# DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
# SESSION 2019

## SCIENCES

Série générale

Durée de l'épreuve : 1 h 00 — 50 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de la 1/8 à la page 8/8

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé
L'utilisation du dictionnaire est interdite

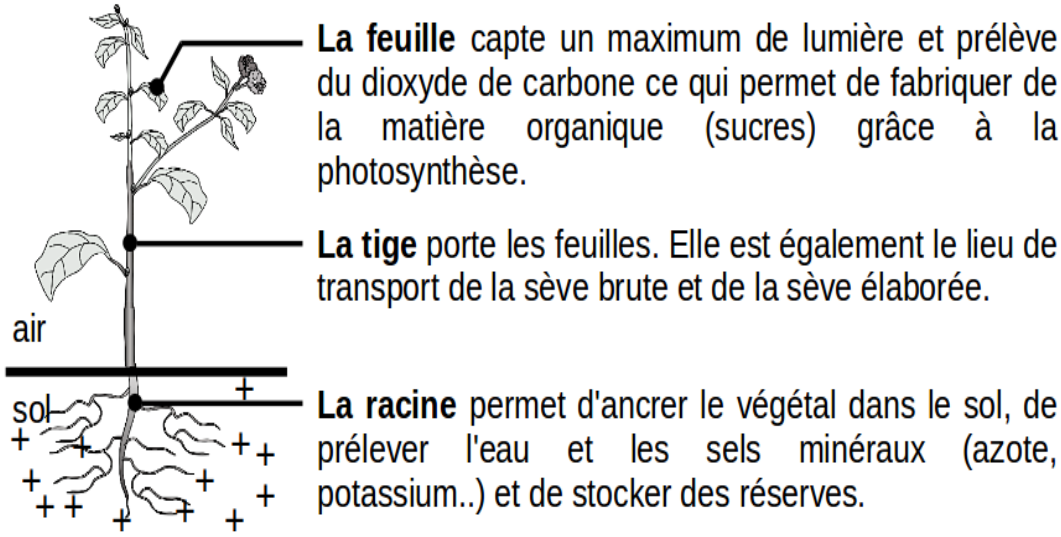
# SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

*Durée indicative 30 minutes* – 25 points

Les essais et les démarches engagés, même non aboutis seront pris en compte

L'eau et les sels minéraux comme l'azote, le phosphore et le potassium sont indispensables pour satisfaire les besoins nutritifs des végétaux.
Dans ce sujet, on s'intéresse au lieu de prélèvement de l'eau et des sels minéraux au niveau d'un végétal.

Document 1 : organisation générale d'un végétal avec ses principaux organes




D'après le site snv.jussieu.fr et svt.ac-dijon.fr/schéma

**Question 1 (6 points)**

Recopier le schéma ci-dessous sur la copie et relier chaque substance minérale à l'organe qui la prélève en utilisant le document 1.

| Substances minérales | Organes du végétal |
|---|---|
| l'eau • | • la feuille |
| le dioxyde de carbone • | • la tige |
| l'azote • | • la racine |

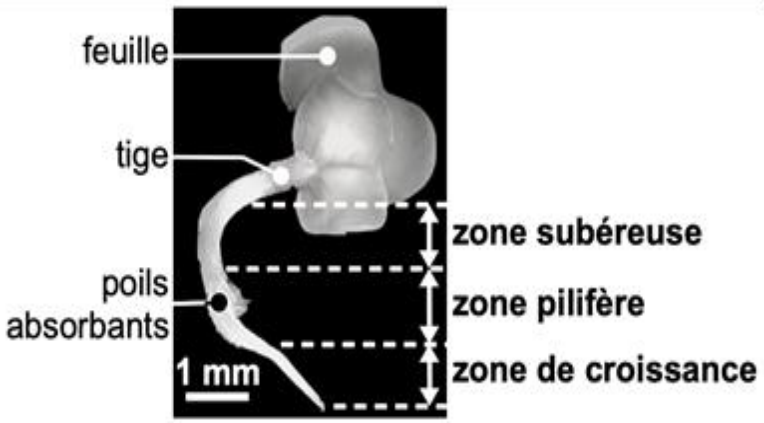


Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 2 / 8
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

On s'intéresse à l'absorption racinaire par la plantule.

Document 2 : expériences permettant de déterminer le lieu d'absorption de l'eau et des sels minéraux.

Document 2a : observation d'une plantule à la loupe binoculaire



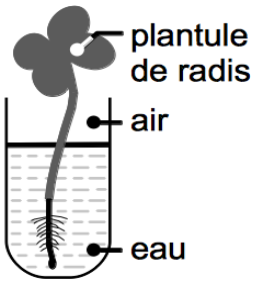
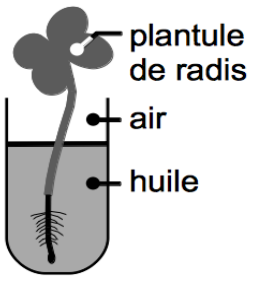
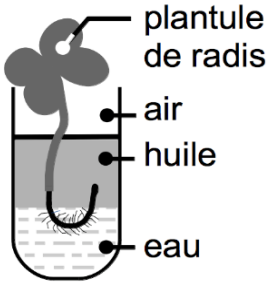

La racine est constituée de trois zones distinctes.

Pour déterminer quelle(s) zone(s) de la racine absorbe l'eau et les sels minéraux, les différentes parties de la racine sont placées dans l'eau minéralisée ou dans l'huile selon l'hypothèse testée (voir le tableau ci-dessous).

Document 2b : expérience permettant de rechercher la/les zone(s) d'absorption racinaire

**Précisions:**
→ L'huile et l'eau ne se mélangent pas, il n'y a pas d'échanges entre ces 2 fluides.
→ L'huile est moins dense que l'eau ; ainsi elle se trouve au-dessus de l'eau dans le récipient.
→ L'huile ne peut pas être absorbée par la plante et n'est pas toxique.
→ L'huile ne contient ni eau ni sels minéraux.

**Conditions expérimentales et résultats :**

| | Tube 1 | Tube 2 | Tube 3 |
|---|---|---|---|
| Début de l'expérience |   |   |   |
| Fin de l'expérience | Le végétal vit et se développe. | Le végétal meurt au bout de quelques jours. | Le végétal vit et se développe. |



Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 3 / 8
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

**Question 2 (6 points)**

A partir des documents 2a et 2b, choisir parmi les trois propositions suivantes l'hypothèse testée dans l'expérience précédente et la recopier sur la copie.

**Hypothèse 1 :** la zone subéreuse absorbe l'eau et les sels minéraux.
**Hypothèse 2 :** la zone de croissance absorbe l'eau et les sels minéraux.
**Hypothèse 3 :** la zone pilifère absorbe l'eau et les sels minéraux.

**Question 3 (4 points)**

A partir des documents 2a et 2b, décrire sur votre copie une expérience constituée de plusieurs tubes qui permet de tester l'hypothèse suivante :
« La zone de croissance est aussi une zone d'absorption d'eau et de sels minéraux ».

Vous pouvez répondre sous la forme d'un texte ou d'un schéma.

On s'intéresse maintenant à l'absorption de l'azote par les végétaux et à l'amélioration de la production des cultures. L'azote est indispensable pour la croissance des végétaux.

Document 3 : présentation de deux pratiques agricoles pour satisfaire les besoins d'une plante non légumineuse (céréale comme le blé) en azote

- **Pratique agricole n°1 : ajout d'engrais chimique azoté**

De l'engrais chimique azoté peut être apporté chaque année dans les cultures de céréales. Quand l'apport est trop important, le surplus qui n'est pas absorbé par le végétal, se retrouve dans les cours d'eau, ce qui peut perturber les écosystèmes et engendrer des pollutions.

- **Pratique agricole n°2 : utilisation des bactéries *Rhizobium***

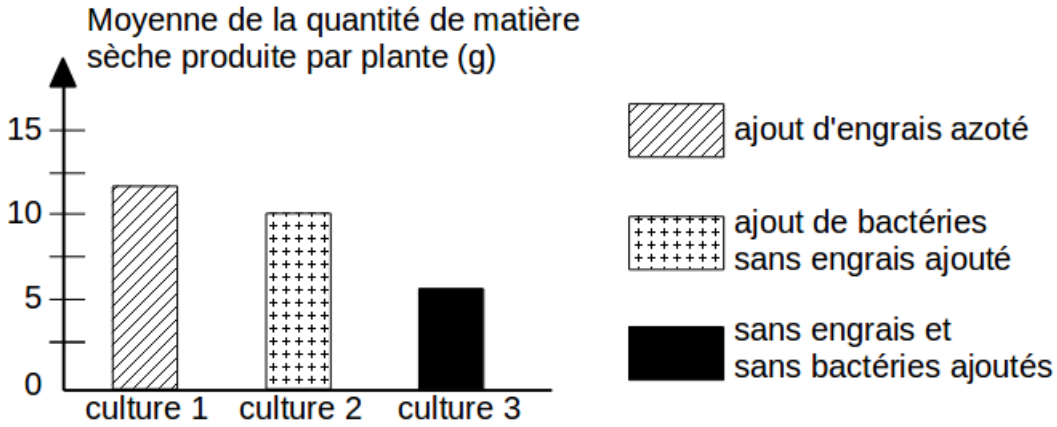
Une alternative à l'ajout d'engrais consiste à cultiver des légumineuses l'année qui précède la culture de céréales. En effet, la racine de légumineuses (pois chiche, luzerne etc.) possède des structures sphériques, appelées nodosités, qui renferment des bactéries du genre *Rhizobium.*
Ces bactéries présentes naturellement dans le sol, sont capables de capter l'azote atmosphérique présent dans les poches d'air du sol et de le transformer en azote utilisable par les végétaux. Après la récolte des légumineuses, il reste dans le sol des feuilles, des racines et des nodosités riches en azote. Les céréales nouvellement cultivées utilisent l'azote issu de ces restes de cultures de légumineuses.



Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 4 / 8
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Document 4 : cultures de pois chiche (légumineuse) dans trois conditions culturales différentes

La matière sèche produite par la plante permet d'évaluer la production de pois chiche.




**Graphique montrant la quantité de matière sèche produite par le pois chiche dans trois conditions de cultures différentes**

**Question 4 (9 points)**

A partir des documents 3 et 4, comparer les deux pratiques agricoles utilisées pour améliorer la production des cultures.

Pour répondre, rédiger un paragraphe sur votre copie. Des valeurs chiffrées sont attendues.

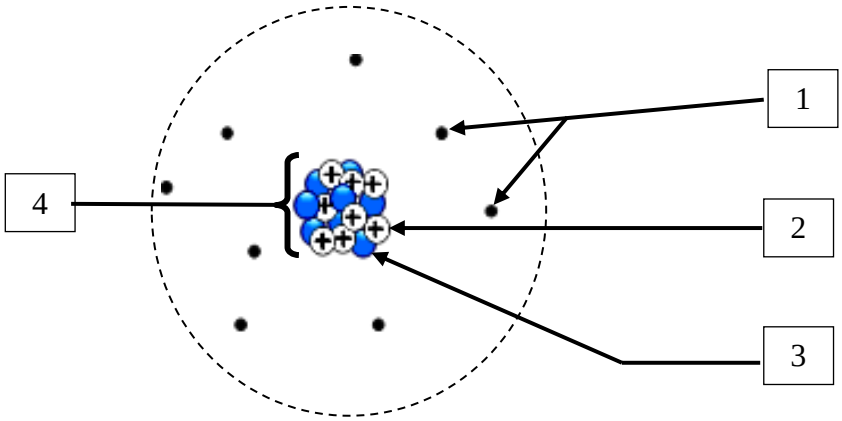
# PHYSIQUE-CHIMIE

*Durée indicative 30 minutes* – 25 points

Les essais et les démarches engagés, même non aboutis, seront pris en compte

Des cylindres de glace, de formule chimique $H_2O$, appelées « carottes », sont prélevés dans les régions polaires et dans les glaciers des montagnes ; ils contiennent des renseignements précieux pour l'étude du climat.
L'élément oxygène se trouve notamment sous la forme de trois atomes stables nommés oxygène 16, oxygène 17 et oxygène 18. À partir de la proportion d'oxygène 18 par rapport à l'oxygène 16 dans la glace, les chercheurs déterminent la température de l'atmosphère au moment de la formation de la glace.

Document 1 : Un modèle de l'atome d'oxygène




Document 2 : Les fiches d'identité des atomes d'oxygène stables

| **Oxygène 16** | **Oxygène 17** | **Oxygène 18** |
|---|---|---|
| Symbole : $^{16}_{8}O$ | Symbole : $^{17}_{8}O$ | Symbole : $^{18}_{8}O$ |
| Numéro atomique : 8 | Numéro atomique : 8 | Numéro atomique : 8 |
| Nombre d'électrons : 8 | Nombre d'électrons : 8 | Nombre d'électrons : 8 |
| Nombre de nucléons : 16 | Nombre de nucléons : 17 | Nombre de nucléons : 18 |
| Masse de l'atome : $2{,}67 \times 10^{-26}$ kg | Masse de l'atome : $2{,}84 \times 10^{-26}$ kg | Masse de l'atome : $3{,}01 \times 10^{-26}$ kg |
| Abondance : 99,76 % | Abondance : 0,04 % | Abondance : 0,20 % |

## Question 1 (7 points)

**1a-** Légender le document 1, en affectant à chaque numéro un nom parmi les propositions suivantes : noyau, électrons, proton, neutron.

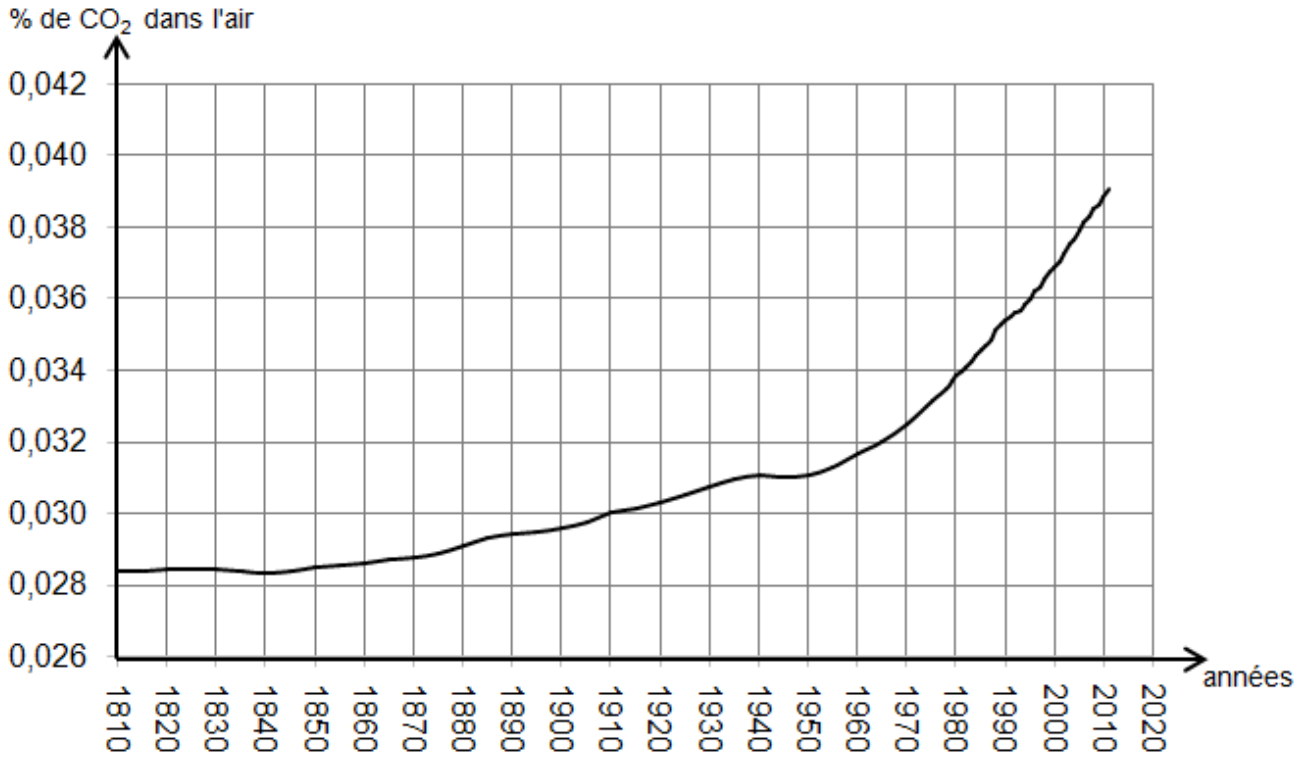
**1b-** Quel est le nombre de protons présents dans chacun des 3 atomes d'oxygène ? Justifier vos réponses par une phrase.



Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 6 / 8
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

L'analyse des bulles d'air piégées dans la glace permet de déterminer la quantité de dioxyde de carbone $CO_2$ contenu dans l'atmosphère du passé.

Document 3 : Évolution du pourcentage en volume de $CO_2$ dans l'air au cours des années.




Données : https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/atmospheric-concentration-of-co2-ppm-1

**Question 2 (8,5 points)**

**2a-** En utilisant le graphique du document 3, indiquer le pourcentage en volume de dioxyde de carbone présent dans l'air en 1910.

**2b-** En quelle année ce pourcentage a-t-il atteint 0,037 % ?

**2c-** Comparer, en citant des données du graphe, l'évolution du pourcentage de $CO_2$ en volume dans l'air, entre 1810 et 1950 puis entre 1950 et 2010.

**2d-** Quelle valeur pourrait atteindre ce pourcentage en 2020 ? Décrire et critiquer la méthode utilisée.

Le projet ICE MEMORY est un programme scientifique dont l'objectif est de constituer la première archive glaciaire du monde. Des carottes provenant des glaciers les plus en danger seront conservées à - 54 °C dans une cave creusée sous la neige de l'Antarctique.

Document 4 :

| *Lieu de prélèvement de carottes glaciaires :* | *Intensité de pesanteur g du lieu* |
|---|---|
| Glacier du Mont Illimani (Bolivie). Altitude 6 300 m | $g$ = 9,76 N/kg |
| Glacier du Col du Dôme (France). Altitude 4 236 m | $g$ = 9,79 N/kg |
| Base de Vostok (Antarctique). Altitude 3 800 m | $g$ = 9,82 N/kg |

**Question 3 (9,5 points)**

**3a-** À la base de Vostok qui se situe en Antarctique, on extrait une carotte de glace de 3 mètres de long, le poids du cylindre de glace est $P$ = 236 N.
Schématiser le cylindre de glace en position verticale et représenter le poids de la glace par un segment fléché en prenant pour échelle 1 cm pour 100 N.

**3b-** Utiliser les données du document 4 et de la question **3a** pour calculer la masse du cylindre de glace de Vostok en kilogrammes. Expliquer la démarche suivie et écrire la relation utilisée.
Les essais et les démarches même non aboutis seront pris en compte.