

NOM : .....

Prénom : .....

Classe : .....

---

# ÉVALUATION ACADÉMIQUE

## Épreuve commune de 4° générale

### Mathématiques, Physique-Chimie, Sciences de la vie et de la Terre, Technologie

## Mai 2017

---

#### Note à l'attention de l'élève :

- L'épreuve dure en tout 90 minutes.
- Les calculatrices sont autorisées.
- Réponds aux questions sur le document.
- Le sujet comporte 8 pages numérotées de : 1 / 8 à 8 / 8.
- Les trois parties peuvent être traitées indépendamment les unes des autres. 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.
- Pour certaines questions, si tu es bloqué, tu peux demander des aides.

**N'hésite pas à écrire les étapes de ton raisonnement même si tu n'arrives pas à répondre en totalité à la question posée.**

---

## Bienvenue à bord de la Station Spatiale Internationale (ISS)

---

Regarde attentivement la vidéo, elle te permettra de répondre à certaines questions.

**Coche la bonne réponse (une seule possible)**

<b>Quelle est la température moyenne sur Terre ?</b>  <input type="checkbox"/> -10°C <input type="checkbox"/> 15°C <input type="checkbox"/> 70°C <input type="checkbox"/> 0°C	<b>La Terre tourne autour du Soleil en :</b>  <input type="checkbox"/> 420 jours <input type="checkbox"/> 2 ans <input type="checkbox"/> 365,25 jours <input type="checkbox"/> 24 heures
<b>Le nom du satellite naturel de la Terre est :</b>  <input type="checkbox"/> Io <input type="checkbox"/> Pluton <input type="checkbox"/> Lune <input type="checkbox"/> Soleil	<b>Notre planète est la seule du système solaire à présenter cette particularité, laquelle ?</b>  <input type="checkbox"/> Elle possède une atmosphère. <input type="checkbox"/> Elle possède de l'eau sous forme liquide. <input type="checkbox"/> Elle possède de l'eau sous forme gazeuse. <input type="checkbox"/> Elle possède de l'eau sous forme solide.
<b>Lorsque la Terre fait un tour autour du Soleil, elle parcourt 930 millions de km en une année. Donne un ordre de grandeur de sa vitesse de déplacement en faisant un petit calcul.</b>  <input type="checkbox"/> 100 000 km/h <input type="checkbox"/> 2,5 km/h <input type="checkbox"/> 2 500 000 km/h <input type="checkbox"/> 0,1 km/h	<b>L'ISS utilise des panneaux solaires photovoltaïques pour son fonctionnement. Quels sont les transferts d'énergie ?</b>  <input type="checkbox"/> Énergie hydraulique en énergie thermique <input type="checkbox"/> Énergie thermique en énergie mécanique <input type="checkbox"/> Énergie lumineuse en énergie électrique <input type="checkbox"/> Énergie de mouvement en énergie électrique
<b>Quels éléments permettent de stocker l'énergie électrique dans la station spatiale ?</b>  <input type="checkbox"/> Les batteries <input type="checkbox"/> Les câbles électriques <input type="checkbox"/> Les panneaux solaires photovoltaïques <input type="checkbox"/> Les moteurs électriques	<b>Les moteurs électriques des panneaux solaires photovoltaïques permettent d'assurer une fonction parmi les fonctions suivantes. Quelle est-elle ?</b>  <input type="checkbox"/> Alimenter <input type="checkbox"/> Convertir <input type="checkbox"/> Distribuer <input type="checkbox"/> Transmettre

### II-1) Communiquer à l'intérieur de la station et à l'extérieur

D4 : concevoir, créer, réaliser

MI	MF	MS	TBM	NR
----	----	----	-----	----

L'article ci-dessous indique comment est réalisé le réseau informatique de l'ISS.

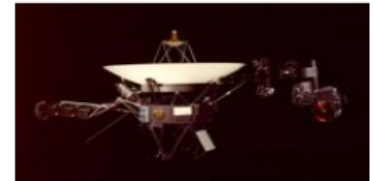
## L'ISS et sa connexion à Internet

par Pierre Dandumont 6 novembre 2009 17:30 - Source: ReadWriteWeb



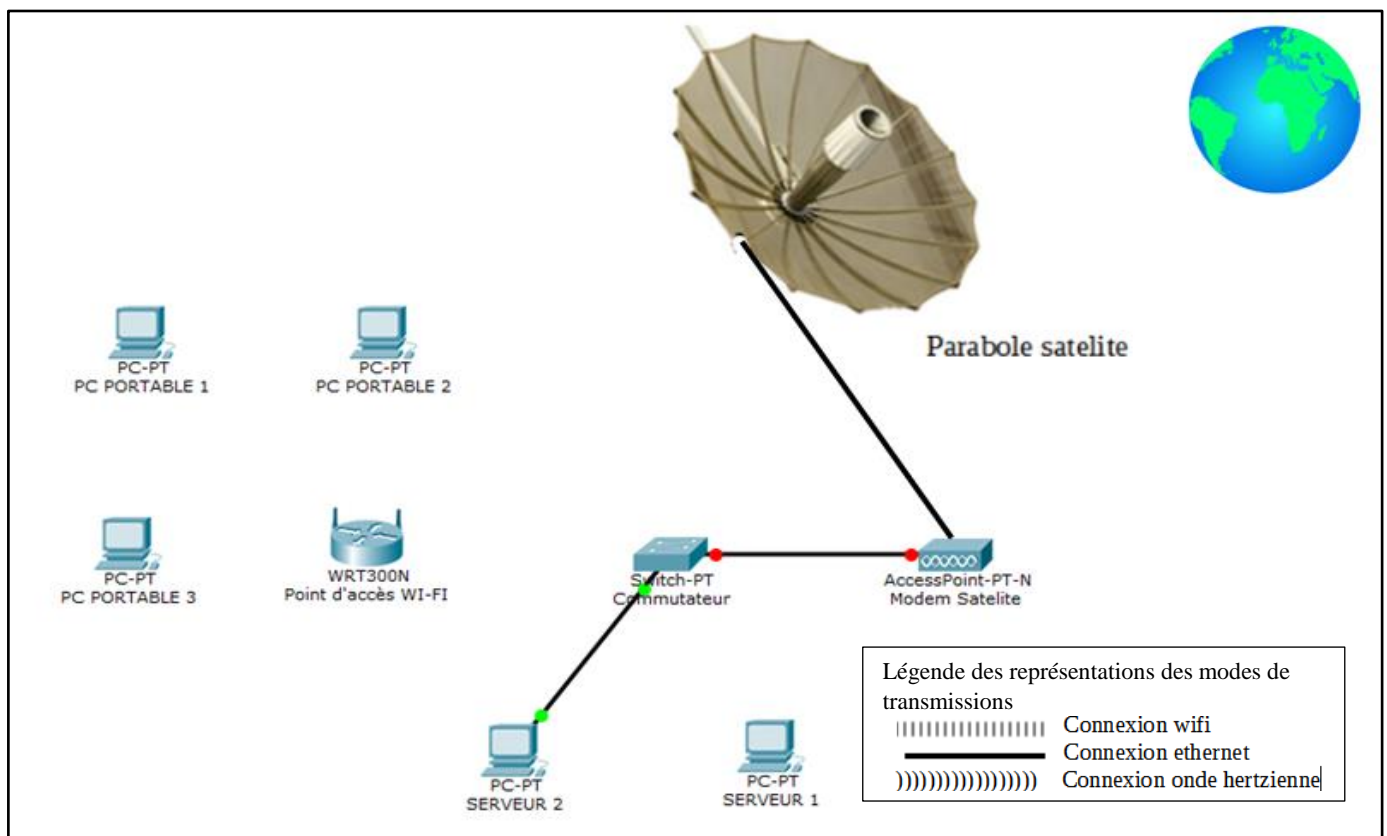
15  
COMMENTAIRES

Vous vous demandiez ce que les astronautes, les cosmonautes et les spationautes de la station spatiale internationale pouvaient faire de leurs journées ? Utiliser des ordinateurs évidemment. En effet, la station regorge de machines, essentiellement des Thinkpad (les PC portables de Lenovo) : on retrouve des Thinkpad A31 (68) et des Thinkpad T61p (32). Les PC portables (dont un est utilisé comme « serveur ») sont reliés entre eux via un réseau local (à base d'Ethernet et de Wi-Fi) et la connexion au monde extérieur se fait via une connexion satellite. Point amusant, cette connexion offre des débits plus élevés que ceux d'une bonne partie de la planète : 10 mégabits/s en réception et 3 mégabits/s en émission.



Source : <http://www.tomshardware.fr/articles/iss-internet,1-5158.html>

Complète le schéma ci-dessous en reliant les éléments du réseau informatique de la station par les représentations des différents modes de transmissions



## II-2) L'eau : vitale pour tous les hommes sur Terre et dans l'espace

.../ 4 points

Les eaux usées se présentent sous différentes formes à bord de l'ISS : urine, eau nécessaire pour l'hygiène, ainsi que l'humidité de l'air conditionné. Ces eaux usées sont récupérées et purifiées pour être de nouveau utilisées. Au laboratoire de ton collège, ton professeur te propose de purifier une eau usée en réalisant les trois expériences schématisées ci-dessous.

II-2.1) En les numérotant, classe dans l'ordre ces trois étapes de la purification d'une eau usée.

II-2.2) Indique, dans les trois cadres du schéma récapitulatif, le nom des trois opérations de purification de l'eau usée.

Expériences de purification d'une eau usée

Schéma récapitulatif

II-2.3) Quels sont les changements d'état subis par l'eau au cours de l'étape 3 ? Entoure la bonne réponse.

Vaporisation et Solidification

Fusion et Vaporisation

Vaporisation et Liquéfaction

## II-3) Les astronautes se déplacent dans l'ISS.

D1 : [Modéliser] Résoudre une situation de proportionnalité

MI	MF	MS	TBM	NR
----	----	----	-----	----

Le poids d'un corps sur la Terre est donné par la relation :

$$P = m \times g,$$

$P$  est le poids (en N) d'un corps sur un astre (c'est-à-dire la force que l'astre exerce sur le corps),  $m$  la masse (en kg) de ce corps,  $g$  l'intensité de la pesanteur à la surface de cet astre (en N/kg).

Thomas Pesquet pèse 85 kg. Comme l'intensité de la pesanteur à la surface de la Terre vaut 9,8 N/kg, son poids sur Terre vaut 833 N (Newton).

Comme tu as pu le voir dans la vidéo de présentation, les astronautes "flottent" dans l'ISS, ce qui laisserait à penser qu'ils n'ont plus de poids dans la station. Contrairement à cette idée très répandue, les astronautes subissent l'attraction terrestre, mais elle n'est pas aussi élevée que sur la Terre. L'intensité de la pesanteur à bord de l'ISS ne vaut que 8,67 N/kg.

II-3.1) « Le poids de Thomas Pesquet à bord de l'ISS a perdu plus de 20% de sa valeur ».

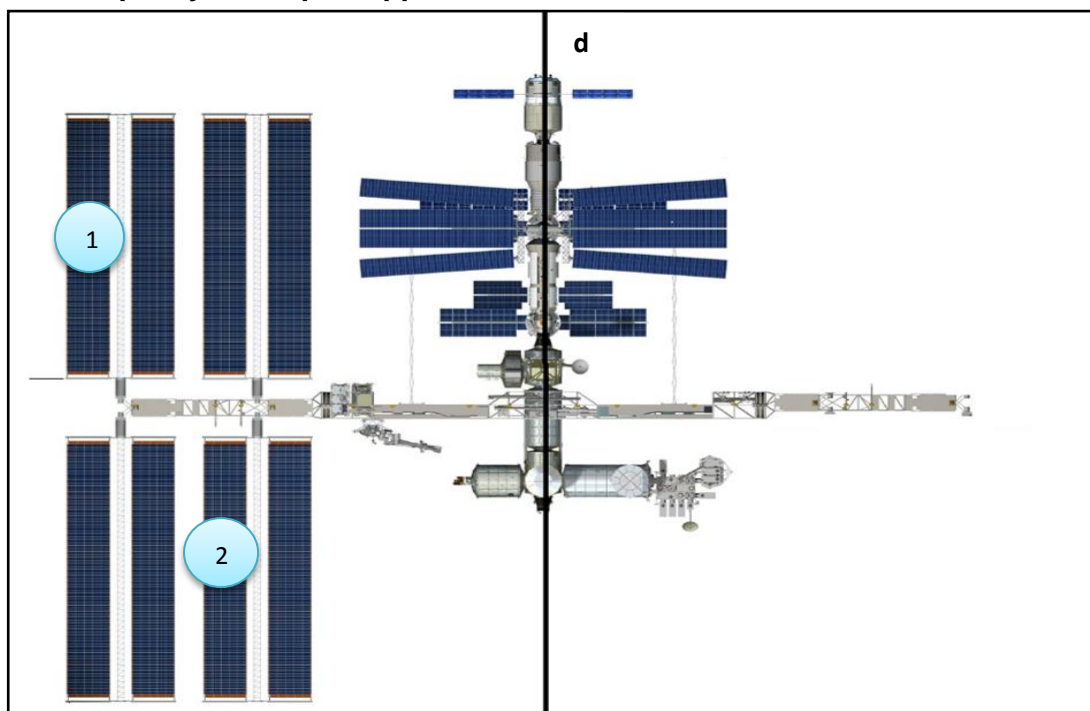
Cette affirmation est-elle vraie ou fausse ? Justifie ta réponse dans le cadre réponse ci-dessous.

Le 13 janvier 2017, Thomas Pesquet est sorti pour la première fois dans l'espace pour une opération de maintenance de l'ISS. Comme on peut le remarquer sur la vidéo, il a pu voir de près les panneaux solaires qui alimentent l'ISS. Ces panneaux sont symétriques par rapport à une droite d (voir plan ci-dessous).

D1 : [Représenter] Utiliser et produire des représentations d'objets

MI	MF	MS	TBM	NR
----	----	----	-----	----

**II-3.2) Sur le plan incomplet ci-dessous, reproduis seulement les panneaux solaires rectangulaires n°1 et 2 par symétrie par rapport à la droite d.**



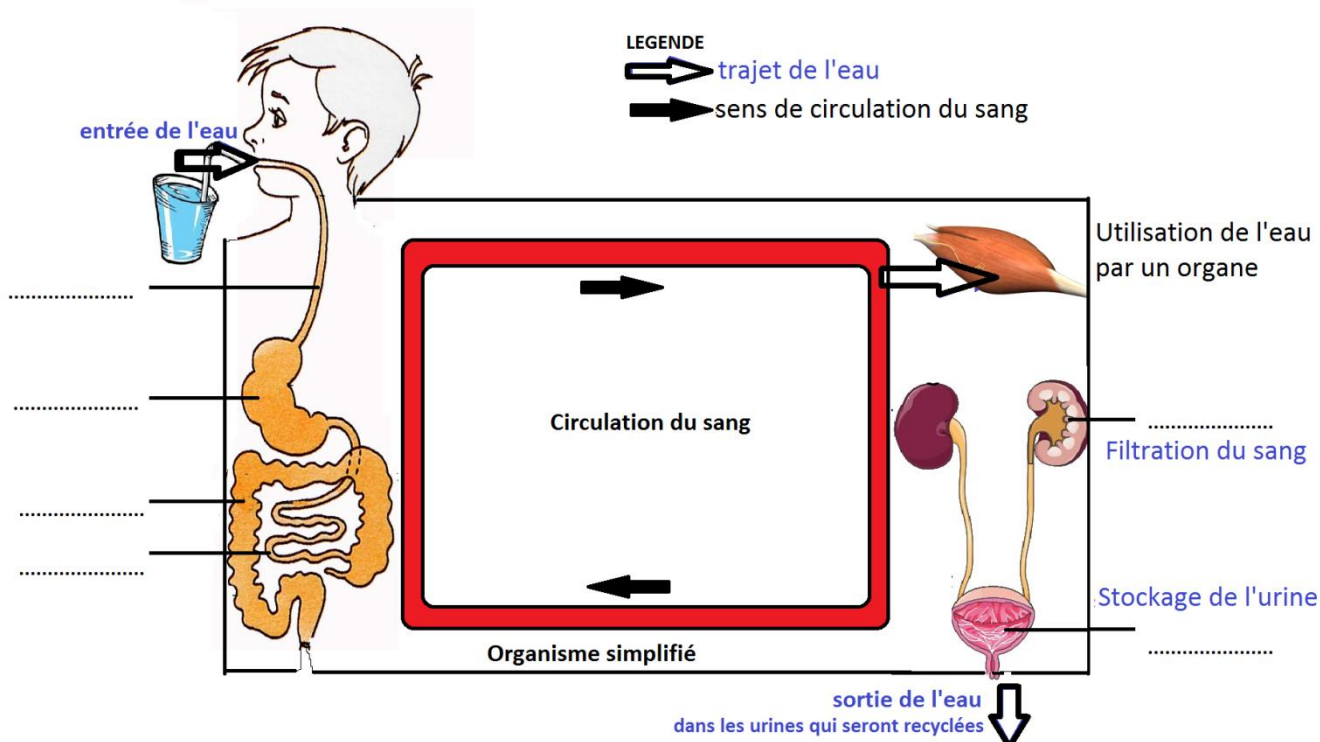
**II-4) L'eau, un élément vital pour l'être humain**

.../ 4 points

L'eau est le principal constituant du corps humain. Elle représente 65 % de la masse d'un organisme adulte. Elle est apportée par les boissons mais aussi par les aliments que nous consommons chaque jour.

**II-4.1) Légende le schéma ci-dessous qui représente le trajet de l'eau dans un organisme humain.**

**II-4.2) Complète, par des flèches colorées en bleu, le trajet de l'eau dans l'organisme.**



## Partie III – Relever le défi des vols habités

Un des défis à bord de l'ISS est de préparer les futurs vols de longue durée. Il faudra se nourrir tout au long du voyage, et cultiver des végétaux sur d'autres planètes. Les premières salades entièrement cultivées dans l'espace ont été dégustées en mai 2015....

**Ton défi est de mettre au point un dispositif permettant de cultiver des végétaux, dans les meilleures conditions, à bord de l'ISS.**

Pour répondre à ce défi tu devras :

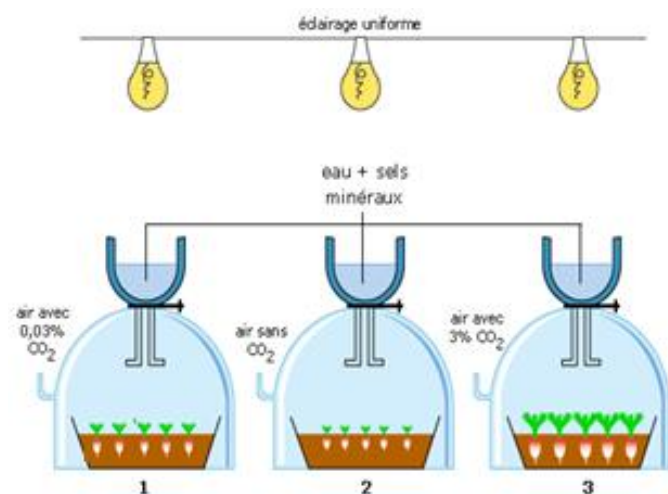
- trouver les conditions optimales pour cultiver des végétaux,
- choisir les meilleurs matériaux pour le capteur d'humidité,
- choisir la valeur de réglage du microcontrôleur qui règle l'humidité du sol,
- récapituler tes choix sur le schéma final page 8/8 et compléter le programme de commande.

Pour chaque document, de l'aide peut être proposée.

D1 : Pratiquer la langue française

MI	MF	MS	TBM	NR
----	----	----	-----	----

### Document 1 : Croissance de radis après 21 jours, radis ayant été semés au même moment.



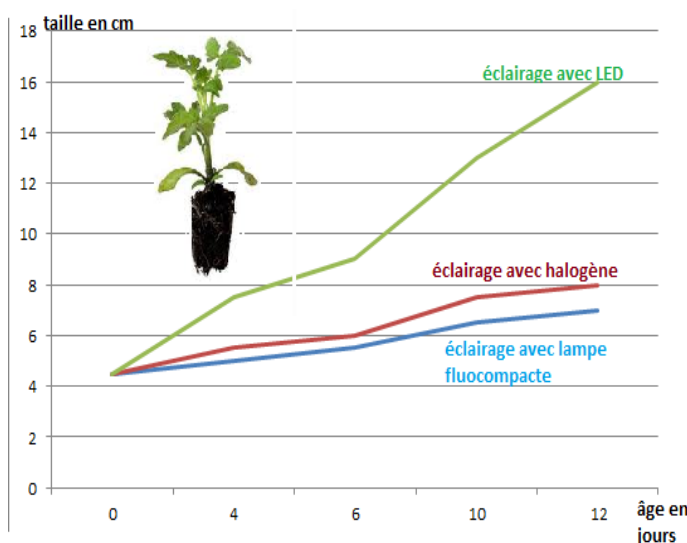
Que m'apporte le document 1 ?

J'ai utilisé l'aide 1 ☐

D4 : Pratiquer une démarche scientifique

MI	MF	MS	TBM	NR
----	----	----	-----	----

### Document 2 : Croissance d'un pied de tomate en fonction du type d'éclairage.



Que m'apporte le document 2 ?

J'ai utilisé l'aide 2 ☐

D4 : Pratiquer une démarche scientifique

MI	MF	MS	TBM	NR
----	----	----	-----	----



### Document 3 : Choix des matériaux pour le capteur.



Capteur d'humidité

Matériau	État de la LED	Effet de l'humidité
Fer	Allumée	Corrosion rapide
Carbone graphite	Allumée	Décomposition rapide
Cuivre	Allumée	Corrosion lente
Caoutchouc	Éteinte	Décomposition lente

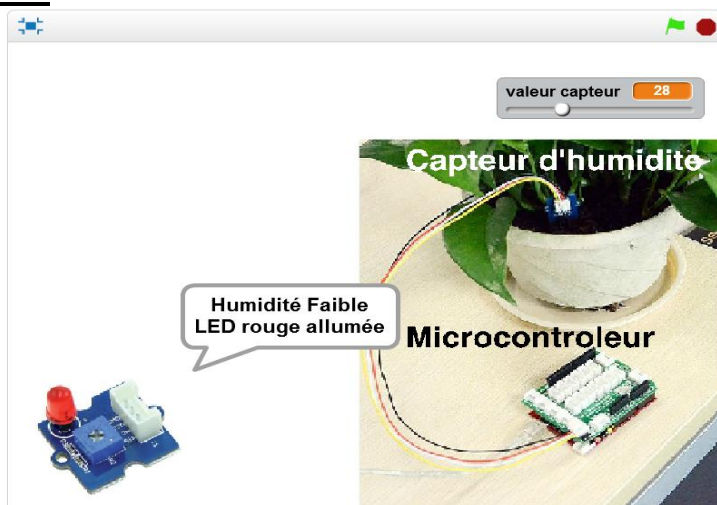
Que m'apporte le document 3 ?

J'ai utilisé l'aide 3 ☐

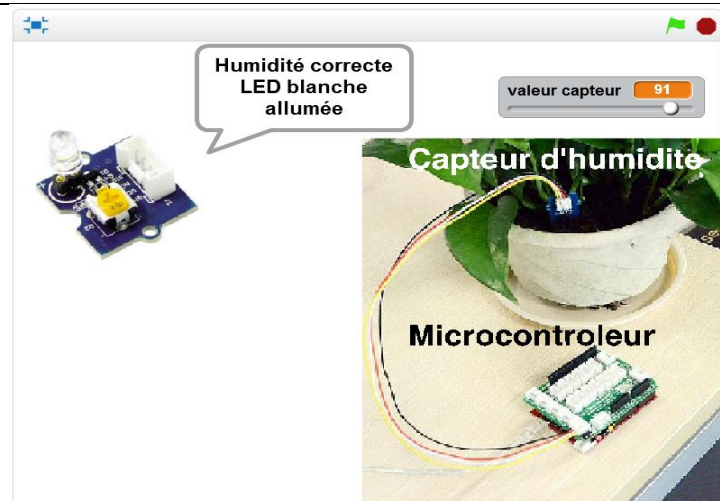
D4 : Pratiquer une démarche scientifique

MI	MF	MS	TBM	NR
----	----	----	-----	----

### Document 4 : Dispositif du contrôle de l'humidité du sol.



Que m'apporte le document 4 ?



Deux LED informent l'équipage sur le taux d'humidité.

Tableau des valeurs de la variable **Valeur Capteur** en fonction de la nature du sol

Conditions	Valeur min	Valeur max
Dans un sol sec	0	50
Dans un sol humide	50	70
Dans l'eau	70	95

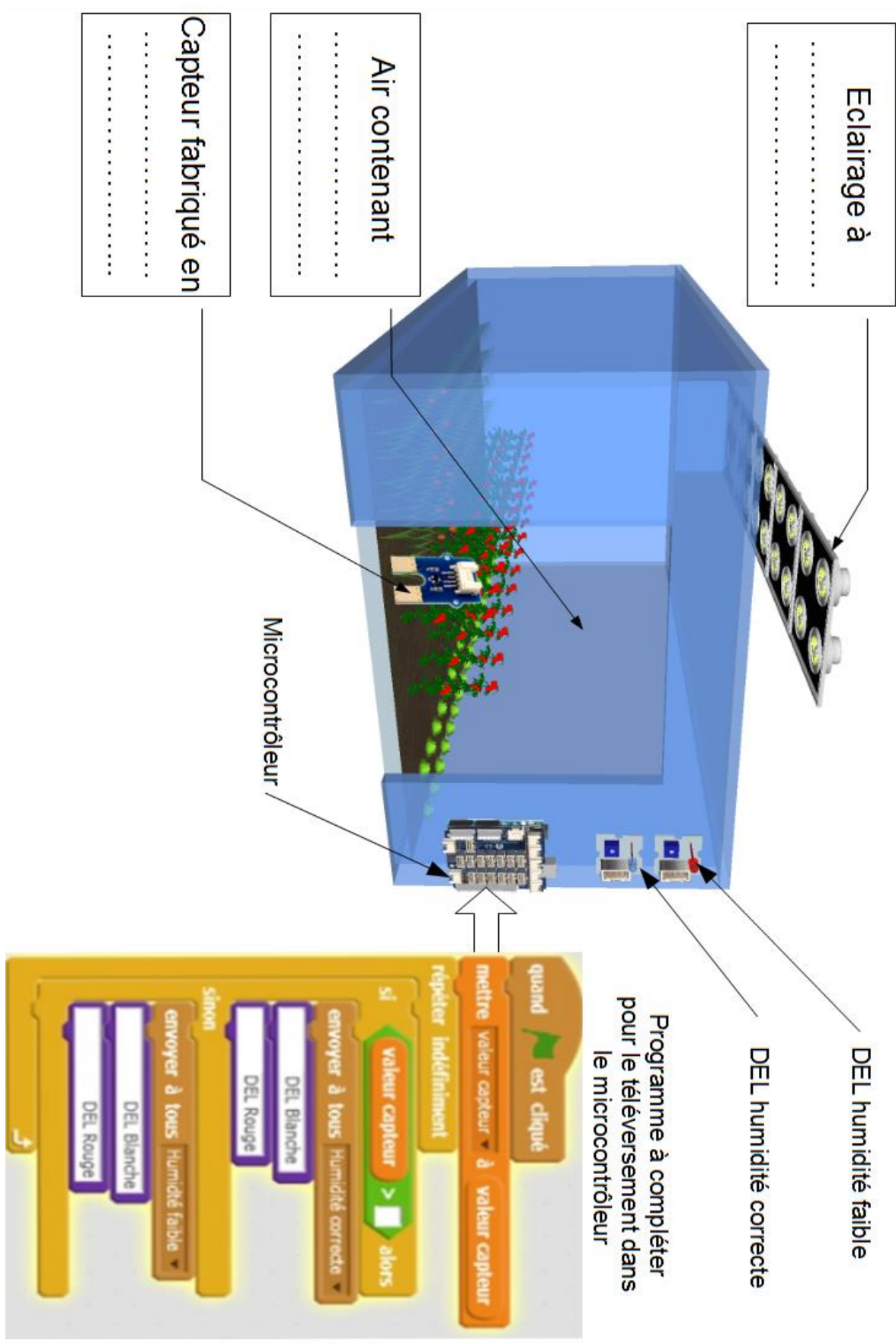
J'ai utilisé l'aide 4 ☐

D2 : Pratiquer des langages

MI	MF	MS	TBM	NR
----	----	----	-----	----

**Schéma du dispositif à compléter.**

D4 : Pratiquer une démarche scientifique					
MI	MF	MS	TBM	NR	



D1 : Pratiquer des langages

MI	MF	MS	TBM	NR
----	----	----	-----	----