

# BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2018

## SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Série S

Durée de l'épreuve : 3h30

Coefficient : 6

**ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE**

*L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.*

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

*Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8.*

**Partie I (8 points)**  
**Neurone et fibre musculaire : la communication nerveuse**

**SYNTHÈSE**

Le maintien de la position debout nécessite un réajustement permanent et réflexe de la contraction des muscles des jambes. Par exemple, lorsque le corps penche vers l'avant, les muscles du mollet se trouvent légèrement étirés. Par réflexe, ils se contractent, ce qui permet le retour à une position parfaitement verticale.

Le réflexe myotatique, primordial dans ce maintien, nécessite la mise en jeu de différents éléments constituant un arc réflexe.

**À partir de l'utilisation des connaissances, présenter l'origine, le trajet et la nature des messages nerveux propagés lors d'un réflexe myotatique.**

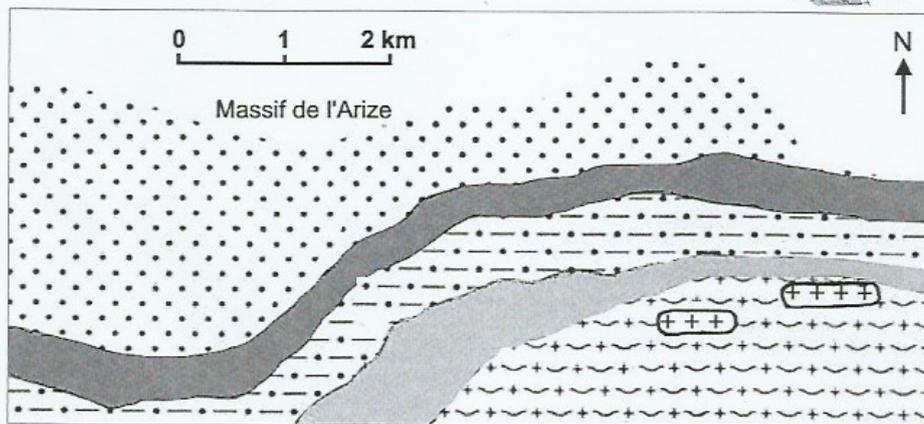
*L'exposé qui comportera une introduction, un plan structuré et une conclusion, sera limité à la contraction d'un seul muscle du mollet sans oublier le fonctionnement d'une synapse.*

**Partie II : Exercice 1 (3 points)**  
**Le domaine continental et sa dynamique**

Dans le massif de l'Arize, situé dans les Pyrénées, chaîne de montagnes récente, on observe différentes roches témoins des phénomènes tectoniques (collision, etc.) ayant eu lieu dans cette zone.

À partir de l'étude des documents, répondre aux questions du QCM en écrivant sur la copie le numéro de la question et la lettre correspondant à l'unique bonne réponse.

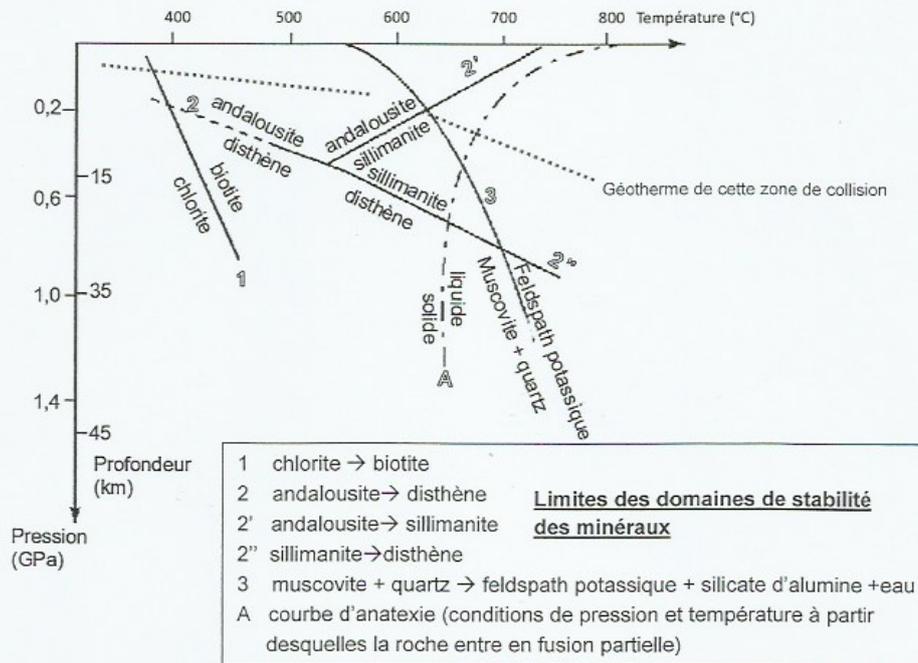
DOCUMENT 1 - Carte géologique simplifiée du massif de l'Arize.



- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
|  | Roche A : schiste à chlorite                                   |  | Roche D : gneiss à sillimanite et à feldspaths potassiques  |
|  | Roche B : micaschistes à biotite et à muscovite                |  | Roche E : mélange de gneiss à sillimanite et feldspaths potassiques avec du granite (témoin d'une fusion partielle de la roche) |
|  | Roche C : micaschistes à biotite, à muscovite et à andalousite |  | Roche F : granite de Bousсенac (roche magmatique)   |

*D'après la carte géologique de Saint Giron.*

DOCUMENT 2 - Diagramme pression-température.



QCM

**Question 1 :**

La roche qui témoigne d'un franchissement de la courbe d'anatexie est :

- a- la roche A ;
- b- la roche B ;
- c- la roche C ;
- d- la roche E.

**Question 2 :**

Sachant que la roche D n'a pas subi de fusion partielle, elle a pu se former :

- a- à une température de 600°C et une profondeur de 15 km ;
- b- à une température de 600°C et une pression de 0,2 GPa ;
- c- une température de 680°C et une pression de 0,2 GPa ;
- d- une température de 700°C et une pression de 0,6 GPa.

**Question 3 :**

Du nord vers le sud, la succession des roches témoigne :

- a- d'une augmentation de pression essentiellement ;
- b- d'une augmentation de température essentiellement ;
- c- d'une augmentation de pression et d'une diminution de la température ;
- d- d'une diminution de pression et d'une augmentation de la température.

**Enseignement obligatoire**

**Partie II : Exercice 2 (5 points)**

**Génétique et évolution**

Les personnes atteintes du syndrome de Down présentent diverses caractéristiques : nuque large, visage de forme spécifique, problèmes métaboliques et retard mental plus ou moins important.

Les médecins ont toutefois remarqué que ces personnes ont un risque plus faible de développer un cancer.

À partir de l'étude des documents et de l'utilisation des connaissances, justifier le fait que le syndrome de Down est considéré comme une maladie génétique. Expliquer ensuite pourquoi les individus atteints de ce syndrome auraient moins de risque de développer un cancer.

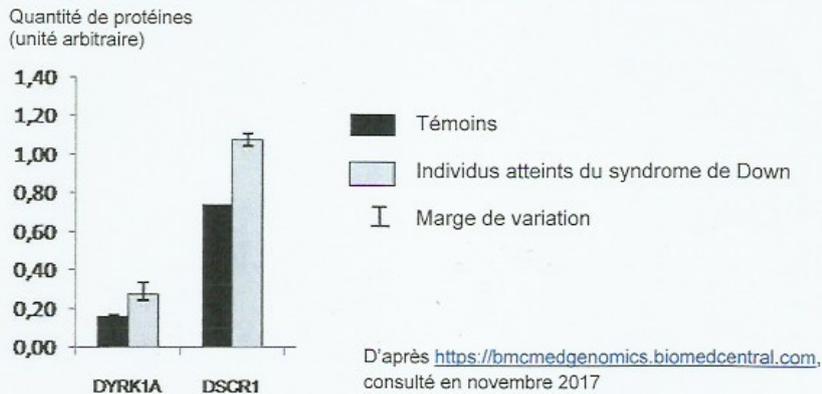
DOCUMENT 1 – Caryotypes d'individus atteints du syndrome de Down.

Pourcentage d'individus	Exemples de caryotypes
92,5%	<p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 X Y</p>
4%	<p>1 2 3 4 5 14 normal 21 transloqué sur 14 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 X Y</p>
3,5%	<p><b>Autres caryotypes présentant toujours 3 chromosomes 21 en tout</b></p>

D'après site du laboratoire de cytogénétique, AP/HP - Paris V, consulté en novembre 2017.

## DOCUMENT 2 – Dosage de protéines liées au syndrome de Down.

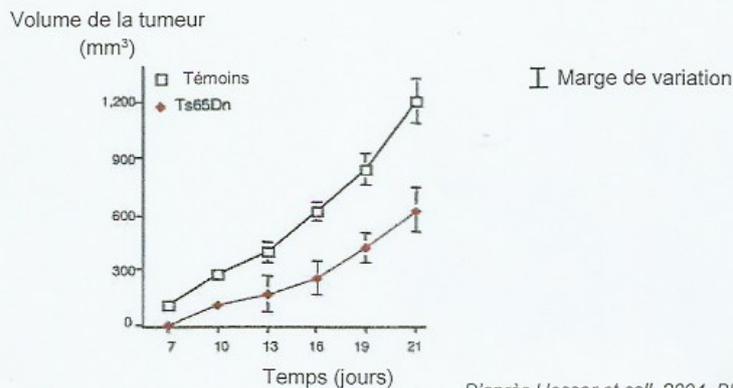
Les scientifiques ont comparé la quantité de protéines humaines présentes chez des individus atteints du syndrome de Down et chez des individus témoins. Le document ci-dessous montre les résultats du dosage de deux protéines exprimées à partir des gènes *DYRK1A* et *DSCR1*. Ces deux gènes sont situés sur les chromosomes 21.



## DOCUMENT 3 – Croissance de tumeurs cancéreuses chez la souris.

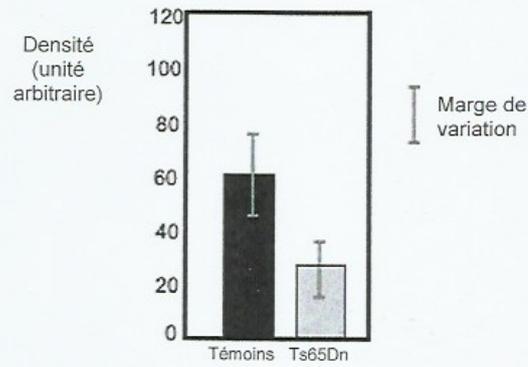
Les souris Ts65Dn sont un modèle animal du syndrome de Down et possèdent notamment 3 exemplaires des gènes *DYRK1A* et *DSCR1*.

On provoque artificiellement un cancer chez ces souris et des souris témoins. Le volume des tumeurs cancéreuses est ensuite mesuré pendant 3 semaines.



## DOCUMENT 4 – Densité des vaisseaux dans les tumeurs cancéreuses chez la souris.

Chez les souris Ts65Dn et les souris témoins, on mesure la densité des vaisseaux sanguins dans les tumeurs cancéreuses provoquées artificiellement.



Les vaisseaux sanguins fournissent le dioxygène et les nutriments nécessaires à la multiplication et à la survie des cellules des tumeurs cancéreuses.

*D'après Hesser et coll. 2004. Blood, 104.*

## Enseignement de spécialité

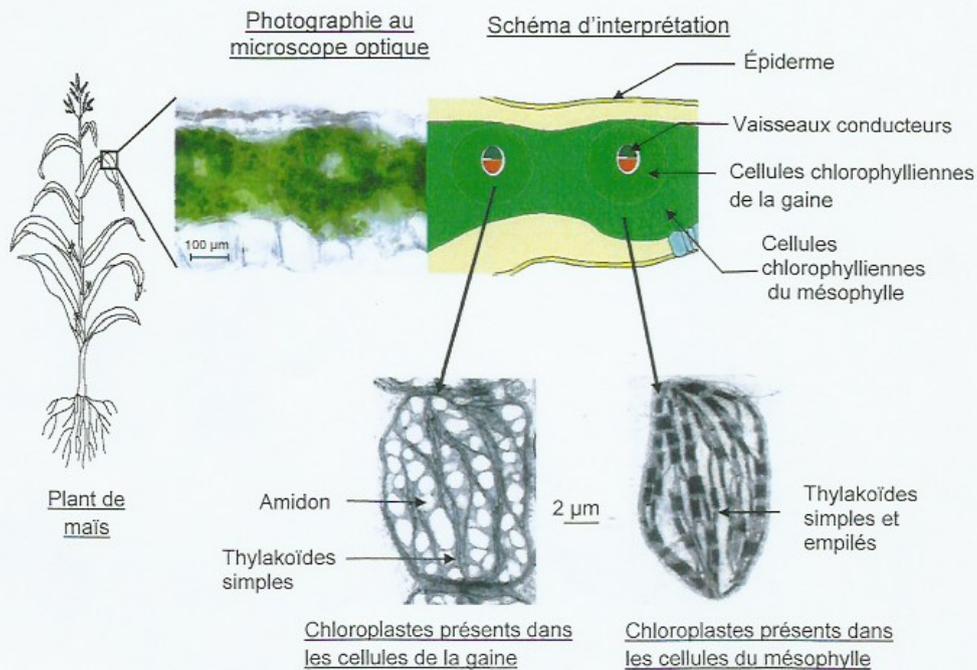
### Partie II : Exercice 2 (5 points)

#### Énergie et cellule vivante

Les végétaux chlorophylliens sont capables de produire de la matière organique à partir de la matière minérale en présence d'énergie lumineuse : on parle de photosynthèse. Il existe deux catégories de plantes : les plantes à photosynthèse en C3 et les plantes à photosynthèse en C4. On s'intéresse ici aux plantes dites en C4 telles que le maïs ou le sorgho, dont la photosynthèse est particulièrement efficace.

À partir de l'étude des documents et de l'utilisation des connaissances, trouver les caractéristiques structurales et fonctionnelles des plantes en C4 permettant d'expliquer l'efficacité de leur photosynthèse par rapport aux plantes en C3.

#### DOCUMENT 1 - Organisation anatomique de la feuille d'une plante en C4.



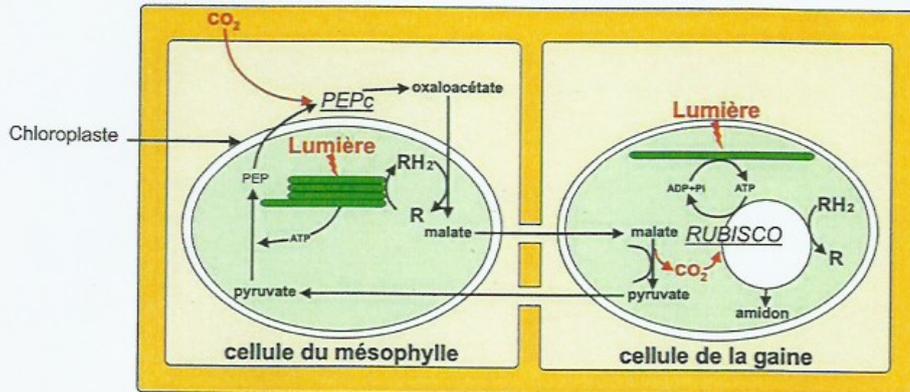
D'après <https://mbio.upmc.fr>

## DOCUMENT 2 - La photosynthèse chez les plantes en C4.

Chez les plantes comme le maïs et le sorgho, il existe une étape intermédiaire dans l'assimilation du  $\text{CO}_2$  permettant la formation d'un composé à 4 atomes de carbone, le malate.

Ces plantes possèdent deux enzymes, la RUBISCO et la PEPc, permettant l'incorporation du carbone provenant du  $\text{CO}_2$ .

Le schéma ci-dessous résume le rôle de ces deux enzymes.

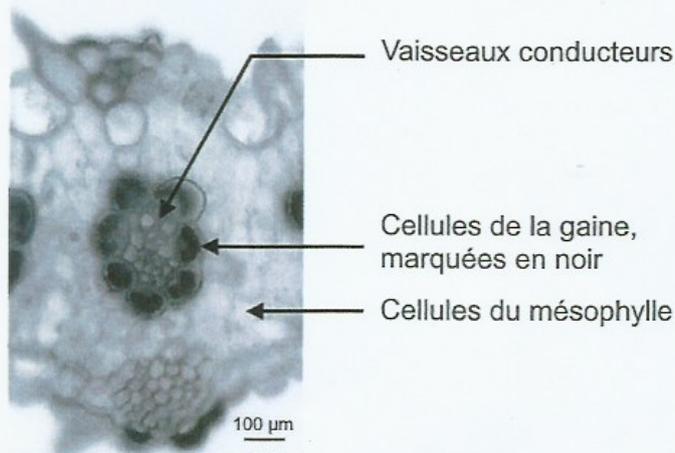


D'après <https://rnbio.upmc.fr>, consulté en novembre 2017.

## DOCUMENT 3 - Localisation de la RUBISCO et de la PEPc dans des feuilles à photosynthèse en C4.

### Document 3a - Marquage de la RUBISCO.

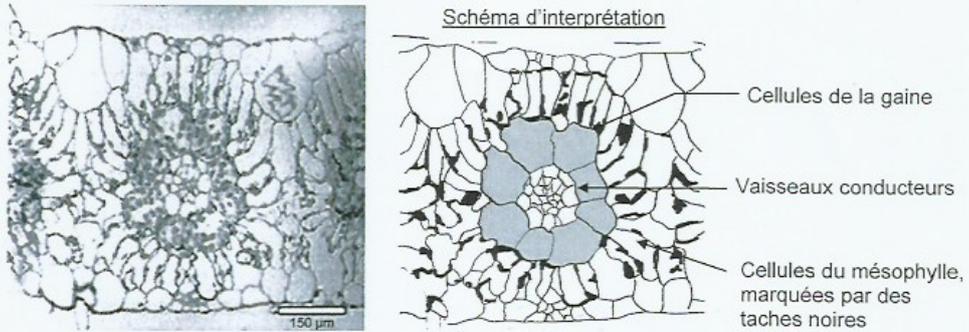
La coupe ci-dessous est celle d'une feuille d'une plante en C4. Le marqueur de la RUBISCO apparaît en noir sur la photographie.



D'après <https://rnbio.upmc.fr>, consulté en novembre 2017.

### Document 3b - Marquage de la PEPC.

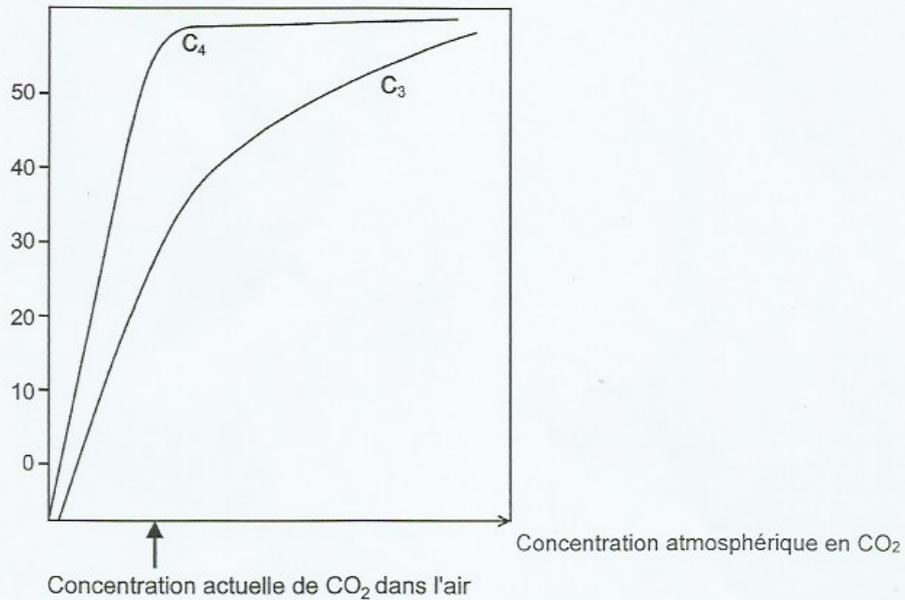
La coupe ci-dessous est celle d'une feuille de Sorgho. Le marqueur (en noir sur la photographie) met en évidence la présence de PEPC.



D'après <http://aob.oxfordjournals.org>, consulté en novembre 2017.

### DOCUMENT 4 - Intensité de la photosynthèse.

Intensité de la photosynthèse  
( $\mu\text{mol de CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )



D'après <https://rmbio.upmc.fr>, consulté en novembre 2017

**DOCUMENT 5 - Comparaison de l'activité de la RUBISCO et de la PEPc.**

La constante de Mickaelis Menten traduit l'affinité d'une enzyme pour son substrat. Plus la valeur de la constante est élevée, moins l'enzyme est efficace pour catalyser une réaction.

Enzymes végétales	PEPc	RUBISCO
Présence chez les plantes chlorophylliennes	Plantes en C4	Plantes en C3 et en C4
Substrat	CO <sub>2</sub>	
Produits	Molécules à 4 carbones	Molécules à 3 carbones
Constante de Mickaelis Menten (en $\mu\text{mol.L}^{-1}$ )	70	450

*D'après Gaudin et Diarra, 1995. Atelier national sur les ressources phylogénétiques au Niger.*