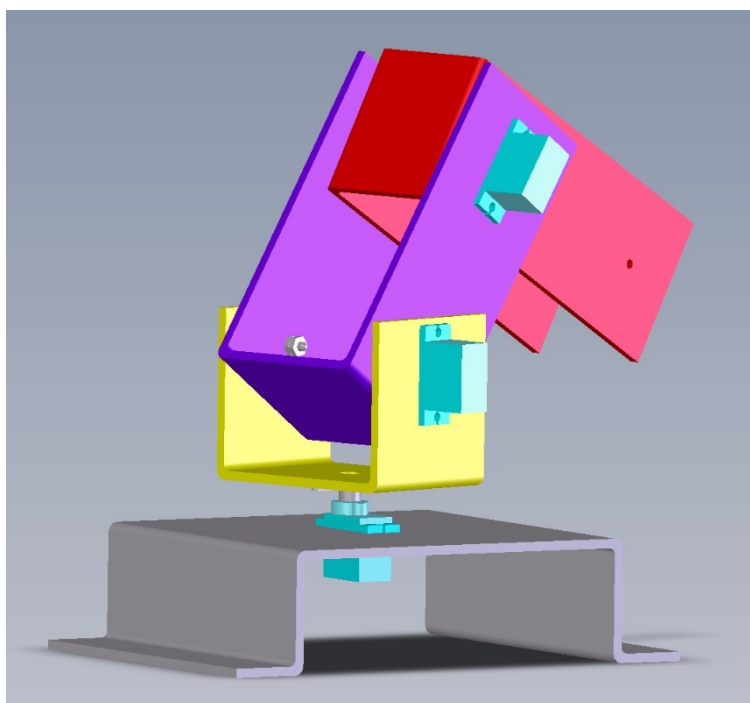


Séance

Comment piloter un robot industriel ?

Sciences technologiques et production ; technologie

**Table des matières**

1 Découverte.....	3
1.1 Activité de l'élève.....	3
1.2 Rôle de l'enseignant.....	3
1.3 Production attendue.....	3
1.4 Conseil à l'enseignant.....	3
1.5 Maquette de robot industriel à fabriquer.....	4
1.6 Consigne.....	4
1.7 Qu'est-ce qu'un robot industriel ?.....	5
2 Expérimentation.....	5
2.1 Activité de l'élève.....	5
2.2 Rôle.....	6

2.3 Production attendue.....	6
2.4 Conseil à l'enseignant.....	6
2.5 Consigne à l'élève.....	6
2.6 Modules Arduino : fiches de manipulation.....	7
2.7 Astuce pour l'élève.....	7
3 Mise en commun.....	7
3.1 Activité de l'élève.....	7
3.2 Rôle de l'enseignant.....	8
3.3 Production attendue.....	8
3.4 Consigne.....	8
4 Pilotage de la maquette.....	8
4.1 Activité de l'élève.....	8
4.2 Rôle de l'enseignant.....	9
4.3 Production attendue.....	9
4.4 Conseil à l'enseignant.....	9
4.5 Consigne.....	9
4.6 Astuce.....	9
5 Mise en commun.....	9
5.1 Activité de l'élève.....	9
5.2 Rôle de l'enseignant.....	10
5.3 Production attendue.....	10
5.4 Conseil à l'enseignant.....	10
5.5 Consigne.....	10
6 Conclusion.....	10

1 Découverte

- Durée : 20 minutes
- En autonomie
-

1.1 Activité de l'élève

À partir du webdocumentaire « Qu'est-ce qu'un robot industriel ? » et notamment les vidéos « Structure d'un système automatisé », « Le préhenseur », « Capteurs et actionneurs », « Le contrôleur et l'interface homme-machine », et le focus sur « Les axes de mouvement », les élèves doivent identifier les différentes parties et articulations de la maquette et les mouvements possibles. Ils complètent ensuite le document mettant en avant les ressemblances entre le robot industriel et le robot maquette.

1.2 Rôle de l'enseignant

L'enseignant a préalablement réalisé la maquette à partir des indications données dans la ressource « Maquette de robot industriel. Il existe aussi différentes maquettes-bras déjà existantes ou à monter soi-même (voir la rubrique Conseil à l'enseignant).

Il oriente les élèves sur les différentes parties de la maquette si nécessaire.

1.3 Production attendue

Le document « Ressemblances entre le robot industriel et le robot maquette » complété.

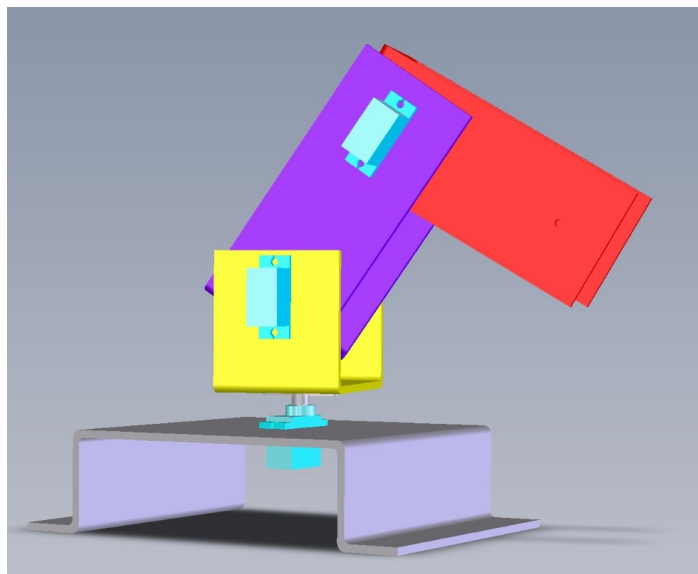
Fichier(s) :

- [Corrigé](#)

1.4 Conseil à l'enseignant

Préparer une maquette par groupe, même si celles-ci sont de fabrication et d'origine différentes, cela facilitera l'expérimentation des élèves par groupe. Des maquettes de bras manipulateur sont disponibles dans le commerce : kit Lego Mindstorms Education, kit Arduino DIY, robot Youpi + carte Arduino, etc.

1.5 Maquette de robot industriel à fabriquer



Fabriquer une maquette simple de robot industriel ? Rien de plus facile ! Il vous suffit de :

1. Rassembler du PVC expansé de 3 mm.
2. Découper les plaques à la cisaille guillotine.
3. Percer les plaques.
4. Découper les encoches pour les servomoteurs avec un cutter (attention aux doigts !).
5. Thermoplier.
6. Assembler.

Vous trouverez toutes les précisions nécessaires - plans, modélisations - dans le pack de fichiers réalisés avec le logiciel SolidWorks. Leur visionnage sous Edrawings est également disponible.

1.6 Consigne

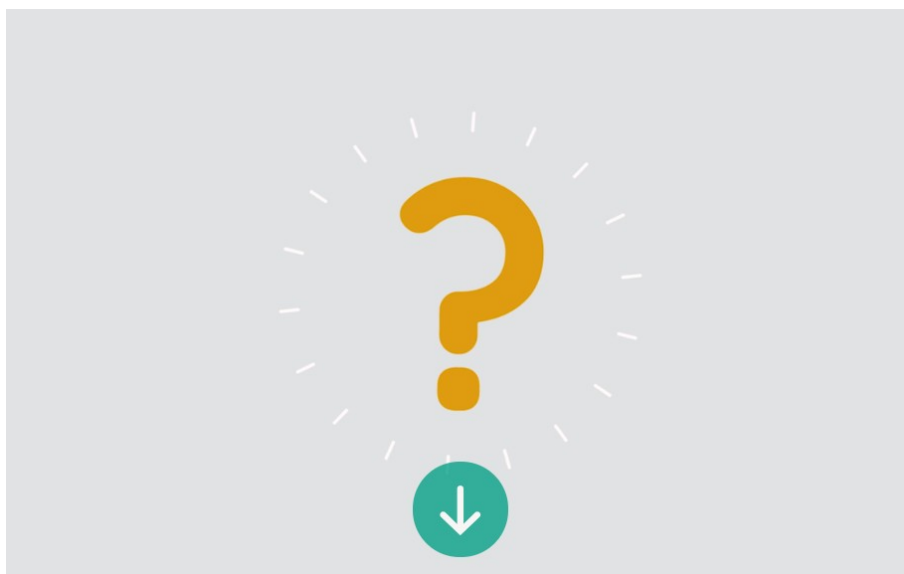
Visionnez le webdocumentaire « Qu'est-ce qu'un robot industriel ? » et notamment des vidéos « Structure d'un système automatisé », « Le préhenseur », « Capteurs et actionneurs », « Le contrôleur et l'interface homme-machine », et le focus sur « Les axes de mouvement » .

Après avoir assimilé la structure du robot industriel, repérez et complétez le document mettant en avant les ressemblances entre le robot industriel et la maquette.

Fichier(s) :

- [Parallèle entre le robot industriel et la maquette](#)

1.7 Qu'est-ce qu'un robot industriel ?



Nous n'en avons pas conscience ou nous ne le savons pas, tout simplement mais la plupart des objets de notre quotidien a été impactée par un robot industriel : pour être peint, emballé, poli, assemblé, soudé...

Ce webdocumentaire de 7 min permet la découverte simple de la robotique industrielle. Un éclairage est également proposé sur la robotique de service. Son approche didactique en fait une ressource utilisable du cycle 4 jusqu'à la terminale, spécifiquement en mathématiques et technologie. Interactif, il propose une lecture linéaire ou par thème depuis son index. 3 métiers liés à la robotique industrielle sont mis en avant dans le cadre du Parcours Avenir.

2 Expérimentation

- Durée : 60 minutes
- En groupe
- S'auto-former

2.1 Activité de l'élève

Les élèves prennent connaissance des différents éléments réunis autour du robot maquette : l'interface programmable et différents types d'actionneurs (del, buzzer, servomoteur) et de capteurs (interrupteur à lames souples, microrupteur, capteur de pression).

Ils s'appuient sur les fiches de manipulation de ces éléments pour apprendre comment les brancher et comment les programmer sur le logiciel mBlock, l'équivalent de Scratch pour les cartes Arduino.

2.2 Rôle

Il présente aux groupes les différents éléments, les fiches de manipulation des modules Arduino ne venant qu'en appui pour un travail en semi-autonomie des élèves.

Il veille à ce que chaque groupe puisse découvrir les éléments à brancher, puis à les tester.

2.3 Production attendue

Les programmes sous le logiciel mBlock correspondant aux sept actionneurs et capteurs proposés.

Le tableau « Actionneurs et capteurs » complété.

Fichier(s) :

- [Corrigé](#)

2.4 Conseil à l'enseignant

Chaque groupe doit pouvoir expérimenter les branchements. Il est préférable de mettre en place 6 postes de travail et d'effectuer des roulements de groupe pour les essais.

Dans un dernier temps, chaque groupe pilote sa maquette avec le logiciel mBlock. Ne pas oublier de sélectionner l'onglet Arduino dans le menu « Choix des extensions ».

2.5 Consigne à l'élève

Branchez l'un après l'autre chaque capteur et chaque actionneur sur la carte Arduino et pilotez-les avec le logiciel mBlock.

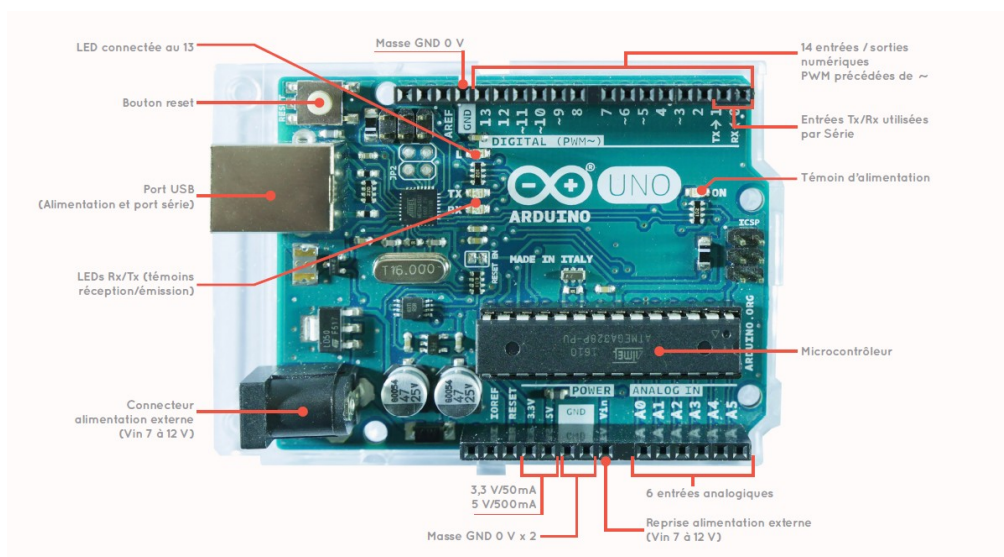
Pour cela écoutez les conseils de votre enseignant et aidez-vous des fiches de manipulation proposées en ressource.

Complétez le tableau « Actionneurs et capteurs ».

Fichier(s) :

- [Tableau Actionneurs et capteurs à compléter](#)

2.6 Modules Arduino : fiches de manipulation



Carte programmable Arduino, bouton poussoir, buzzer, DEL, capteur de pression, ILS, microrupteur, capteur de fin de course, servomoteur : vous trouverez ici un ensemble de fiches permettant aux élèves d'apprendre, en semi-autonomie, à brancher et programmer ces différents modules. Chaque fiche expose les caractéristiques des actionneurs et des capteurs et donne tous les renseignements nécessaires à leur bon fonctionnement. Ces modules sont nécessaires à la réalisation d'une maquette de robot industriel.

2.7 Astuce pour l'élève

Lire avec attention les fiches de manipulation. Une fois le branchement fait, remettre les composants (capteurs, actionneurs, cartes programmable, breadboard, fils de connexion...) à l'emplacement trouvé, et tout démonter pour faciliter la rotation et la manipulation du prochain groupe.

3 Mise en commun

- Durée : 20 minutes
- En classe entière
- Apprendre

3.1 Activité de l'élève

À partir du tableau qu'ils ont complété, les élèves effectuent un bilan des différentes fonctions des capteurs et actionneurs. Ils argumentent sur les choix effectués sur la maquette de robot industriel. Une chaîne d'information remise par l'enseignant sera

complétée en fin de bilan.

3.2 Rôle de l'enseignant

L'enseignant écoute, corrige, réoriente et explique les difficultés rencontrées. Il revient sur la problématique de base - automatiser une action de tri de balles de tennis - et met en avant, pour l'expérimentation sur une maquette, le choix de l'actionneur et du capteur lors de la correction du tableau des capteurs et actionneurs. Il introduit la chaîne d'information et ses différentes étapes.

3.3 Production attendue

Bilan

Correction du tableau Actionneurs et capteurs et choix pour la maquette.

Mise en forme de la chaîne d'information.

3.4 Consigne

De manière individuelle, vous corrigez le tableau des actionneurs et des capteurs. Vous comprenez et argumentez les choix des composants effectués. Vous en déduisez la chaîne d'information.

4 Pilotage de la maquette

- Durée : 60 minutes
- En groupe
- Expérimenter

4.1 Activité de l'élève

Les élèves réalisent sous mBlock un programme qui va commander la maquette de robot industriel selon ses trois axes. Quatre niveaux de programmation sont attendus.

Ils testent ensuite leurs programmes sur la maquette.

En complément, ils visionnent les essais qui ont été réalisés sur un vrai robot industriel (le TX60 de Stäubli) afin d'expérimenter l'action de tri des balles de tennis en fonction de leur couleur. La vidéo met en parallèle des détails du programme réalisé sous le logiciel de programmation industriel du fabricant Stäubli et les mouvements du robot, en 3D et en réel.

4.2 Rôle de l'enseignant

Il oriente les élèves en fonction de leurs difficultés.

4.3 Production attendue

Les programmes (4 niveaux de difficulté) sous mBlock pour déplacer la maquette de robot selon ses trois axes.

4.4 Conseil à l'enseignant

Distribuer une maquette par équipe. Donner des rôles, si nécessaire, aux élèves de chaque équipe en difficulté.

4.5 Consigne

Réalisez un programme sous le logiciel mBlock afin de piloter la maquette du robot. 4 niveaux sont à étudier : déplacement simple, déplacement avec ouverture et fermeture de la pince, déplacement en fonction de la couleur des balles, déplacement en fonction de la pression de la balle.

Fichier(s) :

- [Consignes pour le pilotage de la maquette](#)

4.6 Astuce

Ne pas hésiter à tester par morceaux de programme et sous-programmes.

5 Mise en commun

- Durée : 20 minutes
- En groupe
- Communiquer

5.1 Activité de l'élève

Chaque équipe présente son travail à l'ensemble de la classe en vidéoprojetant sa programmation réalisée.

5.2 Rôle de l'enseignant

L'enseignant écoute les élèves et leur fait part de ses appréciations. Il réalise avec les élèves un bilan sur le pilotage de la maquette.

5.3 Production attendue

Une présentation orale et un bilan sur le pilotage de la maquette.

5.4 Conseil à l'enseignant

Toutes les équipes ne doivent pas forcément passer à l'oral.

La présentation sera facilitée si vous avez un double affichage (un écran pour visionner le déroulé du programme et un écran de visualisation des mouvements de la maquette avec caméra ou webcam).

5.5 Consigne

Vidéoprojetez votre programmation et commentez le fonctionnement et les mouvements réalisés par la maquette.

6 Conclusion

Pour évoluer dans son environnement, le robot industriel doit acquérir des informations grâce à ses capteurs. Ces informations sont traitées par la carte électronique intégrant le programme. En fonction de ce que le programmeur a écrit, le programme va donner des ordres aux actionneurs (ici servomoteurs) pour qu'ils agissent comme il a été demandé.