

SUJET DE SVT

Le sujet porte sur la nutrition des végétaux.

1. Le document 1 présente les résultats d'expériences agronomiques (11 points).

- a. Analysez successivement les résultats des 4 expériences du document 1 : 1A, 1B, 1C, 1D, pour dégager le ou les besoin(s) du végétal que chaque situation fait apparaître.
- b. Distinguez par leur nature, les 2 grands types de besoins recensés.
- c. Les végétaux chlorophylliens sont des êtres autotrophes. Définissez le terme d'autotrophie.
- d. A partir de l'ensemble des besoins identifiés à la question « 1.a. », écrivez les transformations qui conduisent à la fabrication de la matière végétale.
- e. Où se produisent ces transformations dans le végétal ? Comment se nomme le processus impliqué ?

2. Les documents 2 et 3 s'intéressent à l'absorption de l'eau par le végétal puis à son devenir (4 points).

- a. A quelle conclusion aboutit-on après analyse du document 2 ?
- b. Après les avoir analysées, dites en quoi les expériences A et B du document 3 sont complémentaires ?

3. Nous nous intéressons maintenant au trajet de l'eau dans l'ensemble du végétal (5 points).

- a. Quelle information apportent les résultats de l'expérience relatée dans le document 4 ?
- b. En appuyant votre réponse sur les documents y compris les données issues du document 4 et sur vos propres connaissances :
 - Schématisez et légendez avec précision le trajet de l'eau dans les végétaux chlorophylliens
 - Précisez les rôles de l'eau dans le végétal.

DOCUMENT 1

1A.

Plantes		Conditions de culture	
		Sans engrais depuis 1902	Avec engrais (sels minéraux)
Blé	Grain	11,9	36,4
	Paille	11,6	43,2
Betteraves		144	422

Résultats obtenus sur le « champ d'expérience de la station agronomique de Grignon.
Moyenne des rendements de 1976 à 1980 (5 récoltes) exprimées en quintaux par hectare.

1B.

Le tableau ci-dessous fournit des informations sur la masse de matière sèche de plantes identiques après 25 jours de croissance. Le sol est le même dans les 2 conditions.

		Matière sèche
Plante à la lumière	Graine	0,93 g
	Plante à 25 jours	1,30 g
Plante à l'obscurité	Graine	0,93 g
	Plante à 25 jours	0,57 g

1C. Des tomates en serre.

On sème des graines de tomate dans deux serres différentes. Les conditions de culture sont rigoureusement identiques ; seule diffère la teneur en dioxyde de carbone de l'air.

Dans la première serre, elle est de 0,03% (teneur normale de l'atmosphère terrestre), dans la seconde, elle est de 0,1% (atmosphère enrichie en dioxyde de carbone).

Trente jours plus tard, on arrache 100 plants de tomates dans chacune des deux serres. Ils sont déshydratés dans une étuve à 105°C puis pesés.

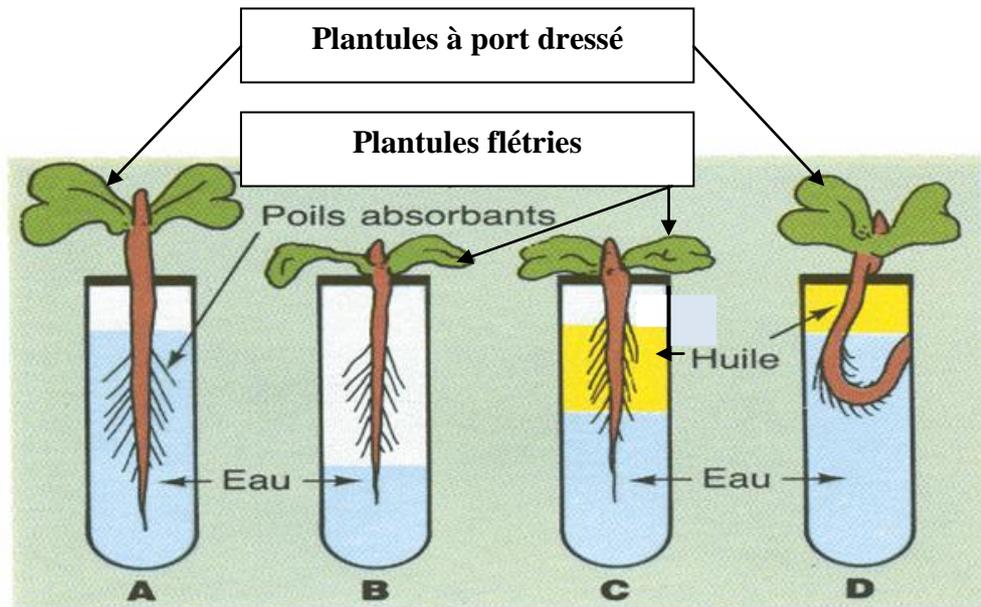
La masse moyenne d'un pied de la première serre est de 3,5 g, la masse moyenne d'un pied dans la deuxième serre est de 6,2 g.

1D.

Sur quatre parcelles de sols identiques, on a cultivé du maïs. Les rendements obtenus pour chaque parcelle ainsi que les conditions de culture sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Rendements en quintaux par hectare	Sans engrais	Avec engrais
Sans irrigation	54	80
Avec irrigation	71	124

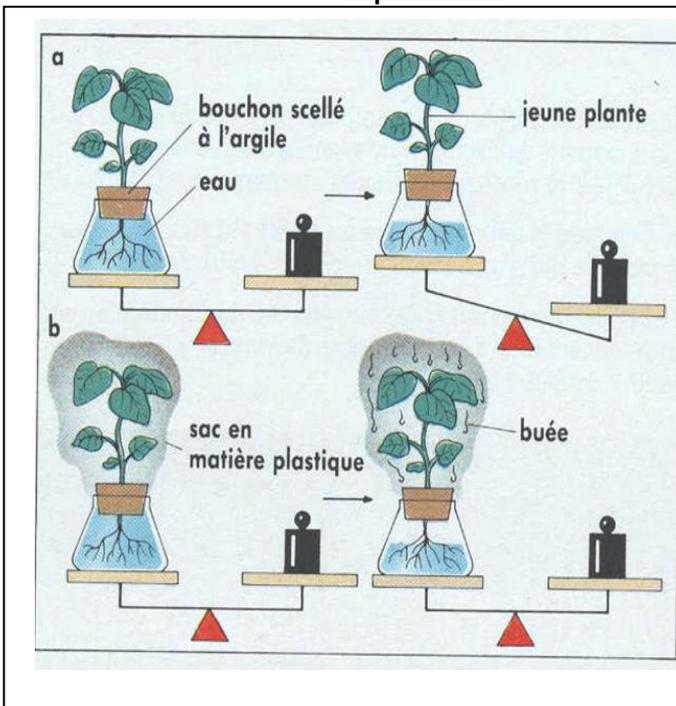
DOCUMENT 2



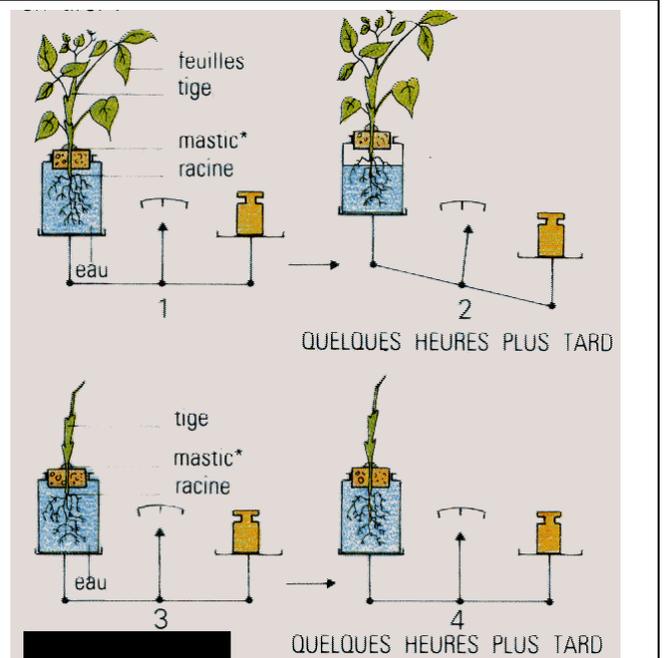
Croissance de jeunes plantules en conditions expérimentales différentes.

DOCUMENT 3

Expérience A



Expérience B



DOCUMENT 4

Expérience sur le céleri

Matériel:

céleri
eau
verres
ciseau
colorant alimentaire rouge



Protocole utilisé :

Remplir à moitié un verre d'eau.
Ajouter 5 gouttes de colorant alimentaire rouge.
Prendre une tige de céleri et couper sa base de 3 cm.
Déposer la tige dans l'eau colorée.

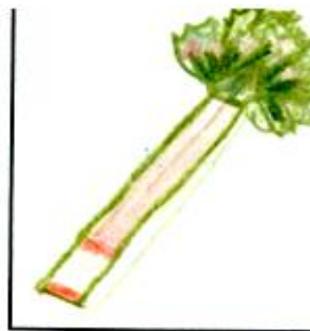


Résultats:

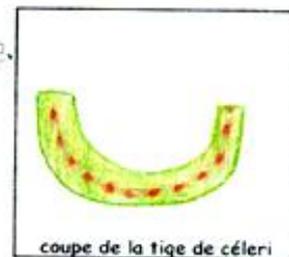
Après 1 heure: Aucun changement ne s'est produit.
Après 24 heures: La tige et les feuilles sont un peu rouges. En coupant la base de la tige de céleri, nous observons des petits picots rouges.



tige+feuilles après 24 heures



Ce que je vois



Éléments de correction

1. Le document 1 présente les résultats d'expériences agronomiques.

a. Analysez successivement les résultats des 4 expériences du document 1 : 1A, 1B, 1C, 1D, pour dégager le ou les besoin(s) du végétal que chaque situation fait apparaître.

- A : besoin en sels minéraux **0,5 pt**
B : besoin en lumière **0,5 pt**
- C : besoin en dioxyde de carbone atmosphérique **0,5 pt**
- D : besoin en eau (et en sels minéraux) **1 pt**
- Ce document précise donc certains des besoins des plantes vertes : ces facteurs influencent la croissance des plantes vertes. Leur carence voire leur absence limite(nt) la croissance. **0,5 pt**

b. Distinguez par leur nature, les 2 grands types de besoins recensés.

Les besoins en sels minéraux, eau (provenant tous deux du sol), de dioxyde de carbone de l'air, expriment les besoins de la plante en matière, la lumière correspond à un besoin de type énergétique. **1 pt + 1pt**

c. Les végétaux chlorophylliens sont des êtres autotrophes. Définissez le terme d'autotrophie.

Propriété d'un être vivant qui consiste à fabriquer de la matière organique à partir de la matière minérale et d'énergie. Dans le cas des végétaux chlorophylliens, l'apport énergétique provient de la lumière. **1 pt**

d. A partir de l'ensemble des besoins identifiés à la question « 1.a. », écrivez les transformations qui conduisent à la fabrication de la matière végétale.

Les végétaux ont besoin d'eau et de minéraux puisés dans le sol par les racines et de dioxyde de carbone (gaz atmosphérique) absorbé au niveau des stomates (petits orifices) des feuilles. **1 pt**

A partir de ces composés minéraux, les végétaux synthétisent des néo-molécules organiques. Ces synthèses ne sont possibles que grâce à un apport énergétique, celui de la lumière solaire.

- Dioxyde de carbone + Eau  → Ose (glucide simple) + Dioxygène rejeté dans le milieu **1 pt**

- La synthèse d'autres composés organiques (glucides complexes, lipides, protides) s'effectue dans un deuxième temps à partir des glucides simples initialement formés et des sels minéraux absorbés par les racines (nitrates, sulfates, phosphates, ...). **1 pt**

e. Où se produisent ces transformations dans le végétal ? Comment se nomme le processus impliqué ?

- Ces transformations se déroulent à l'intérieur de cellules renfermant des structures particulières, les chloroplastes contenant un pigment vert : la chlorophylle (cellules foliaires, cellules des jeunes tiges). **1 pt**
- Le processus impliqué est la photosynthèse. **1 pt**

2. Les documents 2 et 3 s'intéressent à l'absorption de l'eau par le végétal puis à son devenir.

a. A quelle conclusion aboutit-on après analyse du document 2 ?

L'absorption d'eau par la plantule s'effectue au niveau de la racine grâce à des cellules spécialisées, les poils absorbants. Ils constituent la zone de passage entre la solution du sol et l'intérieur de la plante. **1 pt**

b. Après les avoir analysées, dites en quoi les expériences A et B du document 3 sont complémentaires ?

- Le document 3A montre qu'une partie au moins de l'eau absorbée par les racines est dissipée par les parties aériennes de la plante et se retrouve dans l'atmosphère (baisse du niveau de l'eau dans le flacon, déséquilibre dans la première expérience, condensation de l'eau évaporée par la plante sur les parois du sac dans la seconde). **1 pt**
- Le document 3B montre que ce sont les feuilles qui sont le siège de cette transpiration puisque si on enlève ces feuilles il n'y a plus de « perte » en eau : mise en évidence de la transpiration foliaire.

Remarque : il apparaît- dans le contexte expérimental- que l'absorption d'eau est liée à la transpiration foliaire. **1 pt**

- Le document 3A illustre le phénomène de transpiration et le B en identifie l'organe responsable : la feuille **1 pt**

3. Nous nous intéressons maintenant au trajet de l'eau dans l'ensemble du végétal.

a. Quelle information apportent les résultats de l'expérience relatée dans le document 4 ?

De la racine aux parties aériennes, l'ascension de l'eau dans le végétal s'effectue par des tubes spécialisés dont on observe les sections sur la coupe transversale de la tige de céleri : ce sont les vaisseaux du bois ou du xylème. **1 pt**

- b. En appuyant votre réponse sur les documents y compris les données issues du document 4 et sur vos propres connaissances :
- Schématisez et légendez avec précision le trajet de l'eau dans les végétaux chlorophylliens
 - Précisez les rôles de l'eau dans le végétal.

Schéma – Informations devant nécessairement être présentes sous forme de légende ou de flèches fonctionnelles 2 pts	Rôles 2 pts
<p>L'eau du sol, absorbée par les poils absorbants des racines, est distribuée grâce à des vaisseaux spécialisés- vaisseaux du bois- à l'ensemble des cellules de la plante sous forme de sève brute ascensionnelle.</p> <p>A partir des produits issus de la photosynthèse, est formée la sève élaborée, distribuée par les vaisseaux du phloème, de façon multidirectionnelle, à l'ensemble du végétal.</p> <p>L'eau (90% de la quantité absorbée) passe du milieu intérieur vers le milieu extérieur (atmosphère) au niveau des feuilles par les stomates : c'est la transpiration</p>	<p>L'eau :</p> <ul style="list-style-type: none"> - assure le port du végétal - joue le rôle de solvant en permettant les transports moléculaires dans les cellules et entre les cellules : ions minéraux, sucres photosynthétiques, acides aminés... - participe à la photosynthèse - favorise le débourrage des bourgeons, la floraison et la fructification (fruits charnus) <p>La transpiration foliaire (évaporation de l'eau) exerce une tension sur la colonne de sève brute ce qui la tire des racines aux feuilles.</p>