

Exercice 1

Partie I : restitution organisée de connaissances

Génétique et évolution.

Présenter, de la manière la plus précise possible, 4 mécanismes génétiques de diversification des êtres vivants. Au cours de votre exposé, vous devrez montrer comment chacun de ces mécanismes crée de la diversité.

(Votre composition devra être structurée (introduction, développement en plusieurs parties, conclusion) et illustrée par des schémas)

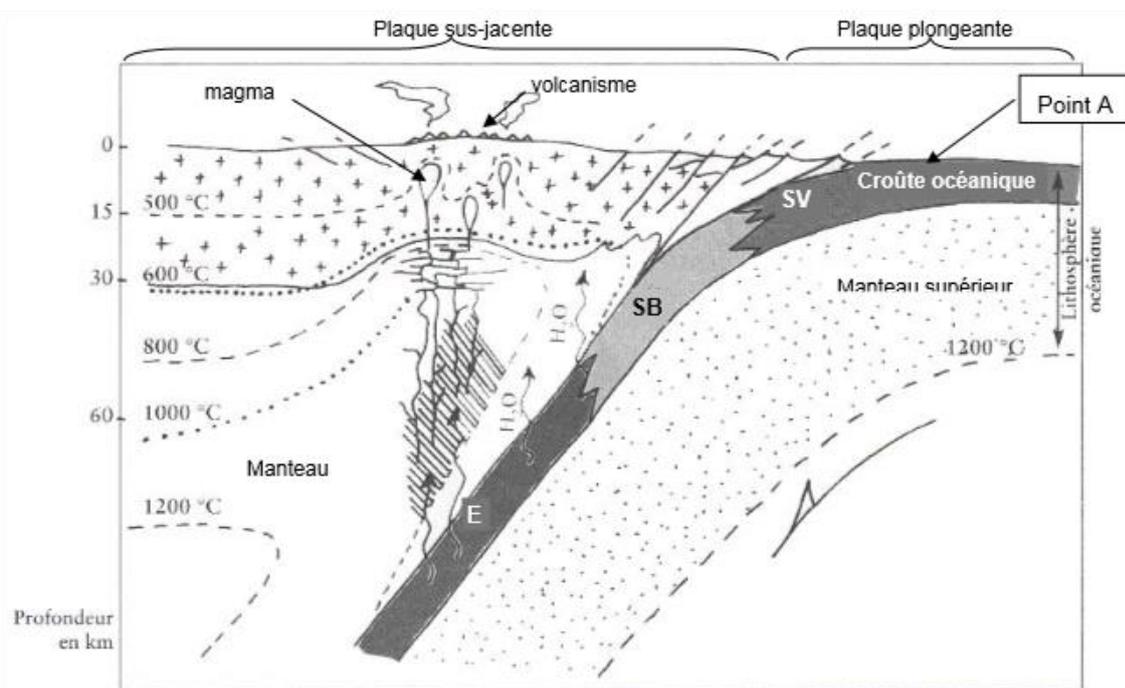
Exercice 2

Partie II exercice 1 : pratique du raisonnement scientifique :

Le domaine continental et sa dynamique.

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

Document de référence : Coupe schématique dans une zone de subduction



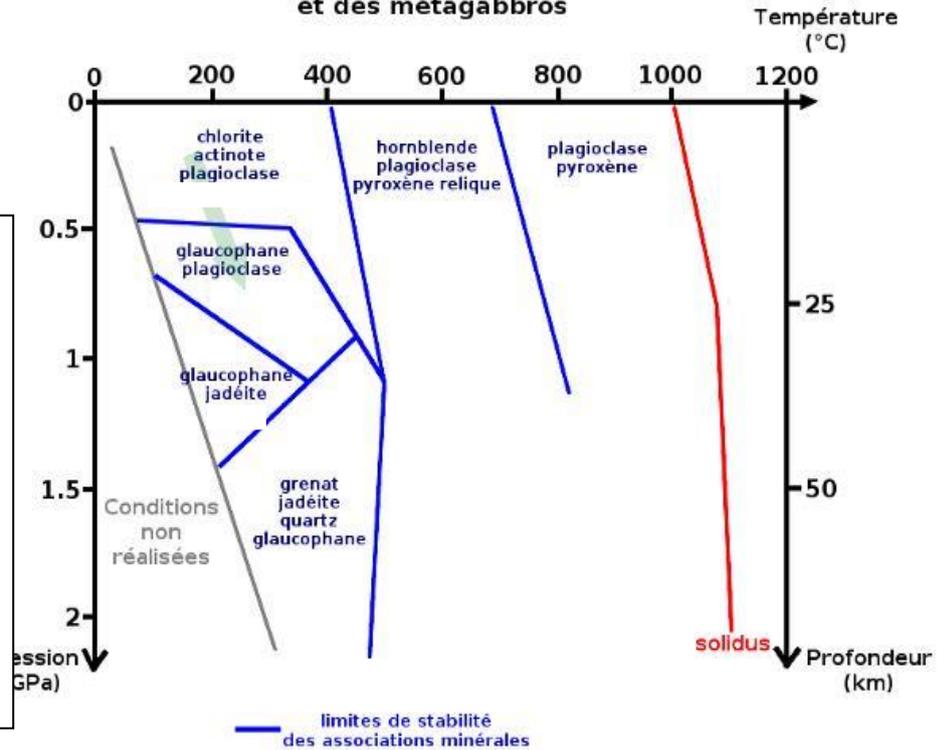
On précise que le manteau est composé de péridotites et la croûte océanique de basaltes et de gabbros.

- Légende :
- Zone de fusion partielle de la péridotite hydratée
 - SV faciès à schistes verts
 - SB faciès à schistes bleus
 - E faciès à éclogites

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

Répondre en cochant la réponse exacte dans chacune des questions de la feuille annexe.

Domaines de stabilité des minéraux du gabbro et des métagabbros



Document 1 :

Composition minéralogique d'un gabbro en fonction des conditions de pression et de température.

En laboratoire, on soumet des échantillons de gabbros à des conditions de pression et de température variables. Les résultats sont présentés sur le graphique ci-contre.

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

Deux réactions du métamorphisme engendrées par une augmentation de pression :

- Plagioclase + chlorite* + actinote* → glaucophane + eau
 - Plagioclase + glaucophane → grenat + jadéite + eau
- *chlorite et actinote sont des minéraux hydratés.

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

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

Document 3 :

Quelques caractéristiques de la lithosphère et de l'asthénosphère

Age de la lithosphère (en 10 ⁶ ans)	2	10	15	25	30	40	60	80	100
Distance à l'axe de la dorsale (en km)	160	800	1 200	2 000	2 400	3 200	4 800	6 400	8 000
Épaisseur de la lithosphère océanique (en km)	Croûte	5	5	5	5	5	5	5	5
	Manteau	8	24	31	41	45	53	66	87
Masse d'une colonne de lithosphère océanique de surface égale à 1 m ² (en 10 ³ tonnes)	40,7	93,5	116,6	149,5	162,8	189,2	232,1	268,4	301,4
Masse d'une colonne d'asthénosphère de même surface et de même épaisseur (en 10 ³ tonnes)	42,3	94,3	117,0	149,5	162,5	188,5	230,7	266,5	299,0

Les masses de la lithosphère océanique et de l'asthénosphère sont établies pour une colonne de surface égale à 1 m².

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

- a) Plagioclases + chlorites + actinotes
- b) Plagioclases + glaucophanes
- c) Glaucophanes + jadéites
- d) Grenats + jadéites + glaucophanes

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

- a) de la jadéite et s'enrichit en eau
- b) de la jadéite et libère de l'eau
- c) de la chlorite et libère de l'eau
- d) de la chlorite et s'enrichit en eau

Question 3. On considère les roches suivantes :

- (A) métagabbro à chlorite et actinote ;
- (B) Gabbro à plagioclases et pyroxènes ;
- (C) métagabbro à glaucophane et plagioclases ;
- (D) métagabbro à grenats et jadéite ;
- (E) péridotite

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

- a) $E < A < B < C < D$
- b) $B < A < C < D < E$
- c) $E < B < A < C < D$
- d) $B < E < A < C < D$

Question 4. L'âge exprimé en millions d'années, à partir duquel la lithosphère océanique peut commencer à disparaître en s'enfonçant dans l'asthénosphère est :

- a) 10
- b) 25
- c) 30
- d) 80

Exercice 3

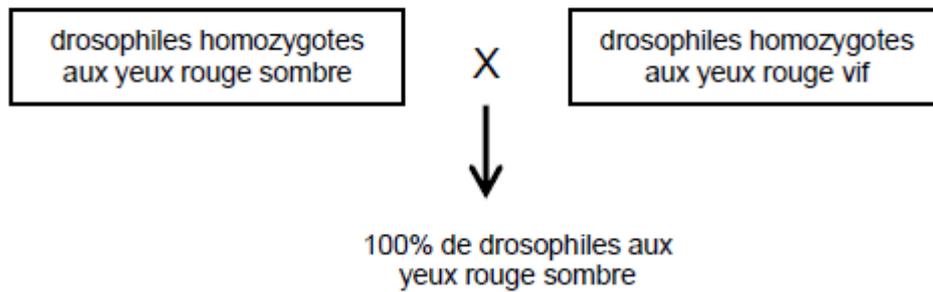
Partie II exercice 1 : pratique du raisonnement scientifique : Stabilité et variabilité des génomes et évolution.

La majorité des drosophiles a les yeux rouges mais il existe plusieurs variations de cette couleur dans les populations.

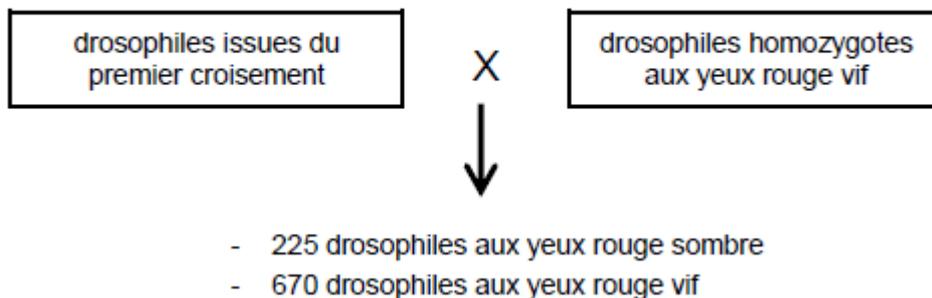
On formule l'hypothèse que la couleur rouge des yeux est gouvernée par un seul gène. À partir des informations extraites du document, validez ou invalidez cette hypothèse.

Document : croisements entre drosophiles aux yeux rouges.

croisement 1



croisement 2



Exercice 4

Partie I : restitution organisée de connaissances

Corps humain et santé.

Le réflexe Achilléen résulte d'une communication nerveuse entre organe récepteur et organe effecteur.

Montrer, à partir de schémas associés à des textes explicatifs, qu'une telle communication fait intervenir des messages dont la nature et le mode de codage sont différents.

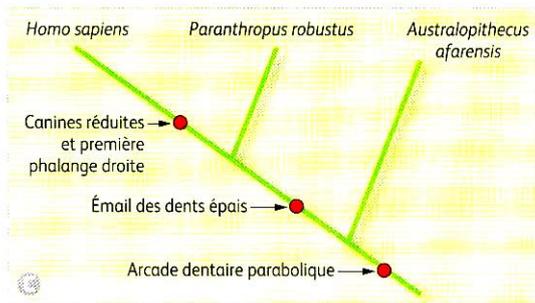
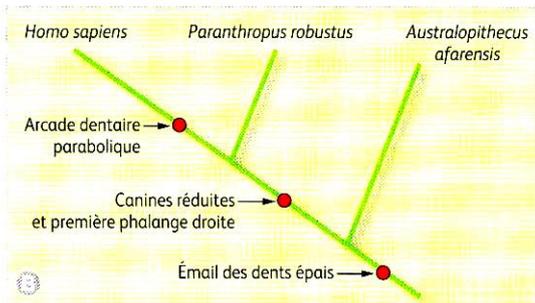
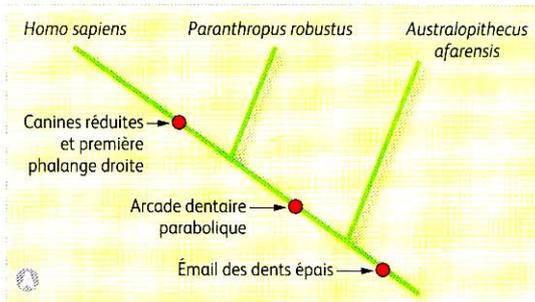
(Votre composition devra être structurée (introduction, développement en plusieurs parties, conclusion) et illustrée par des schémas)

Exercice 5

Partie II exercice 1 : pratique du raisonnement scientifique :

Génétique et évolution

DOCUMENT 1 Arbre phylogénétique de trois représentants de la lignée humaine. Seul le partage d'innovations évolutives témoigne d'une étroite parenté.



DOCUMENT 2 Tableau des caractères pour les quatre représentants de la lignée humaine d'après le logiciel Phylogène.

	Arcade dentaire	Canines	Première phalange	Épaisseur de l'émail des dents
<i>Australopithecus afarensis</i>	En U	Développée	Incurvée	Épais
<i>Paranthropus robustus</i>	En U	Réduite	Droite	Épais
<i>Homo sapiens</i>	Parabolique	Réduite	Droite	Épais
<i>Homo ergaster</i>	Parabolique	Réduite	Droite	Épais

Utiliser les documents pour cocher la (ou les) réponse(s) exacte(s) :

1. L'arbre phylogénétique présentant la bonne position des innovations est :

- L'arbre du document 1A
- L'arbre du document 1B
- L'arbre du document 1C

2. Homo ergaster est plus proche de :

- Homo sapiens
- Paranthropus robustus
- Australopithecus afarensis

Justifier :

.....

.....

.....

.....

.....

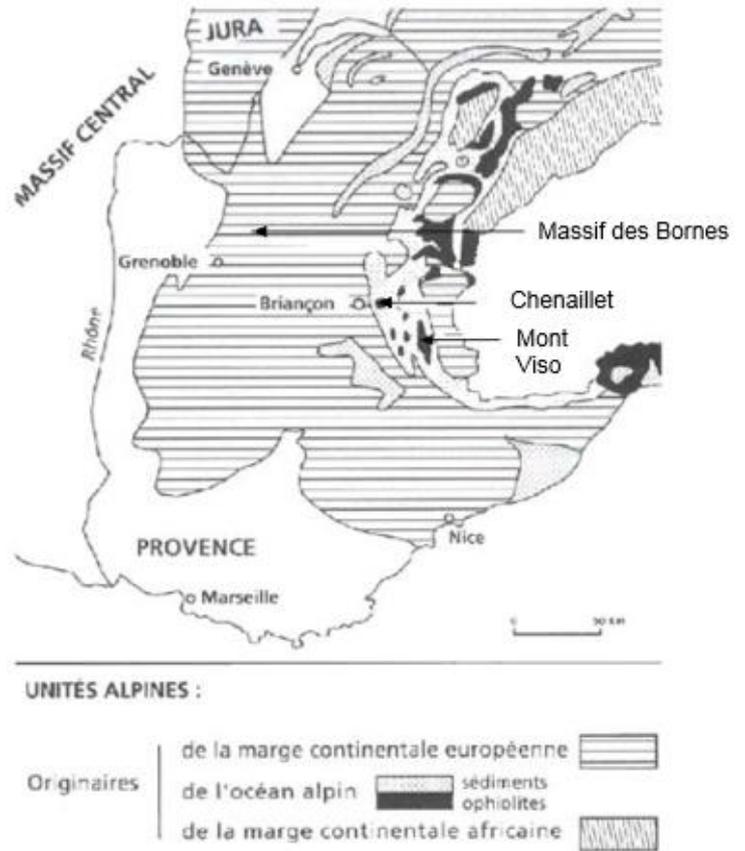
Exercice 6

Partie II exercice 2 : pratique du raisonnement scientifique : (7 points)

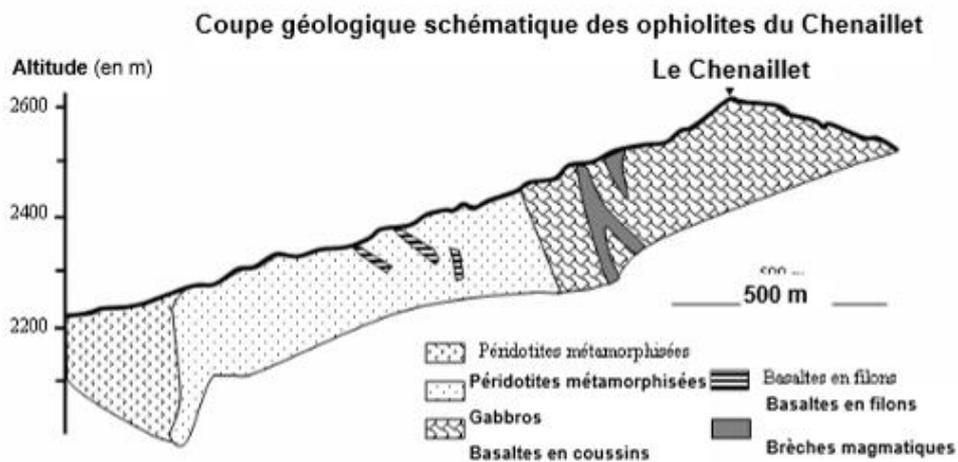
Les continents et leur dynamique.

A partir d'une exploitation rigoureuse des documents et de vos connaissances, montrer que les données de terrain de cette région permettent de comprendre certaines étapes de l'histoire de la formation des Alpes.

Document de référence : Carte simplifiée des Alpes



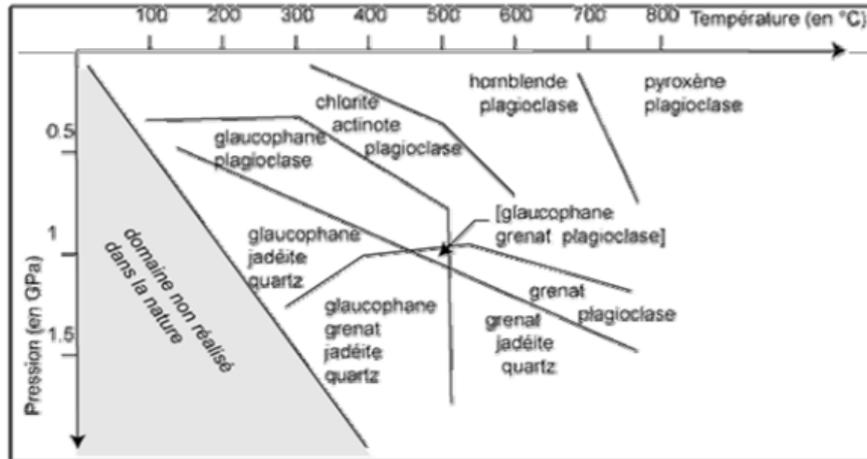
Document 1



Les basaltes supérieurs sont âgés de 100 millions d'années

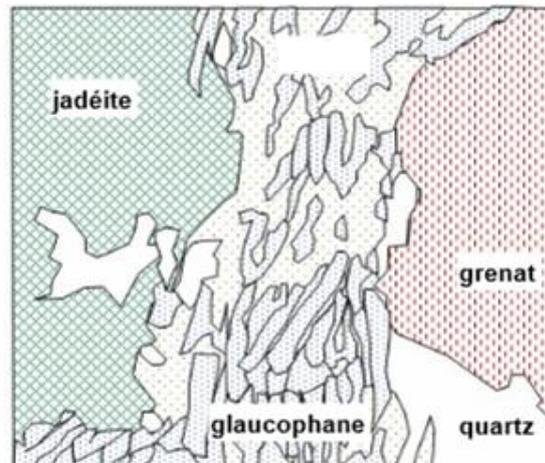
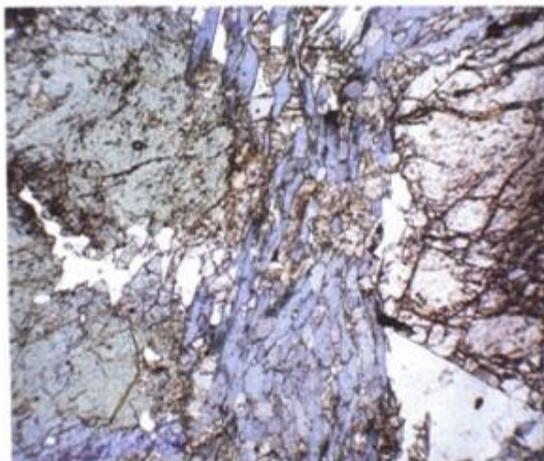
Les plus vieux sédiments océaniques (non figurés sur la coupe) qui surmontent les basaltes ont 65 millions d'années

Document 2 : Domaines de stabilité de quelques associations de minéraux de la croûte océanique



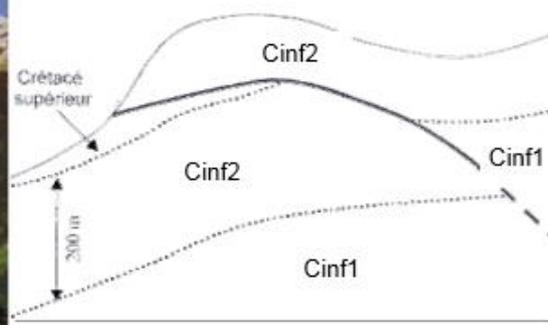
Remarque : les transformations minérales étant très lentes, des minéraux formés dans un domaine de température et pression donné peuvent être encore présents même si la roche n'est plus dans ce domaine (minéraux reliques).

Document 3 : Observation microscopique d'un métagabbro du Mont Viso (Alpes italiennes) et son schéma interprétatif.



Document 4 : Rochers de Leschaux dans les Alpes (Massifs des Bornes, Haute Savoie, Nord de Grenoble) et croquis d'interprétation.

(Crédit photographique : Christian NICOLLET / UBP Clermont-Ferrand)



 Chevauchement

Cinf 1 et Cinf2 : couches datées du Crétacé inférieur.

Cinf 1 est une couche plus ancienne que Cinf2. Elle est constituée d'épaisses masses de calcaires blancs à Rudistes et Orbitolinidés (mollusques et foraminifères marins fossiles).

Exercice 7

1ère PARTIE : Mobilisation des connaissances

MAINTIEN DE L'INTÉGRITÉ DE L'ORGANISME

Lors d'une infection par un virus, la défense acquise fait intervenir des cellules immunitaires, dont les lymphocytes B.

A l'aide d'un texte structuré illustré de schémas, montrer comment les lymphocytes B contribuent, avec l'aide des cellules de la réponse immunitaire innée, à l'élimination d'un virus.

Exercice 8

2ème PARTIE - Exercice 1 - Pratique d'un raisonnement scientifique dans le cadre d'un problème donné

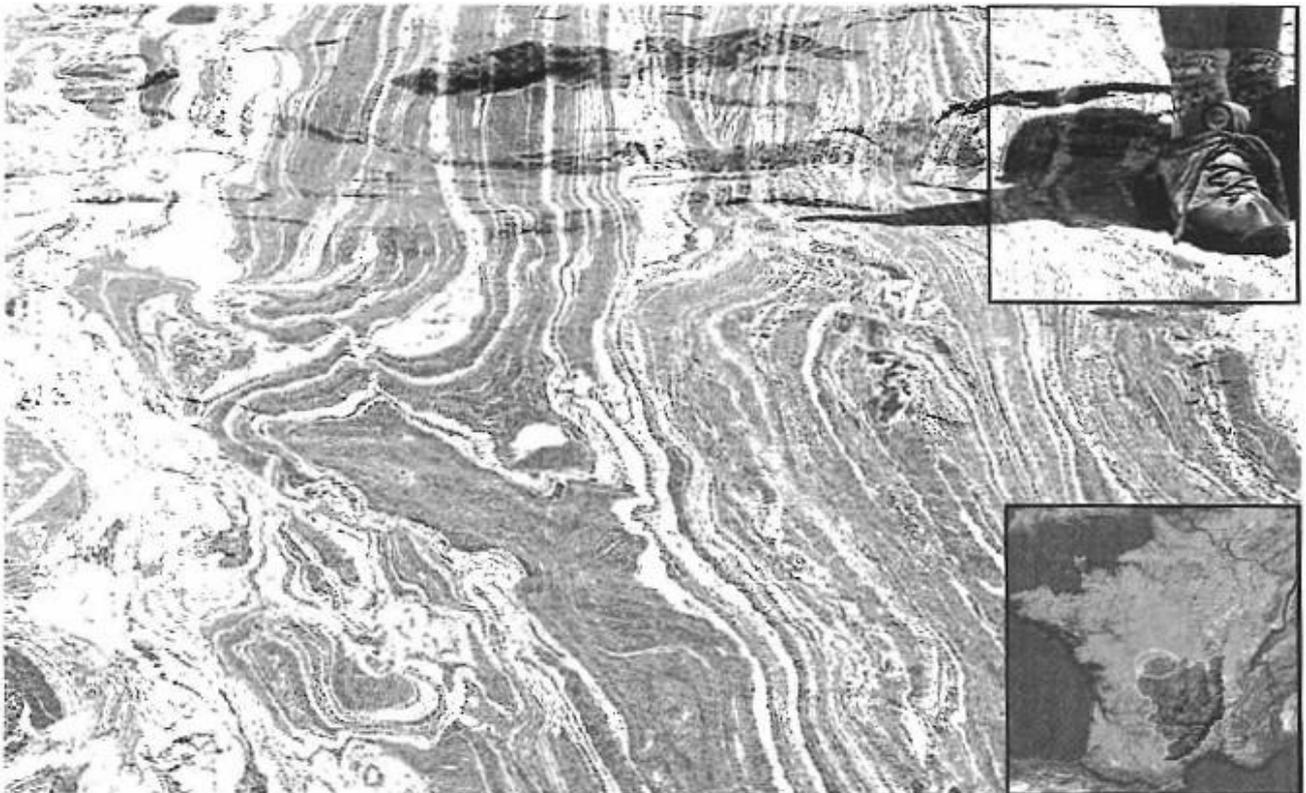
LE DOMAINE CONTINENTAL ET SA DYNAMIQUE

Pour retracer l'évolution d'une chaîne de montagnes, le géologue dispose de nombreuses techniques parmi lesquelles figure la détermination des conditions de formation des roches qui la constituent.

Cette détermination a été faite avec des roches apparentées au granite, échantillonnées dans la région de la Marche au nord-ouest du Massif Central. Ces roches montrent l'aspect observable sur le document 1. Elles présentent une association minéralogique composée de quartz, de biotite, de muscovite, de cordiérite et d'un peu de sillimanite.

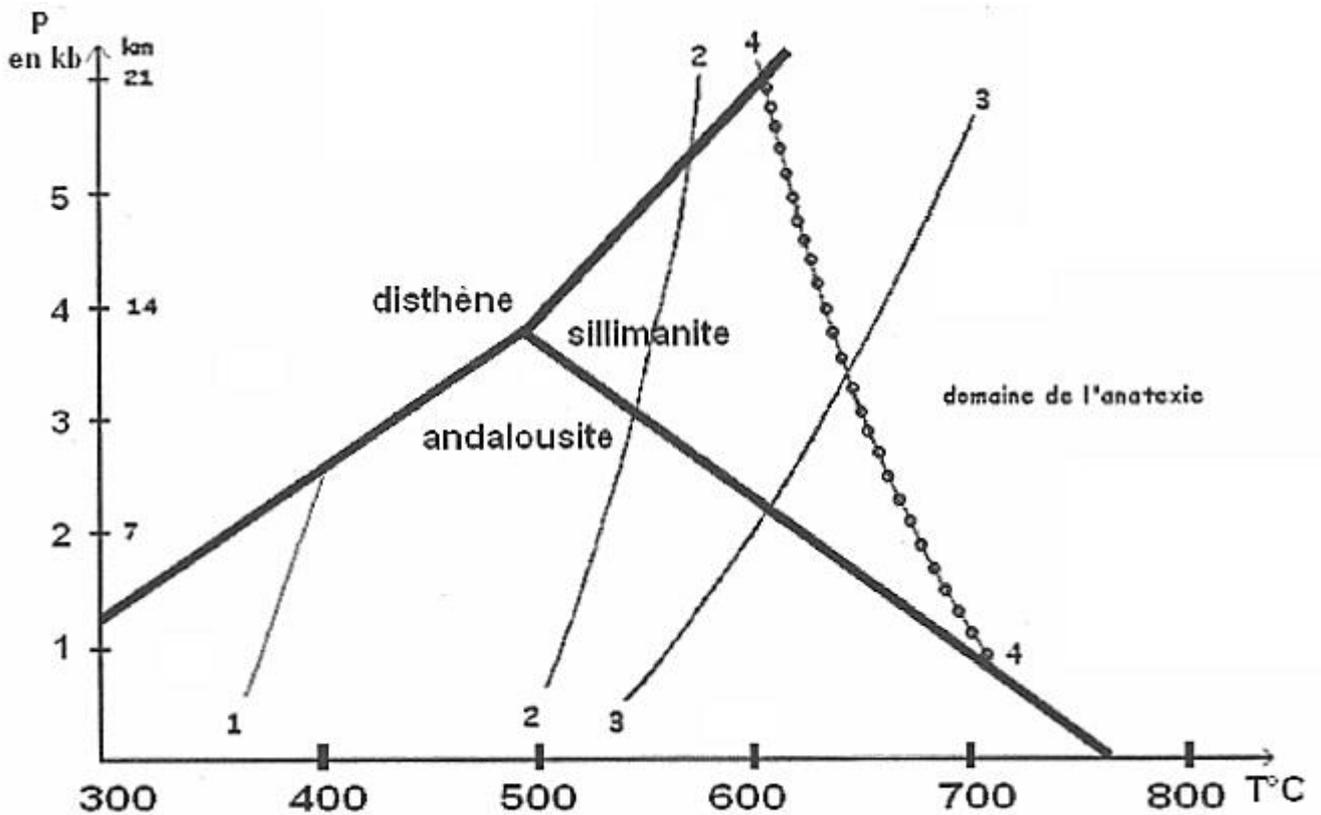
**Utilisez les documents 1 et 2 pour énoncer sous la forme d'une réponse construite les conditions de formation de ces roches de la région de la Marche.
Vous joindrez le document 2 à votre copie en y figurant la zone correspondant à la formation des roches considérées.**

ATTENTION : FEUILLE-REPONSE A RENDRE AVEC LA COPIE



Document 1 : Photographie d'une roche à l'affleurement (échelle dans le cartouche du haut), de structure comparable à celle échantillonnée dans la région de la Marche (localisation dans le cartouche du bas). Certaines zones de ces roches (les lits clairs) ont subi une fusion partielle.

FEUILLE-REPONSE A RENDRE AVEC LA COPIE



courbe 1 : réaction chlorite + muscovite 1 (à gauche) = biotite + muscovite + quartz + eau (à droite)

courbe 2 : réaction muscovite + chlorite + quartz (à gauche) = biotite + cordiérite + andalousite ou sillimanite ou disthène + eau (à droite)

courbe 3 : réaction muscovite + quartz (à gauche) = Feldspath potassique + andalousite ou sillimanite + eau (à droite)

courbe 4 : courbe de fusion d'un granite hydraté (courbe du solidus séparant un domaine où seul le solide est présent (à gauche) et un domaine où liquide et solide peuvent coexister et un domaine (à droite))

Document 2 : Diagramme Pression (P) et Température (T) des domaines de stabilité de minéraux repères (silicates d'alumine: disthène, andalousite et sillimanite) et différentes réactions métamorphiques en fonction des conditions P-T

Exercice 9

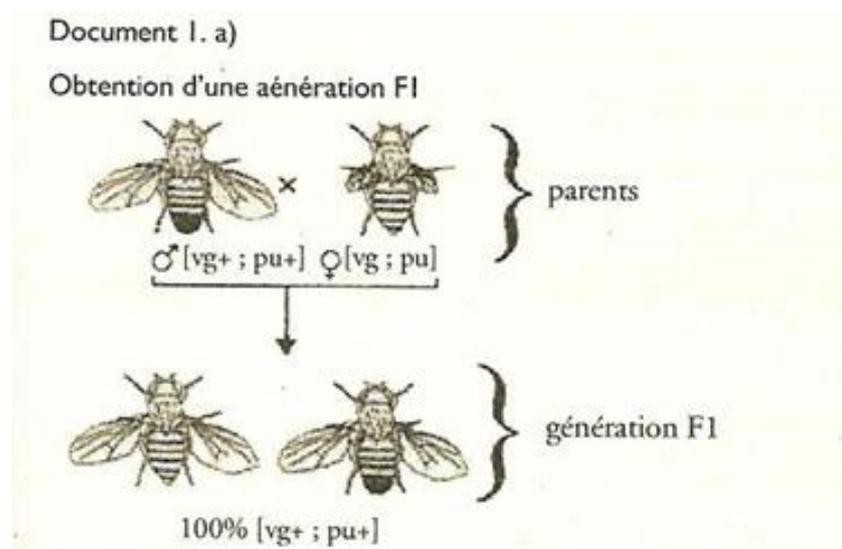
2ème PARTIE - Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.

On cherche à interpréter les résultats d'un test-cross chez un organisme diploïde, la drosophile, dans le cas de deux couples d'allèles.

À partir de l'exploitation du document prouvez que l'hypothèse « les deux gènes étudiés sont situés sur deux chromosomes distincts » est fautive ;

Document : résultats de croisements de drosophiles

Les pourcentages sont obtenus à partir de nombreux résultats expérimentaux, avec autant de mâles que de femelles pour chacun des phénotypes indiqués entre crochets [].



La génération F1 résulte de l'accouplement d'individus homozygotes pour les deux gènes considérés.

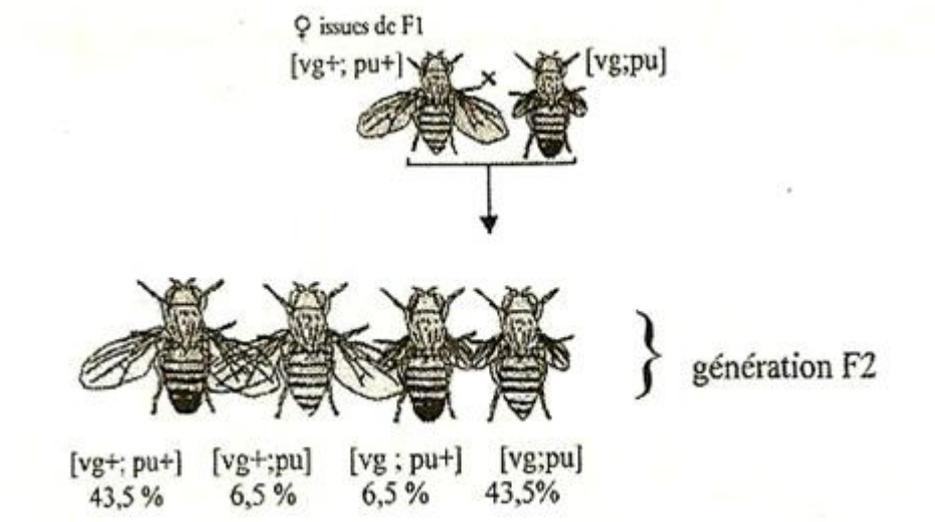
Le parent [vg+ ; pu+] possède des ailes normales et des yeux rouges. Le parent [vg ; pu] possède des ailes vestigiales et des yeux pourpres.

Le caractère alternatif « ailes/ailes vestigiales » est déterminé par un gène existant sous deux formes alléliques respectivement notées vg+ (dont l'expression est dominante) et vg (dont l'expression est récessive).

Le caractère alternatif « yeux rouges/yeux pourpres » est déterminé par un gène existant sous deux formes alléliques respectivement notées pu+ (dont l'expression est dominante) et pu (dont l'expression est récessive).

Obtention d'une génération F2 par test-cross :

La génération F2 résulte d'un test-cross : des femelles de la génération F1 ont été fécondées par des mâles possédant, pour les deux gènes considérés, des allèles dont l'expression est récessive.



Exercice 10 : Restitution organisée de connaissances

Un camarade s'est blessé lors d'une chute. Quelques jours plus tard, il a mal, sa plaie est gonflée, rouge, purulente, il consulte un médecin. Celui-ci après avoir bien nettoyé sa plaie, lui prescrit un anti-inflammatoire non stéroïdien. Votre camarade ne comprend pas la prescription du médecin : « pourquoi dois-je prendre un médicament puisque je ne suis pas malade ! » vous dit-il.

Expliquez à votre camarade les mécanismes immunitaires mis en jeu et l'intérêt, dans ce cas, de prendre un anti-inflammatoire.

L'exposé doit être structuré avec une introduction et une conclusion et sera accompagné de schémas explicatifs.

Exercice 11: Exploitation de documents

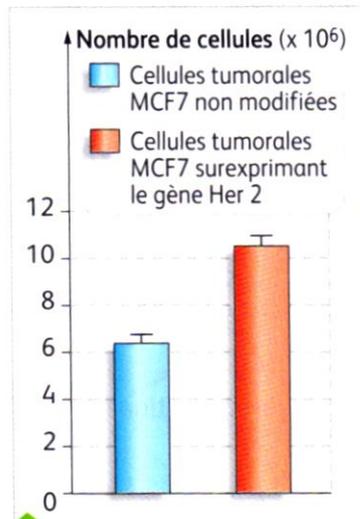
Un anticorps contre le cancer du sein ?

- Le cancer du sein est le cancer le plus fréquent chez la femme.

Chez un quart des patientes, on observe la surexpression de la protéine Her2 à la surface des cellules cancéreuses. Cette surexpression s'accompagne d'un envahissement rapide de l'organisme par les cellules cancéreuses.

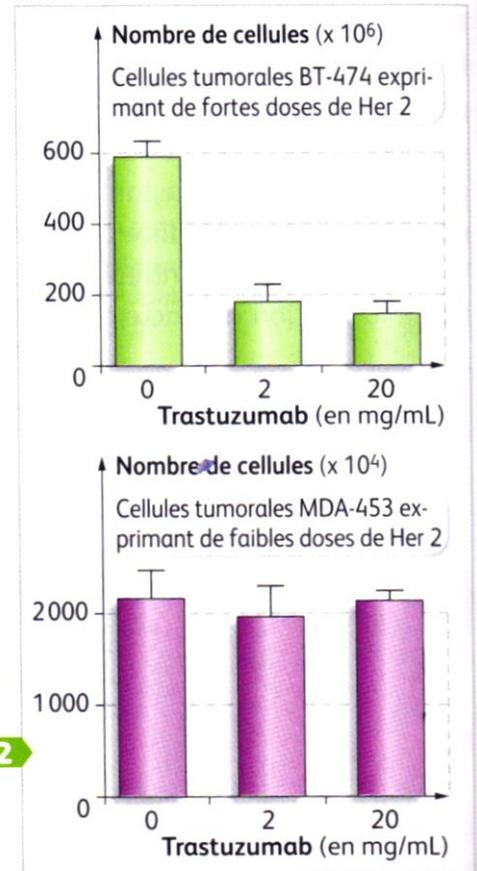
- La protéine Her2 est devenue la cible thérapeutique dans le cadre d'un traitement anti-cancéreux. On a développé le trastuzumab, un anticorps dirigé spécifiquement contre la molécule Her2.

Les documents ci-contre permettent de comprendre les effets du trastuzumab sur différentes cellules cancéreuses.



1 Effet de la surexpression du gène Her2 après sept jours de culture.

2 Effet du trastuzumab sur la prolifération de cellules tumorales après sept jours de culture.



A partir d'une exploitation rigoureuse des documents, indiquer si le trastuzumab peut constituer un traitement prometteur contre le cancer du sein.

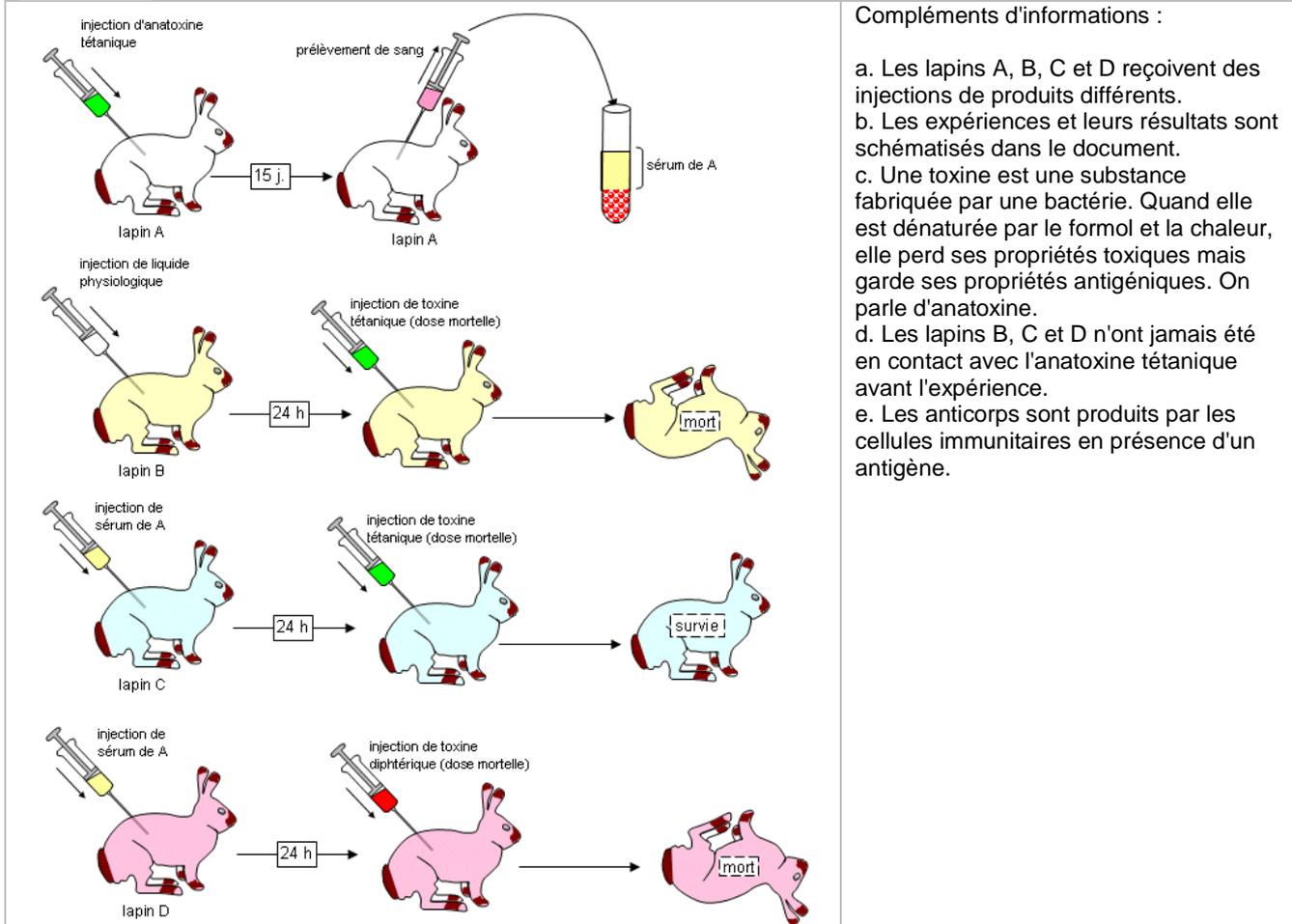
Exercice 12

2ème PARTIE - Exercice 1 - Pratique d'un raisonnement scientifique dans le cadre d'un problème donné (6 points).

MAINTIEN DE L'INTÉGRITÉ DE L'ORGANISME

La réponse immunitaire adaptative contribue à la défense de l'organisme contre les agressions du milieu extérieur. Les expériences ci-dessous permettent de dégager quelques caractéristiques de cette réponse immunitaire adaptative.

Document : Expériences historiques d'immunisation chez le lapin



Compléments d'informations :

- Les lapins A, B, C et D reçoivent des injections de produits différents.
- Les expériences et leurs résultats sont schématisés dans le document.
- Une toxine est une substance fabriquée par une bactérie. Quand elle est dénaturée par le formol et la chaleur, elle perd ses propriétés toxiques mais garde ses propriétés antigéniques. On parle d'anatoxine.
- Les lapins B, C et D n'ont jamais été en contact avec l'anatoxine tétanique avant l'expérience.
- Les anticorps sont produits par les cellules immunitaires en présence d'un antigène.

D'après Banque de schémas - Académie de Dijon

QCM : Identifiez la proposition exacte pour chacune des questions 1 à 4

- L'action spécifique contre des antigènes pendant la réponse immunitaire peut être déduite des expériences sur :
 - les lapins B et C
 - les lapins B et D
 - les lapins C et D
 - les lapins A et C
- L'immunité adaptative liée à l'action de molécules solubles est démontrée par l'expérience sur :
 - le lapin C
 - le lapin A
 - le lapin D
 - elle n'est pas démontrée dans ces expériences
- L'immunité adaptative liée à l'action de cellules est démontrée par l'expérience sur :
 - le lapin C
 - le lapin A
 - le lapin D
 - elle n'est pas démontrée dans ces expériences
- L'existence et le rôle des anticorps étant connus, on peut dire que :
 - le sérum de A ne contient aucun anticorps
 - le sérum de A contient des anticorps anti-diphtérie
 - le sérum de A contient des anticorps anti-diphtérie et anti-tétanos
 - le sérum de A contient des anticorps anti-tétanos.

Exercice 13 : Restitution de connaissances

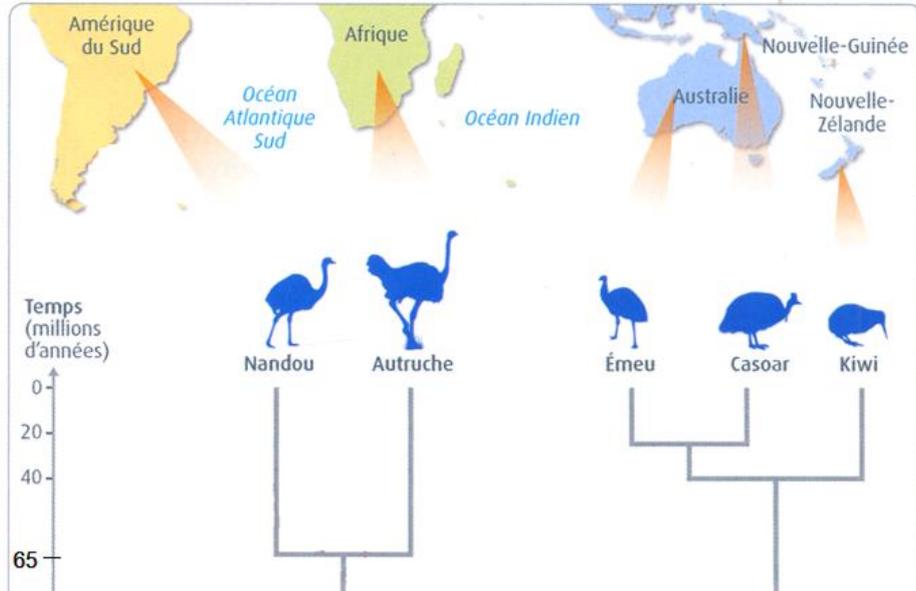
Argumenter l'affirmation suivante : « l'espèce est un concept dont la définition a changé au cours du temps »

Rq : - tous les arguments qui permettent de discuter la notion d'espèce doivent être présentés

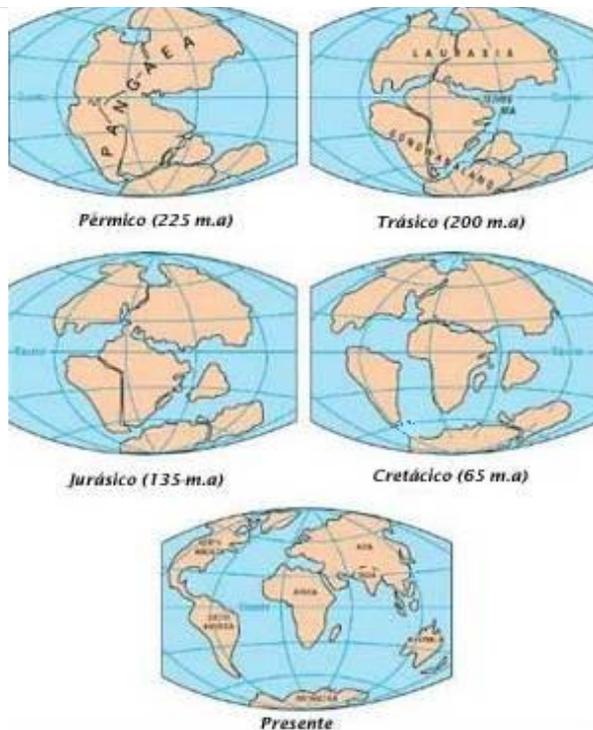
- une définition ancienne et une définition actuelle de l'espèce doivent être proposées

Exercice 14 :

En utilisant les informations apportées par les documents et vos connaissances, proposer une explication, la plus précise possible, à la spéciation des différentes espèces de ratites.



Document 1 : Phylogénie des ratites (groupe d'oiseaux coureurs dont les caractéristiques morphologiques les rendent inaptes au vol)



Document 2 : Position des continents au cours du temps

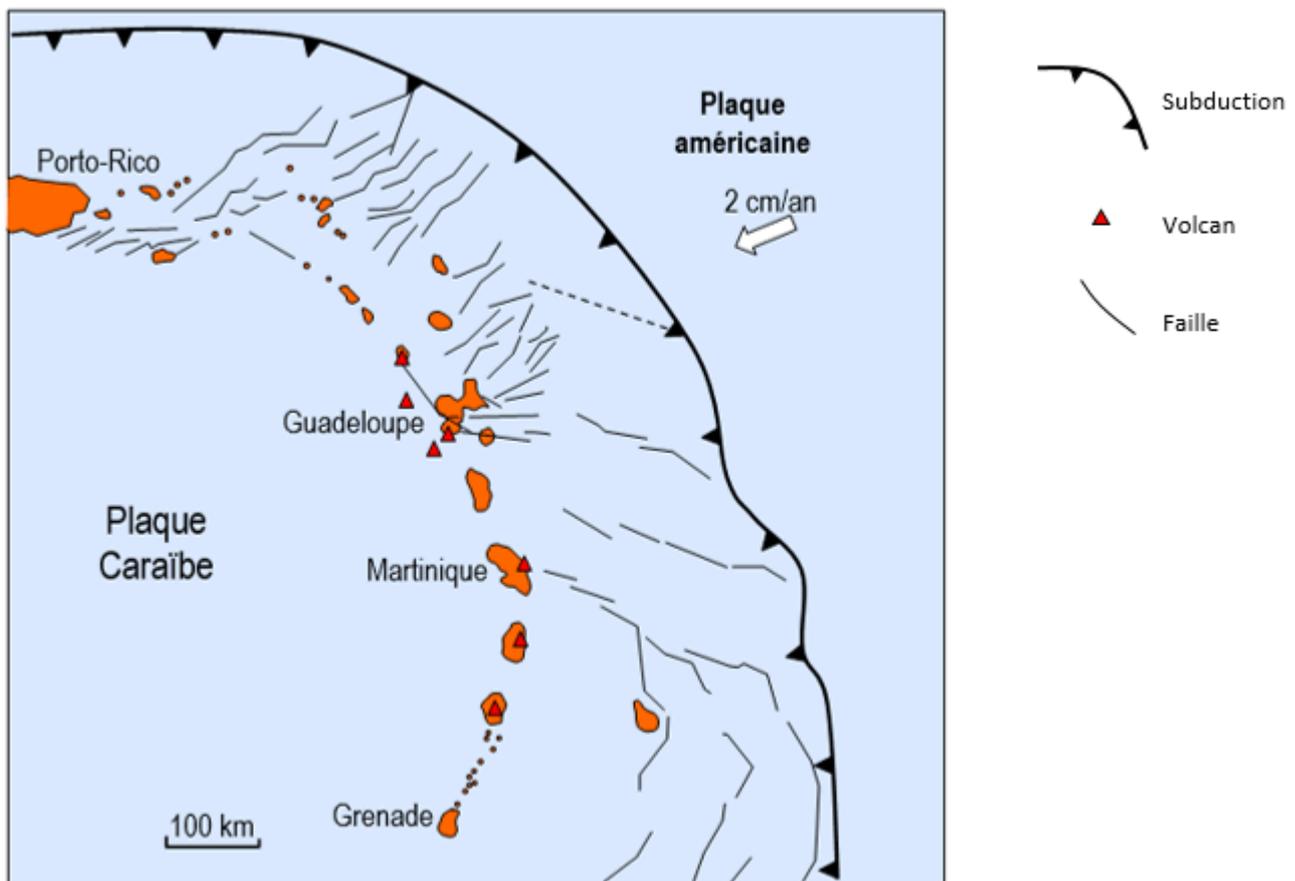
Exercice 15

1ère PARTIE : Mobilisation des connaissances (8 points).

GÉOTHERMIE ET PROPRIÉTÉS THERMIQUES DE LA TERRE

Bouillante est la première centrale géothermique française où l'énergie géothermique est exploitée pour produire de l'électricité. Le site géothermique de Bouillante est situé en Guadeloupe dans l'arc des petites Antilles.

Document : contexte géodynamique de Bouillante



Présenter comment le contexte géodynamique régional a permis l'implantation d'une centrale géothermique à Bouillante.

Le moteur de la subduction n'est pas attendu.

L'exposé doit être structuré avec une introduction, un développement et une conclusion. Il sera accompagné d'un schéma de synthèse illustrant les phénomènes géologiques mis en jeu.

Exercice 16

2ème PARTIE - Exercice 1 - Pratique d'un raisonnement scientifique dans le cadre d'un problème donné (3 points).

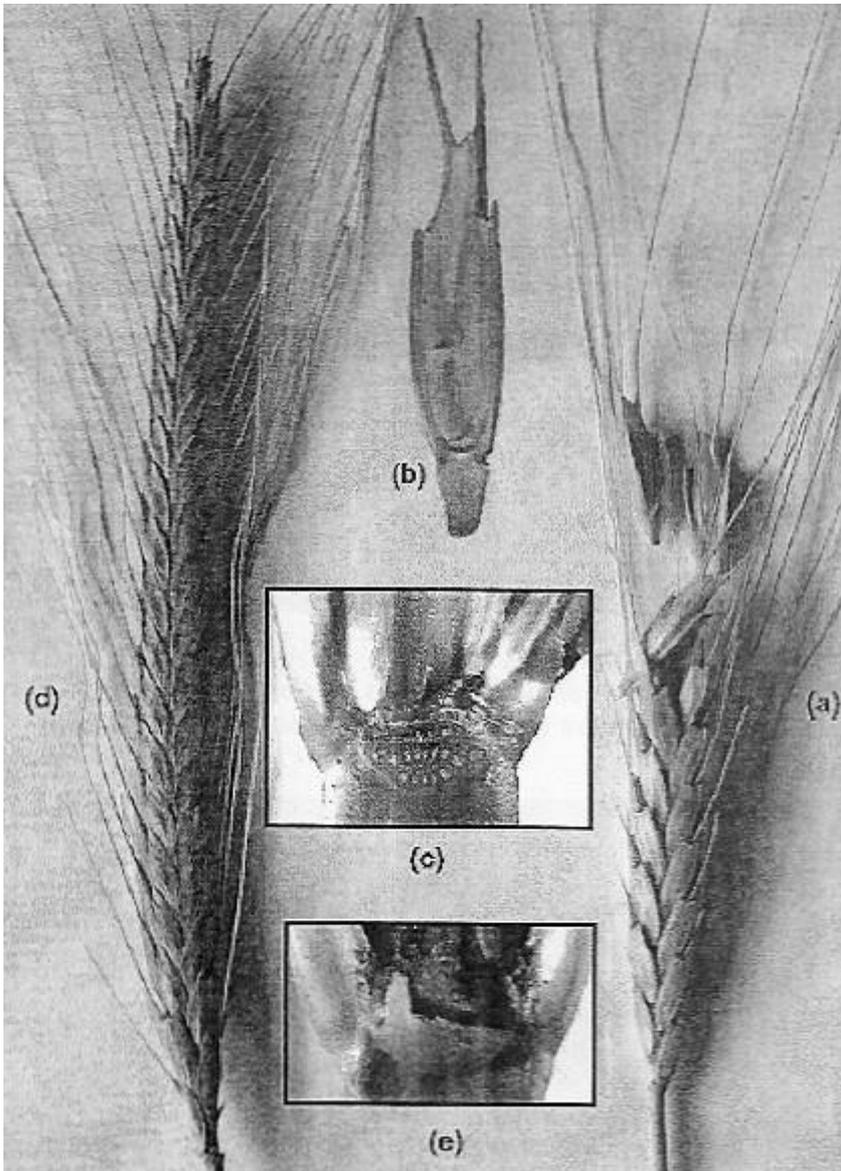
LA PLANTE DOMESTIQUÉE

La sélection exercée par l'Homme sur les plantes cultivées a souvent retenu des caractéristiques différentes de celles des plantes sauvages et favorisant leur utilisation.

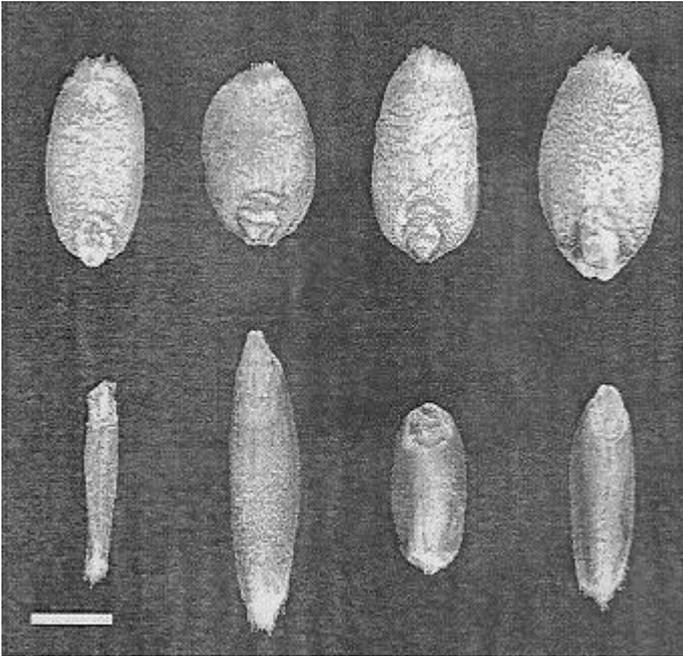
On appelle "syndrome de domestication / *domestication syndrome*" l'ensemble des caractéristiques de la plante qui diffèrent entre la plante sauvage et ses "ancêtres" sauvages.

À l'aide des trois documents fournis, précisez les différentes caractéristiques associées au syndrome de domestication en comparant les blés modernes et ancestraux. Précisez ensuite, en le justifiant, la caractéristique sélectionnée qui a rendu possible les techniques de récolte du blé.

Document 1 : Epis de blé : Epi de blé ancestral sauvage (a) et épi de blé cultivé (d). Chaque épi de blé est formé d'un axe porteur d'épillets (b) qui à maturité se détachent de l'épi chez le blé ancestral sauvage (c) mais restent fixés chez le X blé cultivé ne se séparant que lors du battage (e)



Document 2 : Grains de variétés de blé cultivées modernes (haut) et de variétés sauvages ancestrales (bas) (Le trait d'échelle mesure 1mm).



D'après The Plant Cell April 2010 vol.22 no.4993

Document 3 : Techniques médiévales de moissonnage à la faucille et battage au fléau. Aujourd'hui, dans les pays industrialisés, ces deux gestes techniques sont réalisés par une machine : la moissonneuse batteuse. (Livre d'heures à l'usage de Paris par l'atelier Jouvenel, Lyon XVème siècle)

