

DANS CE CADRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve/sous épreuve :	
NOM :	
(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
Prénoms :	N° du candidat <input type="text"/>
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

Appréciation du correcteur

Note :

NE RIEN ÉCRIRE

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

## Brevet blanc

# Epreuve de technologie Robot explorateur

**Durée : 30 minutes**

**L'usage de la calculatrice est autorisé, tout autre document est interdit.**

**Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.**

**Le sujet est composé de 6 pages**

**Le candidat doit répondre sur le sujet et veiller à ne pas oublier de question**

Ne pas dégrafer

Vous êtes chargé de réaliser le prototype d'un **robot explorateur** pour l'agence spatiale européenne répondant à la demande ci-dessous :

Nous envisageons d'acquérir un robot qui permette d'explorer des lieux inaccessibles à l'homme par l'intermédiaire d'une caméra embarquée.

Cet engin devra permettre la fixation d'une caméra sans fil dont les références seront communiquées ultérieurement. Il devra être télécommandé par l'utilisateur avec une portée d'une dizaine de mètres. Ses déplacements seront observés par l'intermédiaire d'un écran de contrôle.

Le système de commande devra comporter une fonction d'assistance automatique d'approche à 10 cm d'une cible afin de déterminer précisément ses dimensions.

Le robot devra disposer d'une autonomie d'énergie d'une trentaine de minute.



Il devra évoluer dans un environnement de faible luminosité (<3 lux) et devra pouvoir s'infiltrer dans des passages de dimensions réduites (jusqu'à 900cm<sup>2</sup> de section), sur des sols inaccessibles (surfaces planes ou inclinées (jusqu'à 20%), lisses ou accidentées).

L'engin devra supporter des conditions atmosphériques hostiles à l'homme (gaz toxiques, températures entre -10 et 80°C) et résister à de faibles écoulements d'eau ainsi qu'à de légers chocs.

Les manipulations d'usage devront être facilement réalisables.

La solution devra être solide, fiable et démontable, afin de pouvoir aisément assurer la maintenance des pièces qui la constituent.

On veillera à assurer la sécurité avec une alimentation en très basse tension.

Par souci d'écocitoyenneté, on privilégiera des solutions durables au niveau environnemental.

Enfin, le coût de l'ensemble ne devra pas excéder un montant de 200€ TTC (hors caméra).

Le gestionnaire du collège

Q1) **Enoncer le besoin exprimé lié à l'utilisation d'un robot explorateur :**

*A qui rend-il service ?*

Utilisateur

*Sur quoi agit-il?*

Sols inaccessibles

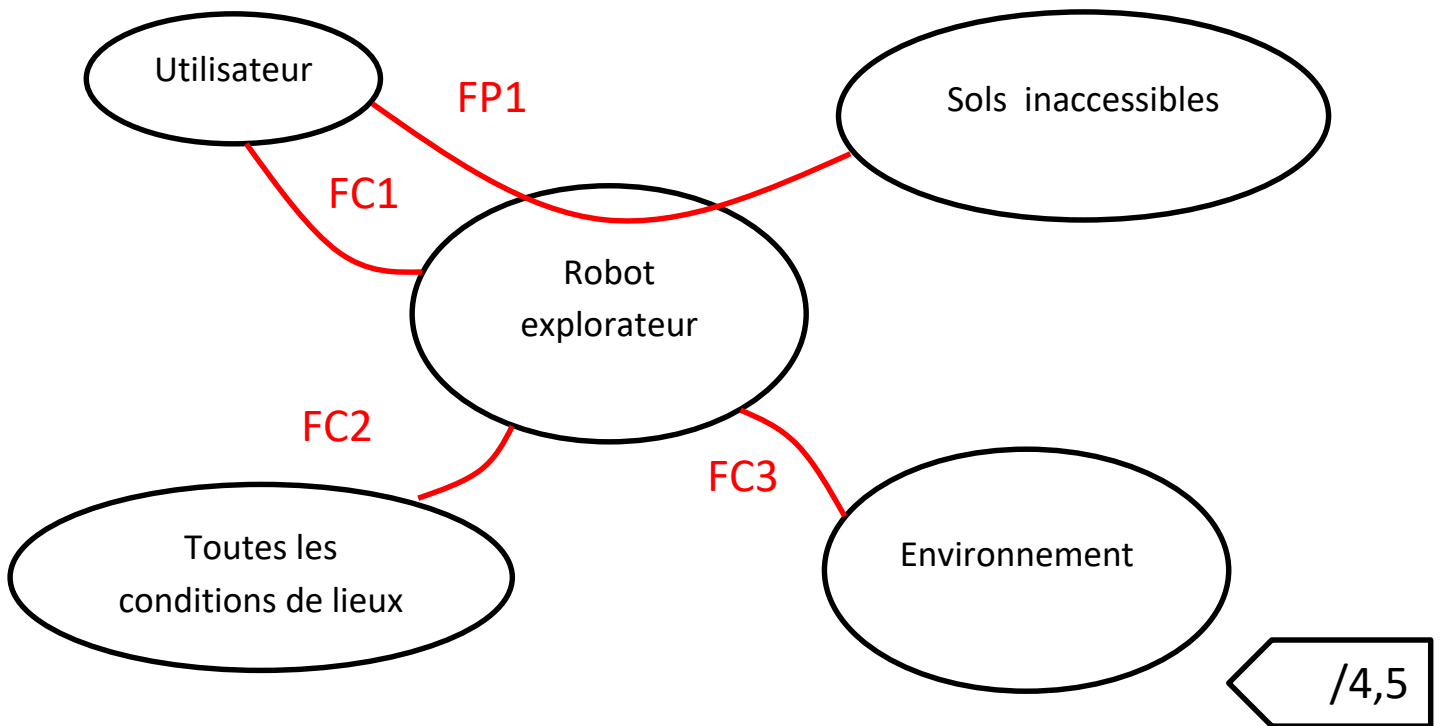
Robot  
Explorateur

Permettre d'explorer des lieux inaccessibles

*Dans quel but le système existe-t-il ?*

/4

Q2) Compléter le diagramme des inter-acteurs en y mettant les traits de liaisons et les numéros des fonctions :



Q3) Complétez le tableau des fonctions en définissant les critères et niveaux des FC2 et FC3 :

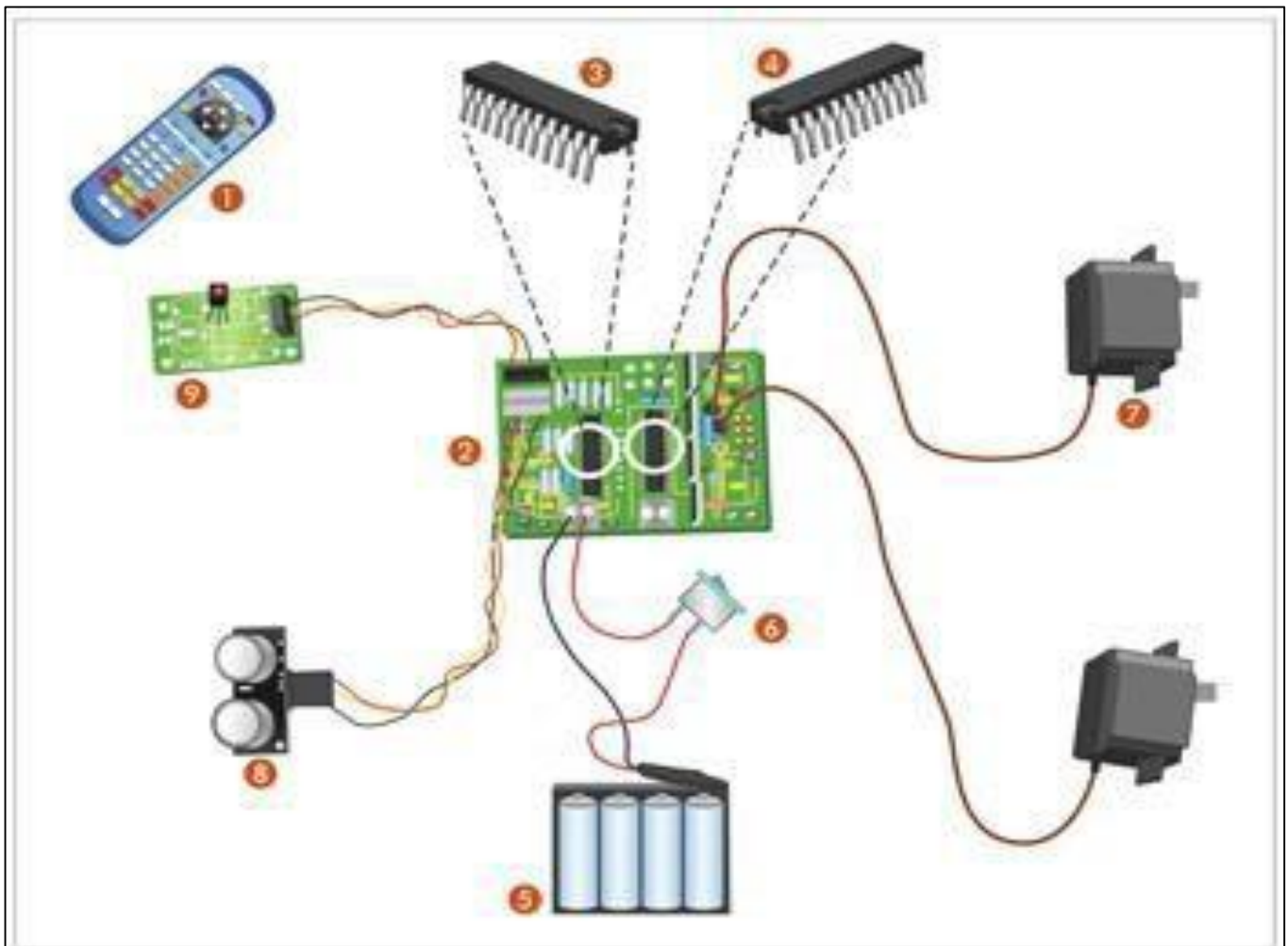
Fonctions	Contraintes	Critères	Niveaux
FP1	Le robot doit permettre à l'utilisateur d'explorer des lieux inaccessibles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vitesse de déplacement</li> <li>Type d'exploration</li> <li>Mesure d'une image</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>150 mm/s maximum</li> <li>Visionnage en temps réel</li> <li>Approche automatique de l'obstacle</li> </ul>
FC1	Le robot doit être commandé par l'utilisateur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en service du robot</li> <li>Ergonomie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manuelle</li> <li>Commandes simples avec visionnage des déplacements</li> </ul>
FC2	Le robot doit renseigner dans toutes les conditions.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Espace accessible</li> <li>Inclinaison</li> <li>Luminosité</li> <li>Etat du terrain</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Section jusqu'à 900 cm<sup>2</sup></li> <li>Jusqu'à 20%</li> <li>&lt; 3 lux</li> <li>Lisse ou accidenté</li> </ul>
FC3	Le robot doit résister à l'environnement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Résistance aux chocs</li> <li>Étanchéité</li> <li>Conditions atmosphériques</li> <li>Température</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Légèreté</li> <li>Faible écoulement de l'eau</li> <li>Gaz toxiques</li> <li>Entre -10 et 80° C</li> </ul>

/3,5

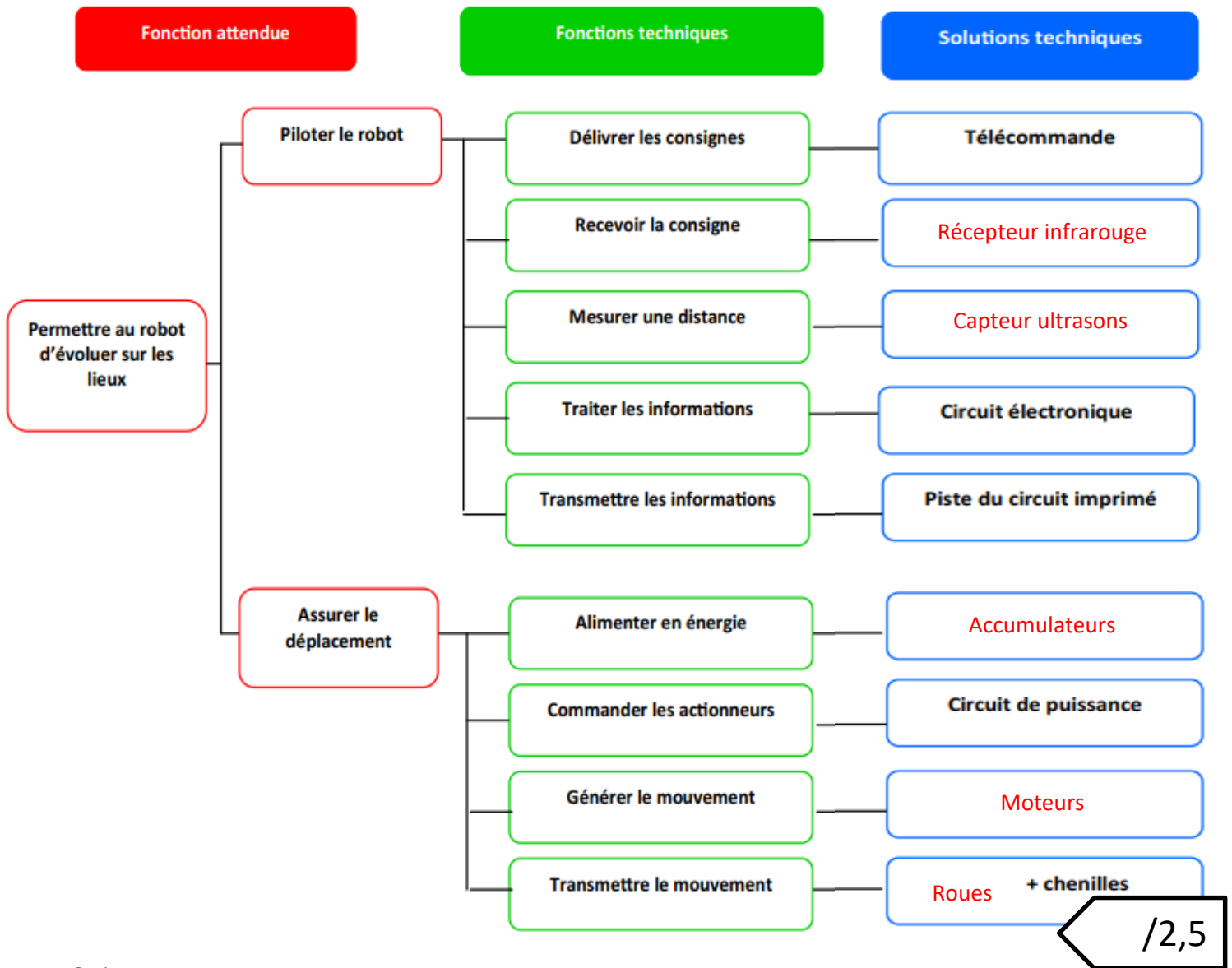
Le robot explorateur est piloté par l'utilisateur à l'aide d'une télécommande infrarouge (1), le robot prélève des images cibles qu'il rencontre grâce à sa caméra embarquée (12).

A l'approche d'une cible, un capteur à ultrasons (8) mesure la distance et envoie un signal à un microcontrôleur (3) qui traite les informations et commande, par l'intermédiaire d'un circuit de puissance (4), l'arrêt des moteurs (7).

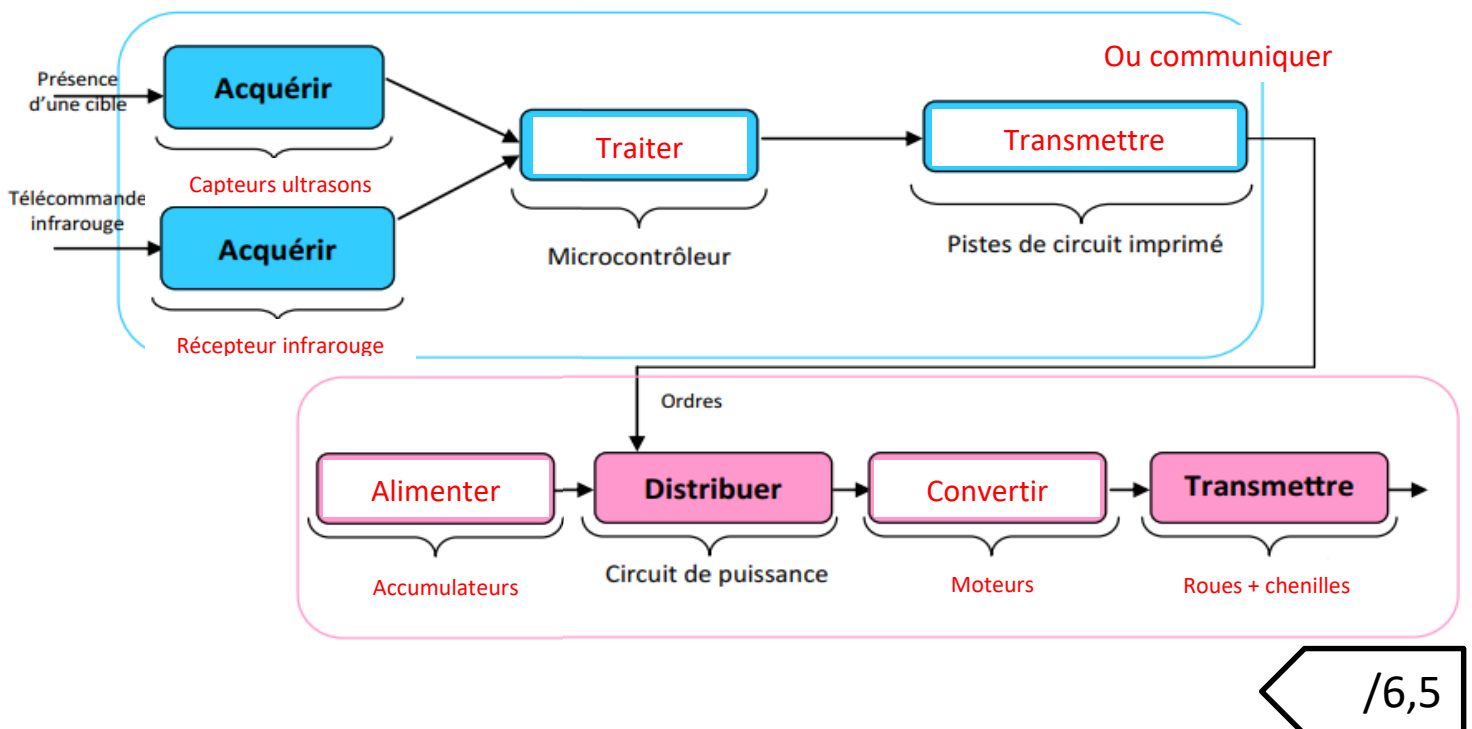
Repère	Désignation
1	Télécommande infrarouge
2	Circuit imprimé de prototypage
3	Microcontrôleur
4	Un circuit de puissance (commande moteur)
5	Accumulateurs
6	Interrupteur
7	Moteur
8	Capteur à ultrasons
9	Récepteur infrarouge
10	Roue
11	Chenille
12	Caméra



Q4) Complétez la représentation fonctionnelle ci-dessous en indiquant le nom des éléments du robot explorateur qui réalisent les fonctions techniques:



Q5) Compléter la chaîne de l'énergie et la chaîne d'information du robot avec le nom des éléments présents sur le dessin du robot.



## Compément au cahier des charges :

Le robot se déplace à une vitesse « V » grâce à un capteur ultrasons :

- si le capteur ultrasons détecte un obstacle à moins de 10 cm, le robot recule pendant 0,5 seconde.
- si le capteur ultrasons détecte un obstacle entre 10 et 20 cm, le robot tourne à gauche.
- si le capteur ultrasons détecte un obstacle à plus de 20 cm, le robot coninue à avancer.

Les scientifiques proposent deux programmes, un seul permet au robot de se déplacer de manière autonome.

mBot - générer le code

**PROGRAMME A**

```
mettre Distance à 0
mettre V à 50
répéter indéfiniment
  mettre Distance à distance mesurée par le capteur ultrasons
  si Distance < 20 alors
    si Distance < 10 alors
      avancer à la vitesse V
      attendre 0.5 secondes
    sinon
      tourner à gauche à la vitesse V
      attendre 0.5 secondes
  sinon
    reculer à la vitesse V
```

mBot - générer le code

**PROGRAMME B**

```
mettre Distance à 0
mettre V à 50
répéter indéfiniment
  mettre Distance à distance mesurée par le capteur ultrasons
  si Distance < 20 alors
    si Distance < 10 alors
      reculer à la vitesse V
      attendre 0.5 secondes
    sinon
      tourner à gauche à la vitesse V
      attendre 0.5 secondes
  sinon
    avancer à la vitesse V
```

Q6) Donnez, au regard du complément du cahier des charges le bon programme :

Le programme B

/1

Q7) Justifiez votre réponse (deux arguments) :

Car il faut que la distance soit à moins de 20 cm pour pouvoir avancer.  
Ou  
Lorsque la distances est inférieure à 10 cm le robot doit reculer.

/2

Q8) Préciser à quelle valeur est initialisée la variable « V » qui paramètre la vitesse :

50

/1