

# Mini-projet

Nom et prénom : .....

Remarque: Le logiciel de simulation de ces exemples est **TINKERCAD** en ligne (site: tinkercad.com) après enregistrement sur ce site web. Si vous trouvez des difficultés, essayez de voir des vidéos soit en arabe ou en français ou en anglais. Un de ces vidéos est : <https://www.youtube.com/watch?v=5m2aTJ9gnYE&t=544s>

## Partie 1

**A-** Etablir un résumé sur l'Implémentation par Arduino de commandes numériques en temps réel

**B-** Reproduire de la même manière que dans le polycopié du cours, "Implémentation de commandes numériques en temps réel" les exemples suivants présentés dans le polycopié du cours tout en visualisant sur oscilloscope les signaux correspondants.

- 1) Commande numérique du clignotement d'une LED (Génération d'un signal carré)
- 2) Commande numérique de la luminosité d'une LED (Génération d'un signal MLI)
- 3) Comptage & Impression du temps d'exécution sur le Moniteur Série
- 4) Commande numérique sans fonction "delay()" du clignotement d'une LED (Génération d'un signal carré): Blink Without Delay.
- 5) Commande numérique d'un moteur à courant continu en marche pendant 2 secondes et en arrêt pendant 3 secondes.
- 6) a) Développez un programme générant un signal MLI "PWM" avec `analogWrite(broche, valeur)` pour commander numériquement la vitesse d'un moteur à courant continu .
- b) Tracez la courbe de sa vitesse 'n' en fonction du rapport cyclique "duty cycle" ' $\alpha$ ' du signal MLI,  $n=f(\alpha)$

## Partie 2

Réaliser les nouveaux exemples suivants

- 7) Allumage d'une LED à chaque fois qu'un bouton poussoir est actionné avec visualisation sur oscilloscope des signaux du bouton poussoir et de la LED (Figure 1).
- 8) Changement d'état d'une LED à chaque fois qu'on actionne et relâche un bouton poussoir (Détecteur de changement d'état d'un bouton poussoir) avec visualisation sur oscilloscope les signaux du bouton poussoir et de la LED (Figure 1).
- 9) Lecture d'un signal analogique variable à l'aide d'un potentiomètre et visualisation des valeurs numériques correspondantes du convertisseur A/N par le moniteur série (Figure 2).
- 10) Commande d'un servomoteur (Figure 3) avec visualisation sur oscilloscope du signal de commande.

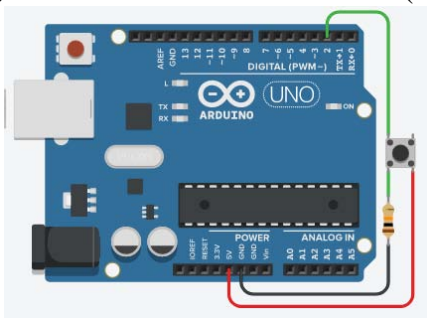


Figure 1

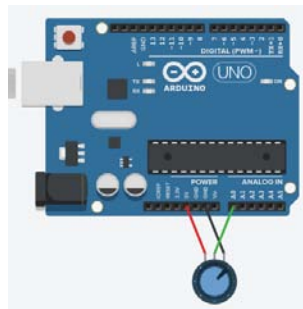


Figure 2

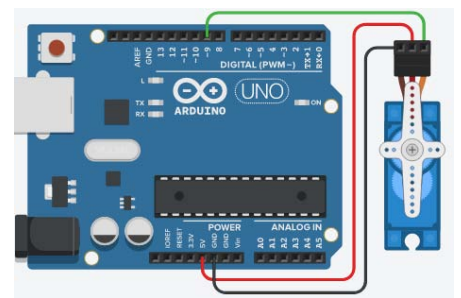


Figure 3

## Partie 3

**A-** Effectuez un résumé sur la commande d'un moteur pas à pas Unipolaire et Bipolaire avec Arduino.

1. Description d'un moteur pas à pas
2. Différence entre les moteurs pas à pas Unipolaire et Bipolaire
3. Présentation des tables des séquences des moteurs pas à pas Unipolaire et Bipolaire
4. Proposition des exemples de programmes de commande des moteurs pas à pas Unipolaire et Bipolaire avec Arduino.

**B-** Proposez d'autres exemples de commandes par Arduino en temps réel.

Bon courage