

NOM :  
Prénom :

Date :

Classe :

## EVALUATION ACADÉMIQUE

Les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique  
Mai 2014

### COMPÉTENCE 3 DU SOCLE COMMUN DE CONNAISSANCES, DE COMPÉTENCES ET DE CULTURE

#### Note à l'attention de l'élève :

- Tu vas passer une évaluation de mathématiques et de sciences... Pas de panique !!!  
Ces exercices ne servent qu'à voir ce que tu sais faire et ce qui te reste encore à apprendre. Ce n'est pas noté !
- L'épreuve dure en tout **45 minutes**. Tu as le temps de bien réfléchir mais ne traîne pas tout de même !
- Les calculatrices sont autorisées.
- N'écris rien dans la colonne de droite car elle est réservée aux professeurs ainsi que sur la page 9.
- Si tu ne sais pas répondre à une question, n'hésite pas à passer à la suivante puis à y revenir s'il te reste du temps. **N'hésite pas à écrire les étapes de ton raisonnement même si tu n'arrives pas à répondre en totalité à la question posée.**

## SUJET n° 2 : LA CULTURE EN SERRE

Le sujet comporte 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9

Les quatre parties peuvent être traitées indépendamment les unes des autres

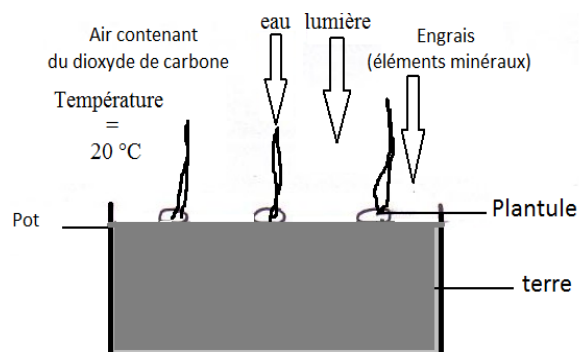
## LA CULTURE EN SERRE



**Jérôme est Nancéien. Il souhaiterait construire une serre avec une alimentation électrique indépendante et un système de récupération de l'eau de pluie qui tombe sur son toit pour arroser ses cultures.**

### Annexe :

#### Schéma du montage témoin :

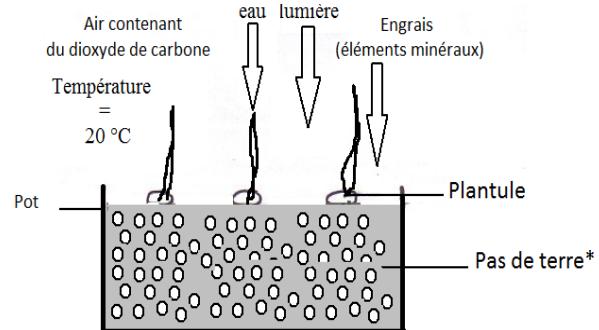


Résultats après 3 semaines de culture



Echelle de la photographie 1/3

**Montage test n°1** permettant de tester si la « terre » est un facteur nécessaire aux végétaux pour grandir normalement.



\*Pour remplacer la terre et favoriser l'enracinement on utilise de petites billes en plastique

Résultats après 3 semaines de culture



Echelle de la photographie 1/6

**Le montage test n°2** (*non fourni*) permet de tester si le dioxyde de carbone est un facteur nécessaire aux végétaux pour grandir normalement.

Résultats observés après 3 semaines de culture : La croissance des plants de blé est très inférieure à celle du montage témoin.

Enoncé et réponses		Cadre réservé aux correcteurs
Partie 1		
<p>Jérôme a entendu dire qu'une serre permet de contrôler au mieux l'ensemble des paramètres pouvant influencer la production de matière des végétaux, mais il ne se rappelle pas complètement de ses cours de sciences. Il fouille dans son cahier et s'aperçoit que malheureusement, il n'avait pas fini un exercice de ce chapitre. Il avait juste noté que les végétaux ont besoin d'eau et de lumière ...Aide Jérôme à terminer son exercice pour découvrir ce dont un végétal a besoin pour produire sa matière et grandir de façon normale.</p> <p><b>Exercice de Jérôme :</b> Une expérimentation a été réalisée pour déterminer si certaines conditions de culture sont nécessaires aux végétaux pour grandir normalement. Le dispositif expérimental de la manipulation témoin, ses résultats et ceux des expériences tests sont présentés dans l'annexe.</p> <p>En exploitant les documents de l'annexe répondre aux consignes 1 et 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"><li><b>Consigne 1 :</b> Indique si la « terre » fait partie des facteurs nécessaires à un végétal pour qu'il puisse grandir normalement. Tu présenteras ton raisonnement dans la réponse.</li></ul> <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>		

Pratiquer une  
démarche  
scientifique...

Raisonnement,  
argumenter,  
pratiquer une  
démarche  
expérimentale ou  
technologique,  
démontrer

0	1
---	---

Présenter la  
démarche suivie,  
les résultats  
obtenus,  
communiquer à  
l'aide d'un  
langage adapté

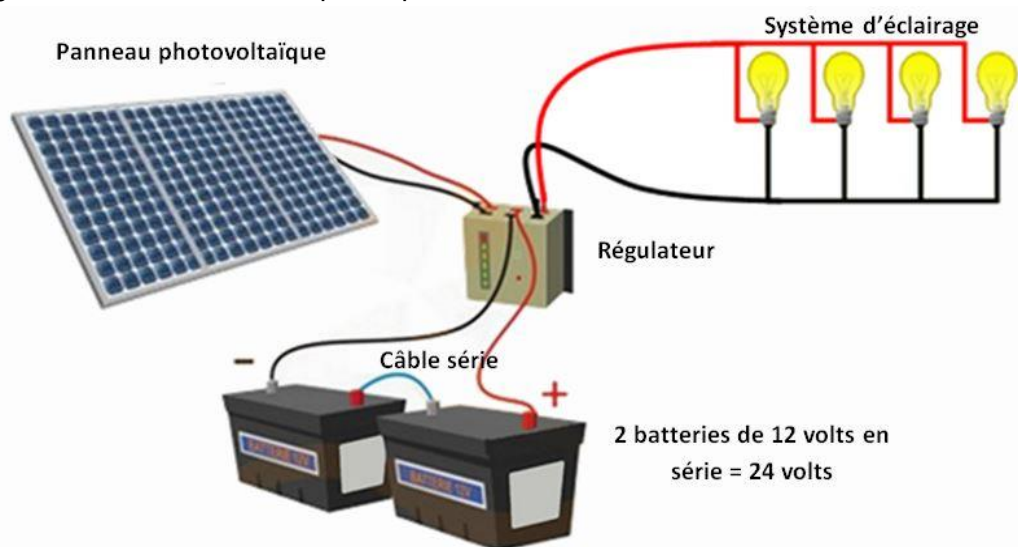
0	1
---	---

Réaliser,  
manipuler,  
mesurer, calculer,  
appliquer des  
consignes

0	1
---	---

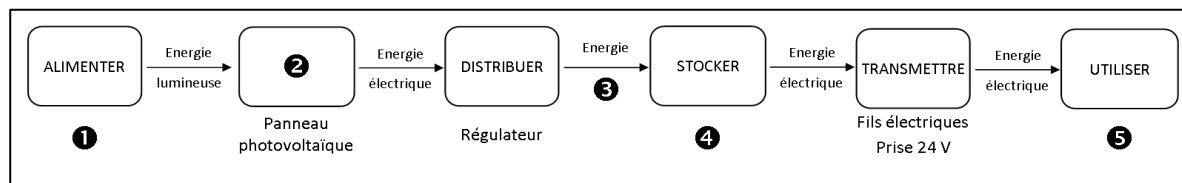
## Partie 2

Jérôme veut maintenant utiliser une source d'énergie renouvelable pour éclairer la serre. Pour cela, il décide d'utiliser un panneau photovoltaïque qu'il relie à un régulateur. Celui-ci, relié également à deux batteries montées en série et au système d'éclairage, contrôle la charge des batteries réalisée par le panneau.



- **Consigne 3** : Complète la chaîne d'énergie en nommant les numéros ①, ②, ③, ④ et ⑤.

### Chaîne d'énergie du système d'éclairage



① : .....

② : .....

③ : .....

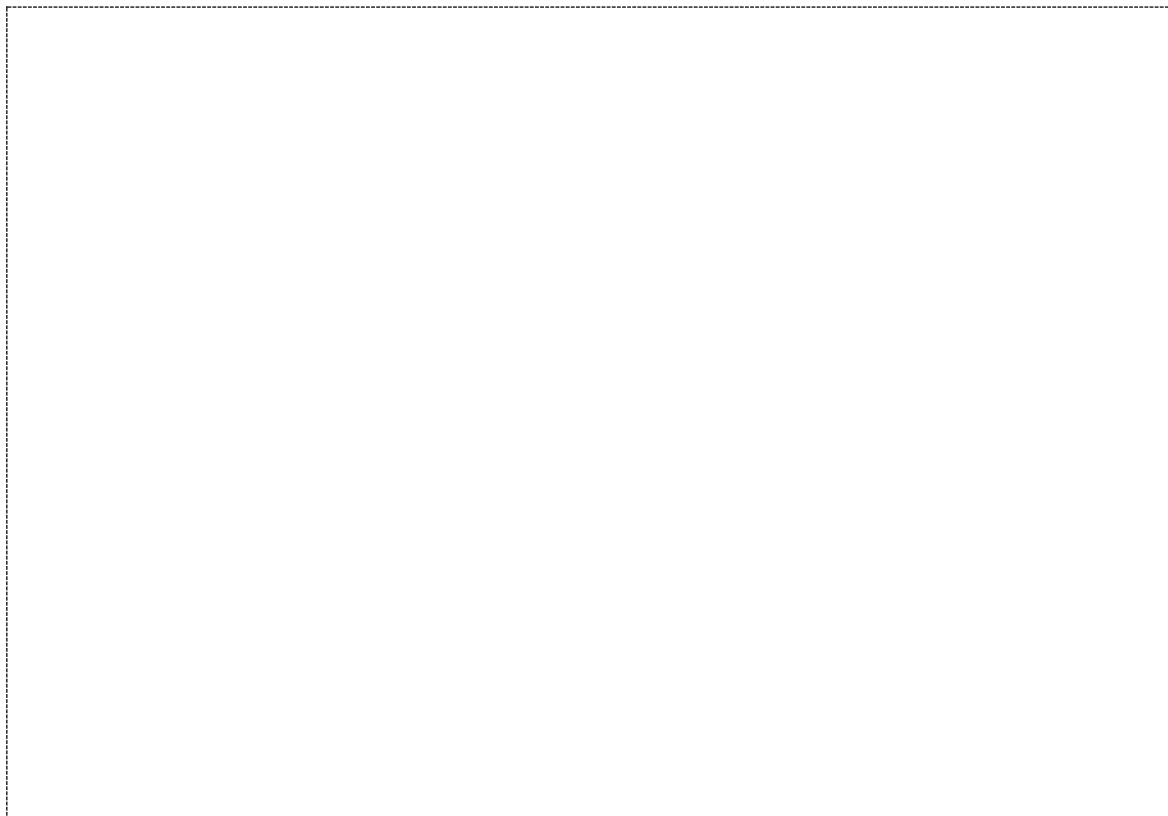
④ : .....

⑤ : .....

Jérôme veut ajouter un circuit d'arrosage automatique dans sa serre. Le système à base de panneaux photovoltaïques n'est pas adapté pour accueillir en plus la pompe du circuit d'arrosage. La pompe a besoin d'une tension de 48 V pour fonctionner et Jérôme a encore en réserve 5 batteries de 12 V et un régulateur de 48 V. Il décide également d'utiliser une autre source d'énergie renouvelable que le Soleil.

- **Consigne 4** : Représente, sous forme de croquis, cette deuxième installation, en proposant une nouvelle source d'alimentation utilisant une énergie renouvelable et en la reliant aux autres éléments par un câblage.

Pour représenter la pompe dans le croquis, on suggère d'utiliser le symbole suivant :



*Savoir utiliser des connaissances dans divers domaines scientifiques :*  
L'énergie

0	1
---	---

*Pratiquer une démarche scientifique... :*  
Rechercher, extraire et organiser l'information utile

0	1
---	---

**Niveau de réussite de la tâche complexe :**

A
B
C
D

**Détail des items :**

*Pratiquer une démarche scientifique... :*  
Rechercher, extraire et organiser l'information utile

0	1
---	---

Raisonner, pratiquer une démarche ..... ou technologique

0	1
---	---

Présenter la démarche suivie ...communiquer à l'aide d'un langage adapté

0	1
---	---

*Savoir utiliser des connaissances dans divers domaines scientifiques :*  
Les objets techniques

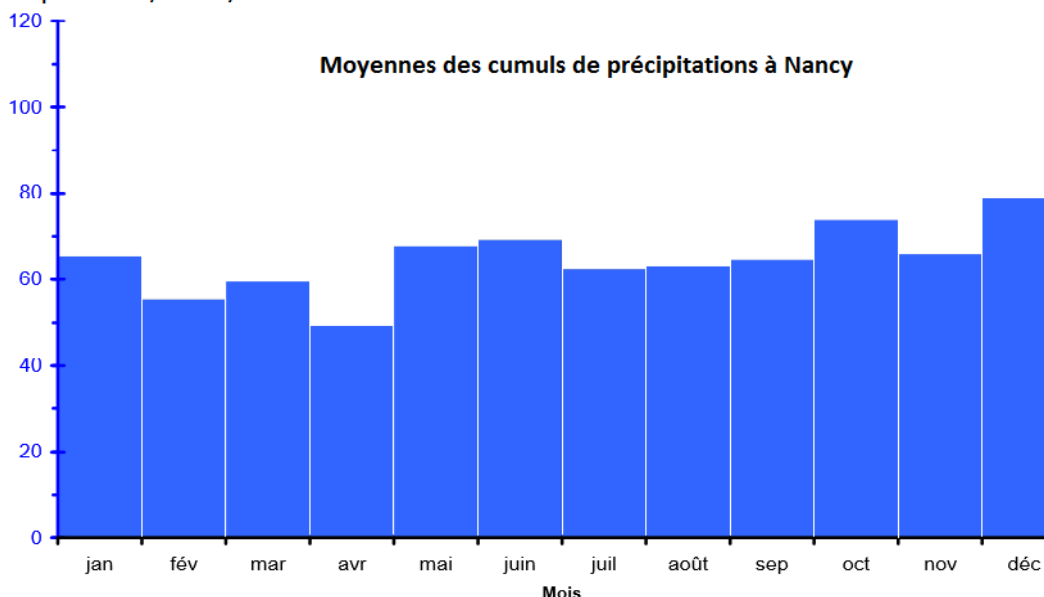
0	1
---	---

**Partie 3 :**

Jérôme veut maintenant savoir si en récupérant l'eau tombant sur le toit de la serre, il peut recueillir les 150 litres d'eau nécessaires pour son arrosage mensuel.



Hauteur de pluie en mm/m<sup>2</sup> ou L/m<sup>2</sup>



- **Consigne 5 :** Sachant que la surface de récupération d'eau de la serre est de 21 m<sup>2</sup>, indique pour le mois le moins pluvieux de l'année si la quantité d'eau récupérée par le toit de la serre est au moins égale aux 150 L nécessaires à un arrosage mensuel.

**Niveau de réussite de la tâche complexe :**

A

B

C

D

**Détail des items :**

Pratiquer une démarche scientifique... :  
Rechercher, extraire et organiser l'information utile

0

1

Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique, démontrer

0

1

Savoir utiliser des connaissances et des compétences mathématiques

Organisation et gestion de données

0

1

Nombres et calculs :

0

1

Grandeurs et mesures :

0

1



**Partie 4**

Jérôme a entendu dire que s'il arrose avec de l'eau de pluie, il sera obligé de rajouter de l'engrais dans son eau de pluie pour que ses végétaux aient une croissance normale.

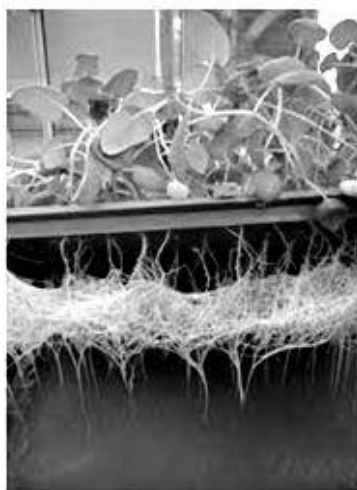
**Résultats de l'évaporation de 50 mL d'eau (eau minérale et eau déminéralisée)****Une étiquette d'engrais pour végétaux****Bâtonnets nutritifs PLANTES VERTES**

Les bâtonnets nutritifs Plantes vertes KB contiennent les 3 éléments fertilisants indispensables à une nutrition équilibrée des plantes (Azote, Phosphore et Potasse) et des oligo-éléments pour entretenir leur bonne santé.

- L'**Azote (N)** permet la croissance et donne un feuillage coloré.
  - Le **Phosphore (P)** favorise l'enracinement et la floraison.
  - La **Potasse (K)** améliore la couleur des fleurs et accroît la résistance aux parasites et aux intempéries.
- Ainsi, les bâtonnets KB vous permettront d'obtenir de magnifiques plantes vertes au feuillage plus résistant, coloré et abondant.

Les oligo-éléments sont des sels minéraux.

**Culture hors sol** : culture dont les racines ne sont pas dans la terre mais en permanence humidifiée par l'eau. (ci-dessous culture hors sol de pomme de terre – Photo A. Cirou, CNRS)



- **Consigne 6** : En fournissant des arguments, explique pourquoi, en arrosant avec de l'eau de pluie, il est indispensable d'ajouter de l'engrais si l'on pratique la culture hors sol.

**Niveau de réussite de la tâche complexe :**

A

B

C

D

**Détail des items :**

Pratiquer une démarche scientifique... :

Rechercher, extraire et organiser l'information utile

0

1

Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique, démontrer

0

1

Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer à l'aide d'un langage adapté

0

1

Savoir utiliser des connaissances dans divers domaines scientifiques:  
Le vivant, la matière

0

1

**Fin de l'énoncé**



Questions	Items :	0	1		
PRATIQUER UNE DÉMARCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE, RÉSOUDRE DES PROBLÈMES					
1.3.4.5.6. (1 si ≥ 3 bonnes réponses)	► Rechercher, extraire et organiser l'information utile				
2. (tout ou rien)	► Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes				
1.2.4.5.6. (1 si ≥ 3 bonnes réponses)	► Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique, démontrer				
2.4.6 (1 si ≥ 2 bonnes réponses)	► Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer à l'aide d'un langage adapté.				
SAVOIR UTILISER DES CONNAISSANCES ET DES COMPÉTENCES MATHÉMATIQUES					
5. (tout ou rien)	► <b>Organisation et gestion de données</b> : reconnaître des situations de proportionnalité, utiliser des pourcentages, des tableaux, des graphiques. Exploiter des données statistiques et aborder des situations simples de probabilité.				
1.5 (1 si ne bonne réponse au moins)	► <b>Nombres et calculs</b> : connaître et utiliser les nombres entiers, décimaux et fractionnaires. Mener à bien un calcul : mental, à la main, à la calculatrice, avec un ordinateur				
1.5. (tout ou rien)	► <b>Grandeurs et mesures</b> : réaliser des mesures (longueurs, durées, ...), calculer des valeurs (volumes, vitesses, ...) en utilisant différentes unités				
SAVOIR UTILISER DES CONNAISSANCES DANS DIVERS DOMAINES SCIENTIFIQUES					
3.4.6. (1 si ≥ 2 bonnes réponses)	► <b>L'univers et la Terre</b> : organisation de l'univers ; structure et évolution au cours des temps géologiques de la Terre, phénomènes physiques. ► <b>La matière</b> : principales caractéristiques, états et transformations ; propriétés physiques et chimiques de la matière et des matériaux ; comportement électrique, interactions avec la lumière. ► <b>Le vivant</b> : unité d'organisation et diversité ; fonctionnement des organismes vivants, évolution des espèces, organisation et fonctionnement du corps humain. ► <b>L'énergie</b> : différentes formes d'énergie, notamment l'énergie électrique, et transformations d'une forme à une autre. ► <b>Les objets techniques</b> : analyse, conception et réalisation ; fonctionnement et conditions d'utilisation.				
NIVEAU DE REUSSITE DES TÂCHES COMPLEXES		A	B	C	D
<input type="checkbox"/> Bravo jeune Scientifique !!!		<input type="checkbox"/> Tu y es presque !!!		<input type="checkbox"/> Ce sera mieux la prochaine fois !!!	