



IUT de St Etienne  
Département GEII

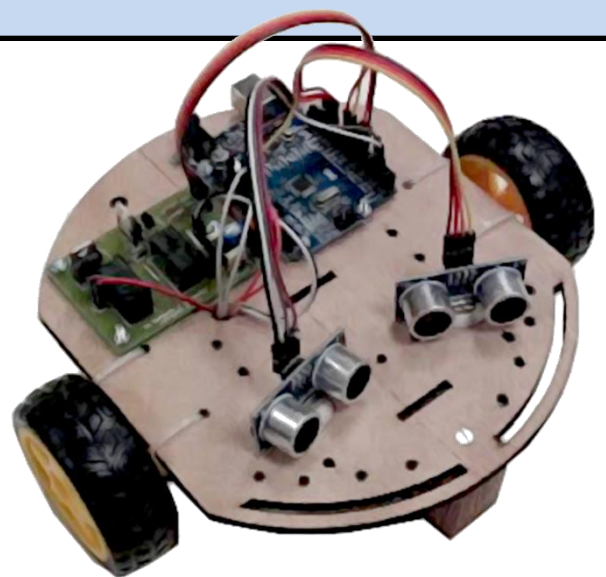
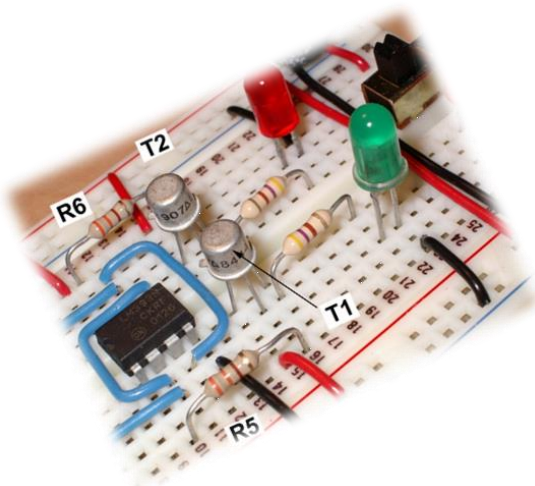


## S.A.É. 1

(Situations d'Apprentissage et d'Évaluation)

### Phase 06

### Création typon carte moteur



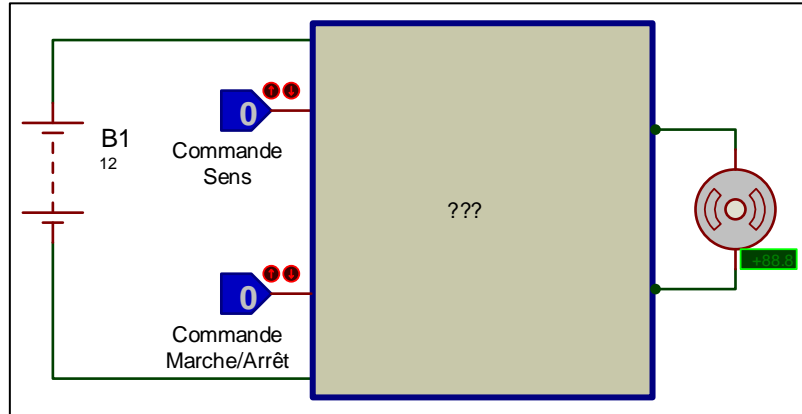
### 1 - Reprise du travail demandé en phase 05

Reprendre le travail fait phase 05 page 5 (Simulation de l'inversion du sens de rotation des moteurs par relais double).

Rouvrir le dernier schéma simulé, montrer aux enseignant le fonctionnement et passer à la suite.

### 2 - Utilisation d'un transistor de puissance pour la commande d'arrêt/marche

De la même façon qu'on a commandé le sens de rotation par une commande logique, on veut maintenant commander la mise en marche/arrêt également par une commande logique.



On pourrait utiliser un relais simple contact, mais on utilisera un transistor de puissance qui permettra une commutation à haute fréquence (PWM).

**Modifier le schéma de câblage précédent afin d'intégrer ce transistor (BDX53 ou BD33).**

**Vérifier par la simulation que votre solution est opérationnelle.**

#### 2.a Commande de la vitesse

Dans les cas précédents, on commande le moteur en tout ou rien (alimenté ou non-alimenté).

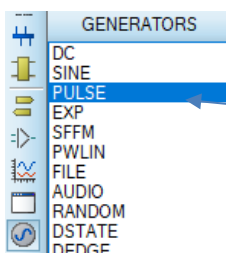
Pour faire varier la vitesse du moteur, il existe plusieurs méthodes.

**Rappeler en une ligne le paramètre qui permet de faire varier la vitesse d'un moteur DC.**

**Après une recherche documentaire, lister les différentes méthodes qui permettent de faire varier la vitesse.**

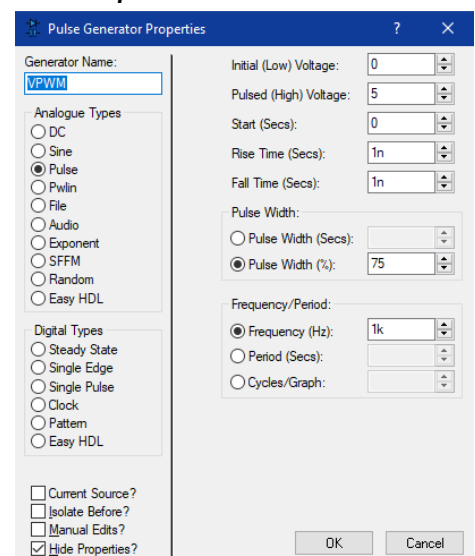
Nous utiliserons un système programmé (carte microcontrôleur **Arduino UNO**) pour piloter le moteur.

**Toujours en faisant des recherches documentaires, quelles sont les possibilités pour cette carte pour réaliser la commande de vitesse ?**



**Est-ce qu'on peut utiliser un relais à la place du transistor ? Pourquoi ?**

Sur le schéma de simulation ci-dessus, remplacer la commande manuelle marche/arrêt par un générateur "Pulse" (dans mode GENERATORS), on le nommera VPWM.



Régler ce générateur comme ci-contre:

Low Voltage = 0V, High Voltage = 5V

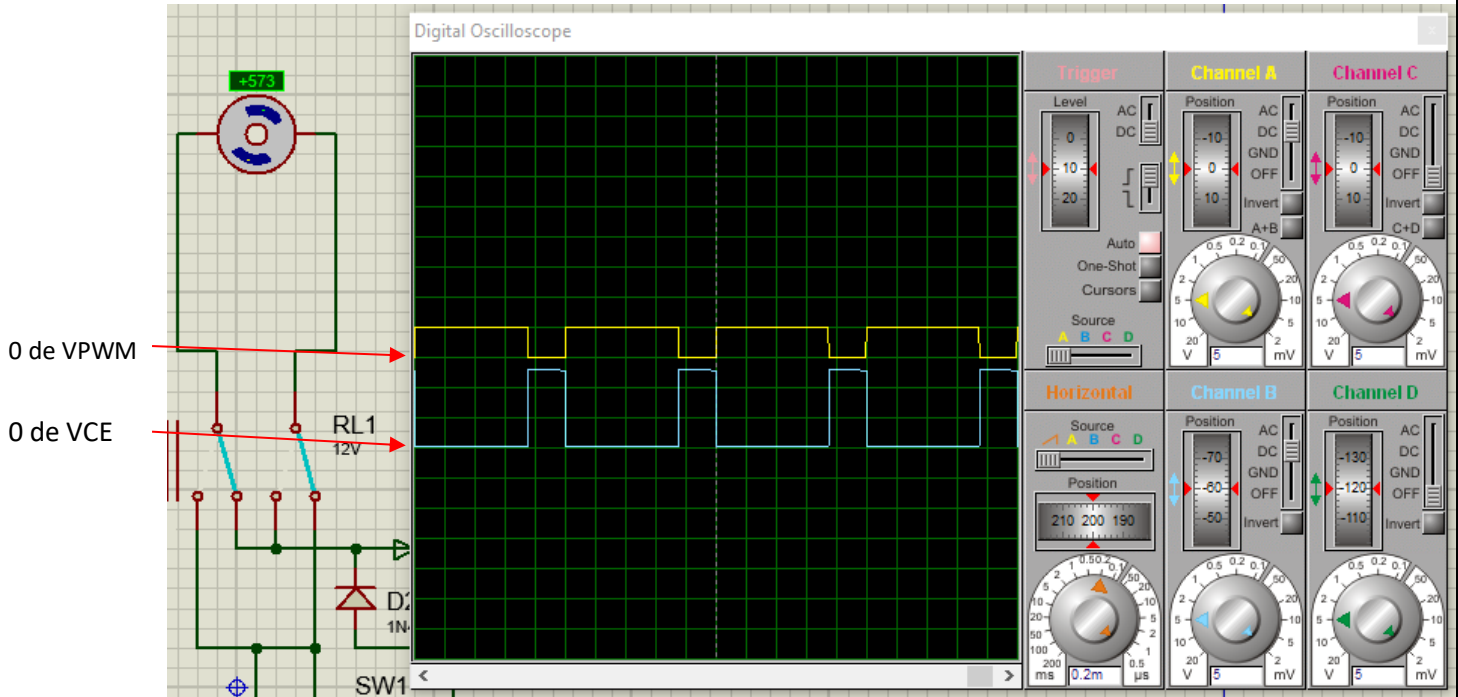
Rise Time et Fall Time = 1ns

Pulse Width (%) = variable commencer à 75%

Fréquence = 1kHz

Ajouter un oscilloscope pour visualiser VPWM et le VCE du transistor.

Exemple de résultat de simulation



Sur le Channel A (jaune) ← VPWM, sur le Channel B (bleu) ← VCE. Les Channels C et D sont désactivés.

Les 2 canaux sont réglés à 5V par carreau. Le canal B est décalé de – 3 carreaux pour pouvoir bien visualiser les 2 signaux.

Effectuer la simulation et relever les chronogrammes de VPWM et de VCE, le sens de rotation et la vitesse du moteur pour les rapports cycliques suivants:

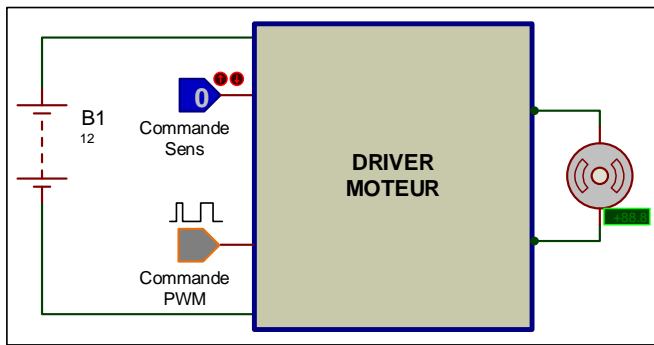
Rapport cyclique $\alpha$	Commande sens	Vitesse	sens	Chronogrammes VPMW et VCE
10%	0			
	1			
50%	0			
	1			
75%	0			
	1			
99%	0			
	1			

Expliquer.

Débrancher la diode de roue libre, visualiser VPWM et VCE pour  $\alpha = 10\%$ .

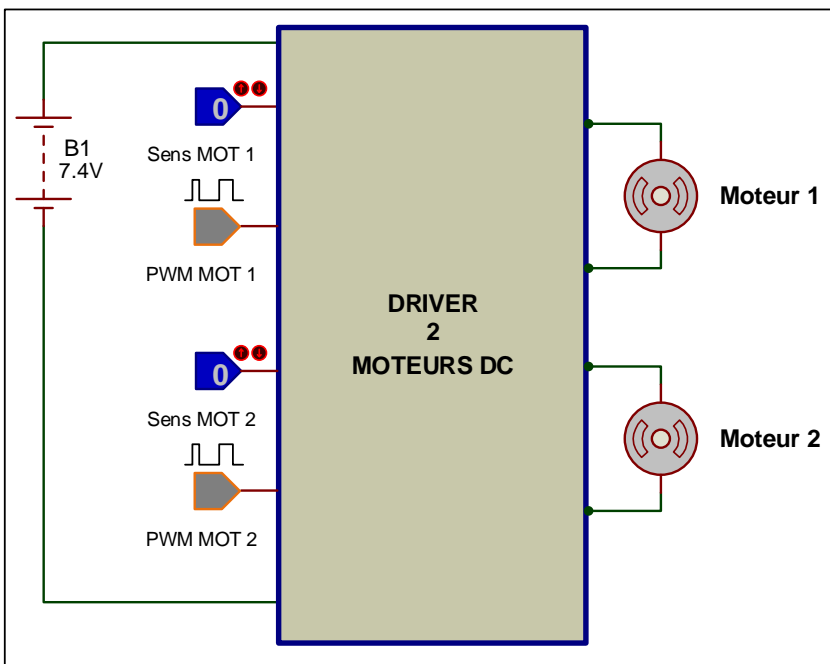
### 3 - Version finale pour 2 moteurs, carte électronique

Pour l'instant, nous avons donc



Ce qui permet de piloter 1 moteur DC.

Sur le robot, nous aurons **2 moteurs DC** (1 pour chaque roue). Il faut donc construire une carte électronique avec ce qu'il faut pour piloter les 2 moteurs.



Vous devrez donc concevoir cette carte. Les dimensions de la carte sont imposées, ainsi que ses trous de fixation.

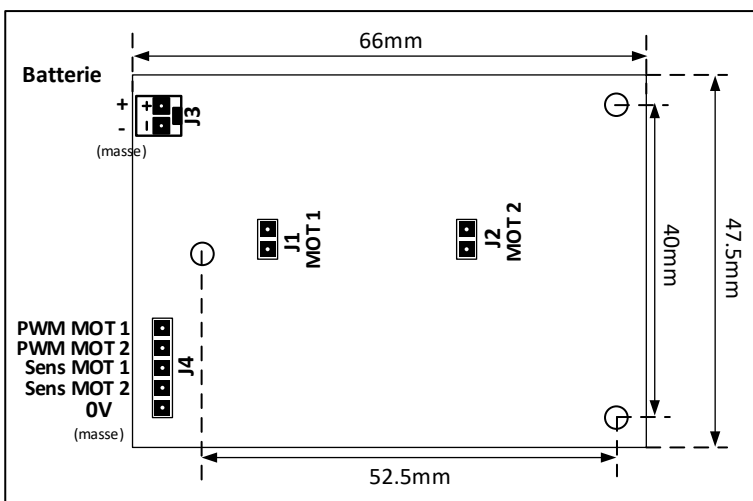
La batterie, les 2 moteurs et les 4 commandes sont sur des connecteurs spécifiques mâles.

Le relais est de type 5V. Mais il accepte une tension jusqu'à 8V. On mettra une diode (**1N4007**) en série avec la batterie pour abaisser la tension à env. 7V.

Rappel : les motoréducteurs acceptent des tensions de 3 à 9V. Ils peuvent donc être alimentés directement par la batterie.

La place des connecteurs n'est pas imposée, mais les connecteurs J3 et J4 devront être en bord de carte (comme sur l'exemple ci-dessous).

Il faudra également prévoir un certain nombre de points tests (voir avec les professeurs).



### 3.a Schéma structurel

**À partir de tous les éléments à votre disposition, finalisez le schéma structurel de la carte électronique.**

Composants :

- Relais Axicom 5V DC ([documentation](#)).
- Transistor BDX33 ([documentation](#)).
- Transistor BC337C ([documentation](#)).
- Diode 1N4148
- Diode 1N4007
- Connecteurs mâles CONN-SIL2 au pas de 2.54mm avec détrompeur et verrouillage.
- Connecteurs mâles CONN-SIL2 et CONN-SIL5 au pas de 2.54mm sans détrompeur ni verrouillage.

Les symboles et empreintes sont dans la bibliothèque ER\_GEII\_2022.

### 3.b Typon

Lire le document "Réalisation d'une carte imprimée".

**Vérifier que tous les composants ont bien une "empreinte" (PCB Package) qui correspond bien à la réalité physique des composants.**

**Dessiner le tour de carte aux bonnes dimensions.**

**Positionner les 3 pastilles pour les trous de fixation. (trou de 3mm, pastille M3).**

**Positionner les 4 connecteurs comme vous le désirez en respectant les consignes.**

**Positionner les composants au mieux.**

La carte est "routée" de préférence en simple face, quelques pistes peuvent être en TOP, avec des pistes de 40 mils au minimum.

**Effectuer le tracé des pistes.**

**Faire vérifier par les professeurs.**

**Imprimer et joindre à votre cahier:**

- **Le schéma structurel.**
- **Le typon côté BOTTOM et si double face le côté TOP.**
- **La sérigraphie de face avant.**
- **La vue 3D**
- **La nomenclature**

### 3.c Fabrication

- Procéder à l'impression du calque du typon.
- Graver puis étamer la carte.
- Procéder au perçage: commencer par percer tous les trous à 0.8mm puis ceux qui le nécessitent à 1mm ou 1.2mm et les trous de fixation à 3mm.
- Souder dans l'ordre des composants les plus petits aux composants les plus gros.
- Vérifier les soudures et les pistes. (utilisation du multimètre en mode test de continuité).

### 3.d Tests de la carte

Procéder aux tests de la carte de façon méthodique.

Consigner l'intégralité des tests avec compte-rendu de mesures.