

**Diplôme National du Brevet :
Épreuves de Sciences et Technologie
Sous épreuve de Technologie**

Exercice 1 : Cahier des charges d'un robot explorateur.

Vous êtes chargé de réaliser le prototype d'un robot explorateur répondant à la demande ci-dessous :

Messieurs,

Nous envisageons d'acquérir un robot qui permette d'observer 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 900cm² de section), sur des 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.

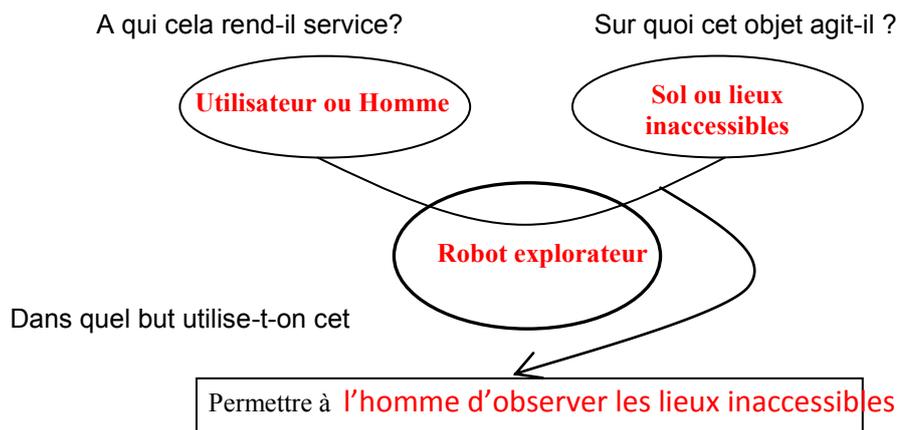
Par souci d'écocitoyenneté, on privilégiera des solutions durables au niveau environnemental.

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

Le gestionnaire du collège

1. Enoncer le besoin exprimé lié à l'utilisation d'un robot explorateur :

/4



2. En fonction de la demande exprimé par le gestionnaire du collège, complétez l'extrait du cahier des charges en définissant les contraintes FC2 et FC3. /7

	Contraintes	Critères d'appréciation	Niveaux
FP1	Le robot doit permettre à l'utilisateur d'explorer des lieux inaccessibles	<ul style="list-style-type: none"> • Vitesse de déplacement • Type d'exploration • Mesure d'une image 	<ul style="list-style-type: none"> • 150 mm/s maximum • Visionnage en temps réel • Approche automatique de l'obstacle
FC1	Le robot doit être commandé par l'utilisateur	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en service du robot • Ergonomie 	<ul style="list-style-type: none"> • Manuelle • Commandes simples avec visionnage des déplacements
FC2	Le robot doit évoluer dans les lieux	<ul style="list-style-type: none"> • Espace accessible • Inclinaison • Luminosité • Etat du terrain 	<ul style="list-style-type: none"> • Section jusqu'à 900 cm² • Jusqu'à 20% • < 3 lux • Lisse ou accidenté
FC3	Le robot doit résister à l'environnement	<ul style="list-style-type: none"> • Résistance aux chocs • Étanchéité • Conditions atmosphériques • Température 	<ul style="list-style-type: none"> • Légèreté • Faible écoulement de l'eau • Gaz toxiques • Entre -10 et 80° C

3. Des tests ont été effectués sur le prototype. La vitesse de déplacement mesurée est de 100 mm/s. Cette performance est-elle acceptable ? Justifiez votre réponse. /2

Oui, la performance est acceptable. La vitesse mesurée est inférieure à la limite fixée par le cahier des charges qui est de 150 mm/s maximum.

Exercice 2 : Analyse du fonctionnement d'un robot explorateur.

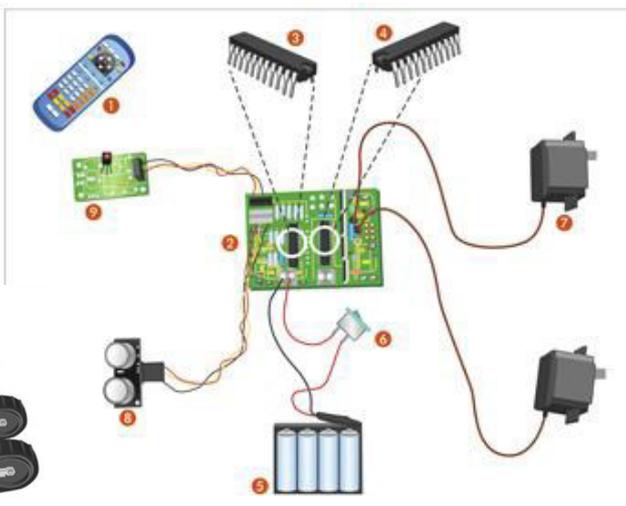
Pilotage du robot explorateur :

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

Prise de vue de la cible :

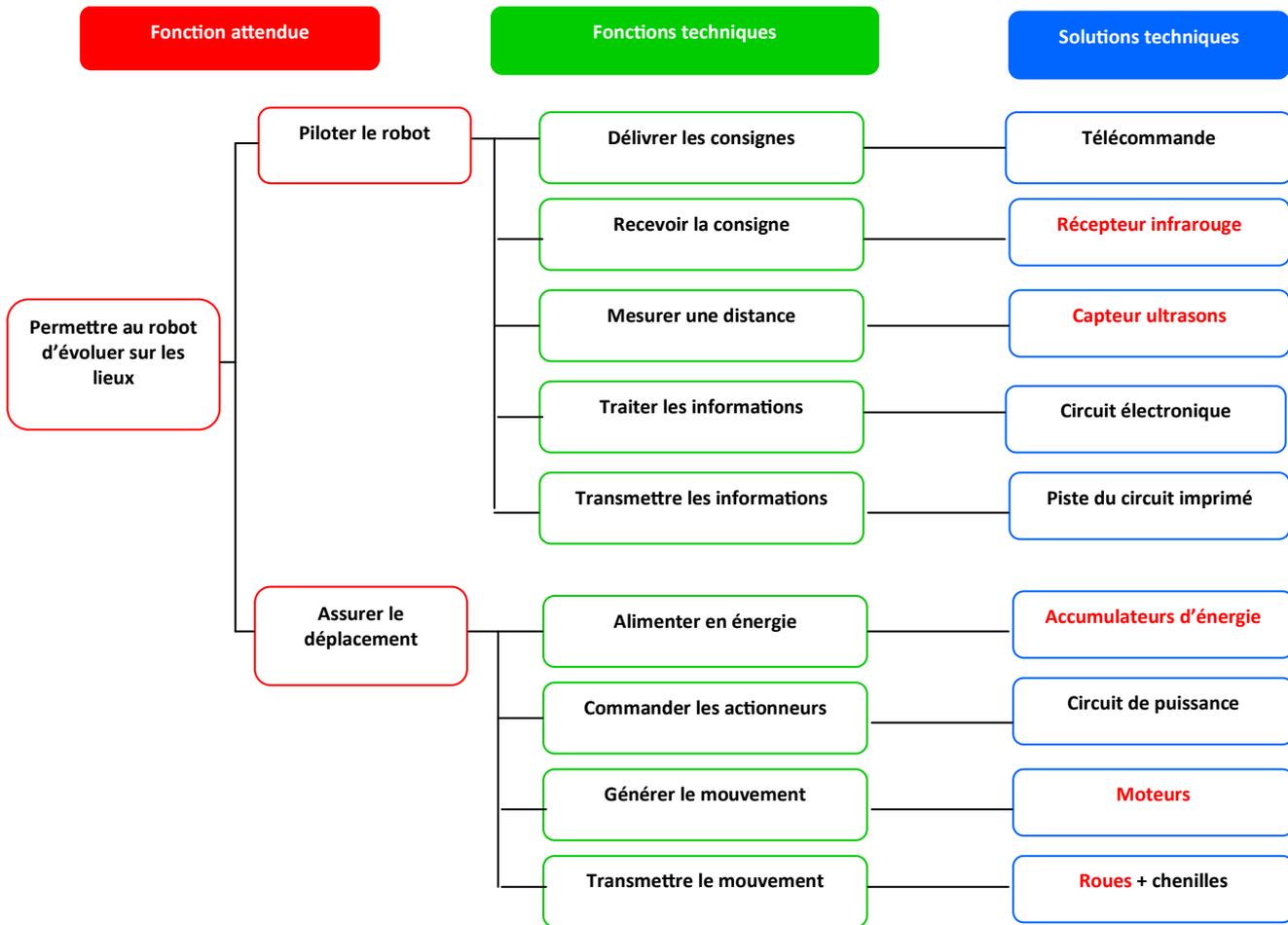
A l'approche d'une cible, un capteur à ultrasons (8) mesure la distance et envoie un signal à un microcontrôleur (3) qui traite les informations et commande, par l'intermédiaire d'un circuit de puissance (4), l'arrêt des moteurs (7).

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



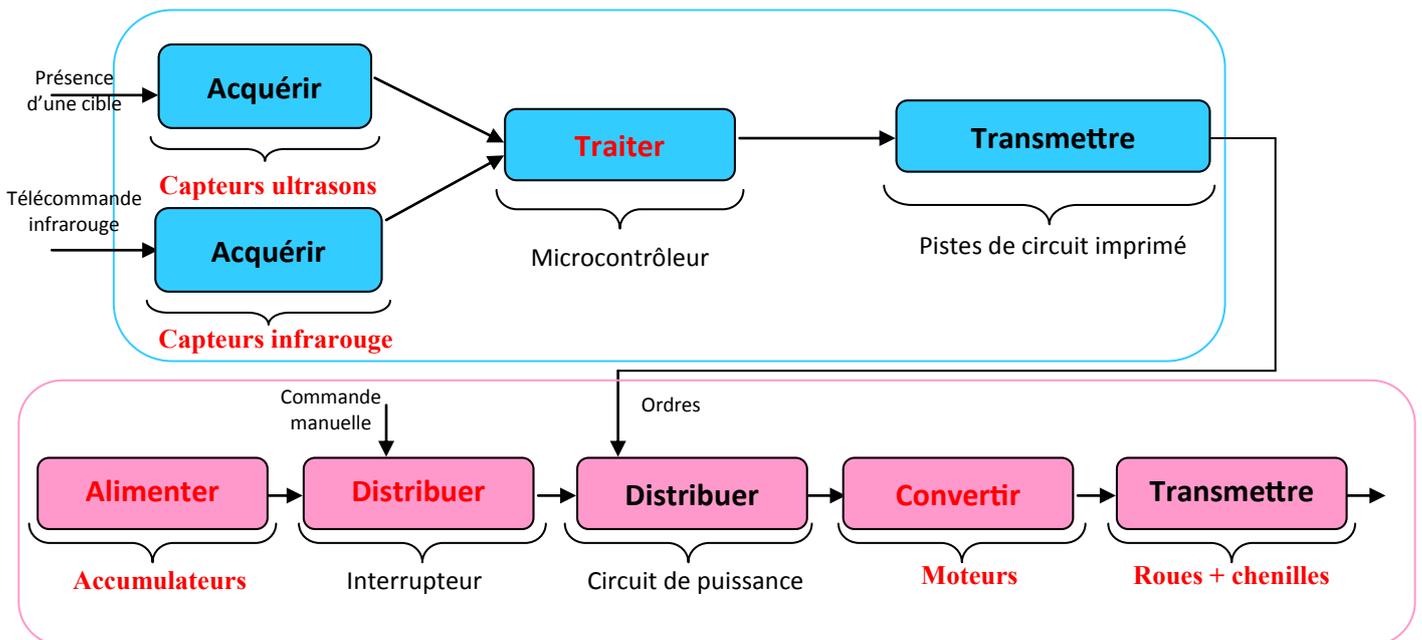
1. Compléter la représentation fonctionnelle ci-dessous en indiquant le nom des éléments du robot explorateur qui réalisent les fonctions techniques.

/5



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

/9



Exercice 3 :

Un 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 continue à avancer.

Parmi les deux programmes qui suivent, un seul permet au robot de se déplacer de manière autonome.

1. Préciser à quelle valeur est initialisée la variable « V » qui paramètre la vitesse : **50**
2. Déterminer lequel des deux programmes est **faux** et justifier votre réponse

PROGRAMME A FAUX, PARCEQUE SI LA DISTANCE EST PLUS PETITE DE 10 LE ROBOT AVANCE , SI LA DISTANCE EST PLUS GRANDE QUE 20 ALORS LE ROBOT REULE

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
  
```