

## Sommaire

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Contexte du projet .....                                        | 2  |
| Règlement du concours.....                                      | 3  |
| Sanctions .....                                                 | 3  |
| Épreuves lors de la compétition.....                            | 4  |
| Grille d'évaluation d'une équipe .....                          | 4  |
| Matériel .....                                                  | 5  |
| Cahier des charges des robots .....                             | 6  |
| Missions.....                                                   | 6  |
| Contexte .....                                                  | 6  |
| Cas d'utilisation .....                                         | 7  |
| Exigences .....                                                 | 8  |
| Proposition des tâches élèves pour le robot passeur (RP).....   | 9  |
| Elève 1 : Dispositif de frappe (niveau de difficulté : 2).....  | 9  |
| Elève 2 : Pilotage Robot (niveau de difficulté : 3) .....       | 9  |
| Elève 3 : Détection de ligne (niveau de difficulté : 1).....    | 10 |
| TRAVAIL COLLECTIF dans la phase de conception préliminaire..... | 10 |
| Proposition des tâches élèves .....                             | 11 |
| Elève 1 : Dispositif de frappe .....                            | 11 |
| Elève 2 : Pilotage Robot.....                                   | 11 |
| Elève 3 : Autonomie et intégration électronique.....            | 12 |
| Elève 4 : Détection de ligne .....                              | 12 |



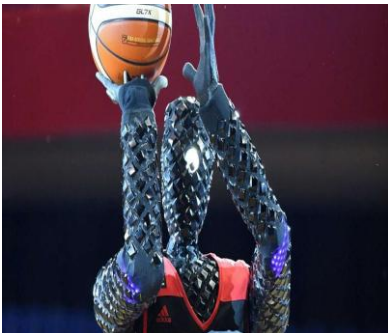
## Contexte du projet

Dans quel domaine les robots n'ont-ils pas déjà une importance prépondérante ? Alors que ceux-ci sont partout dans l'automobile ou la santé. Ils font désormais partie du monde du sport qui fait de plus en plus confiance à la technologie, mais avec une certaine réticence. La plus grande peur des sportifs est que ces humanoïdes, plutôt que de servir de sparring-partner, dépassent les capacités humaines et rendent ainsi le sport dénué d'intérêt. Heureusement, on est encore loin d'en être là et pourtant les robots ont déjà commencé de s'immiscer sur les divers terrains, stades et pistes de sport.



En soit, ils peuvent rendre de bons services. Au football américain, les étudiants du Dartmouth College ont développé le MVP (Mobile Virtual Player), un robot capable d'atteindre une pointe de vitesse de 40 kilomètres par heure. Celui-ci est rembourré de coussins et est utilisé pour entraîner les joueurs humains à plaquer. Quand on sait que le plus grand nombre de blessures des joueurs de football américain ont lieu à l'entraînement, et surtout durant les séances de plaquage, on peut voir toute l'utilité d'un tel robot. Celui-ci est toutefois toujours contrôlé à distance par un humain, mais ses créateurs s'attèlent à lui inclure bientôt un capteur de mouvement qui le rendra complètement autonome.

Du côté des sports de raquettes, on retrouve là-aussi des robots utiles, notamment aux entraînements. Le tennis est très certainement le premier sport à avoir utilisé un robot avec le lanceur de balles, qui s'est démocratisé jusqu'aux clubs les plus modestes et ne surprend plus personne. Le tennis de table n'est pas en reste puisqu'une compagnie de robotique vietnamienne a développé TOPIO. Ce robot de 1,88 mètres et pesant 120 kilos est certainement celui se rapprochant le plus d'un sportif humain, d'autant plus qu'il a été conçu pour s'améliorer en analysant ses propres parties de jeu.



**Les robots peuvent-ils investir le monde du sport ?**

## Règlement du concours

Le jeu va consister à faire participer 2 équipes adverses et l'objectif est d'envoyer un icosaèdre (buckyball) dans les buts adverses. **Date du Challenge : 23 mai 2023**

Le but du jeu est de marquer un maximum de buts dans un temps limité sur 2 périodes de 10 minutes. Avec une mi temps de 10 minutes. Au début du jeu la balle se trouve au centre du terrain, les robots sur tous alignés sur la ligne de fond de leur zone de jeu. Un coup de sifflet lance le début de la période. A chaque but on repartira dans cette configuration.

Un arbitre contrôlera le déroulement de la partie et pourra sanctionner une équipe en cas de non respect du règlement. L'arbitre n'est pas un élève. L'arbitre est le maître du temps. Chaque équipe sera constituée de 3 « robots motorisés », une équipe est constituée de trois groupes de 4 élèves maximum :

- **1 robot goal (RG) qui doit :**
  - se déplacer dans sa zone réservée attenante à sa cage et peut arrêter les buts à l'aide de son châssis seulement. Aucun système de déploiement pour bloquer la balle ne doit être imaginé.
  - Renvoyer la balle à l'aide d'un système de frappe.
  - Être obligatoirement contenu dans une forme cylindrique, de diamètre maximum : 180 mm sans limite de hauteur, au repos.
  - Aucun système pour bloquer la balle ne doit être supérieur au volume autorisé au repos.
- **2 robots passeur ou marqueur (RPM) qui doivent**
  - Rester dans la zone de jeu sans en sortir et ne pas aller dans la zone réservée au goal.
  - Se faire des passes ou marquer un but.
  - Aucun système pour endommager les robots adverses ne doit être imaginé.
  - La dimension maximum du robot doit être intégrée dans un volume de 200 x 200 x 270 mm

## Sanctions

Carton rouge signifie > exclusion sur une durée de 2min

- En cas de contact violent et volontaire > carton jaune, sur deux cartons jaunes = carton rouge.
- En cas d'insulte entre équipe > exclusion de l'équipe fautive de la période en cours.
- Entrée dans la zone du robot goal > carton jaune, sur deux cartons jaunes = carton rouge.
- Pour le robot goal, sortir de la zone réservée > carton jaune, sur deux cartons jaunes = carton rouge.
- Perturbation électromagnétique empêchant la commande des robots > exclusion de la compétition.

## Épreuves lors de la compétition

Les équipes vont gagner des points sur plusieurs épreuves.

### Contrôle technique :

Un jury validera si le robot présenté correspond au cahier des charges. Trois éléments seront vérifiés. Tout d'abord un contrôle dimensionnel sera fait, le robot devant respecter le volume du cahier des charges. Le deuxième contrôle portera sur l'arrêt automatique au niveau d'une ligne blanche. Le dernier contrôle se fera au système de frappe qui devra être fonctionnel.

### Affiches :

Chaque équipe devra présenter deux affiches au format A3, la première affiche présentera la conduite de leur projet. Une seconde affiche présentera au choix de l'équipe une caractéristique technique de leur robot qu'ils ont particulièrement développée.

### Oral de présentation :

Un Oral de 5 minutes par joueur sera fait pour présenter leur robot. Suivis de 5 minutes de questions techniques. L'oral devra être axé sur les technologies utilisées, mais aussi sur l'aspect développement durable de leur produit. Ils devront également présenter un jumeau numérique conforme au robot prototype.

## Grille d'évaluation d'une équipe

L'équipe ayant le maximum de points sera la gagnante du concours. En cas d'égalité, un dernier match départageant les égalités aura lieu.

| Tâches évaluées           | Distribution des points                                                                                                                                                                                                           | Nombre de points max                           |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Contrôle technique</b> | 2 pts si toutes les dimensions sont bonnes<br>1 pt si au moins 1 dimension non respectée<br>0 pts si au moins 2 dimensions non respectées<br>1 pt si arrêt sur ligne blanche<br>1 pt si système de frappe peut taper la balle     | 4 pts / robot donc 12 pts max pour l'équipe    |
| <b>Affiches</b>           | 1 pt si présence des deux affiches<br>1 pt si structure projet correcte<br>1 pt pour représentation technique juste                                                                                                               | 3 pts / par robot donc 9 pts max pour l'équipe |
| <b>Oral</b>               | 1 pt si jumeau numérique cohérent<br>1 pt si respect du temps<br>1 pt si les réponses aux questions techniques sont pertinentes<br>1 pt pour justification valable développement durable<br>1 pt pour prestation orale viable ??? | 5 pts / robot donc 15 pts max pour l'équipe    |
| <b>match</b>              | 1 pt par but marqué                                                                                                                                                                                                               | Pas de limite                                  |

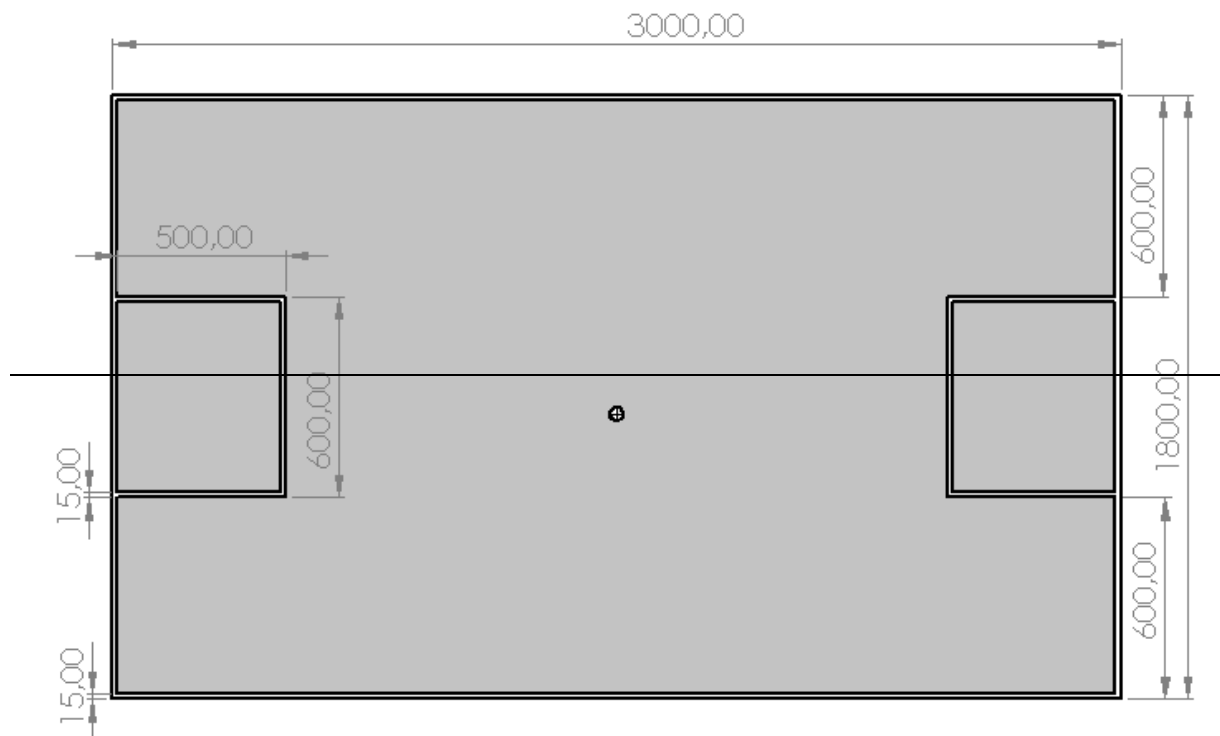
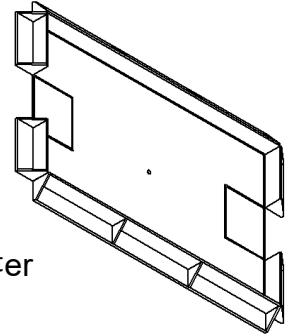
## Matériel

Les références entre parenthèses sont les références pour retrouver les produits sur le site gotronic.com. L'achat de ces composants peut se faire sur tous autres concurrents.

- Carte arduino Uno (25950) - PRECONISEE
- Carte motor shield (31060) - PRECONISEE
- Carter de RG et RPM incluant les moteurs (31725 ou 25654) - IMPOSEE
- Capteur(s) IR détection de ligne(32344) - PRECONISE
- Servomoteur FS90R (35080) - PRECONISE

Terrain : IMPOSE

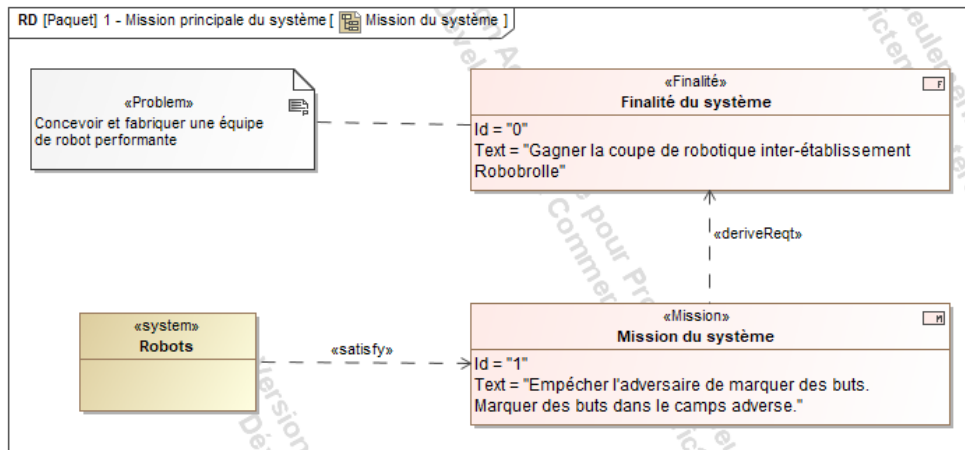
- LINO > GRIS FONCÉ (mais surtout pas noir)
- Scotch électricien BLANC. Largeur 15 mm. Ou bande de peinture blanche.
- Plateau de bois de hauteur 200 mm pour faire le tour du terrain et éviter les sorties



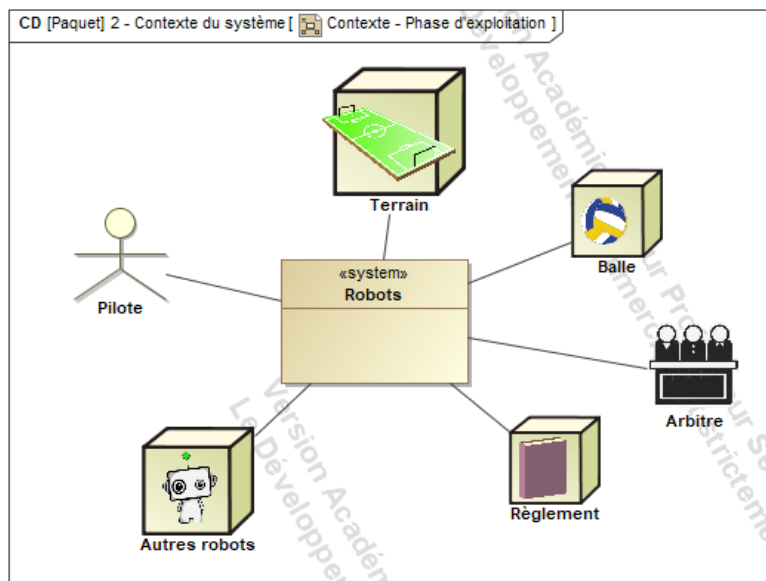
La balle est un icosaèdre tronqué en plastique de 45 mm de large. Elle n'est pas ronde, mais avec des hexagones, elle est légère. On peut la représenter comme ci contre.

## Cahier des charges des robots

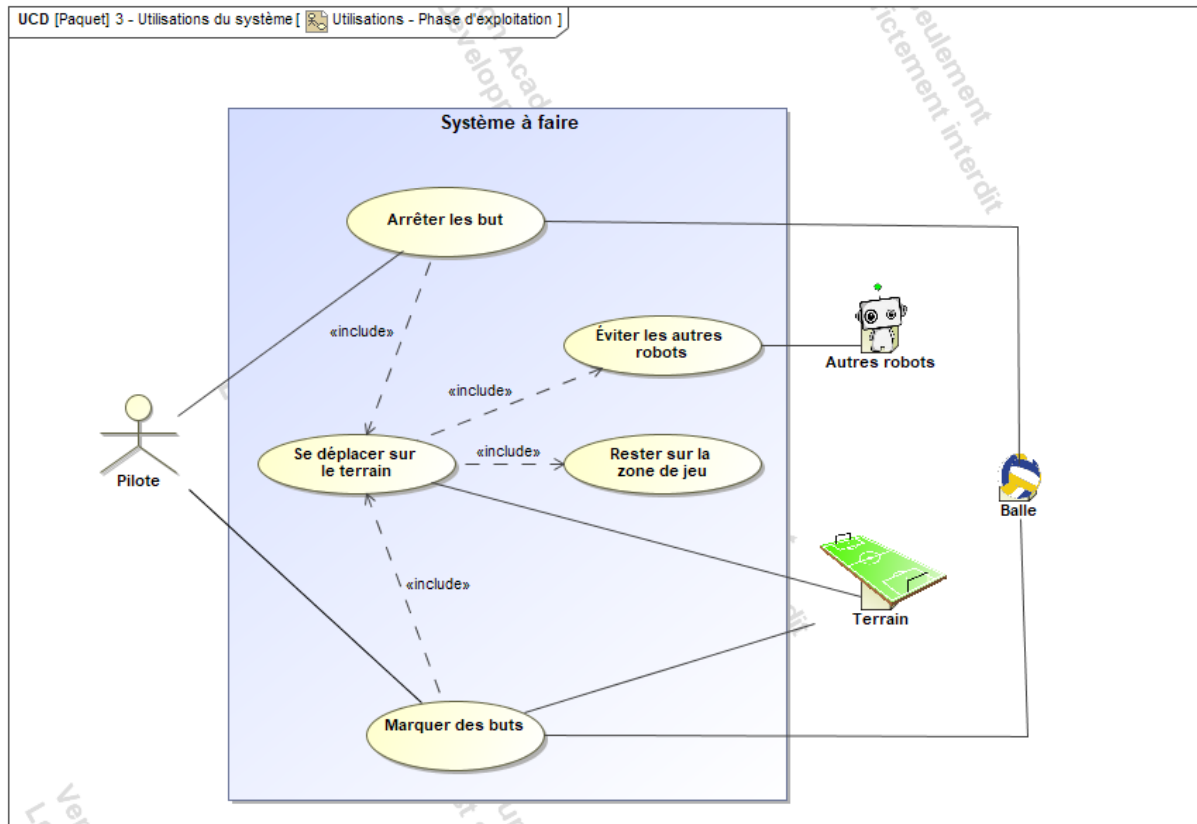
### Missions



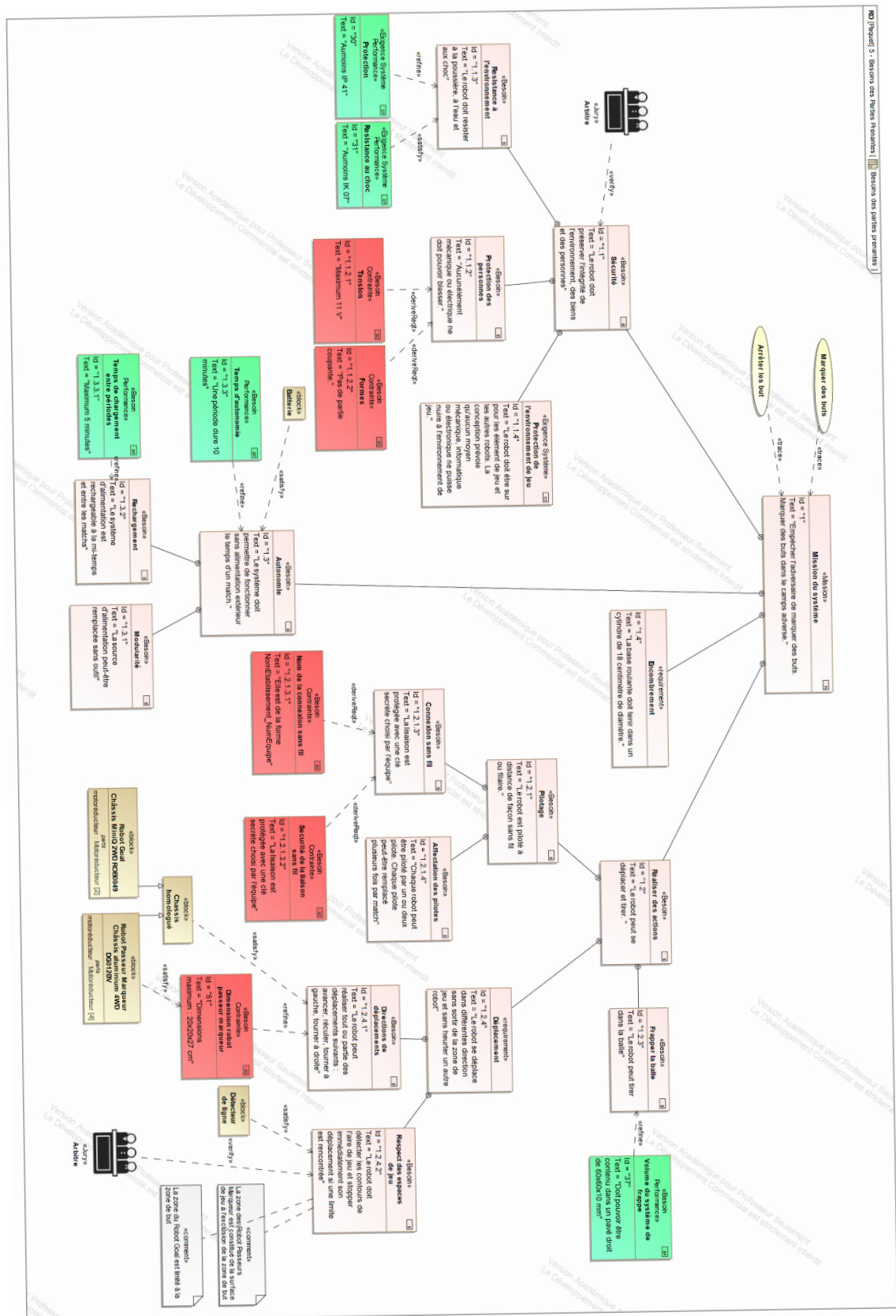
### Contexte



## Cas d'utilisation









## Proposition des tâches élèves pour le robot passeur (RP)

### Elève 1 : Dispositif de frappe (niveau de difficulté : 2)

#### Matière :

Votre travail consiste à concevoir en 3D et réaliser le système de frappe incluant son intégration au châssis. Votre création doit prendre en compte tous les éléments nécessaires à sa fixation (Maintien et mise en position).

Attendues : Dessin, schéma, conception 3D, prototype fonctionnel. Plusieurs solutions doivent être imaginées : justification du choix du système de frappe.

#### Information :

Vous devrez programmer la commande permettant d'utiliser votre système de frappe.

Attendues : Chaîne d'information globale et détaillée, algorithme, câblage fritzing, programme, vidéo de démonstration du fonctionnement de votre prototype.

### Elève 2 : Pilotage Robot (niveau de difficulté : 3)

#### Matière :

Votre travail consiste à concevoir en 3D et réaliser le carter extérieur du robot. Une composante non négligeable de design doit être prise en compte. Votre carter ne doit en aucun cas gêner l'électronique embarquée. Il doit être facilement démontable pour accéder à l'électronique.

Attendues : Dessin, schéma, conception 3D, prototype fonctionnel. Plusieurs solutions doivent être imaginées : justification de votre choix final.

#### Information :

Vous devrez programmer la commande permettant le pilotage des moteurs du robot, se basant sur la commande bi directionnelle d'un pont en H. Vous devrez également choisir le moyen de communication entre votre télécommande et le robot.

Attendues : Chaîne d'information globale et détaillée, algorithme, câblage fritzing, programme, vidéo de démonstration du fonctionnement de votre prototype. Plusieurs solutions doivent être imaginées : justification de votre choix final.

## Elève 3 : Détection de ligne (niveau de difficulté : 1)

### Matière :

Votre travail consiste à concevoir en 3D et réaliser les éléments permettant de fixer des capteurs de lecture de ligne sur le châssis du robot. Le nombre de capteur et le choix du positionnement de ceux-ci est à votre libre appropriation. Vous devez faire en sorte de respecter le cahier des charges.

Attendues~~s~~ : Dessin, schéma, conception 3D, prototype fonctionnel. Plusieurs solutions doivent être imaginées : justification de votre choix final.

### Information :

Vous devrez programmer le robot pour que celui-ci s'arrête net lors de la détection d'une ligne blanche. Le robot ne doit en aucun cas sortir de la zone de jeu ni rentrer dans la zone du gardien.

Attendues~~s~~ : Chaîne d'information globale et détaillée, algorithme, câblage fritzing, programme, vidéo de démonstration du fonctionnement de votre prototype. Plusieurs solutions doivent être imaginées : justification de votre choix final.

## TRAVAIL COLLECTIF dans la phase de conception préliminaire.

### Matière :

Votre travail consiste à concevoir en 3D et réaliser les fixations et agencement des éléments de votre robot. Vous devez intégrer tous les composants électroniques dans le carter de l'élève numéro 2 et/ou sur le châssis. Ainsi il vous appartient de choisir les systèmes de fixation des composants, mais également la conception de pièce si nécessaire à la mise en position et au maintien en positions de ceux-ci.

Attendues~~s~~ : Dessin, schéma, conception 3D, prototype fonctionnel. Plusieurs solutions doivent être imaginées : justification de votre choix final.

### Énergie : (en cours de I2D)

Vous devrez choisir votre système d'alimentation conforme au besoin de votre robot.

Attendues~~s~~ : Chaîne d'information et d'énergie du système. Calcul d'autonomie de batterie, présentation du principe des calculs et détail de la validation du choix de batterie. Plusieurs solutions doivent être imaginées : justification de votre choix final.

## Proposition des tâches élèves

### Elève 1 : Dispositif de frappe

#### Matière :

Votre travail consiste à concevoir en 3D et réaliser le système de frappe incluant son intégration au châssis. Votre création doit prendre en compte tous les éléments nécessaires à sa fixation (Maintien et mise en position).

Attendues ~~X~~ : Dessin, schéma, conception 3D, prototype fonctionnel. Plusieurs solutions doivent être imaginées : justification du choix du système de frappe.

#### Information :

Vous devrez programmer la commande permettant d'utiliser votre système de frappe.

Attendues ~~X~~ : Chaîne d'information globale et détaillée, algorithme, câblage fritzing, programme, vidéo de démonstration du fonctionnement de votre prototype.

### Elève 2 : Pilotage Robot

#### Matière :

Votre travail consiste à concevoir en 3D et réaliser le carter extérieur du robot. Une composante non négligeable de design doit être prise en compte. Votre carter ne doit en aucun cas gêner l'électronique embarquée. Il doit être facilement démontable pour accéder à l'électronique.

Attendues ~~X~~ : Dessin, schéma, conception 3D, prototype fonctionnel. Plusieurs solutions doivent être imaginées : justification de votre choix final.

#### Information :

Vous devrez programmer la commande permettant le pilotage des moteurs du robot, se basant sur la commande bi directionnelle d'un pont en H. Vous devrez également choisir le moyen de communication entre votre télécommande et le robot.

Attendues ~~X~~ : Chaîne d'information globale et détaillée, algorithme, câblage fritzing, programme, vidéo de démonstration du fonctionnement de votre prototype. Plusieurs solutions doivent être imaginées : justification de votre choix final.

## Elève 3 : Autonomie et intégration électronique

### Matière :

Votre travail consiste à concevoir en 3D et réaliser les fixations et agencement des éléments de votre robot. Vous devez intégrer tous les composants électroniques dans le carter de l'élève numéro 2 et/ou sur le châssis. Ainsi il vous appartient de choisir les systèmes de fixation des composants, mais également la conception de pièce si nécessaire à la mise en position et au maintien en positions de ceux-ci.

Attendus~~x~~ : Dessin, schéma, conception 3D, prototype fonctionnel. Plusieurs solutions doivent être imaginées : justification de votre choix final.

### Énergie :

Vous devrez choisir votre système d'alimentation conforme au besoin de votre robot.

Attendus~~x~~ : Chaîne d'information et d'énergie du système. Calcul d'autonomie de batterie, présentation du principe des calculs et détail de la validation du choix de batterie. Plusieurs solutions doivent être imaginées : justification de votre choix final.

## Elève 4 : Détection de ligne

### Matière :

Votre travail consiste à concevoir en 3D et réaliser les éléments permettant de fixer des capteurs de lecture de ligne sur le châssis du robot. Le nombre de capteur et le choix du positionnement de ceux-ci est à votre libre appropriation. Vous devez faire en sorte de respecter le cahier des charges.

Attendus~~x~~ : Dessin, schéma, conception 3D, prototype fonctionnel. Plusieurs solutions doivent être imaginées : justification de votre choix final.

### Information :

Vous devrez programmer le robot pour que celui-ci s'arrête net lors de la détection d'une ligne blanche. Le robot ne doit en aucun cas sortir de la zone de jeu ni rentrer dans la zone du gardien.

Attendus~~x~~ : Chaîne d'information globale et détaillée, algorithme, câblage fritzing, programme, vidéo de démonstration du fonctionnement de votre prototype. Plusieurs solutions doivent être imaginées : justification de votre choix final.