

Partie 1 : Restitution des connaissances (12 points)

I) QCM : (5 points)

Pour chacun des items suivants, il peut y avoir **une ou deux** affirmation (s) exacte (s).

Reportez sur votre copie le numéro de chaque item et indiquez la (ou les) lettre (s) correspondant à la (ou aux) réponse(s) exacte (s).

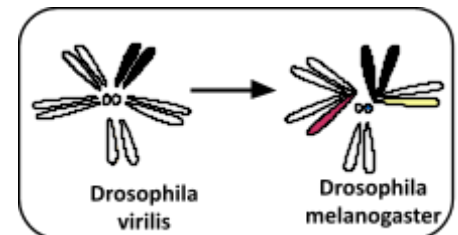
Toute réponse fausse annule la note attribuée à l'item.

1) Parmi les points communs entre l'amplification génique et la polyploïdie, on cite :

- a- elles sont des mutations géniques.
- b- elles sont des mutations chromosomiques.
- c- elles font partie des mécanismes génétiques de l'évolution.
- d- elles sont dues aux changements de l'environnement.

2) Le document ci-contre représente l'évolution du caryotype de drosophila virilis vers celui de drosophila mélanogaster. Il s'agit :

- a- d'une amplification génique.
- b- d'une mutation chromosomique.
- c- de fusions de 4 chromosomes 2 à 2.
- d- de fusions de 8 chromosomes 2 à 2.

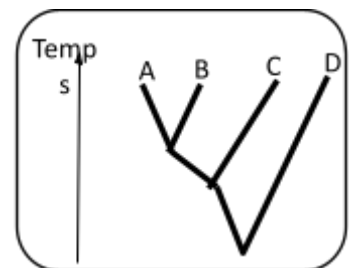


3) La transposition est un évènement qui peut se produire lors de :

- a- la polyploïdie.
- b- la fusion chromosomique.
- c- l'amplification génique.
- d- la mutation génique.

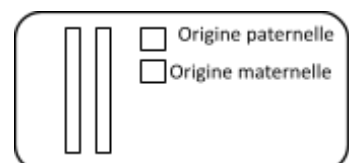
4) La comparaison de la séquence de nucléotides d'un gène G chez 4 espèces A, B, C et D a permis d'établir la représentation ci-contre:

- a- cette représentation correspond à un arbre généalogique.
- b- l'ancêtre commun de A et de B est plus récent que celui de A et D.
- c- A est plus apparentée à C qu'à B.
- d- le nombre de similitudes entre A et D est plus faible que celui entre A et C.



5) Le document ci-contre représente les chromosomes 21 dans un spermatozoïde anormal ; l'anomalie de ce gamète résulte d'une erreur qui s'est produite lors de:

- a- la division réductionnelle de la méiose.
- b- la division équationnelle de la méiose.
- c- l'ovogenèse.
- d- la spermatogenèse.



6) Une femme atteinte d'une maladie dominante liée au chromosome X,

- a- doit être issue obligatoirement d'une mère atteinte.
- b- doit être issue obligatoirement d'un père atteint.

- c- donne des fils tous atteints de cette maladie.
- d- peut être hétérozygote.

7) Dans le cas d'une maladie dominante autosomale :

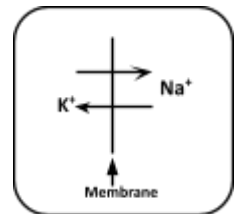
- a- des filles saines ayant un père atteint doivent avoir une mère saine.
- b- des enfants sains peuvent avoir deux parents atteints.
- c- deux parents sains peuvent avoir un enfant atteint.
- d- les enfants d'un père atteint homozygote sont tous atteints.

8) La technique d'électrophorèse est utilisée en diagnostic prénatal pour :

- a- prélever des cellules fœtales.
- b- établir le caryotype fœtal.
- c- analyser les protéines du fœtus.
- d- analyser l'ADN du fœtus.

9) La figure ci-contre correspond aux mouvements des ions Na^+ et K^+ à travers la membrane de la fibre nerveuse au repos dans le sens contraire du gradient de concentration.

- a- le milieu ① correspond au milieu intracellulaire (MIC).
- b- le milieu ① correspond au milieu extracellulaire (MEC).
- c- le flux de Na^+ est plus important que celui de K^+ .
- d- ces flux tendent à égaliser les concentrations de ces ions entre les 2 milieux.



10) Le potentiel de repos :

- a- est négatif.
- b- fait intervenir uniquement des mouvements ioniques passifs.
- c- est toujours constant
- d- nécessite une stimulation.

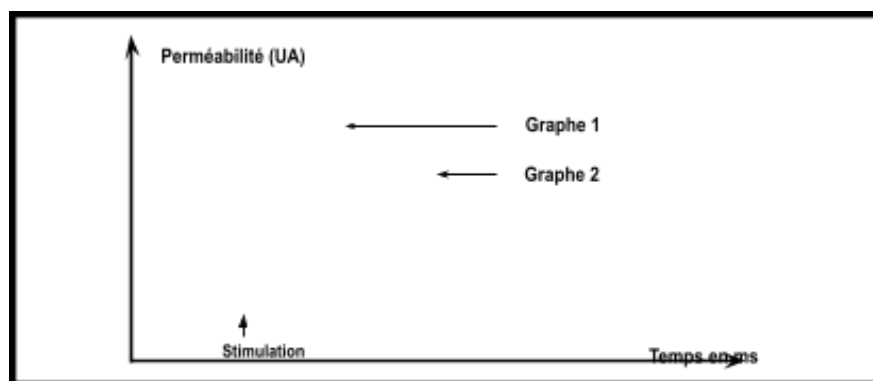
II) Questions à réponses courtes : (1.5 point)

- 1) Décrivez une observation clinique qui témoigne en faveur de la continuité entre les corps cellulaires et les fibres nerveuses au sein du tissu nerveux.
- 2) Comparez, sous forme d'un tableau, le potentiel d'action et le potentiel local

III) Le potentiel d'action : (3.5 points)

On porte une stimulation efficace sur un axone de calmar.

On mesure la perméabilité de la membrane de cet axone aux ions Na^+ et K^+ avant pendant et après cette stimulation. Le document 1 suivant représente les résultats obtenus.



Document 1

1

- 1) Attribuez chaque graphe du document 1 à un type d'ions (Na^+ ou K^+).
- 2) Reproduisez sur votre copie ce document et représentez-y le tracé de variation de la ddp transmembranaire de cet axone au voisinage des électrodes stimulatrices, pendant la même période de temps puis faites une analyse détaillée de ce tracé.

- 3) En utilisant vos connaissances, expliquez les variations de la perméabilité membranaire aux ions Na^+ et K^+ mises en évidence dans le document 1, tout en les mettant en relation avec les variations de la ddp transmembranaire suite à la stimulation.

IV) **Réflexe myotatique : (2 pts)**

Le document 2 de la feuille annexe, à rendre avec votre copie, représente de façon incomplète certains éléments intervenant dans le réflexe achilléen.

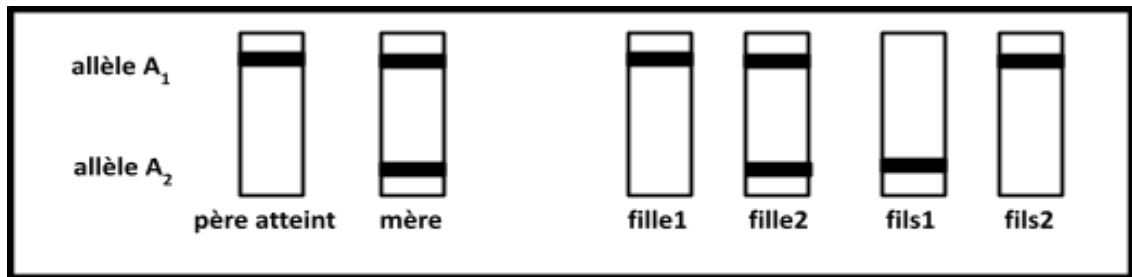
Complétez ce document afin d'obtenir un schéma bien légendé montrant tous les éléments intervenant dans ce réflexe depuis le stimulus jusqu'à la réponse du muscle étiré.

Partie 2 : Mobilisation des connaissances (8 points)

Exercice 1 (5points)

On se propose d'étudier la transmission d'une maladie génique et de comprendre l'origine d'une anomalie chromosomique existant chez l'espèce humaine, à travers le diagnostic génétique.

- A) On procède à l'analyse de l'ADN des différents membres d'une **famille F1** où sévit une maladie génique "**M**". Le document 3 suivant présente les résultats obtenus.



Document 3

- 1) Discutez les hypothèses suivantes:

Hypothèse 1: l'allèle responsable de la maladie est porté par le chromosome Y.

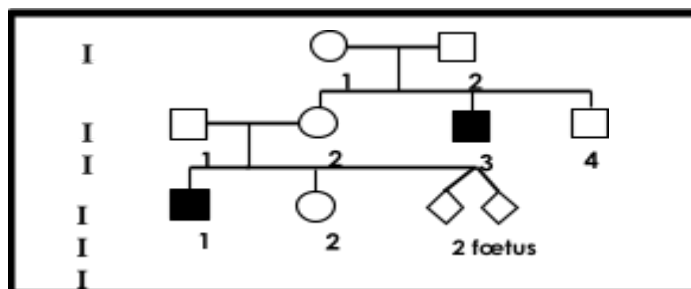
Hypothèse 2: l'allèle responsable de la maladie est récessif porté par un autosome.

Hypothèse 3: l'allèle responsable de la maladie est dominant porté un autosome.

Hypothèse 4: l'allèle responsable de la maladie est récessif porté par le chromosome X.

Hypothèse 5: l'allèle responsable de la maladie est dominant porté par le chromosome X.

- 2) Le document 4 suivant représente l'arbre généalogique d'une **famille F2** dont certains membres sont affectés par la même maladie "**M**":



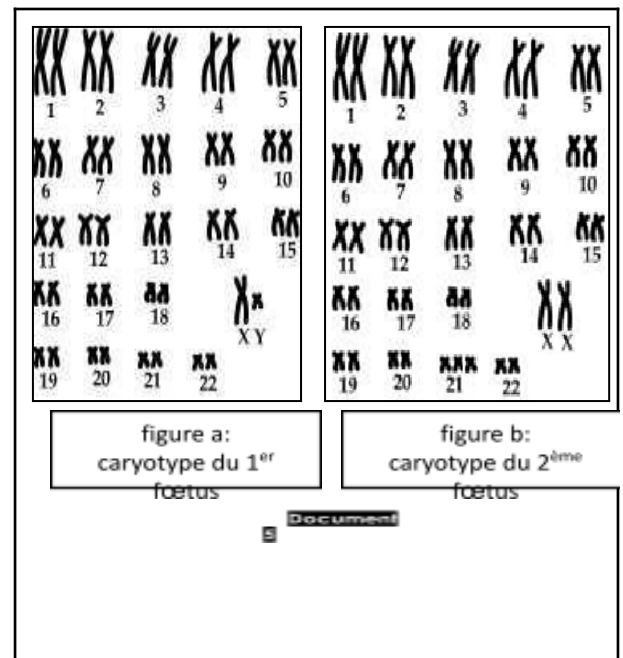
Document 4

- a- Exploitez les données de l'arbre généalogique pour déduire l'hypothèse à retenir définitivement.
b- Ecrivez le génotype sûr ou possible de chacun des individus I_2 , II_2 et III_2 .

Après une échographie réalisée chez la femme II₂, enceinte, le médecin prescrit à cette femme l'établissement des caryotypes des fœtus

Le document 5 ci-contre représente les résultats obtenus:

- 1) Tirez des informations à partir du document 5.
- 2)
 - a- sachant que l'anomalie mise en évidence dans le document 5 est due à un accident de la méiose qui s'est produit lors de la division réductionnelle chez la mère, représentez la cellule siège de cet accident au cours de la phase correspondante.
 - b- Représentez la garniture chromosomique du spermatozoïde fécondant du gamète ♀ anormal.
 - c- Représentez la garniture chromosomique du zygote à l'origine du 2^{ème} fœtus.



NB :- Vous considèrerez dans les trois représentations la paire de chromosomes 21 et la paire de chromosomes sexuels.

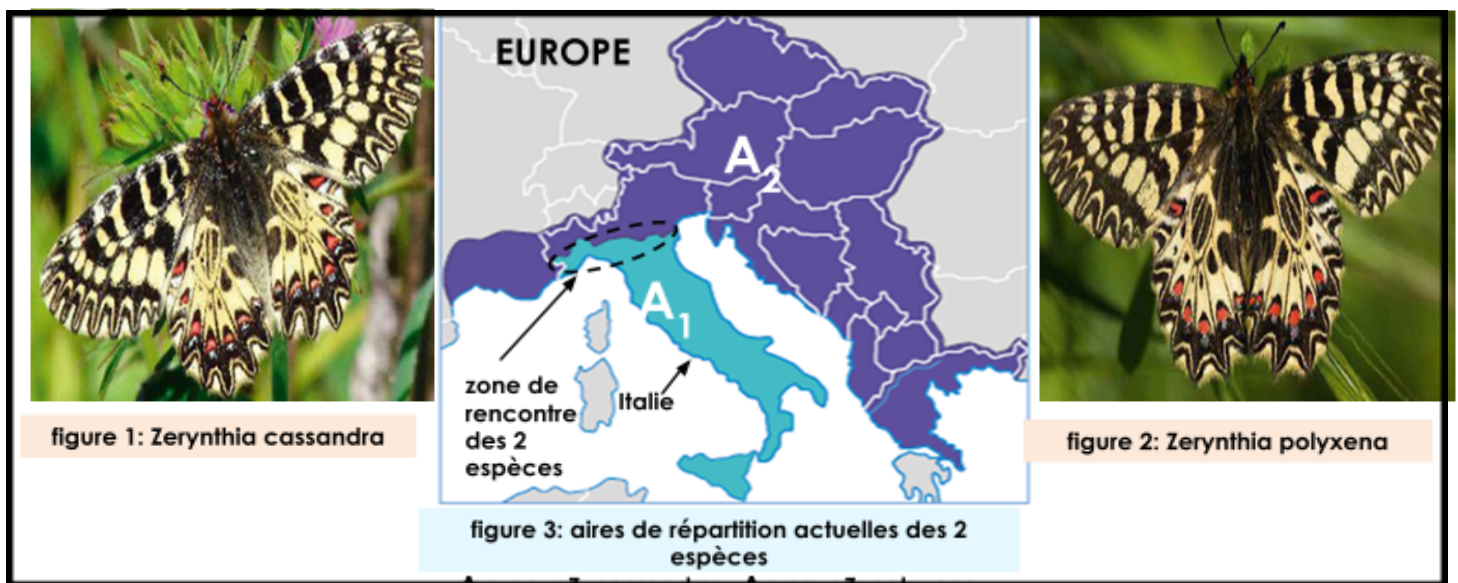
-Vous représenterez les allèles d'un gène ayant le couple d'allèles (A,a) tels que $A > a$, porté sur le chromosome "21", sachant que la mère est hétérozygote et le père est homozygote récessif pour ce gène.

Exercice 2 (3points)

On se propose d'étudier le mécanisme de formation de deux espèces de papillons: **Zerynthia cassandra** et **Zerynthia polyxena** qui se rencontrent actuellement au nord de l'Italie.

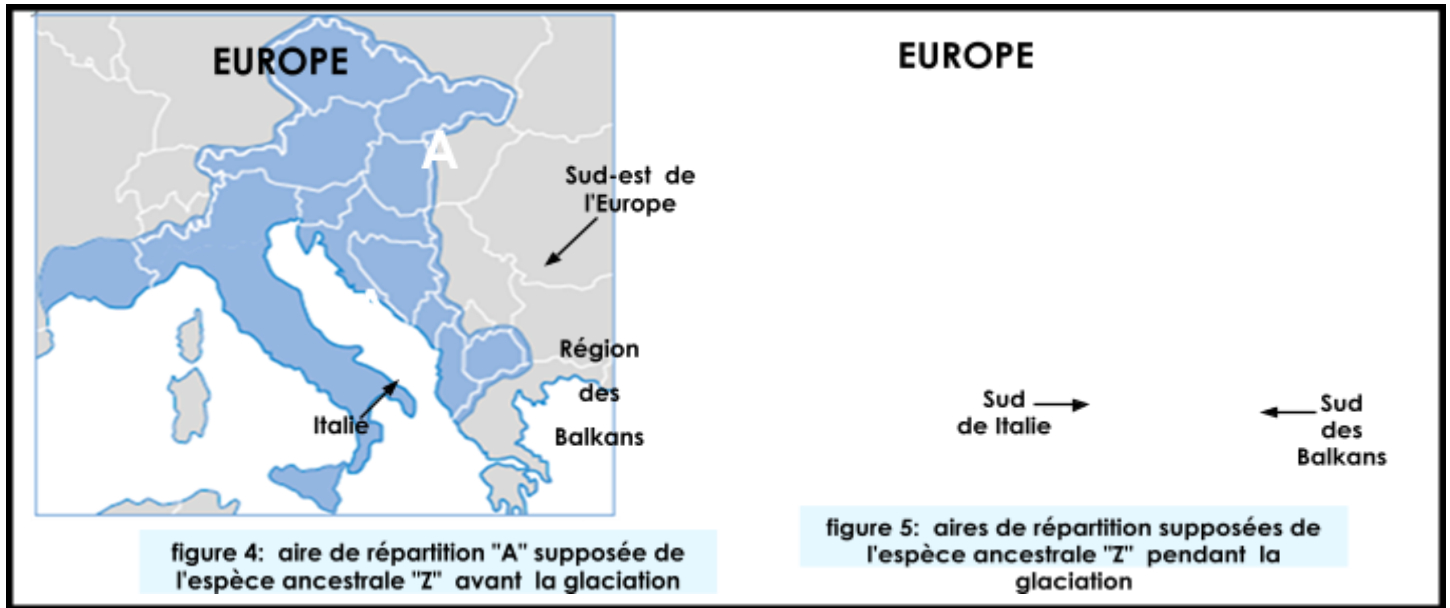
Des études anatomiques ont montré une incompatibilité de leurs appareils génitaux.

Le document 6 suivant représente les photographies des 2 espèces de papillons (figures 1 et 2) ainsi que les aires **A₁** et **A₂** de leur répartition géographique actuelle (figures 3).



- 1)
 - a- Précisez le critère (l'argument) qui laisse supposer que les 2 espèces ont une origine commune.
 - b- Expliquez pourquoi il s'agit de 2 espèces différentes.

- 2) Les figures 4 et 5 du document 7 suivant représentent la répartition supposée de l'espèce ancestrale "Z" respectivement avant une glaciation qui a affecté le sud de l'Europe à l'ère quaternaire et pendant cette glaciation (qui a duré des milliers d'années).



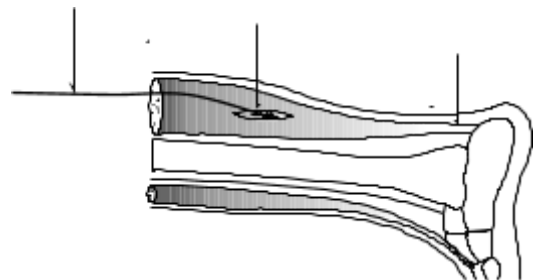
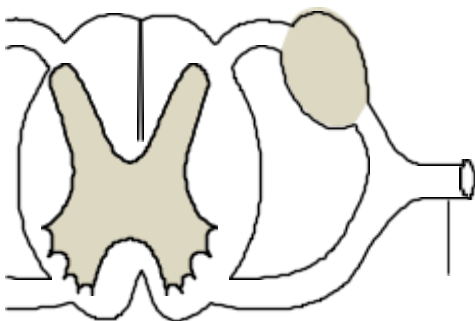
Document 7

a- Nommez le processus de formation des 2 espèces de papillons à partir de l'espèce ancestrale et précisez sa modalité.

b- Décrivez les étapes de ce processus en exploitant l'ensemble des données et sachant que la répartition actuelle des papillons a été obtenue après la fin de la glaciation.

FEUILLE ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE

Nom et prénom : **classe et numéro**.....



FEUILLE ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE

Nom et prénom : classe et numéro.....

