

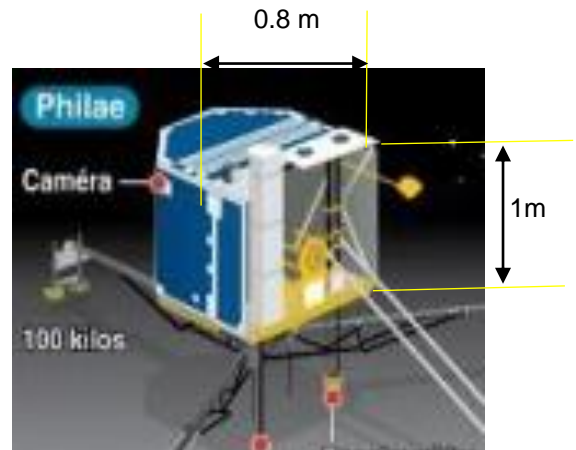
Préparation au brevet technologie

Le robot Philaé

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.

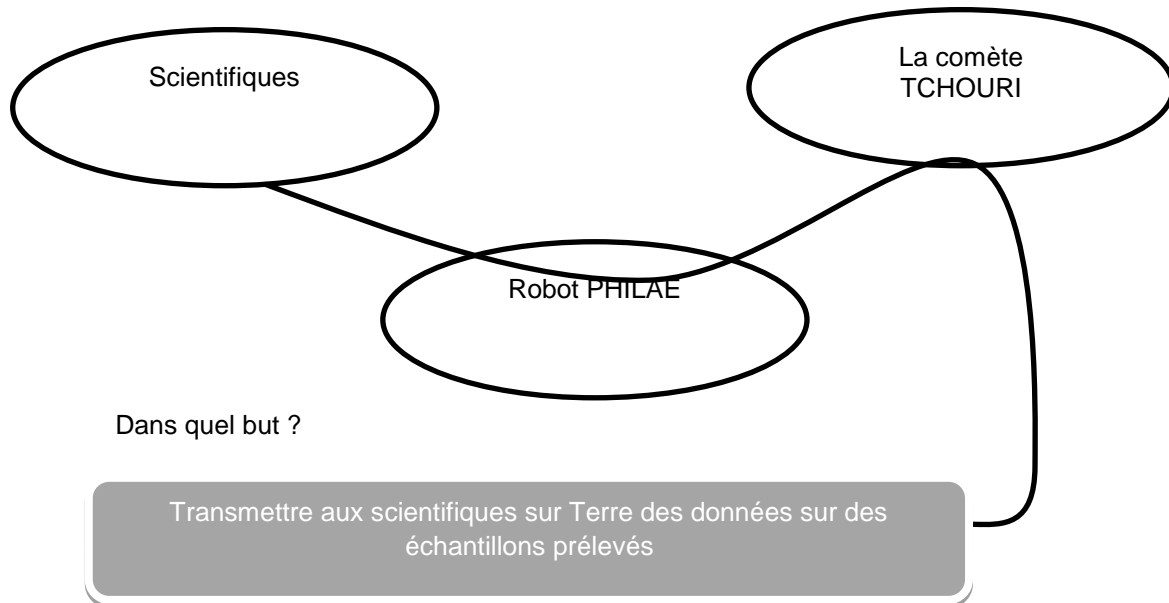
Il se présente sous la forme d'un cylindre polygonal d'une masse totale de 97,9 kg dont 26,7 kg d'instruments scientifiques.



Document 1 : Vue du robot Philaé

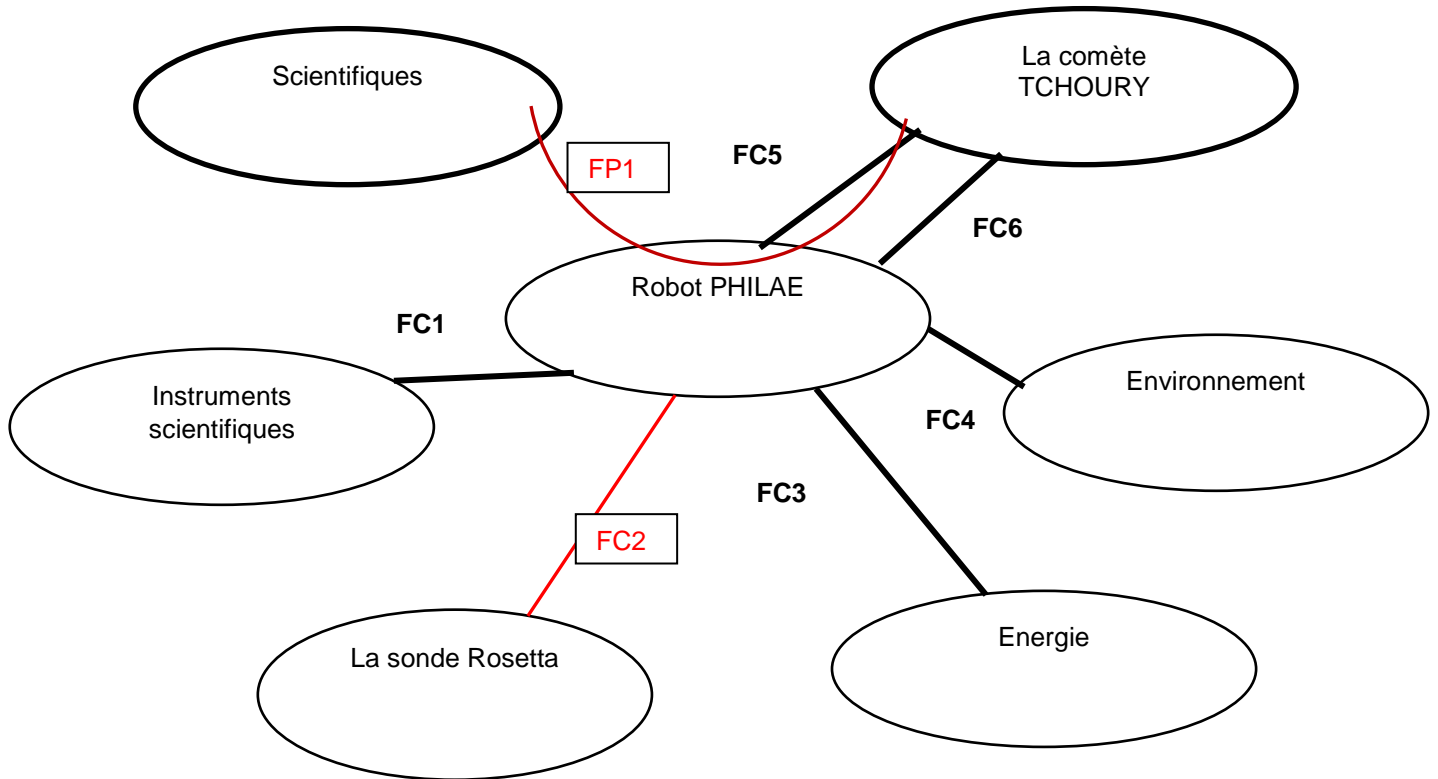
A qui rend-t-il service ?

Sur quoi agit-il ?



Document 2 : Diagramme de la bête à corne

2/ Reporter sur le diagramme des interacteurs les fonctions de service FP1 et FC2.



Document 3 : Diagramme des interacteurs

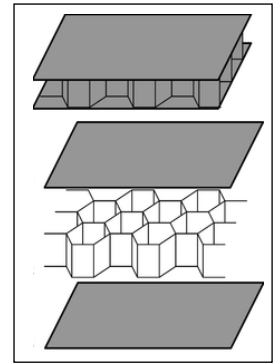
Compléter dans le tableau ci-dessous la fonction contrainte FC1

FONCTIONS	Énoncé de la fonction
FP1	Transmettre aux scientifiques sur Terre des données sur des échantillons prélevés.
FC1	Transporter des instruments scientifiques
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.

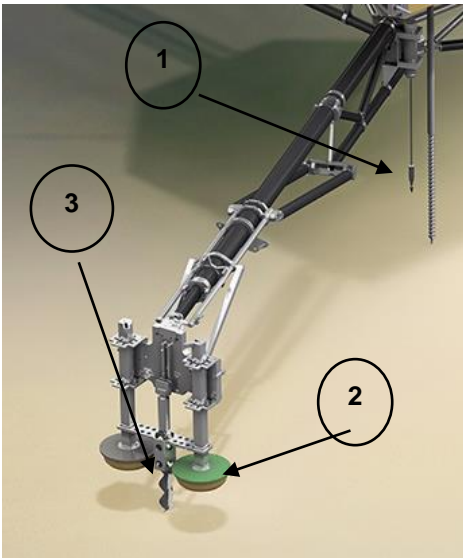
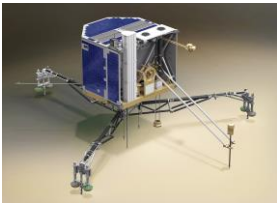
Matériaux :

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 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 :
Harponner Philaé au sol
2. Stabilisation :
3. Eviter au robot de s'enfoncer dans le sol
4. Arrimage :
Fixer solidement le robot au sol

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 ?

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

1) Energie solaire

2) Distance et orientation du robot par rapport au soleil

Partie programmation :

Parmi les instruments utilisés par le robot Philae, des forets (ils sont entraînés en rotation par des moteurs) sont destinés à effectuer des perçages dans le sol de la comète afin de faire des prélèvements.

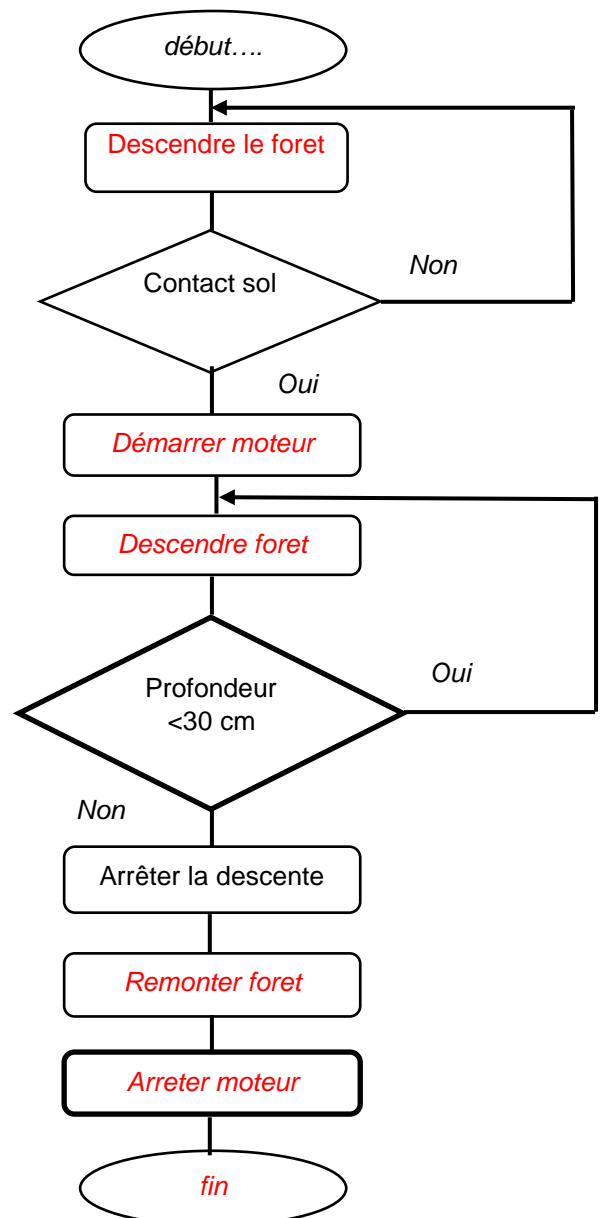
Un des programmes d'exploration du sol, consiste à effectuer un forage sur plusieurs profondeurs.

L'organigramme ci-contre décrit un forage sur 30 cm de profondeur.

Compléter ce dernier.

Indications :

- Au contact avec le sol, le moteur se met en marche.
- Le foret descend sur une profondeur de 30 cm, ensuite.
- Une fois la profondeur atteinte, le foret remonte et le moteur s'arrête.



Document 7 : Organigramme décrivant l'opération de forage