

1ère partie : Restitution des connaissances (8 points)

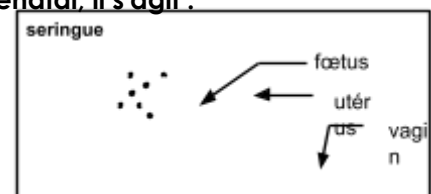
I) QCM : (3 points)

Pour chacun des items suivants, il y a **une** ou **deux** affirmation (s) exacte (s). Relevez sur votre copie le numéro de la question et la (ou les) lettre(s) qui correspond (ent) à la (ou les) affirmation (s) exacte (s).

Toute erreur annule la note attribuée à l'item correspondant.

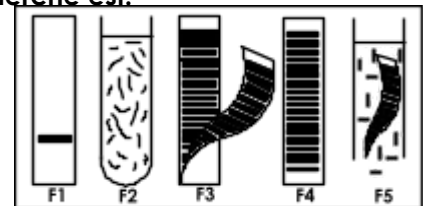
1) Le schéma ci-contre représente une technique utilisée en diagnostic prénatal: il s'agit :

- a. ...
- b. du sang fœtal.
- c. des villosités chorionales.
- d. du prélèvement du liquide amniotique.



2) Le document ci-contre présente, en désordre, des figures relatives au diagnostic prénatal d'une maladie génique par analyse de l'ADN. L'ordre logique des étapes de cette recherche est:

- a. F₁ □ F₂ □ F₃ □ F₄ □ F₅.
- b. F₁ □ F₅ □ F₄ □ F₂ □ F₃.
- c. F₂ □ F₄ □ F₃ □ F₅ □ F₁.
- d. F₂ □ F₃ □ F₅ □ F₄ □ F₁.



3) Le brassage inter chromosomique est un phénomène qui :

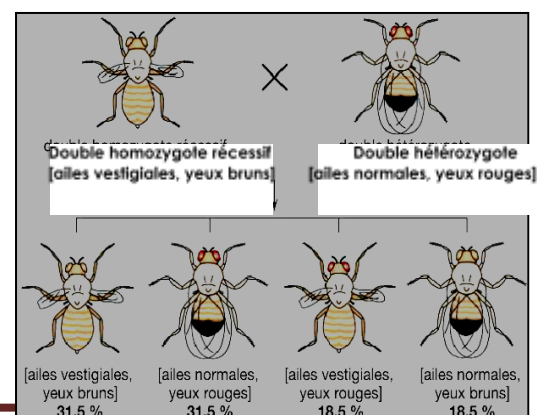
- a. résulte du crossing-over.
- b. résulte d'une séparation aléatoire des 2 chromosomes de chaque bivalent.
- c. mélange le matériel chromosomique maternel et paternel à l'intérieur des chromatides.
- d. mélange, de différentes façons, les chromosomes maternels et paternels aux pôles de la cellule.

4) D'après les données moléculaires en faveur de l'évolution:

- a. les gènes qui codent pour des protéines homologues ont exactement la même séquence.
- b. les espèces actuelles de vertébrés possédant des protéines homologues auraient un ancêtre commun.
- c. plus le nombre d'acides aminés différents entre les protéines homologues de 2 espèces est important, plus le degré de parenté entre ces deux espèces est fort.
- d. plus le nombre d'acides aminés différents entre les protéines homologues de 2 espèces est important, plus le degré de parenté entre ces deux espèces est faible.

5) Le schéma ci-contre montre le résultat d'un croisement réalisé chez la drosophile dans le cadre d'un dihybridisme; on peut déduire que:

- a. le croisement est un test-cross.
- b. le parent [ailes normales, yeux rouges] est une femelle.
- c. les 2 gènes en question sont indépendants.
- d. les 2 gènes en question sont liés absolument.



6) On a recours à la technique de la FIVETE dans les cas de stérilité suivants:

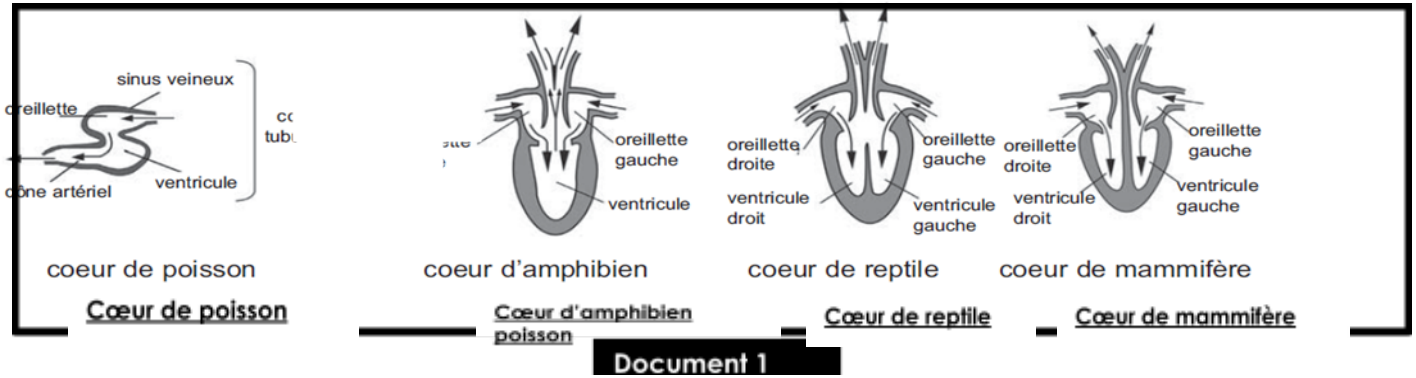
- une azoospermie.
- des troubles de l'ovulation.
- une obstruction des trompes.
- une obstruction des canaux déférents.

[ailes vestigiales, yeux bruns]	[ailes normales, yeux rouges]	[ailes vestigiales, yeux rouges]	[ailes normales, yeux bruns]
31.5%	31.5%	18.5%	18.5%

II) La phylogénie des espèces : (1.5 points)

Diverses données en faveur de la théorie de l'évolution biologique ont été fournies à partir de comparaisons faites entre les vertébrés actuels.

Le document 1 représente l'organisation du cœur chez différentes classes de vertébrés.



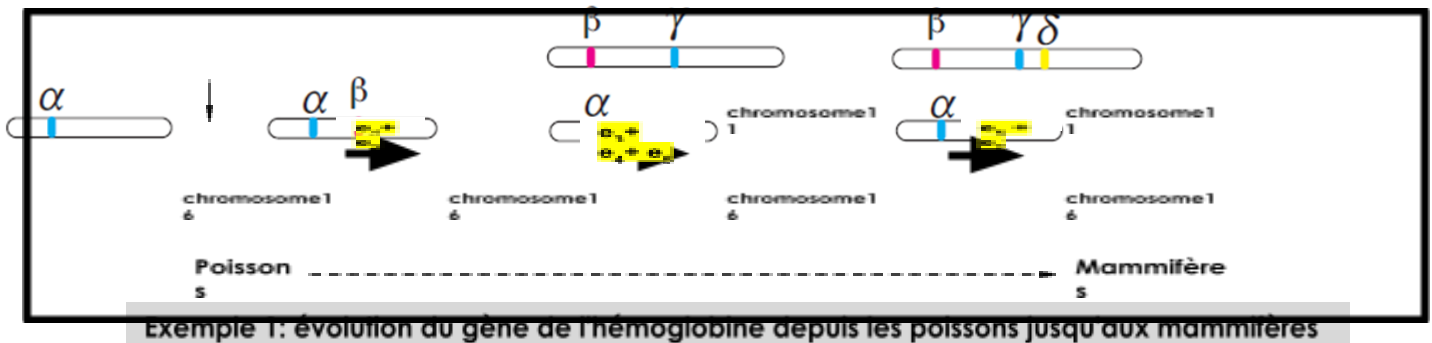
1) Énoncez la théorie de l'évolution.

2) Précisez le type de données représentées par le document 1.

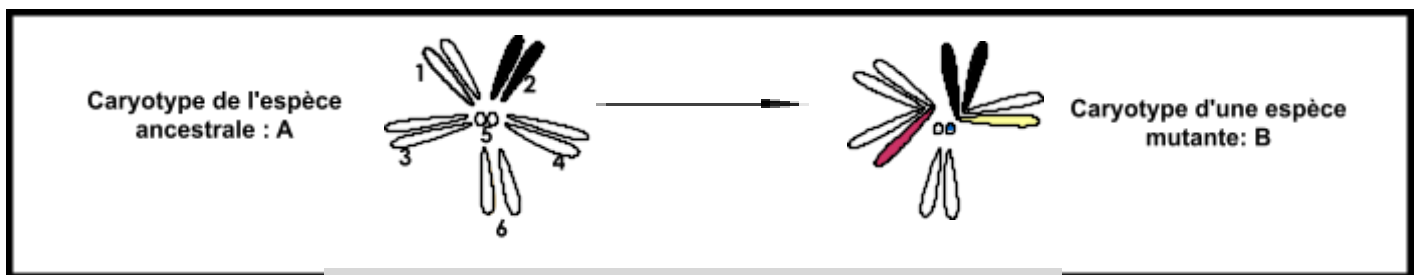
3) Expliquez comment la comparaison des cœurs de ces différentes classes de vertébrés est en faveur de leur origine commune.

III) Les mécanismes de l'évolution et la spéciation : (3.5 points)

1) Le document 2 présente 2 exemples de mutations chromosomiques impliquées dans l'évolution des espèces.



Exemple 1: évolution du gène de l'hémoglobine depuis les poissons jusqu'aux mammifères



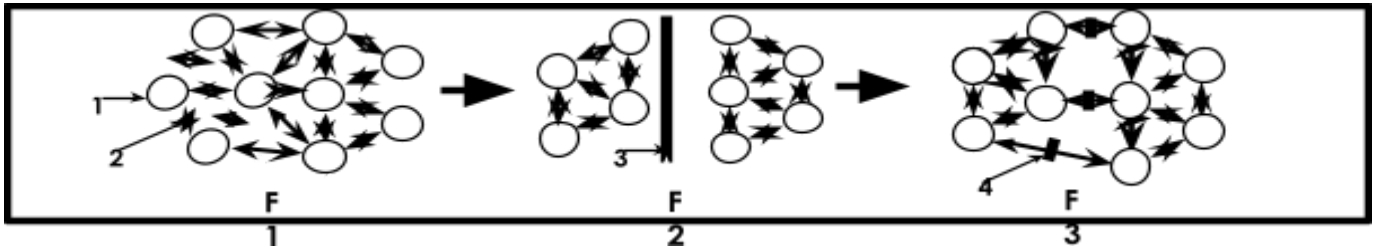
Exemple 2: évolution du caryotype de la drosophile

Document 2

a. Identifiez le type de mutation chromosomique illustré par chacun des 2 exemples.

b. Nommez les événements e_1 , e_2 , e_3 , e_4 , e_5 , e_6 et e_7 dans l'exemple 1.

- c. Précisez le nombre de chromosomes de chaque caryotype ainsi que le changement qui a permis d'avoir le caryotype de l'espèce B à partir de celui de A.
- 2) Les figures F1, F2 et F3 ci-dessous représentent schématiquement les étapes essentielles de la spéciation allopatrique.
- a. Légendez ces figures en reportant les numéros sur votre copie.
- b. Commentez ces figures afin d'expliquer le mécanisme de cette spéciation.

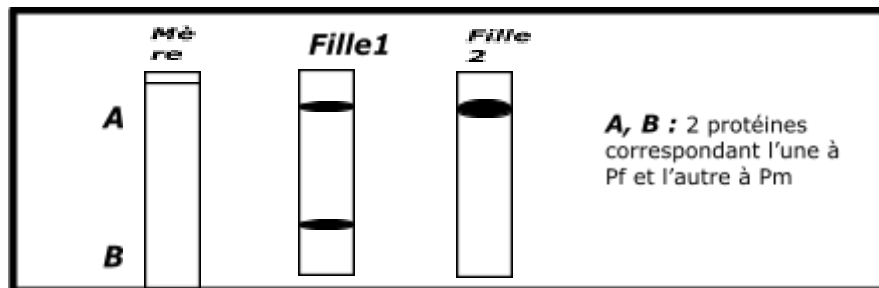


2ème partie : mobilisation des connaissances (12 points)

Exercice N°1 : (5 points)

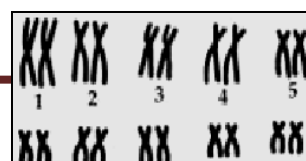
On cherche à déterminer le mode de transmission d'une maladie héréditaire M résultant de l'absence totale d'une protéine fonctionnelle Pf. Les sujets atteints sont caractérisés par la présence exclusive d'une forme mutante de cette protéine noté Pm.

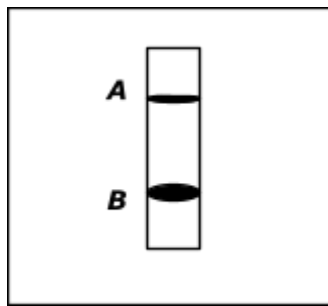
Le document 3 suivant représente les résultats de l'analyse des protéines chez des individus d'une famille : la mère et ses deux filles.



Document 3 : Résultat de l'analyse des protéines

- 1) A partir d'une analyse rigoureuse de ce document, et sachant que le père de cette famille est sain, précisez si l'allèle de la maladie est récessif ou dominant.
- 2) Sachant que la fille 2 est atteinte, identifiez, parmi les protéines A et B, celle qui correspond à Pf et celle qui correspond à Pm.
- 3) En adoptant la notation S (ou s) pour l'allèle normal du gène et m (ou M) pour l'allèle muté, représentez schématiquement les résultats de l'analyse de l'ADN relative au gène étudié dans cet exercice pour tous les membres de cette famille.
- 4) Dites s'il s'agit d'un gène autosomal ou lié au sexe. Justifiez la réponse.
- 5) Etablissez l'arbre généalogique de cette famille sachant qu'un 3^{ème} enfant est attendu.
- 6) Vu que le fœtus risque d'être atteint, une analyse de ses protéines et un établissement de son caryotype ont été réalisés dans le cadre d'un diagnostic prénatal. Le document 4 suivant représente les résultats obtenus.





(a)

(b)

Document 4

- Quelles informations tirez-vous à partir de ce document ? justifiez.
- Précisez, en justifiant, l'origine de l'anomalie chromosomique du fœtus. Illustrez votre réponse par un schéma de la garniture chromosomique du gamète anormal et de la phase anormale de division de la cellule germinale à l'origine de ce gamète.

N.B. : - Limitez-vous à la paire de chromosomes concernée par cette anomalie et la paire de chromosomes sexuels.

-Vous représentez les allèles du gène étudié sur les chromosomes.

Exercice N°2 : (7 points)

On considère chez la drosophile deux caractères C_1 et C_2 contrôlés chacun par un couple d'allèles.

- Le couple d'allèles (a^+ , a) contrôle le caractère « C_1 ».
- Le couple d'allèles (b^+ , b) contrôle le caractère « C_2 ».

Divers croisements ont été réalisés en considérant ces deux couples d'allèles. Les résultats de ces croisements sont consignés dans le tableau suivant.

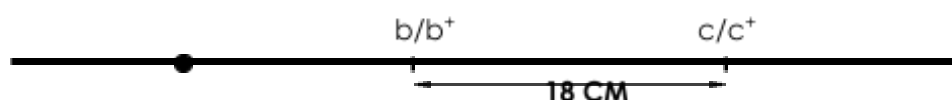
Croisements	Parent P_1 (♂ ou ♀)	Parent P_2 (♀ ou ♂)	Résultats obtenus
1	$[a^+ b^+]$	$[ab]$	50% $[a^+b]$; 50% $[a^+b^+]$
2	$[a^+ b^+]$	$[ab]$	50% $[a^+b^+]$; 50% $[ab^+]$
3	$[a^+ b^+]$	$[ab]$	50% $[ab]$; 50% $[a^+b^+]$

1) A l'aide d'un raisonnement rigoureux basé sur l'analyse des résultats des croisements 1, 2 et 3, précisez :

- la relation de dominance entre les allèles de chaque couple.
- si les deux gènes étudiés sont liés ou indépendants.
- les génotypes des parents de chaque croisement et de leurs descendants. Vous justifierez clairement les génotypes des descendants.

2) On connaît chez cette même espèce un autre couple d'allèles (c^+ , c) contrôlant un caractère C_3 tel que c^+ domine c .

Suite à un croisement envisageant ce couple d'allèles et celui contrôlant le caractère C_2 , on a pu établir la carte factorielle suivante :



- Sachant que ce croisement est réalisé entre une drosophile mâle et une drosophile femelle toutes les deux double-hétérozygotes et issues du croisement de deux parents de races pures de phénotype

respectif $[b^+ c^+]$ et $[b c]$, trouvez par une démarche claire la composition théorique de la descendance de ce croisement.

- b. Montrez, à l'aide d'une représentation chromosomique, comment la femelle double hétérozygote du croisement précédent produit des gamètes variés et non équiprobables que vous préciserez.

N.B. : - vous utilisez des couleurs.

- vous placez les allèles sur les chromosomes.
- limitez-vous aux phases suivantes : prophase I, Anaphase I et télophase I.

3) En justifiant la réponse, trouvez la composition théorique du croisement entre une femelle de drosophile de phénotype $[a^+ c^+]$ double hétérozygote avec un mâle $[a c]$. Envisagez un seul cas de votre choix.