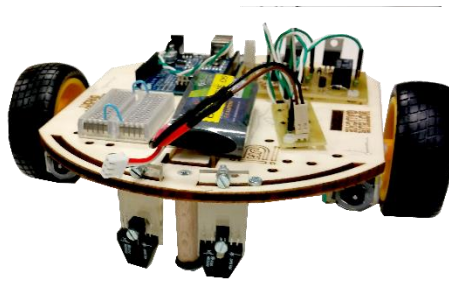




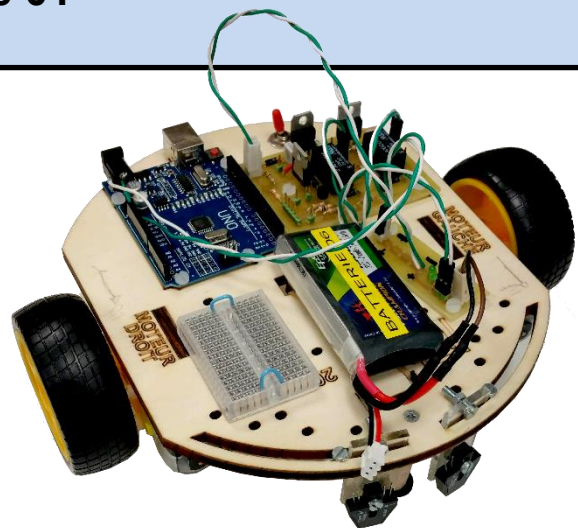
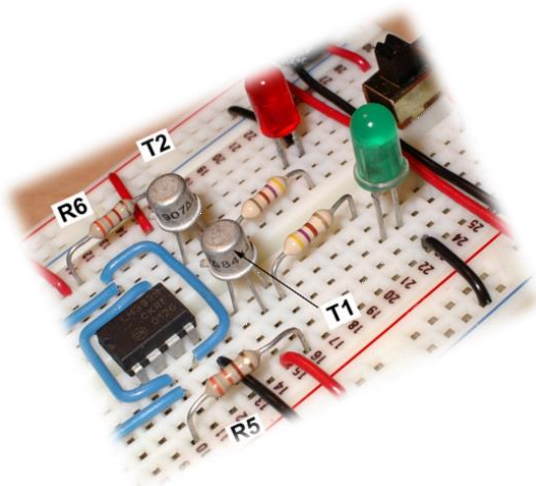
IUT de St Etienne
B.U.T. GEII



S.A.É. 1 Etudes & Réalisations

(Situations d'Apprentissage et d'Évaluation)

Phase 01



Présentation des S.A.É. ER

Une SAÉ est un ensemble de séquences de travail **encadrées** avec des phases d'apprentissage et des phases d'évaluation des compétences attendues.

Au 1^{er} semestre, l'objectif de la SAÉ sera de concevoir un petit robot roulant capable d'éviter les obstacles devant lui grâce à des capteurs de contact ("moustaches").

Les séquences sont construites pour vous amener progressivement à acquérir différentes connaissances et compétences du GEII dans les domaines de *l'électricité*, de *l'électronique* et des *systèmes embarqués*.

Elles se dérouleront sur 16 semaines; chaque semaine vous aurez **une séance de 3h encadrée** par deux enseignants.

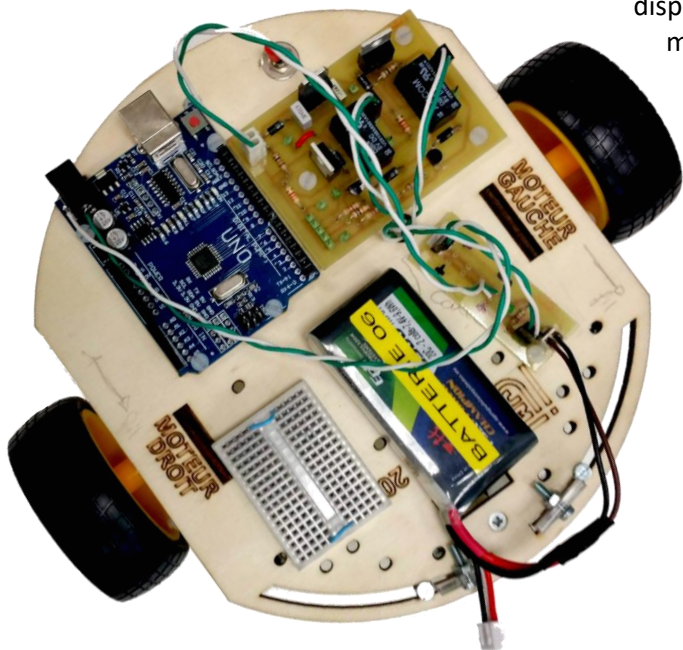
À chaque séance, vous aurez un texte avec le travail à faire. Ce travail sera visé par les enseignants.

VOUS DEVEZ REDIGER UN COMPTE-RENDU PENDANT CHAQUE SEANCE.

Chaque binôme construira de façon évolutive ce robot et créera les programmes nécessaires à son fonctionnement.

Voici un exemple de robot.

Le robot est construit autour d'une plateforme en contre-plaqué. Il est propulsé par 2 motoréducteurs. Il ne dispose pas de roues directrices, c'est la vitesse relative des 2 motoréducteurs qui permet de le diriger.



Il est alimenté par une batterie Lithium Polymère de 7.4V.

La partie "intelligente" est confiée à une carte compatible Arduino Uno R3.

Il sera ensuite équipé de différents capteurs (de contact, de distance, de sol etc ...) qui lui permettra d'interagir avec son environnement.

Présentation de votre environnement de travail pour l'année

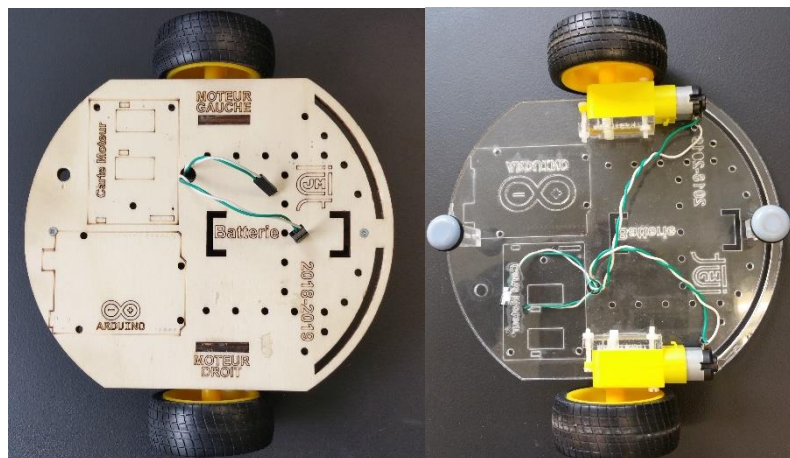
Les professeurs vous présenteront votre environnement de travail des SAÉ pour la 1^{ère} année, voici un rapide résumé.

- Salles de maquette (E204, éventuellement E203): Ce sont des salles où sont installés des établis (1 établi par binôme), qui sont équipés du matériel d'essai et de mesure de base:
 - Alimentation stabilisée
 - Transformateur
 - Oscilloscope
 - GBF
 - Multimètre de table
 - Fer à souder
 - Tapis pour câbler et souder
- Salle de fabrication des circuits imprimés: nous y fabriquons les circuits imprimés par photogravure, gravure chimique et étamage à chaud ou à froid
- Salle de perçage, de coupe et de ponçage: permet de couper les plaques de circuit imprimé et de les percer.
- Salle "FabLab" : Elle est équipée d'une découpeuse laser, de 4 imprimantes 3D, d'une fraiseuse manuelle et d'une fraiseuse numérique (CNC)

Vous serez par binôme, qui sera constitué lors de cette première séance.

Un tiroir vous est attribué afin que vous puissiez entreposer vos réalisations et outillage.

Présentation du robot



Le robot est constitué d'une base en contre-plaqué de 190×160mm avec des supports pour 2 motoréducteurs équipés de roues et deux pieds glisseurs.

Pour l'alimenter on dispose d'une batterie Lithium-polymère de 7.4V, 1300mAh.

Au fil des séances, on ajoutera les éléments qui permettront de le faire fonctionner.



Objectifs de la séance:

- ✓ Comprendre le fonctionnement d'un motoréducteur, l'alimenter correctement.
- ✓ Utiliser le simulateur Proteus.

Dans un premier temps, vous allez directement découvrir le motoréducteur. Vous ferez ensuite une recherche documentaire sur le motoréducteur, la batterie, les interrupteurs...

1 - Alimentation d'une ampoule

Dans cette partie, vous allez simplement alimenter une ampoule par une **alimentation de laboratoire**. Les professeurs vous montreront comment utiliser cette alimentation.

1.a Câblage de l'ampoule à l'alimentation

Vous allez utiliser une plaque d'essais à souder, un connecteur à 2 broches et des fils.

- **Vérifiez que l'alimentation est bien hors tension.**
- Réglez le bouton de tension à **0**.
- Réglez le bouton de courant à environ la moitié.
- **Dessinez le schéma de câblage** qui permet d'alimenter l'ampoule.
- Effectuez le branchement. Faites vérifier par un professeur.

1.b Essais

- Branchez le multimètre réglé en voltmètre aux bornes de l'ampoule.
- Mettez sous tension. Faites varier la tension de 0 à 14V (max!!!): que constatez-vous?
- Modifiez le câblage pour mesurer le courant qui traverse l'ampoule avec le multimètre réglé en ampèremètre.
- Relevez la tension et le courant dans un tableau (de 0 à 14V, par pas de 1V).

2 - Alimentation d'un motoréducteur

Dans cette partie, nous n'allons pas utiliser la batterie pour alimenter le motoréducteur, mais une **alimentation de laboratoire**.

2.a Câblage d'un motoréducteur à l'alimentation

Vous allez utiliser une plaque d'essais à souder, un connecteur à 2 broches et des fils.

- Positionnez le robot sur les cales fournies pour que les roues ne touchent pas la table.
- **Vérifiez que l'alimentation est bien hors tension.**
- Réglez le bouton de tension à **0**.
- Réglez le bouton de courant à environ la moitié.
- **Dessinez le schéma de câblage** que vous allez effectuer.
- Effectuez le branchement. Faites vérifier par un professeur.

2.b Essais

- Branchez le multimètre réglé en voltmètre aux bornes du moteur.
- Mettez sous tension. Faites varier la tension de 0 à 9V (max!!!): que constatez-vous?
- Modifiez le câblage pour mesurer le courant qui traverse le moteur avec le multimètre réglé en ampèremètre.
- Relevez la tension et le courant dans un tableau (de 0 à 9V) dans les deux cas suivants:
 - À vide
 - En freinant un peu la roue avec un doigt (maintenir à peu près la même pression)

3 - Initiation à la simulation sous Proteus

Vous allez effectuer les mêmes manipulations, mais en simulation sur le logiciel Proteus.

Une présentation de Proteus vous sera faite par 1/2 groupe (vérifier que la E203 soit libre). Vous devez impérativement prendre des notes.




Pour chaque exercice, vous devez enregistrer le fichier Proteus sous un nom spécifique.

3.a Allumer une ampoule

Nom du fichier: "Circuit_001_Lampe.pdsprj"

Composants à utiliser:

Dans DEVICES:

Alimentation: VSOURCE  V1 12V ; Interrupteur: SWITCH  ; Ampoule: LAMP  L1 12V

Dans INSTRUMENTS:

Voltmètre: DC VOLTMETER  ; Ampèremètre : DC AMMETER 

3.a.1 Montage sans instruments de mesure

Faites le schéma de câblage permettant d'allumer la lampe avec l'interrupteur. **La tension d'alimentation est réglée à 12V.**

Tester la simulation.

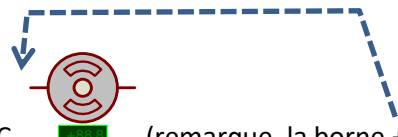
3.a.2 Mise en place des instruments de mesure.


Ajouter les instruments de mesure afin de mesurer la tension aux bornes de la lampe (U_L) et la tension aux bornes de l'interrupteur (U_{SW}), et le courant (I_L) dans le circuit.

Lancer la simulation, relever les différentes mesures suivant l'état de l'interrupteur (Ouvert et Fermé)

Conclusion.

3.b Mettre en marche un moteur



Composant supplémentaire à utiliser, dans DEVICES: MOTOR-DC  (remarque, la borne + du moteur se trouve à gauche). Le petit afficheur indiquera la vitesse en tours/mn. Le signe donnera le sens de rotation.

Il faut modifier quelques paramètres du modèle du moteur: double-cliquer sur le moteur pour ouvrir ses propriétés et modifiez les données suivantes:

Nominal Voltage:	12 9V
Coil Resistance:	12 18
Coil Inductance:	100mH
Zero Load RPM:	1000
Load/Max Torque %:	50 30
Effective Mass:	0.21 0.000001

3.b.1 Montage sans instruments de mesure

Faites le schéma de câblage permettant de mettre en marche le moteur avec l'interrupteur. **La tension d'alimentation est réglée à 9V.**

Tester la simulation.

3.b.2 Mise en place des instruments de mesure.

Ajouter les instruments de mesure afin de mesurer la tension aux bornes du moteur (U_M) et la tension aux bornes de l'interrupteur (U_{SW}), et le courant (I_M) dans le circuit.

Lancer la simulation, relever les différentes mesures (dont la vitesse du moteur) suivant l'état de l'interrupteur (Ouvert et Fermé).

Inverser les bornes du moteur, relancer la simulation.

Conclusion.

3.b.3 Variation de la tension d'alimentation

Refaire les mesures pour 1V, 3V, 5V et 7V.

Conclusion.

3.b.4 Variation du couple (torque)

On peut simuler le couple résistant appliqué au moteur. Sur le modèle, il est en % du couple maximal (Load/Max Torque, %).

Initialement, nous avons appliqué un couple de 30% pour être à peu près représentatif du couple dû au réducteur. C'est pour cela que la vitesse n'atteint pas la vitesse nominale (1000 t/mn ou RPM).

Pour une alimentation de 9V, relevez les mesures de courant et de vitesse pour les couples suivants:

40%, 50%, 70%, 90%, 95% et 100%

Que constatez-vous?

Recherche documentaire

Cette recherche va vous permettre de découvrir et comprendre les principales **caractéristiques techniques** ainsi que le **vocabulaire** associés à un moto-réducteur.

1 - Motoréducteurs.

Les motoréducteurs proviennent de Joy-it : [Moto-réducteur jaune, com-Motor01](#)



1.a Caractéristiques

1.a.1 Définitions

Qu'est-ce qu'un moteur DC ?

Qu'est-ce qu'un motoréducteur ?

À couple constant, **quelle est la relation entre la vitesse de rotation et la tension d'un moteur DC ?**

Quelle est la relation entre le couple appliqué et le courant qui traverse le

moteur?

1.a.2 Le motoréducteur utilisé.

Voici les caractéristiques générales proposées sur le site du vendeur (Conrad):

- Plage de tension de 3 à 9 V;
- Vitesse entre 90-300 rpm;
- Couple entre 800 et 1200 gf/cm min;

Attention : certaines informations sont manquantes ou imprécises, certaines unités sont inexactes!

Pour le même motoréducteur, un autre site donne une caractéristique supplémentaire : rapport de réduction $\frac{1}{48}$. **Qu'est-ce que cela signifie ?**

Les caractéristiques du **moteur seul (sans le réducteur)** sont :

- À 6V vitesse d'environ 9000 rpm à vide
- Couple de blocage environ 100g.cm
- Couple nominal environ 20g.cm



Que signifient ces données?

Comparez aux caractéristiques du motoréducteur, expliquez.

Quel est l'intérêt d'utiliser un motoréducteur plutôt que directement un moteur DC ?

1.b Pilotage d'un moteur DC

Que faut-il faire pour faire varier la vitesse de rotation d'un moteur DC ?

Pour changer son sens de rotation ?

2 - Batteries

La source d'alimentation du robot sera une batterie. Vous en utilisez tous les jours (smartphone par exemple).

Quel est le rôle d'une batterie?

Quels sont les deux paramètres principaux d'une batterie (généralement c'est marqué dessus!)? Que signifient-ils? Donner un exemple tiré du commerce et expliquer la signification de ces grandeurs.

Voici 4 technologies de batterie:

- Batterie au plomb
- Batterie au Cadmium/Nickel (NiCd)
- Batterie au Lithium Ion
- Batterie au Lithium Polymère (celle qui sera utilisée pour le robot)

Quels sont les avantages et les inconvénients de ces différentes technologies?

Quels sont la marque et le modèle de votre smartphone? Recherchez les caractéristiques de la batterie intégrée à votre smartphone.

Fin de la Phase 01