

# DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

## Examen Blanc

Épreuve écrite de Physique-Chimie,  
Sciences de la Vie et de la Terre, Technologie

### Partie 1

#### Épreuve de Technologie

**Durée de l'épreuve : 30 min**

Le candidat répond sur une copie modèle Éducation Nationale.

- *Les candidats doivent composer, pour cette partie 1 « Technologie », directement sur le sujet d'examen dans l'espace réservé à chaque question.*
- *En fin d'épreuve les candidats rendent le sujet complété avec la copie d'examen.*

Ce sujet comporte 5 pages numérotées de 1/5 à 5/5.

Dès qu'il vous est remis, assurez-vous qu'il est complet et qu'il correspond à votre série.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée (circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999).

L'usage du dictionnaire n'est pas autorisé.

Le sujet est constitué de six exercices indépendants.

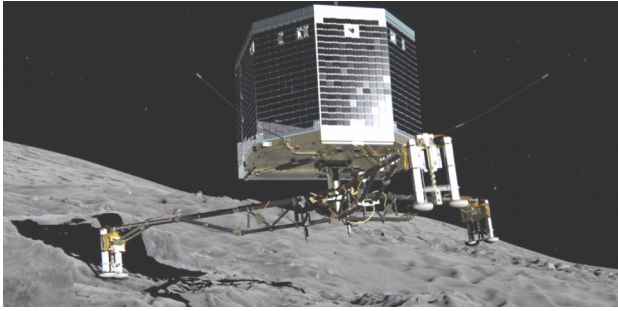
Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.  
Barème :

Question n° 1	1,5 point
Question n° 2	4,5 points
Question n° 3	3 points
Question n° 4	6 points
Question n° 5	4 points
Question n° 6	5 points

**La qualité de l'expression dans les réponses sera prise en compte dans la notation.**

## UN EXEMPLE D'EXPLORATION SPATIALE

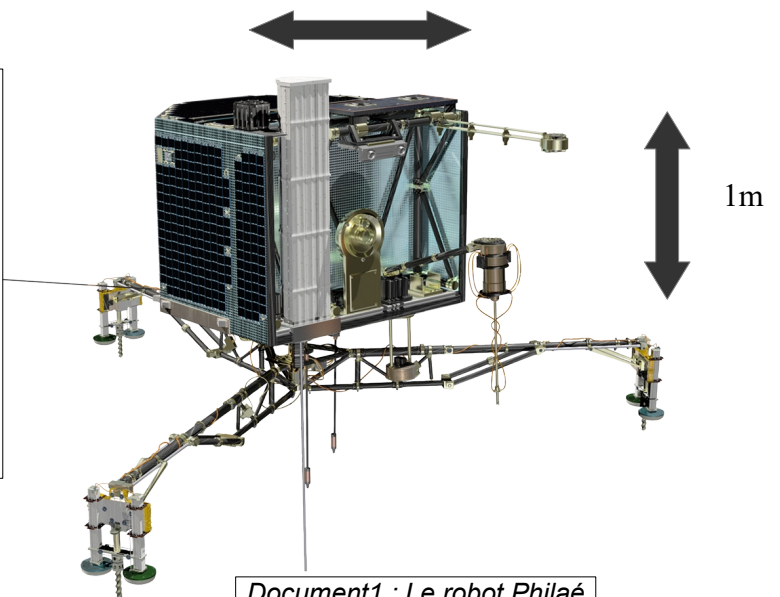
Dans le cadre d'une mission de l'agence spatiale (ASE/ESA), la sonde **Rosetta** transportant le robot **Phil  ** a été envoy  e le 2 mars 2014 par la fusée Ariane 5 vers la comète **Tchouri**. La mission a été officiellement cl  tur  e à l'automne 2016.



L'atterrisseur **Phil  ** transportait 10 instruments scientifiques dont un spectromètre de masse qui peut analyser les gaz et les molécules organiques pr  lev  es dans le sol de la comète.

Une des difficultés dans l'atterrissage sur cette comète est la faible intensité de la pesanteur à sa surface. Pour empêcher que l'atterrisseur reparte dans l'espace, chaque pied de **Phil  ** a été muni de vis et de harpons devant s'enfoncer dans le sol.

0,8 m



1m

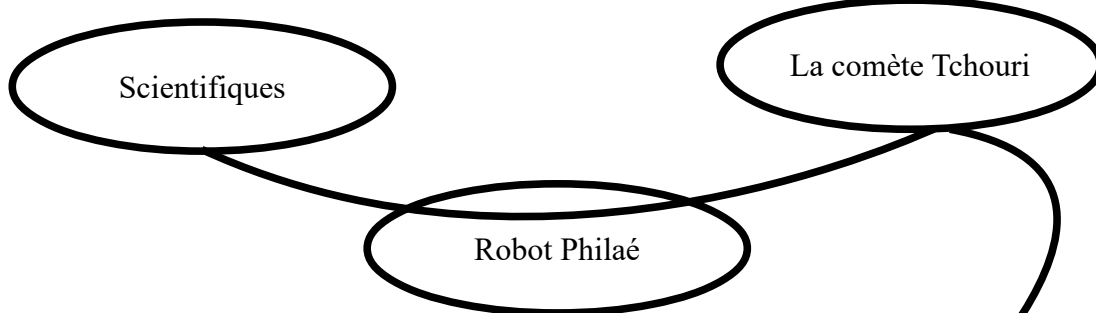
Document1 : Le robot Phil  

La mission : Phil   est un robot de l'Agence Spaciale Européenne transport   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 10 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.

A qui rend-il service ?

Sur quoi agit-il ?



Dans quel but ?

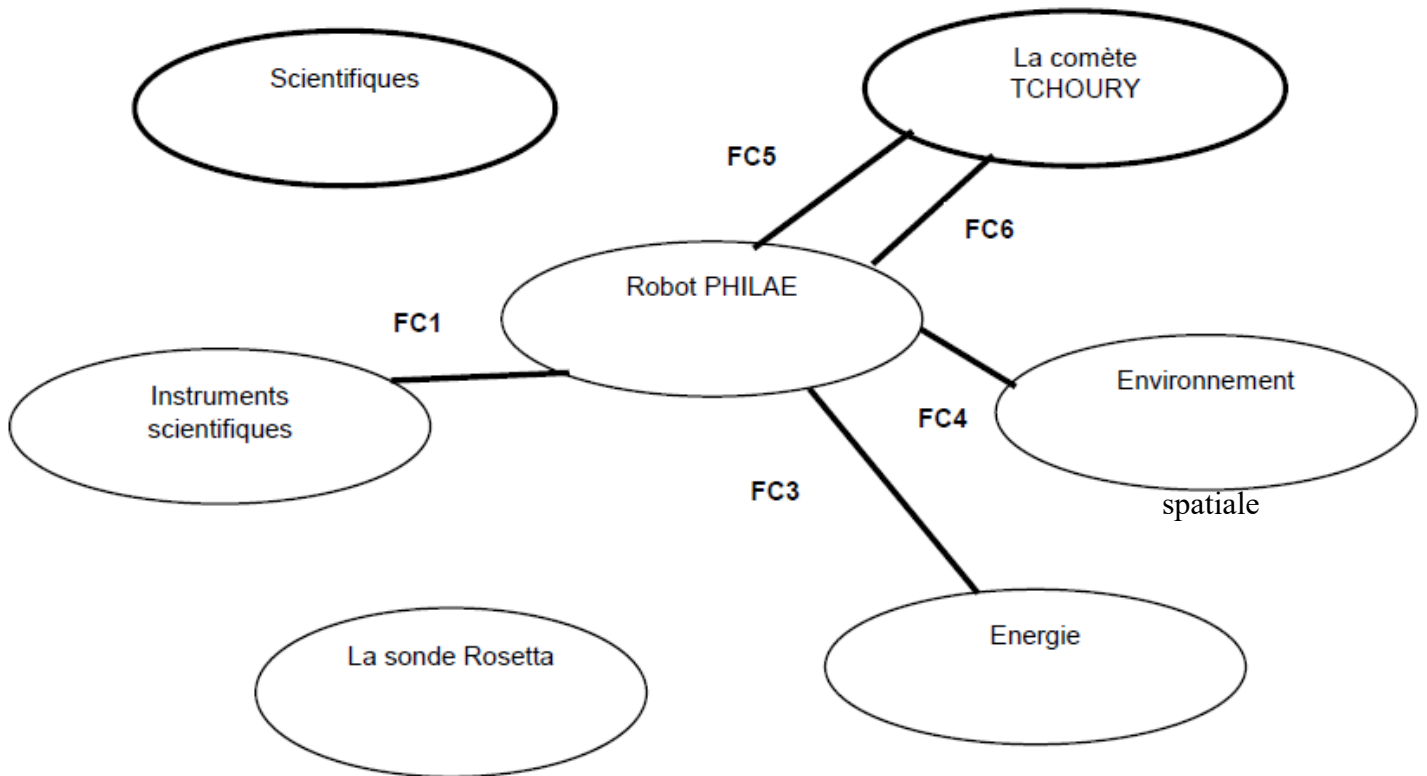
Transmettre aux scientifiques des données sur la comète Tchouri.

Document2 : .....

**Question1** : Compléter le cadre ci-dessus en indiquant le nom du type de diagramme représenté en document 2.

**Question 2 :**

a- Reporter sur le diagramme des inter-acteurs les fonctions de service FP et FC2 en vous aidant du document 4.



Document 3 : Diagramme des inter-acteurs

b- Compléter le tableau ci-dessous en énonçant la fonction contrainte FC1

Fonctions	Énonce des fonctions
FP	Transmettre aux scientifiques des données sur la comète Tchouri.
FC1	.....
FC2	Communiquer avec la sonde Rosetta.
FC3	Être autonome en énergie.
FC4	S'adapter et résister à l'environnement spatial.
FC5	Se poser et s'arrimer sur la comète Tchouri.
FC6	Prélever des échantillons de la comète Tchouri.

Document 4 : Fonctions de service du robot Philaé.

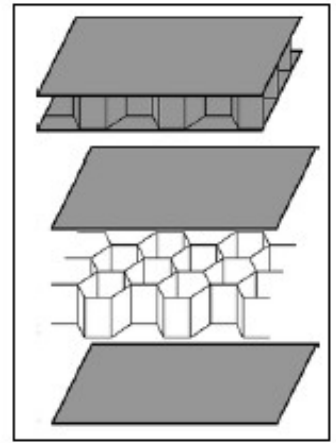
### Question 3 : Choix de matériaux

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.

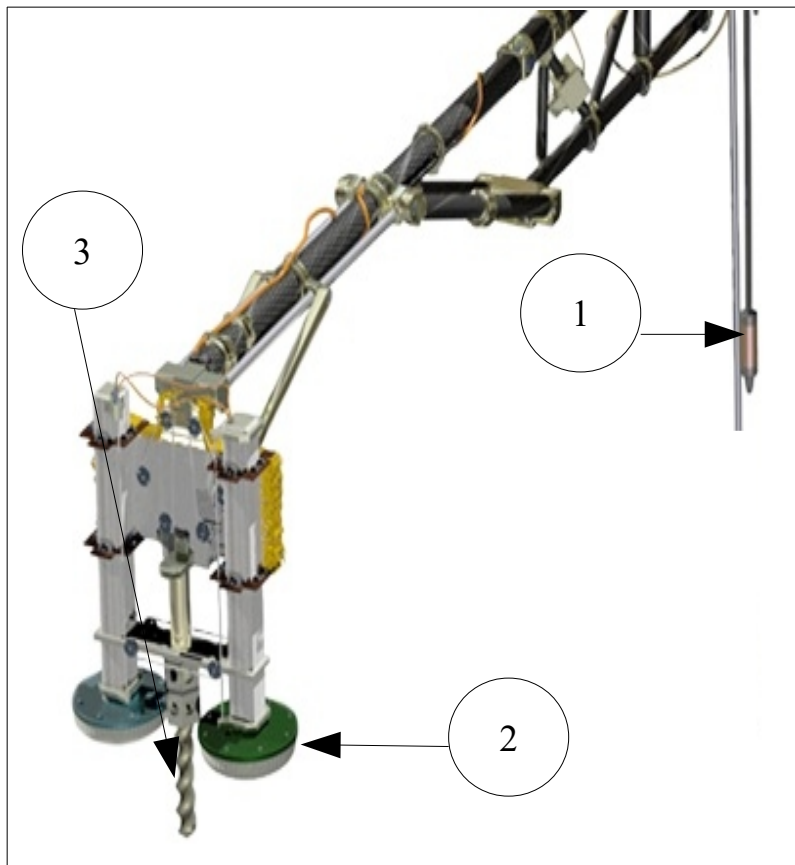
- Plaques et nid d'abeilles en acier
- Plaques et nid d'abeilles en plastique ABS
- Plaques en fibre de carbone et nid d'abeilles en aluminium

Justifier la réponse :

.....  
.....  
.....  
.....



Document 5 : Structure en nid d'abeille



Document 6 : Vue du train d'atterrissage

### Étude 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.

### Question 4 : Expliquer le rôle de chacun de ces dispositifs

#### 1. Harponnage :

.....  
.....

#### 2. Stabilisation :

.....  
.....

#### 3. Arrimage :

.....  
.....

### Question 5 : Source d'énergie

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 ?

.....

### Question 6 : Partie programmation

Parmi les instruments utilisés par le robot Philaé, des forêts (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.

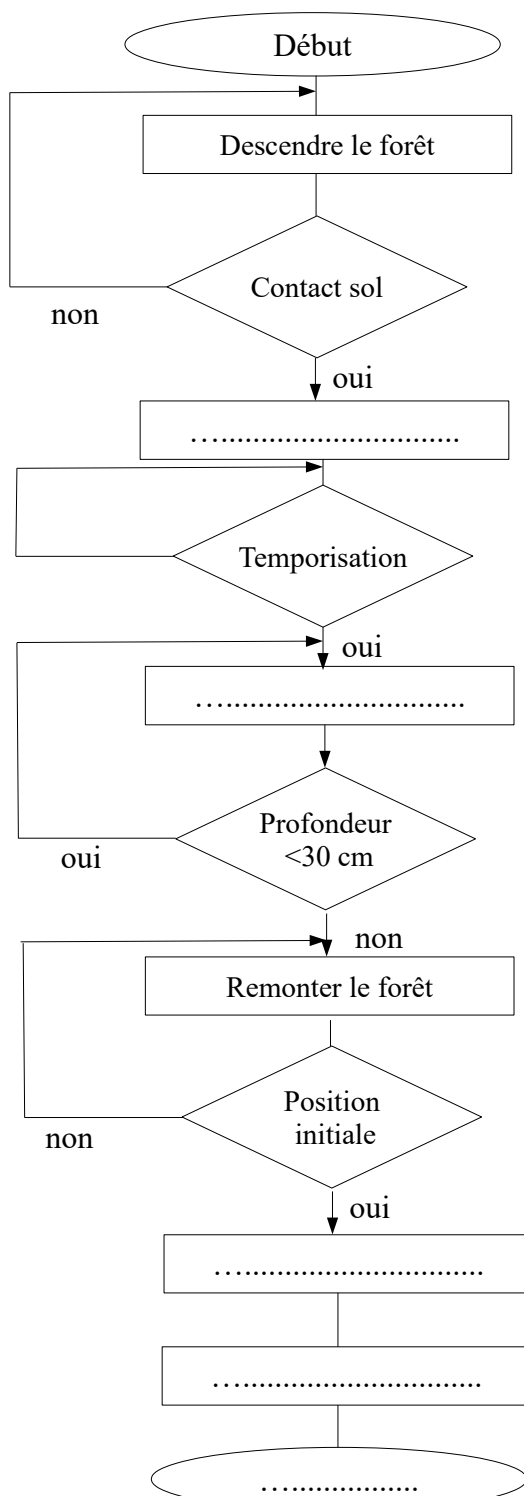
L'organigramme ci-contre, qui est incomplet, décrit un forage sur 30 cm de profondeur.

En vous aidant des indications données, compléter ce dernier en identifiant les différentes étapes.

#### Indications :

-Au contact du forêt avec le sol, le moteur entraînant le forêt se met en marche. Après 1 seconde, le forêt descend à une profondeur de 30 cm.

-Une fois la profondeur atteinte, le forêt remonte en position initiale et le moteur entraînant le forêt s'arrête.



Document 7 : Organigramme décrivant le forage