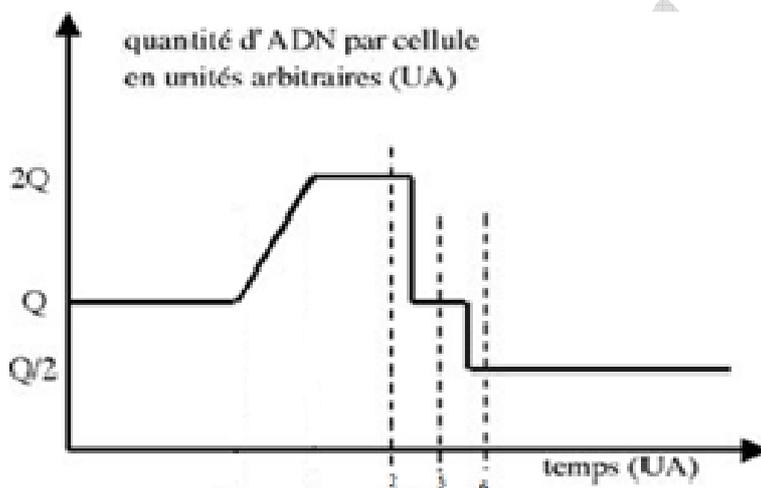


Sujet pour la Partie 2 : Premier exercice- Exemple 1

(3 points)

On s'intéresse à la transmission de l'information génétique au cours de la reproduction sexuée chez un végétal, le lys, dont les cellules des feuilles contiennent $2n=24$ chromosomes. On souhaite ordonner quelques clichés obtenus en observant les cellules des anthères de la fleur (lieux de formation des grains de pollen), avec un microscope optique ($\times 1200$) présentés sur le document en feuille-annexe. On suit également l'évolution de la quantité d'ADN dans chacune des cellules des anthères de cette fleur à l'origine des grains de pollen.

Document de référence : Évolution de la quantité d'ADN par noyau cellulaire lors de la formation de grains de pollen à partir d'une cellule d'anthère de Lys (UA signifie « Unités arbitraires »)



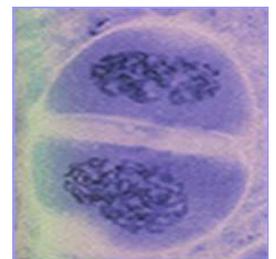
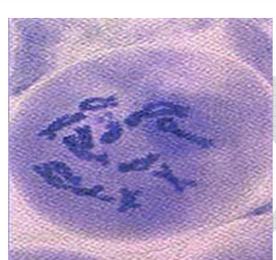
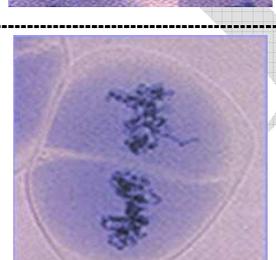
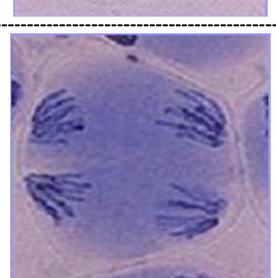
Les différents clichés ci-dessous représentent six étapes de la formation des grains de pollen dans les anthères de lys. Trois de ces étapes (2, 5 et 6) de cette chronologie sont repérées sur le document de référence ci-dessus.

Numérotez les clichés de la feuille-annexe dans l'ordre chronologique de la formation de grains de pollen, annotez-les et précisez la quantité d'ADN présente dans chaque cellule. Vos réponses doivent être justifiées.

Répondre sur la feuille figurant en annexe.

ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE

Observation au microscope d'une cellule à l'origine de grains de pollen dans une anthère de lys,(X 1200)

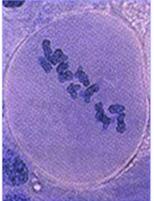
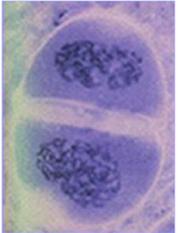
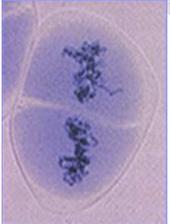
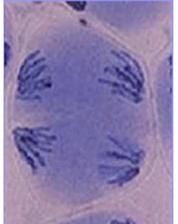
ordre		Annotations et commentaires
		
		
		
		
		
		

ELÉMENTS DE CORRECTION

(3 points)

Thème 1-a-génétique et évolution

Réponses attendues :

ordre		Annotations et commentaires
3		ADN = 2Q ; $2n= 24$ chromosomes à deux chromatides ou à deux molécules d'ADN Séparation des homologues
2		ADN = 2Q ; $2n= 24$ chromosomes à deux chromatides ou à deux molécules d'ADN Alignement sur plaque équatoriale
4		ADN = Q ; $n= 12$ chromosomes à deux chromatides ou à deux molécules d'ADN séparation en deux cellules haploïdes
1		ADN = 2Q ; $2n= 24$ chromosomes à deux chromatides ou à deux molécules d'ADN Appariement des homologues
5		ADN = Q ; $n= 12$ chromosomes à deux chromatides ou à deux molécules d'ADN alignement sur plaque équatoriale
6		ADN = Q ; $n= 12$ chromosomes à une chromatide ou à une molécule d'ADN séparation des chromatides de chaque chromosome obtention de 4 cellules ADN = Q/2 ($n=12$)

Éléments d'évaluation :

Critères de réussite	Barème
<p>1) Chronologie des images établie</p> <p>2) Identification correcte pour chaque image des indices visibles (position, aspect des chromosomes – chromosomes doubles ou simples) et nécessaires à la réalisation de la chronologie.</p> <p>3) Nombre de molécules d'ADN (ou de chromosomes/chromatides) par noyau établi, en lien avec les images, et le document de référence (si seule la quantité d'ADN en lien avec la quantité dans la cellule mère (Q) est donné : réponse considérée comme incomplète)</p>	<p>Les 3 critères sont remplis : 3 points</p> <p>Moins 1 point par critère non rempli (absent, erroné, ou bien imprécis pour la majorité des images)</p> <p>Moins 0,5 point par critère partiellement rempli (imprécis sur un nombre réduit images)</p>

Sujet pour la Partie 2 : Premier exercice- Exemple 2

(3 points)

On sait que les greffes de tissus ne sont possibles que si le donneur et le receveur sont compatibles. On cherche à préciser les mécanismes immunitaires impliqués dans le rejet d'une greffe de peau chez la souris.

Document : Quelques résultats expérimentaux chez les souris

Des greffes de peau ont été réalisées chez des souris de lignées pures (homozygotes pour tous leurs gènes) appelées lignées A et lignées B. On observe que :

- ⇒ un greffon de peau issu d'une souris de lignée B, implanté à une souris de lignée B est toujours accepté ;
- ⇒ un greffon de peau issu d'une souris de lignée A, implanté à une souris de lignée B est parfaitement fonctionnel 6 jours après la greffe, mais totalement détruit au bout de 11 jours ;
- ⇒ une souris de lignée B ayant précédemment rejeté un premier greffon issu d'une souris A, rejette un deuxième greffon de souris de lignée A en 6 jours.

Des souris de lignée B sont dites **hyper-immunisées** lorsqu'on leur a greffé à trois reprises, à trois semaines d'intervalle, de la peau de souris de lignée A. Les chercheurs prélèvent alors chez ces souris d'une part leur sérum (plasma sanguin) et d'autre part des cellules lymphoïdes dans les ganglions lymphatiques situés près du greffon.

Des souris de lignée B sont dites « **neuves** » (notées BN) si elles n'ont subi aucun traitement.

Expérience 1 :

Des souris de lignée B "neuves" (B.N) reçoivent le sérum des souris de lignée B hyper-immunisées, puis 3 jours plus tard une greffe de peau de souris de lignée A. Onze jours plus tard, le greffon est rejeté, alors qu'il était entièrement fonctionnel jusqu'au sixième jour.

Expérience 2

D'autres souris B.N reçoivent des injections au jour 1, une greffe de peau issue d'une souris A au jour 3. L'état du greffon est observé au jour 6. Les résultats sont les suivants :

Injection au jour 1	Greffe au jour 3	Résultat au jour 6
De cellules lymphoïdes vivantes de souris de lignée B hyper-immunisées	peau de souris de lignée A	la majorité des greffons sont détruits ou présentent des nécroses partielles.
De cellules lymphoïdes tuées de souris de lignée B hyper-immunisées	peau de souris de lignée A	les greffons sont toujours fonctionnels
De cellules lymphoïdes vivantes de souris de lignée B non immunisées	peau de souris de lignée A	les greffons sont toujours fonctionnels

Question :

Exploitez l'ensemble des résultats expérimentaux proposés dans le document afin de montrer qu'ils sont en accord avec l'hypothèse selon laquelle le rejet de greffe chez la souris repose sur des mécanismes d'immunité adaptative impliquant des effecteurs cellulaires

ELÉMENTS DE CORRECTION

(3 POINTS)

Thème 3A- Corps humain et santé - Le maintien de l'intégrité de l'organisme. Quelques aspects de la réaction immunitaire

Eléments d'évaluation.

<p>Eléments scientifiques issus du document: (complets, pertinents, utilisés à bon escient en accord avec le sujet...)</p>	<p>La première partie du document montre des expériences visant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - à constater les conditions du rejet de greffe : les souris A ne sont pas compatibles avec les souris B - à constater la vitesse de la réponse : les souris qui ont déjà été au contact de l'antigène répondent plus vite à un second contact <p>La deuxième partie du document montre une série d'expériences</p> <ul style="list-style-type: none"> - La première expérience éprouve l'hypothèse selon laquelle le sérum contient les éléments à l'origine du rejet : son résultat invalide cette hypothèse - La seconde expérience éprouve l'hypothèse selon laquelle les cellules lymphoïdes sont à l'origine du rejet : son résultat valide l'hypothèse. <p>La troisième partie du document montre une série d'expériences visant à valider les conditions de la réponse par les cellules lymphoïdes. On déduit des résultats obtenus que la rapidité de la réponse nécessite une pré-immunisation.</p>
<p>Raisonnement dans le cadre du problème scientifique posé</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La problématique est clairement posée. - L'exploitation du document suit une démarche scientifique rigoureuse : <ul style="list-style-type: none"> • Les hypothèses sous-tendant les expériences successives sont identifiées ; • Les résultats sont interprétés en référence avec des souris témoins ; • Les interprétations des résultats des expériences sont utilisées pour (in)valider les hypothèses. - Une conclusion répond à la problématique : le rejet de greffe est dû à une action de cellules lymphoïdes. La réponse est d'autant plus rapide que l'animal a déjà été au contact de l'antigène, c'est le caractère adaptatif de la réponse.

Barème :

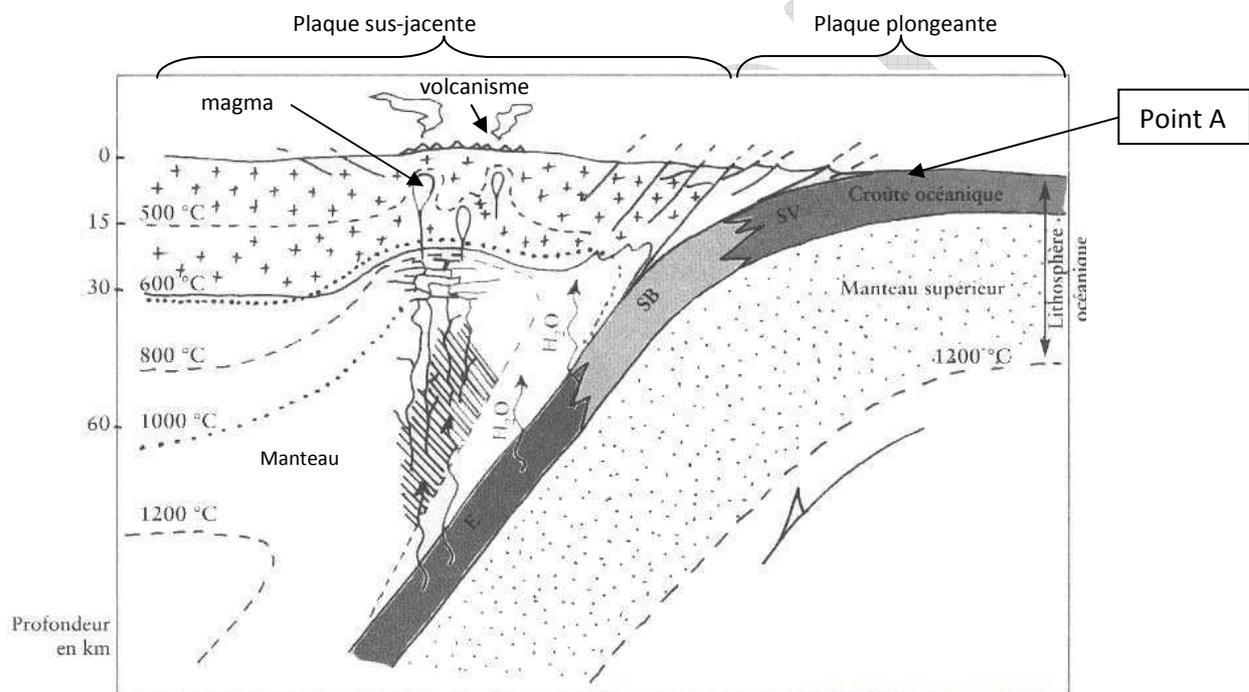
<p>Le raisonnement est cohérent et répond à la problématique en intégrant et associant tous les éléments scientifiques issus des documents</p>	<p>Le raisonnement est cohérent et répond à la problématique en intégrant et associant de manière incomplète les éléments scientifiques issus des documents OU Tous les éléments scientifiques issus des documents sont présents et reliés le plus souvent entre eux mais la réponse à la problématique est erronée ou partielle</p>	<p>Même s'ils sont reliés entre eux, seuls quelques éléments scientifiques issus des documents sont cités</p>	<p>Aucun lien et peu d'éléments scientifiques prélevés</p>
3 points	2 points	1 point	0 point

Sujet pour la Partie 2 : Premier exercice- Exemple 3

(3 points)

On s'intéresse aux compositions minéralogiques des roches présentes dans une zone de subduction et au moteur de la subduction (document de référence).

Document de référence : Coupe schématique dans une zone de subduction



On précise que le manteau est composé de péridotites et la croûte océanique de basaltes et de gabbros.

Légende :

 Zone de fusion partielle de la péridotite hydratée

SV : faciès à schistes verts

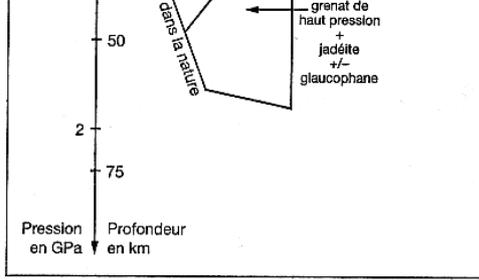
SB : faciès à schistes bleus

E : faciès à éclogites roches

QUESTION :

On cherche à comprendre certains mécanismes en jeu dans les zones de subductions en exploitant les données présentées dans les documents suivants.

Cochez la proposition exacte pour chaque question sur la feuille annexe.



Document 1 : Comp

Conditions de pression

En laboratoire, on sou variables. Les résultat

Deux réactions du métamorphisme engendrées par une augmentation de pression :

pression et de température

1. Plagioclase + chlorite* + actinote* → Glaucophane + eau
2. Plagioclase + glaucophane → Grenat + jadéite + eau

* Chlorite et actinote sont des minéraux hydratés.

On rappelle que le gabbro, lorsqu'il se forme, contient presque exclusivement des plagioclases et du pyroxène

Document 2 : Densités de quelques roches rencontrées dans une zone de subduction

Roches		densité
lithosphère	Basaltes, gabbros	2,85
	Métagabbro en faciès schistes verts	3,3
	Métagabbro en faciès schistes bleus	3,4
	Eclogites	3,5
asthénosphère	Péridotites	3,25

Document 3 : Quelques caractéristiques de la lithosphère et de l'asthénosphère

Âge la lithosphère océanique (en 10 ⁶ ans)	2	10	15	25	30	40	60	80	100
Distance à l'axe de la dorsale (en km)	160	800	1 200	2 000	2 400	3 200	4 800	6 400	8 000
Épaisseur de la lithosphère océanique (en km)	Croûte	5	5	5	5	5	5	5	5
	Manteau	8	24	31	41	45	53	66	77
Masse d'une colonne de lithosphère océanique de surface égale à 1 m ² (en 10 ³ tonnes)	40,7	93,5	116,6	149,5	162,8	189,2	232,1	268,4	301,4
Masse d'une colonne d'asthénosphère de même surface et de même épaisseur (en 10 ³ tonnes)	42,3	94,3	117,0	149,5	162,5	188,5	230,7	266,5	299,0

Les masses de la lithosphère océanique et de l'asthénosphère sont établies pour une colonne de surface égale à 1m^2

Projet

ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE

Question 1. Un métagabbro de la croûte océanique prélevé par forage au point A (voir document de référence), très loin de l'axe de la dorsale, contient les assortiments de minéraux suivants ...

Plagioclases + chlorites + actinotes

Plagioclases + glaucophanes

Glaucophanes + jadéites

Grenats + jadéites + glaucophanes

Question 2. Un métagabbro à plagioclase et glaucophane soumis à une augmentation de pression, à température constante, acquiert de la ...

jadéite et s'enrichit en eau

jadéite et libère de l'eau

chlorite et libère de l'eau

chlorite et s'enrichit en eau

Question 3. On considère les roches suivantes :

(A) métagabbro à Chlorite et actinote ;

(B) Gabbro à plagioclases et pyroxènes ;

(C) métagabbro à glaucophane et plagioclases ;

(D) métagabbro à grenats et jadéite ;

(E) péridotite

Le classement de ces roches par ordre de densités croissantes est :

$E < A < B < C < D$

$B < A < C < D < E$

$E < B < A < C < D$

$B < E < A < C < D$

Question 4. Le point à partir duquel la lithosphère océanique peut commencer à s'enfoncer dans l'asthénosphère peut être établi en comparant...

€ l'épaisseur de la croûte et celle du manteau

€ l'âge de la croûte et celui du manteau

€ la masse d'une colonne de lithosphère et celle d'une colonne d'asthénosphère (de même surface)

€ l'épaisseur de la lithosphère et celle de l'asthénosphère

Question 5. L'âge exprimé en millions d'années, à partir duquel la lithosphère océanique disparaît en s'enfonçant dans l'asthénosphère est...

€ 10

€ 25

€ 30

€ 80

ELEMENTS DE CORRECTION

(SUR 3 POINTS)

Thème 1-b- Le domaine continental et sa dynamique

Réponses attendues	Barème
Q1 : Réponse 1	0,5 point
Q2 : Réponse 2	0,5 point
Q3 : Réponse 4	1 point
Q4 : Réponse 3	0,5 point
Q5 : Réponse 3	0,5 point

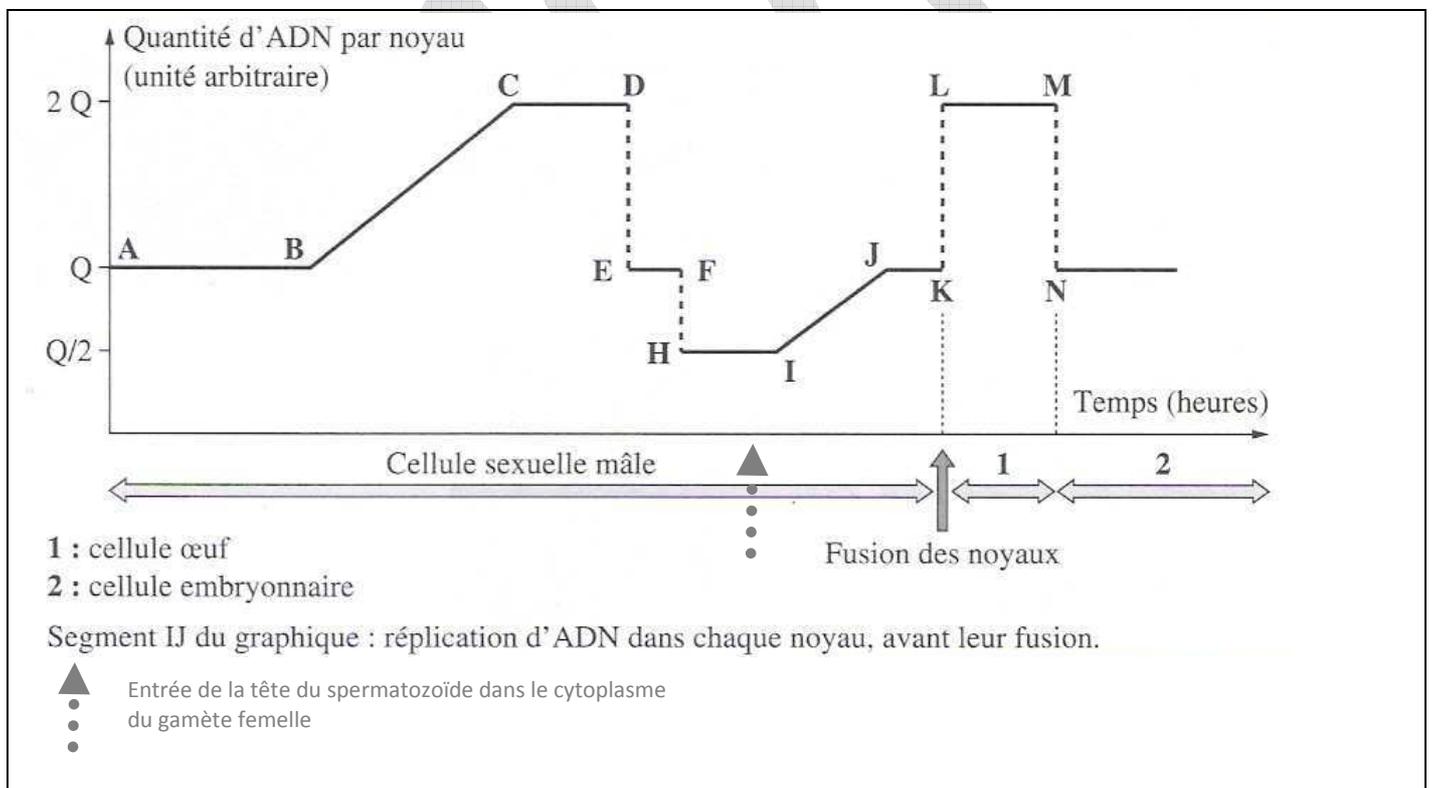
Sujet pour la Partie 2 : Premier exercice- Exemple 4

(3 points)

Le cycle biologique des vertébrés est ponctué par les événements de méiose (qui intervient lors de la formation des gamètes) et de fécondation (union du gamète mâle et du gamète femelle) qui modifient la quantité d'ADN présente dans les noyaux cellulaires. On cherche à identifier certains événements cellulaires chez un animal en exploitant le document suivant.

Cochez la proposition exacte pour chaque question sur la feuille annexe.

Document : Evolution de la quantité d'ADN par noyau, depuis la fabrication des spermatozoïdes à partir d'une cellule mère dans les testicules jusqu'à l'obtention d'un embryon de 2 cellules



ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE

Question 1. Le graphique du document montre :

- 2 réplifications et trois divisions cellulaires
- 3 réplifications et trois divisions cellulaires
- 1 réplification et trois divisions cellulaires
- 2 réplifications et deux divisions cellulaires

Question 2. Le document montre que les deux divisions de méiose sont:

- suivies chacune d'une réplification de l'ADN
- séparées par une réplification de l'ADN
- précédées et suivies d'une réplification de l'ADN
- précédées chacune d'une réplification de l'ADN

Question 3. Les spermatozoïdes formés contiennent :

- la moitié de l'ADN de la cellule mère
- le quart de l'ADN de la cellule mère
- la même quantité d'ADN que la cellule mère
- le huitième de la quantité d'ADN de la cellule-mère

Question 4. La fécondation correspond à la fusion des noyaux des gamètes:

- haploïdes ayant répliqué leur ADN
- diploïdes ayant répliqué leur ADN
- haploïdes n'ayant pas répliqué leur ADN
- diploïdes n'ayant pas répliqué leur ADN

Question 5. La cellule œuf contient

- la même quantité d'ADN que la cellule mère des gamètes
- quatre fois plus d'ADN que la cellule mère des gamètes
- deux fois plus d'ADN que le spermatozoïde
- quatre fois plus d'ADN que le spermatozoïde

ÉLÉMENTS DE CORRECTION

(3 POINTS)

Thème- 1A : Le brassage génétique et sa contribution à la diversité génétique

Réponses attendues	Barème
Q1 : Réponse 1	1 point
Q2 : Réponse 3	0,5 point
Q3 : Réponse 3	0,5 point
Q4 : Réponse 1	0,5 point
Q5 : Réponse 4	0,5 point

Sujet pour la partie 2 : Premier exercice- Exemple 5

(3 points)

La *carence** en vitamine A affecte d'après l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) entre 100 et 200 millions d'enfants. Cette carence est responsable de graves troubles oculaires, de cécité infantile et du décès de plus d'un million d'enfants chaque année. Or, les tentatives de diversification nutritionnelle ou de suppléments en vitamines atteignent difficilement toutes les personnes concernées.

Des chercheurs ont donc travaillé sur l'enrichissement en vitamine A (ou en précurseurs de vitamine A) de certains aliments de base dans certains régimes alimentaires. Ils ont ainsi mis au point un riz transgénique appelé "riz doré".

* *apport insuffisant voire manque*

QUESTION :

On cherche à comprendre, en exploitant les données présentées dans les documents suivants, comment les chercheurs ont mis au point un riz transgénique et quelles sont les conséquences de cette transgénèse.

Cochez la proposition exacte pour chaque question sur la feuille annexe.

Document 1 : Particularités du riz doré.

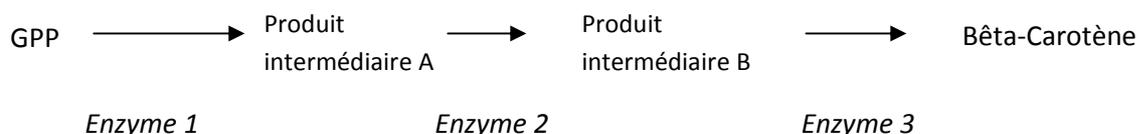
Le bêta-carotène qui, une fois assimilé dans le corps humain se transforme en vitamine A, existe naturellement dans l'enveloppe du riz mais pas dans sa partie comestible c'est-à-dire l'albumen. L'enveloppe du riz étant éliminée de manière à améliorer sa conservation, les grains consommés ne contiennent plus de bêta-carotène.

Par l'introduction de trois gènes dans du riz, des chercheurs allemands ont réussi à restaurer dans l'albumen une voie de biosynthèse du bêta-carotène à partir de son précurseur : le GPP. Le bêta carotène alors synthétisé colore les grains en jaune, d'où le surnom de "riz doré". Cependant les teneurs obtenues jusqu'à présent ne fourniraient pas aux populations démunies en vitamine A, les quantités de bêta carotène qui leur seraient nécessaires. Mais, les effets de carences plus ou moins prononcés pourraient être sensiblement allégés.

Le génome du riz doré contient trois gènes codant la synthèse d'enzymes impliquées dans la chaîne de biosynthèse du bêta carotène à partir du GPP à savoir :

- deux gènes de jonquille qui permettent la fabrication des enzymes 1 et 2 ;
- un gène de bactérie qui permet la fabrication de l'enzyme 3.

La chaîne de biosynthèse du bêta carotène



Document 2 : Incertitudes scientifiques autour du riz doré.

Le GPP, naturellement présent dans le riz, permet à la cellule de fabriquer un certain nombre de molécules dont la vitamine E, des chlorophylles, et de l'acide gibbérellique (substance favorisant la croissance végétale). La fraction du GPP, qui dans le riz doré sera utilisée pour fabriquer du bêta carotène, ne sera plus disponible pour la synthèse des autres molécules dont il est également le précurseur. Autrement dit, il est probable que le riz doré, qui fabrique du bêta-carotène, fabrique moins de vitamine E, et que les rendements obtenus avec ce riz transgénique soient nettement diminués en raison d'une synthèse amoindrie de chlorophylles et d'acide gibbérellique.

PROJET

ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE

Question 1. Le bêta- carotène contenu notamment dans le riz doré ...

- permet de pallier les carences en GPP
- empêche la synthèse de la vitamine E de l'individu qui l'ingère
- permet de pallier à 100% les carences en vitamines A
- se transforme en vitamine A chez la personne qui ingère le riz doré

Question 2. Le riz doré est issu d'une transgénèse de 3 gènes codant pour la synthèse...

- de la vitamine A du riz dans le génome d'une bactérie.
- des enzymes permettant la production du bêta-carotène.
- de la vitamine A d'une jonquille dans le génome du riz.
- des enzymes activant la voie de la biosynthèse de la vitamine A.

Question 3. La fabrication du riz doré transgénique a été faite pour ...

- pallier les problèmes liés à l'utilisation de pesticides
- améliorer le rendement des rizicultures pour nourrir certaines populations humaines
- diminuer les effets d'une carence alimentaire touchant certaines populations humaines
- éviter l'apport massif d'engrais dans les cultures

Question 4. D'après certains scientifiques, la modification génétique du riz aboutissant à des plants de riz doré pourrait entraîner une production...

- moindre du fait d'un rendement végétal diminué.
- accrue de vitamine E par la plante.
- de plantes plus riches en pigments chlorophylliens.
- de plantes plus résistantes aux parasites.

ÉLÉMENTS DE CORRECTION

(3 POINTS)

Thème- 2B : La plante domestiquée

Réponses attendues	Barème
Q1 : Réponse 4	1 point
Q2 : Réponse 2	0,5 point
Q3 : Réponse 3	0,5 point
Q4 : Réponse 1	1 point