémophilie : le sujet II₇ est hémophile alors que ses parents sont phénotypiquement sains. Il a reçu l'allèle de la maladie de ses parents qui le portent à l'état caché. D'où hémophilie maladie récessive.

Sain = H hémophile h.

b) Autosomes ou gonosomale.

* Diabète

- Gonosomale

Porté par X : Le sujet II₃ et II₄ tous des garçons doivent recevoir X^d de leur mère qui est malade et doivent être atteint de diabète tel n'est pas le cas. Hypothèse rejetée.

Porté par Y : tout sujet diabétique de sexe masculin doit être forcément son père malade. Or tel n'est pas. Car tous les garçons diabétiques ont leur père sain.

Hypothèse rejetée.

- Autosome : cette hypothèse paraît convaincante tout sujet diabétique doit recevoir l'allèle d de chacun des parents qui sont bien portant. Cela est positif. Donc diabète maladie récessive autosomale.

Hémophilie : maladie gonosomale (x) récessive.

$$2. \quad I_1 \quad \frac{D}{d} \quad \frac{X^H}{Y} \quad ; \quad I_2 \quad \frac{d}{d} \quad \frac{X^H}{X^h}$$

$$II_4 \quad \frac{D}{d} \quad \frac{X^H}{X^h} \quad ; \quad II_5 \quad \frac{D}{d} \quad \frac{X^H}{Y}$$

$$II_8 \quad \frac{D}{d} \quad \frac{X^H}{Y} \quad ; \quad II_9 \quad \frac{D}{d} \quad \frac{X^h}{Y}$$

$$3. \quad II_9 \quad \frac{D}{d} \quad \frac{X^H}{Y} \quad ; \quad II_{10} \quad \frac{d}{d} \quad \frac{X^H}{Y}$$

$$II_{11} \quad \frac{D}{d} \quad \frac{X^h}{Y} \quad ; \quad II_{12} \text{ et } III_{12} \quad \frac{d}{d} \quad \frac{X^H}{Y}$$

$$II_{14} \quad \frac{D}{d} \quad \frac{X^H}{X^h} \quad ; \quad II_{15} \quad \frac{D}{d} \quad \frac{X^h}{Y} \quad ; \quad II_{16} \quad \frac{d}{d} \quad \frac{X^H}{Y}$$

4. III_{12} et III_{13} vrai jumeau car on ils ont les mêmes phénotypes donc même génotype car issu d'une même cellule.

III_{12} et III_{13} faux jumeaux.

Exercice N° 42

1. Brachydactylie dominant (B), allèle normal b.

Localisation du gène.

Gonosomale.

Porté par Y : tout garçon brachydactyle doit avoir son père atteint tel n'est le cas II_4 atteint, alors que son père est sain. Hypothèse rejetée.

Porté par X : toute mère atteinte, transmet un X portant à ses garçons qui doivent être atteint. Tel n'est pas de cas. II_1 atteinte a un garçon III_1 non atteint hypothèse rejeté.

Autosomale : l'hypothèse semble être la plus plausible. Donc brachydactylie maladie dominante autosomale.

2. Cela est dire au fait que c'est une Union consanguine.

3. Génotype des individus IV.

IV_1 $\frac{b}{b}$ de mère IV_2 et IV_3

IV_2 , IV_3 et IV_4 $\frac{D}{D}$ ou $\frac{D}{d}$

Exercice N° 43

1. a) Dominant porté par un gonosome à vérifier.

Porté par Y : tout père atteint de la tare transmettra cette maladie à ses fils garçons, c'est n'est pas le cas car II_2 est atteint à ses garçons III_1 , III_2 et III_3 bien portant.

Porté par X : toute mère atteinte doit avoir forcément ces fils garçons atteints. Or tel paraît être le cas II_2 atteinte à ses garçons tous atteints.

Chaque fille recevra X porteur de son père malade cela semble vrai car III_1 malade a son père malade. Mais le cas de la fille III_4 le contredit hypothèse rejetée.

b) Récessif autosomale non car tous les sujet malades ait au moins un parent malade. Et il n'y a pas saut de génération.

M dominant m récessif.

c) Dominant autosomale. Oui elle est valable.

2. I_1 et I_2 $\frac{M}{M}$ ou $\frac{M}{M}$
 M M

I_1 $\frac{M}{m}$

II_1 et II_2 $\frac{m}{M}$; II_3 ; II_4 $\frac{m}{m}$; II_5 $\frac{M}{m}$

III_1 , III_2 , III_3 , III_4 , III_5 et III_6 $\frac{m}{m}$

III_7 , III_8 et III_9 $\frac{M}{m}$

Exercice N° 44

1. Maladie de Marfan.

Tout sujet malade a au moins un parent atteint, pas de saut de génération, syndrome de Marfan maladie dominante.

Syndrome de Lowe.

Les sujets malades ont des parents phénotypiquement bien portant, maladie récessive.

2. Gonosomale ou autosomale.

Maladie de Marfan

Gonosomale : porté par Y : le sujet II_4 malade, devait recevoir Y porteur de l'allèle de la maladie de son père tel n'est pas le cas, hypothèse infirmée.

Porté par X : le sujet IV_4 malade aurait reçu l'allèle X porteur de la maladie de sa mère III_{10} . Or tel n'est pas le cas.

Autosomale : puis que c'est pas porté par X ni Y on maintient que la maladie est autosomale. (Essayez de le prouvez par un raisonnement adéquat).

Syndrome de Lowe.

Gonosomale

Porté par Y : tout garçon malade a reçu Y porteur de l'allèle de la maladie de son père. Tel est le cas, car tous les garçons malades ont leur père sains hypothèse infirmée.

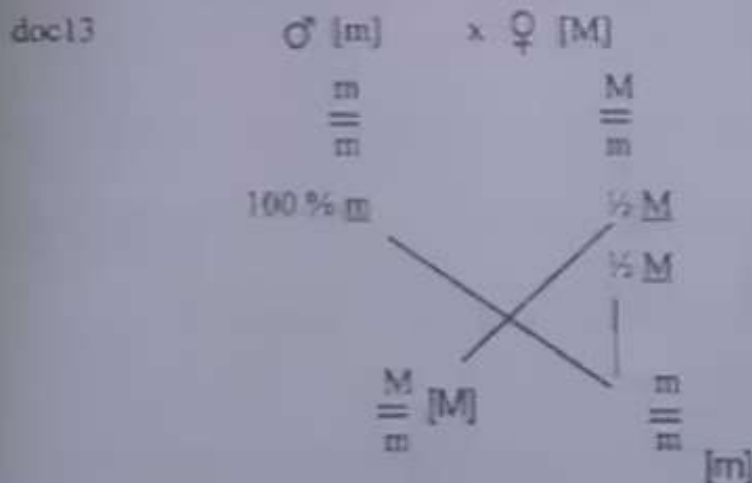
Porté par X : La maladie étant récessive, tout les garçons malades ont reçu X porteur de l'allèle de la maladie de leur mères. Hypothèse semble être vraie. Le pedigree montre que seul les garçons sont atteints donc l'hypothèse peut être acceptée.

2. a) Genotypes
Syndrome de Lowe maladie récessive porté par X.

III₁ m//m III₁ X¹
Y

Doc13 III₁ M//m doc14 III₁ X¹
X¹

b) IV₁₁ doc13 et IV₁ doc14



Le risque est de $\frac{1}{2}$ d'être malade.

Doc14 ♂ [1] x ♀ [L]

$\frac{X^1}{Y}$	$\frac{X^1}{X^1}$
$\frac{1}{2} X^1$	$\frac{1}{2} X^1$
$\frac{1}{2} Y$	$\frac{1}{2} X^1$

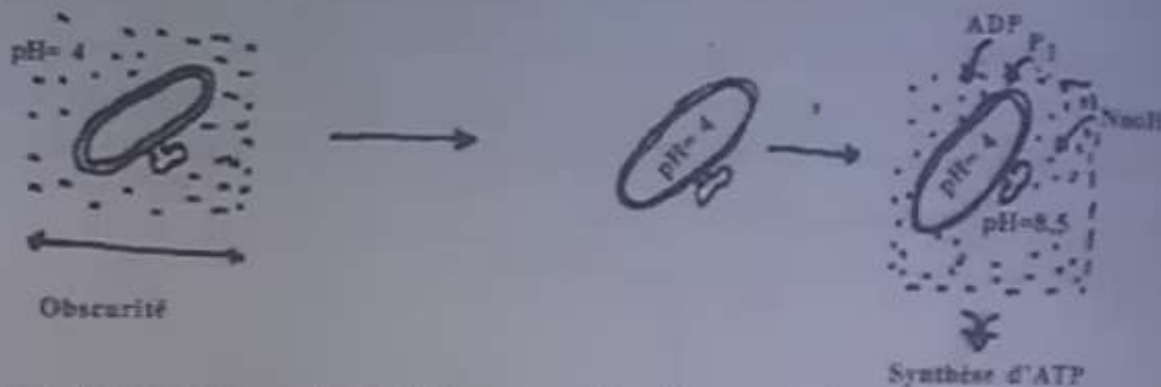
Le risque est $\frac{1}{2}$ d'être atteint de syndrome.

Exercice N° 45 - 46

Voir annexe pages 217, 218 et 220.

Exercice N° 47

1.



Le milieu à pH=4 est devenu basique pH=8,5. Cela ne peut s'expliquer qu'admettant qu'il y a eu sortie d'ions du thylakoïde vers ce milieu.

En plus lors que les conditions sont réunies le thylakoïde, même en dehors du chloroplaste peut effectuer la synthèse d'ATP.

2. L'énergie lumineuse a apporté par les photons tous est récupérée par la chlorophylle (photosynthèses I, II) qui la convertie en ATP ou énergie chimique.

Exercice N° 48

1. Conditions de fixation du CO_2 dans le stroma : ATP, transporteurs réduits, accepteurs d'électrons et lumière (A titre indicatif).

2. L'ATP a pour rôle de transférer le groupement phosphate sur l'APG qui devient l'acide phosphoglyoxique.

Par la suite il y a fabrication du TP (triose phosphate), glucose, Amidon... annexe 218.

Exercice N° 49

1. Origine du dioxygène : le dioxygène provient de la décomposition (photolyse) de l'eau (H_2O_2^*). Le CO_2^* est utilisé dans la formation des molécules glucidiques.

2. photosynthèse

Lumière : photolyse de l'eau.



Obscurité : formation des molécules.

Organique (indication) et synthèse d'ATP.

Exercice N° 50

A. 1. Se referez au schéma récapitulatif Annexe (fig B) page 206.

B. 1. Fermentation : se font dans les milieux anaérobies, produisent par d'ATP, libèrent déchets organiques riches en énergie. Elles sont de 2 types : Lactique ou alcoolique.

Rendement énergétique faible.

2. Comparaison

Fermentation

- Anaérobie
- Produit Par énergie
- Cytoplasme
- Déchets organiques riches en énergie

Respiration

- Aérobie
- Produit beaucoup d'énergie
- Stroma mitochondriale
- Déchets ne contenant aucune énergie

- C. 1. 4 autotrophe ————— annexe 217 et 218.
 2. 4 chromio-synthèse

Exercice N° 51

- A. 1. Molécules glucidiques radioactive, O_2 non radioactif.
 Molécules organiques formées à partir du $^{14}CO_2$ marqué O_2 provient de la photolyse de H_2O non marqué.
 2. O_2^{18} marqué du CO_2 rentre dans la formation des molécules organiques ; O_2 provient de l'eau non marquée.
 3. O_2 rejeté radioactif provient de la décomposition de H_2O à O_2 marquée.
 Conclusion : H_2O se dissocie en H^+ et O_2 et des et CO_2 de l'air participe à l'élaboration des molécules organiques (se referez à la photosynthèse pour d'ample explication).
 B. Posséder de la même manière qu'au A pour dégager les renseignements essentiels.
 C. Voir annexes (pages) dans l'ordre de la questions.

Exercice N° 52

1. a) - Le volume du sang qui traverse le muscle en activité (56,325l) est supérieur à celui qui le traverse repos (12,220l).
 - Le muscle en activité consomme plus d' O_2 (5,207l) que quand il est au repos (0,307 l).
 - Il rejette plus de CO_2 (5,950g) en activité que lorsqu'il est au repos.
 - Le muscle consomme beaucoup de glucose (8,432l) en activité qu'au repos (2,0422l).
 - Dans les 2 situations, il ne consomme pas de protéides et de lipides.
 b) Le muscle en activité consomme beaucoup de glucose de l' O_2 et rejette beaucoup de CO_2 .
 - Le sang qui traverse le muscle en activité est beaucoup plus élevé que celui qui le traverse au repos.
 2. Phénomènes chimiques impliqués.
 - Combustion des matières organiques en présence de O_2 autrement dit le phénomène de respiration.
 - Dans certains cas on assiste au phénomène de fermentation lactique.

Exercice N° 53

1. a) Figure à reprendre et à compléter par le candidat.
 b) Classement : fig 3-2-1-5-et 4.
 c) Estrogènes sécrétés par les cellules folliculaires et le corps jaune (phase folliculaire + lutéale).
 Progestérone : sécrétée par le corps jaune (folliculaire lutéale).

- II.1. a) Pénétration du spermatozoïde dans l'ovocyte II.
 b) Fusion des 2 noyaux (spermatozoïde + ovocyte II).
 c) 1^{ère} mitose effectuée par l'œuf.
 d) Cellule œuf.

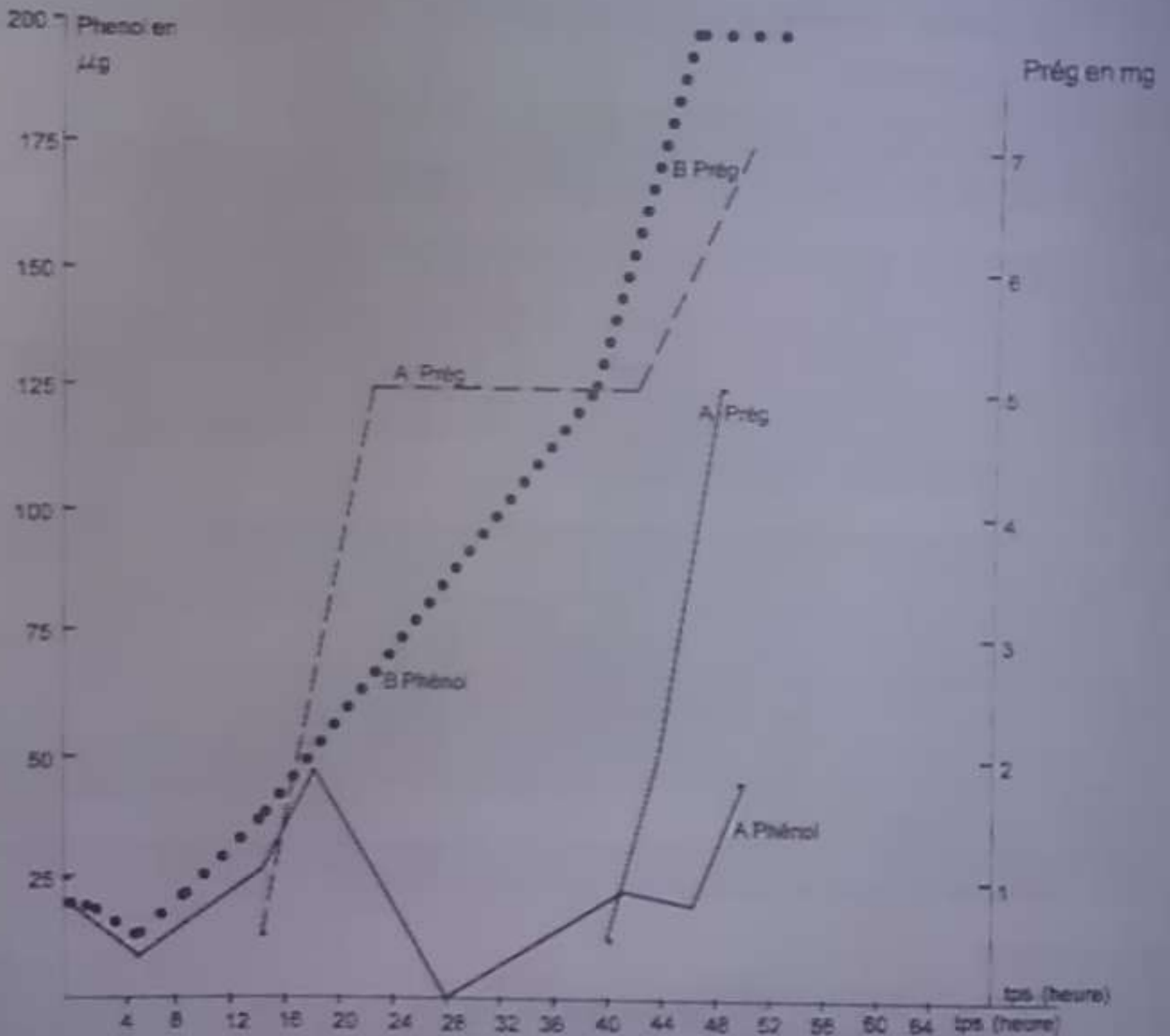
2. A : 23 chromosomes B : 46 chromosomes

3. A : spermatozoïde B : 4 œuf

4. Ordre a - b - d - c.

Exercice N° 54

A. Choisir une échelle appropriée.



B. Coupe a : muqueuse non dupée par de dentelles utérines correspond à la phase folliculaire.
 Coupe b : muqueuse très développée, avec des nombreuses dentelles utérine correspond à la phase lutéale qui annonce les prochaine neustrues.

Exercice N° 55

A. 1. Hormone : substance élaborée par une glande et qui agit à faible dose sur la cellule cible en modifiant son activité.

2. Phases du cycle ovarien.

- phase folliculaire ou de croissance des follicules Hormones produites : oestrogènes ;
- phase lutéale : hormones sécrétés oestrogènes, mais une grande quantité de progestérone.

3. a) A follicule secondaire ; B follicule cavitaire ; C corps lutéal ; 1 Antrum ;

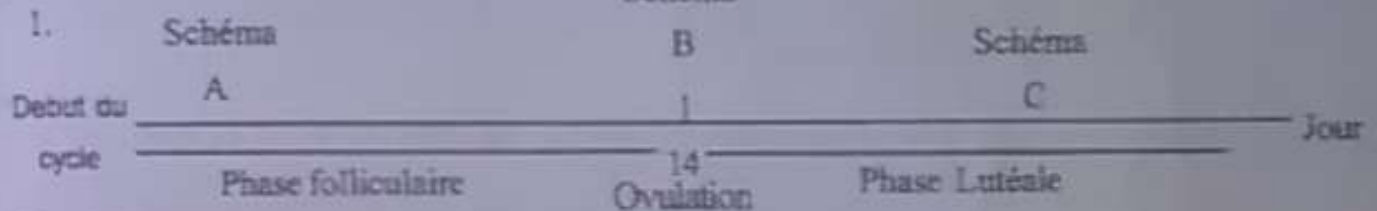
4. Thèque interne ; 3 thèque externe ; 4 lumière du corps jaune ; 5 granulation du corps blanc.

b) Structures sécrétrices d'hormones.

2 - 3 et 5

B.

Schéma



2. Conclusion

Expérience 1 : l'ovaire contrôle la sécrétion des hormones hypophysaires.

Expérience 2 : l'hypophyse (par des hormones) contrôle également l'activité cyclique de l'ovaire et son maintien dans les conditions normales.

Expérience 3 : la FSH agit sur l'ovaire et favorise le développement des follicules cavitaires (B).

Expérience 4 : la FSH et LH agissent sur l'ovaire en restaurant sa fonction normale, elles sont également à l'origine du contrôle de la sécrétion des oestrogènes et progestérone.

3. Reprendre dans l'ordre les schémas.

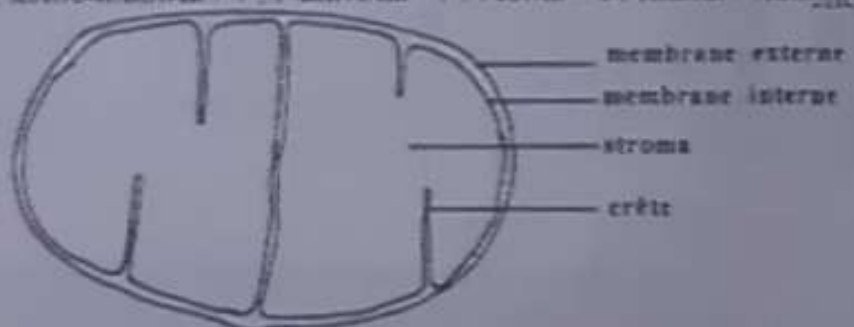
A — B — C

Exercice N° 56

A. 1. Doc 15 : spermatozoïde

5 - Acrosome ; 4 - Noyau ; 3 - Mitochondrie ; 2 - Centriole ; 1 - Coiffe ; C. moyen - flagelle ;

L - Pièce intermédiaire.



B. 1. Le déficit de fructose est relié à un manque de mobilité de spermatozoïde, car ce dernier a besoin d'énergie. Elle ne peut être obtenue que par la combustion du glucose.

2. a) Ce sont les mitochondries.

b) Activité mitochondriale d'oxydoréduction ou phosphorylation oxydative.

c) Pas de coloration pas d'activité mitochondriale, donc pas de phosphorylation oxydative.

B. 1. Le déficit de fructose est relié à un manque de mobilité de spermatozoïde, car ce dernier a besoin d'énergie. Elle ne peut être obtenue que par la combustion du glucose.

2. a) Ce sont les mitochondries.

b) Activité mitochondriale d'oxydoréduction ou phosphorylation oxydative.

c) Pas de coloration pas d'activité mitochondriale, donc pas de phosphorylation oxydative.

3. a) Tube n° 2 + ATP mobilité des spermatozoïde. Tube n° 1 + ATP + neutralisation spermatozoïde immobiles. Neutralisation permet la diminution du PH, donc pas d'hydrolyse d'ATP, pas de libération d'énergie d'où l'immobilité des spermatozoïdes.

b) Les spermatozoïdes du tube n° 2 retrouvent leur mobilité par ajout d'ATP, le milieu devenu acide, il y aura hydrolyse d'ATP puis libération d'énergie de qui entraîne la mobilité des spermatozoïdes.

c) Tube n° 1 Respiration cellulaire

Tube n° 2 Fermentation

Exercice N° 57

A. **Expérience 1** : le maintien de caractères sexuels secondaires, et leur apparition sont liés à la présence des testicules.

Expérience 2 : l'injection d'extraits testiculaires favorise le fonctionnement normal de l'hypophyse et le contact se fait par voie sanguine.

Expérience 3 : l'hypophyse contrôle l'activité des testicules, donc le maintien des caractères sexuels secondaires.

Expérience 4 : la spermatogenèse ne s'effectue que lorsque les testicules descendent dans le scrotum (non cryptorchidie).

Les expériences montrent qu'il existe un lien entre l'hypophyse, les testicules, le déroulement de la spermatogenèse. Cette liaison se fait par voie sanguine. La cryptorchidie empêche la spermatogenèse, donc conduit à l'infertilité de l'homme.

B. Chez le hamster, le poids du testicule est lié à l'alternance de lumière et de l'obscurité. C'est pourquoi pour les jours longs on a une grande taille et pour le jour court une petite taille. Lorsqu'on supprime les noyaux supra chiasmatique de l'hypothalamus on constate que la taille reste presque la même pour les jours longs et courts.

La taille des testicules est liée non seulement à l'alternance jour/nuit mais aussi à la présence des noyaux supra chiasmatique de l'hypothalamus.

Exercice N° 58

Le fait que les ovaires de la rate hypophysectomisée, deviennent énormes et actifs, cela laisse supposer qu'une relation sanguine lie, celle-ci à la rate adulte castrée.

Donc l'hypophyse de la rate castrée, agit par voie sanguine sur les ovaires de la rate hypophysectomisée.

En résumé l'hypophyse agit sur les ovaires par les hormones (FSH et LH) et en retour les ovaires agissent sur l'hypophyse par les hormones oestrogènes et progestérone. Dans ce dernier cas on parle de rétrocontrôle (qui peut être positif ou négatif).

Exercice N° 59

A. 1. Poids moyens vésicules séminales des rates normaux = 1,59g

Rats castrés poids moyens = 0,3g.

Rats castrés + 1,5 mg de testostérone = 1,77g.

Les poids moyens des rats castrés ayant reçu 1,5mg de testostérone en injection est supérieur à celui des rates normaux et castrés.

Le même constat s'observe entre les normaux et les castrés.

2. Le poids de la vésicule séminale est lié à la présence des testicules, particulièrement à l'hormone testostérone.

B. 1. Comme dans l'expérience 1, on fait le même constat.

2. Testostérone sécrétée par les testicules (cellule de Leydig).

3. Oestradiol sécrétée par les ovaires précisément les cellules folliculaires.

Exercice N° 60

a) Se référer au cahier de cours pour la légende de la cellule musculaire

b) Fig a. plus longue (5,5) que la fig b (4cm) soit une différence $Dl = 5,5 - 4 = 1,5\text{cm}$.

Fig a : relâchement ou repos.

Fig b : contraction.

c) Contraction : Les filaments d'actine glissent entre les filaments de myosine ce qui conduit à la diminution de la zone H.

Relâchement : filaments d'actine ressortent par glissement entre les filaments de myosine et la zone H augmente de longueur.

d) La contraction musculaire consiste à un raccourcissement des bandes claires et la zone H, les mouvements de coulissage des filaments d'actine entre ceux de myosine aboutissent à un raccourcissement des sarcomère, donc de la cellule musculaire. Le glissement, coulissage des filaments d'actines et de myosines des autres nécessite de l'énergie fournie par l'ATP (et des ions calcium Ca^{2+}).

Exercice N° 61

1. Cellule A : réalise la phagocytose.

Cellule B : produit des anticorps (interleukines) permettant le développement des lymphocyte T4 ou tueurs.

2. Cellule A : Granulocytes ou macrophages.

- a) Membrane plasmique
- b) Lysosome
- c) Déterminant antigénique (élément étranger détruit)
- d) Réticulum endoplasmique granuleux
- e. Noyau
- f) Cytoplasme
- g) Réticulum endoplasmique lisse

Cellule B : Plasmocytes (Lymphocyte T4)

- h) Noyau (membrane nucléaire) ; i- cytoplasme

3. Immunité non spécifique : les cellules de l'organisme phagocytent sans distinction tout corps étranger vivant ou non. C'est donc une action immédiate.

Immunité spécifique : c'est lorsque certains microbes résistent à la phagocytose, les lymphocytes interviennent les lymphocytes B agissent par médiation humorale, alors que les lymphocytes T sont à médiation cellulaire.

Exercice N° 62

A. 1. Lot 1 : ne reçoit que de globules rouges des mouton ne présente pas de plage de lyse anti-GRM.
Lot 2 : reçoit thymus (lymphocyte T) et les globules rouges de moutons, on note qu'il n'y a aucune plage de lyse anti GRM.

Lot 3 : reçoit thymus, moelle osseuse et globules rouges de mouton on note des plages de lyse anti-GRM.

Lot 4 : reçoit moelle osseuse et globules rouges de mouton pas de plage de lyse anti-GRM.

2. On déduit qu'il y a eu coopération entre lymphocytes B et T. ce qui permet d'expliquer la lyse des globules rouges des moutons.

B. 1. Milieu 1, il n'y a aucune réaction anti GRM.

Milieu 2 : il y a réaction anti-GRM.

2. Les lymphocytes T et B agissent en associant leur effort c'est-à-dire, ils coopèrent dans leur action.

Exercice N° 63

1. Suite au greffage, les macrophages ne digèrent pas la peau greffée. Les lymphocytes se transforment en plasmocytes qui se spécialisent en $1T_4$ ou T_k pour détruire progressivement la peau greffée qui finit par tomber au bout de 10 jours. Ce n'est donc pas une action immédiate, mais lente.

2. Immunité spécifique à médiation humorale.

3. Les lymphocytes se multiplient rapidement et produisent une grande quantité d'antigène spécifique au corps étranger pour le détruire.

Ils essayent de reconnaître d'abord le corps étranger, puis fabriquent des anticorps qui vont le neutraliser.

Exercice N° 64

1. Lymphocytes T est due aux lymphocytes cytotoxiques.

2. La cytolysse est spécifique de l'antigène donc du virus (les V_2 différents de V_1 ne sont pas reconnues).

3. Les lymphocytes T sont pourvus des récepteurs membranaires qui reconnaissent les antigènes une fois associés au CMH : il y a donc une spécificité liée à l'antigène et une liée au CMH, d'où la double spécificité.

Exercice N° 65

Première Partie

A. De t_0 à t_1 phase G la quantité d'ADN est à 2 Q.

De t_1 à t_2 phase S la quantité d'ADN passe de 2 Q à 4 Q.

De t_2 à t_3 phase G la quantité d'ADN maintenue constante à 4 Q.

De t_3 à t_4 Première division méiotique, quantité d'ADN resté à 4 Q, puis chute à 2 Q.

De t_4 à t_5 Deuxième division méiotique, quantité d'ADN restée un moment à 2 Q, puis chuté à Q.

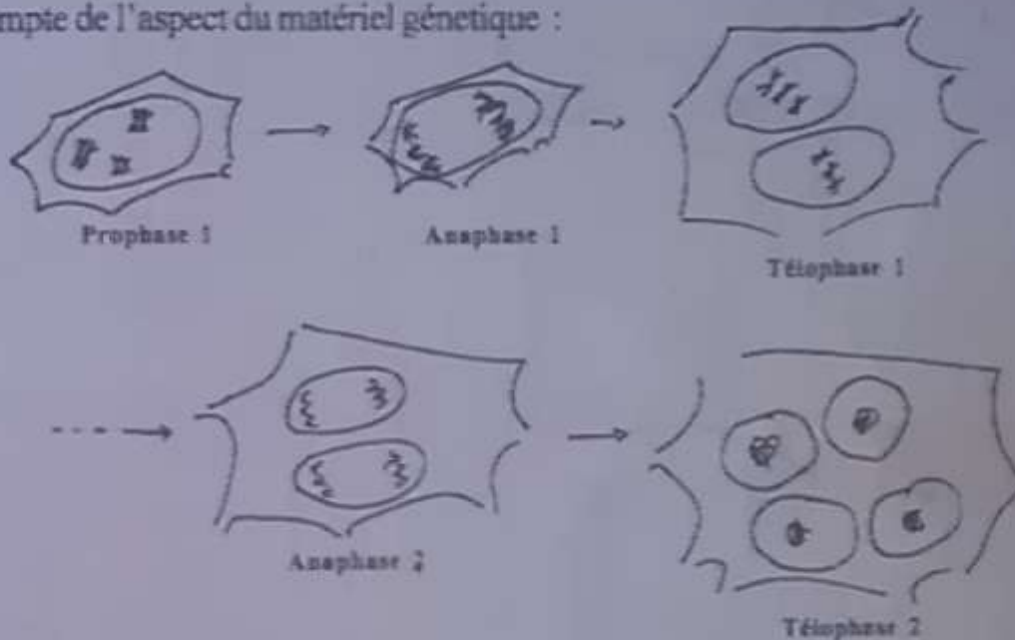
B. I. 1. a et b sont des gamètes ou cellules sexuelles haploïdes

2. Cellule œuf ou zygote.

3. Caryogamie (caryocinèse).

II. 1. La méiose

2. On a tenu compte de l'aspect du matériel génétique :



3. Reproduction sexuée : fusion des deux cellules autrement dit celle de leur noyaux qui donne naissance à une cellule œuf.

Deuxième partie

1. Transmission de 2 caractères taille de soie et forme d'antennes : dihybridisme.

La F_1 du 1^{er} croisement est homogène.

La F_1 du 2^{ème} croisement réciproque du 1^{er} est hétérogène. On constate que les mâles portent les caractères de leur parent femelles ; et les femelles celui de leur parent mâle.

On formule l'hypothèse que les caractères étudiés sont portés par X.

On constate que les allèles courts (C) et normal (N) dominent respectivement les allèles atrophiés (a) et bondés (b).

2. 1^{er} Croisement

Génotypes $\sigma^{\frac{X^C}{X^N}} \times \sigma^{\frac{X^c}{Y}}$

Génotypes $F_1 : \sigma^{\frac{X^N}{X^c}} \times \sigma^{\frac{X^C}{Y}}$

Calcul des pourcentages :

$$[C, N] = \frac{410}{819} \times 100 = 50,06\%$$

$$[b, a] = \frac{200}{819} \times 100 = 24,42\%$$

$$[C, N] = \frac{187}{819} \times 100 = 22,83\%$$

$$[C, a] = \frac{12}{819} \times 100 = 1,46\%$$

$$[C, N] = \frac{100}{819} \times 100 = 1,22\%$$

$$\begin{array}{ccc} F_{11} & \times & F_{11} \\ [C, N] & & [C, N] \\ \underline{\underline{X_n^c}} & & \underline{\underline{X_n^c}} \\ Y & & X_n^c \\ \frac{1}{2} \underline{\underline{X_n^c}} & \frac{100-P}{2} & X_n^c \\ \frac{1}{2} \underline{\underline{Y}} & P & X_n^c \\ & 2 & X_n^c \end{array}$$

$\frac{O}{F_{11}} \backslash \frac{O}{F_{11}}$	$\frac{100-P}{2} \underline{\underline{X_n^c}}$	$\frac{100-P}{2} \underline{\underline{X_n^c}}$	$\frac{P}{2} \underline{\underline{X_n^c}}$	$\frac{P}{2} \underline{\underline{X_n^c}}$
$\frac{1}{2} \underline{\underline{X_n^c}}$	$\frac{\underline{\underline{X_n^c}}}{\underline{\underline{X_n^c}}} [C, N]$	$\frac{\underline{\underline{X_n^c}}}{\underline{\underline{X_n^c}}} [C, N]$	$\frac{\underline{\underline{X_n^c}}}{\underline{\underline{X_n^c}}}$	$\frac{\underline{\underline{X_n^c}}}{\underline{\underline{X_n^c}}} [C, N]$
$\frac{1}{2} \underline{\underline{Y}}$	$\frac{\underline{\underline{X_n^c}}}{\underline{\underline{Y}}} [C, N]$	$\frac{\underline{\underline{X_n^c}}}{\underline{\underline{Y}}} [b, a]$	$\frac{\underline{\underline{X_n^c}}}{\underline{\underline{Y}}} [C, a]$	$\frac{\underline{\underline{X_n^c}}}{\underline{\underline{Y}}} [b, N]$

Calcul de P.

$$P = \frac{12 + 10}{10 + 12 + 400} \times 100 = 5,20\%; \quad \frac{P}{2} = 2,6\%$$

$$\frac{100-P}{2} = \frac{100-5,20}{2} = 47,4\%$$

$$\bar{Q}[C, N] = \frac{2(100-P)}{4} + \frac{2P}{4} = 50\%$$

$$\sigma^2[C, N] = \frac{(100-P)}{4} = 23,7\%$$

$$\sigma^2[C, a] = \frac{P}{4} = 1,3\%$$

$$\sigma^2[b, N] = \frac{P}{4} = 1,3\%$$

$$\sigma^2[b, a] = \frac{100-P}{4} = 23,7\%$$

	Résultat pratique	Résultat théorique
$\bar{Q}[C, N]$	50,06%	50%
$\sigma^2[b, a]$	24,42%	23,7%
$\sigma^2[C, N]$	23%	23,7%
$\sigma^2[C, a]$	1,46%	1,3%
$\sigma^2[b, N]$	1,22%	1,3%

Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux : hypothèse vérifiée.

Exercice N° 66

Le tableau montre que le milieu intracellulaire de l'aplysie contient plus Na^+ et Ca^{2+} que le milieu extracellulaire. Ce dernier contient plus de K^+ que le milieu intracellulaire.

1. a)



AS - Artificiel de stimulation

I_1 - temps de latence

D - Dépolarisation

R - Repolarisation

H - Hyperpolarisation

PP - Potentiel de Repos

- b) Dépolarisation : pénétration des ions Na^+ en quantité importantes que ceux de K^+ . La pénétration de Na^+ dans la cellule se fait de manière passive ce qui assure un transfert de charge vers l'intérieur. Cela entraîne une dépolarisation et inversion du potentiel membranaire. La perméabilité aux ions Na^+ diminue au profit des ions K^+ . Cette fois-ci il y a diffusion passive de ces ions vers l'intérieur de la cellule. C'est cela qui assure la repolarisation de ma membrane. Vers la fin du PA la membrane se rapproche au potentiel d'équilibre des ions K^+ d'où l'hyperpolarisation.
2. a) Pour A avec les 2 voies on enregistre que le potentiel de membrane (ou de repos) de -60mV . Pour B on enregistre 2 potentiels d'actions d'environ 40mV .
- b) Les 2 greffes sont identiques.
3. a) B-1 et C₁ sont identiques.
- b) Voir 1. a.

Exercice N° 67

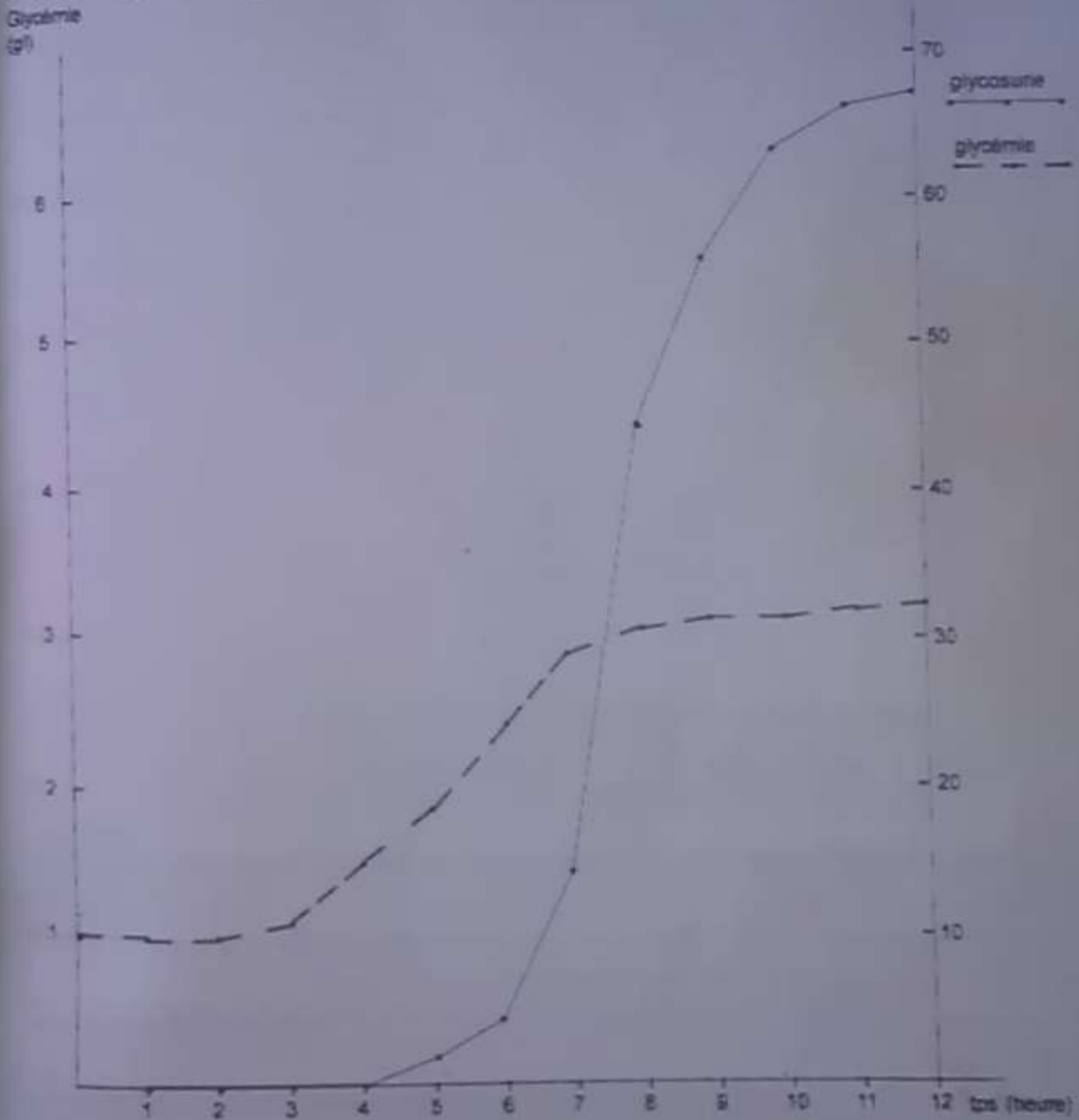
1. Expérience 3 : correspond à la fig 4 car le muscle est placé dans la solution de curare.
2. L'influx est acheminé par un neurone sensitif au centre nerveux puis à travers les neurones d'associations, il est transmis au muscle qui répond en se contractant par un neurone moteur.

Exercice N° 68

1. a) c'est le potentiel de membrane ou de repos.
- Il tire son origine du gradient de concentration en ions Na^+ et K^+ maintenu de part et d'autre de la membrane plasmique grâce à un transport actif assuré par la pompe Na^+/K^+ .
- de la plus grande perméabilité aux ions K^+ qu'aux ions Na^+ liée à l'existence des protéines canaux plus efficace pour les ions K^+ .
- b) C'est le potentiel d'action.
- Explication voir correction Exo n° 66 2 - b).
- c) A I_1 pas de réponse (intensité infraliminaire). A partir de I_2 on obtient un PA pour I_3 et I_4 l'amplitude de PA est la même qu'avec I_2 , $I_2 =$ intensité seuil.
- d) On constate que malgré $I_2 < I_3 < I_4$ l'amplitude du PA reste la même.
2. C'est un potentiel d'action interprétation voir 1) b) de cet exercice.
3. Tissus nerveux : faisceau de fibres, fibres nerveuses et vaisseaux sanguins.
- Montage expérimental avec l'oscilloscope cathodique, dispositif de réglage, cure à nerf.

Exercice N° 69

1. Courbes glycémie et glycosurie en fonction du temps.



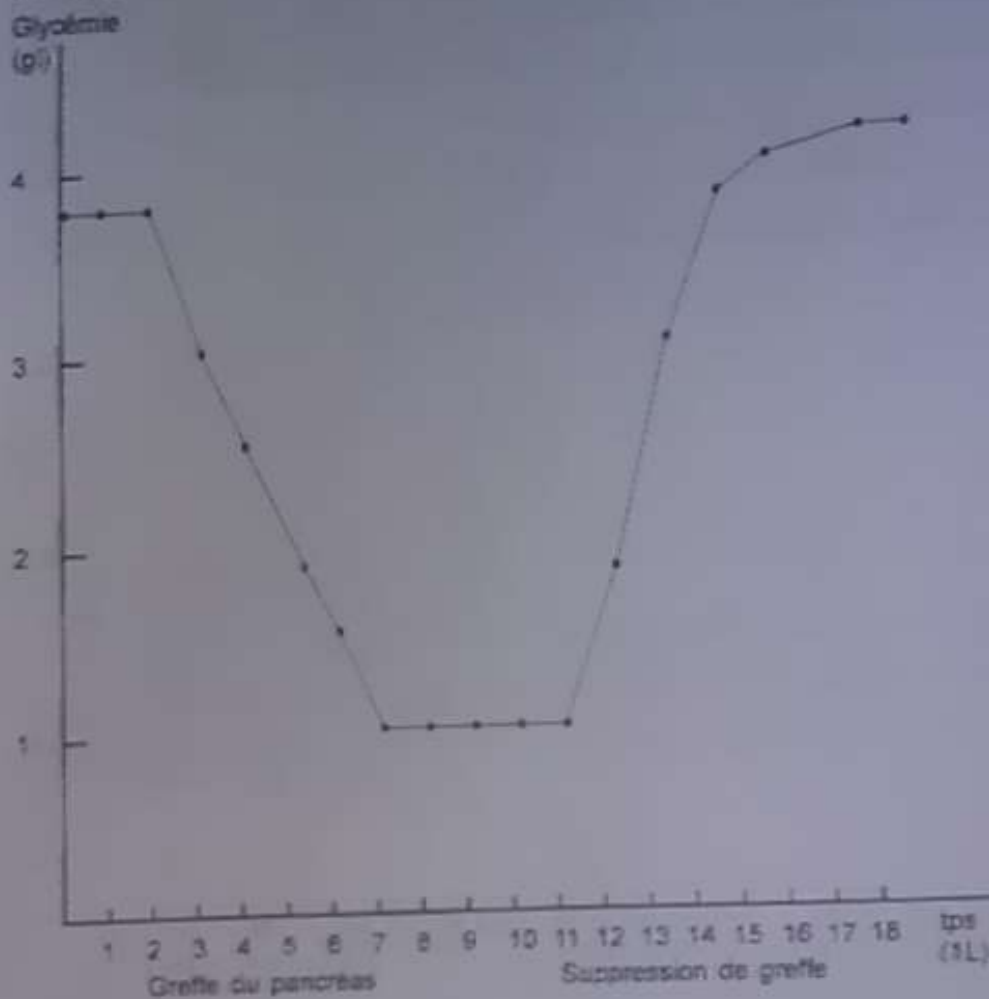
2. Chez l'animal, le taux du glucose du sang doit être en moyenne de 1g/l. Tandis que le taux du glucose dans l'urine de l'animal normal doit être nul.

Lors que la valeur de la glycémie dépasse la normale (1g/l), l'excès de glucose passe dans l'urine par défaillance du filtre sélectif (le rein).

3. L'ablation du pancréas conduit au diabète, puis la mort du sujet un mois après.

Exercice N° 70

1. Tracé de la courbe



2. Analyse

Avant la greffe du pancréas la glycémie est maintenue constante à 3,8g/l donc supérieur à la valeur normale 1g/l.

Les 3 premières heures après la greffe elle chute progressivement pour atteindre 1g/l (valeur normale) à partir de la 7^{ème} heure puis elle se maintient à 1g/l jusqu'à la 11^{ème} heure.

Après suppression de la greffe (11^{ème} heure) la glycémie augmente pour atteindre 4,2g/l situation qui peut conduire à la mort.

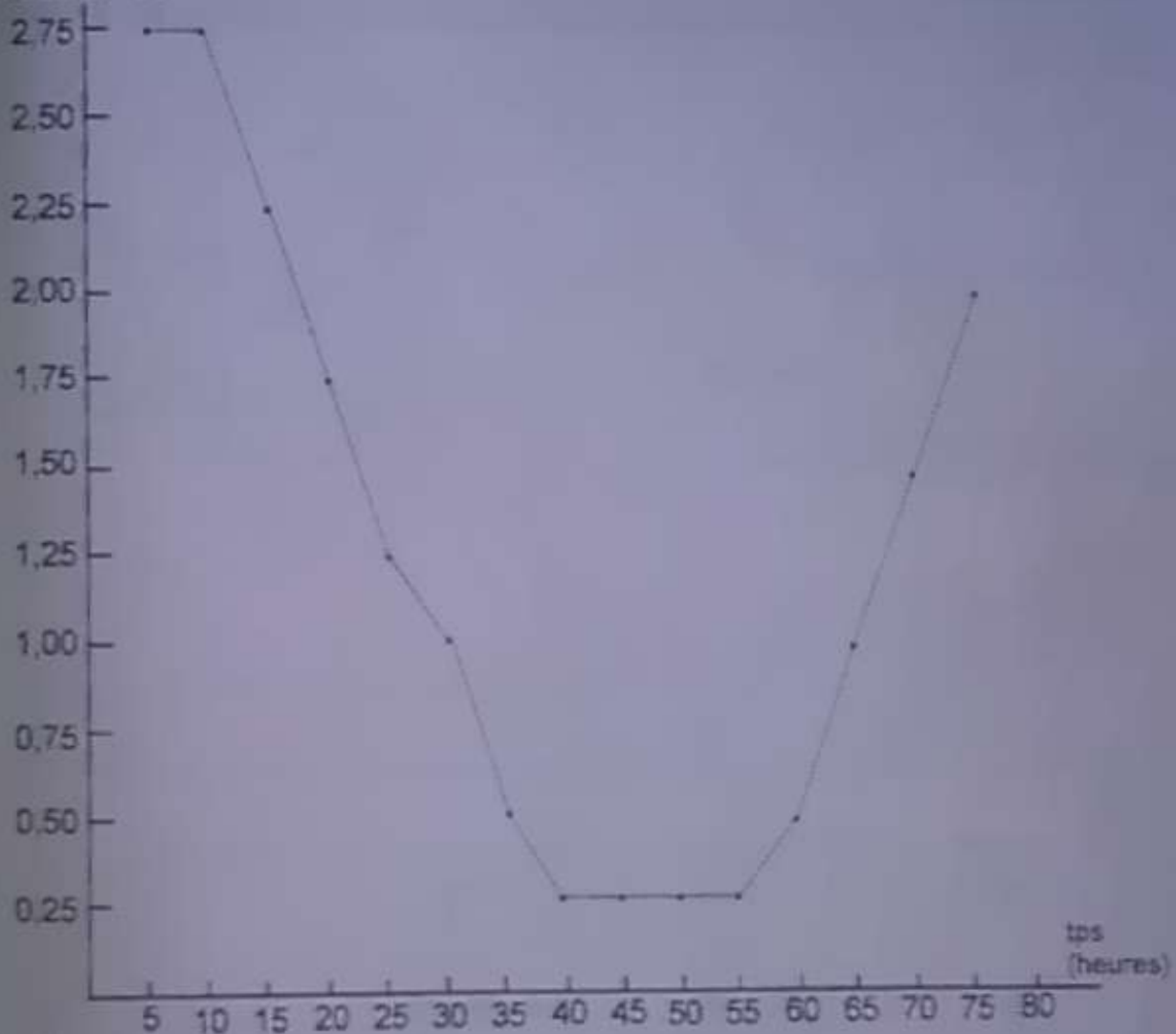
3. L'injection d'extraits pancréatiques corrige les troubles du diabète chez le sujet dépancréaté. Son injection à un sujet normal, montre que sa glycémie reste à 0,5g/l.

4. - l'extrait pancréatique contient une substance qui régularise les troubles du diabète chez un chien dépancréaté.

- son injection sur un chien normal provoque une hypoglycémie car 0,5g/l est inférieur aux taux normal (0,8 à 1g/l).

Cette hypoglycémie est à l'origine des sueurs abondantes.

Exercice N° 71



2. Analyse

1^{re} Expérience: les injections répétées de la substance active font varier la teneur du glucose dans le sang. Pendant les 25 premières heures, le taux moyen (2,2g/l) est supérieur (à celui normal 1g/l). A la 30 heure le taux redevient normal, puis après chute progressivement de la 35 heures à la 55 heure. A partir de 60^e heure, le taux augmente pour atteindre 1g/l à la 65^e heure. A partir de ce moment, il croît pour atteindre 2,75 à la 80^eheure fin du dosage.

2^{ème} Expérience : l'injection de cette substance chez un chien normal entraîne une hypoglycémie, où le glucose est dégradé par combustion (respiration cellulaire).

3. La substance active une action hypoglycémiant au sein de l'organisme.

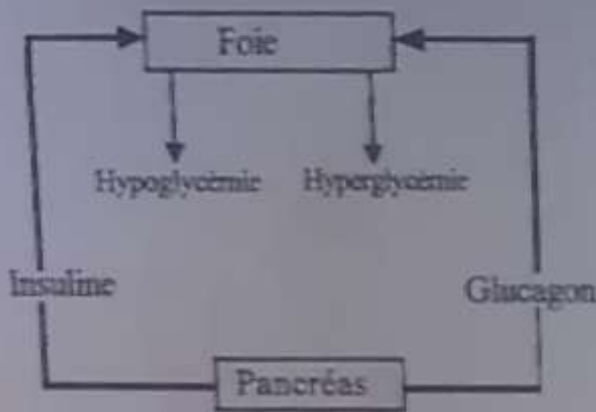
Exercice N° 72

1. Les troubles digestifs sont dus au fait que le lobe greffé, produit une substance qui doit être directement déversé dans le sang et non dans l'estomac.

2. a) Voir modèle correction exercice n° 69.

b) Le fonctionnement de filtre sélectif. Ici le rein est donc défaillant car laisse passer le glucose dans l'urine.

3. a) A l'absence du pancréas donc de l'insuline (hormone qui régularise le taux du glucose dans le sang, le taux du glucose ne peut qu'augmenter d'où les valeurs obtenues sur le tableau présenté.
b) Schéma fonctionnel.



ou

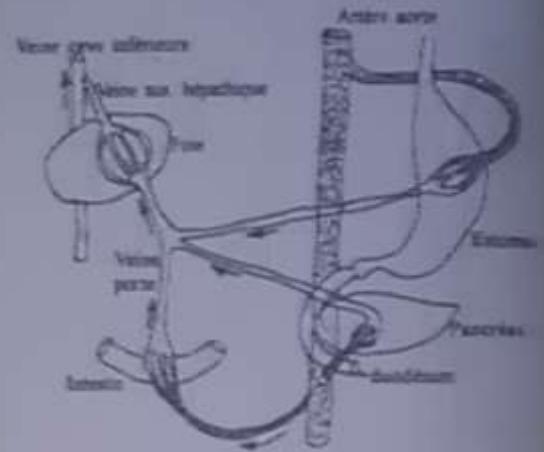
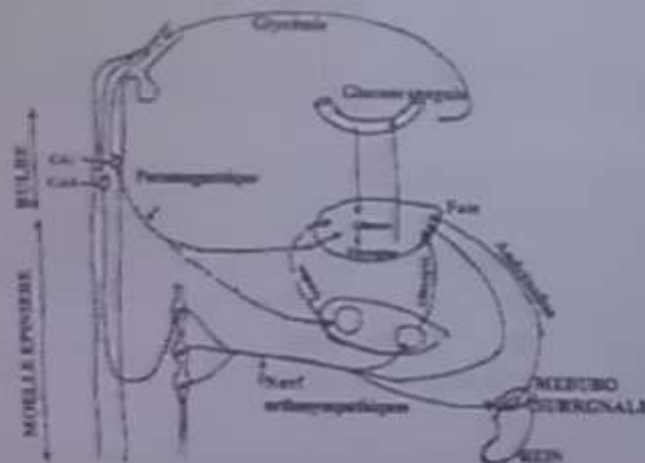


Schéma fonctionnel

Exercice N° 73

1. a) Glycémie : taux du glucose dans le sang (g/l).
Hypoglycémie : glycémie en dessous de la normale.
b) Oui, car la sécrétion de l'adrénaline suite à la stimulation de nerf de Hering corps, a une action urgente sur le cœur pour rétablir la glycémie.
2. a) Fibres orthosympathiques ou moelle épinière végétative corrige l'hypoglycémie après un temps de latence.
Extrémités sensibles de nerf de Hering détecte les variations de la pression sanguine.
b) Les glandes mises en jeu : foie, glande surrénale pancréas.



CLS - Centre Lésion Stimulant
CAS - Centre Cardio Adrénalo Stimulant

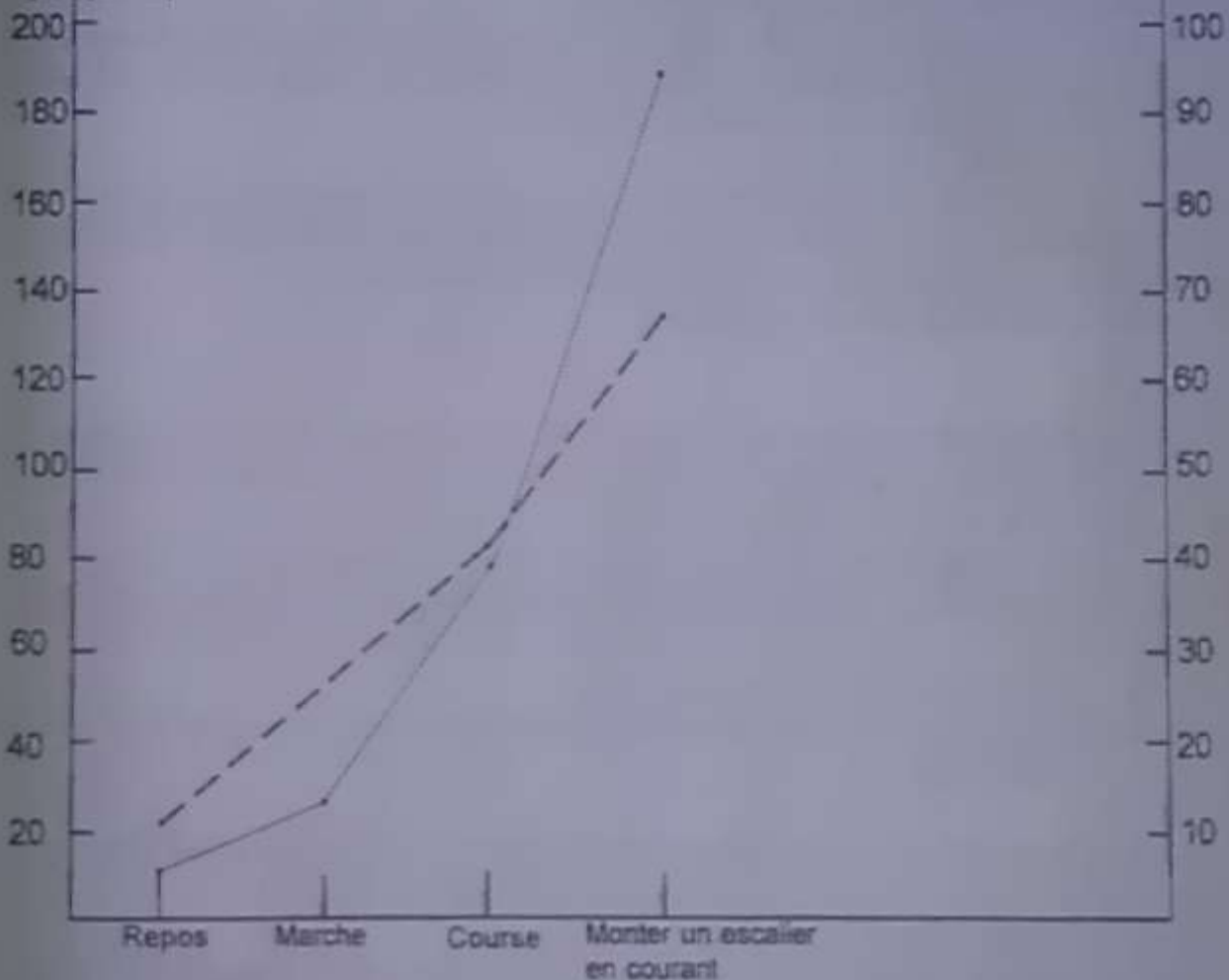
3. a) Non, réponse hors normal (adrénaline).
b) Chez cet animal, il y aura un effet correcteur doit rétablir cette hypoglycémie.

Exercice N° 74

1. Tracé

Débit cardiaque (l/mn)

Fréquence cardiaque (bat/mn)



Titre graphique débit cardiaque (l/mn) et Fréquence cardiaque (bat/mn) en fonction de l'activité

2. Le débit cardiaque augmente en fonction de la fréquence cardiaque.

B. 1. Baisse de la pression artérielle au moment où le taux de l'adrénaline et de nicotine augmentent.

- la pression artérielle augmente au moment où le taux d'adrénaline diminue alors que celui de la nicotine dans le sang atteint un pic ;

- lorsque le taux d'adrénaline augmente, puis diminue, on note une augmentation de la pression artérielle et du taux de la nicotine dans le sang.

1. a) Chez le gros fumeur, la tension artérielle augmente, le taux d'adrénaline diminue et inversement.

b) Lors d'un arrêt de consommation du tabac va entraîner une augmentation de la sécrétion de l'adrénaline, diminution du taux de la nicotine dans le sang contient d'oxyde du carbone (co) indissociable.

Exercice N° 75

1. Analyse Fréquence cardiaque

Pour $t = 8\text{mn}$ les 2 courbes sont constantes l'une est à 60 cycles/mn et l'autre à 120 mm Hg.

Après 8mn, les 2 courbes augmentent progressivement : celle de la PA atteint un pic (180) à 25mn la fréquence cardiaque se stabilise et forme un plateau (110) jusqu'à la 40^{ème}mn, puis sur la suite remonte pour atteindre du pic (120 et chute pour revenir) 60 bat/mn.

La courbe de la PA diminue progressivement dans le temps à partir de la 30^{ème} à la 42^{ème}mn se stabilise à environ) 150mm Hg. A partir de cet instant elle chute jusqu'à la 45^{ème}mn ; puis croît progressivement dans le temps avec formation d'un pic puis se stabilise) 110mn de Hg.

2. Effort physique d'intensité constante.

3. Paramètres intervenants dans la régulation de la fréquence cardiaque et la pression sanguine au cours d'un exercice : système nerveux végétatif (nerfs pneumogastriques, sympathiques), les facteurs locaux, les réflexes à point de départ musculaire, les baro-récepteurs, l'hypothalamus...

On peut l'expliquer par le réflexe bulbaire et médullaire.

Exercice N° 76

1. Courbe a : consommation d'oxygène est liée à l'activité du sujet. Autrement dit plus la puissance est grande, plus la quantité d'oxygène consommée est élevée. Mais on constate qu'à partir de 200watt, la quantité d'oxygène consommée est maintenue constante (3l de O_2 /mn).

Courbe b : l'élévation de la fréquence cardiaque est liée également à la puissance de l'exercice. On constate également à partir d'une certaine puissance (200watt) la fréquence se stabilise) 200 bat/mn.

2. L'activité musculaire, la consommation d' O_2 et travail, plus la fréquence cardiaque augmente ce qui entraîne une augmentation de la consommation d' O_2 .

Toute augmentation du débit cardiaque entraîne une élévation de la fréquence cardiaque, donc une consommation d'oxygène élevée.

Exercice N° 77

1. a) On déduit que les branches nerveuses gastriques stimulent le pancréas à libérer l'insuline dans le sang.
b) Puisque l'insuline est une hormone hypoglycémisante, la glycémie va diminuer.

2. Si il y a hypoglycémie au niveau du chien C cela veut dire :

- que le glucose donné au chien A est passé à travers la voie sanguine dans le sang du chien B ;
- ce dernier l'a transmis par voie hépatique au chien C. si il y a hypoglycémie cela s'explique que suite à la liaison sanguine entre le chien B et C, son foie est devenue non fonctionnelle, donc ne transforme pas l'excès du glucose en glycogène.

3. a. Analyse

Pour 0mg, la quantité d'insuline est d'environ de 5ul/ilot/90mn.

Pour 50mg, on a 10ul/ilot/90mn.

Pour 30mg, la quantité d'insuline sécrétée est de 33 ul/ilot/90mn.

Pour 10mg de glucose on a 100ul/ilot/90mn d'insuline.

Pour 300 mg de glucose on a peu près 210ul/ilot.90mn d'insuline.

Pour 500mg de glucose on a 250 ul/ilot/90mn d'insuline libéré.

b. La régulation de la glycémie se fait en fonction de la teneur du glucose dans le sang. Plus il y a une quantité élevée de glucose plus la quantité d'insuline à libérer est grande.

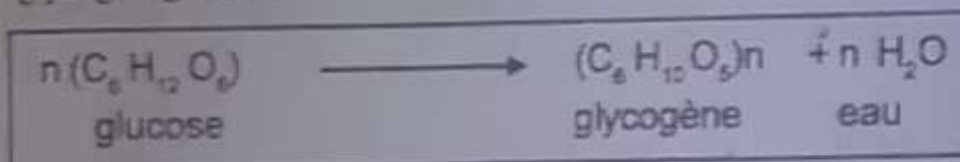
4. (Voir correction exercice n° 73 2).

CORRECTION SUJETS BAC

BAC 2000 - SUJET I

PREMIÈRE PARTIE : RÉGULATION DE LA GLYCÉMIE

- A. 1. a : vésicule golgienne
 b : appareil de golgi ou dictyosome
 c : ergastoplasme ou réticulum rugueux ou réticulum granuleux
 d : mitochondrie
 e : enveloppe nucléaire ou chromatine (éventuellement noyau)
 f : desmosome
2. a) Le principe de l'autoradiographie est une technique de marquage, qui est fondée sur l'utilisation d'un précurseur radioactif (ici le tritium), incorporé dans les molécules de glucose.
 b) Les plages x renferment du glycogène (coloration brun acajou en présence de l'eau iodée).
 c) Réaction de glycogénogenèse :



- B. 1. La glycémie, c'est le taux (en g/l) de glucose dans le sang.
2. a) Représentation sur un système d'axes orthonormés de l'évolution de la glycémie en fonction du temps : axe des abscisses (temps en minutes) et axe des ordonnées (glycémie en g/l).
 Dès la 90^e minute succédant l'ingestion, la glycémie est ramenée à sa valeur normale (de l'ordre de 1 g/l). Donc l'organisme doit posséder un mécanisme de régulation du taux de glucose sanguin.
- C I. 1. L'insuline et le glucagon sont deux hormones pancréatiques. L'insuline est élaborée par les cellules β des îlots de Langerhans, tandis que le glucagon est sécrété par les cellules α des îlots de Langerhans.
2. Analyse des graphes
- Graph c :** La perfusion de glucose provoque une hyperglycémie momentanée qui s'abaisse (30mn après), malgré le maintien de la perfusion de glucose.
- Graph a :** La perfusion de glucose provoque une augmentation de l'insulinémie, celle-ci est maximale 1h après le début de la perfusion de glucose. Ensuite le taux d'insuline diminue progressivement pour avoir une valeur minimale (0,1 ng/ml à la fin de la perfusion). La courbe d'évolution du taux d'insuline reproduit à peu de choses près la courbe de la glycémie.
- Graph b :** La perfusion de glucose déclenche une diminution de la sécrétion de glucagon pendant la 1^{re} heure de perfusion. Ensuite il y a une augmentation de la sécrétion de glucagon jusqu'à la fin de la perfusion.
3. Dans un premier temps l'augmentation de la glycémie correspond à une augmentation du taux d'insuline et à une diminution du taux de glucagon. Dans un 2^{ème} temps on observe une diminution de la glycémie en même temps qu'une diminution du taux d'insuline et une augmentation du taux de glucagon. Dans un 3^{ème} temps, la glycémie tend vers une valeur constante.
- En conclusion : l'insuline a une action hypoglycémisante tandis que le glucagon a une action hyperglycémisante.

II.

1. Le taux de glucose oxydé augmente au début de l'effort jusqu'à la 90^{ème} mn environ et atteint la valeur maximale (18g toutes les 30mn). A partir de la 90^{ème} mn et jusqu'à la fin de l'effort, le taux de glucose oxydé diminue jusqu'à une valeur minimale d'environ 4g de glucose toutes les 30 mn
2. a) Il fournit l'énergie nécessaire à l'effort.
b) Dans les mitochondries.
3. a) On observe une diminution de la quantité d'insuline pendant l'exercice (Document 4). La consommation du glucose augmente en fonction du taux d'insuline (Document 5). L'insuline favorise donc la consommation du glucose.
b) L'exercice physique favorise la diminution de la sécrétion d'insuline.
c) Le faible taux de glucose observé à la fin de l'exercice peut être en relation avec la diminution du taux de glucose sanguin.

III.

1. a) * Avant l'injection de glucagon, la glycémie est normale, elle est de l'ordre de 1g de glucose/l.
* Immédiatement après l'injection de glucagon, la glycémie augmente, elle atteint la valeur de 2g/l, 3h après le début de l'injection.
* 3h après le début de l'injection, l'hyperglycémie se maintient mais a tendance à diminuer progressivement.
* Lorsqu'on arrête l'injection de glucagon, la glycémie revient à la normale.
b) Le glucagon favorise une augmentation de la glycémie.
2. a) Pendant l'injection en continu du glucagon.
L'injection en continu du glucagon provoque une diminution brusque puis progressive du glycogène hépatique, (Graphe 6), alors qu'elle déclenche une augmentation brusque de la phosphorylase hépatique, puis une diminution de la quantité de la phosphorylase hépatique.

Après l'arrêt de l'injection du glucagon

La quantité de glycogène hépatique continue à baisser dans un premier temps puis évolue dans un 2^{ème} temps vers la valeur initiale, tandis que la quantité de phosphorylase hépatique diminue progressivement vers la valeur initiale.

- b) Le glucagon provoque une augmentation de la production de la phosphorylase hépatique, enzyme favorisant la dégradation du glycogène hépatique en glucose (glycogénolyse). Cette glycogénolyse explique la diminution de la quantité du glycogène hépatique et par conséquent l'augmentation du taux de glucose sanguin (glycémie).

DEUXIÈME PARTIE : GÉNÉTIQUE

NB : L'utilisation du symbolisme proposé pour les allèles (A,a) est obligatoire.

A. Premier croisement

- a) La transmission s'effectue suivant un mode récessif pour l'allèle retardé (a) et dominant pour l'allèle précoce (A).
- b) Selon le sens de croisement on a pas les mêmes résultats, le couple d'allèle (A,a) est porté par le chromosome sexuel Z.

2. Rappel : Chez le poulet, c'est le ♂ qui est homogamétique (zz) et la ♀ est hétérogamétique (ZO).

a) Premier croisement

	♂ [A]	X	♀ [a]
Génotypes parents	$\frac{ZA}{ZA}$		$\frac{Za}{O}$
F ₁	♂ [A]		♀ [A]
Génotypes la F ₁	$\frac{ZA}{Za}$		$\frac{ZA}{O}$

b) Deuxième croisement

	♂ [a]	X	♀ [A]
Génotypes parents	$\frac{Za}{Za}$		$\frac{ZA}{O}$
F ₁	♂ [A]		♀ [a]
Génotypes la F ₁	$\frac{ZA}{Za}$		$\frac{Za}{O}$
B/ 1.	♂ [A]	X	♀ [a]
Génotypes parents	$\frac{ZA}{ZA}$		$\frac{Za}{O}$

2. Génotypes de la F₁

$\begin{matrix} \text{O}^+ \\ \text{O}^- \end{matrix}$	Z_a	O	
Z_A	$\frac{Z_A}{Z_a}$	$\frac{Z_A}{O}$	} 50 % [A]
Z_a	$\frac{Z_a}{Z_a}$	$\frac{Z_a}{O}$	
	$\underbrace{\hspace{2cm}}_{\text{O}^+}$	$\underbrace{\hspace{2cm}}_{\text{O}^-}$	

SUJET II

PREMIÈRE PARTIE : MUSCLES ET CONTRACTION MUSCULAIRE

- I. a) Fibre musculaire
b) Myofibrille

II. 1. Les fibres de type I sont riches en myoglobine, en enzymes de réactions aérobies et pauvres en enzymes de réactions anaérobies et en ATPase.

- Les fibres de type II sont pauvres en myoglobine, en enzymes de réactions anaérobies mais riches en enzymes de réactions aérobies et en ATPase.

2. - Les fibres de type I se procurent de l'énergie à partir de réactions aérobies, car elles sont riches en myoglobine et en enzymes qui interviennent dans les réactions aérobies.

- Les fibres de type II se procurent de l'énergie à partir de réactions anaérobies car elles sont pauvres en myoglobine et riches en enzymes de réactions anaérobies.

III. 1. Au début d'un effort intense et bref les réactions aérobies prédominent.

2. Lorsque l'effort est prolongé et modéré, l'essentiel de l'énergie provient des réactions anaérobies.

3. a) Au cours d'un exercice constant et modéré, les fibres de type I consomment plus de glycogène (75 % des réserves) que les fibres de type II (25 %) des réserves). Donc ce sont les fibres de type I qui sont préférentiellement recrutées.

b) Les fibres de type I se procurent l'énergie à partir des réactions aérobies où le glucose, principal substrat est totalement dégradé. La principale source du glucose étant le glycogène.

IV. D'après la biopsie musculaire, les fibres de type I sont plus nombreuses que les fibres de type II. Comme au cours d'un effort intense et bref ce sont les fibres de type I qui sont préférentiellement recrutées, il faut orienter ce coureur vers des courses de sprint.

La descendance constituée de :

$\frac{3}{8}$ de $[N, P]$, $\frac{3}{8}$ de $[N, p]$, $\frac{1}{8}$ de $[n, P]$ et $\frac{1}{8}$ de $[n, p]$ caractérise le croisement d'un double hétérozygote (P4) avec P5 qui est hétérozygote pour un de couples d'allèles et homozygote récessif pour l'autre couple d'allèles.

2.
$$\begin{array}{ccc} P_4 [N, P] & \times & P_5 [N, p] \\ \underline{N} \quad \underline{P} & & \underline{N} \quad \underline{p} \\ \underline{n} \quad \underline{p} & & \underline{n} \quad \underline{p} \end{array}$$

Génotypes :

Echiquier du croisement :

Gamètes de P5 \ P4	N P 1/4	N p 1/4	n P 1/4	n p 1/4
$\begin{matrix} [N,P] \\ 1/2 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \underline{N} & \underline{P} \\ n & p \end{matrix}$ [N,P] 1/8	$\begin{matrix} \underline{N} & \underline{p} \\ N & p \end{matrix}$ [N, p] 1/8	$\begin{matrix} \underline{n} & \underline{P} \\ N & p \end{matrix}$ [N,P] 1/8	$\begin{matrix} \underline{n} & \underline{p} \\ N & p \end{matrix}$ [N, p] 1/8
$\begin{matrix} [n,P] \\ 1/2 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \underline{N} & \underline{P} \\ n & p \end{matrix}$ [N,P] 1/8	$\begin{matrix} \underline{N} & \underline{p} \\ n & p \end{matrix}$ [N, p] 1/8	$\begin{matrix} \underline{n} & \underline{P} \\ n & p \end{matrix}$ [n,P] 1/8	$\begin{matrix} \underline{n} & \underline{p} \\ n & p \end{matrix}$ [n, p] 1/8

$$[N,P] \frac{3}{8}$$

$$[N,p] \frac{3}{8}$$

$$[n,P] \frac{1}{8}$$

$$[n,p] \frac{1}{8}$$

BAC 2001 - SUJET N°1**PREMIÈRE PARTIE : BIOSYNTHESE DES PROTÉINES.**

1. a) L'ARNm est constitué de l'acide phosphorique d'un sucre (le ribose) et de bases azotées (A, U, G, C).
 2. Séquence protéique traduite de l'ARNm1 protéine 1 : lys-ser-pro-ser-pro-lys.
 3. a) Enchaînement de nucléotides de l'ARNm1 :
- Le code génétique étant dégénéré, plusieurs codons codent pour le même acide aminé.

Lysine	AAA	valine	GUU	Histidine	CAU
	AAG		GUC		CAC
	GUA				
	GUG				

La séquence de l'ARNm2 provenant d'une légère modification de nucléotides de l'ARNm1. L'observation de la correspondance codons acides aminés permet de déterminer l'enchaînement des nucléotides de l'ARNm2 :

ARNm2 -A- A -A- G -U- C- C -A -U -C -A -C-
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

b) Comparaison de deux brins d'ARNm.

ARNm1 : -A-A-A-A-G-U-C-C-A -U -C -A -C -C -U -A -A -A-
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

ARNm2: -A -A -A -G -U -C -C -A -U -C -A -C-
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

- L'ARNm1 a 18 nucléotides alors que l'ARNm2 en a 12 ;
- Les nucléotides en composition 4 et 14 dans l'ARNm1, ont disparu de l'ARNm2.

c) La disparition des nucléotides à Adénine (en position 4) et à cytosine (en position 14) de l'ARNm1 a provoqué un décalage dans la lecture des codons par les ribosomes, entraînant l'apparition d'un codon non-sens UAA (qui ne correspond à aucun acide aminé), d'où l'arrêt de la synthèse de la protéine 2 à partir du nucléotide n°12 de l'ARNm2.

d) Le phénomène intervenu est une mutation (ponctuelle). Il s'agit d'une délétion d'un nucléotide la Thymines en position 4 et d'un nucléotide la Guanine en position 14 au niveau d'un brin d'ADN codant pour l'enzyme.

B. 1. Transit des molécules radioactives à travers la cellule sécrétrice.

- * Au début de l'expérience, la radioactivité est :
 - d'emblée maximale dans l'ergastoplasme ;
 - minimale dans l'appareil de golgi ;
 - minimale dans les grains de sécrétion.

- * Au temps $t = 20$ minutes la radioactivité est :
 - minimale dans l'ergastoplasme ;
 - maximale dans l'appareil de golgi ;
 - moyenne dans les grains de sécrétion.
- * A la fin de l'expérience (temps $t = 35$ minutes) la radioactivité est :
 - minimale dans l'ergastoplasme ;
 - maximale dans l'appareil de golgi ;
 - moyenne dans les grains de sécrétion.

On déduit que le transit des molécules radioactives s'effectue dans le sens :

Ergastoplasme, appareil de golgi, grains de sécrétion.

2. Explication des résultats obtenus pour le noyau.

Pendant toute la durée de l'expérience, la radioactivité est minimale et constante dans le noyau. Donc le noyau n'intervient pas dans le transit des molécules radioactives.

3. Lieu de synthèse de la caséine dans la cellule sécrétrice.

La synthèse de la caséine s'effectue dans le cytoplasme de la cellule sécrétrice au niveau des ribosomes qui tapissent la membrane de l'ergastoplasme.

DEUXIÈME PARTIE : GÉNÉTIQUE HUMAINE

A.1. Allèle dominant ou récessif.

L'allèle responsable de la mucoviscidose se transmet selon un mode récessif, car des parents phénotypiquement sains (II_1 et II_2 ou III_4 et III_5) ont au moins un enfant malade (III_7 et III_8 ou IV_1).

Autre réponse possible : l'allèle responsable de la mucoviscidose se transmet selon un mode récessif, car la maladie n'apparaît pas à toutes les générations.

Transmission autosomale ou gonosomale du gène responsable de la mucoviscidose.

Supposons que l'allèle responsable soit porté par un chromosome sexuel (X ou Y) :

- S'il est porté par Y, seuls les hommes seraient atteints de mucoviscidose, ce qui n'est pas le cas de la femme III_7 atteinte.
- S'il est porté par X, la maladie se transmettrait de mère en fils et de père en filles. La femme III_7 malade donc homozygote récessive aurait hérité un allèle récessif de son père II_1 qui serait malade. Or, II_1 est sain, donc l'allèle responsable de la maladie n'est pas porté par X.
- On conclut que le gène n'est pas porté par un chromosome sexuel.
- Il est par conséquent porté par un autosome.

2. Génotypes des parents II_1 et II_2 et de leurs enfants

La mucoviscidose étant gouverné par le couple d'allèles (m, M) qui est localisé sur un autosome et qui se transmet selon un mode récessif.

- Tous les individus malades [m] sont homozygotes récessifs de génotypes $\frac{m}{m}$ c'est le cas des enfants III_7 et III_8 .

Tous les individus sains [M] ont deux génotypes possibles

$\frac{M}{m}$ ou $\frac{M}{M}$ c'est le cas des enfants III₁

II₁ et II₂, phénotypiquement sains [M] et ayant des enfant malades III₁ et III₂, sont donc Hétérozygotes $\frac{M}{m}$

III de phénotype [M], ayant un enfant malade IV₁, est donc Hétérozygote : $\frac{M}{m}$

A. Génotype des individus testés.

II₁, II₂, III₁ possèdent des fragments d'ADN A₁ et A₂. Ils sont donc hétérozygotes, et leur génotype est : $\frac{M}{m}$

* III₂ possède des fragments d'ADN A₁ et A₁. Il est donc homozygote, son génotype est : $\frac{M}{m}$

* III₃ et III₄ atteints de mucoviscidose possèdent les fragments d'ADN A₂ et A₂. Ils sont donc homozygotes, et leur génotype est : $\frac{m}{m}$

2. L'exploitation du document 4 précise que le seul génotype possible pour l'individu III₁ est : $\frac{M}{M}$

3. Calcul de la probabilité pour que les enfants IV₂ et IV₃ possèdent l'allèle m, c'est-à-dire pour qu'ils soient hétérozygotes.

La probabilité pour que les enfants IV₄ et V₂ soient hétérozygotes est de 1/2 ou 50%.

SUJET N° II

PREMIÈRE PARTIE : REPRODUCTION CHEZ L'HOMME

1. Annotation du document 1.

A= ovaire ; B= follicule cavitaire (follicule tertiaire) ; C= corps jaune ; D= follicules primordiaux ; E= trompe (paroi de la trompe) ; F= pavillon de la trompe ; G= myomètre (muscle utérin) ; H= endomètre ; I= utérus ; J= trophoblaste ; K= bouton embryonnaire ; L= cavité amniotique ; M= spermatozoïde ;

1 - ovocyte II bloqué en métaphase II ; 2 - rencontre des deux gamètes ; 3 - formation des deux pronucléi ; 4 - cellule œuf ou zygote en métaphase de méiose ; 5 - stade 2 cellules ; 6 - stade 4 cellules ; 7 - stade 8 cellules ; 8 - stade morula ; 9 - blastocyte ; 10 - embryon

2. Identification des phénomènes biologiques et des structures correspondantes :

- Ovulation (structure 1) ;
- Fécondation (structure 2 et 3) ;
- Segmentation (structure 4, 5, 6, 7, et 8) ;
- Nidation (structure 10).

3. Nombre de chromosomes contenu dans le noyau de chacune des cellules des structures suivantes :

- Structure 1 (Ovocyte II) : $n = 23$ chromosomes ;
- Structure 2 (spermatozoïde et ovocyte II) $n = 23$ chromosomes ;
- Structure 4 zygote en métaphase de méiose : $n = 46$ chromosomes ;
- Structure 9 (blastocyte) $2n = 46$ chromosomes ;
- Structure 10 (embryon) $2n = 46$ chromosomes.

2. Transformation intervenant entre les structures : 2 (rencontre de 2 gamètes) et 4 (zygote en métaphase de méiose).

- Pénétration du spermatozoïde dans l'ovocyte II (en métaphase II).
- Activation de l'ovocyte II.
- Maturation de l'ovocyte II (achèvement de la méiose).
- Première division du zygote.

3. Explication du mécanisme du maintien et de l'évolution de l'embryon (structure 10).

Expérience a : Une ovariectomie provoque l'arrêt du développement de l'embryon et la destruction de l'endomètre ; donc l'ovaire contrôle le développement de l'embryon et de l'endomètre.

Expérience b : Au milieu de la gestation, le développement de l'embryon et de la muqueuse utérine n'est plus sous le contrôle de l'ovaire.

Observation c : Pendant la gestation, le placenta sécrète des substances chimiques qui sont libérées dans le sang et dont les produits de dégradation se retrouvent dans les urines.

Observation d : Les extraits placentaires agissent par voie sanguine et maintiennent en fin de cycle la structure de la muqueuse utérine et le développement du corps jaune.

Synthèse des différentes informations :

- Au début de la gestation, le corps jaune de l'ovaire sécrète une hormone, la progestérone qui favorise la nidation et le maintien du développement de l'endomètre.
- Au milieu de la gestation le placenta prend la relève et devient la principale source de développement. Il sécrète également une hormone la HCG qui provoque le développement du corps gestatif. Ce dernier sécrète beaucoup d'œstrogène et de progestérone indispensable au maintien de la muqueuse utérine dans un état favorable à la poursuite de la gestation.

Le HCG peut être éliminée dans les urines.

DEUXIÈME PARTIE : GÉNÉTIQUE

Premier croisement

La F₁ étant homogène (1^{ère} loi de Mendel) on en déduit que l'allèle gris domine l'allèle noir et l'allèle normal domine l'allèle vestigial.

Choix de symbole :

[noir] = n [vestigial] = vg

[gris] = n^+ [normal] = vg^+

Deuxième croisement

1. Les croisements est un test-cross.
2. Si les deux gènes étaient indépendants, le test-cross donneraient des proportions de type $\frac{1}{4} [n\ vg]$, $\frac{1}{4} [n'\ vg']$, $\frac{1}{4} [n\ vg']$, $\frac{1}{4} [n'\ vg]$; or, les proportions observées sont différentes : les gènes sont liés.
3. Génotypes possibles des P et P de la F.

Les deux gènes étant liés, ils sont localisés sur la même paire de chromosomes homologues.

Génotypes des P et P
P et P étant lignée pure, ils sont homozygotes pour les deux couples d'allèles.

$$P_1 \frac{n\ vg}{n\ vg}$$

$$P_2 \frac{n'\ vg'}{n'\ vg'}$$

$$F_1 \frac{n'\ vg'}{n\ vg}$$

Echiquier du test-cross

Les gamètes $n\ \text{—}\ vg$ et $n'\ \text{—}\ vg'$ qui apparaissent avec les fréquences les plus élevées sont les gamètes parentaux.

Les gamètes $n'\ \text{—}\ vg$ et $n\ \text{—}\ vg'$ qui apparaissent avec les fréquences les plus faibles sont les gamètes recombinés.

Génotype de la descendance.

$$\frac{n\ vg}{n\ vg} \quad \frac{n'\ vg'}{n'\ vg'} \quad \frac{n'\ vg}{n\ vg} \quad \frac{n\ vg'}{n\ vg'}$$

$$[n\ vg] \quad [n'\ vg'] \quad [n'\ vg] \quad [n\ vg']$$

Parental
510 individus

parental
510 individus

recombinés
140 individus

recombinés
140 individus

4. Calcul de la distance qui sépare les deux couples d'allèles : $[n\ vg]$ et $[n'\ vg']$

$$\frac{140 + 140}{510 + 510 + 140 + 140} = 0,21 \text{ unités de recombinaison.}$$

PREMIÈRE PARTIE : RÉPONSE IMMUNITAIRE

A. 1. La réponse à médiation cellulaire est le résultat de l'activité de lymphocytes spécifiques de l'antigène.

- la réponse à médiation humorale met en jeu des protéines spécifiques et circulantes, les anticorps, qui neutralisent l'antigène.

2. Nom des éléments figurés

a = macrophage ; b = lymphocyte ; c = polynucléaire ou granulocyte ; d = hématie ou globule rouge.

B. 1. Dans la 1^{ère} étape, le greffon est reconnu comme élément du « soi », il n'est pas rejeté. Dans la 2^{ème} étape le greffon est reconnu comme élément du « Non soi » chez le receveur, il est détruit (rejeté) par le système immunitaire de ce dernier.

2. Recherche expérimentale

A. Analyse des expériences

Expérience 1 : quand le greffon AA provient d'un receveur appartenant à la même lignée de donneur, il n'y a pas de rejet (tolérance). Le greffon est reconnu comme un élément du « soi » du receveur.

Expérience 2 : quand le greffon AA provient d'un individu appartenant à une lignée différente de celle du receveur, il y a rejet. Le greffon est reconnu comme un élément du « Non soi » c'est à dire comme un antigène.

Expérience 3 : le greffon AA est un antigène pour le receveur BB. Normalement il devrait être un rejet. La tolérance observée résulte de l'ablation du thymus. Le thymus intervient donc dans le rejet du greffon.

Expérience 4 : les lymphocytes T injectés au receveur BB préalablement thymectomisé restaurent le phénomène de rejet.

B. Apport de ces données expérimentales.

Le rejet de greffe nécessite l'intégrité de deux éléments de l'organisme : le thymus et les lymphocyte T

3. Lorsque les cellules du greffon sont en contact avec les lymphocytes, elles sont détruites. Les lymphocytes ont donc une action directe après reconnaissances de l'intrus ; cette action est liée à l'existence d'enzymes capable de détruire les cellules étrangères. Cette action enzymatique est facilitée par la prolifération des lymphocytes mises en évidence par l'augmentation du volume de ganglions. Ce rejet à médiation cellulaire n'est passible que chez les souris possédant leur thymus, ce qui met en évidence l'importance du thymus dans l'immunité à médiation cellulaire.

C. Analyse des expériences.

Le cobaye A, après avoir été vaccinés au BCG, a acquis une immunité contre le BK.

Cas des Cobaye B1 et B4 : ni le sérum ni les lymphocytes vivants du cobaye A ne protègent les cobayes B1 et B4 contre les bacilles tétaniques.

L'immunité acquise par le cobaye A est donc spécifique de l'antigène BK et non des bacilles tétaniques.

Cas du cobaye B2 : le sérum du cobaye A ne protège pas le cobaye B2 contre les BK. En conclusion l'immunité contre les BK n'est donc pas à médiation humorale.

Cas du cobaye B3 : le cobaye B3 est protégé des BK, grâce aux lymphocytes vivants de cobaye A.

Déduction du type immunisé : l'immunité acquise du cobaye A est transmise au cobaye B3 par les lymphocytes vivants. C'est donc un cas d'immunité à médiation cellulaire.

DEUXIÈME PARTIE

A. 1. Il s'agit de la mitose.

2. Classement : c-a-b-d.

Titres

c = prophase : disparition de l'enveloppe nucléaire.

a = métaphase : chromosomes disposés suivant la plaque équatoriale.

b = anaphase ascension polaire de 2 lots de chromosomes fils.

d = télophase : cytodierèse par étranglement centripète de la cellule.

3. a) Cellule sanguine à $2n = 2$ métaphase, observée au microscope optique.

b) Cellule sanguine à $2n = 4$ en anaphase, observée au microscope optique.

B. 1. Analyse : au cours du cycle cellulaire (G_1 , S, G_2 , M) la masse cellulaire sèche augmente progressivement. Elle passe de 1 UA à 2 UA (elle double)

Interprétation : le doublement de la masse cellulaire sèche au cours du cycle cellulaire est liée d'une part aux synthèses protéiques qui se produisent pendant les phases (G_1 et G_2) d'autre part à la duplication de l'ADN pendant la phase S.

Définition du cycle cellulaire : c'est la période couvrant l'interphase (G_1 , S, G_2) et la mitose (M). C'est donc l'ensemble G_1 , S, G_2 , M.

2. pendant la phase G_1 se produisent de synthèses protéiques qui sont principalement liées à l'activité des ribosomes cytoplasmiques. Une inhibition de l'activité des ribosomes bloque les synthèses protéiques, par conséquent le cycle cellulaire est bloqué en phase G_1 .

C. 1. Rappel : la formule gonosomale d'une personne atteinte du syndrome de Turner s'écrit XO.

1^{er} cas : si aucun des parents de la femme malade n'est daltonien, on en déduit que le gène responsable du daltonisme est récessif, soit d l'allèle du daltonisme, soit N l'allèle responsable de la vision normale. Le génotype du père ne peut être que $XN \parallel Y$ et celui de la mère peut être $XN \parallel XN$ ou $XN \parallel Xd$.

Dans ce cas, la mère transmet donc obligatoirement le gène du daltonisme, elle est donc $Xd \parallel XN$.

L'apparition de XdO est provoquée par une méiose anormale chez son père.

2^{ème} cas : si le père est daltonien son génotype s'écrit $Xd \parallel Y$ et si la mère a une vision normale des couleurs son génotype peut être $XN \parallel XN$ ou $XN \parallel Xd$.

Dans ce cas 3 possibilités peuvent être envisagées.

1^{ère} possibilité

Parents :	père $Xd \parallel Y$	mère $XN \parallel XN$
Gamètes	Xd et Y	XN et O
Descendants anormaux		XdO

2^{ème} possibilité

Parents : père Xd\Y

Gamètes normaux du père Xd et Y

Descendants XdO

mère XN\Xd

gamètes anormaux XNXd et O

3^{ème} possibilité

Parents : père Xd\Y

Gamètes anormaux XdY et O

Descendants XdO

mère XN\Xd

XN et Xd gamète normaux

SUJET II

PREMIÈRE PARTIE : RÉGULATION DE LA PRESSION ARTÉRIELLE

A. Donnée clinique

1. Analyse des modifications constatées après l'hémorragie

Document 1 a : le document 1 a montre au cours des 3mn d'hémorragie, la pression artérielle systolique chute brusquement passant de 12cm de Hg à 8cm.

L'hémorragie entraîne donc une chute de la pression artérielle. A la fin de l'hémorragie, la pression systolique remonte à sa valeur initiale de 12cm de Hg en 5mn. Il y a donc eu correction de la pression artérielle. Cette réponse, qui s'oppose à la perturbation, est une réponse régulatrice hypertension.

Document 1 b : le document 1 b montre qu'avant l'hémorragie le débit cardiaque est de 5250ml/mn. Il chute à 2800 ml/mn juste après l'hémorragie pour remonter à 4470 ml/mn cinq minutes plus tard.

Ce qui rend compte des variations de la pression artérielle systolique observée dans le doc 1 b. En outre les mesures du volume systolique et de la fréquence cardiaque montre que l'hémorragie provoque une diminution du volume systolique de 75 ml à 40 ml sans que la fréquence soit modifiée, juste après l'hémorragie (70 battements/mn). Cinq minutes après l'hémorragie, le volume systolique remonte à 53 ml et la fréquence cardiaque à 90 battements/mn. 2. C'est essentiellement par augmentation de la fréquence cardiaque (de 70 à 90) que le cœur permet un retour à un débit sanguin normal, donc à une pression artérielle normale : C'est donc un effet de la régulation de la pression artérielle normale.

B. données expérimentales.

1. Variation de la fréquence cardiaque en fonction des changements de position.

1. Le doc2 planche unique du sujet II montre que la fréquence cardiaque est en moyenne de 54 battement/mn lorsque le sujet est en position horizontale. Lorsque le sujet est basculé à 60°, on constate une augmentation de la fréquence cardiaque qui passe à environ 70 battement/mn. Inversement un basculement de (-60°) induit une baisse de la fréquence qui passe à environ 40 battement/mn. Les variations de la fréquence cardiaque semblent liées aux variations de pression sanguine dans le sinus carotidien, provoquées par les changements de positions du corps.

2. Le contrôle de la pression artérielle, lors d'une variation induite par les brusques changements de la position du corps est donc un mécanisme réflexe, fondée sur une brusque régulation nerveuse. Au moment du basculement vers le haut, une chute de pression est nerveux détectée par les barorécepteurs du sinus carotidien ; il y a naissance d'influx nerveux sensitifs véhiculés par les nerfs de Hering jusqu'au centre nerveux bulbaire dont l'activité « frénatrice » diminue. Il en résulte une baisse d'activité du nerf pneumogastrique (qu'a un effet cardiomodérateur) où accélérateur de rythme cardiaque entraînant une augmentation de la pression artérielle.

Dans le cas d'un basculement vers le bas (-60°) la pression artérielle augmente au niveau de sinus carotidien, le centre cardiomodérateur bulbaire est alerté. Le nerf pneumogastrique fort excité exerce son action cardiomodératrice sur le cœur, ce qui pour effet une diminution du rythme cardiaque et de la pression artérielle.

- II. 1. Les médullo-surrénales contrôlent donc la pression artérielle, elle exercent un pouvoir hypertenseur.
2. Les médullo-surrénales exercent leur action hypertensive par l'intermédiaire d'une hormone.
3. Avant l'injection d'adrénaline, la pression artérielle du chien est d'environ 12,5cm de Hg. A l'issue de l'injection adrénaline, la pression artérielle augment rapidement jusqu'à 25cm de Hg. L'adrénaline a donc un pouvoir hypertenseur.

L'adrénaline qui existe dans les cellules des médullo-surrénales a le même rôle hypertenseur que les extraits de médullo-surrénales, il pourrait s'agir d'une seule et même substance.

DEUXIÈME PARTIE : GÉNÉTIQUE

Croisement 1

1. Deux canaris de phénotype argenté croisés donnent une descendance hétérogène comprenant 2/3 de canaris argentés et 1/3 de canaris dorés.

L'hétérogénéité de la descendance implique que les parents ne sont pas de race pure. L'allèle qui code pour le plumage doré est donc récessif : on le notera d et l'allèle qui code pour le plumage argenté est dominant : on le note A.

2. Génotype de parents et es descendance de la F_1 .

Phénotypes des parents	[A]	x	[A]
Génotypes des parents	A\\d		A\\d
Gamètes	A et d		A et d

Echiquier du croisement à réaliser.

Génotypes des canaris argentés de la F_1 : A\\d.

Génotypes des canaris dorés de la F_1 : d\\d.

3. Les œufs n'arrivent pas à l'éclosion ont des embryons non viables de génotype A\\A. Homozygote pour le gène A qui est vraisemblablement létal.

Croisement 1

1. Le croisement 2 est un test cross.
2. L'interprétation du croisement.

[A]	x	[d]
A\\d		d\\d

Descendants 50% [A] et 50% [d].

- B. 1. Analyse des croisements.

Premier croisement

- La descendance F_1 étant homozygote, les parents sont de lignée pure.
- A la F_1 tous les canaris étant de phénotype agate, le gène agate est dominant, on le note A, tandis que le gène isabelle qui est récessif est noté i.

Croisement 2

C'est un croisement réciproque du premier, mais qui donne une F_1 hétérogène, différente de la 1^{ère}. On en déduit que le gène qui commande la couleur du plumage est lié au sexe (gonosomal).

Les canaris étant des oiseaux c'est le mâle qui est homogamétique XX ou ZZ, tandis que la femelle est hétérogamétique XO ou ZO et ZW.

Dans la descendance du 2^{ème} croisement, les mâles F_1 ont le phénotype de leur parent femelle, tandis que les femelles F_1 ont celui de leur parent mâle.

On en déduit que le gène responsable de la couleur du plumage est porté par le chromosome sexuel X ou Z.

2. Interprétation des résultats des deux croisements

Premier croisement

	$[i] \times [A]$
Gamètes	$Z \text{ et } W \quad Z^A$
Descendants	$[A]$

Deuxième croisement

	$[A] \times [i]$
Gamètes	$Z \quad Z^A \text{ et } W$
Descendants	$[A] \text{ et } [i] \text{ 50\% chacun.}$

BAC 2003 - SUJET 1

1. Relations entre l'ovaire et l'hypophyse.

A. 1. Analyse des courbes du document 1.

Document 1a : Début du cycle sexuel de 28 jours : sécrétions des oestrogènes faible et celle de progestérone nulle.

- Sécrétion des oestrogènes durant le cycle avec 2 pics : un grand pic au 12^{ème} jour et un petit pic au 21^{ème} jour.
- Sécrétion de progestérone durant la 2^{ème} période du cycle (14^{ème} au 28^{ème} jour) avec un pic entre 20^{ème} et 22^{ème} jour du cycle.
- Au 28^{ème} jour les sécrétions de deux hormones chutent.

Document 1b :

- * Durant la période folliculaire du cycle (1^{er} au 14^{ème} jour) la température est en des sous de 37°C.
- * A partir du 14^{ème} jour, elle augmente au dessus de 37°C
- * Au 28^{ème} jour, elle baisse à nouveau en dessous de 37°C

Relations mises en évidences : l'augmentation de la température observée pendant la phase lutéinique du cycle (14^{ème} au 28^{ème} jour) est due à l'action de la progestérone.

2. Fig 1 (doc 2) : follicule mûr. Fig 2 (doc 2) : corps jaune

- Follicule mûr observé pendant la phase folliculaire du cycle sexuel ; corps jaune observé pendant la phase lutéinique.
- Follicule mûr sécrète les oestrogènes pendant la phase folliculaire ; le corps jaune sécrète les oestrogènes et la progestérone pendant la phase lutéinique.

3. a) Analyse des courbes du doc 3.

Au début du cycle la sécrétion de 2 hormones FSH et LH est très faible, puis elle augmente et présente un pic au 13^{ème} jour ; cette sécrétion chute à partir du 14^{ème} jour et revient à ses valeurs de début au 28^{ème} jour du cycle.

Relations entre ovaires et hypophyse : la comparaison entre le doc 1 et le doc 3 montre que le pic d'oestrogène au 12^{ème} jour du cycle précède le pic de LH et FSH : on déduit que c'est l'ovaire grâce à ses oestrogènes qui stimule par rétrocontrôle positif l'hypophyse au 13^{ème} jour du cycle.

B. 1. Analyse de la courbe du doc 4a : Durant tout le cycle sexuel la température est en dessous de 37°C.

2. Hypothèse : absence de production de corps jaune, absence de sécrétion de LH ou FSH hypophysaires.

3. Analyse des résultats du traitement : à la suite du traitement, on constate une augmentation de la température corporelle de Mme Boubacar au dessus de 37°C.

4. Cause possible de la stérilité de Mme Boubacar : la HCG ayant provoqué une hausse de température chez Mme Boubacar d'une part et d'autre part la HCG ayant les mêmes effets que la LH hypophysaire, on déduit que la stérilité de Mme Boubacar semble être due à une absence (ou une insuffisance de sécrétion) de LH.

II. Evaluation du risque génétique.

1. a) Caryotype : ensemble de chromosomes d'une cellule, photographiés en méta phase de division, puis classés par ordre de taille décroissant.
b) La 23^{ème} paire de chromosomes permet de distinguer :
 - le caryotype de la femme : 23^{ème} paire XX (semble =) ;
 - le caryotype de l'homme : 23^{ème} paire XY (chromosomes de taille différente).
2. a) Mme Moussa a un phénotype normal sans signe clinique particulier puisque l'information portée par les paires de chromosomes n°5 et n°10 est présente sans défaut ni excès (translocation dite équilibrée).
b) Probabilité pour que Madame Moussa mène à terme une grossesse réaliser l'échiquier du croisement à partir des gamètes :
Gamètes du père : 5 10 100% ; de la mère : 5 10t ; 5 10 ; 5t 10t ; 5t 10, 25% chacun
Mme Moussa a 1/4 de chance de mener à terme une grossesse si l'enfant est de génotype 5/5 10/10.

III. La synthèse du lait.

A. 1. Légende.

a : réticulum granuleux ; b appareil de golgi (ou dictyosome) ; c grain de sécrétion (ou de zymogène) ; f mitochondrie.

2. a) Cette expérience montre la circulation de substances à travers les cellules sécrétrices mammaires : les acides aminés y compris l'acide aminé radioactif apportés par le sang, vont s'assembler en protéine caséines sur le réticulum granuleux (a), puis ces protéines migrent dans le corps de golgi (b) ensuite dans les grains de sécrétion (c) avant d'être rejetées dans la lumière de l'acinus (d).

b) Si le glucose marqué donne du lactose radioactif, on déduit que la cellule glandulaire mammaire utilise le glucose pour synthétiser du lactose.

* Si le glucose marqué se retrouve dans les inclusions de glycogène (c) c'est que la cellule glandulaire transforme une partie des molécules du glucose en glycogène.

* Si la radioactivité se retrouve dans les mitochondries (f), c'est que la cellule glandulaire utilise une partie du glucose pour la respiration cellulaire pour produire de l'énergie ATP.

c) Le réticulum granuleux (a) est le lieu de l'assemblage des acides aminés apportés par le sang en protéines caséines ; les ribosomes du réticulum polymérisent ces acides aminés dans un ordre imposé par l'enchaînement des nucléotides de l'ADNm codant les protéines caséines.

d) La mitochondrie (f) assure la dégradation aérobie du glucose pour produire de l'énergie ATP que la cellule glandulaire mammaire utilise pour effectuer les nombreuses synthèses dont elle est le siège (par exemple : synthèse de caséine, de lactose de glycogène, de lipide).

B. 1. Rôles du placenta mis en évidence par les expériences suivantes

Expérience a : pendant la gestation le placenta assure le développement de la glande mammaire.

Expérience b : pendant la gestation, le placenta exerce une « inhibition » sur la montée du lait.

Expérience c : l'action du placenta sur les glandes mammaires se fait par voie sanguine ou hormonale.

BAC 2004 - SUJET I

I. Correction BAC 2000 Sujet II

II 1. a) Plus la performance est intense (optimale) la consommation de O_2 diminue.

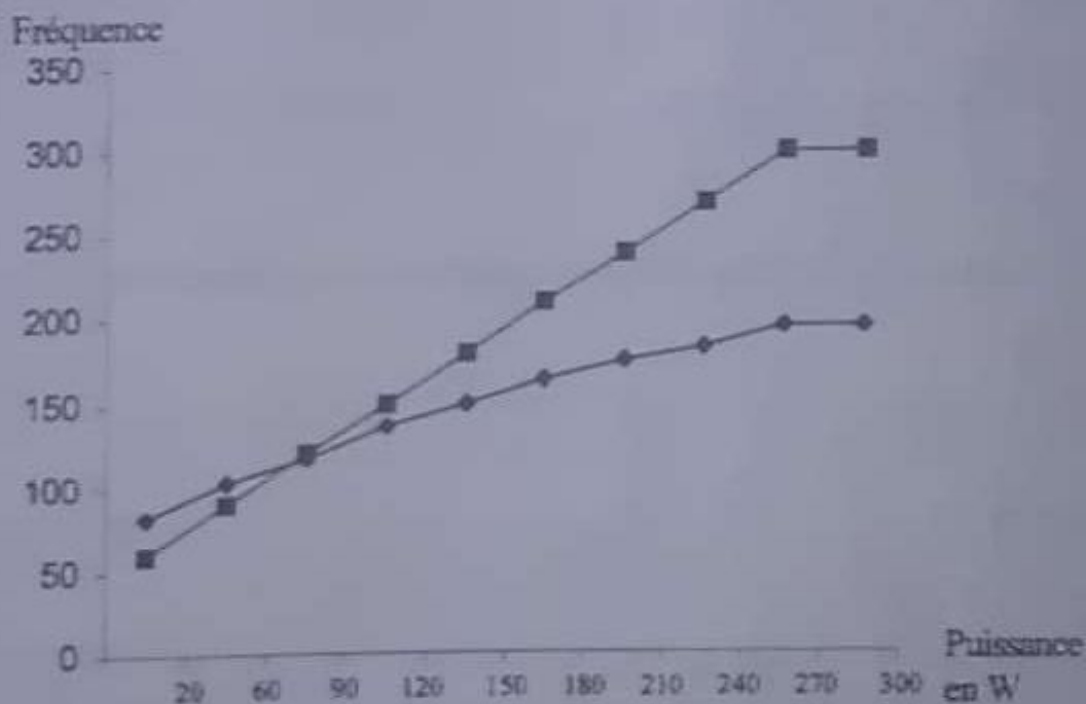
b) Au cours d'exercice physique intense et bref le muscle se procure l'énergie en utilisant moins d'oxygène.

2. a) Sports nécessitant des efforts violents et brefs : Skieurs, sprinters, gymnastes, lanceurs de poids ou de disque, non entraînés.

- Sportifs nécessitant des efforts prolongés et moins intenses : Marcheurs, patineurs de vitesse, skieurs de fonds, coureurs de fond.

b) Les premiers ont besoin moins d'oxygène que les seconds pour se procurer de l'énergie.

III. Tracé des courbes.



2. La fréquence cardiaque et quantité d' O_2 absorbée lors des exercices musculaires augmentent avec l'intensité de l'effort, mais deviennent constantes avec l'augmentation importante de l'effort.

4. Comparaison des courbes a et b.

L'inhibition du système parasympathique entraîne la chute de la fréquence cardiaque de la l' O_2 consommé a et c.

L'inhibition de l'orthosympathique provoque une chute plus importante. Il est accélérateur du rythme cardiaque.

b) Sujet BAC 2003 (B)

DEUXIÈME PARTIE GÉNÉTIQUE

Voir BAC 2001

BAC 2005 - SUJET I

Partie A :

1. Voir correction exercice N° 60
2. Idem
3. Idem

Dans l'expérience 1. Les stocks d'ATP et de phosphocréatine restent stables. Ils sont donc reconstitués très rapidement (au prix d'une consommation de glycogène). Cette macro molécule de réserve est hydrolysée en glucose qui est ~~qui est~~ oxydée, une partie subissant la fermentation lactique.

L'expérience 2. Le blocage de la fermentation entraîne la non reconstitution de la phosphocréatine qui s'épuise.

L'expérience 3. L'énergie nécessaire à la constitution des stocks d'ATP est fournie par l'hydrolyse de la phosphocréatine.

Partie B

- 1-3 Voir exercice 61
4. Même mécanisme que le BAC 2006

Partie C

1. Mode récessif
2. Gonosomal
3. Le chromosome du père 6 présente quelques similitudes avec le chromosome de la mère 5 situé à droite.

SUJET II

Partie A

Exercice N° 78

Partie B

Partie C

Voir exercice N° 51.

BAC 2005 - SUJET I

Partie A :

1. Voir correction exercice N° 60
2. Idem
3. Idem

Dans l'expérience 1. Les stocks d'ATP et de phosphocréatine restent stables. Ils sont donc reconstitués très rapidement (au prix d'une consommation de glycogène). Cette macro molécule de réserve est hydrolysée en glucose qui est oxydée, une partie subissant la fermentation lactique.

L'expérience 2. Le blocage de la fermentation entraîne la non reconstitution de la phosphocréatine qui s'épuise.

L'expérience 3. L'énergie nécessaire à la constitution des stocks d'ATP est fournie par l'hydrolyse de la phosphocréatine.

Partie B

- 1-3 Voir exercice 61
4. Même mécanisme que le BAC 2006

Partie C

1. Mode récessif
2. Gonosomal
3. Le chromosome du père 6 présente quelques similitudes avec le chromosome de la mère 5 situé à droite.

SUJET II

Partie A

Exercice N° 78

Partie B

Partie C

Voir exercice N° 51.

13. Dendrite ramifié
14. Noyau de cellule gliale (névroglie)
15. Axone
16. Myéline
17. Fibre nerveuse

2. **Observation a** : seule la partie nucléée régénère la partie manquante.

Observation b : un tel réflexe permet de maintenir automatiquement une posture. Ce maintien est réglé par un mécanisme nerveux régulateur.

Expérience c montre la dégénérescence se fait du côté énucléé.

La destruction des éléments X (corps cellulaire) entraîne une dégénérescence de sensibilité.

Partie C

1. L'ADN acide désoxyribonucléique

Voir exercice N° 1.

2. L'ADN a deux brins. L'un des brins est transcrit en acide ribonucléique porteur du message ARN qui à son tour est lu dans le cytoplasme par les ribosomes. Il s'en suit la synthèse des protéines.

3.
3.1 Séquence de 8 derniers acides aminés glycine – phénylalanine – phénylalanine – tyrosine – thréonine – proline – lysine – thréonine.

3.2 Portion du gène codant pour l'insuline

Brin codant :	COG	AAG	AAG	ATG	TGA	GGA	TTC	TCA
Brin non codant :	GGC	TTC	TTC	TAC	ACT	CCT	AAG	ACT

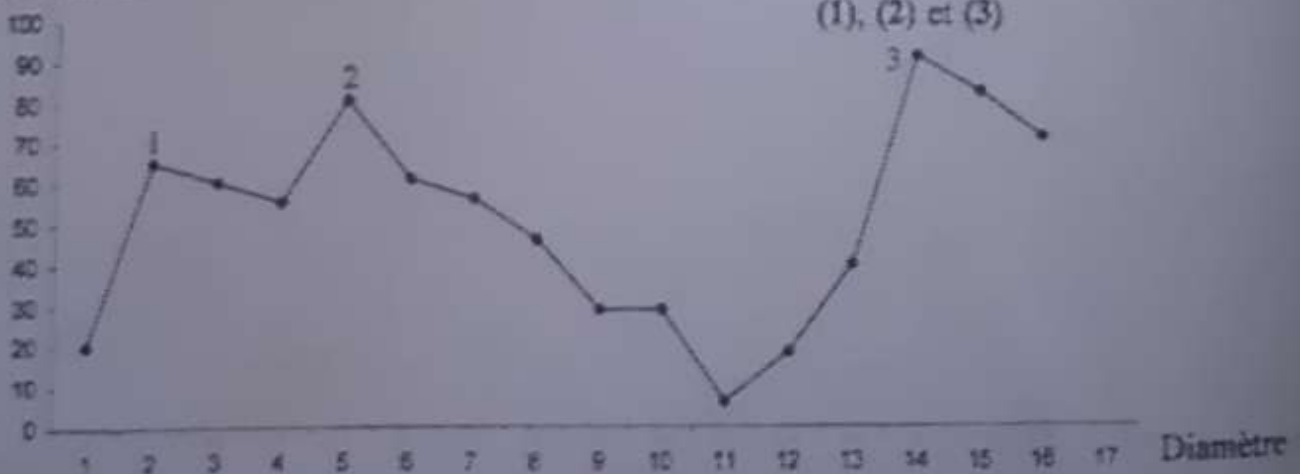
4. Les étapes sont :

- Identification du gène
- Recombinaison du gène
- Clonage du gène
- Expression

SUJET II 2006

PARTIE A

1. a) Construction de la courbe S



13. Dendrite ramifié
14. Noyau de cellule gliale (névroglie)
15. Axone
16. Myéline
17. Fibre nerveuse

2. Observation a : seule la partie nucléée régénère la partie manquante.

Observation b : un tel réflexe permet de maintenir automatiquement une posture. Ce maintien est réglé par un mécanisme nerveux régulateur.

Expérience c montre la dégénérescence se fait du côté énucléé.

La destruction des éléments X (corps cellulaire) entraîne une dégénérescence de sensibilité.

Partie C

1. L'ADN acide désoxyribonucléique

Voir exercice N° 1.

2. L'ADN a deux brins. L'un des brins est transcrit en acide ribonucléique porteur du message ARN qui à son tour est lu dans le cytoplasme par les ribosomes. Il s'en suit la synthèse des protéines.

3.

3.1 Séquence de 8 derniers acides aminés glycine – phénylalanine – phénylalanine – tyrosine – thréonine – proline – lysine – thréonine.

3.2 Portion du gène codant pour l'insuline

Brin codant :	CCG	AAG	AAG	ATG	TGA	GGA	TTC	TCA
Brin non codant :	GGC	TTC	TTC	TAC	ACT	CCT	AAG	ACT

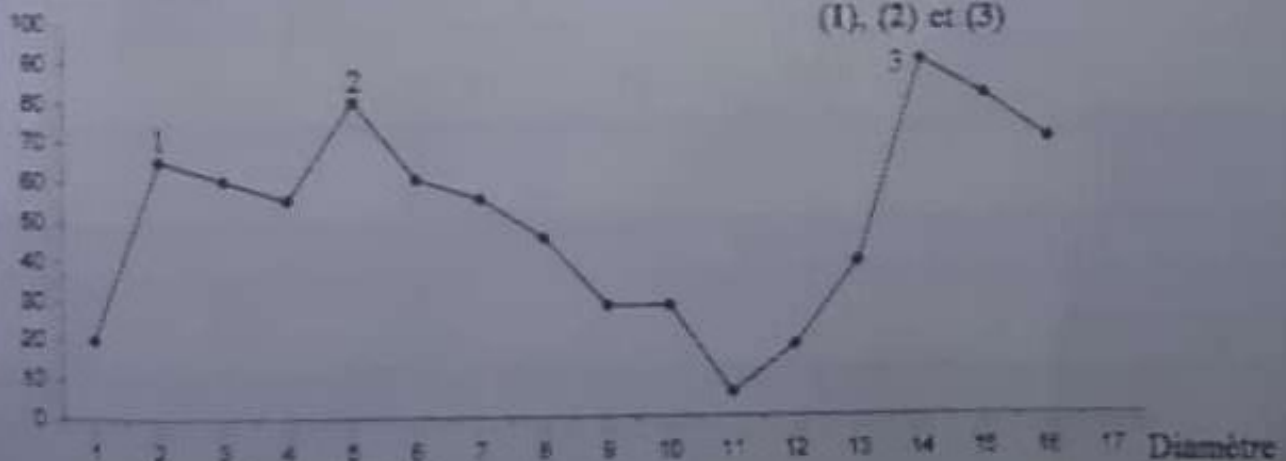
4. Les étapes sont :

- Identification du gène
- Recombinaison du gène
- Clonage du gène
- Expression

SUJET II 2006

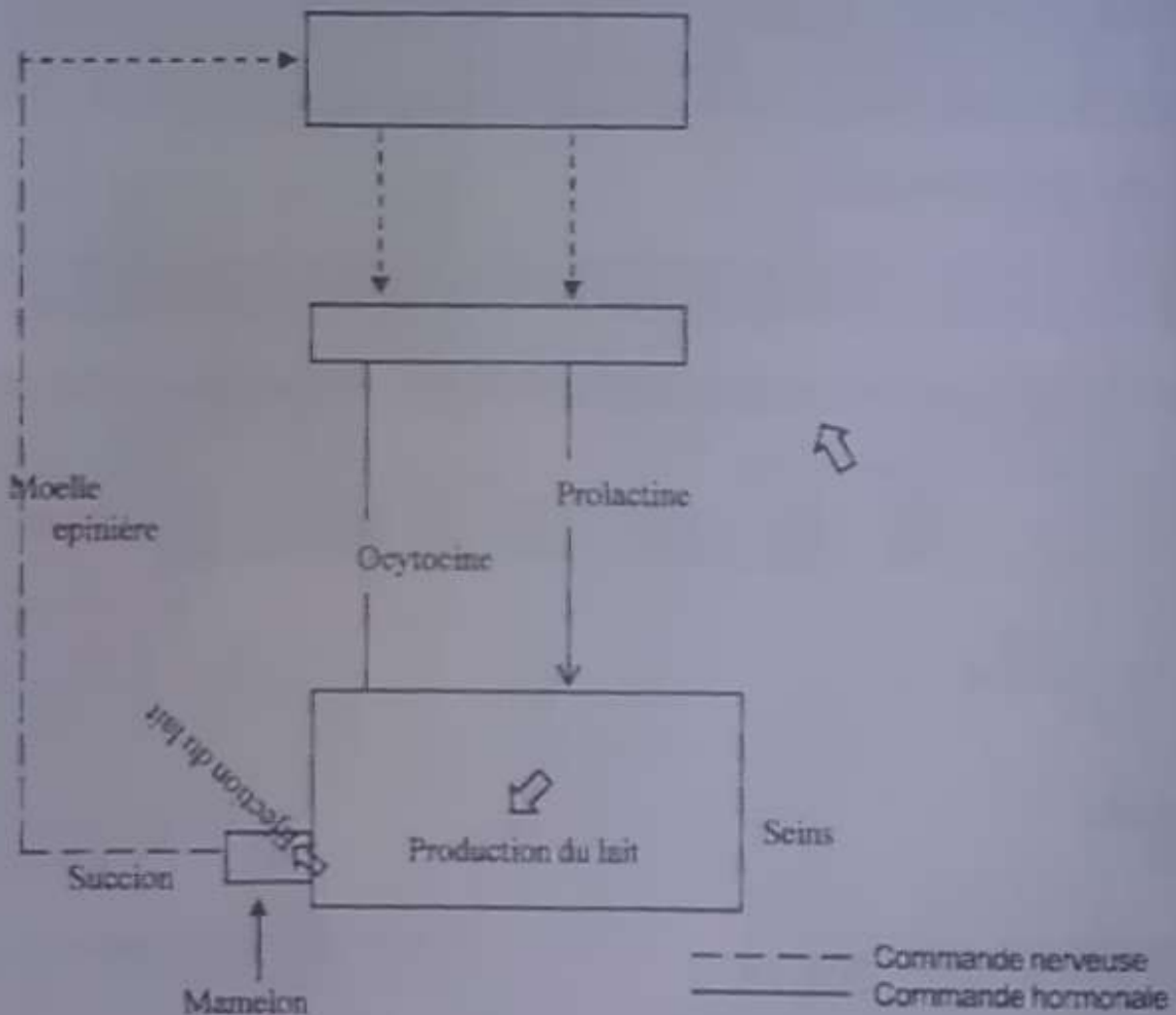
PARTIE A

1. a) Construction de la courbe S



Partie A

1. Représentation schématique des commandes hormones et nerveuses liées à la lactation.



2. Après le sevrage, pas de succion (de tétée) ce qui entraîne pas de production d'ocytocine alors pas d'éjection du lait.

3. L'enlèvement du fœtus pendant la grossesse n'entraîne pas la chute de progestérone et des estrogènes, mais réalisée à l'accouchement (chute de progestérone), il y a levée de l'inhibition sur la prolactine d'où la production du lait.

4. Chez la femme qui nourrit l'enfant au biberon pas de tétée donc inhibition de l'ocytocine et prolactine d'où la production de FSH et LH, 32 semaines après chez les femmes qui allaitent suite au sevrage.

Partie B

I. Voir exercice N° 36

II. Idem

1.

N° 1 chromosomes normaux

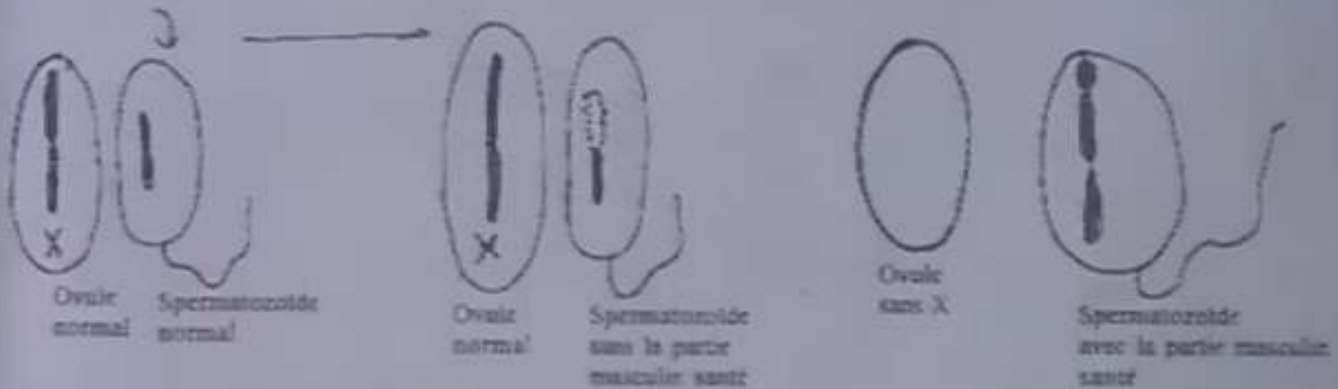
N° 2 il y a absence du bras court du chromosome Y, retrouvé sur le chromosome X de l'individu N° 3.

2.

Individu N° 1

Individu N° 2

Individu N° 3

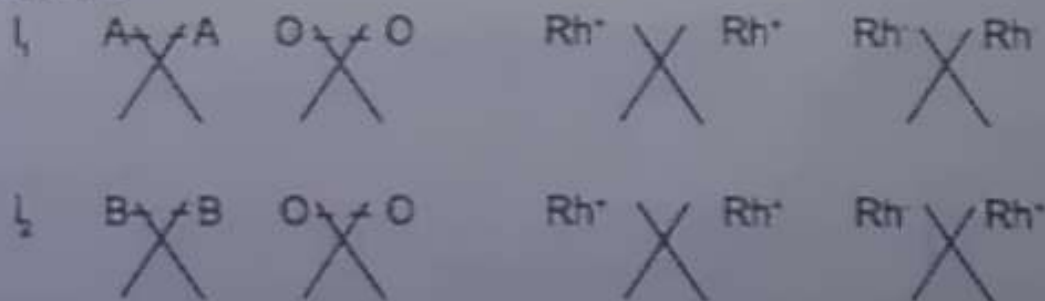


Partie C

1. Parents du groupe A et B ayant des enfants O et A ce qui implique qu'ils sont hétérozygotes.

$$\begin{array}{lcl}
 I_1 - \frac{A}{O} & \frac{Rh^+}{Rh^-} & I_2 - \frac{B}{O} & \frac{Rh^+}{Rh^-} \\
 I_1 - \frac{A}{O} & \frac{Rh^+}{Rh^-} & I_2 - \frac{B}{O} & \frac{Rh^+}{Rh^-} \left\{ \frac{Rh^+}{Rh^-} \right\} \\
 I_3 - \frac{O}{O} & \frac{Rh^+}{Rh^-} & & \left\{ \frac{Rh^+}{Rh^-} \right\}
 \end{array}$$

En métaphase



2. Les gamètes produits par les 2 parents.

Parents	I_1 -		I_2 -	
Génotype	$\frac{A}{O}$	$\frac{Rh^+}{Rh^-}$	$\frac{B}{O}$	$\frac{Rh^+}{Rh^-}$
Gamète	$\frac{1}{4}$ $\underline{A}$	$\underline{Rh^+}$	$\frac{1}{4}$ $\underline{B}$	$\underline{Rh^+}$
	$\frac{1}{4}$ $\underline{A}$	$\underline{Rh^-}$	$\frac{1}{4}$ $\underline{B}$	$\underline{Rh^-}$
	$\frac{1}{4}$ $\underline{O}$	$\underline{Rh^+}$	$\frac{1}{4}$ $\underline{O}$	$\underline{Rh^+}$
	$\frac{1}{4}$ $\underline{O}$	$\underline{Rh^-}$	$\frac{1}{4}$ $\underline{O}$	$\underline{Rh^-}$

3. Echiquier à faire
Pourcentage obtenu

$[AB \underline{Rh^+}] \rightarrow \frac{3}{16}$	$[AB \underline{Rh^-}] \rightarrow \frac{1}{16}$
$[B \underline{Rh^+}] \frac{3}{16}$	$[O \underline{Rh^+}] \frac{3}{16}$ $[B \underline{Rh^-}] \frac{1}{16}$
$[A \underline{Rh^+}] \frac{3}{16}$	$[O \underline{Rh^-}] \frac{1}{16}$ $[A \underline{Rh^-}] \frac{1}{16}$

BAC 2007 - SUJET II

Partie A

Voir exercice 56

Partie B

Voir BAC 2002 Sujet II

Partie C

Indication du mode de transmission de l'anomalie, la 21^e hydrogène.

a) L'enfant III4 est malade alors ses parents II3 et 4 sont apparemment sains.

L'anomalie est récessive.

b) Symbole : allèle responsable de l'anomalie est h : allèle normale H

c) Porte par y : aucune fille ne serait atteinte alors que III4 est une fille :
non porté par y.

- Porté par X $\frac{X^h}{X^h}$

II₄ atteint de génotype $\frac{X^h}{X^h}$

Elle aurait reçu le gamète Xh de son père II4 de serait $\frac{X^h}{Y}$ malade alors qu'il est sain.

L'anomalie non portée par X

- Porte par un autosome

III $\frac{h}{h}$ donc aurait reçu le gamète $\frac{h}{h}$ de chacun de ses parents tous sains
donc de génotype.

- Probable $\frac{H}{h}$ vérifié.

2^e groupe 2007

PREMIER PARTIE

1. Les éléments a et b sont les gamètes - d est une cellule œuf ou zygote

2^e groupe 2007

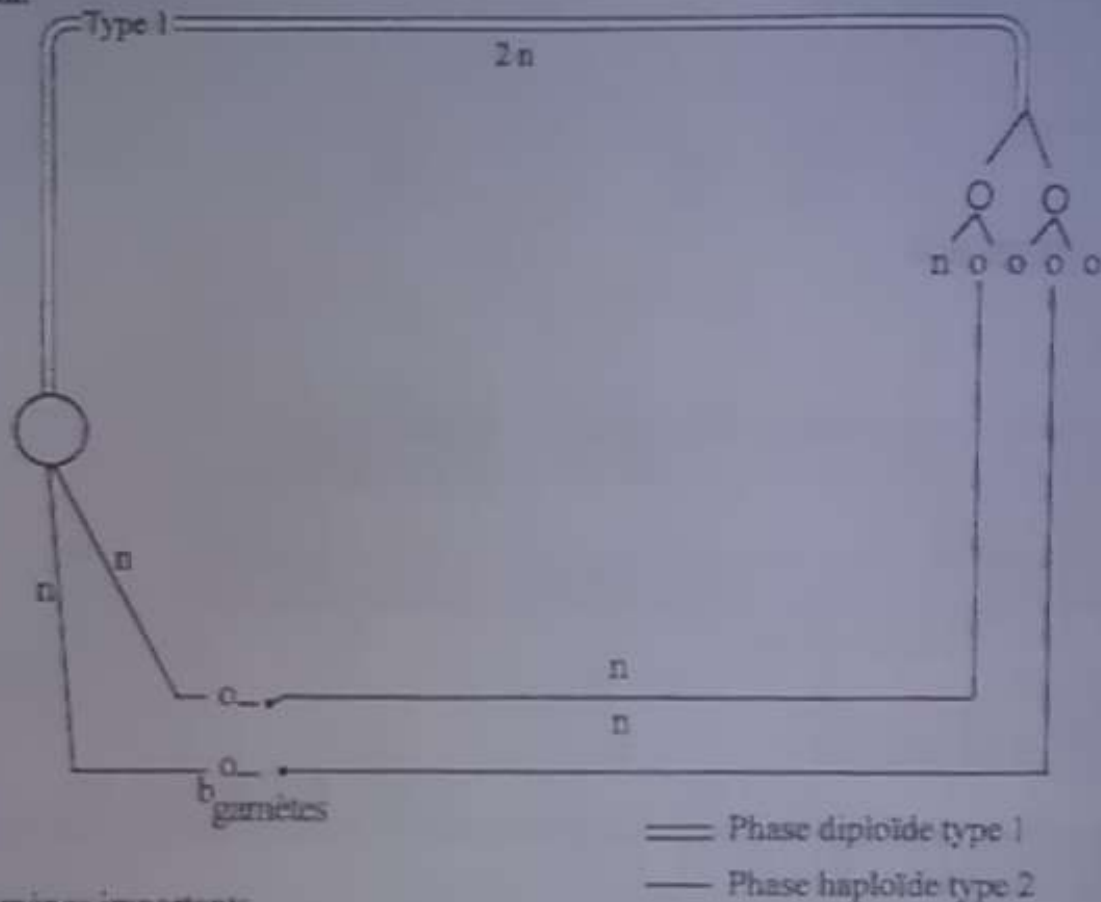
PREMIER PARTIE

1. Les éléments a et b sont les gamètes.

d est une cellule œuf ou zygote

2. Voir schéma

3. Voir schéma.



4. Les phénomènes importants

- La méiose conduisant à l'obtention des gamètes a et b.
- La fécondation au cours de laquelle il y a formation de la cellule d.

DEUXIÈME PARTIE

Voir exercices N° 70 et 71

TROISIÈME PARTIE

1. Le dépôt d'acétylcholine sur la membrane de la cellule post synaptique ou dans la fente synaptique entraîne une réponse d'amplitude 110 mv. Par contre le dépôt effectué dans la cellule post synaptique (2) n'entraîne aucune réponse. Il y a des récepteurs d'acétylcholine situés dans la zone 1 qui provoquerait son hydrolyse d'où l'entrée massive des Na^+ donc la dépolarisation.

2. Sens unidirectionnel

3. Le temps est dû à la hydrolyse de l'acétylcholine et sa reconnaissance par les récepteurs membranaires.

4. Acétylcholine provoque l'ouverture des canaux à Na^+ qui entrent, d'un par et d'autre elle est hydrolysée par l'acétylcholine estérase d'où la dépolarisation.

5. Suite à l'excitation, il y a entrée des ions Na^+ naissance alors d'un potentiel d'action. Ce dernier provoque une entrée massive des Ca^{2+} d'où la formation de l'acétylcholine entraîne un potentiel post synaptique exciteur donc la contraction musculaire.

1. Relations entre l'ovaire et l'hypophyse.

A. 1. Analyse des courbes du document 1.

Document 1a : Début du cycle sexuel de 28 jours : sécrétions des oestrogènes faible et celle de progestérone nulle.

- Sécrétion des oestrogènes durant le cycle avec 2 pics : un grand pic au 12^{ème} jour et un petit pic au 21^{ème} jour.
- Sécrétion de progestérone durant la 2^{ème} période du cycle (14^{ème} au 28^{ème} jour) avec un pic entre 20^{ème} et 22^{ème} jour du cycle.
- Au 28^{ème} jour les sécrétions de deux hormones chutent.

Document 1b :

- * Durant la période folliculaire du cycle (1^{er} au 14^{ème} jour) la température est en des sous de 37°C.
- * A partir du 14^{ème} jour, elle augmente au dessus de 37°C
- * Au 28^{ème} jour, elle baisse à nouveau en dessous de 37°C

Relations mises en évidences : l'augmentation de la température observée pendant la phase lutéinique du cycle (14^{ème} au 28^{ème} jour) est due à l'action de la progestérone.

2. Fig 1 (doc 2) : follicule mûr. Fig 2 (doc 2) : corps jaune

- Follicule mûr observé pendant la phase folliculaire du cycle sexuel ; corps jaune observé pendant la phase lutéinique.
- Follicule mûr sécrète les oestrogènes pendant la phase folliculaire ; le corps jaune sécrète les oestrogènes et la progestérone pendant la phase lutéinique.

3. a) Analyse des courbes du doc 3.

Au début du cycle la sécrétion de 2 hormones FSH et LH est très faible, puis elle augmente et présente un pic au 13^{ème} jour ; cette sécrétion chute à partir du 14^{ème} jour et revient à ses valeurs de début au 28^{ème} jour du cycle.

Relations entre ovaires et hypophyse : la comparaison entre le doc 1 et le doc 3 montre que le pic d'oestrogène au 12^{ème} jour du cycle précède le pic de LH et FSH : on déduit que c'est l'ovaire grâce à ses oestrogènes qui stimule par rétrocontrôle positif l'hypophyse au 13^{ème} jour du cycle.

B. 1. Analyse de la courbe du doc 4a : Durant tout le cycle sexuel la température est en dessous de 37°C.

2. Hypothèse : absence de production de corps jaune, absence de sécrétion de LH ou FSH hypophysaires.

3. Analyse des résultats du traitement : à la suite du traitement, on constate une augmentation de la température corporelle de Mme Boubacar au dessus de 37°C.

4. Cause possible de la stérilité de Mme Boubacar : la HCG ayant provoqué une hausse de température chez Mme Boubacar d'une part et d'autre part la HCG ayant les mêmes effets que la LH hypophysaire, on déduit que la stérilité de Mme Boubacar semble être due à une absence (ou une insuffisance de sécrétion) de LH.

II. Evaluation du risque génétique.

1. a) Caryotype : ensemble de chromosomes d'une cellule, photographiés en méta phase de division, puis classés par ordre de taille décroissant.
- b) La 23^{ème} paire de chromosomes permet de distinguer :
 - le caryotype de la femme : 23^{ème} paire XX (semble =);
 - le caryotype de l'homme : 23^{ème} paire XY (chromosomes de taille différente).
2. a) Mme Moussa a un phénotype normal sans signe clinique particulier puisque l'information portée par les paires de chromosomes n°5 et n°10 est présente sans défaut ni excès (translocation dite équilibrée).
- b) Probabilité pour que Madame Moussa mène à terme une grossesse réaliser l'échiquier du croisement à partir des gamètes :
 Gamètes du père : 5 10 100% ; de la mère : 5 10t ; 5 10 ; 5t 10t ; 5t 10, 25% chacun
 Mme Moussa a 1/4 de chance de mener à terme une grossesse si l'enfant est de génotype 5/5 10/10.

III. La synthèse du lait.

A. 1. Légende.

a : réticulum granuleux ; b appareil de golgi (ou dictyosome) ; c grain de sécrétion (ou de zymogène) ; f mitochondrie.

2. a) Cette expérience montre la circulation de substances à travers les cellules sécrétrices mammaires : les acides aminés y compris l'acide aminé radioactif apportés par le sang, vont s'assembler en protéine caséines sur le réticulum granuleux (a), puis ces protéines migrent dans le corps de golgi (b) ensuite dans les grains de sécrétion (c) avant d'être rejetées dans la lumière de l'acinus (d).

b) Si le glucose marqué donne du lactose radioactif, on déduit que la cellule glandulaire mammaire utilise le glucose pour synthétiser du lactose.

* Si le glucose marqué se retrouve dans les inclusions de glycogène (e) c'est que la cellule glandulaire transforme une partie des molécules du glucose en glycogène.

* Si la radioactivité se retrouve dans les mitochondries (f), c'est que la cellule glandulaire utilise une partie du glucose pour la respiration cellulaire pour produire de l'énergie ATP.

c) Le réticulum granuleux (a) est le lieu de l'assemblage des acides aminés apportés par le sang en protéines caséines ; les ribosomes du réticulum polymérisent ces acides aminés dans un ordre imposé par l'enchaînement des nucléotides de l'ADNm codant les protéines caséines.

d) La mitochondrie (f) assure la dégradation aérobie du glucose pour produire de l'énergie ATP que la cellule glandulaire mammaire utilise pour effectuer les nombreuses synthèses dont elle est le siège (par exemple : synthèse de caséine, de lactose de glycogène, de lipide).

B.1. Rôles du placenta mis en évidence par les expériences suivantes

Expérience a : pendant la gestation le placenta assure le développement de la glande mammaire.

Expérience b : pendant la gestation, le placenta exerce une « inhibition » sur la montée du lait.

Expérience c : l'action du placenta sur les glandes mammaires se fait par voie sanguine ou hormonale.

BAC 2004 - SUJET I

I. Correction BAC 2000 Sujet II

II 1. a) Plus la performance est intense (optimale) la consommation de O_2 diminue.

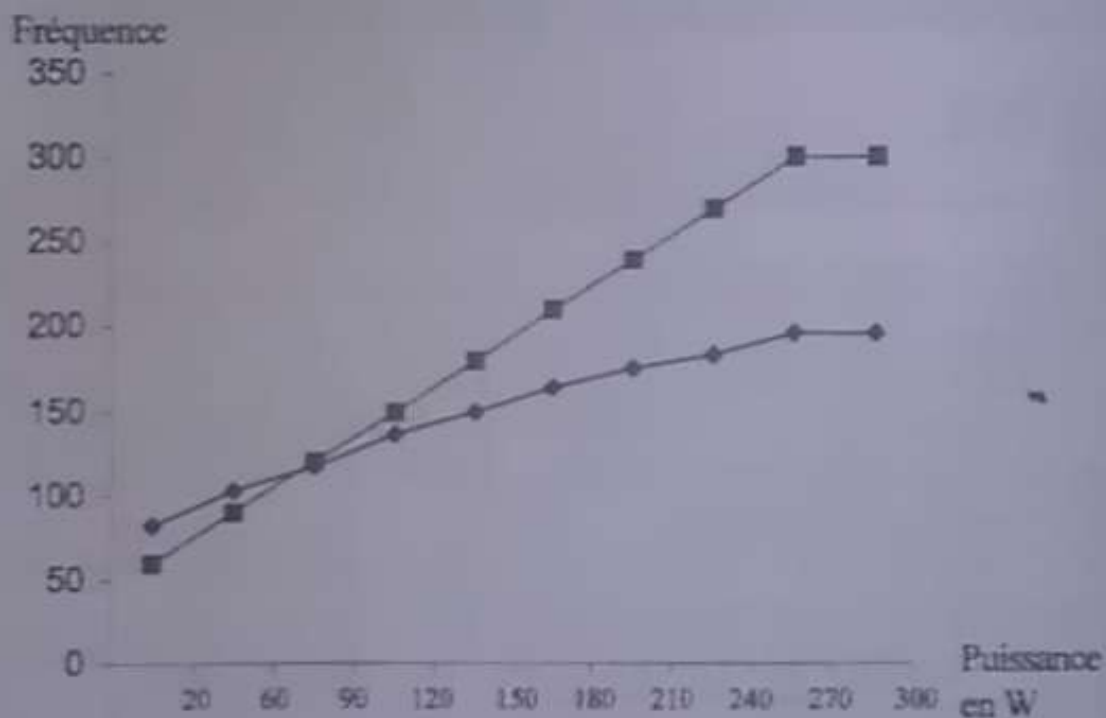
b) Au cours d'exercice physique intense et bref le muscle se procure l'énergie en utilisant moins d'oxygène.

2. a) Sports nécessitant des efforts violents et brefs : Skieurs, sprinters, gymnastes, lanceurs de poids ou de disque, non entraînés.

- Sportifs nécessitant des efforts prolongés et moins intenses : Marcheurs, patineurs de vitesse, skieurs de fonds, coureurs de fond.

b) Les premiers ont besoin moins d'oxygène que les seconds pour se procurer de l'énergie.

III. Tracé des courbes.



2. La fréquence cardiaque et quantité d' O_2 absorbée lors des exercices musculaires augmentent avec l'intensité de l'effort, mais deviennent constantes avec l'augmentation importante de l'effort.

4. Comparaison des courbes a et b.

L'inhibition du système parasympathique entraîne la chute de la fréquence cardiaque de la l' O_2 consommé a et c.

L'inhibition de l'orthosympathique provoque une chute plus importante. Il est accélérateur du rythme cardiaque.

b) Sujet BAC 2003 (B)

DEUXIÈME PARTIE GÉNÉTIQUE

Voir BAC 2001

BAC 2005 - SUJET I

Partie A :

1. Voir correction exercice N° 60
2. Idem
3. Idem

Dans l'expérience 1. Les stocks d'ATP et de phosphocréatine restent stables. Ils sont donc reconstitués très rapidement (au prix d'une consommation de glycogène). Cette macro molécule de réserve est hydrolysée en glucose qui est oxydée, une partie subissant la fermentation lactique.

L'expérience 2. Le blocage de la fermentation entraîne la non reconstitution de la phosphocréatine qui s'épuise.

L'expérience 3. L'énergie nécessaire à la constitution des stocks d'ATP est fournie par l'hydrolyse de la phosphocréatine.

Partie B

- 1-3 Voir exercice 61
4. Même mécanisme que le BAC 2006

Partie C

1. Mode récessif
2. Gonosomal
3. Le chromosome du père 6 présente quelques similitudes avec le chromosome de la mère 5 situé à droite.

SUJET II

Partie A

Exercice N° 78

Partie B

Partie C

Voir exercice N° 51.

Partie A

1. a) Mitochondrie
b) a. Membrane plasmique b Noyau c Réticulum endoplasmique lisse

A. mitochondrie

- d. enveloppe mitochondriale
e. crête mitochondriale
f. stroma
g. paroi
h. cytoplasme

c) Les mitochondries sont plus développées dans le milieu aérobie.

2. Dans le milieu aérobie figure 2 la mitochondrie se procure l'ATP par utilisation du glucose que l'oxygène dégrade, respiration.

Dans le milieu aérobie figure 1, il y a dégradation du glucose mais en absence de l'oxygène, fermentation.

3. Les principales étapes et bilan énergétique de ces deux phénomènes pour une molécule de glucose.
- La glycolyse se déroule dans le cytoplasme à partir d'une mole de glucose on obtient deux acides pyruviques.

Elle est commune à la respiration et fermentation.

- Puis respectivement cycle de Krebs (3 décarboxylations et 5 déshydrogénations) et 1 déshydrogénation suivit d'une réduction des transporteurs d'hydrogène.

1 mole de glucose $\longrightarrow$ 38 ATP Respiration

1 mole de glucose $\longrightarrow$ 2 ATP Fermentation

Partie B

1. Légende des documents

1. Substance grise
2. Substance blanche
3. Racine rachidienne postérieure (= dorsale)
4. Ganglion spinal ou rachidien
5. Racine rachidienne antérieure ou ventrale
6. Nerf rachidien
7. Pie-mère
8. Dure-mère
9. Emplacement du liquide céphalo-rachidien
10. Méninges
11. Cytoplasme d'un corps cellulaire
12. Axone

13. Dendrite ramifié
14. Noyau de cellule gliale (névroglie)
15. Axone
16. Myéline
17. Fibre nerveuse

2. **Observation a** : seule la partie nucléée régénère la partie manquante.

Observation b : un tel réflexe permet de maintenir automatiquement une posture. Ce maintien est réglé par un mécanisme nerveux régulateur.

Expérience c montre la dégénérescence se fait du côté énucléé.

La destruction des éléments X (corps cellulaire) entraîne une dégénérescence de sensibilité.

Partie C

1. L'ADN acide désoxyribonucléique

Voir exercice N° 1.

2. L'ADN a deux brins. L'un des brins est transcrit en acide ribonucléique porteur du message ARN qui à son tour est lu dans le cytoplasme par les ribosomes. Il s'en suit la synthèse des protéines.

3.

3.1 Séquence de 8 derniers acides aminés glycine - phénylalanine - phénylalanine - tyrosine - thréonine - proline - lysine - thréonine.

3.2 Portion du gène codant pour l'insuline

Brin codant :	CCG	AAG	AAG	ATG	TGA	GGA	TTC	TCA
Brin non codant :	GGC	TTC	TTC	TAC	ACT	CCT	AAG	ACT

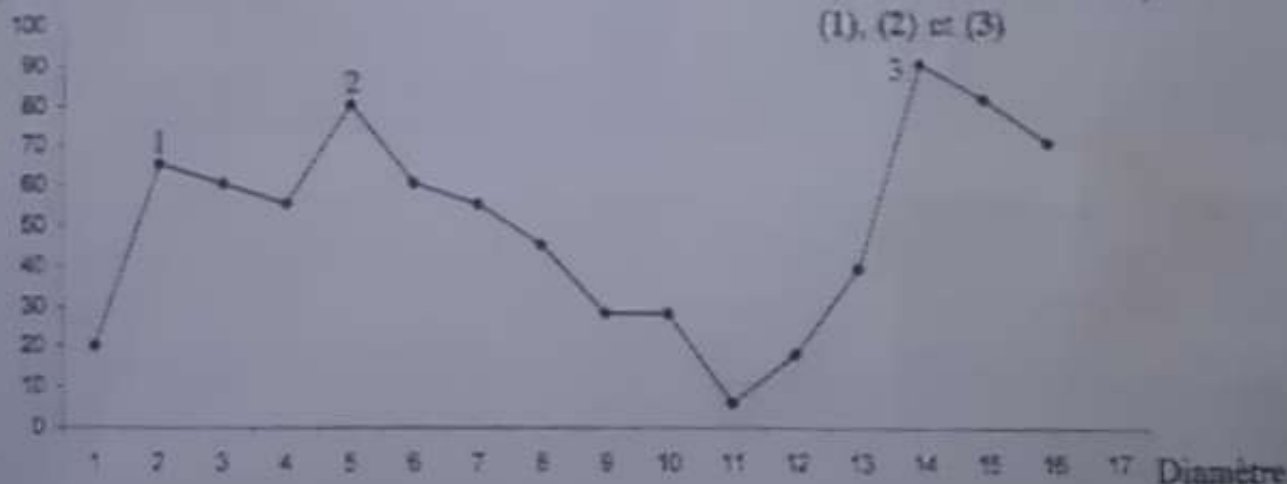
4. Les étapes sont :

- Identification du gène
- Recombinaison du gène
- Clonage du gène
- Expression

SUJET II 2006

PARTIE A

1. a) Construction de la courbe S



- c) Une stimulation entraîne l'obtention d'un potentiel d'action.
2. Analyse et interprétation de la courbe a.
- a) Artéfact de simulation témoin du passage du courant électrique.
 - b) Temps de latence indiquant la période de mise par le nerf pour répondre à la stimulation.
 - c) Dépolarisation précisant le passage des ions Na^+ dans le nerf.
 - d) Repolarisation indiquant la sortie de K^+
 - e) Retour au potentiel de repos maintenu par la pompe à Na^+ / K^+ .
3. a) La technique d'enregistrement des courbes b et c tient compte de la distance entre les 2 électrodes réceptrices et l'électrode la stimulation.
- b) L'analyse comparée des 2 courbes ayant chacune 3 pics permettrait de calculer la vitesse de propagation de l'influx nerveux, puis l'excitabilité et la conductibilités des groupes de fibres composant le nerf.

Partie B

1. Voir exercice 24
2. Idem
3. a) La population obtenue par clonage aura 100 % d'individus ayant le même phénotype. Par semis de graines on aura 75 % SCA6 et 25 % ICS.
- b) La multiplication cellulaire.
- c) Réaliser le croisement $\text{H} \times \text{H}$.

Partie C : Follicules primordiaux

1. Stade c Follicules primaires
 1. b. Follicules secondaires
 - a. Follicules mûres (tertiaires)
 - d. Corps jaunes
 1. Thèques
 2. Cellules de la granulosa
 3. Ovocyte II (futur gamète femelle)
2. Au cours de la phase folliculaire, la sécrétion de la FSH provoquerait le développement des follicules du stade c à b puis a. Sous l'action stimulation de la FSH et la LH, il y a libération de l'élément 3 d'où la formation du corps jaune (phase lutéale).
- II. 1. Une hormone est une substance de nature protéique synthétisée par une glande endocrine. Cette substance est sécrétée dans le milieu intérieur véhiculée jusqu'à une cellule cible. A ce niveau, l'hormone stimule ou inhibe le fonctionnement de la cible. L'oestradiol et la progestérone sont deux hormones respectivement sécrétées par les cellules de la thèque - granulosa et le corps jaune.
2.

Phase folliculaire de 20 à 3 j.

L'ovulation le 3

Phase lutéale du 3 - 20 j
3.

Phase folliculaire de 20 à 3 j comporte le

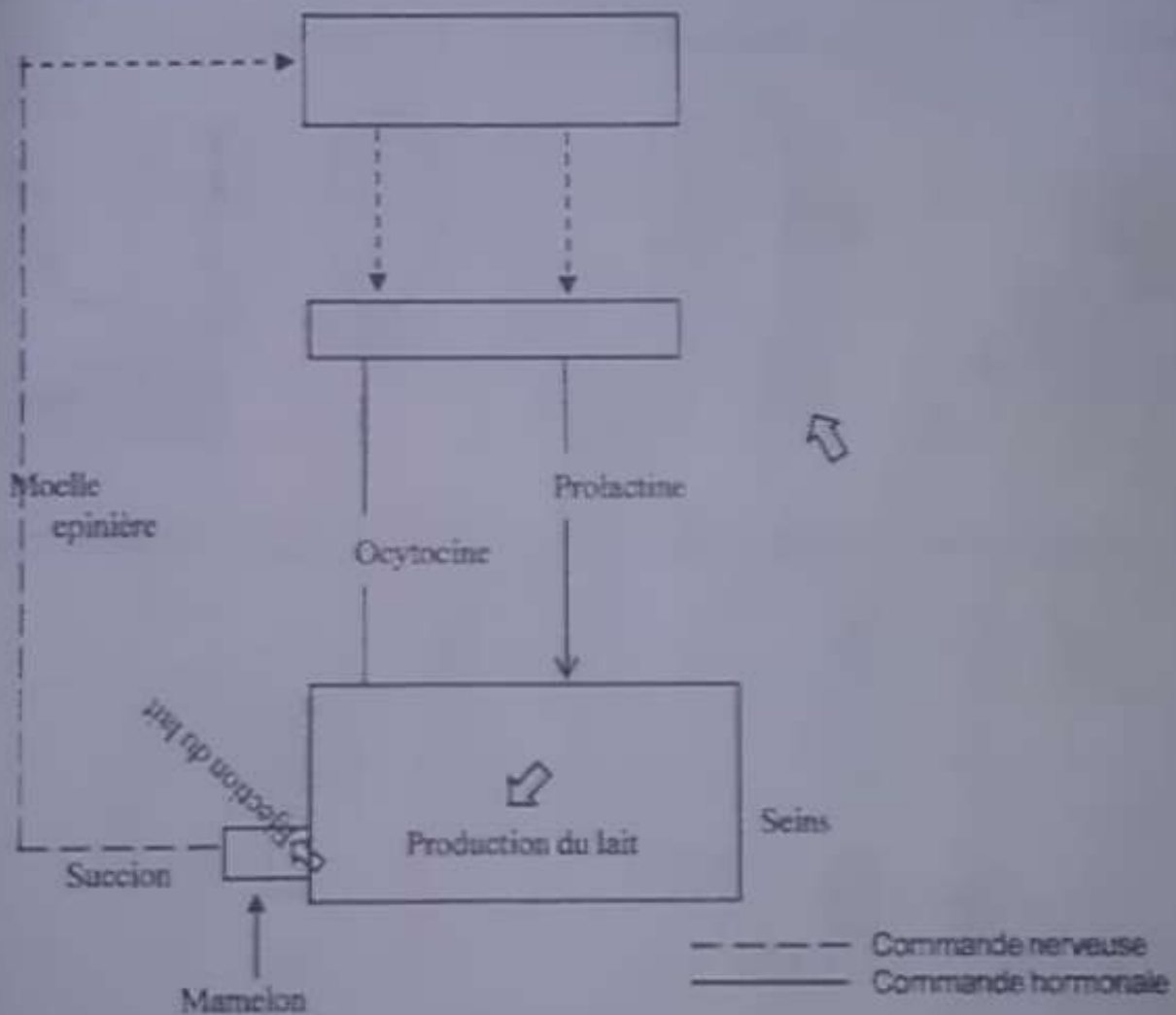
Stades c - b et a.

Phase lutéale stade d

BAC 2007 - SUJET 1

Partie A

1. Représentation schématique des commandes hormones et nerveuses liées à la lactation.



2. Après le sevrage, pas de succion (de tétée) ce qui entraîne pas de production d'ocytocine alors pas d'éjection du lait.
3. L'enlèvement du fœtus pendant la grossesse n'entraîne pas la chute de progestérone et des œstrogènes, mais réalise à l'accouchement (chute de progestérone), il y a levée de l'inhibition sur la prolactine d'où la production du lait.
4. Chez la femme qui nourrit l'enfant au biberon pas de tétée donc inhibition de l'ocytocine et prolactine d'où la production de FSH et LH, 32 semaines après chez les femmes qui allaitent suite au sevrage.

Partie B

I. Voir exercice N° 36

II. Idem

1.

N° 1 chromosomes normaux

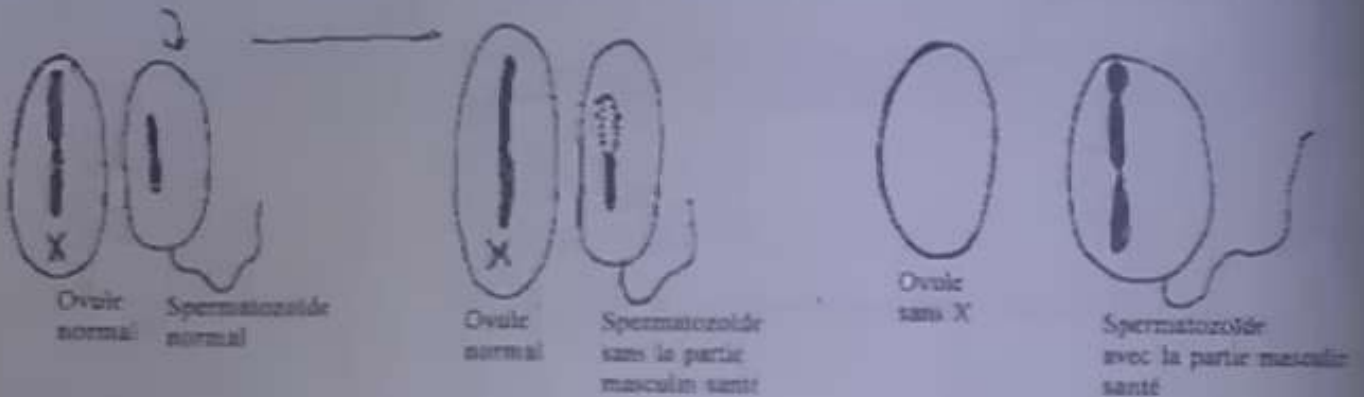
N° 2 il y a absence du bras court du chromosome Y, retrouvé sur le chromosome X de l'individu N° 3

2.

Individu N° 1

Individu N° 2

Individu N° 3

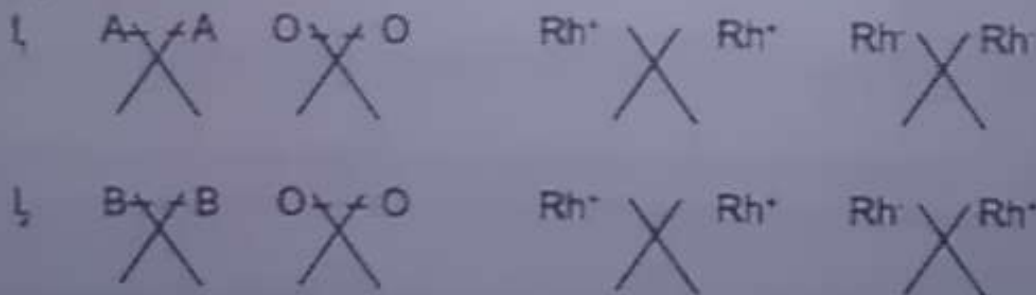


Partie C

1. Parents du groupe A⁺ et B⁺ ayant des enfants O⁻ et A⁻ ce qui implique qu'ils sont hétérozygotes.

$$\begin{array}{l}
 I_1 - \frac{A}{O} \quad \frac{Rh^+}{Rh^-} \quad I_2 - \frac{B}{O} \quad \frac{Rh^+}{Rh^-} \\
 I_1 - \frac{A}{O} \quad \frac{Rh^+}{Rh^-} \quad I_2 - \frac{B}{O} \quad \frac{Rh^+}{Rh^-} \quad \left\{ \frac{Rh^+}{Rh^-} \right\} \\
 I_2 - \frac{O}{O} \quad \frac{Rh^+}{Rh^-} \quad \left\{ \frac{Rh^+}{Rh^-} \right\}
 \end{array}$$

En métaphase



2. Les gamètes produits par les 2 parents.

Parents	$I_1 -$		$I_2 -$	
Génotype	$\frac{A}{O}$	$\frac{Rh^+}{Rh^-}$	$\frac{B}{O}$	$\frac{Rh^+}{Rh^-}$
Gamète	$\frac{1}{4}$	$A \quad Rh^+$	$\frac{1}{4}$	$B \quad Rh^+$
	$\frac{1}{4}$	$A \quad Rh^-$	$\frac{1}{4}$	$B \quad Rh^-$
	$\frac{1}{4}$	$O \quad Rh^+$	$\frac{1}{4}$	$O \quad Rh^+$
	$\frac{1}{4}$	$O \quad Rh^-$	$\frac{1}{4}$	$O \quad Rh^-$

 3. Echiquier à faire
 Pourcentage obtenu

$[AB \quad Rh^+] \rightarrow \frac{3}{16}$	$[AB \quad Rh^-] \rightarrow \frac{1}{16}$
$[B \quad Rh^+] \quad \frac{3}{16}$	$[O \quad Rh^+] \frac{3}{16} \quad [B \quad Rh^-] \quad \frac{1}{16}$
$[A \quad Rh^+] \quad \frac{3}{16}$	$[O \quad Rh^-] \frac{1}{16} \quad [A \quad Rh^-] \quad \frac{1}{16}$

BAC 2007 - SUJET II

Partie A

Voir exercice 56

Partie B

Voir BAC 2002 Sujet II

Partie C

Indication du mode de transmission de l'anomalie, la 21^e hydrogène.

a) L'enfant III4 est malade alors ses parents II3 et 4 sont apparemment sains.

L'anomalie est récessive.

b) Symbole : allèle responsable de l'anomalie est h : allèle normale H

c) Porte par y : aucune fille ne serait atteinte alors que III4 est une fille :
non porté par y.

- Porté par X $\frac{X^h}{X^h}$
II₄ atteint de génotype $\frac{X^h}{X^h}$

Elle aurait reçu le gamète Xh de son père II4 de serait $\frac{X^h}{Y}$ malade alors qu'il est sain.
L'anomalie non portée par X

- Porte par un autosome

III $\frac{h}{h}$ donc aurait reçu le gamète $\frac{h}{h}$ de chacun de ses parents tous sains
donc de génotype.

- Probable $\frac{H}{h}$ vérifié.

2^e groupe 2007

PREMIER PARTIE

1. Les éléments a et b sont les gamètes - d est une cellule œuf ou zygote

2^e groupe 2007

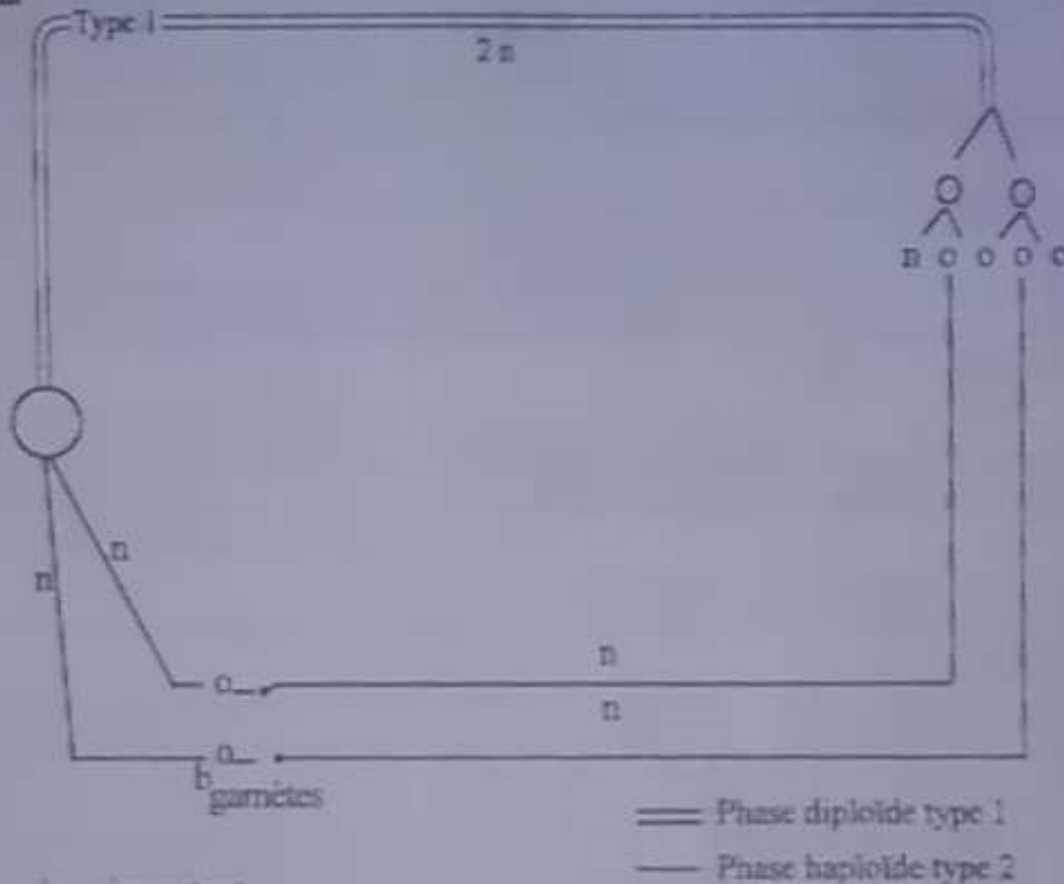
PREMIER PARTIE

1. Les éléments a et b sont les gamètes.

d est une cellule œuf ou zygote

2. Voir schéma

3. Voir schéma



4. Les phénomènes importants

- La méiose conduisant à l'obtention des gamètes a et b.
- La fécondation au cours de laquelle il y a formation de la cellule d.

DEUXIÈME PARTIE

Voir exercices N° 70 et 71

TROISIÈME PARTIE

1. Le dépôt d'acétylcholine sur la membrane de la cellule post synaptique ou dans la fente synaptique entraîne une réponse d'amplitude 110 mv. Par contre le dépôt effectué dans la cellule post synaptique (2) n'entraîne aucune réponse. Il y a des récepteurs d'acétylcholine situés dans la zone 1 qui provoquerait son hydrolyse d'où l'entrée massive des Na^+ donc la dépolarisation.

2. Sens unidirectionnel

3. Le temps est dû à la hydrolyse de l'acétylcholine et sa reconnaissance par les récepteurs membranaires.

4. Acétylcholine provoque l'ouverture des canaux à Na^+ qui entrent, d'un par et d'autre elle est hydrolyse par l'acétylcholine estérase d'où la dépolarisation.

5. Suite à l'excitation, il y a entrée des ions Na^+ naissance alors d'un potentiel d'action. Ce dernier provoque une entrée massive des Ca^{2+} d'où la formation de l'acétylcholine entraîne un potentiel post synaptique excitateur donc la contraction musculaire.

SERIE C

Partie A : Physiologie de l'organisme

1. Doc 1. Synapse neuro-musculaire plaque motrice

- a) Noyau
- b) Fente synaptique
- c) Myofibrille
- d) Membrane plasmique de l'élément postsynaptique
- e) Bouton présynaptique
- z) Vésicule remplie de neurotransmetteur
- y) Mitochondrie

A Elément présynaptique (Neurone présynaptique)

B. Elément postsynaptique (Cellule musculaire).

2. Suite à une stimulation efficace au point X.

- a) Naissance d'un PA (- Entrée massive des Ca^{2+} dans A - formation et libération du neurotransmetteur).
- b) Y, étant la mitochondrie fournit l'énergie (ATP) nécessaire au fonctionnement synaptique).
- c) A partir de a libération du neurotransmetteur dans l'élément Z dans la fente synoptique par phénomène d'exocytose.

Ce neurotransmetteur se fixe sur des récepteurs membranaires de l'élément B provoquant l'entrée des Na^+ (Sortie de K^+) d'où la naissance d'un potentiel post synaptique.

- 3. a) Le document 2 est u potentiel d'action diphasique ou monophasique avec hyperpolarisation, d'amplitude - 50 mv à 40 mv composé :
 - d'un artefact de stimulation d'un - temps de latence -
 - d'une dépolarisation ; d'une ré polarisation, d'une hyperpolarition, potentiel de repos (50 mv).
- b) Fente synaptique
 - b Pas de réponse de l'élément B Récepteurs d'acétylcholine inactives
 - b¹ Inactivation des récepteurs d'acétylcholine
 - Augmente la relaxation musculaire
 - Blocage des canaux à ions Na^+

Partie B : Information génétique

1. Code génétique : désigne les différents acides aminés par codage des triplets (codon) de l'ARN_M.

2. a) ADN - triplet 18 (52^e nucléotide).

- b) B₁ TTC B₂ ATC
- ARN_{B1} AAG ARN_M UAG₁
- c) Lysine remplacée par le Codon stop.

Partie C : Reproduction humaine

1. Analyse de document 5

Pendant le 1^{er} cycle normal, le taux hormonaux sont normaux.

Pendant la période de prise quotidienne de pilule peu de sécrétion d'oestradiol, absence de sécrétion de progestérone.

Au niveau hypophysaire, les sécrétions LH, FSH sont faibles et constantes, mais il y a toujours apparition des règles.

a) Pilule combinée normo dosée inhibe les sécrétions de gonado stimalines, par conséquent l'absence des sécrétions des hormones ovariennes.

b) B) Doc 6.

c) 30 premiers jours le taux de LH est 20 mg/ml.

Les hormones ovariennes exercent un rétrocontrôle négatif sur le fonctionnement hypophysaire en inhibant la sécrétion de LH.

2. Sujet 2 Partie C : Question 1 et 2 du sujet BAC D

Sujet II

Partie A : Génétique

1. Sauvage x [Courtes, ebony]

* Dihybridisme

* F hétérogène donc sauvage hybride, l'autre de race pure homogène

a) Allèles dominants : normale, gris

N G

Allèles récessifs Courtes c Ebony e

b) La femelle sauvage a produit 4 types de gamètes de proportions équiprobable $\frac{1}{4}$.

c) Croisements test de proportions équiprobable $\frac{1}{4}$: il s'agit des gènes indépendants.

d) Sauvage $\frac{N}{c} \frac{G}{e}$

2. Croisement a : [c brun] x [N, R]

Dihybridisme

Test cross le gène lié

Croisement b : [c, b] x [G, R]

b) Résultat différent avec le croisement précédent car le croisement produit 4 phénotypes ds les proportions $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{4}$ gènes indépendants.

c) Deux paires de chromosomes différents la couleur du corps d'un part, la longueur des antenne et la couleur des yeux d'autre part porté par les 2 paires.

Partie B

1. a) Thylakoïdes du stroma f) Stroma

b) Membrane du thylakoïde g) Amidon

c) granum

d) Membrane externe

e) Membrane interne

Partie C : Reproduction humaine

1. Indication des effets de la pilule :

- * Inhibe de développement des follicules ovariens
- * Effet indirect par l'intermédiaire des follicules sur la muqueuse
- * Modification de la viscosité de la glaire en la rendant hostile au déplacement des spermatozoïdes.

2. Mécanisme rétrocontrôle négatif sur le complexe hypothalamo-hypophysaire par inhibition de sécrétion de LH.

3. Deux moyens contraceptifs : préservatifs masculins ou féminins, empêchent la rencontre de gamètes.

- les spermicides tuent les spermatozoïdes.

4. La contraception vise à empêcher la rencontre entre les gamètes alors que l'avortement intervient après la fécondation.

Sujet N° 1

Partie A

1. Transgénèse Transfert de ADN (dernière phase du texte)

2. Etapes du transfert : isolement - introduction dans 1 plasmide grâce aux enzymes ou ADN -hôte - introduction des l'ADN recombiné 1 ; clonage - expression.

Partie B

1. Le doc 3 représente ultrastructure de chloroplaste.

2. Expérience 1.

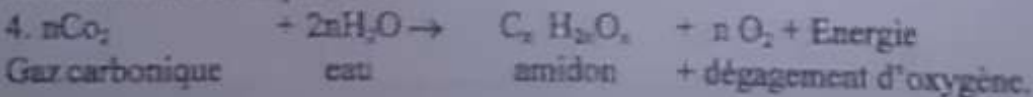
a) Présence de chlorophylle (thylakoides)

- éclaircissement
- $RH_2 + ATP$

b) Chlorophylle, chaîne photosynthétique ou conversion de la lumière en énergie chimique (photophosphorylation).

3. Photolyse de l'eau ou photodissociation de l'eau (dégagement d'oxygène, photophosphorylation).

Réduction des transporteurs



Partie C

C1 1. Relation entre la quantité d'ADN et caryotypes de sordaria.

Division 1 = schéma 1 en t_1 , puis $t_2 \rightarrow$ schéma 4.

Cellule œuf $\rightarrow$ schéma 2

Division 2 - en t_3 schéma 3 ou fin division 3 (mitose).

2. Division 1 $\rightarrow$ 1° méiose.

Division 2 $\rightarrow$ 2° méiose.

Division 3 $\rightarrow$ mitose supplémentaire.

3. Comparaison de la protéine normale P et l'anormale P' ARN ABRI - UUA - AUU - UGU UCU
P Leu - 1 Le - cys - ser - Elle comporte 4 acides aminés.

ARN protéine anormale

UUA²AUU UGU UCU AGA ACA GUC AAg AAA AAC AAU AUU GAG GAA AAU UAA

P' Lru- 1 Le - cys - ser - Arg - Thr - -val - Lys - -Lys - -ASn - -1 Le - Glu - Glu - Asn

P' comporte 15 acides aminés.

Cause : le codon stop en Abri est remplacé par un codon des Arg.

UGA devient AGA dans l'ARN de la protéine anormale.

4. Mode de transmission de la maladie porte par le chromosome 13.

A partir du doc 9-b : III malade alors que ses parents étant sains : l'allèle les trouve chez eux à l'état récessif gène autosomal.

III atteint, alors que II₂ est saine donc maladie récessive.

5. Probabilité d'être atteinte par la maladie

Le parent non représenté est sain.

La mère est malade : la probabilité est de 1/6

SUJET 2

Partie A : Immunologie

A Analyse des documents 1 - 2 - 3

L'injection du virus A non inoffensif à une souris x est équivalente à un vaccin.

Il y aura reconnaissance du CMH de la souris x du virus A, puis réaction immunitaire à médiation cellulaire, et mise en mémoire. D'où le résultat obtenu en milieu du à l'absence des virus A par contre dans le milieu la reconnaissance des lymphocytes spécifiques au virus A ont entraîné la lyse - documents 1 et 2 -. Les virus B infectant la souris différent de A présentent des CMH (récepteurs membranaires) différent ce qui explique la non lyse. Document 3.

1. Les lymphocytes T sont spécifiques aux antigènes

2. Mode d'action : - reconnaissance de l'antigène par les lym T_C

- perforation de la infectée

- destruction de la q infectée par entrée massive d'eau éclatement.

A₂ Lot B doc. 4 pas d'agglutination

Lot A : Tous les organes lymphoïdes, est 1 lot témoin.

Lot C présence simultanée de L₁ et L₂ l'agglutination comme dans lot A.

Doc. 5

L'agglutination des GRM seulement dans la boîte 2 contenant Lym T des souris nues - Lym T4 de souris normales en présence de GRM.

Boîte 1 absence de Lym T4

Explique l'absence d'agglutination

Boîte 3 absences de Lym Sororis nude

Dans le Doc 4 et 5, l'agglutination st due à la coopération cellulaire.

Partie B : Physiologie de l'organisme

B1

1. a) Doc. 6 : A l'ablation la glycémie est à 1 g/l normale

15 après, passe de 1 à 0,89 g/l

Elle continue à baisser jusqu'à 0,5 g/l 1 h 15' après l'ablation coma.

L'absence de foie hypoglycémie mort de l'individu le foie maintient la glycémie au tour de 1 g/l.

Doc. 7 : le sang qui va vers le foie est riche en glucose (hyperglycémie) en provenance de l'intestin

Le sang sortant du foie vers les autres organes à une concentration faible en glucose.

Le foie est un régulateur de la glycémie.

Doc. 8 : chez les deux individus A, B la teneur du glycogène hépatique diminue mais la glycémie normale après un jeûne, (de 50,8 à 6,9 g/kg du foie A ; de 40,7 à 3,8 B).

Glycogénolyse

Après un repas riche en glucide, il est restitué dans les 2 premiers jours.

Interprétation

Le jeûne hypoglycémie corrigée par la glycogénolyse effectuée au niveau du foie.

2. Hypothèses sur le rôle du foie dans la régulation glucidique

- hyperglycémie glycogénogenèse

- hyperglycémie glycogénolyse

Le foie est un organe régulateur de la glycémie

B2 3. Doc 9

Avant l'ablation du pancréas glycémie normale 1 g/l

Après ablation du pancréas hyperglycémie, atteint 3,8 g/l, de suite à la greffe, 1 heure après il y a hyperglycémie pour se stabiliser à 1 g/l jusqu'à la suppression du greffon, il y a hyperglycémie - atteint 4g/l.

Le pancréas joue un rôle dans la régulation de la glycémie.

Doc 10a

Avant l'apport en aliment riche en glucides

- le taux de glucose est 60 mg/100ml diminue faiblement.

- l'insuline à une valeur constant quasiment nul de 8 pg/100 ml (valeur normale)

- le glucagon valeur normale constante 130pg/100ml.

A l'apport du repas riche en glucide :

- le taux du glucose passe de 60 à 120 (double)

- celui de l'insuline atteint 60 ng/ml

- alors que du glucagon chute et passe à 95 pg/ml.

3 heures après :

- le glucose et l'insuline retrouvent leur valeur initiale.

- alors que le taux du glucagon augmente et atteint 105pg/ml.

Doc 10b

Avant l'injection du glucagon, le taux du glycogène hépatique est constant.

En présence du glucagon, le glycogène hépatique diminue fortement. C'est l'inverse pour l'insuline.

Doc 10c

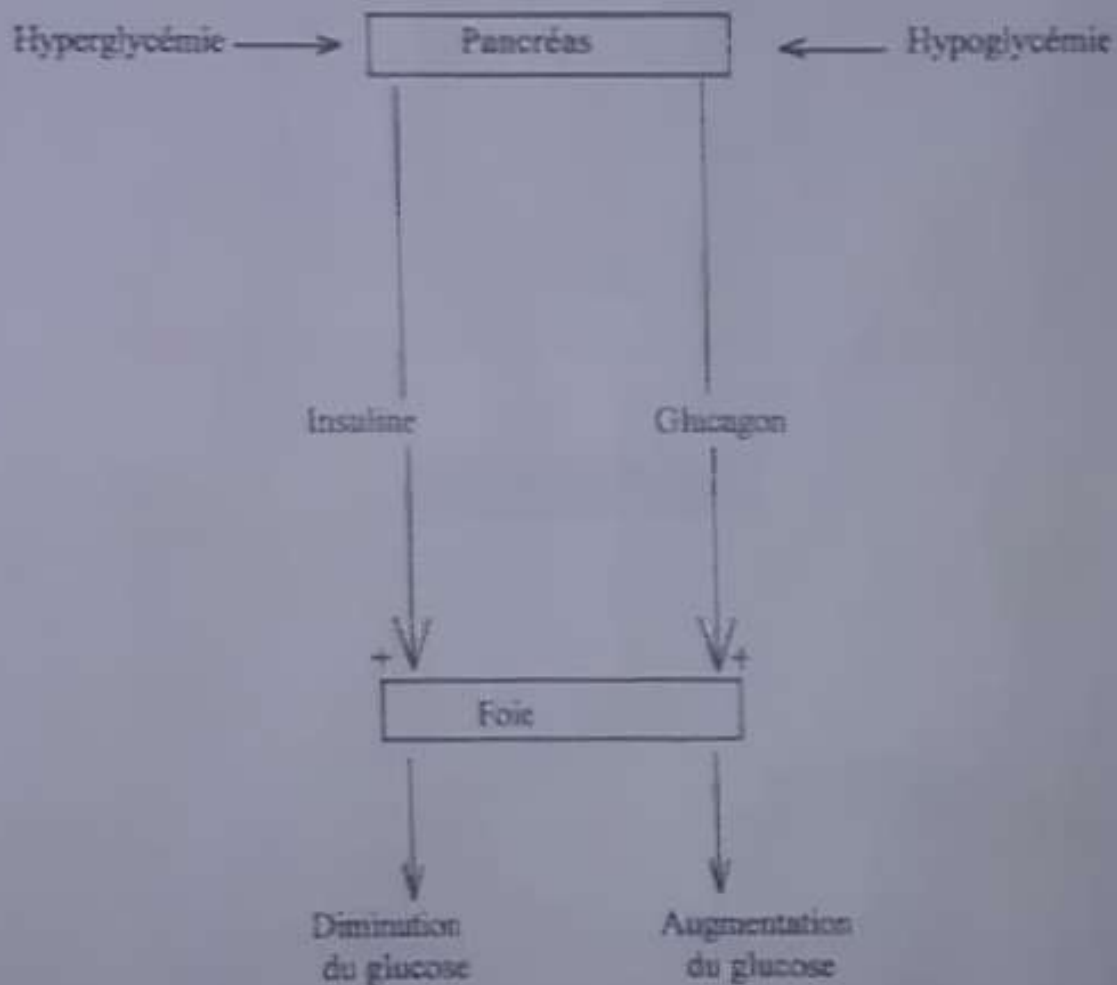
Le tableau montre que le glucagon favorise la glycogénolyse alors que l'insuline, la glycogénogenèse.

Conclusion

Le pancréas est un gland qui régule la glycémie par sécrétion l'insuline et du glucagon.

Insuline hormone hypoglycémisante

Le glucagon hormone hyperglycémisante

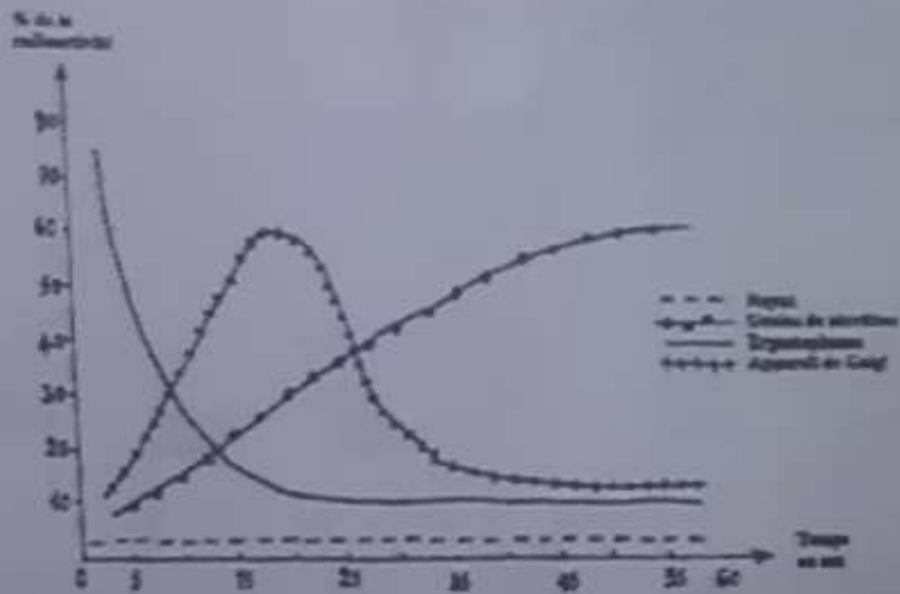


ANNEXES

Annexe 1

		Nucleotide 3' position				
		1	2	3	4	
Nucleotide 5' position	U	UUU	UUU	UUU	UUU	Leu
	C	UUC	UUC	UUC	UUC	Leu
	A	UUA	UUA	UUA	UUA	Leu
	G	UUG	UUG	UUG	UUG	Leu
Nucleotide 5' position	U	UCU	UCU	UCU	UCU	Phe
	C	UCC	UCC	UCC	UCC	Phe
	A	UCA	UCA	UCA	UCA	Phe
	G	UCG	UCG	UCG	UCG	Phe
Nucleotide 5' position	U	UAU	UAU	UAU	UAU	Tyr
	C	UAC	UAC	UAC	UAC	Tyr
	A	UAA	UAA	UAA	UAA	Stop
	G	UAG	UAG	UAG	UAG	Stop
Nucleotide 5' position	U	UGU	UGU	UGU	UGU	Cys
	C	UGC	UGC	UGC	UGC	Cys
	A	UGA	UGA	UGA	UGA	Stop
	G	UGG	UGG	UGG	UGG	Trp

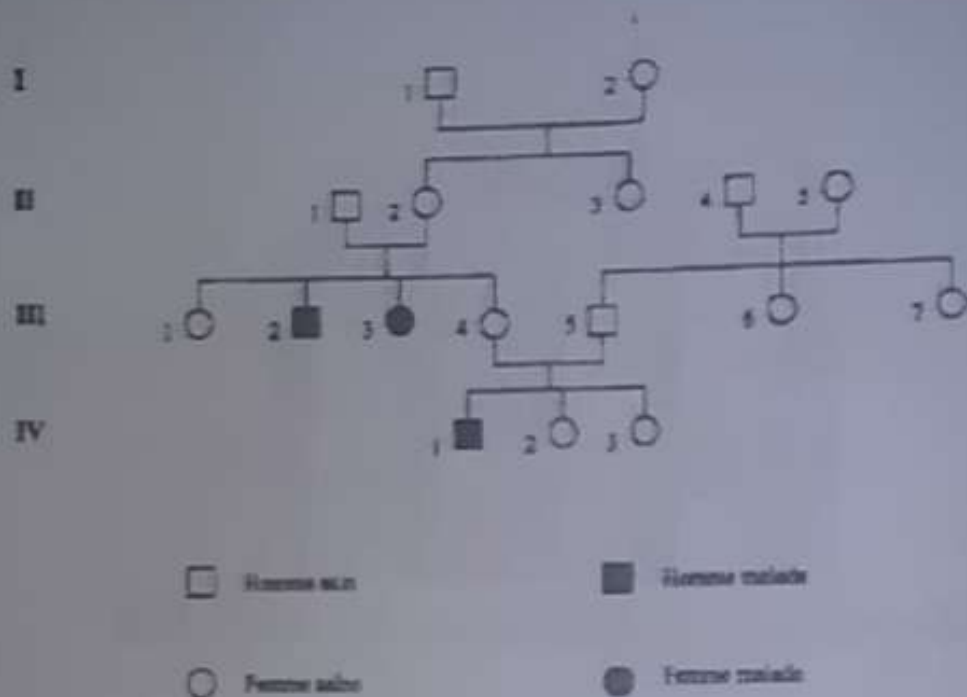
Document 1 : Tableau du code génétique (codons - acides aminés)



Document

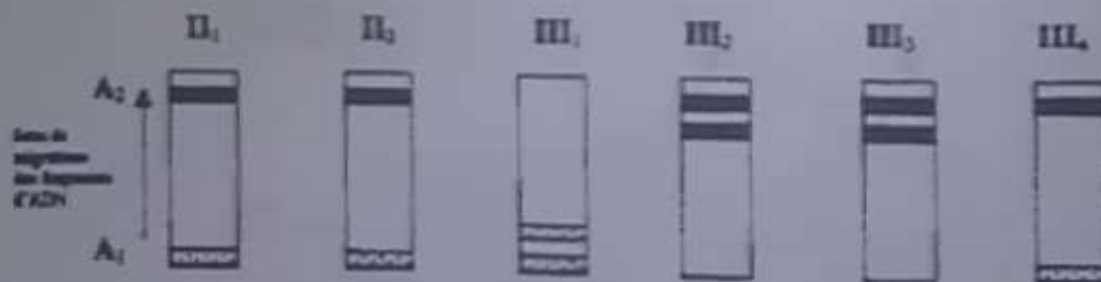
temps

Annexe 2



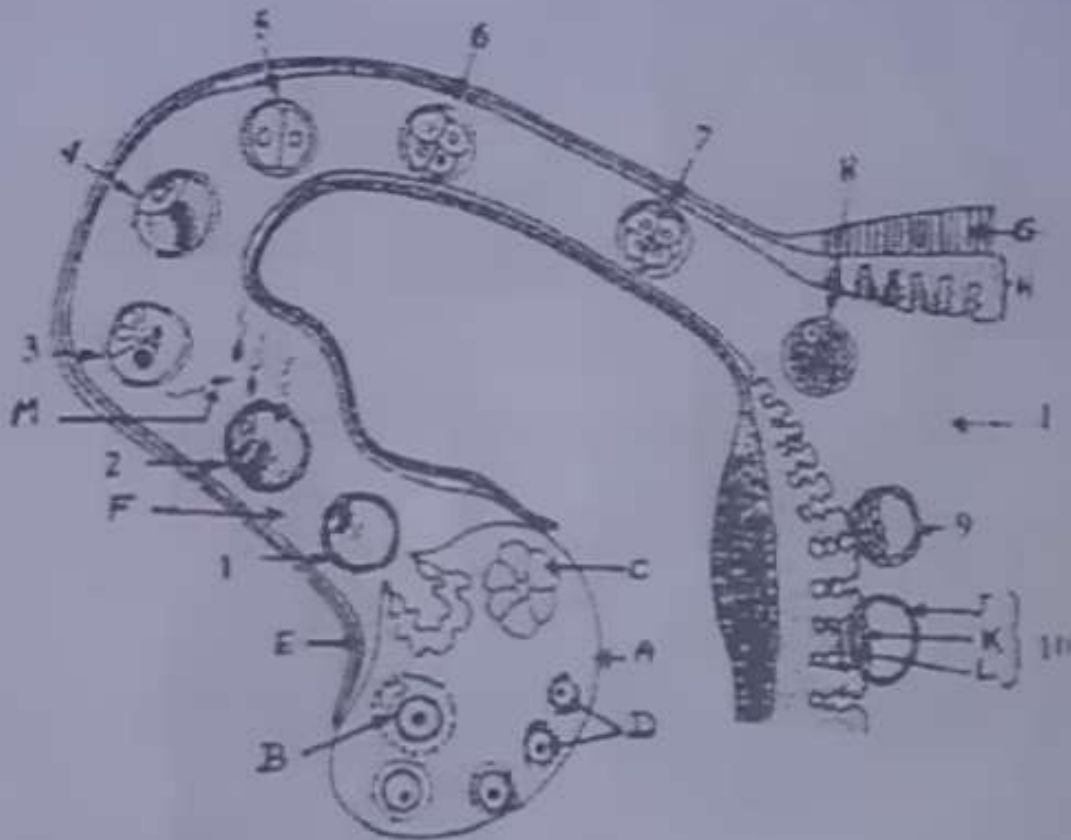
NI : tous les individus ont un caryotype normal.

Document 3 : Transmission de la mucoviscidose dans une famille.



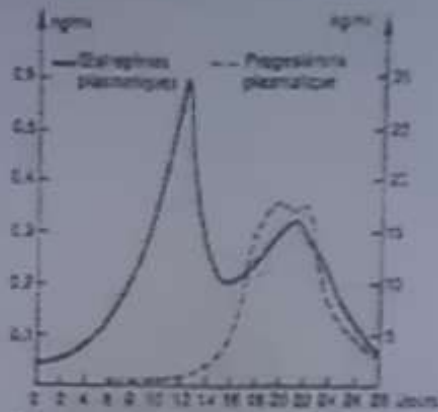
Document 4 : Résultats de migration des fragments d'ADN pour les différents individus testés.

Annexe 3

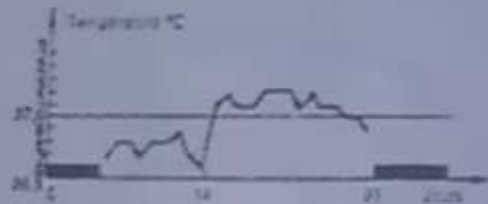


Document 1 : Coupe théorique d'une partie de l'appareil génital féminin

Annexe 4



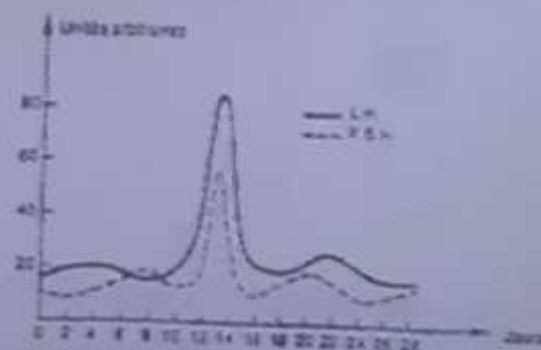
Document 1a : Evolution des sécrétions des hormones au cours d'un cycle sexuel chez Mme Abdoulaye



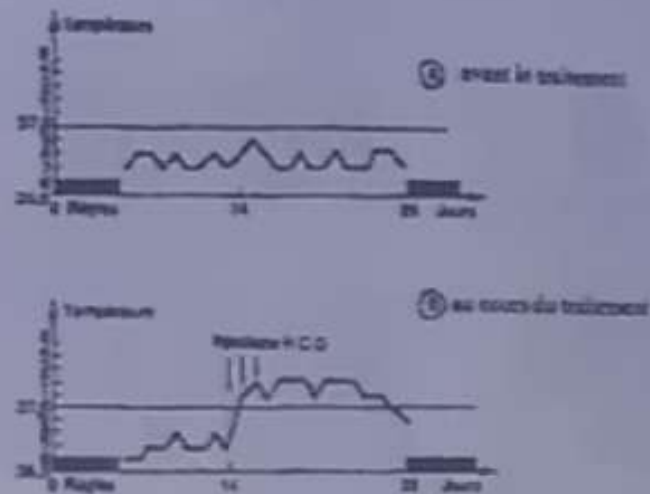
Document 1b : Courbe thermique Mme Abdoulaye



Document 2 : Structures ovariennes chez Mme Abdoulaye



Document 3 : Evolution des sécrétions d'hormones hypophysaires au cours d'un cycle sexuel chez Mme Abdoulaye



Document 4 : Courbes thermiques de Mme Boubacar

Fig. 1. - Chromosomes
somatics de la mère

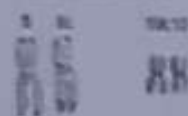
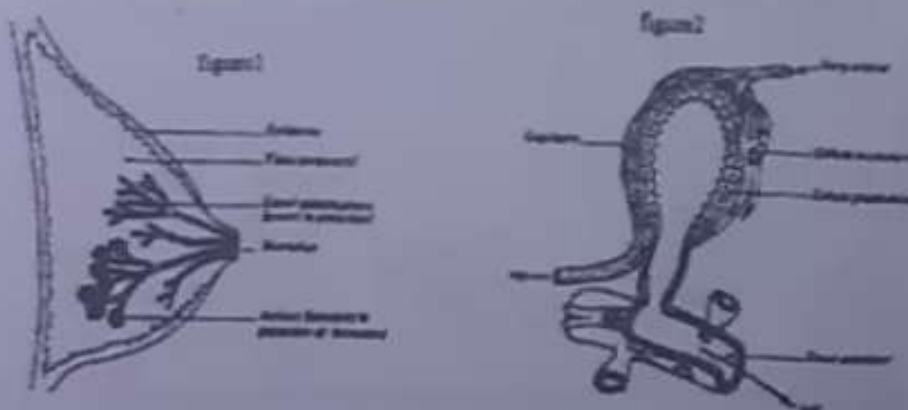


Fig. 2. - Chromosomes
somatics du père

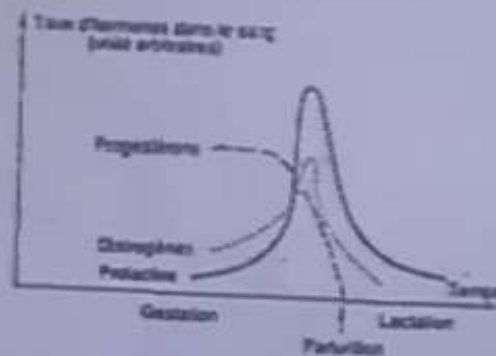


Document 5 : Etats des chromosomes chez Mr et Mme Moussa

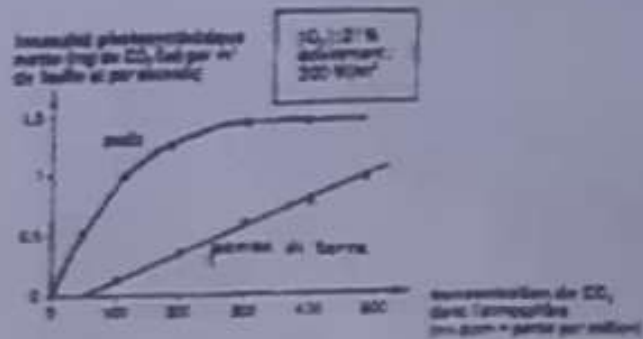


Document 6 : Organisation d'ensemble de la glande mammaire (fig. 1) et structure histologique (fig. 2)

Annexe 6



Annexe 7



Document 1 : Rendement photosynthétique de deux plantes (maïs et pomme de terre)

Document 2 : Coupes transversales schématisées de feuilles de maïs (fig. 1) et de pomme de terre (fig. 2)

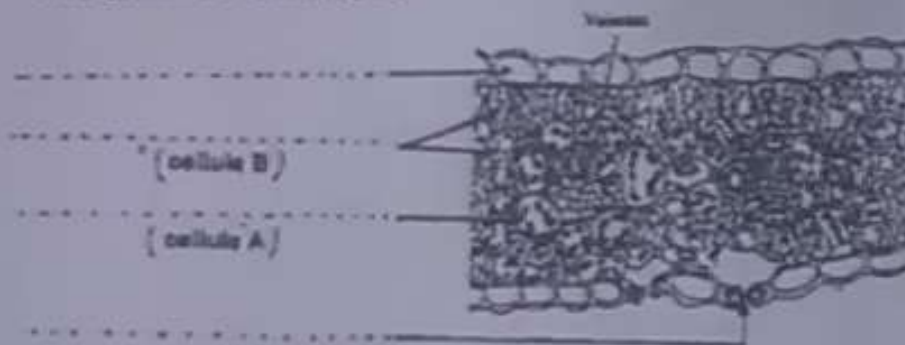


Figure 1 : Organisation foliaire chez les plantes en C4 (maïs)

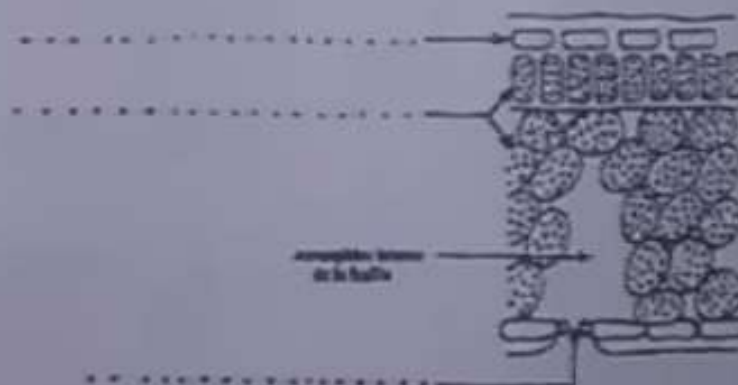
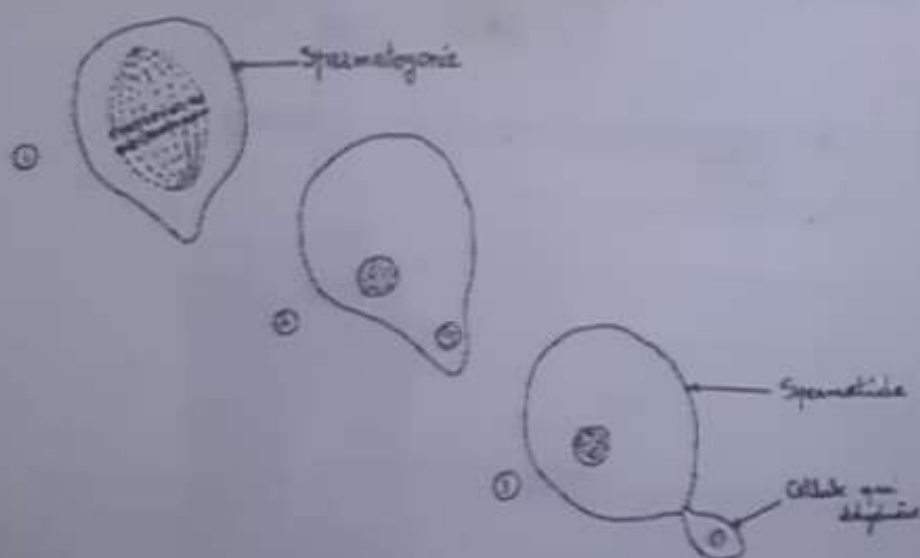


Figure 2 : Organisation foliaire chez les plantes en C3 (Pomme de terre)

Annexe 8

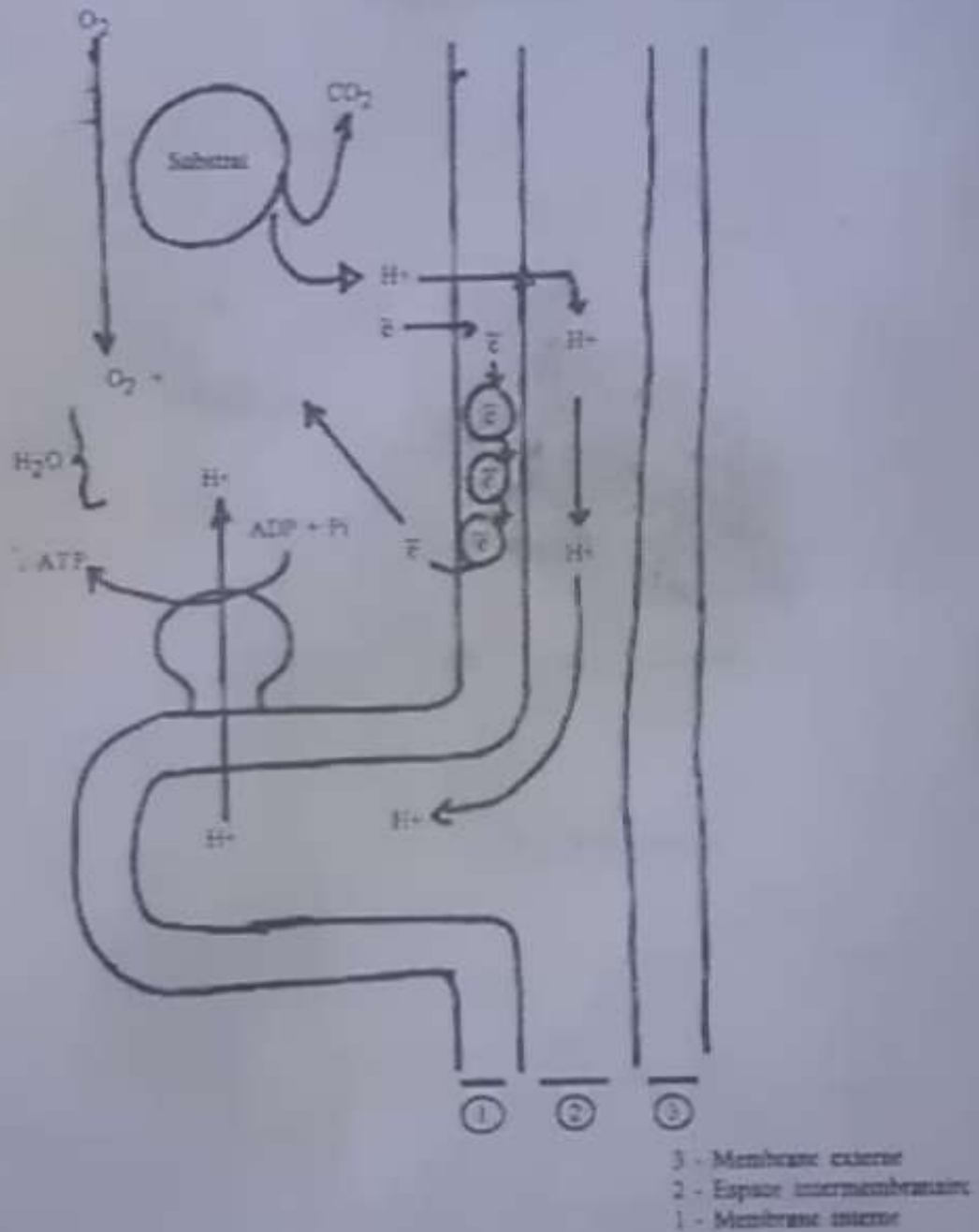


Document 3 : Deux types de chloroplastes chez le maïs (plante en C4)



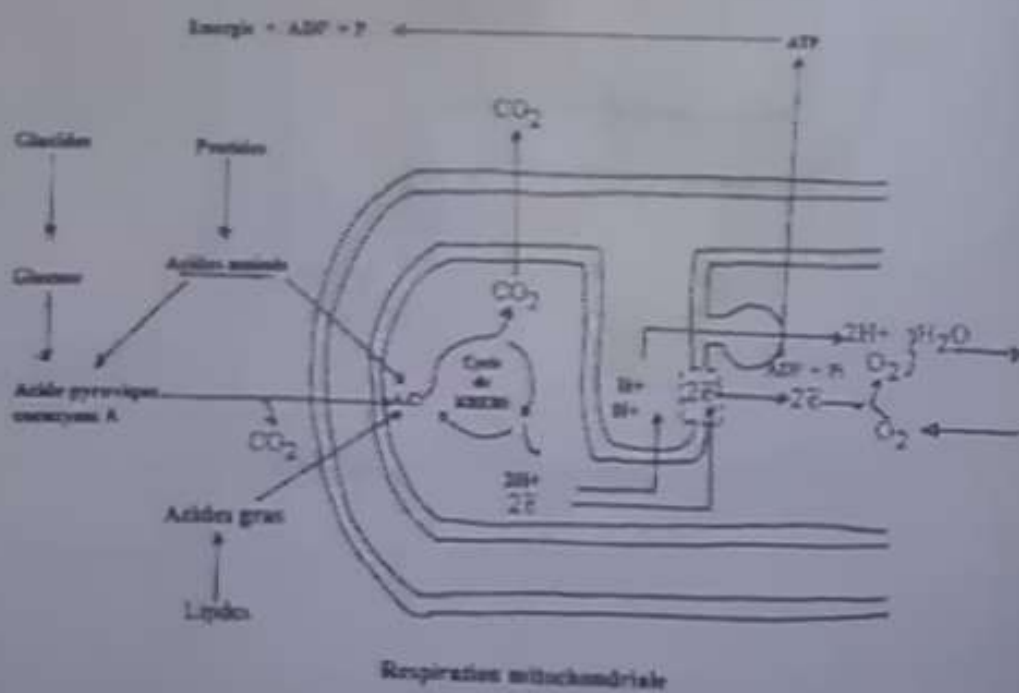
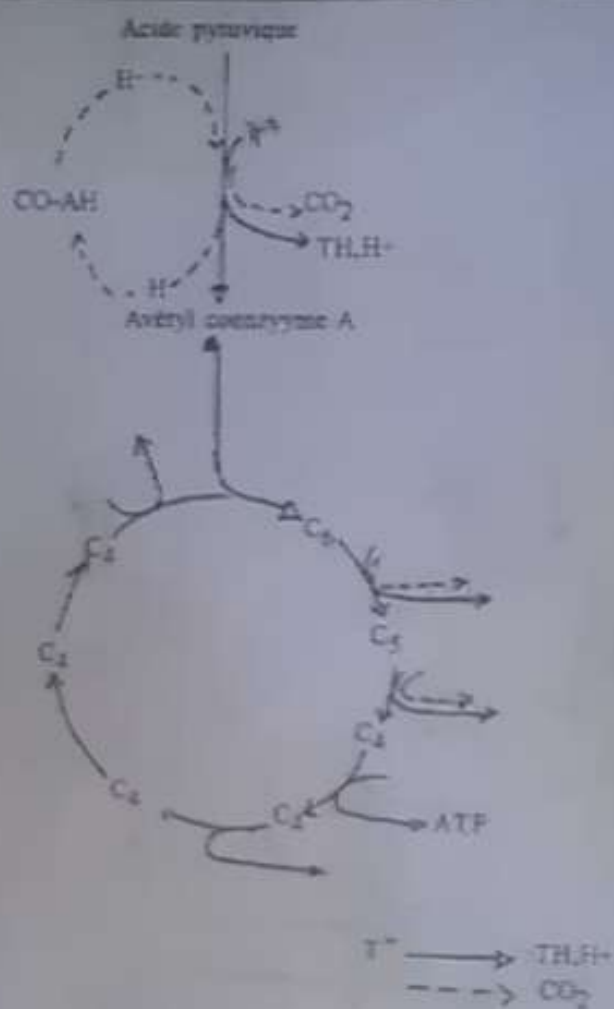
Document 4 : Spermatogenèse chez le mâle d'abeille

Annexe 9

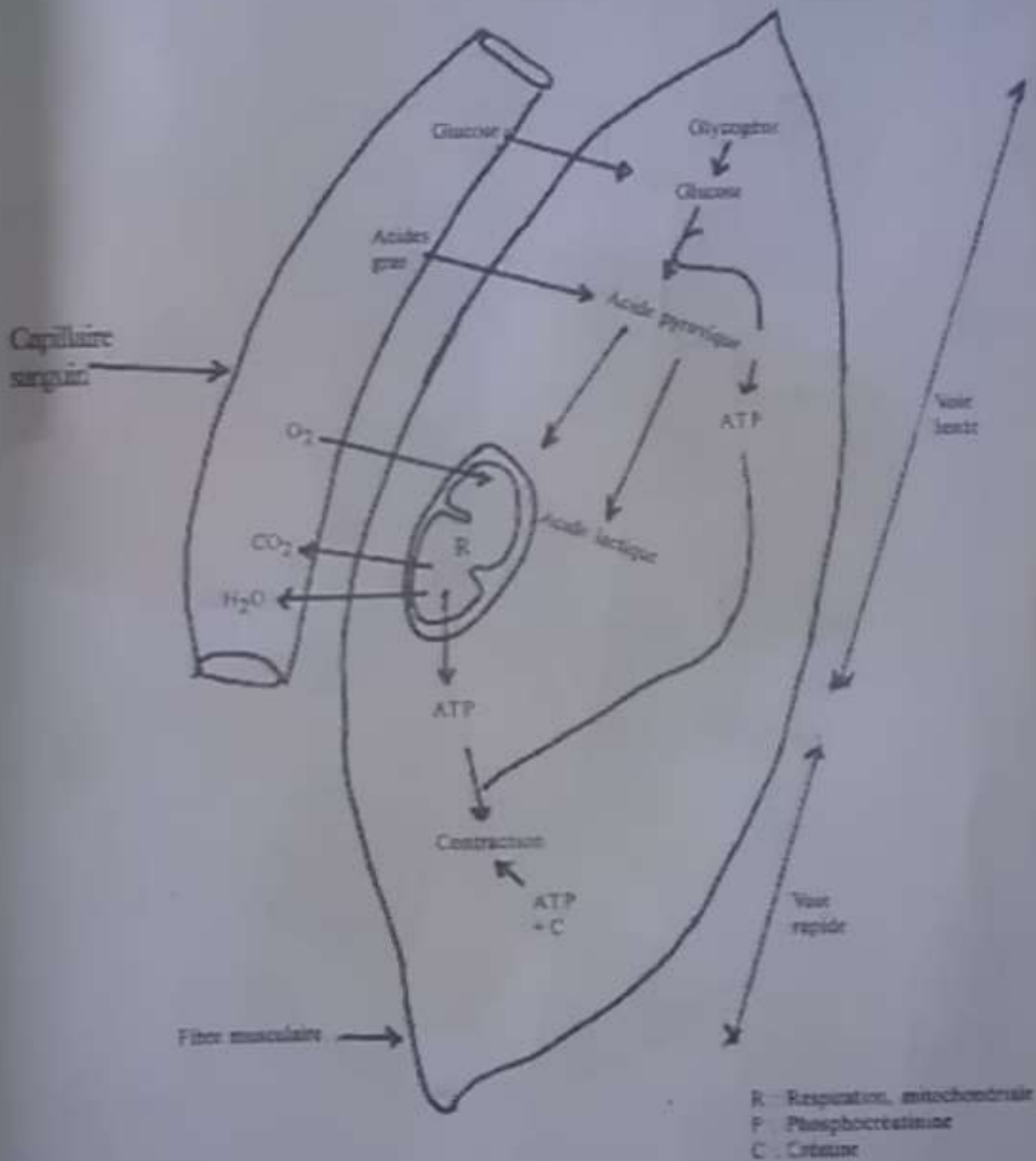


Mécanisme de la phosphorylation mitochondriale

Annexe 10



Annexe 11



Regénération de l'ATP dans la fibre musculaire

Annexe 12

