

	Innovation et Développement Durable		
	INGÉNIERIE ET DÉVELOPPEMENT DURABLE		
	CONVERSION ANALOGIQUE – NUMERIQUE - ARDUINO	TP – 5h	1STI

ACQUISITION GRANDEUR ANALOGIQUE - Carte ARDUINO

ACTIVITE PRATIQUE INDIVIDUELLE



INSTRUCTIONS PERMANENTES DE SÉCURITÉ



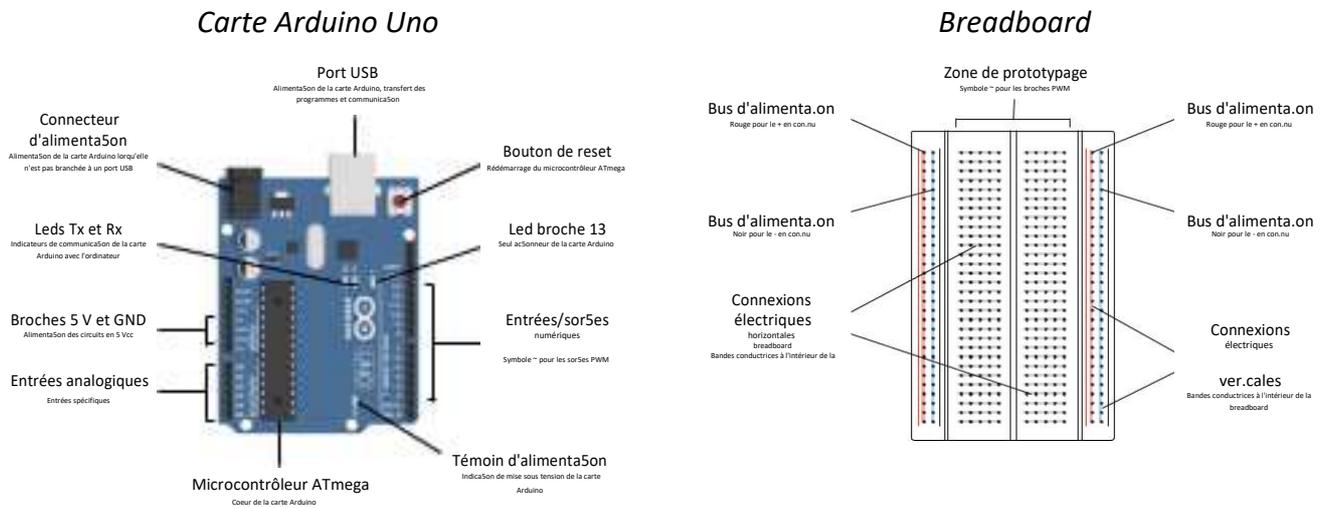
1. Avant toute mise sous tension, le professeur vérifie le montage et contrôle le calibrage des appareils de mesure.
2. La mise sous tension et hors tension du poste (consignation, déconsignation) est effectuée en présence du professeur.
3. Toute intervention nécessitant l'ouverture d'un circuit électrique (installation d'un appareil) est effectuée hors tension.
4. Pendant la phase où le poste est sous tension, l'élève travaille sans modifier le câblage du circuit (relevés de mesures ...).
5. En cas de problèmes sur un poste de travail voisin, vous devez impérativement couper l'alimentation du poste en activant le bouton d'arrêt d'urgence le plus proche.

**C'EST LE PROFESSEUR QUI DONNE, APRÈS AVOIR PROCÉDÉ
À LA CONSIGNATION DU POSTE, L'AUTORISATION DE
DÉMONTAGE**

Basé sur une activité pratique de M Marcy Olivier

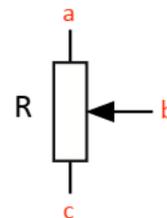
1. Rappels

Arduino est une plateforme matérielle et logicielle de développement d'applications embarquées. Elle se compose d'une carte électronique basée autour d'un microcontrôleur comportant un certain nombre d'entrées et de sorties permettant la connexion de capteurs, ou d'actionneurs.



2. Résistance variable d'un potentiomètre

Un potentiomètre est une résistance variable à trois bornes. En général, les deux bornes extérieures donnent la résistance totale du potentiomètre et la borne du milieu donne la résistance entre le curseur et une des deux bornes extérieures.



Le potentiomètre mis à votre disposition est un potentiomètre rotatif. Sa résistance totale est indiquée sur son boîtier.

Question n°1 :

- Faire un schéma permettant de mesurer la résistance totale R_{tot} du potentiomètre mis à votre disposition.
- Préciser si le montage doit être sous tension ou non.

Question n°2 :

Après avoir identifié les différentes bornes du potentiomètre, faire le montage pour mesurer sa résistance totale.

- Effectuer la mesure de la résistance totale du potentiomètre R_{tot} .
- Vérifier éventuellement la valeur obtenue avec celle indiquée sur son boîtier.

Question n°3 :

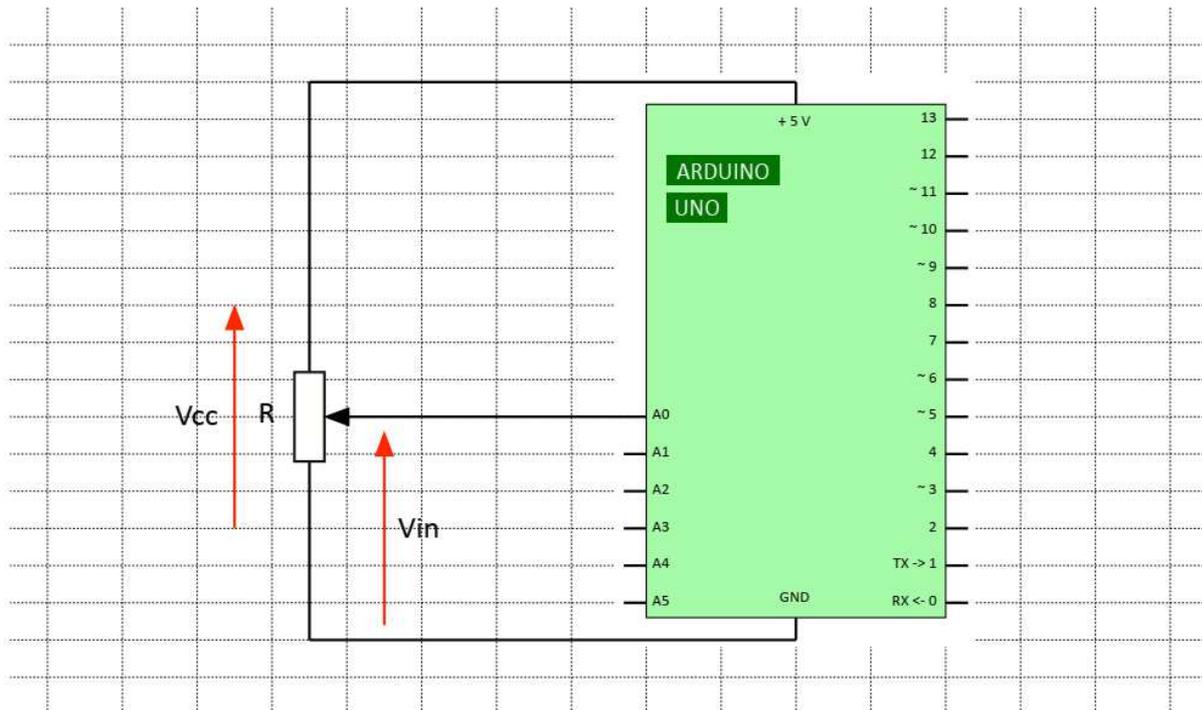
- Faire le montage permettant de mesurer la valeur de la résistance R entre le curseur b et c .
- Mesurer la résistance pour 6 positions approximatives de l'angle α [0 – 60 – 120 – 180 – 240 – 300 – 360°].
- Tracer la caractéristique $R = f(\alpha)$. Commenter la courbe obtenue.

4. Conversion analogique numérique

On souhaite tracer la caractéristique du convertisseur analogique numérique de l'Arduino en fonction de la tension présente sur son entrée analogique A0 et déterminer le quantum de ce convertisseur.

Question n°4 :

- Compléter le schéma ci-dessous afin de mesurer les tensions V_{cc} et V_{in} .



- Faire vérifier votre schéma par le professeur.

Question n°5 :

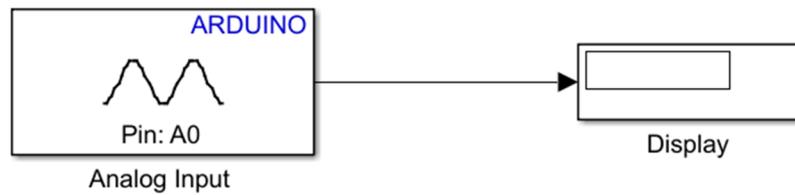
Après avoir vérifié, **en présence du professeur**, la consignation du poste (HORS TENSION), réaliser le montage pour mesurer les tensions V_{cc} et V_{in} .



FAIRE VÉRIFIER VOTRE MONTAGE PAR LE PROFESSEUR

Question n°6 :

- Sous Matlab, SIMULINK, saisir le programme ci-dessous :

**Question n°7 :**

- Transférer votre programme, avec un temps de simulation $t = \infty$. Mesurer la tension V_{cc} .
- Mesurer la tension V_{in} et donner le code N (mot numérique entier) lu sur le display pour les mêmes positions du curseur du potentiomètre que précédemment. Faire un tableau des valeurs N

Question n°8 :

- Tracer à partir de vos mesures la caractéristique $N = f(V_{in})$.
- Donner les codes N minimum et maximum lus.
- Convertir ces codes en binaire.
- En déduire le nombre de bits utilisés par l'Arduino pour coder une entrée analogique.

Question n°9 :

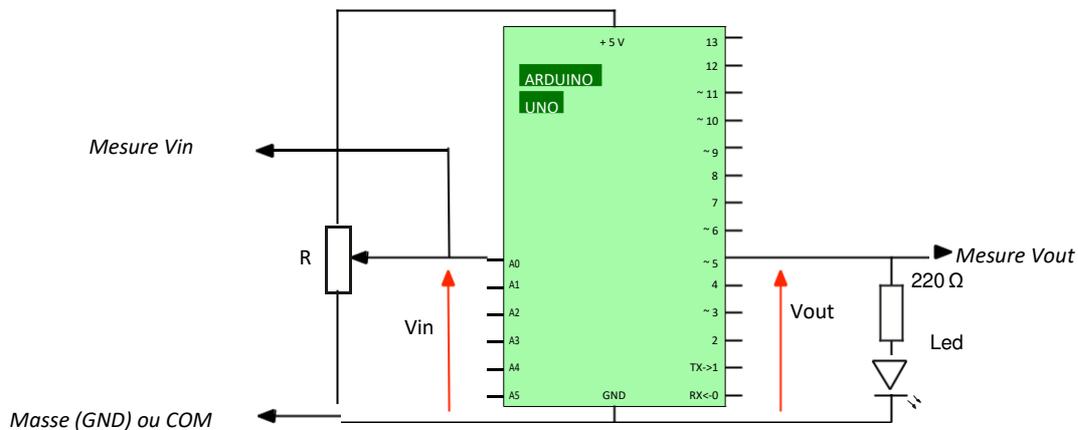
- Déterminer, à partir de vos résultats, le quantum du convertisseur analogique numérique de l'Arduino.
- En déduire le code N correspondant à une tension V_{in} de 1,5 V.

5. Allumage d'une Led et visualisation des signaux

On souhaite commander l'allumage d'une Led en fonction du signal présent sur l'entrée analogique A0 de l'Arduino et mesurer les différents signaux.

Question n°10 :

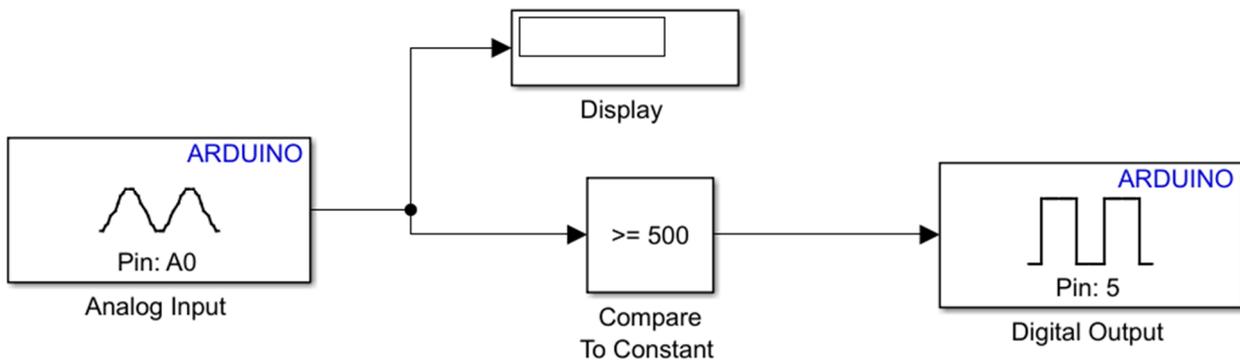
HORS TENSION, réaliser le montage ci-dessous.



FAIRE VÉRIFIER VOTRE MONTAGE PAR LE PROFESSEUR

Question n°11 :

- Sous Matlab, SIMULINK, saisir le programme ci-dessous :



- Transférer le programme dans la carte Arduino et **faire valider le fonctionnement de votre programme par le professeur.**

Question n°12 :

- A l'aide de 2 voltmètres :

- Mesurer les signaux V_{in} et V_{out} lorsque la Led est éteinte.
- Mesurer les signaux V_{in} et V_{out} lorsque la Led s'allume et vérifier la valeur du seuil de basculement programmé.

6. Variation de la luminosité d'une Led

On souhaite faire varier la luminosité de la Led en fonction de la tension présente sur l'entrée analogique.

Question n°13 :

- Proposer une solution sous Matlab/Simulink. Vous pouvez tester une solution avec Arduino AVR PWM et une mise à l'échelle de l'entrée...Vérifier que la pin5 permet de faire varier un signal !

-

- Transférer votre programme et **faire valider par le professeur.**

Question n°14 :

- Recopier votre schéma sous QElectrotech

7. Remarques

- Toutes les réponses doivent être justifiées.
- Tous documents autorisés.
- Ressource internet : <https://www.arduino.cc/reference/en/>

TOTAL sur 20