



**Epreuve de Sciences Naturelles (groupe N°1)**

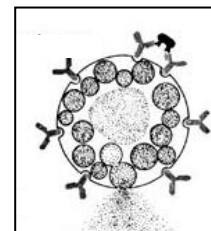
**Durée : 2 Heures**

**Coefficient : 2**

## Exercice 1: (4 points)

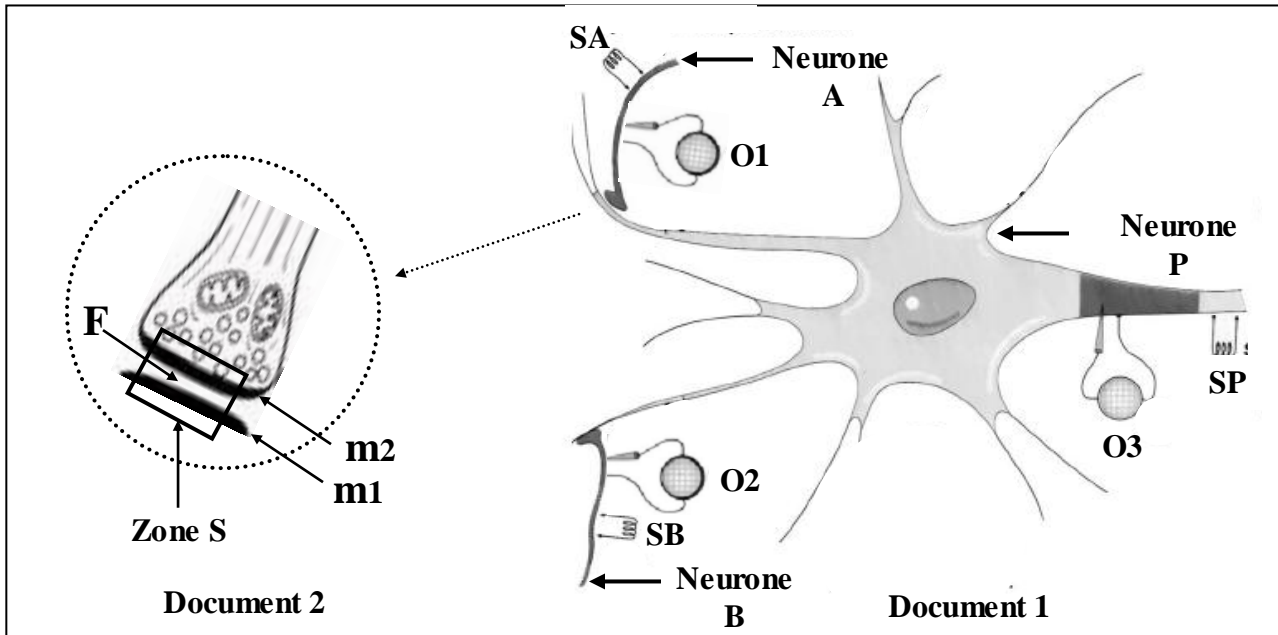
Pour chacun des items de 1 à 8, il peut y avoir une (ou deux) réponse (s) correcte (s). Relevez sur votre copie le numéro de chaque item et indiquez dans chaque cas la (ou les deux) lettre (s) correspondant à la (ou aux deux) réponse (s) correcte (s).

- Le brassage interchromosomique:
  - est le résultat de la séparation aléatoire des chromosomes homologues,
  - favorise la variabilité génétique des gamètes,
  - est le résultat de crossing-over,
  - est un échange de fragments de chromatides entre chromosomes homologues.
- Dans le cas du réflexe myotatique :
  - le stimulus est la contraction du muscle,
  - le stimulus est l'étirement du muscle,
  - l'arc réflexe est polysynaptique,
  - l'arc réflexe est monosynaptique.
- Une hémorragie provoque l'activation:
  - du système sympathique,
  - du système parasympathique.
  - des nerfs X.
  - des nerfs splanchniques.
- Parmi les substances suivantes, celle (s) qui représente (ent) une (des) drogue (s) :
  - la dopamine,
  - la morphine,
  - la caféine,
  - l'adrénaline.
- Le stress :
  - met en jeu uniquement le système nerveux,
  - met en jeu uniquement le système endocrinien,
  - met en jeu le système nerveux et le système endocrinien,
  - affaiblit le système immunitaire.
- Le VIH :
  - est un virus à ARN,
  - est un virus à ADN,
  - possède 2 molécules de transcriptase réverse capables de transcrire l'ARN en ADN,
  - possède 2 molécules de transcriptase réverse capables de transcrire l'ADN en ARN.
- La pilule combinée prise régulièrement :
  - favorise le développement de l'endomètre,
  - inhibe la sécrétion des gonadotrophines,
  - favorise des règles abondantes,
  - bloque l'ovulation.
- La figure ci-contre est une cellule immunitaire représentant un:
  - mastocyte,
  - lymphocyte B,
  - lymphocyte T,
  - plasmocyte.



## Exercice 2: (4 points)

I. On se propose d'étudier les mécanismes de la transmission du message nerveux au niveau d'un réseau de neurones : le document 1 représente des jonctions neuromusculaires entre trois neurones : A, B et P ; le document 2 représente un détail de la jonction A-P.



Pour ce faire, on stimule les boutons synaptiques A et B isolément ou simultanément. Les résultats obtenus sont indiqués dans le tableau ci-dessous (document 3).

	Oscilloscope O1	Oscilloscope O2	Oscilloscope O3
<b>Expérience 1 :</b> Une stimulation isolée d'intensité I1 soit SA(I1)			
<b>Expérience 2 :</b> Une stimulation isolée d'intensité I2 soit SA(I2)			
<b>Expérience 3 :</b> deux stimulations simultanées de même intensité I2 SA (I2) + SB (I2)			
<b>Expérience 4 :</b> Une stimulation isolée SP d'intensité I2 soit SP(I2)			

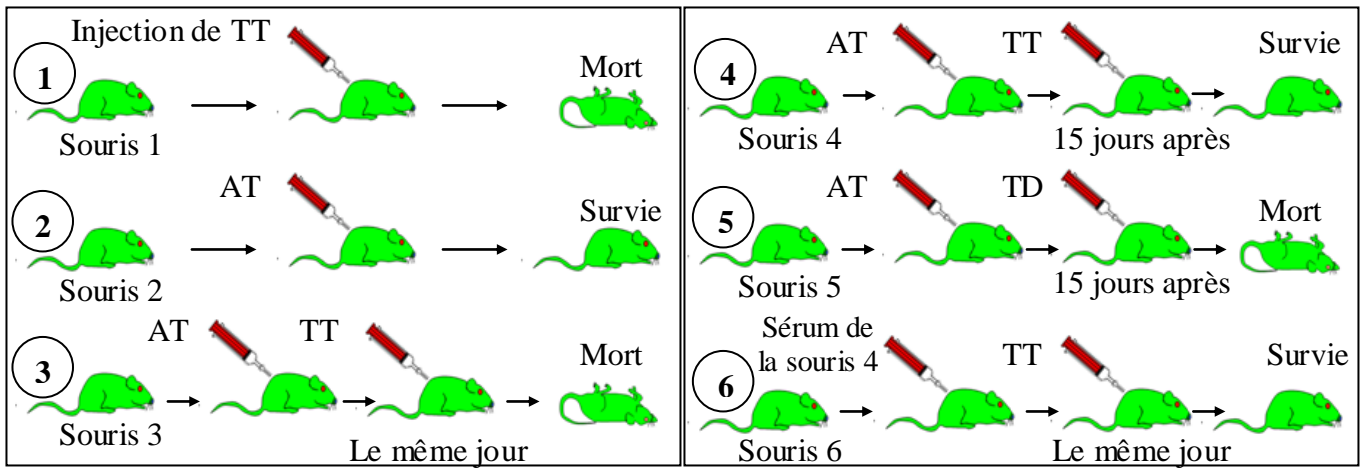
Document 3

1. Analysez les résultats de l'expérience 1 en vue de dégager deux propriétés du phénomène nerveux enregistré en O1, ainsi que la nature de la stimulation SA(I1).

- Analysez les résultats de l'expérience 2 en vue de déterminer la propriété de la stimulation SA(I2), ainsi que la nature du neurone A.
- À partir de l'analyse des expériences 2 et 3, déterminez la nature du neurone B.
- Analysez les résultats de l'expérience 4 afin de dégager la propriété des jonctions A-P et B-P.

**Exercice 3: (7 points)**

**I.** La diphtérie et le tétanos sont deux maladies causées respectivement par la toxine diphtérique (TD) et la toxine tétanique (TT). L'anatoxine tétanique (AT) est un vaccin contre le tétanos, composé de la toxine tétanique atténuée. Pour étudier l'immunité contre ces deux maladies, on dispose de six lots de souris qui subissent différentes manipulations. Les résultats sont indiqués par le document 4 ci-dessous.



**Document 4**

- Analysez les résultats de ces expériences afin de dégager les propriétés des toxines utilisées, des réactions immunitaires manifestées, ainsi que le type de l'immunité mise en jeu.
- Sérum et anatoxine sont utilisés dans deux applications médicales différentes. Nommez ces deux applications médicales et relevez sous forme d'un tableau 3 caractéristiques qui les différencient.

**II.** Plusieurs expériences ont montré que l'immunité contre la TT fait intervenir des molécules appelées anticorps. Pour étudier les conditions de production de ces anticorps, on réalise les expériences suivantes:

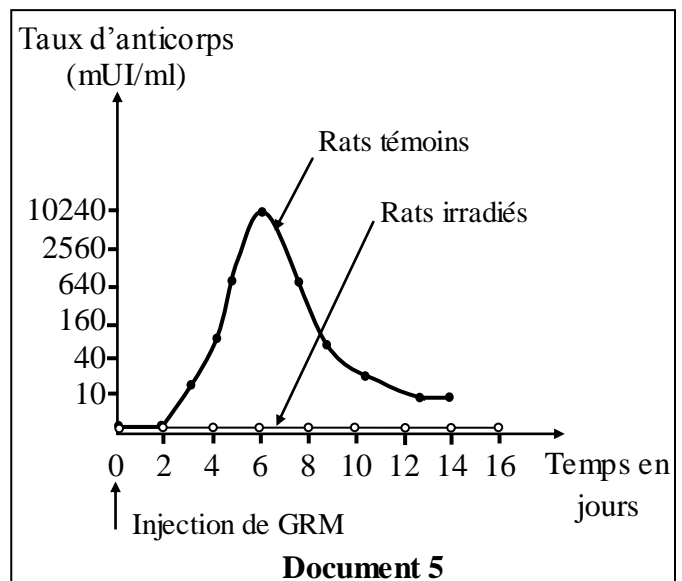
**Expérience 1**

Au temps  $t = 0$ , on réalise une injection de  $10^8$  GRM (Globules rouges de mouton) chez 2 lots de rats:

- un lot de rats témoins,
- un lot de rats ayant subi une forte irradiation qui détruit les cellules de la moelle osseuse rouge.

On mesure ensuite l'évolution des taux d'anticorps anti- GRM chez les deux lots. Les résultats sont indiqués par le document 5 ci-contre:

- Analysez les deux courbes. Quelle conclusion pouvez-vous en déduire ?

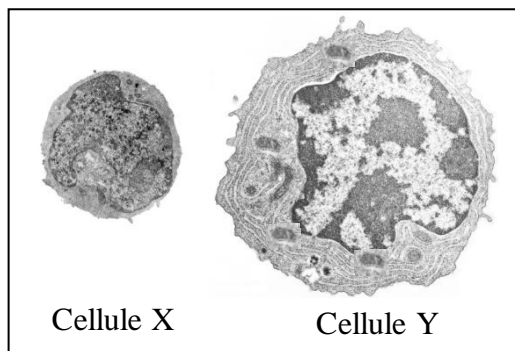


**Document 5**

## Expérience 2

Un prélèvement de cellules dans les ganglions lymphatiques chez les rats témoins au sixième jour après injection de GRM montre la présence des cellules X et Y représentées au même grossissement par le document 6 ci-dessous. Ces cellules sont absentes chez les rats irradiés.

D'autres expériences montrent que l'une de ces cellules provient d'une transformation de l'autre.



**Document 6**

2. a- Identifiez les deux cellules X et Y.
- b- En vous référant au document 6, dégagez sous forme d'un tableau les caractéristiques structurales de la cellule Y en relation avec son activité.
- c- En mettant en relation ces données et observations, déterminez le rapport entre la cellule X, la cellule Y et les anticorps.

## Expériences 3

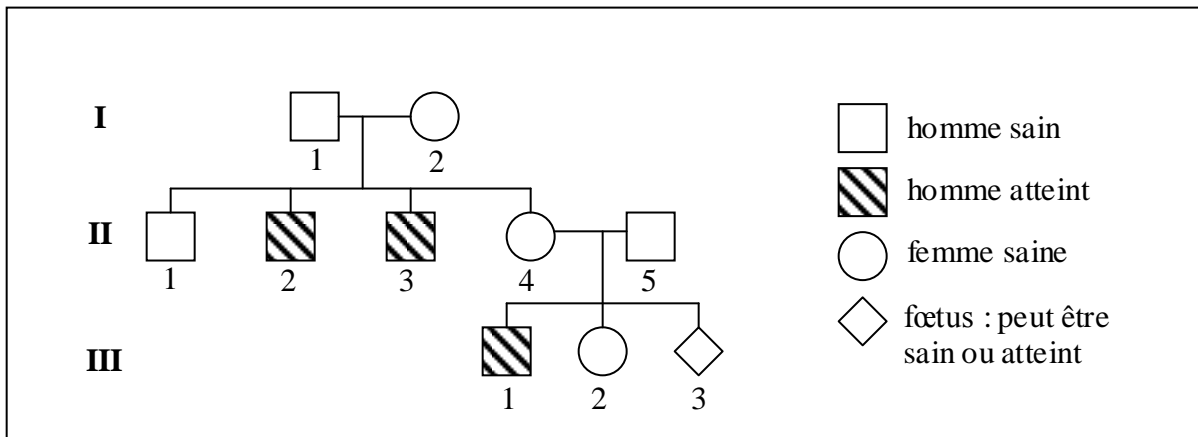
Le tableau suivant résume les données et les résultats des expériences réalisées sur 3 lots de souris privées de thymus et fortement irradiées. Les cellules injectées et l'organisme receveur sont compatibles.

	<b>Lot 1</b>	<b>Lots 2</b>	<b>Lot 3</b>
<b>Temps 1</b>	Injection des cellules de thymus + des macrophages	Injection des cellules de la moelle osseuse + des macrophages	Injection des cellules de thymus + cellules de la moelle osseuse + des macrophages.
<b>Temps 2</b>	Injection de GRM aux souris de 3 lots		
<b>Temps 3</b>	mélange de sérums prélevés de chaque lot avec des GRM		
<b>Résultats</b>	Pas d'agglutination	Légère agglutination	Agglutination importante
<b>Observations des prélèvements de ganglions</b>	- Présence de LT, - Absence des cellules X et Y.	- Absence des LT, - Présence de cellules X et d'un nombre faible de cellules Y.	Présence de LT, de cellules X et de nombreuses cellules Y.

3. En intégrant les données fournies par l'expérience 3, vos réponses aux questions précédentes et vos connaissances, expliquez les résultats et les observations obtenus pour ces trois lots de souris.

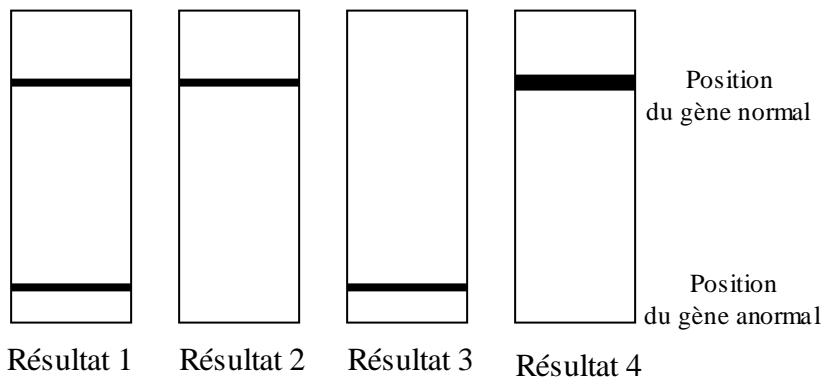
### Exercice 4: (5 points)

Le document 7 ci-dessous représente l'arbre généalogique d'une famille dont certains sujets sont atteints d'une maladie héréditaire.

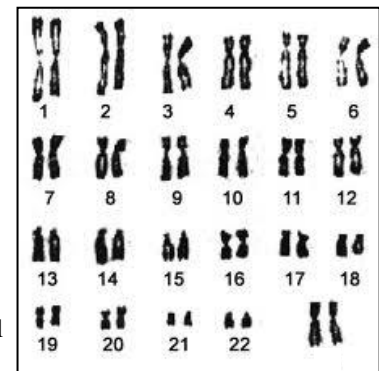


Document 7

- L'allèle responsable de la maladie est-il dominant ou récessif ? Argumentez votre réponse.  
**NB : Adoptez la convention (A, a) pour le gène en question.**
- S'agit-il d'un cas d'hérédité autosomale ou liée au sexe (X ou Y) ? Discutez chacune de ces hypothèses.
- Afin de lever l'ambiguïté posée en 2<sup>ème</sup> question, on procède à une étude plus détaillée des gènes par la technique de l'électrophorèse. Les résultats obtenus pour les individus I1, I2, II2 et III2 sont donnés en désordre par le document 8.



Document 8



Document 9

- Quelle est l'hypothèse confirmée par ces résultats ? Justifiez.
  - Faites correspondre les résultats : 1, 2, 3 et 4 aux individus I1, I2, II2 et III2 en précisant leurs génotypes.
- Pourquoi est-il peu probable de rencontrer une fille malade ?
  - Mme II4 est inquiète sur le sort de son futur enfant (III3). Le médecin lui propose de faire le caryotype de son fœtus (document 9). Déterminez le sexe et le phénotype du fœtus.