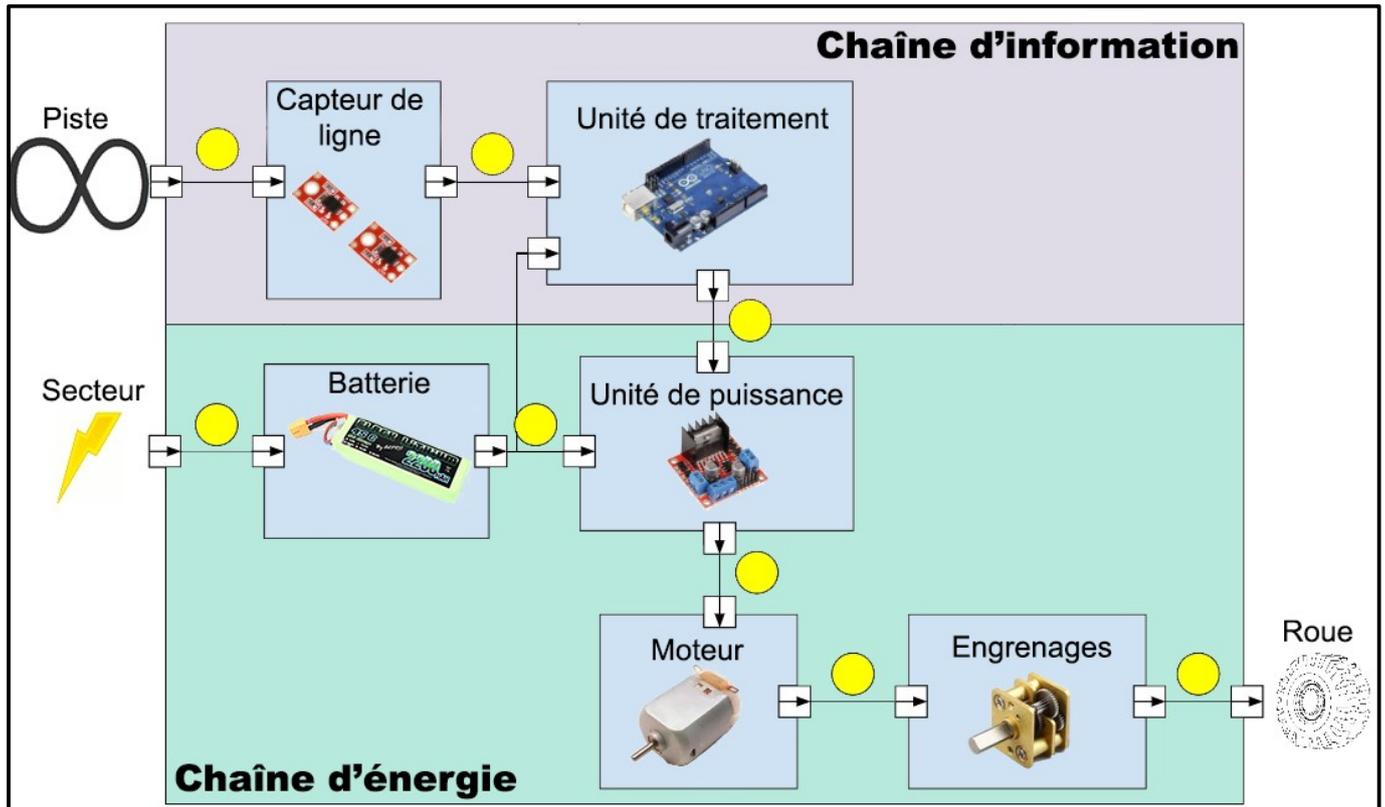


Objectif : L'élève doit comprendre la nature et le caractère de l'information pour piloter les moteurs.

La puissance et les actionneurs

1 – Chaînes d'énergie et d'information



a : Information provenant de l'environnement. Dans notre cas, la piste noire.

b : Après traitement du signal, il est transmis à l'unité de traitement : la carte Arduino UNO.

c : La carte Arduino Uno transmet les informations numériques afin de piloter les moteurs.

d : Le secteur va permettre la charge de la batterie.

e : La batterie délivre l'énergie nécessaire à la carte Arduino UNO et à l'unité de puissance.

f : Selon les informations numériques reçues, la carte L298N fournit la puissance nécessaire aux moteurs.

g : L'énergie électrique est transformée en énergie mécanique.

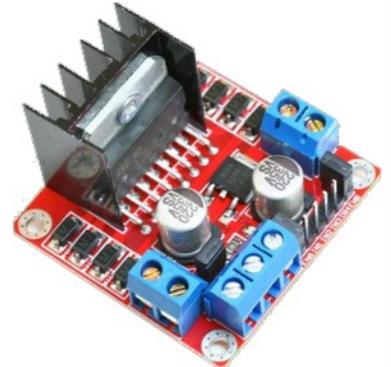
h : Puissance d'un moteur = force x vitesse

Les roues ont besoin de force d'où la nécessité des engrenages. Ils vont servir à baisser la vitesse du moteur et augmenter la force.

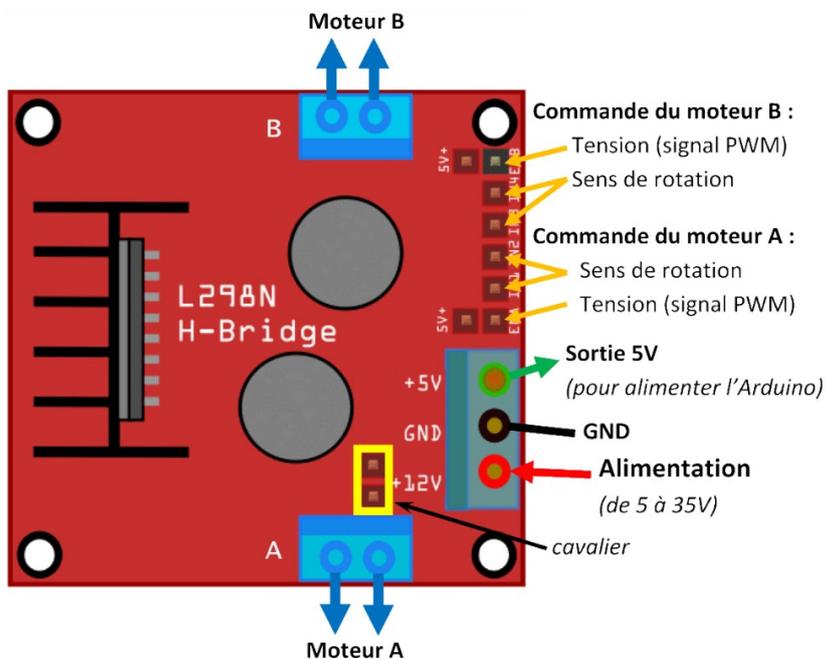
2 – Description du module de l'unité de puissance L298N

Les moteurs électriques ont besoin de courants importants. Un moteur ne fonctionnerait pas si on le branchait directement à la sortie d'une carte Arduino. Ce module L298N, très populaire et bon marché (moins de 3€), offre un bon moyen de piloter jusqu'à deux moteurs à courant continu, ou bien un moteur pas à pas.

Il peut délivrer jusqu'à 2A en pointe et 20W en continu. Il possède son propre circuit d'alimentation logique (permettant d'alimenter l'Arduino).



3 – Câblage



Pilotage du moteur B

- PWM : Valeur comprise entre 0 et 255
- Tous les ports de la carte Arduino ne conviennent pas pour le PWM.
- Int3 et Int4 pour définir le sens de rotation du moteur

Pilotage du moteur A

- PWM : Valeur comprise entre 0 et 255
- Tous les ports de la carte Arduino ne conviennent pas pour le PWM.
- Int1 et Int2 pour définir le sens de rotation du moteur

Alimentation du module L298N.

La tension d'entrée est comprise entre 5 à 35 volts

- Si le cavalier est installé, la tension d'entrée ne doit pas dépasser 12 volts. Dans ce cas, le module fournit 5 volts qui peut servir à la carte Arduino.



Les moteurs doivent respecter la tension d'alimentation.
Exemple : Pour du 12 volts en entrée, les moteurs doivent supporter cette tension.

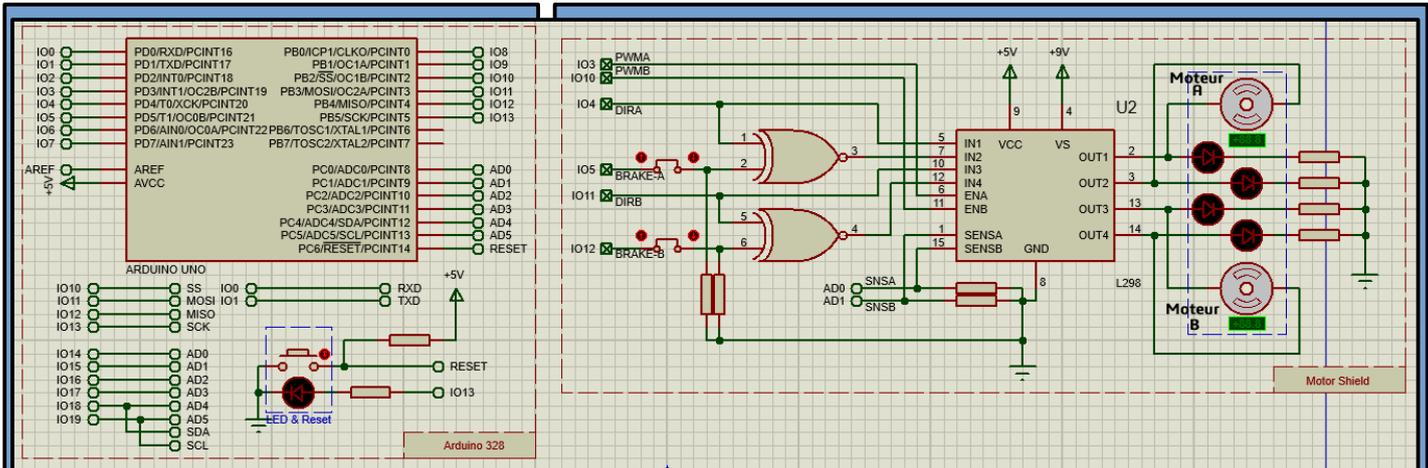
Caractéristiques du module L298N

- Composant de contrôle en puissance: L298N
- Alimentation de la charge: de +6V à +35V
- Courant Max (en pointe): 2A
- Tension de commande logique Vss: de +5 à +7V (alimentation interne de +5V)
- Courant de commande logique: de 0 à 36mA
- Tensions pour contrôle du sens: Low -0.3V~1.5V, high: 2.3V~Vss
- Tensions pour contrôle "Enable": Low -0.3V~1.5V, high: 2.3V~Vss
- Puissance Max: 25W (Température 75 °C)
- Température de fonctionnement: de -25 °C à +130 °C
- Dimensions: 60mm x 54mm
- Poids: ~48g

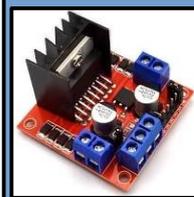
4 – Schéma de principe entre la carte Arduino / L298N / Moteurs

Le schéma ci-dessous comprend plusieurs parties :

- La carte Arduino Uno
- Le module L298 N

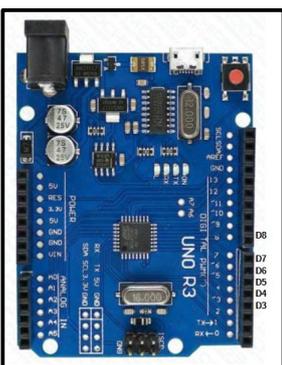


Carte Arduino

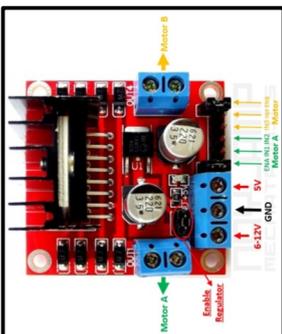


Module L298N avec les moteurs

5 – Correspondance entre la carte Arduino et la L298N



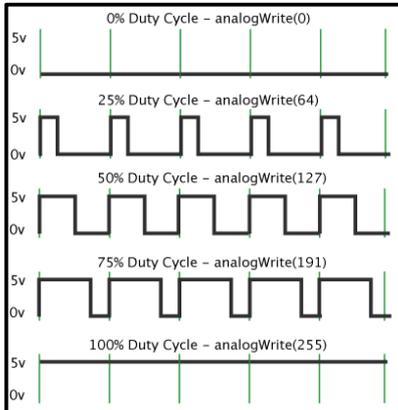
Sur le schéma de principe, les ports ne sont pas notés comme nous avons eu l'habitude de l'utiliser (D2, D3, etc...). Les ports sont noté IO pour In/Out. Les chiffres restent inchangés. Les ports portent donc le vocabulaire suivant : IO2, IO3, etc...



Sur le schéma de principe, les broches du module L298N portent les mêmes identifiants.

Il est donc très simple de voir comment sont couplés électriquement la carte Arduino et le module L298N.

6 – Contrôle des moteurs par le port PWM



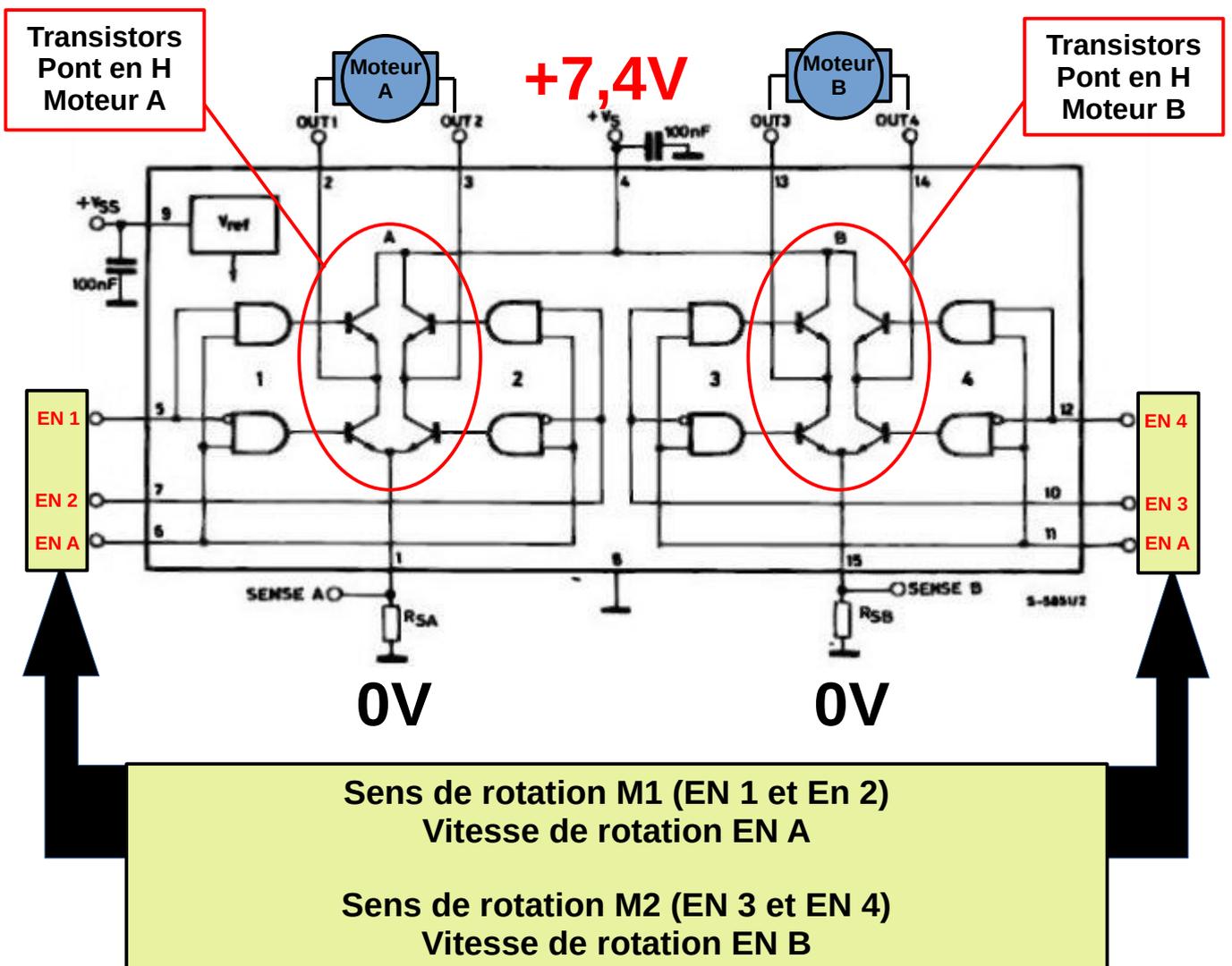
Les ports ENA et ENB permettent de gérer l'amplitude de la tension délivrée au moteur, grâce à un signal PWM. Les valeurs vont de 0 à 255.

Les chronogrammes ci-contre partent :

- de 0 → le moteur ne fonctionne pas
- de 64 → le moteur fonctionne à 25 % de ses performances
- de 127 → le moteur fonctionne à 50 % de ses performances
- de 191 → le moteur fonctionne à 75 % de ses performances
- de 255 → le moteur fonctionne à 100 % de ses performances

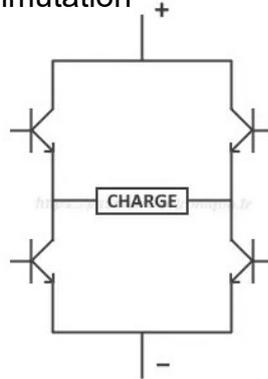
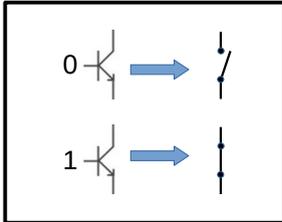
7 – Présentation du pont en H

La première fonction du pont en H est de fournir un forts courants aux moteurs en permettant leur contrôle par une carte Arduino. Une autre fonction est de pouvoir inverser la tension aux bornes du moteur pour inverser le sens de rotation. Inverser le sens d'un courant est une tâche simple dans les circuits électriques. Il suffit de placer des interrupteurs aux emplacements des transistors. Ils sont pilotés par une information logique 0/1 sur les broches du module L298N : IN1/2 et IN3/4.

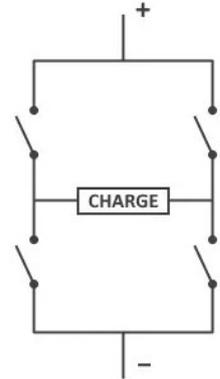


8 – Fonctionnement du pont en H

8.1 – Les transistors en commutation



... équivalent à ...



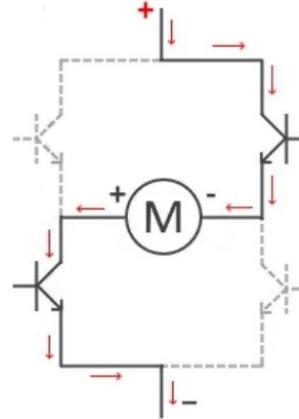
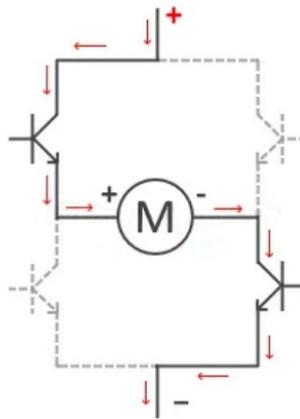
8.2 – Sens de rotation

« Marche avant »

« Marche arrière »

« Marche avant »

Dans cette configuration, le courant traverse le moteur en respectant des polarités. C'est pourquoi le sens de rotation tourne dans le sens prévu par le constructeur.



« Marche arrière »

Dans cette configuration, le courant traverse le moteur dans le sens opposé des polarités. C'est pourquoi le sens de rotation est inversé.

8.3 - Configurations

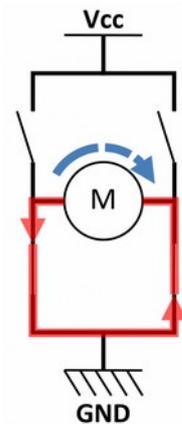
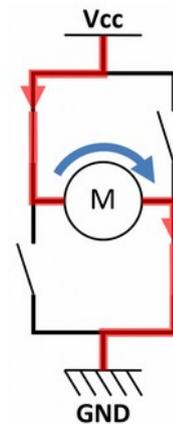
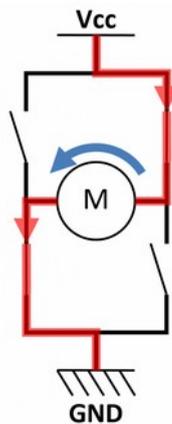
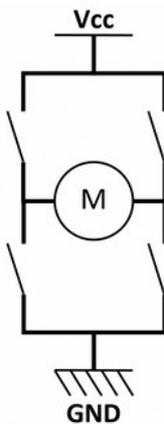
Arrêt (moteur libre)

Sens +

Sens -

Arrêt (moteur freiné)

Moteur A Moteur B



In1	In3	LOW	HIGH	LOW	HIGH
In2	In4	LOW	LOW	HIGH	HIGH