

Le sujet comporte 4 pages numérotées de 1/4 à 4/4

PREMIÈRE PARTIE (8 POINTS)

I- QCM (3.5 points)

Dans chacun des items suivants (de 1 à 7), 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 les deux) réponse(s) correcte(s).

NB : toute réponse fausse annule la note attribuée à l'item.

1. L'unité structurale du muscle squelettique est :

- a) le sarcomère.
- b) la myofibrille.
- c) le disque clair.
- d) la fibre musculaire.

2. Dans la fibre musculaire, la respiration cellulaire se déroule :

- a) au niveau de l'hyaloplasme.
- b) au niveau des mitochondries.
- c) avant la glycolyse.
- d) après tout effort qu'il soit intense ou modéré.

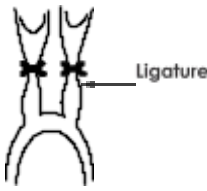
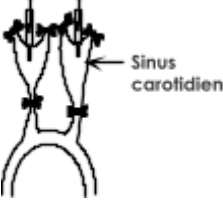
3. Au niveau de la bande H d'un sarcomère, on trouve :

- a) une strie Z.
- b) des filaments d'actine.
- c) des filaments de myosine.
- d) des filaments d'actine et de myosine.

4. Lors la régulation nerveuse de la pression artérielle, l'activation du ganglion étoilé :

- a) a un effet hypotenseur.
- b) a un effet hypertenseur.
- c) entraîne une vasodilatation.
- d) entraîne une vasoconstriction.

5. Les schémas ci- dessous montrent chez l'animal quatre situations expérimentales. La (ou les) situation (s) conduisant à une hypertension générale est (ou sont):

			
a) ligatures basses	b) ligatures hautes	c) ligatures hautes et basses et aspiration du sang se trouvant dans les sinus.	d) ligatures hautes et basses et injection d'un grand volume de liquide physiologique dans les sinus.

6. Dans la réponse immunitaire spécifique, les immunoglobulines peuvent jouer le rôle :
- d'effecteurs.
 - de marqueurs du soi.
 - d'immunosuppresseurs.
 - de récepteurs assurant la reconnaissance de l'antigène.
7. On prélève sur une personne trois gouttes de sang. On mélange chaque goutte avec du sérum-test. On obtient les résultats suivants :

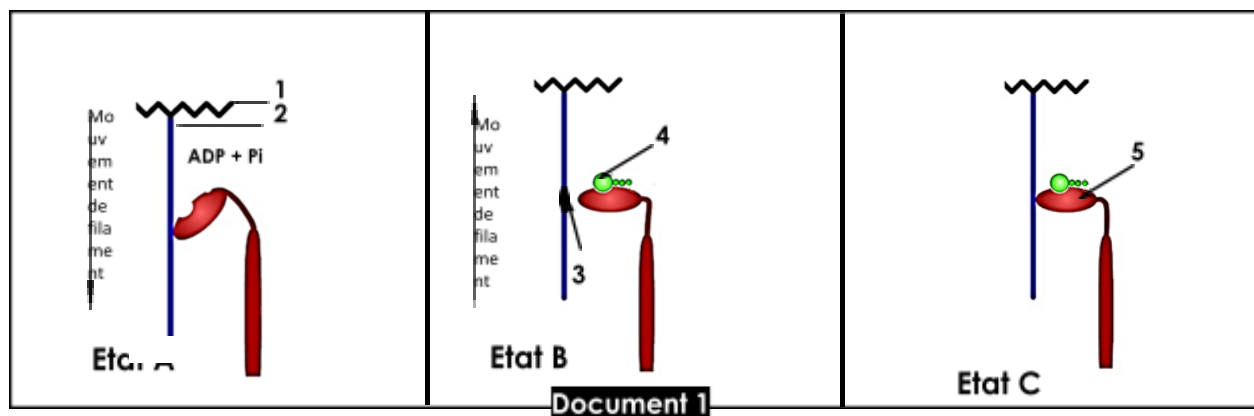
Sérum-test utilisé	Anti-A	Anti-B	Anti-Rh
Résultat	Pas d'agglutination	Agglutination	Agglutination

Le groupe sanguin de cette personne est :

- A Rh⁺.
- AB Rh⁻
- B Rh⁺
- O Rh⁺

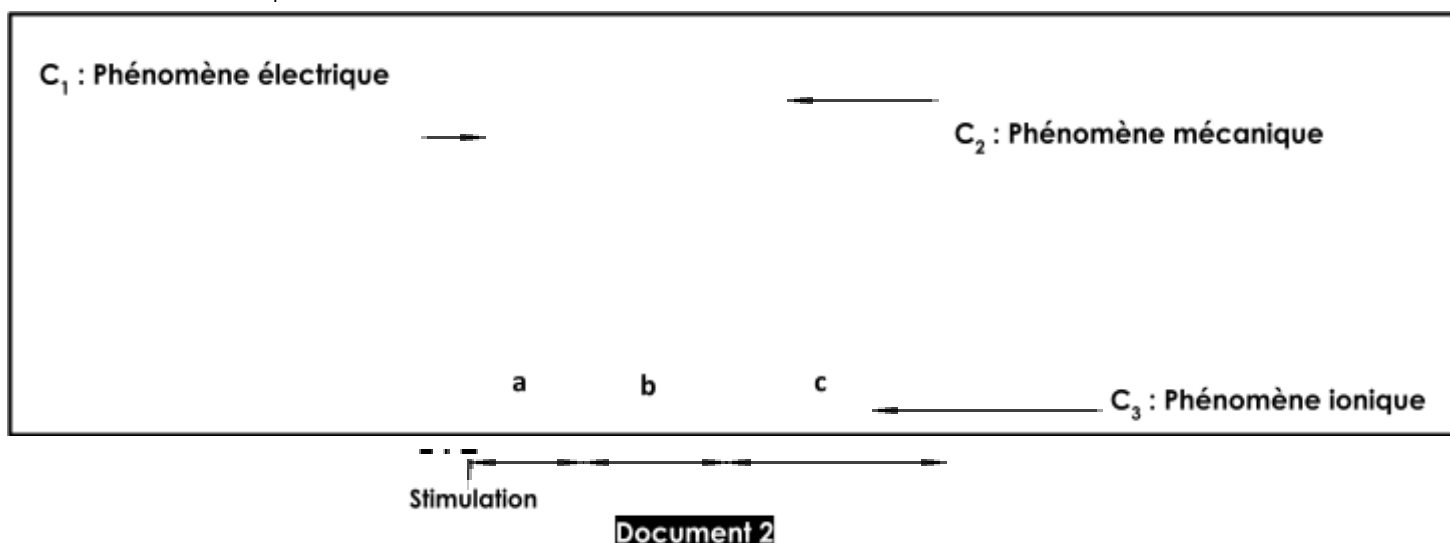
II- Fonctionnement du muscle squelettique (4.5 points)

- A) Le document 1 suivant montre trois schémas en désordre d'une partie d'un sarcomère dans trois états différents : A, B et C.



- Annotez ces schémas en reportant sur votre copie les numéros de 1 à 5.
- Identifiez chacun de ces trois états.

B) La contraction musculaire se fait selon un mécanisme dans lequel se succèdent divers phénomènes. Le document 2 présente des courbes superposées C_1 , C_2 et C_3 relatives à certains de ces phénomènes suite à une stimulation isolée portée directement sur une fibre musculaire.



- 1) Nommez chacune des courbes C_1 , C_2 et C_3 ainsi que chacune des phases a, b et c du phénomène mécanique.
- 2) Précisez la relation entre le phénomène ionique représenté dans le document 2 (courbe C_3) et les états du sarcomère représentés dans le document 1.
- 3) En considérant que cette même fibre est placée dans une atmosphère d'azote (sans oxygène),
 - a) Reproduisez sur votre copie la courbe du phénomène mécanique (C_2) sur laquelle vous ajoutez le tracé qui traduit le phénomène thermique.
 - b) Ecrivez les équations des réactions chimiques qui se sont produites dans cette fibre. Précisez l'origine des chaleurs dégagées.

DEUXIÈME PARTIE (12 POINTS)

I- RÈGULATION NERVEUSE DE LA PRESSION ARTERIELLE (5.5 points)

La correction nerveuse de la variation de la pression artérielle fait intervenir certains nerfs, des interneurones et des centres nerveux.

Dans le but d'identifier deux nerfs « N_1 » et « N_2 », les interneurones « I_1 » et « I_2 » et les centres nerveux bulbaires « C_1 », « C_2 » et « C_3 » intervenant dans cette régulation, on réalise trois séries d'expériences.

❖ 1^{ère} série d'expériences :

N°	Expériences	Résultats	
		Rythme cardiaque	Pression artérielle
1	Stimulation du nerf N_1	Aucun effet	Augmentation
2	Section du nerf N_2	Augmentation	Augmentation
3	Stimulation de l'interneurone I_1	Diminution	Diminution

- 1) A partir de l'exploitation de ces résultats et en faisant appel à vos connaissances, déduisez les noms certains ou possibles de « N_1 », « N_2 » et de « I_1 ».

❖ 2^{ème} série d'expériences :

N°	Expériences	Résultats		
		Rythme cardiaque	Pression artérielle	Vasomotricité
4	Stimulation du nerf N_2	Diminution	Diminution	Aucun effet
5	Stimulation de l'interneurone I_2	Diminution	Diminution	Vasodilatation

- 2) Exploitez ces résultats afin d'identifier « N_2 », « I_1 » et « I_2 ».

❖ 3^{ème} série d'expériences :

On enregistre la variation de la fréquence des potentiels d'action au niveau des fibres des nerfs « N_1 » et « N_2 », suite à des stimulations portées sur les centres « C_1 », « C_2 » et « C_3 ». Les résultats obtenus figurent dans le tableau suivant :

N°	Expériences	Fréquence des potentiels d'action au niveau des fibres du	
		nerf N_2	nerf N_1
7	Stimulation du centre C_1	Aucune variation	Augmentation
8	Stimulation du centre C_2	Augmentation	Aucune variation
9	Stimulation du centre C_3	Augmentation	Diminution

- 3) Exploitez ces résultats et les informations tirées des expériences précédentes afin de :
 - préciser les effets des centres C_1 , C_2 et C_3 sur les effecteurs de la régulation de la pression artérielle (cœur et artères).
 - déduire le nom de chaque centre.
- 4) A partir des informations précédentes et de vos connaissances, expliquez :
 - la variation de l'activité électrique de l'interneurone « I_2 » chez un Homme suite à une consommation d'un volume important d'eau.
 - les conséquences de cette variation sur les effecteurs de la régulation de la pression artérielle.

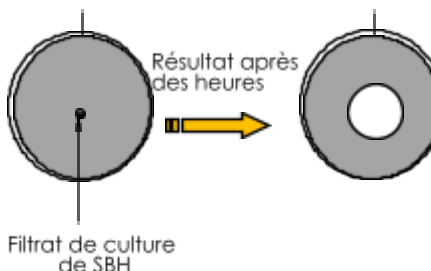
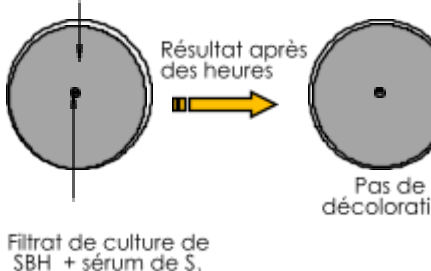
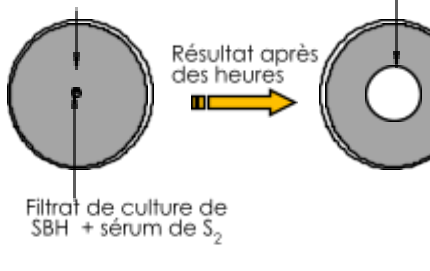
II- IMMUNITÉ DE L'ORGANISME (6.5 points)

On se propose de comprendre quelques aspects de la réponse immunitaire contre un type de bactérie : les streptocoques beta hémolytiques (SBH). Pour cela, on exploite les données expérimentales suivantes :

❖ 1^{ère} série d'expériences :

On prépare trois boîtes de Pétri B_1 , B_2 et B_3 contenant de la gélose (gel servant de support) enrichie de sang stérile (sans microbes), ce qui donne à ces boîtes une coloration rose.

On procède à des tests de décoloration : Au centre de ces boîtes, on déverse une goutte de filtrat d'une culture de SBH et on ajoute ou non du sérum d'un sujet S_1 ou S_2 dont l'un d'eux est infecté par SBH. Le protocole expérimental et les résultats obtenus sont consignés dans le tableau suivant :

Expérience 1	Expérience 2	Expérience 3
Boîte B_1 Gélose + sang (couleur rose) Zone décolorée	Boîte B_2 Gélose + sang (couleur rose)	Boîte B_3 Gélose + sang (couleur rose) Zone décolorée
 Résultat après des heures Filtrat de culture de SBH	 Résultat après des heures Pas de décoloration Filtrat de culture de SBH + sérum de S_1	 Résultat après des heures Filtrat de culture de SBH + sérum de S_2

NB : - Les filtrats contiennent des molécules et non des cellules.
 - La décoloration apparue dans les boîtes B_1 et B_3 est due à la lyse des hématies.

- 1) Exploitez les expériences 1 et 2 en vue :
 - a) de déduire le mode d'action de cette bactérie sur les hématies.
 - b) d'expliquer l'absence de décoloration dans la boîte B_2 .
 - c) de faire un schéma illustrant l'aspect moléculaire de la réaction qui s'est produite dans la zone centrale de la boîte B_2 .
 - d) de déduire le type de la réponse immunitaire dirigée par l'organisme contre SBH.
- 2) Comparez les résultats des boîtes B_2 et B_3 afin d'identifier parmi les sujets S_1 et S_2 celui qui est infecté par SBH.
- 3) Proposez une expérience utilisant le sérum du sujet infecté permettant de montrer que la réponse immunitaire en question est spécifique.

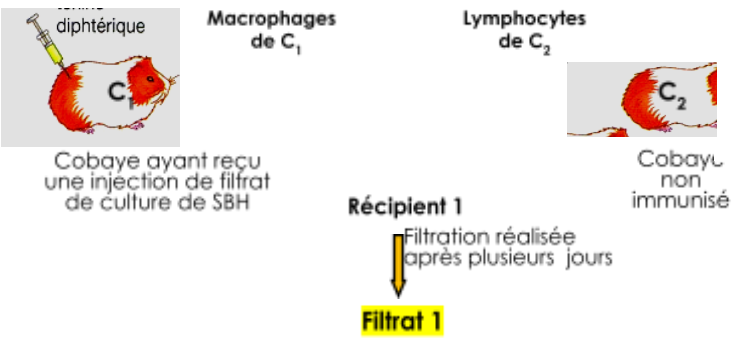
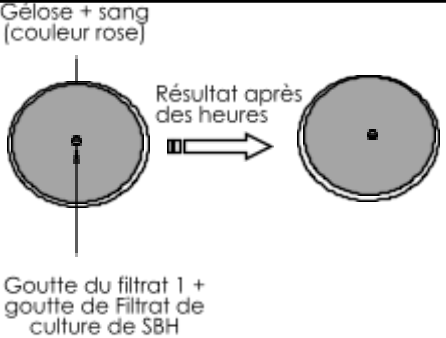
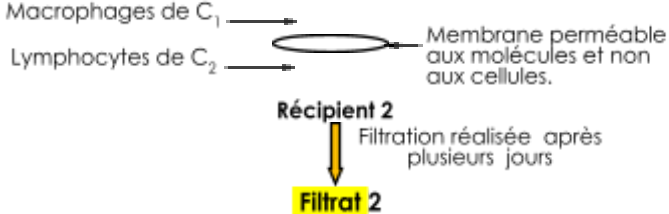
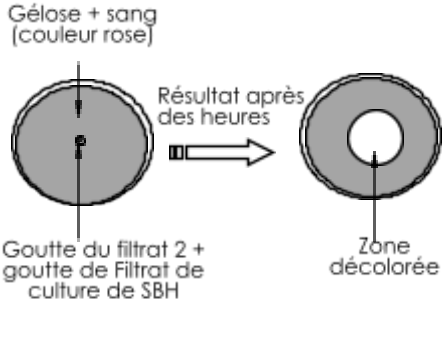
❖ 2^{ème} série d'expériences :

Afin d'étudier certaines conditions de la production des effecteurs de la réponse immunitaire contre SBH, on utilise :

- un cobaye C_1 ayant reçu quelques jours auparavant une injection de filtrat de culture de SBH et chez lequel on prélève des macrophages.

- un cobaye C_2 non immunisé contre SBH, de même CMH que le cobaye C_1 , chez lequel on prélève des lymphocytes de sa rate.

Les protocoles et les résultats de ces expériences sont consignés dans le tableau suivant :

Expériences	Protocole expérimental	Résultats du test de décoloration
4	 On suit le même protocole que la 4^{ème} expérience sauf que les macrophages prélevés de C_1 et les lymphocytes prélevés de C_2 sont séparés par une membrane perméable aux molécules et non aux cellules comme le montre le schéma suivant :	
5		

- 4) Déduisez, à partir de l'exploitation des expériences 4 et 5, une condition nécessaire à la production des effecteurs de la réponse immunitaire étudiée.
- 5) En vous basant sur vos connaissances, expliquez schéma à l'appui, les rôles joués par les macrophages et les lymphocytes dans l'induction de la réponse immunitaire contre SBH au niveau du récepteur 1.