BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

**SESSION 2023**

# SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

_____

## Mardi 21 mars 2023

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 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.

**Le candidat traite obligatoirement**

**l'exercice 1 et l'exercice 2**

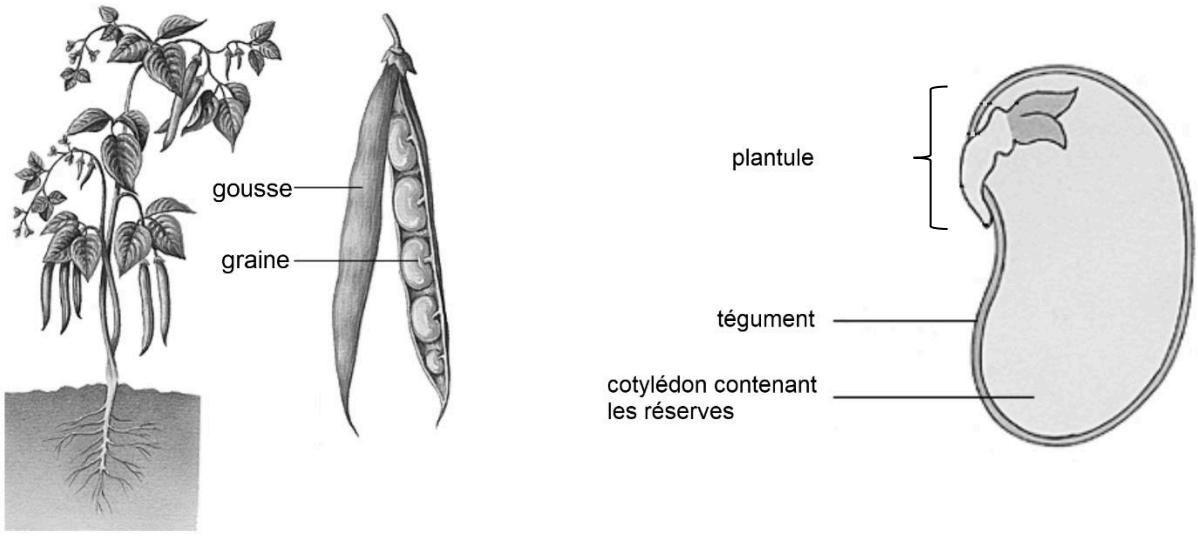
## EXERCICE 1 : Molécules organiques et germination des graines (7 POINTS)

La graine mature contient une plantule issue du développement d'un embryon, ainsi que des molécules de réserve. Des conditions favorables permettent la germination et donc la naissance d'une nouvelle plante.

**<u>QUESTION</u> :**
**Expliquer comment les molécules organiques contenues dans la graine ont été produites, stockées puis utilisées lors de la germination.**

*Vous rédigerez un texte argumenté. On attend des expériences, des observations, des exemples pour appuyer votre exposé et argumenter votre propos.*
*Les documents sont conçus comme des aides : ils peuvent vous permettre d'illustrer votre exposé mais leur analyse n'est pas attendue.*

**<u>Document</u>** : plant de haricot, détail du fruit et de la graine




*<u>Source</u> : Larousse*

**EXERCICE 2 : Etude d'une modification climatique dans la région du lac Salinas au Pérou (8 points)**

Le climat d'une région est défini par deux paramètres principaux : la température et l'humidité. On s'intéresse au climat local du lac Salinas, un lac salé situé à 4300 m d'altitude dans la région d'Arequipa au Pérou. Des études montrent que ce lac a enregistré une modification de certains paramètres climatiques au cours des 15 000 dernières années.

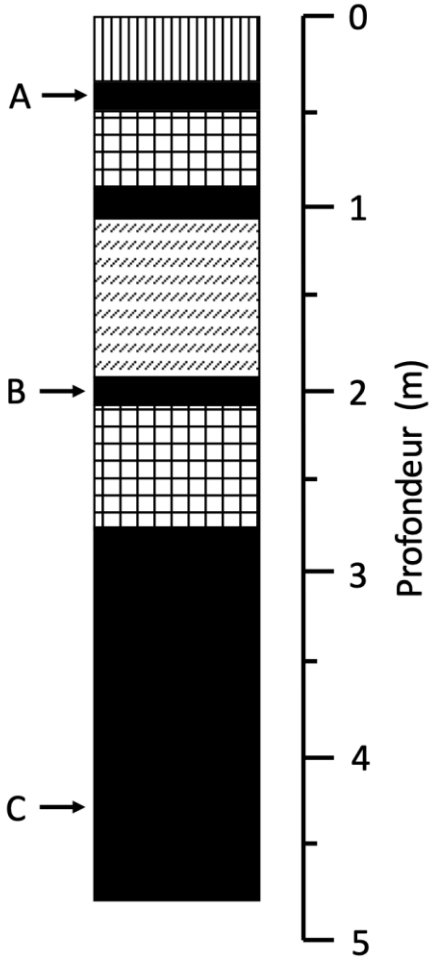
**QUESTION :**

**Montrer quelle variation climatique a affecté la région du lac Salinas au cours des 15 000 dernières années.**

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

**Document 1 : profil d'une carotte prélevée dans les sédiments du lac Salinas**

| Légende : | |
|---|---|
| | sol en formation |
| | téphra = ensemble de matières solides et liquides éjectées lors d'une éruption volcanique (par exemple, des cendres) |
| | tourbe = matière produite par l'accumulation de végétaux morts dans des milieux humides et en absence de dioxygène |
| | niveau contenant des cristaux de sel et des sédiments lacustres (se déposant au fond des lacs) |
| **A, B, C** | nom des échantillons récupérés, analysés et datés |




*Source : d'après Etude téphrostratigraphique et bio-climatique du Tardiglaciaire et de l'Holocène de la Laguna Salinas, Pérou méridional, Juvigné et al. Géographie physique et Quaternaire, 1997.*

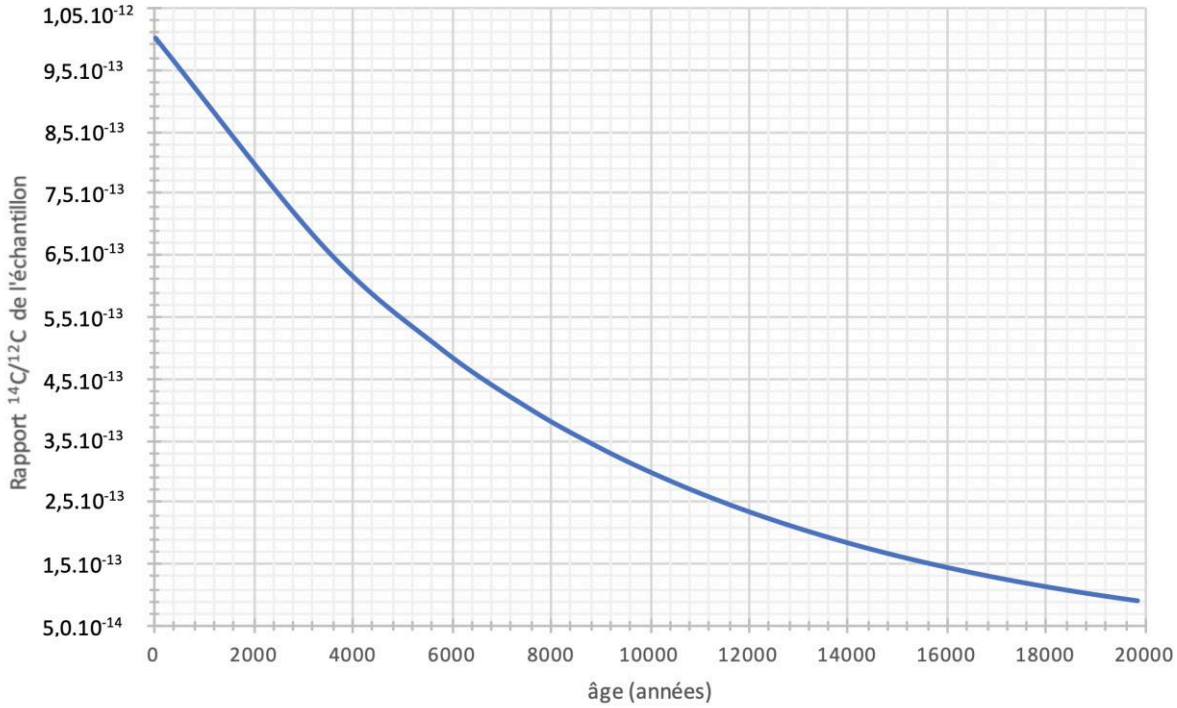
**<u>Document 2 :</u> la datation par radiochronologie à l'aide de la méthode du $^{14}C$**

Il existe trois isotopes de l'atome de carbone. Deux sont des isotopes stables : le $^{12}C$ (majoritaire à 98,9%) et le $^{13}C$. Le troisième isotope, le $^{14}C$, est radioactif.

Le $CO_2$ atmosphérique contient principalement l'isotope stable $^{12}C$. Cependant, une très faible quantité (1 pour $10^{12}$ molécules) de $CO_2$ atmosphérique contient du $^{14}C$ radioactif.

Ce $^{14}CO_2$ est produit en continu dans la haute atmosphère. On considère que le rapport $^{14}C/^{12}C$ du $CO_2$ est relativement stable dans le temps. Cependant lorsqu'un organisme meurt, il n'échange plus avec son milieu et son propre rapport $^{14}C/^{12}C$ commence à décroître selon la courbe suivante.

<u>Evolution du rapport $^{14}C/^{12}C$ en fonction du temps écoulé depuis la mort de l'organisme</u>



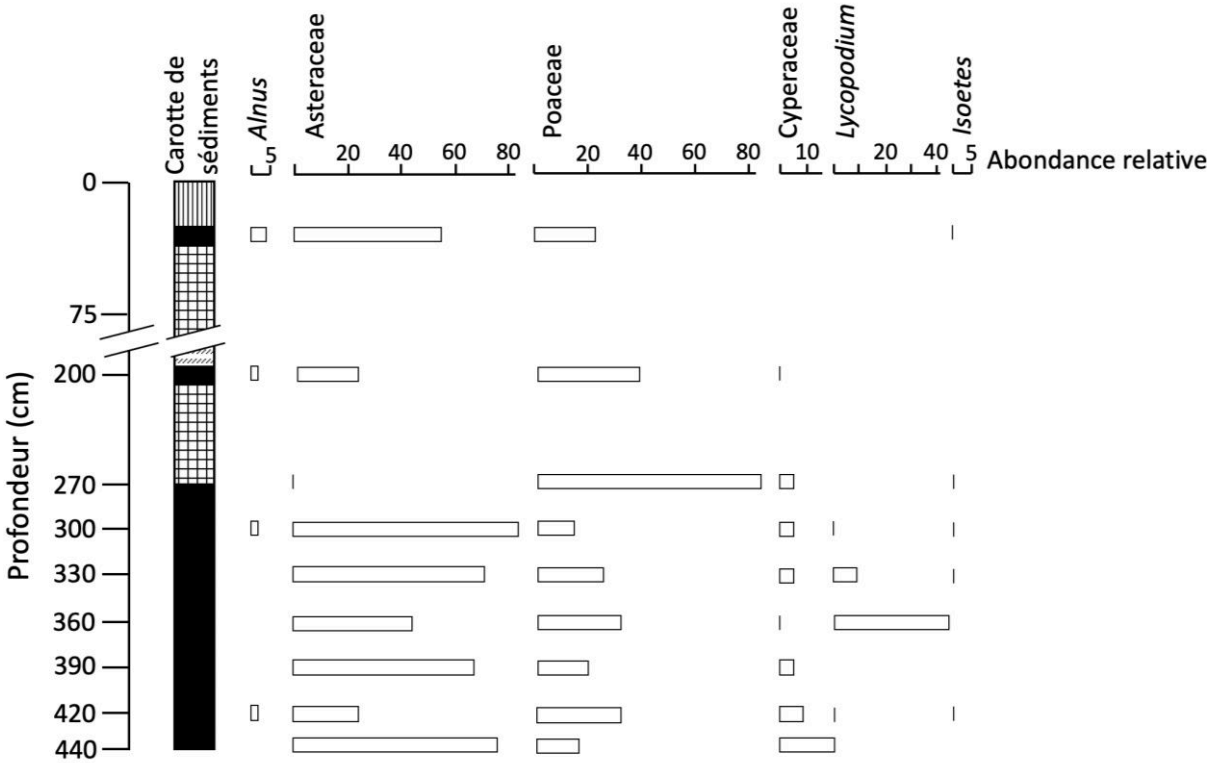

*<u>Source :</u> d'après l'article - comment calculer l'âge grâce au carbone 14, Thierry Lhuillier, 2020, disponible sur http://acces.ens-lyon.fr*

Le temps de demi-vie du $^{14}C$ est d'environ 5730 ans ce qui permet de dater des échantillons contenant du carbone, et pour lesquels la fermeture du système a eu lieu il y a moins de 40 000 ans.

Le tableau suivant présente les mesures effectuées sur les échantillons de tourbe de la carotte de sédiments du lac Salinas.

| Nom des échantillons | A | B | C |
|---|---|---|---|
| Rapport $^{14}C/^{12}C$ de l'échantillon | $9,86.10^{-13}$ | $3,10.10^{-13}$ | $1,69.10^{-13}$ |

**<u>Document 3 :</u> diagramme pollinique réalisé à partir des échantillons des tourbes localisées dans la carotte de sédiments du lac Salinas**



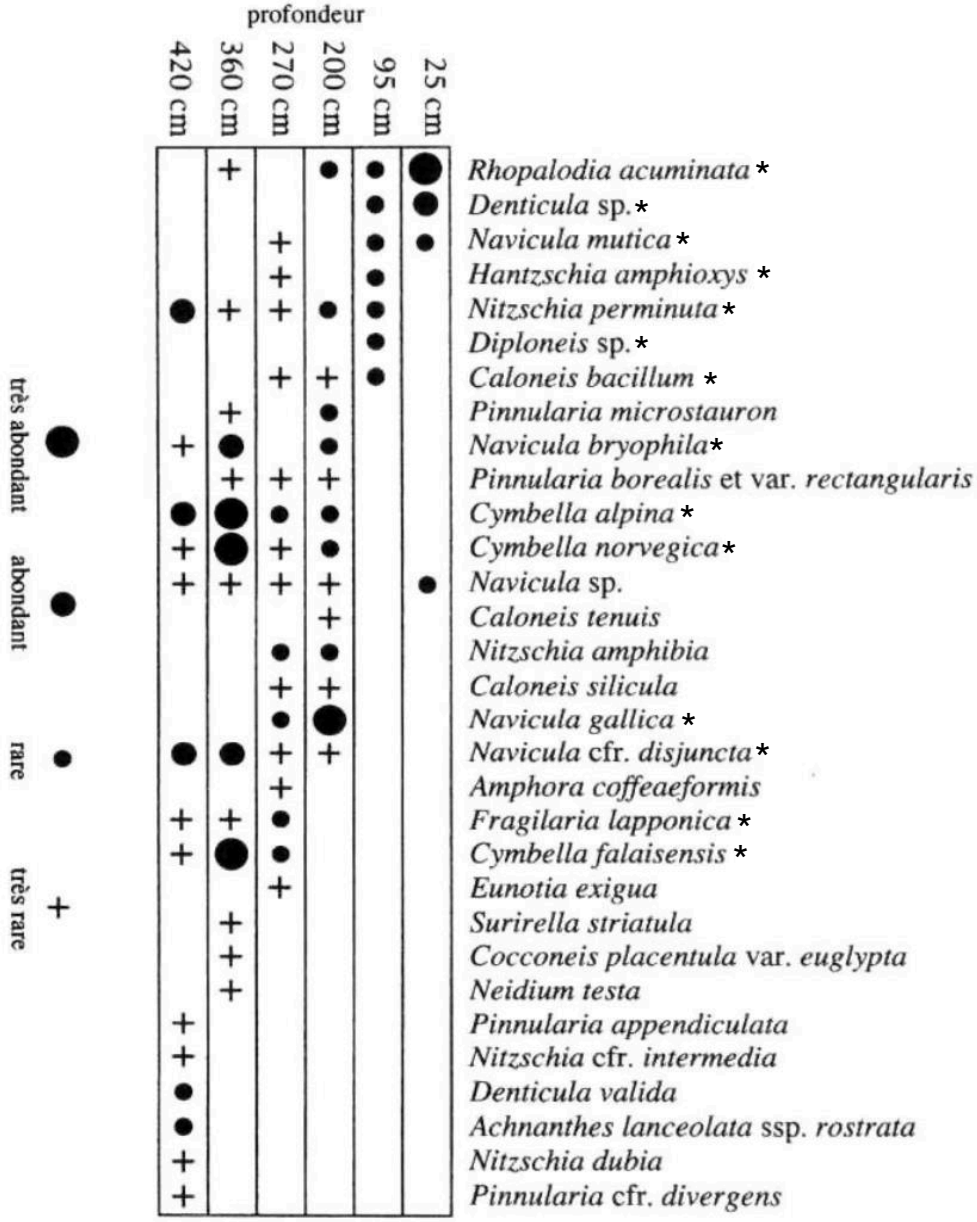

<u>Légende :</u>

- Les doubles barres obliques // entre 75 et 200cm signifient que l'échelle n'est plus respectée dans l'intervalle car il n'y a pas de données disponibles.
- Les figurés utilisés correspondent à ceux utilisés dans le document 1.
- Les noms indiqués avec une majuscule (par exemple *Alnus* ou Asteraceae) correspondent à des noms de genre ou familles de végétaux.

*<u>Source :</u> d'après Etude téphrostratigraphique et bio-climatique du Tardiglaciaire et de l'Holocène de la Laguna Salinas, Pérou méridional, Juvigné et al. Géographie physique et Quaternaire, 1997.*

**<u>Document 4 :</u> relevé des diatomées présentes dans la carotte de sédiments du lac Salinas**

Les diatomées sont des algues unicellulaires, vivant dans des milieux aquatiques très variés.




Les « * » désignent les espèces qui sont reprises dans le document 5b.

*<u>Source :</u> Etude téphrostratigraphique et bio-climatique du Tardiglaciaire et de l'Holocène de la Laguna Salinas, Pérou méridional, Juvigné et al. Géographie physique et Quaternaire, 1997.*

**<u>Document 5 :</u> écologie des organismes présents dans la carotte de sédiments**

**<u>Document 5a :</u> milieux de vie actuels des organismes dont les pollens ont été retrouvés dans la tourbe du lac Salinas**

| Nom de groupe | Données écologiques |
|---|---|
| *Alnus* | Tolère les climats assez humides ou secs |
| *Asteraceae* | L'association des deux est caractéristique des steppes de haute altitude du Pérou qui peuvent être plus ou moins sèches ou humides. |
| *Poaceae* | |
| *Cyperaceae* | Milieux humides. |
| *Lycopodium* | |
| *Isoetes* | |

Les groupes sont ici des genres ou familles d'organismes.

*<u>Sources :</u>*
*d'après tela-botanica.org ; réseau des botanistes francophones et d'après inpn.mnhn.fr ; Institut National du Patrimoine Naturel*

**<u>Document 5b :</u> diatomées et salinité de l'eau**

La salinité de l'eau d'un lac augmente lorsque l'évaporation est supérieure à l'apport d'eau par les pluies ou rivières.

| Espèce de diatomée | Salinité de l'eau |
|---|---|
| Rhopalodia acuminata | Forte |
| Denticula sp. | Forte |
| Navicula mutica | Moyenne |
| Hantzschia amphioxys | Moyenne |
| Nitzschia perminuta | Moyenne |
| Diploneis sp. | Moyenne |
| Caloneis bacillum | Moyenne |
| Cymbella alpina | Faible |
| Cymbella norvegica | Faible |
| Cymbella falaisensis | Faible |
| Fragilaria lapponica | Faible |
| Navicula gallica | Faible |
| Navicula cfr. disjuncta | Faible |
| Navicula bryophila | Faible |

*<u>Sources :</u>*
*d'après Les diatomées fossiles de deux tourbières ombrotrophes du Bas-Saint-Laurent, Québec. Lortie, Géographie physique et Quaternaire, 1983 et d'après Etude téphrostratigraphique et bio-climatique du Tardiglaciaire et de l'Holocène de la Laguna Salinas, Pérou méridional, Juvigné et al. Géographie physique et Quaternaire, 1997.*