

# Température de couleur

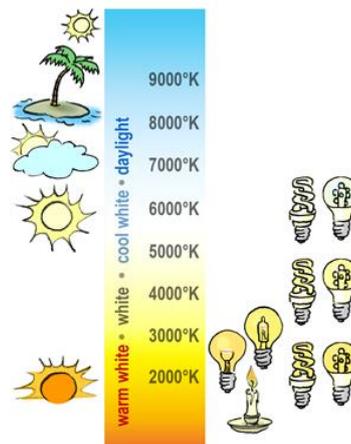
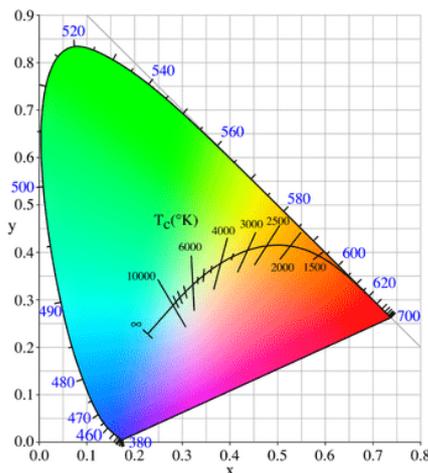
## Compétences visées

Les compétences visées sont proposées à titre indicatif et peuvent être modifiées par le professeur.

- **Chercher** : Valider, corriger une démarche, ou en adopter une nouvelle.
- **Raisonnement** : Utiliser des notions de logique, effectuer des inférences.
- **Calculer** : Effectuer un calcul automatisable à la main ou à l'aide d'un instrument.
- **Modéliser** : Traduire en langage mathématique une situation réelle.
- **Communiquer** : Critiquer une démarche ou un résultat.

## Situation déclenchante

La température de couleur permet de déterminer la couleur d'une source de lumière. Elle se mesure en kelvin. La couleur d'une source lumineuse est comparée à celle d'un corps noir théorique chauffé entre 2 000 et 10 000 K, qui aurait dans le domaine de la lumière visible un spectre d'émission similaire à la couleur considérée.



## Problématique : Comment mettre en œuvre un tel dispositif ?

Proposer un protocole expérimental (une phrase ou deux), puis appeler le professeur



## Proposition de résolution

Cette variation de couleur de la lumière dans une même journée n'est que difficilement reproductible par la lumière artificielle et souvent avec des appareils complexes et coûteux. Elle relativise la notion de normalité de la lumière naturelle.

Pourquoi avoir besoin de cette température de couleur ?

La flamme d'une bougie et la boule de feu qu'est le soleil émettent une lumière qui ne contient pas les mêmes proportions de rouge, vert et bleu. Donc si vous filmez en intérieur avec une bougie puis en extérieur avec grand soleil puis à nouveau en intérieur avec un néon, votre œil ne verra pas trop la différence de proportion du R, V et B, mais la caméra le percevra : l'image sera bleutée, ou rouge, etc. Il faudra donc appliquer des filtres pour convertir la température de couleur qui sera ainsi tout le temps identique pour la caméra.

Nous allons réaliser un programme permettant lorsque l'on connaît les composantes RVB d'une couleur, de calculer la température et de l'afficher par un point sur le diagramme de chromaticité.

- le programme calcule les tri stimulus XYZ qui sont les valeurs correspondantes de RGB pour l'œil humain

$$x = 0.431 \times R + 0.342 \times V + 0.178 \times B$$

$$y = 0.222 \times R + 0.707 \times V + 0.071 \times B$$

$$z = 0.020 \times R + 0.130 \times V + 0.939 \times B$$

- On calcule ensuite les coordonnées chromatiques sur l'espace couleur ( $x_c, y_c$  sur le graphique)

$$x_c = \frac{x}{x+y+z} \text{ et } y_c = \frac{y}{x+y+z}$$

- Ensuite on effectue le calcul du coefficient :

$$n = \frac{x_c - x_e}{y_e - y_c} \text{ avec } x_e = 0.332 \text{ et } y_e = 0.1858$$

- Le programme calcule enfin la température de couleur donnée par la formule empirique proposée par McCamy en 1992.

*(Correlated Color Temperature as an Explicit Function of Chromaticity Coordinates, Color Research & Application 17:142–144)*

$$T = 449n^3 + 3525n^2 + 6823.3n + 5520.33$$

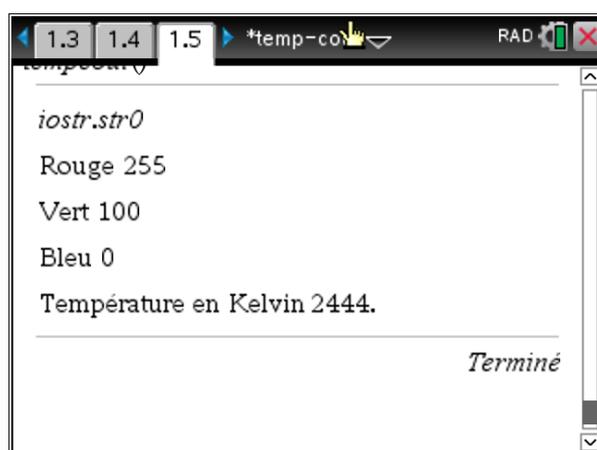
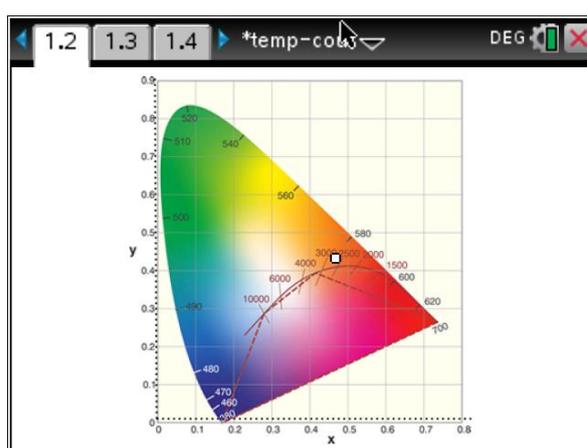
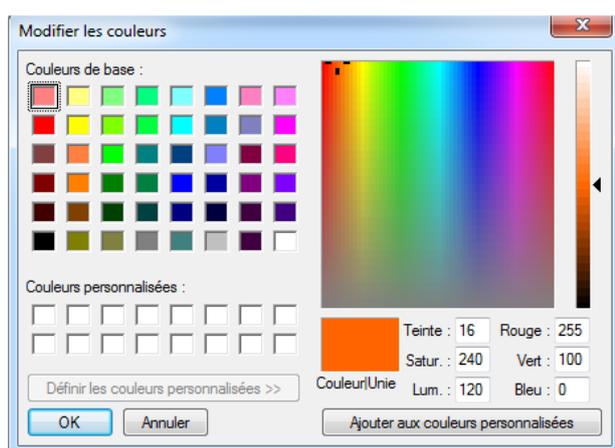
Pour terminer, on affiche les coordonnées du point  $x_c$  et  $y_c$  sur le diagramme de chromaticité dans l'application graphique et géométrie, tout en allumant la diode RVB du TI-Innovator™ Hub afin de contrôler visuellement la couleur.

## Le programme TempCoul

```
Define tempcoul()=
Prgm
:Send "BEGIN"
:DelVar iostr.str0
:GetStr iostr.str0
:Disp iostr.str0
:setMode(1,14)
:© Couleurs RVB
:Request "Rouge",r
:Request "Vert",v
:Request "Bleu",b
:© Calcul des tristimulus
:x:=0.431*r+0.342*v+0.178*b
:y:=0.222*r+0.707*v+0.071*b
:z:=0.02*r+0.13*v+0.939*b
:© Calcul des coordonnées chromatiques sur l'espace couleur (x,y sur le graphique)
:xc:=((x)/(x+y+z))
:yc:=((y)/(x+y+z))
:© Calcul du coefficient n
:xe:=0.332
:ye:=0.1858
:n:=((xc-xe)/(ye-yc))
:© calcul enfin la température de couleur.
:© donné par la formule empirique proposée par McCamy en 1992.
:t:=449*n^(3)+3525*n^(2)+6823.3*n+5520.33
:Disp "Température en Kelvin",t
:© Affichage diode RVB
:Send "SET COLOR eval(r) eval(v) eval(b) Time 10"
:Wait 5
:Send "SET COLOR 0 0 0"
:EndPrgm
```

Dans une feuille de calcul, faire fonctionner le programme **tempcou()**, compléter les arguments demandés et correspondant aux valeurs du code RVB, soit des valeurs comprises entre 0 et 255. De nombreux logiciels concernant le dessin, les images et la couleur permettent d'obtenir le code RVB d'une couleur particulière.

Le programme donnera la température de couleur et affichera les coordonnées sur le diagramme de chromaticité.



[https://www.youtube.com/watch?v=HpeXZts7ww8&list=PL4V-Xo0EMx4jrOg\\_pDFf4ZzLIjXs8XGg&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=HpeXZts7ww8&list=PL4V-Xo0EMx4jrOg_pDFf4ZzLIjXs8XGg&index=2)

QRCode

Pour profiter de tutoriels vidéos,  
Flasher le QRCode ou cliquer dessus !

