



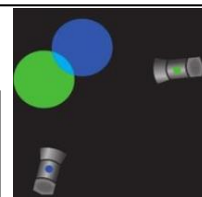
**EXERCICES D'AUTOMATISATION EN AUTONOMIE**

**Ex 1 – Identifier synthèse de couleurs**

1- Chaque pixel d'un écran est constitué de trois luminophores qui peuvent émettre des lumières colorées rouge, verte et bleue.

Préciser le type de synthèse de couleurs utilisée pour un écran.

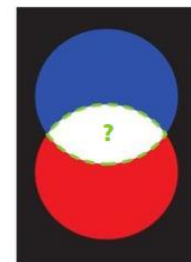
2- Indiquer le type de synthèse de couleurs illustrée dans la situation schématisée ci-dessous :



**Ex 2 – Prévoir une couleur**

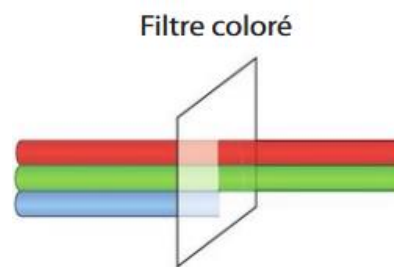
On éclaire un écran blanc à l'aide de deux lumières colorées rouge et bleue qui se superposent partiellement.

- 1- Préciser la synthèse des couleurs exploitée dans cette situation.
- 2- Identifier la couleur de la zone délimitée par des pointillés



Un filtre coloré est éclairé par une lumière blanche constituée de lumières colorées rouge, verte et bleue.

- 3- Rappeler l'action d'un filtre coloré sur un faisceau lumineux.
- 4- Préciser la couleur du filtre utilisé dans la situation schématisée ci-contre



**Ex 3 – Identifier une couleur perçue**

L'œil d'un observateur reçoit de la lumière constituée de radiations rouge, verte et jaune.

- 1- Préciser le type de synthèse mise en œuvre dans l'œil lorsqu'il perçoit une couleur.
- 2- Indiquer la couleur perçue par l'œil dans le cas décrit

**Ex 4 – Interpréter des phénomènes**

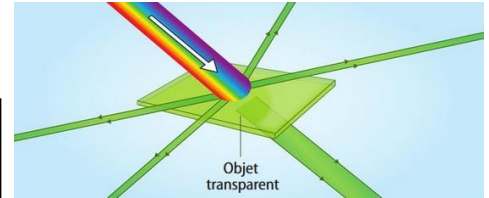
1- Un objet opaque est éclairé par une lumière blanche constituée de lumières colorées rouge, verte et bleue. Il diffuse des lumières colorées verte et bleue.

**Schématiser** cette situation



2- **Décrire** le schéma ci-contre à l'aide des termes suivants :

- lumière incidente ;
- lumière absorbée ;
- lumière diffusée ;
- lumière transmise



**Ex 5 – Couleurs des objets**

1- **Rappeler** de quels paramètres dépend la couleur perçue d'un objet

2- Une pomme jaune est éclairée par une lumière colorée verte.

**Interpréter** la couleur perçue de cette pomme sur la photographie ci-contre



**Ex 6 – Longueur d'onde et fréquence**

1- **Rappeler** la relation entre la fréquence  $\nu$  d'une onde et sa longueur d'onde  $\lambda$ .

En **déduire** que  $1 \text{ Hz} = 1 \text{ s}^{-1}$

2- La longueur d'onde d'une onde électromagnétique de fréquence très élevée est-elle plus grande ou plus petite que celle d'une onde de petite fréquence ?

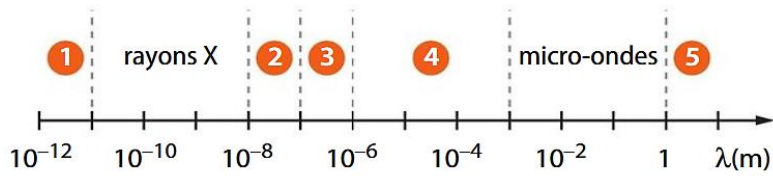
**Ex 7 – Calculer des longueur d'onde et des fréquences**

Dans le tableau ci-dessous, on a indiqué la longueur d'onde  $\lambda$  ou la fréquence  $\nu$  d'ondes électromagnétiques.

**Compléter** ce tableau

$\lambda$	1,34 $\mu\text{m}$		882 nm
$\nu$		$5,0 \times 10^{13} \text{ MHz}$	


**Ex 8 – Identifier différents domaines d’ondes électromagnétiques**




- 1- **Nommer** les domaines numérotés 1, 2, 3, 4 et 5 sur le schéma ci-dessus
- 2- **Évaluer** l'ordre de grandeur de la fréquence  $\nu$  d'une onde électromagnétique dont la longueur d'onde  $\lambda = 10^{-7} \text{ m}$  se situe à la frontière haute du domaine 2

- 3- **Associer** les images aux domaines des ondes électromagnétiques qui leur correspondent.


**a**



**b**



**c**



**1** Infrarouges
**2** Micro-ondes
**3** Rayons X

**Ex 9 – Convertir**

- 1- **Convertir** les longueurs d'onde des ondes électromagnétiques suivantes en mètre : 500 nm ; 3,5  $\mu\text{m}$  ; 15 pm ; 2,5mm.
- 2- **Indiquer** l'(les) onde(s) appartenant au domaine du visible

10<sup>7</sup> THz

700 MHz

6×10<sup>11</sup> kHz

5 GHz

**Ex 10 – Donner un ordre de grandeur**

- 1- **Donner** un ordre de grandeur en hertz des fréquences suivantes

- 2- **Attribuer** chacune de ces fréquences à un domaine d'application : scanner, téléphonie mobile, fibroscopie, wifi



### Ex 11 – A vos pinceaux

On considère, pour simplifier, que la lumière blanche est constituée uniquement de trois lumières colorées : rouge, verte et bleue.

- 1- **Indiquer** la couleur des lumières colorées absorbées par une peinture :
  - a) cyan.
  - b) jaune.
- 2- **Proposer** une explication au fait que le mélange d'une peinture jaune et d'une peinture cyan donne une peinture verte

### Ex 12 – Un cube lumineux

Ce cube lumineux translucide est éclairé de l'intérieur par un ensemble de LED rouges, vertes et bleues, dont l'intensité lumineuse est modifiable. Chaque ensemble de LED d'une même couleur peut s'allumer indépendamment des autres. On peut obtenir ainsi de nombreuses lumières colorées. Le cube de la photographie ci-contre émet une lumière colorée cyan



- 1- **Préciser** quelles sont les LED allumées dans la situation photographiée.
- 2- **Quelle(s)** lumière(s) colorée(s) un objet magenta diffuse-t-il ?
- 3- **Indiquer** la couleur perçue d'un objet magenta qui serait uniquement éclairé par le cube lumineux de la photographie

### Ex 13 – Ambiance lumineuse

Dans les salles de spectacle, l'ambiance lumineuse peut être créée par des filtres de couleur placés devant les projecteurs.

En utilisant deux filtres différents placés chacun sur un projecteur différent, on peut obtenir une autre couleur sur la scène.

- 1- **Identifier** les types de synthèses réalisées avec ce procédé pour éclairer la scène.
- 2- **Indiquer** la couleur de la lumière qui éclaire la scène si un des projecteurs est équipé d'un filtre de couleur rouge, et l'autre d'un filtre de couleur bleue.
- 3- **Expliquer** pourquoi on ne peut pas obtenir la même couleur si l'on superpose les deux filtres sur le même projecteur

### Ex 14 – Tester la synthèse soustractive

Les trois spectres ci-dessous sont respectivement le spectre d'émission d'une lumière blanche, et les spectres de cette même lumière après son passage à travers un filtre magenta et à travers un filtre cyan

a) Lumière blanche incidente



b) Lumière blanche après son passage à travers un filtre de couleur magenta



c) Lumière blanche après son passage à travers un filtre de couleur cyan



- 1- **Prévoir** la couleur de la lumière colorée obtenue après le passage de la lumière blanche à travers les deux filtres précédents superposés.
- 2- **Proposer** un protocole expérimental permettant de vérifier la réponse à la question précédente

### Ex 15 – Image en relief

On peut obtenir une image qui pourra être vue en relief en superposant deux images imprimées dans des couleurs complémentaires. Ces deux images représentent la même scène, mais sont légèrement décalées. Pour donner l'impression de relief, le décalage ne doit pas être le même pour tous les points de l'image.

Il faut enfin placer devant ses yeux deux filtres colorés des mêmes couleurs que celles composant les deux images



- 1- **Nommer** les couleurs des zones numérotées 1 et 2 sur cette photographie.
- 2- Pourquoi ces deux couleurs sont dites complémentaires ?
- 3- Comment sont perçues les zones 1 et 2 par l'œil qui regarde l'image au travers :
  - a) d'un filtre de couleur cyan ?
  - b) d'un filtre de couleur rouge ?
- 4- **Expliquer** pourquoi on ne peut pas obtenir une image en relief avec le jeu de couleurs {bleu et magenta}



### Ex 16 – Bricolage avec des couleurs

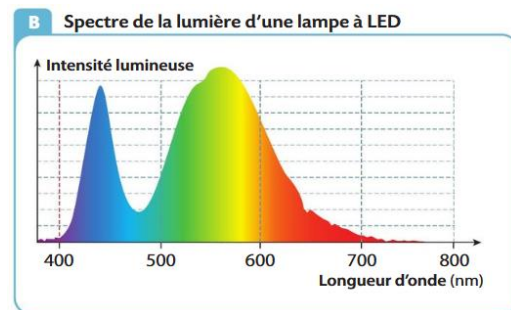
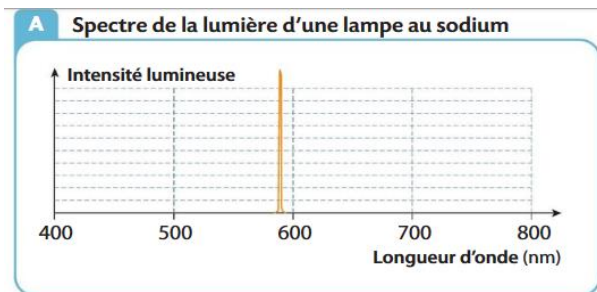
Un objet posé sur une table blanche est éclairé par diverses lumières colorées. Les photographies correspondantes sont reproduites ci-dessous.

**Retrouver** la couleur de cet objet éclairé en lumière blanche



### Ex 17 – Eclairage publique

Certains éclairages publics utilisent encore des lampes à vapeur de sodium. Dans les habitations, on utilise de plus en plus des lampes à LED. La couleur perçue des objets éclairés par des lampes à LED est proche de celle perçue lorsque ces objets sont éclairés par la lumière du Soleil.



- 1- **Rappeler** de quoi dépend la couleur perçue d'un objet.
- 2- **Indiquer** les lumières colorées qu'un objet blanc peut diffuser.
- 3- De quelle couleur un objet blanc est-il perçu s'il est éclairé par une lampe à vapeur de sodium ?
- 4- De quelle couleur apparaît un objet bleu éclairé par une lampe à vapeur de sodium ?
- 5- **Montrer** que la couleur perçue d'un objet éclairé par une lampe à LED se rapproche de la couleur perçue du même objet éclairé par la lumière du Soleil

### Ex 18 – Nation arc en ciel

Le drapeau de l'Afrique du Sud a été imprimé ci-dessous par une imprimante qui présente un défaut.

**Identifier** le défaut que présente cette imprimante



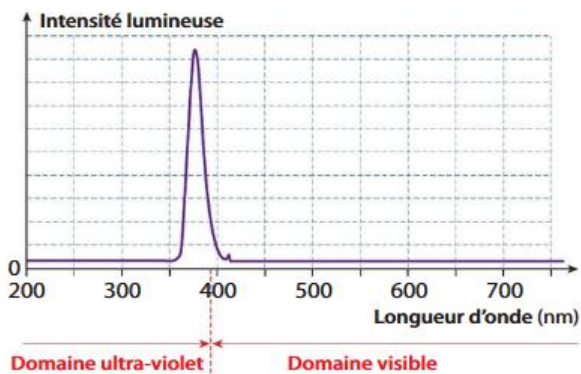
Drapeau imprimé sans défaut



### Ex 19 – La lumière noire

#### A Propriété d'une « lumière noire »

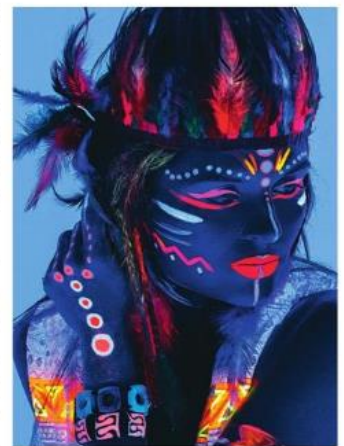
Dans le monde du spectacle, l'expression « lumière noire » désigne une source lumineuse qui émet des radiations dont seule une petite partie est dans le domaine visible, proche du violet.



#### B La fluorescence

La fluorescence est la propriété qu'ont certains objets d'absorber les radiations ultraviolettes d'une lumière, puis d'émettre une lumière visible.

C'est le cas de certains vêtements blancs, ou, dans un autre domaine, des billets en euros qui comportent des inscriptions invisibles lorsqu'ils sont éclairés par de la lumière blanche.

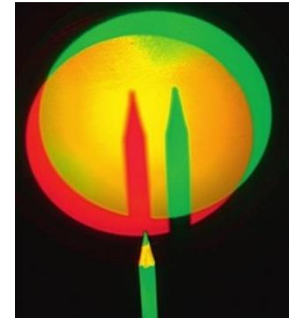


- 1- **Indiquer** le domaine de longueurs d'onde des radiations de la lumière noire.
- 2- **Expliquer** pourquoi certains vêtements apparaissent « blancs » dans un endroit sombre éclairé seulement en « lumière noire ».
- 3- **Émettre** une hypothèse permettant d'expliquer pourquoi les billets en euros comportent les inscriptions invisibles citées dans le document

**Ex 20 – Ombres colorées**

On éclaire un crayon de couleur cyan avec deux lumières colorées, une rouge et l'autre verte.

- 1- **Expliquer** pourquoi le crayon est perçu vert.
- 2- **Expliquer** pourquoi l'écran blanc apparaît jaune.
- 3- **Justifier** la couleur des ombres à l'aide d'un schéma



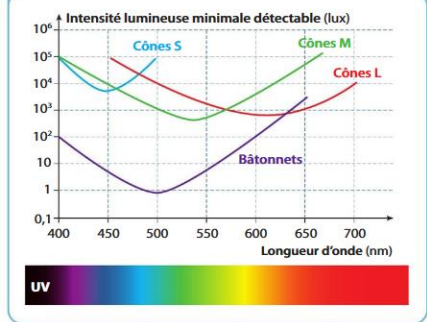
**Ex 21 – Sensibilité de l'œil**

**A Les photorécepteurs de l'œil**

La rétine de l'œil d'un être humain est constituée de deux catégories de photorécepteurs :

- les bâtonnets sensibles à l'intensité lumineuse mais pas aux couleurs ;
- les cônes sensibles à la couleur, mais moins sensibles que les bâtonnets à l'intensité lumineuse. Il existe trois types de cônes notés L, M ou S.

**B Seuil de sensibilité des photorécepteurs de l'œil**



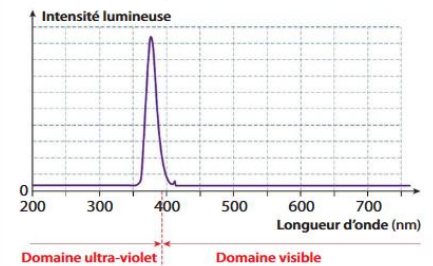
- 1- **Identifier** les photorécepteurs de l'œil les plus sensibles à l'intensité lumineuse.
- 2- La nuit, l'intensité lumineuse est de l'ordre de quelques lux. **Justifier** le proverbe : « La nuit, tous les chats sont gris ».
- 3- **Préciser** les couleurs des radiations pour lesquelles les cônes L, M et S sont les plus sensibles

**Ex 22 – Lumière noire**

- 1- **Indiquer** le domaine de longueurs d'onde des radiations de la lumière noire.
- 2- **Expliquer** pourquoi certains vêtements apparaissent « blancs » dans un endroit sombre éclairé seulement en « lumière noire ».
- 3- **Émettre** une hypothèse permettant d'expliquer pourquoi les billets en euros comportent les inscriptions invisibles citées dans le document

**A Propriété d'une « lumière noire »**

Dans le monde du spectacle, l'expression « lumière noire » désigne une source lumineuse qui émet des radiations dont seule une petite partie est dans le domaine visible, proche du violet.



**B La fluorescence**

La fluorescence est la propriété qu'ont certains objets d'absorber les radiations ultraviolettes d'une lumière, puis d'émettre une lumière visible.

C'est le cas de certains vêtements blancs, ou, dans un autre domaine, des billets en euros qui comportent des inscriptions invisibles lorsqu'ils sont éclairés par de la lumière blanche.







**Ex 23 – Impression couleur**

Pour une impression couleur, une imprimante utilise trois types d'encre : une encre jaune, une encre cyan et une encre magenta.

Pour vérifier que les buses d'éjection de l'encre ne sont pas obstruées, on imprime une feuille sur laquelle chaque zone n'est recouverte que par un seul type d'encre. Si l'une des zones est mal imprimée, l'utilisateur doit nettoyer les buses d'éjection de l'imprimante ou changer la cartouche d'encre.

1. Préciser la couleur de la lumière incidente qui doit éclairer les motifs imprimés pour vérifier le bon fonctionnement de l'imprimante.
2. Indiquer comment seraient perçues les différentes zones si la feuille était éclairée en lumière verte.
3. Identifier le mélange d'encres que l'imprimante doit effectuer pour obtenir une zone rouge sur le papier.
4. Une imprimante dispose aussi d'une cartouche d'encre noire. Lorsque cette encre est épuisée, expliquer comment obtenir du noir à partir des autres encres.



**Ex 24 – L'éclairage dans les salles de spectacle**

Dans une salle de spectacle, l'éclairage est assuré par deux types de projecteurs : des projecteurs utilisant des lampes à incandescence et des projecteurs à LED.

**A Projecteur constitué d'une lampe à incandescence**

Avec ce type de projecteur, il faut appliquer un filtre de couleur devant la lampe pour obtenir la lumière colorée voulue sur la scène.



1. Expliquer le rôle du filtre coloré dans les projecteurs constitués d'une lampe à incandescence.
2. Préciser le type de synthèse qui est alors réalisée.
3. Dans les projecteurs constitués d'une lampe à LED, préciser le type de synthèse réalisée pour obtenir un éclairage coloré de la scène.

**B Projecteur constitué d'une lampe à LED**

Ce type de projecteur est équipé d'un ensemble de LED. Certaines de ces LED émettent une lumière rouge, d'autres une lumière verte et enfin, d'autres une lumière bleue.

L'intensité de chacune de ces lumières peut être réglée indépendamment des autres.



4. a. Décrire la manière d'obtenir une lumière cyan avec chacun des types de projecteurs.
- b. Déterminer la couleur perçue d'un costume jaune éclairé par un de ces projecteurs.