

Matériel disponible :

- Arduino
- Carte contrôleur ULN2003
- Moteur pap unipolaire 28BYJ-48 – 5V
- 6 fils long mâle-femelle
- Multimètre + fils avec pointes

Un moteur pas à pas se distingue d'un moteur classique par le fait qu'il peut être positionné, arrêté et bloqué dans une position angulaire précise. On peut alors le positionner et l'arrêter après avoir déterminé un nombre de tours précis. Ils sont présents dans de nombreuses applications telles : robotique, instrumentation, pompes à perfusion, pousse-seringues...

Problématique : Comment contrôler un moteur pas à pas ?

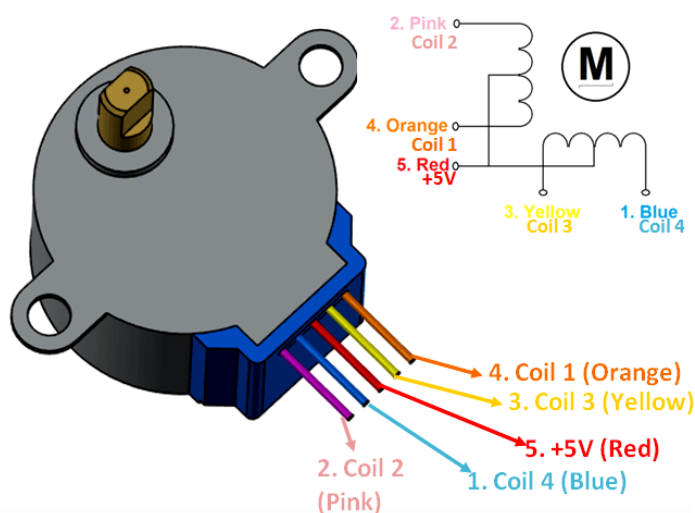
I. Constitution du moteur pas à pas utilisé :

Le moteur est constitué de quatre bobines (le stator) et un rotor constitué d'aimants permanents.

Q1. Mesurer la résistance d'une bobine entre les fils 1 et 5, ou 2 et 5, ou 3 et 5, ou 4 et 5 :

$$R_L = \dots \Omega$$

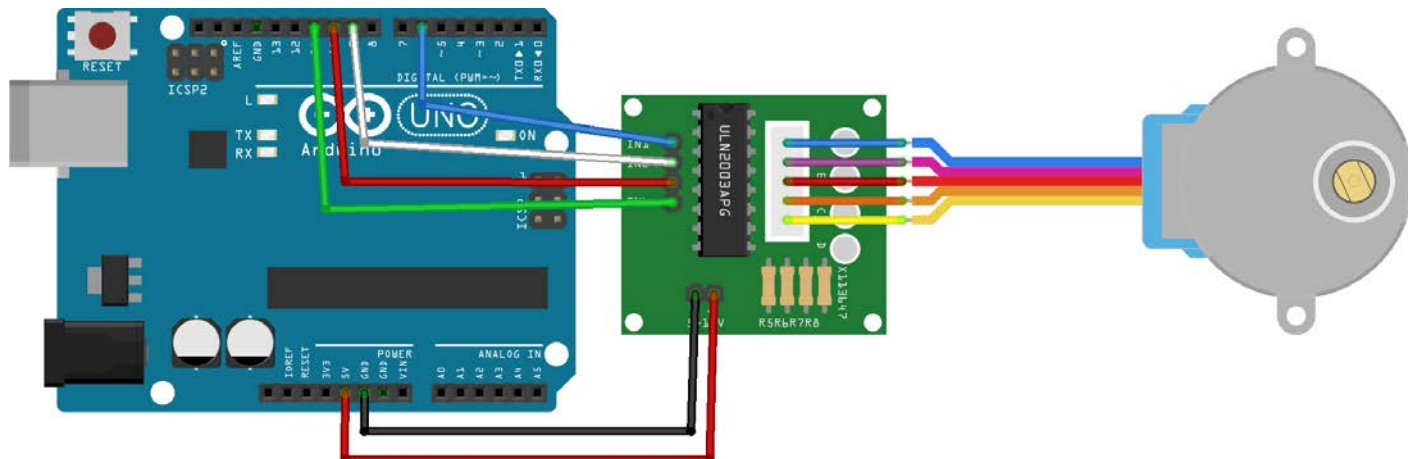
Q2. Vérifier qu'entre les fils 1 et 2, ou 3 et 4 on trouve bien le double.



II. Montage :

Le dispositif étudié se compose d'une carte Arduino, d'un moteur pas à pas et d'une carte pilote :

- La carte n'étant pas reliée à l'ordinateur, finir de câbler le montage du document 1, tel que le pilote moteur (fils 1 2 3 4) soit branché sur les sorties 6 9 10 11 de l'Arduino (et sur GND, +5V) :

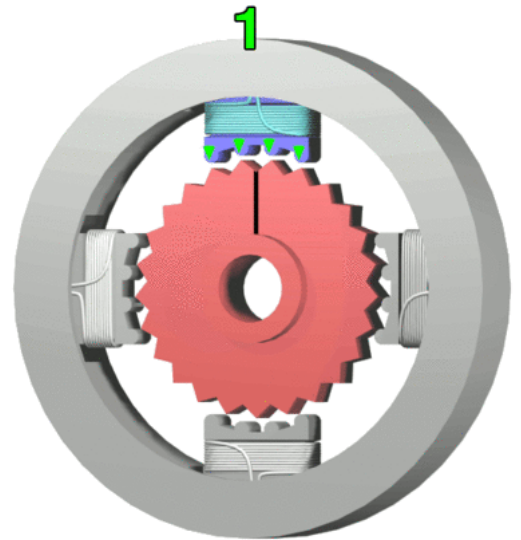


Q3. Le moteur utilisé est un moteur 32 pas par tour qui possède en plus un réducteur 1/64, Quel est le nombre de pas à effectuer pour un tour complet ?

Q4. La fréquence de commande du moteur est de 100Hz, calculer la période

Pour comprendre le fonctionnement d'un moteur pap, visualisez l'animation.

Pour faire tourner le moteur, il suffit d'alimenter chaque bobine une à une, chacune leur tour.



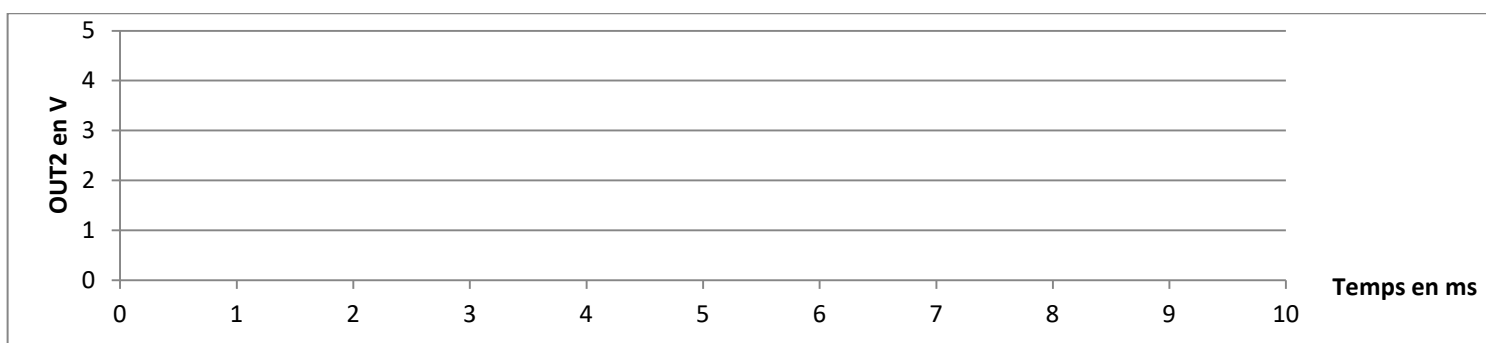
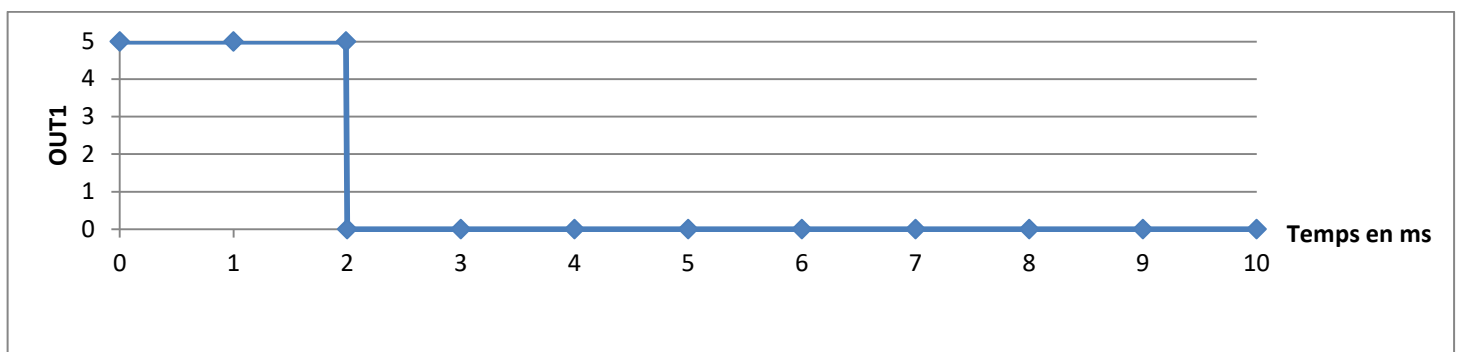
III. *Fonctionnement d'un moteur pas à pas :*

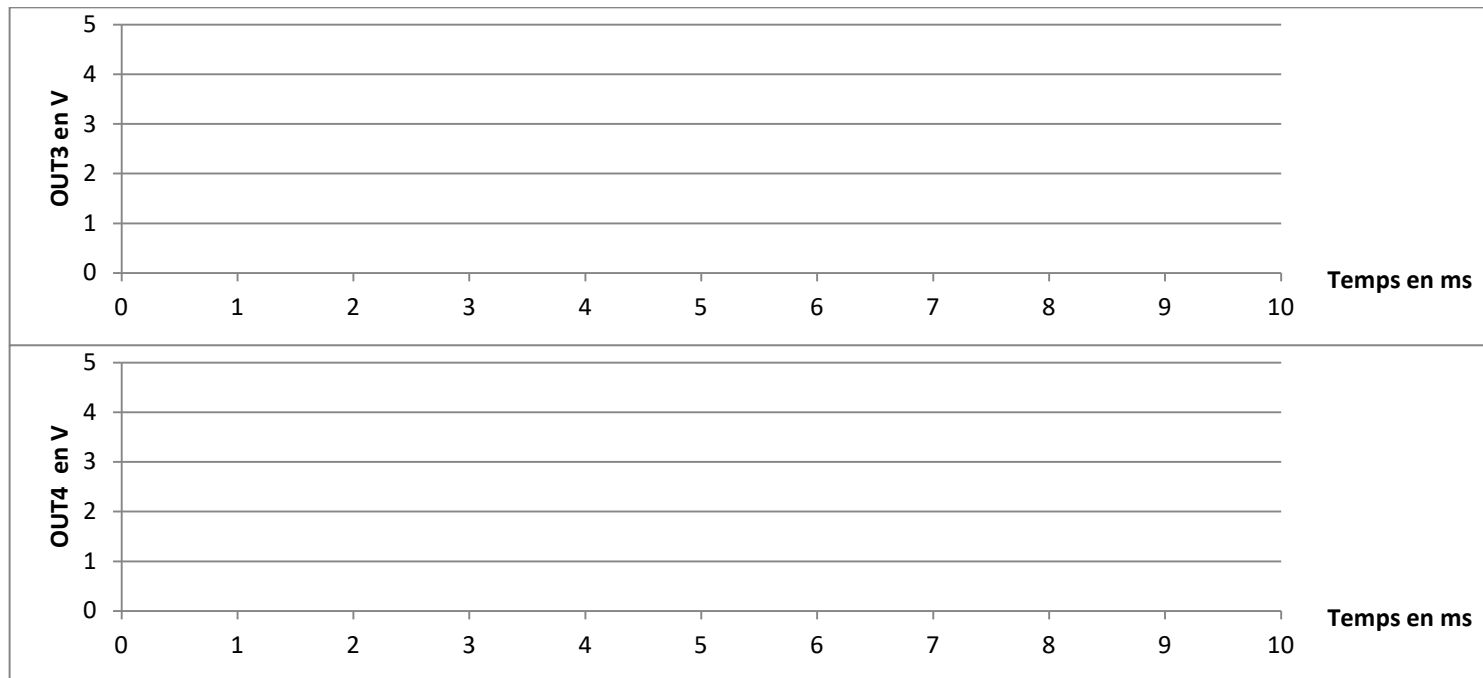
Pour faire tourner le moteur pas à pas unipolaire, il faut donc alterner dans un ordre bien précis les bobines afin de faire tourner le champ magnétique qui entraînera en rotation le rotor.

- Ouvrir le fichier PAP_sensHoraire.ino
- Téléverser votre programme sur la carte.

Q5. Observer le moteur, noter son sens de rotation.

Q6. En étudiant le programme, compléter les chronogrammes des sorties arduino:





Q7. Pour faire tourner le moteur dans le sens horaire, il faut relier alternativement les fils – – – du contrôleur au 5V.

Q8. Pour changer le sens de rotation du moteur, il suffit d'inverser la séquence précédente, on obtient donc – – –

Modifier le programme pour faire tourner le moteur dans le sens anti-horaire.

- Enregistrer le fichier sous le nom PAP_sensAntiHoraire.ino
- Télé verser votre programme sur la carte.
- Vérifier s'il fonctionne correctement.

IV. Utilisation de la librairie *Stepper.h* pour contrôler le moteur :

- Ouvrir le fichier StepperPAP.ino
- Télé verser votre programme sur la carte.

```
void loop()
{
  //Faire un tour = 2048 pas dans le sens 1
  moteur.step(2048);
  delay(2000);
  //Faire un tour = 2048 pas dans le sens 2
  moteur.step(-2048);
  delay(2000);
}
```

Q9. Modifier le programme pour qu'il fasse un demi tour dans le sens horaire.

Q10. Modifier le programme pour qu'il fasse un quart de tour dans le sens horaire.