

## 1e S2 – Devoir Maison n°2 – Couleur des objets - Corrigé

### Exercice 1 : Une photographie aux sports d'hiver (sur 10 points)

1. (sur 5 points)

Pour l'écran du téléphone portable, on utilise la synthèse additive, avec le principe de trichromie : chaque sous-pixel est constitué de 3 sous-pixels rouge (R), vert (V) et bleu (B). *Une couleur complémentaire de la synthèse additive nécessite toutes les couleurs primaires, exceptée la couleur complémentaire de la couleur secondaire considérée.* On en déduit donc :

- Neige blanche : les trois pixels sont allumés, avec la même intensité
- Anorak rouge : seul le pixel rouge est allumé
- Lunettes noires : aucun pixel n'est allumé
- Chaussures magenta : le pixel rouge et le pixel bleu sont allumés (car le magenta est complémentaire du vert)
- Sapins verts : le pixel vert est allumé, les autres éteints
- Ciel bleu : le pixel bleu est allumé, les autres éteints.
- Soleil jaune : le pixel vert et le pixel rouge sont allumés ( car le jaune est complémentaire du bleu).

2. (sur 5 points)

Pour une impression sur une feuille, la synthèse soustractive est utilisée, dont les couleurs primaires sont le cyan, le magenta et le jaune. Chaque tache colorée se comporte comme un filtre vis à vis de la lumière blanche. *Une couleur secondaire de la synthèse soustractive nécessite toutes les couleurs primaires exceptée la couleur complémentaire de la couleur recherchée.* On en déduit donc :

- Neige blanche : pas de couleur
- Anorak rouge : superposition de magenta et de jaune (car le rouge est complémentaire du cyan)
- Lunettes noires : superposition de magenta, jaune et cyan
- Chaussures magenta : dépôt de magenta
- Sapins verts : superposition de cyan et de jaune
- Ciel bleu : superposition de cyan et de magenta (car le bleu est complémentaire du jaune).
- Soleil jaune : dépôt de jaune.

### Exercice 2 : la couleur d'un objet sous la mer. (sur 4 points)

Interview de Bernard Valeur, professeur émérite au Conservatoire national des arts et métiers (Paris) :

Lorsque la lumière du Soleil traverse une couche d'eau de mer, elle est partiellement absorbée par les molécules d'eau et les particules en suspension. Les rayonnements de grandes longueurs d'ondes (autour du rouge) et ceux de longueurs d'ondes intermédiaires (autour du vert) sont beaucoup plus atténués que les rayonnements de faibles longueurs d'ondes (autour du bleu).

De blanche en surface, la lumière incidente sur les objets est plutôt bleue en profondeur. La couleur perçue des objets diffère de ce fait en surface et en profondeur. Si les plongeurs éclairent les poissons et les coraux au fond de la mer, c'est pour mieux les voir, mais aussi pour retrouver les couleurs vives qu'ils présentent en surface.

1. Une grande profondeur d'eau absorbe les grandes longueurs d'onde (autour de la couleur rouge) et de longueurs d'onde intermédiaires (autour de la couleur verte) et transmet les faibles longueurs d'ondes (autour de la couleur bleue), car les rayonnements de grandes longueurs d'ondes sont plus atténués d'après le texte.
2. Une grande profondeur d'eau peut donc être comparée à un filtre bleu : elle absorbe les radiations vertes et rouges, donc la couleur jaune (obtenue par synthèse additive du rouge et du vert), donc transmet la couleur bleue, couleur complémentaire du jaune. Ceci est confirmé par le fait que la lumière des objets est plutôt bleue en profondeur, d'après le texte.

Remarque : Un filtre coloré absorbe les radiations de la couleur complémentaire à la sienne, et laisse passer toutes les autres.

3. Éclairés en lumière blanche, certains coraux apparaissent magenta : ils absorbent donc la couleur complémentaire du magenta, c'est à dire le vert (longueurs d'onde intermédiaires) et diffusent le spectre complémentaire du vert, c'est à dire les radiations rouges et bleues.
4. Les coraux semblent bleus en profondeur car l'eau agit comme un filtre bleu. La lumière rouge est donc

absorbée et seule la radiation bleue est transmise. Ainsi, éclairés en lumière bleue, les coraux ne diffusent que ces radiations de faible longueur d'onde.

### Exercice 3 : Solution de permanganate de potassium (sur 5 points)

Une cuve contenant une solution aqueuse de permanganate de potassium est placée sur la vitre d'un rétroprojecteur. Cette dernière est recouverte d'un carton dans lequel une fente a été percée. La solution est éclairée en lumière blanche. Voici le spectre de la lumière obtenue sur l'écran, ainsi que le profil spectral de la solution.

1. L'absorption est le phénomène par lequel un objet éclairé absorbe une partie la lumière incidente.
2. La lumière transmise par la solution comporte essentiellement les radiations violettes, bleues, rouges et orange.
3. Le profil spectral nous indique l'intensité relative des radiations de cette lumière. On constate qu'elle contient toutes les radiations du spectre, mais les plus intenses sont les violettes, les bleues, les oranges et les rouges, ce sont les seules radiations visibles sur le spectre.
4. La couleur primaire de la synthèse soustractive dont se rapproche le plus la couleur perçue de la solution est le magenta car on a principalement des radiations de couleurs rouge et bleue.
5. Le magenta s'obtient par la superposition de faisceaux lumineux rouge et bleu. Pour une solution fuchsia, l'intensité lumineuse transmise serait égale aux grandes longueurs d'onde (autour du rouge spectral) et aux petites longueurs d'onde (autour du bleu spectral).