

TECHNOLOGIE

Cahier de l'apprenant(e)

2026
/2027

3^{ème} ASC



Ce document est sous licence Creative Commons Attribution - Non Commercial. Il ne peut être utilisé à des fins commerciales.

Cahier de l'apprenant(e):

Nom:.....

Prénom:.....

Classe:.....

Etablissement:.....

“Document préparé par les enseignant(e)s de
TECHNOLOGIE de la région Souss Massa”

2026 / 2027

Sommaire

MODULE 1

Evolution des systèmes techniques

Objectifs d'apprentissage	5
J'évalue mes prérequis	5
Situation de départ	5
I. Le besoin	5
II. Objet technique	6
III. Système technique	7
IV. les types des systèmes techniques	7
V. Evolution des systèmes techniques	9
VI. Technologie câblée et technologie programmée	9
J'évalue mes acquis	10
J'approfondis mes connaissances	11
Synthèse	

MODULE 2

Chaîne d'information

Leçon 1 : La fonction générique « Acquérir »

Objectifs d'apprentissage	13
J'évalue mes prérequis	13
Situation de départ	13
I. Analyse de la situation	14
II. Solution proposée	15
III. La fonction générique « Acquérir »	16
J'évalue mes acquis	17
J'approfondis mes connaissances	20
Synthèse	18

MODULE 2

Chaîne d'information

Leçon 2 : La fonction générique « Traiter »

Objectifs d'apprentissage	19
J'évalue mes prérequis	19
Situation de départ	19
I. Analyse de la situation	20
II. Solution proposée	20
III. La fonction générique « Traiter »	20
IV. L'algorithme	21
V. L'organigramme	21
VI. Les structures algorithmiques	22
VII. La variable	23
VIII. Le programme	23
IX. Robot transporteur de plat	24
J'évalue mes acquis	27
J'approfondis mes connaissances	29
Synthèse	30

MODULE 2

Chaîne d'information

Leçon 3 : fonction générique « Communiquer »

Objectifs d'apprentissage	31
J'évalue mes prérequis	31
Situation de départ	31
I. Analyse de la situation	32
II. Solution adoptée	32
III. La fonction générique « Communiquer »	32

IV. Chaîne d'information	33
V. La chaîne d'information du robot transporteur de plats	34
J'évalue mes acquis	34
Synthèse	36
J'intègre mes connaissances	37

MODULE 3 >> Chaîne d'énergie

Leçon 1 : La fonction générique « Alimenter »

Objectifs d'apprentissage	40
J'évalue mes prérequis	40
Situation de départ	40
I. Analyse de la situation	40
II. Solution proposée	41
III. Le schéma électronique	41
IV. La fonction générique « Alimenter »	41
J'évalue mes acquis	43
J'approfondis mes connaissances	43
Synthèse	44

MODULE 3 >> Chaîne d'énergie

Leçon 2 : la fonction générique « Distribuer »

Objectifs d'apprentissage	45
J'évalue mes prérequis	45
Situation de départ	45
I. Analyse de la situation	46
II. Solution adoptée	46
III. La fonction générique « Distribuer »	46
IV. Description et commande du Module L298N	47
V. Schéma électronique complet du robot transporteur de plats	48
J'évalue mes acquis	49
J'approfondis mes connaissances	50
Synthèse	50

MODULE 3 >> Chaîne d'énergie

Leçon 3 : la fonction générique « Convertir »

Objectifs d'apprentissage	51
J'évalue mes prérequis	51
Situation de départ	51
I. Solution adoptée	51
II. La fonction générique « Convertir »	51
J'évalue mes acquis	52
J'approfondis mes connaissances	53
Synthèse	53

MODULE 3 >> Chaîne d'énergie

Leçon 4 : la fonction générique « Transmettre »

Objectifs d'apprentissage	54
J'évalue mes prérequis	54
Situation de départ	54
I. Solution adoptée	54
II. La fonction générique « Transmettre »	54
J'évalue mes acquis	56
J'approfondis mes connaissances	58
Synthèse	58

Objectifs d'apprentissage	59
J'évalue mes prérequis	59
Situation de départ	59
I. Exemples des solutions technologiques	59
II. Solution adoptée	60
III. La fonction générique « Agir »	60
IV. la chaîne d'énergie	61
V. La chaîne d'information et chaîne d'énergie du robot transporteur de plats	61
J'évalue mes acquis	62
J'approfondis mes connaissances	63
Synthèse	63
J'intègre mes connaissances	64

MODULE 4

Dessin technique

Objectifs d'apprentissage	65
J'évalue mes prérequis	65
Situation de départ	65
I. Analyse de la situation	65
II. Le dessin technique	66
III. Différents types de dessins techniques	66
IV. Règles ou normes du dessin technique	67
V. La perspective cavalière	69
VI. Les vues	70
VII. Le dessin assisté par ordinateur (DAO)	72
VIII. Le robot transporteur de plats représenté en perspective dessiné à l'aide du logiciel SketchUp pro	73
J'évalue mes acquis	74
J'approfondis mes connaissances	77
Synthèse	77
J'intègre mes connaissances	78

MODULE 5

Energies renouvelables

Objectifs d'apprentissage	80
J'évalue mes prérequis	80
Situation de départ	80
I. L'énergie	81
II. Impact des énergies renouvelables sur l'environnement	82
III. L'hydroélectricité	82
IV. L'énergie éolienne	83
V. L'énergie solaire	85
VI. La solution choisie par le propriétaire du restaurant	90
VII. L'efficacité énergétique	90
J'évalue mes acquis	91
J'approfondis mes connaissances	93
Synthèse	94



Je dois être capable à la fin de la leçon de :

- 1 - Définir un objet technique.
- 2 - Définir un système technique.
- 3 - Définir un système primitif.
- 4 - Citer les caractéristiques du système primitif.
- 5 - Définir un système mécanisé.
- 6 - Citer les caractéristiques du système mécanisé.
- 7 - Définir un système automatisé.
- 8 - Citer les caractéristiques du système automatisé.
- 9 - Définir un système robotisé.

- 10 - Citer les caractéristiques du système robotisé.
- 11 - Réaliser une « frise chronologique » représentant les étapes de l'évolution d'un système technique utilisé dans la vie quotidienne.
- 12 - Déterminer la nature d'un système technique (primitif, mécanisé, automatisé, robotisé).
- 13 - Définir la technologie câblée.
- 14 - Définir la technologie programmée.

J'évalue mes prérequis

Définir le mot « Technologie » :

Qu'est-ce qu'une énergie électrique ? :

Donner des exemples d'objets utilisés dans notre vie quotidienne :

Situation de départ



Depuis son apparition sur terre, l'homme n'a cessé de penser à créer et innover pour répondre à ses **besoins**. Au commencement, il utilisait des **outils naturels** tels que les os et les pierres. Avec le temps, il a inventé divers **objets** et **systèmes techniques**, passant des premiers outils **primitifs** aux systèmes **mécanisés**, puis **automatisés**, et enfin **robotisés**.

Je construis mes savoirs

I. Le besoin

Remplir le tableau en précisant les besoins de chaque personne selon sa (situation) dans l'image :

L'image				
Besoin de				

1. Définition

..... / /

.....

.....

2. Exemple :

■

■

■

■

II. Objet technique

1. Définition

.....

.....

.....



Sable



Pétrole



A partir du :



Bois

On fabrique le (la):



Fer



2. Exemple

3. Exercice 1

Classez les différents objets dans le tableau suivant :

					
Pierres	Mixeur	Ciseaux	Pomme	Chapeau	Feuille
Objets naturels			Objets techniques		
.....					

III. Système technique

1. Définition

..... / /

.....

.....

.....



Remarque :

.....

.....

.....

.....

.....

2. Exemples des systèmes techniques

3. Exercice 2

Désignez les systèmes techniques parmi les objets techniques suivants :

				
Chaise	Verre	Cuillère	Aspirateur	Voiture
☐	☐	☐	☐	☐
				
Perceuse	Vélo	Bol	Lave- linge	Brique
☐	☐	☐	☐	☐

IV. Les types des systèmes techniques

1. Définition

Les systèmes techniques peuvent être classés en 4 types :

-
-
-
-

[illegible]

2. Exercice 1

Placer chaque objet technique dans la case qui lui convient :

Meule - voiture – guichet automatique – robot tondeuse - sèche-cheveux – portail automatique – vélo – scie électrique - sonnerie du collège normal - machine à laver automatique – robot aspirateur - ordinateur.

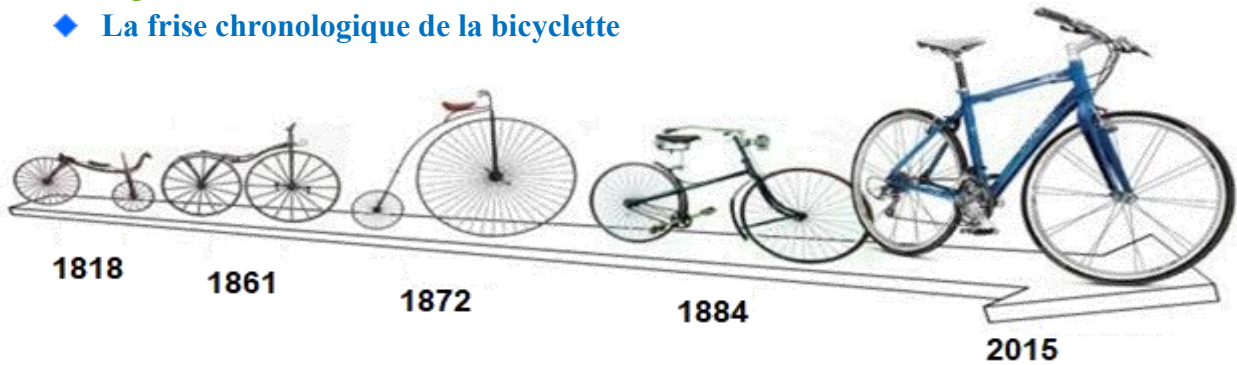
<i>Système primitif</i>	<i>Système mécanisé</i>	<i>Système automatisé</i>	<i>Système robotisé</i>
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			

V. Evolution des systèmes techniques

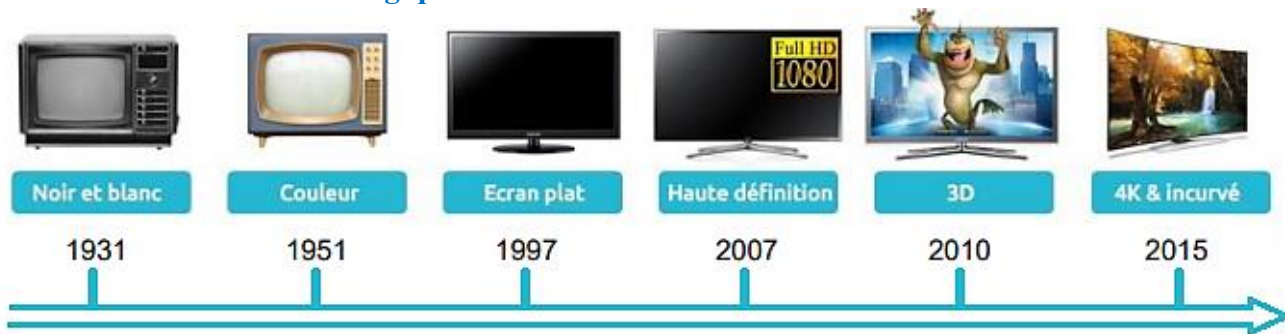
1. Définition

2. Exemples

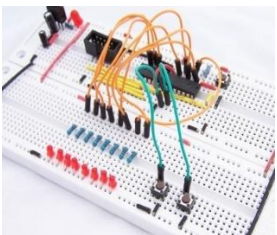
◆ La frise chronologique de la bicyclette

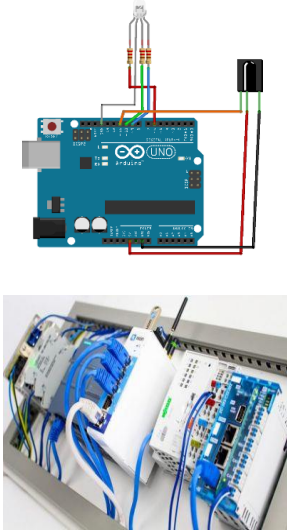


◆ La frise chronologique de la télévision



VI. Technologie câblée et technologie programmée

	Définition	Exemples	Avantages	Inconvénients
La technologie câblée		 		

	Définition	Exemples	Avantages	Inconvénients
La technologie programmée				
				
				
				
				
				
				
				
				
				



J'évalue mes acquis

Exercice 1

Ranger les différents objets dans les bonnes catégories :

Micro-onde ; poire ; l'eau ; voiture ; fleur ; ordinateur ; sac à main ; branche de bois

Objets techniques	Objets naturels
.....	
.....	

Exercice 2

Relier chaque objet technique au besoin auquel il répond :

Casque moto	•	•	Besoin de se protéger
Téléphone	•	•	Besoin d'avoir du confort
Batterie	•	•	Besoin de communiquer
Lit	•	•	Besoin de stocker de l'énergie électrique

Exercice 3

Classer ces systèmes techniques dans le tableau ci-dessous :

Sèche-cheveux ; portail automatique ; vélo ; ascenseur ; machine à laver normale ; robot aspirateur ; moto ; hachoir manuel ; robot Sophia ; fer à repasser ; bras robotisé ; brouette.

Système primitif	Système mécanisé	Système automatisé	Système robotisé
.....			
.....			
.....			
.....			

Exercice 4

Compléter le tableau suivant en mettant (x) dans la case qui convient:

<i>Systèmes</i>	<i>Primitif</i>	<i>Mécanisé</i>	<i>Automatisé</i>	<i>Robotisé</i>
Moulin à vent				
Robot de transport				
Détecteur d'incendie				
Sèche-cheveux				
Photocopieur				
Robinet manuel				
Aspirateur				
Robot aspirateur				
Feux de carrefour				

Exercice 5

- a- Donner deux exemples de systèmes primitifs :
- b- Donner deux exemples de systèmes mécanisés :
- c- Donner deux exemples de systèmes automatisés :

Exercice 6

Observer les systèmes suivants et classer les selon l'ordre chronologique de leurs inventions :



Tondeuse
autotractée



Faux



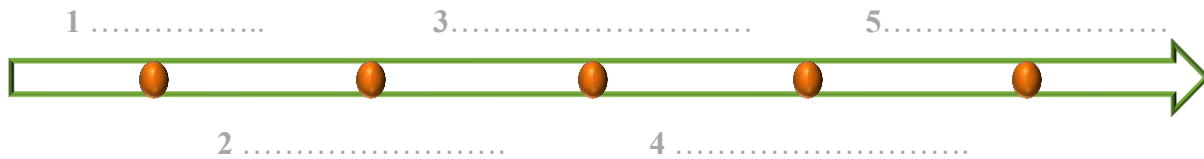
Tondeuse robot
hybride



Tondeuse
hélicoïdale



Tondeuse
électrique

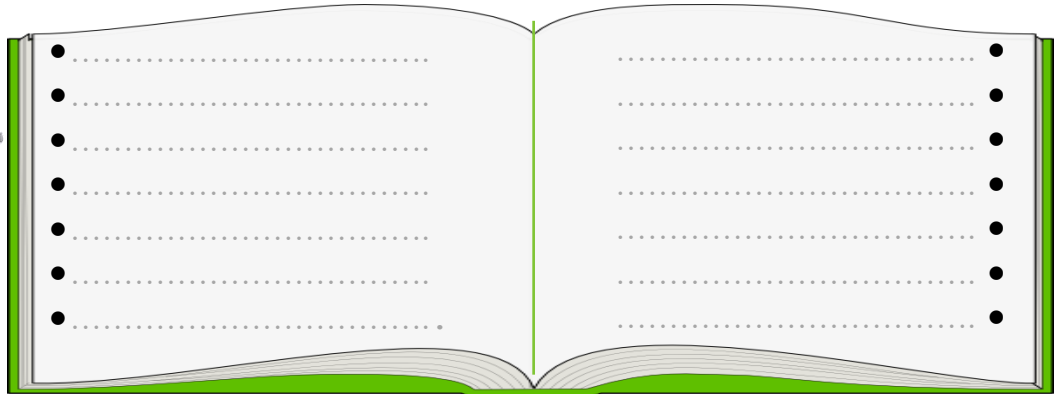

J'approfondis mes connaissances
Thème de recherche à choix :

- ◆ Recherche l'histoire du Robot ;
- ◆ Chatbot (Exemple de Chat GPT), de quoi parle-t-on ?
- ◆ Quelles sont les inventions technologiques qui ont marquées l'histoire de l'humanité ?
- ◆ Comment la technologie a-t-elle changé nos vies au fil des ans ?
- ◆ L'Intelligence Artificielle (IA), de quoi parle-t-on ?



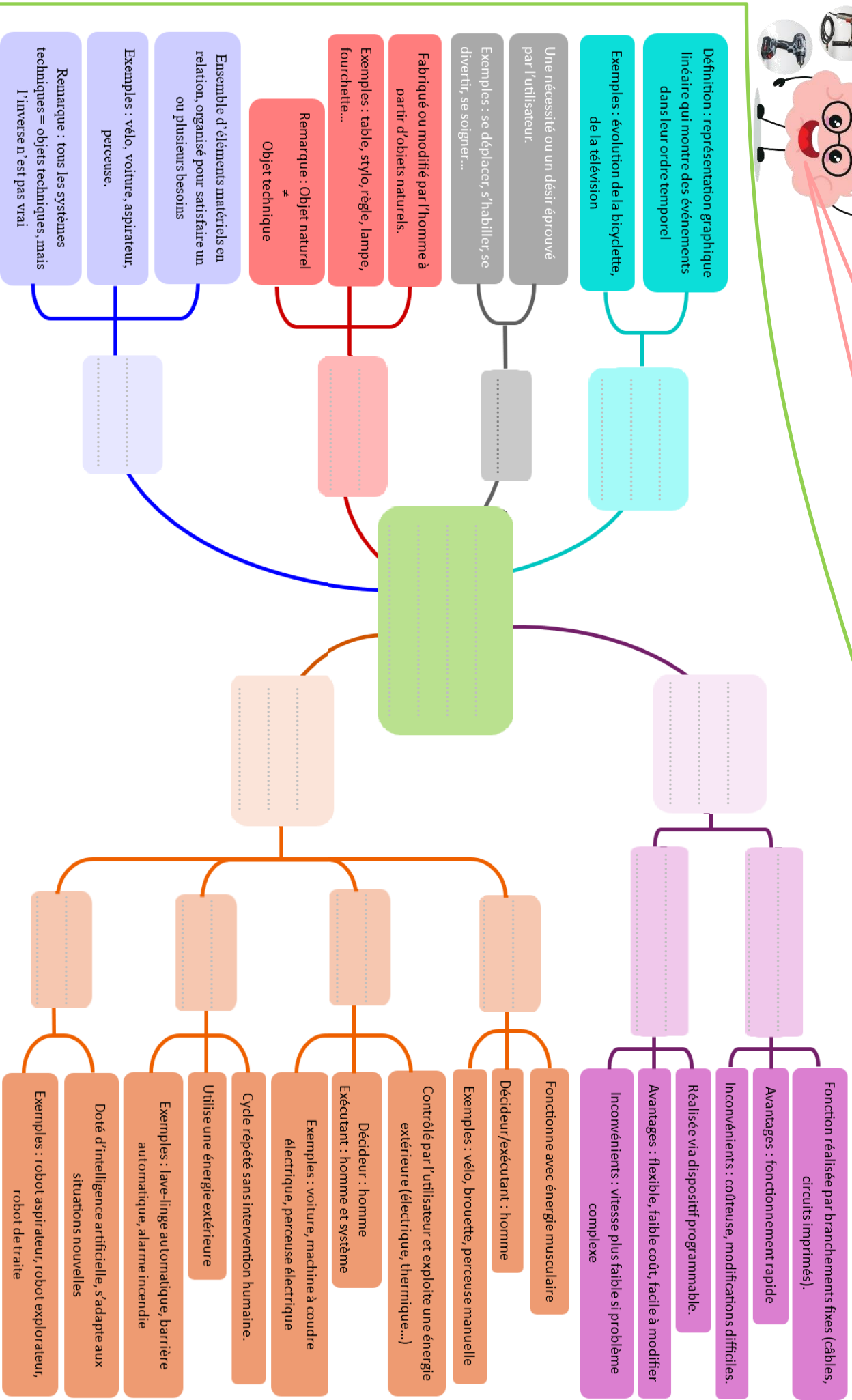
SYNTHESE

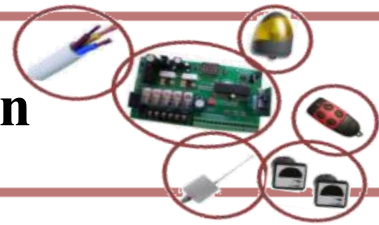
Les mots clés de la leçon





Carte mentale pour la leçon de : Évolution des systèmes techniques





Leçon 1 : La fonction générique « ACQUERIR »

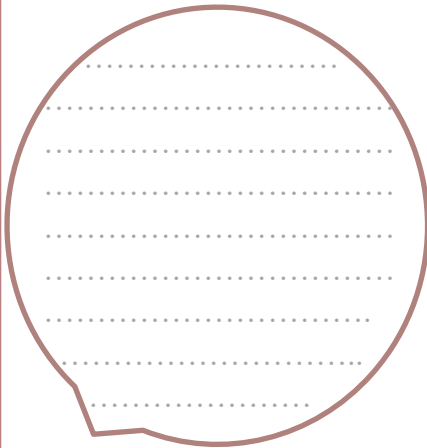
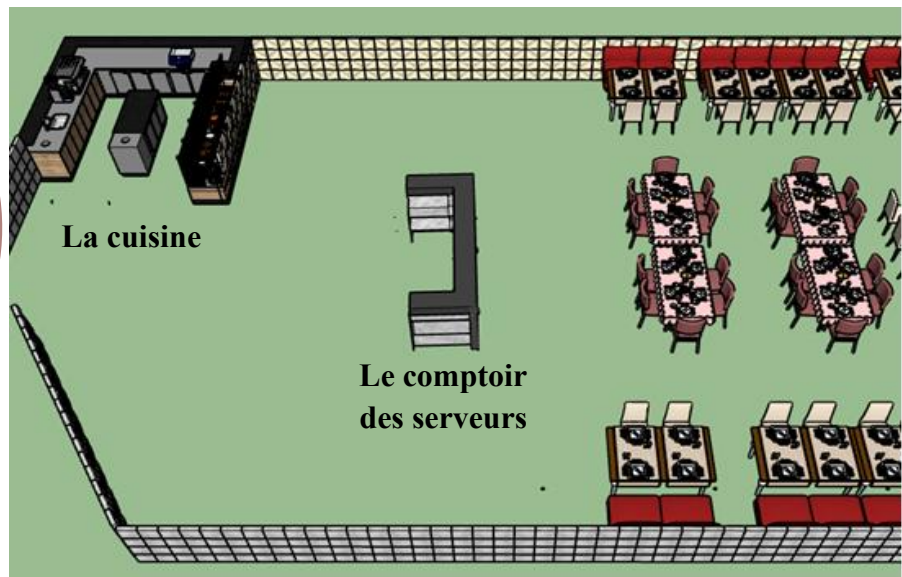
Je dois être capable à la fin de la leçon de :

- 1- Définir la fonction « Acquérir ».
- 2- Découvrir par l'expérimentation ou la simulation la fonction « Acquérir ».
- 3- Identifier, sur un schéma, les composants utilisés pour réaliser la fonction « Acquérir » à partir de leurs symboles normalisés.
- 4- Identifier les composants utilisés pour réaliser la fonction « acquérir » à partir de leurs aspects commerciaux.
- 5- Choisir les composants à partir d'une documentation technique préparée par l'enseignant.

J'évalue mes prérequis

*Quels sont les types des systèmes techniques ? :**Quel est la différence entre un système automatisé et système Robotisé. :**Situation de départ*

Un restaurant spécialisé en cuisine traditionnelle Marocaine, est devenu populaire et très demandé. Afin de **libérer** la personne qui ne fait que **transporter les commandes** des clients de la cuisine au comptoir des serveurs, le propriétaire du restaurant souhaite utiliser un **robot** permettant d'effectuer cette tâche fatigante et répétitive (**transporter les commandes des clients de la cuisine au comptoir**).



I. Analyse de la situation

1. Besoin(s) à satisfaire par le système

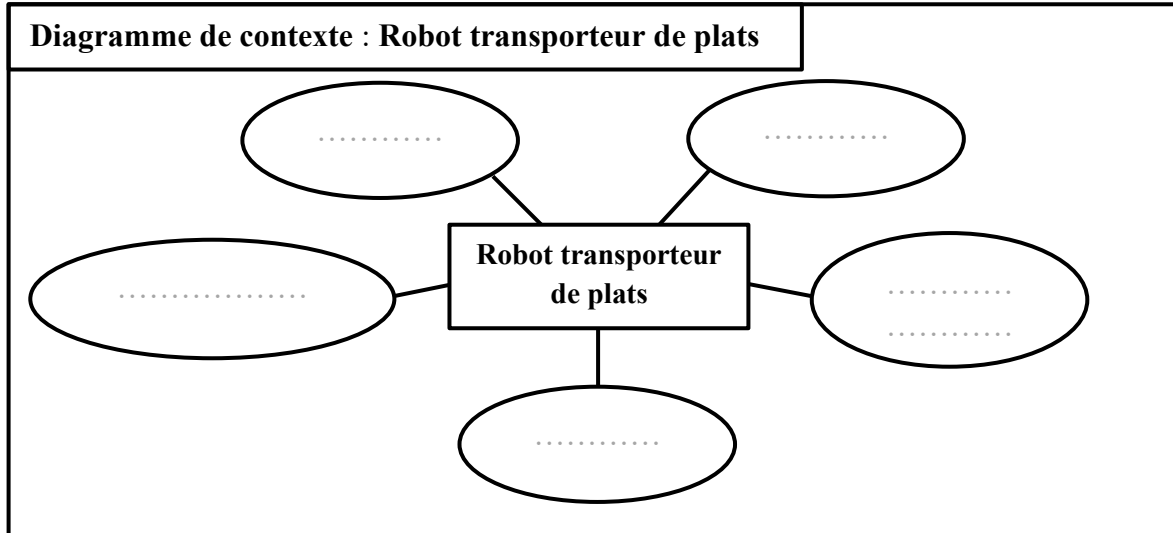
..... / /

.....

.....

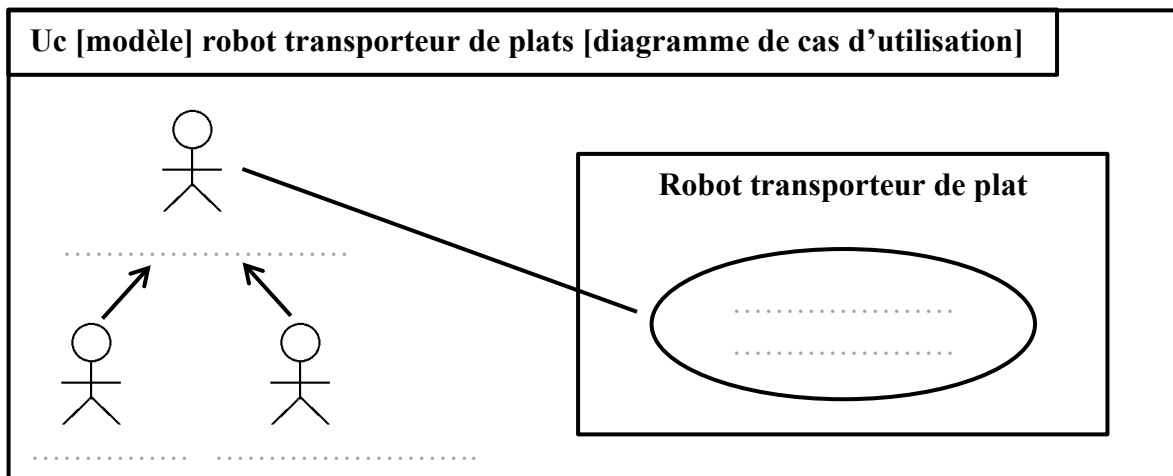
2. Diagramme de contexte

Les éléments environnants du Robot transporteur de plats :



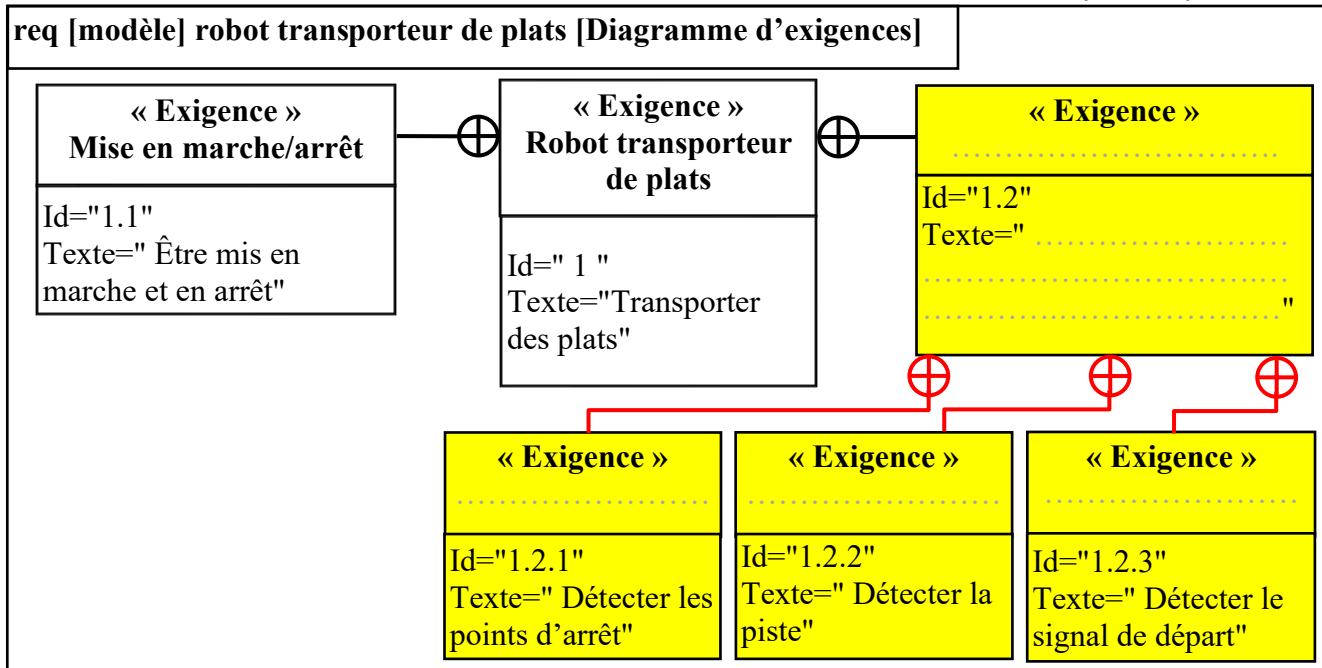
M2 : chaîne d'information
F. G. « Acquérir »

3. Diagramme de cas d'utilisation



4. Diagramme d'exigences

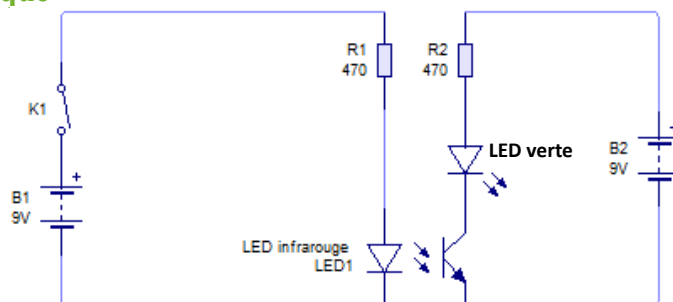
<i>Les capacités du système</i>	
<i>Les contraintes que doit satisfaire le système</i>	



Comment satisfaire l'exigence nommée « acquérir » ([id=1.2] et Texte = "détecter la piste, les points d'arrêt et le signal de départ") ?

II. Solution choisie

1. Schéma électronique



2. Principe de fonctionnement

<i>Etat de K1</i>	<i>LED infra</i>	<i>Phototransistor</i>	<i>Etat de LED verte</i>
<i>Ouvert</i>			
<i>Fermé</i>			

3. Conclusion

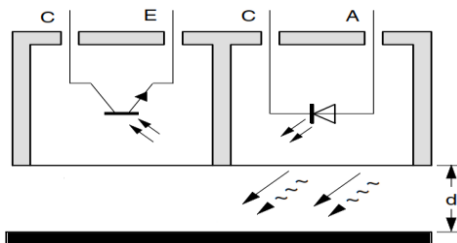
Pour assurer le guidage de notre robot transporteur de plats de la cuisine vers le comptoir et vice versa, on a choisi d'utiliser un

Le capteur infrarouge est constitué d'un et d'une LED logés dans un même boîtier.

4. Exemples

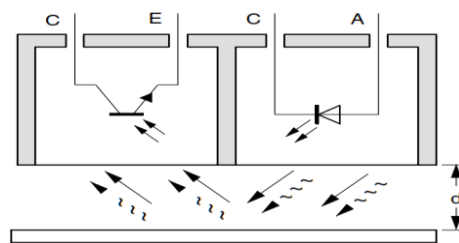
<i>Aspect commercial</i>	<i>Symbole</i>

Phototransistor LED infrarouge



Capteur infrarouge sur la ligne noire

Phototransistor LED infrarouge



Capteur infrarouge sur le sol blanc

Je construis mes savoirs

III. Fonction générique « Acquérir »

1. Définition

.....

.....

.....



2. Le capteur

.....

.....

.....



a. Capteur analogique

.....

.....

.....

Exemples de capteurs :

Capteur de distance à ultrason	Capteur de luminosité (Photorésistance)	Capteur de température	Capteur de vitesse de vent (Anémomètre)	Capteur de gaz de butane	Capteur de son

b. Capteur logique (Détecteur)

.....

.....

.....

Exemples de détecteurs :

Détecteur de flamme	Détecteur de position mécanique	Détecteur de mouvement	Bouton poussoir	Détecteur de présence (barrière IR)	Détecteur de pluie



Exercice 1

Répondre par vrai ou faux aux propositions suivantes :

La fonction « Acquérir » est une opération de conversion de la variation d'un signal électrique en une grandeur physique.	
Le signal logique ne peut prendre que deux états distincts notés souvent par (0 ou 1)	
Le signal analogique varie de manière discrète au cours du temps en prenant un nombre de valeurs différentes.	

Exercice 2

Compléter le schéma ci-dessous avec les mots suivants :

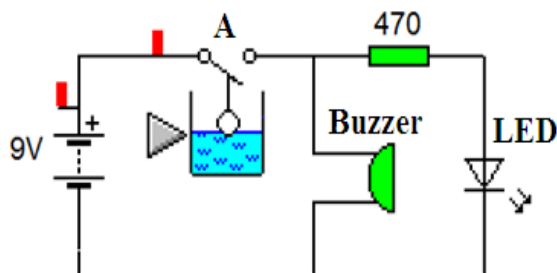
Capteur de lumière - mouvement – lumière - détecteur de mouvement



Exercice 3

Un agriculteur utilise un système qui s'appuie sur un détecteur de niveau d'eau pour l'informer que l'eau a atteint le niveau maximum dans le réservoir afin d'arrêter la pompe qui pompe l'eau du puits.

Le schéma ci-dessous est le schéma électrique de système.



1 - Déterminer le nom de l'élément qui réalise la fonction technique acquérir pour ce système

.....

2 - Quelle est la grandeur physique détectée par cet élément ?

.....

3 - Après avoir réalisé une simulation de circuit. Compléter le tableau suivant :

Niveau d'eau	L'état de A	L'état de Buzzer	L'état de LED
Niveau bas			
Niveau haut			

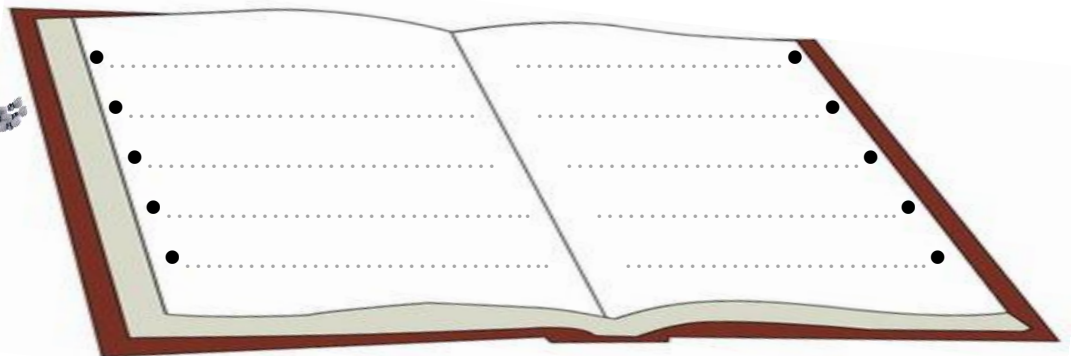
Thème de recherche :

- ◆ Faire une recherche sur des exemples de Robots serveurs ; les tâches qu'ils peuvent accomplir et les compétences qu'ils possèdent. ;
- ◆ Faire une recherche sur des différents capteurs qu'un robot serveur possède en général.

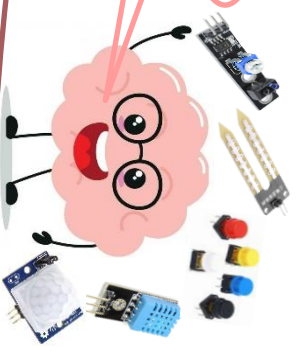
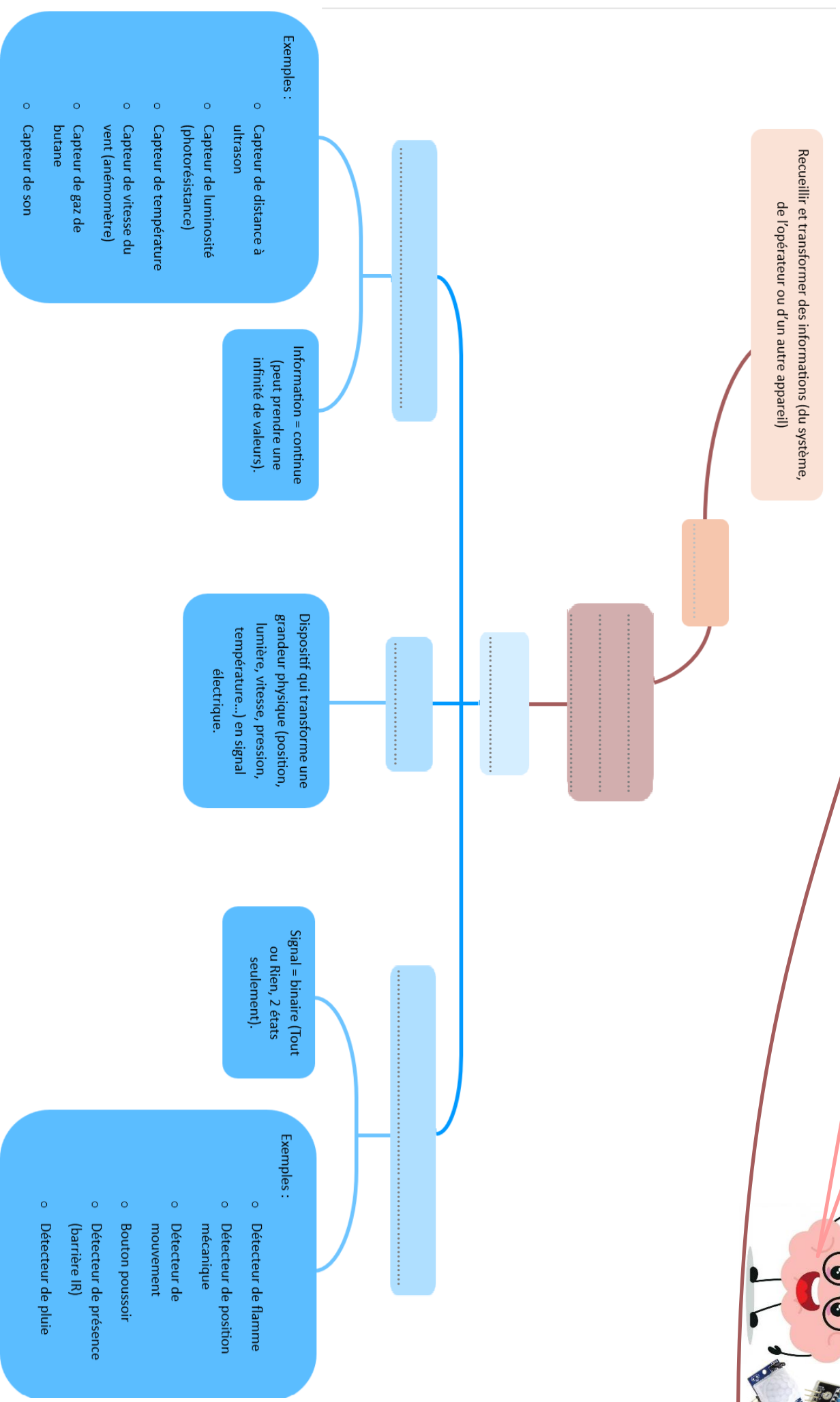


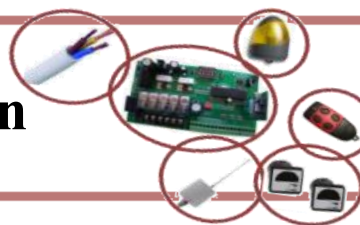
SYNTHESE

Les mots clés de la leçon



Carte mentale pour la leçon de :
Fonction générique « Acquérir »





Leçon 2 : La fonction générique « TRAITER »

Je dois être capable à la fin de la leçon de :

- 1- Définir la fonction « Traiter »
- 2- Identifier les solutions assurant la fonction « Traiter » (ordinateur, carte électronique programmable) ;
- 3- Définir l'algorithme ;
- 4- Définir les structures algorithmiques (linéaire, répétitive, conditionnelle.)
- 5- Elaborer un algorithme ;
- 6- Définir l'organigramme ;
- 7- Elaborer un organigramme ;
- 8- Définir la variable ;
- 9- Définir le programme ;
- 10- Elaborer un programme ;
- 11- Saisir, téléverser et vérifier le bon fonctionnement du système technique objet d'étude.

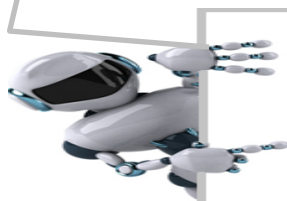
J'évalue mes prérequis

Définir la fonction acquérir :

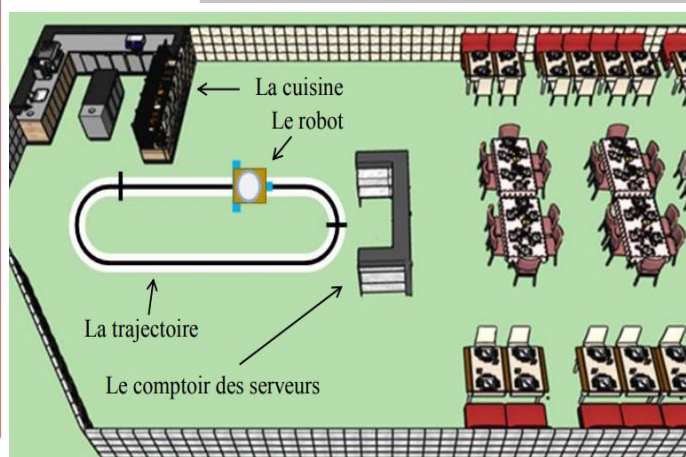
Donner trois exemples de capteurs :

Donner trois exemples de détecteurs :

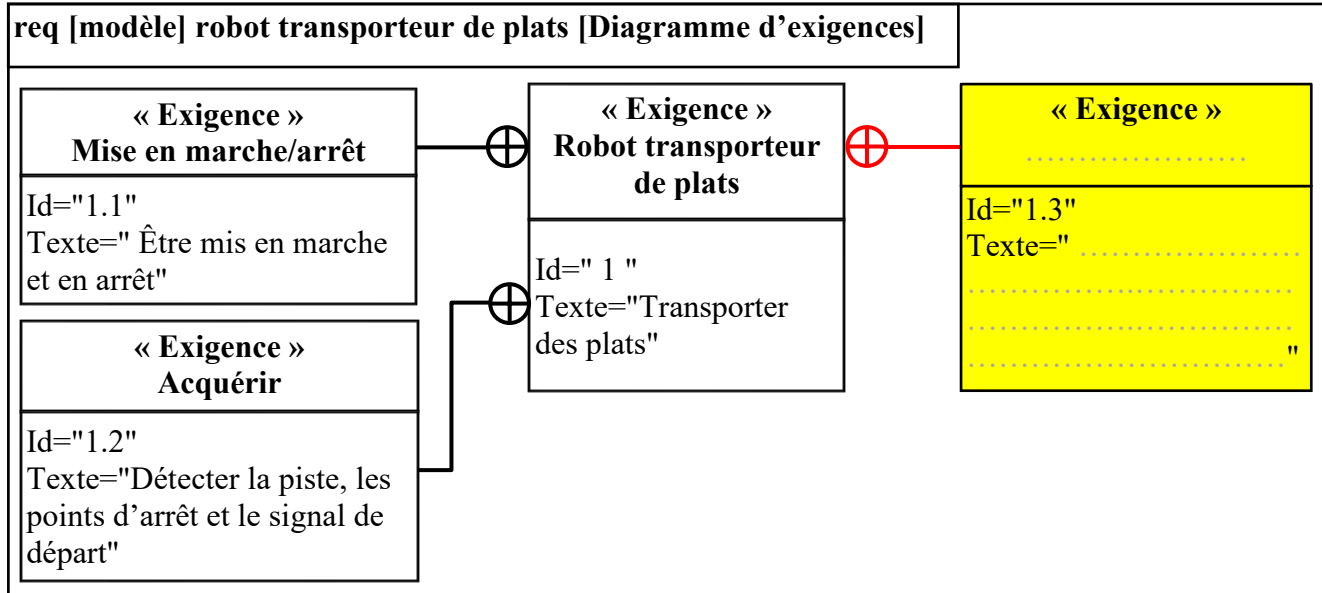
Situation de départ



Le bon fonctionnement du robot repose sur sa capacité à **interpréter** les informations fournis par ses capteurs afin de **réguler** ses déplacements entre la cuisine et le comptoir du service. (Voir la figure ci-dessous).



I. Analyse de la situation

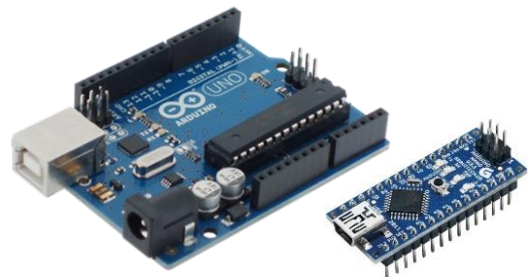


Comment satisfaire l'exigence nommée « Traiter », [id=1.3] et Texte = "Traiter des informations pour commander le déplacement du Robot"?

II. Solution retenue

La solution la plus appropriée consiste à équiper le robot transporteur de plats d'une

Cette carte présente plusieurs avantages, notamment



Je construis mes savoirs

III. Fonction générique « Traiter »

1. Définition



2. Exemples de dispositifs qui réalisent la fonction « Traiter »



IV. L'algorithme

1. Définition

.....

.....

.....



2. Exemple : Algorithme pour faire clignoter une LED



V. L'organigramme

1. Définition

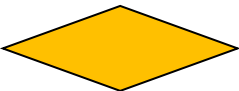
.....

.....

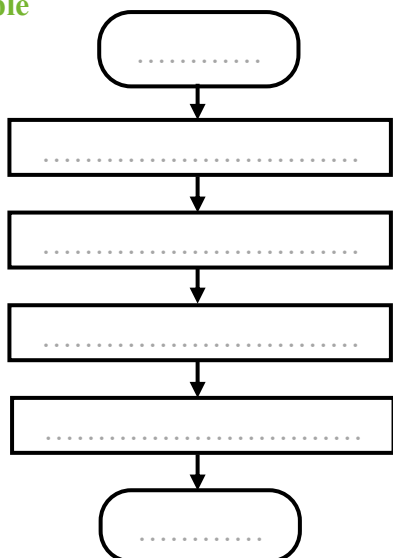
.....



2. Symboles normalisés de l'organigramme

<i>Symbole</i>	<i>Signification</i>	<i>Remarques</i>
		
		
		
		

3. Exemple



..... /

..... selon le tableau suivant :

M2 : chaîne d'information
F. G. « Traiter »

VII. La variable

1. Définition

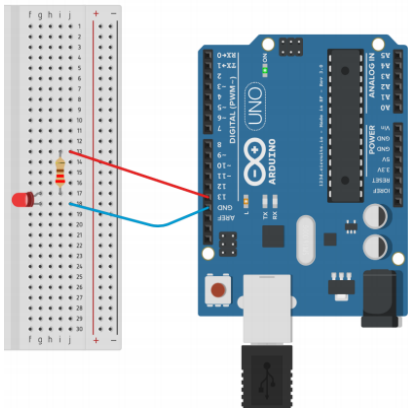
2. Nature de variable

	Nature	Exemples
Variable		
		
		

VIII. Le programme

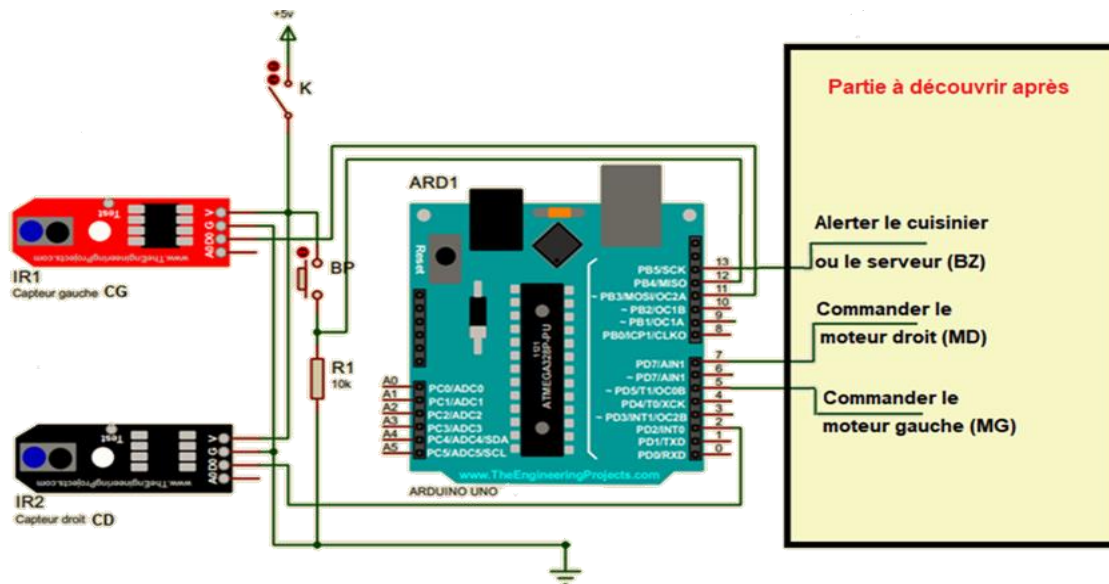
1. Définition

2. Exemple : LED clignotante avec carte Arduino UNO

Montage	Programme textuel (IDE Arduino)	Programme graphique (mBlock)
	<pre>void setup() { pinMode(13, OUTPUT); } void loop() { digitalWrite(13, HIGH); delay(1000); digitalWrite(13, LOW); delay(1000); }</pre>	

IX. Le robot transporteur de plats

1. Schéma électronique partiel



2. Principe de fonctionnement

Le robot transporteur de plats est en état de marche, positionné devant la cuisine et prêt à l'emploi. Lorsque la commande d'un client est prête, le cuisinier la dépose sur le chariot du robot et appuie sur le bouton poussoir pour que le robot se déplace en suivant une ligne noire tracée sur un sol blanc. A son arrivée au comptoir des serveurs (l'arrêt sous la forme de —), le robot s'arrête et alerte le serveur par un signal sonore. Celui-ci prend la commande et appuie sur le bouton poussoir pour que le robot revienne à la cuisine et s'arrête (l'arrêt sous la forme de —) en signalant son arrivée en émettant un son.



La cuisine

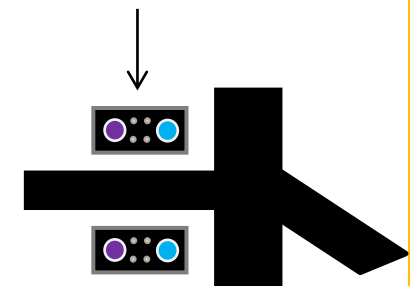
Le robot

Le comptoir des serveurs

Arrêt de cuisine

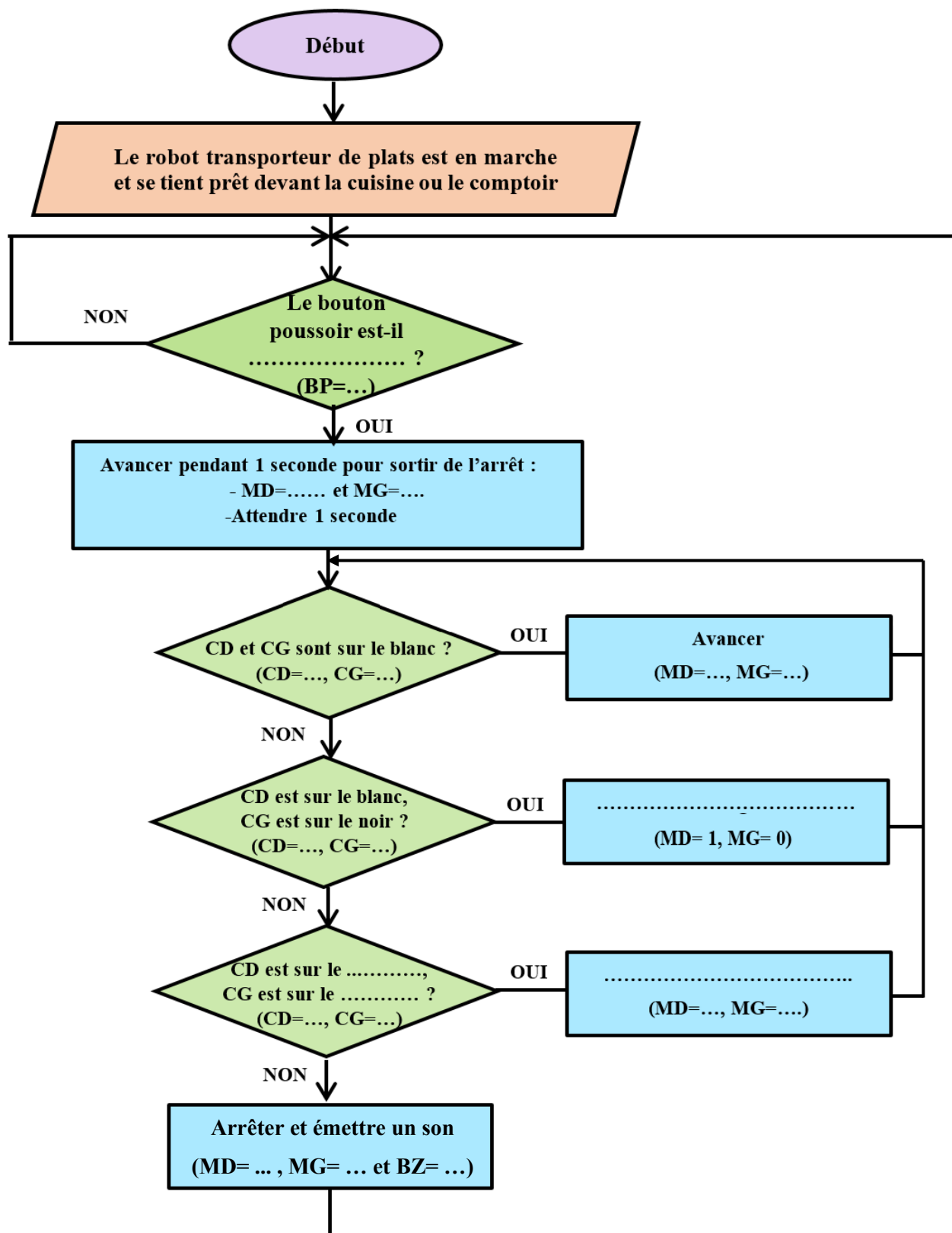
Arrêt de comptoir

Capteur gauche (CG)

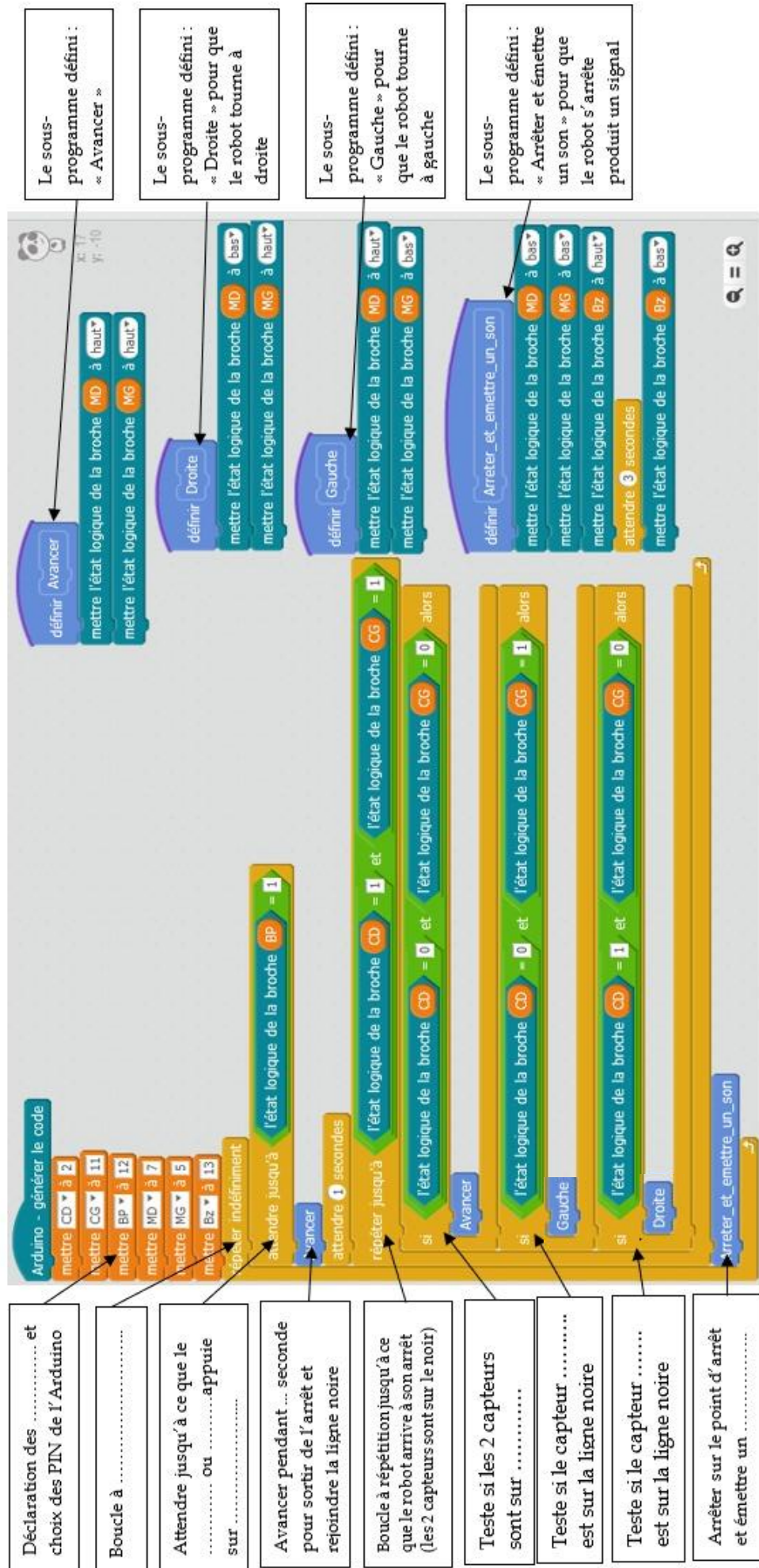


Capteur droit (CD)

3. Organigramme du robot transporteur de plats



4. Le programme graphique à l'aide de mBlock (version 3.4.11)





Exercice 1

Répondre par vrai ou faux aux propositions suivantes :

La fonction « TRAITER » est l'ensemble des opérations réalisées sur les informations provenant du capteur.	
Un algorithme est un ensemble d'instructions et d'opérations réalisées de manière aléatoire.	
L'expression "Si...Faire...Sinon Faire..." indique la structure répétitive.	
Un organigramme est un diagramme réalisé par des symboles normalisés qui décrivent l'enchaînement logique des opérations.	
Le programme est une donnée sur laquelle opère l'unité de traitement du système technique.	

Exercice 2

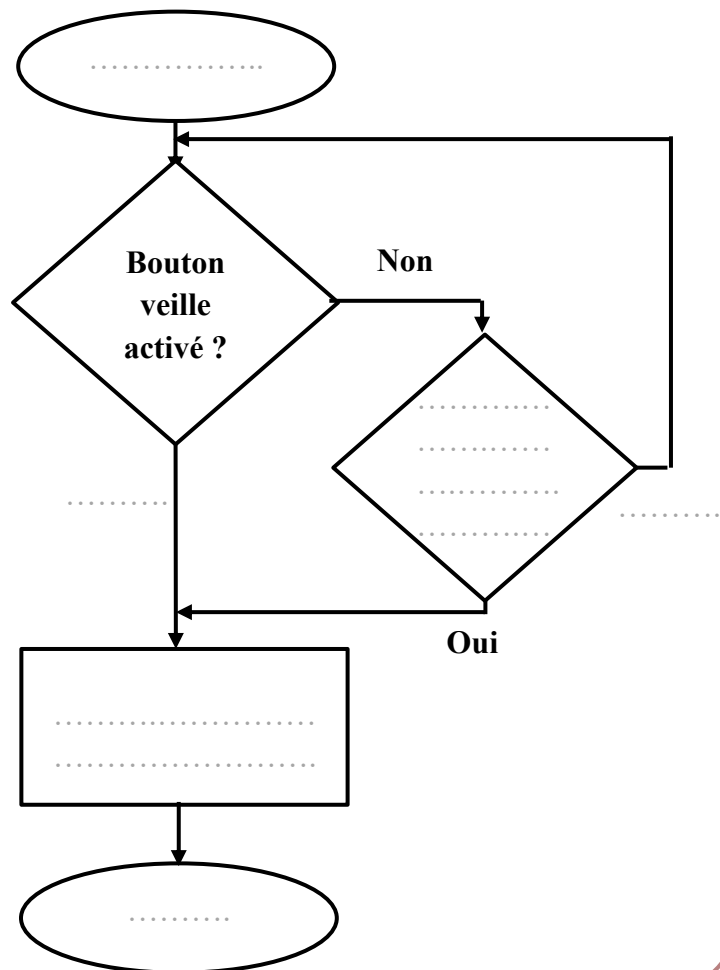
Arrêt programmé de la télévision



Fonctionnement : une télévision peut se mettre en veille depuis la télécommande mais aussi automatiquement après une utilisation de plus de 3 heures sans intervention sur la télécommande.

Compléter convenablement l'organigramme ci-contre par les expressions suivantes :

Début – oui – non – mettre en veille
TV – Fin – aucune intervention
depuis 3 heures ?

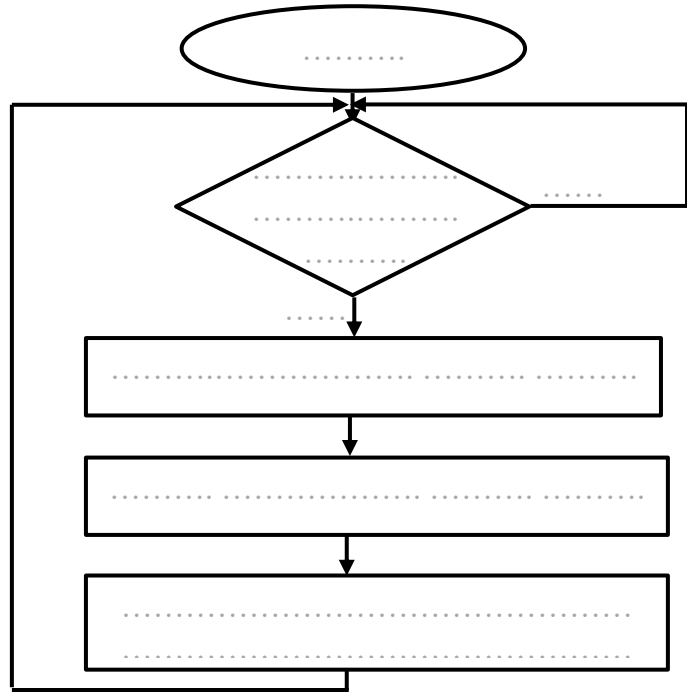


Le radar routier



Dès la détection d'un véhicule dont la vitesse dépasse 90 Km/h, le radar active le flash pour prendre alors la photo de la plaque et l'envoi au centre de traitement des informations.

Compléter l'organigramme de fonctionnement du radar routier ci-contre :



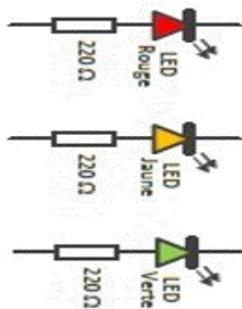
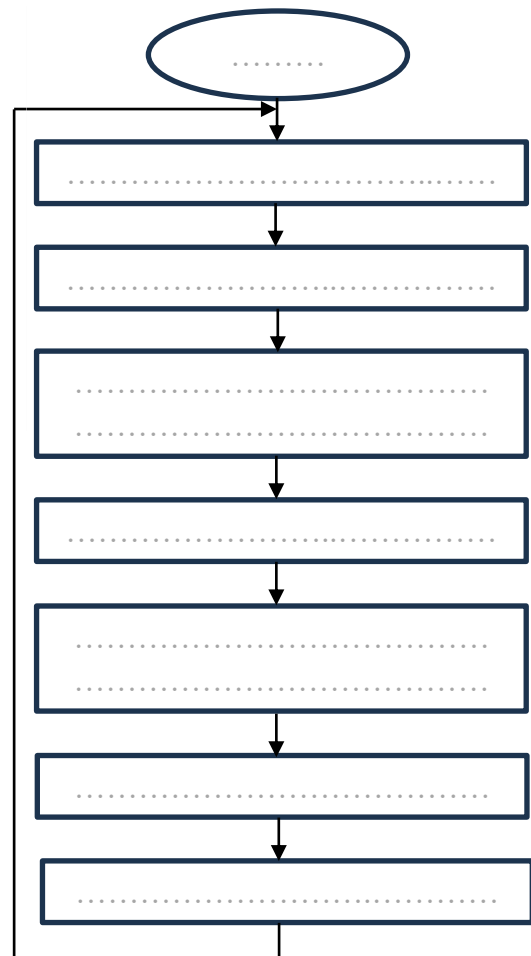
Les feux de circulation routière

On veut réaliser un **feu de circulation routière** avec des diodes LED selon le cycle suivant :

- Allumer la **LED verte** (broche 4) (pendant 5 secondes) ;
- Allumer la **LED jaune** (broche 5) (pendant 2 secondes) et éteindre la LED verte ;
- Allumer la **LED rouge** (broche 6) (pendant 5 secondes) et éteindre la LED jaune ;
- Eteindre la LED rouge.

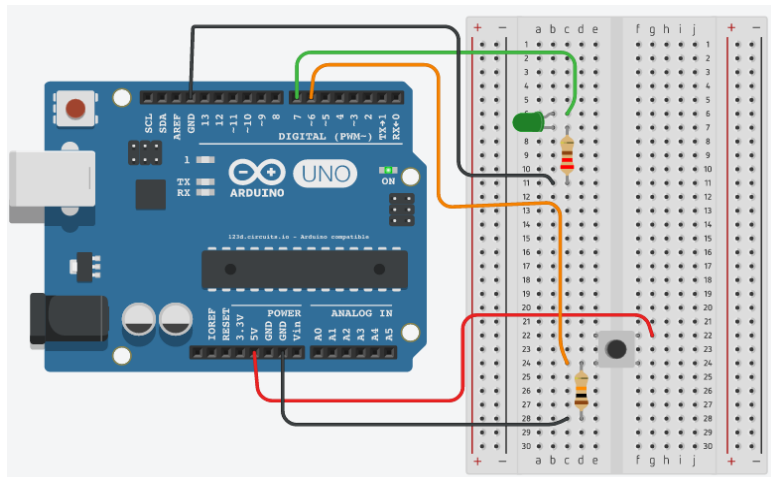


1. Compléter l'organigramme du fonctionnement du feu de circulation :
2. Compléter le schéma électronique du montage :



Exercice 5

Elaborer un programme pour faire allumer la LED avec un bouton poussoir comme l'indique la figure ci-dessous :



//la LED est connectée au pin numérique 7 de l'Arduino

//le bouton est connecté au pin numérique 6 de l'Arduino

//configurer les pins

//configurer le pin "led" comme une sortie

//configurer le pin "bouton " comme une entrée

//code principal qui contrôle l'Arduino

//vérifier si le bouton est appuyé

//allumer la LED

//attendre 5 secondes

//éteindre la LED

//si le bouton n'est pas appuyé

//éteindre la LED

J'approfondis mes connaissances :

Thème de recherche :

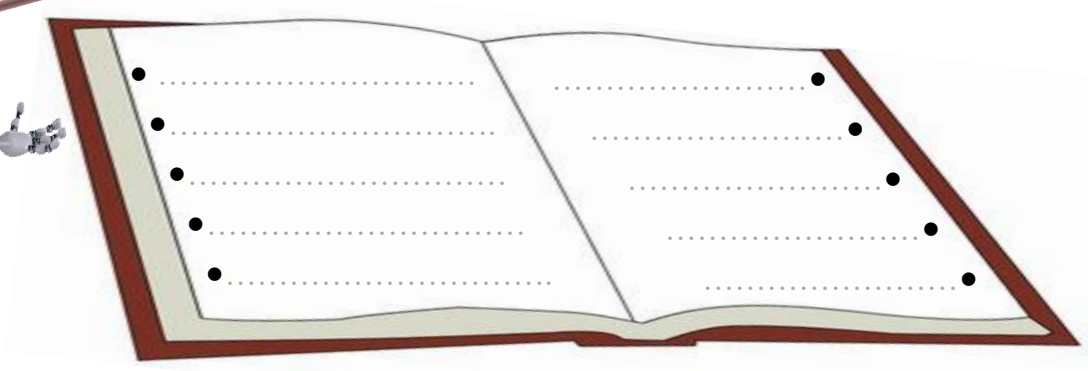
- ◆ Faire une recherche sur les systèmes embarqués et traitement de l'information.
- ◆ Faire une recherche sur des différents langages de programmation Java, Pascal, C++, ...



..... / /

SYNTHESE

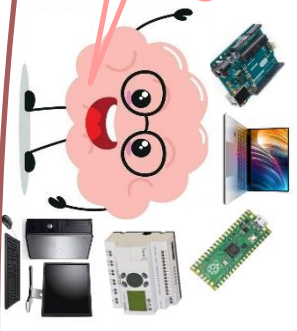
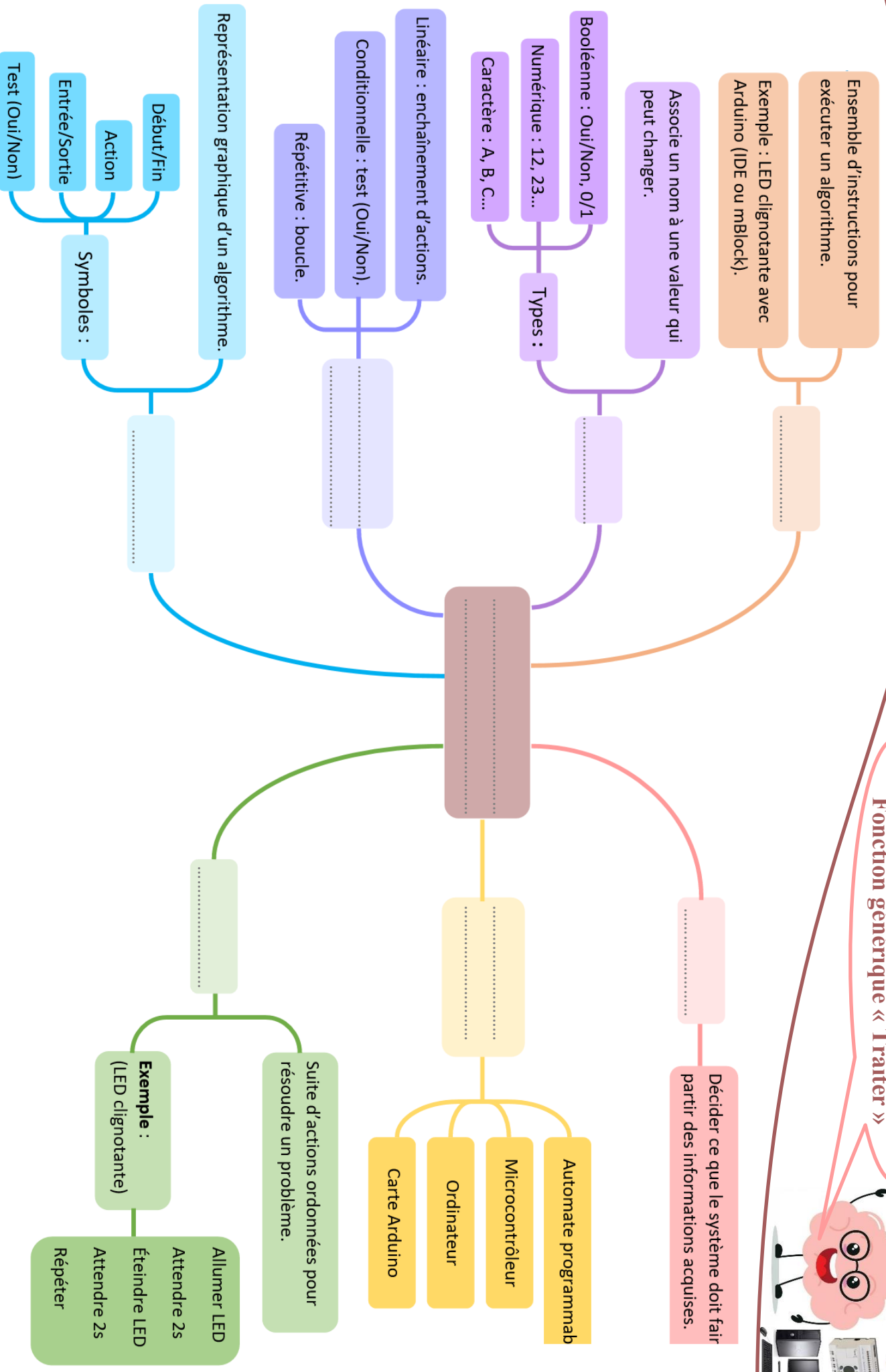
Les mots clés de la leçon

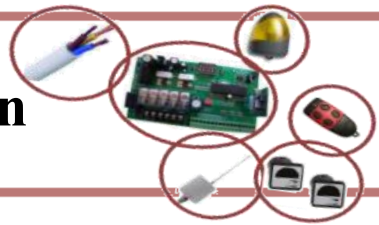


M2 : chaîne d'information
F. G. « Traiter »

Carte mentale pour la leçon de :

Fonction générique « Traiter »





Leçon 3 : La fonction générique « COMMUNIQUER »

Je dois être capable à la fin de la leçon de :

- 1- Définir la fonction « Communiquer ».
- 2- Définir les types de communications (visuelle, sonore, câblée, sans fil).
- 3- Découvrir par l'expérimentation ou la simulation la fonction « Communiquer ».
- 4- Identifier, sur un schéma, les composants utilisés pour réaliser la fonction « Communiquer » à partir de leurs symboles normalisés.
- 5- Identifier les composants utilisés pour réaliser la fonction « Communiquer » à partir de leurs aspects commerciaux.
- 6- Choisir les composants à partir d'une documentation technique préparée par l'enseignant.

J'évalue mes prérequis

Citer quelques éléments permettant d'assurer la fonction « Traiter » :

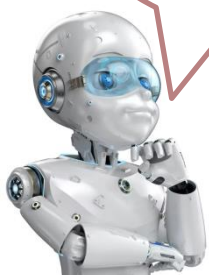
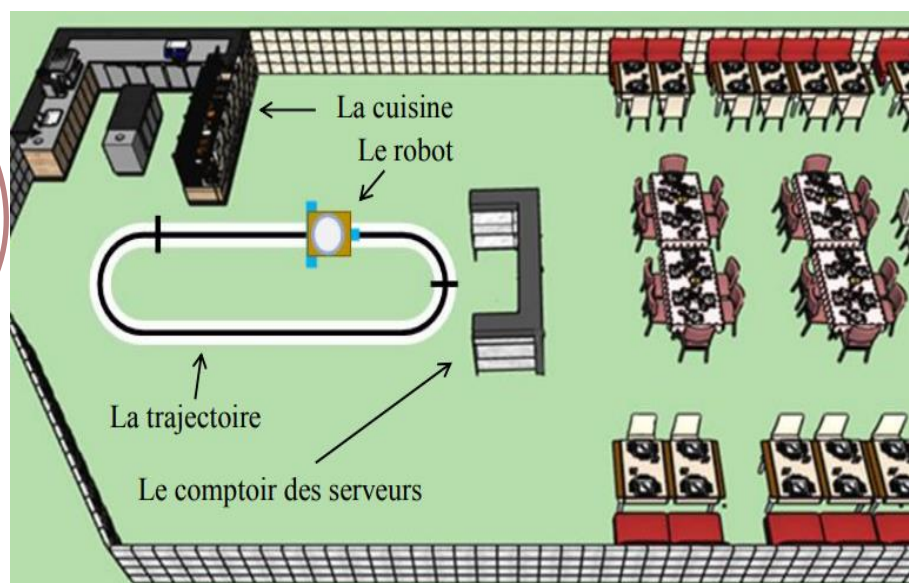
Donner les structures algorithmiques fondamentales :

Situation de départ



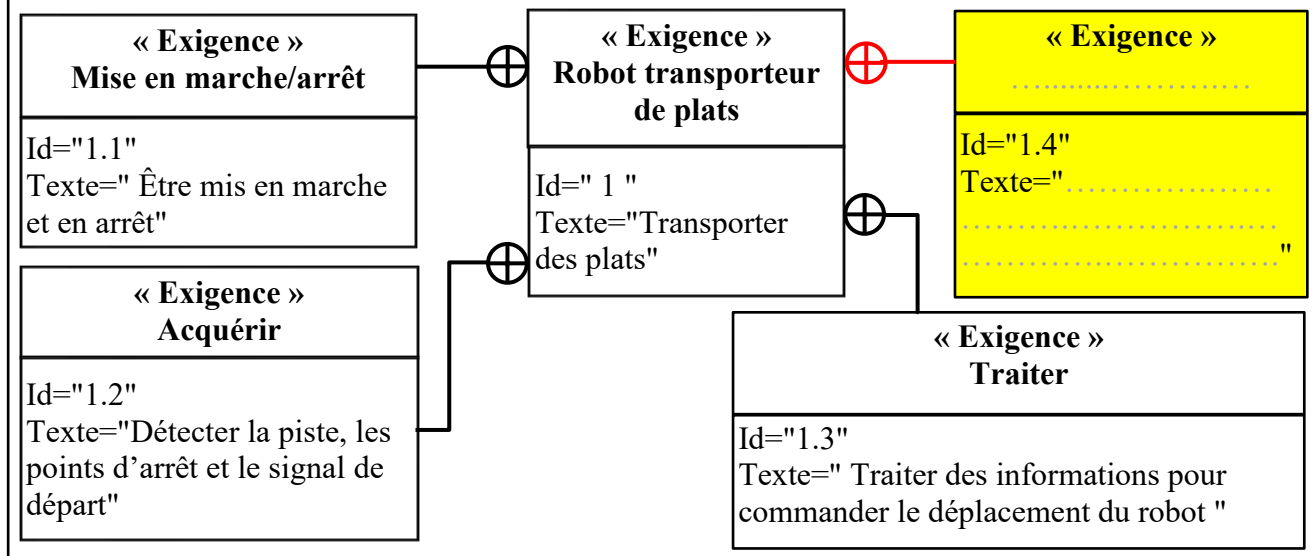
À son arrivée sur les points d'arrêt, le robot transporteur de plats doit **avertir** le serveur et le cuisinier de sa **présence**, afin qu'ils puissent récupérer ou déposer les commandes des clients.

.....



I. Analyse de la situation

req [modèle] robot transporteur de plats [Diagramme d'exigences]



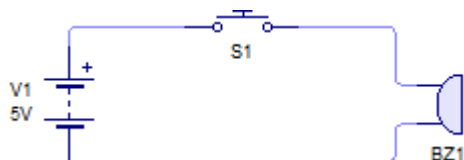
Comment satisfaire l'exigence « Communiquer », [id=1.4] et Texte = "Signaler son arrivé au comptoir ou à la cuisine" ?

II. Solution adoptée

La solution la plus facile est de recourir à un
C'est un dispositif capable d'émettre un



➤ Soit le schéma suivant :



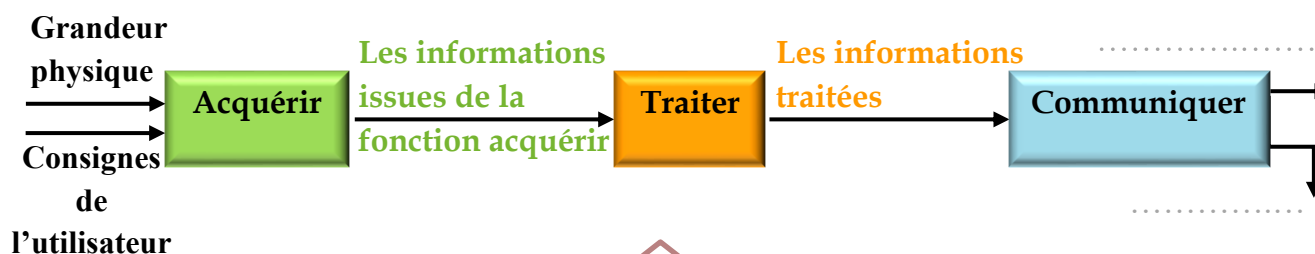
➤ Principe de fonctionnement :

Etat du Botton poussoir S1	État de buzzer BZ1
Appuyé	
Relâché	

Je construis mes savoirs

III. Fonction générique « Communiquer »

1. Définition



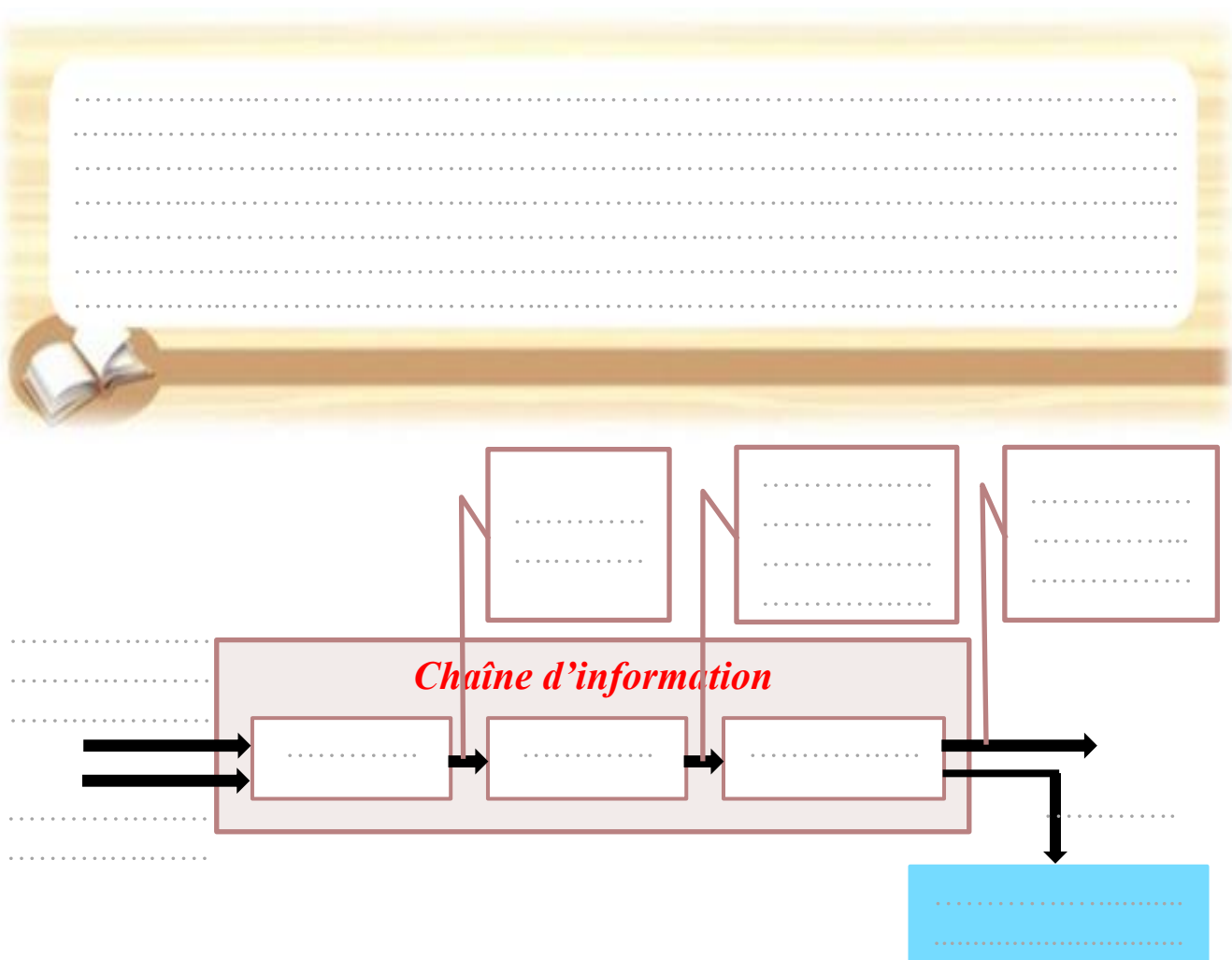
2. Composants qui assurent la fonction « Communiquer »

Types de communications	Définition	Les composants utilisés pour réaliser la fonction « Communiquer »
.....		
.....		
.....	USB : Universel Serial Bus ; une norme de bus informatique en série.	
.....		

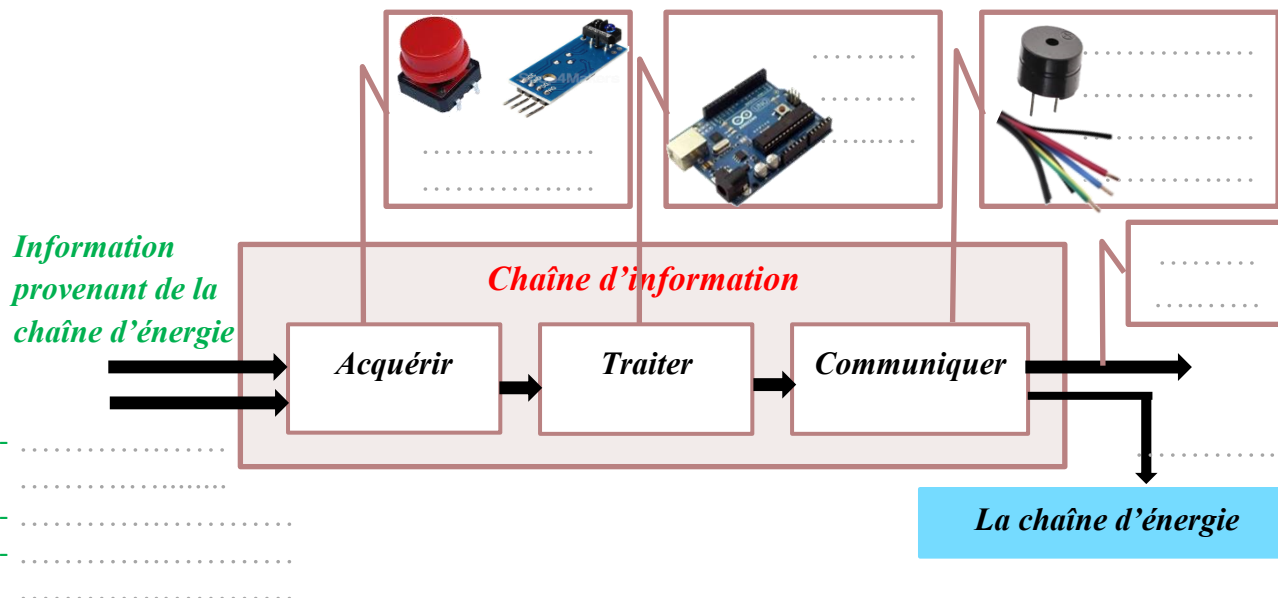
M2 : chaîne d'information
F. G. « Communiquer »

IV. Chaîne d'information

1. Définition



V. La chaîne d'information du robot transporteur de plats

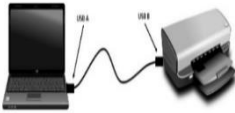


M2 : chaîne d'information
F. G. « Communiquer »



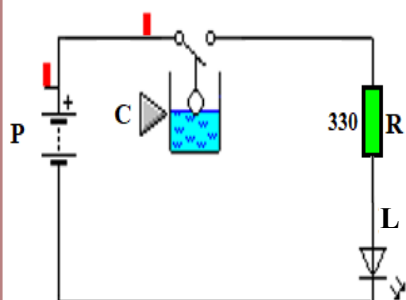
Exercice 1

Quel type de communication existe-il dans ces systèmes ?

Systèmes	Type de communication
 <p>Imprimante reliée à un ordinateur</p>	
 <p>Système d'alarme</p>	
 <p>Connexion Bluetooth</p>	
 <p>Machine à laver</p>	
 <p>Rideau commandé à distance</p>	

Exercice 2

Soit le schéma de détecteur de niveau d'eau suivant :



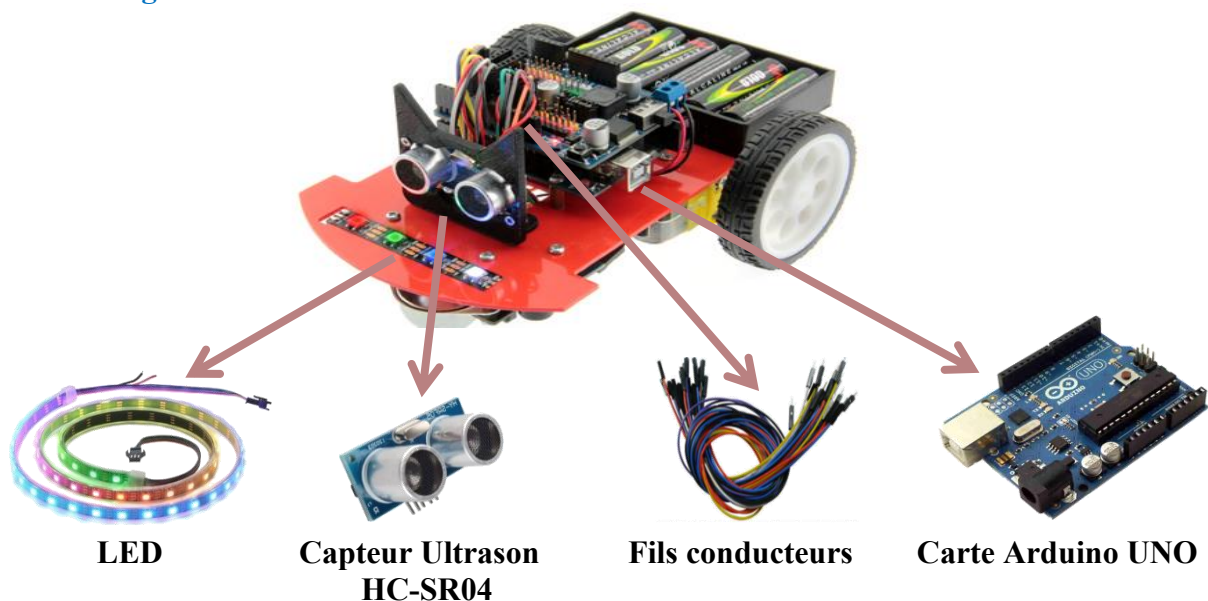
	Nom	Fonction technique
P		
C		
R		
L		

1. Compléter le tableau ;
2. Quel est l'élément qui assure la fonction « Communiquer » ? :
3. Définir le type de communication ? :

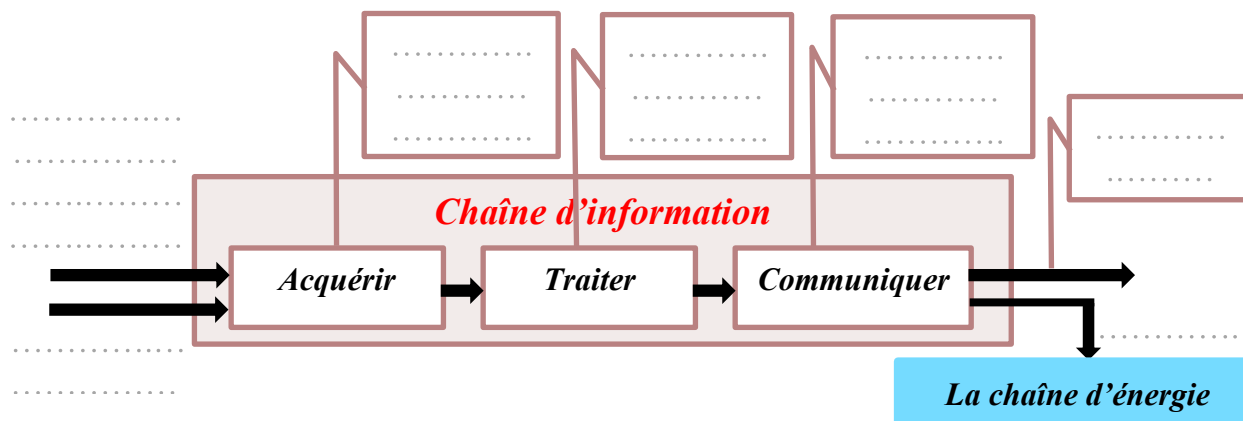
Exercice 3

Le robot éviteur d'obstacles

Soit l'image suivante d'un robot éviteur d'obstacles :

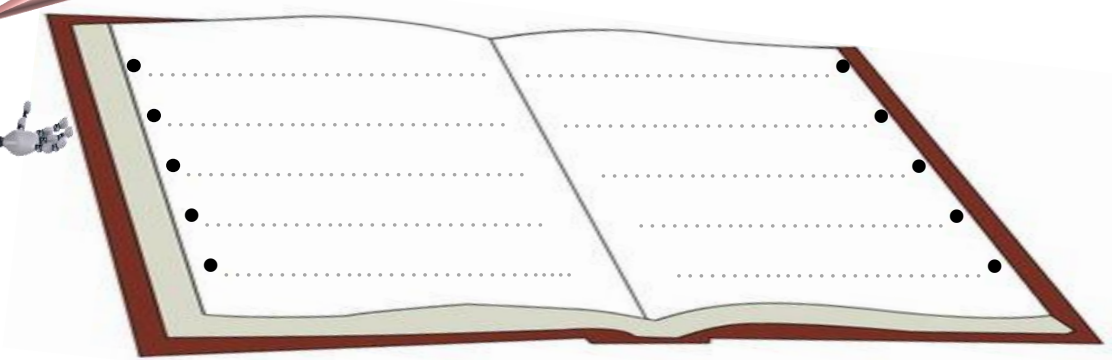


Compléter la chaîne d'information suivante :



SYNTHESE

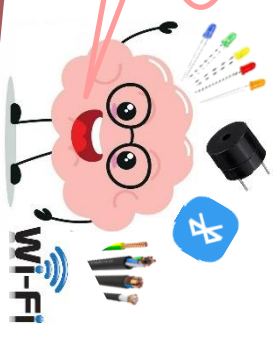
Les mots clés de la leçon



M2 : chaîne d'information
F. G. « Communiquer »

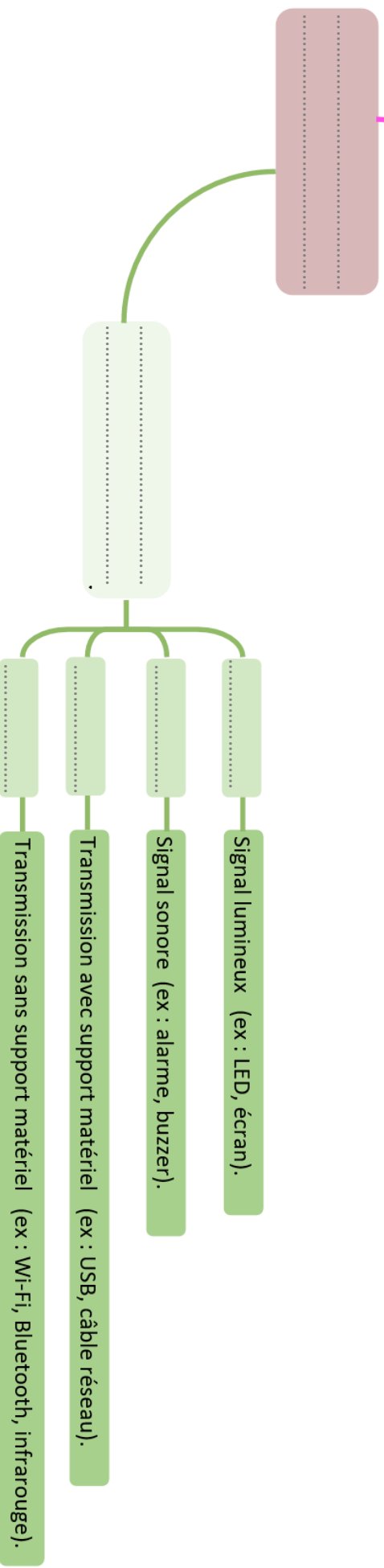
Carte mentale pour la leçon de :

Fonction générique « Communiquer »

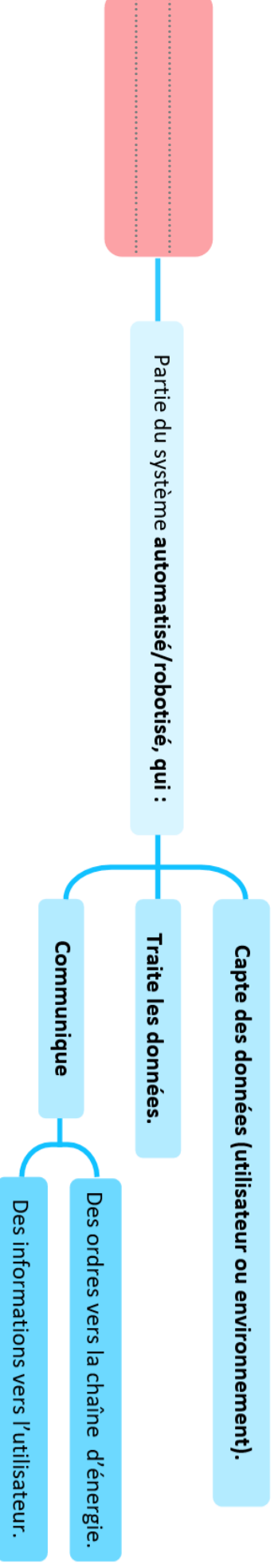


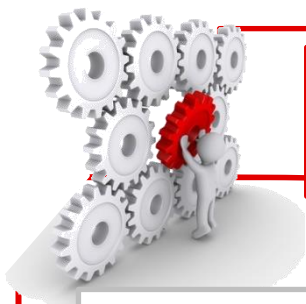
Transférer des informations (signalisation, ordres) vers :

- Un utilisateur humain.
- La chaîne d'énergie du système.



Partie du système automatisé/robotisé, qui :





J'intègre mes connaissances

Situation de départ



La **poubelle automatique** s'ouvre dès qu'une **main ou tout autre objet s'en approche**, offrant ainsi à l'utilisateur la possibilité de l'utiliser sans effort et sans avoir à la toucher.

Comment ce système automatisé parvient-il à détecter la présence d'une main et à réagir sans intervention humaine ?

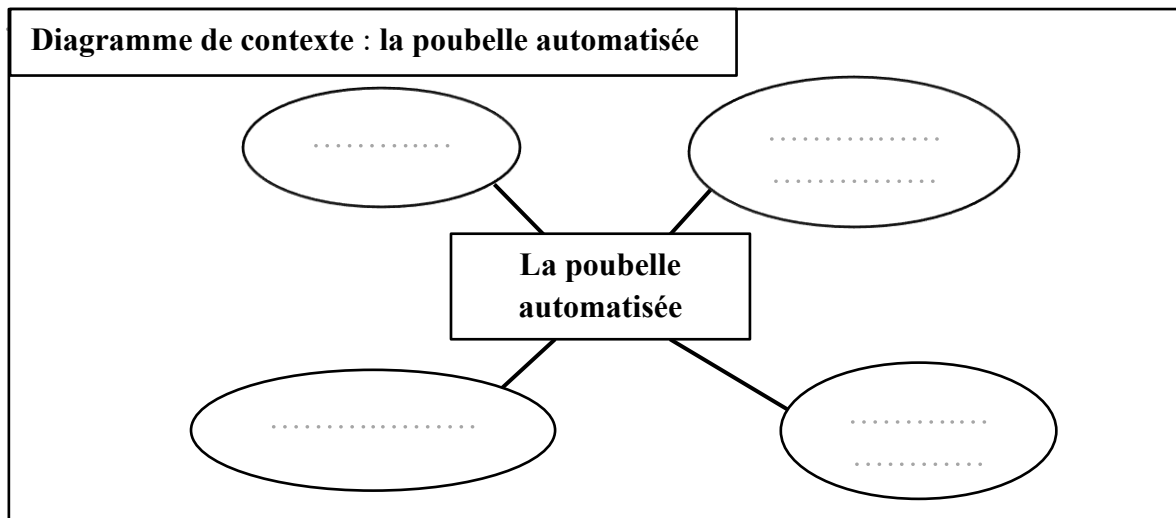
I. Analyse de la situation

1. Besoin à satisfaire par le système

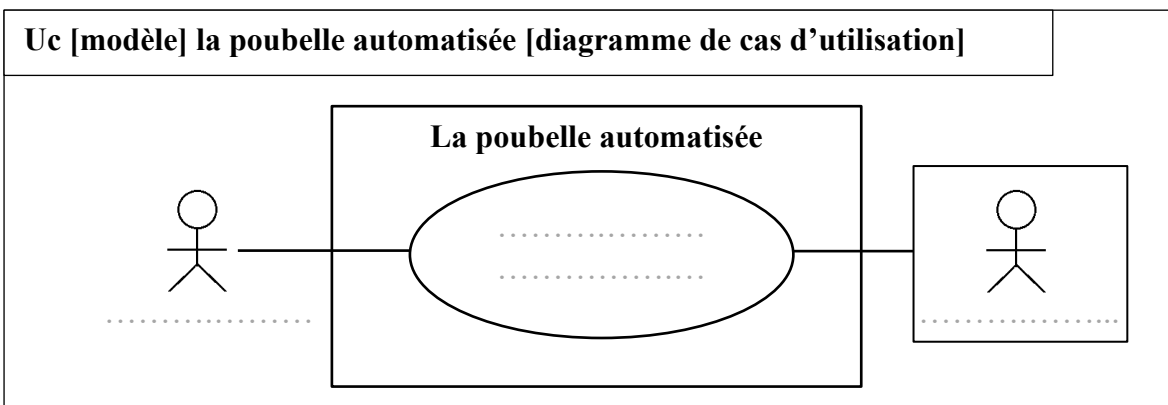
S'ouvrir **automatiquement** lorsqu'on approche l'objet ou la main **sans aucun contact**.

2. Diagramme de contexte

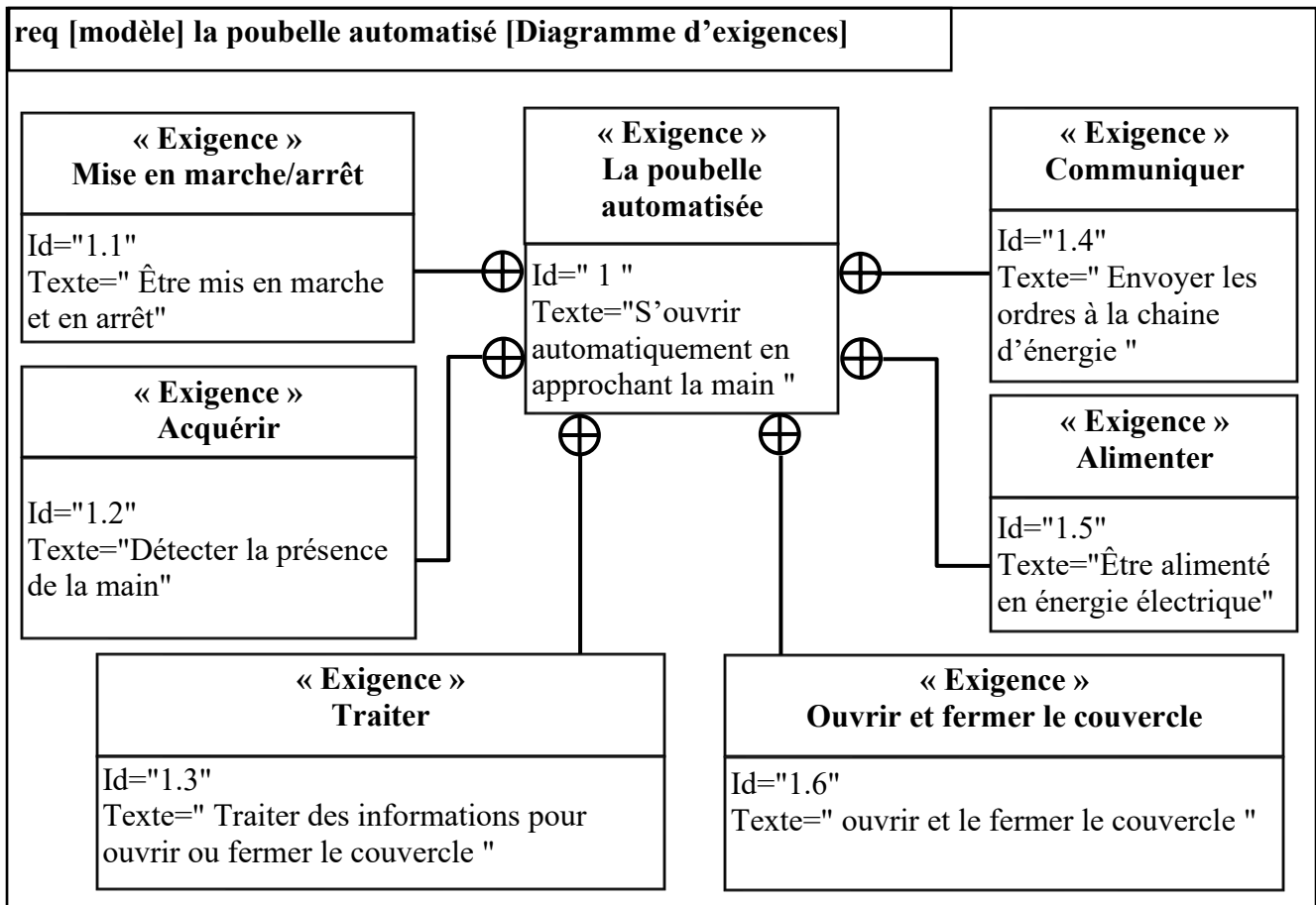
Les éléments environnants la poubelle intelligente :



3. Diagramme de cas d'utilisation

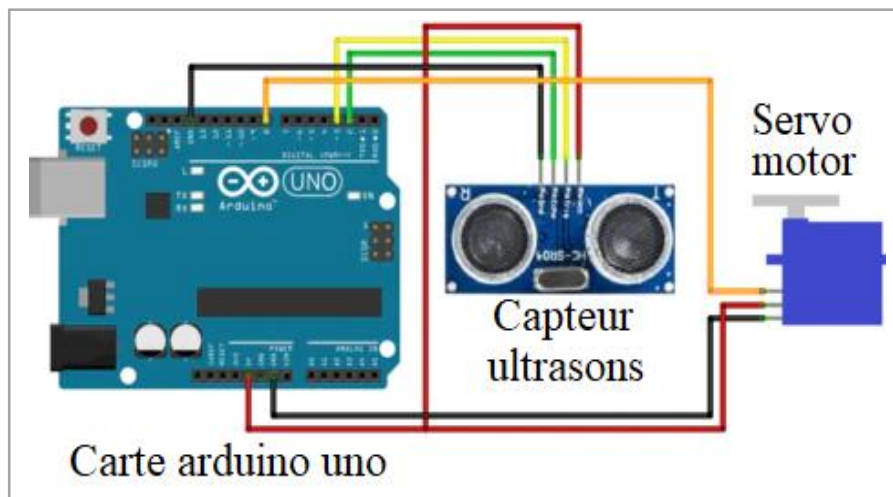


4. Diagramme des exigences



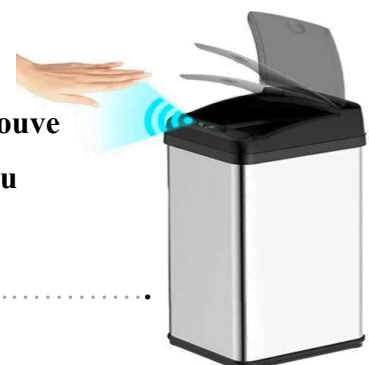
II. Solution adoptée :

1. Câblage des composants du système

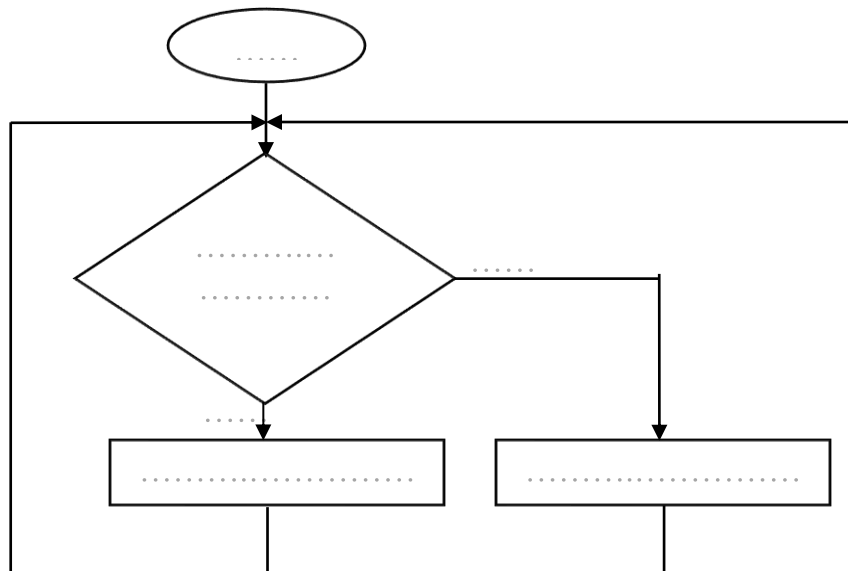


2. Principe de fonctionnement

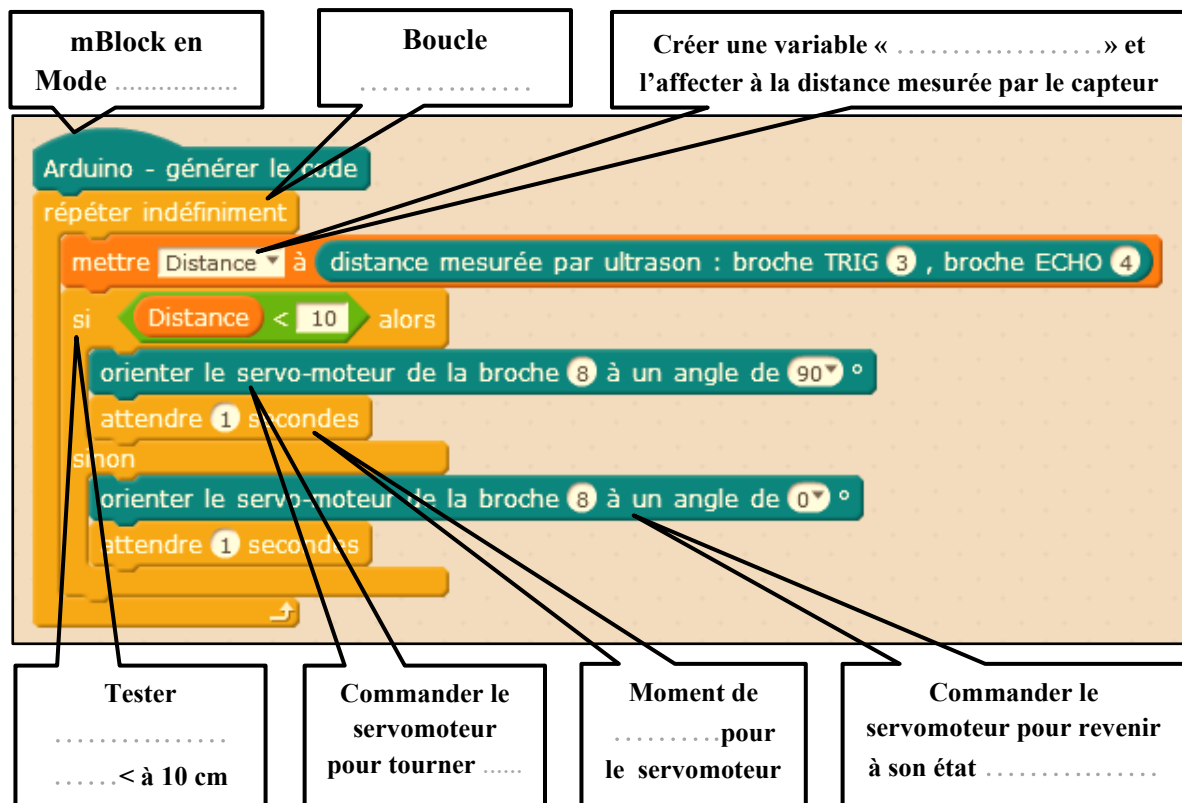
- Lorsque la , ou tout autre objet, se trouve du couvercle, ce dernier
- Si le couvercle



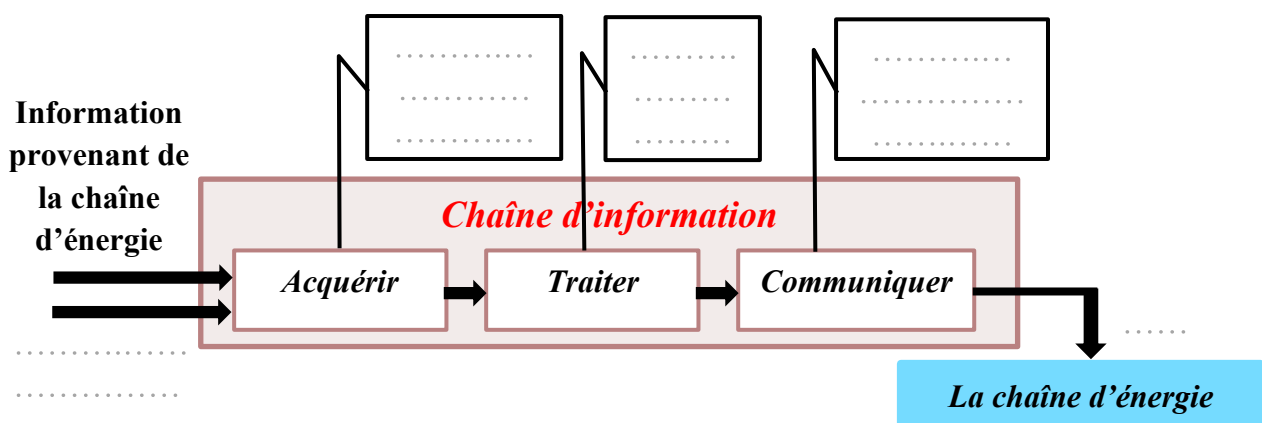
3. Organigramme

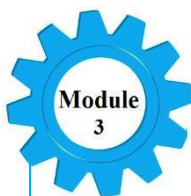


4. Programme graphique



III. La chaîne d'information de la poubelle automatisée





Module
3

La chaîne d'énergie



Leçon 1 : La fonction générique « ALIMENTER »

Je dois être capable à la fin de la leçon de :

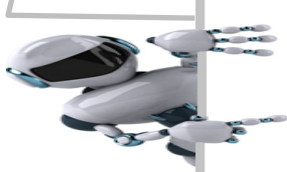
- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1- Définir le schéma électronique ; 2- Lire un schéma électronique ; 3- Définir la fonction « Alimenter » ; 4- Découvrir par l'expérimentation ou la simulation la fonction alimenter ; 5- Identifier, sur un schéma, les composants utilisés pour réaliser la fonction « Alimenter » à partir de leurs symboles normalisés ; | <ol style="list-style-type: none"> 6- Identifier les composants utilisés pour réaliser la fonction « alimenter » à partir de leurs aspects commerciaux ; 7- Choisir les composants à partir d'une documentation technique préparée par l'enseignant. |
|---|--|

J'évalue mes prérequis

Citer les types de la communication et des exemples de composants qui assurent cette fonction:

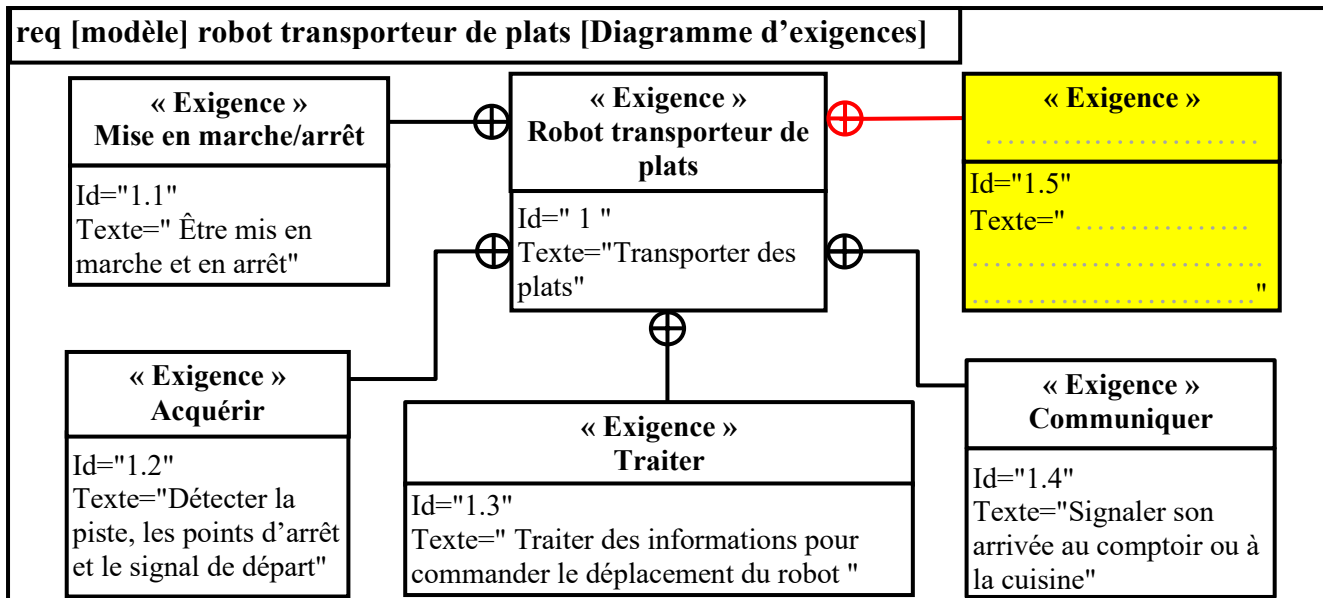
Citer les blocs fonctionnels de la chaîne d'information :

Situation de départ



Comme tout système technique, le robot transporteur de plat a besoin **d'énergie** pour fonctionner. Quelles

I. Analyse de la situation





Comment satisfaire l'exigence « Alimenter », [id=1.5] et Texte = " Être alimenté en énergie électrique ?

II. Solution adoptée

Pour assurer sa mobilité, le robot transporteur de plats doit disposer d'une C'est pourquoi nous avons fait le choix d'équiper l'appareil de grâce à leurs performances plus écologiques, plus rentables et mieux adaptées à ses besoins énergétiques.



Je construis mes savoirs

III. Le schéma électronique

1. Définition

.....

.....

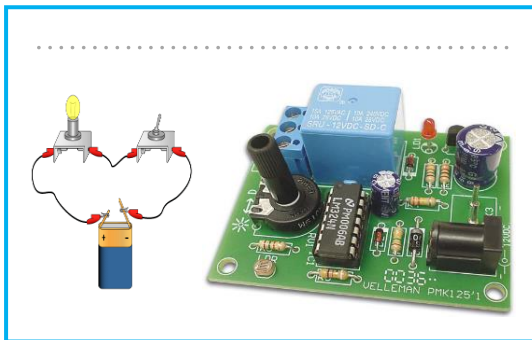
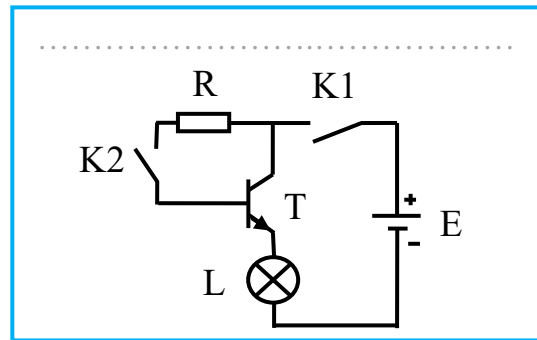
.....

2. Utilité d'un schéma électronique

.....

.....

.....



IV. La fonction générique « Alimenter »

1. Définition

.....

.....

.....

2. Sources d'énergie électrique et leurs symboles

Source				
Source				
Symbole				

M3 : chaîne d' énergie
F. G. « Alimenter »

..... /

M3 : chaîne d' énergie
F. G. « Alimenter »

4. Caractéristiques d'une source d'alimentation à courant continu

	Tension	Intensité du courant	Autonomie
Définition			
Exemple	Pour la pile de format 6LR61 : U = 9V	Pour une LED, la pile doit débiter un courant convenable de 20mA. I = 20mA = 0.02A	Pour pile alcaline 9V : 600mAh
			Pour pile lithium 9V 1200mAh



Exercice 1

Répondre par vrai ou faux aux propositions suivantes :

Un circuit électronique est une représentation graphique d'un schéma électronique à l'aide des symboles normalisés.	
La fonction « Alimenter » est une fonction qui assure l'apport de l'énergie nécessaire au fonctionnement d'un système.	
L'unité de l'intensité de courant électrique est l'ampère de symbole A	
On appelle pile non rechargeable un accumulateur.	
L'autonomie d'une batterie est la durée pendant laquelle votre appareil peut fonctionner avant de devoir être rechargé.	

Exercice 2

Expliquer les informations signalées sur la pile rechargeable dans l'image suivante :

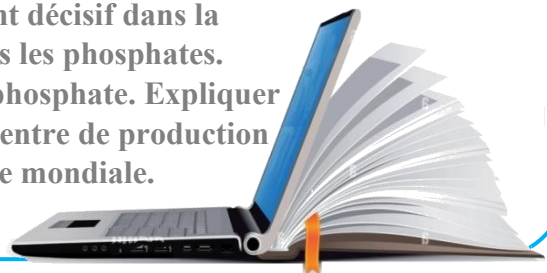


Information	Signification
AAA	
Ni-MH	
1800 mAh	
1,2 V	
	
	

J'approfondis mes connaissances :

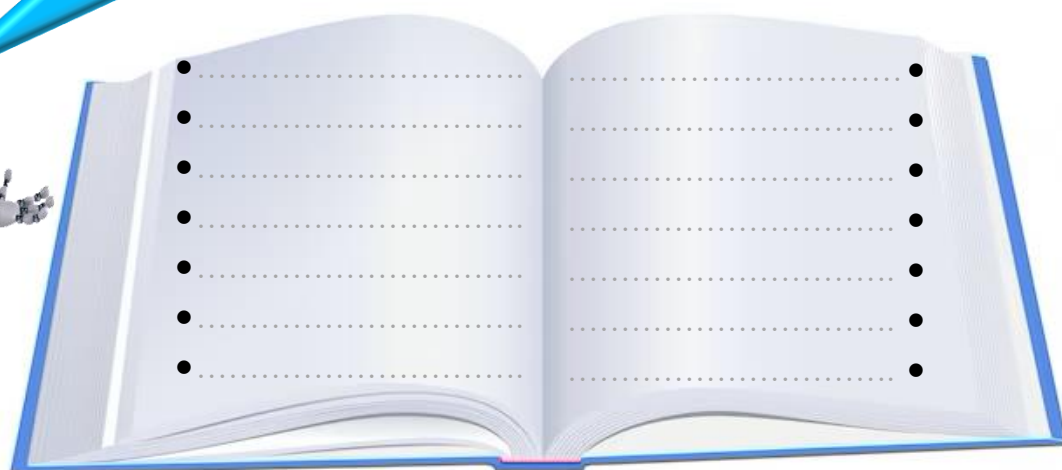
Thème de recherche :

- ◆ Faire une collection des images des piles avec leurs caractéristiques.
- ◆ Faire une recherche sur le développement de l'industrie des piles et batterie et son impact sur la préservation de l'environnement.
- ◆ Dans l'industrie automobile de demain, l'élément décisif dans la fabrication des batteries n'est plus le cobalt mais les phosphates. Sachant qu'il possède des énormes réserves de phosphate. Expliquer comment le Maroc peut être transformé en un centre de production de batteries pour véhicules électriques à l'échelle mondiale.



SYNTHESE

Les mots clés de la leçon



M3 : chaîne d' énergie
F. G. « Alimenter »

Carte mentale pour la leçon de :

Fonction générique « Alimenter »



Assurer l'apport de l'énergie nécessaire pour le bon fonctionnement

Générateur



Pile (Non rechargeable)



Accumulateur (Rechargeable)



Cellule Photovoltaïque



Déf : Il garde une valeur constante au cours du temps

Ex de sources : accumulateur, pile, cellule photovoltaïque.

Déf : il présente deux alternances : une positive et une négative au cours du temps

Ex de sources : alternateur, générateur, transformateur, prise du courant

C'est une représentation graphique d'un circuit électronique à l'aide des symboles normalisés

Déf : C'est la différence de potentiel électrique entre deux

Symbole : **U**

Unité : **V** (Volt)

Ex : pour pile de 6LR61
 $U = 9 \text{ V}$

Déf : C'est la vitesse à laquelle les électrons circulent dans un circuit électrique

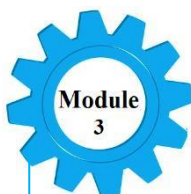
Symbole : **I**

Unité : **A** (ampère)

Ex : pour une LED, la pile débite $I = 20 \text{ mA}$

Déf : C'est la durée de vie d'une pile et la durée de fonctionnement d'une batterie avant d'être déchargée

Unité : **h** (heure) ou **min** (minute)



La chaîne d'énergie



Leçon 2 : La fonction générique « DISTRIBUER »

Je dois être capable à la fin de la leçon de :

1. Définir la fonction « Distribuer »
2. Identifier les solutions de distribution de l'énergie à partir de leurs formes commerciales.
3. Identifier les solutions de distribution de l'énergie à partir de leurs symboles normalisés.
4. Choisir les composants à partir d'une documentation technique préparée par l'enseignant.

J'évalue mes prérequis

Définir la fonction « Alimenter » :

Quelle est la différence entre pile et batterie ? :

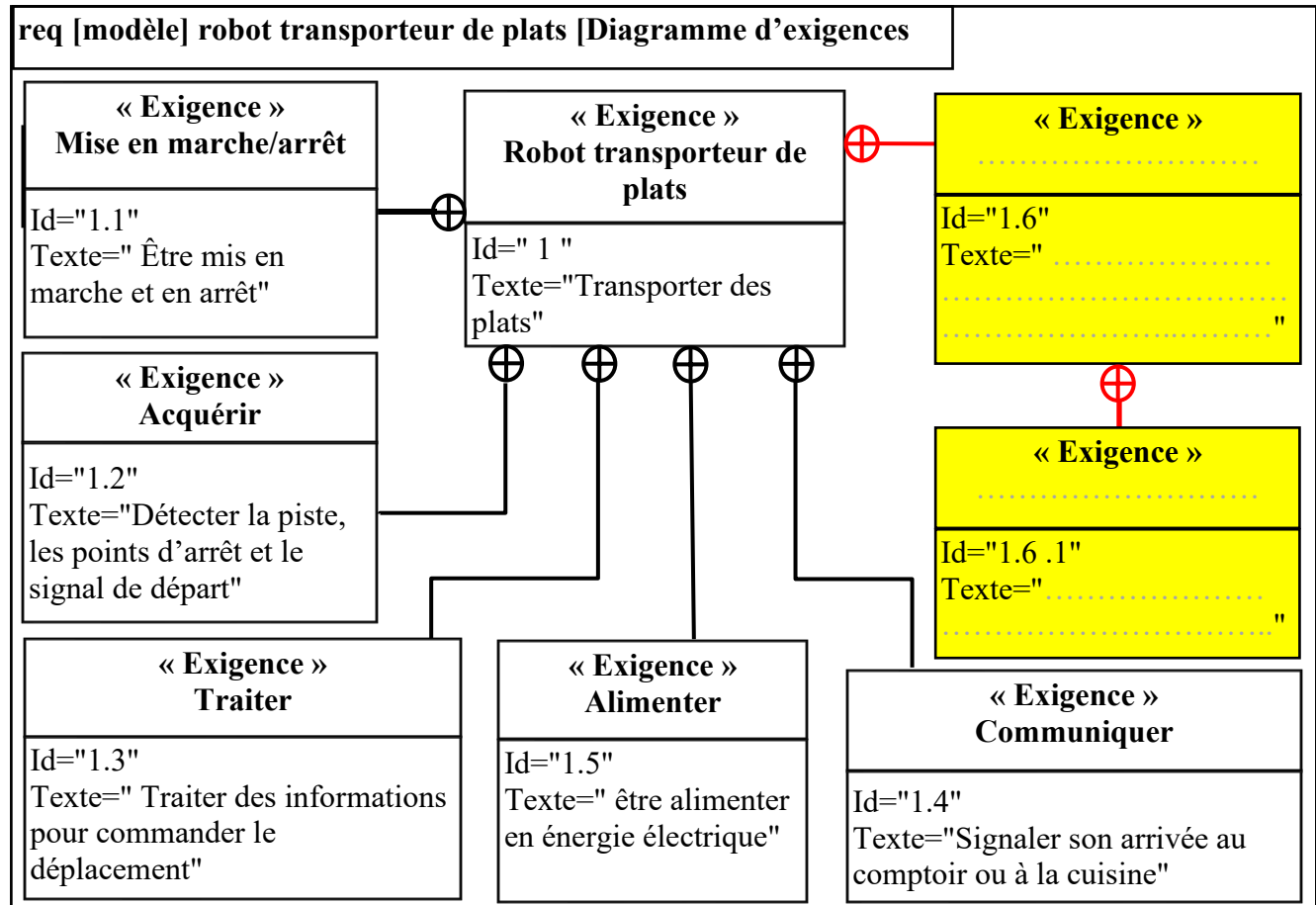
Quels sont les caractéristiques d'une source d'alimentation ? :

Situation de départ



Le robot transporteur de plats se déplace de manière autonome, sans intervention humaine. Il est équipé d'une source d'énergie électrique embarquée. Les **différents actionneurs** du robot, notamment les moteurs, sont alimentés en énergie via un **distributeur** ou **pré-actionneur**.

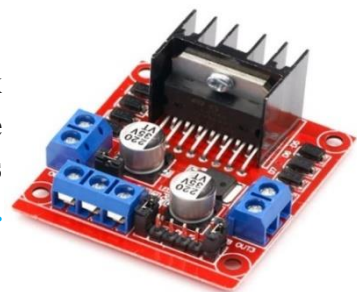
I. Analyse de la situation



Comment satisfaire l'exigence « Distribuer », [id=1.6.1] et Texte = " Distribuer l'énergie à l'actionneur " ?

II. La solution adoptée

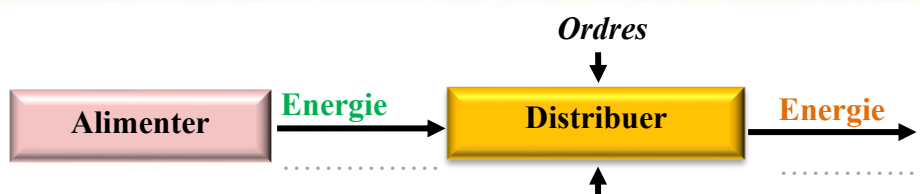
Pour l'énergie nécessaire aux moteurs du robot transporteur de plats afin qu'il se déplace avec la possibilité de régler sa vitesse de propulsion, nous avons fait le choix d'utiliser le



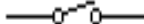
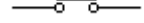
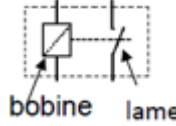
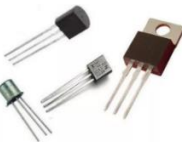
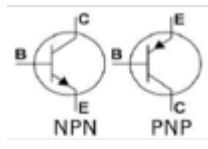
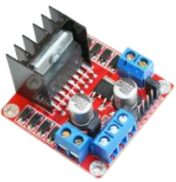
Je construis mes savoirs

III. La fonction générique « Distribuer »

1. Définition



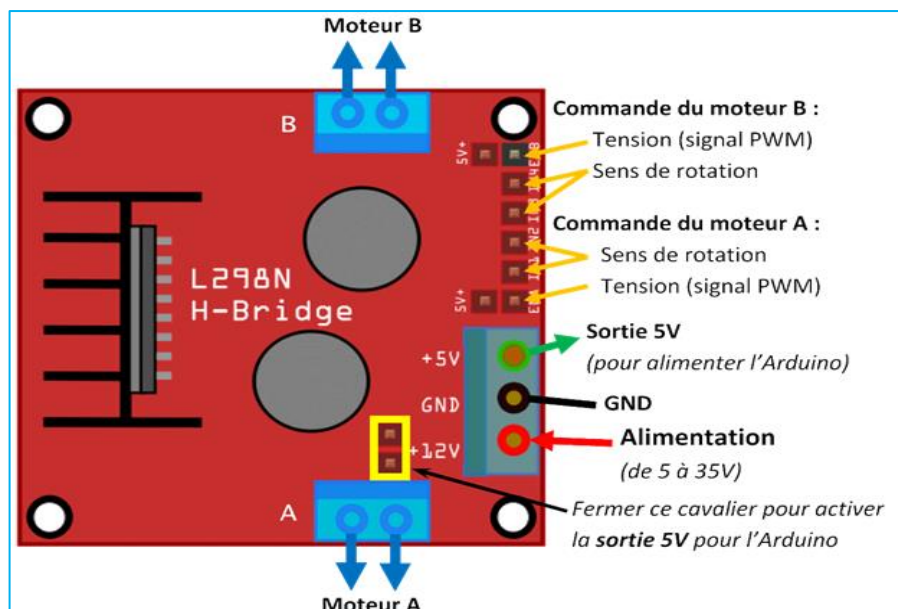
2. Exemples de pré-actionneur

Nom	Aspect commercial	Symbole	Caractéristique
.....			
.....			
.....		 bobine lame	
.....		 NPN PNP	
.....			

IV. Description et commande du Module L298N

Ce circuit est très répandu et abordable. Il offre un moyen efficace de ou un moteur pas à pas. Il dispose de son propre circuit d'alimentation logique, qui permet d'alimenter l'Arduino.

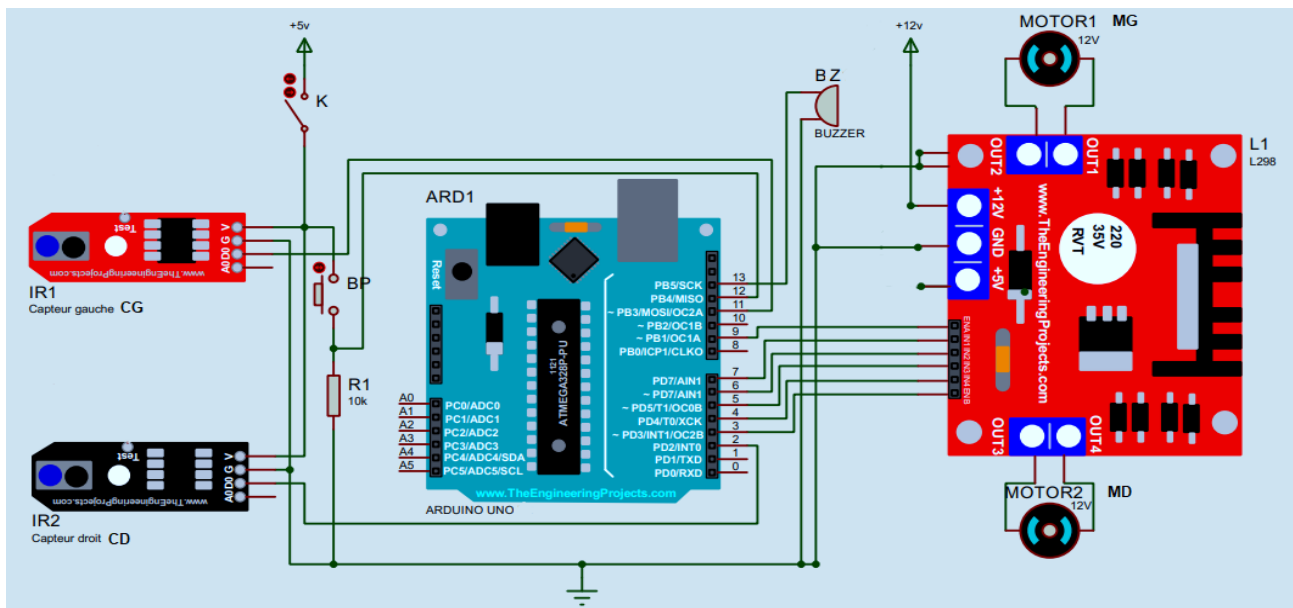
1. Description



2. Commande

Moteur A	Moteur B				
		LOW	HIGH	LOW	HIGH
		LOW	LOW	HIGH	HIGH

V. Schéma électronique complet du robot transporteur de plats



Remarques:

- Dans le cas de notre robot transporteur de plats, il n'est pas nécessaire de commander le changement de sens de rotation des moteurs pour qu'il suive la ligne noire tracée au sol. Il suffit de l'actionner et de faire tourner un moteur et de stopper l'autre lorsqu'il est détourné de sa trajectoire.
- Afin de ne pas alourdir le circuit électronique et le programme (de la fonction Traiter) du robot transporteur de plats, il a été décidé de fixer la vitesse des moteurs, en vue de le développer pour répondre à cette exigence.



J'évalue mes acquis

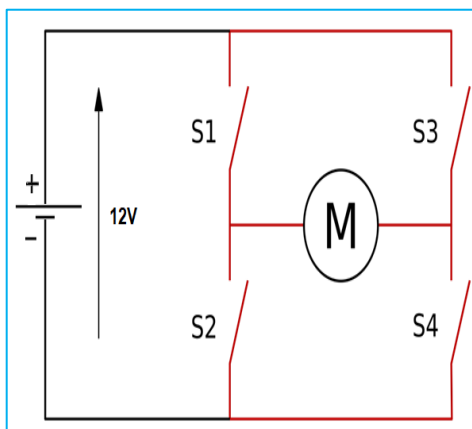
Exercice 1

Répondre par vrai ou faux aux propositions suivantes :

Un distributeur d'énergie appelé aussi pré-actionneur est un composant qui assure la distribution d'une énergie aux actionneurs.	
La distribution de l'énergie dans un système est commandée par un ordre envoyé de la fonction « Acquérir ».	
La fonction réalisée par un bouton poussoir est la fonction « Traiter ».	
Un transistor a deux états de fonctionnement ; bloqué ou saturé.	
Quand la bobine du relais est parcourue par un courant électrique on dit que le relais est excité.	
Un interrupteur assure l'ouverture ou la fermeture d'un circuit électrique en exerçant une pression et il revient à sa position initiale après être relâché.	

Exercice 2

Observer le schéma suivant et compléter le tableau par ce qui convient (ouvert ou fermé) :



État des commutateurs				Résultat
S1	S2	S3	S4	Moteur M
.....				Arrêt (moteur libre)
.....				Sens +
.....				Sens -
.....				Arrêt (moteur freiné)

Exercice 3

Soit le schéma ci-contre : Expliquer comment le transistor Q1 distribue l'énergie à la lampe L1 lorsqu'il fait nuit

.....

.....

.....

.....

.....

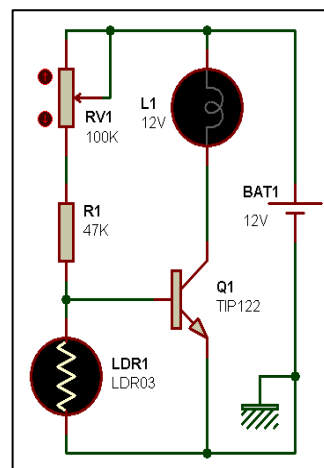
.....

.....

.....

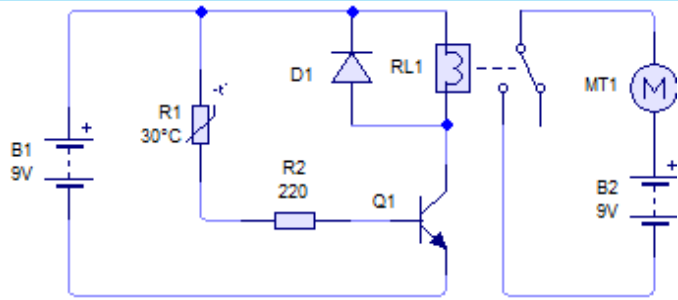
.....

.....



Exercice 4

Soit le schéma ci-contre :
Identifier la solution assurant la fonction
« Distribuer » dans le montage suivant:



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

J'approfondis mes connaissances

Thème de recherche :

- ◆ Faire une recherche sur les caractéristiques et des exemples d'utilisation des distributeurs suivants : Contacteur et Télérupteur
- ◆ Développer une solution technologique pour répondre à l'exigence de changer la vitesse des moteurs du robot transporteur de plats.



M3 : chaîne d' énergie
F. G. « Distribuer »



Les mots clés de la leçon

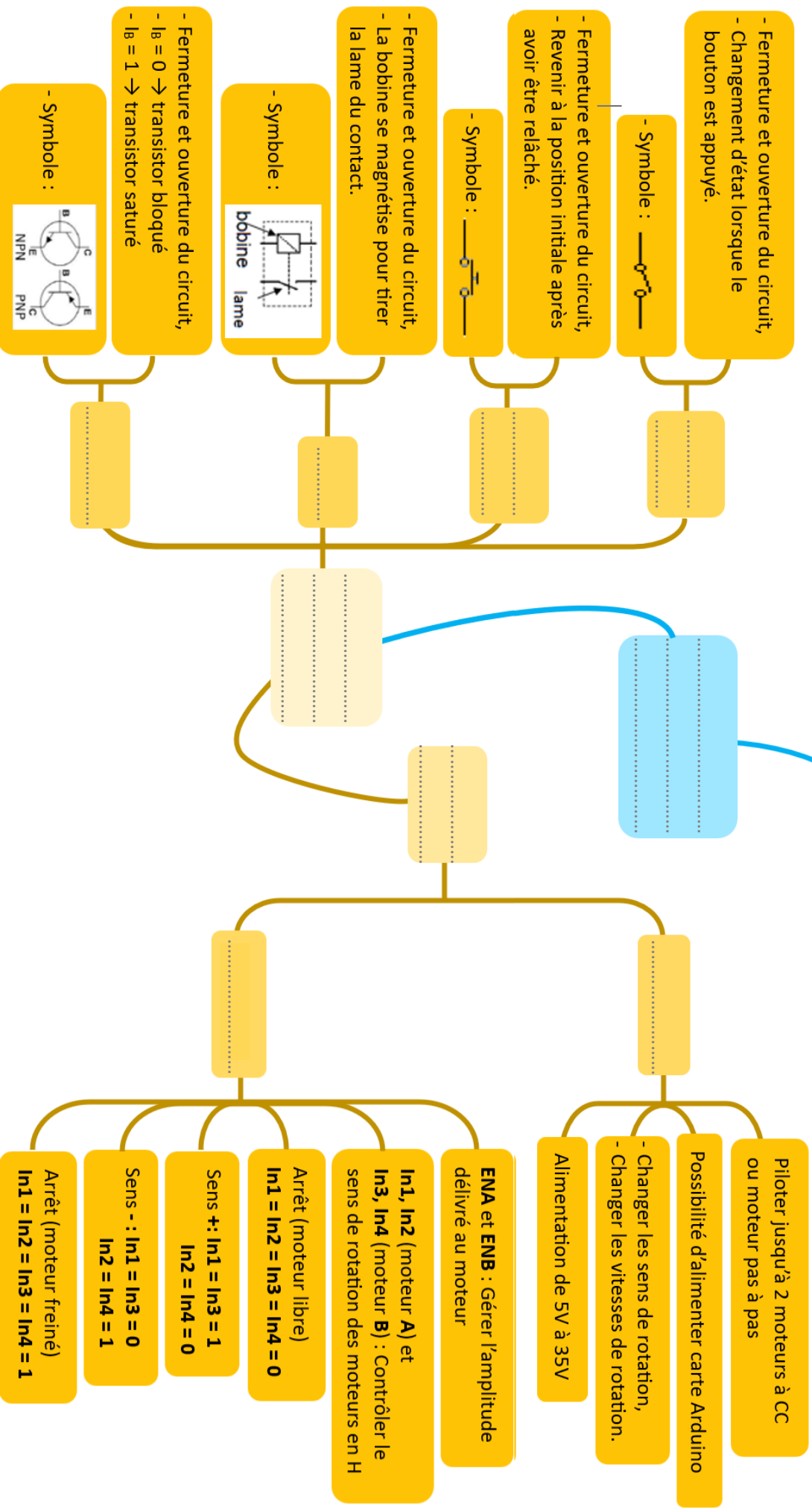


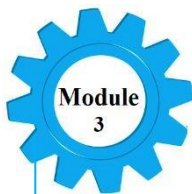


Carte mentale pour la leçon de :

Fonction générique « Distribuer »

Établir ou interrompre l'énergie sous forme de l'unité de traitement.





Module
3

La chaîne d'énergie



Leçon 3 : La fonction générique « CONVERTIR »

Je dois être capable à la fin de la leçon

- 1- Définir la fonction « Convertir »
- 2- Identifier les solutions de Conversion de l'énergie à partir de leurs formes commerciales.
- 3- Identifier les solutions de Conversion de l'énergie à partir de leurs symboles normalisés.
- 4- Choisir les composants à partir d'une documentation technique préparée par l'enseignant.

J'évalue mes prérequis

Définir la fonction « Distribuer » :

Fournir des exemples de distributeurs d'énergie connus :

Situation de départ



Le robot transporteur de plats est alimenté en énergie électrique et **se déplace** sans intervention humaine à l'aide de **moyens de propulsion et d'orientation**.

I. Solution adoptée



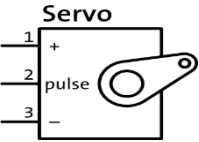
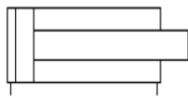
Je construis mes savoirs

II. La fonction générique « Convertir »

1. Définition



2. Exemple d'actionneurs

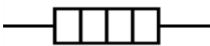
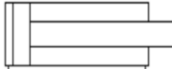
Actionneur	Aspect commercial	Symbole	Rôle	Exemple d'utilisation
.....				
.....				
.....				
.....				
.....				
.....				



J'évalue mes acquis

Exercice 1

Compléter le tableau suivant :

Symbole de l'actionneur	Rôle	Exemple d'utilisation
 <i>Moteur électrique</i>		
 <i>Résistance chauffante</i>		
 <i>Vérin pneumatique</i>		
 <i>Lampe</i>		

Exercice 2

Compléter les schémas suivants en identifiant la nature de l'énergie à l'entrée et à la sortie du chaque système:



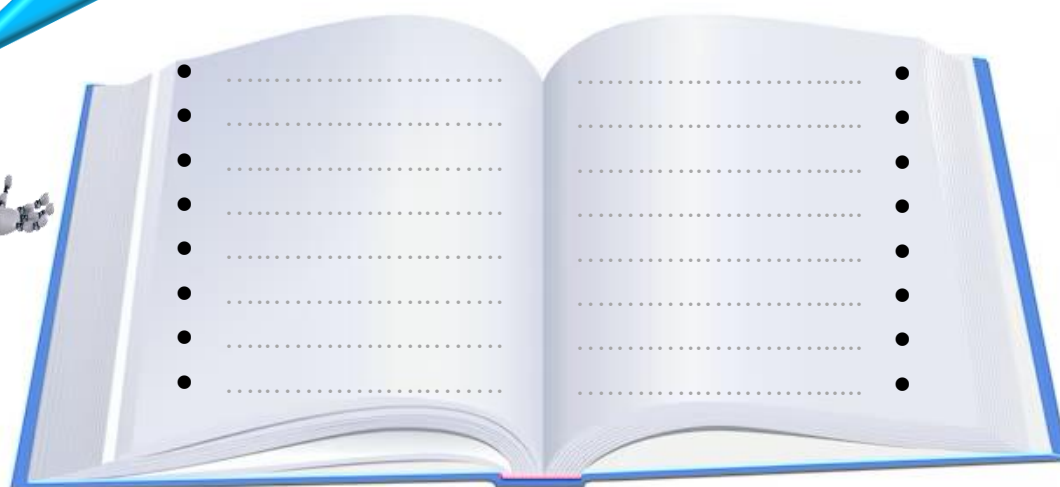
J'approfondis mes connaissances

Thème de recherche :

- ◆ Faire parvenir les résultats d'une recherche sur les convertisseurs suivants :
 - Les électro-aimants ;
 - Les moteurs thermiques.



Les mots clés de la leçon

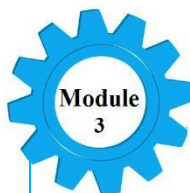




Fonction générique « Convertir »

-





Module
3

La chaîne d'énergie



Leçon 4 : La fonction générique « TRANSMETTRE »

Je dois être capable à la fin de la leçon

- 1- Définir la transmission de mouvement
- 2- Définir la transformation de mouvement
- 3- Identifier les solutions de transmission de mouvement.
- 4- Identifier les solutions de transformation du mouvement.
- 5- Choisir le système adéquat de transformation ou de transmission de mouvement.

J'évalue mes prérequis

Définir la fonction convertir :

Donner des exemples d'actionneurs :

Situation de départ



Le robot transporteur de plats se déplace à l'aide d'actionneurs dotés de dispositifs de **transmission de mouvement**.

I. Solution adoptée

Il a été décidé d'utiliser **un**, un système, qui est **fixé par vis** avec son **moteur**.



Motoréducteur N20



- Engrenage métallique
- Diamètre de l'axe de sortie 3mm

Je construis mes savoirs

II. La fonction générique « Transmettre »

1. La transmission de mouvement
 - a. Définition

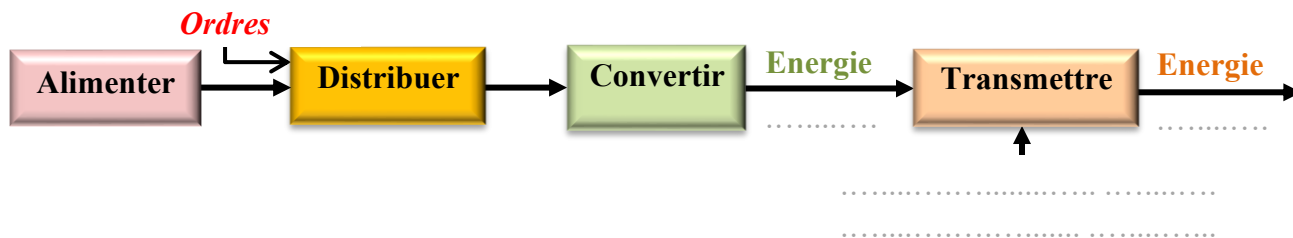
.....

.....

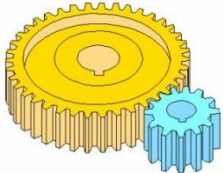
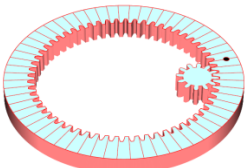
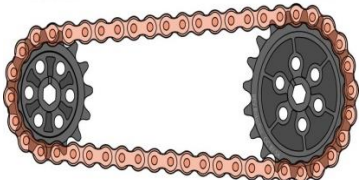
.....

.....

M3 : chaîne d' énergie
F. G. « Transmettre »



b. Systèmes de transmission de mouvement

Nom du système	Caractéristique
Engrenages 	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
Engrenage cylindrique intérieur 	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
Poulies-courroie 	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
Pignons et chaîne 	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
Roues de friction 	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

c. Relation entre les vitesses de rotation

Rapport de Réduction ou de Transmission :

$$r = \frac{N2}{N1}$$

N2 :

N1 :



Si **r>1** c'est-à-dire : **N2>N1** ce système est

Si **r<1** c'est-à-dire : **N2<N1** ce système est

Si **r=1** c'est-à-dire : **N2=N1** ce système est

2. La transformation du mouvement

a. Définition

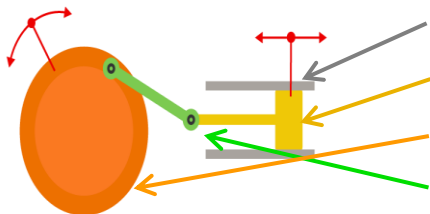
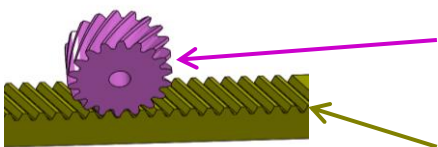
.....

.....

.....

.....

b. Systèmes de transformation de mouvement

Nom du système	Rôle
<p><i>Vis-écrou</i></p> 	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p><i>Bielle-manivelle</i></p> 	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p><i>Pignon-crémaillère</i></p> 	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

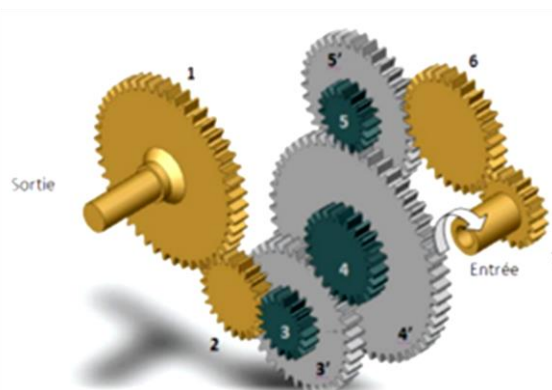
M3 : chaîne d' énergie
F. G. « Transmettre »



J'évalue mes acquis

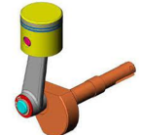
Exercice 1

Indiquer, à l'aide de flèches, le sens de rotation de chacune des roues dentées :



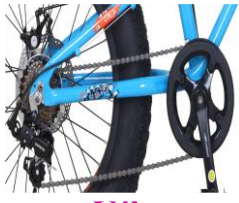
Exercice 2

Compléter le tableau suivant :

	Nom du système	Mouvements		Transmission du mouvement	Transformation du mouvement
		Rotation	Translation		
					
					
					
					
					

Exercice 3

Compléter le tableau suivant par la solution utilisée dans chaque système et désigner son genre (transmission de mouvement ou transformation de mouvement) :

			
Moteur à explosion	Vélo	Essoreuse à salade	Cric
.....			
			
Vélo	Direction véhicule	Horloge à aiguille	Scooter
.....			

Thème de recherche :

- ◆ Effectuer une recherche d'images de systèmes techniques autres que ceux déjà étudiés, qui utilisent des systèmes de transmission ou transformation, et préciser la nature de ces systèmes et les solutions techniques associées.



Les mots clés de la leçon



Carte mentale pour la leçon de :

Fonction générique « Transmettre »



Transmettre un mouvement d'un élément A à un élément B sans changer la nature de mouvement.

Engrenages : - Les deux axes sont rapprochés,
- Sens opposés.

Engrenages cylindriques intérieur :
- Les deux axes sont rapprochés,
- Même sens.

Poules-courroie :
- Les deux axes sont éloignés,
- Même sens.

Pignons chaîne : - Les deux axes sont éloignés,
- Même sens.

Roues de friction :
- Les deux axes sont rapprochés,
- Sens opposés.

Rapport de réduction

$i = \frac{N_2}{N_1}$ → Vitesse de rotation de sortie
→ Vitesse de rotation d'entrée

- $r > 1$: le système est **Multiplificateur**,
- $r < 1$: le système est **Réducteur**,
- $r = 1$: le système est **Neutre**.

.....

.....

.....

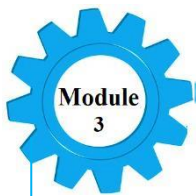
.....

Transmettre un mouvement d'un élément A à un élément B avec changement de la nature de mouvement.

Vis-Écrou :
- Mouvement de R → Mouvement de T,
- Le mécanisme est irréversible.

Bielle-Manivelle :
- Mouvement de R continu → Mouvement de T alternatif
- Présence d'une bielle entre la manivelle et le piston.

Pignon-Crémaillère :
- Mouvement de R → Mouvement de T,
- Le mécanisme est réversible.



Module
3

La chaîne d'énergie



Leçon 5 : La fonction générique « AGIR »

Je dois être capable à la fin de la leçon de :

- 1- Définir la matière d'œuvre,
- 2- Identifier les types de la matière d'œuvre ;
- 3- Définir la valeur ajoutée ;
- 4- Identifier la forme de la valeur ajoutée ;
- 5- Définir la fonction « agir » ;
- 6- Définir l'effecteur.

J'évalue mes prérequis

Donner les noms et les caractéristiques de quelques systèmes de transmission de mouvement :

Donner les noms et les caractéristiques de quelques systèmes de transformation de mouvement :

Situation de départ



Le robot transporteur de plats est doté d'un système de transmission de mouvement, mais ce système ne suffit pas pour qu'il puisse **se déplacer**. Pour cela, il doit être équipé **d'effecteurs** capables **d'agir directement sur le sol**.

I. Exemples des solutions technologiques



II. Solution adoptée

Les modalités de déplacement du robot transporteur de plats peuvent être assurées par Dans le cas du trajet de notre robot, le, en raison de leur vitesse de déplacement, de leur coût moindre et de leur facilité de fixation avec les moteurs.



Mini moteur GA12 – N20

Je construis mes savoirs

III. La fonction générique « Agir »

1. Définition

.....

.....

.....

.....

.....

2. Exemples

.....

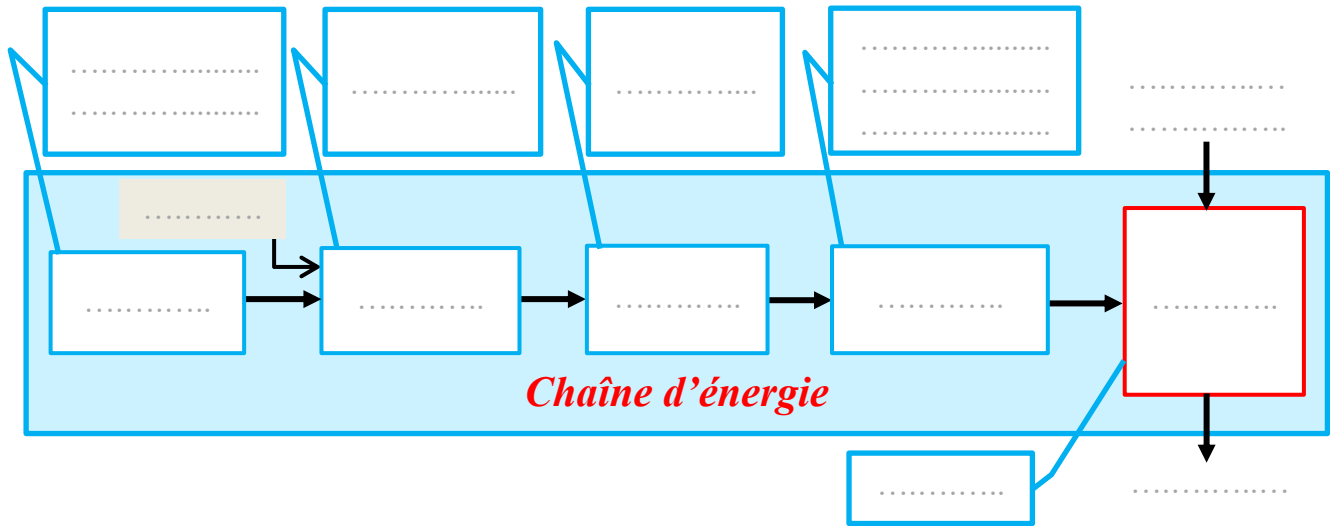
.....

3. Matière d'œuvre et valeur ajoutée

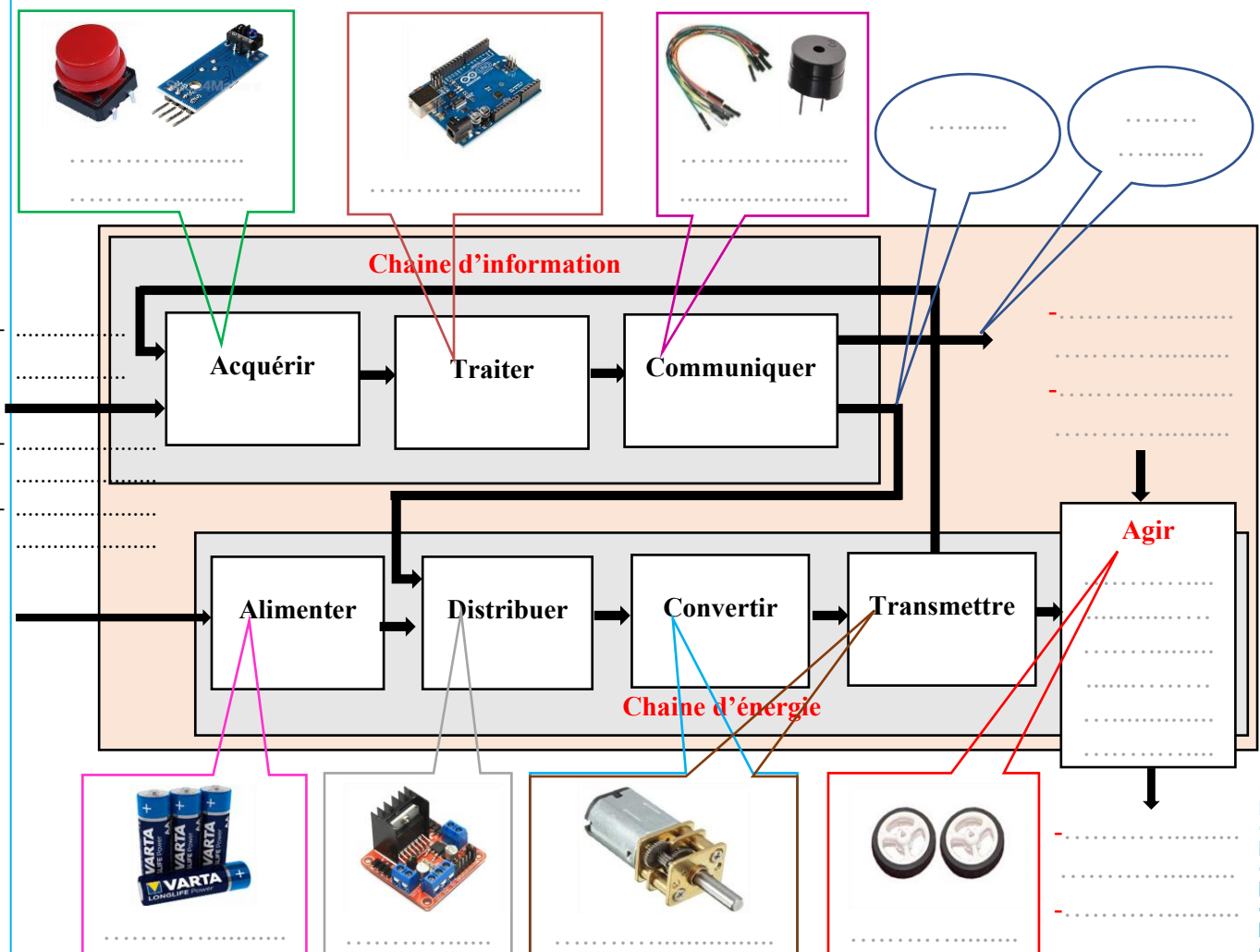
	Matière d'œuvre	Valeur ajoutée
Définition	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
Catégories	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

M3 : chaîne d' énergie
F. G. « Agir »

IV. La chaîne d'énergie



V. La chaîne d'information et la chaîne d'énergie du robot transporteur de plats



M3 : chaîne d' énergie
F. G. « Agir »



J'évalue mes acquis

Exercice 1

Qu'est-ce qu'un effecteur ? Donner quelques exemples.

- *Définition* :

- *Exemples* :

Exercice 2

Compléter le tableau suivant par ce qui convient :

<i>Système technique</i>	<i>Matière d'œuvre en entrée</i>	<i>Matière d'œuvre en sortie</i>	<i>Forme de la valeur ajoutée</i>	<i>Type de la matière d'œuvre</i>
Panneau solaire				
Ascenseur				
Disque dur externe				

Exercice 3

Compléter le tableau suivant:

	 <i>Moulin à grain</i>	 <i>Moteur électrique</i>	 <i>Ordinateur</i>
<i>La matière d'œuvre</i>			
<i>Type de matière d'œuvre</i>			
<i>Forme de la valeur ajoutée</i>			
<i>Matière d'œuvre en entrée</i>			
<i>Matière d'œuvre en sortie</i>			

M3 : chaîne d' énergie
F. G. « Agir »

Thème de recherche :

- ◆ Faire une recherche des images de quelques systèmes techniques et s'attacher à identifier la matière d'œuvre à l'entrée, la matière d'œuvre à la sortie, la valeur ajoutée et l'effecteur qui agit sur cette matière d'œuvre.



SYNTHESE

Les mots clés de la leçon



Carte mentale pour la leçon de :
Fonction générique « Agir »



- C'est une fonction réalisée par l'effecteur,
- L'effecteur agit directement sur la matière d'œuvre,
- L'effecteur est la plus visible partie du système.

Lame de scie circulaire, brosse de station de lavage, tapis roulant, lame du mixeur ...

.....

.....

Déf : Partie de l'environnement sur laquelle agit le système technique.

Matière (ex : papier, bois, linge...)

Energie (ex : électrique, thermique, hydraulique...)

Information (ex : image, son, vidéo...)

Déf : modification apportée par le système sur la matière d'œuvre.

Transformation : modification de la forme.

Stockage : modification dans le temps.

Déplacement : modification dans l'espace.

Partie du système qui réalise une action grâce aux différents blocs fonctionnels :

Alimenter

Apporter de l'énergie nécessaire pour fonctionner

Distribuer

Établir ou interrompre l'énergie

Convertir

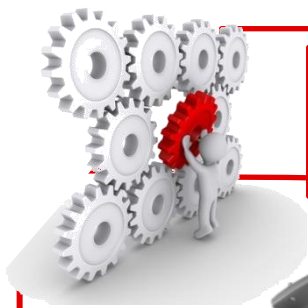
Transformer l'énergie en une autre forme d'énergie

Transmettre

Transférer la même nature de M d'un élément à un autre

Agir

Réaliser une action directement sur la matière d'œuvre

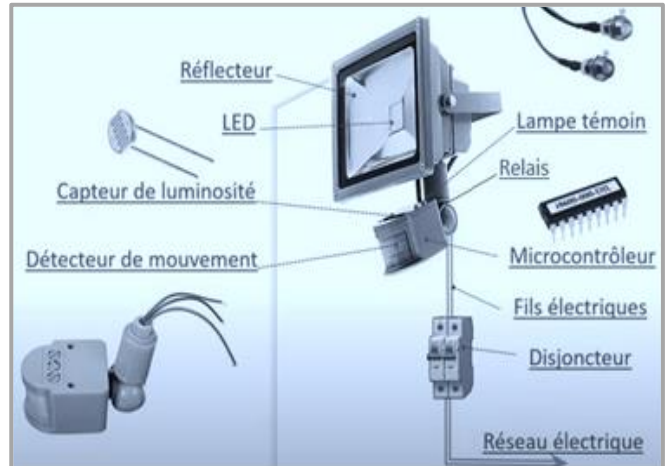


J'intègre mes connaissances

Système d'éclairage automatique

L'éclairage automatique est réalisé par l'installation d'un **projecteur LED**, un **détecteur de mouvement** et un **capteur de lumière**, l'éclairage est contrôlé par un **microcontrôleur**.

Si le détecteur de mouvement détecte l'arrivée d'une **personne** et que le capteur de lumière détermine qu'il fait **nuit**, le microcontrôleur donne l'ordre au **relais** qui **enclenche l'allumage du projecteur**.

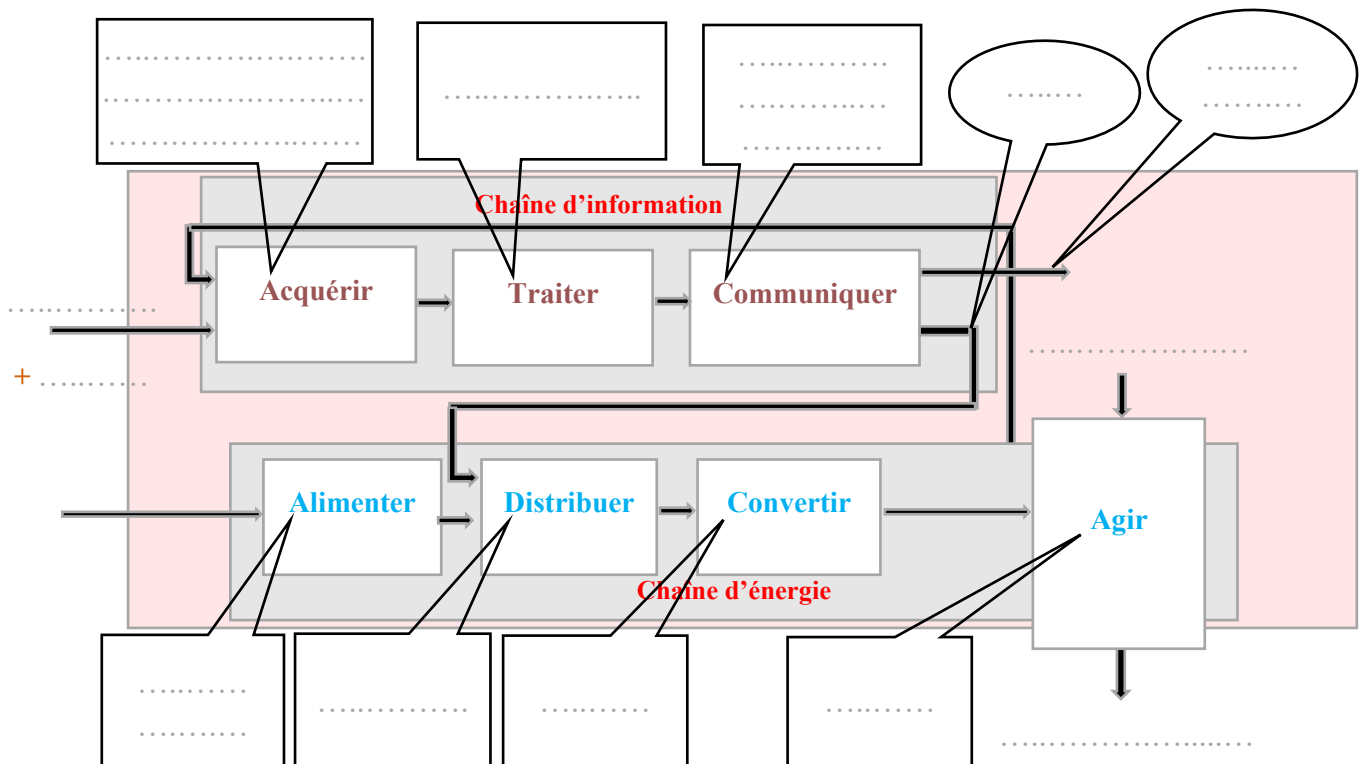


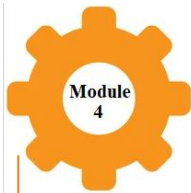
Travail demandé

1. Compléter le tableau suivant par les informations liées au système d'éclairage automatique :

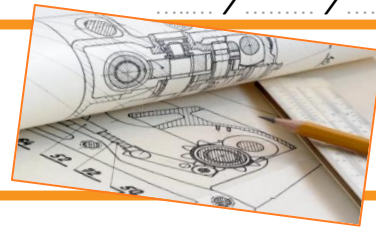
Matière d'œuvre	Type de matière d'œuvre	Forme de Valeur ajoutée	Matière d'œuvre en entrée	Matière d'œuvre en sortie
.....				

2. Compléter la chaîne d'information et la chaîne d'énergie du system d'éclairage automatique :





Dessin technique



Je dois être capable à la fin de la leçon de :

- 1- Définir le dessin technique.
- 2- Définir les éléments essentiels normalisés d'un dessin technique (trait, échelle, format).
- 3- Définir les types de représentation technique (le croquis, le schéma, le dessin d'ensemble, le dessin de définition, la perspective cavalière, la perspective éclatée).
- 4- Élaborer une perspective cavalière d'un objet technique.
- 5- Élaborer les vues d'un objet technique.

J'évalue mes prérequis

Quelles sont les fonctions ou les blocs fonctionnels composant la chaîne d'information ?:

Quelles sont les fonctions ou les blocs fonctionnels composant la chaîne d'énergie ?:

Situation de départ



Lors de la conception du robot transporteur de plats pour son restaurant, le propriétaire a souhaité que celui-ci **soit en accord avec le style de la cuisine marocaine** tout en respectant les normes et les meilleures pratiques en ce domaine.

Pour exprimer ce besoin, il a utilisé un **outil de représentation graphique des objets techniques**, à savoir **le dessin technique**.

Dans ce contexte, plusieurs questions pertinentes ont été soulevées :

I. Analyse de la situation

Pour aider le propriétaire du restaurant à choisir un design au robot transporteur de plats, **proposez des formes ou des designs de la cuisine marocaine en s'inspirant de la culture et le style marocain** :

Dessin 1	Dessin 2	Dessin 3	Dessin 4

II. Le dessin technique



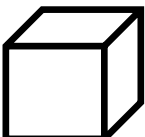
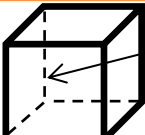
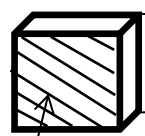
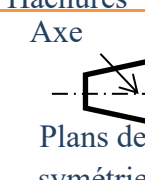
III. Différents types de dessins techniques

Type de dessin	Exemple	Définition

IV. Règles ou normes du dessin technique

1. Traits

Le tableau suivant montre les différents types de traits :

Type de trait	Nom de trait	Utilisations de trait	Exemple d'utilisation
			 <p>Arête vue</p>
			 <p>Arête cachée</p>
			 <p>Ligne de cote 40mm Hachures Ligne d'attache</p>
			 <p>Axe Plans de symétrie</p>

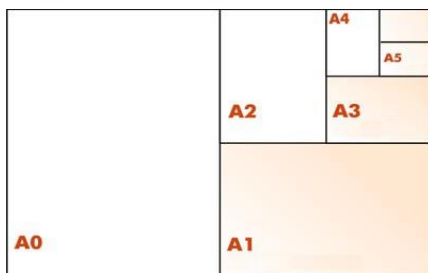
2. Echelle

Echelle = _____

- Echelle = 1 : (Echelle 1:1)
- Echelle < 1 : (Echelle 1:2 - 1:4 - 1:5 - 1:5000)
- Echelle > 1 : (Echelle 2:1 - 3:1 - 5:1 - 100:1)

3. Format

..... / /



A5 : 210*148.5 mm²
A4 : 297*210 mm²
A3 : 420*297 mm²
A2 : 594*420 mm²
A1 : 840*594 mm²
A0 : 1188*840 mm²

4. Le cartouche

.....

.....

.....

.....



.....		
.....		
.....		
.....		

5. Exercices d'application

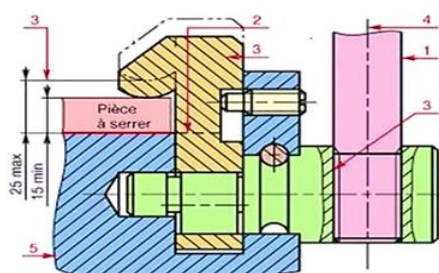


Exercice 1 : Cocher la bonne réponse

	Vrai	Faux
Le dessin technique est un langage graphique.		
Un dessin technique sert de référence à toutes les personnes impliquées dans la construction d'un objet.		
Le tracé d'un croquis nécessite l'utilisation du matériel de dessin.		
Le dessin de définition représente l'ensemble du système en 3 dimensions.		
Les dessins techniques sont représentés sur des feuilles réelles de dimensions normalisées appelées : Cartouche.		
Un papier format A4 est de dimensions 220x297 mm		
Dans un dessin à l'échelle 1:2, la longueur réelle est plus petite que la longueur dessinée		



Exercice 2 : Devant chaque nombre ; préciser le type de trait utilisé dans la forme suivante



1 :
 2 :
 3 :
 4 :
 5 :

V. La perspective cavalière

1. Définition

.....

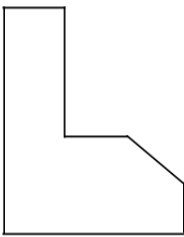
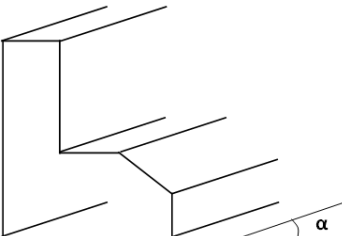
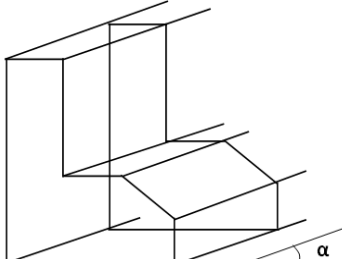
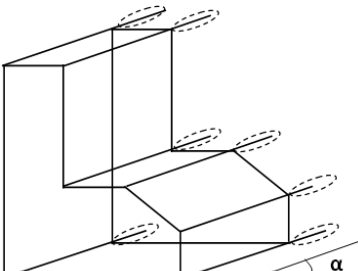
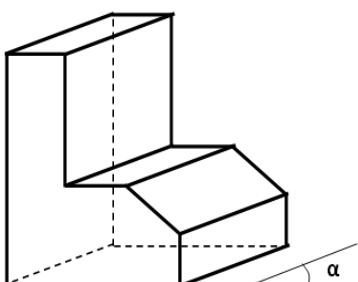
.....

.....



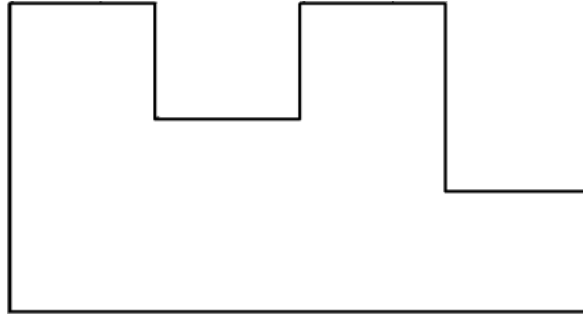
2. Les étapes d'un dessin en perspective cavalière

Pour dessiner un objet en perspective cavalière, il faut suivre les étapes suivantes :

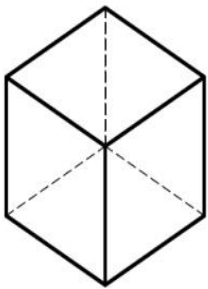
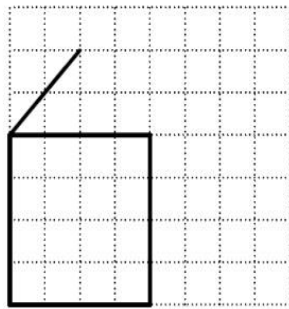
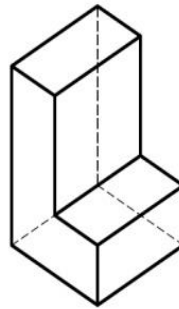
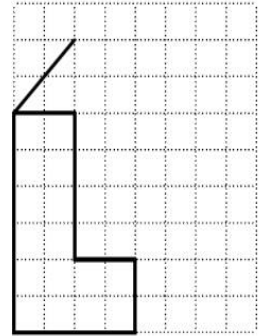
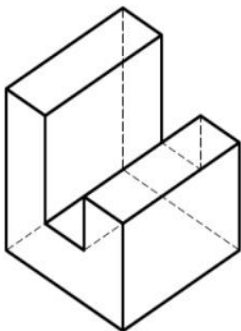
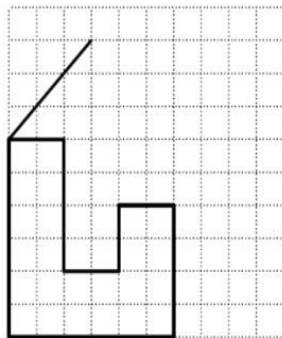
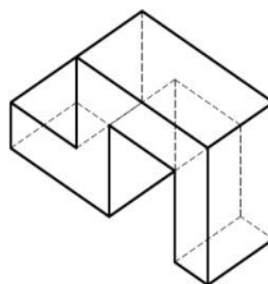
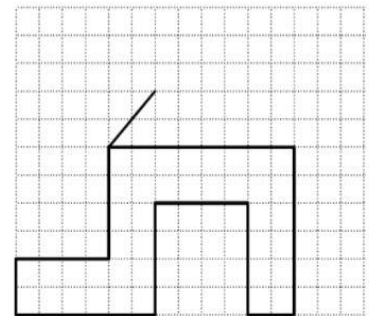
Etapes	Exemple
<p>1-</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <div style="border: 1px solid #9900ff; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>..... =</p> </div>	
<p>2-</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
<p>3-</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <div style="border: 1px solid #9900ff; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>..... =</p> </div> <p>avec k :</p>	
<p>4-</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
<p>5-</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	

3. Exercices d'application

 **Exercice 1 :** Compléter la perspective cavalière de la vue de face ci-dessous, sachant que la longueur de fuyante $L=10\text{mm}$ et $\alpha = 45^\circ$



 **Exercice 2:** Compléter les perspectives cavalières suivantes :



VI. Les vues

1. Projection orthogonale

.....

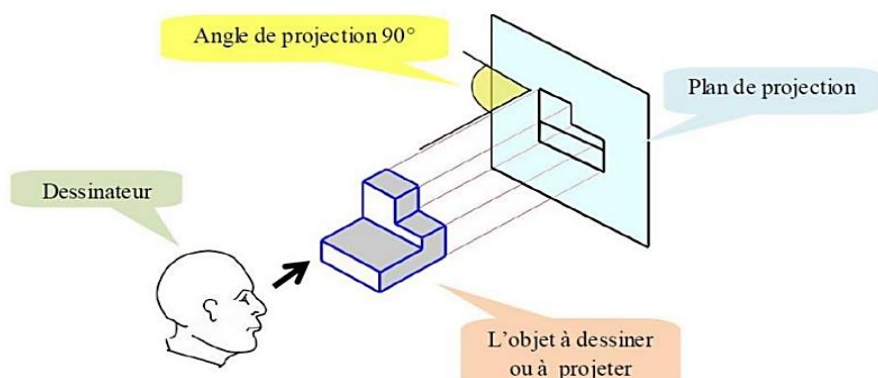
.....

.....

.....

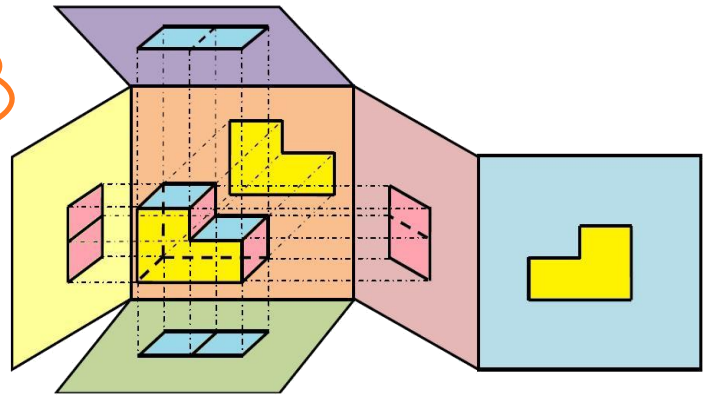
2. Principe de projection orthogonale

	<p>(d)</p>

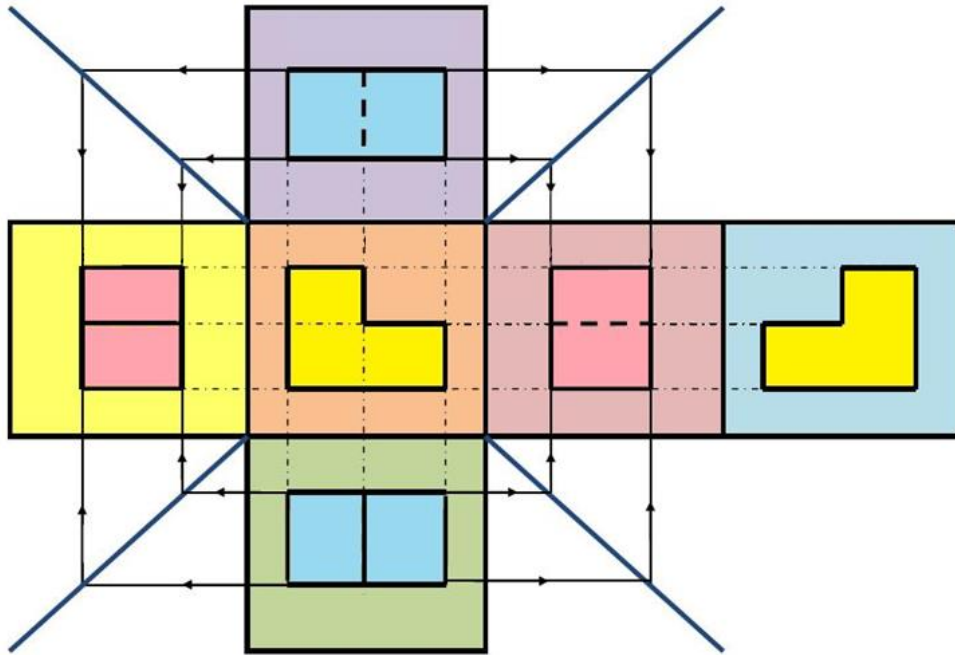


3. Les vues d'un objet

a. Cube de projection



b. Les vues d'un objet



VII. Le dessin assisté par ordinateur (DAO)

1. Définition

2. Les avantages spécifiques du DAO

<div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div>	<div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div>	<div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div>

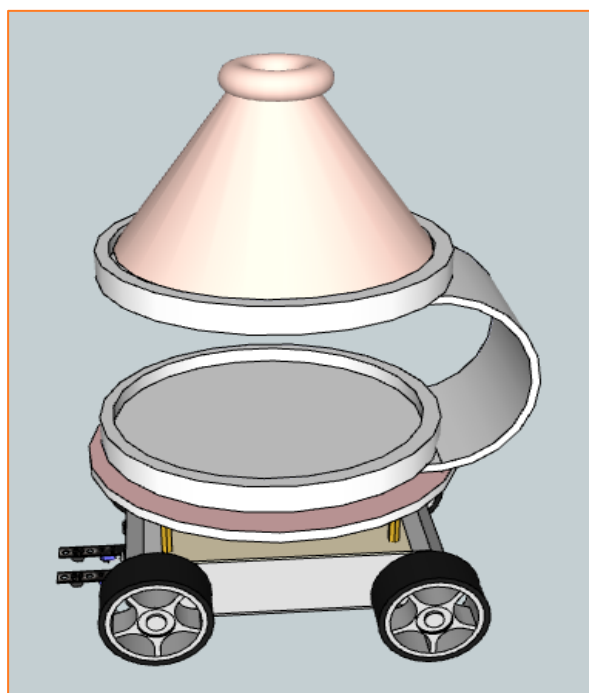
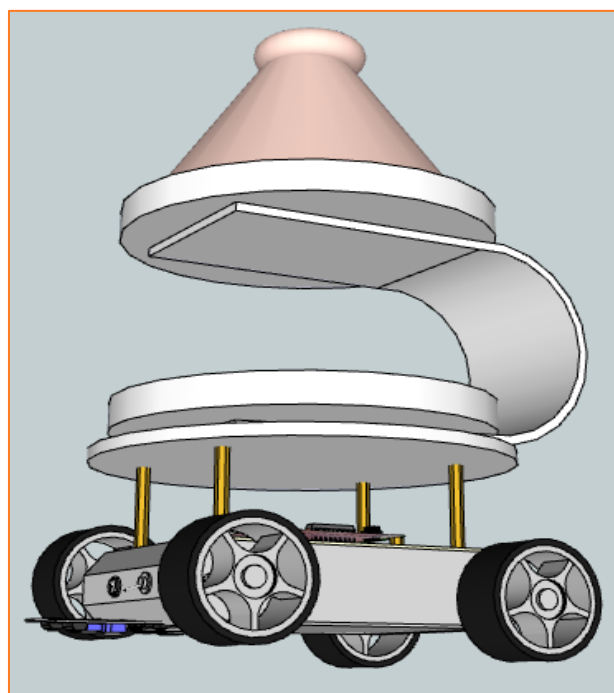
3. Logiciels de DAO

Le DAO est un outil indispensable pour les professionnels qui ont besoin de Il existe de nombreux logiciels de DAO, chacun avec ses propres avantages et inconvénients.

Voici quelques exemples de logiciels de DAO populaires :



VIII. Le robot transporteur de plats représenté en perspective dessinée à l'aide du logiciel SketchUp Pro





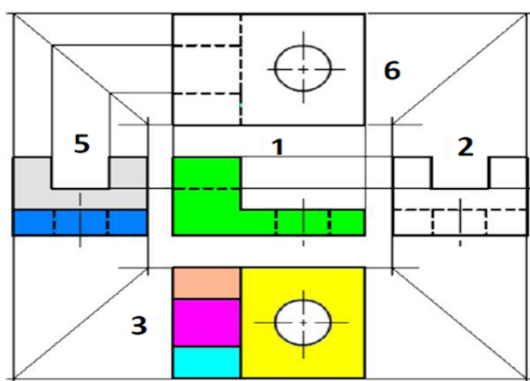
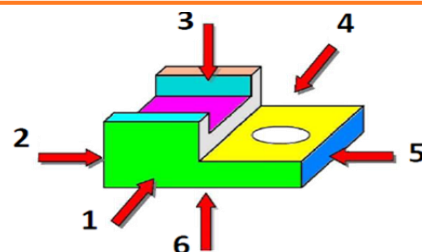
Exercice 1

Mettre la croix (X) dans la case convenable :

	Vrai	Faux
La projection orthogonale d'un segment sur un plan est toujours un point		
La longueur de la projection orthogonale d'un segment sur un plan est toujours inférieure à sa longueur réelle		
On peut obtenir six vues d'un objet		
La vue de droite est placée à droite de la vue de face		
La perspective cavalière est une projection orthogonale		
La face principale est représentée en vraie grandeur dans une perspective cavalière		
Deux objets différents peuvent avoir une même vue		
Deux objets différents peuvent avoir une même perspective cavalière		
On peut indiquer les dimensions réelles d'un objet sur un dessin		

Exercice 2

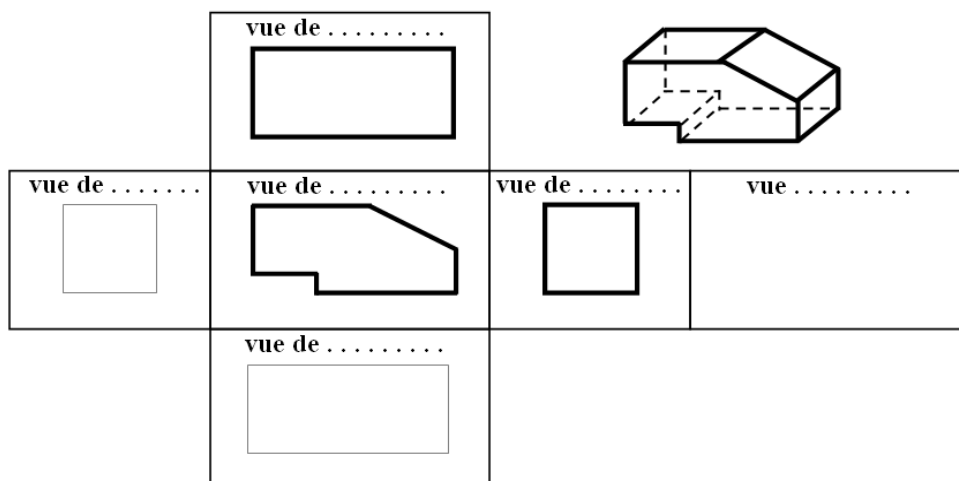
Donner les noms des vues de la pièce suivante :



Vues	Dénomination
1	Vue de
2	Vue de
3	Vue de
4	Vue de
5	Vue de
6	Vue de

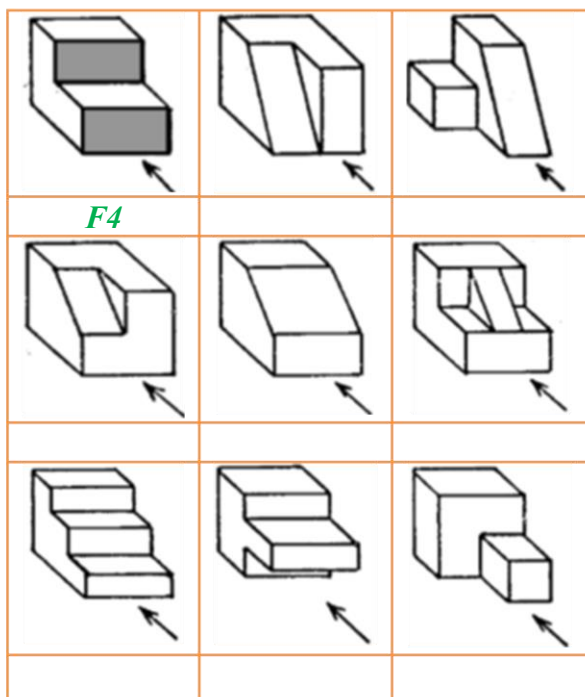
Exercice 3

Compléter les vues suivantes :

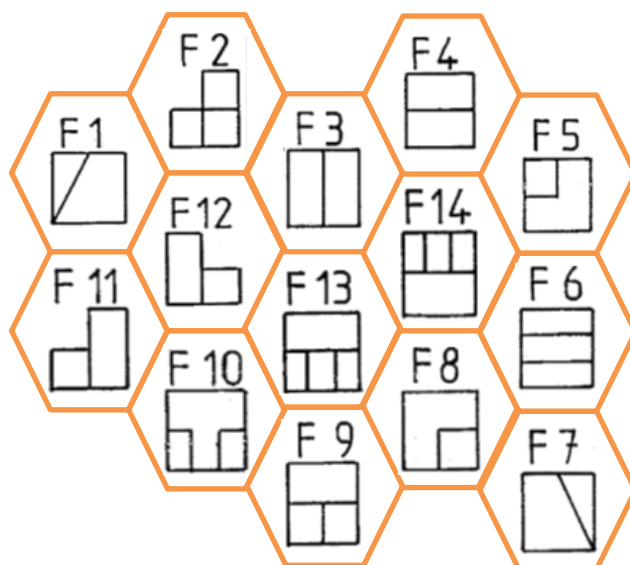


Exercice 4

Choisir le repère de la vue correspondante à partir des propositions :

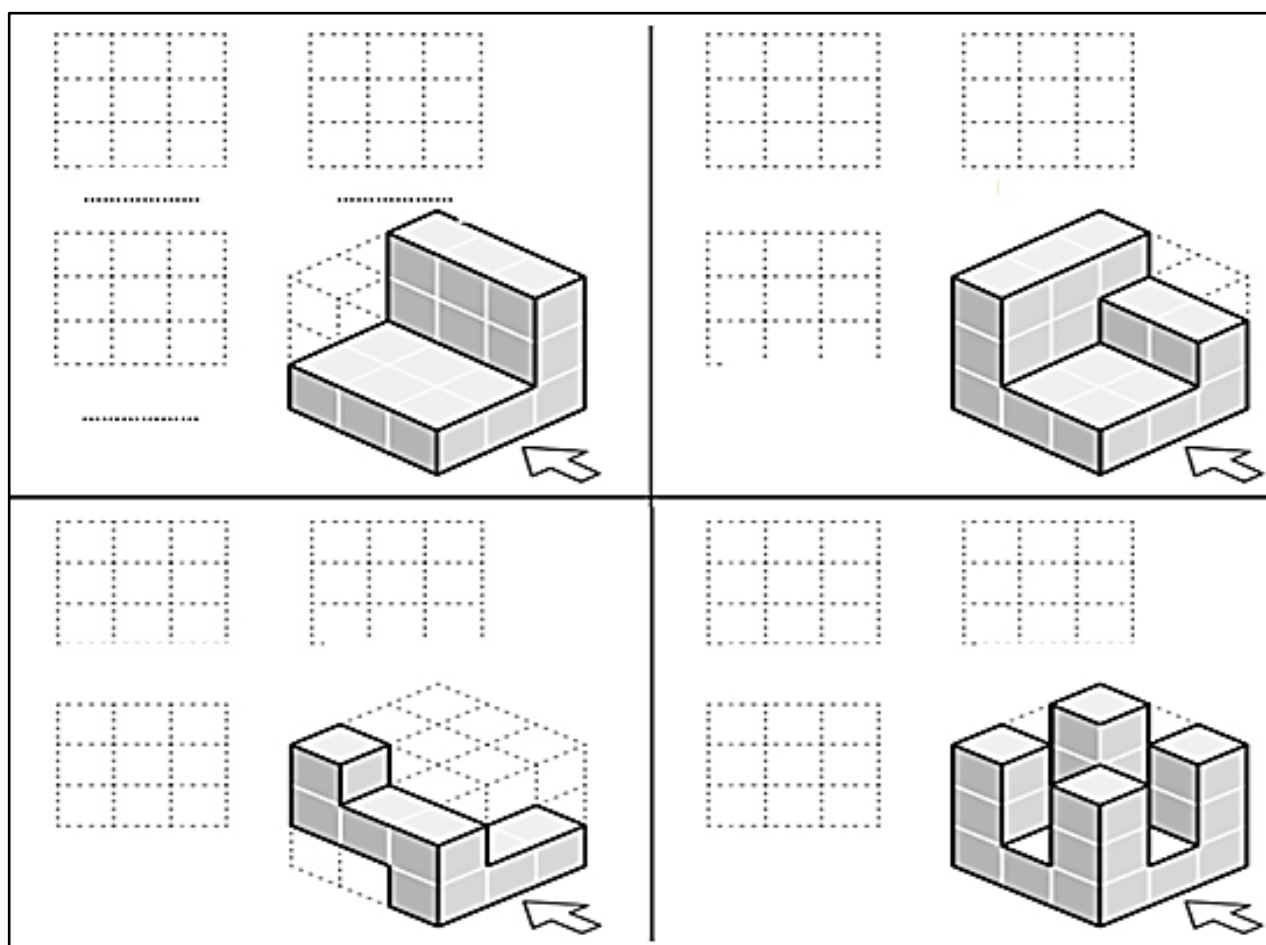


F4

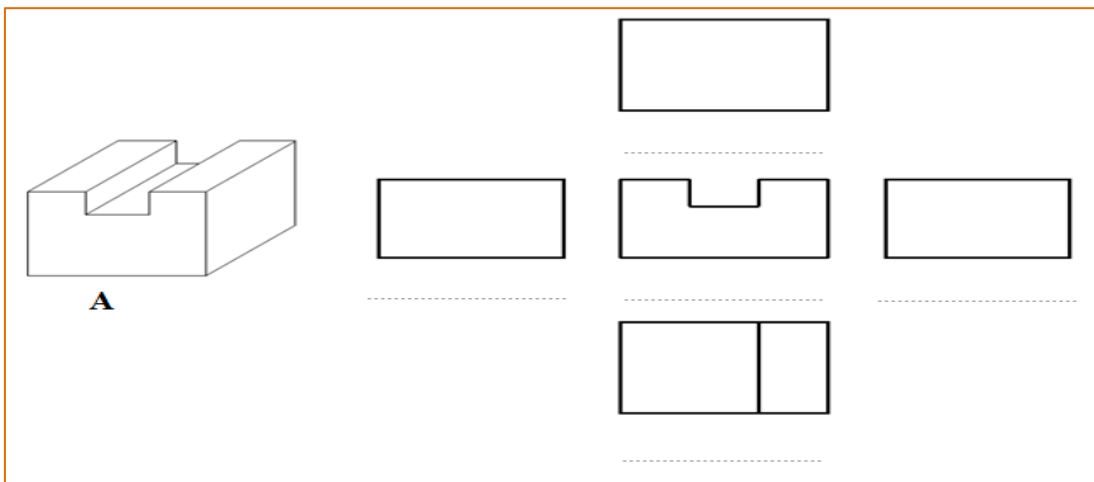
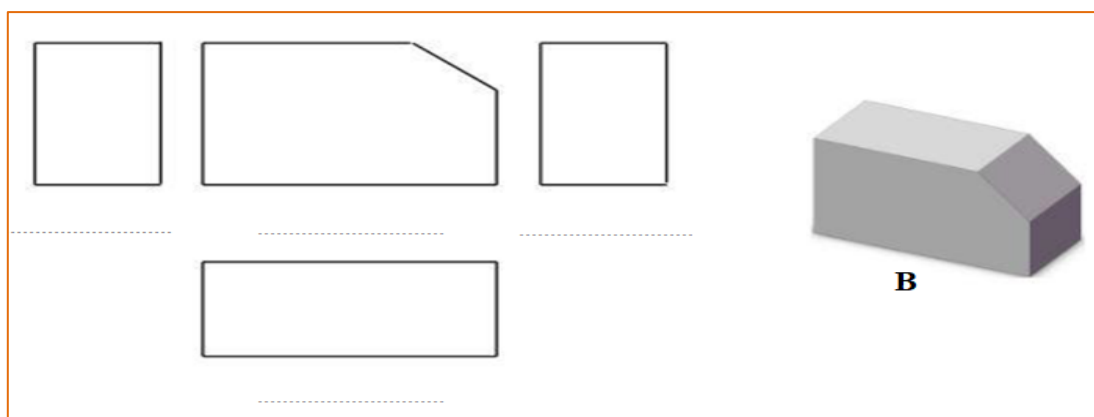
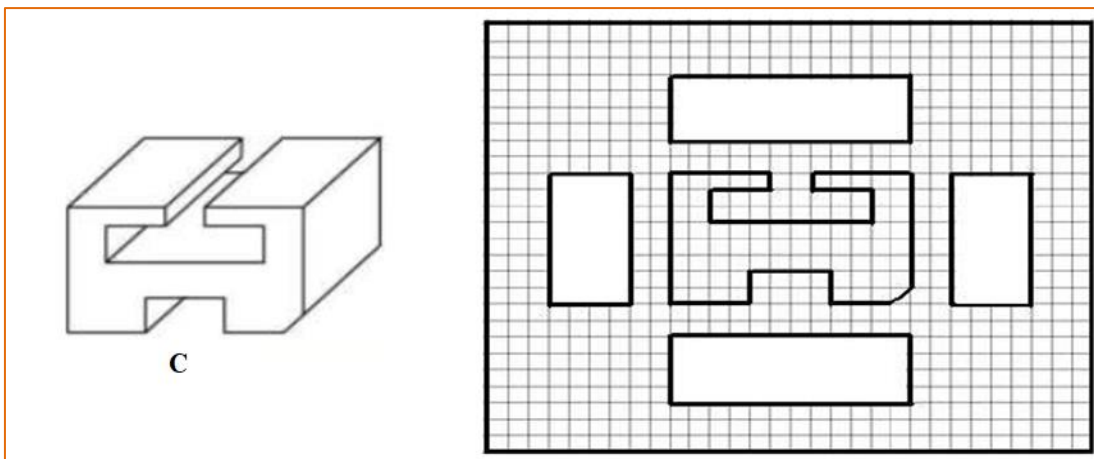
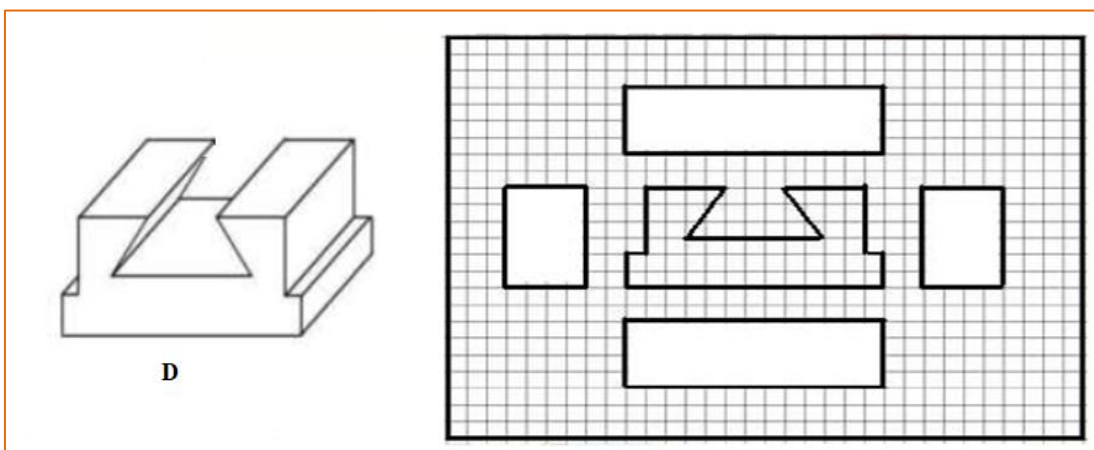


Exercice 5

Compléter les vues et indiquer leurs noms :



- 1- Donner les noms des vues des pièces A et B;
- 2- Compléter les vues du dessin des pièces A, B, C et D.

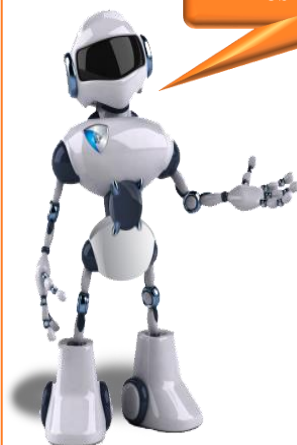
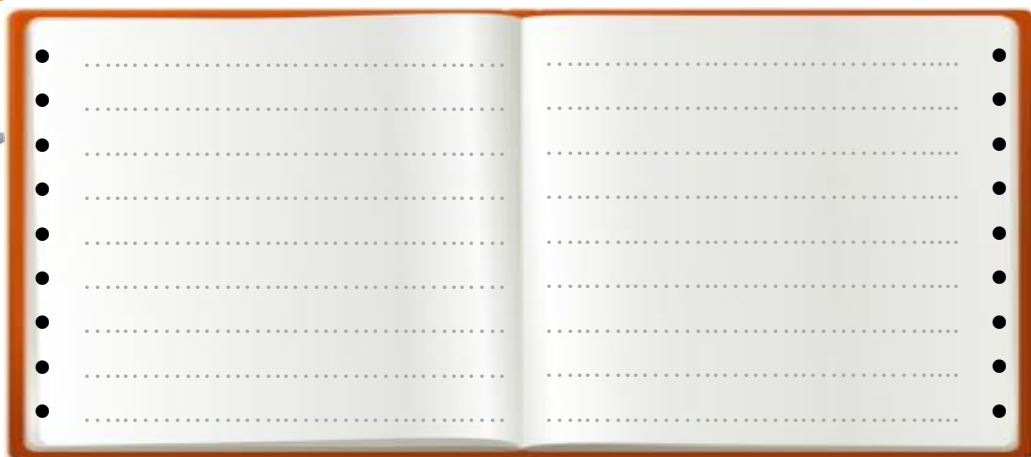


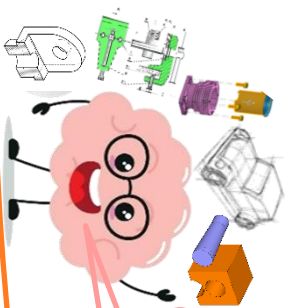
Thème de recherche à choix :

- ◆ Comment choisir le logiciel de DAO convenable ?
- ◆ CAO et DAO quelle différence ?
- ◆ Réaliser le dessin du support de plats, du robot transporteur de plats, à l'aide d'un logiciel DAO de votre choix.

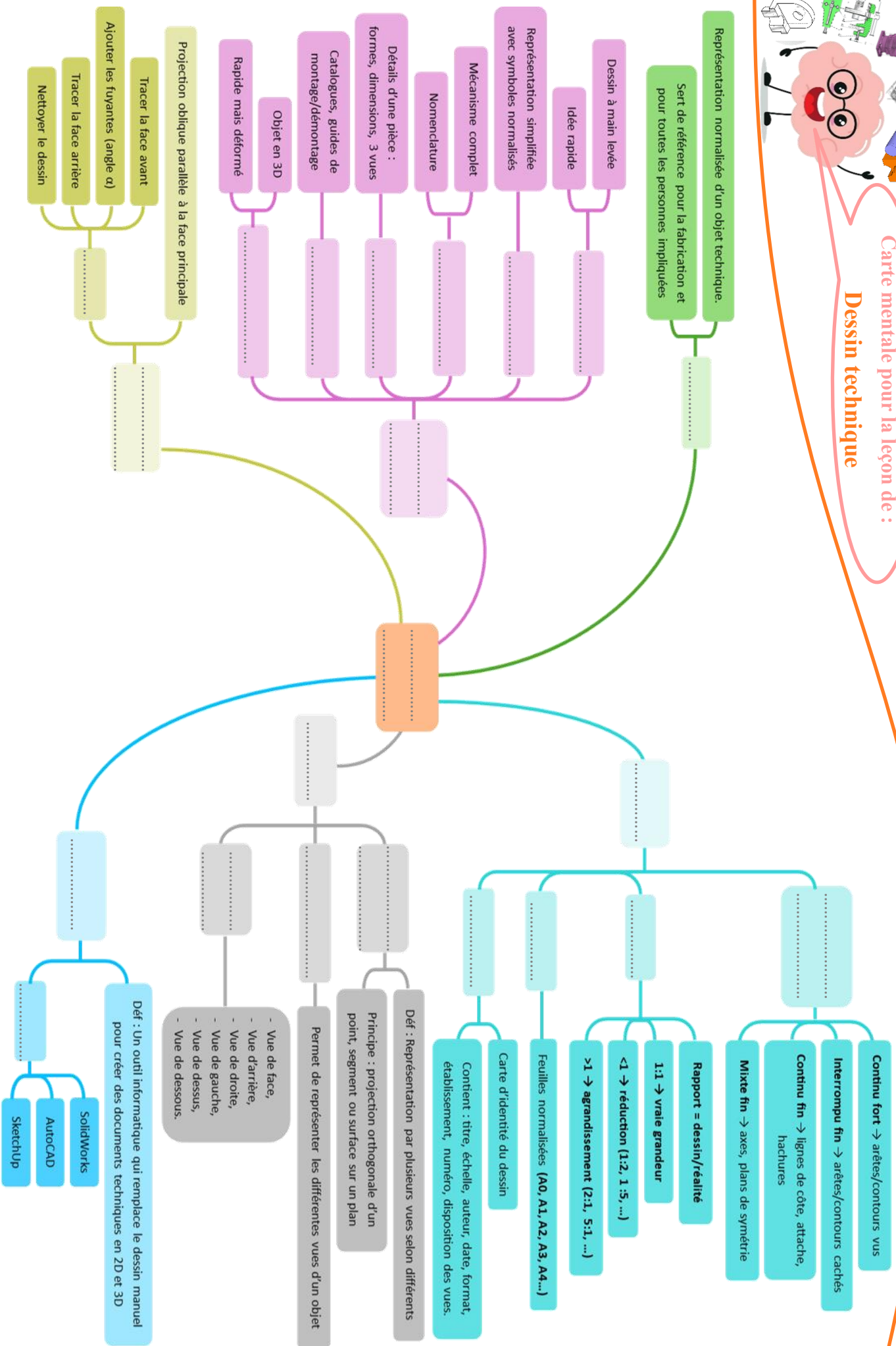


Les mots clés de la leçon





Carte mentale pour la leçon de : Dessin technique





J'intègre mes connaissances

La poubelle automatisée



Le travail demandé

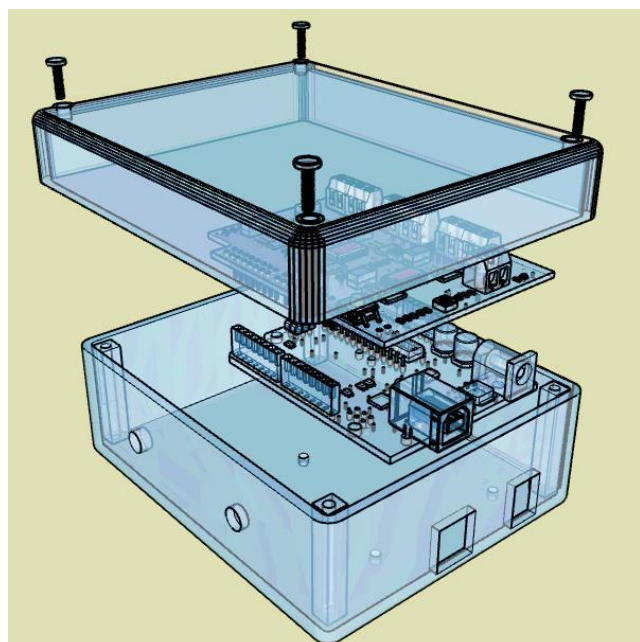
Après avoir réalisé notre poubelle automatisée, nous avons besoin d'un boîtier pour le système de contrôle. Ce boîtier vise à protéger le circuit contre les liquides et les déchets susceptibles d'être jetés dessus, tout en laissant les places pour les boutons et les ports d'entrée/sortie.

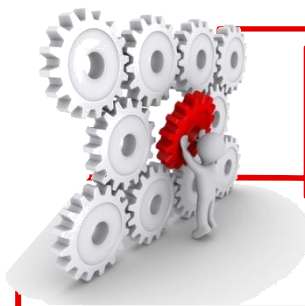
Réalisez un dessin du support de carte seul, en le représentant sous trois vues différentes : face, gauche et dessus. Le dessin doit être effectué sur une feuille de format A4.

NB : Pour dessiner avec précision, il est recommandé d'utiliser un logiciel DAO.

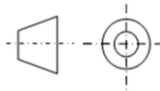


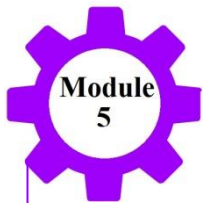
Le boîtier du système de contrôle de la poubelle automatisée réalisé à l'aide du logiciel de DAO SketchUp



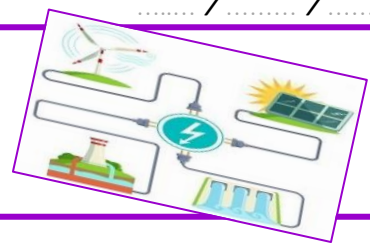


J'intègre mes connaissances

L'échelle : 1 :1	Le nom de l'établissement	Nom du dessinateur
	Boitier du système de commande de la poubelle automatisée - Support de la carte Arduino-	Classe :
		Date
		Numéro du document.
Format A4		



Energies renouvelables



Je dois être capable à la fin de la leçon de :

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">1- Définir l'énergie ;2- Définir les sources d'énergie (non renouvelables et renouvelables)4- Identifier l'impact des énergies renouvelables sur l'environnement et la santé6- Identifier le principe de fonctionnement d'une centrale Hydroélectrique7- Identifier les solutions de stockage de l'énergie hydraulique ;8- Identifier les principaux constituants de l'éolienne et déterminer leurs fonctions ;9- Décrire le principe de fonctionnement de l'éolienne à axe horizontal (production électrique).10- Identifier les solutions de stockage de l'énergie éolienne | <ul style="list-style-type: none">11- Distinguer les deux types de transformation de l'énergie solaire (électrique et thermique).12- Identifier les principaux constituants d'une Centrale solaire photovoltaïque et déterminer leurs fonctions ;13- Décrire le principe de fonctionnement d'une Centrale solaire photovoltaïque.14- Identifier les solutions de stockage de l'énergie solaire.15- Décrire le principe de la transformation thermique de l'énergie solaire ;16- Définir l'efficacité énergétique ;17- Evaluer l'efficacité énergétique en termes de classes ;18- Lire les étiquettes d'énergies. |
|--|---|

J'évalue mes prérequis

Définir la fonction Alimenter ?:

Citer quelques exemples de sources d'alimentation à courant continu ?:

Citer quelques exemples de sources d'alimentation à courant alternatif ?:

Situation de départ

Le propriétaire du restaurant désire réduire les dépenses liées à la consommation de l'énergie dans son restaurant, cela l'a poussé à chercher des solutions technologiques innovantes visant à offrir **une source d'énergie** à la fois **efficace**, **renouvelable**, et **écologique** pour alimenter les équipements de son restaurant. Cela a conduit à des questionnements sur ce sujet, tels que :



I. L'énergie

1. Définition

.....

.....

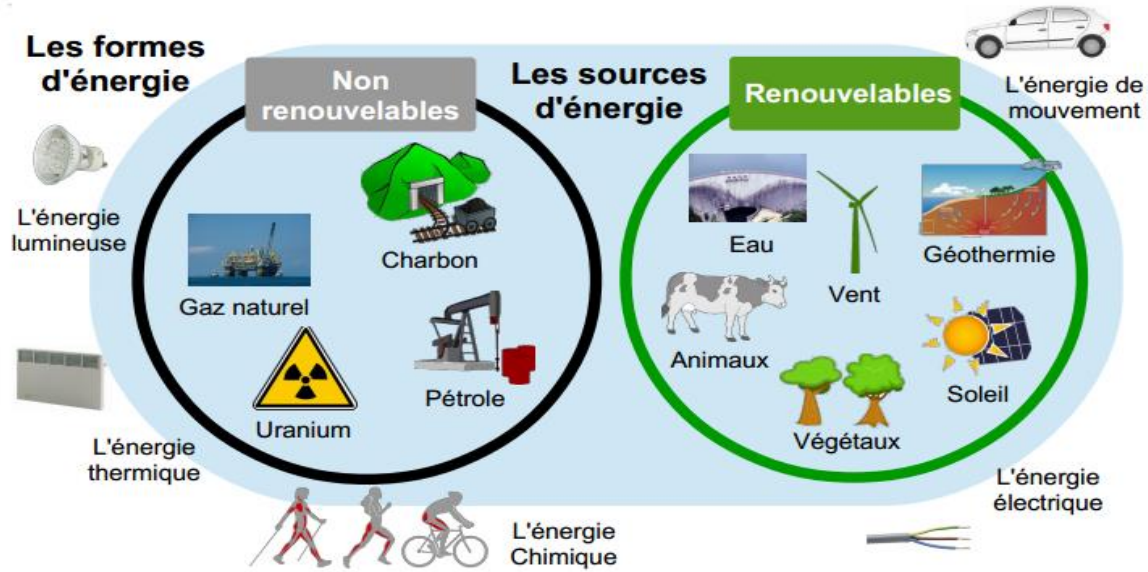
.....

2. Sources d'énergies

Les sources d'énergies sont réparties en 2 grandes familles :

✓

✓



2.1. Energie non-renouvelables

.....

.....

.....

➤ On peut classer les énergies non-renouvelables en deux grandes familles :



2.2. Energie renouvelables

.....

.....

.....

.....

..... / /

●

→

.....

●

→

.....

●

→

.....

●

→

.....

●

→

.....

II. Impact des énergies renouvelables sur l'environnement

Pour le climat	Pour la santé	
		 <div>.....</div> <div>.....</div> <div>.....</div> <div>.....</div>
		 <div>.....</div> <div>.....</div> <div>.....</div> <div>.....</div>

III. L'hydroélectricité

1. Définition

Une centrale hydraulique est composée de 3 parties :

✓

.....

✓

.....

✓

.....

.....

.....

.....

.....

.....

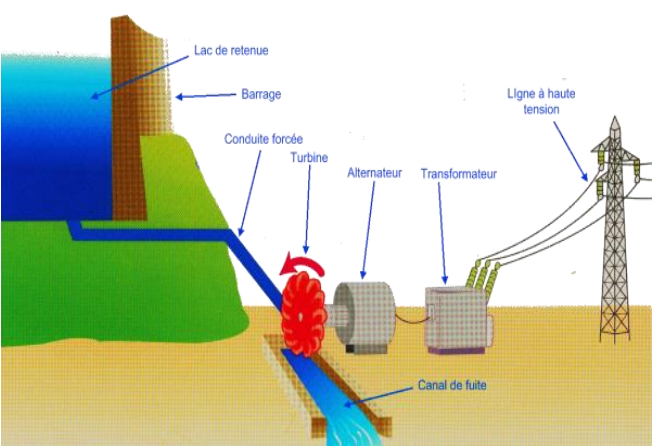
.....

.....

.....

.....

.....

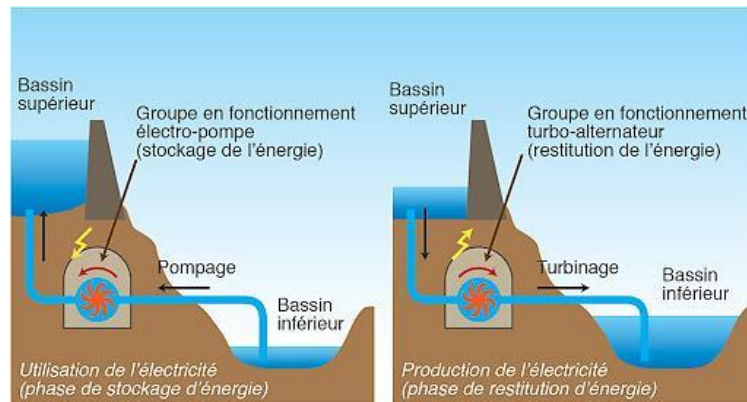


2. Solution de stockage de l'énergie hydraulique

Les stations de transfert d'énergie par pompage (.....) sont un type particulier d'installation hydroélectrique. Ces centrales possèdent deux situés à des altitudes

Leurs équipements permettent de de l'énergie sous forme en pompant l'eau du vers le lorsque la demande est faible ou le coût d'énergie peu élevé.

Inversement lorsque la demande est forte ou le prix du kWh élevé, elles restituent de l'électricité au réseau en l'eau du



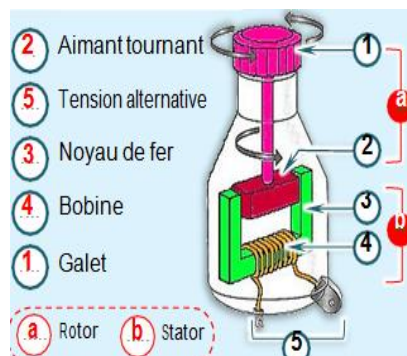
IV. L'énergie éolienne

1. Définition



2. Principe

Exemple : L'alternateur fonctionne de la même manière qu'une dynamo de vélo, La rotation d'un aimant à proximité d'un circuit (bobine, spire, ...) crée au sein de celui-ci un courant électrique alternatif.



Transformer l'énergie

3. Les principaux composants d'une éolienne à axe horizontal

Les éoliennes à axe horizontal sont le type d'éolienne le plus courant. Elles sont composées des principaux éléments suivants :

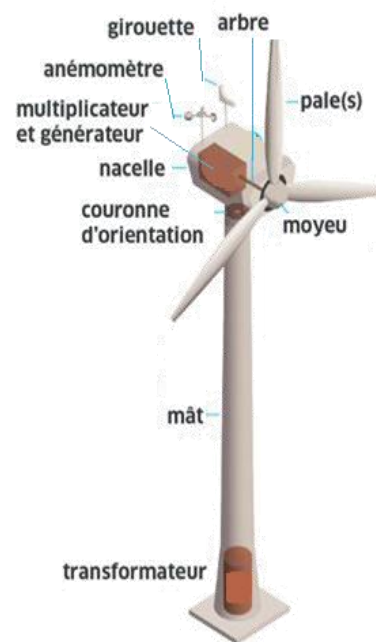
Les 3 et le forment le qui tourne à une vitesse de l'ordre de 5 à 15 tours par minute.

Le entraîne dans la un axe appelé et est relié à un

Le mouvement lent du est accéléré par un Cette énergie est ensuite transmise au et se transforme en énergie

Ensuite, le (situé à l'intérieur du à sa base) élève la tension du courant électrique produit par l'alternateur, afin qu'il soit transporté plus facilement dans les lignes à moyenne tension du réseau électrique.

..... et la permettent à l'éolienne de de sorte que les soient toujours face au grâce au dispositif



4. Les solutions de stockage de l'énergie éolienne

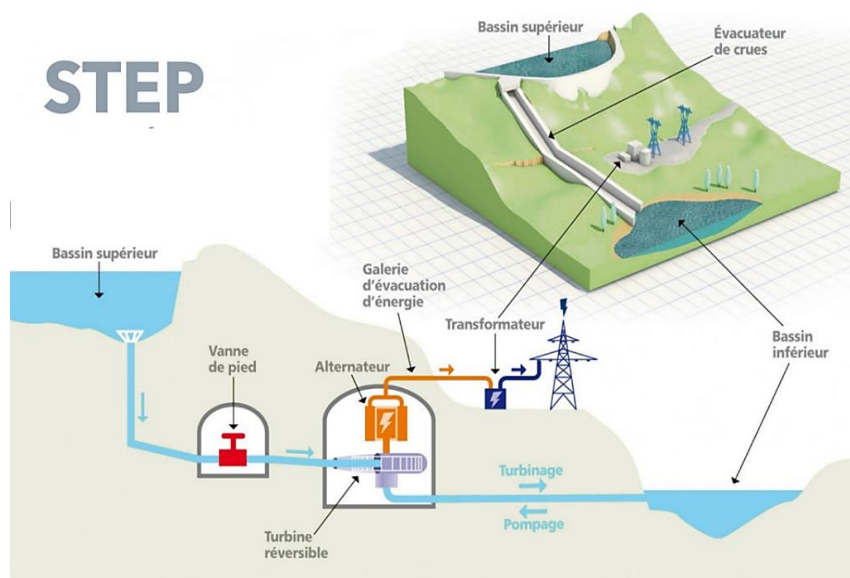
L'énergie produite par les éoliennes peut être stockée de différentes manières :

- Stockage grâce aux barrages hydroélectrique Station de transfert d'énergie par pompage (STEP) ;

-
-

4.1. Stockage par pompage (STEP)

Le stockage de l'énergie éolienne par pompage turbinage est une solution similaire au stockage de l'énergie hydraulique, en pompant l'eau d'un **bassin inférieur** vers un **bassin supérieur** lorsque la production est supérieure à la demande. L'eau **stockée** peut ensuite être utilisée pour **générer de l'électricité** lorsque la demande est supérieure à la production.



4.2. Stockage dans des batteries



.....

.....

.....

.....

.....

.....



Mais cette solution comporte plusieurs inconvénients :

-
-
-
-
-

4.3. Stockage sous forme d'hydrogène

.....

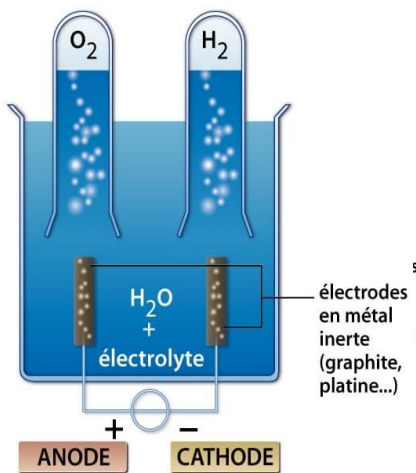
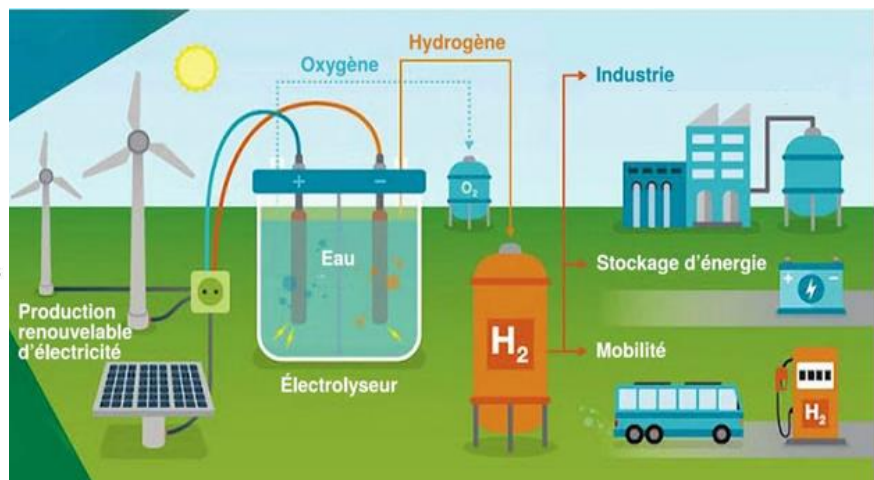
.....

.....

.....

.....

.....



Remarque

Les batteries, les STEP et l'hydrogène ne sont pas les seules formes de stockage de l'énergie. On peut également citer le stockage mécanique à base de **volant d'inertie** et le stockage électrique avec les **super condensateurs**. Ces solutions de stockage d'énergie sont prometteuses, mais elles sont encore en développement et présentent des inconvénients liés au coût, capacité de stockage, et la durée de vie qui limitent leur utilisation.



V. L'énergie solaire

1. Définition

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



2. Le solaire électrique

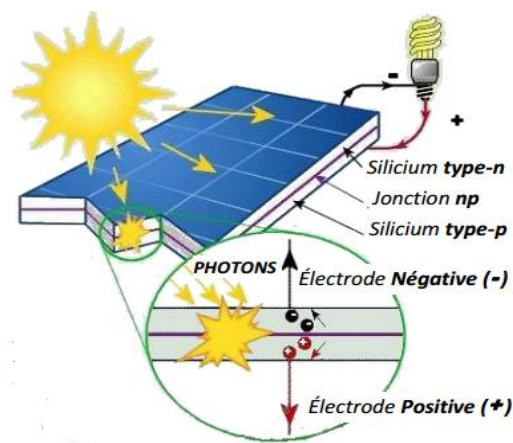


2.1. Les centrales photovoltaïques

Cette solution utilise des **cellules photovoltaïques**, qui convertissent l'énergie **lumineuse** en énergie **électrique**.



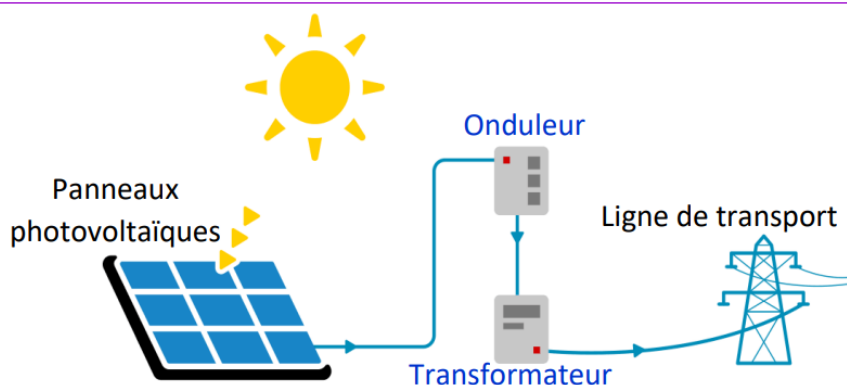
Panneaux photovoltaïques



L'effet voltaïque

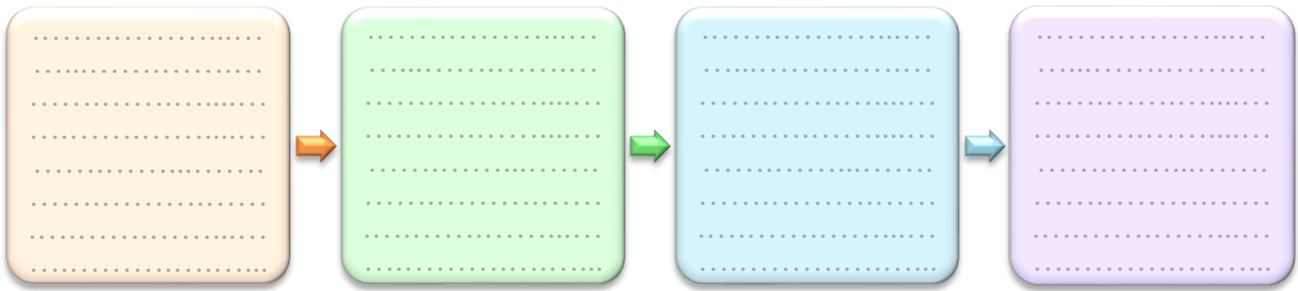
2.1.1 Les principaux constituants d'une centrale solaire photovoltaïque

- Les sont les éléments qui convertissent l'énergie en énergie Ils sont constitués de, qui sont des dispositifs qui produisent un lorsqu'ils sont exposés à la
- est un appareil qui convertit le produit par les en, qui est le type de utilisé par le réseau électrique.
- Le qui à celle du réseau de distribution.
- Un système de, qui permet aux de le mouvement du afin d'optimiser la production de



2.1.2 le principe de fonctionnement de la centrale solaire photovoltaïque

Le principe de fonctionnement d'une centrale solaire photovoltaïque est le suivant :



Remarque

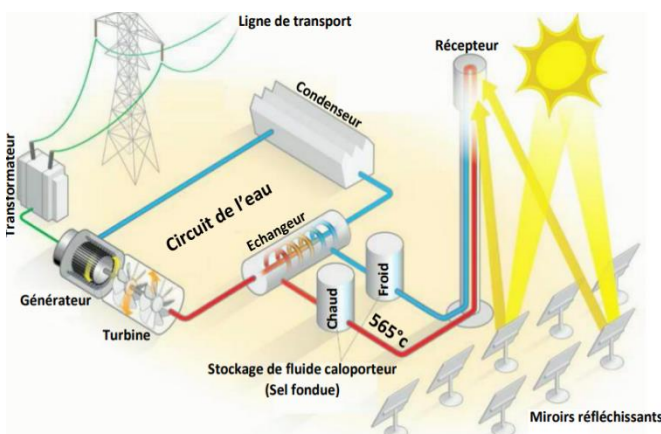
Les centrales solaires photovoltaïques peuvent être utilisées pour produire de l'électricité pour des maisons, des bâtiments commerciaux ou des réseaux électriques. Elles sont une source d'énergie propre et renouvelable qui ne produit pas de gaz à effet de serre.



2.2. Les centrales à tour et à collecteurs cylindro-paraboliques

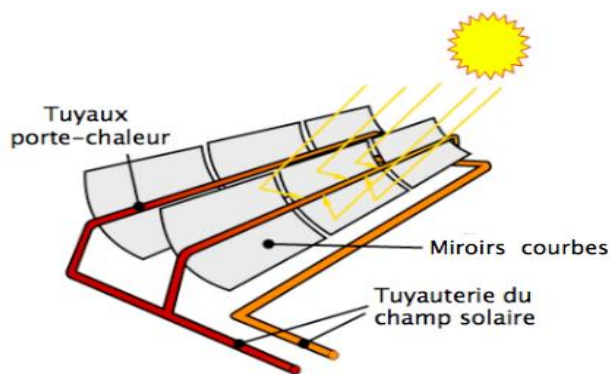
Les centrales solaires thermodynamiques à concentration (CSP) utilisent la chaleur du soleil pour produire de l'électricité. Elles se divisent en deux grandes catégories :

2.2.1 Les centrales à tour



2.2.2 Les centrales à collecteurs cylindro-paraboliques

Les centrales à collecteurs cylindro-paraboliques sont moins puissantes que les centrales à tour, mais elles sont plus Elles sont composées d'un champ de Les miroirs concentrent la du soleil sur un situé au centre du miroir. Le tube absorbeur est à des températures pouvant atteindre La chaleur est ensuite utilisée pour produire de l'eau qui alimente une



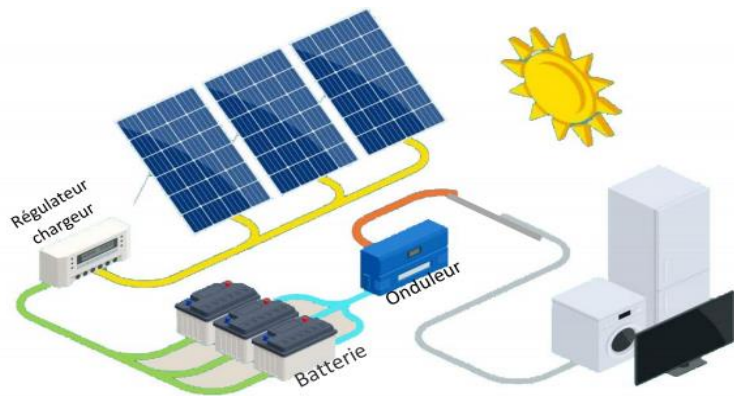
2.3. Stockage de l'énergie solaire

L'énergie éolienne et l'énergie solaire sont deux énergies renouvelables intermittentes et dépendantes des conditions météorologiques. En conséquence, les solutions de stockage de ces deux énergies sont similaires.

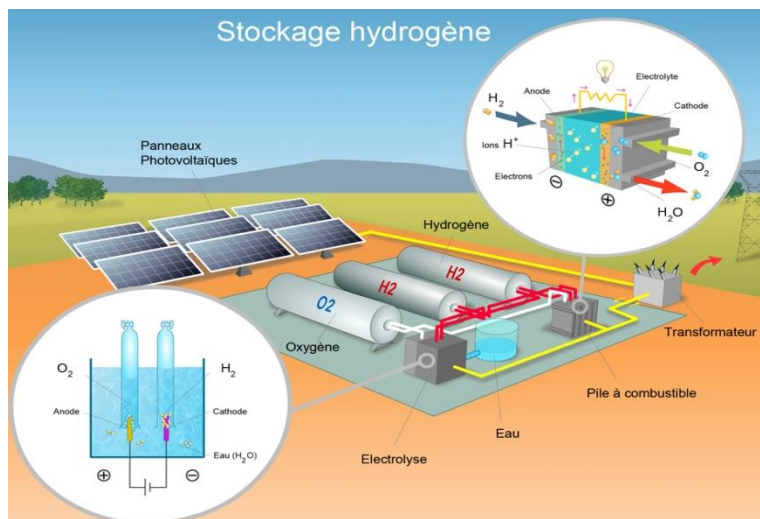
Il existe plusieurs solutions de stockage de l'énergie solaire. Les plus courantes sont: stockage dans des batteries et stockage sous forme d'hydrogène.

2.3.1 Stockage dans des batteries

..... : les sont la solution de stockage de l'énergie solaire la plus courante. Elles sont disponibles dans une variété de tailles et de capacités, et peuvent être utilisées pour des applications domestiques, commerciales ou industrielles.



2.3.2 Stockage sous forme d'hydrogène



..... :
est un gaz qui peut être utilisé pour stocker l'énergie
Il est produit par
de l'eau, un processus qui utilise l'énergie électrique pour décomposer l'eau en et en
..... peut ensuite être utilisé pour produire de de la
ou du

3. Le solaire thermique



..... / /

.....

.....

.....

.....

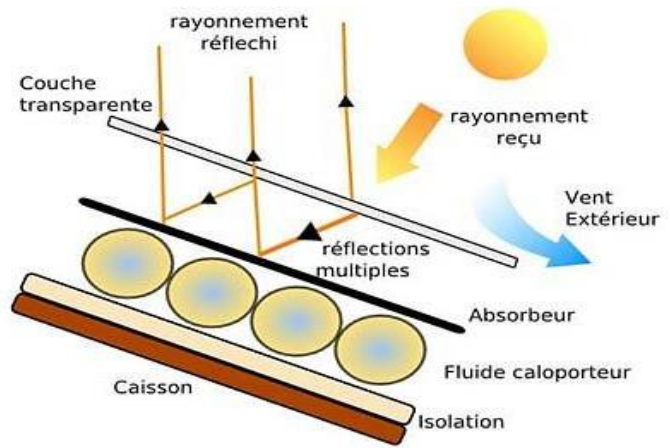
.....

.....

.....

.....

.....



Il existe deux principaux types de capteurs solaires thermiques : les capteurs solaires et les capteurs solaires par

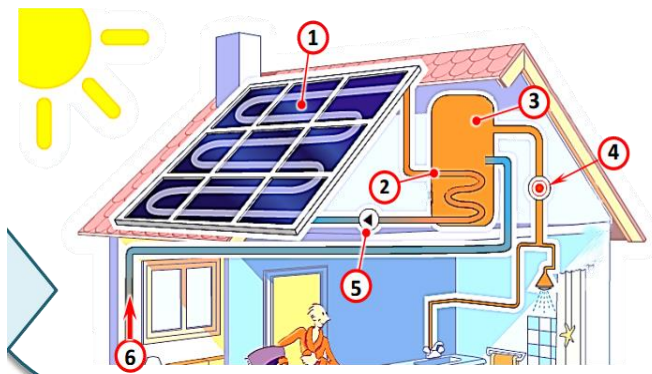
3.1. Les capteurs solaires plans



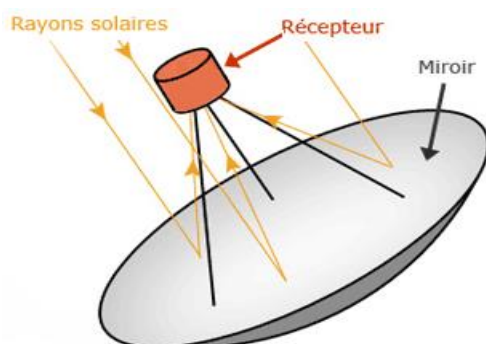
..... : ce sont les types de capteurs solaires thermiques les plus courants. Ils sont constitués d'un matériau, comme un métal ou un plastique noir, qui est recouvert d'une couche de verre. La lumière du soleil est absorbée par le matériau absorbant et convertie en Cette chaleur est ensuite transférée à un fluide, qui circule dans le capteur. Le fluide caloporteur transporte ensuite la chaleur vers un endroit où elle peut être

Exemple : Le chauffe-eau solaire, un dispositif de captage de l'énergie solaire destiné à fournir partiellement ou totalement de l'eau chaude sanitaire.

- 2. Serpentin du liquide caloporteur
- 3. Ballon de stockage
- 1. Capteurs solaires
- 5. Pompe
- 6. Alimentation eau froide
- 4. Énergie d'appoint*



3.2. Les capteurs solaires par concentration



.....

.....

.....

.....

.....

Exemple : Le four solaire est un appareil de cuisson qui utilise l'énergie solaire pour cuire les aliments. Il existe de nombreux types de fours solaires, mais tous fonctionnent sur le même principe de base. Les rayons du soleil sont concentrés sur une surface sombre, qui chauffe et cuit les aliments.



VI. La solution choisie par le propriétaire du restaurant

Pour réduire les dépenses énergétiques du restaurant, le propriétaire du restaurant a choisi d'installer un système photovoltaïque couplé à des batteries de stockage.
 , avec un stockage pour les périodes sans soleil.

1. Système Photovoltaïque

.....



.....

2. Système de stockage (batteries)



.....

3. Avantages du système

-
-
-
-

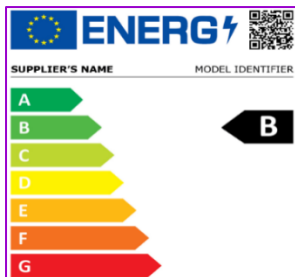
VII. L'efficacité énergétique

1. Définition

.....

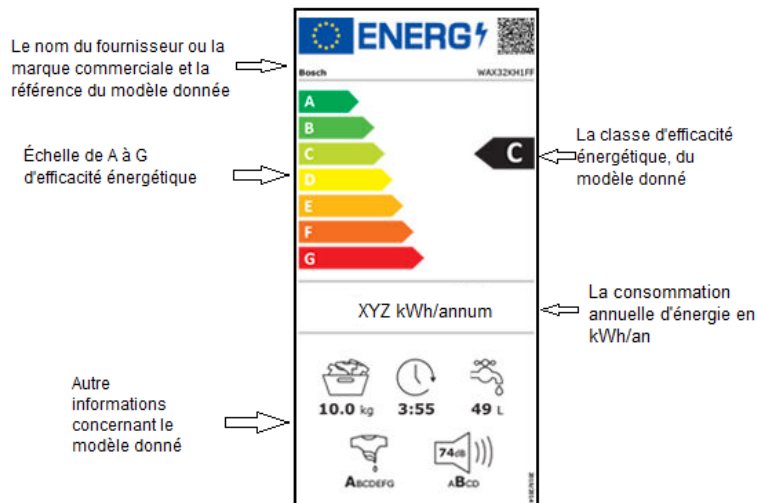


2. La classe énergétique



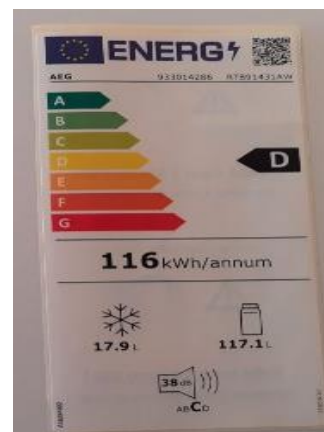
Les classes énergétiques actuelles sont divisées en niveaux dont la valeur, exprimée en lettres allant de A à G, est soulignée sur les étiquettes par l'utilisation de flèches, le vert représentant l'efficacité, tandis que le rouge indique une performance La classe **A** désigne les appareils les en énergie, et la classe **G** les appareils les

3. Lire les étiquettes d'énergies



Les étiquettes énergétiques sont un outil important pour les consommateurs qui souhaitent faire un **choix** éclairé lors de l'achat d'un nouvel appareil électroménager. Elles permettent de **comparer** facilement les différents modèles disponibles et de choisir le modèle le plus **économe** en énergie.

Exemple d'étiquette énergétique :



Exercice 1

Mettre une croix pour identifier le type d'énergie de sortie des systèmes suivants :

Systèmes techniques	W_e (AC)	W_e (DC)	W_m Mécanique	W_{th} Thermique
Alternateur				
Panneau PV				
Moulin à vent				
Batterie				
Dynamo				
Chauffe-eau solaire				

Exercice 2

Répondre par vrai ou faux aux propositions suivantes :

	Vrai	Faux
Les énergies renouvelables sont des énergies polluantes		
Les énergies renouvelables sont amies de l'environnement		
La forte exploitation des énergies fossiles peut provoquer des maladies graves		
L'hydroélectricité est la production de l'électricité à partir de la force de l'eau		
Un panneau solaire contient plusieurs modules qui regroupent des cellules photovoltaïques		
L'énergie électrique de l'éolienne ne peut pas être stockée par des batteries		
Une STEP peut servir à stocker de l'énergie électrique de l'éolienne		
Un capteur solaire plan produit de l'électricité		
Une centrale thermique haute température produit de la vapeur qui fait tourner une turbine		
L'énergie fossile est une énergie non renouvelable		
L'énergie éolienne est une énergie verte		
Les cellules photovoltaïques sont fabriquées à partir de matériaux semi-conducteurs, tels que le silicium		
Le fluide caloporteur dans une centrale thermique basse température est l'eau		
Le fluide caloporteur dans une centrale thermique haute température est toujours l'huile		

Exercice 3

Compléter le tableau suivant :

Source d'énergie	Type d'énergie	Utilisation	Exemples
 Le soleil		<ul style="list-style-type: none"> Electricité Chaleur 	 Panneau photovoltaïque  chauffe-eau
	Eolienne	<ul style="list-style-type: none"> Electricité Pompage de l'eau Force mécanique 	 Eolienne  pompage de l'eau  mouture céréale
 L'eau			 Barrage

Exercice 4

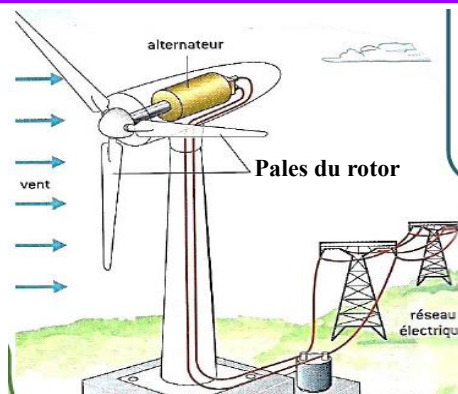
Soit le schéma d'une centrale éolienne suivante :

1. Quel est l'élément qui produit l'énergie électrique ?

2. Quelle énergie transforme-t-il ?

3. Quelle est la source d'énergie de la centrale ?

4. Compléter le diagramme de conversion de l'énergie

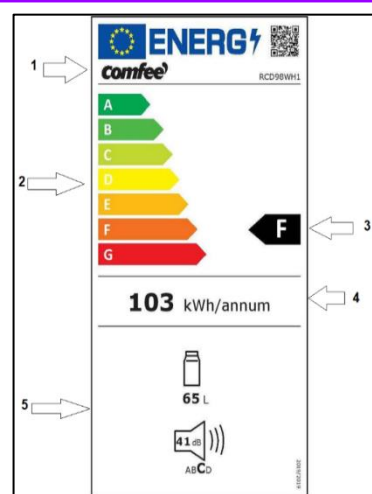


Exercice 5

Soit l'étiquette énergétique pour un réfrigérateur :

Complète la désignation représentée devant chaque numéro

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-
- 5-



J'approfondis mes connaissances

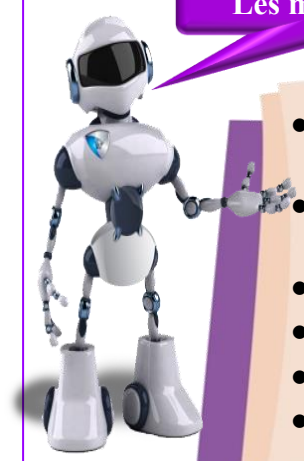
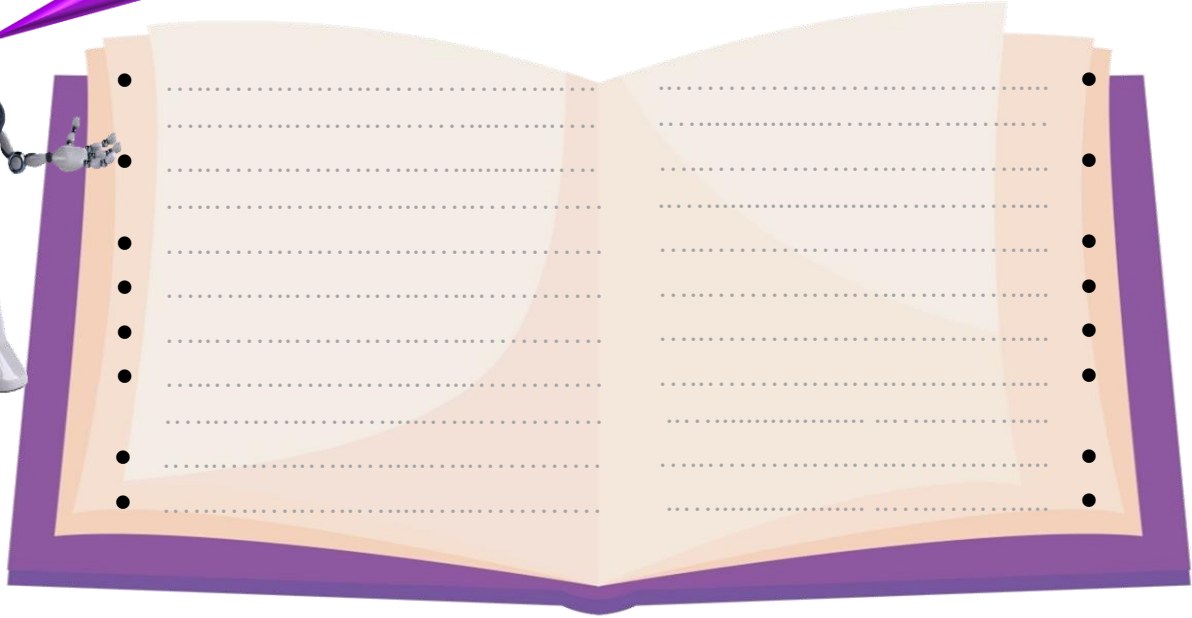
Thème de recherche à choix :

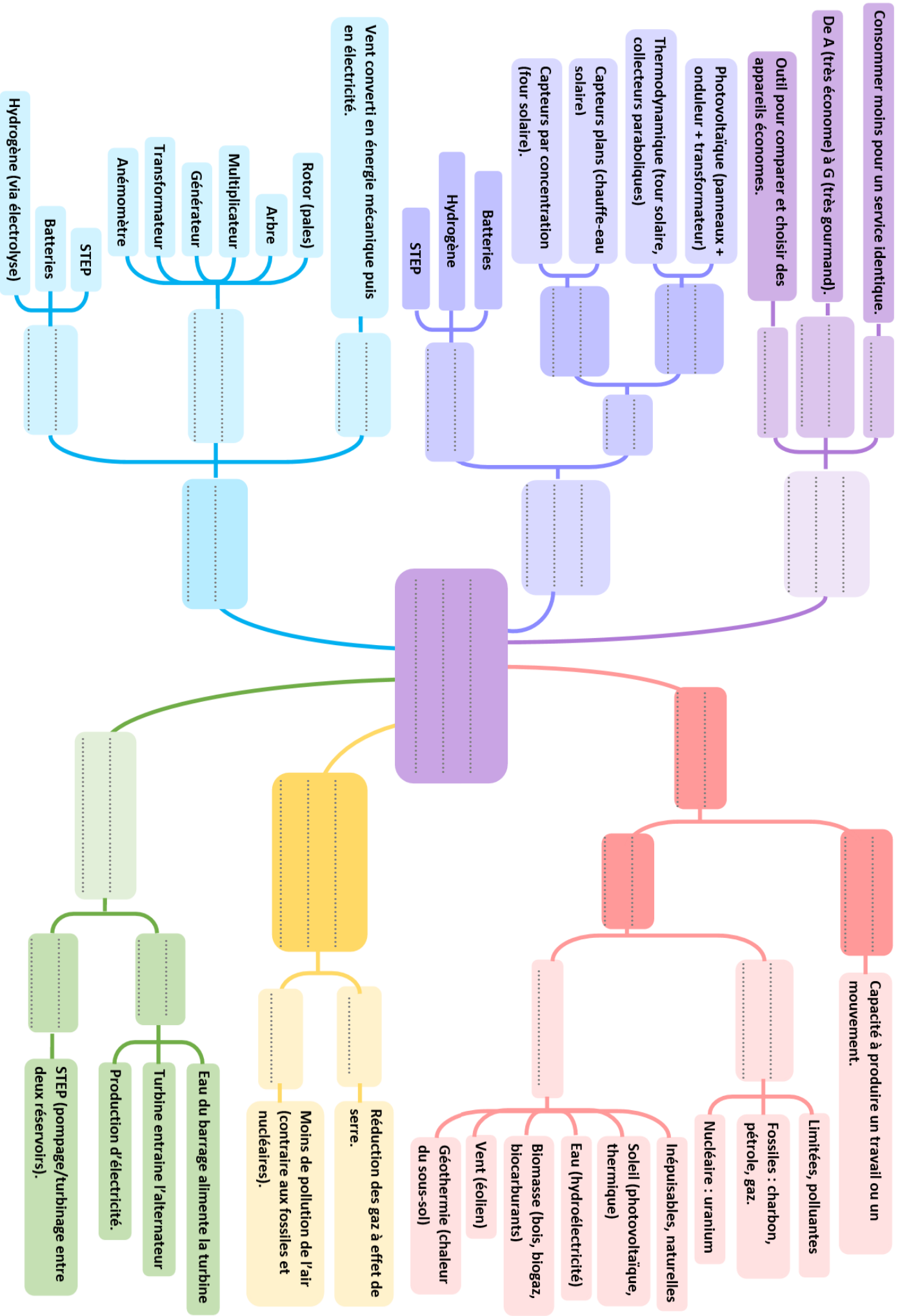
- ◆ Comment fonctionne la voiture à hydrogène ? ;
- ◆ Hydrogène vert, de quoi parle-t-on ?
- ◆ Quels sont les projets, les défis et les opportunités liés au développement des énergies renouvelables au Maroc ?



SYNTHESE

Les mots clés de la leçon





..... / /

..... / /

..... / /

..... / /

..... / /

