

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 :

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 vous 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 minutes.

Il devra évoluer dans un environnement de faible luminosité (3 lux) et devra pouvoir s'infiltrer dans des passages de dimensions réduites (jusqu'à 900 cm² 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 toxique, températures entre - 10 et 80 °C) et résister à de faibles écoulements d'eau ainsi qu'à de légers chocs.

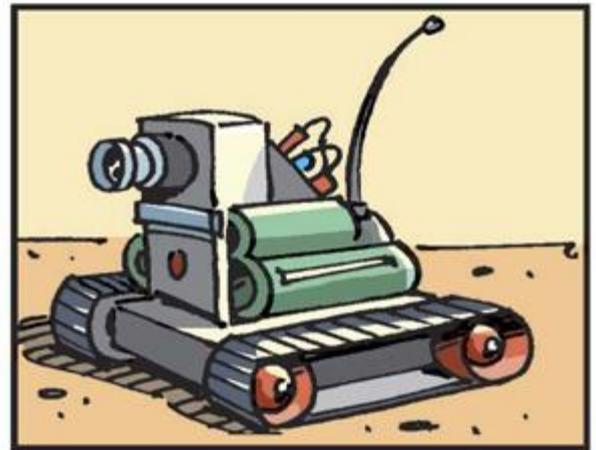
Les manipulations d'usage devront être facilement réalisables.

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'éco-citoyenneté, 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).



CAHIER DES CHARGES			
	Fonctions et contraintes	Critères d'appréciation	Niveaux
FP	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"> - 0,15 m/s maximum - Visionnage en temps réel - Approche automatique de l'obstacle à une distance de 10 cm
FC1	Le robot doit être commandé par l'utilisateur	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en service du robot - Ergonomie - Portée 	<ul style="list-style-type: none"> - Manuelle - Commandes simples avec visionnage des déplacements - Dans un rayon de 10 m
FC2	Le robot doit évoluer dans les lieux.	<ul style="list-style-type: none"> - Espace accessible - Inclinaison - Luminosité - État du terrain 	<ul style="list-style-type: none"> - Section jusqu'à 900 cm² jusqu'à 20 % - à déterminer - à déterminer
FC3	Le robot doit résister à l'environnement	<ul style="list-style-type: none"> - Résistance aux chocs - à déterminer - Atmosphère - Température 	<ul style="list-style-type: none"> - Légère - Faible écoulement d'eau - Gaz toxique - Entre - 10 et - 80 °C

2 / ANALYSE DU FONCTIONNEMENT D'UN ROBOT EXPLORATEUR :

• Pilotage du robot explorateur

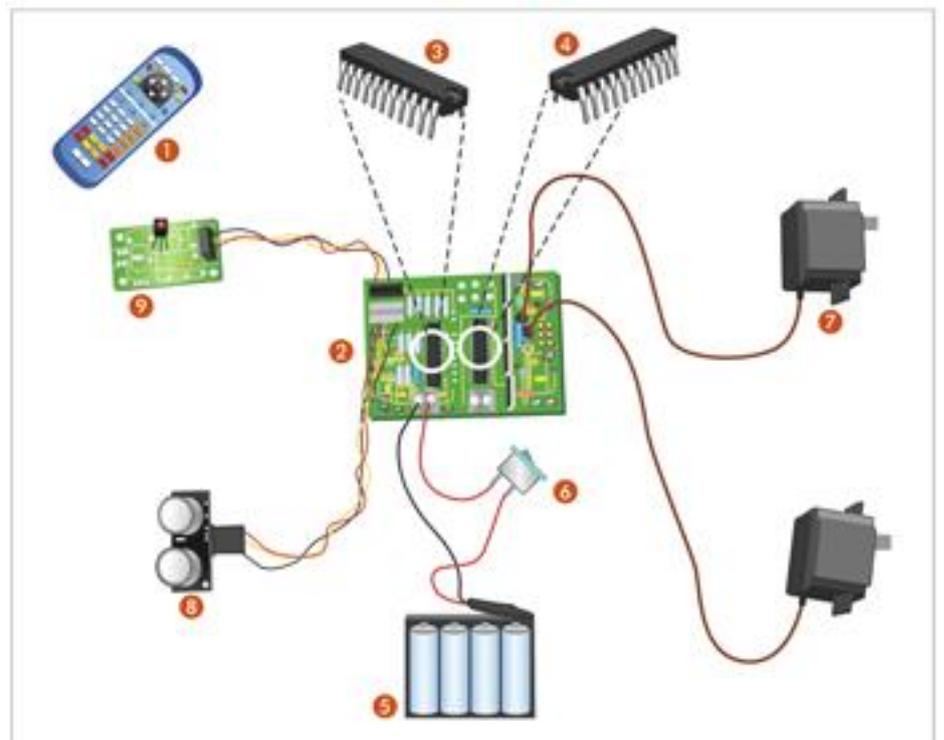
Télécommandé par l'utilisateur à l'aide d'une télécommande infrarouge ①, le robot prélève des images des cibles qu'il rencontre grâce à sa caméra embarquée ⑫.

• Prise de vue de la cible

À 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.



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



Barème :

Question 1 : 1pt

Question 6 : 1pt

Question 2 : 3pts

Question 7 : 3pts

Question 3 : 0,5pts

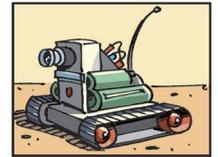
Question 8 : 5pts

Question 4 : 1pt

Question 9 : 1pt

Question 5 : 3,5pts

Question 10 : 1pt

1 / CAHIER DES CHARGES D'UN ROBOT EXPLORATEUR :

Question 1 : Énoncez le besoin exprimé lié à l'utilisation d'un robot explorateur.
Le besoin est de permettre d'observer les lieux inaccessibles à l'Homme. (1pt)

Question 2 : Relevez, dans le texte page 1/5, six fonctions relatives à l'utilisation d'un robot explorateur ou relatives au milieu dans lequel un robot explorateur évolue.

- Permettre la fixation d'une caméra ;
- Être télécommandé ;
- Déplacements observés par un écran de contrôle ;
- Avoir une assistance automatique d'approche à 10 cm d'une cible ;
- Manipulations d'usage faciles ;
- Pouvoir assurer la maintenance des pièces ;
- Autonomie d'énergie.
- Se déplacer dans un environnement de faible luminosité (3 Lux)
- Avoir des dimensions réduites (900 cm² de section)
- Se déplacer sur des surfaces planes ou inclinées (jusqu'à 20 %)
- Se déplacer sur des surfaces lisses ou accidentées
- Supporter des conditions atmosphériques hostiles à l'Homme
- Résister à de faibles écoulements d'eau
- Résister à de légers chocs.

Corrigé
Temps : 30min

(6x0,5pt = 3pts)

Question 3 : Relevez, dans le texte page 1/5, la fonction relative aux contraintes de sécurité d'un robot explorateur.

Assurer la sécurité avec une alimentation en très basse tension. (0,5pt)

Question 4 : Quelle fonction définit les modalités d'utilisation du robot par l'utilisateur ?

La fonction contrainte FC1. (1pt)

Question 5 : En fonction du texte page 1/5, indiquez les éléments manquants du cahier des charges soit : les quatre niveaux de la contrainte FC2 ; les trois critères d'appréciation de la contrainte FC3.

Niveaux FC2 :

- Section jusqu'à 900 cm²
- Jusqu'à 20 %
- < 3 Lux
- Lisse ou accidenté

Critères d'appréciation FC3 :

- Étanchéité
- Atmosphère
- Températures

(7x0,5pt = 3,5pts)

Question 6 : 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.

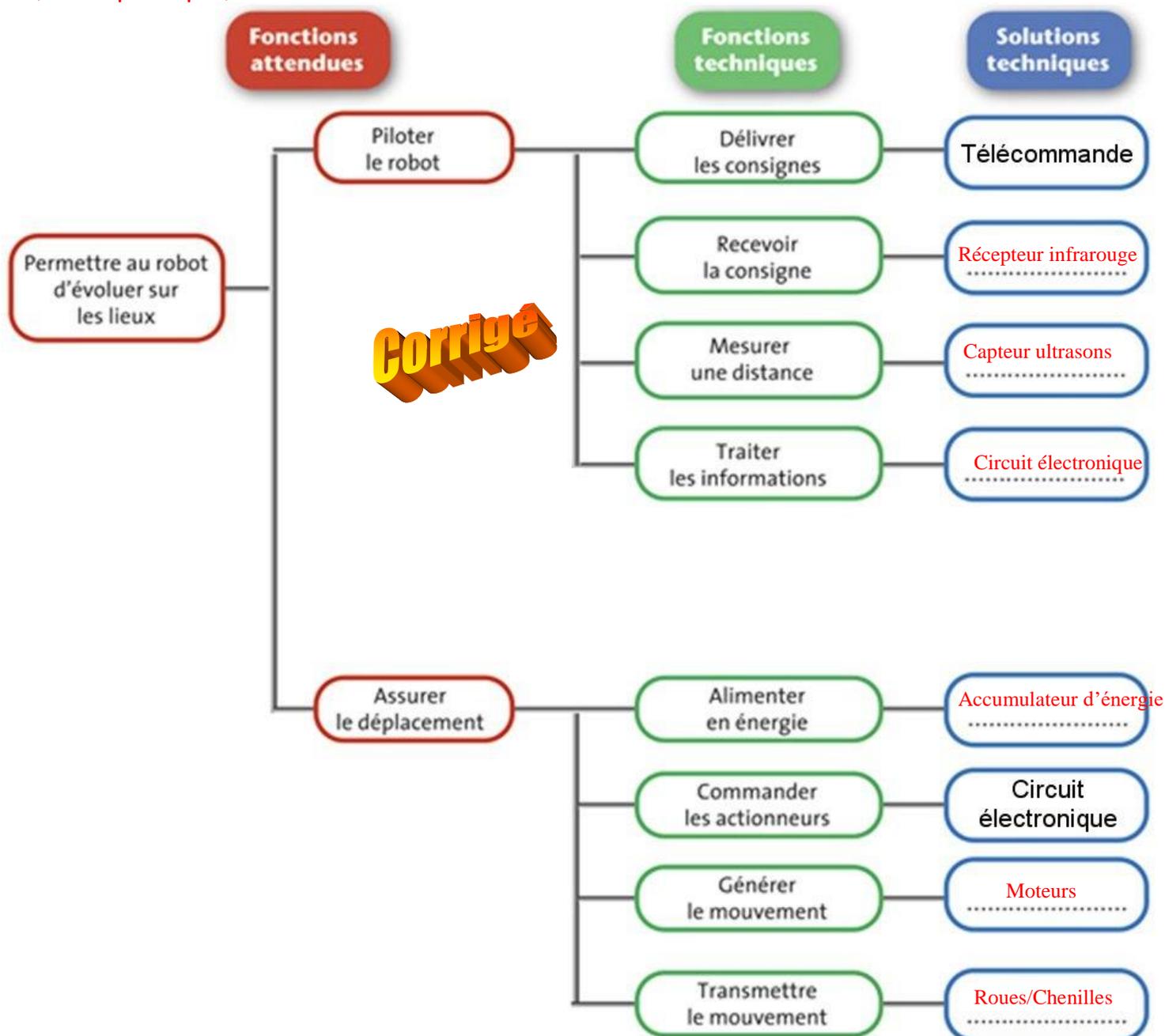
Oui, la performance est acceptable. La vitesse mesurée est inférieure à la limite fixée par le cahier des charges qui est de 150 mm/s maximum. (2x0,5pt = 1pt)



2 / ANALYSE DU FONCTIONNEMENT D'UN ROBOT EXPLORATEUR :

Question 7 : A l'aide de la nomenclature, indiquez les éléments manquants de la représentation fonctionnelle

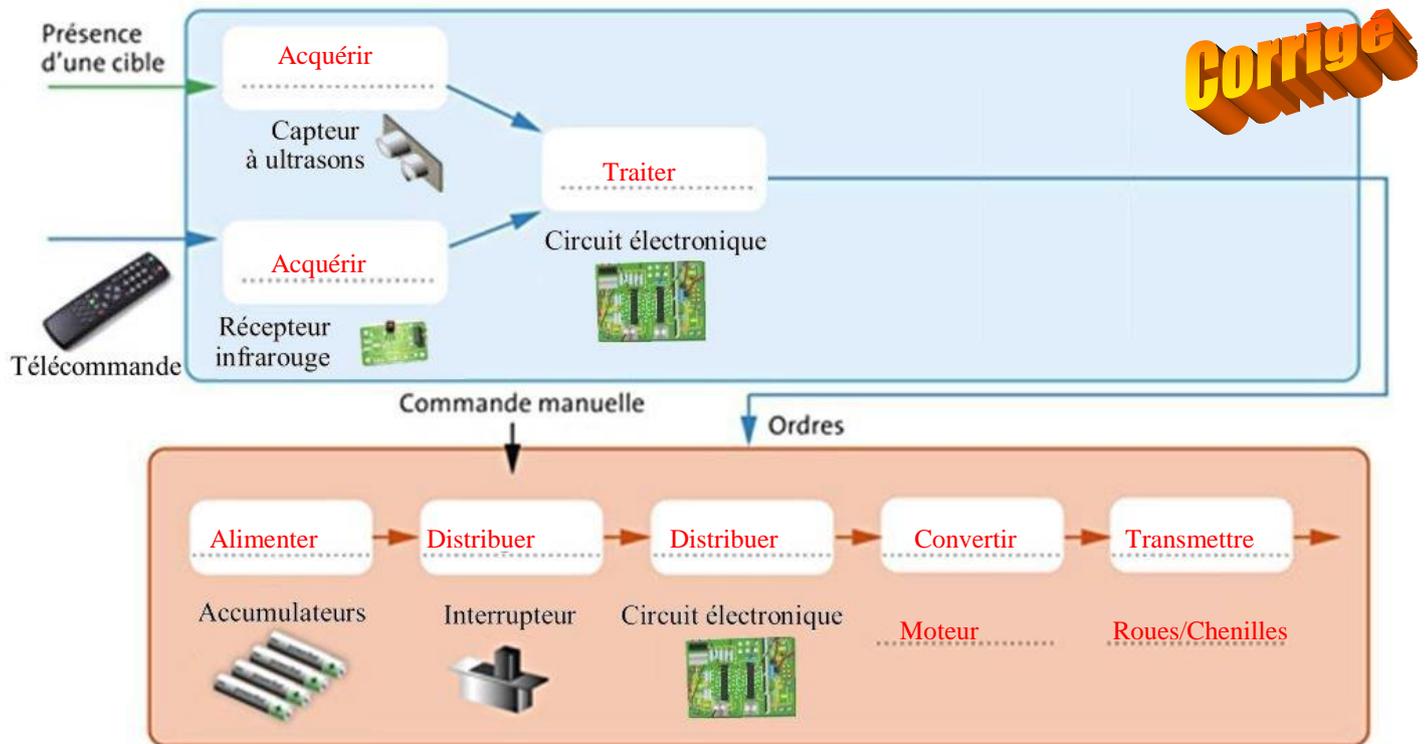
(6x 0,5pt = 3pts)



Identifiant :

Question 8 : Ci-dessous, indiquer certains des verbes suivants : *traiter, acquérir, alimenter, transmettre, convertir, distribuer, stocker*, ainsi que les éléments manquants (désignés sur la nomenclature).

(10x 0,5pt = 5pts)

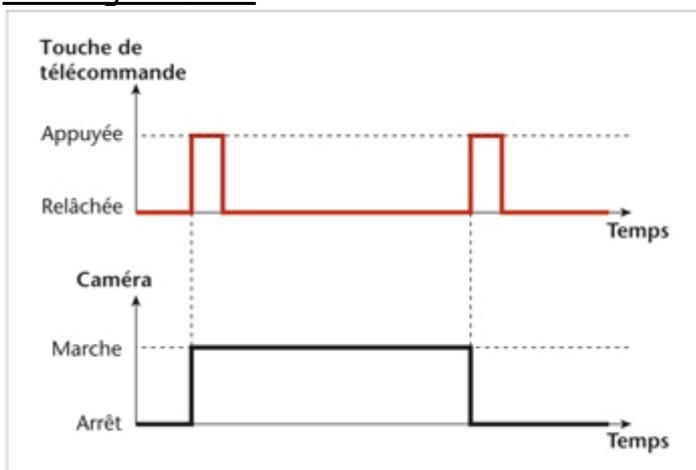


Question 9 : Indiquez le nom et la propriété du matériau choisi pour la pièce ② du robot.

Nom du matériau : *Caoutchouc* /// Propriété du matériau choisi pour la pièce ②: *élasticité*.

(2x 0,5pt = 1pt)

Question 10 : La caméra embarquée devra pouvoir être commandée à distance avec une touche de la télécommande. Expliquez le fonctionnement de la caméra à partir des chronogrammes :



Fonctionnement de la caméra : L'appui sur la touche de la télécommande enclenche la mise en marche de la caméra qui reste en marche si on relâche la touche. Si on appuie une nouvelle fois, la caméra s'éteint et ainsi de suite. (2x0,5 pt = 1pt)