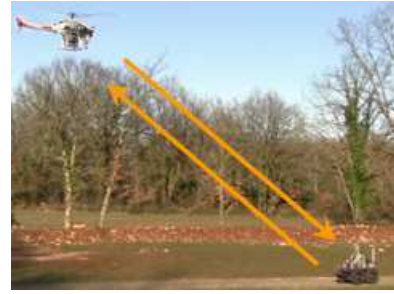


Lors de catastrophes naturelles ou provoquées par des installations humaines des moyens logistiques innovants peuvent être utilisés par les services de secours.

Les secouristes disposent de deux robots, l'un évoluant dans les airs, le drone, permettant de réaliser un diagnostic rapide des lieux, et l'autre, le robot terrestre évoluant au sol après avoir reçu les informations du drone. Afin de se mouvoir dans de bonnes conditions, ce dernier doit pouvoir se déplacer sur **tout type de terrain** (accidenté, inégal, instable, ...).




Pour ce faire, il doit pouvoir éviter les obstacles et s'adapter aux différents terrains qu'il va rencontrer. Ce dispositif permet aux secouristes d'éviter d'envoyer sur site du personnel au risque de provoquer un sur-accident.



Les solutions techniques

Document 1 : La détection d'obstacle

Pour détecter les obstacles, on utilise des capteurs à contact ou sans contact. Dans notre cas, la détection d'obstacle **sans contact** sera privilégiée afin que ***le robot puisse prévoir son déplacement avant même d'être face à l'obstacle.***

Capteur à Contact	Capteur sans contact	
<i>Capteur à lame</i>	<i>Capteur ultrason</i>	<i>Capteur infrarouge</i>
		
<p>Le capteur de contact (ouvert ou fermé), identique à un interrupteur. Il est souvent utilisé pour connaître la position d'un vérin, la position d'une porte. Monté sur un robot, il détecte l'obstacle lorsqu'il y a contact direct.</p>	<p>Les capteurs de distance à ultrasons utilisent le principe de l'écho pour déterminer la distance à laquelle se trouve un objet. L'émetteur envoie un court signal sonore inaudible pour l'oreille humaine. Quand celui-ci rencontre un objet, il est réfléchi et repart en direction du récepteur du capteur. La vitesse du son dans l'air étant à peu près stable, il en déduit la distance de l'obstacle.</p>	<p>Les capteurs de distance infrarouges utilisent le principe de la triangulation du rayon lumineux afin de calculer la distance à l'objet. Suivant la distance de l'objet à détecter, l'angle du rayon lumineux infrarouge (rayon lumineux invisible pour l'œil humain) qui se réfléchit sur l'objet est différent. Cette orientation différente du rayon lumineux en retour vers le récepteur par l'intermédiaire de la lentille est mesurée grâce à un détecteur de position interne au capteur. Il existe toute une gamme de capteurs à infrarouges suivant la distance à mesurer. En raison de sa simplicité de mise en œuvre, il est très courant en robotique de l'utiliser en tant que simple détecteur d'obstacle sans exploiter la mesure de distance.</p>

Nom :

Prénom :

Classe :

Document 2 : S'adapter au sol

Lors de la conception d'un robot prévu pour se déplacer sur le sol, il faut prendre en compte les critères suivants :

Le type de terrain : La nature du terrain sur lequel le robot se déplace (parfaitement plat, irrégulier, accidenté, ferme, mou, glissant, rugueux, horizontal ou en pente).

La stabilité du robot : Immobile ou en déplacement, le robot ne doit pas se renverser (être stable).

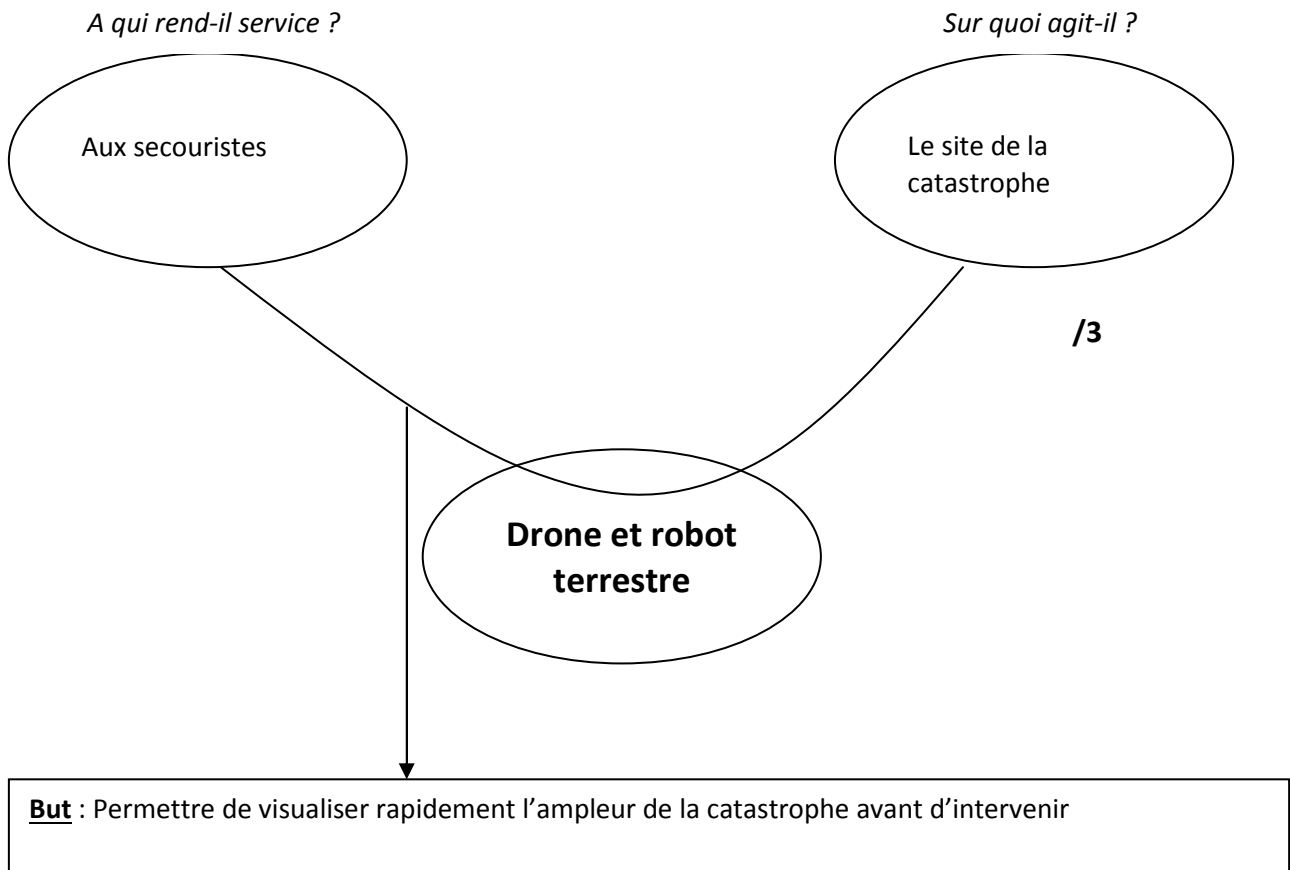
La vitesse du robot : La tenue de direction est liée à vitesse de déplacement.

Les différentes solutions :

Les roues			Les chenilles
Les 3 roues	Les 4 roues	Les 6 roues	
			
Trois roues, cela correspond au nombre minimal pour garantir une stabilité du robot. Avec ce système, le robot dispose d'une grande mobilité sur une surface parfaitement plane : Il peut pratiquement faire demi-tour sur lui même	Cette configuration est également très répandue dans la robotique surtout lorsque le robot doit se déplacer à grande vitesse car elle garantit une meilleure tenue de la direction. Toutefois, dans la pratique, par l'absence d'un dispositif de suspension, seulement trois roues sur les quatre roues sont en contact en même temps avec le sol. La surface d'évolution du robot doit être dans son ensemble régulier et peu accidentée.	Si le terrain d'évolution du robot est accidenté et très inégal, un système à six roues est préférable. En effet, le robot devient très stable (les roues étant proches) et sera capable de passer des zones très irrégulières. Ce qui explique que les robots explorateurs qui ont été envoyés sur la lune ou sur mars sont tous équipés de six roues.	Lorsque le sol est boueux ou sableux, manquant de fermeté, ou quand les obstacles sont trop imposants pour être franchis à six roues, on fait souvent appel aux chenilles. Ainsi équipé, un robot est capable de monter de fortes pentes. Il est à noter que sur les petits robots, les chenilles sont souvent de simples bandes continues en caoutchouc, alors qu'elles sont constituées de segments métalliques articulés sur les gros. Le coût des chenilles est plus important que celui des roues car cette solution nécessite une motorisation plus puissante et des composants plus complexes à réaliser pour le guidage des chenilles.

Question 1

Complétez de diagramme d'expression du besoin (ou bête à cornes) ci-dessous, puis rédigez une phrase pour énoncer le besoin auquel répond les robots.



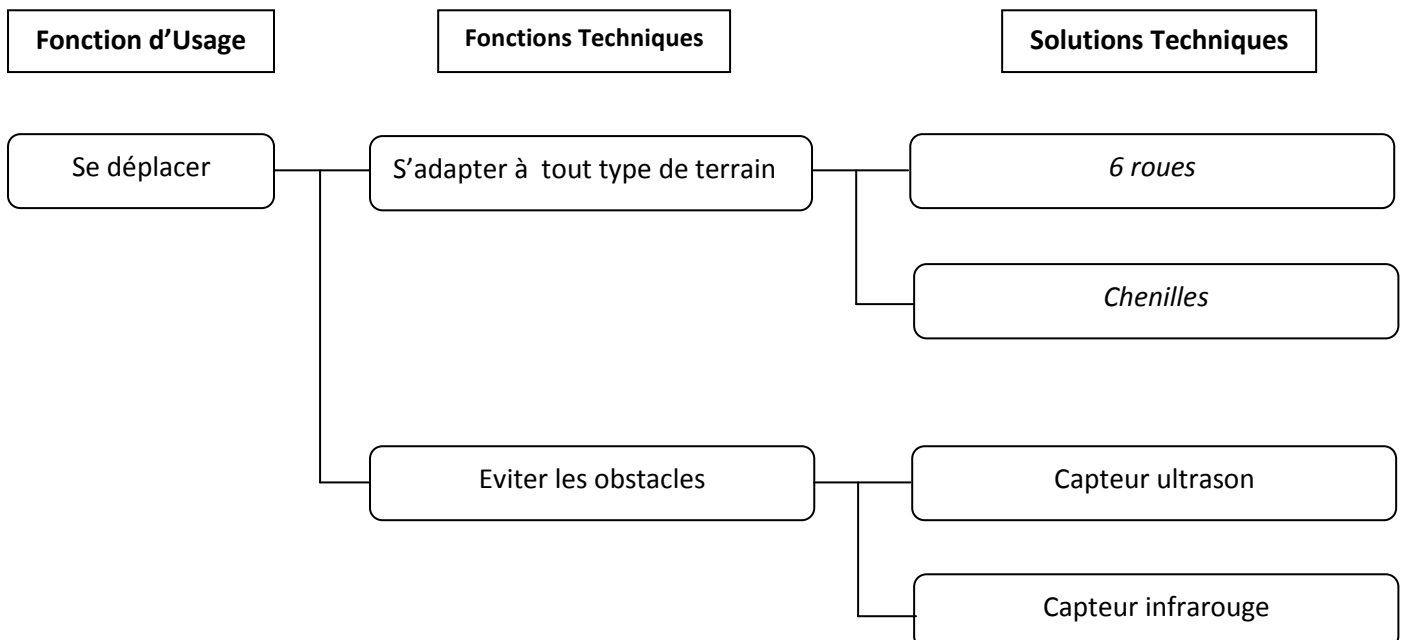
Enoncé du besoin : /1

Les robots (drone et terrestre) permettent aux secouristes de faire un état des lieux rapide de l'ampleur de la catastrophe avant d'intervenir sur le site afin d'éviter tout risque de sur-accident.

Question 2 /5

En vous appuyant sur la documentation ci-dessus, indiquez les solutions techniques possibles pour répondre aux fonctions techniques suivantes : **Eviter les obstacles** et **S'adapter à tout type de terrain** en complétant le document ci-dessous.

Analyse fonctionnelle systémique



Nom :

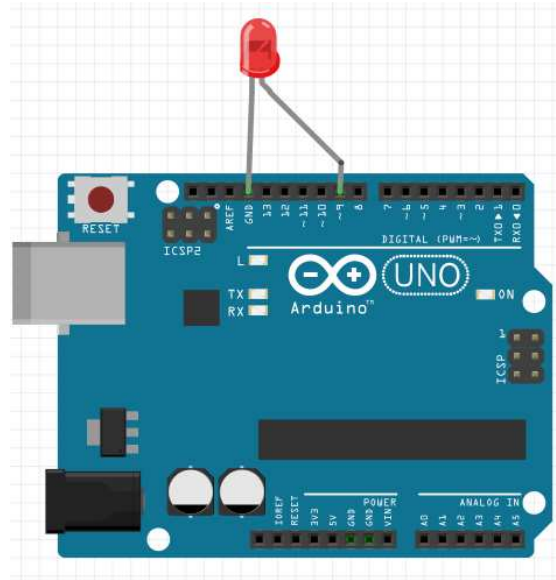
Prénom :

Classe :

Les secouristes ont envoyé un robot sur le site d'une catastrophe naturelle. La nuit est tombée sans qu'il puisse le ramener. Ils peuvent le localiser grâce au clignotement d'une Del fixée sur ce dernier.

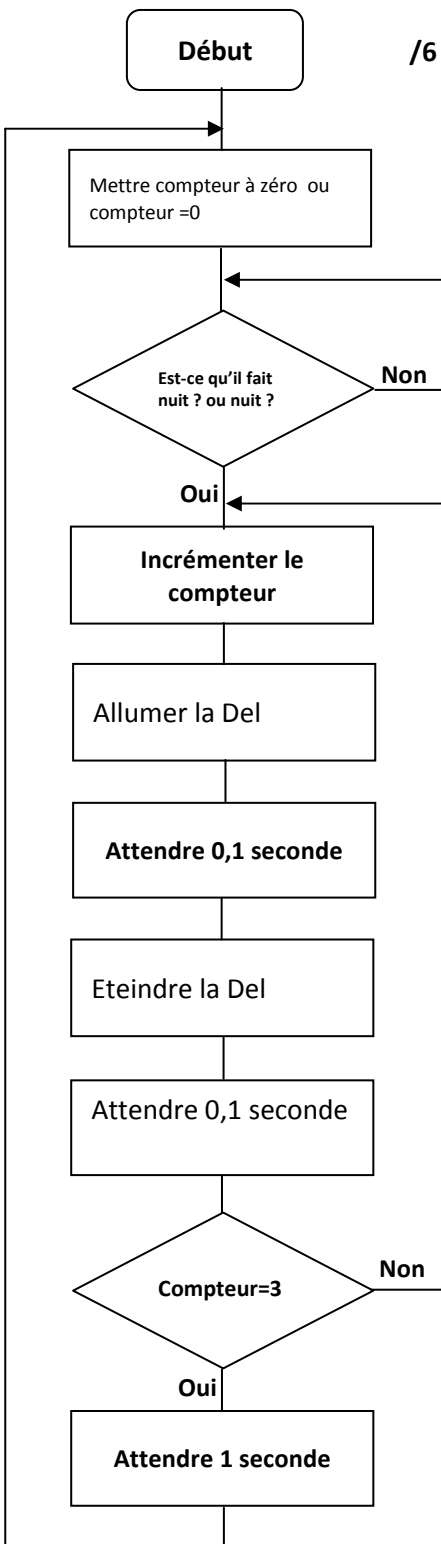
Description du fonctionnement :

Si il fait nuit, le cycle de clignotement de la Del se lance (Allumée 0,1 seconde et éteinte 0,1 seconde) en 3 fois, puis le clignotement s'arrête durant une seconde. Le compteur est alors remis à zéro et le cycle recommence ?



Question 3

a) Complétez l'organigramme ci-dessous en vous appuyant de la description du fonctionnement et la maquette ci-contre :



b) Complétez le programme par blocs ci-dessous, qui décrit le cycle de clignotement de la Del.



/5

Question 1 : Bête à cornes

Critère d'évaluation : <i>A qui rend-il service ?</i>	Note
L'élève n'a rien écrit	0
L'élève a écrit : Aux usagers, à l'utilisateur, aux personnes	0,5
L'élève a écrit : aux secouristes, les services de secours	1

Critère d'évaluation : <i>Sur quoi agit-il ?</i>	Note
L'élève n'a rien écrit	0
L'élève a écrit : l'air, le sol, la catastrophe	0,5
L'élève a écrit : le site de la catastrophe, le lieu de la catastrophe	1

Critère d'évaluation : <i>Dans quel but ?</i>	Note
L'élève n'a rien écrit	0
L'élève a écrit : Voir s'il y a des blessés, ...	0,5
L'élève a écrit : Permettre de visualiser rapidement l'ampleur de la catastrophe – faire un état des lieux de la catastrophe, des dégâts	1

Critère d'évaluation : <i>Enoncé du besoin ?</i>	Note
L'élève n'a rien écrit	0
L'élève a écrit : Les robots permettent de protéger les secouristes – Les robots permettent de voir le site, ...	0,5
L'élève a écrit : La bonne réponse	1

Question 2 : Fonctions et solutions techniques

Critère d'évaluation :	Note
L'élève n'a rien écrit	0
L'élève fait 5 erreurs (même si les réponses sont fausses il y a eu un effort de recherche)	0,5
L'élève fait 4 erreurs	1
L'élève fait 3 erreurs	2
L'élève fait 2 erreurs	3
L'élève fait 1 erreur	4
L'élève à tout bon	5

Question 3 : Organigramme et codage

Critère d'évaluation : Organigramme	Note
L'élève n'a rien écrit	0
L'élève fait 6 erreurs (même si les réponses sont fausses il y a eu un effort de recherche)	0,5
L'élève fait 5 erreurs	1
L'élève fait 4 erreurs	2
L'élève fait 3 erreurs	3
L'élève fait 2 erreurs	4
L'élève fait 1 erreur	5
L'élève à tout bon	6

Nom :

Prénom :

Classe :

Critère d'évaluation : Codage	Note
L'élève n'a rien écrit	0
L'élève fait 6 erreurs (même si les réponses sont fausses il y a eu un effort de recherche)	0,5
L'élève fait 5 erreurs	1
L'élève fait 4 erreurs	2
L'élève fait 3 erreurs	3
L'élève fait 2 erreurs	4
L'élève fait 1 erreur	5
L'élève à tout bon	6