

Trophées de robotique



Principes et organisation

Trophées de robotique

Exemples de trophées à la cité de l'espace (régional)

TOULOUSE 2016 (thème de la plage)

<https://www.youtube.com/watch?v=O5Ah8atWiNg>

TOULOUSE 2017 (thème de la base lunaire)

<https://www.youtube.com/watch?v=3pgry6ZU0OQ>

➔ Les 3 premiers du concours régional participeront au concours national

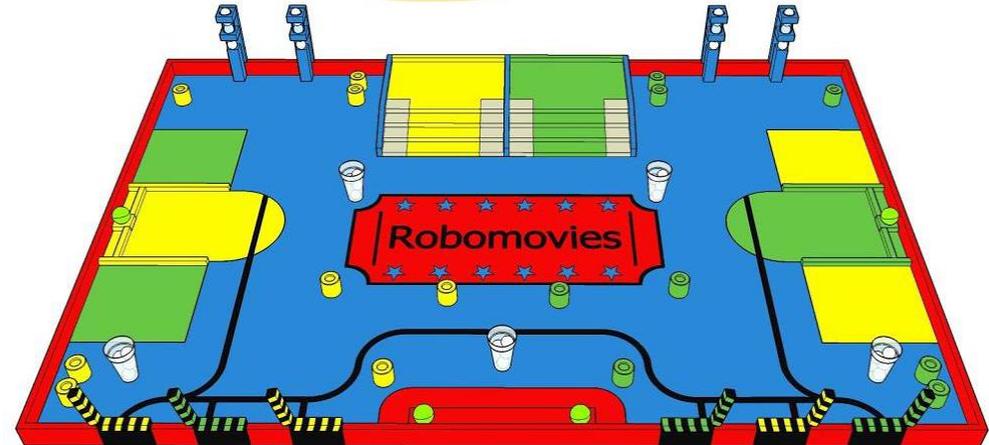
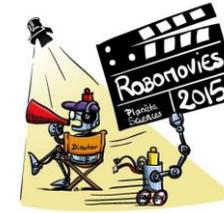
Trophées de robotique

Exemples de thèmes ces dernières années

PREHISTOBOT



Préhistoire en 2014



Cinéma / spectacle en 2015

➔ Ces thèmes ainsi que les actions à réaliser sont définies chaque année par un cahier des charges

Trophées de robotique

Deux robots maximum par équipe doivent réaliser des actions sur le terrain de jeu et marquer des points.

Dimensions du robot principal :	Dimensions du robot secondaire :
 <p>Non déployé ≤ 1200 mm</p> <p>Déployé  ≤ 1500 mm</p>	 <p>Non déployé ≤ 700 mm</p> <p>Déployé  ≤ 900 mm</p>

Le robot principal obligatoire est filoguidé

Un robot secondaire (non obligatoire) est autonome

➔ Robot autonome ? Robot filoguidé ?..... Mais qu'est-ce qu'un robot ?

Trophées de robotique

Qu'est-ce qu'un robot ?



- ❑ Le mot robot vient du Tchèque **robota**, travail forcé. Ce mot apparaît pour la première fois en 1920, dans une pièce de théâtre pour désigner un être à l'apparence humaine capable d'effectuer toutes les tâches humaines. Un esclave mécanique en quelque sorte...

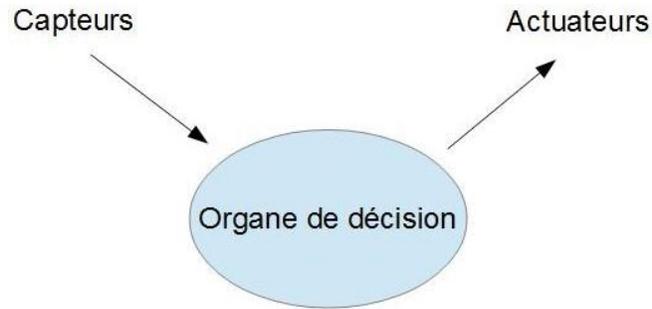
→ Par extension, c'est un esclave qui fait le travail à notre place.



- ❑ Exemple des robots soudeurs ou peintres de l'industrie automobile

Trophées de robotique

Un robot dans le cadre des trophées de robotique



- ❑ C'est une machine qui possède
 - des capteurs (perçoivent l'environnement)
 - un organe de décision (cerveau)
 - des actuateurs (font des actions)

Et notre robot autonome ?

Ses capteurs seront typiquement des détecteurs (contact, distance). Ses actuateurs seront ses roues (peut-être même une pince). Son organe de décision sera un circuit électrique ou électronique capable d'exécuter un programme (programme créé par notre cerveau).

Et notre robot filoguidé ?

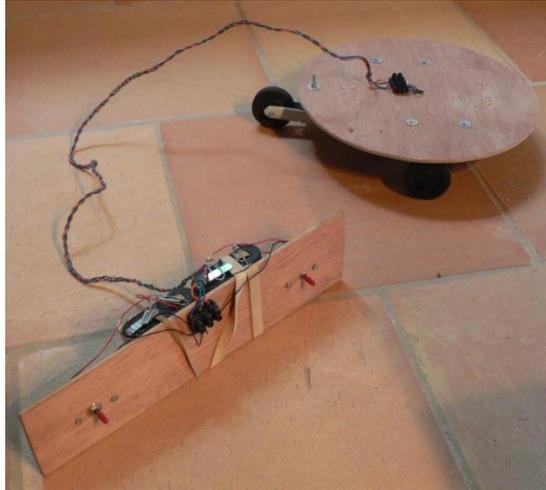
Ses capteurs seront nos yeux et son organe de décision sera notre cerveau. Par contre ses actuateurs ne seront pas nos jambes ni nos bras, mais ses propres roues et pinces mécaniques que vous aurez à réaliser. Finalement, il ne sera pas le moins performant....grâce à notre cerveau qui sera capable de décider comment atteindre le but....

➔ En fait le robot filoguidé est notre prolongement et nous assiste: C'est un robot collaboratif ou COBOT.

Trophées de robotique

Exemples de robots électromécaniques

(pas de cartes électroniques ni de programmes informatiques)



❑ Plateforme filoguidée

➔ Ce type de plateforme agile sera probablement la base roulante de votre robot filoguidé.

<https://www.youtube.com/watch?v=bGtzbhoCzv8>

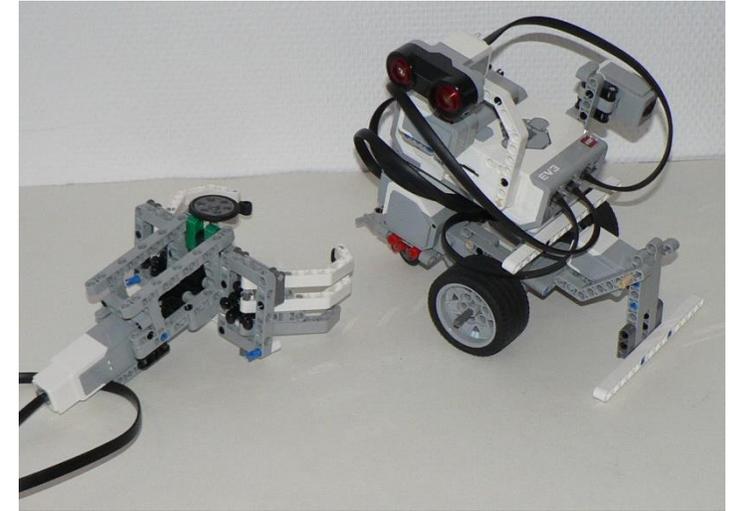
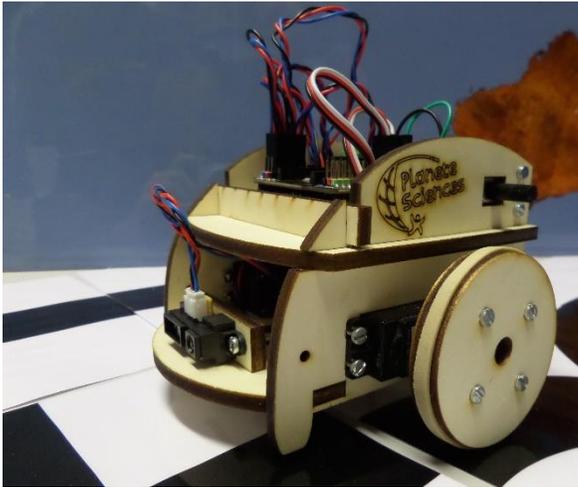


❑ Robot autonome avec capteur de contact à moustaches.

➔ La logique du comportement est inscrite dans le câblage. Il est difficile de réaliser des fonctions complexes.

Trophées de robotique

Exemples de robots du commerce contrôlés par des microcontrôleurs programmables



❑ Robot Boumbot

➔ Basé sur une carte microcontrôleur ARDUINO. Cette carte peut servir à développer le robot autonome ou des actuateurs.

❑ Robot Thymio

➔ Petit robot pour apprendre la programmation événementielle.

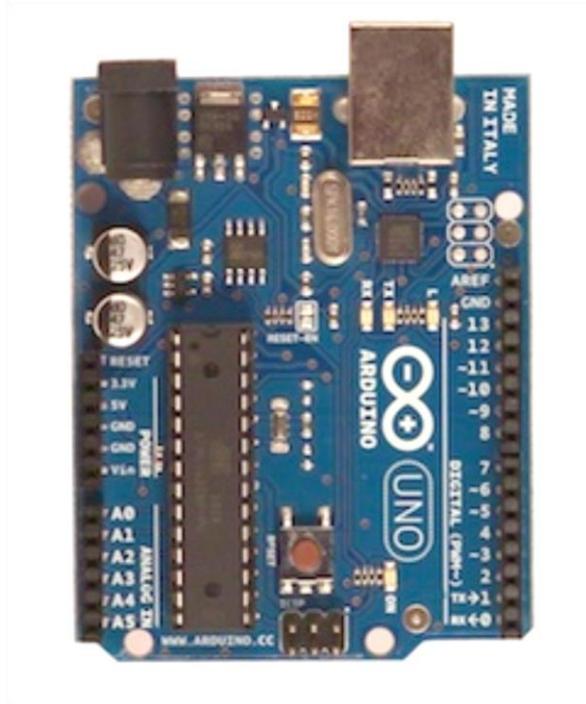
❑ Robot LEGO MINDSTORMS

➔ La carte microcontrôleur associée au LEGO Technic en fait un système très puissant pour réaliser des véhicules autonomes ou des actuateurs.

➔ Ces robots sont chers et difficilement adaptables pour réaliser les actions de trophées de robotique (sauf pour le robot secondaire éventuellement).

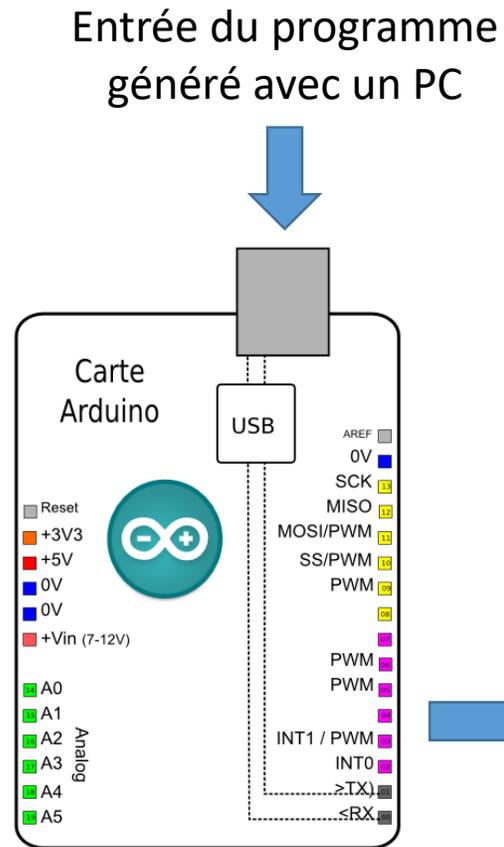
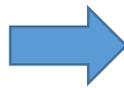
Trophées de robotique

Exemple d'utilisation de microcontrôleurs programmables (1 / 2)



Carte ARDUINO UNO

Entrées des capteurs

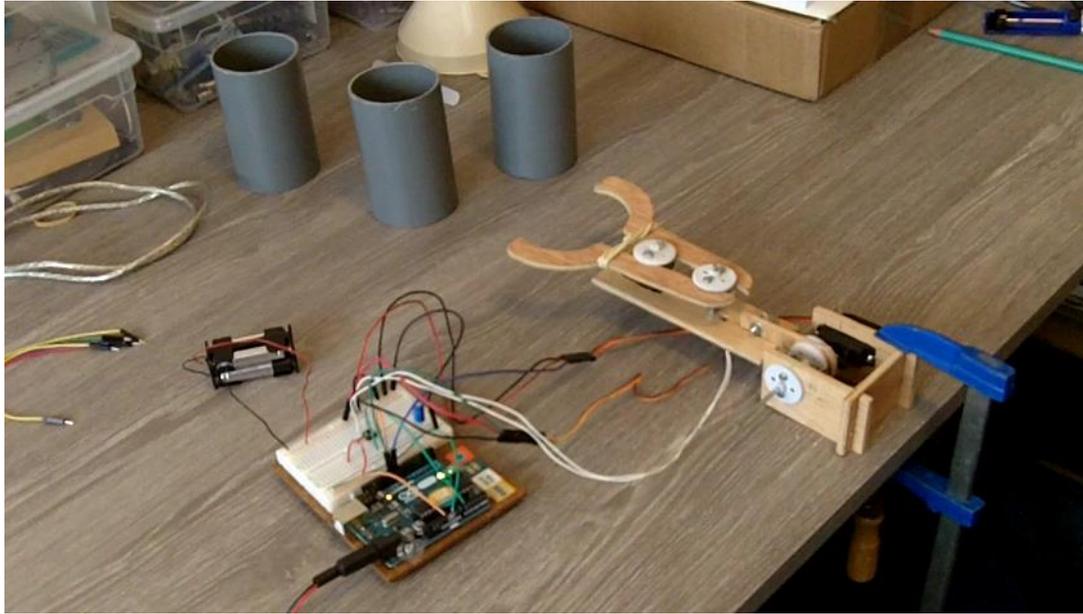


Commandes
moteurs et
servomoteurs

```
void loop() {  
  
  CommandVal= digitalRead(SwitchPin);  
  if (CommandVal == LOW)  
  {  
    myServoPince.write (AnglePinceFermee);  
    delay (500);  
    myServoBras.write (AngleBrasHaut);  
    delay (500);  
    myServoPince.write (AnglePinceOuvverte);  
    delay (500);  
    myServoBras.write (AngleBrasBas);  
    delay (500);  
  }  
}
```

Trophées de robotique

Exemple d'utilisation de microcontrôleurs programmables (2 / 2)



Bras robotisé réalisé avec un microcontrôleur ARDUINO



Comparaison avec une réalisation électromécanique...

- ➔ La programmation permet automatisation et souplesse de modification si besoin
- ➔ L'effort d'apprentissage d'ARDUINO est largement compensé par les résultats

Trophées de robotique

Fabrication du robot: fonctionnement en projet

- ❑ L'équipe compte typiquement de 5 à 10 élèves réunis sous l'autorité d'un animateur adulte
 - ❑ Les élèves travaillent ensemble pour définir un principe de robot qui répond à tout ou partie du cahier des charges.
 - ❑ Les différentes parties à réaliser (équipements) sont confiées aux élèves (seuls ou en binômes)
 - ❑ Un ingénieur système coordonne les activités
 - ✓ Est-ce que les différentes parties vont bien se monter sur le robot ?
 - ✓ Est-ce que l'interface entre les différents équipements permet de les monter ensemble ?
 - ✓ Est-ce que le robot sera bien prêt pour le jour de la compétition ?
- ➔ Le rôle de l'ingénieur système est tenu au début par l'animateur adulte qui délègue si c'est possible à un ou plusieurs élèves.

➔ Le fonctionnement en projet implique communication et échanges:

ce n'est pas le projet d'un seul mais d'une équipe.

Trophées de robotique

Fabrication du robot: Phase de recherche d'idées



L'équipe 2016-2017 pose devant la maquette des principes retenus à la suite d'un « brainstorming »

- ➔ Dans la première phase, toute l'équipe participe pour chercher les principes qui permettront globalement de répondre au cahier des charges
- ➔ On réalise ensuite une maquette non fonctionnelle pour visualiser comment les différents principes vont pouvoir s'intégrer ensemble dans le même robot.
- ➔ Pour réaliser cette maquette, carton, pistocolle, attaches parisiennes suffisent: les différents mouvements sont animés « à la main »
- ➔ Cette maquette est très utile
 - pour mettre tout le monde dans le même référentiel (tout le monde est d'accord)
 - Pour vérifier que tous les équipements vont ensemble

Trophées de robotique

Fabrication du robot: Phase de développement

- ❑ Les élèves sont organisés en groupes
- ❑ Chaque groupe est responsable d'un équipement du robot (équipement tel que défini pendant la phase de recherche d'idée)
 - Cherchent les idées pour réaliser l'équipement
 - Font commander le matériel nécessaire avec l'aide de l'animateur (moteurs, servomoteurs...)
 - Font une maquette fonctionnelle simplifiée de l'équipement (meccano, carton, bois, pistocolle)
 - S'occupent de faire dessiner leur équipement dans sa version définitive, avec des interfaces vissées qui permettent de le monter sur la base roulante.
- ❑ Un groupe s'occupe de la maquette numérique du robot: Un dessin 3D du robot est réalisé et mis à jour en permanence en fonction de l'avancement des équipements.
 - ➔ La maquette numérique assure la cohérence entre les équipements et la base roulante
 - ➔ L'ingénieur système est tout indiqué pour développer la maquette numérique

Trophées de robotique

Fabrication du robot: Phase d'assemblage final et de test

- ❑ On fait réaliser toutes les pièces du robot selon les plans 2D extraits de la maquette numérique
 - Découpe à la scie à chantourner ou découpe laser (gain de précision et de temps)
 - Impression 3D si nécessaire

 - ❑ Lorsque tous les équipements sont réalisés
 - Ils sont montés sur la base roulante du robot (ils doivent se monter sans problème comme dans un jeu de meccano)
 - Le câblage électrique est réalisé (les schémas électriques sont développés en même temps que la maquette numérique)
 - Le fonctionnement est testé
 - Si nécessaire de petites corrections sont apportées
- ➔ Et c'est à ce moment que l'entraînement peut commencer !

Trophées de robotique

Phase d'entraînement

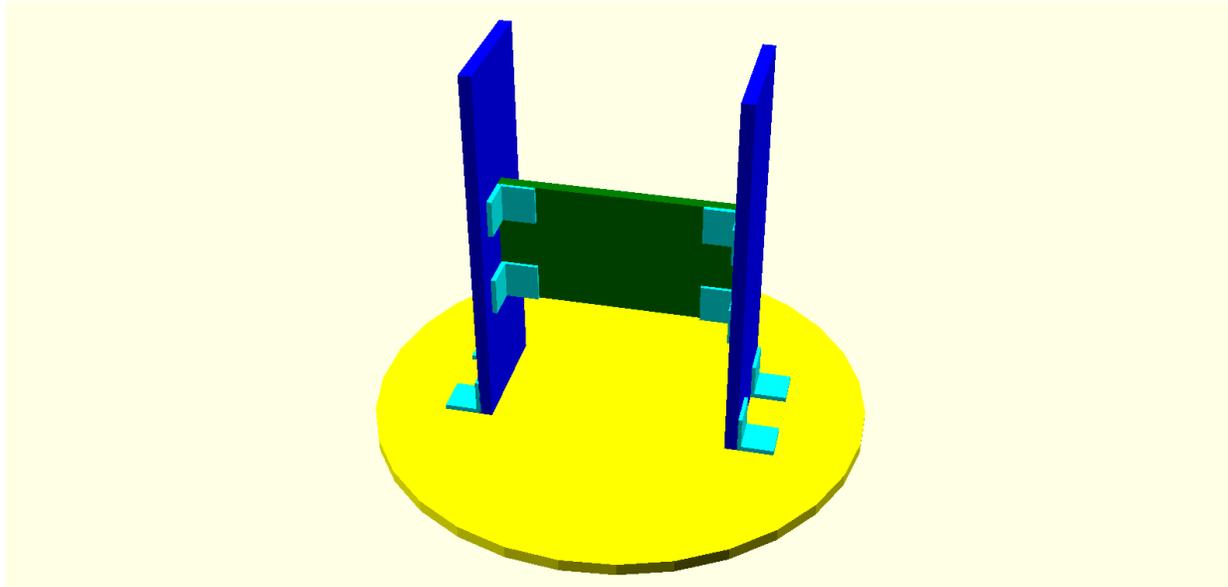
- ❑ On suppose qu'on a réalisé tout ou partie du plateau de jeu décrit dans le cahier des charges
 - Il faut y penser dès le départ du projet, en parallèle de la construction du robot
 - Il n'est pas utile de reproduire intégralement le plateau de jeu spécifié mais seulement certaines parties qui semblent les plus critiques. Essayez d'être réalistes....

- ❑ C'est le moment de s'entraîner !
 - Tout le monde s'entraîne à réaliser les actions demandées et chacun fait part de ses idées sur la meilleure stratégie
 - On choisit ensuite comment les membres de l'équipe vont participer au concours
 - les meilleurs ?
 - tout le monde ?

- ➔ En général il reste très peu de temps pour l'entraînement..... (une ou deux séances)

Trophées de robotique

Les outils de dessin 3D (exemple avec logiciel libre Openscad)



Structure typique trophées

(plaques de bois et équerres meccano)

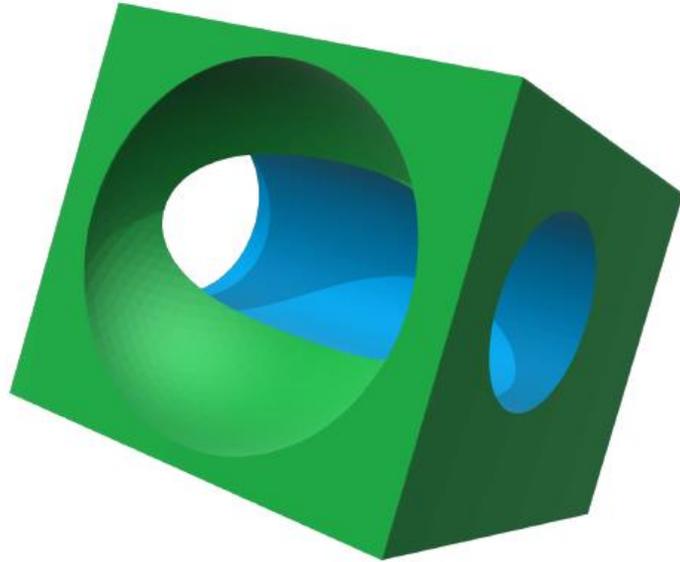
```
Éditeur
1 // Base roulante
2 //
3 // Definition des modules
4 // *****
5 module base () {
6 color ("yellow"){
7 difference(){
8 cylinder(h=5, r=100, center = true);
9 cylinder(h=5, r=40, center = true);
10 }
11 //
12 module equerre ()
13 {color ("cyan"){
14 translate([0,-1,7.5]) cube ([15,2,15], center = true);
15 translate([0,-7.5,1]) rotate ([90,0,0]) cube ([15,2,15], center = true);
16 }
17 //
18 module poutre_1 (L){
19 color("blue")
20 translate([0,0,L/2]) cube ([50,5,L], center = true);
21 translate([-17.5,-2,0]) equerre();
22 translate([17.5,-2,0]) equerre();
23 }
24 //
25 module poutre_2 (L){
26 color("green") poutre_1(L);
27 translate([-17.5,-2,0]) equerre();
28 translate([17.5,-2,0]) equerre();
29 translate([17.5,-2,L]) rotate ([0,180,0]) equerre();
30 translate([-17.5,-2,L]) rotate ([0,180,0]) equerre();
31 }
32 //
33 // Construction du modele
34 // *****
35 //
36 color ("yellow")
37 translate([0,0,-2.5]) base();
38 translate([0,-50,0]) poutre_1(150);
39 translate([0,50,0]) rotate ([0,0,180]) poutre_1(150);
Fenêtre de rendu: translation = [-0.00 -0.00 -0.00], rotation = [55.00 0.00 25.00], distance = 140.00
```

Code correspondant

- ➔ Les structures créées peuvent être visualisées comme des objets réels ([maquette numérique](#))
- ➔ On peut vérifier la « montabilité » et la cohérence avant toute fabrication

Trophées de robotique

Les outils de modelage 3D (logiciel 3D builder de Windows)



Exemple d'une forme complexe

- Le fichier de la pièce permet d'en faire une impression 3D (imprimante 3D)
- Attention: l'impression 3D n'est pas une fin en soi
- A n'utiliser seulement que pour les pièces que l'on ne trouve pas sur catalogue (Ex: une roue spéciale pour monter les marches d'un escalier....)

Trophées de robotique

Les outils de fabrication mécanique



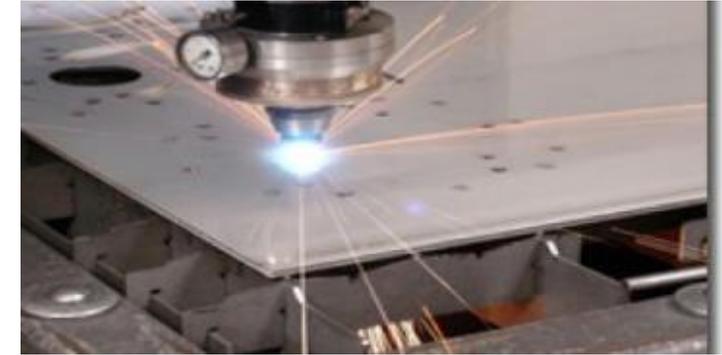
Scie à chantourner
(planète)



Perceuse colonne
(planète)



Imprimante 3D
(Fablab)

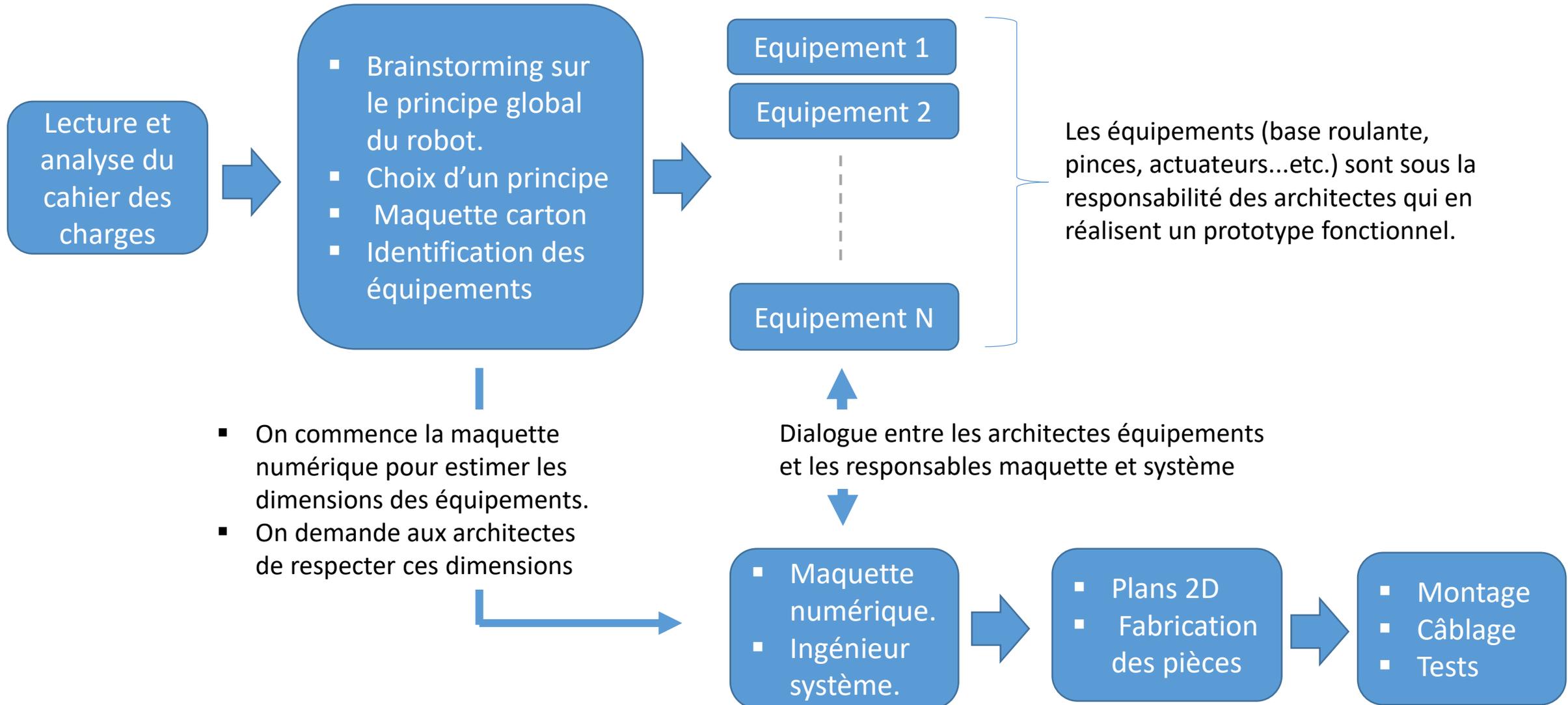


Découpe laser
(Fablab)

➔ Dans tous les cas, avant de réaliser une pièce, on doit impérativement la dessiner ou la « modeler »

Trophées de robotique

Résumé de la démarche projet



Trophées de robotique

Pour prolonger les séances de robotique: Un forum de travail collaboratif fermé

Forumactif.com Forum TrophéesDeRobotique
Forum de travail collaboratif. Dédié à la préparation des trophées de

Accueil Calendrier FAQ Rechercher Membres Groupes S'enregistrer Connexion

La date/heure actuelle est Jeu 7 Sep - 7:37

VEUILLEZ ENTRER VOTRE NOM D'UTILISATEUR ET VOTRE MOT DE PASSE POUR VOUS CONNECTER.

Nom d'utilisateur:

Mot de passe:

Récupérer mon mot de passe

Connexion automatique

Connexion

S'ENREGISTRER

Vous n'avez pas encore de compte ?
Vous pouvez vous enregistrer

S'enregistrer

<http://robotique-psoc.forumactif.com/login>

Votre identifiant sera votre prénom

Forumactif

GENERALITES
Discussions générales sur le fonctionnement du forum
Modérateur: Les Troph'Admin

Présentation des membres
Présentez-vous en quelques phrases. Utilisez vos vrais prénoms et non des pseudos.
Modérateur: Les Troph'Admin

Trucs et astuces pour publier
Modérateur: Les Troph'Admin

CONCEPTION DU ROBOT
Modérateur: Les Troph'Admin

Analyse du cahier des charges
N'hésitez pas à discuter entre vous pour bien comprendre tous les points.
Modérateur: Les Troph'Admin

Phase de conception globale
Dans cette phase on imagine globalement le robot. Tous les équipements nécessaires doivent tenir sur la base roulante.
Modérateur: Les Troph'Admin

Phase de design des équipements
Pour chaque équipement identifié, on discute des succès et des problèmes
Modérateur: Les Troph'Admin

Phase d'assemblage et test
Modérateur: Les Troph'Admin

TUTORIELS
Modérateur: Les Troph'Admin

Principales rubriques (construction du robot et tutoriels)

➔ Vous pourrez y discuter, voir la maquette numérique, lire des tutoriels personnalisés, faire des propositions au groupe.....

Trophées de robotique

Quelques activités utiles en attendant le cahier des charges (fin Septembre)

- S'inscrire sur le forum de travail collaboratif
- Apprendre à se servir du logiciel de modélisation 3D (maquette numérique)
- Apprendre à se servir du logiciel de dessin 2D (plans côtés des pièces pour découpe laser)
- Réviser les montages électriques de base
- Faire ses premiers pas avec ARDUINO

Trophées de robotique

Quelques liens et livres utiles pour le projet

- ❑ Le site de meccano qui vend en particulier les équerres bleues

<http://www.meccano-mr-productions.com/fr/equerre/412-equerre-13-x-10-90-bleu-f1.html>

- ❑ Les sites pour cartes ARDUINO / Shields / moteurs / servomoteurs

<https://www.gotronic.fr/> / <https://www.lextronic.fr/>

- ❑ Le site pour moteurs OPITEC et bricoles diverses

<http://fr.opitec.com/opitec-web/st/Home>

- ❑ Un livre sur ARDUINO également très pédagogique sur électricité et électronique

Le grand livre d'ARDUINO (écrit par Erik Bartman aux éditions Eyrolles)

- ❑ Un forum public de planète sciences pour discuter avec les autres équipes

<http://www.planete-sciences.org/forums/viewtopic.php?f=4&t=18190>

- ❑ Un site sur lequel l'animateur devra inscrire son équipe (voir responsable robotique à planète)

<https://www.planete-sciences.org/robot/poolzor/>

Trophées de robotique

Rôle de l'animateur

- Organisation activité / sécurité / discipline et comportement (**vraiment nécessaire ?**)
- Formateur scientifique (mécanique, électricité, ARDUINO, programmation, etc....)
- Accoucheur d'idées (organisateur d'orages de cerveaux ou brainstormings)
- Gestion du temps (planning)
- Ingénieur système (partiellement ou totalement, suivant les capacités et l'implication des élèves)