

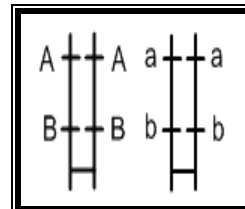
## Partie 1 (12 points)

### I) QCM : (2 points)

Pour chacun des items suivants, relever sur votre copie le numéro de la question et la (ou les) lettre(s) qui correspond (ent) à la (ou aux) affirmation (s) exacte (s).

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

1 Le document ci-contre montre une représentation chromosomique qui utilise les allèles "A" et "a" pour un gène (A domine a), "B" et "b" pour l'autre gène (B domine b).

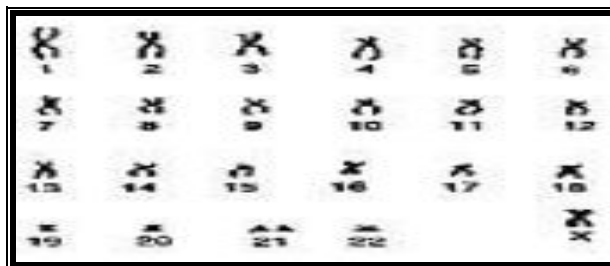


- a le phénotype correspondant est [Ab].
- b les gènes sont indépendants.
- c l'individu est hétérozygote.
- d le génotype correspondant est AB//ab

2 Le résultat d'analyse d'ADN d'un homme malade montre deux types d'ADN :

- a le gène de la maladie peut être lié au chromosome X.
- b la maladie est contrôlée par un allèle dominant.
- c cet homme donne des filles toutes malades.
- d le gène de la maladie est autosomal.

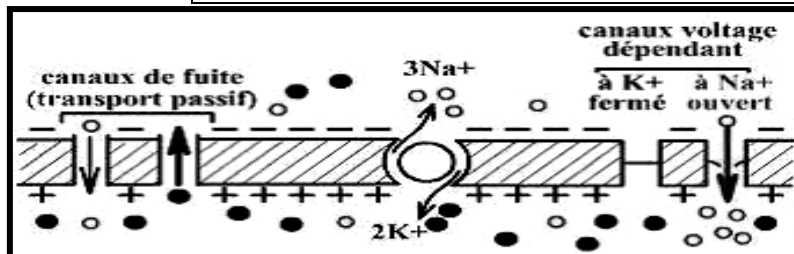
3 Le caryotype ci-contre est celui d'un spermatocyte II à l'origine d'un individu atteint d'une trisomie 21 :



- a l'individu atteint est un garçon
- b l'individu atteint est une fille.
- c Il y a eu erreur de méiose en anaphase I.
- d Il y a eu erreur de méiose en anaphase II.

4 La figure ci-contre représente l'état de la membrane:

- a au repos
- b pendant la repolarisation
- c pendant l'hyperpolarisation
- d pendant la dépolarisation



### II) Evolution biologique (5points)

A/ L'ocytocine est un nanopeptide formé au niveau des noyaux supra-optiques et paraventriculaires de l'hypothalamus, et transporté puis stocké par la posthypophyse qui le libère dans la circulation sanguine. Le Tableau suivant indique l'enchaînement de 9 acides aminés de cette hormone chez 3 groupes de vertébrés

poissons	Cys tyr ile ser Asp cys pro ile Gly
batraciens	Cys tyr ile Glu Asp cys pro ile Gly
mammifères	Cys tyr ile Glu Asp cys pro leu Gly

Cystéine, tyrosine, isoleucine, sérine, acide aspartique, proline, glycine, acide glutamique, leucine

Comparer ces trois types d'enchaînement d'acides aminés. Que peut-on déduire ?

B/ Les pourcentages des acides aminés communs au niveau d'une protéine existant chez trois espèces A, B et C sont de :

	A	B
C	72%	59%
B	17%	

Dégager les différents degrés de parenté puis dresser l'arbre phylogénétique correspondant.

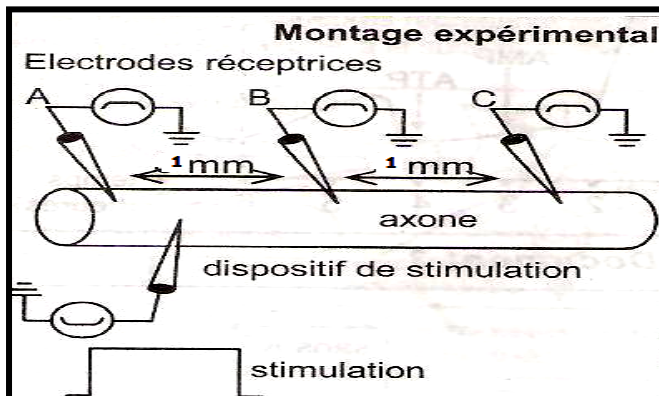
C/ Plusieurs données, tirées à partir de l'étude des êtres vivants actuels, permettent de déduire les mécanismes de leur évolution au cours du temps ainsi que certains types d'isolement. Le document suivant présente quelques-unes de ces données.

Donnée	Documents															
<p>1- L'année 1977 a été marquée par une sécheresse exceptionnelle au niveau de l'île de Daphne au Galapagos. On donne la variation de la hauteur du bec des pinsons (la hauteur du bec est un caractère héréditaire</p>	<table border="1"> <caption>Données du graphique</caption> <thead> <tr> <th>Année</th> <th>Taille de la population (nombre d'individus)</th> <th>Hauteur du bec (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1975</td> <td>~1300</td> <td>~9,5</td> </tr> <tr> <td>1976</td> <td>~1100</td> <td>~9,5</td> </tr> <tr> <td>1977</td> <td>~500</td> <td>~9,25</td> </tr> <tr> <td>1978</td> <td>~1000</td> <td>~9,5</td> </tr> </tbody> </table>	Année	Taille de la population (nombre d'individus)	Hauteur du bec (mm)	1975	~1300	~9,5	1976	~1100	~9,5	1977	~500	~9,25	1978	~1000	~9,5
Année	Taille de la population (nombre d'individus)	Hauteur du bec (mm)														
1975	~1300	~9,5														
1976	~1100	~9,5														
1977	~500	~9,25														
1978	~1000	~9,5														
<p>2- Les blés cultivés actuellement ont été domestiqués entre -12000 et -9000 ans. Le blé dur, utilisé pour les pâtes, est tétraploïde (4n = 28) et le blé tendre, utilisé pour le pain, est hexaploïde (6n = 42).</p>	<pre> graph TD     A["Blé diploïde sauvage Triticum monocum 14 chromosomes"] -- "Hybridation il y a 500 000 ans" --&gt; B["Blé tétraploïde sauvage Triticum turgidum 28 chromosomes"]     C["Blé diploïde sauvage Aegilops speltaoides 14 chromosomes"] -- "Hybridation il y a 500 000 ans" --&gt; B     B -- "Hybridation il y a 9 000 ans" --&gt; D["Blé tétraploïde cultivé (blé dur) Triticum turgidum 28 chromosomes"]     E["Blé diploïde sauvage Aegilops tauschii 14 chromosomes"] -- "Hybridation il y a 9 000 ans" --&gt; D     D -- "Hybridation il y a 9 000 ans" --&gt; F["Blé hexaploïde (blé tendre) Triticum Aestivum 42 chromosomes"]     </pre>															
<p>3- L'escargot des haies (<i>Cepaea nemoralis</i>) est une espèce d'escargot dont la coquille est extrêmement variable (document 3). L'ornementation de sa coquille (présence ou absence de bandes sombres sur la coquille) est codée génétiquement. L'ornementation de la coquille de cet escargot est donc un Caractère héréditaire.</p>																
<p>4- Les grenouilles léopard (genre <i>Rana</i>) vivant soit au centre, soit au sud des États-Unis. Malgré quelques rares accouplements aucun hybride n'a pu être obtenu. Des recherches complémentaires ont montré que les périodes de reproduction n'étaient pas les mêmes et que les chants (coassement) utilisés pour la rencontre des partenaires sexuels étaient nettement différents</p>																

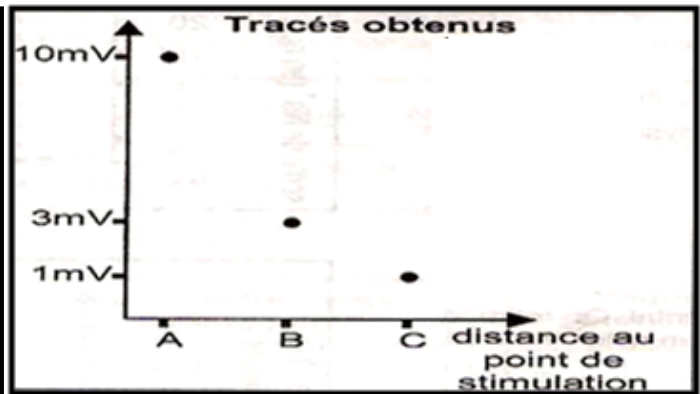
Attribuer, à chaque donnée, le mécanisme de l'évolution ou/ et le type d'isolement. Justifier votre réponse (présentez votre réponse sous forme de tableau)

## II) Neurophysiologie (5points)

A/ Une fibre nerveuse géante de calmar est placée dans un milieu convenable selon le montage du document 1. On applique une stimulation sur cet axone et on enregistre grâce à trois électrodes réceptrices les phénomènes électriques obtenus (document 2 et 3)



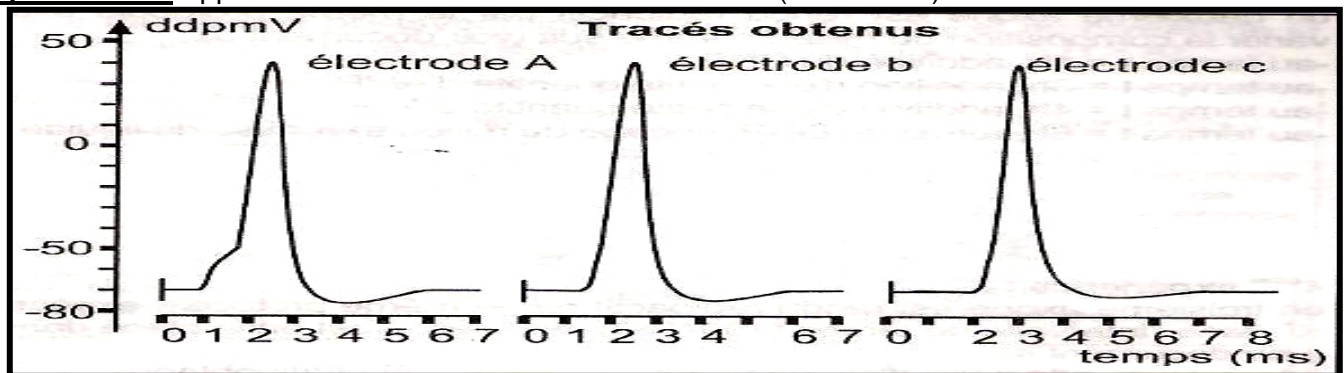
Document 1



Document 2

**Expérience 1 :** Application d'une stimulation S1 d'intensité I1 (document 2)

**Expérience 2 :** Application d'une stimulation S2 d'intensité I2 (document 3)



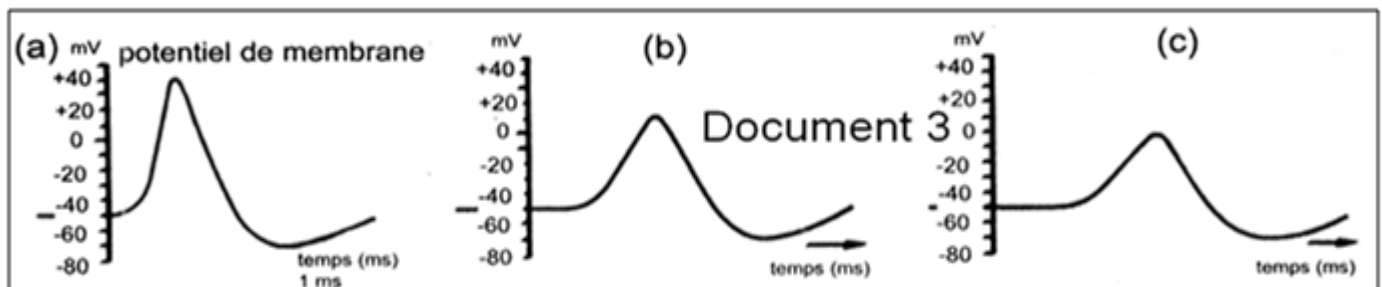
Document 3

- 1- Représenter, à l'échelle, et nommer le phénomène électrique obtenu suite à la stimulation S1 au niveau des électrodes A et C. que peut-on déduire ?
- 2- Analyser l'expérience 2 en vue de déduire les propriétés correspondantes de ce phénomène électrique.

B/ On plonge dans trois milieux de culture M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub> et M<sub>3</sub> un axone géant de calmar, la composition de ces milieux est la suivante :

- M<sub>1</sub> : eau de mer à une [Na<sup>+</sup>] = 459 mmoles/l.
- M<sub>2</sub> : 50 % eau de mer et 50 % de solution isotonique de glucose.
- M<sub>3</sub> : 33 % eau de mer et 67 % de solution isotonique de glucose.

Le document 4 suivant montre les enregistrements a, b et c obtenus successivement suite à la stimulation de l'axone dans les milieux M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub> et M<sub>3</sub>.



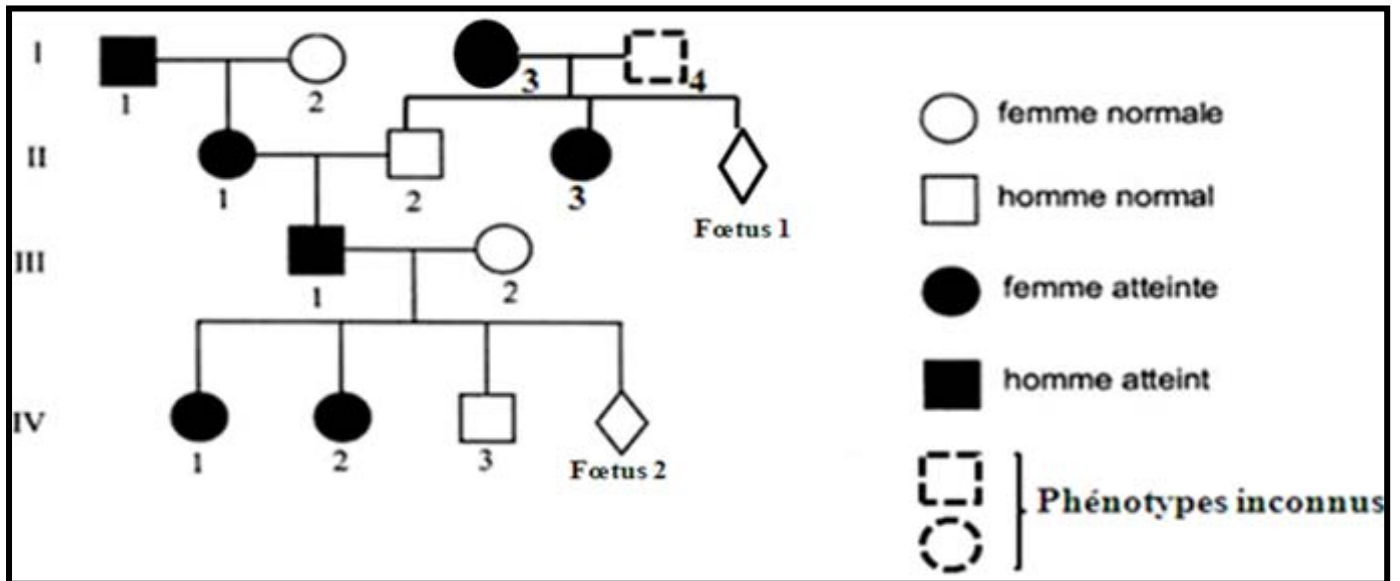
Document 4

- 1- Indiquer pour chaque tracé le milieu correspondant et justifier votre réponse
- 2- Mettre en relation la variation du phénomène obtenu et la composition des milieux. Que peut-on déduire ?
- 3- Expliquer, schéma à l'appui, la relation entre les différentes phases de l'enregistrement obtenu et le fonctionnement des canaux ioniques mises en jeu.

## Partie 99 (8 points)

### Génétique humaine (8 points)

Le document 5 représente l'arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints d'une anomalie héréditaire.



**Document 5**

- 1- Exploiter les données du document 1 pour discuter les hypothèses suivantes :
  - ✓ **Hypothèse 1** : l'allèle responsable de l'anomalie est récessif et porté par un autosome
  - ✓ **Hypothèse 2** : l'allèle responsable de l'anomalie est récessif et porté par le chromosome sexuel X.
  - ✓ **Hypothèse 3** : l'allèle responsable de l'anomalie est dominant et porté par un autosome.
  - ✓ **Hypothèse 4** : l'allèle responsable de l'anomalie est dominant et porté par le chromosome sexuel X.
- 2- Quel serait le nombre d'allèles (mutés et normaux) chez le fœtus 1 si le gène de cette anomalie était porté par Y. discuter toutes les éventualités.
 

Les analyses médicales prouvent que :

  - La femelle III2 ne possède pas l'allèle responsable de l'anomalie
  - L'homme III1 ne possède pas l'allèle normal
- 3- Exploiter ces deux informations et les données du document en vue de préciser laquelle des hypothèses discutées précédemment est confirmée.
- 4- Ecrire tout en justifiant :
  - a- Le(s) génotype(s) de l'individu I3
  - b- Les phénotypes et les génotypes possibles de l'individu I4.
- 5- Ecrire les génotypes des individus I1, I2, II1 et II2
 

La femelle III2 se demande si son futur enfant (fœtus 2) serait atteint par cette anomalie. Pour se rassurer, elle consulte son médecin. Celui-ci lui propose de réaliser l'électrophorèse de l'ADN, du fœtus. Le résultat a été mélangé avec un autre résultat.

Le document 6 présente les résultats des deux électrophorèses a et b, dont l'un correspond à celui du fœtus

allèles	électrophorèse a	électrophorèse b
Allèle A1		1
Allèle A2	2	

**Document 6**

- 6- a –Reconnaitre le résultat de l'électrophorèse du fœtus et précisez son sexe et son état de santé. Justifier
  - b- Identifier parmi les allèles A1 et A2 l'allèle normal et l'allèle anormal
  - c- sachant que l'individu I4 est phénotypiquement sain, prévoir, sous forme de schéma, les résultats possibles de l'électrophorèse de l'ADN du fœtus 1 tout en précisant dans chaque cas le génotype et le phénotype correspondant