

Nom :

Prénom :

Note : /20

1 point sera attribué à la présentation et à l'orthographe.

UN EXEMPLE D'EXPLORATION SPATIALE : LE ROBOT PHILAE

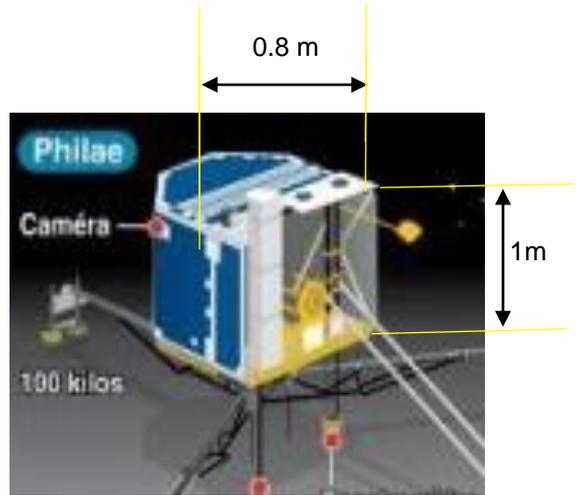
Exercice 1 : Analyse du fonctionnement du robot

La mission :

Philaé est un robot de l'Agence Spatiale Européenne transporté à quelque 510 millions de kilomètres de la Terre par la sonde spatiale *Rosetta* jusqu'à ce qu'il se pose sur la comète *Tchouri* le 12 novembre 2014, plus de dix ans après avoir quitté la Terre.

Il se présente sous la forme d'un cylindre polygonal d'une masse totale de 97,9 kg dont 26,7 kg d'instruments scientifiques.

Sa mission est d'envoyer aux scientifiques sur Terre des données sur les échantillons prélevés.



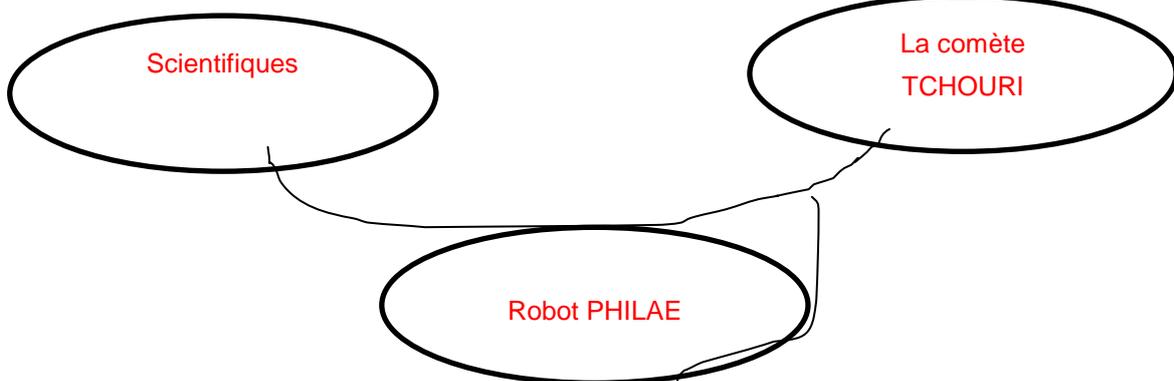
Document 1 : Vue du robot Philae

1- Compléter dans le diagramme de la bête à cornes

/2

A qui rend-t-il service ?

Sur quoi agit-il ?

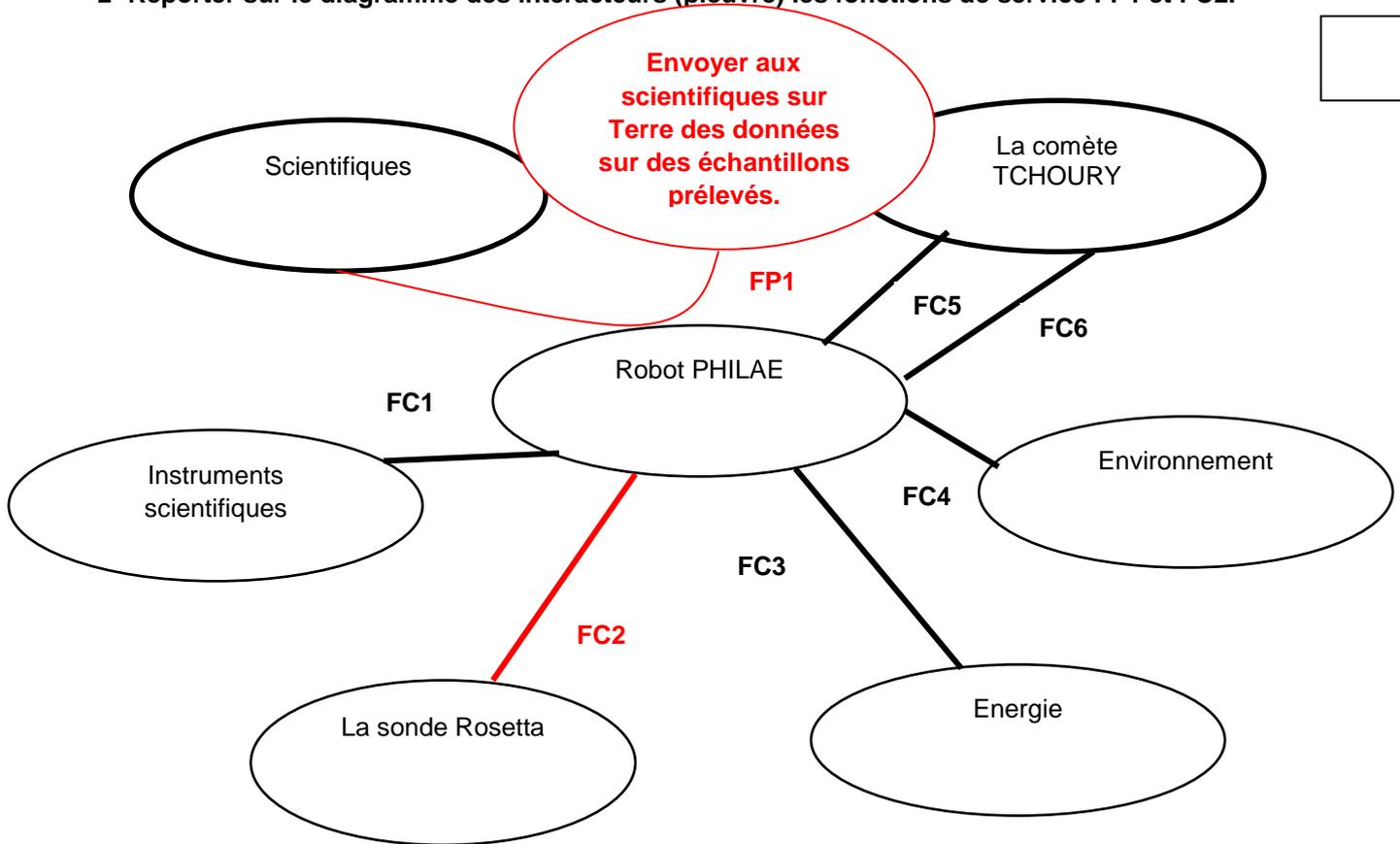


Dans quel but ?

Envoyer aux scientifiques sur Terre des données sur des échantillons prélevés

2- Reporter sur le diagramme des interacteurs (pieuvre) les fonctions de service FP1 et FC2.

/2



Document 3 : Diagramme des interacteurs

3- Compléter dans le tableau ci-dessous la fonction contrainte FC1

/1

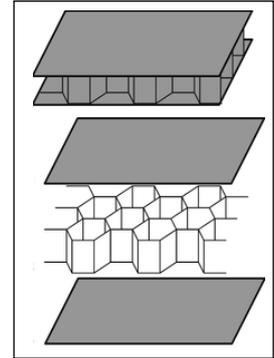
FONCTIONS	Énoncé de la fonction
FP1	Transmettre aux scientifiques sur Terre des données sur des échantillons prélevés.
FC1	Utiliser des instruments scientifiques permettant de collecter des données
FC2	Communiquer avec la sonde Rosetta.
FC3	Etre autonome en énergie.
FC4	S'adapter à l'environnement spatial.
FC5	Se poser sur la comète Tchouri.
FC6	Prélever des échantillons.

Matériaux :

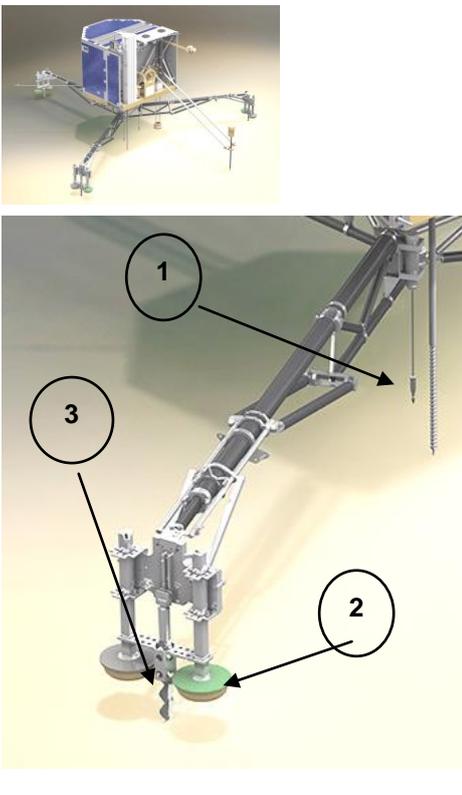
On cherche à construire une structure en nid d'abeilles légère et résistante.

On propose trois solutions de matériaux. **Choisir celle qui vous semble la plus adaptée en cochant parmi les 3 propositions ci-dessous.**

- Plaques et nid d'abeilles en acier
- Plaques et nid d'abeilles en plastique ABS
- Plaques en fibre de carbone et nid d'abeilles en aluminium**



Document 5 : Structure en nid d'abeille



Document 6 : Vue du train d'atterrissage

Etude fonctionnelle du train d'atterrissage :

Philaé dispose d'un train d'atterrissage tripode conçu pour amortir sa vitesse d'arrivée. Le corps de Philaé peut pivoter et s'incliner.

En raison du manque d'informations sur la consistance de la surface, trois dispositifs d'atterrissage complémentaires sont prévus.

1. Harponnage :

Deux harpons sont tirés depuis la partie inférieure de l'atterrisseur, grâce à un dispositif d'explosifs

2. Stabilisation :

Les pieds du train d'atterrissage sont munis de surfaces de contact suffisamment larges.

3. Arrimage :

Des vis situées au niveau des pieds sont entraînées en rotation par un moteur

Expliquer le rôle de chacun de ces dispositifs**1. Harponnage :**

Le harponnage permet d'ancrer le robot à la surface de la comète *Tchouri* pour définir le lieu d'implantation.

2. Stabilisation :

La stabilisation permet au robot de se positionner de façon stable (3 pieds munis de surfaces de contact suffisamment larges), ne pas s'enfoncer sur un sol mou à la surface de la comète *Tchouri*.

3. Arrimage :

L'arrimage permet au robot de fixer le robot dans le sol de la comète *Tchouri* afin qu'il puisse pivoter autour de ces appuis pour prendre des mesures.

Energie :

L'énergie électrique est fournie par des batteries (une primaire et une secondaire).

La batterie primaire non rechargeable, d'une masse de 3 kg, a pour rôle de fournir de l'énergie durant les 5 premiers jours d'opération, de manière à garantir que les principales mesures scientifiques seront réalisées quel que soit l'ensoleillement du site d'atterrissage. La batterie secondaire rechargeable, de type lithium-ion, permet de poursuivre la mission une fois la batterie primaire épuisée.

1- Quelle source d'énergie peut être utilisée pour alimenter la batterie secondaire ?

L'énergie solaire peut être utilisée pour alimenter la batterie secondaire.

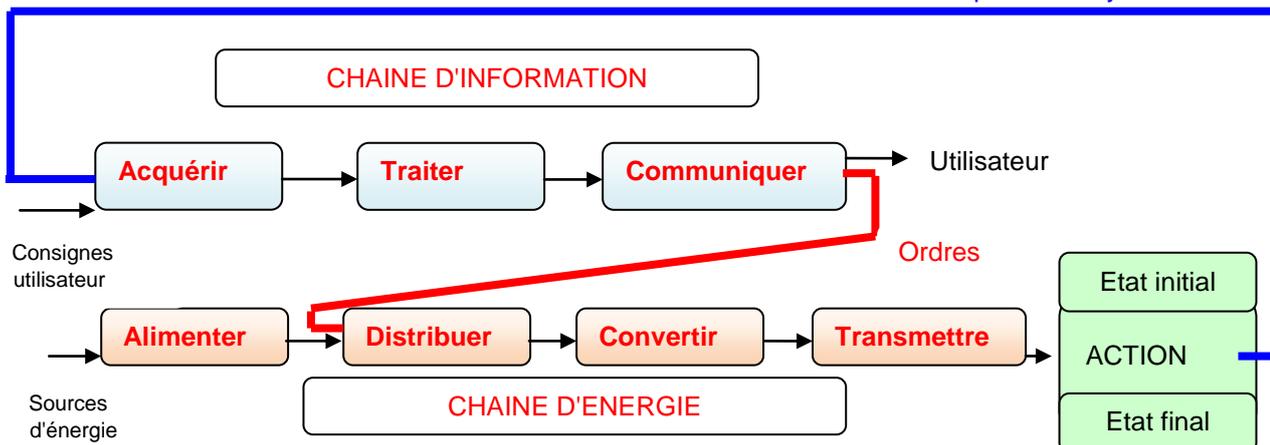
2- Quelles peuvent être les limites de cette solution dans l'espace ?

Les limites de cette solution dans l'espace sont la position du robot par rapport au soleil (les panneaux solaires doivent être orientés pour capter le maximum d'énergie solaire), les zones d'ombres dues aux reliefs (rochers, montagnes...) de la comète

/2

Chaîne d'information et chaîne d'énergie du robot :

Informations issues des capteurs du système



1- Compléter les éléments de la chaîne d'information et de la chaîne d'énergie du document précédent

/4,5

2- Quel élément du robot réalise la fonction *Alimenter* ?

La fonction *Alimenter* est réalisée par les batteries primaire et secondaire.

/2

3- Indiquez un élément du robot qui réalise la fonction *Acquérir*?

/2

La caméra (voir photo) est un des éléments qui réalise la fonction *Acquérir*, tous les capteurs du robot également...