

Modélisation d'un pixel

Synthèse additive des couleurs à l'aide d'un microcontrôleur

Objectifs : Comprendre le principe de la synthèse des couleurs dans un pixel et le modéliser à l'aide d'un microcontrôleur alimentant une DEL RVB.

I. DES PIXELS AU MICROSCOPE

Placez votre téléphone portable, écran allumé sur une page avec des zones colorées variées, sous le microscope et effectuez la mise au point de façon à voir nettement la structure de l'écran. Procéder dans un premier temps avec un grossissement moyen ou faible.

 **ATTENTION : EFFECTUER LA MISE AU POINT DE PRÉFÉRENCE ÉLOIGNANT L'OBJECTIF AFIN DE NE PAS RISQUER D'ENDOMMAGER VOTRE ÉCRAN.**

Questions

1. Combien de nuances de couleurs votre écran peut-il à priori afficher ?
2. Combien de couleurs différentes dénombrez-vous lorsque vous l'observez au microscope ?
3. Quels changements observez-vous lorsque vous déplacez l'objectif dans des zones de couleurs différentes ?
4. Proposez une explication à la perception colorée justifiant notamment le terme *synthèse additive*.

II. PRINCIPE DE LA SYNTHÈSE DES COULEURS DANS UN PIXEL - MODÉLISATION À L'AIDE D'UN MICROCONTRÔLEUR

1. Montage

La DEL RGB

Une DEL (**D**iode **É**lectro**L**uminescente) RGB (ou RVB pour Rouge Vert Bleu) regroupe dans un même boîtier trois DEL de couleurs différentes : une rouge, une verte et une bleue. Chacune peut être alimentée séparément ou simultanément.

La DEL utilisée est dite à « cathode commune ». La cathode (borne la plus longue) est reliée à la masse (**GND**) du montage.

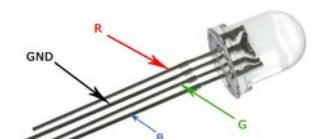


Photo 1 : DEL RGB à cathode commune

Le montage

Réaliser le montage ci-contre permettant d'alimenter la DEL RGB à l'aide du microcontrôleur. Chaque canal est protégé individuellement contre les surintensités par une résistance de 220 Ω.

Attention : les numéros des bornes utilisées ne sont pas indifférents, il est impératif d'utiliser les sorties repérées par le symbole ~. Respectez les numéros des bornes utilisées sinon le programme devra être modifié.

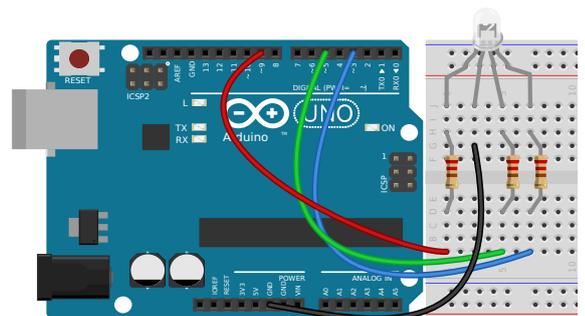


Figure 1 : Montage de la DEL avec le microcontrôleur

2. Fonctionnement

a. Télécharger le programme

Une fois le montage réalisé, téléchargez le programme permettant de le faire fonctionner à cette adresse : <https://colibris.link/LED-RGB> (accepter la création d'un dossier lorsque cela vous est demandé).

Dans ce programme, vous pourrez ajuster les niveaux des trois composantes rouge, vert et bleu en complétant les lignes indiquées sur la capture ci-contre.

Pour vérifier et envoyer le programme dans la carte, utilisez les deux fonctions de l'éditeur : de gauche à droite **Vérifier** et **Téléverser**.

```
13
14 // Niveau de chaque composante RVB :
15 // une valeur entière entre 0 et 255
16
17 NiveauRouge = VOTRE VALEUR ;
18 NiveauVert = VOTRE VALEUR ;
19 NiveauBleu = VOTRE VALEUR ;
20
21 analogWrite(Rouge, NiveauRouge);
22 analogWrite(Vert, NiveauVert);
23 analogWrite(Bleu, NiveauBleu);
24
25 //Affichage pour contrôle sur le moniteur s
26 Serial.print(NiveauRouge);
```

Capture 1 : Zones du programme à compléter

b. Exploitation et observations

Premières vérifications – Produire du rouge, du vert ou du bleu

Afin de vérifier que le brochage de la DEL est correct, complétez le programme pour que la couleur soit rouge ou vert ou bleu.

Si la couleur affichée ne correspond pas à ce qui est attendu, corrigez les connexions de votre montage.

Synthèse de différentes couleurs

En adaptant à chaque fois les niveaux d'intensité des composantes **Rouge, Vert, Bleu**, complétez le tableau ci-dessous.

Niveaux RVB	Couleur perçue	Aspect à travers le spectroscope
R : 255 V : 0 B : 255		
R : V : B :	Jaune	
R : V : B :	Cyan	
R : 0 V : 125 B : 125		
R : 75 V : 75 B : 75		

Bilan

Rédigez un paragraphe de quelques lignes sur la synthèse additive explicitant en particulier les points suivants :

- x le terme « *additive* » ;
- x les trois couleurs primaires utilisées ;
- x le principe permettant de synthétiser l'ensemble des couleurs ;
- x le nombre de couleurs pouvant être reproduites avec le programme utilisé.