PROJET 1
ROBOT ASPIRATEUR

QUELQUES RAPPELS

1-1 : Définitions

Technologie (au collège) :

Étude de la conception et du fonctionnement des objets techniques.

Objet technique :

Objet (matériel ou immatériel) fabriqué par l'humain.

Exemples : _____

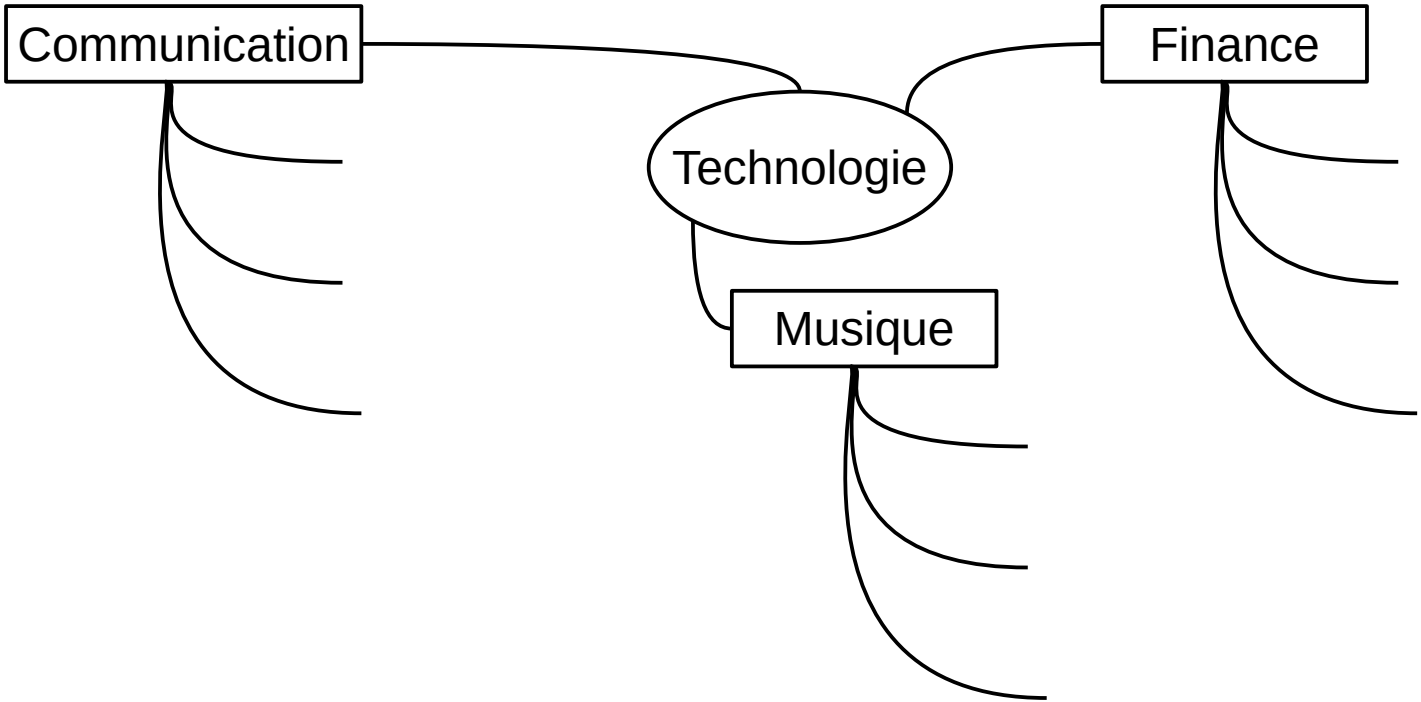
Système technique :

Assemblage organisé d'objets techniques qui ont un but commun.

1-2 : Domaines d'étude de la technologie

Les objets techniques sont très présents dans notre vie. La technologie peut donc concerner de nombreux domaines.

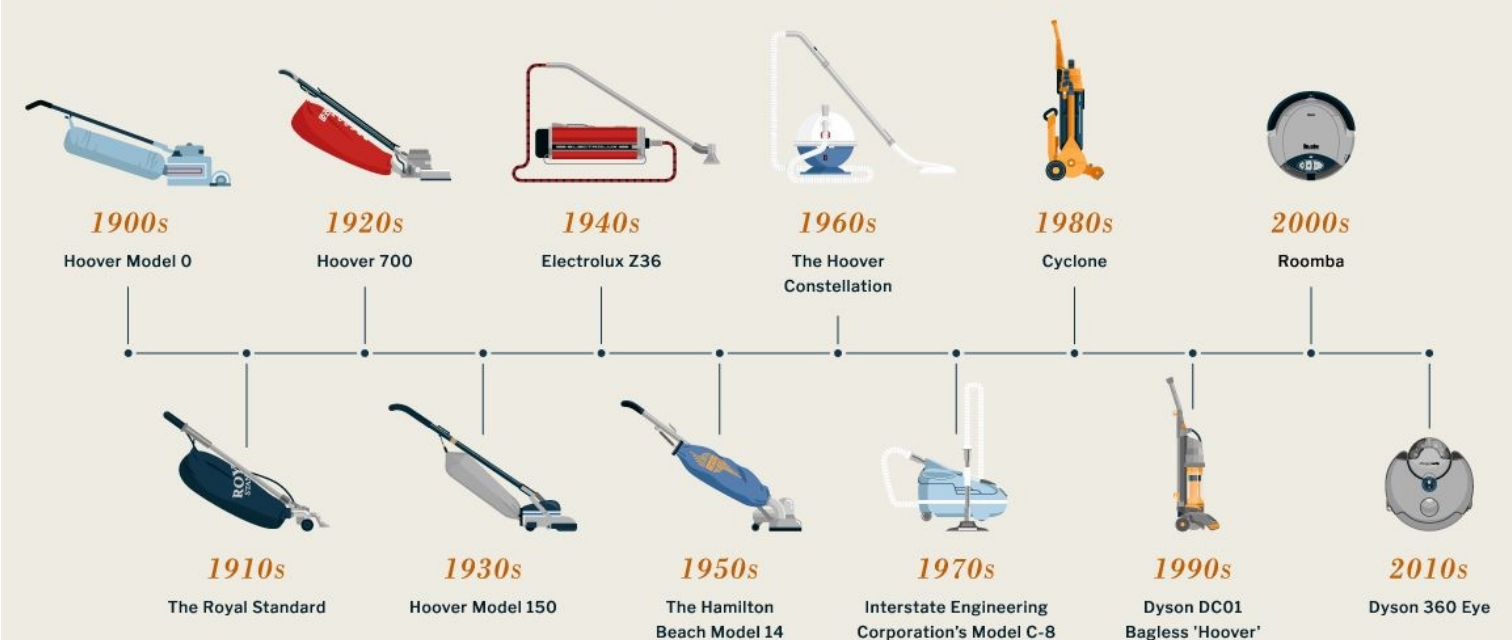
Exemples :



2-1 : Évolution des objets techniques

Les objets techniques évoluent au fur et à mesure des progrès des sciences et techniques. Certains objets techniques apparaissent. Ils sont parfois la combinaison de plusieurs objets techniques existants.

Exemple :



Les objets techniques peuvent être regroupés en familles.

Exemple :

Famille : objets répondants à un besoin similaire.

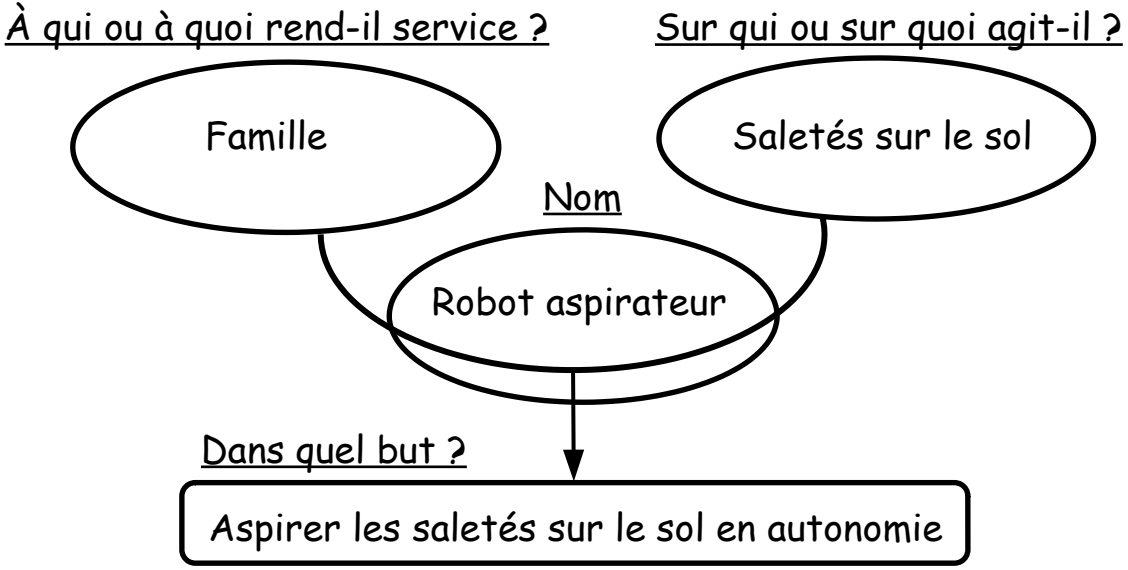
ÉTUDE DU ROBOT ASPIRATEUR

1-1 : Définition du besoin

Graphe des prestations (ou « bête à cornes ») :

Il permet de s'assurer qu'un objet technique répond à un besoin réel.

Graphe des prestations du robot aspirateur :

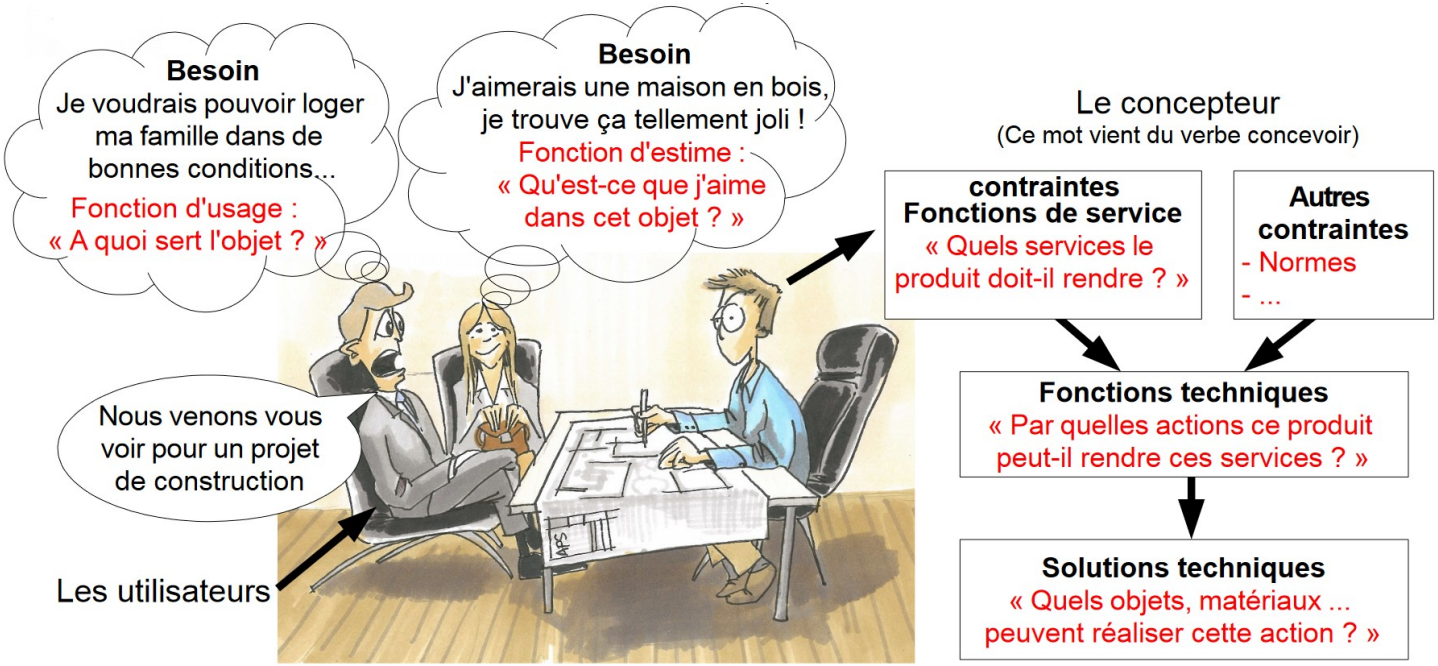


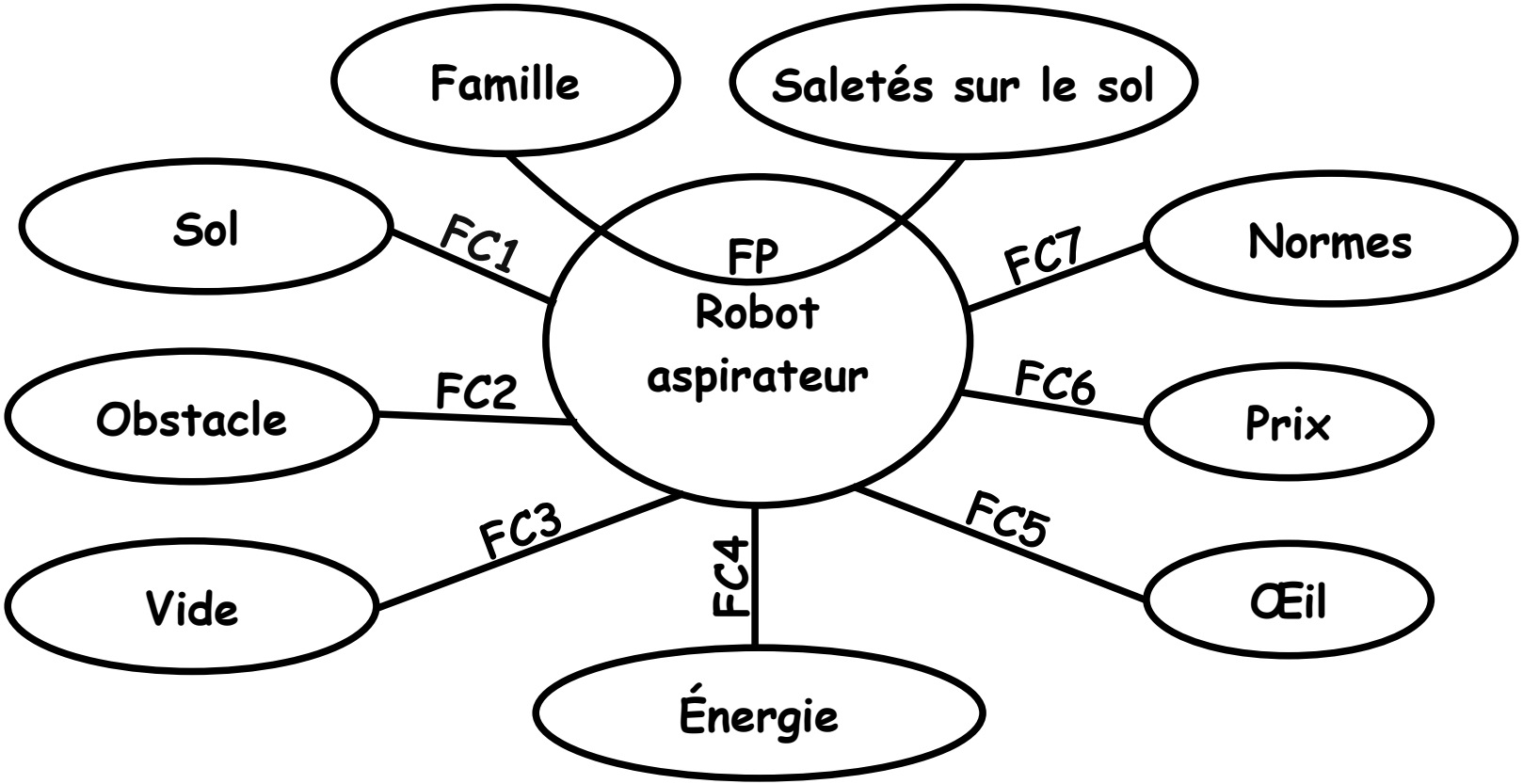
1-2 : Analyse fonctionnelle

Diagramme des interactions (ou « pieuvre ») :

Il permet de définir les contraintes liées à l'objet technique.

Une contrainte est une obligation à satisfaire liée à l'environnement de l'objet technique. Il en existe de différentes.




Famille
Saletés sur le sol
Sol
FC1
FP
Robot aspirateur
FC7
Normes
Obstacle
FC2
FC6
Prix
FC3
FC4
FC5
Vide
Œil
Énergie

La formulation des fonctions principales et fonctions contraintes permet d'avoir une ébauche des caractéristiques du futur objet technique :

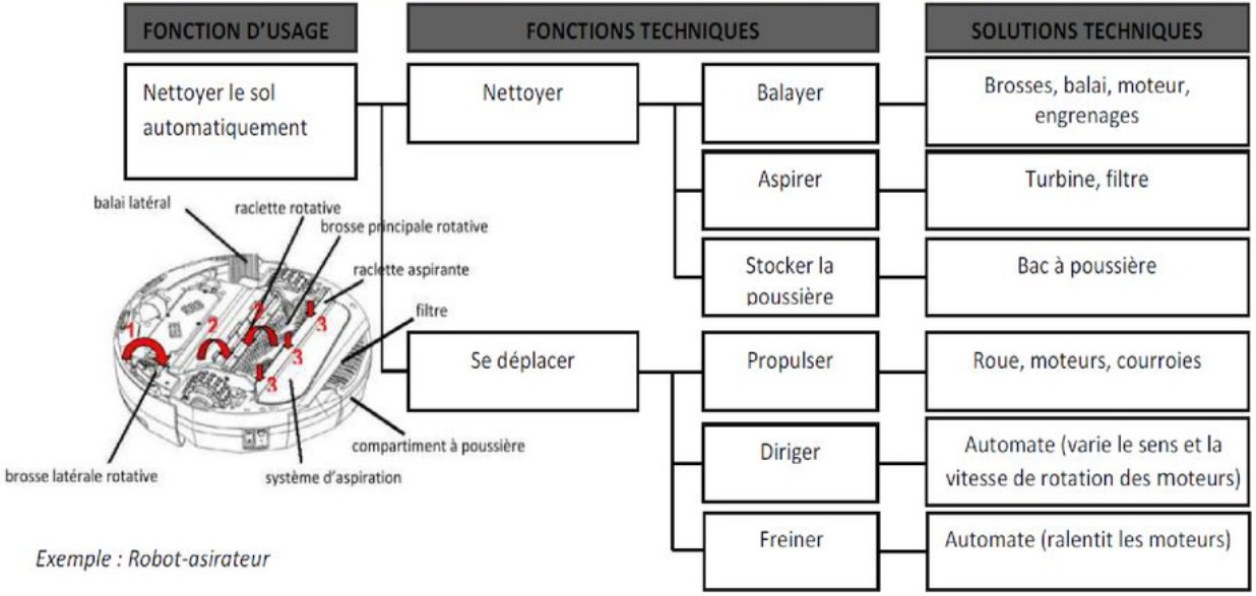
- Fonction Principale FP : le robot doit aspirer les saletés sur le sol en autonomie
- Fonction Contrainte FC1 : le robot doit se déplacer sur le sol d'un logement
- Fonction Contrainte FC2 : le robot doit éviter les obstacles
- Fonction Contrainte FC3 : le robot doit éviter le vide
- Fonction Contrainte FC4 : le robot doit embarquer sa source d'énergie
- Fonction Contrainte FC5 : le robot doit attirer l'œil
- Fonction Contrainte FC6 : le robot doit avoir un prix d'entrée de gamme
- Fonction Contrainte FC7 : le robot doit respecter les normes européennes

Diagramme fonctionnel :

Il représente les liens entre les fonctions de service, les fonctions techniques et les solutions techniques.

Les fonctions techniques décrivent le fonctionnement de l'objet technique.

Les solutions techniques indiquent les composants qui vont assurer la fonction technique.



2-1 : Cahier des charges

Le Cahier des charges est un document qui identifie le besoin que l'objet doit satisfaire, les services qu'il doit rendre et les contraintes qu'il doit respecter.

Le concepteur indique dans le Cahier des Charges les performances à atteindre pour valider les solutions techniques afin de satisfaire le besoin.

Il précise pour chaque fonction :

- les critères à apprécier (caractéristiques mesurables et quantifiables)
- le niveau acceptable à atteindre (objectifs chiffrés ou références à atteindre)
- La tolérance ou flexibilité (marge acceptable)

Le Cahier des Charges peut être écrit à partir du diagramme des interactions

Cahier des Charges du robot aspirateur (extrait):

Rep.	Fonction	Critères	Niveau	Tolérance
FP	Le robot doit aspirer les saletés sur le sol en autonomie	Surface à couvrir	40m² en 1h	Minimum
		Stockage de la poussière	1,5 litres	± 0,5 litre
		Déplacement	Aller-retours parallèles	Déviation : 1° maxi
FC1	Le robot doit se déplacer sur le sol d'un logement	Franchissement d'irrégularités	1cm	Minimum
FC2	Le robot doit éviter les obstacles	Distance de réaction	1cm	1mm minimum
FC3	Le robot doit éviter le vide	Distance de détection	2cm	Minimum
FC4	Le robot doit embarquer sa source d'énergie	Autonomie	2h	± 0,5h
		Masse totale	4kg	Maxi
FC5	Le robot doit attirer l'œil	Design	Futuriste	
FC6	Le robot doit avoir un prix d'entrée de gamme	Prix	200€	250€ maxi
FC7	Le robot doit respecter les normes européennes	Normes	directive « Machines » 2006/42/CE	Aucune

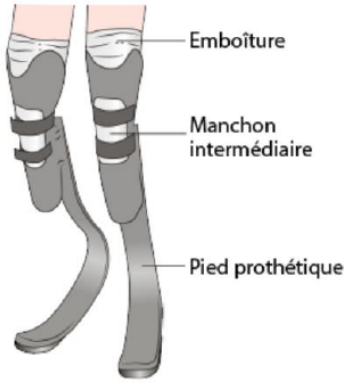
3-1 : Entraînement Brevet

L'athlète sud-africain Oscar Pistorius est le premier amputé des membres inférieurs à participer en 2012 aux Jeux olympiques en compagnie d'athlètes non handicapés.
Pour cela, Oscar Pistorius utilise des prothèses Cheetah (nom inspiré de l'animal le plus rapide de la planète : le guépard) développées par la société islandaise Össur.

Document 1 : Oscar Pistorius

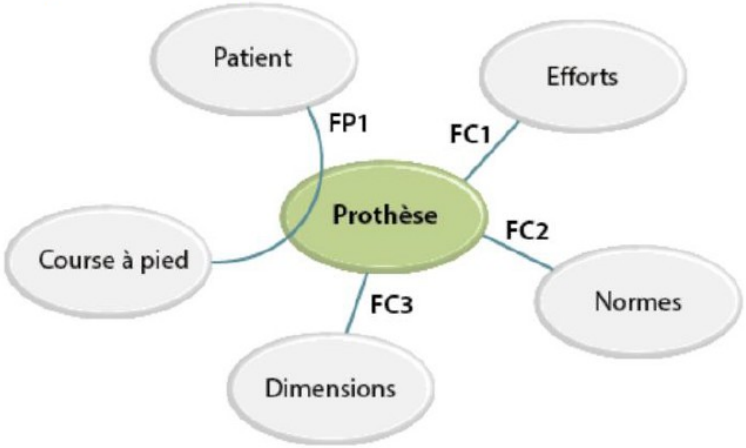
Oscar Pistorius est né sans fibula (péroné), et a été amputé des deux jambes sous le genou alors qu'il n'avait que onze mois. À l'âge de deux ans, il apprend à marcher avec des prothèses. À l'école, il participe activement à divers sports, notamment le water polo, le rugby et la boxe. En juin 2003, il se brise le genou en jouant au rugby et, sur les conseils de son médecin, il se lance dans la course à pied pour faciliter sa rééducation.

Document 2 : Principe de fonctionnement de la prothèse



Lors de la course, la courbe « J » de la prothèse se comprime à l'impact, stockant ainsi l'énergie et absorbant de hauts niveaux de contrainte qui, chez le coureur normal, seraient absorbées par la cheville, le genou, la hanche et le bas du dos.
À la fin de la phase d'appui, la « courbe J » reprend sa forme initiale, relâchant ainsi l'énergie stockée et propulsant l'utilisateur en avant.

Document 3 : Diagramme pieuvre de la prothèse



Question 1 (6 points)

Formuler le besoin auquel répond la prothèse Cheetah en complétant le schéma donné en annexe.

Question 2 (4 points)

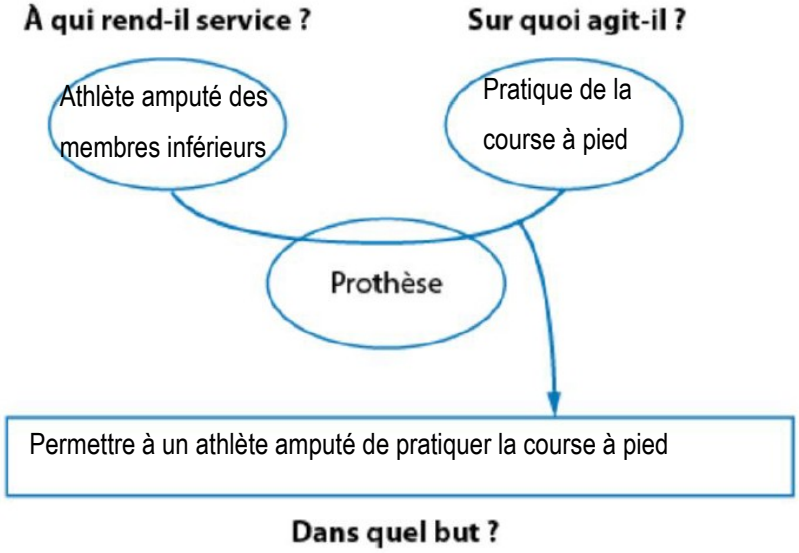
Y a-t-il un risque de voir disparaître ce besoin ?

Question 3 (6 points)

Compléter le tableau des fonctions de services donné en annexe en exploitant le document 3

ANNEXE : **à rendre avec la copie de TECHNOLOGIE**

Question 1 : diagramme « bête à cornes » à compléter



Question 2

Le besoin ne risque pas de disparaître car il y aura encore des personnes amputées des membres inférieurs pour les raisons suivantes : accident, malformation, infection ou maladie…

Question 3 : tableau des fonctions de service à compléter

Fonction de service	Critère	Niveau
FC1 Résister aux efforts de charge	Poids du patient	147 Kg maximum
	Efforts liés aux mouvements	A mesurer
	Répétition des efforts	Au moins une compétition
FC2 Respecter les normes	Norme ISO 10328	
FC3 S'adapter aux différentes morphologies	Hauteur réglable	De 250 mm à 460 mm de haut
	Utilisation d'emboiture existante	FSX50001 à FSX50004

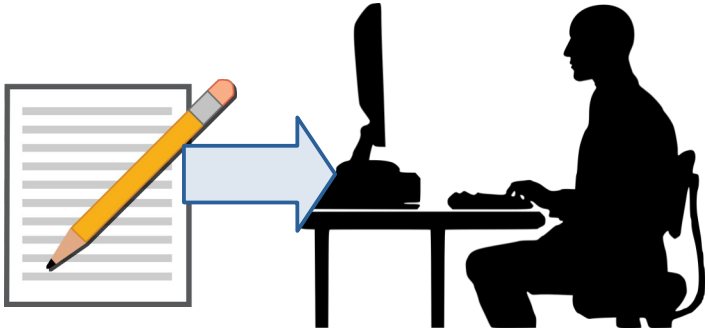
PROGRAMMATION DU ROBOT ASPIRATEUR

1-1 : L'algorithme

Définition :

Un algorithme est une suite d'instructions qu'il faut suivre pour obtenir un résultat.

L'algorithme est au programmeur, ce que la recette de cuisine est au cuisinier.



Remarque :

Un algorithme peut être écrit en langage naturel (avec des phrases) ou sous forme graphique.

L'algorigramme (ou organigramme):

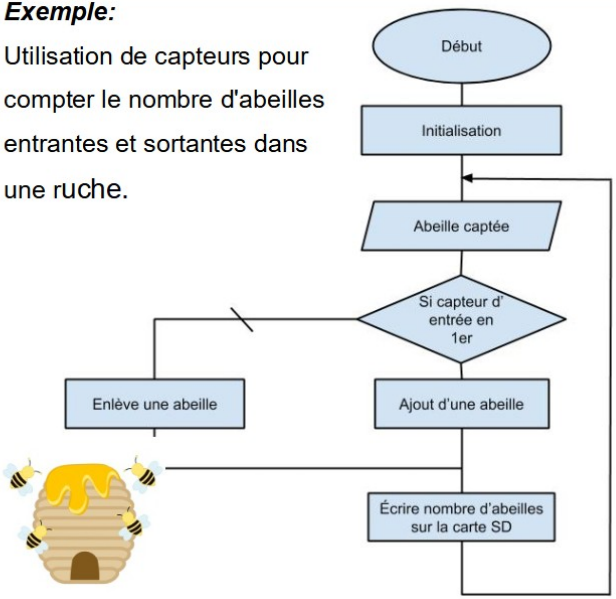
C'est un schéma qui permet de représenter un algorithme.

Il utilise des symboles normalisés.

Début / Fin	début ou fin d'un algorithme
Condition	décision d'un choix en fonction d'une condition
Traitement	opération sur des données, instructions…
Entrée / Sortie	Lecture d'une entrée ou écriture vers une sortie
Appel	appel d'un sous-programme

Exemple:

Utilisation de capteurs pour compter le nombre d'abeilles entrantes et sortantes dans une ruche.



1-2 : L'algorithme du robot aspirateur

Complète l'algorithme suivant avec les termes :
« vitesse » / 0 / 25 / 8 / avancer / reculer / 2,2/ M1
Attention : certains termes sont utilisés plusieurs fois

SI distance de l'obstacle > [ ] cm
ALORS [ ] à la vitesse « vitesse »

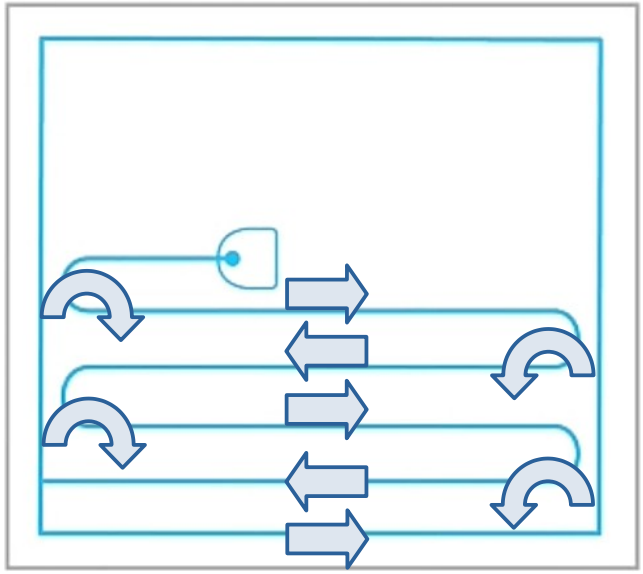
SI distance de l'obstacle < [ ] cm
ALORS [ ] à la vitesse « vitesse »
Attendre 0,5 secondes

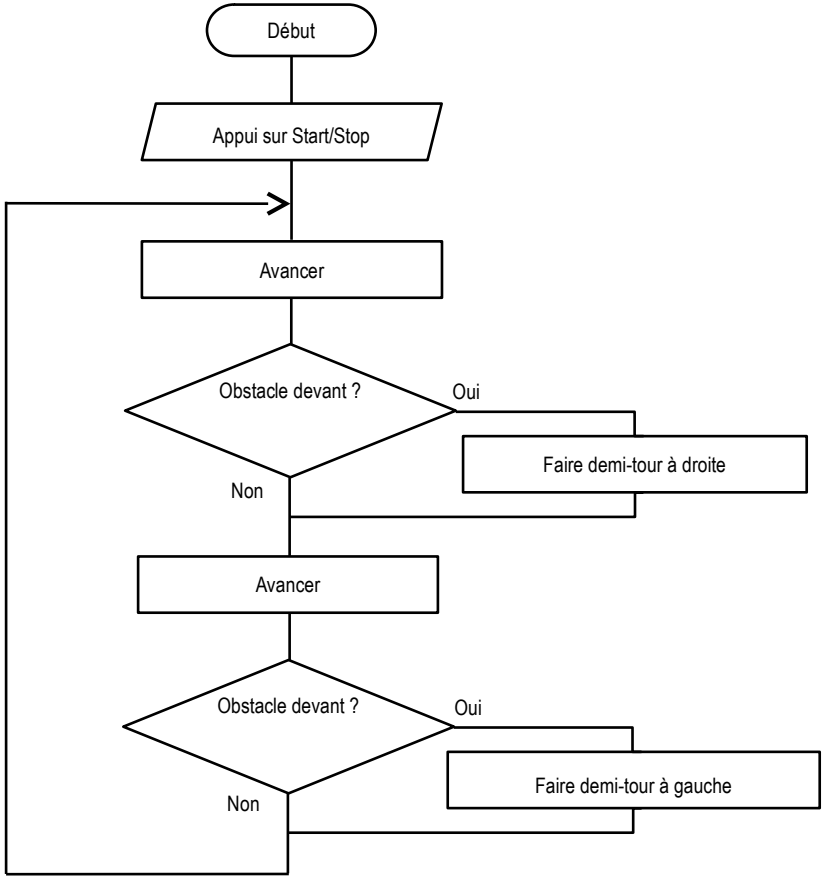
SI le compteur est à 0
ALORS mettre le moteur [ ] à la vitesse 0
ALORS mettre le moteur M2 à la vitesse [ ]
Attendre 2,2 secondes
Mettre le compteur à 1

SI le compteur est à 1
ALORS mettre le moteur M1 à la vitesse [ ]
ALORS mettre le moteur M2 à la vitesse [ ]
Attendre [ ] secondes
Mettre le compteur à [ ]

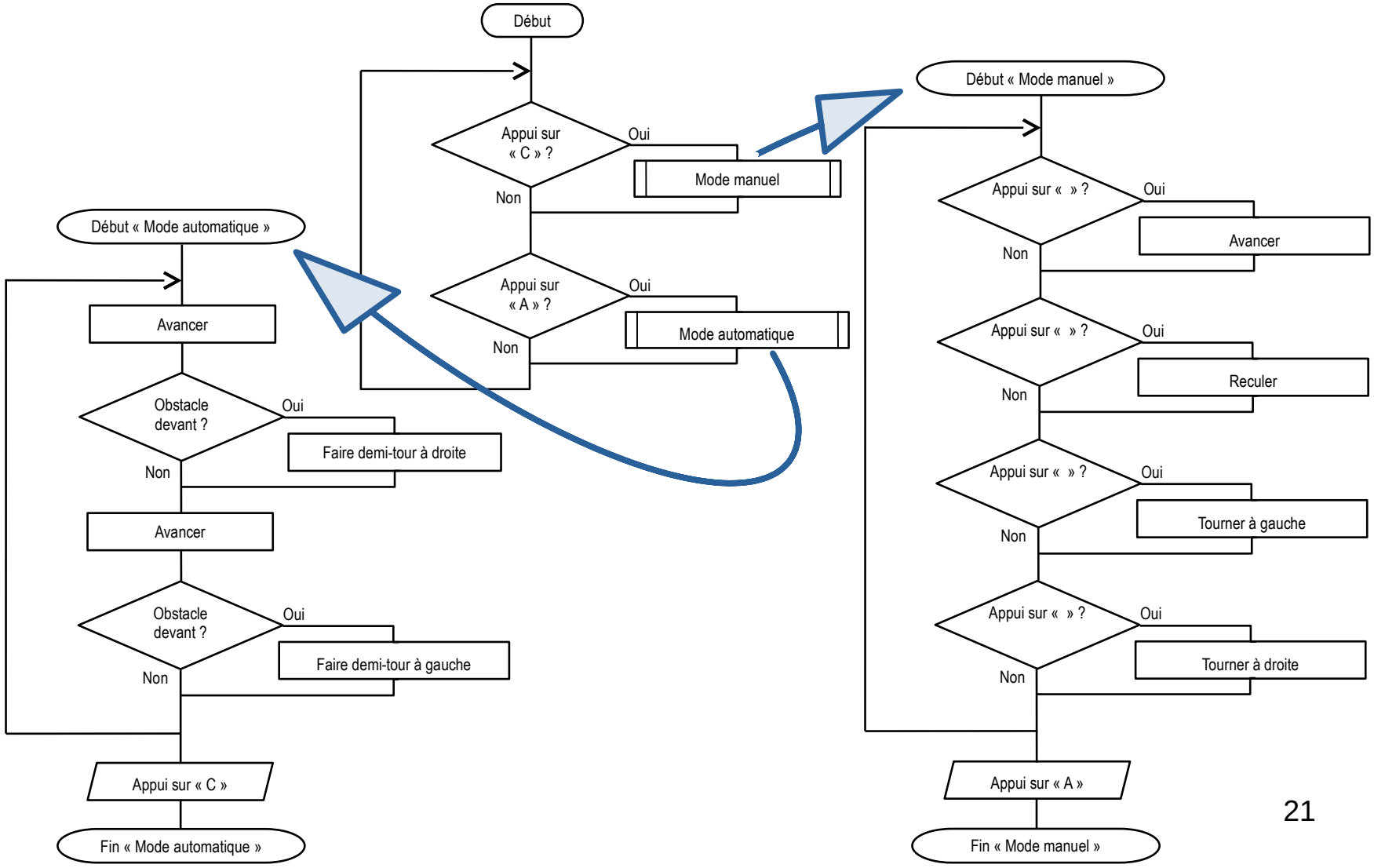
1-3 : Algorigrammes du robot aspirateur

Fonctionnement classique :





Fonctionnement avec modes automatique et manuel :



2-1 : Le programme

Définitions :

Un programme est un ensemble d'instructions exécutées par un calculateur.

Un calculateur est une machine à calculer automatique, basée généralement sur un microcontrôleur ou un microprocesseur.

Principe de la programmation :

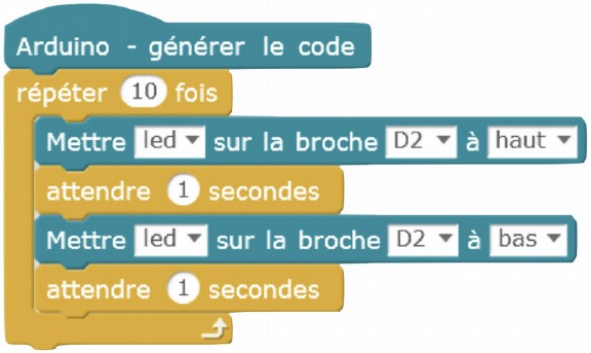
- Pour programmer, on utilise un logiciel qui fonctionne avec un langage prédéfini, sous forme graphique ou de code.
- Le programme est mis au point, testé puis corrigé.
- Le code est ensuite traduit en langage compréhensible par le microprocesseur (compilation) sous forme de « 0 » et « 1 » : le code binaire.
- Le programme est envoyé au microcontrôleur ou au microprocesseur (téléversement) qui va le mémoriser puis le traiter.

Boucles :

Lorsque des instructions sont répétées, on utilise des **boucles** pour optimiser le programme.

Exemples de boucles :

Répéter indéfiniment, Répéter x fois, Répéter jusqu'à ...



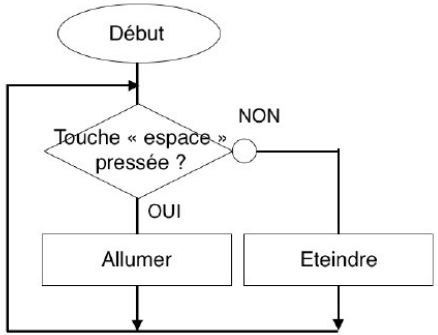
Variable informatique :

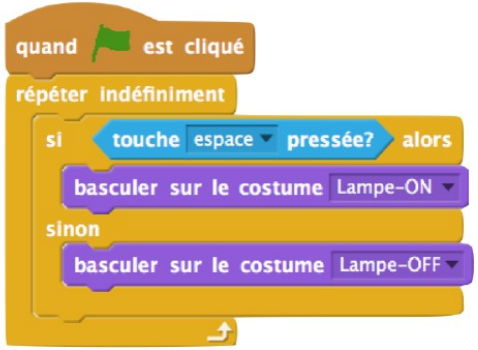
Une **variable** est une donnée (une information) associée à un nom. Elle est mémorisée/stockée et elle peut changer de valeur en fonction des instructions du programme.

Exemple : variable « compteur »

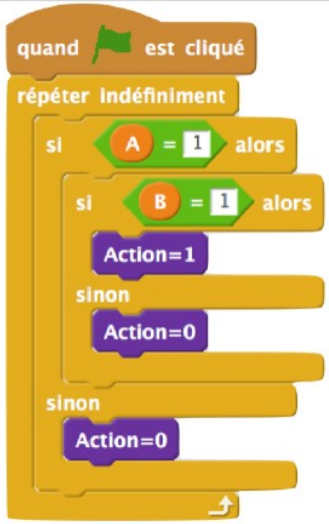
Instructions conditionnelles :

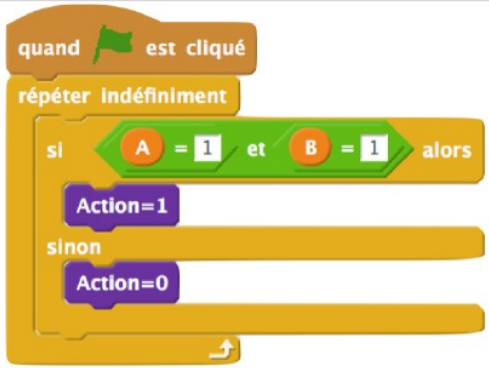
Début
  Si touche « espace » pressée
    Alors allumer
  Sinon éteindre
  Fin Si
Retour début



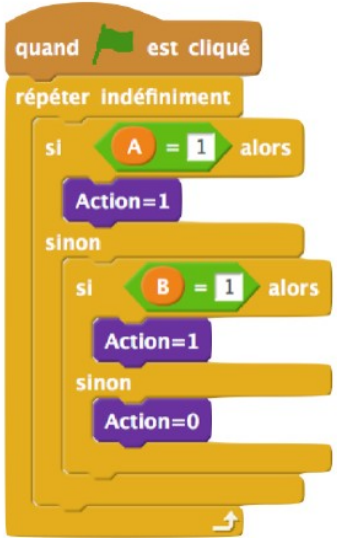


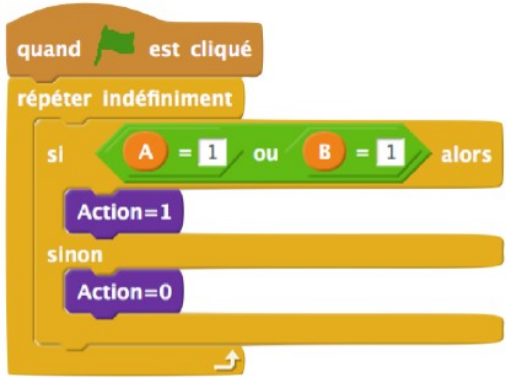
Fonction ET :



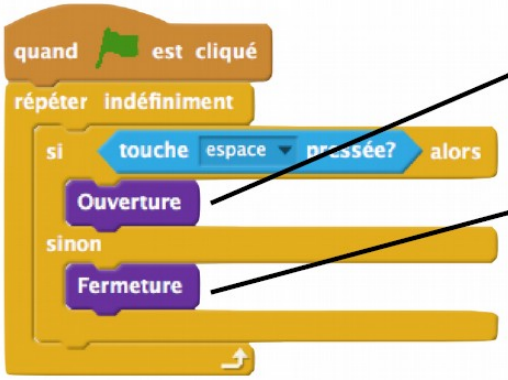


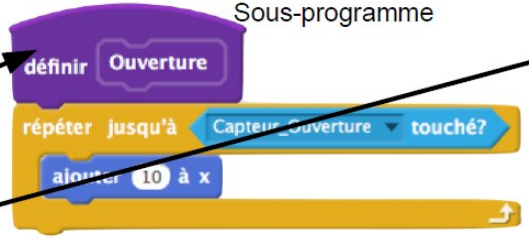
Fonction OU :

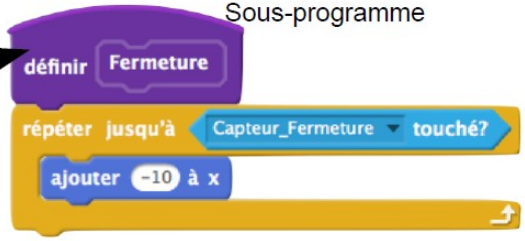




Sous programmes :







Un sous-programme permet de simplifier le programme principal lors d'instructions répétitives, ou de rendre le programme principal plus lisible.

3-1 : Entraînement Brevet

L'accès à l'eau en Afrique occidentale est difficile car elle est en sous-sol et l'énergie pour la puiser est peu disponible.

L'étude porte sur les solutions techniques qui permettent d'optimiser un système de captage d'eau et sa distribution. L'eau est acheminée du puits à la surface par l'intermédiaire d'une pompe immergée. Cette dernière est alimentée en électricité par un panneau photovoltaïque. Celui-ci est fixé au sol dans une zone bien exposée au soleil.

Question 3

À l'aide des informations (document 3), compléter l'algorithme de régulation du niveau du réservoir en **document annexe réponses** page 6/9, avec les indications suivantes : capteur haut atteint ; capteur bas atteint ; désactiver la pompe.

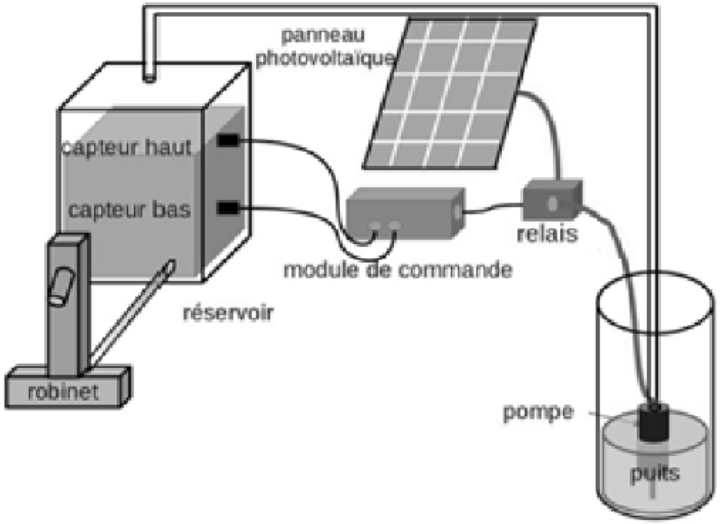
Question 4

Pour optimiser la gestion de l'eau d'irrigation, les ingénieurs agronomes préconisent également d'irriguer au plus près des racines des plantes. Une irrigation de nuit en goutte à goutte, fractionnée en petites périodes de temps d'arrosage permet d'économiser l'eau.

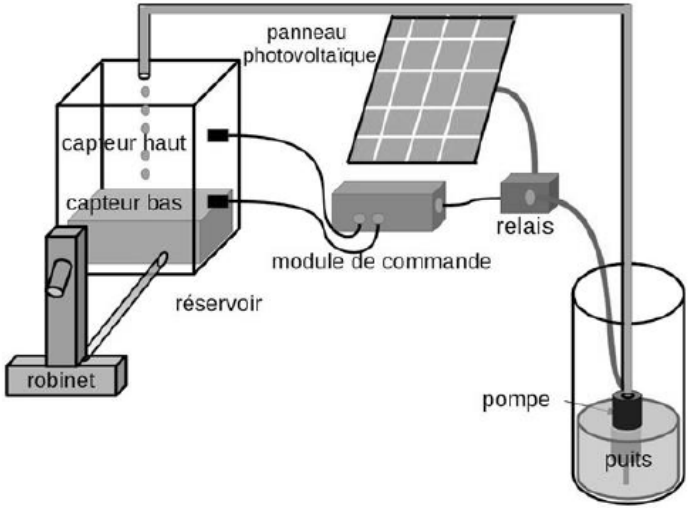
À l'aide de la description du fonctionnement (document 4), compléter la modélisation du pilotage de cette installation en **document annexe réponses**, page 6/9.

Plusieurs solutions techniques permettent de garantir une meilleure disponibilité de l'eau, de jour comme de nuit.

L'une d'elles consiste à ajouter un réservoir accompagné d'un système de régulation automatisé. Ce dernier évite que le réservoir soit vide ou déborde lors du remplissage à l'aide de deux capteurs (niveau haut et niveau bas) installés sur le réservoir.



Lorsque le niveau de l'eau dans le réservoir atteint le capteur haut, l'ordre est donné d'arrêter la pompe.

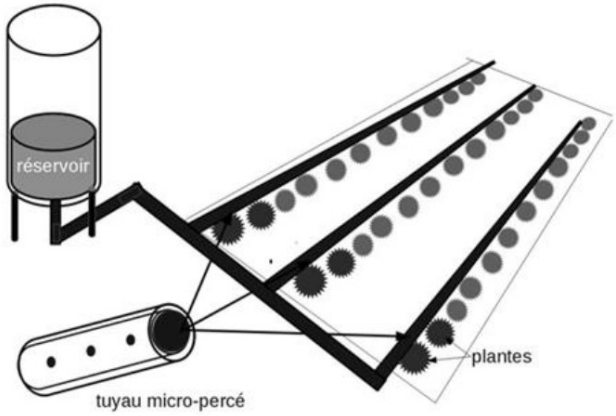


Lorsque le niveau de l'eau atteint le capteur bas, l'ordre est donné de démarrer la pompe pour remplir le réservoir.

Document 3

Un système d'irrigation goutte à goutte est constitué de tuyaux micro-percés disposés au pied des plantes.
L'eau est distribuée par gouttelettes pendant des périodes courtes et répétitives afin de permettre sa meilleure infiltration dans le sol.
Un programme horaire d'irrigation peut être décrit selon le principe suivant :

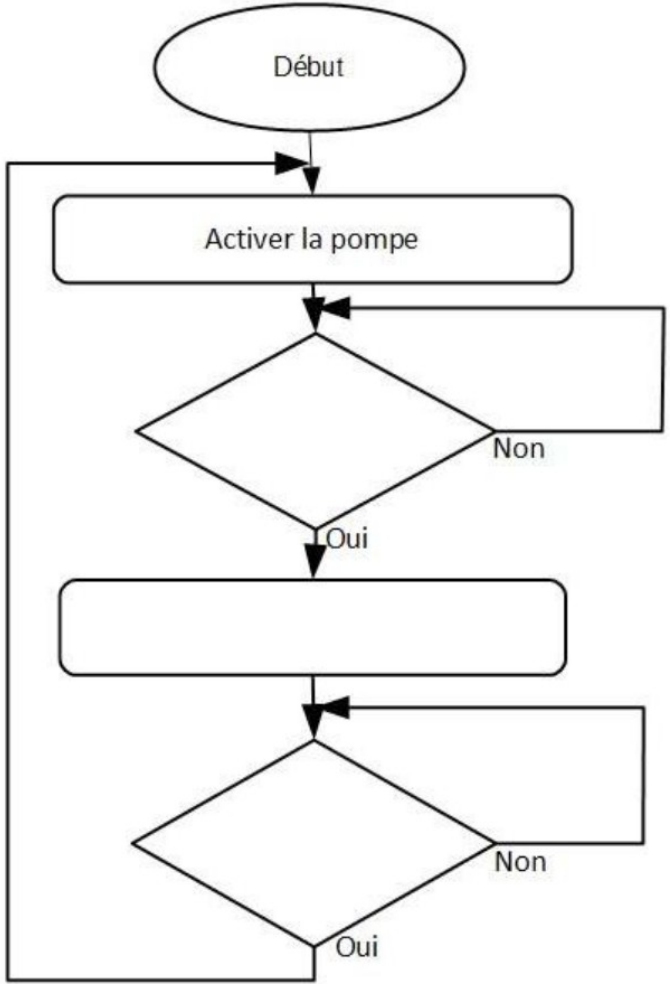
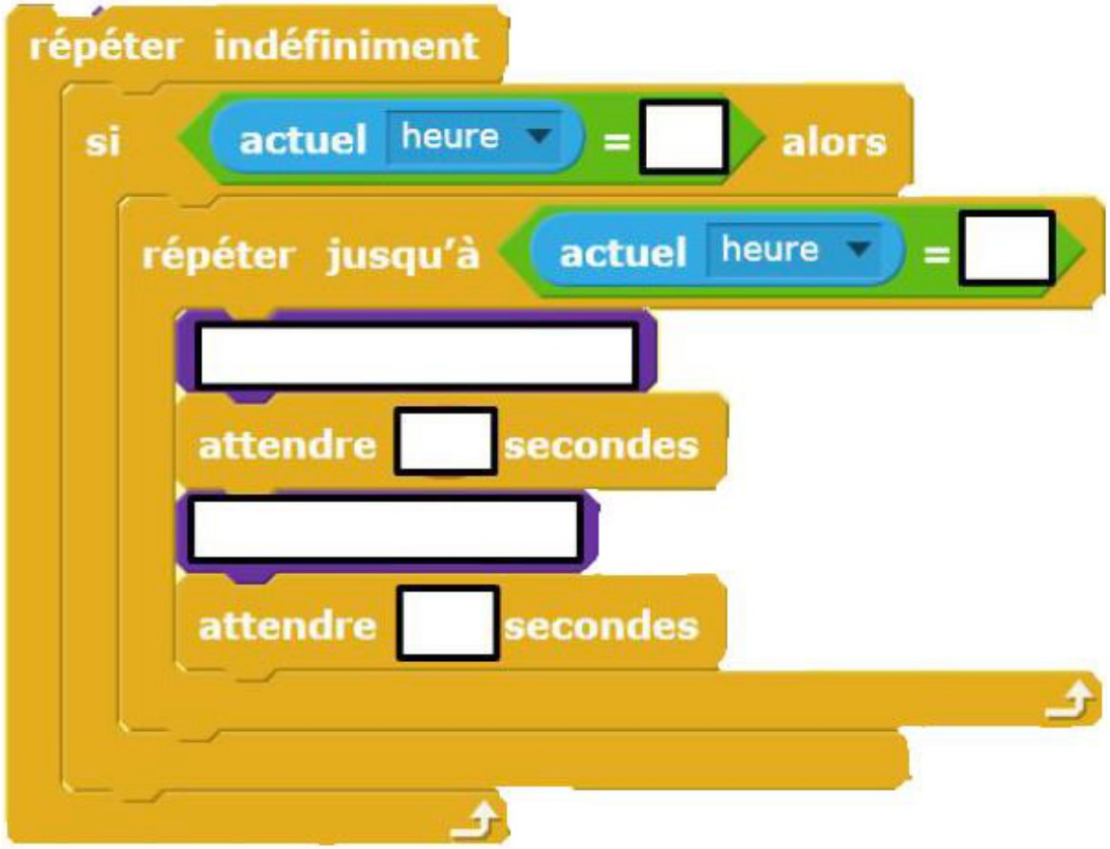
- le cycle démarre à 21 heures et s'arrête à 23 heures ;
- irrigation des plantes pendant 10 minutes ;
- puis interruption durant 15 minutes.



Document 4

ANNEXE RÉPONSES (à remettre avec votre copie de **TECHNOLOGIE**)

Question 3



Question 4