

مسابقة في مادة علوم الحياة

المدة: ثلاث ساعات

(فرنسي)

الاسم:

الرقم:

Exercice 1 (5 points)

Transmission de deux anomalies génétiques

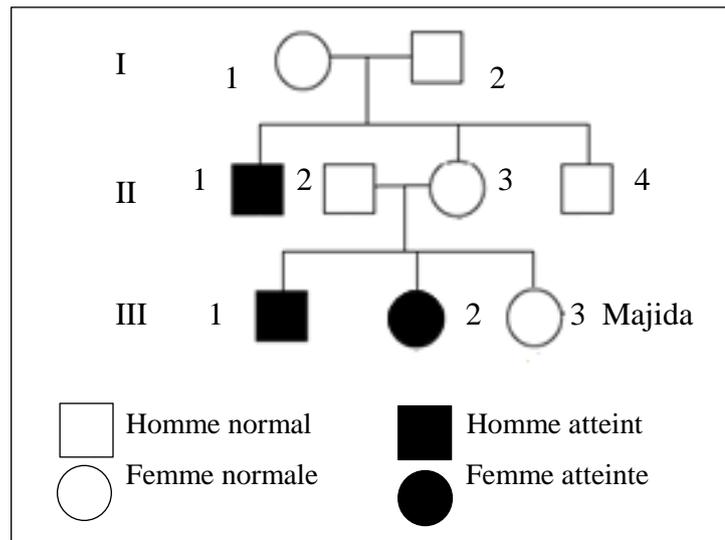
Majida et Tarek désirent se marier.

Majida est membre d'une famille où certains individus sont atteints d'albinisme.

Tarek a dans sa famille des cousins atteints d'une autre anomalie, le daltonisme.

Ce couple consulte un médecin afin de connaître le risque d'avoir des enfants atteints des deux anomalies concernées.

Le document 1 représente l'arbre généalogique de la famille de Majida.



Document 1

1- Indiquer si l'allèle de l'albinisme est dominant ou récessif.

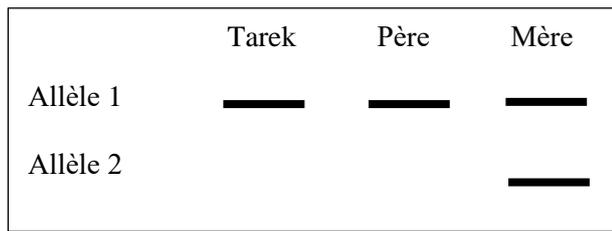
Justifier la réponse, en se référant au couple II2 et II3 (mère et père normaux) ayant des enfants atteints.

2- Montrer que le gène responsable de cette anomalie est localisé sur un autosome.

Le gène du daltonisme est localisé sur la partie propre du chromosome X et il existe sous deux formes alléliques :

- l'une normale
- l'autre mutée responsable du daltonisme.

Le document 2 montre les résultats obtenus de l'électrophorèse sur les deux allèles du gène du daltonisme chez Tarek et ses parents, tous de phénotype non daltonien.



Document 2

- 3- Montrer** que l'allèle responsable du daltonisme est récessif, en se référant aux deux fragments d'ADN de l'électrophorèse de la mère.
- 4- Choisir la bonne réponse** pour préciser lequel des 2 allèles, 1 ou 2 est responsable de cette anomalie.
- L'allèle 2 est responsable de cette maladie, car Tarek et son père de phénotypes normaux possèdent une seule bande correspondant à l'allèle 1 qui est alors normal.
 - L'allèle 1 est responsable de cette maladie, car Tarek et son père de phénotypes normaux possèdent une seule bande correspondant à l'allèle 1.
 - L'allèle 1 est responsable de cette maladie, car la mère de phénotype normal possède deux bandes.

Le médecin demande plusieurs tests pour détecter la présence de l'allèle muté de l'albinisme et de celui du daltonisme chez Majida et Tarek.

Les résultats sont représentés dans le document 3.

		Majida	Tarek
Gène de l'albinisme	Allèle normal	—	—
	Allèle muté	—	—
Gène du daltonisme	Allèle normal	—	—
	Allèle muté	—	

Document 3

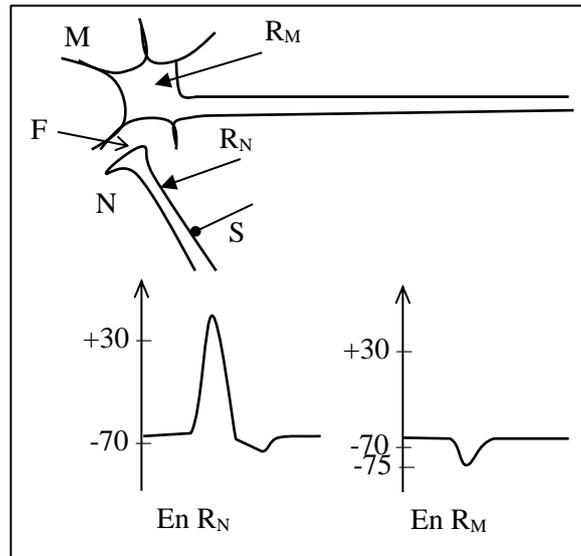
- 5- Soit A le symbole de l'allèle normal dominant par rapport à l'allèle albinos.
Soit a le symbole de l'allèle albinos récessif par rapport à l'allèle normal.
Soit D le symbole de l'allèle normal dominant par rapport à l'allèle daltonien.
Soit d le symbole de l'allèle daltonien récessif par rapport à l'allèle normal.
Ecrire, à partir du document 3, le génotype de Majida et celui de Tarek pour les deux gènes étudiés.
- 6- **6.1. Indiquer** les 4 types de gamètes produits par Majida
6.2. Indiquer les 4 types de gamètes produits par Tarek.
- 7- Ce couple peut avoir un enfant atteint à la fois des deux anomalies étudiées.
Justifier la réponse.

Exercice 2 (5 points)**Mode d'action d'un relaxant : le valium**

Afin de déterminer le mode d'action du valium, un relaxant prescrit contre l'anxiété, on réalise les expériences suivantes :

On porte en **S** une stimulation efficace sur le neurone N.

Le document 1 montre le dispositif utilisé et les tracés enregistrés par l'oscilloscope relié à l'électrode réceptrice **R_N** placée au niveau de l'axone du neurone N et par l'oscilloscope relié à l'électrode réceptrice **R_M** placée au niveau du corps cellulaire du motoneurone M.



Document 1

1- 1.1. Indiquer la nature de la synapse entre le neurone N et le motoneurone M.

1.2. Justifier la réponse.

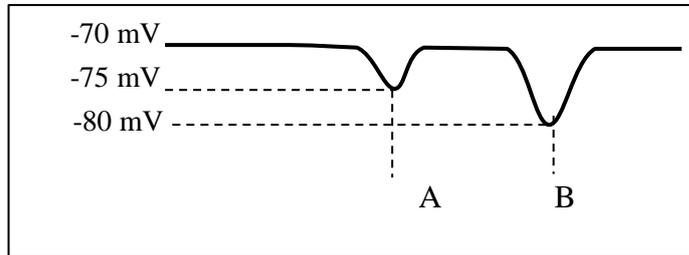
2- Mettre en ordre les étapes de la transmission synaptique citées ci-dessous :

- Apparition d'un PPS dans l'élément post-synaptique.
- Libération des neurotransmetteurs par exocytose.
- Arrivée d'un potentiel d'action présynaptique.
- Fixation des neurotransmetteurs sur les récepteurs postsynaptiques.
- Ouverture des canaux calciques et entrée des ions Ca^{2+} dans la membrane présynaptique.
- Ouverture des canaux chimiodépendants.
- Recapture des neurotransmetteurs dégradés.

En l'absence de toute stimulation, on injecte dans la fente synaptique F :

- **Situation A** : une dose D d'un neurotransmetteur, le GABA.
- **Situation B** : la même dose D de GABA avec une dose équivalente de valium.

Les enregistrements obtenus en R_M sont présentés dans le document 2.



Document 2

3- **3.1. Analyser** les résultats du document 2.

3.2. Que peut-on en **conclure** ?

La membrane postsynaptique du motoneurone M porte des canaux chimio-dépendants à Cl^- . Le document 3 indique les concentrations ioniques de Cl^- du milieu intracellulaire et du milieu extracellulaire de ce motoneurone en absence de toute stimulation.

	Milieu extracellulaire	Milieu intracellulaire
Concentration ionique en Cl^-	560 mol.L ⁻¹	40 mol.L ⁻¹

Document 3

4- **Définir** "canaux chimiodépendants".

5- **Les ions Cl^-** passent du milieu où leur concentration est élevée vers le milieu où leur concentration est faible.

5.1. Indiquer le sens de déplacement des ions Cl^- à travers la membrane postsynaptique du motoneurone M suite à l'ouverture des canaux à Cl^- .

5.2. Justifier la réponse.

Par ailleurs, on suit l'état des canaux Cl^- chimiodépendants de la membrane postsynaptique du motoneurone M dans les deux situations expérimentales A et B précédemment citées. Le document 4 révèle les résultats obtenus.

	Durée d'une ouverture du canal Cl^- (en ms)	Nombre d'ouverture du canal Cl^- par seconde
Situation A	23	48
Situation B	29	92

Document 4

On sait que le valium se fixe sur des sites spécifiques présents sur les récepteurs canaux à Cl^- , ce qui active la fixation du GABA sur d'autres sites de ces mêmes récepteurs canaux.

- 6- 6.1. Comparer** la durée d'une ouverture du canal Cl^- entre la situation A et la situation B.
- 6.2. Comparer** le nombre d'ouverture du canal Cl^- entre la situation A et la situation B.
- 6.3.** Que peut-on en **conclure** ?

Exercice 3 (5 points) Réponses immunitaires contre le virus de la grippe

Dans le cadre d'une étude sur les réponses immunitaires mises en jeu contre le virus de la grippe, plusieurs observations et expériences furent réalisées :

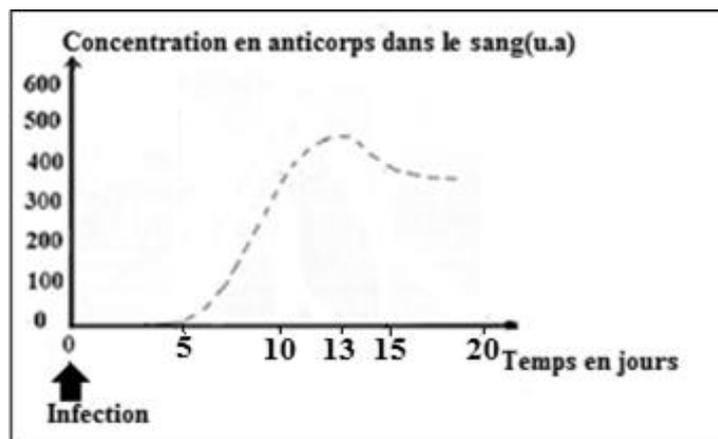
1^{ère} observation :

Les individus infectés par le virus de la grippe montrent des signes de la réaction inflammatoire.

1- **Citer** les quatre signes de la réaction inflammatoire.

2^{ème} observation :

Le document 1 présente la variation de la concentration d'anticorps anti-grippaux en fonction du temps suite à une infection par le virus de la grippe.

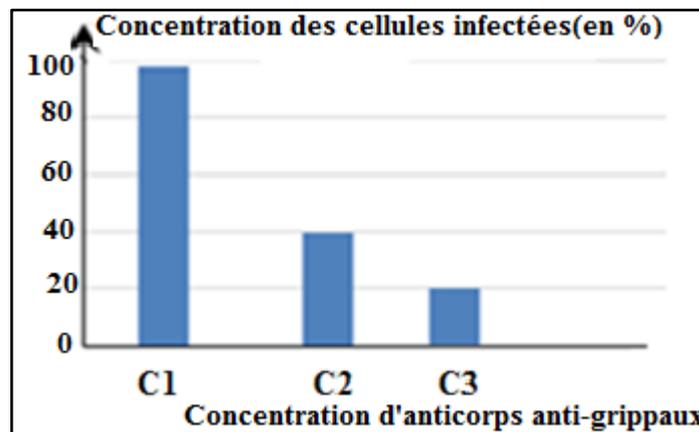


Document 1

2- **Montrer** que la réponse immunitaire spécifique révélée par les résultats du document 1 est à médiation humorale.

Expérience 1 :

On ajoute à des cultures de cellules humaines des doses croissantes C_1 , C_2 et C_3 , d'anticorps anti-grippaux et le virus de la grippe. On mesure la concentration des cellules infectées, les résultats figurent dans le document 2.



Document 2

3- 3.1. Analyser les résultats obtenus.

3.2. Que peut-on en conclure ?

Expérience 2 :

L'action des anticorps ne permet pas d'éliminer les cellules infectées par le virus de la grippe.

Le suivi du nombre de LT cytotoxiques et des cellules infectées chez une personne atteinte par le virus de la grippe donne les résultats figurés dans le document 3.

Temps (en jours)	0	3	7	9	13	15
Nombre de LTc	0	0	300	500	100	50
Nombre de cellules infectées	50	100	200	150	10	0

Document 3

4- Tracer le graphe montrant la variation du nombre des cellules infectées et de LTc en fonction du temps.

5- Montrer que la réponse immunitaire spécifique révélée par les résultats du document 3 est à médiation cellulaire.

3^{ème} observation :

Des observations cliniques montrent par ailleurs que le virus de la grippe pourrait être mortel pour certaines personnes ayant une déficience en LT4 (cas du SIDA déclaré).

6- 6.1. Nommer :

- les cellules infectées par le virus du sida.
- les cellules impliquées dans chacune des réponses immunitaires contre le virus de la grippe.

6.2. Indiquer le rôle des LT4.

6.3. Expliquer comment l'absence de LT4 affecte la réponse immunitaire contre le virus de la grippe.

Exercice 4 (5 points)

Origine hormonale d'une maladie

Une jeune fille Sara de 16 ans consulte un médecin à cause des symptômes suivants :

- Absence de développement des seins.
- Absence de menstruation.

Pour savoir l'origine de ces symptômes, le médecin demande :

- Des dosages hormonaux
- Une biopsie des ovaires

Les résultats du dosage de la concentration sanguine de l'œstradiol, effectué durant 28 jours, figurent dans le document 1.

	Sara	Fille normale de 16 ans (Témoin)
Concentration sanguine d'œstradiol (œstrogènes) en pg/mL	Environ 15	Phase folliculaire : 30 à 90 Pic ovulatoire : 90 à 400 Phase lutéale : 50 à 20.

Document 1

1- **Dégager** en se référant au document 1 une cause possible des symptômes observés.

La biopsie des ovaires de Sara à diverses reprises montre seulement des **follicules primaires**.

2- **Expliquer**, en utilisant cette information, (l'absence du développement folliculaire primaire) la basse concentration d'œstrogènes de Sara ?

On mesure les concentrations sanguines des hormones FSH et LH durant 28 jours. Les résultats figurent dans le document 2.

Concentration sanguine des hormones	Sara	Fille normale de 16 ans (Témoin)
LH en UI/L	5 à 7	Phase folliculaire : 1,5 à 10 Pic ovulatoire : 18 à 90 Phase lutéale : 1 à 16
FSH en UI/L	< 0,5	Phase folliculaire : 2 à 17 Pic ovulatoire : 9 à 26 Phase lutéale : 2 à 8

Document 2

3- **Compléter** par FSH ou bien LH sur le papier des réponses.

----- stimule la transformation du follicule en corps jaune.

----- stimule le développement folliculaire et la maturation du follicule cavitaire.

4- **Comparer en se référant au document 2 :**

4.1. le taux de LH chez Sara et chez une fille normale de 16 ans.

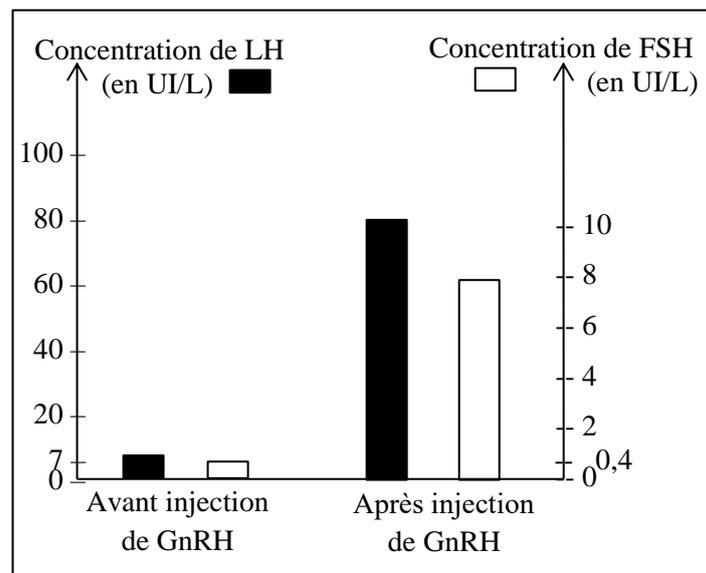
4.2. le taux de FSH chez Sara et chez une fille normale de 16 ans.

Ces résultats peuvent avoir comme origine :

1- un défaut de sécrétion de la GnRH par l'hypothalamus ou

2- un défaut de récepteurs spécifiques de la GnRH au niveau de l'hypophyse.

Afin de **déterminer** l'origine de ces troubles hormonaux, on mesure les taux de LH et de **FSH** chez Sara avant et après 30 minutes de l'injection de GnRH. Les résultats figurent dans le document 3.



Document 3

5- **Relever** les hypothèses formulées.

6- **Montrer** que l'hypothèse 1 est validée par les résultats du document 3?