BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2024

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Durée de l'épreuve : **3 h 30**

L'usage de la calculatrice et du dictionnaire n'est pas autorisé.

Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Ce sujet comporte 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6.

Répartition des points

EXERCICE 1	7 points
EXERCICE 2	8 points

EXERCICE 1 : Utilisation du glucose chez les Angiospermes et les Mammifères (7 points)

Le glucose est transporté par la sève élaborée chez les Angiospermes et par le sang chez les Mammifères jusqu'aux cellules. Il est ensuite stocké ou utilisé.

<u>QUESTION</u> :

Montrer que le glucose peut être utilisé dans le métabolisme énergétique des cellules ou stocké dans différents organes chez les Mammifères et les Angiospermes.

Vous rédigerez un texte argumenté. Vous appuierez votre raisonnement sur des observations et/ou expériences et/ou exemples judicieusement choisis.

EXERCICE 2 : Des dinosaures après la fin des dinosaures ? (8 points)

Les dinosaures non-aviens, c'est à dire tous les dinosaures sauf les oiseaux, forment un grand groupe aujourd'hui disparu dont on retrouve des fossiles uniquement au Mésozoïque (entre -274 Ma et -65,5 Ma).
En 1982, un fossile de dinosaure a été découvert dans des roches datant du Cénozoïque de la formation Ojo Alamo, après l'extinction présumée du groupe.

<u>QUESTION</u> :

Discuter de l'âge du fossile d'hadrosaure retrouvé dans la formation d'Ojo Alamo

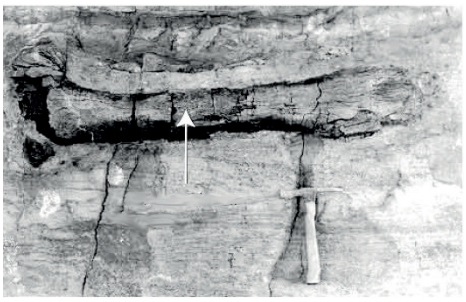
Vous organiserez votre réponse selon la démarche de votre choix, intégrant des données issues des documents et des connaissances complémentaires nécessaires.

<u>Document 1</u> : contexte géologique de la découverte d'un fossile d'hadrosaure

Document 1a : le fossile d'hadrosaure

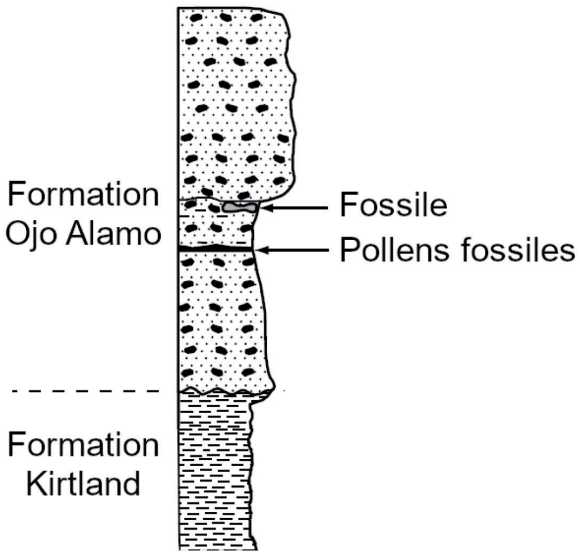
L'échantillon considéré est un fémur (os de la patte arrière) fossilisé d'un dinosaure, un hadrosaure. Il a été découvert dans la formation Ojo Alamo, au Nouveau-Mexique (États-Unis d'Amérique).

Lors de la fossilisation, la structure minérale de l'os est remplacée par de nouveaux minéraux à partir d'éléments chimiques constituant les roches environnantes.



Photographie du fossile d'Hadrosaure en place dans les roches de la formation Ojo Alamo.

Document 1b : stratigraphie de la formation Ojo Alamo



Stratigraphie fournie sans indication d'épaisseur.

La formation Ojo Alamo a été datée notamment grâce à la présence de pollens fossiles, situés sous le lieu de découverte du fossile d'hadrosaure.

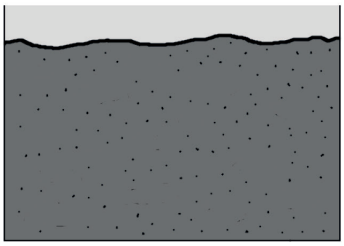
Les roches de la formation Ojo Alamo sont des roches sédimentaires (conglomérats et grès). Ces roches se sont formées par accumulation puis consolidation de sédiments.

Sous la formation Ojo Alamo se situe une autre formation, la formation Kirtland. Cette formation contient d'autres roches sédimentaires (argiles et marnes).

Documents d'après Fassett *et al.* (1982 et 2011)

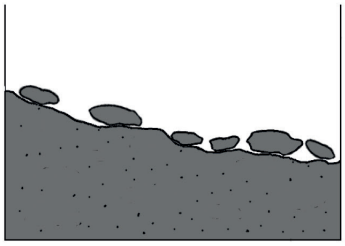
<u>Document 2</u> : formation d'une roche sédimentaire par remaniement

Certaines roches sédimentaires, comme les grès et les conglomérats, peuvent être formées par un remaniement de roches précédentes. Le schéma ci-dessous explique le principe du remaniement sédimentaire.

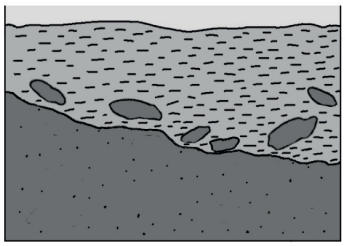


1. Première phase de sédimentation.

Formation de la roche A.



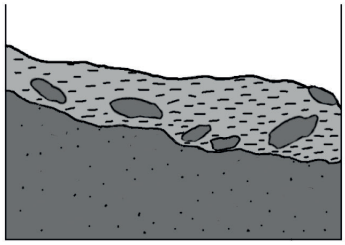
2. Erosion et fragmentation de la roche A.



3. Seconde phase de sédimentation.

Remobilisation d'éléments de la roche A.

Formation de la roche B.



4. Erosion de la roche B.

<u>Document 3</u> : datation palynologique des formations Ojo Alamo et Kirtland

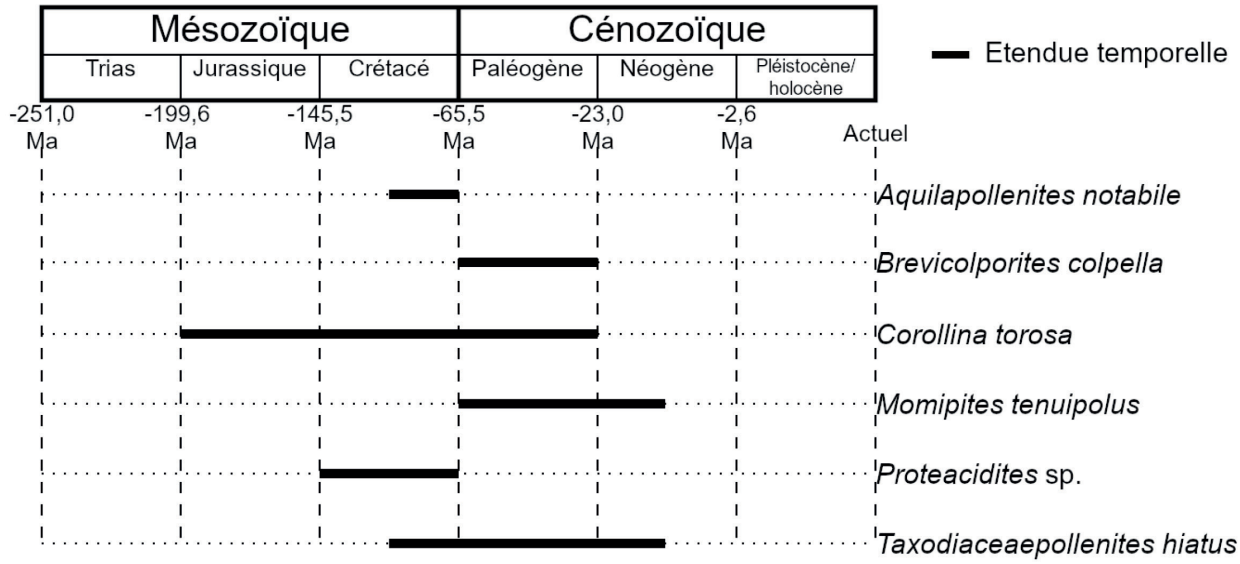
Document 3a : analyses polliniques

Les formations Ojo Alamo et Kirtland ont été datées grâce à l'identification de pollens fossiles, dont certains représentants sont cités dans le tableau ci-dessous. On admet que les fossiles cités ici sont stratigraphiques.

Quelques espèces de pollens identifiées dans les roches des deux formations.	
Formation Ojo Alamo	Formation Kirtland
Brevicolporites colpella *Corollina torosa* *Momipites tenuipolus* *Taxodiaceaepollenites hiatus*	*Aquilapollenites notabile* *Corollina torosa* *Proteacidites* sp. *Taxodiaceaepollenites hiatus*

Document 3b : étendue temporelle de quelques pollens fossiles

L'étendue temporelle d'un fossile est la période estimée d'existence de l'espèce.
Le graphique ci-dessous précise l'étendue temporelle des pollens fossiles retrouvés dans les formations Ojo Alamo et Kirtland.



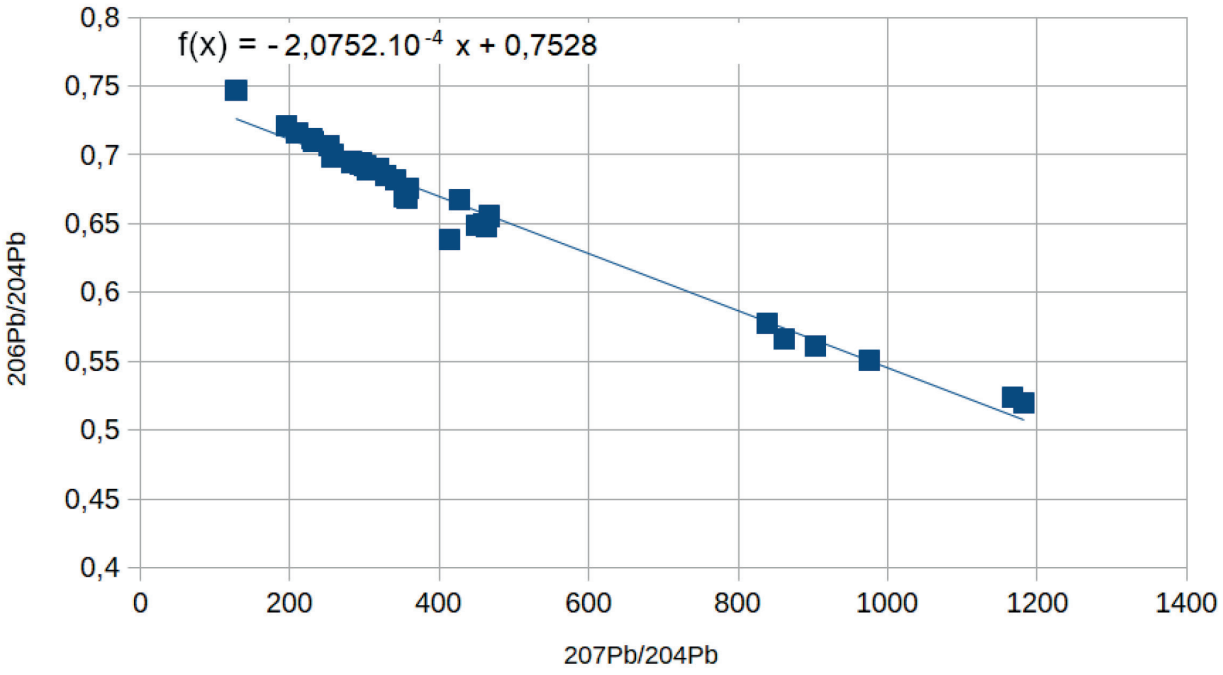
Document 3c : la limite Crétacé/Paléogène

La séparation entre le Crétacé (étage du Mésozoïque) et le Paléogène (étage du Cénozoïque) correspond à une crise majeure de la biodiversité. En 1982, les données paléontologiques permettaient déjà de situer à -65,5 Ma l'extinction des dinosaures (hormis les oiseaux).

D'après Fasset *et al.* (2011) ; Bercovici *et al.* (2012)

<u>Document 4</u> : datation absolue du fossile d'hadrosaure

En 2011, le fossile d'hadrosaure a pu être directement daté en utilisant la méthode de radiochronologie uranium/ plomb (U/Pb). Cette étude estime la date du processus de fossilisation.



La droite isochrone issue de cette analyse est présentée ci-dessous, ainsi que son équation.

On donne ci-dessous, dans le cas de la méthode U/Pb, quelques correspondances entre pente de la droite isochrone et âge de fermeture.

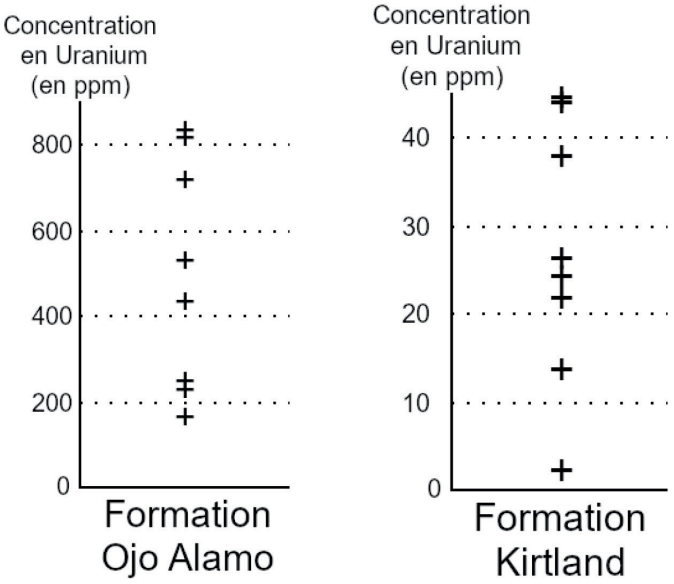
Pente de l'isochrone (en 10^{-4})	-2,0726	-2,0734	-2,0743	-2,0752	-2,0761	-2,0770	-2,0778	-2,0787
Âge (en Ma)	-60 ± 3,5	-61 ± 3,5	-62 ± 3,5	-63 ± 3,5	-64 ± 3,5	-65 ± 3,5	-66 ± 3,5	-67 ± 3,5

± 3,5 représente une marge d'erreur de 3,5 Ma sur l'âge calculé.

D'après Fassett *et al.* (2011)

<u>Document 5</u> : une analyse géochimique des roches des formations Ojo Alamo et Kirtland

Les roches des formations Ojo Alamo et Kirtland, ont été caractérisés chimiquement en 2016.
Lors de la fossilisation, les minéraux qui se forment sont proches chimiquement des roches qui entourent le fossile, notamment pour la teneur en uranium. Un fossile présente donc une composition proche des roches qui se sont formées en même temps et autour de lui.



Les résultats ci-contre présentent la teneur en uranium de différents échantillons de roches des deux formations, en ppm.
Chaque croix correspond à un échantillon.

On mesure une teneur en uranium égale à **33,2 ppm** dans le fossile d'hadrosaure.

D'après Fassett *et al.* (2016)