

# R1.01 -Sujet de TD n°08

10/01/2022

---

## Notions abordées :

- Programmation structurée
  - Décomposer un problème en sous problème
  - Répondre à un besoin client
- 

## Introduction

Employé(e) dans une agence de communication digitale, on vous a demandé de coder un outil de gestion des couleurs pour simplifier le travail des graphistes. Cet outil doit permettre aux designers de saisir plusieurs couleurs et d'afficher une synthèse sous différents codages.

En effet, lors de leur mission, les graphistes sont amenés dans le cadre de la création d'une identité visuelle à définir un jeu de couleurs permettant de représenter au mieux une marque. Ce jeu de couleurs, en général limité en nombre, est par la suite utilisé dans différents outils et sur différentes plateformes, chacune manipulant à leur tour du RGB (**R**ed, **G**reen, **B**lue), de l'hexadécimal (#FF15AB), ou encore du HSL (Hue, Saturation, Luminance).

Un scénario d'usage classique de votre outil est le suivant :

1. demander le nombre de couleurs à saisir ;
2. permettre leur saisie au format RGB : un entier compris entre 0 et 255 pour chaque composante (rouge, verte, et bleu) ;
3. afficher la liste de chaque couleur constituant une identité visuelle avec à chaque fois les trois formats possibles : RGB, hexadécimal et HSL.

Une illustration de ce que l'on attend sur la sortie standard est présenté dans le listing 1. Les valeurs qui suivent un caractère '>' sont issues d'une saisie de l'utilisateur.

## Saisie des couleurs au format RGB

Comme expliqué ci-dessus, le format RGB représente une couleur à partir de trois valeurs. Chacune des valeurs notées R, G et B représente respectivement le niveau de rouge, vert et bleu. Ces valeurs sont toujours bornées entre 0 et 255.

---

**Listing 1** Sortie produite par le scénario d'usage

---

```
Entrer le nombre de couleurs à saisir> 20
Erreur : vous ne pouvez pas saisir plus de 8 couleurs.
Entrer le nombre de couleurs à saisir> 3
```

Saisissez la couleur 1 (R, G, B) :

```
R> 98
G> 0
B> 270
Erreur: cette valeur n'est pas permise.
Vous devez saisir un nombre sur l'intervalle [0,255].
B> 238
```

Saisissez la couleur 2 (R, G, B) :

```
R> 55
G> 0
B> 179
```

Saisissez la couleur 3 (R, G, B) :

```
R> 187
G> 134
B> 252
```

== Liste des couleurs =====

Couleur 1 :

RGB(98, 0, 238) / HEX #6200EE / HSL(265°, 100%, 47%)

Couleur 2 :

RGB(55, 0, 179) / HEX #3700B3 / HSL(258°, 100%, 35%)

Couleur 3 :

RGB(187, 134, 252) / HEX #BB86FC HSL(267°, 95%, 76%)

---

## Conversion de couleurs de RGB vers HEX

Le format HEX reprend les trois composantes RGB qui constituent une couleur mais au lieu de conserver chacune des trois valeurs, celles-ci sont encodées en base 16 et concaténées pour former une seule et unique chaîne de caractère.

Chaque composante de RGB se traduit par deux caractères obtenus en passant la valeur numérique (entre 0 et 255) initialement en base 10 à une valeur en base 16. Ainsi, par exemple, la valeur 141 en base 16 se décompose comme  $141 = 8 \times 16^1 + 13$  que l'on peut écrire comme  $141 = 8 \times 16^1 + 13 \times 16^0$  ce qui d'après la table 1 donne la chaîne "8D". Notez que l'on commence toujours par les bits de poids fort ( $16^1$ ) et que l'on finit par les bits de poids faible ( $16^0$ ).

De manière générale, pour une valeur  $v$  on cherche à retrouver  $v_0$  et  $v_1$  tel que  $v = v_1 \times 16^1 + v_0 \times 16^0$ . Ainsi,  $v_0$  et  $v_1$  sont donnés par :  $v_0 = (v \bmod 16)$  et  $v_1 = (v - v_0)/16$ . On concatène ensuite les caractères correspondant aux valeurs  $v_0$  et  $v_1$  conformément à la table 1, en commençant par  $v_1$  et en terminant par  $v_0$ .

On répète l'opération pour chaque composante RGB ce qui produit une chaîne hexadécimale de 6 caractères. Par exemple la chaîne "ff8040" qui représente le triplet RGB suivant (255,128,64) qui correspond à un orange doux. Usuellement cette chaîne est précédée d'un caractère dièse ('#') pour indiquer qu'il s'agit du format HEX. La chaîne "ff8040" sera ainsi notée "#ff8040".

Table 1: Table de correspondance entre les valeurs décimales (dec) et hexadécimales (hex)

dec	0	1	2	3	...	8	9	10	11	12	13	14	15
hex	'0'	'1'	'2'	'3'	...	'8'	'9'	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	'F'

## Conversion de couleurs de RGB vers HSL

Le format HSL permet de représenter une couleur selon trois composantes : sa teinte (**H**ue), sa saturation (**S**aturation), et sa luminosité (**L**ightness).

La teinte notée H est une valeur angulaire réelle exprimée en degrés entre  $0^\circ$  et  $360^\circ$ . La saturation S et la luminosité L ont des valeurs réelles sur l'intervalle  $[0,1]$  et sont en principe affichées sous forme de pourcentage. Ainsi pour une couleur avec une luminosité de 0.65, on indique en général qu'elle a une luminosité de 65%.

Sachant que  $R' = \frac{R}{255}$ ,  $G' = \frac{G}{255}$ , et  $B' = \frac{B}{255}$ , pour convertir une couleur au format RGB en une couleur au format HSL, il est nécessaire de calculer au préalable les trois éléments suivants :

- $M = \max(R', G', B')$ , qui représente la plus grande des composantes entre  $R'$ ,  $G'$  et  $B'$ .
- $m = \min(R', G', B')$ , qui est la plus petite composante entre  $R'$ ,  $G'$  et  $B'$ .
- $C = M - m$ , qui est la chrominance de la couleur c'est-à-dire la couleur pure indépendamment de sa luminosité.

À partir de là, la valeur de chaque composant HSL est donnée par :

$$\begin{aligned}
 H' &= \begin{cases} 0 & \text{si } C = 0 \\ \frac{G' - B'}{C} \bmod 6 & \text{si } M = R' \\ \frac{B' - R'}{C} + 2 & \text{si } M = G' \\ \frac{R' - G'}{C} + 4 & \text{si } M = B' \end{cases} \\
 H &= 60^\circ \times H' \\
 L &= \frac{1}{2}(M + m) \\
 S &= \begin{cases} 0 & \text{si } L = 0 \text{ ou } L = 1 \\ \frac{C}{2L} & \text{si } 0 < L \leq \frac{1}{2} \\ \frac{C}{2-2L} & \text{si } \frac{1}{2} < L < 1 \end{cases}
 \end{aligned}$$