

Examen d'entrée en seconde générale ou professionnelle

Épreuve de sciences de la vie et de la Terre

**Les pages numérotées de 1/13 à 13/13 constituent le sujet.
Le candidat répond directement sur les feuilles du sujet.**

→ **Lorsque la question est à choix multiples (QCM)**, il s'agit de cocher les propositions exactes, sachant qu'il peut y en avoir une, deux, trois ou même quatre. **Les propositions fausses ou incomplètes ne doivent pas être cochées.**

Exemple : si vous pensez que les affirmations 1, 3 et 4 sont justes alors noircissez clairement les ronds vides comme ceci

- La...
- Les...
- Dans la...
- Le...

→ **Lorsque la question ne présente pas de choix multiples, la réponse est à rédiger sur les lignes prévues à cet effet ou le graphique à construire à l'aide du quadrillage mis à disposition.**

L'utilisation de la calculatrice n'est pas autorisée.

SESSION : MAI 2018

DUREE : 45 minutes

I Thème : Le corps humain et la santé

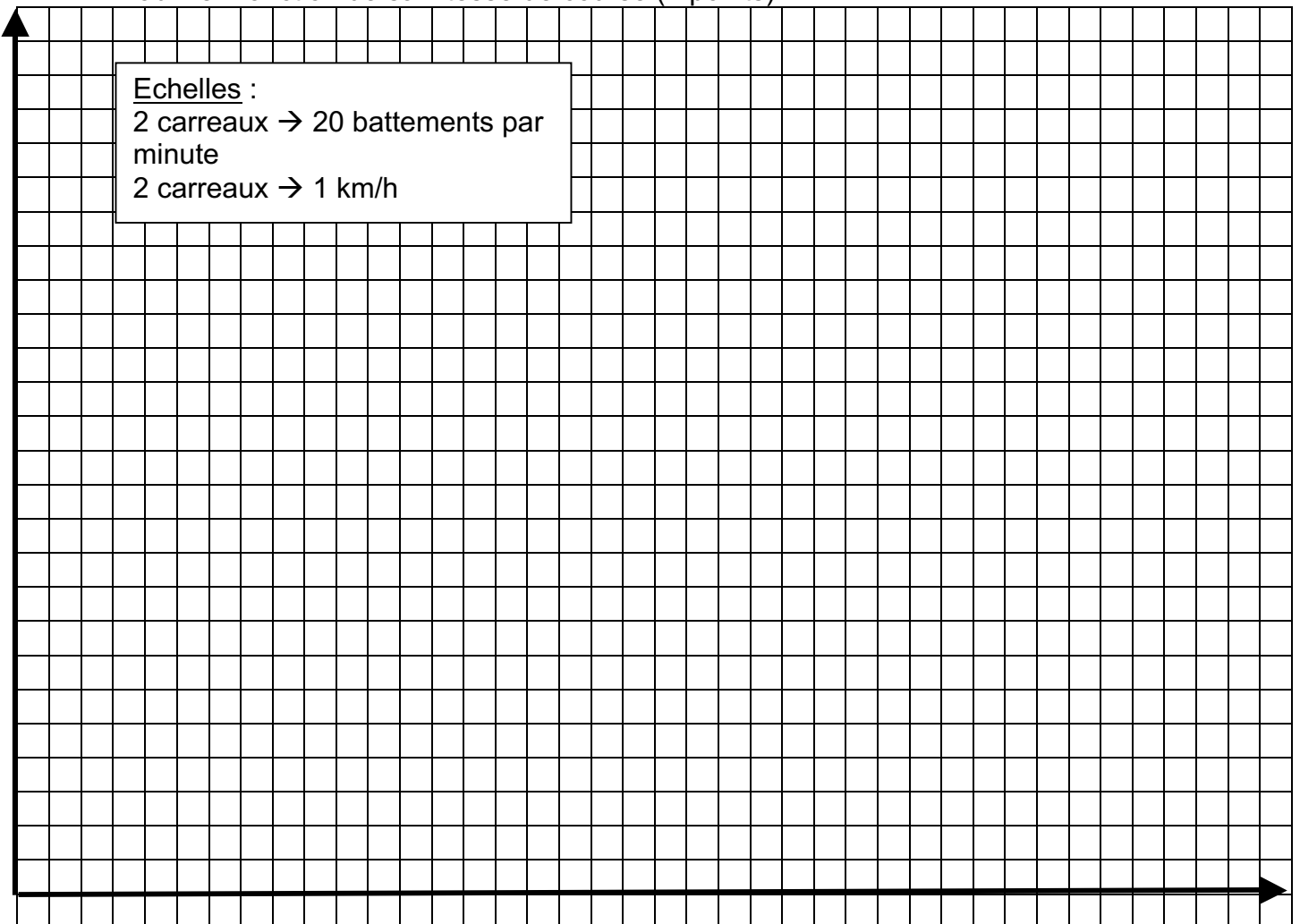
Question 1 : fréquence cardiaque et effort

Le médecin du sport demande à Robin de courir à des vitesses différentes. Durant sa course, le médecin mesure la fréquence cardiaque du jeune garçon. Le tableau ci-dessous fournit les mesures de fréquence cardiaque pour les différentes vitesses de course :

Vitesse de course (en km/h)	6	8	10	12	14	16	18	20
Fréquence cardiaque (en battements de cœur par minute)	80	100	120	140	160	180	190	190

Document 1 : mesure de la fréquence cardiaque pour différentes vitesses de course

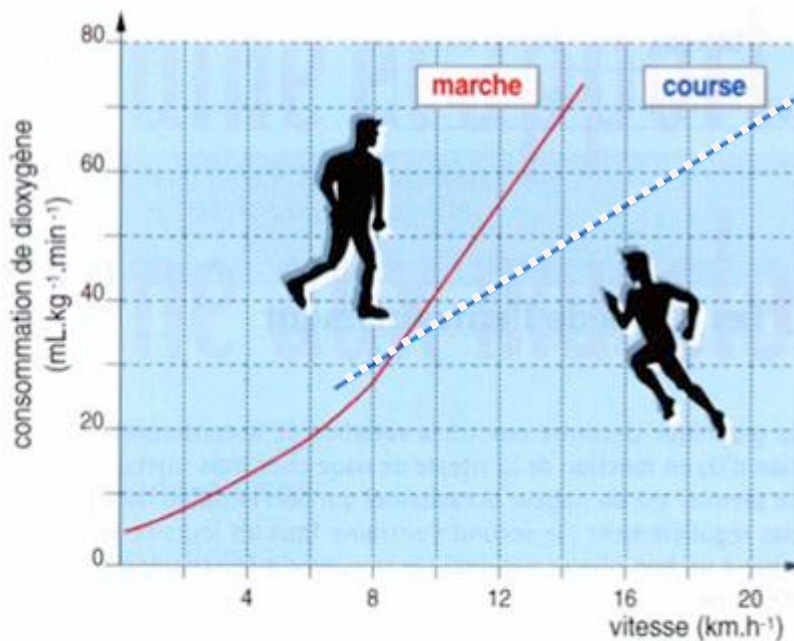
- a) D'après le document 1 ci-dessus, on peut dire que la fréquence cardiaque de Robin est (1point):
- de 120 battements par minute pour une vitesse de 6 km/h
 - indépendante de sa vitesse de course
 - augmentée lorsque sa vitesse de course augmente
 - maximale à 18 km/h
- b) **Construire** un graphique dans l'encadré ci-dessous exprimant la fréquence cardiaque de Robin en fonction de sa vitesse de course (2 points).



Fréquence cardiaque en fonction de la vitesse de course

Question 2 : effort et consommation de dioxygène

La marche athlétique est une discipline olympique dont l'épreuve reine est le 50 km. Les athlètes peuvent atteindre des vitesses allant jusqu'à 15 km/h sans courir c'est-à-dire en gardant en permanence un contact avec le sol à chaque foulée. On mesure la consommation de dioxygène en fonction de la vitesse chez deux athlètes : un coureur et un marcheur.



Document 2 : consommation de dioxygène en fonction de la vitesse des athlètes.
(manuel seconde Bordas)

Remarque d'écriture : 1 Km.h⁻¹ = 1 Km/h

a) D'après le document 2, on peut dire que la consommation en dioxygène est (1point):

- croissante en fonction de la vitesse de déplacement seulement quand on court
- croissante en fonction de la vitesse de déplacement pour les deux activités
- d'environ 19 mL.Kg⁻¹.min⁻¹ quand on marche à une vitesse de 6 Km/h
- d'environ 50 mL.Kg⁻¹.min⁻¹ quand on court à une vitesse de 18 Km/h

b) Robin propose l'hypothèse suivante : « marcher demande une plus grande consommation de dioxygène que courir quelle que soit la vitesse de course à pied. »

A l'aide du graphique, **donner** une valeur de vitesse de course à pied pour laquelle l'hypothèse de Robin n'est pas vérifiée (2 points).

.....

.....

.....

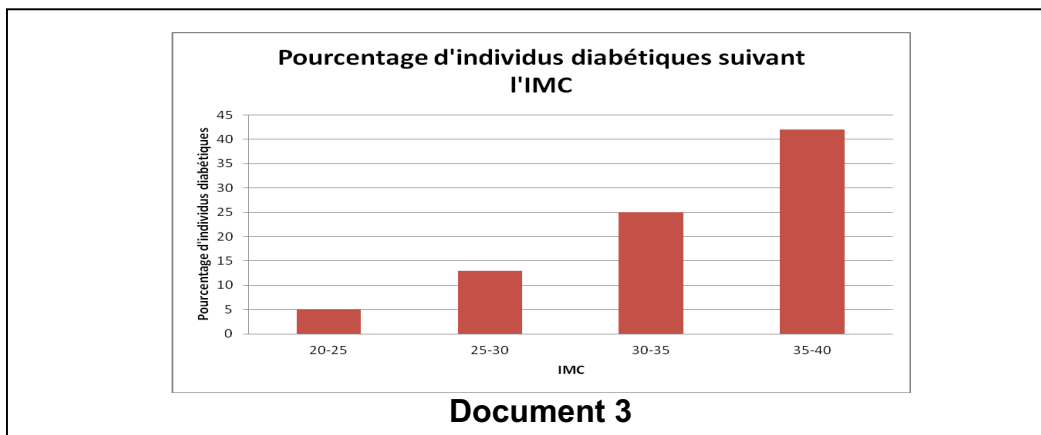
.....

Question 3 : nutrition et santé

Le diabète est caractérisé par une glycémie (taux de glucose dans le sang) élevée. Il existe différents types de diabètes dont le diabète de type 2. Les médecins ont étudié les relations entre le diabète de type 2 et le mode de vie des personnes.

L'IMC est l'indice de masse corporelle. Il se calcule de la manière suivante :

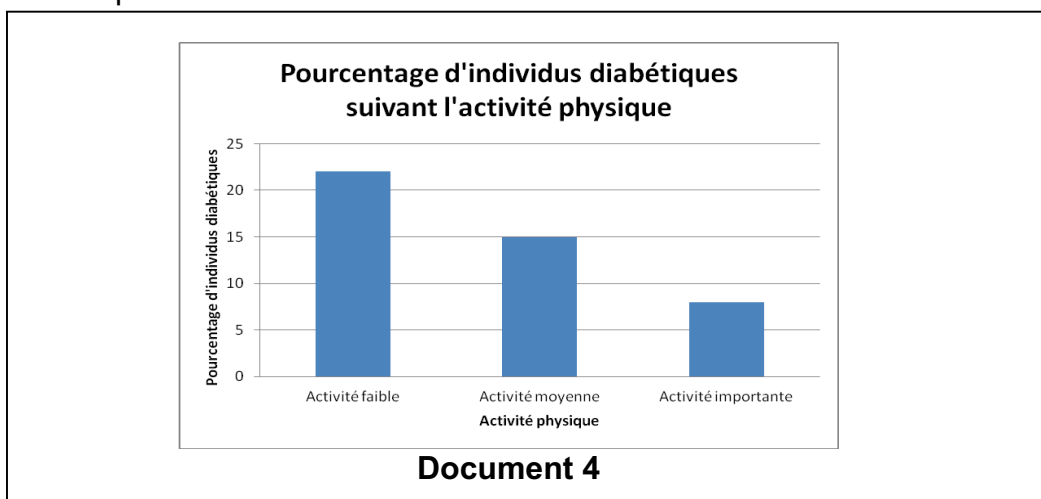
$$\text{IMC} = \text{Masse} / \text{Taille}^2 \text{ en Kg} / \text{m}^2$$



Aide à la lecture : 5% des personnes ayant un IMC entre 20 et 25 Kg/m² souffrent d'un diabète de type 2.

- a) D'après le document 3, on peut dire que le risque de déclencher un diabète de type 2 est (0,5 point) :
- indépendant de l'IMC
 - élevé chez les personnes ayant un IMC entre 35 et 40
 - faible chez les personnes ayant un IMC entre 35 et 40
 - nul quand on a un IMC situé entre 25 et 30

On a demandé à des personnes dont certaines souffrent du diabète de type 2 de compléter une enquête pour évaluer leur activité physique quotidienne (nombre de pas, utilisation du vélo ou de la voiture pour aller au travail etc.) et on les a rassemblées en trois groupes : activité physique faible, moyenne et importante.



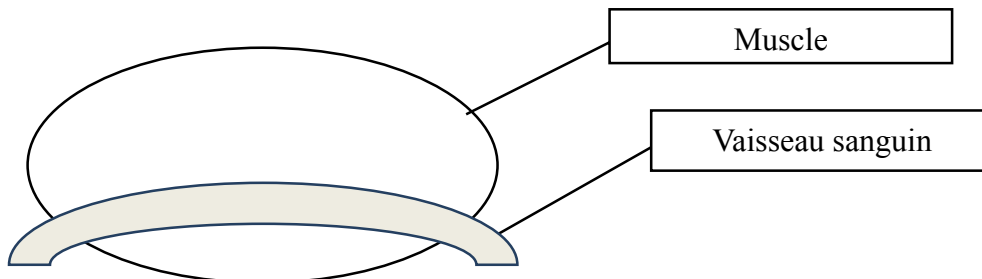
- b) **On s'interroge sur le lien entre l'activité physique et le risque de déclencher un diabète.** D'après le document 4, on peut dire que le risque de déclencher un diabète est (0,5 point) :
- sans relation avec l'activité physique
 - important chez les personnes ayant une activité physique importante
 - faible chez les personnes ayant une activité physique importante
 - nul chez les personnes ayant une activité physique importante

Question 4 : les échanges entre un muscle et le sang

Quantités pour 100 mL de sang en:	AU REPOS		A L'EFFORT	
	Sang entrant dans le muscle	Sang sortant du muscle	Sang entrant dans le muscle	Sang sortant du muscle
Glucose	90	80	90	50
Dioxygène (O ₂)	20	15	20	11
Dioxyde de carbone (CO ₂)	49	54	49	58

Document 5 : analyses de sang entrant et sortant d'un muscle

- a) D'après le document 5, on peut dire qu'un muscle consomme (0,5 point) :
- du glucose seulement en cas d'un effort
 - plus de dioxyde de carbone (CO₂) à l'effort qu'au repos
 - plus de dioxygène (O₂) à l'effort qu'au repos
 - quatre fois plus de glucose à l'effort qu'au repos
- b) À partir des données du tableau du document 5 ci-dessus, **compléter** le schéma ci-dessous en indiquant, par des flèches, les échanges qui se produisent entre le muscle et le sang au cours d'un effort (1 point) :



Document 6 : échanges entre un muscle et le sang

Question 5 : système nerveux et consommation d'alcool

La sécurité routière a réalisé le test suivant : on demande à deux conducteurs volontaires de rouler dans un simulateur de voiture pendant quelques minutes à 90km/h. Le conducteur 1 n'a pas bu d'alcool, le conducteur 2 a un taux d'alcoolémie de 0,5 g/L de sang.

On mesure la distance d'arrêt de chaque voiture lors d'un freinage d'urgence (un signal apparaît sur l'écran et oblige les conducteurs à s'arrêter).

A 90km/h, que le conducteur soit alcoolisé ou pas, il faut 15m à la voiture pour s'arrêter à partir du moment où on commence à freiner.

	Alcoolémie en g/L de sang	Temps de réaction en seconde	Distance totale pour arrêter la voiture en m
Conducteur 1	0	1	25
Conducteur 2	0,5	1,5	45

Document 7 : alcoolémie, temps de réaction et distance d'arrêt

On s'intéresse au temps de réaction c'est-à-dire le temps nécessaire entre la vision du signal et le moment où le conducteur appuie sur le frein.

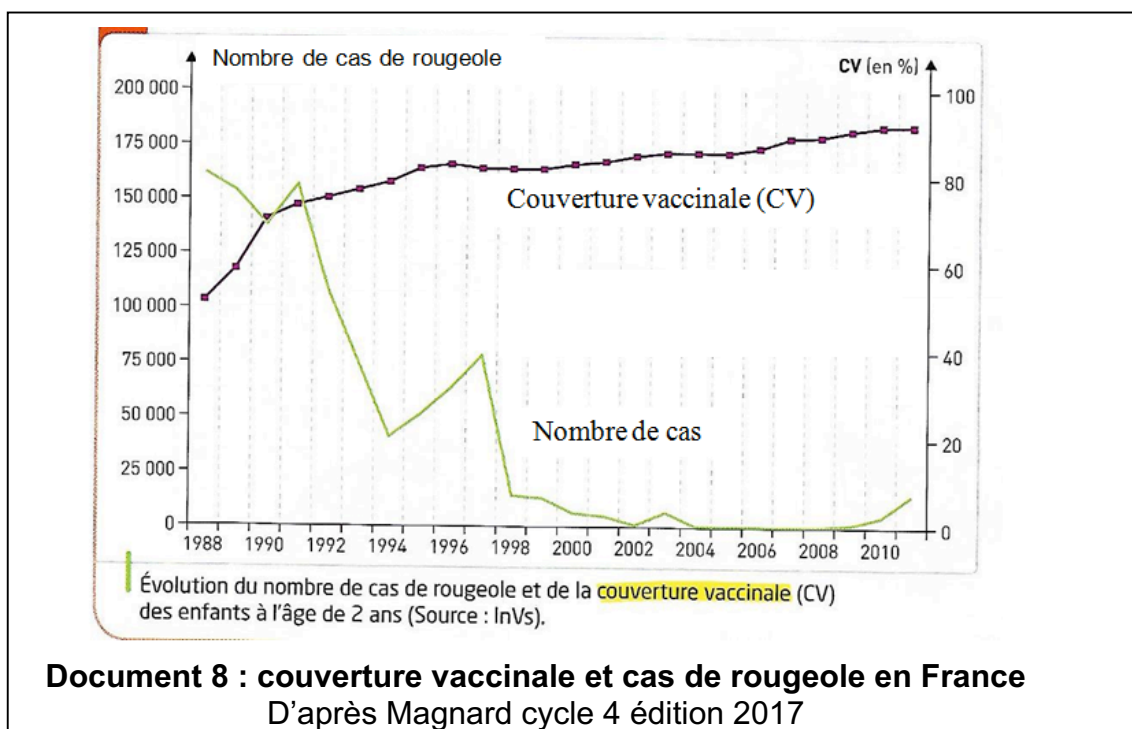
D'après le document 7, on peut dire que le temps de réaction est (1point) :

- le même quelle que soit l'alcoolémie
- plus long en cas d'alcoolémie de 0,5 g/L
- en relation avec l'alcoolémie
- raccourci en cas d'alcoolémie de 0,5 g/L

Question 6 : la vaccination contre la rougeole

La rougeole est une maladie provoquée par un virus. Elle est très contagieuse, elle se transmet essentiellement par l'air, lorsque les personnes atteintes toussent. Elle peut entraîner des complications graves comme des difficultés respiratoires nécessitant une hospitalisation.

La couverture vaccinale correspond au pourcentage d'individus d'une population vaccinée contre une maladie (ici la rougeole).



- a) D'après le document 8, on peut dire que la couverture vaccinale contre la rougeole (0,5 point):
- n'a fait que baisser entre 1988 et 2010
 - est passée de presque 60% à environ 90% de la population entre 1988 et 2010
 - n'augmente plus depuis 2000
 - est une des causes probables de la baisse globale du nombre de cas de rougeole entre 1988 et 2010

b) Citer un argument montrant qu'il est important de se faire vacciner pour se protéger soi-même et un argument montrant qu'il est important de se vacciner pour protéger la collectivité (1 point) :

.....

.....

.....

.....

.....

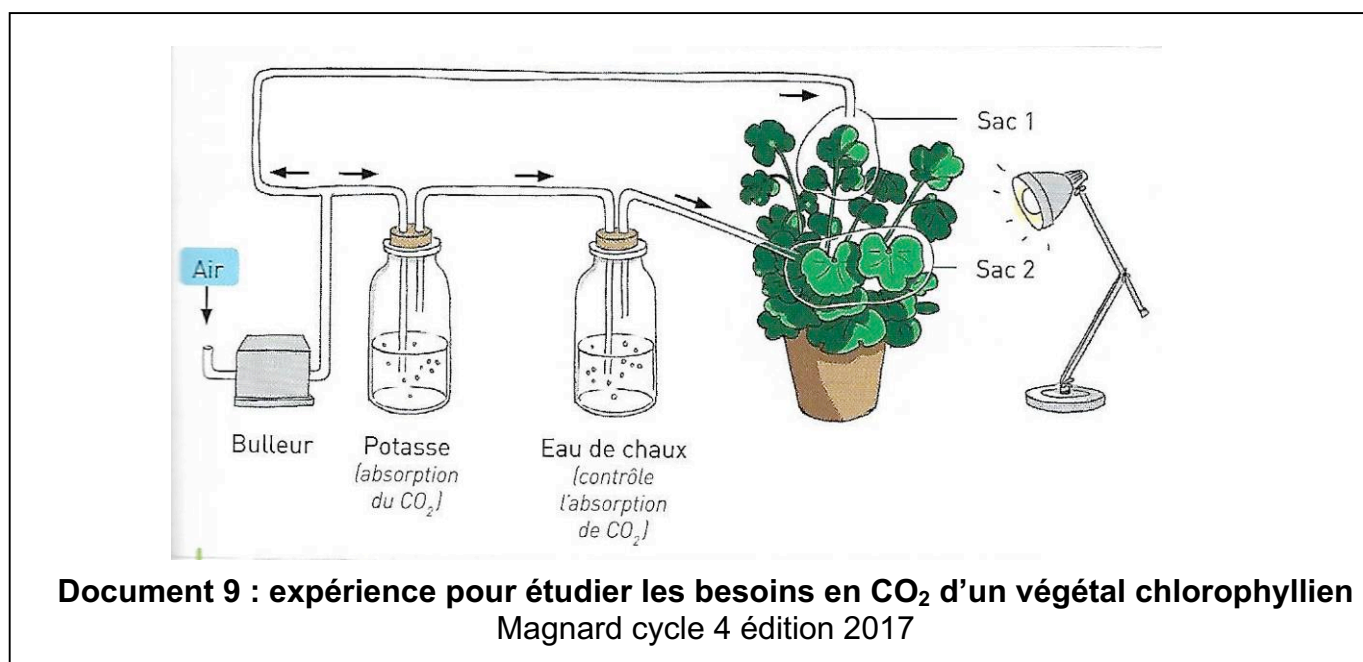
.....

.....

II Thème : Le vivant et son évolution

Question 7 : plantes et photosynthèse

On s'intéresse aux besoins en dioxyde de carbone d'une plante pour réaliser la photosynthèse :



Le lugol est un réactif qui prend une couleur noire en présence d'amidon.

Feuille étudiée	Présence de CO ₂ dans le sac	Couleur noire de la feuille en présence de lugol
Feuille sac 1	CO ₂ présent	OUI
Feuille sac 2	CO ₂ absent	NON

Document 10 : résultats de l'expérience

a) D'après les documents 9 et 10, on peut affirmer que pour produire de l'amidon par photosynthèse, la plante (0,5 point):

- a besoin de CO₂
- n'a pas besoin de CO₂
- n'a besoin que de CO₂

b) **Décrire** en quelques lignes une expérience qui permettrait de tester le rôle de la lumière dans la production d'amidon par une feuille (= photosynthèse) (1 point) :

.....

.....

.....

.....

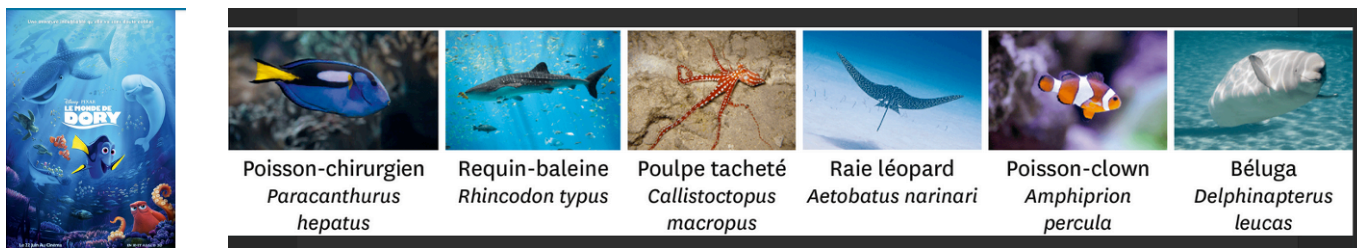
.....

.....

Question 8 : parenté des êtres vivants

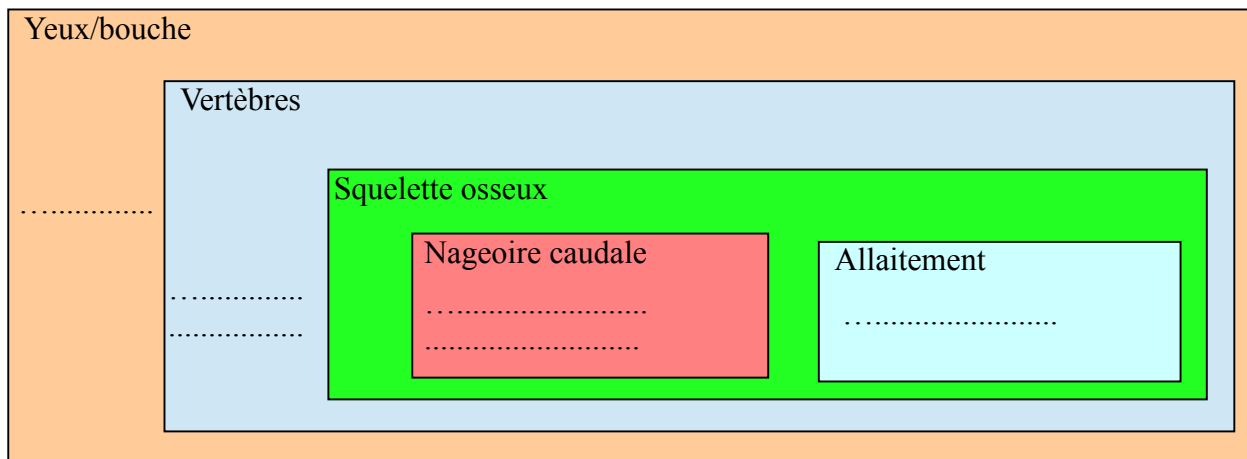
Dans ce dessin animé, Dory, le poisson chirurgien part à la recherche de ses ancêtres. Ce qu'elle ignore c'est que toutes les espèces ont un lien de parenté.

Document 11: matrice des caractères selon les espèces (d'après le livrescoclaire, 2017)



Caractère / Espèce	Poulpe tacheté	Poisson-chirurgien	Requin-baleine	Raie léopard	Poisson-clown	Béluga
Yeux et/ou bouche	présence	présence	présence	présence	présence	présence
Vertèbres		présence	présence	présence	présence	présence
Allaitement						présence
Squelette cartilagineux			présence	présence		
Squelette osseux		présence			présence	présence
Nageoire caudale symétrique		présence			présence	
Tentacules	présence					

Pour savoir quelle espèce est la plus proche de Dory, à partir de la matrice ci-dessus **replacer** les animaux dans les groupes emboîtés ci-dessous (1 point):

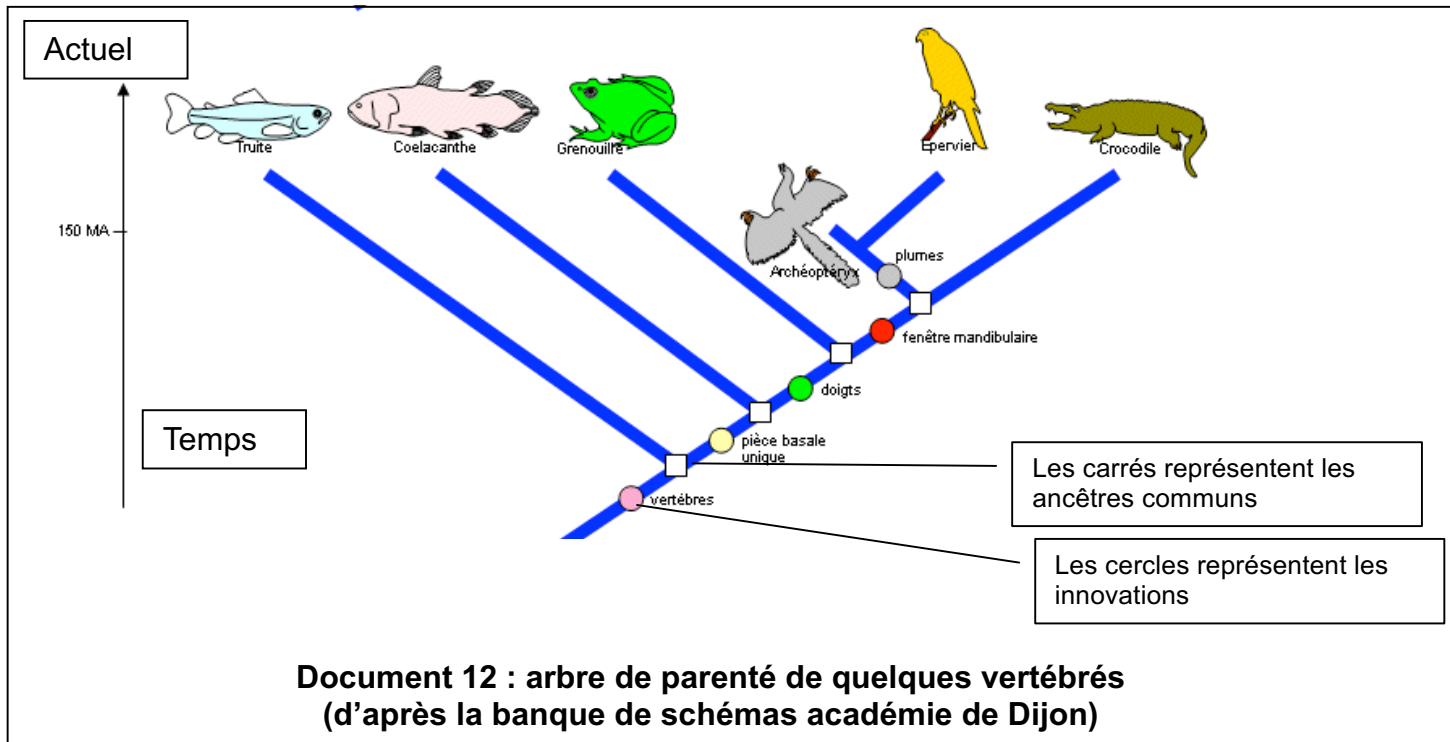


A partir de ce classement, **indiquer** quel est le plus proche parent de Dory (1 point) :

.....

.....

Question 9 : parenté des êtres vivants



Les vertèbres, la présence d'une pièce basale unique, les doigts, la fenêtre mandibulaire et les plumes sont des « innovations » (des caractères portés par les animaux suivant leur situation sur l'arbre phylogénétique).

- a) Entourer (sur le document 12) l'ancêtre commun à l'épervier et au crocodile (0,5 point).
- b) Décrire quels caractères devait porter l'ancêtre commun à la grenouille et au crocodile (1 point):

.....

.....

.....

.....

.....

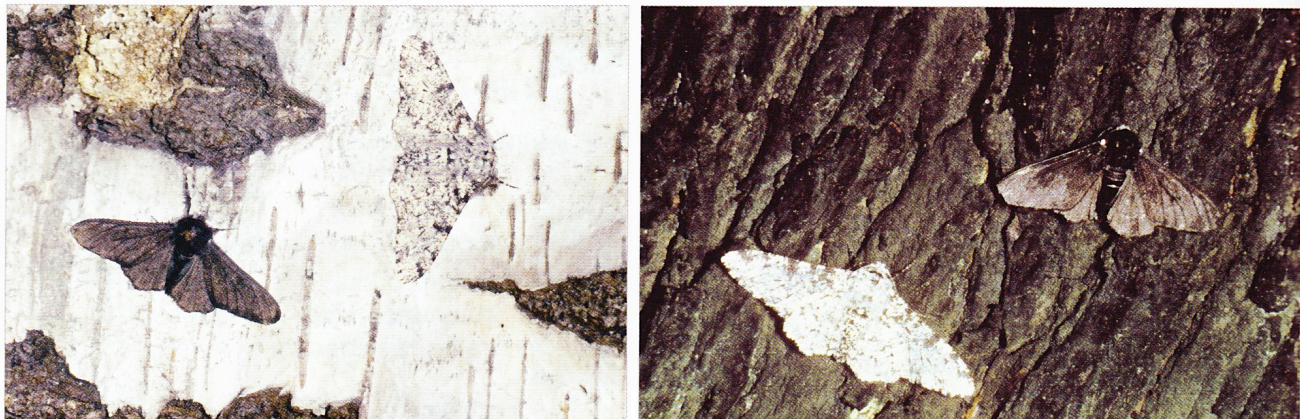
.....

.....

.....

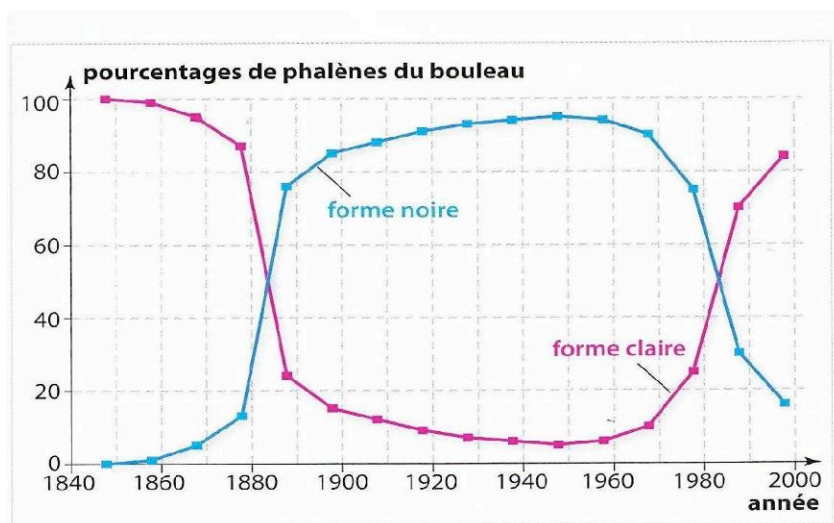
Question 10 : évolution de la phalène du bouleau

La phalène du bouleau est un papillon de nuit. Au début du xx^e siècle, en Grande-Bretagne, toutes les phalènes étaient claires. En 1848, les premières phalènes noires sont capturées dans la région de Manchester. En 1895, dans cette région, plus de 98 % des phalènes sont noires.



Document 13 : deux phalènes, une claire et une noire sur un le tronc d'un bouleau blanc à gauche ou noirci par la pollution à droite. (D'après Nathan cycle 4 édition 2017)

Les usines polluantes ont fonctionné entre les années 1850 et 1960. La pollution a noirci les troncs d'arbres notamment entre 1880 et 1970.



Document 14 : pourcentages des formes claire et noire de la phalène du bouleau de 1848 à 1998 aux alentours de Liverpool (ville très industrialisée brûlant beaucoup de charbon). D'après Nathan cycle 4 édition 2017

On s'intéresse à une éventuelle relation entre les pourcentages de formes noires et claire et la pollution.

a) D'après les documents 13 et 14, on peut dire que la proportion de la forme noire de la phalène a (0,5 point):

- une valeur maximale en 1848
- une valeur supérieure à la proportion de la forme claire en 1900
- une valeur inférieure à la proportion de la forme claire en 1900
- probablement une relation avec la pollution produite par les usines

b) Sachant que les phalènes se posent le jour sur les troncs des bouleaux où elles peuvent être mangées par des oiseaux qui doivent les voir pour les chasser, émettre une hypothèse expliquant la forte proportion de la forme noire durant les années de fonctionnement des usines polluantes (entre 1880 et 1970) (1point) :

.....

.....

.....

.....

.....

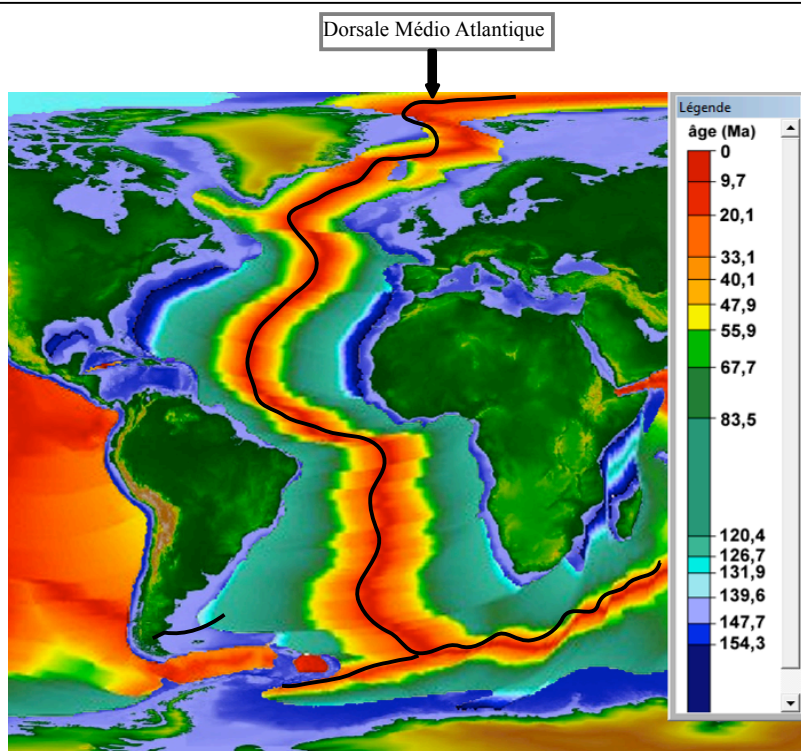
.....

.....

.....

III Thème : La planète Terre, l'environnement et l'action humaine

Question 11 : l'âge des fonds océaniques



Document 15 : carte de l'âge des basaltes de la croûte océanique de l'océan Atlantique. (Image issue du logiciel « tectoglob »)

Les couleurs représentent l'âge des basaltes de l'océan exprimé en millions d'années (Ma).

a) On cherche le lien entre l'âge des basaltes et la distance de la dorsale.

D'après le document 15, on peut affirmer que (0,5 point) :

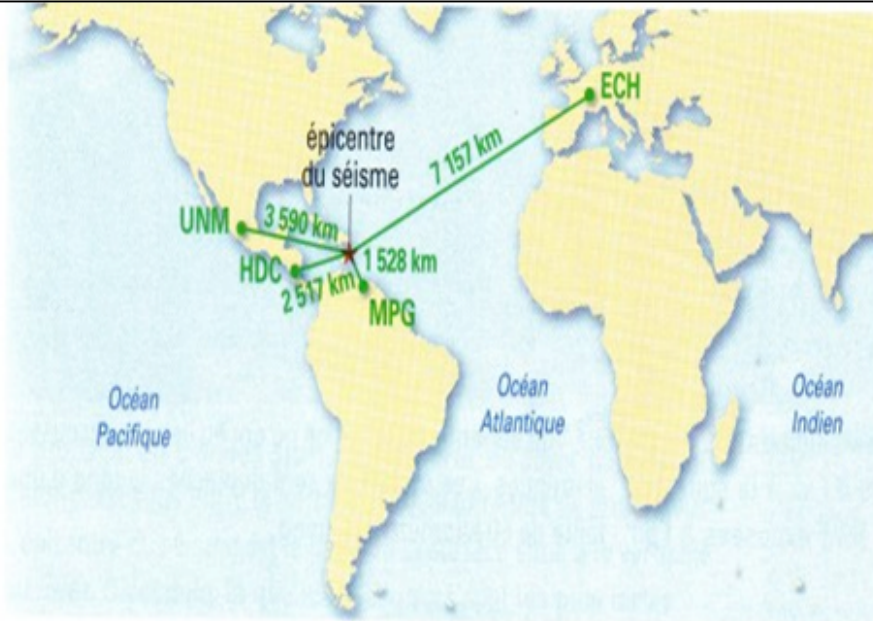
- les basaltes de l'océan Atlantique ont partout le même âge
- plus on s'éloigne de la dorsale médio-atlantique plus les basaltes sont anciens
- plus on est proche de la dorsale, plus les basaltes sont anciens
- l'âge des basaltes n'a pas de relation avec la distance à la dorsale

b) On s'intéresse à l'histoire de l'océan Atlantique. D'après le document 15, on peut déduire que le plancher océanique (1 point) :

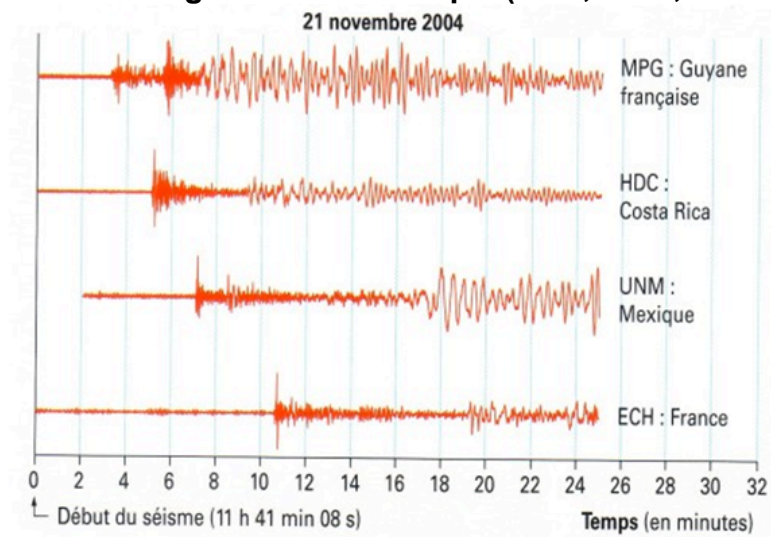
- est produit au niveau de la dorsale
- disparaît au niveau de la dorsale
- s'est agrandi entre - 55 Ma (millions d'années) et -20,1 Ma

Question 12 : étude d'un séisme

Un séisme s'est produit aux Antilles le 21 novembre 2004. Un séisme produit des ondes qui se propagent dans toutes les directions en traversant les différentes enveloppes rocheuses du globe terrestre.



Document 16 : carte localisant l'épicentre du séisme des Antilles du 21 novembre 2004 et les stations d'enregistrement sismique (ECH, MPG, HDC et UNM)



Document 17 : sismogrammes enregistrés dans quatre stations différentes lors du séisme des Antilles du 21 novembre 2004

On s'intéresse au temps d'arrivée, dans chacune des stations, des ondes du séisme qui a eu lieu à 11h41min et 08 secondes le 21 novembre aux Antilles.

D'après les documents 16 et 17, on peut dire que le temps d'arrivée des ondes sismiques (1 point) :

- est enregistré en Guyane française environ 3,5 min après le déclenchement du séisme
- est enregistré en France 16 minutes après le déclenchement du séisme
- est enregistré au Costa Rica 2 minutes après le déclenchement du séisme
- dépend de la distance que les ondes mettent à parcourir jusqu'à chaque station