



## I- Evaluation des ressources

12 points

## Partie : A Evaluation des savoirs :

4 points

## Exercice 1 : questions à choix multiples : (QCM)

2 points

Chacune des questions comporte une seule proposition juste. Le candidat donnera ses réponses selon le tableau suivant,

Numéro de la question	1	2	3	4
Lettre de la proposition juste				

## 1- Le brassage chromosomique :

- a. est assuré par la mitose ;
- b. est assuré par la disjonction indépendante des chromosomes homologues ;
- c. s'effectue lors de la prophase de la première division de la méiose ;
- d. s'effectue lors de la télophase de la première division de la méiose.

## 2- La cellule suivante représentant l'une des étapes de la gamétogenèse possède n chromosomes à deux chromatides :

- a) La spermatogonie
- b) Le spermatocyte I
- c) Le spermatocyte II
- d) Le spermatide

## 3- La propagation du potentiel d'action d'un neurone se fait dans le sens :

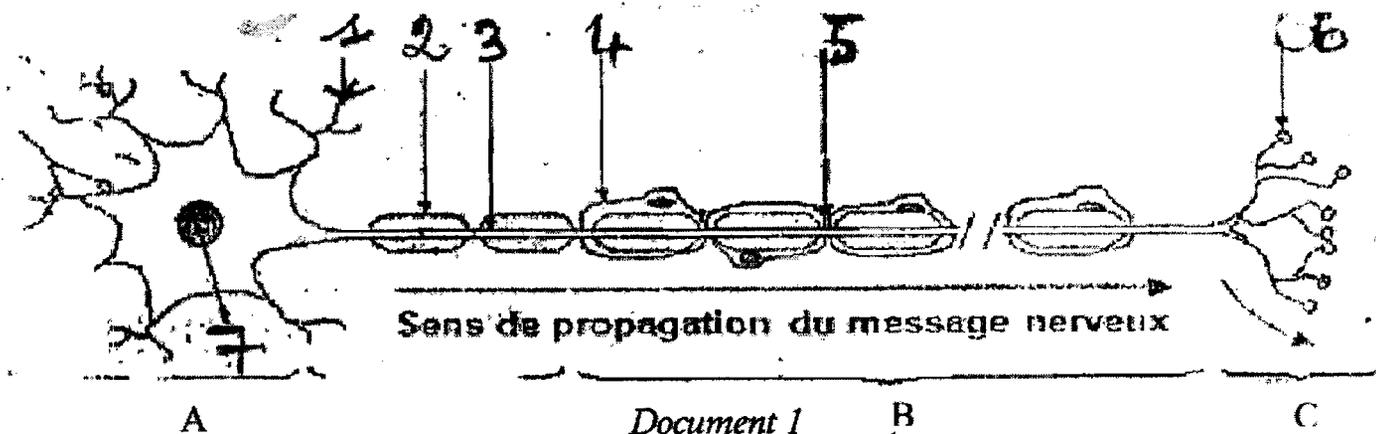
- a) Dendrite - axone - corps cellulaire - arborisation terminale ;
- b) Corps cellulaire - arborisation terminale - dendrite - axone ;
- c) Dendrite - corps cellulaire - axone - arborisation terminale
- d) Arborisation terminale - corps cellulaire - axone - dendrite

## 4- Lorsqu'un gène muté n'a pas d'incidence sur le phénotype de l'individu, la mutation est qualifiée de :

- a) non-sens ;
- b) silencieuse ;
- c) neutre ;
- d) ponctuelle.

## EXERCICE 2: Questionnaire à Réponses Ouvertes (QRO) 2 pts

Le schéma du document 1 ci-contre présente une structure cellulaire bien connue dans la transmission du message nerveux.



1. Identifier cette structure cellulaire et donner son rôle.  $0,25 \times 2 = 0,5$  pt
2. Annoter les parties (1), (3), et (7).  $0,25 \times 3 = 0,75$  pt
3. Nommer les parties A, B, et C de cette structure cellulaire.  $0,25 \times 3 = 0,75$  pt

## • PARTIE B : Évaluation des savoir-faire et savoir-être / 8 pts

**EXERCICE 1 Explication des mécanismes (4pts)**

Un couple a quatre enfants dont deux filles et deux garçons. Chaque fois que l'une des filles est l'objet d'une blessure, elle perd énormément de sang car chez elle, la coagulation est très lente, voire absente.

1- De quel e anomalie s'agit-il ? (0,5 pt)

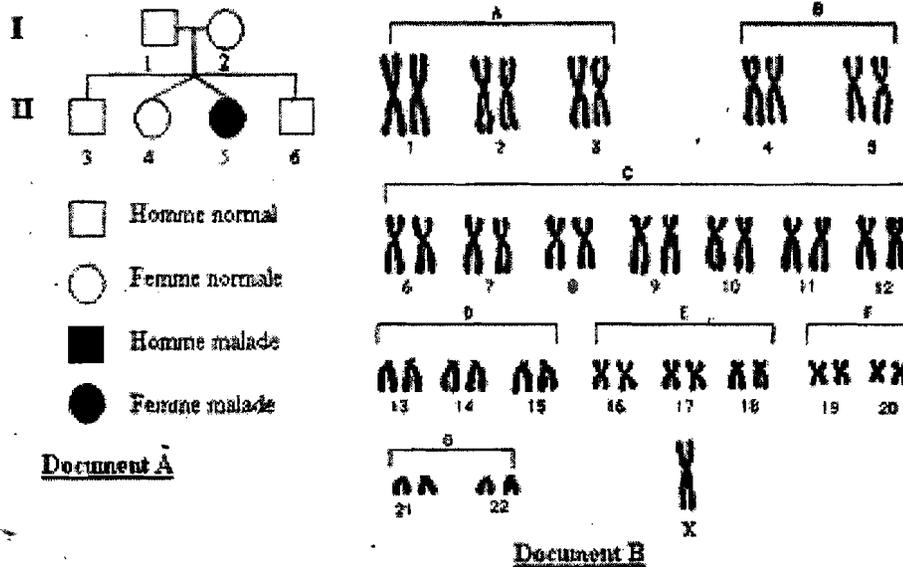
Le gène de cette maladie est récessif et porté par le chromosome sexuel X. de plus, le gène de cette maladie est létal à l'état homozygote. L'arbre généalogique du document A présente un cas particulier de l'apparition de cette maladie dans une famille.

2- Pourquoi peut-on s'étonner du fait que cette fille soit malade ? (0,5pt)

3- Sachant que le caryotype de cette fille est comparable à celui du document B, expliquer ce cas particulier de l'apparition de cette maladie chez un sujet de sexe féminin (1pts)

4- A partir de l'analyse de ce caryotype, donner la formule chromosomique de cette fille (faites ressortir le nombre d'autosomes et d'hétérochromosomes) (1pt)

5- On constate que cette fille présente une autre anomalie : nommez-la (1 pt)



**EXERCICE 2 :**

La mucoviscidose est une maladie génétique grave due à la mutation d'un gène, associant des troubles digestifs et des manifestations d'encombrement des voies respiratoires. Les deux séquences suivantes représentent une séquence de nucléotides de l'allèle normal et une séquence de nucléotides de l'allèle muté du gène de la mucoviscidose.

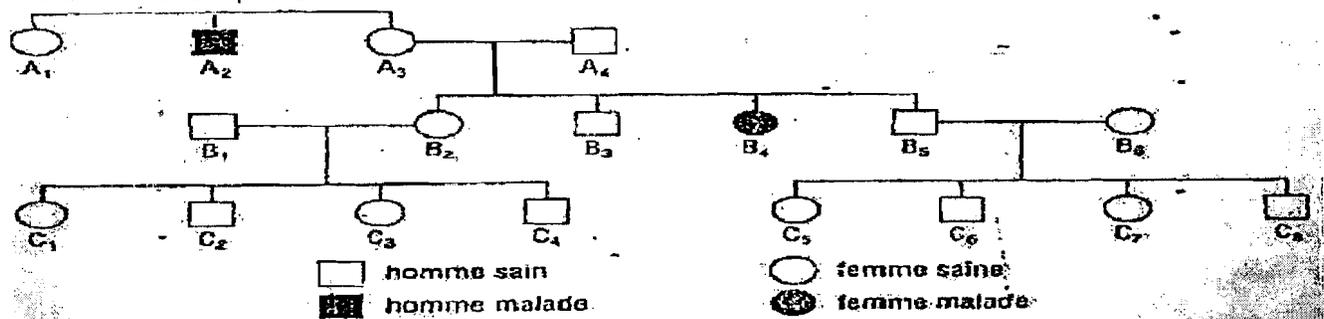
Séquence normal TTATAGTAGAAACCACAA

Séquence anormal TTATAGTAACCACAA

1. Comparer les deux séquences de nucléotides. (0,5x2= 1pt)

2. Déduire le type de mutation génique à l'origine de la mucoviscidose. (0,5pt)

Le document 3 ci-dessous présente l'arbre généalogique d'une famille dans laquelle la mucoviscidose s'exprime.



Document: 3

3. Le gène muté responsable de la mucoviscidose est dominant ou récessif. Justifier. (0,5x2= 1pt)

4. Ecrire les génotypes des individus A3, A4 et B4. (0,5x3= 1,5pts)

A.N :  $B=1 \text{ T}$  ;  $U =4000 \text{ V}$  ; masse du proton  $m_P = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$  ; charge du proton  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .

### Partie B : Oscillateurs mécaniques. 2 pts

On ajoute à un pendule simple deux ressorts ( $R_1$ ) et ( $R_2$ ) de même raideur  $k$ , au repos, comme l'indique la figure ci-contre. On écarte alors le pendule d'un petit angle  $\theta$  allant vers le ressort ( $R_2$ )

1. Faire sur le schéma l'inventaire des forces s'appliquant sur le solide (S) sachant que le fil du pendule a été remplacé par une barre de masse négligeable et que lorsqu'on écarte d'un petit angle  $\theta$ , le ressort ( $R_1$ ) se comprime d'une longueur  $x$ .

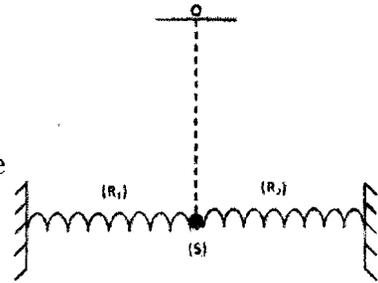
on admettra que les ressorts restent pratiquement sur la même horizontale au cours du mouvement. **0,5 pt**

2. Établir l'équation différentielle du mouvement d'une longueur  $x$  et montrer que

l'expression de sa période propre  $T_0$  est  $T_0 = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{g}{l} + \frac{2k}{m}}}$  **1 pt**

3. En déduire sa masse sachant que le pendule bat la seconde. **0,5 pt**

On donne :  $g=9,8 \text{ m.s}^{-2}$  ,  $l=1,0 \text{ m}$  et  $k = 1,74 \text{ N.m}^{-1}$



### Partie C : Oscillateurs électriques. 3 pts

On considère le circuit électrique fermé comprenant un condensateur de capacité  $C = 1 \mu\text{F}$  et une bobine d'inductance  $L$  et de résistance négligeable. La tension aux bornes du condensateur a pour expression  $u_{AB} = 2 \cos(5000 t)$  [ $u_{AB}$  en V,  $t$  en s]

1. Établir l'équation différentielle satisfaite par la tension  $u_{AB}$ . **0,5 pt**

2. Calculer l'inductance  $L$  de la bobine. **0,5 pt**

3. Établir l'expression de la charge  $q(t)$  portée par l'armature A du condensateur. **1 pt**

4. Montrer que l'énergie électromagnétique emmagasinée dans le circuit est constante.

Calculer sa valeur numérique. **1 pt**

### Évaluation des compétences.

#### Situation problème 1. Captage d'une fréquence radio

Sans un syntoniseur ou circuit d'accord, toutes les stations radios sont perçues en même temps. Pour isoler nettement une station radio des autres radios, il faut accorder un circuit de résonance très sélectif (facteur de qualité  $Q > 10$ ). Un tel circuit est constitué d'une bobine de fil de cuivre enroulé autour d'un cylindre, et d'un condensateur variable à air qui permet donc de faire l'accord du circuit en bande passante et de sélectionner la fréquence de la radio désirée.

M. NGAH, amateur électronique, dispose d'une plaque RLC dont les marquages se sont effacés. Il voudrait construire un circuit d'accord qui lui permettra de capter le signal ELF (Extra Low frequency) d'un talkie-walkie dont la fréquence d'émission est  $f=165 \text{ Hz}$ . Il

nomme  $D_1$ ,  $D_2$  et  $D_3$  les trois composants non identifiés

Pour les identifier, il réalise une série d'expériences.

Les trois composants sont d'abord branchés l'un après l'autre sur une alimentation continue

développant une tension de 12 V :

- pour  $D_1$ ,  $I_1 = 0$  A ;
- pour  $D_2$  et  $D_3$ ,  $I_2 = I_3 = 240$  mA.

Ensuite il les branche l'un après l'autre sur une alimentation alternative développant une tension efficace de 24 V et de fréquence 50 Hz :

- pour  $D_1$ ,  $I_1 = 75$  mA ;
- pour  $D_2$ ,  $I_2 = 480$  mA ;
- pour  $D_3$ ,  $I_3 = 406$  mA.

À partir des informations ci-dessus, et d'un raisonnement scientifique, dire si l'objectif de M. NGAH, est atteint.

### Situation problème 2. 8 pts

MAX est cascadeur. Il souhaite atteindre le point C, du parcours ci-dessous avec une vitesse parallèle au plateau. Il sollicite son frère, KOUTANG pour l'aider à trouver le minimum de vitesse nécessaire pour y arriver. KOUTANG déclare qu'il est impossible d'y arriver avec le peu d'informations disponibles sur le parcours. MAX qui est déçu estime que son frère est incapable de faire les calculs nécessaires et pense recueillir un autre avis.

Données :  $g = 9.8 \text{ m.s}^{-2}$ ,  $OA=3,0\text{m}$ ,  $AB=20\text{m}$ ,  $BC=6,0\text{m}$ ,  $m=850\text{Kg}$ .

Par un raisonnement scientifique cohérent, prononcez-vous sur la déclaration de KOUTANG.

