

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Le candidat traitera au choix l'un des 2 sujets.

SUJET 1.

I. RESTITUTION ORGANISÉE DES CONNAISSANCES

8 points

A. Questions à choix multiples (4 pts)

Des 4 séries d'affirmations a, b, c et d, une seule est exacte. Relever pour chaque série l'affirmation exacte en faisant suivre le numéro de la question de la lettre correspondant à l'affirmation exacte (par exemple 1 → a, 1 → b, 1 → c ou 1 → d.)

Conditions de performances :

- Réponse juste : 1,00 pt
- Réponse fausse : - 0,25 pt
- Absence de réponse : 0,00 pt

En cas de total négatif, ramener la note définitive de la partie QCM à zéro.

- Deux enfants nés de la même grossesse sont des vrais jumeaux :
 - S'ils se ressemblent
 - S'ils sont du même sexe
 - S'ils se trouvaient dans un même placenta
 - S'ils ont le même groupe sanguin et le même facteur Rhésus (1 pt)
- Les plasmocytes sont des cellules sécrétrices
 - D'anticorps dans la réponse immunitaire à médiation humorale.
 - D'anticorps dans la réponse immunitaire à médiation cellulaire.
 - De perforines.
 - De lymphocytes cytotoxiques. (1 pt)
- Une hormone
 - Est une substance agissant en quantité infime sur des organes précis et qui est apportée par les aliments.
 - Est une substance élaborée par un être vivant, et capable de catalyser certaines réactions dans des conditions compatibles avec la vie.
 - Est une substance libérée par un organe dans le sang, et qui agit sur le fonctionnement d'un ou plusieurs autres organes.
 - Est une substance libérée par les extrémités d'un nerf et qui modifie le fonctionnement de l'organe innervé. (1 pt)
- La science de l'évolution enseigne les faits suivants :
 - l'homme descend de l'un des animaux que sont le chimpanzé, le gorille, le gibbon ou l'orang-outan.
 - les êtres vivants qui existent aujourd'hui résultent tous de la transformation des êtres vivants des temps anciens.
 - tous les primates n'ont pas la même origine.
 - il n'existe aucun lien de parenté entre les animaux et les végétaux (1 pt)

B. Questions à réponses ouvertes**2 pts**

Donner la définition des termes et expressions :

1. Parthénogenèse. (0,5 pt)
2. Allergie (0,5 pt)
3. Hominisation. (0,5 pt)
4. Rétrocontrôle. (0,5 pt)

C. Exercices au choix**2 pts**

Le candidat choisira et traitera un seul des deux exercices.

Exercice 1

Le document 1 représente la même phase de la division cellulaire à travers 2 cellules A et B.

Document 1

- a) De quelle phase de la division cellulaire est-il question ici ? (1 pt)
- b) Expliquer pourquoi les chromosomes se présentent de façon différente en A et en B. (1 pt)

Exercice 2

Pour réaliser le caryotype d'un fœtus, on exécute un certain nombre d'opérations, énumérées ici par ordre alphabétique et numérotées a, b, c, d, e, f, g, h.

Ordre chronologique	Opérations énumérées par ordre alphabétique
1.	a. Découpage des chromosomes un à un sur la photographie obtenue.
2.	b. Dispersion des chromosomes de façon à les séparer entièrement les uns des autres.
3.	c. Eclatement de la cellule aux chromosomes différenciés.
4.	d. Photographie de l'ensemble des chromosomes arrangés et numérotés.
5.	e. Photographie de l'ensemble des chromosomes séparés.
6.	f. Prélèvement d'une cellule du fœtus ayant des chromosomes différenciés
7.	g. Rangement et numérotation des couples de chromosomes par ordre de taille décroissante.
8.	h. Regroupement des chromosomes semblables de façon à former des couples.

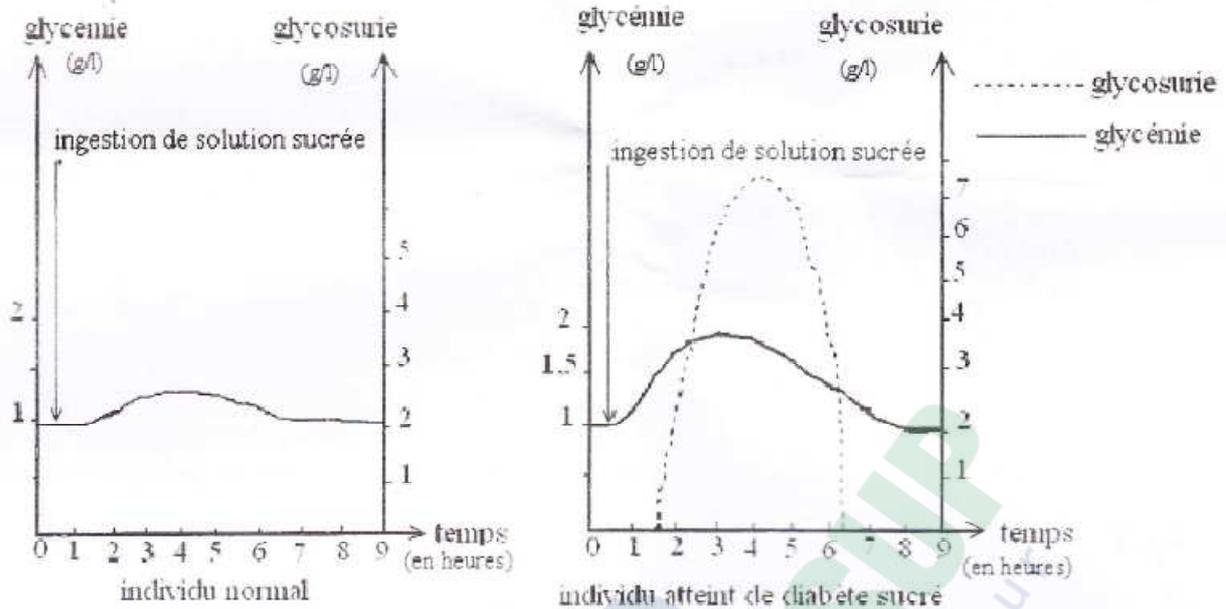
Regrouper les opérations de la réalisation du caryotype par ordre chronologique en associant à chaque chiffre de l'ordre chronologique la lettre de l'opération correspondante (2 pts)

I. EXPLOITATION DE DOCUMENTS**8 points**

A.

4 pts

On fait ingérer à un individu normal et à un sujet atteint de diabète sucré une même quantité d'une solution de glucose. La glycémie et la glycosurie sont ensuite mesurées toutes les heures chez les 2 individus. Ces mesures donnent les résultats représentés dans les graphes suivants.



Document

Document 2

1. Donner la définition des termes glycémie et glycosurie (1 pt)
2. Expliquer la hausse de la glycémie chez les deux individus après l'ingestion de la solution de glucose. (1 pt)
3. Expliquer pourquoi la glycosurie se déclenche chez l'un des sujets et pas chez l'autre. (1 pt)
4. On sait qu'une glycémie trop élevée entraîne le sujet dans un coma dit coma diabétique. La glycosurie peut-elle être considérée comme une anomalie de fonctionnement du rein ou comme une réaction de défense normale de l'organisme par le rein ? Justifier votre réponse. (1 pt)

B.

Le document 3 figure 1, est une photographie montrant la vue microscopique d'une coupe fine du cortex cérébral.

1. Que révèle cette photographie sur la composition anatomique du tissu nerveux ? (0,5 pt)
2. Faites un schéma annoté des éléments de cette figure à une échelle plus grande. (1 pt)
3. Les graphes de la figure 2 du document 3 ont été obtenus à partir d'une expérience réalisée chez un sujet normal. Pendant que le sujet fléchit brusquement le poignet, on enregistre d'une part l'activité cérébrale à l'aide des microélectrodes placés dans le cuir chevelu, au niveau du lobe pariétal (tracé 1) et d'autre part l'activité électrique du muscle (tracé 3). On sait que dans le cas du muscle, c'est l'activité électrique qui prépare l'activité mécanique.

Des résultats identiques ont été obtenus chez un sujet normal au repos, en stimulant la zone cérébrale située au sommet du lobe frontal et en avant de la scissure de Rolando (tracés 2 et 3).

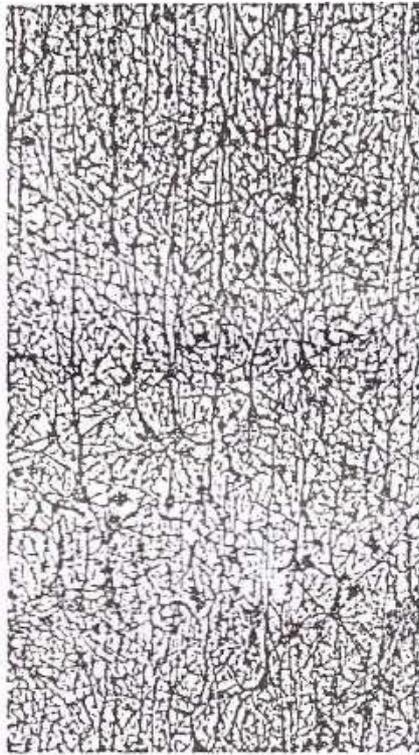


fig. 1

Document 3

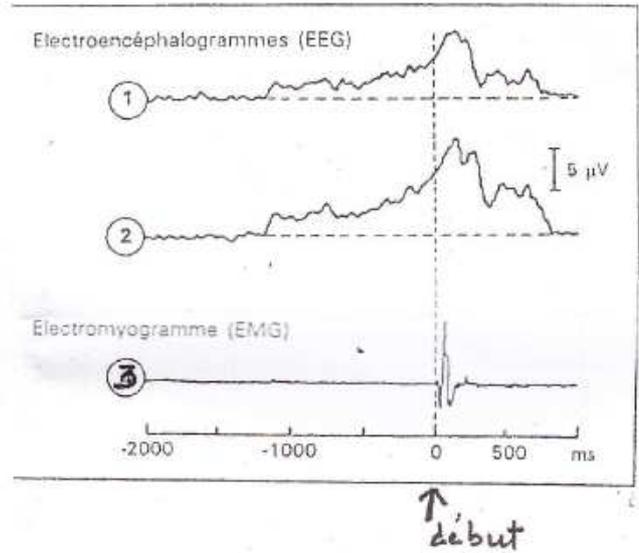
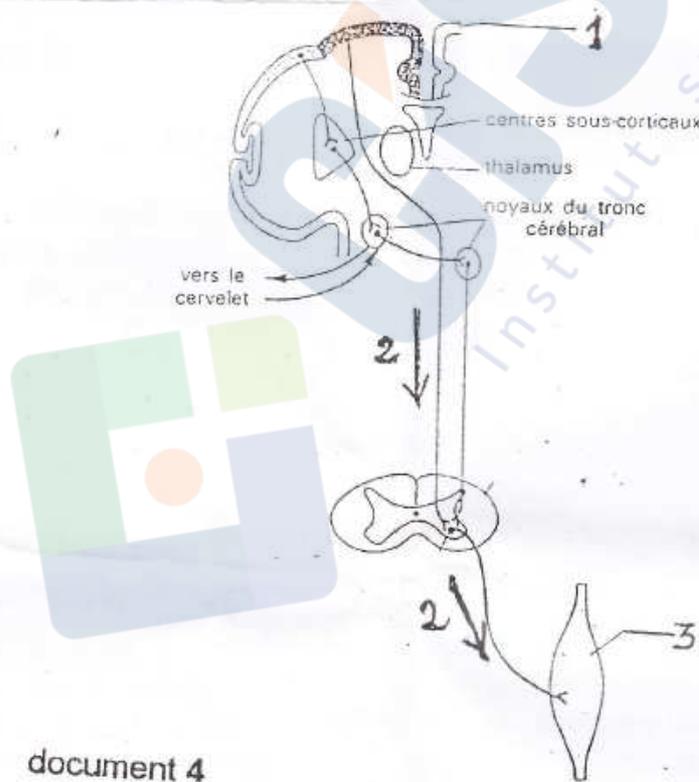


fig. 2 : un enregistrement simultané de l'activité électrique du cortex cérébral et celle d'un muscle impliqué dans un mouvement



document 4

- Analyser ces graphes et établir la relation entre le geste du poignet d'une part et l'activité du cortex cérébral d'autre part. (1 pt)
- Un mouvement peut être qualifié de réflexe inné, de réflexe conditionnel ou d'acte intentionnel. (0,25 x 2 = 0,5 pt)

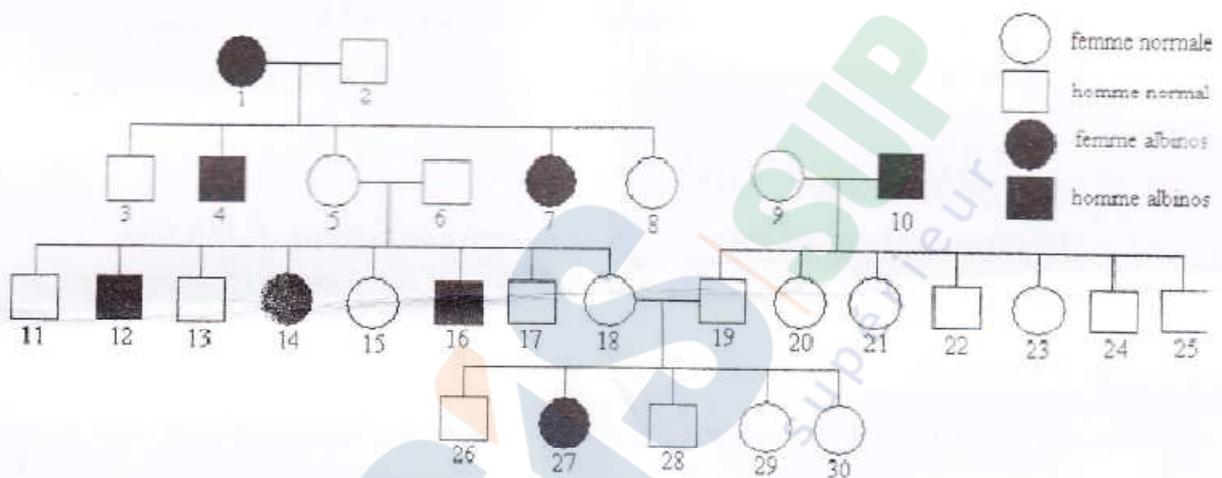
De quel type de mouvement s'agit-il ici ? Justifier votre réponse.

- Schéma bilan : le document 4 résume la voie suivie par le message nerveux pour la réalisation du mouvement évoqué en 3 b.
 - Sans le reproduire, annoter ce document à l'aide des chiffres mentionnés sur le schéma. (0,25 x 3 = 0,75 pt)
 - Donner un titre au schéma. (0,25 pt)

II. SAISIE DE L'INFORMATION ET APPRÉCIATION

4 points

Le document 5 présente l'arbre généalogique d'une famille ayant de nombreux albinos.



Document 5

- Donner au moins deux éléments du phénotype albinos. (0,25 x 2 = 0,5 pt)
- Le gène responsable de l'albinisme est-il dominant ou récessif ? Justifier votre réponse (0,25 x 2 = 0,5 pt)
- Peut-on parler de légèreté des individus 18 et 19 dans leur décision de se marier ? Pourquoi ? (0,5 x 2 = 1 pt)

Un cas tout à fait surprenant a été relevé dans une famille anglaise, où deux conjoints albinos ont eu 4 enfants de pigmentation tout à fait normale. Des examens minutieux ont bien prouvé qu'ils étaient les parents biologiques de tous les 4 enfants.

On sait aujourd'hui que la synthèse de la mélanine passe par 2 étapes importantes : la transformation de la tyrosine en une substance P et la transformation de la substance P en mélanine, les 2 réactions étant catalysées respectivement par des enzymes E1 et E2 suivant le schéma :



On remarque une différence dans le comportement des cheveux des 2 parents : la base vivante des cheveux du père, placée dans une solution de la substance « P », prend une pigmentation intense après un certain temps, alors que les cheveux de la mère ne manifestent aucune réaction dans les mêmes conditions.

4. L'albinisme est-il de même nature chez les 2 parents ? Justifier votre réponse. (0,5 x 2 = 1 pt)
5. Expliquer la naissance d'enfants à pigmentation normale chez ce couple d'albinos. (1 pt)

SUJET 2.

RESTITUTION ORGANISÉE DES CONNAISSANCES

8 points

A. Questions à choix multiples

4 pts

Des 4 séries d'affirmations a, b, c et d, une seule est exacte. Relever pour chaque série l'affirmation exacte en faisant suivre le numéro de la question de la lettre correspondant à l'affirmation exacte (par exemple 1 → a, 1 → b, 1 → c ou 1 → d.)

Conditions de performances :

- Réponse juste : 1,00 pt
- Réponse fausse : - 0,25 pt
- Absence de réponse : 0,00 pt

En cas de total négatif, ramener la note définitive de la partie QCM à zéro.

1. Le terme carte chromosomique désigne :
 - a. La répartition linéaire des gènes sur les chromosomes d'une espèce donnée.
 - b. La disposition des chromosomes les uns par rapport aux autres dans la cellule.
 - c. Une représentation imagée montrant le nombre, la taille et la forme des chromosomes.
 - d. La répartition géographique de certaines anomalies chromosomiques dans le monde. (1 pt)
2. L'agraphie est un trouble résultant de l'altération du cortex cérébral et caractérisé par :
 - a. L'incapacité de déchiffrer les écritures.
 - b. La paralysie des bras, qui ne peuvent plus écrire.
 - c. L'incapacité de coordonner les mouvements du bras pour écrire.
 - d. L'incapacité d'émettre des paroles cohérentes. (1 pt)
3. Au cours d'une grossesse, les plus grandes quantités d'oestradiol et de progestérone sont sécrétées par
 - a. Les ovaires.
 - b. L'hypophyse.
 - c. Les capsules surrénales.
 - d. Le placenta. (1 pt)
4. La parthénocarpie, qu'on provoque en pulvérisant des hormones sur les fleurs, entraîne
 - a. Le développement sans fécondation des graines.
 - b. La formation de fruits sans pépins.
 - c. La formation de graines de très bonne qualité.
 - d. La formation de graines de mauvaise qualité. (1 pt)

B. Questions à réponses ouvertes

2 pts

Donner la définition des termes et expressions :

- 1. Mutation. (0,5 pt)
- 2. Rétrocontrôle. (0,5 pt)
- 3. Principe de la corrélation des organes. (0,5 pt)
- 4. Vaccination. (0,5 pt)

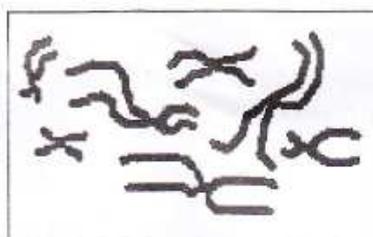
C. Exercices au choix

2 pts

Le candidat choisira et traitera un seul des deux exercices.

Exercice 1

Le document 1 représente les chromosomes d'un mycélium de champignon, dont on a fait éclater une cellule



Document 1

1. Le mycélium de ce champignon est-il diploïde ou haploïde ? Justifier votre réponse (0,5 x 2 = 1 pt)

A la germination, la multiplication du zygote donne 4 cellules dont 3 dégèrent et la cellule restante se multiplie et donne le mycélium.

2. La division du zygote à la germination est-elle une mitose ou une méiose ? Justifier votre réponse. (0,5 x 2 = 1 pt)

Exercice 2

La structure à 9 éléments, qui a été révélée par la microscopie électronique, semble être le point de départ de grands mouvements de la cellule, car elle se retrouve dans le centrosome et dans les corpuscules basaux des cils et des flagelles.

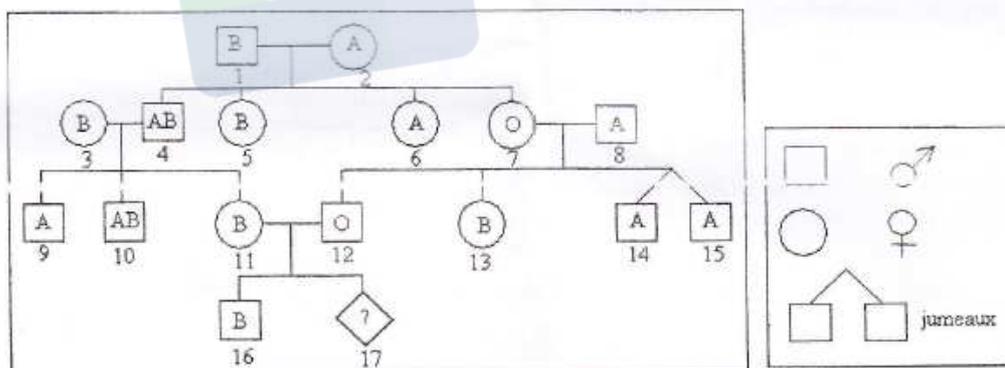
Sachant qu'à la pénétration du spermatozoïde dans l'ovule, le centrosome distal dégère, ayant déjà joué son rôle, alors que le centrosome proximal commence le sien en se transformant en aster, préciser les grands mouvements cellulaires auxquels participent les 2 centrioles du spermatozoïde. (1 x 2 = 2 pts)

EXPLOITATION DE DOCUMENTS

8 points

A.

5 pts



Document 2

La recherche des groupes sanguins de la famille de Pierre a donné l'arbre généalogique représenté par le document 2 :

1. Analyser ce document de façon à conclure :
 - a) De l'aspect dominant ou récessif des gènes intervenant ici. (0,5 x 2 = 1 pt)
 - b) Des génotypes probables des individus 1, 2, 4, 7, 9 et 11. (0,25 x 6 = 1,5 pt)
2. Au sujet de l'enfant 13, il peut planer un soupçon. Lequel et pourquoi ? (0,25 x 2 = 0,5 pt)
3. Un mariage, dans ce pedigree, aurait pu faire l'objet d'un scandale dans la plupart des traditions du Sud Cameroun. Lequel et pourquoi ? (0,5 x 2 = 1 pt)
4. Signaler 2 facteurs tendant à faire croire que les jumeaux représentés ici sont mono-placentaires. (0,5 x 2 = 1 pt)

B. 3 points

On croise entre elles 2 variétés de souris de races pures :

- une variété A à pelage uniforme et persistant ;
- une variété B à pelage panaché et caduque (perdant la totalité de son pelage 15 à 20 jours après la naissance)

Tous les individus F1 issus de ce croisement sont à pelage uniforme et persistant.

1. Quels sont les caractères étudiés ici par le généticien ? (0,5 x 2 = 1 pt)
2. De quel type d'hybridation s'agit-il ? (0,5 pt)
3. Ecrire le génotype des individus F1. (0,5 pt)

On croise des souris femelles de la génération F1 avec des souris mâles à pelage panaché et caduque. La série d'expériences réalisées a donné les résultats du tableau suivant :

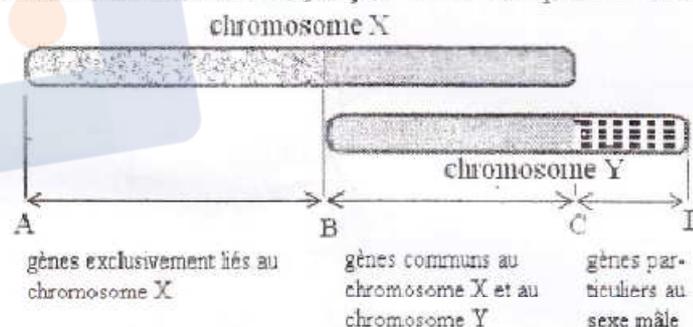
Phénotypes obtenus		Nombre d'individus obtenus			
		Expérience N° 1	Expérience N° 2	Expérience N° 3	Expérience N° 4
1.	Pelage uniforme et persistant	12	10	13	10
2.	Pelage panaché et caduc	11	13	11	14
3.	Pelage uniforme et caduc	2	3	2	2
4.	Pelage panaché et persistant	3	2	2	2

4. Interpréter ces résultats et donner la localisation des gènes. (1 pt)

SAISIE DE L'INFORMATION ET APPRÉCIATION

4 points

Le schéma du document 3 représente la répartition des gènes sur les gonosomes de l'homme. En principe, un garçon reçoit le chromosome X de sa mère et le chromosome Y de son père. La fille, qui a deux chromosomes X, reçoit un de son père et un de sa mère.



Document Répartition des gènes sur les gonosomes

Document 3

1. Un homme peut-il transmettre à sa fille des caractères situés sur le chromosome Y reçu de son père ? Justifier votre réponse. (0,5 x 2 = 1 pt)

2. Existe-t-il des caractères qu'un homme ne pourrait transmettre qu'à ses fils et non à ses filles ? Justifier votre réponse. (0,5 x 2 =1 pt)
3. Entre l'homme et la femme, l'un(e) possède le caryotype complet de l'espèce humaine, alors que l'autre a un caryotype incomplet. Cette affirmation est-elle fondée ? Justifier votre réponse. (0,5 x 2 =1 pt)

Il est prouvé aujourd'hui que la transmission de certains caractères obéit à des lois rigoureuses :

- les garçons hémophiles ou daltoniens reçoivent toujours ces caractères respectifs de leur mère ;
 - l'hypertrichose des oreilles, qui n'affecte que les hommes, est toujours transmise d'un homme à son fils.
4. Indiquer, sur quelles portions respectives des hétérochromosomes (AB, BC ou CD) se situent les gènes responsables de l'hémophilie, de l'hypertrichose des oreilles et du daltonisme. (0,5 x 2 =1 pt)



EIS / SUP
Institut Supérieur