

EXERCICES

EXERCICES D'AUTOMATISATION

Ex 1 – Cinq minutes chrono !!

Recopier en complétant avec un ou plusieurs mots.

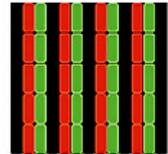
- 1 Les rayons X ou les micro-ondes sont des ondes
- 2 Les ondes électromagnétiques sont caractérisées par leur dans le vide ou leur
- 3 Le cerveau réalise la synthèse des lumières colorées reçues par l'œil.
- 4 Pour reproduire les couleurs sur un écran plat, on utilise des luminophores de couleurs rouge,
- 5 Quand un objet renvoie la lumière dans toutes les directions, on dit qu'il la lumière.
- 6 Les objets diffusants et les filtres sont à l'origine d'une synthèse

Indiquer la réponse exacte.

- 1 Le domaine spectral de la lumière visible est compris entre :
a. les rayons γ et les rayons X.
b. les ultraviolets et les infrarouges.
c. les micro-ondes et les ondes radio.
- 2 Le wifi appartient au domaine spectral :
a. des rayons γ . b. des rayons X. c. des ondes radio.
- 3 Un rayonnement de longueur d'onde dans le vide $\lambda = 1\,000\text{ nm}$ appartient au domaine :
a. des ultraviolets.
b. de la lumière visible.
c. des infrarouges.

- 4 Quand un écran blanc est éclairé avec un spot de lumière rouge et un spot de lumière cyan de même intensité lumineuse, l'écran est perçu :
a. noir.
b. blanc.
c. magenta.
- 5 La couleur complémentaire du vert est la couleur :
a. rouge. b. magenta. c. cyan.

- 6 Le petit morceau d'écran ci-contre émet une lumière :
a. magenta.
b. bleue.
c. jaune.



- 7 Un vêtement éclairé en lumière blanche est perçu cyan car il absorbe la lumière de couleur :
a. cyan. b. rouge. c. bleue.
- 8 Le même vêtement de couleur cyan que précédemment est cette fois éclairé par une lumière de couleur rouge. Ce vêtement est perçu :
a. bleu.
b. blanc.
c. noir.
- 9 Un filtre de couleur cyan est éclairé par une source de lumière de couleur jaune. La lumière transmise par le filtre est de couleur :
a. verte.
b. magenta.
c. blanche.

Dans l'ordre : électromagnétiques / fréquence longueur d'onde / additive / vert et bleu / diffuse / soustractive / b. / c. / c. / noir / b. / c. / b. / c. / a.

Ex 2 – Connaitre la longueur d'onde et la fréquence

1. Rappeler la relation entre la fréquence ν d'une onde et sa longueur d'onde λ . 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 ?

1. La relation s'écrit : $\lambda = \frac{c}{\nu}$ soit $\nu = \frac{c}{\lambda}$. L'analyse dimensionnelle de la fréquence donne :

$$\text{Hz} = \frac{\text{m} \times \text{s}^{-1}}{\text{m}} = \text{s}^{-1}; \text{ donc } 1\text{ Hz} = 1\text{ s}^{-1}.$$

2. La fréquence est inversement proportionnelle à la longueur d'onde donc la longueur d'onde d'une onde électromagnétique de fréquence très élevée est plus petite que celle d'une onde de petite fréquence.

Ex 3 – Calculer des longueurs d'onde et des fréquences

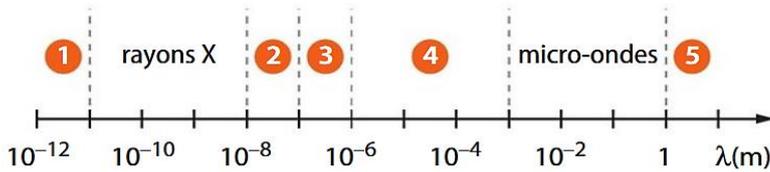
Dans le tableau ci-dessous, on a indiqué la longueur d'onde λ ou la fréquence ν d'ondes électromagnétiques. Compléter ce tableau

λ	1,34 μm		882 nm
ν		$5,0 \times 10^{13}$ MHz	

longueur d'onde λ	1,34 μm	$6,0 \times 10^{-12}$ m	882 nm
fréquence ν	$2,24 \times 10^{14}$ Hz	$5,0 \times 10^{13}$ MHz	$3,40 \times 10^{14}$ Hz

Ex 4 – Connaître les domaines des ondes électromagnétiques

Les radiations électromagnétiques comportent différents domaines.



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

1. Les domaines numérotés sont :

1. Rayons γ ; 2 : UV ; 3 : visible ; 4 : infrarouge ; 5 : ondes hertziennes de type « radio ».

2. Calculons la fréquence de l'onde :

$$\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3,00 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}}{10^{-7} \text{ m}} = 3 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

L'ordre de grandeur de la fréquence est 10^{15} Hz.

Ex 5 – Identifier les domaines des ondes électromagnétiques

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



1 Infrarouges

2 Micro-ondes

3 Rayons X

L'image (a) se rapporte aux Rayons X ;

L'image (b) se rapporte aux micro-ondes ;

L'image (c) se rapporte aux infrarouges.

Ex 6 – Convertir des unités

- Convertir les longueurs d'onde des ondes électromagnétiques suivantes en mètre : 500 nm ; 3,5 μm ; 15 pm ; 2,5mm.
- Indiquer l'(les) onde(s) appartenant au domaine du visible

1.

- $500 \text{ nm} = 500 \times 10^{-9} \text{ m} = 5,00 \times 10^{-7} \text{ m}$;

- $3,5 \mu\text{m} = 3,5 \times 10^{-6} \text{ m}$;

- $15 \text{ pm} = 15 \times 10^{-12} \text{ m} = 1,5 \times 10^{-11} \text{ m}$;

- $2,5 \text{ mm} = 2,5 \times 10^{-3} \text{ m}$.

2. Seule l'onde électromagnétique de longueur d'onde $\lambda = 500 \text{ nm}$ appartient au domaine du visible.

Ex 7 – Donner un ordre de grandeur

1. Donner un ordre de grandeur en hertz des fréquences suivantes



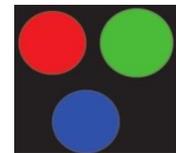
2. Attribuer chacune de ces fréquences à un domaine d'application : scanner, téléphonie mobile, fibroscopie, wifi

- 10^7 THz = 10^{19} Hz ; L'ordre de grandeur est 10^{19} Hz ;
 - 6×10^{11} kHz = 6×10^{14} Hz ; L'ordre de grandeur est 10^{15} Hz ;
 - 700 MHz = $7,00 \times 10^8$ Hz ; L'ordre de grandeur est 10^9 Hz ;
 - 5 GHz = 5×10^9 Hz ; L'ordre de grandeur est 10^{10} Hz.
- 10^7 THz se trouve dans le domaine des rayons X ; domaine d'application : scanner ;
 - 6×10^{11} kHz se trouve dans le domaine des ondes lumineuses ; domaine d'application : fibroscopie ;
 - 700 MHz se trouve dans le domaine des ondes hertziennes ; domaine d'application : téléphonie mobile ;
 - 5 GHz se trouve dans le domaine des micro-ondes ; domaine d'application : WiFi.

Ex 8 – Identifier une synthèse de couleurs

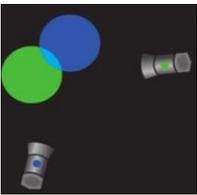
Chaque pixel d'un écran est constitué de trois luminophores qui peuvent émettre des lumières colorées rouge, verte et bleue. Préciser le type de synthèse de couleurs utilisée pour un écran

Pour un écran d'ordinateur, c'est la synthèse additive des couleurs qui est utilisée ensuite dans l'œil.



Ex 9 – Identifier une synthèse de couleurs (bis)

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



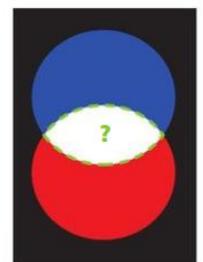
La situation schématisée ci-contre illustre la synthèse additive des couleurs. Les lumières bleue et verte superposées sont perçues cyan par notre œil.

Ex 10 – 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

1. Il s'agit de la synthèse additive des couleurs.
2. La zone délimitée par des pointillés est magenta (bleu + rouge = magenta).



Ex 11 – Identifier une couleur perçue

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

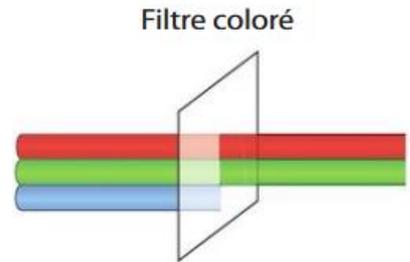
1. Préciser le type de synthèse mise en œuvre dans l'œil lorsqu'il perçoit une couleur.
2. Indiquer la couleur perçue par l'œil dans le cas décrit

1. Il s'agit de synthèse additive.
2. La couleur perçue par l'œil dans le cas décrit est jaune. (le rouge et le vert donnent par synthèse additive le jaune)

Ex 12 – Prévoir une couleur en synthèse soustractive

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

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

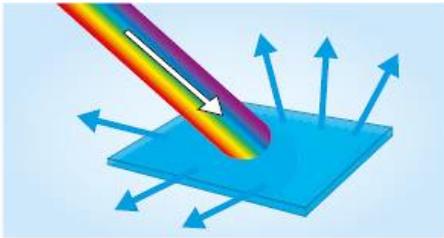


1. Un filtre coloré absorbe une partie de la lumière qui le traverse.
2. Le filtre utilisé est jaune car il transmet les lumières verte et rouge.

Ex 13 – Interpréter des phénomènes

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

L'objet diffuse les lumières verte et bleue ; il est donc perçu cyan.
Il absorbe la lumière rouge.

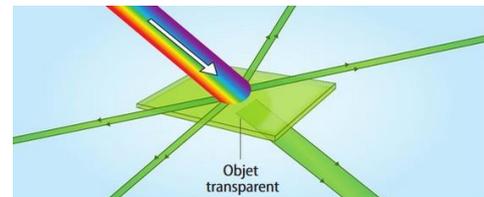


Ex 14 – Interpréter des phénomènes (bis)

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

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

La lumière incidente est blanche. L'objet transparent diffuse et transmet la lumière verte. Il absorbe les lumières bleue et rouge.



Ex 15 – Couleur des objets

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

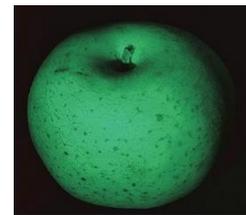
La couleur perçue d'un objet dépend
– de la lumière incidente qui l'éclaire ;
– des lumières colorées qu'il absorbe, diffuse et transmet.

Ex 16 – Couleur des objets (bis)

Une pomme jaune est éclairée par une lumière colorée verte.

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

La pomme est jaune éclairée en lumière blanche, elle diffuse les lumières rouge et verte. Éclairée en lumière verte, la pomme ne diffuse que des radiations vertes, elle est perçue verte.



EXERCICES D'ANALYSE

Ex 17 – 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

1. Une peinture cyan absorbe la lumière rouge. Une peinture jaune absorbe la lumière bleue.
2. Le mélange d'une peinture jaune et d'une peinture cyan absorbe à la fois les rouge et bleu ; elle ne diffuse que la lumière verte de la lumière blanche. On obtient donc une peinture verte.

Ex 18 – 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

1. Comme la lumière est cyan, les LED allumées sont bleues et vertes.
2. Un objet magenta diffuse des lumières de couleur bleue et rouge.
3. Un objet magenta éclairé en lumière cyan est donc vu bleu.

Ex 19 – 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

1. La synthèse réalisée par l'usage de filtres devant les projecteurs est la synthèse soustractive. La synthèse réalisée lors de l'éclairage de la scène en superposant les lumières colorées de deux projecteurs est la synthèse additive.
2. La scène sera éclairée en magenta si un des projecteurs est équipé avec un filtre de couleur rouge, l'autre est équipé avec un filtre de couleur bleue.
3. Si on superpose les deux filtres sur le même projecteur, l'absorption des couleurs sera cumulative : le filtre rouge absorbe le bleu et le vert de la lumière blanche, le filtre bleu absorbe le rouge émergent du premier filtre et absorberait aussi le vert s'il y en avait. En superposant les deux filtres, on n'observerait plus de lumière.

Ex 20 – 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

1. La lumière obtenue après le passage de la lumière blanche à travers les deux filtres précédents superposés serait bleue (couleur commune).

2. Prendre une lampe émettant de la lumière blanche et faire passer cette lumière à travers deux filtres superposés (un magenta et un cyan). Projeter cette lumière sur un écran blanc ou l'observer avec un spectrophotomètre.

Ex 21 – 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}

1. La zone numérotée ① est cyan, celle numérotée ② est rouge.

2. Le filtre cyan diffuse les lumières verte et bleue et absorbe la lumière rouge. La superposition des filtres cyan et rouge donne du noir : les deux filtres ont donc des couleurs complémentaires.

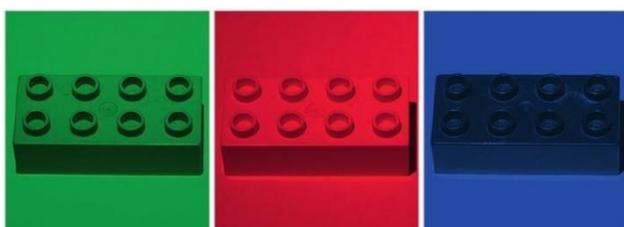
3.

	Zone ①	Zone ②
Filtre cyan	Perçue cyan	Perçue noire
Filtre rouge	Perçue noire	Perçue rouge

4. Le magenta diffuse la lumière bleue, donc les couleurs bleue et magenta ne sont pas complémentaires, on verrait les deux images décalées de deux couleurs différentes. On pourrait utiliser des filtres vert et magenta.

Ex 22 – 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 lorsqu'il est éclairé en lumière blanche



Cet objet est perçu vert éclairé en lumière verte et rouge éclairé en lumière rouge : il diffuse donc les lumières rouge et verte.

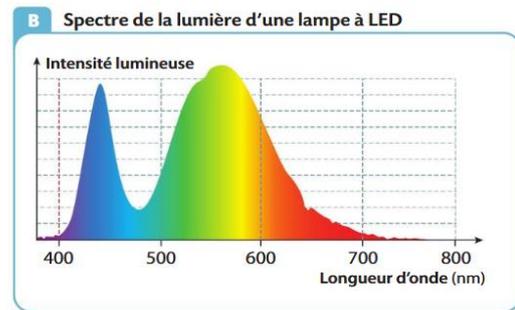
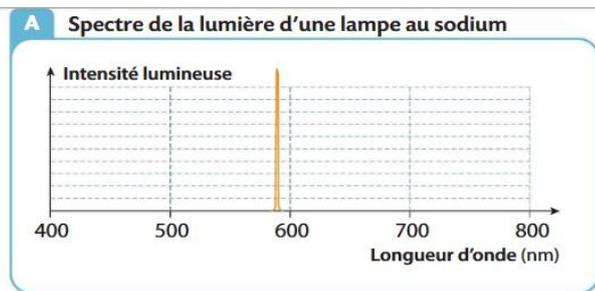
Cet objet est perçu noir éclairé en lumière bleue : il absorbe donc la lumière bleue.

La superposition des lumières rouge et verte donne du jaune.

Éclairé en lumière blanche, cet objet est donc perçu jaune.

Ex 23 – Eclairage public

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

1. La couleur perçue d'un objet dépend
 - de la lumière incidente qui l'éclaire ;
 - des lumières colorées qu'il absorbe, diffuse et transmet.
2. Un objet blanc peut diffuser toutes les lumières colorées, ou, en trichromie, le rouge, le vert et le bleu.
3. Si l'objet est éclairé par une lampe à vapeur de sodium, il sera perçu jaune.
4. Un objet bleu éclairé par une lampe à vapeur de sodium apparaît noir.
5. Le spectre d'une lampe à LED comporte sensiblement les mêmes radiations que celui du Soleil, avec une absorption dans une partie du bleu. La couleur perçue d'un objet éclairé par une lampe à LED se rapproche donc de la couleur perçue du même objet éclairé par la lumière du Soleil.

Ex 24 – 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



En bas à droite : le bleu serait obtenu par superposition du magenta et du cyan => le magenta absorbe le vert de la lumière blanche, et le cyan absorbe le rouge (reste le bleu). S'il n'y a plus de cyan dans l'imprimante, la zone est magenta. Au milieu : le vert serait obtenu par superposition du jaune et du cyan => le jaune absorbe le bleu de la lumière blanche et le cyan absorbe le rouge (reste le vert). S'il n'y a plus de cyan dans l'imprimante, la zone est jaune.

Une imprimante comporte des encres de couleurs rouge, cyan, jaune et magenta.

En haut à droite, la zone rouge est bien imprimée.

L'encre magenta absorbe la lumière verte et diffuse les lumières rouge et bleue.

L'encre jaune absorbe la lumière bleue et diffuse les lumières rouge et verte.

Par synthèse soustractive, la superposition des encres magenta et jaune donne donc du rouge. Les encres magenta et jaune sont donc présentes dans l'imprimante, ce qui est confirmé par les zones jaune et magenta qui sont imprimées.

En bas à droite, la zone qui devrait être bleue est magenta.

L'encre magenta absorbe la lumière verte et diffuse les lumières rouge et bleue.

L'encre cyan absorbe la lumière rouge et diffuse les lumières bleue et verte.

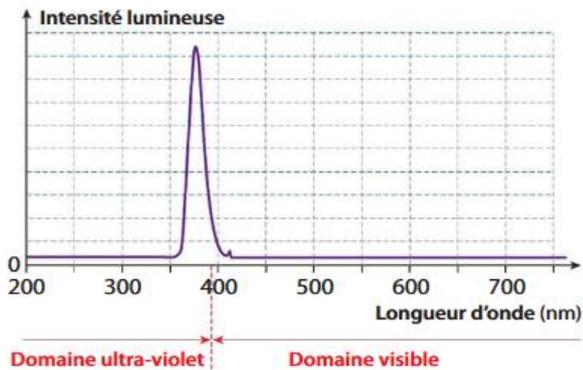
Par synthèse soustractive, la superposition des encres magenta et cyan donne du bleu. Or, cette zone est magenta. Il n'y a donc pas d'encre cyan.

Le défaut que présente cette imprimante est l'absence d'encre cyan.

Ex 25 – 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. I

Indiquer le domaine de longueurs d'onde des radiations de la lumière noire.

- Expliquer pourquoi certains vêtements apparaissent « blancs » dans un endroit sombre éclairé seulement en « lumière noire ».
- Émettre une hypothèse permettant d'expliquer pourquoi les billets en euros comportent les inscriptions invisibles citées dans le document

1. Les radiations de la « lumière noire » sont essentiellement dans le domaine UV.

2. Éclairées en « lumière noire », certaines substances absorbent ces radiations et réémettent dans le visible. Les radiations émises en se superposant donnent de la lumière blanche.

3. Les billets en euros comportent les inscriptions invisibles pour compliquer la falsification.

Ex 26 – Ombres colorées

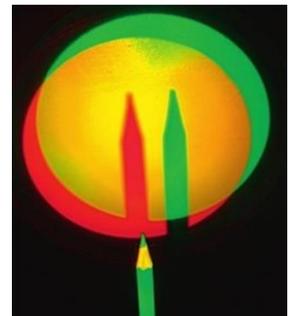
On éclaire un crayon de couleur cyan avec deux lumières colorées, une rouge et l'autre verte.

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

1. Le crayon est perçu vert car il absorbe la lumière rouge et diffuse la lumière verte.

2. C'est la synthèse additive des lumières colorées : les lumières rouge et verte superposées sont perçues jaune par notre œil.

3. On observe deux ombres : l'une rouge (ombre du crayon éclairé par la lampe verte) et l'autre verte (ombre du crayon éclairé avec la lampe rouge).



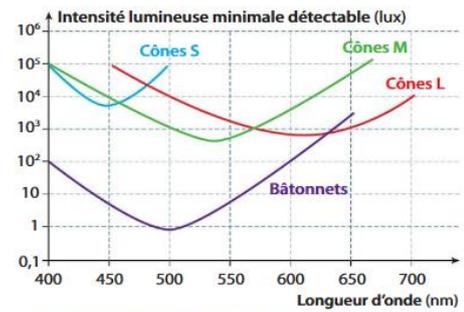
Ex 27 – Sensibilité de l'œil

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

1. Les photorécepteurs de l'œil les plus sensibles à l'intensité lumineuse sont les bâtonnets.
2. La nuit, les cônes ne sont pas activés par la faible intensité lumineuse, ainsi les couleurs ne sont pas perçues.
3. Les cônes L sont plus sensibles au jaune orangé.
Les cônes M sont plus sensibles au vert.
Les cônes S sont plus sensibles au bleu.

EXERCICES D'APPROFONDISSEMENT

Ex 28 – 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.



1. Pour vérifier le bon fonctionnement de l'imprimante, il faut éclairer le motif imprimé en lumière blanche.
2. En lumière blanche : Le jaune diffuse du rouge + du vert ; le magenta diffuse du rouge + du bleu ; le cyan diffuse du vert + du bleu.
En lumière verte, la zone jaune serait perçue verte (pas de rouge) ; la zone magenta serait perçue noire (ni rouge, ni bleu) ; la zone cyan serait perçue verte (pas de bleu).
3. Pour obtenir une zone rouge sur le papier, on doit mélanger une encre jaune (qui absorbe le bleu de la lumière blanche) et une encre magenta (qui absorbe le vert).
4. Pour obtenir du noir, il faut superposer les 3 encres dans les mêmes proportions.

Ex 29 – 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 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.

1. Le filtre coloré dans les projecteurs constitués d'une lampe à incandescence permet d'absorber les autres lumières, la lumière diffusée est alors de la couleur du filtre.

2. Il s'agit d'une synthèse soustractive.

3. Dans les projecteurs constitués de lampes à LED, la synthèse réalisée pour obtenir un éclairage coloré de la scène est une synthèse additive.

4. a. Avec une lampe à incandescence, il faut placer un filtre cyan devant la lampe. Avec la lampe à LED, il faut activer les lumières bleue et verte de même intensité lumineuse.

b. La couleur perçue d'un costume jaune (qui absorbe le bleu) éclairé par un projecteur cyan (vert + bleu) sera verte.