

الاسم : مسابقة في علوم الحياة والارض  
الرقم : المدة : ساعة واحدة

*Traiter les questions suivantes.*

**Question I (3 points)**

Corriger chacune des expressions suivantes :

- a- Au cours de la mitose, les deux chromatides de chaque chromosome se séparent en métaphase.
- b- Une anomalie chromosomique affecte seulement les chromosomes sexuels.
- c- Si un spermatozoïde porteur du chromosome **X** féconde l'ovule, le nouveau-né sera un garçon.

**Question II (6 points)**

Dans l'espèce humaine, la couleur des cheveux est un caractère qui se transmet selon le mode autosomal. L'allèle responsable du caractère "**cheveux foncés**" est dominant par rapport à l'allèle responsable du caractère "**cheveux roux**" récessif.

- a- Désigner par des symboles les allèles correspondants.  
Le mariage d'un homme **A** à cheveux foncés avec une femme **B** à cheveux foncés donne naissance à deux enfants :
  - un garçon **C** à cheveux roux,
  - une fille **D** à cheveux foncés.
- b- 1°) Ecrire le génotype du garçon **C**. Justifier la réponse.  
2°) Sans faire une analyse factorielle, expliquer comment le père **A** et la mère **B** à cheveux foncés ont eu un fils **C** à cheveux roux.
- c- Le fils **C** se marie avec une femme **E** à cheveux foncés hétérozygote.  
Faire une analyse factorielle pour déterminer les proportions des phénotypes de la descendance de ce couple.

**Question III (4 points)**

La mastication des aliments permet leur réduction en petits morceaux. Un élève se demande si cette mastication facilite la digestion chimique des aliments en présence des sucs digestifs, comme le suc pancréatique.

Pour résoudre ce problème, il réalise une expérience de digestion in vitro de 50g de poisson. Les conditions de l'expérience et les résultats obtenus figurent dans le document ci-dessous.

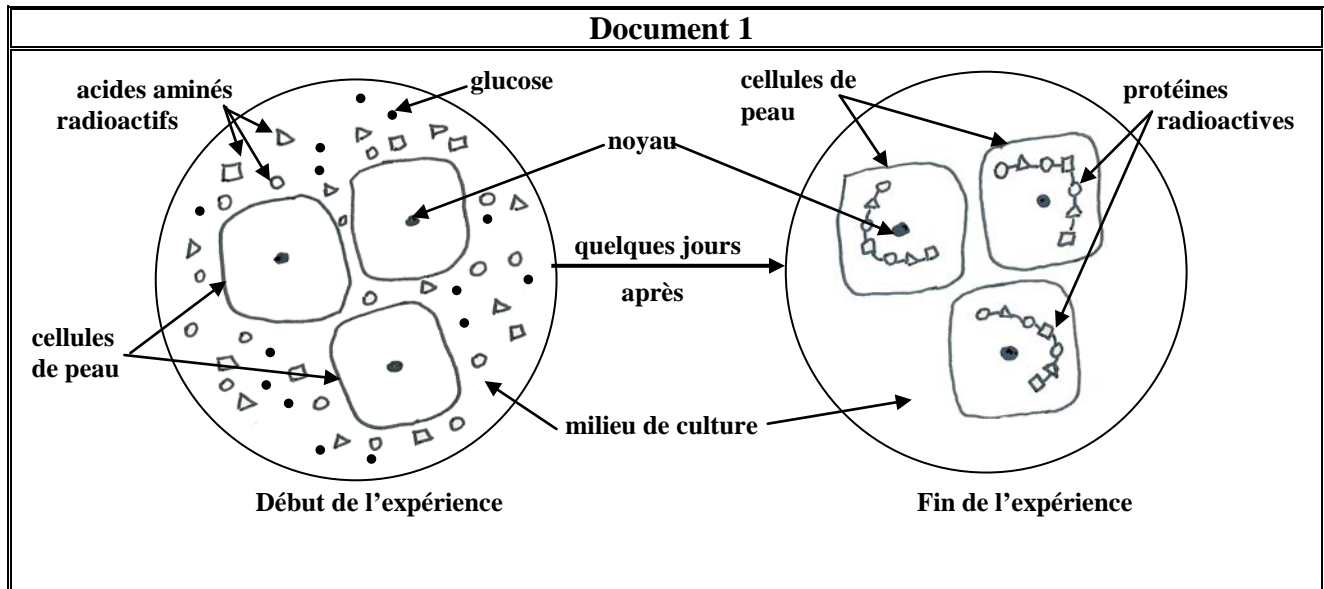
		Conditions					
		50 g de poisson	Eau en mL	Suc pancréatique en mL	Température en °C		
Tube 1	en petits morceaux ☉ ☉ ☉	5	1	37	2 heures → après	Tube 1	Les petits morceaux de poisson disparaissent.
Tube 2	en un grand morceau ■	5	1	37		Tube 2	Le grand morceau de poisson devient plus petit.

- a- Quel est le problème posé par l'élève ?
- b- Indiquer le facteur variable dans cette expérience.
- c- Le problème posé a-t-il été résolu? Justifier la réponse à partir des informations fournies par le document ci-dessus.

**Question IV (7 points)**

Durant le mécanisme d'assimilation, la cellule fabrique de nouvelles matières telles que les protéines. Pour identifier certains éléments nécessaires à l'assimilation, on réalise une expérience sur des cellules de peau d'un rat.

- On place ces cellules dans un milieu de culture contenant des acides aminés radioactifs. On ajoute à ce milieu du glucose, nutriment utilisé par les cellules pour produire de l'énergie. Au bout de quelques jours, des protéines radioactives sont formées dans ces cellules, **document 1**.



a- Comparer le milieu de culture et les cellules au début et à la fin de l'expérience. En dégager l'origine des protéines radioactives formées.

- Par ailleurs, on dose le taux d'énergie consommée par ces cellules de peau et la quantité de protéines radioactives formées. Les résultats du dosage figurent dans le **document 2**.

<b>Document 2</b>					
Taux d'énergie consommée par les cellules (unités arbitraires)	0	1	2	3	4
Quantité de protéines radioactives formées ( $\mu\text{g/mL}$ )	0	4	8	12	16

b- Tracer la courbe montrant la variation de la quantité de protéines radioactives formées en fonction du taux d'énergie consommée par les cellules.

c- Analyser les résultats figurés dans le **document 2**.

d- A partir des documents **1** et **2**, indiquer les éléments nécessaires à cette assimilation.

**Question I (3 points)**

- a- Au cours de la mitose, les deux chromatides de chaque chromosome se séparent en anaphase. (1 pt)
- b- Une anomalie chromosomique affecte les chromosomes sexuels.  
ou Une anomalie chromosomique affecte les chromosomes sexuels et les autosomes.  
ou Une anomalie chromosomique affecte les chromosomes.  
ou Une anomalie chromosomique affecte tous les chromosomes. (1 pt)
- c- Si un spermatozoïde porteur du chromosome **X** féconde l'ovule, le nouveau-né sera une fille.  
ou  
Si un spermatozoïde porteur du chromosome **Y** féconde l'ovule, le nouveau-né sera un garçon. (1 pt)

**Question II (6 points)**

- a- Symboles des allèles :  
**F** : cheveux foncés, dominant.  
**r** : cheveux roux, récessif. (1/2 pt)
- b- 1°) Le génotype du garçon **C** est **rr** (1/2 pt), car l'allèle **r** récessif ne s'exprime dans le phénotype que s'il est en 2 exemplaires. (1 pt)
- 2°) Le génotype du fils **C** qui est **rr** indique que le père **A** et la mère **B** à "**cheveux foncés**" sont hétérozygotes, qu'ils ont le génotype **Fr** et chacun d'eux a donné un allèle **r** au fils **C**. (1 pt)
- c- P : ( **C** ) ♂ rr × ( **E** ) ♀ Fr (1/2 pt)



(1 pt)

Echiquier de croisement :

	♀	F 1/2	r 1/2
♂	r 1	Fr 1/2	rr 1/2

(1 pt)

D'après l'échiquier on a deux phénotypes :

1/2 [F]  
1/2 [r]

(1/2 pt)

**Question III (4 points)**

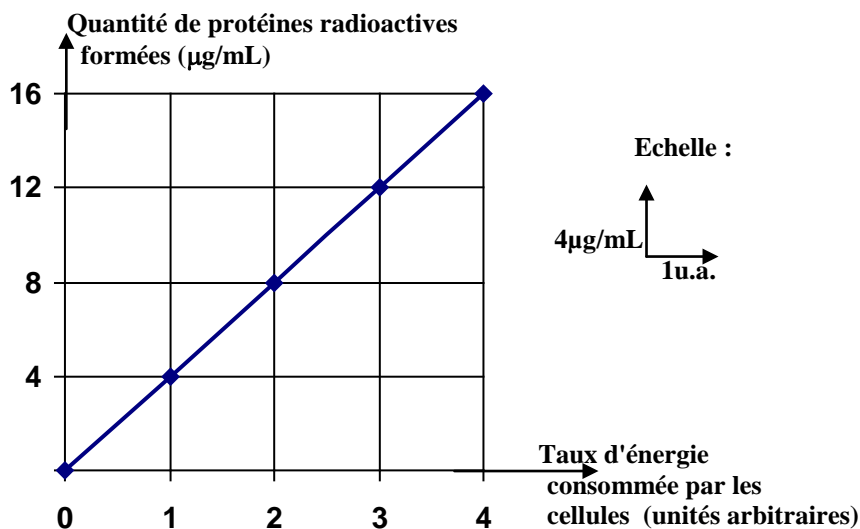
- a- Est-ce que la mastication facilite la digestion chimique des aliments en présence des suc digestifs? (1 pt)
- b- Facteur variable : Taille des morceaux de poisson  $\left\{ \begin{array}{l} - \text{des petits morceaux dans le tube 1.} \\ - \text{un grand morceau dans le tube 2.} \end{array} \right.$  (1 pt)

- c- Oui ( $\frac{1}{2}$  pt), car les petits morceaux de poisson ont disparu dans le tube 1, alors que le grand morceau de poisson du tube 2, placé dans les mêmes conditions que les petits morceaux, est devenu plus petit sans disparaître. (1½ pt)

**Question IV (7 points)**

- a- Au début de l'expérience, le milieu de culture contenait des acides aminés radioactifs et du glucose et les cellules n'en contenaient pas ; alors qu'à la fin de l'expérience, les acides aminés et le glucose ont disparu du milieu de culture et dans les cellules se sont formées des protéines radioactives. (1 pt)  
L'origine des protéines radioactives formées est les acides aminés radioactifs. (½ pt)

b-



Courbe montrant la variation de la quantité de protéines radioactives formées en fonction du taux d'énergie consommée par les cellules. (3 pts)

- c- La quantité de protéines radioactives formées est 0 µg/mL à un taux d'énergie de 0 u.a. Cette quantité augmente progressivement avec l'augmentation du taux d'énergie et atteint 16 µg/mL à un taux d'énergie de 4 u.a. (1½ pt)
- d- Les éléments nécessaires à la fabrication des protéines sont les acides aminés et l'énergie. (1 pt)