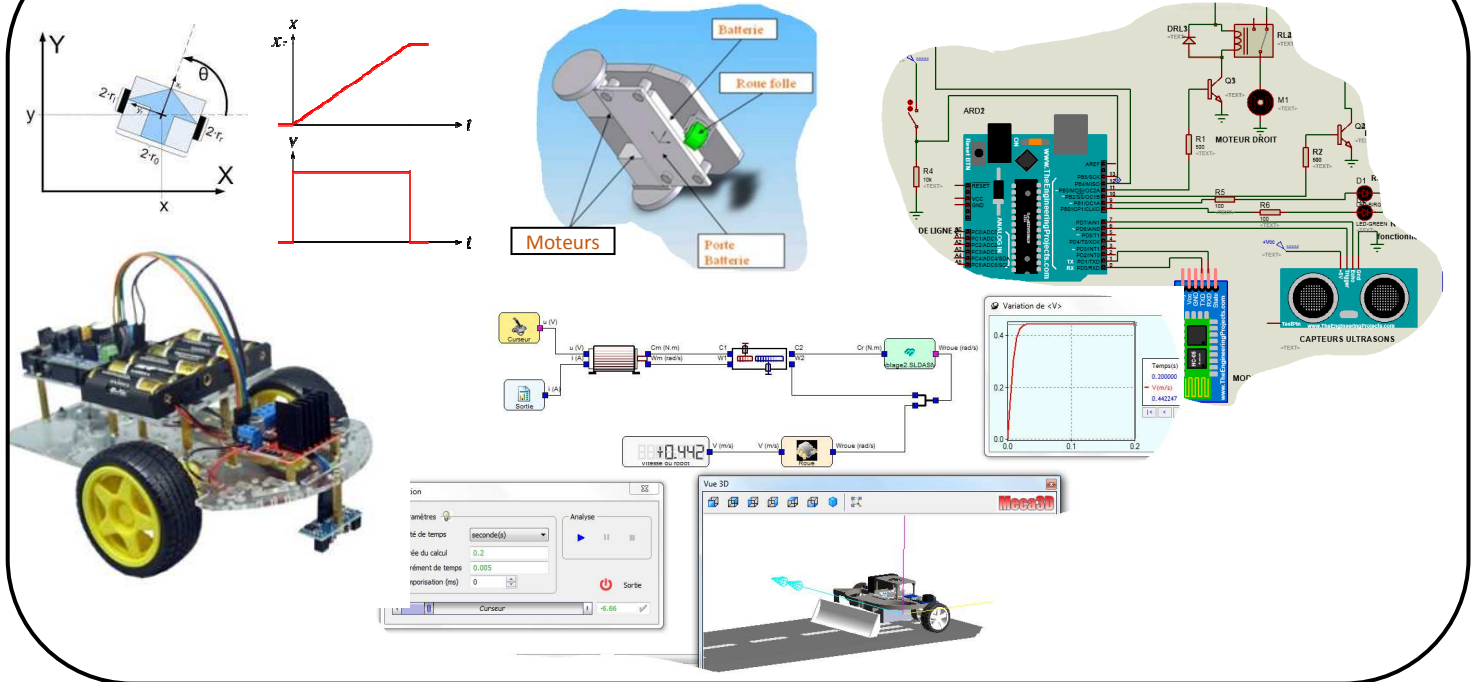


**ORGANISATION** : 3x (2h+2h) ou 3x 4h en effectif réduit (en fonction de l'autonomie des établissements)



## PROPOSITION DE CHALLENGE 12h - Enseignement de Spécialité SI

### Le robot livreur : Facteur 2.0

#### → PRESENTATION DU CHALLENGE

##### Objectif du challenge de première :

- Expérimenter la démarche de projet en Première en prévision du projet SI 48h de Terminale ;
- Faire une première synthèse des compétences et connaissances acquises jusqu'alors.

##### Déroulement

- 3 semaines consécutives (toutes les heures de la semaine) courant Janvier/Février ;
- Travail en groupe de 4 élèves avec un concours final ;
- Ce projet limité à 12h est mené sous la forme d'un challenge ambitieux par rapport au temps imparti mais bien guidé.

##### Choix du thème support

- Les produits intelligents, objets connectés et la mobilité des biens.

#### → INTRODUCTION DU SUPPORT

##### « ROBOT LIVREUR : FACTEUR 2.0 »

Les achats en ligne ont augmenté ces dernières années. Faire ses provisions sur le net est devenu anodin de nos jours. Pour faire face à toutes les demandes à traiter, les distributeurs d'E-market tentent d'optimiser le temps et la rapidité de livraison des articles achetés. Pour répondre à cette problématique, ces entreprises mettent en œuvre des ROBOTS LIVREURS appelés aussi - FACTEUR 2.0 - chargés d'effectuer un trajet prédéfini allant d'un point A à un point B dans un temps record.

Le challenge proposé a pour objectif la réalisation d'un **robot suiveur de ligne** répondant à la problématique :

**« Comment effectuer un trajet prédéfini d'un point à un autre en un temps record ? ».**

Conformément au cahier des charges et au règlement du concours imposés par le professeur encadrant, le challenge est conduit sous la forme d'un défi visant à honorer la production la plus performante en vitesse et en design.

Les contraintes à relever pour ce défi sont :

1. Le robot autonome doit parcourir le plus rapidement possible un circuit semblable à celui proposé ci-après ;
2. Le départ du robot doit s'effectuer à distance à l'aide d'un bouton « ON » sur Smartphone ;
3. Le robot doit être esthétique (châssis, coque, ...).

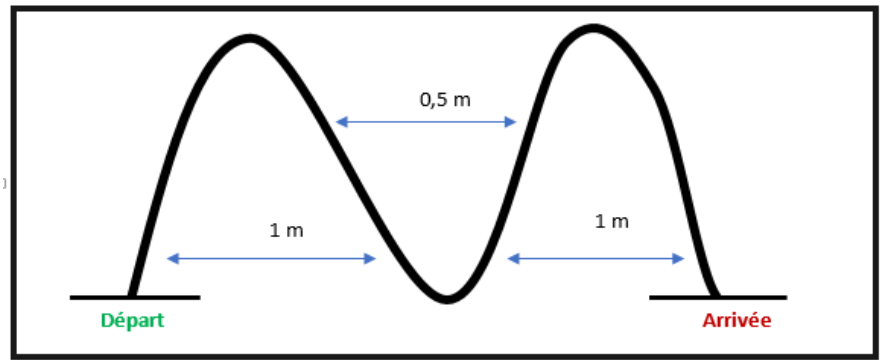
## → REGLEMENT DU CONCOURS

### LA COURSE :

Pour cette épreuve de vitesse, il s'agit de réaliser un parcours depuis la ligne de départ jusqu'à celle d'arrivée, en suivant au plus près une trajectoire noire de 15mm de largeur tracée sur fond blanc.

Le chronomètre est lancé au départ du robot et s'arrête une fois la ligne d'arrivée franchie. Si le robot quitte la ligne ou se retrouve en quelque difficulté, le concurrent est autorisé à replacer son robot à hauteur de la sortie de ligne. Une pénalité de 10s est alors appliquée. Le robot doit être capable de s'arrêter s'il rencontre un obstacle sur la piste.

### Exemple de parcours proposé :



### LE DESIGN :

Pour cette épreuve, seul un robot répondant au cahier des charges peut être présenté. Le jury apprécie l'esthétique, le design du robot sans en juger des performances de fonctionnement. Les critères pris en compte sont :

- L'harmonie de la thématique choisie : nom, logo, forme et couleurs, ...
- La créativité : originalité, idées, ...
- La mise en forme des matériaux
- La qualité du travail et la finition.

## → RESSOURCES FOURNIE PAR LE LYCEE (à définir plus précisément par le professeur encadrant)

- **Matériels :** 1 coupleur de pile 9V, 1 roue folle + 2 roues, 1 carte Arduino UNO (ou équivalent), 1 Shield Grove (ou autre), 2 relais, 2 moteurs, connectiques, 2 capteurs suiveurs de ligne, 1 capteur ultrason, 2 LED (rouge et verte), 1 module Bluetooth type HC05 (ou équivalent)
- **Logiciels :** Arduino, Proteus, Sinusphy, Solidworks, MIT App Inventor
- **Planification du challenge :** (voir ci-après)
- **Fiches d'accompagnement professeur.**

## → CAHIER DES CHARGES

**Source d'énergie :** Prévoir une source d'énergie autonome ne dépassant pas 9V.

**Déplacement :** Le robot comporte obligatoirement une roue folle à l'avant et 2 roues motrices arrière.

**Sécurité :** Le robot ne doit pas comporter de parties saillantes ou pointues susceptibles de porter atteinte à la sécurité des personnes et des biens.

**Fabrication :** Les élèves pourront utiliser l'ensemble du matériel mis à disposition dans le laboratoire de Sciences de l'Ingénieur.

**Système de programmation :** Environnement Arduino.

**Matériaux :** Les matériaux imposés devront respecter au mieux l'environnement: agglo, contreplaqué, balsa, Médium.

**Carénage du robot (carrosserie) :** S'il est réalisé physiquement, il doit être démontable en moins d'une minute.

**IHM embarquée :** 1 Voyant rouge (LED) pour « Robot à l'arrêt » + 1 Voyant vert (LED) pour « Robot en mouvement ».

## PLANIFICATION DES ACTIVITES DU CHALLENGE 12H

GROUPES	ELEVE 1	ELEVE 2	ELEVE 3	ELEVE 4
H1	<b>DECOUVERTE DU CHALLENGE ET DES ATTENDUS</b>			
H2 – H3 H4 – H5	<b>ACTIVITES PRELIMINAIRES - DESIGN</b>			
	Design du carénage et du châssis.  Assemblage des composants sous SolidWorks.	Conception de la commande (Réalisation du schéma sous Proteus)	Programmation du microcontrôleur à l'aide de l'environnement Arduino (ou autre).	Design de l'application smartphone pour la commande du robot sous MIT APP INVENTOR (ou autre).
H6	<b>ACTIVITES DE SIMULATION</b>			
	Exploitation d'un modèle multiphysique  Etablir la loi de commande des vitesses	Implantation du programme sous Proteus et simulation de celui-ci.	En collaboration avec l'élève 2.	En collaboration avec l'élève 1.
H7 – H8	<b>ACTIVITES - PROTOTYPAGE - INNOVATION</b>			
	Montage châssis et carénage Agencement des composants.	Câblage des différents composants sur breadbord (ou autre).	En collaboration avec l'élève 2.	En collaboration avec l'élève 1. Test de la communication Smartphone/ robot.
H9	<b>ESSAIS ET REGLAGES</b>			
<b>IMPRESSION 3D EN TEMPS MASQUE</b>				
<b>ACTIVITES EXPERIMENTALES ET VALIDATION DES PERFORMANCES DU ROBOT</b>				
H10 – H11	<b>Mesure de la constante électrique <math>K_e</math></b>	<b>Mesure de l'intensité du moteur</b>	<b>Mesure de vitesse de déplacement du robot</b>	<b>Mesure de la distance d'arrêt du robot</b>
	Alimenter le moteur à vide sous tension nominale.  Mesurer la vitesse à l'aide d'un tachymètre.  En déduire la constante $k_e$	Mesurer le courant dans le moteur (à l'aide d'une résistance shunt ou d'une pince ampéremétrique ou ...)  En déduire le couple moteur en prenant comme hypothèse $C_{mot} = k_e \cdot I$	Mesurer de la vitesse de déplacement (à l'aide d'un mètre + chronomètre ou du logiciel Latispro ou...)	Vérifier de la distance d'arrêt lors de la détection d'un obstacle sur la piste et la comparer avec celle programmée.
H12	<b>VALIDATION DU CHALLENGE ET DEBUT DU CONCOURS</b>			