

Nom Patronymique (nom de naissance) :

Prénom :

Nom Marital :

Date de naissance :

N° d'anonymat

Ne rien inscrire dans ce cadre réservé à l'administration



N° d'anonymat

Ne rien inscrire dans ce cadre réservé à l'administration

Centre Organisateur :



Session	2019
Concours :	Assistant-e ingénieur-e en biologie, sciences de la vie et de la terre
BAP :	A - Sciences du vivant, de la terre et de l'environnement
Famille Professionnelle :	Biologie et santé, Sciences de la vie et de la terre
Nature :	EXTERNE

EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE

Durée 3 heures – Coefficient 4

13 juin 2019

Les réponses aux questions doivent être données sur ces feuilles d'examen, aux emplacements prévus à cet effet.

Inscrivez vos **nom, prénom et date de naissance** (uniquement ces informations) sur la partie détachable de la feuille d'examen.

Tout autre signe distinctif rendra nulle votre copie

Vous devez rendre la totalité du document à la fin de l'épreuve sans détacher aucune page

Rappel : en aucun cas vous ne devez signer les réponses aux questions posées

Le sujet comporte **20 pages**, en comptant la page d'identification, **et 3 pages d'annexe**. Vous devez vérifier en début d'épreuve le nombre de pages de ce fascicule. S'il est incomplet, demandez un autre exemplaire au surveillant.

L'usage de tout document ou téléphone portable est strictement interdit

NE RIEN INSCRIRE DANS CE CADRE

Statistiques et calculs (*durée conseillée 20 minutes*)

A - Vous souhaitez comparer le taux d'hémoglobine (en g/100 ml) chez 9 femmes et 9 hommes dont les valeurs figurent dans le tableau ci-contre :

1 – Quelle est la médiane du taux d'hémoglobine chez les hommes et chez les femmes ? Expliquez votre méthode.

	Femmes	Hommes
	13,5	15,5
	14,1	17,4
	12,8	15,9
	13,4	20
	11,7	15,4
	11,3	15,8
	15,1	14,2
	11,2	15,9
	13,6	14,2
<i>moyenne</i>	<i>12.97</i>	<i>16.03</i>

2 - Quel test statistique utiliseriez-vous pour comparer les résultats obtenus entre les hommes et les femmes ? Justifiez votre réponse. **NB : le calcul de la valeur du test n'est pas attendu**

B - Dans une fiole jaugée de 250 ml, on verse 20 ml d'une solution de NaOH 1M, et on complète avec de l'eau. [masses molaires : Na : 23g ; O : 16g ; H : 1g]. Quelle est la concentration de la nouvelle solution ? Explicitez votre méthode.

C - A partir d'une solution de concentration $c = 80 \text{ g/l}$, on désire préparer par dilution 100 ml de solution de concentration $c = 20 \text{ g/l}$. Quel volume de solution mère faut-il utiliser ? Explicitez votre méthode.

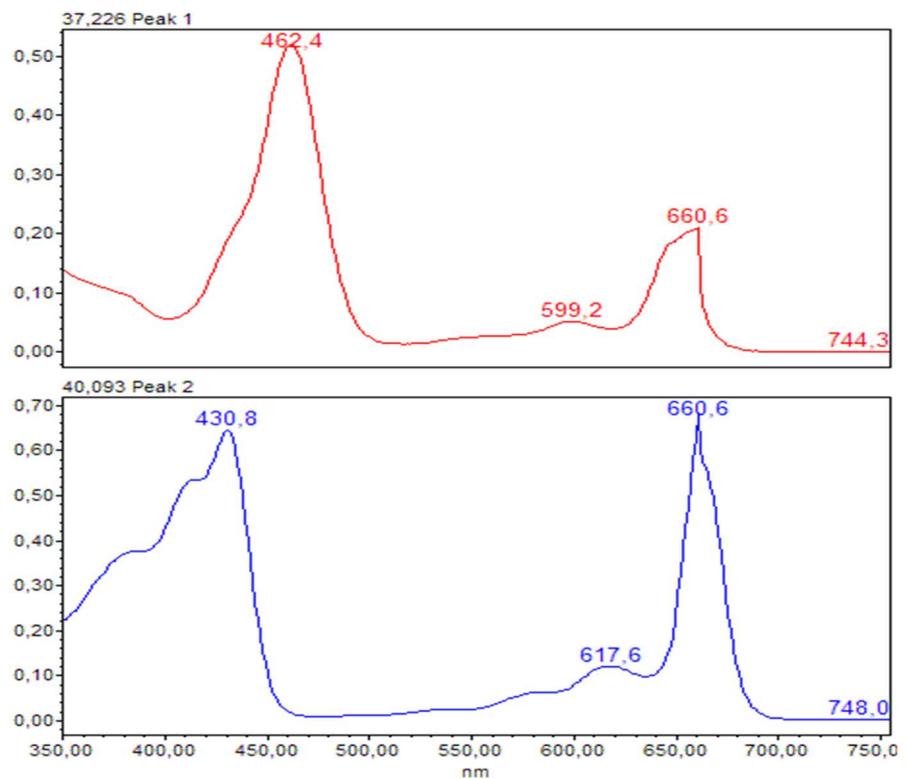
Chimie – Biochimie - Techniques d'analyse (durée conseillée 30 minutes)

1 - Donnez une définition de la photosynthèse oxygénique et écrivez son équation générale

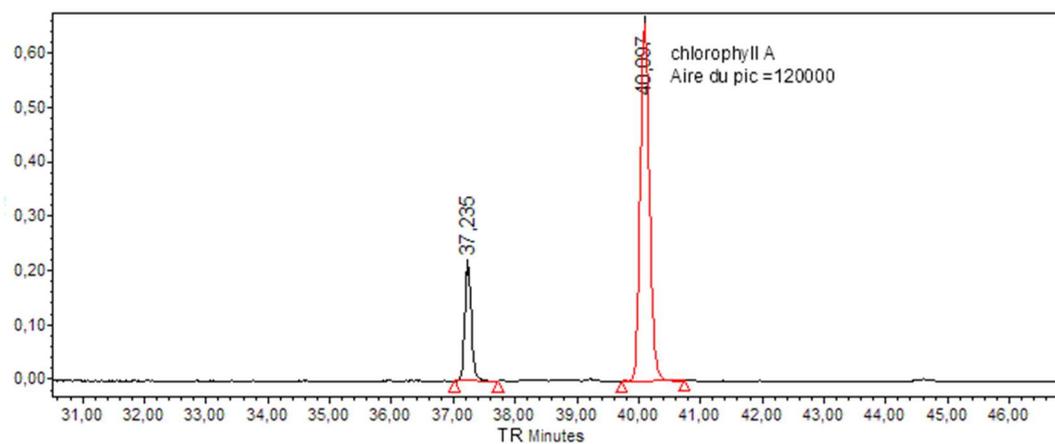
2 - Citez 2 types d'organismes photosynthétiques aquatiques.

3 – L'estimation de la biomasse algale d'un échantillon d'eau du lac d'Aydat (Puy de Dôme) est réalisée par une mesure par HPLC (*high performance liquid chromatography*), des teneurs en chlorophylle. Les informations relatives à la technique employée au laboratoire figurent dans les documents 1 à 3.

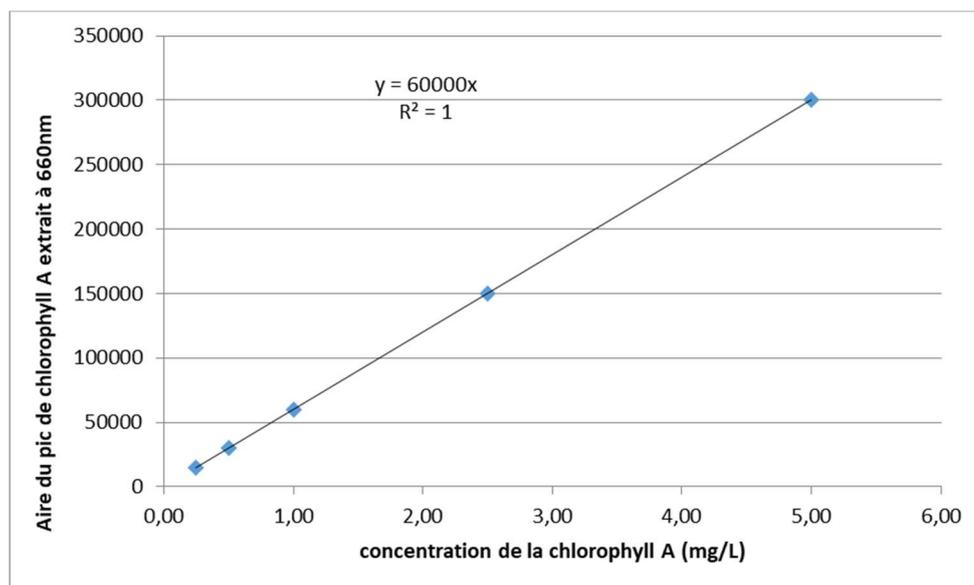
Document 1 : Spectres d'absorption de la chlorophylle B (en rouge) et de la chlorophylle A (en bleu).



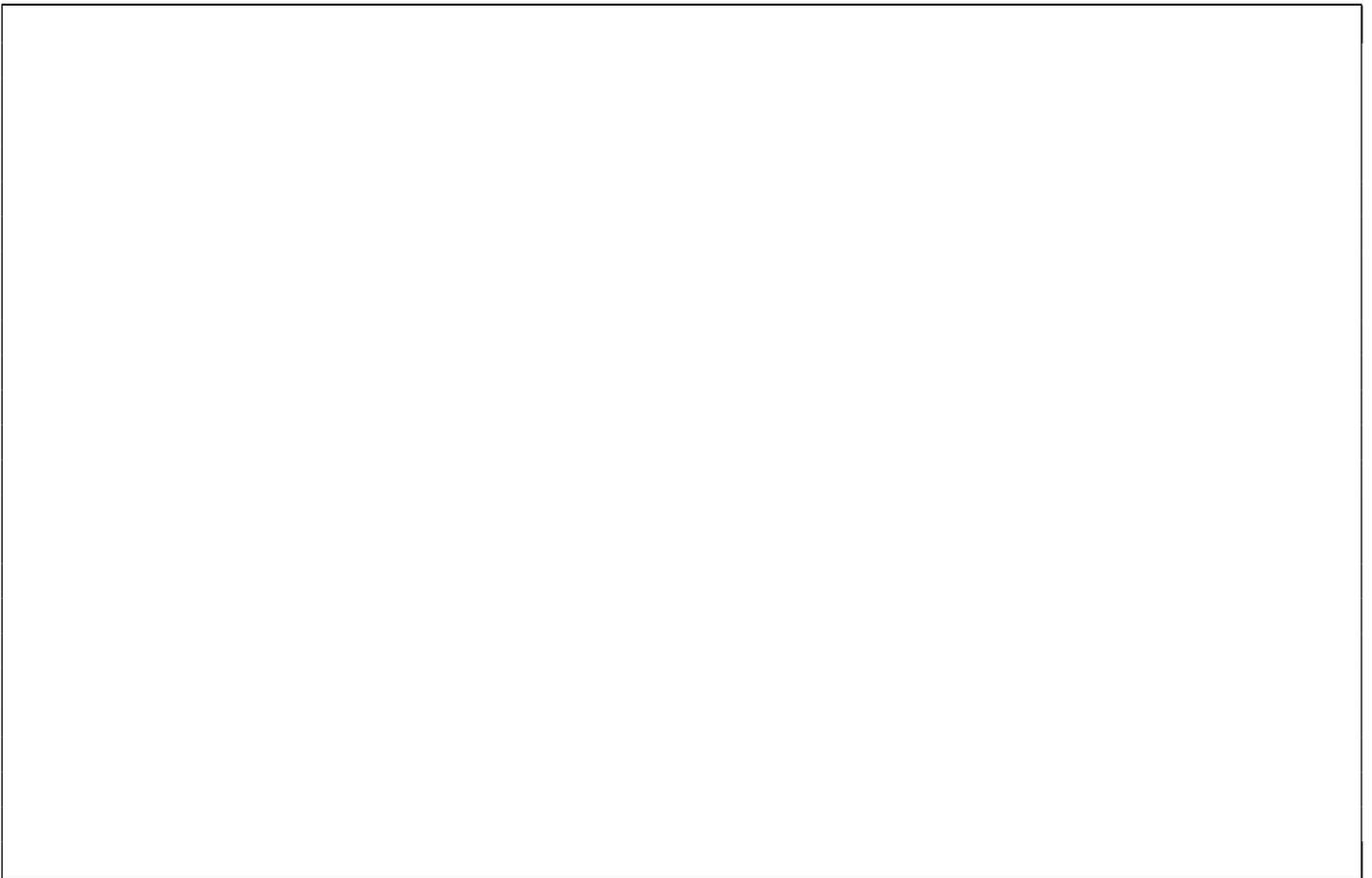
Document 2 :
Chromatogramme
d'un extrait de
pigments
chlorophylliens
d'un échantillon
d'eau (660nm).



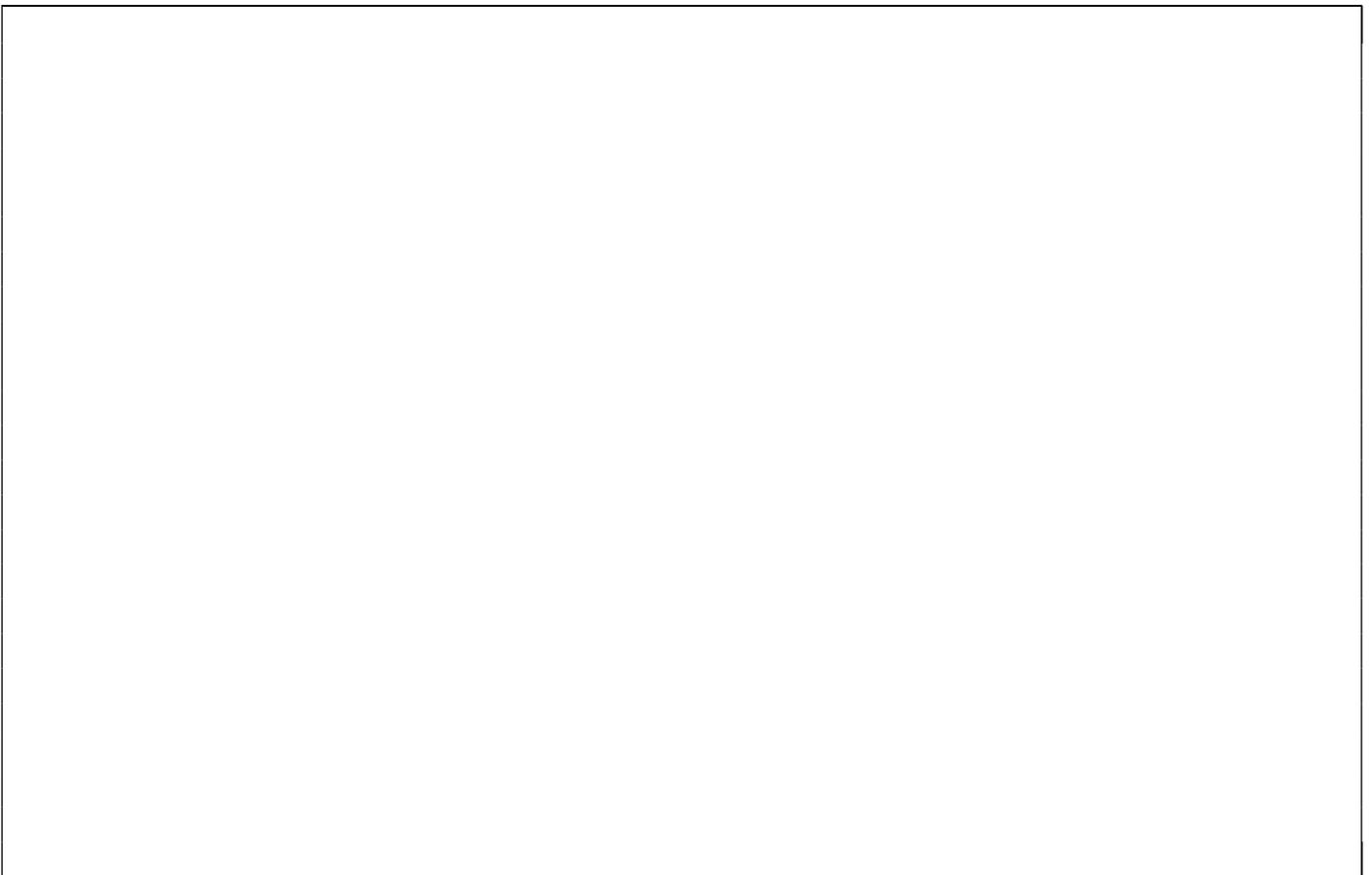
Document 3 : Courbe
d'étalonnage de la
chlorophylle A.



3a - Proposez un protocole permettant d'obtenir un extrait de pigments chlorophylliens à partir d'un échantillon d'eau brute du lac d'Aydat.



3b – Quel est le principe de la HPLC ? Quel type de détection est utilisée ?



3c - Pourquoi avoir choisi de doser la chlorophylle A à la longueur d'onde de 660nm ?

3d - Quelle longueur d'onde auriez-vous choisi pour doser la chlorophylle B et pourquoi ?

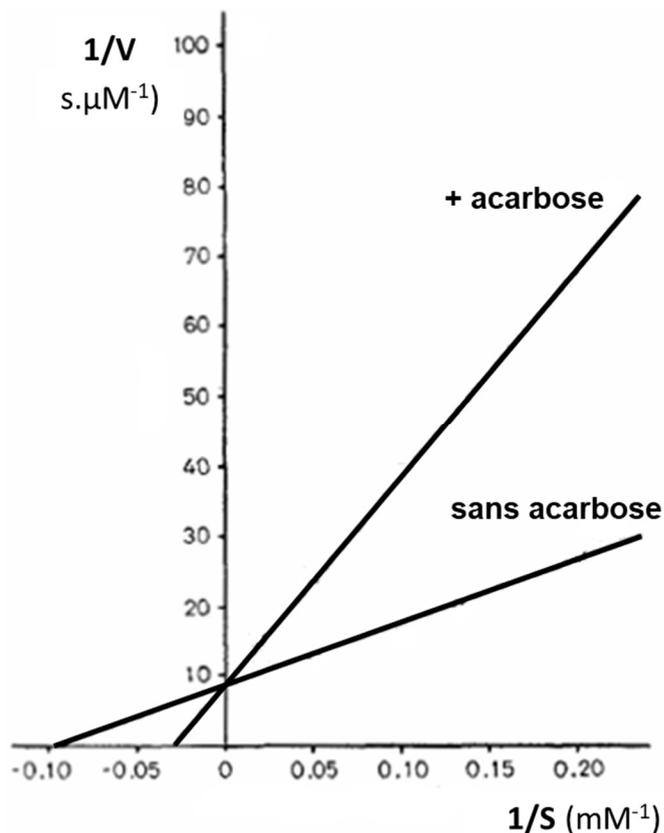
3e - Quelle est la concentration en chlorophylle A de l'extrait (détaillez le calcul) ?

A – Acarbose et diabète de type 2

L'acarbose est un oligosaccharide de formule brute $C_{25}H_{43}NO_{18}$, utilisé pour la fabrication d'un médicament prescrit aux patients diabétique de type 2.

Les caractéristiques cinétiques d'une enzyme de la bordure en brosse intestinale, la saccharase (ou saccharase-isomaltase) sont étudiées en absence ou en présence d'acarbose.

Dans l'expérimentation proposée, le substrat testé est le maltose.



1 – Exploitez le graphique pour identifier l'action de l'acarbose sur la saccharase. Des valeurs numériques sont attendues à l'appui du raisonnement.

--

2- Complétez le tableau des grandes étapes de la digestion de l'amidon chez l'Homme.

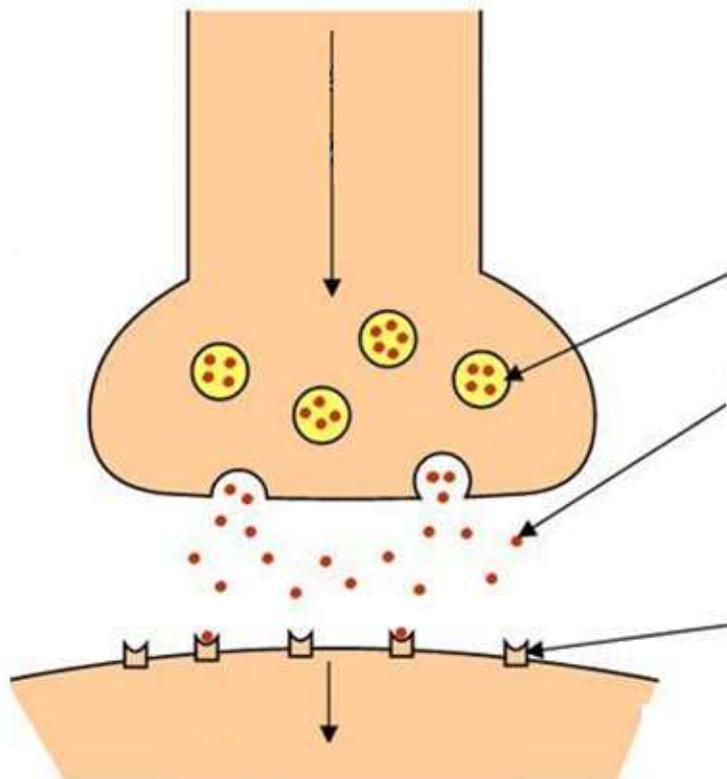
Niveau du tube digestif	Enzyme(s) impliquée(s)	Mécanisme (s) et/ou phénomène(s) observé(s)
Bouche		
Estomac		
Duodénum		
Jéjunum - iléon		

3 – Définissez le diabète de type 2 et expliquez en quoi l'acarbose constitue un traitement de cette maladie.

B – Neurobiologie : la synapse

1 – Donnez une définition de la synapse.

2 – Complétez le schéma proposé et ajoutez les indications qui vous semblent utiles pour montrer le fonctionnement d'une synapse.



Biologie moléculaire - Techniques d'analyse (durée conseillée 30 minutes)

Vous devez réaliser une expérience permettant d'identifier des souris transgéniques. Elles sont potentiellement porteuses d'un transgène permettant l'expression de la protéine recombinase notée CRE.

Vous disposez de l'ADN génomique de 6 souris potentiellement porteuses du transgène CRE. Vous devez réaliser une PCR sur ces ADNs en utilisant le protocole suivant

Amplification CRE (une bande à 400 pb)

	Volume en μ l
Tampon 5x	5
dNTP 2,5 mM	2,5
MgCl ₂ 25mM	4
Amorce CRE 26 10pmol/ μ l	1
Amorce CRE 36 10pmol/ μ l	1
Polymérase	0,1
Eau	10,4
ADN	1
Total	25

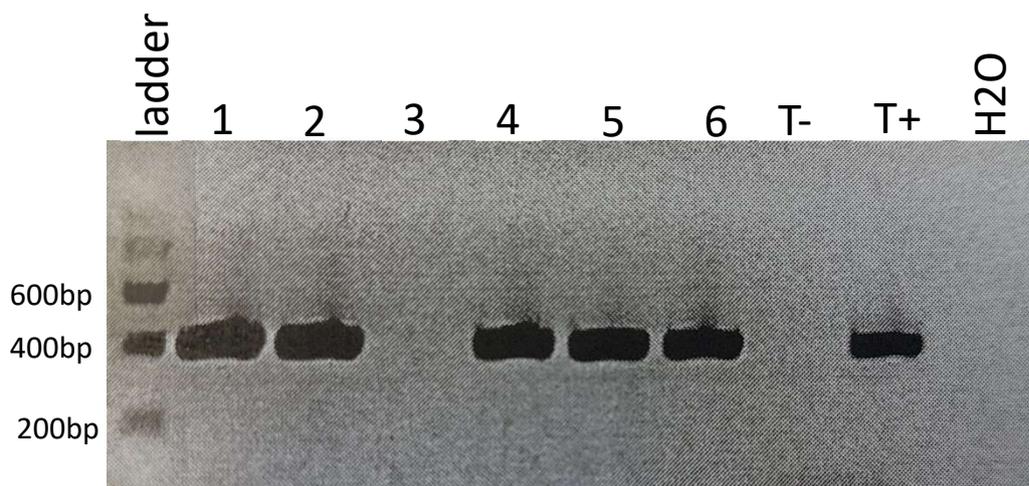
Programme PCR		
94°C	5 min	
94°C	30 sec	
56°C	30 sec	
72°C	30 sec	35 cycles
72°C	10 min	

1 - Expliquez les différentes étapes du programme PCR.

2 - Vous disposez de dNTP à 25mM et d'amorces à 50pmol/ μ l. Expliquez les dilutions (on dilue avec de l'eau) à effectuer afin d'utiliser le protocole indiqué ci-dessus.

3 - Vous avez 6 ADNs de souris à analyser. En vous appuyant sur le tableau ci-dessus, décrivez la démarche que vous envisagez et indiquez les quantités de chaque produit que vous utiliserez. Pensez-vous avoir besoin de témoins pour cette expérience ? Lesquels ?

4 – Exploitez le gel ci-dessous pour en déduire le génotype des souris numérotées de 1 à 6.



5 – Le résultat de cette analyse est relativement contestable. Pourquoi ? Que proposeriez-vous pour augmenter sa fiabilité ?

Biologie moléculaire – Analyse d'article (durée conseillée 45 minutes)

A partir des extraits de l'article fournis en Annexe, répondez en français aux questions suivantes :

1- Présentez en 3 ou 4 phrases maximum, l'objectif du travail indiqué dans cet article et le principal résultat obtenu.

2- Avant cette étude, quels étaient les gènes de référence couramment utilisés pour ces approches ? Quelle est la propriété essentielle d'un gène de référence pour la RTqPCR ?

3- En vous basant principalement sur le « matériel et méthodes », expliquez en 15 lignes maximum, les grandes étapes d'une technique de RTqPCR en donnant des éléments clés pour chacune ?



4- Qu'indique la donnée Ta (annealing Temperature) dans le tableau 1 et en quoi est-ce une information utile ?



Hygiène et sécurité (durée conseillée 20 minutes)

1 - Citez 5 missions de l'assistant de prévention ?

2 - Vous devez utiliser un produit dont la fiche de données de sécurité est reproduite ci-dessous :

SECTION 2 : Identification des dangers

Classification de la substance ou du mélange

Classification selon le règlement (EC) n° 1272/2008 [CLP]

Dangers physiques

Non classé

Dangers pour la santé

Toxicité aiguë par voie orale	Catégorie 3
Toxicité aiguë par voie cutanée	Catégorie 3
Toxicité aiguë par inhalation	Catégorie 3
Corrosion cutanée/irritation cutanée	Catégorie 1B
Lésions oculaires graves/irritation oculaire	Catégorie 1
Mutagénicité sur les cellules germinales	Catégorie 2
Toxicité spécifique pour certains organes cibles - Exposition unique	Catégorie 3
Toxicité spécifique pour certains organes cibles - Exposition répétée	Catégorie 2

Dangers pour l'environnement

Toxicité chronique pour le milieu aquatique	Catégorie 3
---	-------------

Éléments d'étiquetage

Étiquetage selon le règlement (EC) n° 1272/2008 [CLP]

Pictogrammes de danger



mention d'avertissement

DANGER

mentions de danger

H301 + H311 + H331 - Toxique par ingestion, par contact cutané ou par inhalation

H314 - Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves

H335 - Peut irriter les voies respiratoires

H341 - Susceptible d'induire des anomalies génétiques

H373 - Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée

H412 - Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme

2a - Que signifient les pictogrammes de la fiche de sécurité ?

2b - Décrivez les équipements de protection individuelle et/ou collective que vous allez mettre en œuvre pour la manipulation de ce produit.

équipements de protection individuelle	
équipements de protection collective	

3 - Vous devez manipuler une culture bactérienne et utiliser un PSM II :

3a - Que signifie ce sigle, de quoi protège-t-il et par quel principe de fonctionnement ?

3b - Peut-on manipuler des produits chimiques dangereux sous un PSM ? Justifiez votre réponse.

3c - Quel produit utiliseriez-vous pour désinfecter le plan de travail du PSM II ?

3d - Comment seront éliminés les déchets biologiques générés ?