

**Sujets d'E3C pour les élèves abandonnant la spécialité SVT en fin de Première générale**

Les sujets de l'épreuve d'E3C peuvent résulter de l'association de différents exercices 1 et 2.

Le tableau ci-dessous donne les associations possibles (marquées par une croix) dans le cas des différentes propositions d'exercices 1 (proposition 1-X) et 2 (proposition 2-X) qui sont présentés ensuite.

	<b>Proposition 2-1</b>	<b>Proposition 2-2</b>	<b>Proposition 2-3</b>	<b>Proposition 2-4</b>
<b>Proposition 1-1</b>	X		X	X
<b>Proposition 1-2</b>		X	X	X
<b>Proposition 1-3</b>	X	X	X	X
<b>Proposition 1-4</b>		X	X	X
<b>Proposition 1-5</b>	X	X	X	X
<b>Proposition 1-6</b>	X	X	X	X
<b>Proposition 1-7</b>	X	X	X	X
<b>Proposition 1-8</b>	X		X	X

## Propositions d'exercices 1

Rappel : les exercices 1 sont notés sur 10 points

**Chaque proposition est accompagnée d'une typologie explicitant le choix dans la conception**

**Proposition 1-1** : Cet exercice repose sur une seule question ouverte et un document d'aide. Le document d'aide décrit les chromosomes d'une part afin de ne pas mettre les candidats en difficulté dans l'exploitation du document (il n'est là que pour aider les candidats) et d'autre part pour que ce sujet soit à la portée, de manière équitable, sans adaptation, de tous les candidats à besoins particuliers ou non

### Exercice 1 sur 10 points

#### Des divisions cellulaires chez les eucaryotes

Le développement d'un organisme pluricellulaire est accompagné de nombreuses divisions cellulaires. Une cellule initiale qui subit une division donne deux cellules filles identiques.

**Expliquer les mécanismes aboutissant à la formation de deux cellules filles identiques.**

*Le document fourni est conçu comme une aide : il peut vous permettre d'illustrer votre exposé mais son analyse n'est pas attendue.*

*Vous rédigerez un exposé structuré. Vous pouvez vous appuyer sur des représentations graphiques judicieusement choisies. On attend des arguments pour illustrer l'exposé comme des expériences, des observations, des exemples ...*

#### Document d'aide

L'extrémité d'une jeune racine de jacinthe comporte une zone de croissance racinaire caractérisée par des divisions cellulaires actives. Taylor (1957) cultive ces racines pendant la durée d'un cycle cellulaire sur un milieu contenant de la thymidine tritiée (radioactive) puis les place dans un milieu dépourvu de thymidine tritiée pendant la durée d'un deuxième cycle cellulaire. À la fin de chaque cycle cellulaire, il réalise un caryotype et la thymidine radioactive est repérée à l'aide d'une autoradiographie (document ci-dessous).



Aspect des chromosomes après un cycle cellulaire



Aspect des chromosomes après deux cycles cellulaires

#### Observation de chromosomes métaphasiques de Jacinthe (X2400)

*D'après article original de J. H. Taylor, P. S. Woods, and W. L. Hugues (PNAS ; 1957).*

Les points noirs au niveau des chromosomes métaphasiques indiquent la présence de thymidine radioactive. Les points noirs se situent sur les deux chromatides après un cycle cellulaire et sur une seule après deux cycles.

**Proposition 1-2** Cet exercice repose sur une seule question ouverte. Il ne propose aucun document d'aide.

### Exercice 1 sur 10 points

#### La diversité génétique au sein des populations

Dans une population d'êtres vivants certains caractères sont différents d'un individu à l'autre et peuvent, pour certains d'entre eux, être contrôlés génétiquement. C'est le cas de la couleur des yeux d'une mouche très utilisée en génétique, la drosophile.

**Expliquer comment peuvent apparaître de nouveaux allèles dans une population.**

*Vous rédigerez un exposé structuré. Vous pouvez vous appuyer sur des représentations graphiques judicieusement choisies. On attend des arguments pour illustrer l'exposé comme des expériences, des observations, des exemples ...*

**Proposition 1-3** : Cet exercice repose sur une seule question ouverte et deux documents d'aide.

### Exercice 1 sur 10 points

Dans l'océan Atlantique de la lithosphère océanique est produite au niveau de la ride médio-océanique. La jeune lithosphère produite se transforme rapidement en s'éloignant de la zone d'accrétion.

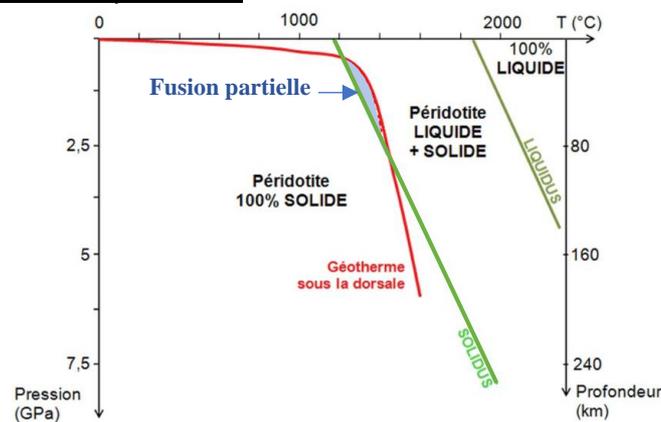
**Expliquer la mise en place puis les transformations dans une jeune lithosphère océanique avant son plongement sous une autre lithosphère.**

*Les documents fournis sont conçus comme une aide : ils peuvent vous permettre d'illustrer votre exposé mais leur analyse n'est pas attendue.*

*Vous rédigerez un exposé structuré. Vous pouvez vous appuyer sur des représentations graphiques judicieusement choisies. On attend des arguments pour illustrer l'exposé comme des expériences, des observations, des exemples ...*

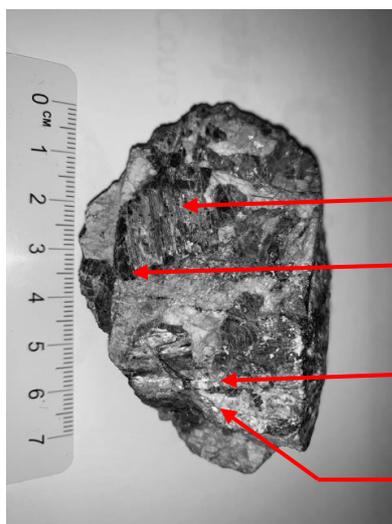
### Documents d'aide

Document 1 : Modèle du géotherme d'une dorsale et état de la péridotite en fonction de la pression et de la température.



*Modifié à partir du site SVT de l'académie de Grenoble*

Document 2 : Gabbro d'une jeune croûte océanique



- Pyroxène
- Hornblende formée secondairement
- Chlorite formée secondairement
- Feldspath plagioclase

Les chlorites et les hornblendes sont des minéraux contenant des groupements hydroxyyles  $\text{OH}^-$

*D'après J.M. Moullet et tableau de composition modifié à partir du dictionnaire de géologie DUNOD Juin 2014*

**Proposition 1-4** : Cet exercice comporte deux parties. La première partie est un QCM et la seconde une question ouverte sans document.

## Exercice 1 sur 10 points

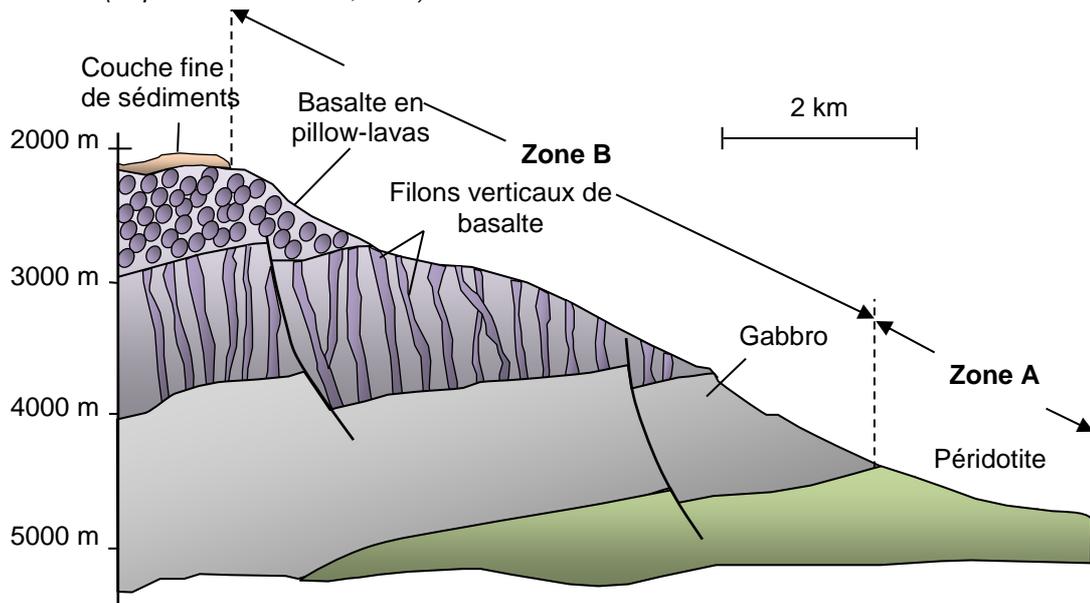
### Partie 1 – 3 points (un point par QCM)

**Indiquer sur votre copie la lettre correspondant à la seule affirmation exacte pour chaque QCM.**

**Plus on s'éloigne de la dorsale et plus la lithosphère océanique s'épaissit. On l'explique par :**

1. un refroidissement de la lithosphère au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la dorsale associé à une augmentation de l'épaisseur du manteau ductile qui devient solide
2. un réchauffement de la lithosphère au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la dorsale associé à une augmentation de l'épaisseur du manteau ductile qui devient solide
3. un refroidissement de la lithosphère au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la dorsale associé à une diminution de l'épaisseur du manteau solide qui devient ductile
4. un réchauffement de la lithosphère au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la dorsale associé à une diminution de l'épaisseur du manteau solide qui devient ductile

La faille « Véma » est localisée dans l'Atlantique sud. La coupe de cette faille présentée ci-dessous a été produite à partir des données de plongées de la campagne « Vemanaute ». L'axe des ordonnées donne la profondeur par rapport au niveau « 0 ». (d'après Auzende et al., 1990)

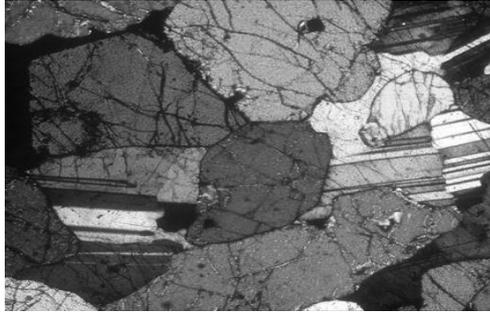


Site de SVT de l'académie de Grenoble

Pour affirmer qu'il s'agit ici d'une lithosphère océanique, il suffit de l'argument suivant :

1. La seule présence de gabbro au-dessus de la péridotite.
2. La succession de la base vers le sommet de gabbro puis de basalte.
3. La succession de la base vers le sommet de péridotite, de gabbro et de basalte.
4. La succession de la base vers le sommet de péridotite, de gabbro, de basalte et des sédiments.

On s'intéresse plus spécifiquement à la roche photographiée ci-dessous en vue macroscopique et observée au microscope polarisant.

Observation microscopique	Observation d'une lame mince en lumière polarisée et analysée
 <p>1 cm</p>	 <p>5 mm</p>

Source : Photothèque nationale de SVT – académie de Lyon

L'observation permet de dire qu'elle s'est formée par refroidissement lent car on observe :

1. Qu'elle est constituée de différents minéraux et qu'elle est entièrement cristallisée
2. Qu'elle est constituée de différents minéraux et de verre
3. Qu'elle est constituée d'un seul type de minéraux et de verre
4. Qu'elle est constituée d'un seul type de minéraux et qu'elle est entièrement cristallisée

## Partie 2 - 7 points

### Les roches magmatiques dans une zone de subduction

Les zones de subduction sont des zones à risques sismique et volcanique. Les éruptions peuvent y être particulièrement destructrices car liées à un volcanisme explosif dont la nature du magma en est la cause.

**Expliquer comment la subduction d'une plaque lithosphérique peut conduire à la genèse de roches magmatiques.**

*Vous rédigez un exposé structuré. Vous pouvez vous appuyer sur des représentations graphiques judicieusement choisies. On attend des arguments pour illustrer l'exposé comme des expériences, des observations, des exemples ...*

**Proposition 1-5** : Cet exercice est en deux parties portant sur deux thématiques différentes du programme de première. L'un sous la forme d'un QCM et l'autre sous la forme d'une question ouverte portant sur les sciences de la vie.

## Exercice 1 sur 10 points

### Partie 1 - 4 points

#### **L'expérience de Meselson et Stahl**

(D'après Meselson, M., & Stahl, F. W. (1958). The replication of DNA in *Escherichia coli*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 44(7), 671. <https://doi.org/10.1073/pnas.44.7.671>)

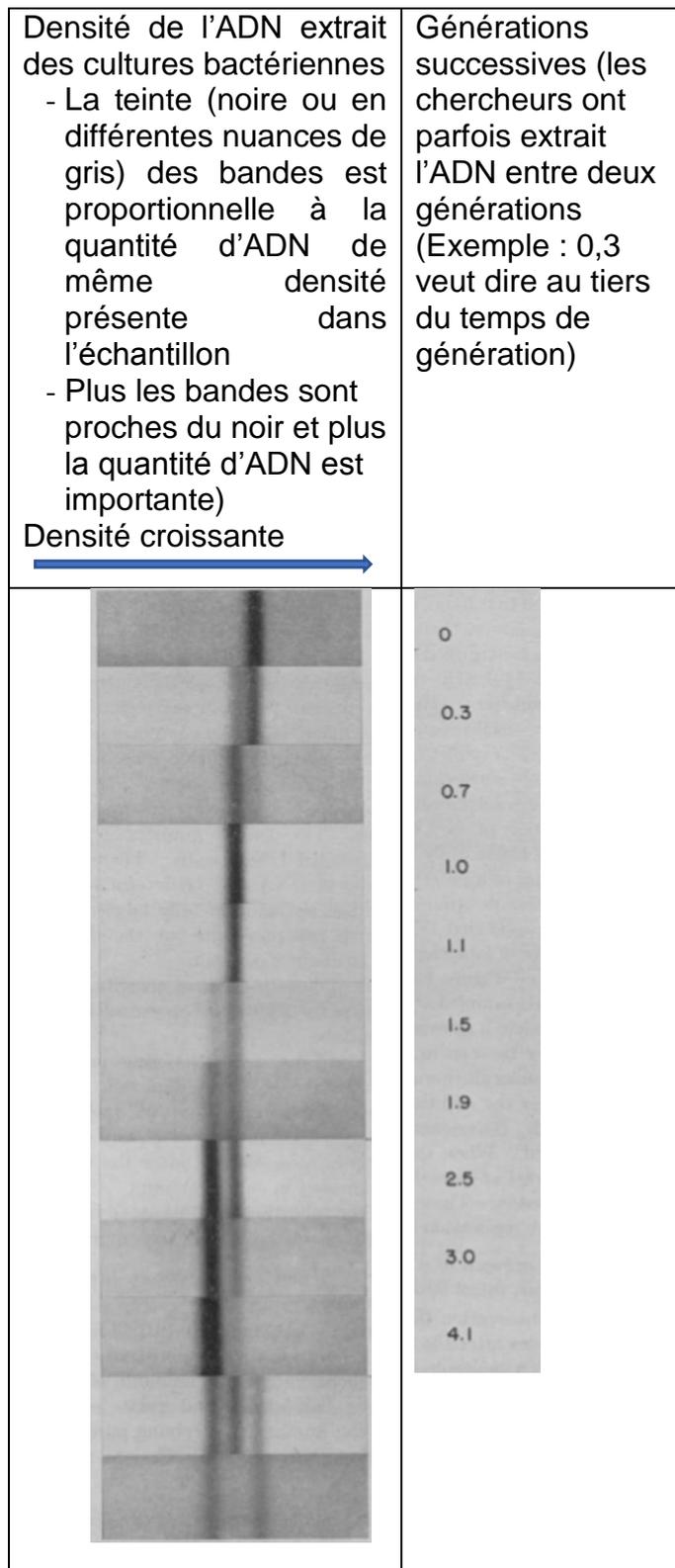
Dans leur expérience de 1958, Meselson et Stahl veulent identifier le mode de réplication de l'ADN, car à l'époque, pour expliquer la duplication d'un ADN bicaténaire, trois modèles avaient été proposés. Ces modèles se basent tous sur l'utilisation de la molécule d'ADN « mère » comme matrice pour sa réplication, mais selon des modalités différentes :

**Le modèle conservatif** : à partir d'une molécule d'ADN bicaténaire « mère », on forme une nouvelle molécule d'ADN bicaténaire. On garde donc ici une molécule « mère », non modifiée (elle est donc conservée), tout en « créant » une nouvelle molécule (« fille »).

**Le modèle semi-conservatif** : on dissocie les deux brins de la molécule d'ADN bicaténaire « mère ». Chaque brin sert donc de matrice à la synthèse d'un brin complémentaire, l'ensemble reformant une molécule d'ADN bicaténaire. Chaque nouvelle molécule « fille » ne conserve donc que la moitié de la molécule « mère ».

**Le modèle dispersif** : on ne conserve aucun brin intact. La copie se réalise par fragments dispersés dans l'ensemble de l'ADN, permettant de former les deux molécules d'ADN bicaténaires « filles ».

L'expérience : des bactéries cultivées depuis longtemps en présence de molécules azotées  $^{15}\text{N}$  (densité 1,721) sont repiquées sur un milieu contenant des molécules azotées  $^{14}\text{N}$  (densité 1,710) et permettant la synchronisation des divisions. Des fractions sont prélevées après différents temps correspondant à 1, 2, 3... divisions. L'ADN est ensuite séparé par centrifugation suivant sa densité.



Question 1. L'azote  $^{14}\text{N}$  introduit au début de l'expérience implique que l'ADN qui sera produit au cours des réplifications successives sera :

1. Plus dense que l'ADN des cultures initiales
2. Moins dense que l'ADN des cultures initiales
3. De même densité que l'ADN des cultures initiales

Question 2. L'hypothèse d'un modèle conservatif peut être exclue :

1. Dès la première génération
2. Dès la seconde génération
3. Dès la troisième génération

Question 3. L'hypothèse d'une réplification dispersive peut être exclue :

1. Dès la première génération
2. Dès la seconde génération
3. Dès la troisième génération

Question 4. On peut apporter une preuve de la validité de l'hypothèse d'une réplification semi-conservative :

1. Dès la première génération
2. Dès la seconde génération
3. Dès la troisième génération

## Partie 2- 6 points

### Anticorps et immunité adaptative

Après la pénétration d'un virus dans l'organisme, par exemple le virus de la grippe, le système immunitaire engage une réponse qui conduit à la production d'anticorps. Ces molécules vont permettre par différents modes d'actions l'élimination des virus.

**Expliquer comment la production des anticorps et l'élimination de certains agents pathogènes lors de la réaction immunitaire adaptative.**

*Vous rédigerez un exposé structuré. Vous pouvez vous appuyer sur des représentations graphiques judicieusement choisies. On attend des arguments pour illustrer l'exposé comme des expériences, des observations, des exemples ...*

**Proposition 1-6** : Cet exercice repose sur une seule question ouverte et un document d'aide.

### Exercice 1 sur 10 points

#### Conséquences phénotypiques de modifications au niveau de l'ADN

La modification de l'information génétique portée par un gène peut avoir des conséquences sur les molécules produites par une cellule. Ces modifications peuvent avoir des conséquences de l'échelle de la molécule à celle de l'organisme.

**Expliquer la relation entre des modifications de l'information génétique à l'échelle de l'ADN et les phénotypes de l'échelle cellulaire à celle de l'organisme.**

*Le document fourni est conçu comme une aide : il peut vous permettre d'illustrer votre exposé mais son analyse n'est pas attendue*

*Vous rédigerez un exposé structuré. Vous pouvez vous appuyer sur des représentations graphiques judicieusement choisies. On attend des arguments pour illustrer l'exposé comme des expériences, des observations, des exemples ...*

#### Document d'aide

Le *Xeroderma pigmentosum* est une maladie génétique rare. Les personnes atteintes présentent le phénotype suivant : elles ont une très grande sensibilité aux rayons UV du soleil. Sans protection de la lumière solaire, elles développent d'abord des « coups de soleil » sévères qui ne cicatrisent que très lentement puis ensuite des lésions qui se manifestent par l'apparition de taches sombres sur la peau (les cellules touchées meurent).

La protéine Xpa est l'une des six protéines de réparation de l'ADN. Elle est normalement constituée de 214 acides aminés.

Chez les personnes atteintes de *Xeroderma pigmentosum*, la protéine Xpa est constituée de seulement 57 acides aminés.

Les personnes atteintes de *Xeroderma pigmentosum* présentent des modifications du gène qui code pour la protéine Xpa.

Protéine XPa produite chez un individu non atteint de *Xeroderma pigmentosum*

50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 ... .. 214  
... Cys – Gly – Lys – Glu – Phe – Met – Asp – Ser – Tyr – Leu – Met – Asn – His ... .. Met

Acide aminé terminal

Protéine XPa produite chez un individu atteint de *Xeroderma pigmentosum*

50 51 52 53 54 55 56 57  
... Cys – Gly – Lys – Glu – Phe – Met – Asp – Ser

Acide aminé terminal

<http://acces.ens-lyon.fr/>

**Proposition 1-7** : Cet exercice est en deux parties portant sur la même thématique du programme de première. L'un sous la forme d'un QCM et l'autre sous la forme d'une question ouverte portant sur les sciences de la vie.

## Exercice 1 sur 10 points

### Partie 1 - 3 points

J. Herbert Taylor et ses collaborateurs publient en 1956 un article sur les modalités de la duplication des chromosomes lors de la mitose.

La technique consiste à :

- Étape 1 : cultiver pendant **un cycle cellulaire** des cellules sur un milieu contenant des nucléotides radioactifs ;
- Étape 2 : cultiver les mêmes cellules pendant **un cycle cellulaire** sur un milieu ne contenant pas de nucléotides radioactifs
- Étape 3 : localiser précisément la radioactivité sur les chromatides des chromosomes en métaphase lors des divisions cellulaires.

#### Question 1

Avant la mise en œuvre du protocole expérimental, c'est-à-dire avant l'étape 1 :

1. Les deux chromatides de chaque chromosome métaphasique sont non radioactives.
2. Une des deux chromatides de chaque chromosome métaphasique est radioactive.
3. Les deux chromatides de chaque chromosome métaphasique sont radioactives.
4. Les deux chromatides d'un des deux chromosomes d'une même paire sont radioactives.

#### Question 2

Lors de l'étape 1, au moment de la métaphase de la première division cellulaire :

1. Les deux chromatides de chaque chromosome métaphasique sont non radioactives.
2. Une des deux chromatides de chaque chromosome métaphasique est radioactive.
3. Les deux chromatides de chaque chromosome métaphasique sont radioactives.
4. Les deux chromatides d'un des deux chromosomes d'une même paire sont radioactives.

#### Question 3

Lors de l'étape 2, au moment de la métaphase de la deuxième division cellulaire :

1. Les deux chromatides de chaque chromosome métaphasique sont non radioactives.
2. Une des deux chromatides de chaque chromosome métaphasique est radioactive.
3. Les deux chromatides de chaque chromosome sont radioactives.
4. Les deux chromatides d'un des deux chromosomes d'une même paire sont radioactives.

## Partie 2 - 7 points

### Comparaison des conséquences chromosomiques de la mitose et de la méiose.

L'information génétique est portée par l'ADN qui, associé à des protéines, forme les chromosomes. Au cours de la mitose et de la méiose, les chromosomes ont des comportements différents ce qui a des conséquences pour les cellules issues de ces divisions.

### **Relier les mécanismes de la mitose et de la méiose à leurs conséquences chromosomiques.**

*Vous rédigez un exposé structuré. Vous pouvez vous appuyer sur des représentations graphiques judicieusement choisies. On attend des arguments pour illustrer l'exposé comme des expériences, des observations, des exemples ...*

**Proposition 1-8** : Cet exercice comporte deux parties. La première partie est un QCM et la seconde une question ouverte sans document.

## Partie 1 – 2 points (un point par QCM)

### Document 1



**Plus de 95% des cancers du col utérin sont secondaires à une infection par un papilloma virus humain (HPV).**

→ **Qu'est-ce que le Papilloma virus (HPV= Human Papilloma Virus) ?**

Il ne s'agit pas, en fait, d'un seul et unique virus, mais d'une famille de virus comportant une large variété. Deux virus de cette famille sont particulièrement cancérigènes, ce sont les virus 16 et 18 responsables de près de 80 % des cancers du col.

→ **Le vaccin anti HPV**

Il est destiné à prévenir les infections virales contre les virus 16 et 18.

Source <https://www.ligue-cancer.net/>

### Document 2

Le système immunitaire de l'être humain peut reconnaître les protéines L1 des virus HPV. Les séquences d'acides aminés des protéines L1 des virus HPV 16 et HPV 18 sont données ci-dessous (chaque lettre correspond à un acide aminé).

Séquence de la protéine L1 de **HPV 16** : 47 acides aminés

**FVTVVDTRSTNMSLCAAISTSEPTYKNTNFKEYLRHGEEYDLQFIF**

Séquence de la protéine L1 de **HPV 18** : 39 acides aminés

**DQLTICASTPTPEPXQYDATXFXHLCRHXEEYDLTDYSF**

**Indiquer sur votre copie la lettre correspondant à la seule affirmation exacte pour chaque QCM.**

1) Pour que le vaccin soit efficace il faut qu'il contienne :

1. La protéine L1 du virus 16 + un adjuvant
2. La protéine L1 du virus 16 + la protéine L1 du virus 18 + un adjuvant
3. La protéine L1 du virus 18 + un adjuvant
4. La protéine L1 du virus 16 + la protéine L1 du virus 18

2) On peut savoir si la vaccination a été efficace en dosant les anticorps produits 3 mois après la vaccination. Dans le cas de ce vaccin on peut dire que la vaccination est efficace si :

1. Des anticorps anti adjuvant sont produits
2. Des anticorps anti L1 de HPV 16 et L1 de HPV 18 sont produits
3. Des anticorps anti L1 de HPV 16 sont produits
4. Des anticorps anti L1 de HPV 18 sont produits

## Partie 2 – 8 points

### De l'ADN aux enzymes

*Les enzymes sont essentielles pour la réalisation d'un grand nombre de fonctions cellulaires : production d'énergie, production de matière, mouvement dans les cellules, etc...*

**Présenter les mécanismes permettant d'obtenir un enzyme fonctionnel à partir de l'information génétique codée par l'ADN.**

*Vous rédigerez un exposé structuré. Vous pouvez vous appuyer sur des représentations graphiques judicieusement choisies. On attend des arguments pour illustrer l'exposé comme des expériences, des observations, des exemples ...*

## Propositions d'exercices 2

### Proposition 2-1

#### Exercice 2 sur 10 points

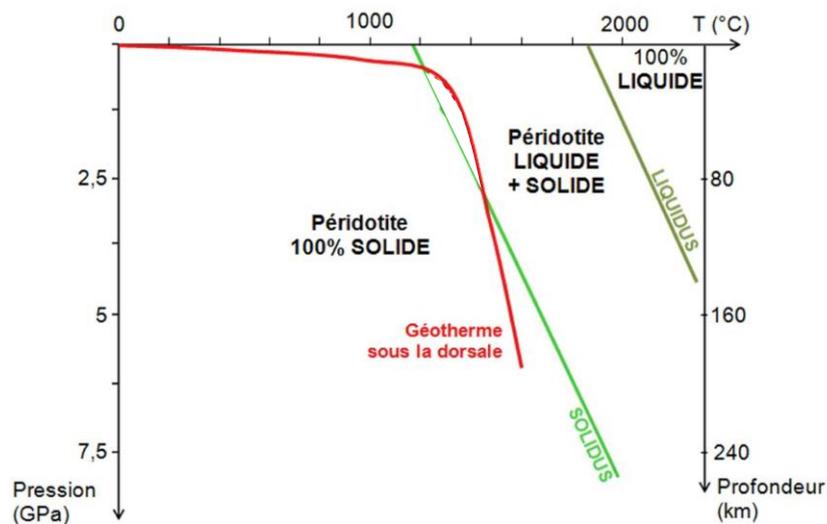
##### L'histoire d'un gabbro

Lors d'une excursion géologique des élèves échantillonnent des roches qui permettent de reconstituer une partie de l'histoire d'un océan. L'une d'entre elles, un gabbro, retient particulièrement l'attention car elle est particulièrement intéressante pour cette reconstitution. On se propose de l'étudier ici.

##### **Reconstituer l'histoire de la roche échantillonnée lors de l'excursion géologique.**

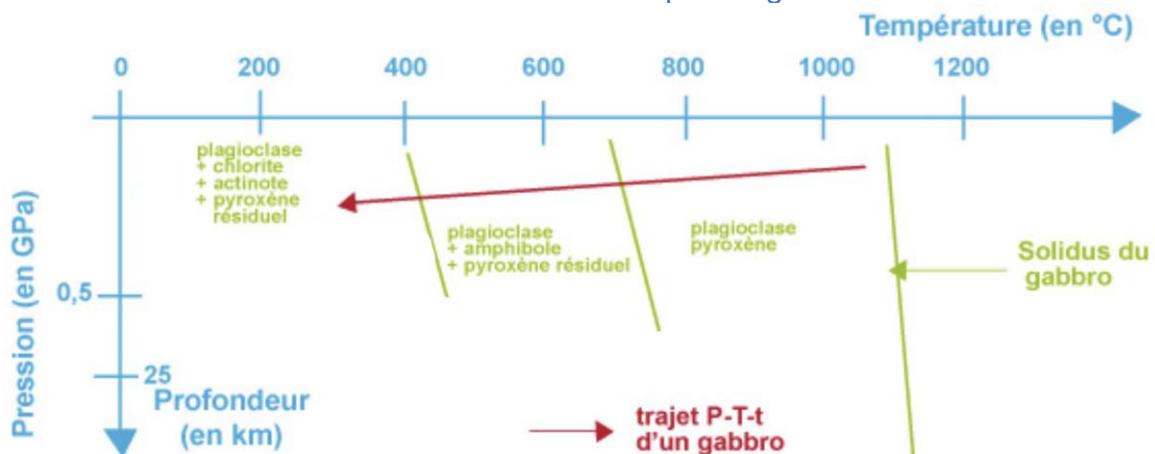
*Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et des connaissances utiles.*

Document 1 : Modèle du géotherme d'une dorsale et état de la péridotite en fonction de la pression et de la température.



Modifié à partir du site SVT de l'académie de Grenoble

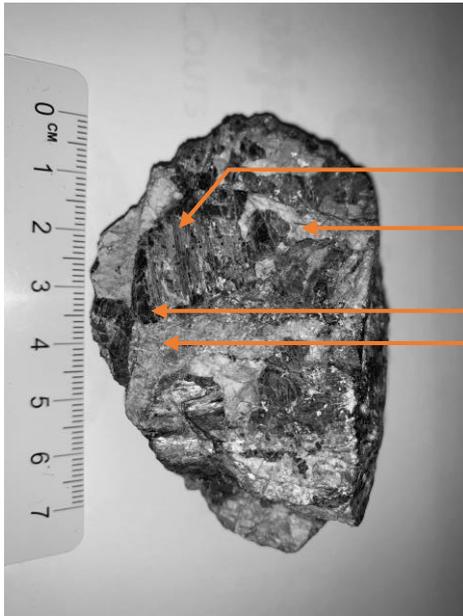
Document 2 : Transformations minérales subies par un gabbro



Modifié à partir du site SVT de l'académie de Grenoble

## Document 3 : Observations et composition chimique de la roche échantillonnée

### Roche échantillonnée observée à l'œil nu

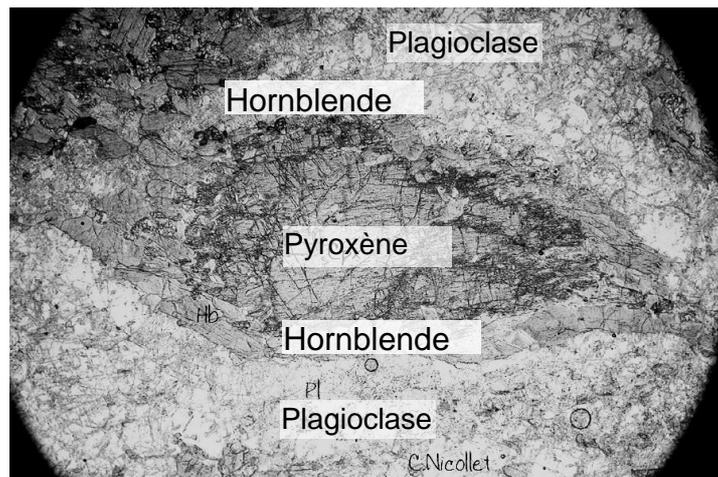


Pyroxène	$\text{Ca, Mg}_x, \text{Fe}_{(1-x)}, \text{Si}_2\text{O}_8$
Plagioclase	$\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$
Hornblende	$\text{Na Ca}_2 (\text{Mg, Fe})_4 \text{Al}_3 \text{Si}_6 \text{O}_{22} (\text{OH})_2$
Chlorite	$(\text{Mg, Fe, Al})_6 (\text{Si, Al})_4 \text{O}_{10} (\text{OH})_8$

On rappelle que la Hornblende est une amphibole.

*D'après J.M. Moullet et tableau de composition modifié à partir du dictionnaire de géologie DUNOD Juin 2014*

### Roche échantillonnée observée au microscope polarisant en lumière analysée X 50



*Modifié à partir du site SVT de Christian Nicollet. <http://christian.nicollet.free.fr> Consulté le 13 février 2019*

## Proposition 2-2

### Exercice 2 sur 10 points

#### Le changement de couleur des champignons de Paris

En cuisine, quand on coupe des champignons de Paris (*Agaricus bisporus*), les tranches prennent assez rapidement une couleur rose puis elles noircissent. On observe aussi ce changement de couleur des champignons quand on les conserve plusieurs jours.

**Rechercher les arguments en faveur de l'hypothèse de la présence d'une enzyme dans les tissus du champignon qui provoquerait ces changements de couleur.**

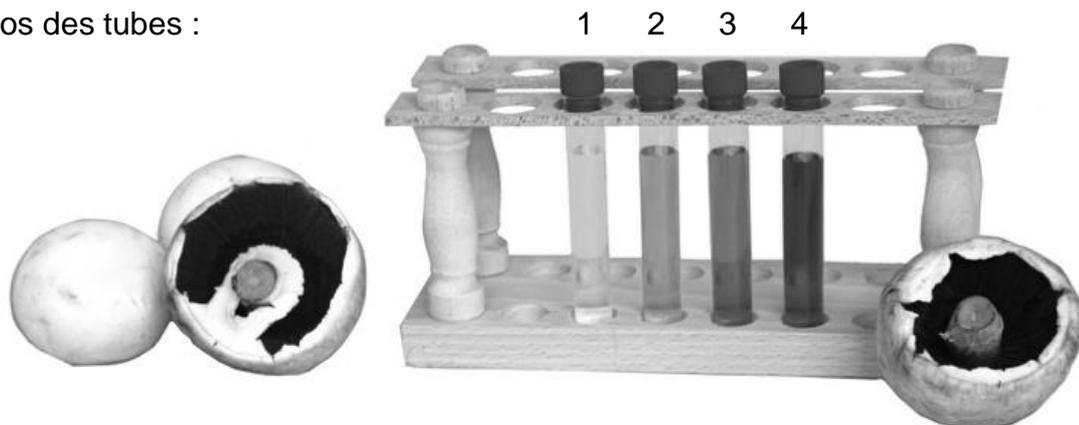
*Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et des connaissances utiles.*

#### Document 1 : Le changement de couleur du champignon de Paris

On réalise des solutions à partir de quatre lots de champignons de Paris : lot 1 de champignons fraîchement cueillis (tube 1) ; lots 2, 3 et 4 cueillis respectivement après 1, 3 ou 6 jours de conservation (tubes 2, 3 et 4).

Le protocole est le suivant : on prélève, pour chaque lot, 10 grammes de champignon que l'on broie avec 20 mL d'eau distillée. On filtre la solution obtenue.

Numéros des tubes :



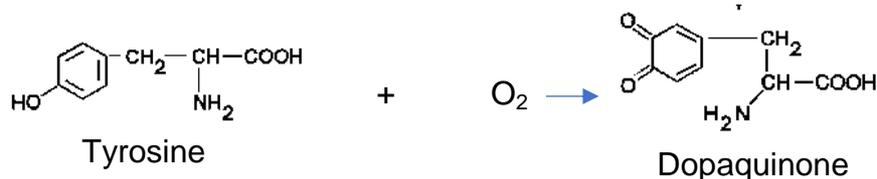
*A partir du site de Sordalab.fr*

Chapeau clair et lamelles noires d'un champignon fraîchement cueilli

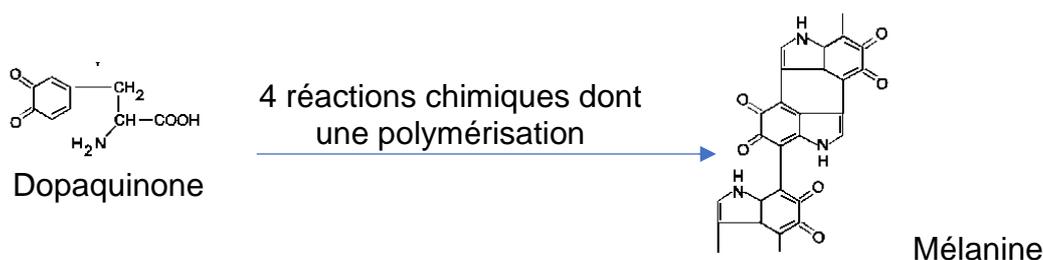
Chapeau coloré et lamelles noires champignon de 6 jours

## Document 2 : Les réactions chimiques en jeu

La **tyrosine**, qui est contenue naturellement dans les tissus du champignon de Paris, est incolore en solution. Elle peut réagir avec le dioxygène et former un produit : la **dopaquinone** de couleur rose en solution dans l'eau :



Trois réactions chimiques et une polymérisation provoquent ensuite la transformation de la dopaquinone en solution dans l'eau en mélanine de couleur noire.



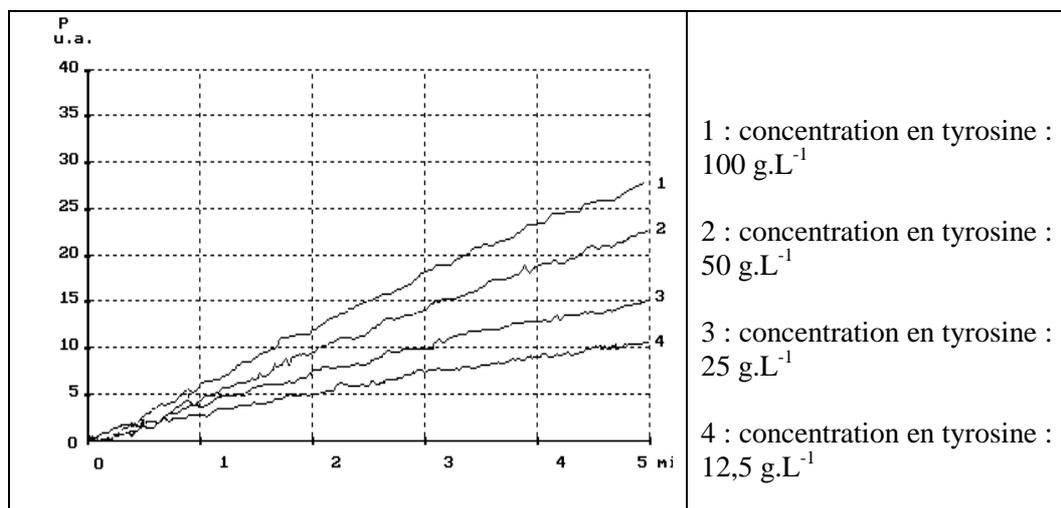
Modifié à partir du site SVT de SVT de l'académie de Marseille. <http://www.pedagogie.ac-aix-marseille.fr/svt/> Consulté le 14 février 2019

## Document 3 : Mesure de la vitesse de coloration de solutions de tyrosine de différentes concentrations avec un jus de champignon de Paris

On dispose d'un jus de champignons de Paris fraîchement cueillis que l'on fait réagir avec des solutions de tyrosine de différentes concentrations. Un colorimètre permet de mesurer les changements de couleur.

### Mesure de la cinétique de la réaction

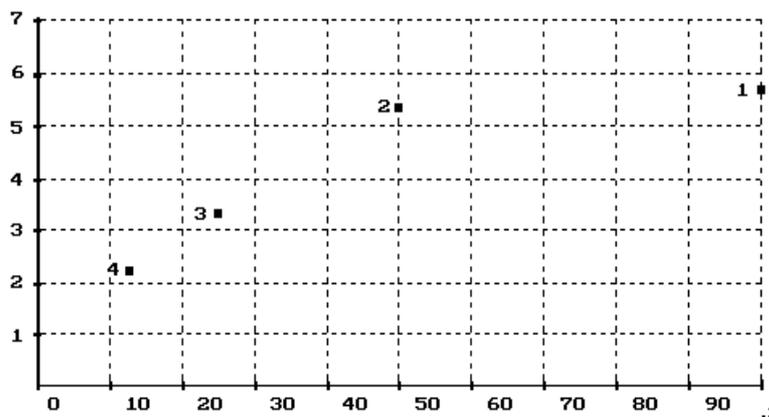
Ordonnée : intensité de la coloration en unité arbitraire  
Abscisse : temps en minutes



Modifié à partir du site SVT de SVT de l'académie de Marseille. <http://www.pedagogie.ac-aix-marseille.fr/svt/> Consulté le 14 février 2019

Vitesse initiale des 4 réactions précédentes en fonction de la concentration en tyrosine

Ordonnée : Vitesse initiale en  $u.a.min^{-1}$   
Abscisse : concentration en tyrosine en  $g.L^{-1}$



Modifié à partir du site SVT de SVT de l'académie de Marseille. <http://www.pedagogie.ac-aix-marseille.fr/svt/>  
Consulté le 14 février 2019

Exercice 2 sur 10 points

**Le devenir d'un écosystème dévasté par le feu**

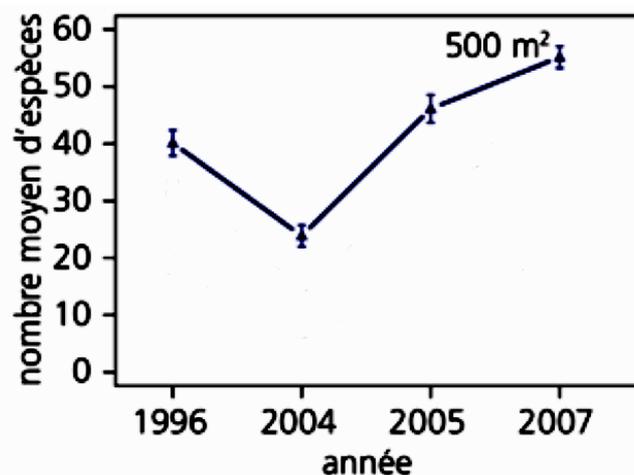
Le 13 août 2003, un pyromane mit le feu à la forêt en amont du village de Loèche en Suisse, dans une zone montagneuse. L'incendie se propagea en une bande large de 500 à 1000 m. En l'espace d'une nuit, 300 hectares de forêt de mélèzes et d'épicéas et environ 10 hectares de pâturage boisé furent entièrement dévastés par les flammes. Les écologues forestiers ont suivi le devenir de cet écosystème pendant plusieurs années après sa dévastation par le feu.

**Expliquer comment a évolué cet écosystème forêt après l'incendie de 2003.**

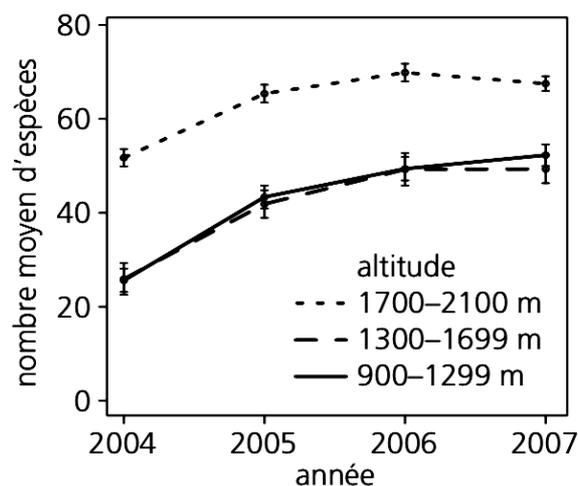
*Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et des connaissances utiles*

Document 1 : Évolution de la diversité végétale dans la zone incendiée de la forêt de Loèche.

Document 1a : Diversité moyenne des espèces végétales avant et après l'incendie de forêt.

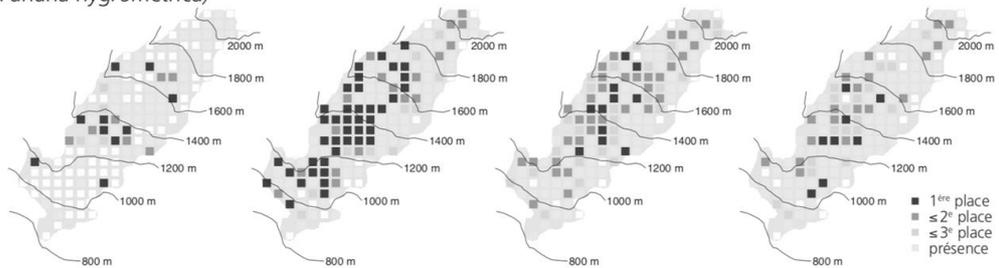


Document 1b : Diversité moyenne des espèces végétales à différentes altitudes après l'incendie de forêt

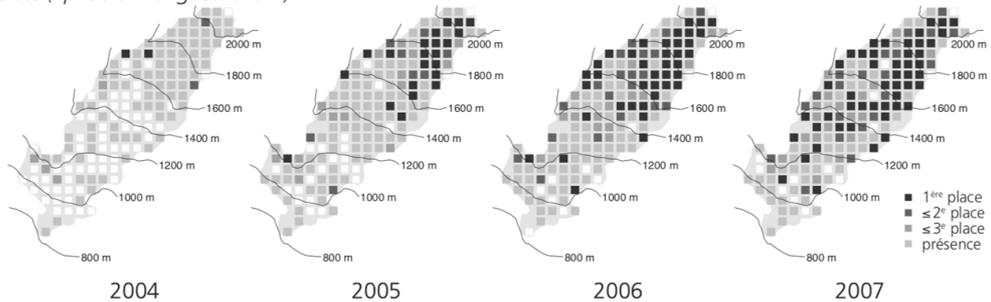


Document 2 : Dynamique de deux espèces végétales herbacées notables dans la zone incendiée ; plus les carrés sont foncés, plus l'espèce est dominante par rapport aux autres espèces végétales.

funaire hygromètre (*Funaria hygrometrica*)

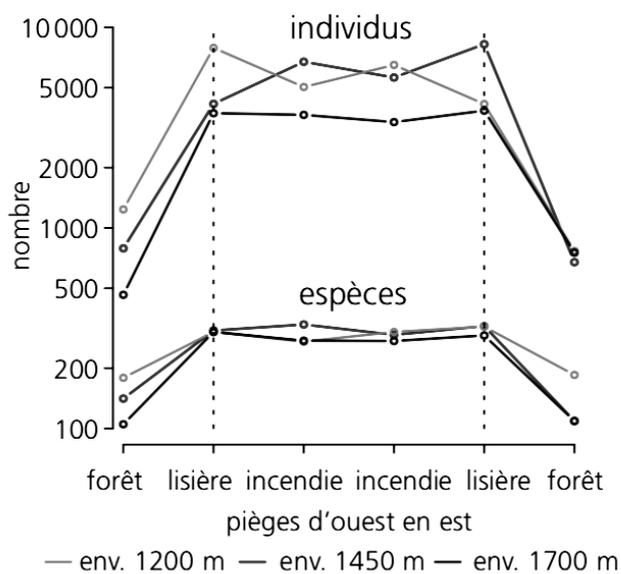


épilobe à feuilles étroites (*Epilobium angustifolium*)



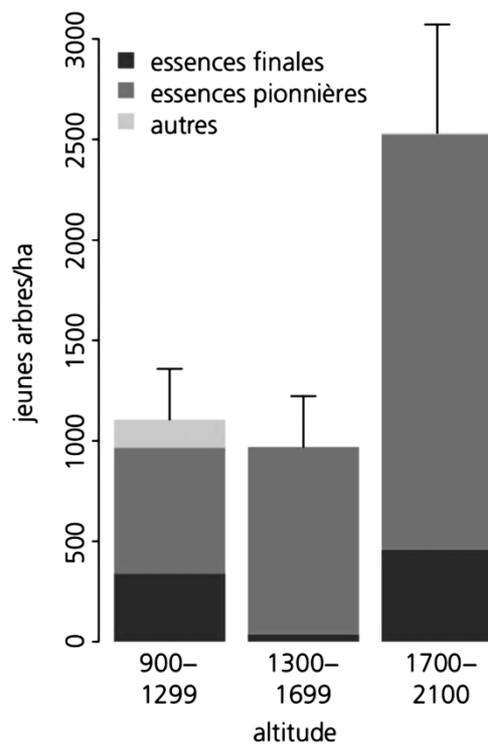
La funaire et l'épilobe sont considérées comme des espèces pionnières, c'est-à-dire capables de s'implanter sur des sols nus.

Document 3 : Abondance d'insectes consommateurs de bois morts le long du transect tracé à travers la zone incendiée à différentes altitudes.



Ces insectes xylophages (consommateurs de bois morts) permettent la dégradation de la matière organique morte.

Document 4 : Régénération des arbres quatre ans après l'incendie de forêt : densité et composition en espèces suivant l'altitude.



Les espèces forestières pionnières sont le bouleau ou le saule ; les espèces finales sont le mélèze ou l'épicéa.

*Tous les documents sont issus de l'article T. Wohlgemuth et al. (2010) Vivre avec les incendies de forêt ; Institut fédéral de recherches WSL*

Proposition 2- 4 :

Exercice 2 sur 10 points

**La résistance des bactéries aux antibiotiques, un problème mondial de santé publique.**

L'augmentation des résistances bactériennes aux antibiotiques amenuise de façon inquiétante les chances de succès thérapeutiques par les antibiotiques.

**Expliquer comment s'acquièrent et augmentent les résistances bactériennes aux antibiotiques.**

*Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et des connaissances utiles*

Document 1 : séquençage d'un gène bactérien

Les  $\beta$  lactamines sont une vaste famille d'antibiotiques bactéricides comprenant les pénicillines. Ce sont des inhibiteurs de l'action des enzymes essentielles à l'élaboration de la paroi de la bactérie.

Le document suivant donne une partie de la séquence du gène codant la synthèse de ces enzymes, pour une bactérie résistante et une bactérie sensible.

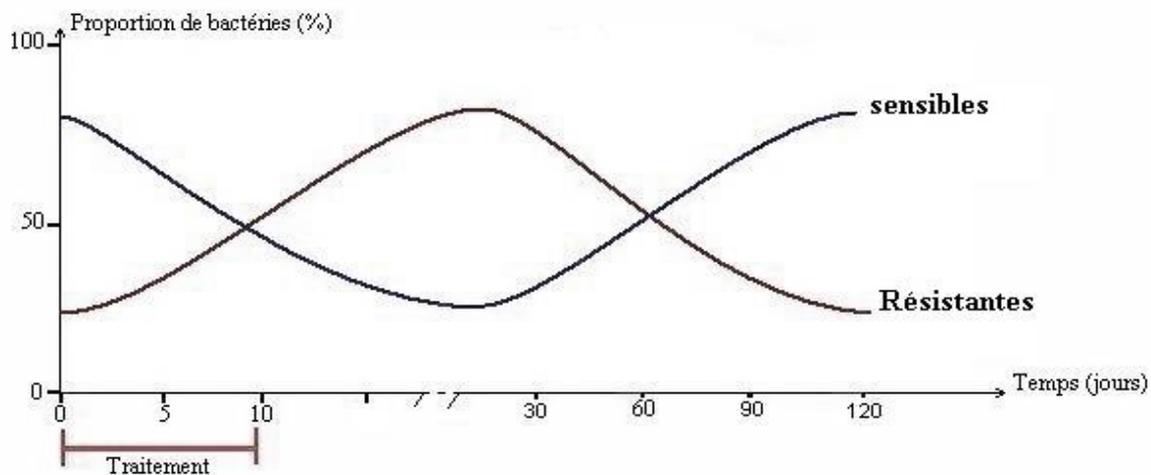
	1	10	20	30	40
Gène d'une bactérie sensible aux $\beta$ lactamines	ATGCCGGCTAGTTTTACCTAG	T	CATCCTTTGCATGCGTAG	-----	
Gène d'une bactérie résistante aux $\beta$ lactamines	ATGCCGGCTAGTTTTACCTAG	C	CATCCTTTGCATGCGTAG	-----	

**Document 2 : effets des antibiotiques sur les bactéries non pathogènes intestinales**

Les bactéries non pathogènes de la flore intestinale, sont, elles aussi, sensibles aux antibiotiques, mais certaines peuvent devenir résistantes.

On indique que les bactéries résistantes aux antibiotiques ont des besoins énergétiques plus élevés que les bactéries sensibles, ce qui leur confère un désavantage dans un milieu dépourvu d'antibiotiques.

Le graphique ci-dessous est une modélisation de la quantité relative de bactéries intestinales résistantes à un antibiotique et de celles qui sont sensibles, pendant et après un traitement aux antibiotiques (quels que soient les antibiotiques prescrits).



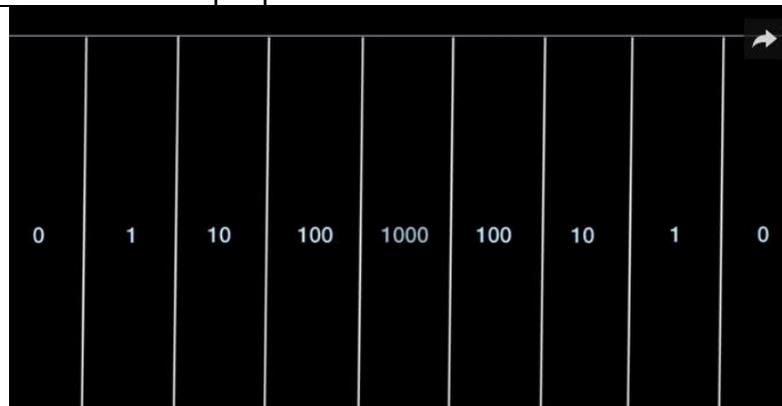
### Document 3 : effets des antibiotiques sur *Escherichia coli*

Une équipe de chercheurs a mis au point un dispositif original, intitulé "plaque MEGA" (Microbial Evolution Growth Area). Ils ont recouvert la plaque d'un milieu de culture facilitant la mobilité des bactéries, puis ils l'ont divisée en 9 bandes dans lesquelles ils ont injecté des concentrations croissantes d'antibiotiques, des extrémités jusqu'au centre (document 3A).

À chacune des extrémités de la plaque, dans la première bande qui ne contient pas d'antibiotiques, ont été introduites des colonies de bactéries *E. Coli*.

Progressivement (documents 3B et 3C), on observe les bactéries coloniser la bande située à côté et contenant des doses d'antibiotiques supérieures à la concentration minimale inhibitrice, c'est-à-dire la plus faible concentration d'un antibiotique inhibant la croissance d'un microorganisme. Les bactéries, jour après jour, atteignent la bande suivante, jusqu'à atteindre des concentrations 1000 fois plus élevées que celles de la deuxième bande, en une dizaine de jours.

Document 3A : plaque de mise en culture des bactéries



0 : absence d'antibiotique de référence  
1 : concentration de référence en antibiotique  
10, 100, 1000 correspondent aux concentrations 10, 100 ou 1000 fois plus importante que la concentration de référence

Document 3B : résultats au bout d'une journée



La colonisation bactérienne correspond aux zones blanches à gauche et à droite, à côté de la première bande située aux extrémités et qui ne contient pas d'antibiotiques.

Document 3C : résultats au bout de 5 jours



D'après « La résistance des superbactéries prise sur le vif » ; La Recherche - 15 septembre 2016