

Rencontres de ROBOTIQUE



Édition 2025

Présentation générale

Les départements GEII des IUT de France organisent une nouvelle rencontre robotique à la suite de la coupe robotique des IUT GEII de France qui se tenait lors du Festival de Robotique de Cachan. La rencontre s'adresse aux étudiants des BUT GEII et comporte plusieurs épreuves selon leur niveau. Les différentes épreuves des rencontres mettent en valeur le travail et les compétences des étudiants, acquises au fil des trois années du BUT à travers notamment les Situations d'Apprentissage et d'Évaluation. La Rencontre Robotique a ainsi pour ambition d'être une vitrine des départements GEII et de faire connaître davantage le GEII auprès des jeunes et plus généralement du grand public. Dans cette optique, la rencontre a vocation à changer de lieu chaque année afin de promouvoir le GEII à travers les régions.

Chaque année de BUT GEII aura, dès l'édition 2024, sa rencontre robotique avec des challenges différents et donc des règlements différents.

Pour le BUT1, des robots suiveurs de ligne devront valider le plus de challenges possibles sur trois demi-journées.

Pour le BUT2, ESCAPEBOT verra quatre robots faire des diagonales sur une piste de 8 m par 8 m en cherchant à éviter des obstacles et les autres robots.

Pour le BUT3, des véhicules autonomes s'affronteront sur un circuit fermé. Ils réaliseront des challenges progressifs pour terminer par des courses collectives.

Les trois règlements sont détaillés dans la suite du document.

Ce document a été rédigé par le groupe de travail « Événementiel ».

Les étudiants participant à ces rencontres devront porter un T-shirt de leur IUT.

Règlement Rencontre Robotique BUT1

Robot Suiveur de Ligne

CHAPITRE 1 : GENERALITES

Article 1 : Définition

La Rencontre Robotique BUT1 Robot suiveur de ligne est composée d'une série d'épreuves avec un ou plusieurs robots autonomes sur deux pistes sur un même terrain comportant différentes signalisations. Les règles suivantes définissent les caractéristiques du tracé de la piste et des robots. **Les différents challenges à réaliser lors des épreuves seront connus le jour des rencontres de robotique.**

Chaque équipe sera constituée de 3 étudiants maximum et d'un robot.

Deux catégories de robots seront proposées :

- Robot « faits maison » par les étudiants ;
- Robot « du commerce ».

Le jury décidera de la catégorie du robot lors de son inscription.

CHAPITRE 2 : CARACTÉRISTIQUES DE LA PISTE ET DU PLATEAU

Article 2 : Caractéristiques générales de la piste et du plateau

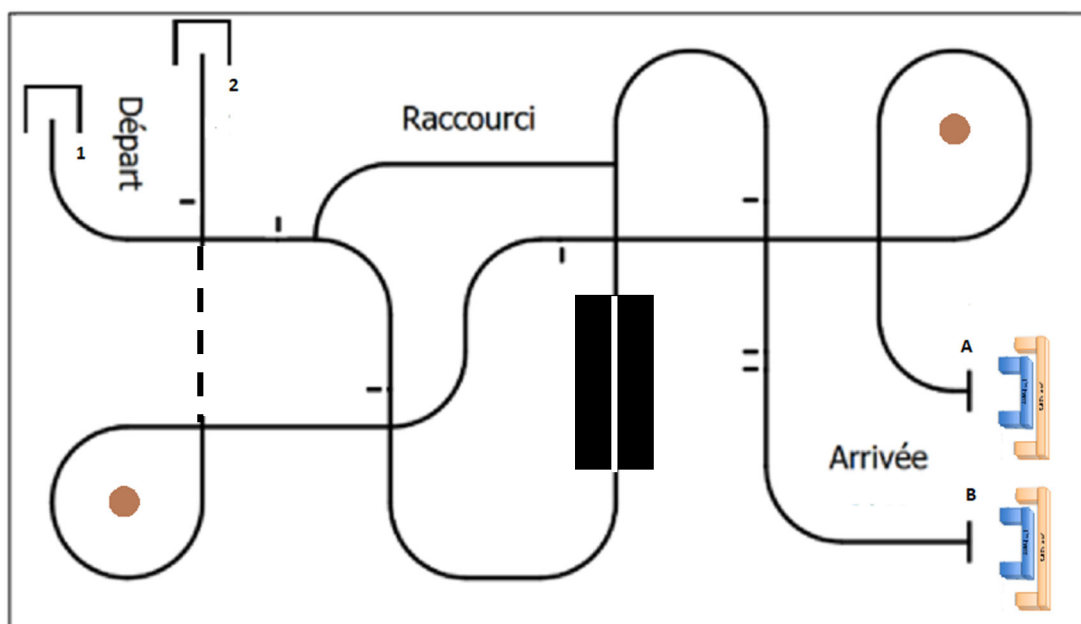
La piste est constituée principalement d'une bande noire (ligne) de 19 mm de large sur un fond blanc, localisée dans un rectangle de 4 m par 2 m. Le rayon de courbure minimum de cette ligne est de 20 cm au centre de la ligne. Toutefois, certains tronçons de pistes pourront avoir une largeur différente de 19 mm et pourront aussi être intermittents (piste en pointillés). De plus, certains tronçons de pistes pourront être blancs sur fond noir.

Des indications sur les côtés de la ligne permettront de se repérer.

La ligne sera imprimée sur un support plastique type FOREX PVC d'une épaisseur de 10 mm pouvant être découpé pour former un puzzle.

Attention ! Les conditions d'éclairage du plateau dans les lieux où se passeront les compétitions peuvent être différentes et faire varier la perception des couleurs de l'environnement. Par exemple, l'éclairage peut modifier la couleur du support blanc.

Article 3 : Exemple de piste et de signalisations possibles



CHAPITRE 3 : CARACTÉRISTIQUES DES ROBOTS

Article 4 : Spécifications techniques

Les robots doivent être équipés d'un interrupteur clairement identifiable (de couleur rouge de préférence) pour pouvoir couper l'alimentation en cas de problème (un arrêt d'urgence n'est pas obligatoire).

Il faudra prévoir sur le robot un emplacement facilement visible de 2 cm par 2 cm pour pouvoir coller un QR code d'identification du robot qui sera fourni lors de l'homologation du robot. Il faudra aussi prévoir la possibilité d'affichage du sponsor.

Le robot doit être alimenté par batterie. La tension maximum de batterie est de 12 V. Tous les types de batteries sont autorisés hormis les batteries Lithium non sécurisées. Les batteries au Lithium non sécurisées par un système de charge et de protection dédiés du commerce sont interdites. Les batteries à base de Lithium pour LEGO Mindstorm / ordinateur portable / téléphone portable / matériel électroportatif, non démontées et utilisées pour l'usage prévu par le fabricant, sont autorisées. Les batteries pourront être protégées contre les courts circuits.

Le robot doit pouvoir faire une marche arrière.

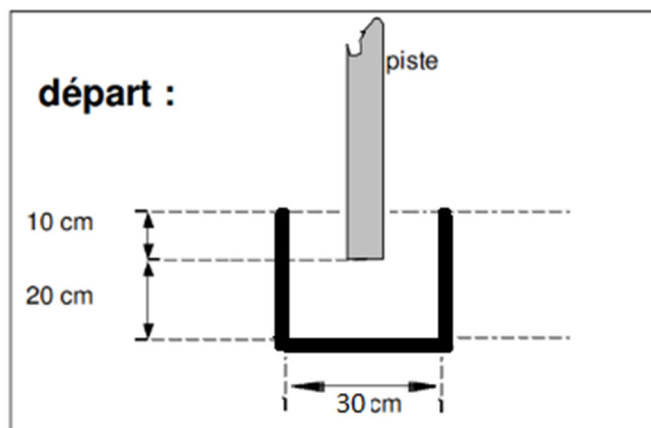
CHAPITRE 4 : DEROULEMENT DES COMPETITIONS

Article 5 : Précision du challenge

Le démarrage se fait depuis la zone de départ, à la suite d'une action (par exemple : bouton poussoir ou télécommande ...). Le robot autonome doit suivre une ligne en respectant le niveau du challenge proposé et atteindre une zone d'arrivée qui n'est pas forcément la fin de la piste.

Article 6 : Départ et fin de piste

Le robot doit obligatoirement être positionné à l'intérieur d'une zone de départ matérialisée par un carré non fermé de dimension 30 cm par 30 cm à l'intérieur. La piste pénètre à l'intérieur de ce carré sur 10 cm.



A partir de l'édition 2026, les dimensions de la zone de départ seront réduites à 20 cm par 20 cm.

La fin de la piste (cf. dessin ci-dessous) est matérialisée par une ligne perpendiculaire à la piste. Deux barres en bois sont également disposées à la fin de la piste.

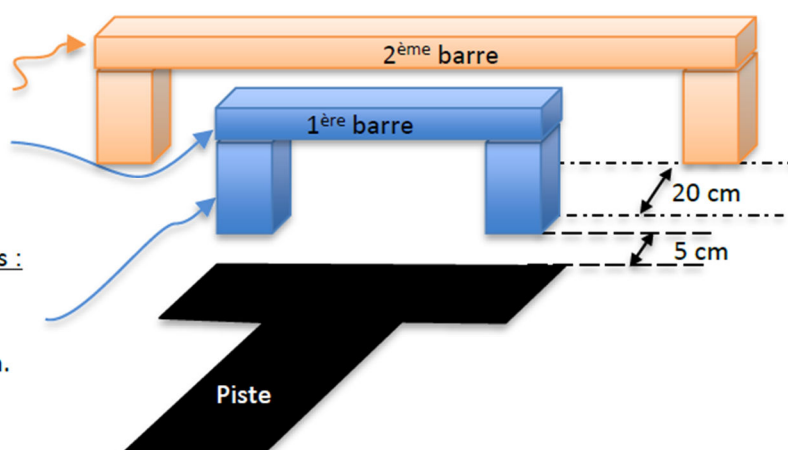
ARRIVEE

Poutrelles en bois :

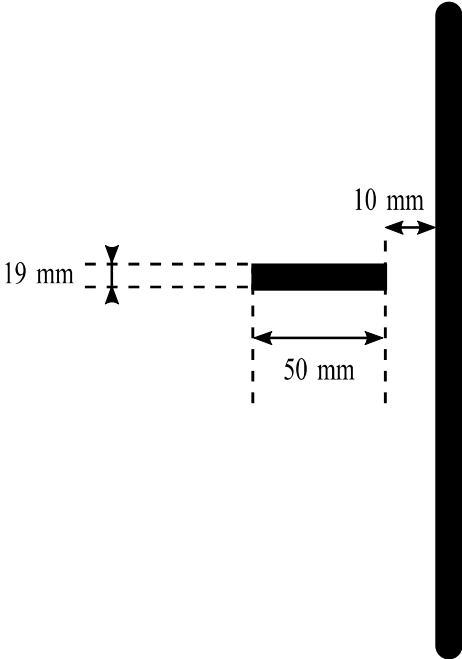
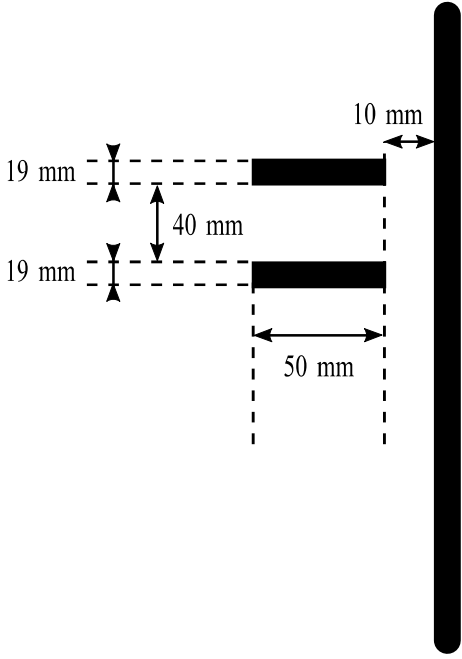
- 2 cm × 2 cm,
- Longueur 100 cm
- Longueur 50 cm.

Poutrelles en bois :

- 5 cm × 5 cm,
- Hauteur 8 cm.



Article 7 : Caractéristiques des marques

Distance avec la piste	Distance entre les doubles marques
	

Les marques sont placées à une distance de 25 cm minimum des différentes intersections et actions.

Article 8 : Attribution des points selon les scénarios

	Malus	Bonus
Challenge réussi		15 points
Réussite au premier passage Retrait de 1 point par passage		5 points
Collision avec un autre robot	5 points	

Article 9 : Robot perdu

Un robot qui quitte la piste définitivement (changement de piste, retour sur la bonne piste, passage obligatoire, ...) est considéré comme perdu et devra refaire le challenge.

Article 10 : Collision entre deux robots

Lors d'un croisement de pistes, c'est la règle de la priorité à droite qui prévaut. Un robot qui enfreint cette règle et percute un autre robot sera pénalisé (malus de points s'il y a eu gêne simple sans altération de parcours, sinon enlèvement du robot s'il y a

eu altération du parcours). Le robot qui s'est vu refuser la priorité, et qui a de ce fait perdu la piste, referra le parcours sans pénalité.

Article 11 : Déroulement des compétitions

La limite de temps pour parcourir une piste est de 1 minute 30 secondes maximum. Dans le cas où un robot "peine" à terminer le parcours, avec un commun accord des juges et du concurrent, le robot peut être "retiré" de la piste avant la limite de 1 minute 30 secondes.

Article 12 : Descriptif des divers niveaux de challenges proposés

Les challenges seront proposés le jour de la rencontre.

On peut prévoir de mettre un ou des obstacle(s) sur la ligne suivie par le robot.

La position des marques ainsi que leur nombre pourront être modifiés sur un challenge.

CHAPITRE 5 : DIVERS

Article 13 : Points litigieux

Le jury est souverain et décide. Il n'y a pas de réclamation possible.

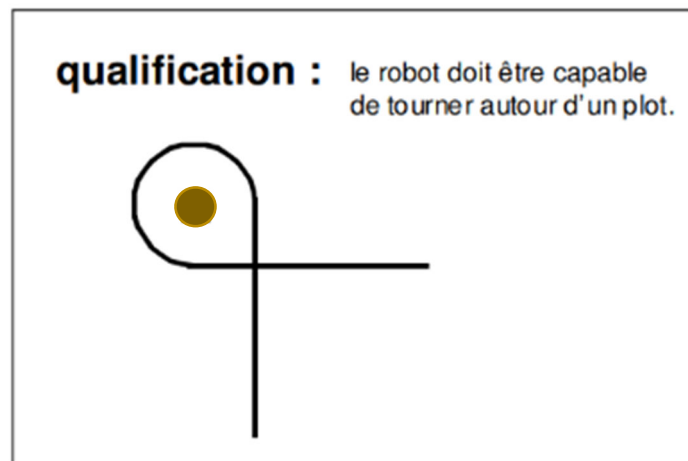
Article 14 : Inscription

Pour participer à la rencontre, le robot et son équipe doivent être inscrits par leur enseignant auprès des organisateurs avant la rencontre. Sur place, l'équipe doit se présenter à l'accueil et préciser le nom choisi pour son robot.

Article 15 : Homologation

L'homologation est une homologation dynamique. Lors de la phase d'homologation du robot, ce dernier doit pouvoir démarrer et suivre une piste simplifiée d'homologation de manière autonome.

Le temps maximum pour parcourir la piste est de 2 minutes lors de cette phase. Le robot devra en outre obligatoirement pouvoir tourner autour d'un plot de 5 cm de diamètre. Le rayon de courbure minimum de la piste contournant le plot sera au minimum de 20 cm.



A partir de l'édition 2026, le rayon de courbure minimum de la piste sera réduit.

Les concurrents pourront tenter autant de fois que nécessaire ou souhaité l'homologation de leur robot, durant tout le temps de la compétition.

Règlement Rencontre Robotique BUT2

ESCAPEBOT

PRESENTATION GENERALE

Le présent règlement précise les conditions de participation à la Rencontre Robotique BUT2 des départements GEII.

Sa définition poursuit les objectifs suivants :

- **Permettre au plus grand nombre de participer, même avec un robot simple ;**
- **Faire du spectacle avec les robots les plus performants ;**
- **Favoriser le fair-play et la convivialité lors de la rencontre ;**
- Simplifier l'arbitrage des matchs pour le jury ;
- Assurer l'équité entre les différentes équipes ;
- **Limiter les collisions entre robots.**

Les règles ci-après sont largement inspirées du précédent concours robotique GEII de Cachan.

CHAPITRE 1 : GENERALITES

Article 1 : Définition

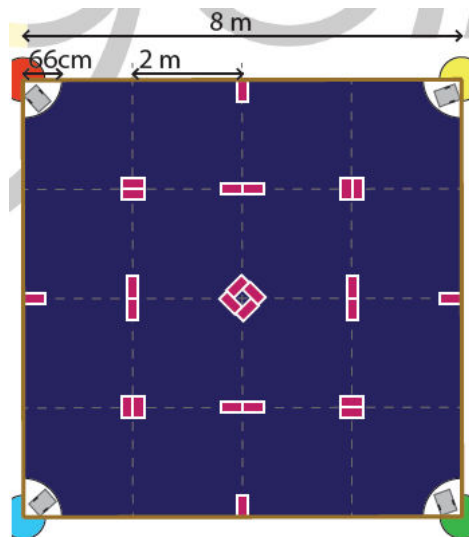
Le challenge BUT2 ESCAPEBOT est composé d'une série d'épreuves avec plusieurs robots autonomes sur un même terrain comportant plusieurs obstacles. Les règles suivantes définissent le règlement global du challenge, les caractéristiques des robots et du terrain.

CHAPITRE 2 : REGLES DU JEU

Article 2 : Le terrain

L'objectif est de traverser le plus rapidement possible un terrain d'un coin à son opposé tout en évitant les obstacles sur son chemin. Le système composé des robots et des balises doit être totalement autonome. Aucune communication n'est autorisée en dehors des communications entre le robot et les balises ou entre les balises.

Le terrain est un carré de 8 m par 8 m recouvert de moquette bleu marine avec une bordure de 15 cm.



Article 5 : Les coins de départ et d'arrivée

Les zones de départ et d'arrivée sont matérialisées sur le sol par un quart de disque blanc autocollant de 66 cm de rayon minimum du même type que les rouleaux utilisés pour les tableaux blancs. Au départ, toutes les parties du robot doivent être entièrement au-dessus de la zone blanche de son coin de départ. A l'arrivée, le robot doit avoir de façon évidente l'un de ses constituants au-dessus de la zone blanche de son coin d'arrivée.

Article 6 : Les couleurs

Chaque coin est identifié au moyen d'une couleur.

Chaque robot en course porte un fanion de son IUT. Ce fanion, de taille minimale 10 cm par 5 cm, devra être brandi par le robot lors de son entrée dans le coin d'arrivée.

Chaque équipe placera dans son coin d'arrivée le fanion de son IUT. Ce fanion aura au minimum la même dimension que celui du robot et sera placé au sommet d'un mat de 30 cm de hauteur.

Le fanion du robot devra coïncider avec le fanion installé dans le coin d'arrivée.

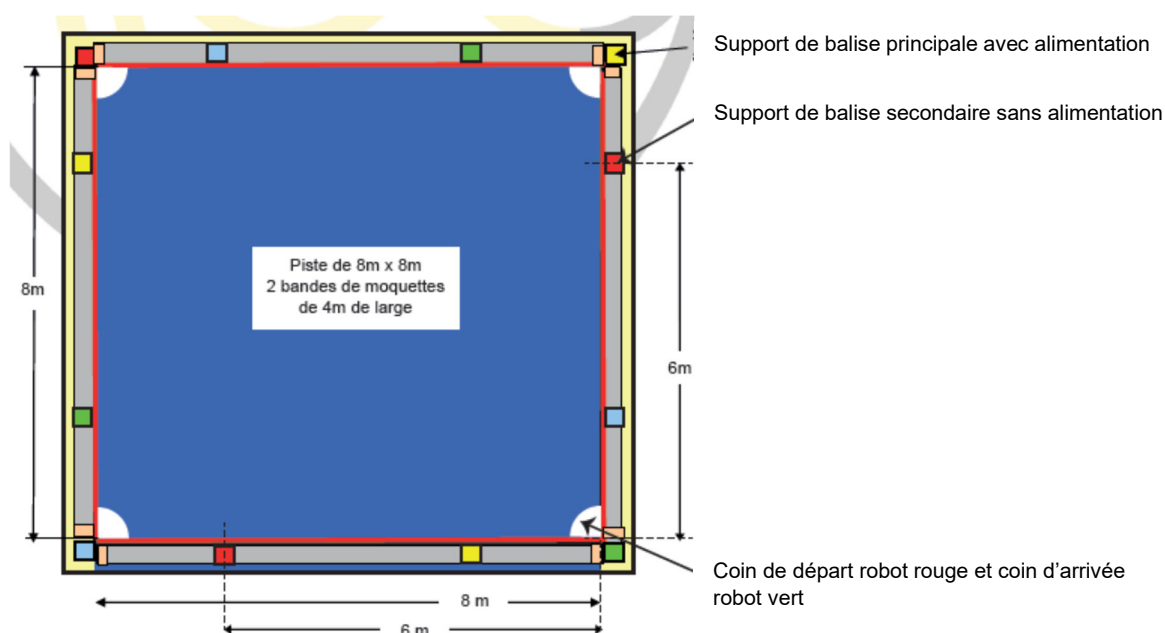
Article 7 : Les balises

Pour aider les robots à se localiser, il est possible de disposer jusqu'à trois balises par robot sur des plateformes spécifiquement prévues à cet effet. La dimension de chaque balise n'excèdera pas un cube de 20 cm de côté. L'une des balises pourra être installée dans le coin correspondant à l'arrivée du robot. Les deux autres peuvent être placées symétriquement sur les bords, à 6 m du point de départ. Une prise 240 V est disponible à chaque coin pour l'alimentation des balises situées dans les coins. Les autres balises doivent être autonomes en alimentation. Les dispositifs actifs doivent être inoffensifs pour les spectateurs et les participants. Ils doivent respecter la réglementation française en matière d'émission d'ondes, qu'elles soient

électromagnétiques (visibles, IR, ou autre) ou sonores. Si un laser est utilisé, il ne doit pas émettre plus de $0.39 \mu\text{W}$, autrement dit, seule la classe 1 est autorisée.

Balise secondaire	Balise principale
<p>Dimension max de la BALISE : CUBE de 20 cm de côté</p> <p>Support de balise dimension min : 20 cm x 20 cm</p> <p>Altitude du support de balise par rapport à la moquette 20 cm</p> <p>Alimentation 240 V</p>	<p>Dimension max de la BALISE : CUBE de 20 cm de côté</p> <p>Pas d'alimentation</p>

L'emplacement imposé pour les balises principales et les emplacements possibles pour les balises secondaires vous sont indiqués sur la figure suivante :



CHAPITRE 3 : LES ROBOTS

Article 8 : Spécifications techniques

Le choix de la mécanique du robot est libre. La tension maximale des batteries est de 12 V. Tous les types de batteries sont autorisés hormis les batteries Lithium non sécurisées. Deux batteries au maximum seront autorisées sur le robot. Il est interdit de les mettre en série. Une batterie pourra être dédiée à l'électronique et l'autre à la motorisation. Il est recommandé de protéger toutes ces batteries contre les courts circuits.

Le robot doit être doté d'un interrupteur d'arrêt d'urgence opérationnel, facilement accessible, qui coupe l'alimentation de tous les actionneurs.

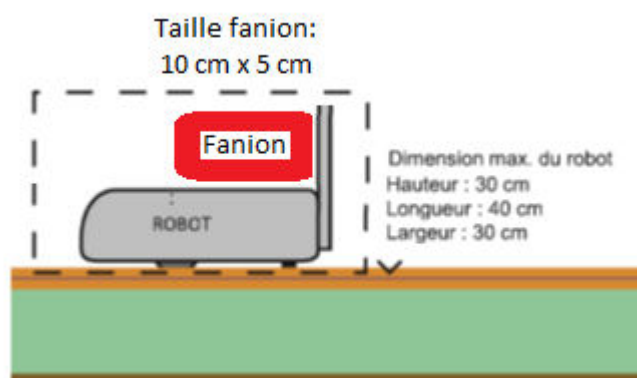
Article 9 : Dimensions

Le robot ne doit pas sortir du gabarit suivant : hauteur 30 cm, largeur 30 cm et longueur 40 cm.

Article 10 : Support pour le fanion

Le robot doit être doté d'un dispositif de déploiement du fanion. Ce dispositif, non déployé, sera intégré aux dimensions du robot précisées dans l'article 9. Une fois déployé, le fanion devra être visible au-dessus du robot.

Un fanion identique à celui du robot sera installé dans le coin d'arrivée.



Article 11 : Cordon de départ

Les robots doivent être dotés d'un dispositif de départ facilement accessible sur les robots. Ce dispositif sera déclenché en tirant l'extrémité d'un cordon d'au moins 500 mm de long. Ce cordon ne restera pas attaché sur le robot après le départ. Aucun autre système de démarrage (télécommande, interrupteur à bascule activé manuellement, etc.) ne sera homologué.

CHAPITRE 4 : LE DEROULEMENT

Article 12 : Le départ

Lorsque la rencontre précédente est terminée, les quatre robots qui vont concourir disposent de 2 minutes avant leur départ. Pendant 1 minute 30 secondes, les réglages et chargement d'un programme sont autorisés. Si les robots sont prêts avant la fin de ces 1 minute 30 secondes, l'étudiant qui doit démarrer le robot se tient prêt à tirer le cordon de départ. Commence alors un décompte de 30 secondes avant le top départ.

Le robot doit avoir quitté sa zone de départ ou être retiré par l'étudiant avant la neuvième seconde.

En phase de qualification, si un robot ne part pas lorsque le cordon est retiré, l'étudiant est autorisé à intervenir jusqu'à 8 secondes sur son robot pour le faire démarrer.

En phase d'élimination, aucune intervention n'est autorisée, il faut que l'étudiant retire son robot avant la neuvième seconde.

Une fois le robot parti, plus aucune intervention n'est autorisée.

Article 13 : Faux départ

Si un robot est lancé avant le départ, il y a faux départ. La manche est arrêtée et le décompte reprend à la trentième seconde.

Si un robot fait 2 faux départs lors de la même manche, la manche se poursuit mais le robot fautif ne reçoit aucun point.

Article 14 : Arrivée

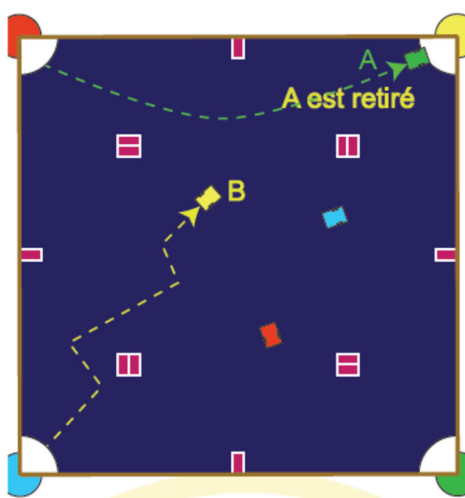
Pour être considéré comme arrivé, un robot doit avoir au moins un de ses constituants au-dessus de la zone blanche de son coin d'arrivée.

Lorsque le robot arrive sur sa zone d'arrivée, il doit s'arrêter puis, une fois totalement arrêté, il déploie son fanion.

Un robot qui déploie son fanion sans être arrivé ou avant d'être complètement immobile ne marquera aucun point quel que soit son rang d'arrivée.

Article 15 : Fausse arrivée

Si, à un moment quelconque, l'un des composants du robot A se trouve au-dessus de la zone blanche d'arrivée du robot B, le robot est immédiatement retiré et considéré comme jamais arrivé.



Article 16 : Fin de manche

La manche s'arrête lorsque tous les robots sont soit arrivés, soit retirés après abandon, soit retirés après une fausse arrivée. La manche s'arrête au plus tard 90 secondes après le départ, même si aucun robot n'est arrivé ou retiré.

Article 17 : Collision

Les robots ne doivent pas être agressifs. Ils ne doivent ni chercher à provoquer volontairement des collisions ni chercher à perturber volontairement l'électronique ou les capteurs des autres robots. Les robots agressifs seront disqualifiés. Dans la mesure du possible, pour se préserver, les robots doivent s'éviter. Néanmoins, les chocs involontaires ne sont pas éliminatoires. Un robot qui, par absence de détection, n'évite pas son adversaire ne sera pas pénalisé et la survenue d'un choc ne conduira pas à rejouer une manche. Si l'accrochage est jugé dangereux, le jury peut retirer les robots.

CHAPITRE 5 : LES DIFFERENTES PHASES

Article 18 : Inscription

Pour participer à la rencontre, le robot et son équipe doivent être inscrits par leur enseignant auprès des organisateurs avant la rencontre. Sur place, l'équipe doit se présenter à l'accueil et préciser le nom choisi pour son robot.

Il faudra prévoir la possibilité de placer sur le robot un QR code facilement accessible afin de permettre à l'organisation et au jury d'identifier rapidement le robot. Cet emplacement devra avoir une taille de 2 cm x 2 cm. De plus, un second emplacement bien visible de 5 cm par 5 cm sera réservé pour le sponsor.

Article 19 : Homologation

Pour participer le robot doit être homologué. Ce processus se déroule en plusieurs phases :

Phase 1 :

Le jury vérifie que le robot rentre dans un gabarit de largeur 30 cm, de longueur 40 cm et de hauteur 30 cm. Le jury vérifie le dispositif de fanion.

Phase 2 :

Le jury se réserve le droit de poser des questions techniques concernant la conception du robot.

Phase 3 :

Pour qu'un robot soit homologué, il doit effectuer un parcours avec un départ au jack et un arrêt dans la zone d'arrivée. Il est seul sur la piste sur laquelle se trouve un unique obstacle au milieu. Le parcours doit être effectué en moins de 90 secondes.

A cette occasion, le jury doit s'assurer que le robot n'est pas dangereux. Si nécessaire, le jury impose des mesures de sécurité.

Article 20 : Qualifications

Tous les robots homologués participent à la phase de qualifications. Les robots sont répartis en poules et les rencontres impliquant 4 robots se feront en 2 manches. Tous les points récoltés en phase de qualifications sont additionnés pour faire le classement. Les 16 robots cumulant le plus grand nombre de points sont sélectionnés pour la phase d'élimination directe. En cas d'égalité pour la 16^{ème} place, une rencontre est organisée entre les robots concernés. Au cas où cette manche supplémentaire ne permettrait pas de départager les ex aequo, le robot qui est « arrivé » le plus grand nombre de fois durant la phase de qualification est sélectionné. Si ce critère ne permet toujours pas de départager les ex-aequo, un tirage au sort est organisé.

Article 21 : Phase d'élimination

Cette phase comprend 10 rencontres réparties en :

- 4 rencontres de huitième de finale. Les rencontres des 8^{èmes} de finales font se rencontrer deux robots parmi les 8 robots de la première moitié du classement et deux robots parmi les 8 robots de la seconde moitié du classement. A chaque rencontre, trois robots sont qualifiés pour les 1/4 de finales.
- 3 rencontres de quart de finale (2 robots qualifiés par rencontre + 2 robots repêchés aux points obtenus en quart de finale).
- 2 rencontres de demi-finales (2 robots qualifiés par rencontre).
- 1 finale qui détermine le classement des 4 premiers.

Chaque rencontre comprend au moins deux manches. Après chaque rencontre, le(s) robot(s) qui totalise(nt) le moins de points est (sont) éliminé(s).

CHAPITRE 6 : LES POINTS

Article 22 : Attribution des points

A chaque manche, quatre robots partent des 4 coins. Les robots sont démarrés au signal de départ en retirant une prise jack. A partir du départ, les robots ont 90 secondes pour arriver.

Un robot qui ne se présente pas sur la piste pour le compte à rebours des trente secondes ne marque aucun point.

Un robot présent sur sa zone de départ pendant la phase des trente secondes, qui n'en est pas sorti après le lancement du challenge, doit être retiré avant la neuvième seconde pour ne pas être pénalisé d'un point. Si le jury doit retirer le robot après la neuvième seconde, une pénalité d'un point sera appliquée.

Un robot présent sur sa zone de départ pendant la phase des trente secondes qui sort de sa zone de départ de façon autonome dans les 8 premières secondes marque deux points.

Un robot présent sur sa zone de départ pendant la phase des trente secondes qui, de façon évidente a l'un quelconque de ses constituants au-dessus de la zone blanche de son coin d'arrivée mais ne lève pas son fanion marque 3 points.

Un robot présent sur sa zone de départ pendant la phase des trente secondes qui, une fois arrêté dans sa zone d'arrivée lève son fanion marque :

7 points s'il arrive premier,

6 points s'il arrive en deuxième position,

5 points s'il arrive en 3ème position et

4 points s'il arrive en quatrième position.

Les points ci-dessus ne sont pas cumulables.

CHAPITRE 7 : LE REGLEMENT

Article 23 : Rôles du comité d'organisation et du jury

Le comité d'organisation se réserve le droit de modifier ce règlement à tout moment de la compétition s'il juge cela nécessaire pour faire respecter l'esprit de cette rencontre. Dans ce cas, une réunion des équipes encore en course sera organisée pour informer tous les participants.

Jury souverain : Le jury est souverain et ses décisions sont sans appel. Il peut notamment décider de pénaliser un robot ou une équipe qui présenterait un comportement contraire à l'esprit de cette compétition, même si la faute reprochée n'est pas explicitement prévue par ce règlement. Il n'y a pas d'arbitrage vidéo. Aucune contestation se basant sur un enregistrement vidéo ne sera considérée.

CHAPITRE 8 : CODE DE BONNE CONDUITE

Article 24 : Ligne de bonne conduite des enseignants

Il s'agit d'une rencontre d'étudiants. Les enseignants accompagnant une équipe sont **STRICTEMENT INTERDITS** dans les stands de leur équipe pour aider à la mise au point des robots. Ils peuvent à contrario aider les étudiants d'une autre équipe. Ils peuvent répondre aux questions de leurs étudiants voire suggérer des améliorations,

mais EN AUCUN CAS ILS N'INTERVIENNENT DIRECTEMENT SUR LES ROBOTS. La place normale d'un enseignant pendant la compétition est de participer au jury.

Article 25 : Conception du robot

Les étudiants conçoivent EUX MÊMES leur robot, le réalisent, le programment et le mettent au point pour la coupe. Lorsqu'un robot a remporté un prix lors d'une précédente édition de ce concours, il ne peut pas être utilisé pour une autre édition du concours.

Article 26 : Comportement des étudiants

Des enfants, des collégiens et leurs parents sont présents sur place. Les étudiants d'IUT qui représentent des modèles pour les collégiens doivent être particulièrement attentifs à l'image qu'ils véhiculent auprès des enfants et des parents. Les stands doivent être bien tenus. La consommation d'alcool est interdite. Par ailleurs, l'association organisatrice du concours travaille toute l'année, bénévolement, pour trouver des lieux d'accueil afin que le logement reste accessible, voire gratuit pour les étudiants. Il est donc important de respecter ces lieux d'accueil. En particulier, l'abus d'alcool peut conduire un étudiant à avoir un comportement irrespectueux de son environnement. Cette attitude mettrait en péril la pérennité du concours. Elle peut mener à l'exclusion immédiate des étudiants mis en cause.

CHAPITRE 9 : DIVERS

Article 27 : Droit à l'image

Des photographes et des cameramen seront présents près de la piste ; les équipes acceptent l'utilisation des images.

ANNEXE

Fond de la piste : moquette bleue

MYKONOS de S-Maclou référence 1333 de coloris bleu nuit 74 (largeur 4 m) ou équivalent. **(Ne se fait plus 2 références autres possible)**

Règlement Rencontre Robotique BUT3

Véhicule Autonome

Ce règlement évolue d'année en année, n'hésitez pas à ajouter vos contributions. Il est largement inspiré du règlement de la course de voitures autonomes Paris-Saclay, qui a lieu à l'ENS Paris-Saclay.

CHAPITRE 1 : LE VEHICULE

Article 1 : Caractéristiques du véhicule

Le véhicule doit être contenu dans les dimensions suivantes :

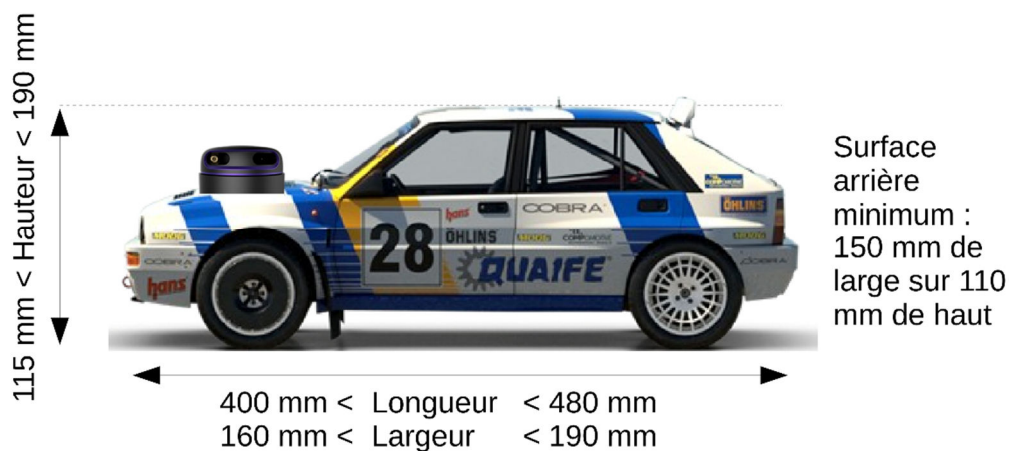


Photo non contractuelle qui ne respecte pas les proportions

Un mât pourra être utilisé pour fixer une caméra en respectant une hauteur maximale de 400 mm par rapport au sol.

Un exemple de véhicule qui respecte les dimensions est le kit châssis/moteur Tamiya TT02.

Une batterie NiMH 7,2 V 5000 mAh maximum est obligatoire pour la partie puissance.

Le véhicule doit avoir une carrosserie le recouvrant majoritairement. Il faudra prévoir sur la carrosserie un emplacement visible de 2 cm par 2 cm pour coller un QR code lié à l'identification du véhicule et à l'organisation de la rencontre. Un second emplacement visible de 5 cm par 5 cm permettra d'afficher le sponsor de la rencontre.

La voiture doit être visible des véhicules qui la suivent : la voiture doit présenter à l'arrière au moins un rectangle plein de largeur 150 mm et de hauteur 110 mm. Seul un peu de vide (< 10 mm de hauteur), pour la garde au sol du véhicule est accepté. Les carrosseries transparentes ou de couleur principale vert, rouge ou gris ne sont pas autorisées. Un test avec un lidar RP-Lidar A2M8 valide la visibilité de l'arrière de la voiture. En cas de non-détection (certaines peintures noires absorbent les infra-rouges), du scotch blanc cassé sera ajouté sur l'arrière de la voiture.

La voiture doit pouvoir fonctionner en marche avant et en marche arrière.

La communication de l'équipe avec le véhicule doit se limiter à l'envoi d'un signal de démarrage et d'un signal d'arrêt. Le véhicule peut envoyer des informations à l'équipe (télémétrie). Envoyer des commandes modifiant le comportement du véhicule entraîne la disqualification de l'équipe. Une batterie secondaire pour l'électronique est autorisée. Une alimentation du moteur avec une tension supérieure à la tension batterie n'est pas autorisée.

Une voiture type est proposée en kit (voir section *Voiture type*). Dans le cas de l'utilisation d'une voiture type, il est possible de supprimer l'entraînement des roues avant au profit du rayon de braquage et aux dépens de la motricité.

Les véhicules autonomes inscrits à la rencontre BUT3 seront classés en deux catégories :

- Véhicule autonome avec l'électronique « faite maison » par des étudiants ;
- Véhicule autonome avec l'électronique du kit de l'ENS Paris-Saclay.

Les véhicules des deux catégories participeront aux mêmes challenges.

CHAPITRE 2 : LA PISTE

Article 2 : Caractéristiques de la piste

La forme de la piste n'est pas connue avant le jour de la compétition. Donner des informations sur la forme de la piste à la voiture est interdit. Les arbitres peuvent demander de vérifier cela sur une piste annexe par exemple. La voiture peut apprendre la piste lors de ses premiers tours.

La piste est constituée de bordures de 200 mm de hauteur, vertes sur la droite dans le sens du déplacement et rouges sur la gauche, ou inversement. Ces bordures seront composées d'éléments droits et d'arcs de cercles de rayon de courbure $R = 400\text{mm}$ ou plus. Le sol est un lino de couleur grise. La piste est en tout point d'une largeur supérieure à 800 mm, mais peut contenir des obstacles à l'intérieur.

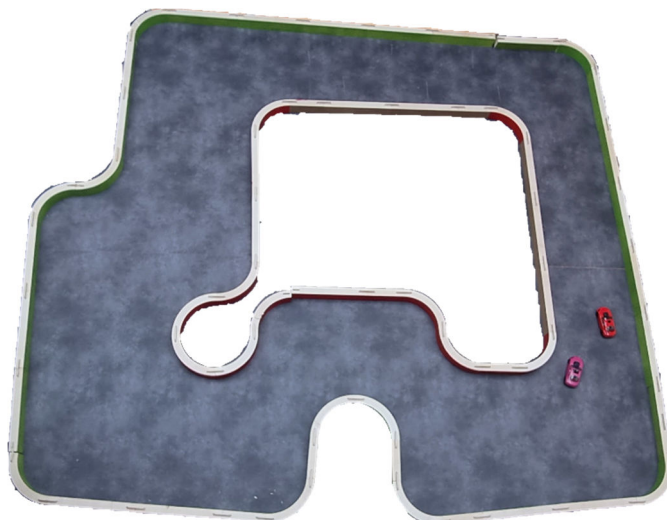
Un marquage blanc continu de 19 mm de hauteur peut être présent le long des bordures pour faciliter la vision.

Référence des couleurs :

- **Vert** : V33 multisupport satin Comptoir des couleurs colorants ZT 131,46 mL, XT 28,39 mL TS 19,06 mL, LS 6,09 mL ;
- **Rouge** : crème de couleur Rouge Madras satin Valentine (Leroy Merlin) ;
- **Sol** : Sol PVC GERFLOR effet béton leone anthracite 1.4 m Réf 83309786 (Leroy Merlin).

Le tracé ne sera pas connu à l'avance.

Voici comme exemple une des pistes de l'édition 2023 de de la course de voitures autonomes Paris-Saclay :



Une piste est proposée en kit par le CRIC (contacter Bertrand MANUEL).

CHAPITRE 3 : DEROULEMENT DES COMPETITIONS

Article 3 : Homologations

Phase 1 : homologation statique

L'homologation statique consiste en une validation des éléments du véhicule (dimensions, batterie, châssis, démarrage et arrêt à distance, couleur détectable par un lidar...).

Phase 2 : homologation dynamique

L'homologation dynamique consiste en la vérification de l'aptitude du véhicule à se déplacer sur un élément droit de piste, à prendre un virage sans toucher les bordures, et à repartir en marche arrière en cas de blocage contre un obstacle et en l'absence de véhicule derrière.

Phase 3 : homologation technique

Le jury se réserve le droit de poser des questions techniques concernant la conception du véhicule.

Remarque :

Une homologation avec pénalité est envisageable, par l'ensemble des arbitres pour de légères infractions au règlement : un véhicule qui ne démarre pas ou ne s'arrête pas ou mal à distance, non fonctionnement de la marche arrière par exemple.

Article 4 : Qualifications et challenges

Les qualifications se font une voiture à la fois. Une première qualification a lieu sans obstacle sur une piste A. Une seconde qualification a lieu avec des obstacles fixes d'une taille supérieure à celle d'une voiture, sur une piste B. Pour chaque qualification, la voiture s'élance pour 2 tours. La voiture a, pour chaque qualification 2 essais et le meilleur des 2 temps est retenu, ceci pour palier à un problème technique par exemple survenu lors du premier essai. En cas d'échec à terminer les 2 tours, 120s est compté. Le résultat, somme des temps des 2 qualifications, détermine la grille de départ, la voiture la plus rapide s'élançant en tête sur la grille de départ. Les 6 premières voitures s'élancent pour la course 1, les 6 suivantes s'élancent pour la course 2, ceci pour chaque manche.

Différentes épreuves avec des difficultés croissantes seront proposées sous forme de challenges, par exemple (liste non exhaustive ni ordonnée) :

- Courses à 2 puis à 4 ;
- Changement de piste ;
- Obstacle sur la piste ;
- Rétrécissement de la piste pour passer dans une largeur de 300 mm ;
- Challenge de ne pas toucher les murs ;
- ...

La réalisation d'une petite carte électronique pour un challenge pourra être demandée. Veillez donc à apporter le minimum de composants électroniques de base (résistances, condensateurs, AOP, diodes, LEDs et transistors ainsi qu'une plaque CI de prototypage) ainsi que le matériel nécessaire à la réalisation de la carte et à son test. L'alimentation de cette carte pourra être autonome ou viendra se prendre sur celle du véhicule.

Les composants spécifiques pour ce challenge seront fournis.

Des challenges seront dévoilés au fur et à mesure lors de la rencontre robotique.

Article 5 : La course

Les équipes ont 3 minutes pour installer leur véhicule sur la piste. L'ensemble des véhicules sont positionnés sur la grille de départ selon les résultats des qualifications. Une fois que toutes les équipes ont annoncé être prêtes, il est interdit de toucher les véhicules. Le signal de départ est donné oralement par l'arbitre. On relève l'ordre d'arrivée après un nombre de tours définis à l'avance (5 par défaut). Une voiture ne terminant pas le nombre de tours définis n'est pas classée. Un véhicule ne peut avoir un comportement notoirement agressif envers les véhicules adverses. Une voiture ne peut volontairement empêcher une autre de la doubler. L'arbitre peut disqualifier un tel véhicule et le retirer de la piste. L'arbitre ou l'un de ses assistants enlève un véhicule immobilisé sur la piste plus de 10 secondes en l'absence d'une voiture le bloquant. Il en est de même pour un véhicule ayant parcouru plus de 2 m à contre-sens.

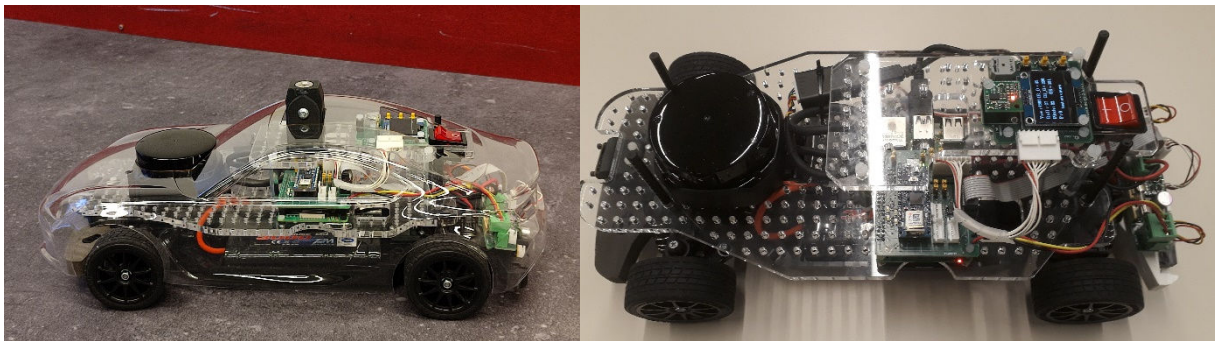
2 manches ont lieu (une manche pouvant être composée de plusieurs courses). Les points sont distribués de la manière suivante : 1er 25 pts ; 2nd 18 points ; 3ème 15

points ; 4ème 12 points ; 5ème 10 points 6ème 8 points ; 7ème 6 points ; 8ème 4 points ; 9ème 2 points ; 10ème 1 point.

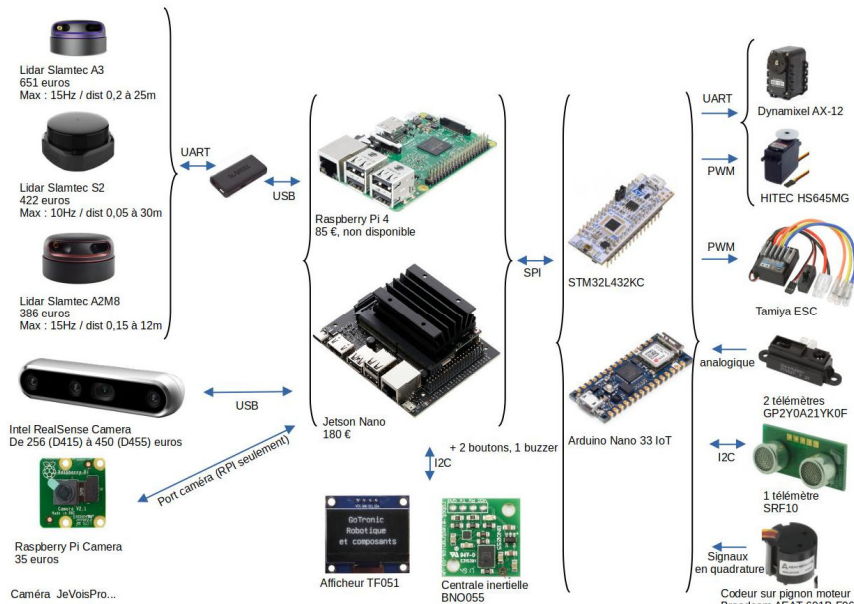
ANNEXE : VOITURE TYPE POUR LA COURSE DE VOITURES AUTONOMES

Une voiture type est proposée pour la course de voitures autonomes organisée à l'ENS Paris-Saclay. Le kit complet et le kit {cartes électroniques, pièces mécaniques spécifiques} sont disponibles à la vente depuis janvier 2023, notamment pour des équipes sans moyens de fabrication mécanique et/ou électronique.

Cette voiture type n'est qu'un exemple pour aider les équipes à démarrer. Il ne demande qu'à être enrichi.



Le schéma synoptique de la partie contrôle-commande de cette voiture type est le suivant, avec plusieurs possibilités de Lidars, caméras, nano-ordinateurs ou microcontrôleurs :



Contacts : anthony.juton@ens-paris-saclay.fr

bertrand.manuel@universite-paris-saclay.fr