

Le candidat traitera au choix l'un des deux sujets.

SUJET 1.

I - (4,5 pts)

- 1) Par une technique appropriée, on a éliminé, dans des cellules en division, tout le cytoplasme et l'enveloppe nucléaire. Il ne reste sur les photographies, prises au microscope électronique à balayage, que les modifications subies par la chromatine au cours de la mitose (document 1).
Classer dans l'ordre ces différents clichés et indiquer à quelles phases de la mitose ils se rapportent. (1,5 pts)
- 2) Le document 2 est le détail d'un chromosome correspondant au cliché du document 1
- a- Comment évolue-t-il à la phase suivante. (0,5 pt)
 - b- On fait subir à un tel chromosome un traitement qui le débarrasse de ses protéines basiques (histones) ; il prend l'aspect de filament. Puis on le soumet à l'action d'une enzyme qui digère l'ADN, il ne subsiste alors que le "fantôme" du chromosome. Utiliser ces informations pour dégager la nature chimique des structures filamenteuses. (0,5 pt)
- 3) Certaines cellules, comme les cellules très spécialisées n'entrent plus en mitose. D'autres, comme la cellule oeuf, ont un cycle cellulaire accéléré.
- a- 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 oeuf, le noyau devient radioactif. Donner deux exemples de cellules spécialisées. Interpréter ces expériences. (1 pt)
 - b- Cet oeuf effectue une mitose : on constate alors que les deux cellules filles ont un noyau radioactif.
- b1- A partir de ce résultat et des modifications au niveau d'un filament chromatinien donner à l'aide de schémas, une interprétation faisant intervenir la molécule d'ADN. (0,5 pt)
 - b2- Retrouvera-t-on de la radioactivité dans les noyaux des cellules issues de la mitose suivante? Expliquer. (0,5 pt)

II - (4 pts)

- 1) Soit la séquence des nucléotides d'un gène représentée ci-dessous :
- a- De quelle molécule polypeptidique ce gène gouverne-t-il la synthèse ? (0,5 pt)
 - b- Quelle conséquence aurait 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 de l'information génétique ce résultat met-il en évidence ? (1 pt)

Sens de :

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	

brin d'ADN Transcrit

- c- Quelle conséquence aurait sur ce polypeptide l'incorporation sur le brin d'ADN transcrit d'un nucléotide à thymine entre 6 et 7 et la disparition du nucléotide à cytosine de position 21. (1 pt)
- 2) Dans un gène codant la synthèse d'une enzyme interviennent 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 - Trp - Glu - Ileu - Val - Lys ...

devient : ... Lys - Val - Gly - Asn - Cys - Lys ...

- a- Quel est le nucléotide ajouté, le nucléotide perdu ? où se situent ces mutations sur le brin d'ADN transcrit? (0,5 pt)
- b- Quelles conséquences peuvent avoir ces mutations sur le produit synthétisé ? (1 pt)

N.B.: Pour le code génétique voir le document 3.

III - (5 pts)

On dispose de deux souches pures de Drosophiles l'une à corps gris et oeil framboise, l'autre à corps noir et oeil rouge. Le croisement des Drosophiles mâles de la souche 1 avec des femelles de la souche 2 donne une F1 uniquement constituée de mouches à corps gris et à oeil rouge. Ces dernières croisées entre elles donnent une F2 ainsi constituée : 189 mouches à corps noir et à oeil rouge ; 185 mouches à corps gris et à oeil framboise, 564 mouches à corps gris et à oeil rouge, 62 mouches à corps noir et à oeil framboise.

- 1) En partant des lois de Mendel que l'on énoncera sans les établir, dire quelles conclusions on peut tirer de ces résultats. (2 pts)
- 2) L'observation attentive des individus de la F2 révèle la situation suivante : les Drosophiles de phénotype oeil framboise et corps gris d'une part, et oeil framboise et corps noir d'autre part, sont uniquement des mâles. Comment expliquer ce résultat. Etablir les génotypes des parents et des deux générations successives. (3 pts)

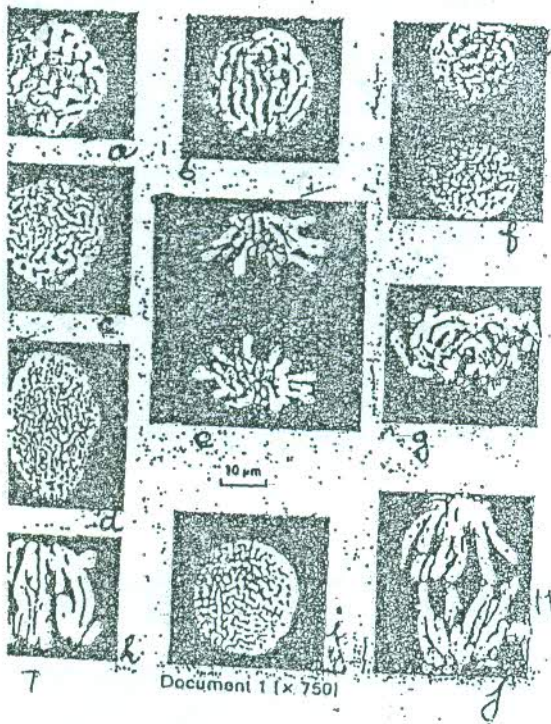
IV - (6,5 pts)

1) On verse dans une boîte de Pétri un milieu nutritif sucré et gélosé. Après refroidissement on plante verticalement dans la région centrale, l'extrémité du stylo portant les stigmates d'une fleur de Narcisse. On secoue ensuite cette fleur au dessus du récipient ; du pollen tombe sur la surface de la substance nutritive. On place le tout dans une étuve à 28°C.

Au bout de 3 heures environ, on reprend la boîte de pétri ; on la dépose sur la platine du microscope et on observe au faible grossissement.

Le résultat de cette observation est consigné dans le document 4.

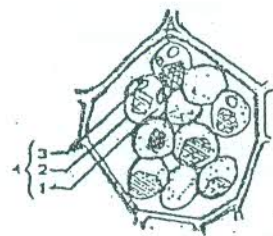
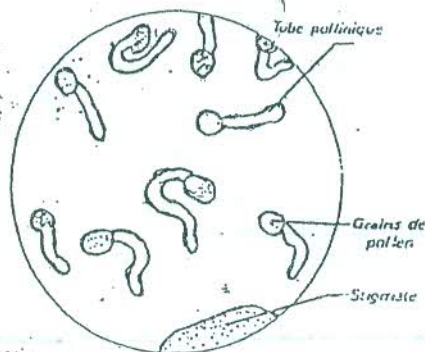
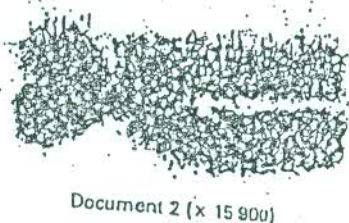
- a- Interpréter ce résultat.(0,5 pt)
 - b- Ce résultat a été obtenu expérimentalement ; peut-il être observé dans la nature ? dans quelles conditions?(1 pt)
- 2) a- Faire le schéma annoté de la coupe longitudinale d'un ovule renversé.(1 pt)
- b- Décrire succinctement le mécanisme de fécondation de l'ovule. (0,5 pt)
 - c- Peut-on affirmer que l'ovule des spermaphytes est l'homologue de l'ovule animal? Justifier votre réponse.(0,5 pt)
- 3)-a- Faire le schéma annoté de la coupe longitudinale de la graine de ricin.(1 pt)
- b- Une fine coupe dans l'albumen est prélevée et montée entre lame et lamelle dans une goutte de lugol diluée dans son volume d'eau. On observe ensuite au microscope. Le résultat de l'observation est consigné dans le document 5.
 - b1- En utilisant la numérotation, indiquer la légende (0,5 pt)
 - b2- Que savez-vous du contenu de cette cellule ? (0,5 pt)
 - b3- Sachant que la graine est le résultat de la transformation de l'ovule après fécondation, déduire de l'analyse des schémas de l'ovule renversé et de l'albumen l'origine des constituants de celle-ci. (1 pt)



Code génétique :

Première position	Deuxième position				Troisième position
	U	C	A	G	
U	Phe Phe Leu Leu	Ser Ser Ser Ser	Tyr Tyr ✓	Cys Cys 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	Ileu Ileu Ileu Meth	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

*Triplet de fin de codage. Document 3



Document 5

SUJET II-

I - (4 pts)

Sur des coupes de pancréas, on fait agir un mélange de deux colorants, le vert de méthyle et la pyronine. A l'observation au microscope photonique on remarque que le noyau des cellules est en majorité coloré en vert sauf une zone colorée en rouge alors que le cytoplasme est en partie coloré en rouge. On compare ces préparations à d'autres coupes ayant été traitées préalablement par une enzyme hydrolysante (enzyme 1). De même, on compare ces préparations à d'autres coupes qui ont été traitées préalablement par une autre enzyme hydrolysante (enzyme 2).

- 1) Interpréter ces résultats à partir des schémas réalisés. (1 pt)
- 2) Quelles substances ces préparations permettent-elles de mettre en évidence? (1 pt)
- 3) Si l'on appelle X la substance colorée en rouge par la pyronine, dire dans quelles ultrastructures du cytoplasme elle est située. On appelle Y la substance colorée en vert par le vert de méthyle; quelle est sa structure moléculaire? Faire un schéma simplifié d'une partie de la molécule Y, représentée dans le plan. (2 pts)

II (5 pts)

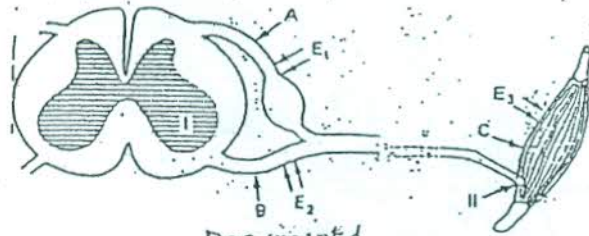
1) Le document 1 représente les relations entre la moelle épinière et un muscle de mammifère. Le document 2) correspond à une structure présente dans la zone I de la moelle épinière.

- a- Reproduire fidèlement et annoter le document 2. (1 pt)
- b- Préciser en quelques mots le rôle des organites a et b. (0,5 pt)
- c- Faire le schéma ultrastructural de la zone II du document 1. (1 pt)

2) Afin de préciser l'un des aspects du fonctionnement des structures représentées sur le document 1, on réalise des expériences de stimulation grâce à des électrodes stimulatrices disposées en E1, E2, E3. L'intensité de la stimulation est telle que l'on obtient d'emblée des potentiels d'action d'amplitude maximale.

L'enregistrement de ces potentiels d'action est réalisé grâce à des électrodes réceptrices reliées à un oscillographe placées en A, B, et C. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau suivant :

	Stimulation en :	Potentiel d'action Recueilli en :
Expérience	E1	A B C
Expérience	E2	- - C
Expérience	E3	- - C



- a- Analyser ces résultats. (0,5 pt)
 - b- Les interpréter en utilisant les informations précédemment fournies. (0,5 pt)
- 3) On veut étudier la transmission de l'excitation du nerf au muscle. A cet effet on isole une préparation sciatique-gastrocnémien de grenouille. Une stimulation électrique d'intensité suffisante portée sur le nerf sciatique provoque la contraction du muscle gastrocnémien. La préparation est plongée alors dans une solution physiologique contenant du curaré. Après quelques minutes, une stimulation, même de forte intensité portée sur le nerf n'engendre plus de la contraction du muscle. Cependant la stimulation du nerf provoque encore l'apparition d'un potentiel d'action du nerf et la stimulation directe du muscle est suivie d'une contraction.
- a- Interpréter ces résultats. (1 pt)
 - b- A quel niveau agit le curaré? (0,5 pt)

III - 6,5 pts.

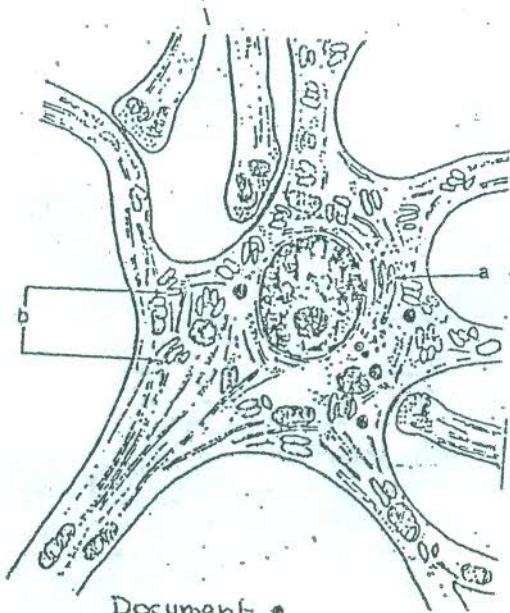
- 1) Réaliser un dessin fidèle du document 3. Vous accompagnerez ce dessin de légende correspondant aux traits de rappel de la photographie. (1,5 pt)
- 2) Le document 4 est une microphotographie d'une coupe réalisée à travers une membrane de l'œil.
 - a- De quelle membrane s'agit-il? Justifier la réponse. Préciser la localisation de la coupe. A partir du même document faire un schéma permettant de montrer les particularités de structure de cette région. (1,5 pt)
 - b- Quelles sont les expériences qui permettent de mettre en évidence son rôle dans la vision. Préciser ce rôle puis le lien qui existe entre la structure histologique de cette région et ses particularités fonctionnelles. (1,5 pt)
- 3) Un disque noir muni d'un secteur blanc, document 5 tourne à la vitesse de 50 tours par seconde dans une pièce normalement éclairée. Le disque nous apparaît entièrement blanc.
 - a- Comment peut-on expliquer cette observation? (0,5 pt)
 - b- Quelles applications ont été tirées de cette particularité du fonctionnement de la rétine. (0,5 pt)

- 4) Un observateur, dont la vision est normale, regarde un point de l'espace (par exemple le point du document 6), à l'aide des deux yeux.
D'un doigt il pousse légèrement l'un des yeux, latéralement vers le haut ou vers le bas.
Il perçoit alors deux points qui s'éloignent plus ou moins l'un de l'autre au cours des déplacements de l'œil.
Expliquer ce résultat en indiquant le rôle respectif des deux yeux et des structures nerveuses centrales dans ce phénomène. (1 pt)

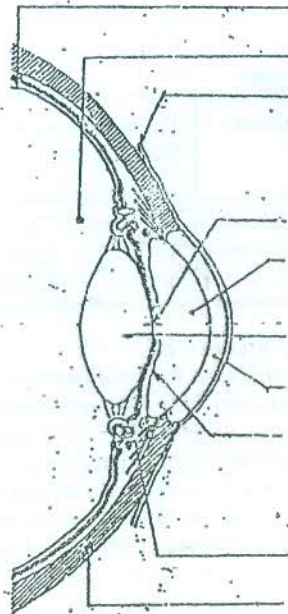
IV 4,5 pts.

On se demande si un échange a pu avoir lieu dans une maternité entre deux nouveau-nés. En effet, le père P1 de groupe AB+ et la mère M1 de groupe O+ prétendent que l'enfant E1 de groupe AB+ ne peut être le leur. Compte tenu de vos connaissances sur les groupes sanguins :

- 1) Pensez-vous qu'ils ont raison ? Justifier. (1 pt)
- 2) La mère M1 pourrait-elle avoir un enfant AB+ avec un autre père ? (0,5)
- 3) L'enfant E2 né en même temps que E1 est de groupe sanguin A- ; pourrait-il être l'enfant de P1 et M1 ? Justifier. (1,5 pt)
- 4) Les parents P2 et M2 auxquels on a attribué l'enfant E2 sont respectivement AB- et A+. Peuvent-ils être en fait les parents de l'enfant E1 ? Justifier (1,5 pt)



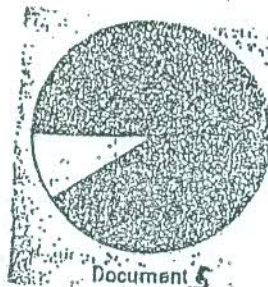
Document 2



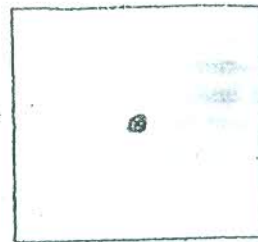
Document 3



Document 4



Document 5



Document 6