

Calculatrice interdite

Exercice 1 : Le modèle de Hardy-Weinberg (10 points)

Après avoir rigoureusement présenté le modèle de Hardy-Weinberg, expliquez les conditions pour lesquelles ce modèle n'est pas respecté.

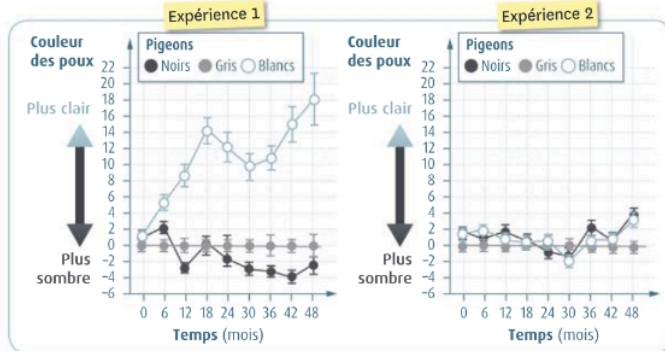
Vous illustrerez votre argumentaire à l'aide d'exemples issus de vos connaissances et des documents fournis.

L'exposé doit être structuré avec une introduction, un développement et une conclusion. On considèrera 2 allèles d'un gène, B et b de fréquences respectives p et q.

Les poux de plumes sont des parasites spécifiques des oiseaux. Les oiseaux combattent les poux en les retirant avec leur bec lors des épisodes réguliers de lissage.



▲ 1. Pigeons blancs et pigeons noirs en présence de poux peints en noir ou en blanc.



▲ 2. Évolution de la couleur des poux de plumes sur des pigeons rocheux de différentes couleurs. Les pigeons ont été suivis pendant quatre ans, soit environ 60 générations de poux. L'expérience A correspond à des pigeons témoins. Dans l'expérience B, les pigeons sont équipés d'un anneau en plastique les empêchant d'éliminer les poux. La couleur des poux est déterminée par les allèles de plusieurs gènes. Dans chaque expérience, les poux placés sur les trois types de pigeons avaient été prélevés sur des pigeons gris.

Note : dans le document 2 : expérience A = expérience 1 et expérience B = expérience 2

Exercice 2 : Reconstitution de l'histoire géologique d'une partie de l'île de Groix (10 points)

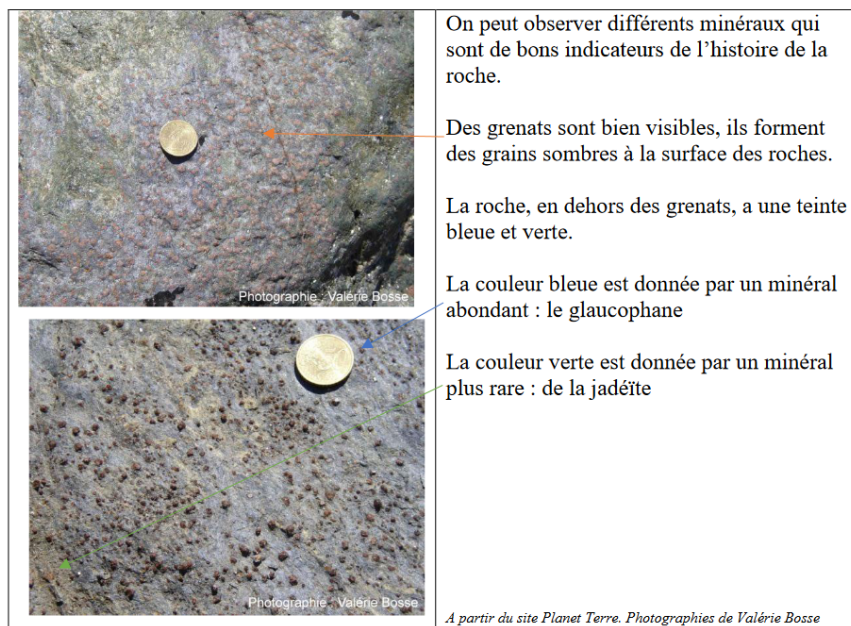
L'île de Groix est située au sud de la Bretagne, au large de Lorient.

On y trouve des roches qui témoignent d'évènements géologiques que l'on souhaite reconstituer ici. Certaines d'entre elles, des glaucophanites ont été particulièrement étudiées.

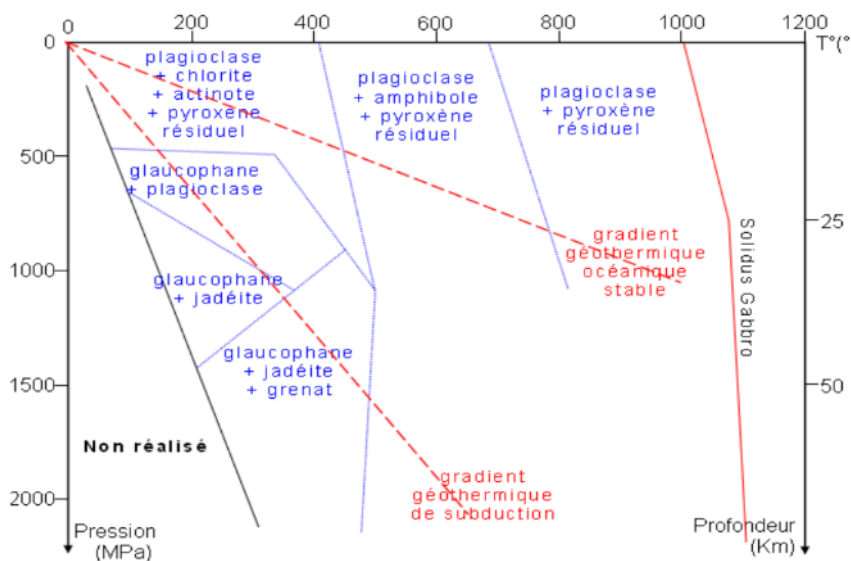
Montrer que l'étude de cette roche permet de retracer une partie de l'histoire géologique de l'île de Groix.

Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

Document 1– Observation d'une glaucophanite de l'île de Groix



Document 2– Domaine de stabilité de différents minéraux en fonction de la pression et de la température



Document 3– Datation de la glaucophanite

La glaucophanite est riche en rubidium 87 (^{87}Rb), en strontium 87 et 86 (^{87}Sr et ^{86}Sr). Le rubidium 87 qui se désintègre en strontium 87 avec émission d'énergie sous la forme d'électrons.

L'équation de désintégration s'écrit : $^{87}\text{Rb} \rightarrow ^{87}\text{Sr} + e^-$.

Des datations absolues sont donc possibles.

La méthode consiste à mesurer les rapports des différents isotopes et de placer les points dans un graphique avec en abscisse ($^{87}\text{Rb} / ^{86}\text{Sr}$) et en ordonnée ($^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$) total. Les points obtenus sont quasiment alignés et l'on peut tracer une droite de coefficient directeur a .

L'âge de la roche est donné par la relation : $t = a/\lambda$,

t est le temps en année,

a est le coefficient directeur de la droite

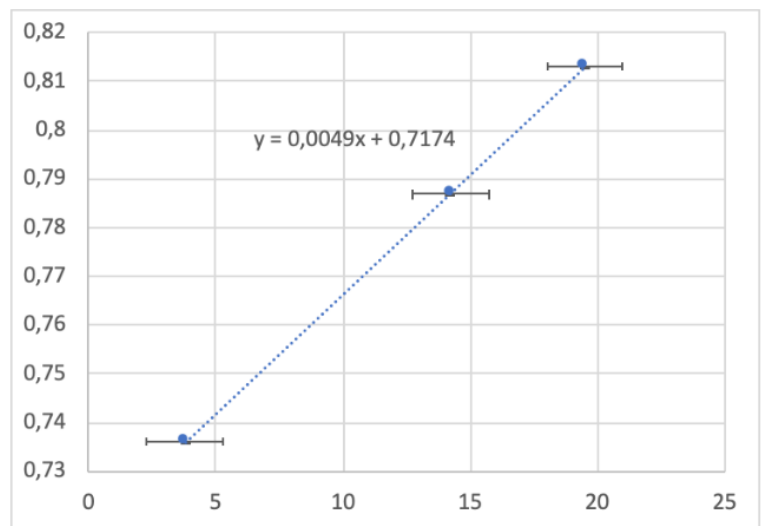
λ est la constante de désintégration du ^{87}Rb et vaut $1,397 \times 10^{-11} \text{ an}^{-1}$

	$\left(\frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}}\right)_t$	Erreur	$\left(\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}}\right)_{\text{total}}$	Erreur
Glaucophanite totale	3,8	+/-1,5	0,736099	+/- 0,000007
Micas A extrait de la glaucophanite	14,2	+/-1,5	0,786820	+/- 0,000008
Micas B extrait de la glaucophanite	19,5	+/-1,5	0,813036	+/- 0,000008

Site [Planète Terre](#). A partir des travaux de Valérie Bosse

Graphique et équation de la droite obtenue à partir des données du tableau ci-dessus

Graphique obtenu à partir des données du tableau précédent. Les traits horizontaux de part et d'autre des points indiquent les marges d'erreurs dues aux incertitudes des mesures réalisées. Les marges d'erreurs de l'axe des ordonnées sont négligeables.



Document 4 -Composition chimique de différentes roches

Les glaucophanites sont issues d'une roche préexistante qui a subi des modifications de pression et de température. Lors des modifications de température et de pression de nouveaux minéraux sont formés mais la composition chimique globale de la roche reste inchangée. Pour déterminer la nature de la roche préexistante les géochimistes font l'analyse des glaucophanites de l'île de Groix et les comparent à la composition chimique de roches qui font référence.

Tableau n°1 : Résultats de l'analyse des 6 glaucophanites de l'île de Groix notées G PL6, G ST5, G LQ2.3, G LM 14, G PR7 et G Sp5. Les teneurs des différents éléments sont donnés en %

	G PL6	G ST5	G LQ 2.3	G LM 14	G PR7	G Sp5
SiO ₂	48,44	48,39	49,08	48,68	53,16	47,66
Al ₂ O ₃	16,70	19,16	16,08	15,18	12,58	13,97
FeO _{total}	11,08	9,15	12,28	15,39	14,1	15,32
MgO	5,5	5,25	8,6	3,42	7,44	7,91
CaO	10,74	10,88	3,85	8,21	4,01	6,47
Na ₂ O	3,48	3,10	1,99	4,03	4,59	3,70
K ₂ O	0,37	0,33	2,19	0,68	0,22	0,26

Tableau n°2 : composition moyenne de 5 roches de référence. Les teneurs des différents éléments sont donnés en %

	Péridotite	Gabbro	Andésite	Rhyolite	Granite
SiO ₂	45,3	50	58	73	74
Al ₂ O ₃	3	15	17	13	13
FeO _{total}	8	11	7	2	8
MgO	44,5	7	3	0,3	0,3
CaO	1,2	10,2	6	1,13	1,17
Na ₂ O	<0,2	2	3	3,66	3,51
K ₂ O	<0,01	<1	2	4,5	5

A partir de la notice géologique de l'île de Groix et du Site PlanetTerre.