

**SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE****I. MAITRISE DES CONNAISSANCES (05 points)**

L'excitation électrique d'une fibre nerveuse isolée peut aboutir, sous certaines conditions, à l'apparition d'un potentiel d'action monophasique ou diphasique sur l'écran d'un oscillographe.

Après avoir précisé les conditions d'obtention d'un potentiel d'action diphasique et rappelé les caractéristiques du potentiel d'action d'une fibre nerveuse, donne une interprétation ionique de ce phénomène.

Le schéma du dispositif d'enregistrement et celui du potentiel d'action correspondant sont attendus.

II. COMPETENCES METHODOLOGIQUES (13 points)**EXERCICE 1 : (07 points)**

Les pandémies mondiales du diabète de type 2 (DT2) et de l'obésité semblent suivre la même progression, laissant ainsi supposer qu'il existe une relation entre ces deux fléaux de santé publique.

A. Afin d'établir la nature de cette relation, on se propose d'identifier les origines possibles du diabète de type 2. Pour ce faire, la série d'expériences suivantes est réalisée.

Expérience 1. Un test d'hyperglycémie est effectué chez des sujets sains et des sujets obèses diabétiques en leur faisant consommer une solution de glucose très concentrée. Les résultats obtenus sont présentés dans le document 1 ci-dessous.

Document 1. Test d'hyperglycémie chez des sujets sains et des sujets atteints de diabète de type 2 (DT2)

	Sujets sains	Sujets obèses diabétiques
Glycémie moyenne après une prise massive de glucose (mg/dL)	100	250
Insulinémie moyenne après une prise massive de glucose (UA)	60	120

1. Tire une conclusion à partir de l'exploitation du document 1. (01 point)

Expérience 2. Les effets de l'insuline, pour des concentrations croissantes, sur l'absorption du glucose par les cellules musculaires, sont étudiés chez deux lots de souris : un lot de souris normales et un autre de souris obèses. Les résultats obtenus sont indiqués dans le document 2 suivant.

Document 2. Effets de l'insuline sur l'absorption du glucose par les cellules musculaires

Concentration d'insuline (nM)		0	0,5	1	10	33
nmoles de glucose par mg de cellules musculaires pendant 15 mn	Souris normales	1,5	2	3,6	5	5
	Souris obèses	1	1,3	2,4	3,5	3,5

2. Analyse le document 2 et émetts une hypothèse quant à l'origine possible du diabète de type 2 (DT2). **(01 point)**

Au même moment que se déroule l'expérience 2, les effets de l'insuline sur l'activité d'une enzyme, le glycogène synthétase qui catalyse la glycogénogenèse, sont étudiés également chez ces lots de souris. Les résultats obtenus figurent dans le document 3 ci-après.

Document 3. Effets de l'insuline sur l'activité du glycogène synthétase

Concentration d'insuline (nM)		0	0,5	1	10	33
Glycogène synthétase (%) de forme active	Souris normales	31	34	38	46	49
	Souris obèses	34	36	37	38	38

3. Analyse le document 3 et précise l'information qu'il apporte. **(01 point)**
4. A partir de toutes les informations obtenues précédemment, tire une conclusion quant à l'origine possible du diabète de type 2 (DT2). **(01,5point)**
- B. On tente d'établir la nature des relations pouvant exister entre le diabète de type 2 et l'obésité.

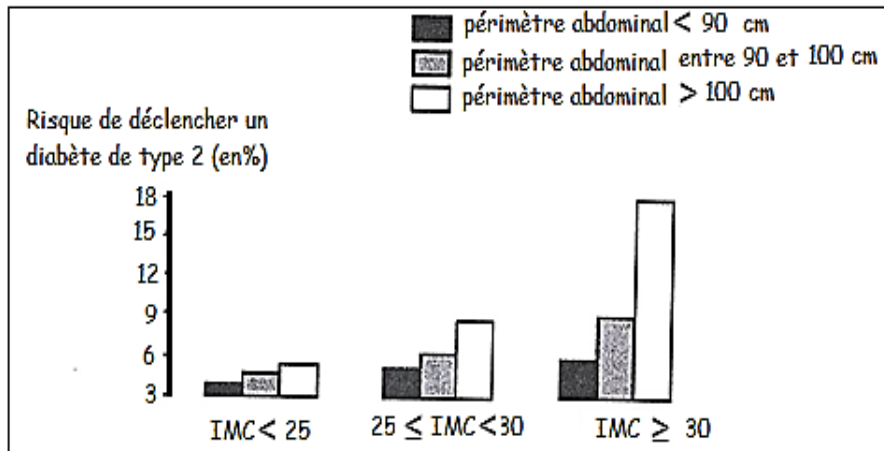
L'obésité se manifeste par un excès de tissu adipeux réparti en différents endroits du corps ; elle est caractérisée par :

- l'indice de masse corporelle (ou IMC), dont la valeur est exprimée par le rapport poids de la personne (en Kg) sur le carré de sa taille (en m²) ;
- le périmètre abdominal qui correspond à la mesure de la circonférence de l'abdomen (en cm).

Un homme est considéré comme obèse si son IMC est supérieur à 30 Kg /m² et son périmètre abdominal supérieur à 94 cm.

Le risque de faire un diabète de type 2, en fonction de l'IMC et du périmètre abdominal est établi lors d'une étude portant sur 27 700 hommes pendant une durée de 13 ans. Les résultats obtenus sont présentés sous forme de graphiques dans le document 4.

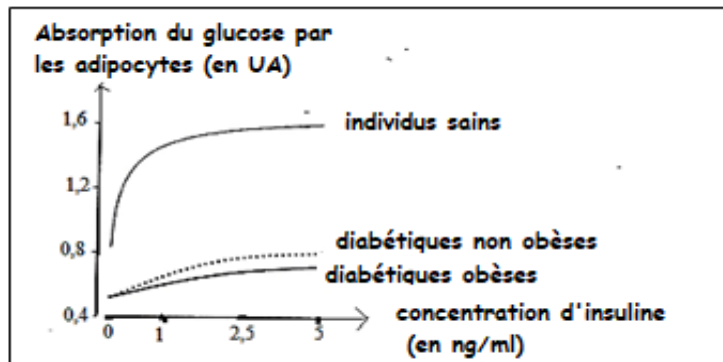
Document 4. Risque de déclenchement du diabète de type 2 selon le périmètre abdominal et l'IMC



5. A partir de l'exploitation du document 4, montre le lien entre l'IMC, le périmètre abdominal et le risque d'apparition du diabète de type 2. **(01 point)**

C. La sensibilité des cellules du tissu adipeux (adipocytes) à l'action de l'insuline est étudiée chez des individus sains, des diabétiques non obèses et des diabétiques obèses. Les résultats obtenus sont présentés dans le document 5.

Document 5. Sensibilité des cellules du tissu adipeux à l'action de l'insuline



6. Quelle information le document 5 apporte-t-il ? **(0,5 point)**

7. A partir des informations tirées des documents 4 et 5, établis la relation qui existe entre le diabète de type 2 et l'obésité. **(01 point)**

EXERCICE 2 : (06 points)

Un film documentaire visionné en classe porte sur les fonctions des cellules immunitaires. Ton camarade t'interpelle sur l'importance des lymphocytes B dans la défense de l'organisme, notamment les conditions de production de plasmocytes et d'anticorps lors d'une réponse immunitaire spécifique.

Les documents 1, 2, 3 et 4 sont mis à ta disposition afin que tu lui apportes des éclairages.

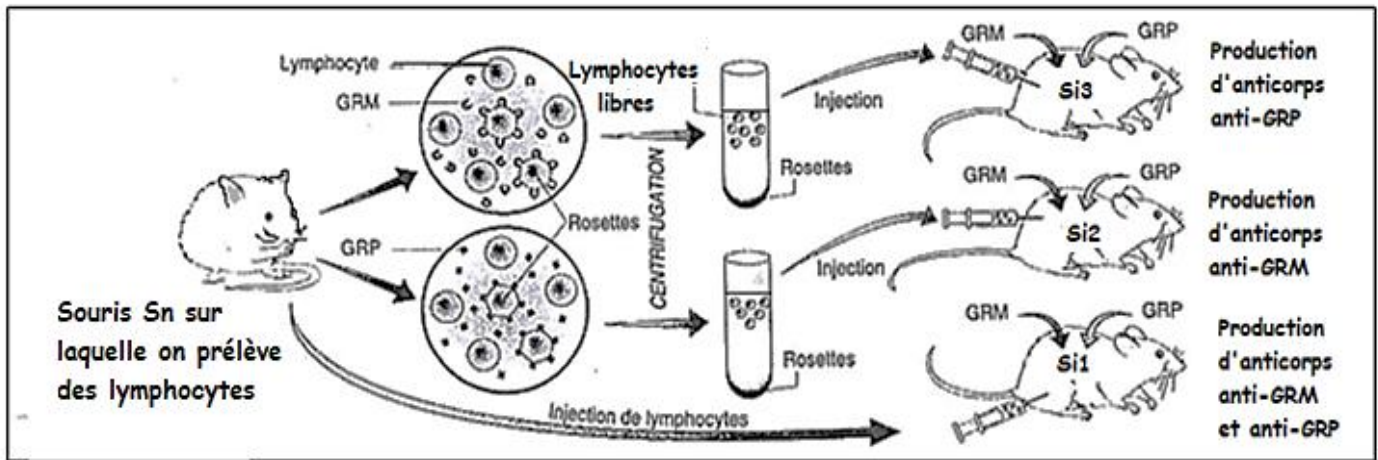
CONSIGNE.

A partir de l'exploitation des documents 1, 2, 3 et 4 et de tes connaissances, explique à ton camarade les conditions de production des plasmocytes et des anticorps.

Document 1.

- Des lymphocytes d'une souris normale (Sn) sont injectés à une souris « nude » (Si₁) en même temps qu'un mélange de globules rouges de mouton (GRM) et de globules rouges de poule (GRP).
- Des injections de GRM ou de GRP sont faites à la souris normale (Sn). Après 10 jours, les lymphocytes sont collectés et remis en contact avec le même antigène, soit GRM, soit GRP ; les rosettes qui se forment sont éliminées par centrifugation lente.
- Les lymphocytes libres restant en suspension sont injectés à des souris « nude » (Si₂ et Si₃) en même temps qu'un mélange de GRM + GRP.

Le document ci-dessous résume les étapes de l'expérience et les résultats obtenus.

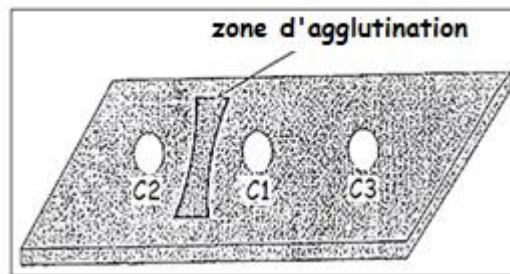


Remarque. Les souris « nude » sont des souris dépourvues de poils. Elles ne possèdent pas de thymus.

Document 2.

Sur une lame de verre recouverte de gélose ayant la particularité de diffuser des substances, trois cavités C1, C2 et C3 sont creusées.

- Dans la cavité C1 est introduit du sérum prélevé de la souris Sn, 10 jours après son infection soit par des GRM soit par des GRP.
- Dans la cavité C2 est introduite une solution contenant soit des GRM soit des GRP.
- Dans la cavité C3 est introduite une solution contenant des globules rouges d'une autre espèce.



Le résultat obtenu, 24 heures après la mise en place des solutions, montre l'apparition d'une zone d'agglutination comme l'indique la figure ci-dessus.

Document 3.

Des lymphocytes T et B sont prélevés dans la rate d'une souris sensibilisée contre les globules rouges de mouton (GRM) et de poule (GRP) puis placés dans une chambre de Marbrook représentée ci-contre.

Chambre supérieure	Chambre inférieure	Plasmocytes pour 10 ⁵ cellules de rate
	Lymphocytes T + Lymphocytes B	960
	Lymphocytes B	72
Lymphocytes T	Lymphocytes B	1011

Le nombre de plasmocytes obtenu est alors comptabilisé selon les conditions du tableau ci-contre.

Document 4.

Des lymphocytes B, des lymphocytes T et des macrophages sont prélevés de la rate d'une autre souris saine puis placés dans différents milieux de culture en présence soit des globules rouges de mouton (GRM) soit des globules rouges de poule (GRP). Le tableau suivant montre la composition des milieux de culture et les résultats obtenus.

Milieux	Composition des milieux de culture	Quantité de plasmocytes produite
M 1	Lymphocytes B + GRM ou GRP	Faible
M 2	Lymphocytes B + Macrophages + GRM ou GRP	Faible
M 3	Lymphocytes T + GRM ou GRP	Nulle
M 4	Lymphocytes B + Lymphocytes T + Macrophages + GRM ou GRP	Elevée

Communication :

(02 points)

- Plan de la maîtrise des connaissances : **01 point**
- Qualité de l'expression : **0.5 point**
- Présentation de la copie : **0.5 point**