

Éléments de correction et barème

Bienvenue dans l'espace à bord de la Station Spatiale Internationale (ISS)

Nous avons essayé de rédiger ce sujet de manière à ce que tous professeurs de disciplines scientifiques soient en mesure de corriger une copie dans son entièreté. Notre objectif étant de faciliter les corrections. Le sujet se compose de 3 parties où l'accent est mis à la fois sur les connaissances et les compétences de chaque élève :

1. Questionnaire à choix multiples portant sur des connaissances scientifiques
2. Des résolutions simples de problèmes sur le thème « comment vivre à bord de l'ISS ? »
3. Une dernière partie rassemble un ensemble de documents dans toutes les disciplines, l'objectif étant de trouver une solution pour de futurs vols habités

Libre choix vous est donné d'évaluer les élèves avec note ou sans.

Partie I – Connaissances générales sur l'espace (1 seule réponse possible par question) 4 points

| | |
|--|--|
| Quelle est la position de notre planète par rapport au Soleil dans le système solaire ? 3^{ème} position | Notre planète est la seule à présenter cette particularité, laquelle ? elle possède de l'eau sous forme liquide |
| La Terre tourne autour du Soleil en 365 jours | La Terre fait 930 millions de km en un tour autour du Soleil. Un ordre de grandeur de la vitesse lorsque la Terre tourne autour du Soleil est 100 000 km/h |
| Le nom du satellite naturel de la Terre est Lune | L'ISS utilise des panneaux solaire photovoltaïques pour son fonctionnement quels sont les transferts d'énergie. Lumineuse en électrique |
| Quel élément permet de stocker l'énergie électrique? Les batteries | Les moteurs électriques permettent d'assurer la fonction Convertir |

| Niveau de maîtrise | Insuffisant | Fragile | Satisfaisant | Très bonne maîtrise |
|----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Ce qu'a fait l'élève | 0 à 2 réponses correctes | 3 ou 4 réponses correctes | 5 ou 6 réponses correctes | 7 ou 8 réponses correctes |

Barème chiffré : 0.5 point par réponse correcte

Partie II - Comment vivre à bord de l'ISS ?

16 points

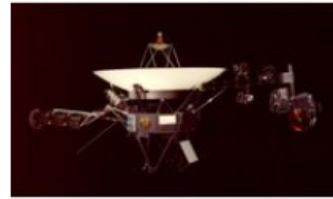
L'ISS et sa connexion à Internet

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



15 COMMENTAIRES

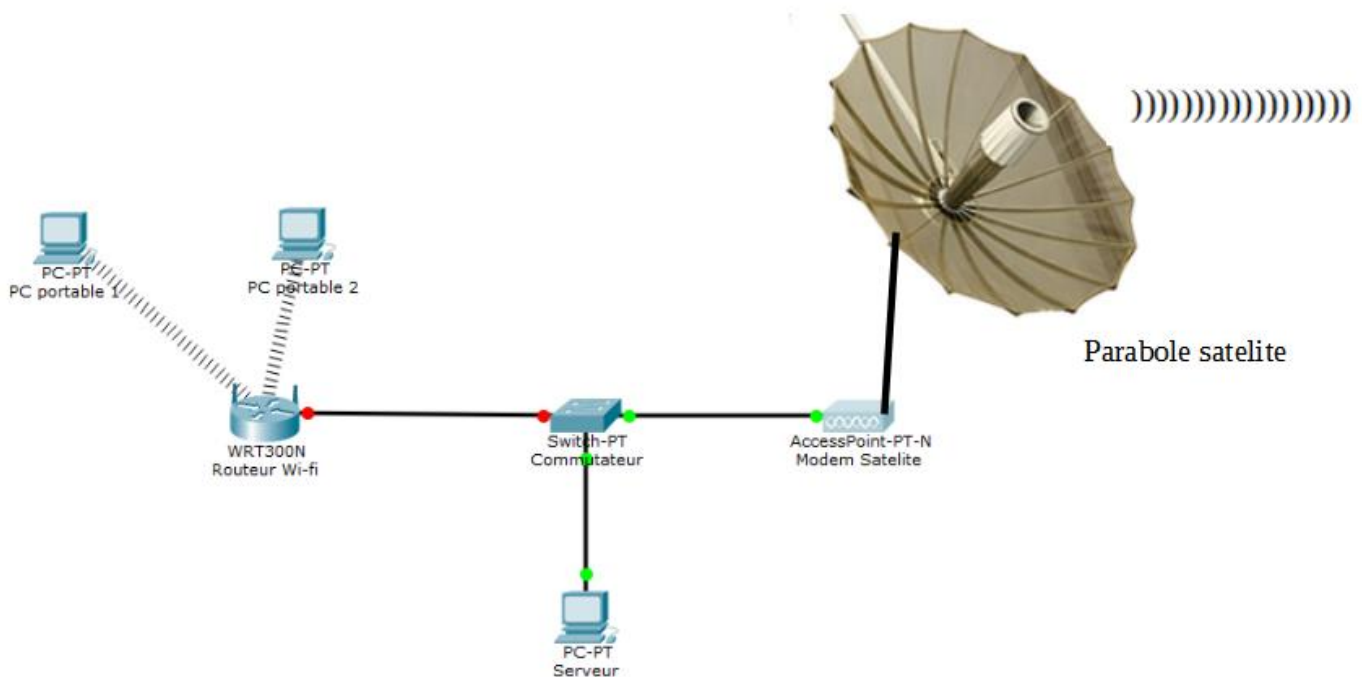
Vous vous demandiez ce que les astronautes, les cosmonautes et les spationautes de la station spatiale internationale pouvaient faire de leurs journées ? Utiliser des ordinateurs évidemment. En effet, la station regorge de machines, essentiellement des Thinkpad (les PC portables de Lenovo) : on retrouve 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>

A partir du texte ci-dessous, réalise un schéma représentant les moyens de transmission de l'information à bord de l'ISS, dans le cadre suivant.

Réponse attendue :



| Niveau de maitrise | Non effectué | Insuffisant | Fragile | Satisfaisant | Très bien |
|----------------------|---------------------------|---|---|--|---|
| Ce qu'a fait l'élève | L'élève n'a rien effectué | L'élève a essayé mais aucun élément n'est connecté ou les | Aux moins deux éléments connectés correctement. | Au moins 3 éléments sont connectés correctement mais | Le schéma est complété correctement et le type de connexion |

| | | | | | |
|-----------------------|---------|--------------------------------|----------|--------------------------|---------------|
| | | connexions sont toutes fausses | | le dessin est incomplet. | est respecté. |
| barème chiffré | 0 point | 1 point | 2 points | 3 points | 4 points |

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

Cette eau usée se présente sous différentes formes à bord de l'ISS : urine, eau nécessaire pour l'hygiène, ainsi que l'humidité de l'air conditionné.

A l'aide de la vidéo diffusée au début de l'évaluation

On attend 1 : décantation 2 : filtration 3: distillation

| Niveau de maîtrise | Non effectué | Insuffisant | Fragile | Satisfaisant | Très bien |
|-----------------------------|---------------------------|---|--|---|---|
| Ce qu'a fait l'élève | L'élève n'a rien effectué | Une ou des opérations sont trouvées mais pas dans l'ordre | Une seule opération est trouvée dans le bon ordre .Et | Deux opérations sont trouvées dans le bon ordre | Les trois opérations sont trouvées dans le bon ordre |
| barème chiffré | 0 point | 0.5 point par nom de l'opération trouvée | 0.5 point pour le numéro et 0.5 point pour le nom de l'opération | 0.5 point par numéro et 0.5 point par nom d'opération | 0.5 point par numéro et 0.5 point par nom d'opération |

Barème chiffré : 4 points

II-3) L'eau, un élément vital pour l'être humain

L'eau est le principal constituant du corps humain. La quantité moyenne d'eau contenue dans un organisme adulte est de 65 %. L'eau est apportée par les boissons mais aussi par les aliments que nous consommons chaque jour. Plus de 90 % de l'eau est recyclée à bord de l'ISS !

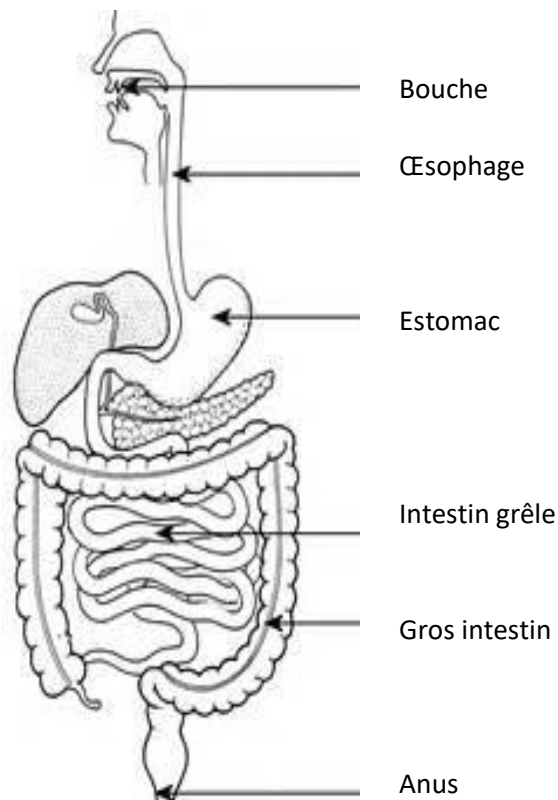
A partir du schéma ci-contre que tu auras légendé et de tes connaissances, rédige un texte décrivant le trajet des aliments dans le tube digestif en précisant les transformations subies. Tu préciseras à quel niveau du tube digestif, l'eau ainsi que les aliments digérés passent dans le sang.

4 éléments attendus

Trajet de l'eau et des aliments dans le tube digestif (bouche- œsophage, estomac, intestin grêle) par des flèches sur le schéma

Les aliments subissent des transformations mécaniques (broyage par les dents) et des transformations chimiques par les sucs digestifs

Les nutriments passent dans le sang au niveau de l'intestin grêle.



| Niveau de maîtrise | Non effectué | Insuffisant | Fragile | Satisfaisant | Très bien |
|-----------------------------|--|---|--|--|--|
| Ce qu'a fait l'élève | L'élève n'a rien effectué ou aucun élément n'est correct | 1 élément est correctement complété par rapport au niveau « très bonne maîtrise » | 2 éléments sont correctement complétés par rapport au niveau « très bonne maîtrise » | 3 éléments sont correctement complétés par rapport au niveau « très bonne maîtrise » | Légendes correctes ET trajet indiqué ET transformations évoquées ET absorption évoquée |
| | 0 point | 1 point | 2 points | 3 points | 4 points |

II-4) Les astronautes se déplacent dans l'ISS.

1^{ère} solution :

Le poids sur la Terre de Thomas Pesquet est 833 N.

$$\begin{aligned}
 P_{ISS} &= m \times g_{ISS} \\
 &= 85 \times 8,67 \\
 &\approx 737 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Le poids dans l'ISS de Thomas Pesquet est 737 N.

$$\frac{737}{833} \approx 0,88$$

Donc le poids dans l'ISS représente 88 % du poids sur Terre, il a donc perdu 12 % de son poids sur Terre.

L'affirmation **est fausse**.

2^{ème} solution :

Dans la formule du poids, la masse de Thomas Pesquet ne change pas que ce soit sur Terre ou dans l'ISS. Ainsi son poids est proportionnel à l'accélération de la pesanteur.

$$\frac{g_{ISS}}{g_{Terre}} = \frac{8,67}{9,8} \approx 0,88$$

Donc le poids dans l'ISS représente 88 % du poids sur Terre, il a donc perdu 12 % de son poids sur Terre.

L'affirmation **est fausse**.

3^{ème} solution :

Le poids sur la Terre de Thomas Pesquet est 833 N.

$$\begin{aligned}
 P_{ISS} &= m \times g_{ISS} \\
 &= 85 \times 8,67 \\
 &\approx 737 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Le poids dans l'ISS de Thomas Pesquet est 737 N.

$$\frac{20}{100} \times 833 = 166,6$$

Donc 20% du poids sur Terre représente 166,6 N.

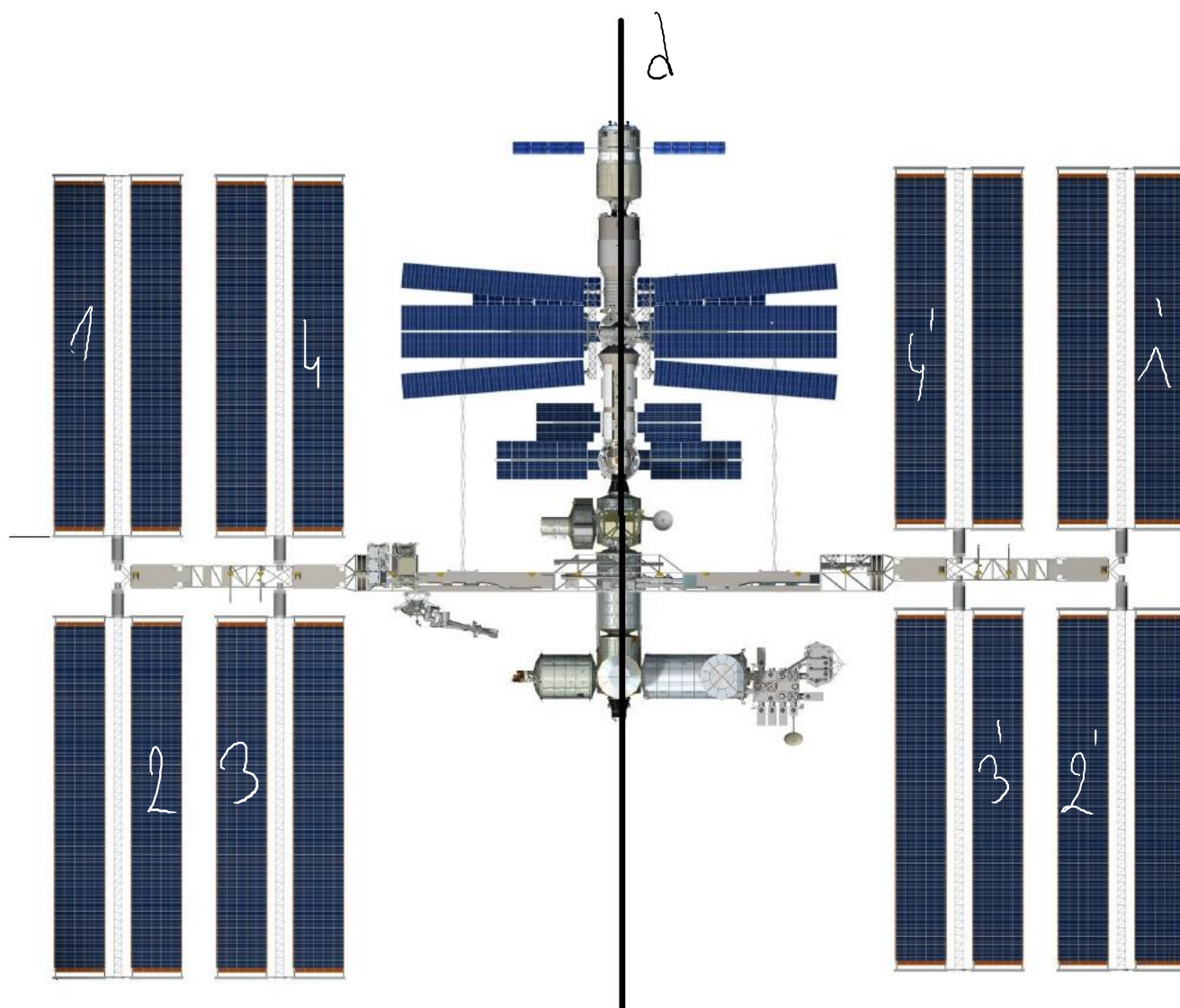
$$833 - 166,6 = 666,4 < 737$$

L'affirmation **est fausse**.

| niveau de maîtrise | Insuffisant | Fragile | Satisfaisant | Très bien |
|--------------------------------|---|---|---|-----------|
| D1 Utiliser le calcul littéral | N'a pas rétabli le signe de multiplication pour calculer le poids sur l'ISS | A mis le signe de multiplication OU a bien remplacé la masse | A mis le signe de multiplication Et a bien remplacé la masse | |

| Modéliser | Insuffisant | Fragile | Satisfaisant | Très bien |
|-----------------|-------------|---------|--------------|-----------|
| D1 Utiliser les | | | | |

| | | | | |
|------------------|-----|--|--|--|
| nombres | - | | | |
| Résoudre | une | | | |
| situation | de | | | |
| proportionnalité | | | | |



| Représenter | Insuffisant | Fragile | Satisfaisant | Très bien |
|---|--|---|---|---|
| D1 Utiliser et des présentations d'objets | A fait une fausse figure composée de rectangles. | A fait de la symétrie centrale OU n'a fait qu'un ou deux rectangles correctement. | N'a fait que trois rectangles et avec une très bonne précision OU quatre rectangles sans être précis. | A fait les quatre rectangles avec une très bonne précision. |

Du coup sur 4 points c'est énorme pour l'évaluation !!

Partie III – Relever le défi des vols habités (20 points dont 4 pts langue française)

Les séjours à bord de l'ISS ont en partie pour objectif de préparer à l'avenir des vols habités. Un des défis à relever pour les futurs vols de longue durée est de pouvoir se nourrir tout au long du voyage, voire même de cultiver des végétaux sur d'autres



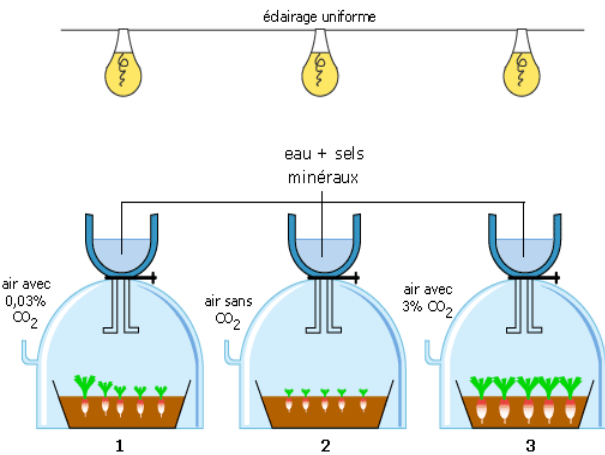
planètes. Les premières salades entièrement cultivées dans l'espace ont été dégustées en mai 2015....

Ton défi est de mettre au point un dispositif permettant de cultiver de manière optimale des végétaux dans la station spatiale internationale.

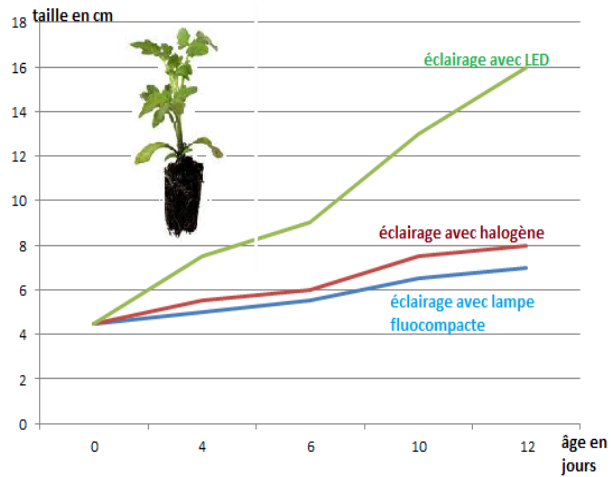
L'étude détaillée de l'ensemble des documents suivants, te permettra de trouver les solutions idéales aux contraintes suivantes. Pour réussir, il te faudra rédiger un texte argumenté en utilisant chacun des documents et un schéma final de ton dispositif résumant toutes tes découvertes.

Pour chaque document, de l'aide peut être proposée mais elle sera couteuse.

Doc 1 : Les conditions de croissance des radis



Doc 2 : Graphique sur la lumière ou croissance d'un pied de tomate en fonction de l'éclairage



A partir de ce point j'avoue que je suis un peu décrochée.... Il faut que le texte soit plus clair et abordable !

Document 3 : Choix des matériaux à utiliser

Comment fonctionne le capteur – Choix des matériaux

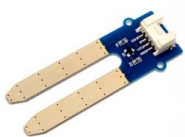
Le test de conductivité :

Le Capteur d'humidité doit avoir comme fonction principale de pouvoir mesurer l'humidité pour savoir s'il y a besoin d'enclencher l'arrosage des plantes.

Aide : Il va donc falloir choisir les matériaux pour réaliser ce capteur Il doit mesurer l'humidité, résister à l'humidité, être conducteur .

Aide : Les matériaux métalliques répondent le mieux à ces propriétés Si le matériau est conducteur, alors le courant peut circuler dans le circuit

Si le matériau est isolant, alors le courant électrique ne peut pas circuler



| Matériau | Etat de la lampe | Effet de l'humidité |
|------------------|------------------|----------------------|
| Fer | Allumée | Corrosion rapide |
| Carbone graphite | Allumée | Décomposition rapide |
| Cuivre | Allumée | Corrosion lente |
| Caoutchouc | Eteinte | Décomposition lente |

| | | |
|------|---------|-----------|
| zinc | Allumée | Corrosion |
|------|---------|-----------|

| | Insuffisant | Fragile | Satisfaisant | Très bien |
|--|---|--|--|--|
| | Aucun élément n'est cité ou un élément sans caractère conducteur. | Le cuivre est cité mais pas de justification | Le cuivre est cité, l'élève a justifié seulement le caractère conducteur ou seulement la corrosion lente | Le cuivre est cité, l'élève a justifié le caractère conducteur et la corrosion lente |

Doc 4 : Programmation du microcontrôleur

Des voyants lumineux constituées de DEL informe l'équipage sur le taux d'humidité. L'équipage devra relier capteur, DEL et microcontrôleur. De plus, ils devront élaborer un programme pour contrôler le tout. (Nordine est-ce que cela te va ?)

Document 4 :

Programme attendu



Faire référence au langage scientifique...

| | I | F | S | TB |
|--------------|-----------------------|-----------------------------------|---|---|
| D1 Ecrire | Réponses non rédigées | Phrases rédigées mais incorrectes | | Phrase rédigée avec quelques erreurs de syntaxe Schéma réalisé |

| | I | F | S | TB |
|---|---|---|---|---|
| D4 Mener une démarche scientifique, résoudre un problème | L'élève n'a pas réussi à identifier les contraintes | L'élève a partiellement identifié les contraintes. OU Il a identifié toutes les contraintes sans justifier ses choix. OU Schéma partiellement complété sans justification | L'élève a totalement identifié les contraintes en les justifiant et n'a pas fait de schéma OU Il a identifié toutes les contraintes sans justifier ses choix et l'ensemble est synthétisé sur le schéma final OU Il a identifié, justifié et schématisé partiellement les contraintes | L'élève a réussi à identifier toutes les contraintes. ET Il a justifié ses choix. ET Il a retranscrit ses choix dans son schéma |