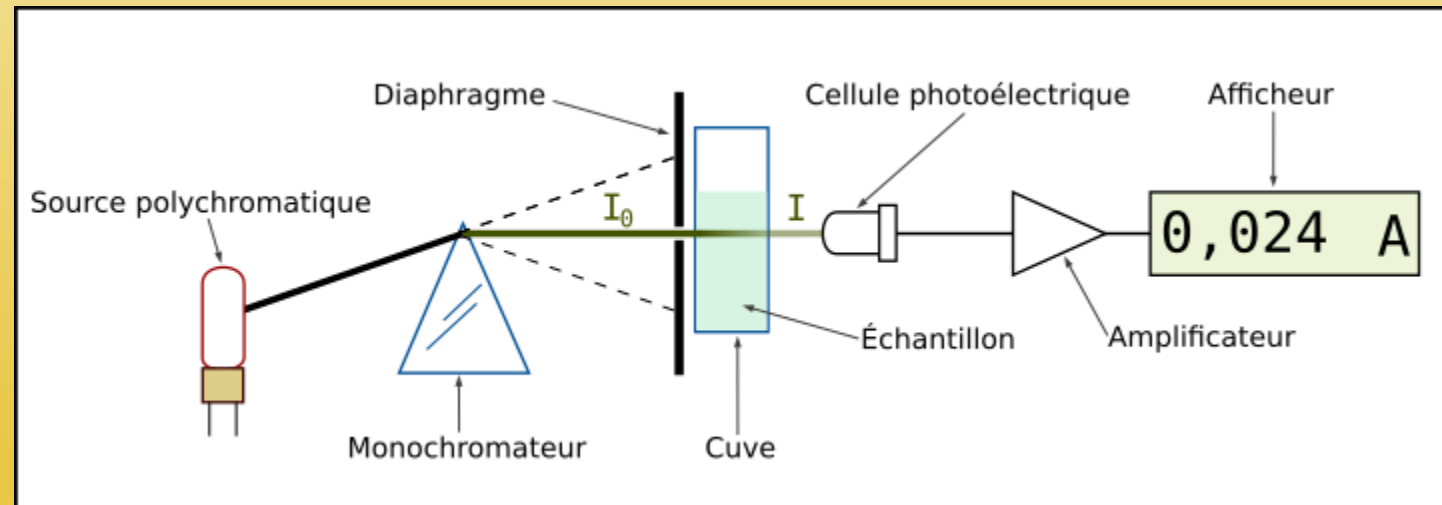


TP 27 : Réalisation d'un colorimètre avec Arduino



L'objectif de ce TP est de comprendre le principe d'un colorimètre et d'en réaliser un à l'aide d'un microcontrôleur Arduino

Etape 1 : Rappels Arduino et premier circuit

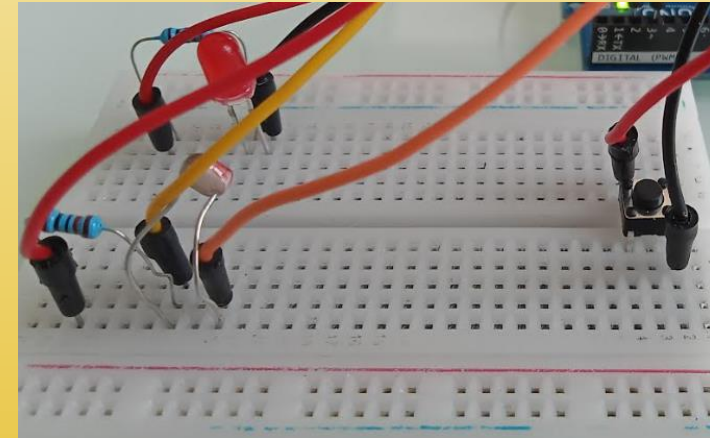
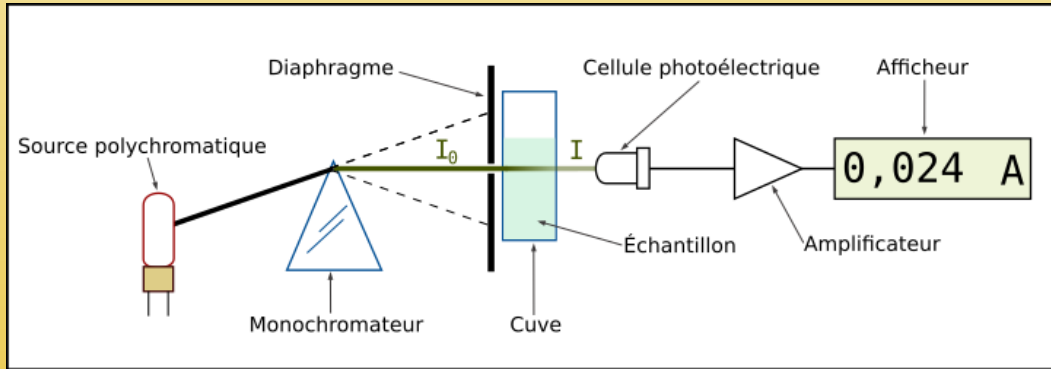
Le microcontrôleur Arduino permet de commander le fonctionnement de circuits électriques par le biais de la programmation. Son utilisation nécessite 2 étapes :

- La conception des mailles des circuits électriques : un circuit Arduino se compose de plusieurs mailles séparées comportant chacune un dipôle à commander. Chaque maille part soit d'une broche numérotée de la carte Arduino (de 2 à 13) soit de la broche 5V, comporte le(s) dipôle(s) en série, et termine sur une broche GND de la carte.
- La programmation : elle se rédige en trois parties :
 - Partie 1 : on indique par quels dipôles sont utilisées chacune des broches de la carte
 - Partie 2 (commence par void setup) : on indique si les dipôles sont des entrées ou des sorties (reçoivent ou émettent un signal)
 - Partie 3 (commence par void loop) : on indique ce que doit faire le circuit

- Pour commencer, réaliser un circuit Arduino comportant 2 mailles : l'une avec une LED rouge et une résistance de 220 ohm et l'autre avec un bouton poussoir (utiliser les pattes en diagonale)
- Ouvrir le logiciel Arduino, et en vous aidant de la feuille de commandes, concevoir un programme qui permet d'allumer la LED pendant 2 secondes si on appuie sur le bouton, et de l'éteindre sinon.

Etape 2 : Principe d'un colorimètre

Le principe d'un colorimètre est décrit dans l'image ci-dessous. Pour simplifier, on utilisera directement une LED rouge, lumière considérée monochromatique et unidirectionnelle. De plus, on n'amplifiera pas le signal une fois capté.



- ❑ Votre circuit précédent comporte déjà la partie « lumière » mais il lui manque la partie « capteur ». Ajouter, au circuit une maille comportant une résistance de 10kohm et une photorésistance (résistance sensible à la lumière) branchées sur 5V. Vous ferez en sorte que la photorésistance soit alignée avec la LED de sorte à pouvoir mettre une cuve entre les deux. Un fil relié à la broche A0 doit permettre de mesurer la tension aux bornes de la photorésistance
- ❑ Ouvrir le programme colorimetre_arduino. Il correspond à votre programme précédent auxquels on a ajouté certains éléments. Commenter les lignes ajoutées pour expliquer ce qu'elles font.

Etape 3 : Utilisation de votre colorimètre

Vous disposez d'une solution bleue assez concentrée, d'une cuve de colorimètre et d'un support à cuve « fabrication maison ».

- Exécutez votre programme pour mesurer la tension reçue par la photorésistance pour de l'eau distillée (on fait la blanc) et pour la solution bleue
- A partir du matériel à disposition, testez si votre colorimètre permet de retrouver la loi de Beer-Lambert.

Données : l'absorbance d'une solution est liée à l'intensité I de la lumière reçue pour une solution colorée et à celle reçue pour une solution incolore I_0 par la relation :

$$A = 10 \times \log \left(\frac{I_0}{I} \right)$$