



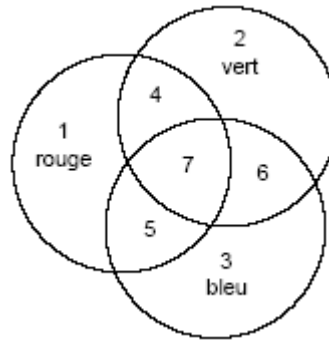
EXERCICES SUR LA LUMIÈRE ET LA COULEUR

Exercice 1

Lors d'un défilé de mode, on projette trois faisceaux lumineux circulaires sur un vêtement parfaitement blanc, agrémenté d'un petit écusson vert.

Ces trois faisceaux sont les rayons lumineux monochromatiques des couleurs primaires : rouge, bleu et vert.

Les taches de couleurs se superposent comme l'indique le schéma ci-dessous.



Le cerveau d'un observateur va réaliser une synthèse additive des couleurs

Dans la zone numéro 4, le faisceau vert et le faisceau rouge se superposent et l'œil d'un observateur perçoit la couleur jaune.

1) Quelle est la couleur complémentaire du jaune ?

2) a) Calculer, en mètre, la longueur d'onde λ de la couleur jaune sachant que sa fréquence est $f = 5,08 \times 10^{14}$ Hz.

2) b) Exprimer cette longueur d'onde en nanomètre (nm). Arrondir le résultat à l'unité.

3) Si les intensités des 3 faisceaux sont convenablement réglées, une zone apparaît blanche : laquelle ?

4) De quelle couleur apparaît l'écusson lorsqu'il passe dans la zone blanche ?

5) Lorsque le mannequin se déplace, l'écusson passe successivement dans toutes les zones colorées :

a) De quelle couleur apparaît le petit écusson lorsqu'il passe dans la zone 2 ?

b) De quelle couleur apparaît le petit écusson lorsqu'il passe dans la zone 4 ?

c) Énumérer les zones où le petit écusson apparaît noir.

(D'après sujet de Bac Pro MOM Option Industries textiles Session 2003)



Exercice 2

Lectra-System est un appareil muni d'un rayon laser permettant la découpe précise de nombreux matériaux. Le rayon laser a une fréquence $\nu = 4,6 \cdot 10^{14}$ Hz.

- 1) Calculer, en mètres, la longueur d'onde λ de ce rayon laser sachant que $\lambda = \frac{c}{\nu}$ avec $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Donner ce résultat sous la forme $a \cdot 10^{-7}$ m avec a arrondi au dixième.
- 2) Exprimer cette longueur d'onde en nm (nanomètre).
- 3) En utilisant le tableau ci-dessous, donner la couleur du rayon laser émis.

Longueur d'onde dans l'air λ en nm	Entre 400 et 440	Entre 440 et 490	Entre 490 et 565	Entre 565 et 595	Entre 595 et 620	Entre 620 et 750
Couleur dominante	Violet	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge

(D'après sujet de Bac Pro MOM Option Industries textiles Session 2001)

Exercice 3

Des essais réalisés en laboratoire permettent de déterminer les caractéristiques d'une matière plastique et du colorant qui la recouvre.
La matière plastique est exposée à la lumière.

	Longueur d'onde dominante	Résultats (résistance du colorant à la lumière)
Essai 1	$\lambda_1 = 480$ nm	Moyenne
Essai 2	$\lambda_2 = 700$ nm	Très bonne

- 1) Déterminer les fréquences ν_1 et ν_2 des radiations utilisées lors de ces deux tests. Donner le résultat sous la forme $a \times 10^n$, a étant un nombre entier tel que $1 < a < 100$.
On donne $c = 3,0 \times 10^8$ m/s.
- 2) En vous aidant du tableau ci-dessous, déterminer la couleur associée aux longueurs d'onde λ_1 et λ_2 .

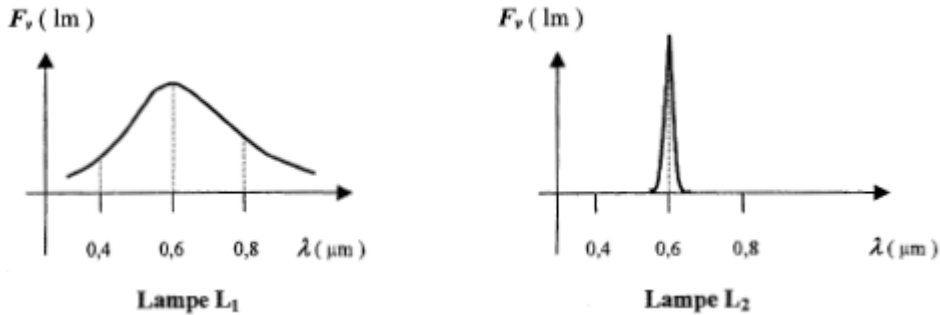
Longueur d'onde en nm	couleur
$400 < \lambda \leq 500$	violet
$500 < \lambda \leq 550$	bleu
$550 < \lambda \leq 600$	vert
$600 < \lambda \leq 650$	jaune
$650 < \lambda \leq 800$	rouge

(D'après sujet de Bac Pro Mise en Œuvre des matériaux Session juin 2006)



Exercice 4

On donne ci-dessous les courbes de répartition spectrale de deux lampes L_1 et L_2 ; elles représentent le flux lumineux F_v (en lumen) émis par la lampe, en fonction de la longueur d'onde λ (exprimée en micromètre) des radiations lumineuses dans l'air.



- 1) Une de ces deux lampes émet une lumière monochromatique.
 - a) Expliquer ce qu'est une lumière monochromatique.
 - b) De ces deux lampes, indiquer celle qui émet une telle lumière.
- 2) Indiquer la nature du spectre d'émission de l'autre lampe.
- 3) Une feuille paraît blanche lorsqu'elle est éclairée en lumière blanche. Indiquer de quelle couleur apparaît cette feuille lorsqu'elle est éclairée par la lampe L_2 .
- 4) Une autre feuille paraît bleue lorsqu'elle est éclairée en lumière blanche. Indiquer de quelle couleur apparaît cette feuille lorsqu'elle est éclairée par la lampe L_2 .

Données : tableau de correspondance entre longueur d'onde dans l'air et couleur.

Longueur d'onde dans l'air λ en nm	Entre 400 et 440	Entre 440 et 490	Entre 490 et 565	Entre 565 et 595	Entre 595 et 620	Entre 620 et 750
Couleur dominante	Violet	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge

(D'après sujet de Bac Pro Production Graphique Production Imprimée Session juin 2005)

Exercice 5

Une cabine à rayons ultraviolets émet principalement deux types de radiations :

- radiation 1 de longueur d'onde 310 nanomètres soit $3,1 \times 10^{-7}$ mètres.
- radiation 2 de longueur d'onde 370 nanomètres soit $3,7 \times 10^{-7}$ mètres.

- 1) Calculer la fréquence dans l'air de : a) la radiation 1 b) la radiation 2
- 2) En déduire le type d'U.V émis par chaque radiation d'après le tableau suivant :

Type de radiation	X	U.V.C	U.V.B	U.V.A	Violet
Fréquence f en Hz	-	15×10^{14}	11×10^{14}	$9,4 \times 10^{14}$	$7,5 \times 10^{14}$

$c = 3 \times 10^8$ m/s célérité de la lumière dans l'air.

(D'après sujet de Bac Pro Esthétique/Cosmétique - Parfumerie Session septembre 2006)

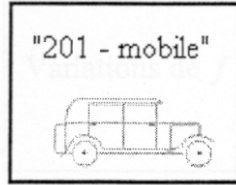


Exercice 6

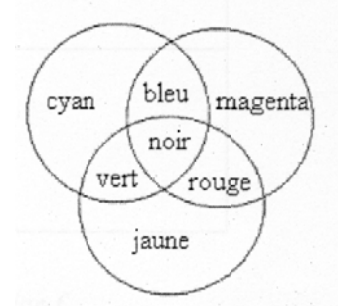
L'association « 201-mobile », des collectionneurs de voitures « Peugeot 201 », souhaite faire imprimer des affiches en couleur à l'occasion d'un rallye de voitures anciennes.

L'imprimeur dispose d'encre de couleurs jaune, cyan et magenta.

Affiche :



Synthèse des couleurs :

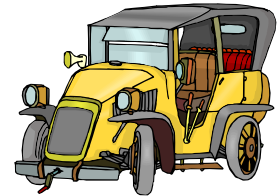


1) Donner les couleurs d'encre que l'imprimeur doit utiliser pour que le nom « 201-mobile » apparaisse en bleu sur l'affiche.

2) Au centre de l'affiche on a représenté une voiture. Donner les couleurs d'encre que l'imprimeur doit utiliser pour que :

a) les ailes de la voiture apparaissent en noir sur l'affiche.

b) le reste de la voiture apparaisse en rouge sur l'affiche.



3) Donner le nom de la synthèse correspondant au mélange de ces encres.

(D'après sujet de Bac Pro Carrosserie Session juin 2008)