

**Connaissances et compétences mises en œuvre :**

- CT 1.4 Participer à l'organisation et au déroulement de projets.
- CT 2.1 Identifier un besoin et énoncer un problème technique.
- CT 2.4 Associer des solutions techniques à des fonctions.
- CT 3.1 Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés : croquis, schémas, graphes, ...
- CT 3.3 Présenter à l'oral et à l'aide de supports numériques multimédia des solutions techniques.
- CT 4.1 Décrire, en utilisant les outils et langages adaptés, la structure et le comportement des objets.
- CT 7.1 Regrouper des objets en familles et lignées.
- CT 7.2 Relier les évolutions technologiques aux inventions et innovations qui marquent des ruptures.
- CS 1.6 Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet, identifier les entrées et sorties.

Qu'est-ce qu'une voiture autonome? Quels sont les problèmes posés par ce type de voiture? Regardons ensemble un vidéo afin d'en savoir plus et de débattre.

**ACTIVITÉ**

Nous allons organiser en classe une veille technologique sur les voitures autonomes. Afin de répartir le travail à faire chaque équipe travaillera sur l'une des problématiques suivantes:



- Quels sont les différents niveaux d'autonomie?
- Comment fonctionne une voiture autonome?
- À quoi servent les différents capteurs ?
- Quels sont ses avantages et ses inconvénients?
- Quels sont les modèles existants ?
- Quels sont les expérimentations en cours ?

Revue de presse : Chaque groupe choisira aussi un article de presse récent (< de 6 mois) concernant le sujet des véhicules autonomes qui devra présenter et commenter.

Le lien aux documents Libre Office Impress te concernant se trouvent dans groupes/travail/technologie.

**RESTITUTION ORALE.**

Chaque groupe va venir devant la classe présenter son travail afin de partager les informations que vous avez trouvées.

**VOCABULAIRE**

**Veille technologique :** Consiste à s'informer en continu sur les nouveautés d'un secteur, les inventions des concurrents ainsi que les nouvelles technologies et ce dans le but d'être le meilleur de son domaine.

**Connaissances et compétences mises en œuvre :**

- CT 1.2 Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.
- CT 2.2 Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information dans le cadre d'une production technique
- CT 5.4 Piloter un système connecté localement ou à distance.
- CT 5.5 Modifier ou paramétriser le fonctionnement d'un objet communicant.
- CT 6.1 Développer les bonnes pratiques de l'usage des objets communicants.
- CS 1.5 Respecter une procédure de travail garantissant un résultat en respectant les règles

**PROBLÉMATIQUE :**

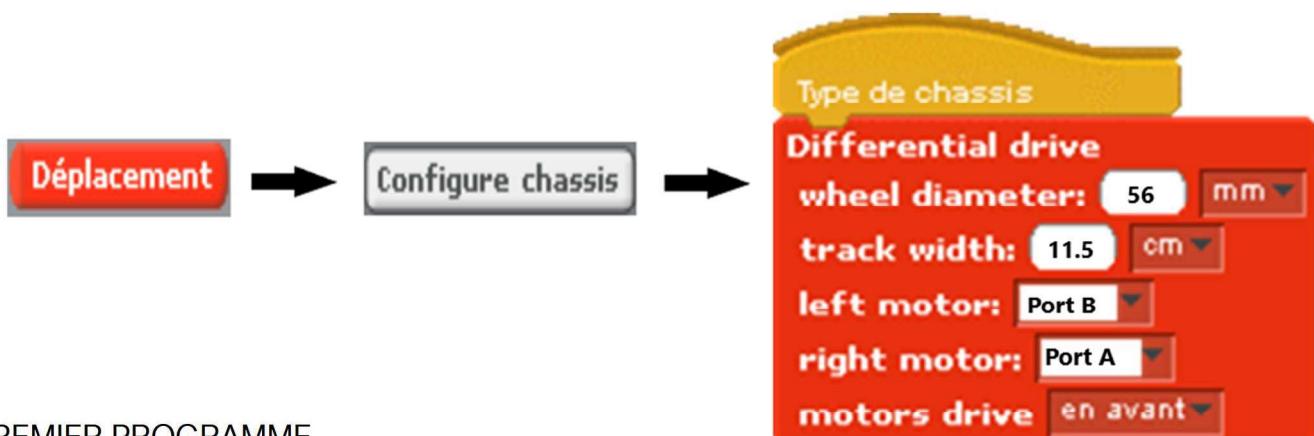
Comment simuler le comportement d'une voiture autonome avec un robot LEGO NXT?

**COMPOSANTS DU ROBOT LEGO NXT**

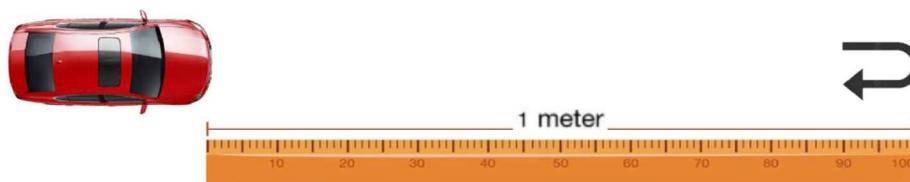
A l'aide du manuel présent en classe et sur internet, vous devez identifier les différents composants de notre robot LEGO NXT et quelle est la fonction de chacun d'entre eux. Vous devez également identifier le port auquel ils sont connectés.

**PRISE EN MAIN**

Ouvrez le logiciel ENCHANTING. Mesurez les dimensions que vous ne connaissez pas sur votre robot et configurez votre véhicule en saisissant les 5 données requises (vous pouvez utiliser un traducteur si l'anglais est un problème). Enregistrez ce fichier avec le nom Configuration de base et vos prénoms dans le lecteur Groupes / Travail / Technologie.

**PREMIER PROGRAMME**

- Faire avancer son robot d'un mètre (à + ou – 2 cm)
- Une fois arrivé lui faire faire un demi-tour pour revenir au point de départ.



## Activité 3: Programmation du robot LEGO NXT.

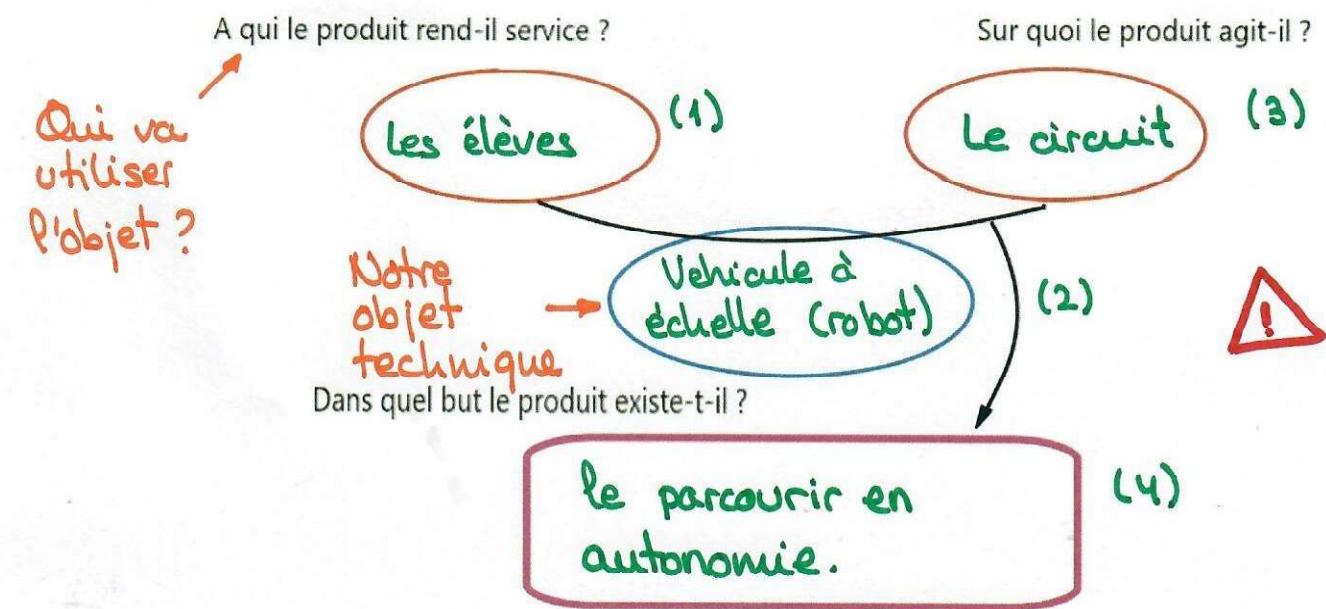
## Connaissances et compétences mises en œuvre :

- CT 2.1 Identifier un besoin et énoncer un problème technique, identifier les conditions, contraintes ...
- CT 2.3 S'approprier un cahier des charges.

Maintenant que vous connaissez les bases du système Lego NXT, vous allez tenter de rendre autonome un véhicule sur la piste se trouvant au fond de la salle de classe.

**le but est la fonction d'usage.**

**Descriptif du projet :** Vous allez réaliser à échelle réduite un véhicule ayant pour but parcourir le circuit situé au fond de la salle en suivant la ligne noire et en réduisant au maximum l'intervention humaine. Le véhicule doit respecter le code de la route ainsi que la sécurité des autres usagers (personnes, animaux) et l'intégrité physique du véhicule lui-même, ainsi que le mobilier urbain.

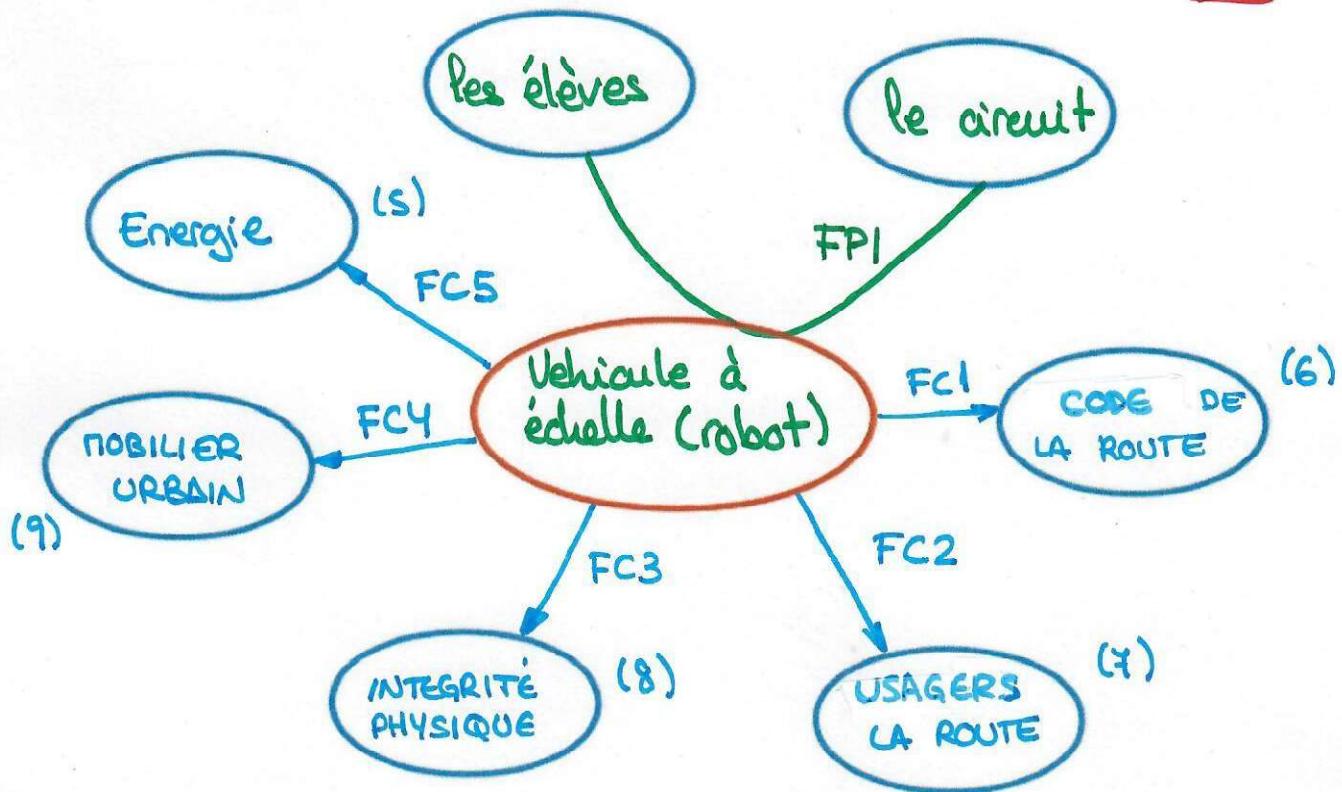
OUTIL D'ANALYSE DU BESOIN : LA BÊTE À CORNES

Fonction d'usage de notre véhicule autonome (robot) : Notre véhicule autonome permet à (ou aux élèves) l'utilisateur de parcourir un circuit en autonomie.

(La fonction d'usage contient toujours un verbe à l'infinitif)

permet à quelqu'un de faire quelque chose.

## OUTIL D'ANALYSE FONCTIONNELLE : LA PIEUVRE



Fonction principale :

FP 1 : Permet aux élèves de parcourir un circuit en autonomie.

Fonctions contraintes :

FC 1 : Doit respecter le code de la route

FC 2 : Doit prendre en compte les usagers de la route (personnes, animaux)

FC 3 : Doit assurer sa propre intégrité physique.

FC 4 : Doit prendre en compte le mobilier urbain.

FC 5 : Doit être autonome en énergie.

Fonction contrainte : Doit + verbe à l'infinitif.

**⚠** = Ce sont des solutions possibles, mais pas les seules. Il existe de nombreuses solutions valables.

Date :

## Séquence 5 : LA VOITURE AUTONOME

### Activité 4: Programmation du robot LEGO NXT.

3<sup>ème</sup>

#### Connaissances et compétences mises en œuvre :

- CT 1.1 Imaginer, synthétiser, formaliser et respecter une procédure, un protocole.
- CT 1.3 Rechercher des solutions techniques à un problème posé, expliciter ses choix et les communiquer.
- CT 2.5 Imaginer des solutions en réponse au besoin.
- CT 2.6 Réaliser, de manière collaborative, le prototype de tout ou partie d'un objet pour valider une solution.
- CT 2.7 Imaginer, concevoir et programmer des applications informatiques nomades.
- CT 4.2 Appliquer les principes élémentaires de l'algorithme et du codage à la résolution d'un problème.
- CS 1.7 Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer une conclusion et la communiquer en argumentant.
- CS 1.8 Utiliser une modélisation pour comprendre, formaliser, partager, construire, investiguer, prouver.
- CS 5.7 Analyser le comportement attendu d'un système réel et décomposer le problème posé en sous-problèmes afin de structurer un programme de commande.

## DÉROULEMENT DU PROJET :

### Objectif 1 :

Démarrons doucement, tentons déjà de faire avancer notre robot sans qu'il ne sorte de la piste.

Plusieurs stratégies s'offrent à nous : celle de travailler tronçon par tronçon en programmant chaque déplacement, et celle d'utiliser un système de captation lisant les informations présentes sur la piste (ligne centrale).

### Objectif 2 :

Attention ! Des obstacles se présentent devant le véhicule. Certains sont mobiles et d'autres fixes. Le véhicule devra s'arrêter au minimum à 30 cm de chaque obstacle afin d'éviter une collision. Une fois un obstacle disparu, il faudra repartir.

### Objectif 3 :

Maintenant que nous avons géré les obstacles, nous allons simuler une situation d'accident.

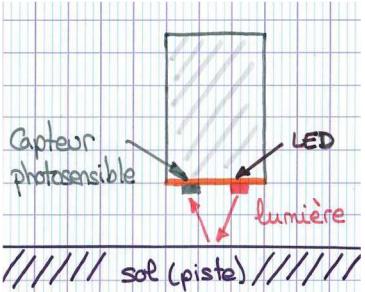
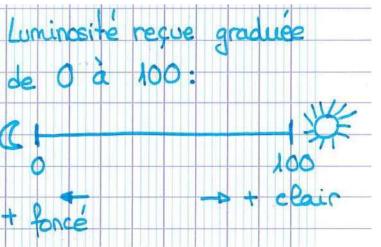
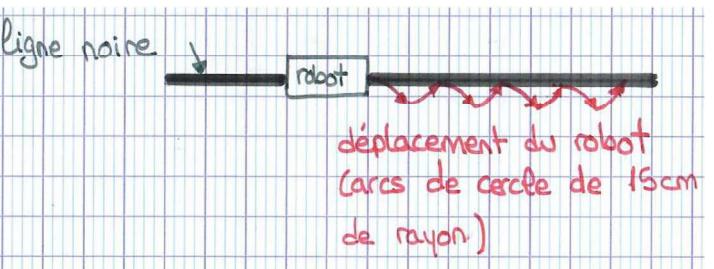
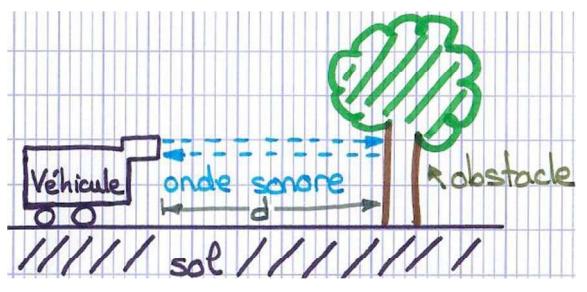
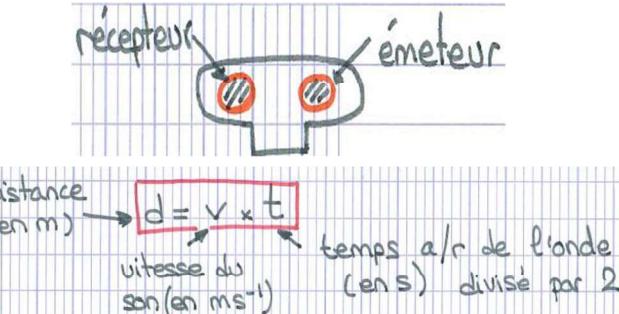
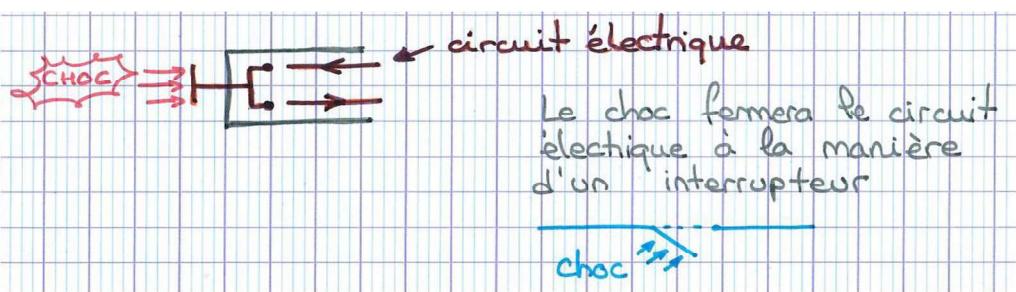
Construisons et programmons un pare-chocs arrière intelligent : Le véhicule sera stoppé lors d'un choc arrière, puis il se stationnera sur le côté (à l'intérieur de la piste) pour enfin repartir sur la piste si l'utilisateur presse sur la touche « enter ».

CORRECTION PROGRAMME :

Programme final répondant aux objectifs 1, 2 et 3 du projet :



## ANALYSE DES ÉTAPES :

1	<p>Configuration de la vitesse du véhicule à 12 cm/s et la vitesse de rotation à 120°/s, cela permet d'optimiser le temps de réaction du capteur, des vitesses de fonctionnement trop grandes ralentissent le temps d'analyse du système.</p>
2	<p>Allumage de la lampe LED du <b>capteur photosensible</b> orienté vers le sol, ainsi elle éclairera en direction du sol pour permettre au capteur de luminosité d'analyser la quantité de lumière réfléchie ainsi que la couleur de la surface . <b>Schéma de fonctionnement :</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Capteur photosensible</p> <p>LED</p> <p>lumière</p> <p>sol (piste)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Luminosité reçue graduée de 0 à 100 :</p>  <p>0</p> <p>100</p> <p>→ + clair</p> <p>+ foncé</p> </div> </div>
3	<p>Blocs permettant le <b>suivi de ligne</b>, la luminosité réfléchie du sol est graduée de 0 à 100 par le système LEGO. <b>Schéma de fonctionnement :</b></p> <div style="text-align: center;">  <p>ligne noire</p> <p>robot</p> <p>déplacement du robot (arcs de cercle de 15cm de rayon)</p> </div>
4	<p>Blocs permettant la mise en fonctionnement du détecteur d'obstacles grâce à l'émission d'ultrasons (écholocalisation). <b>Schéma de fonctionnement :</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Véhicule</p> <p>onde sonore</p> <p>obstacle</p> <p>sol</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>récepteur</p> <p>émetteur</p> <p>distance (en m) → <math>d = v \times t</math></p> <p>vitesse du son (en <math>m s^{-1}</math>)</p> <p>temps a/r de l'onde (en s) divisé par 2</p> </div> </div>
5	<p>Gestion de chocs arrière lors d'un accident. Le véhicule, une fois percuté par l'arrière, se stationne, le chauffeur fait les vérifications nécessaires et le relance en appuyant sur la touche enter. <b>Schéma de fonctionnement :</b></p> <div style="text-align: center;">  <p>circuit électrique</p> <p>Le choc fera fermer le circuit électrique à la manière d'un interrupteur</p> <p>choc</p> </div>

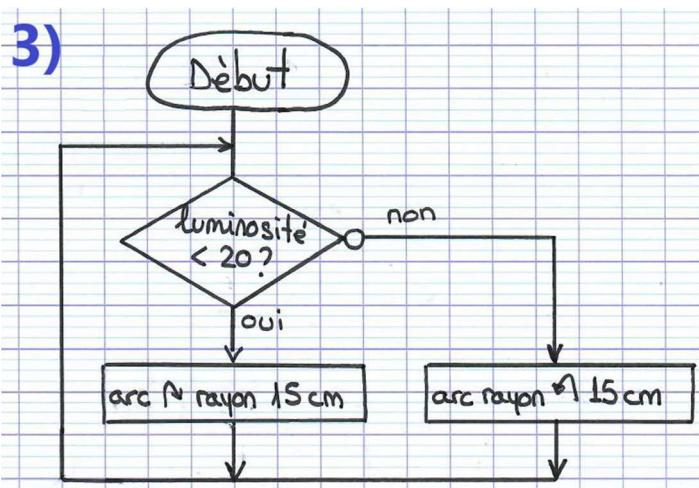
ORGANIGRAMME/ALGORIGRAMME/LOGIGRAMME

Rappel : Un algorigramme (ou logigramme ou organigramme) est une représentation graphique de l'enchaînement des opérations effectués par un programme.

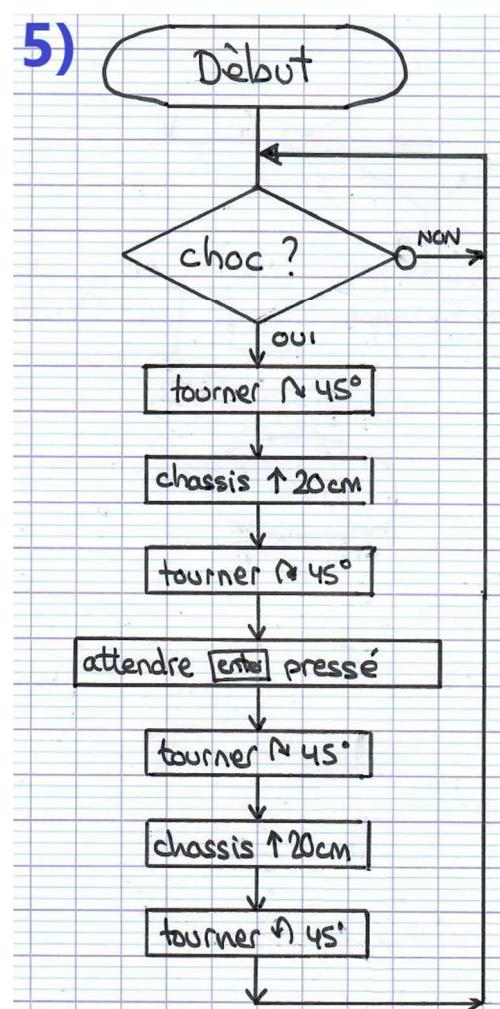
Symbol	Désignation	Symbol	Désignation
	<b>Début</b> ou <b>fin</b> d'un programme, d'un automatisme.		<b>Test, condition</b> Décision d'un choix en fonction de la condition
	<b>Etape, opération, instruction</b> , etc. ou opération pour laquelle il n'existe pas de symbole.		<b>Liaison</b> Les différents symboles sont reliés par des liaisons. Le cheminement va de haut en bas et de gauche à droite.

Tentons d'écrire les étapes 3, 4 et 5 en forme d'algorigramme :

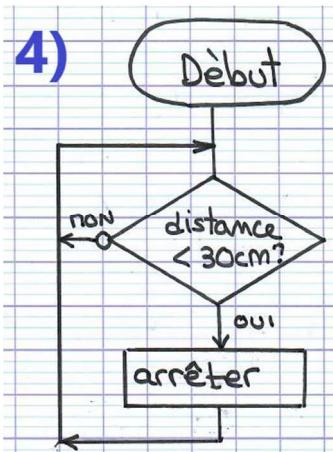
3)



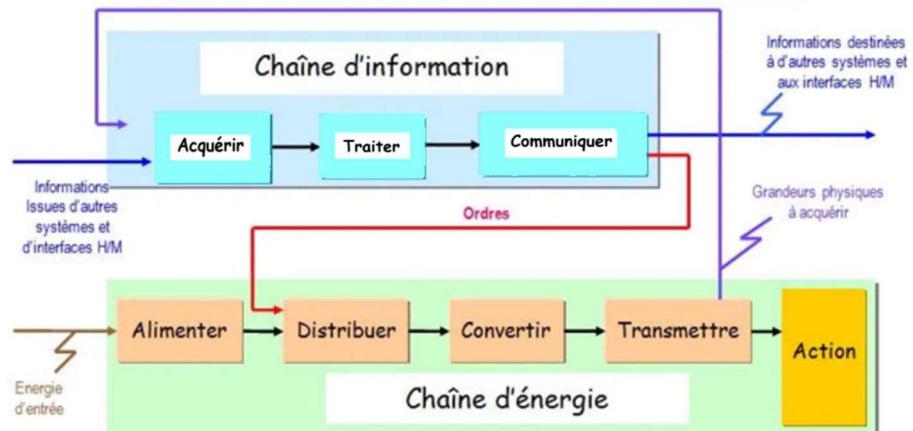
5)



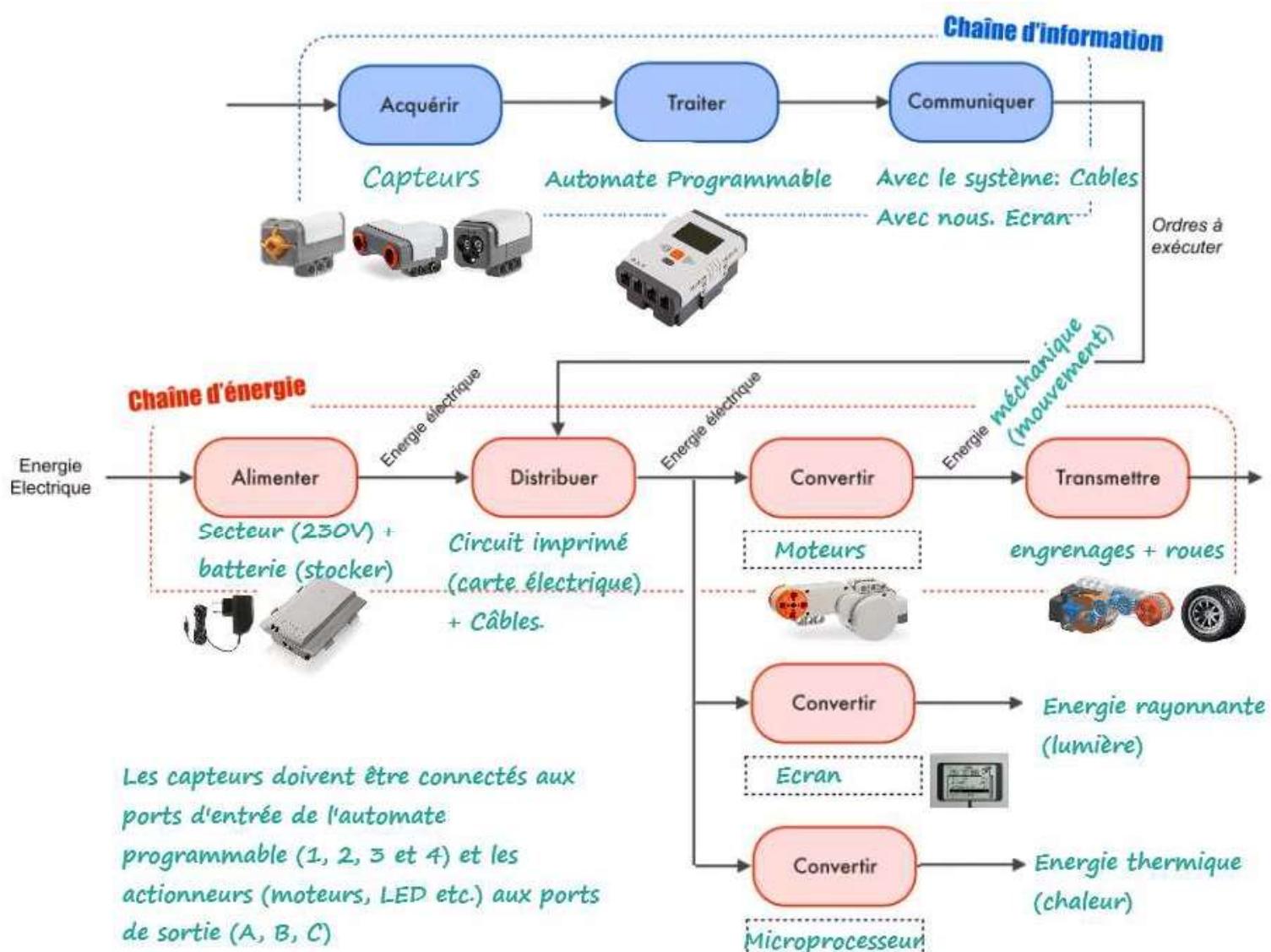
4)



Rappel :



Pour notre système :



**Capteurs** : servent à mesurer des grandeurs physiques (distance des obstacles, luminosité...) ou à détecter des événements (contact, choc). Ces grandeurs ou informations sont transmises à l'automate programmable sous la forme de signaux électriques. Exemples : capteur de distance à ultrasons, capteur de contact, capteur de luminosité... Ils réalisent la **fonction acquérir de la chaîne d'information**.

**Actionneurs** : L'actionneur est l'élément de la **chaîne d'énergie** qui réalise la conversion de l'énergie (**fonction convertir**). Par exemple, le moteur électrique transforme l'énergie électrique en énergie mécanique pour assurer un mouvement, la LED transforme l'énergie électrique en lumière ...

**Automate programmable** : Un automate programmable est un appareil dédié au contrôle d'une machine. Il est constitué de composants électroniques, comportant une mémoire programmable par l'utilisateur à l'aide d'un langage adapté. L'automate programmable (et donc le microprocesseur) réalise la **fonction traiter de la chaîne d'information**. Le composant principal d'un automate programmable est le microprocesseur.

**Microprocesseur** : Composant électrique permettant le calcul et la gestion de données numériques, il est au cœur des systèmes informatiques. On pourrait ainsi dire que c'est le cerveau du système. Le microprocesseur réalise la **fonction traiter de la chaîne d'information**.

**LED**: Abbreviation anglaise de Light Emitting Diode. Une LED est un composant électronique qui présente la particularité d'émettre de la lumière lorsqu'il est traversé par un courant électrique.