

TP : Superposition de lumières colorées – synthèse additive

Objectifs du TP :

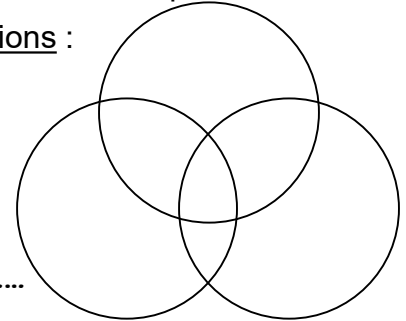
- Comprendre la synthèse additive des couleurs
- Découvrir et programmer un microcontrôleur Arduino

1ère partie : Les projecteurs au théâtre

À l'aide de lampes émettant différentes lumières colorées, mélanger les faisceaux, noter ce que vous observez et colorier les cercles résumant vos observations, nommer les couleurs produites.

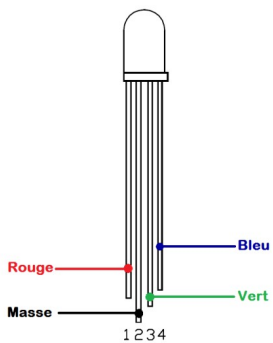
Schéma du dispositif :

Résumé des observations :



SYNTHESE
DES COULEURS

2ème partie : DEL blanche (en anglais LED)

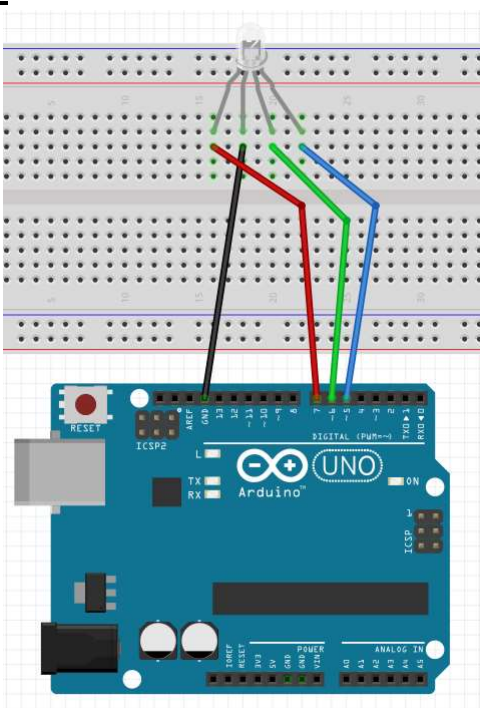


Une diode électroluminescente (DEL) blanche, est en réalité constituée de 3 DEL de couleurs : rouge, vert et bleu.

Bien repérer chaque branche sur la DEL fournie

Un microcontrôleur permet de programmer l'allumage d'une ou plusieurs de ces DEL colorées simultanément ou successivement.

On a réalisé le montage ci-dessous et programmé le microcontrôleur **Arduino uno** avec le code ci-contre.



Préparation de la carte Arduino :

Instruction "**void setup()**" {...} s'exécute une fois

```
void setup() {  
  // Déclaration des ports utilisés  
  // sur le port 5 on a branché la DEL bleue  
  pinMode(5,OUTPUT);  
  // 6 vert  
  pinMode(6,OUTPUT);  
  // 7 rouge  
  pinMode(7,OUTPUT);  
}
```

Instruction **pinMode** indique à Arduino les ports utilisés

Le numéro du port

OUTPUT : le port reçoit un signal (INPUT s'il envoie un signal)

```
void loop() {  
  // Programmation des allumages et extinctions,  
  // en programmant les courants envoyés  
  
  // On allume le port 5 et on éteint les ports 6 et 7  
  digitalWrite(5,HIGH);  
  digitalWrite(6,LOW);  
  digitalWrite(7,LOW);
```

Programmation de la carte Arduino :

Instruction "**void loop()**" {...} s'exécute à l'infini

```
  // Attente de 2000 ms = 2s  
  delay(2000);
```

// A vous d'interpréter la suite

```
  digitalWrite(5,LOW);  
  digitalWrite(6,LOW);  
  digitalWrite(7,HIGH);  
  delay(2000);
```

Instruction **digitalWrite** Port 5, état éteint (LOW)

Instruction **digitalWrite** Port 7, état alimenté (HIGH)

```
  digitalWrite(5,LOW);  
  digitalWrite(6,HIGH);  
  digitalWrite(7,HIGH);  
  delay(2000);
```

Instruction **delay** = Attente en ms




```
}
```

Pour chaque question le nécessitant, rédiger la réponse sur un compte-rendu du TP

1. Sur votre compte-rendu, sans faire l'expérience, **prévoir et justifier** l'enchaînement de couleurs qui seront observée en faisant fonctionner ce montage avec ce code.
2. Réaliser le montage en respectant bien les branchements des différentes bornes.

Précisions techniques :

- La grande plaque s'appelle le breadboard
- Sur cette plaque tous les trous d'une ligne sont au même potentiel, ce qui signifie qu'ils ont le même comportement électrique, on peut brancher un fil indifféremment sur chaque trou d'une ligne.
- Bien écarter les pattes de la DEL blanche pour être confortable, et relier chaque borne au bon port Arduino en utilisant les fils de la couleur adéquate par commodité de lecture.

3. Relier le port USB de votre ordinateur à la carte Arduino via le câble fourni.
4. Ouvrir le logiciel Arduino présent dans le cartable numérique de vos ordinateurs, partie physique chimie (téléchargeable gratuitement) 
5. Lors de la première utilisation, faire le réglage suivant : menu Outil/Port/sélectionner et choisir le COM qui apparaît (COM3 ou COM 4 ou ...)
6. Télécharger sur vos ordinateurs le programme étudié, disponible sur pronote (TP_EDS_synthèse_couleur). Puis l'ouvrir avec le logiciel Arduino 
7. Téléverser le code dans le microcontrôleur en cliquant sur la flèche  dans la barre d'outils du logiciel Arduino. Observer le clignotement de la DEL et vérifier votre réponse à la question 1.
8. Si vos observations ne sont pas cohérentes avec la réponse à la question 1. : chercher votre/vos erreurs (est-ce la réponse à la question 1 ? est-ce votre montage ?)

Maintenant ; à vous de programmer :

Objectif : On souhaite faire changer la couleur émise par la DEL en respectant l'alternance suivante : magenta/bleu/cyan/vert/jaune/rouge l'allumage de chaque couleur doit durer 1,5 s.

Taper le programme, le téléverser dans le microcontrôleur et vérifier que vous obéissez à l'objectif.

3ème partie : Les écrans de téléphone et d'ordinateur

Observer l'écran de votre téléphone allumé à l'aide du microscope. Bien faire la mise au point sur les pixels de l'écran. Déplacer l'écran sous la loupe de façon à observer les logos des différentes applications et leur couleur.

Compte-rendu :

1. Comment est constitué l'écran d'un téléphone portable ?
2. Comment sont fabriquées les différentes couleurs qu'il émet ?
3. Le codage RVB (RGB en anglais) consiste à attribuer une valeur comprise entre 0 et 255 pour chaque couleur Rouge, Vert et Bleu. 0 signifie couleur éteinte et 255 maximum d'intensité. Par exemple rouge d'intensité maximum se code (255,0,0) et vert moyen (0,120,0). Ce codage commande l'allumage des pixels d'un écran.

Ouvrir le site https://www.w3schools.com/colors/colors_rgb.asp (lien sur pronote)

- 3.1. Modifier et noter le code RGB permettant obtenir successivement les trois couleurs primaires rouge, vert et bleu.
- 3.2. Comment coder les couleurs secondaires (cyan, jaune et magenta). Tester.
- 3.3. **Prévoir** ce que peut donner le codage (255,122,0). **Puis tester.**
- 3.4. Comment peut-on coder le noir ? Le blanc ? Tester.
- 3.5. Comment coder le gris ? Combien de nuances de gris sont possibles ?

Montages et branchements à respecter

La patte la plus longue de la DEL est commune aux trois DEL colorées. Elle doit être reliée à la masse (GND) du microcontrôleur

Les cinq trous d'une ligne sont équivalents : ils sont au même potentiel électrique

