



Sciences de la vie et de la Terre

Première

Notice individuelle

Devoirs 1 à 9

Rédaction **Audrey Proust, Stéphane Le Souef,
Marie-Laure Gueuné, Yannick Gaudin**

Coordination **Jean-Michel Le Laouénan**

Ce cours a été rédigé et publié dans le cadre de l'activité du Centre National d'Enseignement à Distance, Site de Rennes. Toute autre utilisation, notamment à but lucratif, est interdite.

Les cours du Cned sont strictement réservés à l'usage privé de leurs destinataires et ne sont pas destinés à une utilisation collective. Les personnes qui s'en serviraient pour d'autres usages, qui en feraient une reproduction intégrale ou partielle, une traduction sans le consentement du Cned, s'exposeraient à des poursuites judiciaires et aux sanctions pénales prévues par le Code de la propriété intellectuelle. Les reproductions par reprographie de livres et de périodiques protégés contenues dans cet ouvrage sont effectuées par le Cned avec l'autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie (20, rue des Grands Augustins, 75006 Paris).

Imprimé au Cned - Site de Rennes 7, rue du Clos Courtel 35050 Rennes Cedex 9

Devoir 1

à envoyer à la correction

Attention

- ▶ Collez l'étiquette codée **SN12 - DEVOIR 01** sur la 1^{re} page de votre devoir. Si vous ne l'avez pas reçue, écrivez le code **SN12 - DEVOIR 01**, ainsi que vos nom et prénom.

Important

- ▶ La saisie informatisée des devoirs ne permet aucune erreur de code.
- ▶ Veuillez réaliser ce devoir après avoir étudié la séquence 1.
- ▶ Vous pouvez vous aider des conseils prodigués dans les conseils généraux de votre fascicule de cours et dans le devoir autocorrectif réalisé à la fin de la séquence 1.

Partie 1

■ Restitution organisée de connaissances (10 points)

L'ADN est une molécule endommageable, notamment en phase de réplication. Le plus souvent les erreurs de réplication sont réparées par la cellule mais parfois non : il apparaît alors une mutation génétique pouvant être conservée.

Après avoir rappelé l'origine des mutations, présentez-en les différents types et leurs conséquences.

Il est attendu un plan structuré avec une introduction, un plan apparent et une conclusion. Quelques exemples doivent illustrer les notions exposées.

Partie 2

■ Pratique du raisonnement scientifique (10 points)

▶ Exercice 1 : Recherche d'informations utiles à la résolution d'un problème scientifique (4 points)

Extraire du document les informations permettant d'**expliquer** au niveau moléculaire les mécanismes de réplication de l'ADN au cours d'un cycle cellulaire.

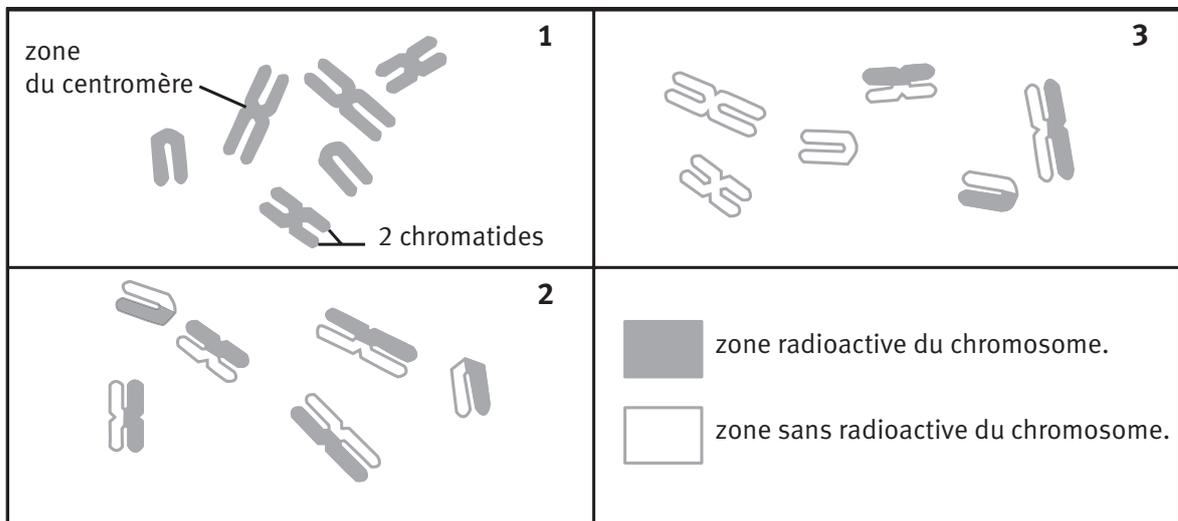
Une plantule est une jeune plante en début de germination, c'est-à-dire une période où la croissance de la plante est active. Au niveau de tous ses organes, les divisions cellulaires sont donc nombreuses.

On cultive des plantules de fève dans une solution contenant de la thymidine tritiée (nucléotide ayant comme base azotée de la thymine radioactive marquée par un isotope de l'hydrogène : le tritium).

Dans une première étape, on laisse les plantules dans la solution radioactive le temps d'un cycle cellulaire, correspondant à une phase de réplication de l'ADN. On prélève des cellules dont on réalise une autoradiographie, technique expérimentale permettant de repérer les zones radioactives dans les cellules prélevées. On obtient le cliché 1.

Dans une seconde étape, on lave les plantules pour les débarrasser de toute radioactivité résiduelle non incorporée par les constituants cellulaires. On les transfère alors dans une solution non radioactive où elles poursuivent leur croissance. Après le temps d'un nouveau cycle cellulaire, on prélève des cellules. Une nouvelle autoradiographie est réalisée. On obtient le cliché 2.

Dans une dernière étape, les plantules restent dans la solution non radioactive le temps d'un troisième cycle cellulaire. Une autoradiographie est réalisée. On obtient le cliché 3.

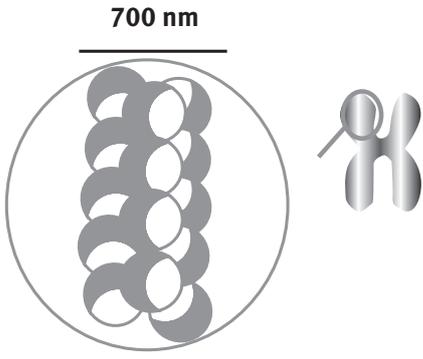
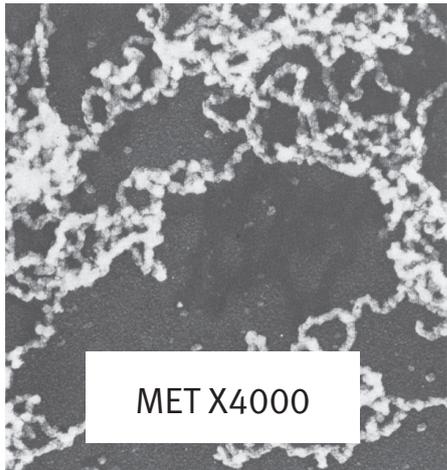
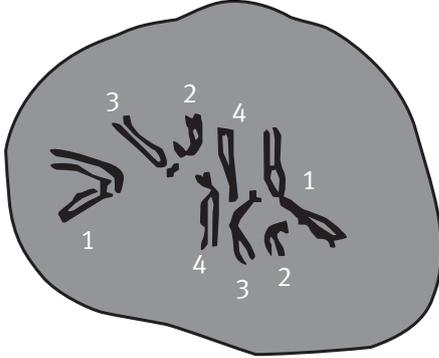


► **Exercice 2 : Résolution d'un problème scientifique à partir de l'exploitation de documents en relation avec les connaissances (6 points)**

Un cycle cellulaire se déroule en plusieurs étapes durant lesquelles le matériel génétique présente différents aspects.

D'après l'exploitation des documents et vos connaissances, **caractériser** chronologiquement ces étapes pour lesquelles vous **indiquerez** les différents aspects du matériel génétique d'un point de vue structural et moléculaire.

En synthèse, **construire** un schéma bilan illustrant un cycle cellulaire pour une cellule de formule chromosomique $2n=4$.

Document 1	Document 2
 <p>700 nm</p>	 <p>MET X4000</p>
Document 3	Document 4
	

N'oubliez pas de joindre la notice individuelle que vous trouverez dans ce livret, avec le 1^{er} devoir, pour le professeur correcteur. Elle est également téléchargeable sur votre site de formation.



Devoir 2

à envoyer à la correction

Attention

- ▶ Collez l'étiquette codée **SN12 - DEVOIR 02** sur la 1^{re} page de votre devoir. Si vous ne l'avez pas reçue, écrivez le code **SN12 - DEVOIR 02**, ainsi que vos nom et prénom.

Important

- ▶ La saisie informatisée des devoirs ne permet aucune erreur de code.
- ▶ Veuillez réaliser ce devoir après avoir étudié la séquence 4.
- ▶ Vous pouvez vous aider des conseils prodigués dans les conseils généraux de votre fascicule de cours et dans le devoir autocorrectif réalisé à la fin de la séquence 2.

Partie 1

■ Restitution organisée de connaissances (10 points)

Dans une usine imaginaire, il y a fabrication des protéines. Les « plans de fabrication » sont précieusement gardés dans le « coffre » du bureau « directorial ». Seules, les « photocopies » des plans peuvent quitter le bureau pour rejoindre « l'atelier de fabrication ». Là, grâce à des « outils spécialisé », les protéines sont fabriquées conformément aux plans.

En explicitant la signification biologique de tous les termes entre guillemets, utiliser la comparaison usine-cellule et vos connaissances, pour retracer et illustrer les processus de l'expression de l'information génétique dans une cellule. Votre exposé sera structuré avec une introduction, un plan apparent et une conclusion.

Partie 2

■ Pratique du raisonnement scientifique (10 points)

▶ Exercice 1 : Recherche d'informations utiles à la résolution d'un problème scientifique (4 points)

La myopathie de Duchenne est une maladie qui se traduit par une dégénérescence des muscles. L'origine est moléculaire : une protéine fonctionnelle des cellules musculaires, la dystrophine, n'est pas synthétisée dans les cellules musculaires.

Des parents, tous deux de phénotype normal ont un enfant myopathe. Les deux parents sont hétérozygotes pour le gène codant pour la dystrophine.

Le document ci-dessous représente des extraits de la séquence de l'allèle fonctionnel F1 et de l'allèle non fonctionnel F2 du gène de la dystrophine. Les séquences représentées sont celles des brins non transcrits de l'ADN.

Allèle D1 GGT TTG ATT TGG AAT ATA

Allèle D2 GGT TTG ATT TAG AAT ATA

Tableau du code génétique

		2 ^e base					
		U	C	A	G		
1 ^{ère} base	U		PHE	SER	TYR	CYS	U
			PHE	SER	TYR	CYS	C
			LEU	SER	stop	stop	A
			LEU	SER	stop	TRP	G
	C		LEU	PRO	HIS	ARG	U
			LEU	PRO	HIS	ARG	C
			LEU	PRO	GLN	ARG	A
			LEU	PRO	GLN	ARG	G
	A		ILE	THR	ASN	SER	U
			ILE	THR	ASN	SER	C
			ILE	THR	LYS	ARG	A
			MET	THR	LYS	ARG	G
	G		VAL	ALA	ASP	GLY	U
			VAL	ALA	ASP	GLY	C
			VAL	ALA	GLU	GLY	A
			VAL	ALA	GLU	GLY	G

Extraire du document les informations qui permettent de **comprendre** que l'enfant est atteint de la myopathie de Duchenne alors que ses parents ne le sont pas.

► **Exercice 2 : Résolution d'un problème scientifique à partir de l'exploitation de documents en relation avec les connaissances (6 points)**

A partir de l'exploitation des documents suivants et de vos connaissances, **expliquer** l'origine de la variation de la couleur du pelage chez les lapins himalayens.

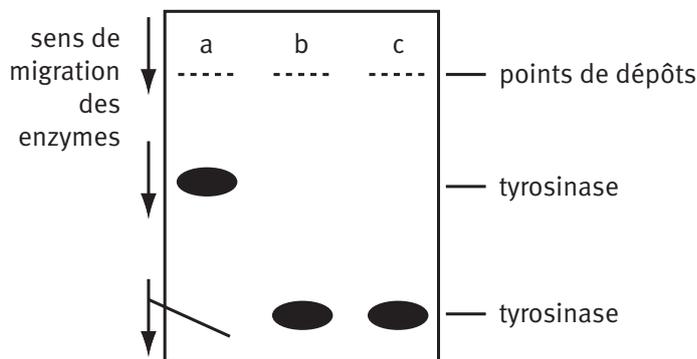
Doc 1. la couleur du pelage des lapins

Les lapins sauvages ont un pelage sombre (a). Certains lapins, appelés himalayens, ont un pelage blanc sauf sur les extrémités des pattes et du museau, bout de la queue et des oreilles (b). Ces lapins himalayens, rasés et placés à 15°C le temps de la repousse des poils, acquièrent la couleur sombre des animaux sauvages (c).

Doc 2. Détection d'une enzyme par électrophorèse : la tyrosinase

Un pigment, la mélanine présente dans le poil est responsable de sa couleur sombre. Le poil est blanc quand il ne contient pas de mélanine. La synthèse de mélanine met en jeu une chaîne de biosynthèse qui débute par la transformation d'un acide aminé, la tyrosine, grâce à une enzyme, la tyrosinase. Le produit de transformation est transformé au final en mélanine par d'autres enzymes le long de la chaîne de biosynthèse.

On peut révéler par la technique d'électrophorèse la tyrosinase présente dans les cellules de la peau.



a : tyrosinase du lapin sauvage (TS)

b : tyrosinase du lapin himalayen

c : tyrosinase du lapin himalayen placé à 15°C

Doc 3. L'activité enzymatique de la tyrosinase en fonction de la température

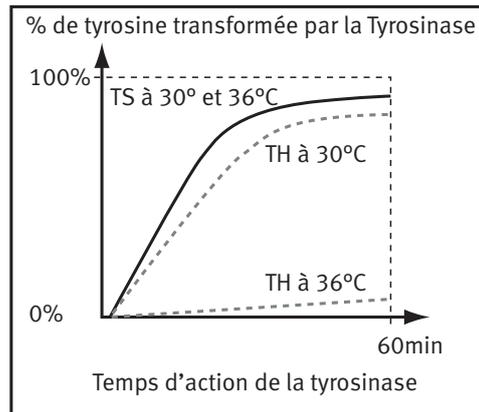
Il est possible de tester in-vitro l'activité enzymatique de la tyrosinase. On réalise des mesures correspondant à la température des extrémités (30°C) et à celle du reste du corps (36°C). Le graphe présente les résultats en pourcentage de la quantité initiale de la tyrosinase.



30°C : température des extrémités du lapin (oreilles, pattes...)

36°C : température centrale des lapins (ventre, dos...)

Action de la Tyrosinase S ———
Action de la Tyrosinase H - - - - -



Doc 4. Fin de la séquence peptidique de la tyrosinase

La tyrosinase des lapins sauvages et himalayens sont codées par un même gène.

TS	...Glu-Lys-Ser-Val-Thr-Phe-Ala-Gln...
TH	...Glu-Lys-Ser-Asp-Ile-Cys-Thr-Asp...

N'oubliez pas de joindre la notice individuelle que vous trouverez dans ce livret, avec le 1^{er} devoir, pour le professeur correcteur.





D

Devoir 3

à envoyer à la correction

Attention

- ▶ Collez l'étiquette codée **SN12 - DEVOIR 03** sur la 1^{re} page de votre devoir. Si vous ne l'avez pas reçue, écrivez le code **SN12 - DEVOIR 03**, ainsi que vos nom et prénom.

Important

- ▶ La saisie informatisée des devoirs ne permet aucune erreur de code.
- ▶ Veuillez réaliser ce devoir après avoir étudié la séquence 3.

Partie 1

■ Restitution organisée de connaissances (8 points)

Après avoir rappelé les événements cellulaires pouvant conduire à un processus de cancérisation, vous présenterez quelques agents environnementaux susceptibles de favoriser l'apparition d'une tumeur.

L'exhaustivité des facteurs cancérigènes n'est pas attendue, en revanche vous devez vous appuyer sur des exemples précis.

Votre rédaction devra comporter une introduction, un problème, un développement structuré et sera accompagnée d'au moins deux schémas et une conclusion.

Partie 2

■ Pratique de raisonnement scientifique (12 points)

Exercice 1 : La maladie de Tay-Sachs (6 points)

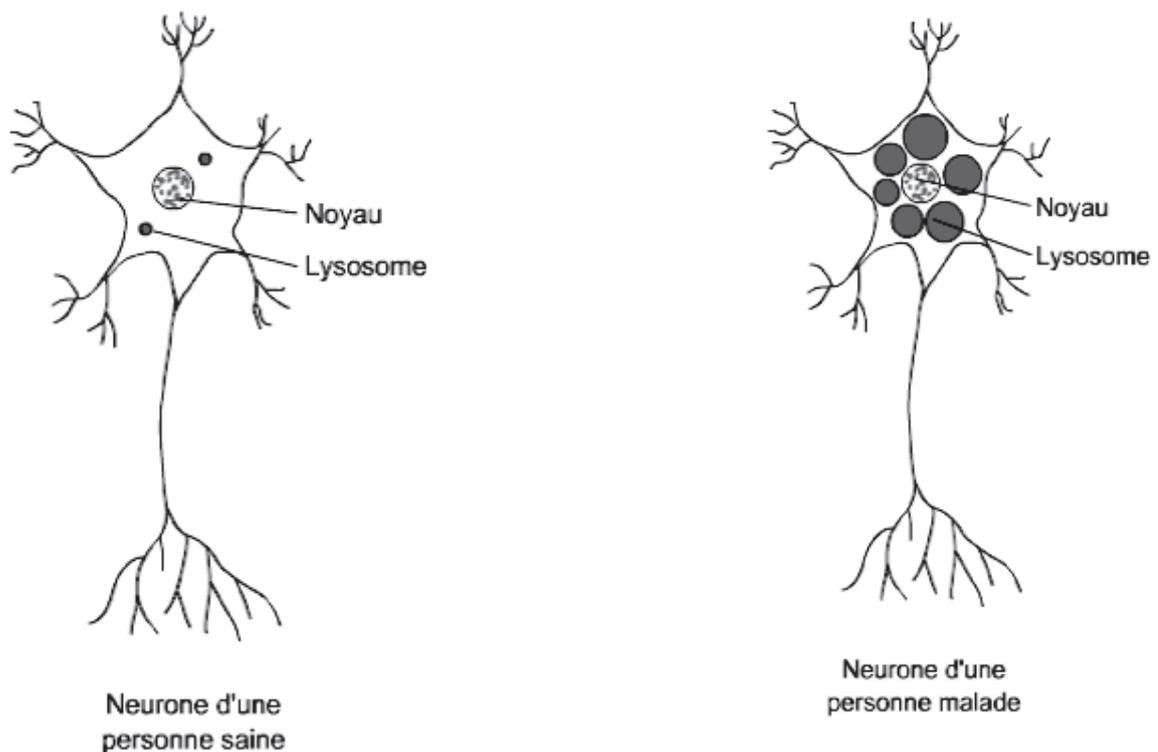
Document 1 – Les symptômes de la maladie

Il existe différentes variantes de cette maladie neurodégénérative. La forme la plus courante se déclare vers l'âge de 2-3 ans : les neurones se détériorent et disparaissent ; l'enfant perd sa motricité, devient aveugle et sourd, incapable d'avaler sa salive. Un retard mental appa-

raît et va en s'aggravant. Le décès survient généralement vers l'âge de 5 ans. Cette maladie est récessive. Dans la population générale, un individu sur 250 est porteur de la mutation mais dans les populations Juives Ashkénazes, on passe à un individu sur 30.

Document 2 – Une maladie lysosomale

Au niveau cellulaire, cette maladie est due à un problème au niveau de certains organites cytoplasmiques, les lysosomes. Chez un individu sain, les lysosomes sont présents dans la plupart des cellules : ils sont impliqués dans la dégradation de molécules devenues vieilles ou abîmées. Chez les malades, on observe que les lysosomes sont remplis de lipides appelés « gangliosides GM2 ». Ces « lysosomes géants » déforment les neurones.



Document 3 – Comparaison des allèles du gène HEXA

L'hexaminidase A (HEXA) est une enzyme (protéine) lysosomale impliquée dans la dégradation des gangliosides GM2. On compare les séquences du gène HEXA chez un individu sain et chez un individu atteint de la maladie de Tay-Sachs. Ce gène est situé sur le chromosome 15, on s'intéresse à un fragment commençant au nucléotide n°1270.

Allèle individu sain (brin non transcrit)	CGTATATCCTATGGCCCTGAC...
Allèle individu malade (brin non transcrit)	CGTATATCTATCCTATGGCCCTGAC...

Document 4 – Le code génétique

		2ème base							
		U	C	A	G				
U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	U
	UUC	Phe	UCC	Ser	UAC	Tyr	UGC	Cys	C
	UUA	Leu	UCA	Ser	UAA	Stop	UGA	Stop	A
	UUG	Leu	UCG	Ser	UAG	Stop	UGG	Trp	G
C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	U
	CUC	Leu	CCC	Pro	CAC	His	CGC	Arg	C
	CUA	Leu	CCA	Pro	CAA	Gln	CGA	Arg	A
	CUG	Leu	CCG	Pro	CAG	Gln	CGG	Arg	G
A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	U
	AUC	Ile	ACC	Thr	AAC	Asn	AGC	Ser	C
	AUA	Ile	ACA	Thr	AAA	Lys	AGA	Arg	A
	AUG	Met	ACG	Thr	AAG	Lys	AGG	Arg	G
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly	U
	GUC	Val	GCC	Ala	GAC	Asp	GGC	Gly	C
	GUA	Val	GCA	Ala	GAA	Gln	GGG	Gly	A
	GUG	Val	GCG	Ala	GAG	Gln	GGG	Gly	G

Ala :	Alanine
Arg :	Arginine
Asn :	Asparagine
Asp :	Acide aspartique
Cys :	Cystéine
Gln :	Glutamine
Gly :	Glycine
His :	Histidine
Ile :	Isoleucine
Leu :	Leucine
Lys :	Lysine
Met :	Méthionine
Phe :	Phénylalanine
Pro :	Proline
Ser :	Serine
Thr :	Thréonine
Tyr :	Tyrosine
Val :	Valine

AUG : codon d'initiation UAA UAG UGA : codons de terminaison

- 1 Expliquer à quoi est due la dégénérescence des neurones observée chez les individus atteints de la maladie de Tay-Sachs.
- 2 Ecrire le début de la séquence en acides aminés de la protéine HEXA correspondant à chacun des deux allèles conclure sur l'origine de la maladie.
- 3 Montrer à l'aide de cet exemple que le phénotype moléculaire est à l'origine du phénotype macroscopique.
- 4 Calculer la probabilité qu'un enfant né de deux parents Ashkénazes soit atteint de la maladie, puis la probabilité qu'un enfant né de deux parents non Ashkénazes soit atteint de la maladie. Comparer les résultats.

Remarque : Pour exprimer la maladie, un enfant doit posséder les 2 allèles « malades ».

- 5 La thérapie génique offre un espoir aux parents d'enfants atteints de la maladie de Tay-Sachs. Rappeler en quelques lignes le but de cette technique.

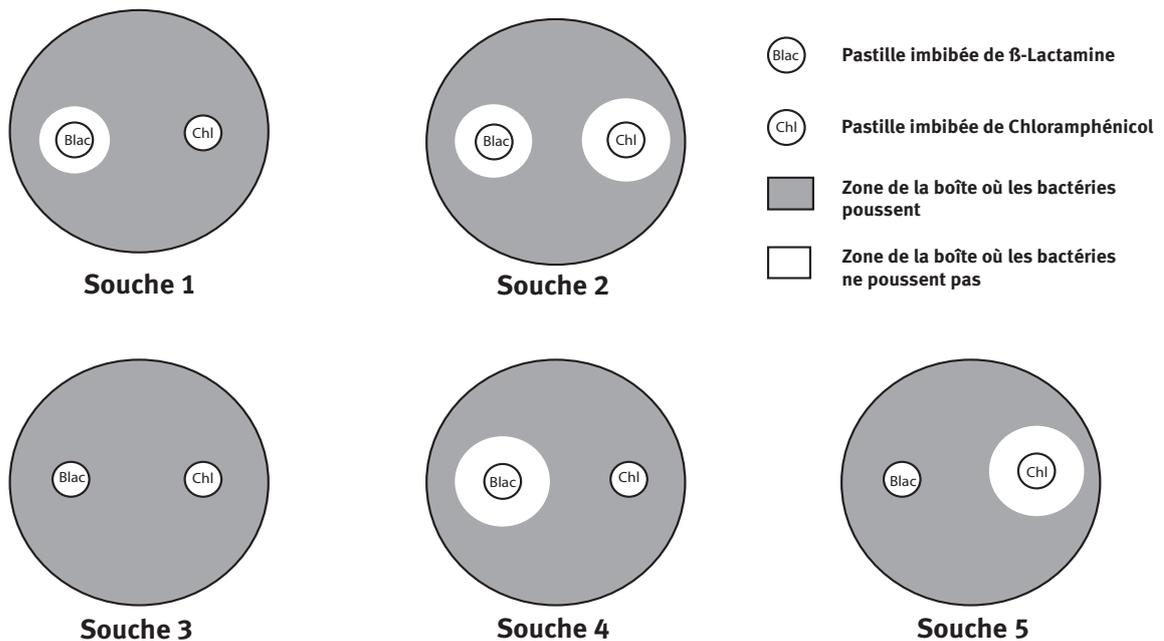
Exercice 2. La résistance d'*Escherichia coli* aux antibiotiques (6 points)

On réalise un antibiogramme de souche *E. coli* à partir de solutions contenant environ 10^{10} bactéries par litre. On teste 5 souches différentes :

- on étale uniformément une solution de cette bactérie sur de la gélose d'une boîte de Pétri
- on place des pastilles contenant des antibiotiques connus sur la géloseensemencée.

La disparition des bactéries est marquée par l'apparition de cercles noirs autour des pastilles d'antibiotiques.

Document 1 – AntibioGramme de 5 souches d'Escherischia coli



On considère que :

- la fréquence d'apparition de l'allèle conférant une résistance au chloramphénicol au sein d'une population sensible est de 10^{-7}
- à chaque génération, l'antibiotique tue très rapidement 99% des bactéries sensibles
- que les bactéries se divisent toutes les 3H.

Question 1 – Identifier les souches d'*E. coli* résistantes au chloramphénicol et les souches résistantes aux beta-lactamines.

Question 2 – Proposer une critique aux résultats expérimentaux proposés.

Question 3 – On prélève un échantillon de souche sensible de volume 30mL (génération 1). Calculer le nombre de bactéries résistantes au chloramphénicol.

Question 4 – Calculer la nouvelle fréquence de l'allèle de résistance à la suite d'une exposition de cette population bactérienne au chloramphénicol.

Question 5 – Calculer la fréquence de l'allèle de résistance à la 4^e génération.

Question 6 – Expliquer cette phrase aperçue dans une publicité : « Les antibiotiques : si on les utilise à tort, ils deviendront moins forts ». ■



D

Devoir 4

à envoyer à la correction

Attention

- ▶ Collez l'étiquette codée **SN12 - DEVOIR 04** sur la 1^{re} page de votre devoir. Si vous ne l'avez pas reçue, écrivez le code **SN12 - DEVOIR 04**, ainsi que vos nom et prénom.

Important

- ▶ La saisie informatisée des devoirs ne permet aucune erreur de code.
- ▶ Veuillez réaliser ce devoir après avoir étudié la séquence 4.
- ▶ Vous pouvez vous aider des conseils prodigués dans les conseils généraux de votre fascicule de cours et dans les devoirs auto-correctifs réalisés à la fin des séquences 1 et 4.

Partie 1

■ Restitution organisée des connaissances (10 points)

Note : Vous pouvez vous aider des conseils prodigués dans les conseils généraux de votre fascicule de cours et dans le devoir autocorrectif réalisé à la fin de la séquence 4.

A partir de deux exemples judicieusement choisis, montrer comment l'évolution des techniques scientifiques entre 1912 et les années 60 a permis de valider l'hypothèse d'une mobilité des plaques.

Votre rédaction devra comporter une introduction, un problème, un développement structuré et sera accompagnée d'au moins deux schémas et une conclusion.

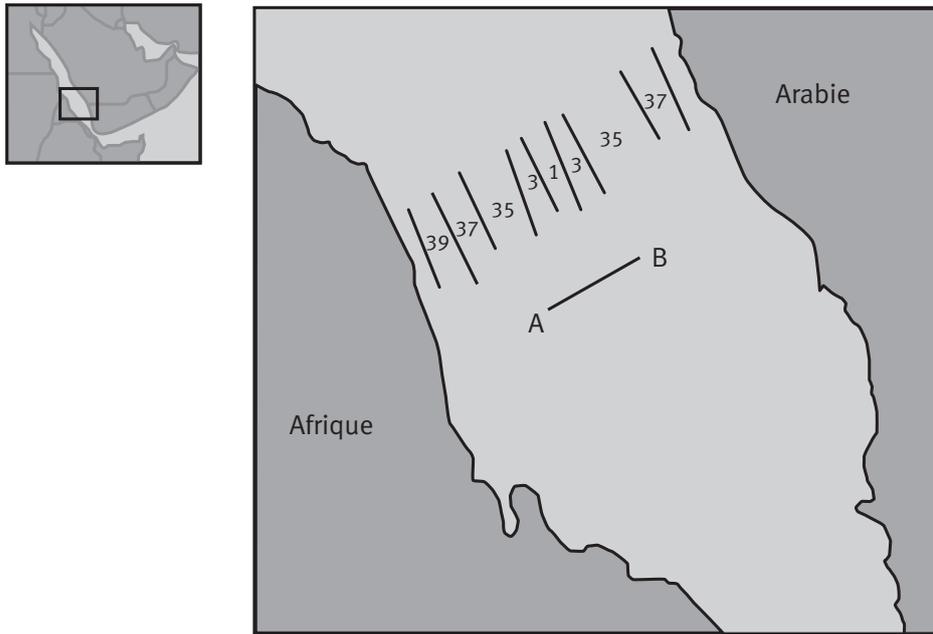
Partie 2

■ Pratique de raisonnement scientifique (10 points)

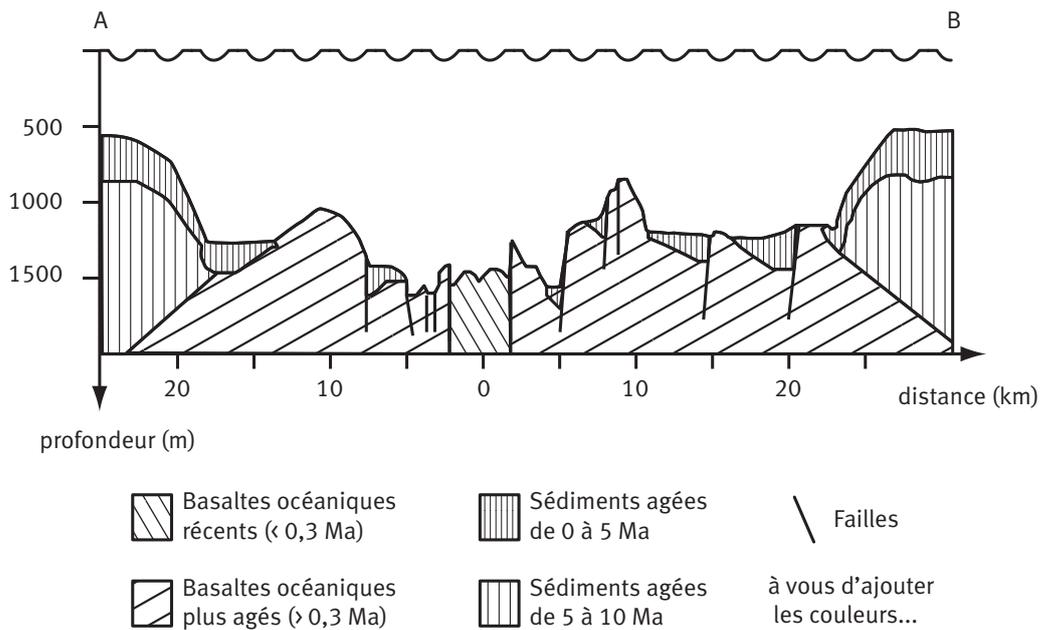
▶ Exercice 1 : La mer Rouge (6 points)

Mettre en relation les données des différents documents pour expliquer de façon détaillée les phénomènes géologiques observés au niveau de la mer Rouge.

Doc 1. Age des anomalies magnétiques au niveau de la mer Rouge

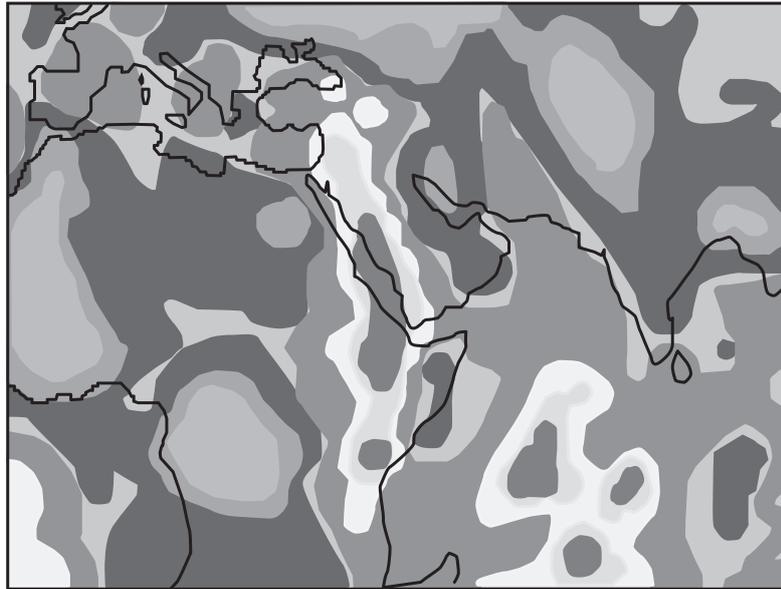


Doc 2. Coupe de la mer Rouge selon l'axe AB



La tomographie sismique consiste à évaluer la vitesse des ondes sismiques à une profondeur donnée. Plus le milieu est chaud, plus les ondes sont ralenties, (anomalies « négatives » de vitesse). Plus le milieu est froid, plus les ondes sont accélérées (anomalies « positives » de vitesse). La connaissance de la vitesse permet ainsi de déduire la température des roches en profondeur.

Doc 3. Tomographie sismique à 100kms de profondeur



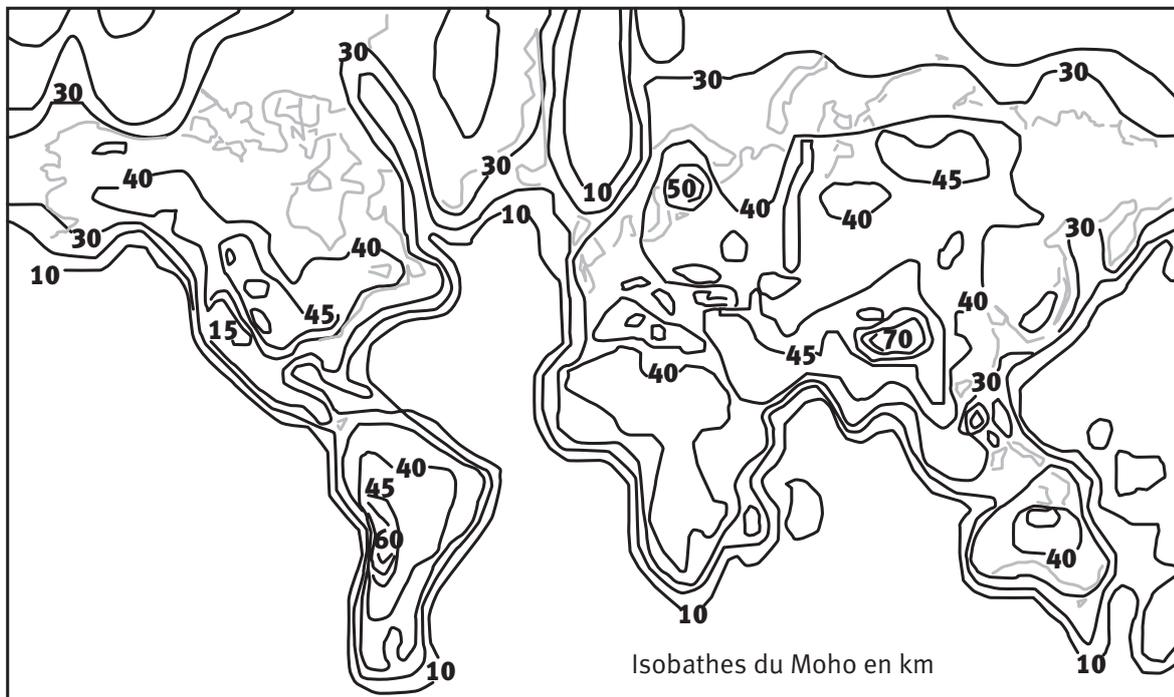
Augmentation de la vitesse
des ondes sismiques



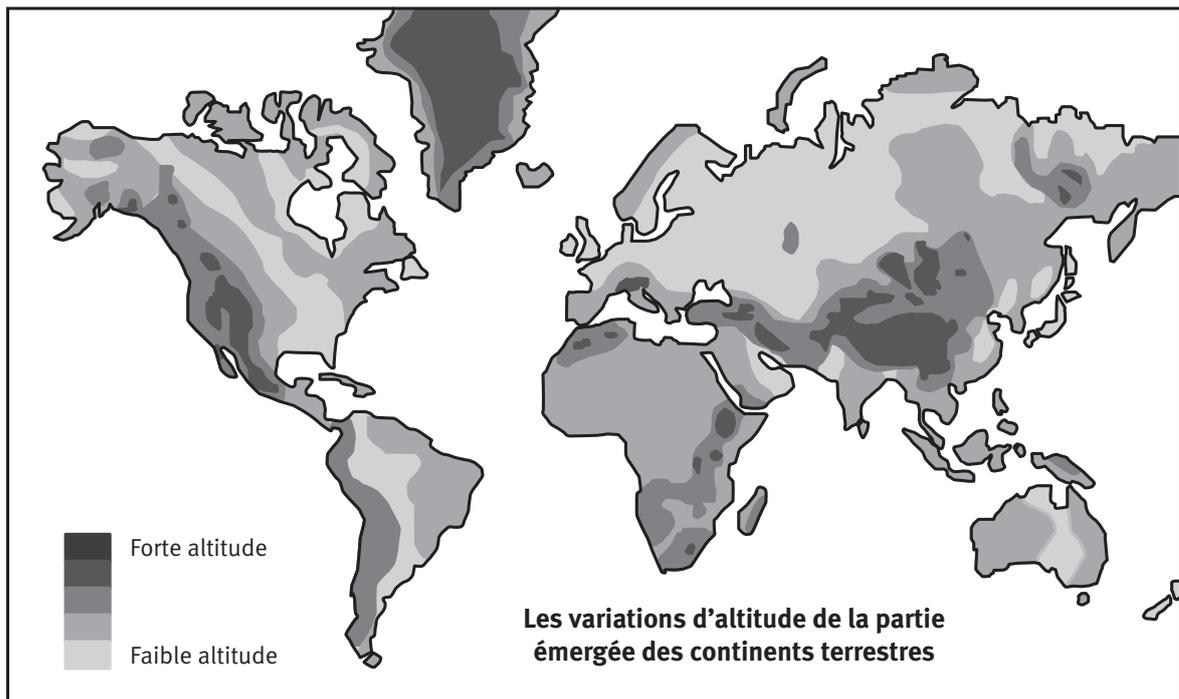
Diminution de la vitesse
des ondes sismiques

► Exercice 2 : La profondeur du Moho (4 points)

Doc 4. Courbe de même profondeur du Moho en différents points du globe



Doc 5. Répartition des reliefs à la surface de la Terre



Q1) Décrire la répartition de la profondeur du Moho à la surface du globe.

Q2) Formuler une hypothèse sur la profondeur du Moho sous la chaîne andine.

Q3) Proposer un protocole expérimental détaillé permettant de valider ou de réfuter votre hypothèse.





D

Devoir 5

à envoyer à la correction

Attention

- ▶ Collez l'étiquette codée **SN12 - DEVOIR 05** sur la 1^{re} page de votre devoir. Si vous ne l'avez pas reçue, écrivez le code **SN12 - DEVOIR 05**, ainsi que vos nom et prénom.

Important

- ▶ La saisie informatisée des devoirs ne permet aucune erreur de code.
- ▶ Veuillez réaliser ce devoir après avoir étudié la séquence 5.
- ▶ Vous pouvez vous aider des conseils prodigués dans les conseils généraux de votre fascicule de cours et dans le devoir autocorrectifs réalisés à la fin des séquences 1 et 4.

Partie 1

■ Restitution organisée des connaissances (10 points)

Présentez les principales étapes de l'évolution d'une lithosphère océanique, de sa création au niveau d'une dorsale à son recyclage au niveau d'une zone de subduction.

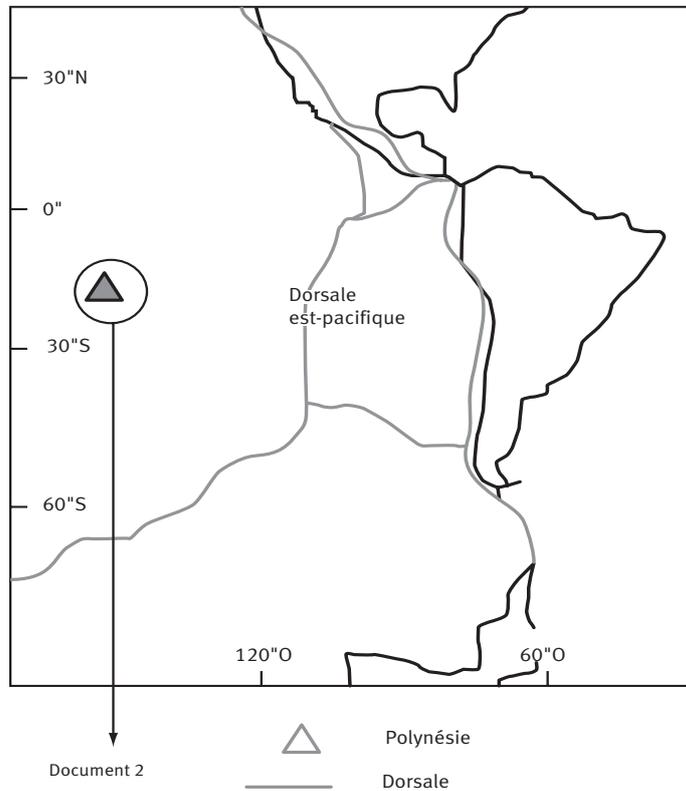
Votre rédaction devra comporter une introduction, un problème, un développement structuré et sera accompagnée d'au moins deux schémas et une conclusion.

Partie 2

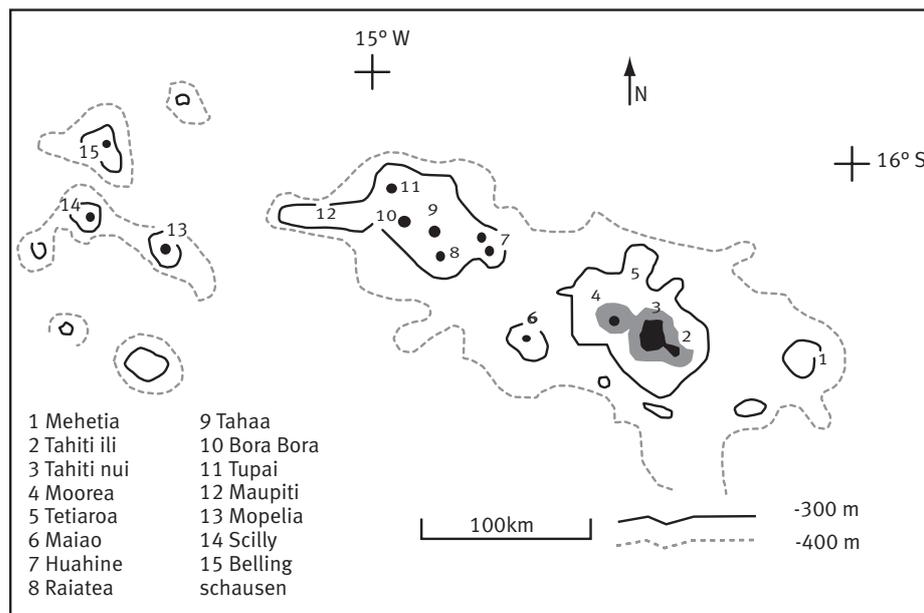
■ Pratique de raisonnement scientifique (10 points)

► Exercice 1 : la plaque Pacifique (6 points)

Doc 1. Localisation de la Polynésie et de la dorsale est-Pacifique.

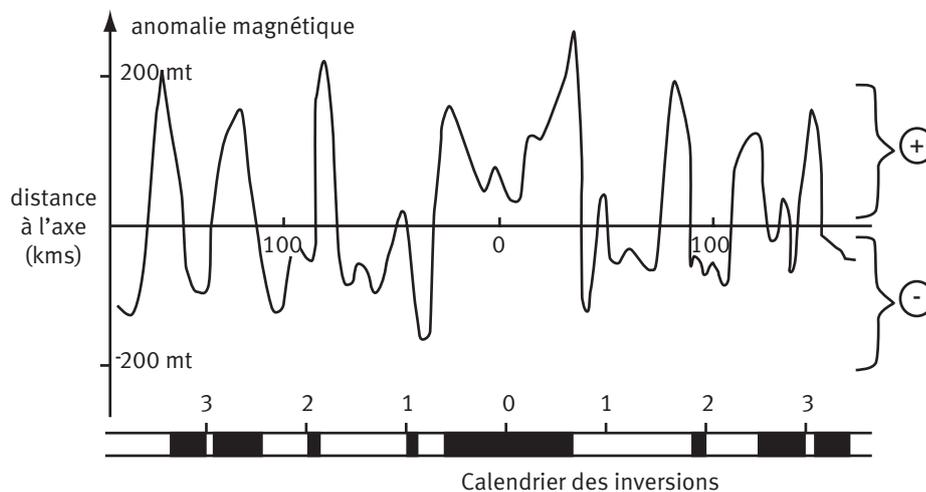


Doc 2. L'archipel de la Société (Polynésie française)

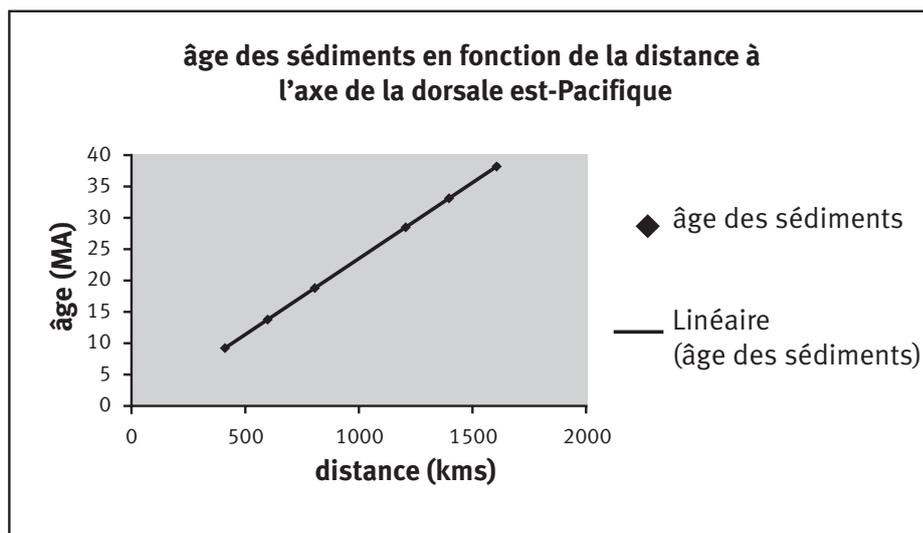


Caractéristiques des îles	
Iles	Age en MA
Mehetia	0,2
Tahiti ili	0,4
Tahiti	1
Moorea	1,5
Huahine	2,1
Raiatea	2,4
Tahaa	2,9
Bora bora	3,2
Maupiti	4,3

Doc 3. Enregistrement des anomalies magnétiques de part et d'autre de la dorsale est-Pacifique.



Doc 4. Datation de l'âge des sédiments les plus profonds



Q1) Proposer une explication à l'alignement d'îles volcaniques constituant l'archipel de la Société (docs 1 et 2).

- Q2) Calculer la vitesse de déplacement moyenne de la plaque au niveau de l'archipel de la Société sur les 4 derniers millions d'années (doc2).
- Q3) Calculer de deux manières différentes la vitesse moyenne de déplacement de la plaque Pacifique au niveau de la dorsale est (docs 3 et 4).
- Q4) Comparer la vitesse moyenne de déplacement de la plaque Pacifique au niveau de Tahiti et au niveau de la dorsale est.

► **Exercice 2 : Le séisme d'Haïti (4 points)**

Mettre en relation les données des différents documents pour expliquer l'origine du séisme de 2010 à Haïti. Préciser les caractéristiques géologiques du phénomène observé.

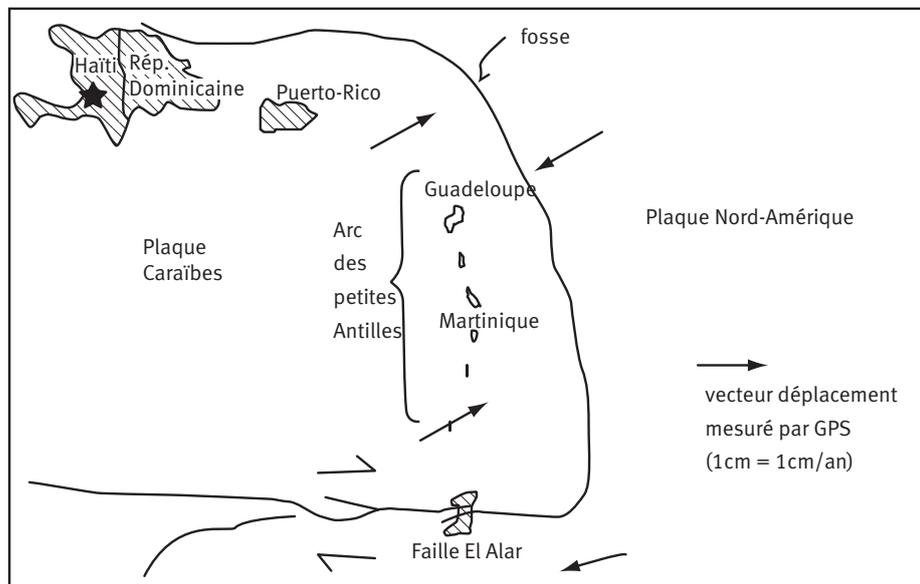
Doc 6. Adaptation d'un article sur le séisme d'Haïti

Un tremblement de terre exceptionnellement puissant (magnitude 7,3 sur l'échelle de Richter) a dévasté Haïti le 12 janvier 2010. Son épicentre est situé approximativement à 25 km de Port-au-Prince, la capitale. Une douzaine de secousses secondaires ont été enregistrées dans les heures qui ont suivi.

Ce séisme a causé de nombreuses victimes, morts et blessés. Le 9 février, Marie-Laurence Jocelyn Lassegue, ministre des communications, confirme un bilan de 230 000 morts, 300 000 blessés et 1,2 million de sans-abris.

Les structures et l'organisation de l'État haïtien ont souffert de l'incident ; au bout de trois jours, l'état d'urgence a été déclaré sur l'ensemble du pays pour un mois. De très nombreux bâtiments ont également été détruits, dont le palais national et la cathédrale Notre-Dame de Port-au-Prince.

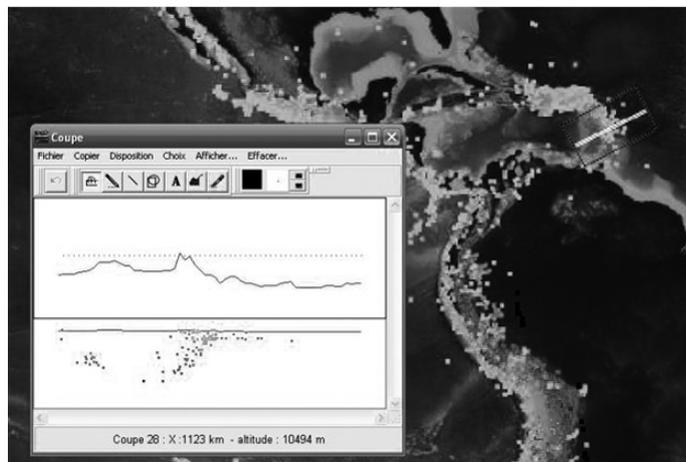
Doc 7. Localisation et mouvements tectoniques aux abords d'Haïti



Doc 8. Répartition des séismes dans la région d'Haïti et réalisation d'une coupe montrant les profondeurs des foyers sismiques

Exagération des reliefs x20.

Image obtenue au moyen du logiciel Tectoglob.





D

Devoir 6

à envoyer à la correction

Attention

- ▶ Collez l'étiquette codée **SN12 - DEVOIR 06** sur la 1^{re} page de votre devoir. Si vous ne l'avez pas reçue, écrivez le code **SN12 - DEVOIR 06**, ainsi que vos nom et prénom.

Important

- ▶ La saisie informatisée des devoirs ne permet aucune erreur de code.
- ▶ Veuillez réaliser ce devoir après avoir étudié la séquence 6.
- ▶ Vous pouvez vous aider des conseils prodigués dans les conseils généraux de votre fascicule de cours et dans les devoirs auto-correctifs réalisés à la fin des séquences 1 et 4.

Partie 1 Restitution de connaissances (8 points)

Expliquer en quoi la connaissance des phénomènes tectoniques à l'origine de l'ouverture d'un océan peut aider les géologues à identifier des gisements pétroliers.

Votre rédaction devra comporter une introduction, un problème, un développement structuré et sera accompagné d'au moins deux schémas et une conclusion.

Partie 2 Pratique de raisonnement scientifique

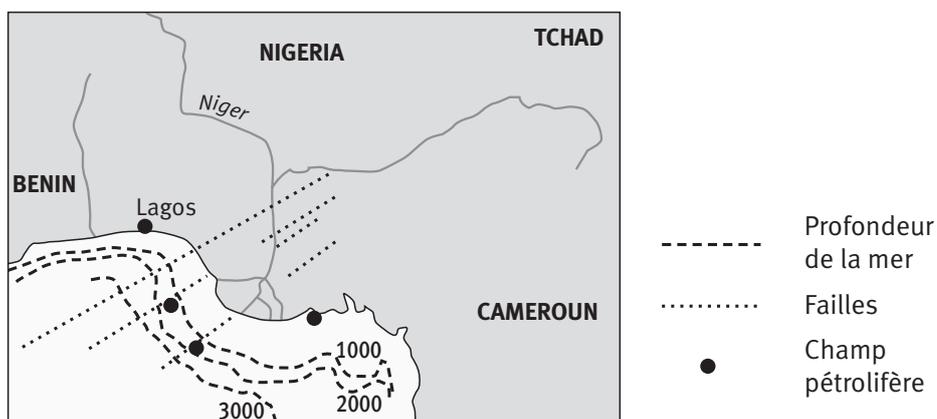
Exercice 1 Les ressources en hydrocarbures du Nigeria (6 points)

Document 1 L'industrie pétrolière au Nigéria

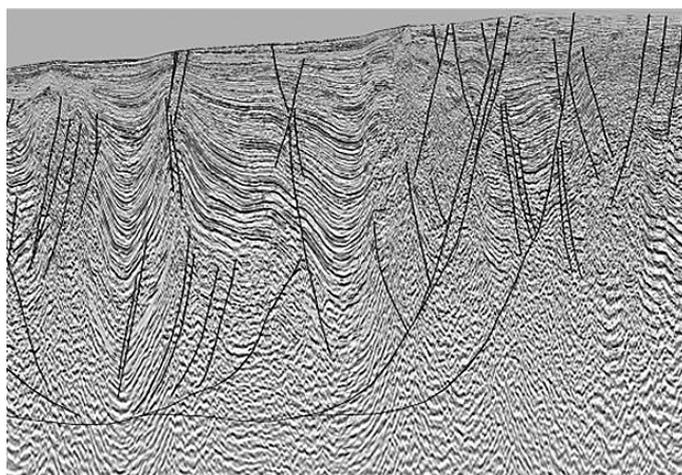
Avec ses 120 millions d'habitants, le Nigéria est le pays le plus peuplé d'Afrique. Le delta du Niger, fleuve qui charrie de grandes quantités de sédiments continentaux est une région qui concentre les gisements d'hydrocarbures du pays. Le Nigéria est le 7^e producteur mondial avec 2 millions de barils produits chaque jour. Les compagnies occidentales exploitent le pétrole pour le compte du gouvernement qui se charge de redistribuer les ressources. Or, les revenus du pétrole représentent 65% du budget de l'Etat mais seulement 5% sont reversés aux régions productrices... Se sentant lésées, les ethnies du delta revendiquent davantage de revenus pour les communautés locales. De plus, l'industrie pétrolière est responsable d'une pollution généralisée de

l'environnement dans le delta du Niger. Les fuites d'hydrocarbures, les déversements de déchets et les combustions en torchères sont fréquents. Les moyens de subsistance de plus de 60 % des gens qui vivent dans cette région proviennent de leur environnement naturel. La pollution générée par l'industrie pétrolière détruit les ressources vitales dont elles dépendent.

Document 2 Localisation et bathymétrie du Nigeria



Document 3 Morphologie du bassin du Niger



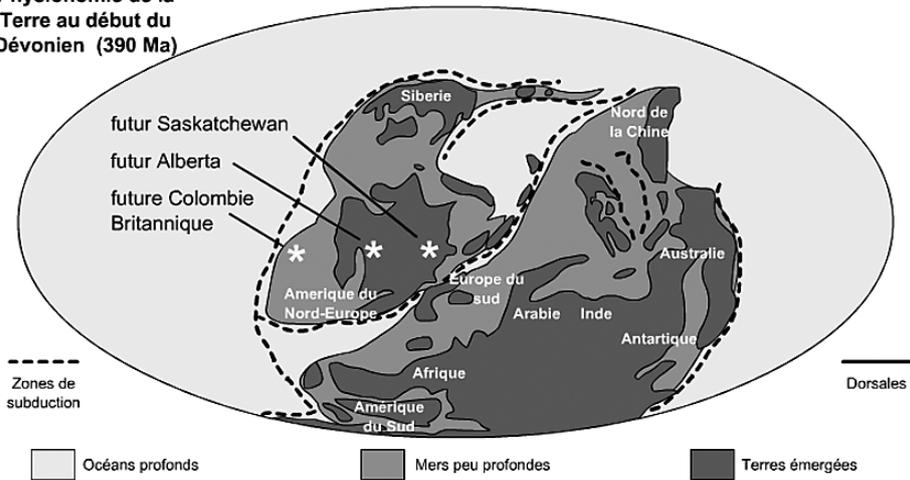
- ❶ Le document 3 a été obtenu par une méthode permettant de mettre en évidence les discontinuités en profondeur. Nommer cette technique et en expliquer le principe.
- ❷ En mettant en relation l'ensemble des documents, décrire la structure tectonique observée au large du Nigeria et expliquer en quoi cette structure est favorable à l'accumulation d'hydrocarbures.
- ❸ Indiquer quelques conséquences écologiques et sociales de l'exploitation du pétrole au Nigeria.

Exercice 2 La rivière Athabasca (6 points)

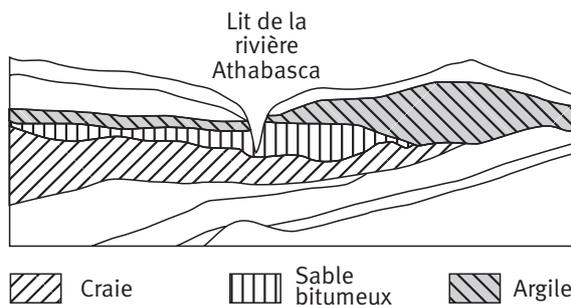
Les berges de la rivière Athabasca, située en Alberta (Canada) sont recouvertes de suintements pétrolifères.

Document 1 Position de différentes provinces canadiennes au Dévonien (-390MA)

Physionomie de la Terre au début du Dévonien (390 Ma)



Document 2 Coupe de terrain au niveau de la rivière Athabasca en Alberta



Coupe transversale des terrains contenant les sables bitumeux



Les gisements de sables bitumeux de l'Athabasca au Canada

- ① En exploitant soigneusement le document 1, expliquer pourquoi on retrouve davantage de pétrole et de gaz d'âge Dévonien en Alberta qu'en Colombie Britannique ou qu'au Saskatchewan.
- ② Sur le document 2, identifier la roche-mère du pétrole, la roche-réservoir et la roche couverture.
- ③ Expliquer pourquoi on retrouve des traces de pétrole sur les berges de la rivière Athabasca. ■





D

Devoir 7

à envoyer à la correction

Attention

- ▶ Collez l'étiquette codée **SN12 - DEVOIR 07** sur la 1^{re} page de votre devoir. Si vous ne l'avez pas reçue, écrivez le code **SN12 - DEVOIR 07**, ainsi que vos nom et prénom.

Important

- ▶ La saisie informatisée des devoirs ne permet aucune erreur de code.
- ▶ Veuillez réaliser ce devoir après avoir étudié la séquence 7.

Partie 1

■ Restitution organisée des connaissances (8 points)

Comparer le fonctionnement d'un écosystème naturel et le fonctionnement d'un agrosystème de plein champ de votre choix.

Votre rédaction devra comporter une introduction, un développement structuré et sera accompagnée d'au moins deux schémas et d'une conclusion.

Partie 2

■ Pratique de raisonnement scientifique (12 points)

Exercice 1 : l'efficacité énergétique des agrosystèmes d'élevage (6 points)

On se propose d'examiner l'efficacité d'un agrosystème de type élevage en s'appuyant sur deux exemples : la production laitière et la production de viande de porc.

- ▶ Une vache laitière de 600 kg consommant quotidiennement 36 kg d'ensilage de maïs, 3 kg de foin et 1,8 kg de tourteau de soja produit en moyenne 22 litres de lait par jour.
- ▶ Un porc d'élevage de 80 kg consommant quotidiennement 1,6 kg de maïs grain, 0,7 kg de tourteau de soja grossit en moyenne de 0,920 grammes chaque jour.
Seule 60 % de cette matière produite chaque jour pourra être consommée par l'homme.

Document 1 : Pourcentage de matière sèche et énergie par aliment

Aliment	Pourcentage de matière sèche	Energie (MJ/kg de matière sèche)
Maïs ensilage	35	18,5
Foin	85	18,8
Maïs grain	86	19,3
Tourteau de soja	88	19,5

1 MJ = 1 mégajoule = 106 Joules

Valeur énergétique d'un litre de lait = 2,7 MJ

Valeur énergétique d'un kg de viande de porc = 6,1 MJ

Question 1 – Identifier les productions primaires et secondaires.

Question 2 – Calculer la quantité d'aliments nécessaires pour produire 1 kg de viande de porc. Calculer le rendement énergétique dans le cas de la production laitière et dans le cas de la production de viande de porc.

Commenter et expliquer (en utilisant vos connaissances) les résultats obtenus.

Question 3 – Les tableaux ci-dessous présentent la consommation de viande et de lait dans les pays développés et en développement de 1970 à 2002.

Document 2 : Consommation de viande et de lait dans les pays développés et en développement de 1970 à 2002

	Pays en développement				Pays développés			
	1970	1980	1990	2002	1970	1980	1990	2002
Consommation de viande en Kg par an et par habitant	11	14	19	29	65	75	82	80
Consommation totale de viande en millions de tonnes	29	47	74	139	70	88	103	105

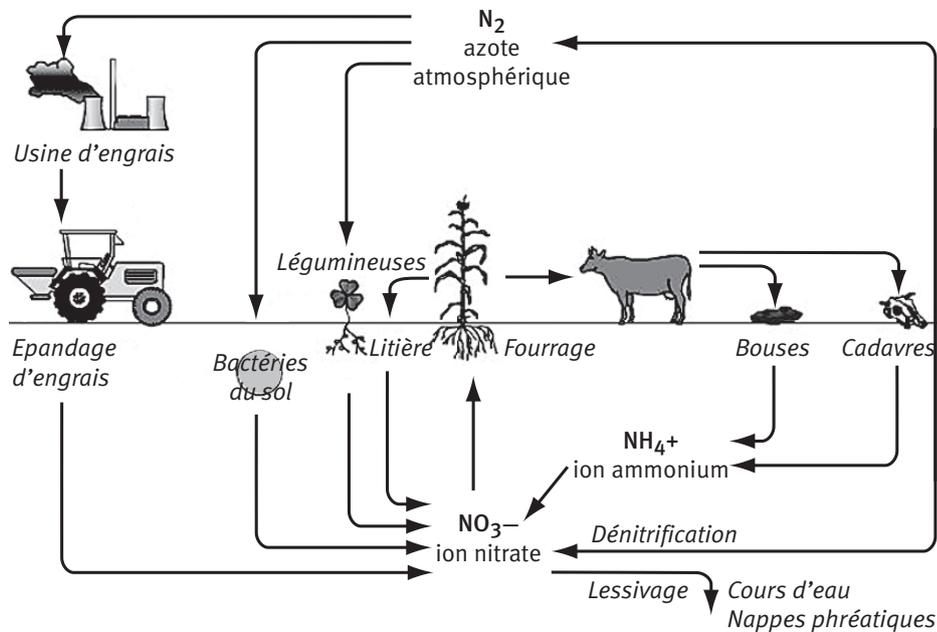
	Pays en développement				Pays développés			
	1970	1980	1990	2002	1970	1980	1990	2002
Consommation de lait en Kg par an et par habitant	19	23	27	31	122	99	92	93
Consommation totale de lait en millions de tonnes	82	119	167	256	307	346	372	343

En utilisant vos connaissances et les conclusions établies à la question précédente, interpréter les résultats ci-dessus dans une perspective de développement durable.

Exercice 2 : Bactéries et fertilisation (6 points)

Azospirillum brasilense est une bactérie capable de capter l'azote atmosphérique. On peut rencontrer cette bactérie associée avec les racines de céréales, en particulier le blé, le maïs et le riz.

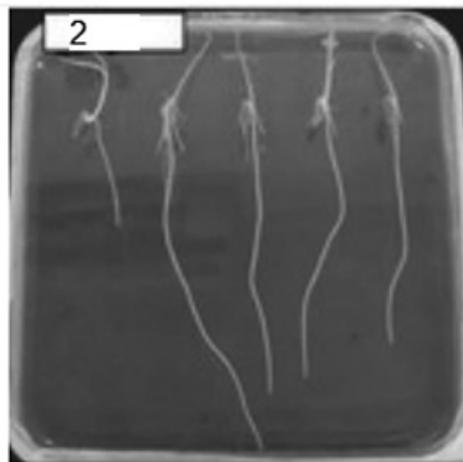
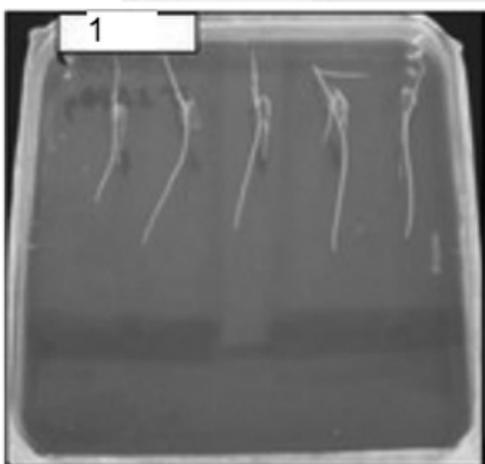
Document 1 – Représentation simplifiée du cycle de l'azote



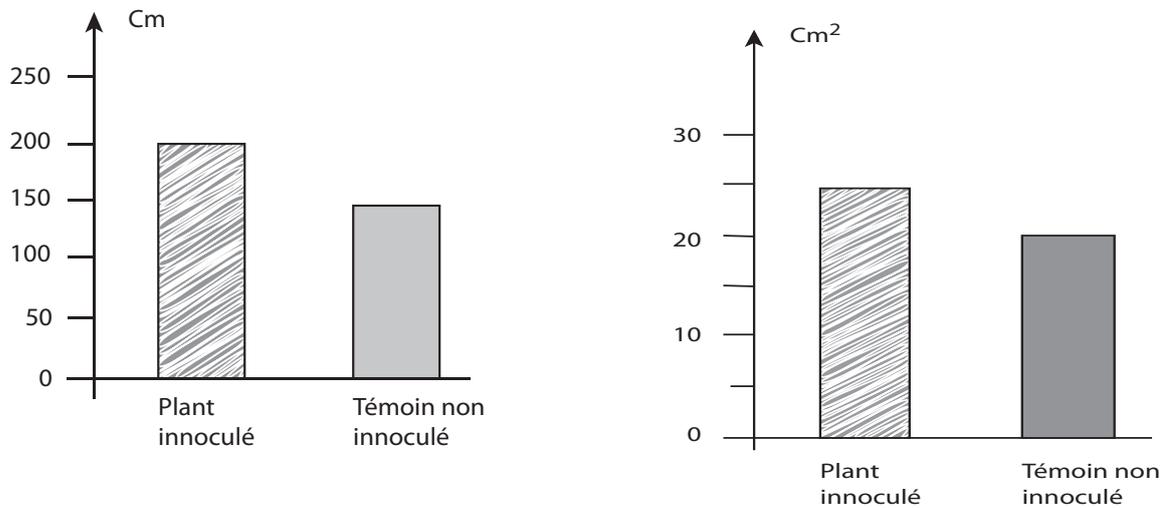
Document 2 – Effet d'une inoculation par *Azospirillum* sur la morphologie racinaire du riz.

① Témoin (non inoculé)

② Riz inoculé : Riz dans lequel on a introduit *Azospirillum brasilense*



Document 3 – Longueur et surface racinaire d'un blé inoculé par Azospirillum et d'un blé non inoculé.



Document 4 – Rendements obtenus sur des cultures de maïs grains dans différentes conditions.

Des études sur du maïs grain ont été menées sur des parcelles voisines.

Les résultats sont exposés dans le tableau ci-dessous.

	Rendement obtenu en quintal .ha ⁻¹
Culture de maïs témoin	45
Avec apport d'azote (180 kg.ha ⁻¹)	63
Avec apport d'azote (90 kg.ha ⁻¹)	56
Plants de maïs inoculés avec Azospirillum	53
Plants de maïs inoculés avec Azospirillum + azote (90 kg.ha ⁻¹)	58

Question – Utiliser l'ensemble des documents et vos connaissances afin **d'expliquer, comment dans un contexte d'agriculture durable**, Azospirillum pourrait représenter une alternative intéressante. ■



D

Devoir 8

à envoyer à la correction

Attention

- ▶ Collez l'étiquette codée **SN12 - DEVOIR 08** sur la 1^{re} page de votre devoir. Si vous ne l'avez pas reçue, écrivez le code **SN12 - DEVOIR 08**, ainsi que vos nom et prénom.

Important

- ▶ La saisie informatisée des devoirs ne permet aucune erreur de code.
- ▶ Veuillez réaliser ce devoir après avoir étudié la séquence 8.

Partie 1

■ Restitution organisée de connaissances (10 points)

Exercice 1 (8 points)

Présentez la vision des couleurs chez l'Homme puis son histoire évolutive

(L'étude des anomalies de la vision des couleurs n'est pas attendue).

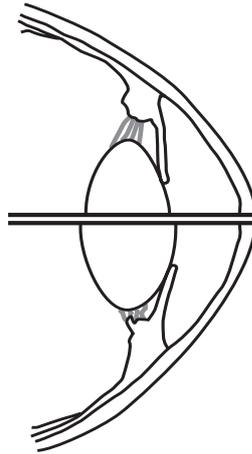
Votre exposé sera structuré avec une introduction, un plan apparent et une conclusion. Il doit comporté un certain nombre de schémas permettant d'illustrer les notions développées.

Exercice 2 (2 points)

Le mécanisme d'accommodation QCM

En cas de vision d'un objet proche, le cristallin se déforme : c'est l'accommodation qui permet une vision nette. Le cristallin est suspendu dans l'œil, derrière l'iris, par des ligaments à des muscles ciliaires.

1-Vision d'un objet éloigné



2-Vision d'un objet proche

Choisir parmi les affirmations suivantes celles qui rendent compte du mécanisme d'accommodation :

- A**–En 1, le cristallin est plus convergent, les muscles ciliaires sont contractés.
- B**–En 1, le cristallin est plus convergent, les muscles ciliaires sont relâchés.
- C**–En 1, le cristallin est moins convergent, les muscles ciliaires sont relâchés.
- D**–En 2, le cristallin est moins convergent, les muscles ciliaires sont contractés.
- E**–En 2, le cristallin est plus convergent, les muscles ciliaires sont contractés.
- F**–En 2, le cristallin est plus convergent, les muscles ciliaires sont relâchés.

Partie 2

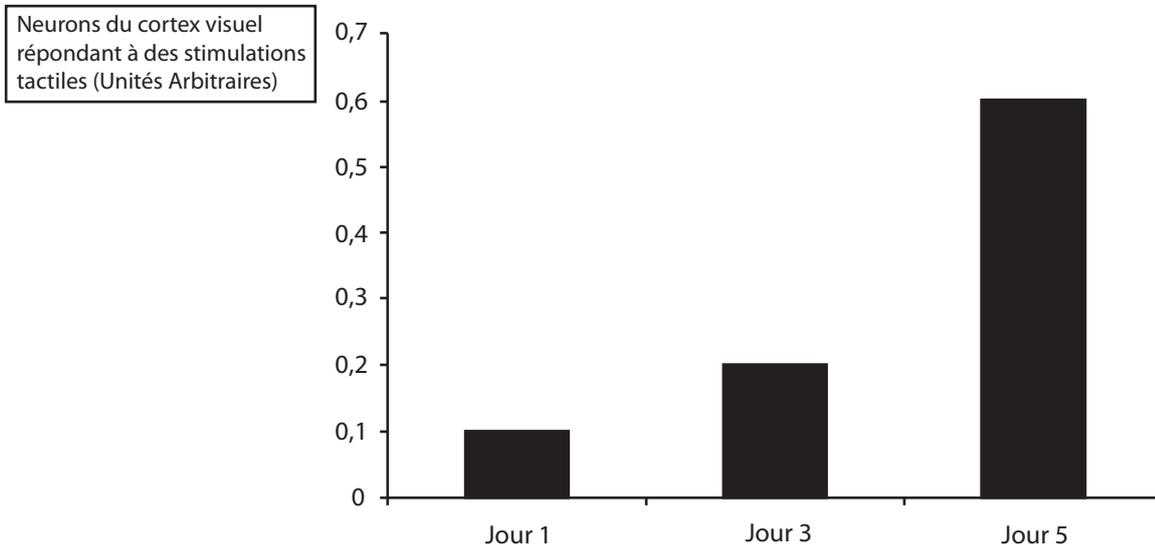
■ Pratique du raisonnement scientifique (10 points)

Exercice1 : L'apprentissage du braille chez des individus voyants (4 points)

Quarante sept personnes ont participé à l'expérience suivante : la moitié des sujets a porté un masque en permanence sur les yeux durant 5 jours. Les deux groupes ont été soumis durant cette période à d'intenses activités mettant en jeu le sens du toucher, en particulier l'apprentissage du Braille pendant 4 à 6 heures par jour. Les chercheurs ont d'une part évalué la rapidité d'apprentissage des deux groupes par IRM fonctionnelle mais également l'activation des neurones du cortex visuel suite aux stimulations tactiles.

Les résultats suivants ont été observés :

- Les personnes ayant les yeux bandés apprennent plus vite le braille.
- L'activité des neurones du cortex visuel suite à des stimulations tactiles chez ce même groupe a été représenté dans le graphique ci-dessous. Avant la pose du masque, le cortex visuel n'était pas activé par des stimulations tactiles.



- D'autre part, 24 heures après que le masque ait été retiré, cette capacité disparaît, les neurones du cortex visuel n'étant plus stimulés que par la vision.

Les chercheurs pensent qu'une adaptation aussi rapide et réversible ne repose pas sur la mise en place de nouvelles structures mais sur l'activation des circuits de neurones existants (neurones interconnectés entre eux).

Parmi les affirmations suivantes, choisir celles qui semblent en accord avec les données proposées (le choix doit être justifié quand cela est nécessaire)

- A**– Le cortex visuel des personnes aux yeux bandés n'est pas impliqué dans l'apprentissage du braille.
- B**– À la fin de l'expérience, lorsque le masque a été retiré, le cortex visuel des personnes aux yeux bandés ne répond plus aux stimulations tactiles.
- C**– Le cortex visuel des personnes aux yeux bandés est impliqué très rapidement dans l'apprentissage du braille.
- D**– L'adaptation observée repose sur la mise en place de nouvelles structures.
- E**– Cette expérience montre qu'il y a une spécialisation stricte et définitive des aires cérébrales.
- F**– L'adaptation observée reflète une plasticité cérébrale.
- G**– Cette expérience montre que l'idée d'une spécialisation stricte et définitive des aires cérébrales est remise en cause.
- H**– L'adaptation observée repose peut-être sur l'activation de circuits neuronaux déjà existants.

Exercice 2 : La perception visuelle du Chat (6 points)

La perception visuelle humaine est caractérisée par la vision des couleurs ainsi que par une acuité visuelle importante en lumière du jour. On cherche à comparer la perception visuelle humaine et celle du Chat qui est avant tout un animal adapté à la vie nocturne.

Document 1 – Quelques caractéristiques de la perception visuelle du Chat

Le Chat est essentiellement un animal adapté à la vie nocturne. Il ne voit pas dans le noir mais est plus sensible à la lumière que l'Homme : le seuil minimum qui lui est nécessaire pour détecter un objet est six fois plus faible que chez l'Homme. Sa rétine possède de nombreux bâtonnets et une membrane réfléchissante située derrière celle-ci renvoie sur cette dernière la lumière reçue. Leurs yeux peuvent ainsi capter la moindre lumière, d'où leur vision nocturne.

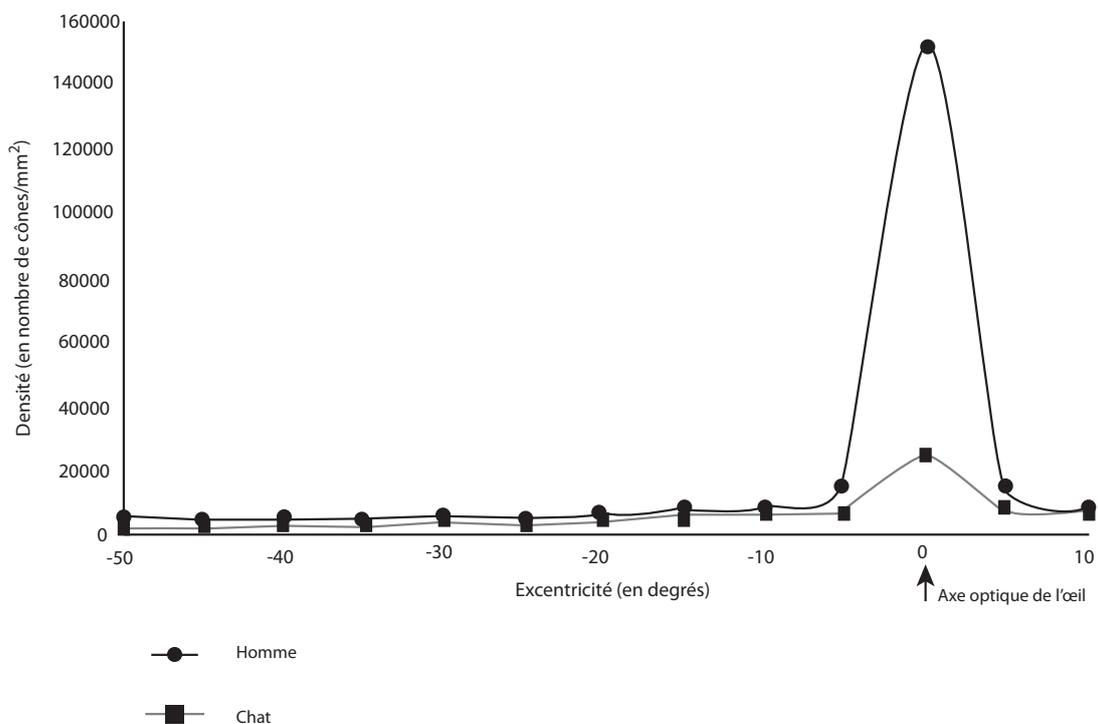
Le jour, son acuité visuelle est satisfaisante, car les pupilles de ses yeux se réduisent en une fente verticale très réduite face à une source lumineuse.

D'autre part, le Chat est un peu presbyte : il ne voit pas très bien de près alors qu'il peut capter les mouvements à grande distance.

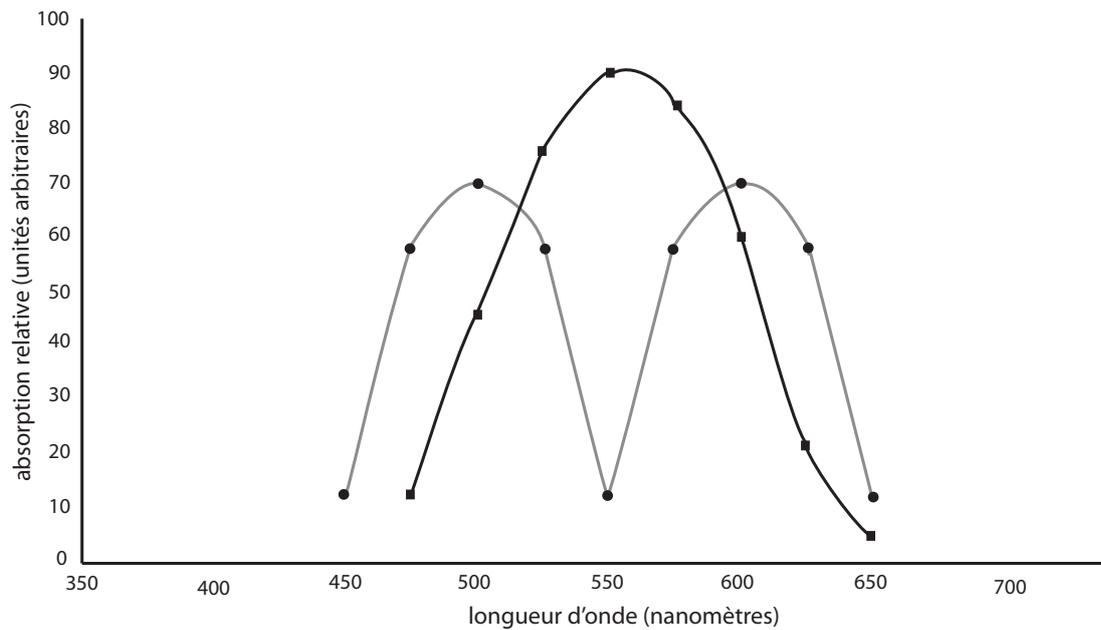
Il possède de plus un champ visuel total de 285 °, alors que celui de l'Homme est voisin de 200°.

Leur vision des couleurs est différente de celle de l'Homme : le Chat ne possède pas le type de cônes dont le maximum de sensibilité se situe aux alentours de 600 nm.

Document 2 – Densité des cônes dans une rétine de Chat et une rétine humaine



Document 3 – Spectre d'absorption des trois types de cônes chez l'Homme



Question 1 – (2 points) A l'aide du document 1 et de vos connaissances, expliquer en quoi la structure de l'œil du Chat lui permet d'avoir une vision nocturne différente de la nôtre.

Question 2 – (2 points) Les cônes assurent une acuité visuelle plus performante que les bâtonnets. À l'aide des documents 1 et 2, comparer les acuités visuelles du Chat et de l'Homme.

Question 3 – (2 points) A l'aide des documents 1 et 3 et de vos connaissances, dire en quoi l'Homme et le Chat présentent une vision des couleurs différente. ■





D

Devoir 9

à envoyer à la correction

Attention

- ▶ Collez l'étiquette codée **SN12 - DEVOIR 09** sur la 1^{re} page de votre devoir. Si vous ne l'avez pas reçue, écrivez le code **SN12 - DEVOIR 09**, ainsi que vos nom et prénom.

Important

- ▶ La saisie informatisée des devoirs ne permet aucune erreur de code.
- ▶ Veuillez réaliser ce devoir après avoir étudié la séquence 9.

Partie 1

■ Restitution organisée de connaissances (8 points)

Après avoir décrit l'appareil génital indifférencié du fœtus, expliquer les mécanismes qui chez un individu de caryotype XY, conduisent à la formation de l'appareil génital fonctionnel.

Votre rédaction devra comporter une introduction, un développement structuré et une conclusion accompagnée d'un schéma-bilan.

Partie 2

■ Pratique de raisonnement scientifique (12 points)

Exercice 1 (6 points)

Un jeune homme de 18 ans, Mr Y, présente un retard de puberté qui se manifeste par des caractères sexuels secondaires peu apparents et des testicules de petite taille.

Des élèves ont émis diverses hypothèses pour expliquer ce retard pubertaire.

Hypothèse 1 : Pas de LH sécrétée par l'hypophyse

Hypothèse 2 : Anomalie des cellules interstiellles de Leydig

Hypothèse 3 : Déficience des cellules de l'hypothalamus productrices de GnRH.

Hypothèse 4 : Absence de récepteurs à LH sur les cellules de Leydig.

Hypothèse 5 : Sécrétion excessive de LH par les cellules de l'hypophyse.

Question 1 – Relever les hypothèses qui ne vous semblent pas fondées et celles qui le sont en justifiant votre choix.

Afin d'éprouver les hypothèses ci-dessus, on procède chez Mr Y à divers examens : dosage de la testostérone, dosage de la LH et mesure du taux de testostérone à la suite d'une injection de LH. Les résultats sont présentés dans les documents ci-dessous.

Document 1 : Normes humaines de quelques hormones impliquées dans la fonction de reproduction chez l'homme.

Hormone	Concentration
Testostérone en nmol.l^{-1}	10 à 38
LH en mUI par ml	2 à 10

Document 2 : Résultat des dosages de la testostérone et LH chez Mr Y

Hormone	Concentration
Testostérone en nmol.l^{-1}	3,1
LH en mUI par ml	9,7

Document 3 : Injection de LH puis mesure de la concentration plasmatique de testostérone.

Test	Résultat observé.
Injection de LH	Augmentation de la concentration plasmatique de testostérone

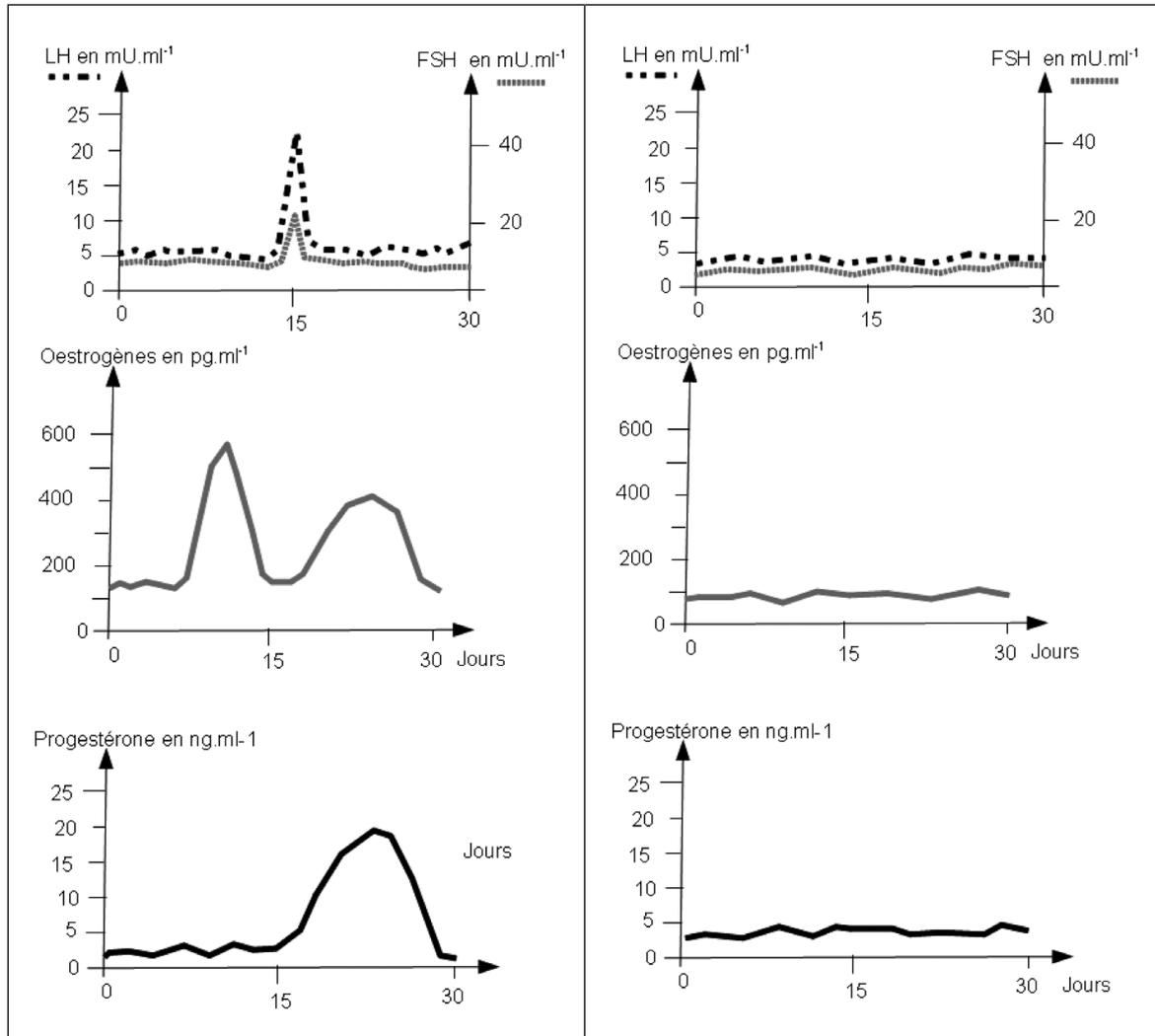
Question 2 – Indiquer quelles hypothèses sont validées ou infirmées par les examens ci-dessus. Envisager **si nécessaire** une nouvelle hypothèse explicative.

Question 3 – Réaliser un schéma fonctionnel présentant la régulation de la testostérone chez l'homme.

Exercice 2 (6 points)

Madame Z consulte un gynécologue pour stérilité. Le gynécologue prescrit des dosages hormonaux dont les résultats sont présentés sur le document 1 B.

Document 1A : Dosages hormonaux chez une femme fertile	Document 1B : Dosages hormonaux chez Madame Z.
---	---

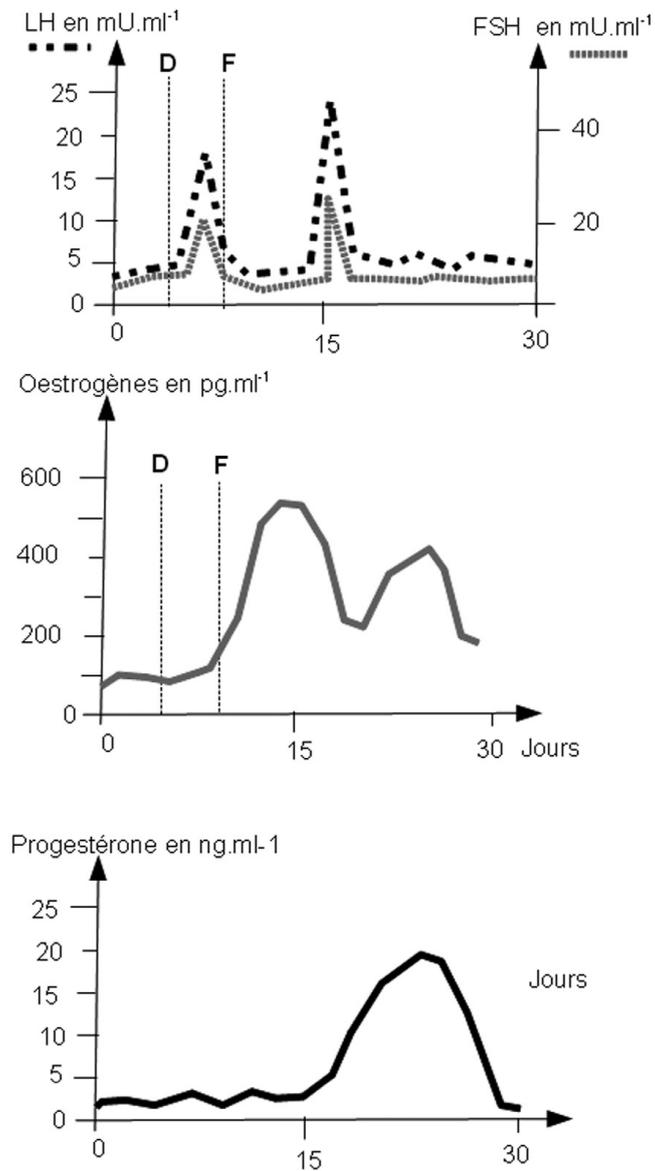


A la suite de ces résultats, le gynécologue prescrit à madame Z un traitement. Ce traitement consiste en la prise de citrate de clomifène pendant 4 jours. Le document 2 montre les résultats des dosages hormonaux effectués au cours et après la prise de clomifène. Le début de la prise de clomifène est repéré par la lettre D et son arrêt par la lettre F.

Le clomifène est un analogue structural de l'œstradiol et bloque la fixation de l'œstradiol sur le complexe hypothalamo-hypophysaire.

Document 2

Dosages hormonaux chez Madame Z pendant et après la prise de clomifène



Question.

A partir des documents 1 et 2 et de vos connaissances, discuter l'efficacité du traitement prescrit par le gynécologue et expliquer l'origine de la stérilité initiale. ■