

## مسابقة في مادة علوم الحياة

المدة: ثلاث ساعات

(باللغة الفرنسية)

الاسم: .....

الرقم: .....

## Exercice 1 (4.5 points)

### Syndrome de Patau

Le syndrome de Patau est causé par un **excès de matériel génétique du chromosome 13** dans les cellules du corps.

1. Formuler une hypothèse expliquant la présence de l'excès du matériel génétique chez les individus atteints du syndrome de Patau.

M. et Mme H sont **sains** et attendent un enfant.

Ayant déjà un enfant atteint du syndrome de Patau, les parents ont peur que leur fœtus soit atteint.

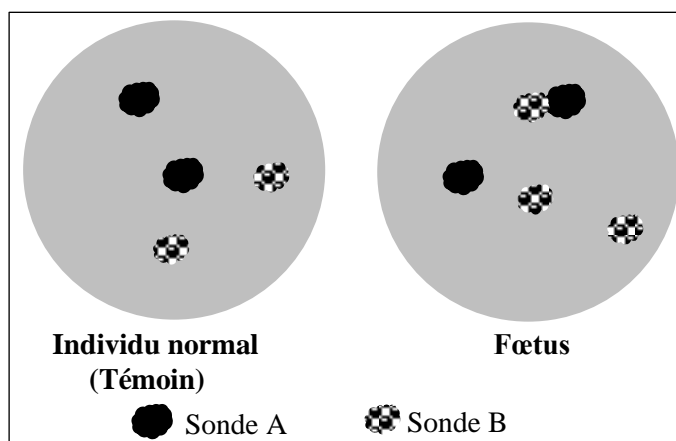
Le médecin demande au couple certaines analyses à faire :

**Analyse 1** : La technique de l'hybridation fluorescente in situ, ou FISH, est appliquée sur les cellules du fœtus.

Dans cette technique de diagnostic prénatal, deux sondes moléculaires monobrins fluorescentes ont été utilisées :

- **Sonde A** complémentaire d'une séquence d'ADN spécifique du **chromosome 10**.
- **Sonde B** complémentaire d'une séquence spécifique de l'ADN du **chromosome 13** concerné par le syndrome de Patau.

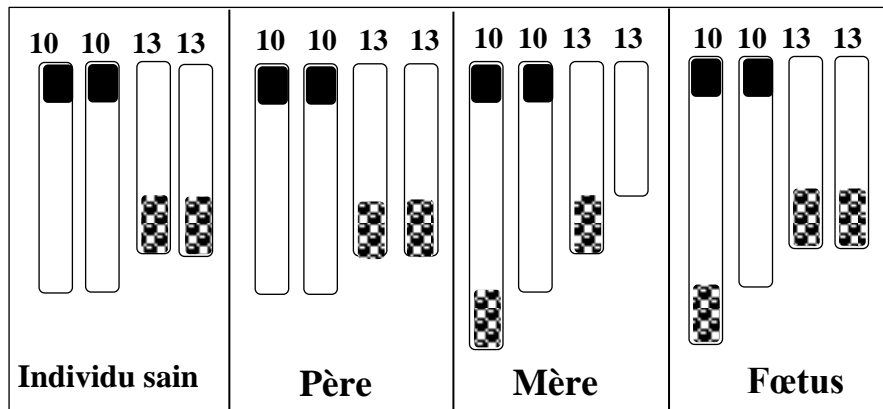
Le document 1 montre les résultats obtenus.



Suite à l'analyse des résultats, le médecin confirme au couple que leur enfant à naître atteint du syndrome de Patau.

2. **Justifier**, en se référant au document 1, le diagnostic du médecin.

**Analyse 2:** Le médecin ordonne des analyses complémentaires des deux parents et du fœtus. Le document 2 montre seulement les paires de chromosomes concernés par l'anomalie : les chromosomes 10 et 13 de la mère, du père, du fœtus ainsi que ceux d'un individu sain, les autres paires de chromosomes étant parfaitement normales.



Document 2

3. **Justifier** pourquoi la mère ne présente pas d'anomalies phénotypiques.
4. **Montrer** que l'anomalie chromosomique du fœtus est une anomalie de structure et non de nombre.
- 5.1. **Schématiser** les chromosomes 10 et 13 des types de gamètes produits par chacun des deux parents.
- 5.2. **Indiquer** les deux gamètes parentaux à l'origine du caryotype du fœtus.

## Exercice 2 (5 points)

### Thérapie contre une maladie auto-immune

Le diabète de type 1 (DT1) est dû à une maladie auto-immune. On cherche à vérifier l'efficacité d'une nouvelle approche thérapeutique empêchant la progression de cette maladie auto-immune à l'origine de ce type de diabète.

Le document 1 révèle les valeurs moyennes de mesure réalisée sur la masse de certains constituants du pancréas ( îlots de Langerhans , cellules alpha, cellules bêta)

	Individu sain	Individu diabétique de type 1
Masse des îlots de Langerhans (en mg)	1400	415
Masse des cellules alpha (en mg)	220	200
Masse des cellules bêta (en mg)	850	0

Document 1

**1.1 Comparer** les résultats obtenus.

**1.2 Dégager** la cause du diabète de type 1.

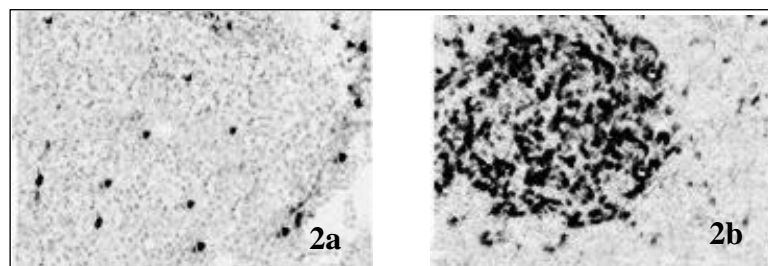
Les Souris NOD (Non obèse diabétique) développent une maladie similaire au diabète DT1 à partir de l'âge de 10 semaines.

Le document 2 représente des îlots de Langerhans d'une souris NOD à deux stades différents de l'installation du diabète :

- au début (2a)
- un stade plus avancé (2b).

Dans ce document les lymphocytes T8 apparaissent sous forme de taches noires.

On note que ces souris n'ont subi aucune infection virale.



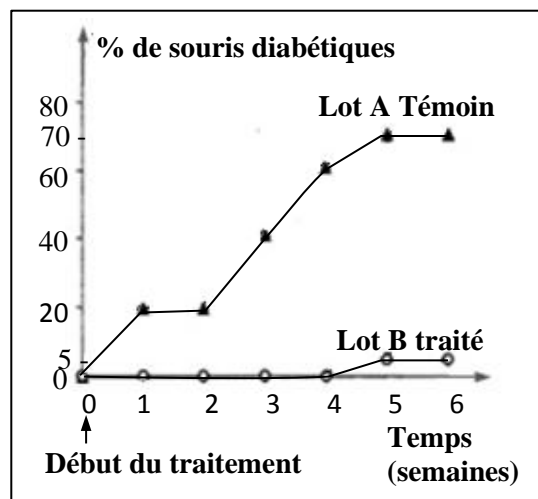
Document 2

2. **1. Indiquer** le type de la réponse immunitaire impliquée dans cette maladie auto-immune.
2. **2. Justifier** la réponse
3. **Expliquer** le mode d'action des lymphocytes **T8** sur les cellules cibles.

Un nouveau traitement du DT1 est testé sur deux lots de souris NOD à l'âge de 4 semaines, avant l'apparition de la maladie :

- Lot A reçoit une injection d'une solution saline sans effet attendu (lot témoin),
- Lot B subit ce nouveau traitement.

Le document 3 montre la survenue du diabète chez ces deux lots de souris NOD.

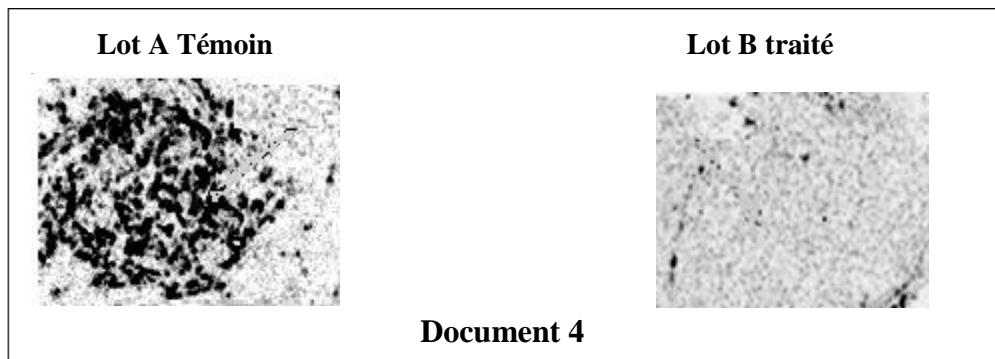


Document 3

4. **Dresser** un tableau représentant les résultats du document 3.
5. **Vérifier** si ce nouveau traitement est efficace contre le diabète de type 1.

Le document 4 présente les résultats du marquage des lymphocytes T8 cytotoxiques, dans le pancréas des souris des **lots A** et de **lots B**, six semaines après le début du traitement.

Les lymphocytes T8 apparaissent sous forme de taches noires sur les cellules du pancréas.



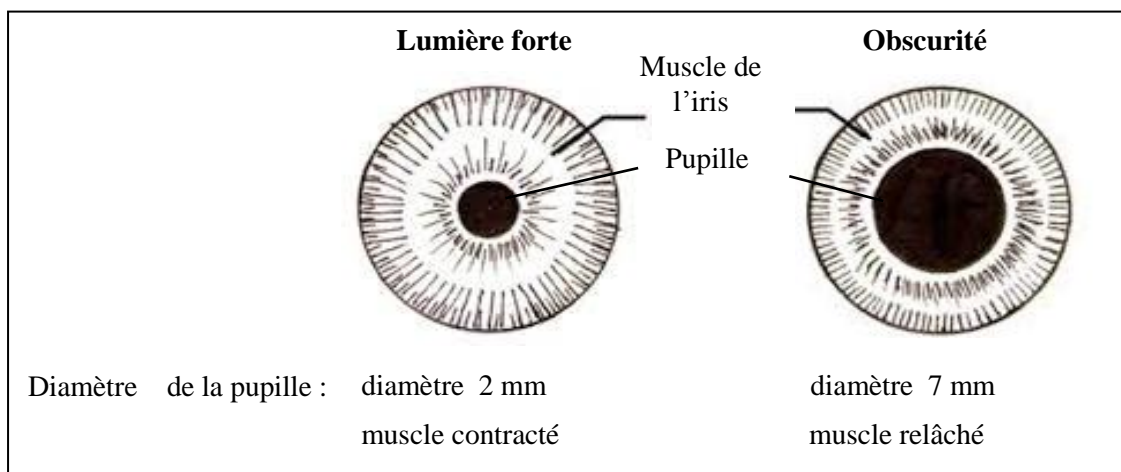
6. **Dégager comment** ce nouveau traitement empêche la progression du diabète DT1.

### Exercice 3 (5 points)

#### Action de l'atropine

Le diamètre de la pupille, orifice de l'œil par lequel pénètre la lumière, est contrôlé par un muscle, (l'iris). Ce diamètre varie en fonction de la lumière, document 1.

Les ophtalmologues utilisent des médicaments comme « l'atropine » pour permettre l'examen de l'œil. On cherche à déterminer le mode d'action de l'atropine.



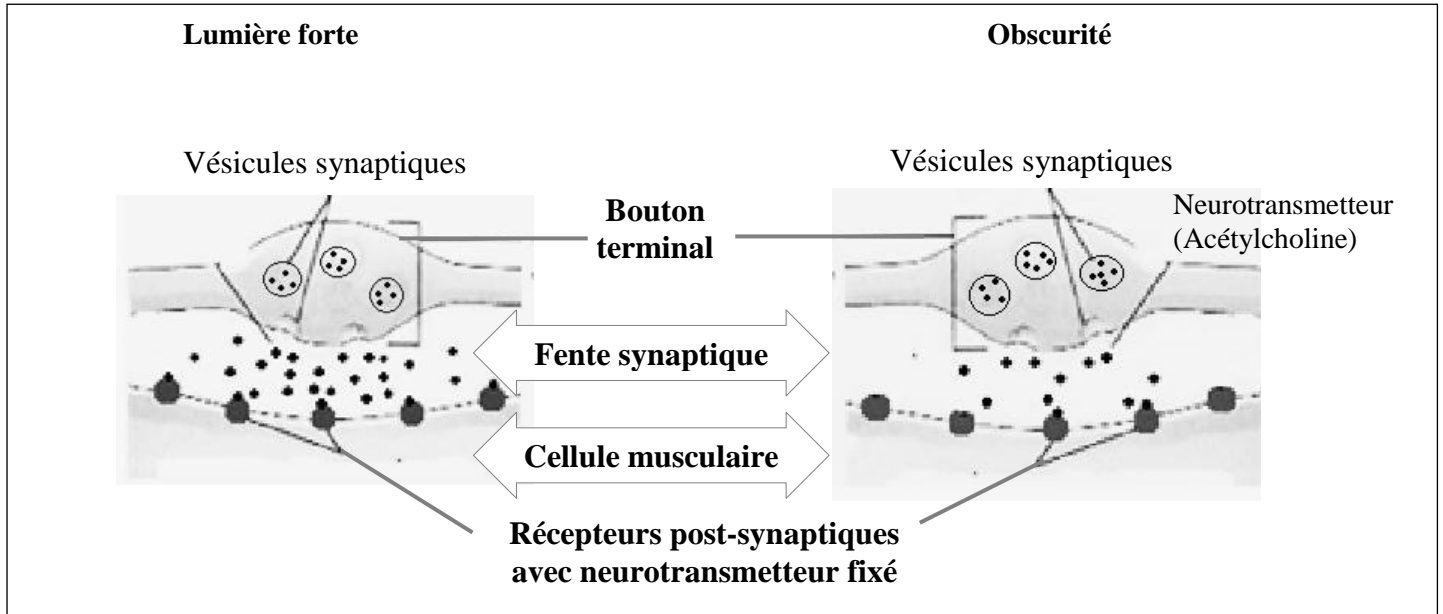
Document 1

1.1. **Comparer** l'aspect de la pupille et l'état du muscle de l'iris à la lumière et à l'obscurité.

1.2. **Dégager** l'effet de la lumière sur le muscle de l'iris.

Au niveau de l'iris, les fibres musculaires forment des synapses cholinergiques excitatrices avec les extrémités de neurones moteurs.

Le document 2 montre le fonctionnement de ces synapses neuromusculaires à la lumière forte et à l'obscurité.

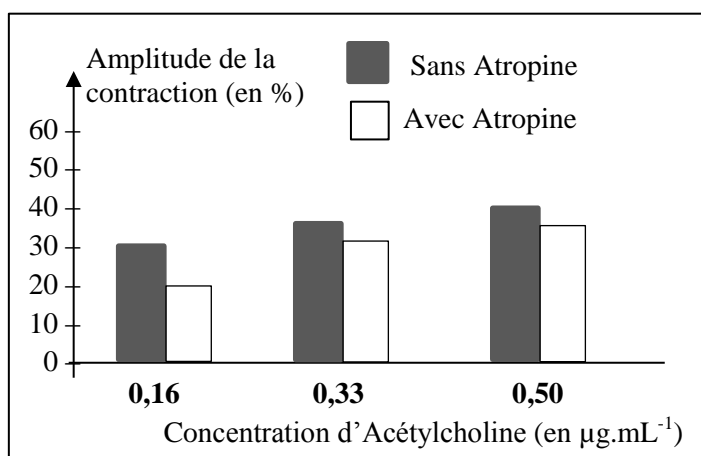


Document 2

2. **Citer** les étapes du fonctionnement synaptique.

3. **Justifier**, en se référant au document 2, la contraction plus forte du muscle à la lumière

Le document 3 présente l'amplitude de la contraction du muscle de l'iris, en présence et en absence d'atropine, en fonction de la concentration d'acétylcholine dans la fente synaptique.



Document 3

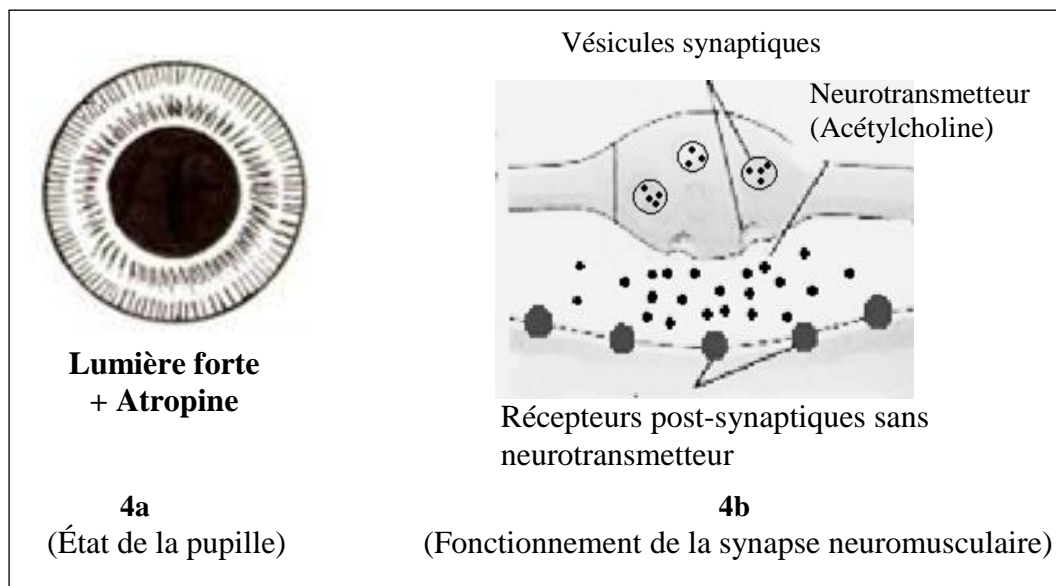
3.1. **Analyser** les résultats obtenus.

3.2. **Conclure** l'effet de l'atropine sur la contraction musculaire.

Le document 4 montre :

- l'état de la pupille (4a)
- le fonctionnement de la synapse neuromusculaire (4b)

en lumière forte, après application d'une goutte d'Atropine dans l'œil d'un individu.



**Document 4**

4. **Comparer** l'état de la pupille dans le document 4a à chacun des deux états représentés dans le document 1.
5. **Dégager** l'étape de la transmission synaptique au niveau de laquelle agit l'atropine.
6. **Expliquer**, d'après ce qui précède, l'emploi de «l'atropine» par les ophtalmologues pour provoquer la dilatation de la pupille malgré l'éclairage fort.

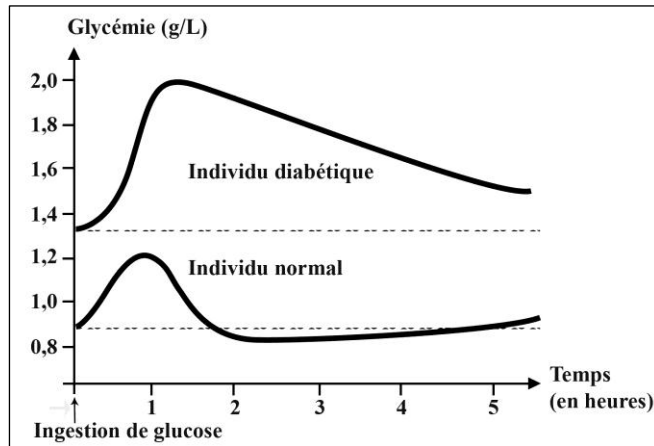


## Exercice 4 (5.5 points)

### Action d'un traitement hypoglycémiant

Les résultats d'une étude prévisionnelle conduisent à rechercher de nouveaux médicaments contre le diabète.

Le document 1 montre deux caractéristiques majeures du diabète en comparant l'évolution de la glycémie chez deux individus, l'un est diabétique et l'autre non diabétique, après ingestion de glucose.

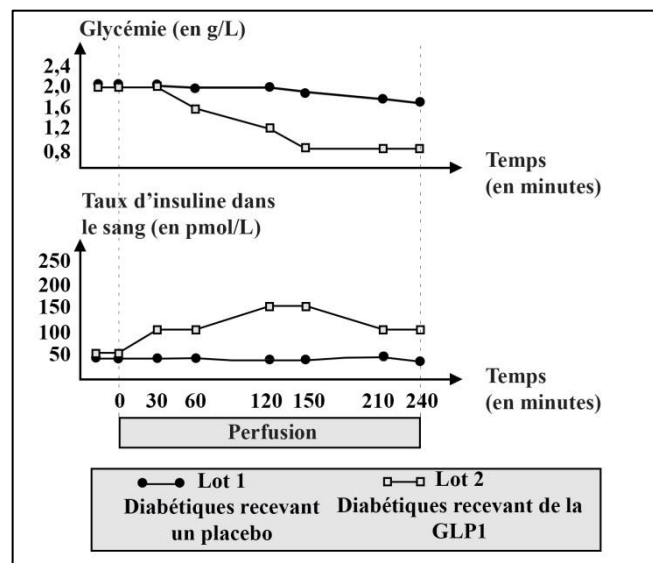


Document 1

1. Interpréter les résultats représentés dans le document 1.

Des chercheurs ont découvert une hormone, la GLP1 que les cellules intestinales sécrètent dans le sang après un repas. Dans le cadre de l'étude de l'action de cette hormone, on réalise les expériences suivantes :

**Expérience 1:** On sépare des personnes diabétiques en deux groupes. L'un reçoit une perfusion (injection continue) de GLP1 durant 240 minutes, l'autre groupe reçoit une perfusion de placebo, substance neutre n'ayant aucune action. Les résultats sont représentés dans le document 2.



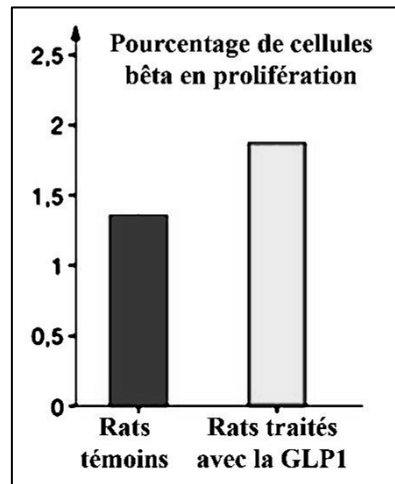
Document 2

2.1. **Analyser** les résultats représentés dans le document 2.

2.2. Que peut-on en conclure ?

### Expérience 2:

Le document 3 montre l'effet de la GLP1 sur les cellules bêta du pancréas de deux groupes de rats développant un diabète, l'un traité avec de la GLP1, l'autre témoin ne recevant pas cette hormone.



Document 3

3. **Déduire** l'effet de la GLP1 sur les cellules Bêta.

L'hormone GLP1 se transforme en substances inactives, étant dégradée dans l'organisme au bout de deux minutes par une enzyme, la DPP4. La **sitagliptine**, un nouveau médicament, est un inhibiteur de la DPP4 : Lorsque la **sitagliptine** est administrée, elle bloque l'action de la DPP4.

4. **Dégager** l'effet de l'administration de sitagliptine sur le taux de GLP1 dans le sang.

5. **Expliquer** comment la molécule de sitagliptine peut améliorer l'état de santé de certains diabétiques