

Correction des exercices du chapitre 7 :

Attention les corrections ne sont pas toujours rédigées correctement.

Les solutions rédigées sont faites en classe ou dans le livre avec l'exercice résolu p 328

QCM

p. 327

1. A ; 2. B ; 3. C ; 4. C ; 5. A ; 6. A et B ; 7. B ; 8. A ; 9. C.

Exercices

Appliquer le cours p. 330

3 Identifier une synthèse de couleur (1)

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

4 Identifier une synthèse de couleur (2)

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

5 Prévoir une couleur (1)

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

6 Prévoir une couleur (2)

La couleur observée sur l'écran est magenta. Les lumières bleue et rouge superposées sont perçues magenta par notre œil. ; on a donc un projecteur qui émet une lumière rouge et l'autre une lumière bleue.



7 Identifier une couleur perçue

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)

8 Étudier une couleur perçue

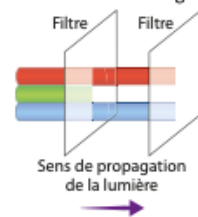
Les lumières colorées qui atteignent l'œil sont bleue et rouge.

9 Prévoir une couleur en synthèse soustractive (1)

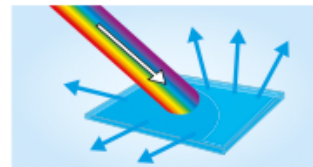
1. Un filtre coloré absorbe une partie de la lumière qui le traverse.
2. Le filtre utilisé est jaune car il transmet les lumières verte et rouge.

10 Prévoir une couleur en synthèse soustractive (2)

Le premier filtre transmet les lumières rouge et bleue donc il est magenta ; le deuxième filtre absorbe ces lumières. Il est donc vert.



11 Interpréter des phénomènes (1)



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

12 Interpréter des phénomènes (2)

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

13 Couleur des objets (1)

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

14 Couleur des objets (2)

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

S'entraîner

p. 331

15 Je suis Miró !

1. Un filtre coloré absorbe certaines radiations de la lumière qui le traverse.
2. Il faut utiliser un filtre jaune qui transmet les domaines de radiations rouges et vertes du spectre. Il permet de voir les couleurs rouge, orange, jaune, verte et noire.

16 À vos pinceaux

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 bleue ; elle ne diffuse que la lumière verte de la lumière blanche. On obtient donc une peinture verte.

17 Un cube lumineux

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.

18 Ambiance lumineuse

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.

19 Tester la synthèse soustractive

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.

20 James TURREL

Traduction du texte

James Turrel est un artiste américain dont les principaux moyens d'expression sont la lumière et l'espace. En 2013, une rétrospective de son œuvre a été organisée dans quatre lieux différents aux États-Unis. A cette occasion, le hall principal du musée Guggenheim de New York dont les murs peuvent diffuser toutes les lumières qu'ils reçoivent a été mis en lumière par de multiples couleurs.

1. Préciser la couleur de la lumière diffusée par les murs du hall principal lorsqu'ils sont éclairés en lumière blanche.

2. Sur la photographie, le rendu magenta est obtenu par synthèse de différentes lumières colorées.

Indiquer comment obtenir un rendu magenta à l'aide d'une synthèse :

- a. additive.
- b. soustractive

1. La lumière diffusée par les murs du hall principal lorsqu'ils sont éclairés en lumière blanche est blanche.

2. On peut obtenir un rendu magenta :

a. par synthèse additive : en superposant des lumières rouge et bleue.

b. par synthèse soustractive : en plaçant un filtre magenta devant un projecteur de lumière blanche (il absorbe la lumière verte et transmet les lumières rouge et bleue).

21 Image en relief

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.

22 Les LED blanches

1. Il s'agit d'un spectre d'émission présentant une bande d'absorption dans une partie du bleu.
2. Ces LED blanches utilisent la synthèse additive des couleurs.
3. La couleur blanche de la lumière émise par la LED est la superposition du bleu émis de façon primaire et du jaune (rouge + vert) émis de manière secondaire après absorption d'UV.

23 Bricolage avec des couleurs

1^{re} étape : S'approprier la question posée

1. Comment est perçu cet objet en fonction des lumières colorées qui l'éclaire ?
2. Quel type de synthèse de couleurs est réalisé par l'objet ?

2^e étape : Lire et comprendre les documents

1. Cet objet est perçu :
 - vert éclairé en lumière verte ;
 - rouge éclairé en lumière rouge ;
 - noir éclairé en lumière bleue.

2. L'objet réalise une synthèse soustractive.

3^e étape : Dégager la problématique

Quelles lumières cet objet diffuse-t-il en lumière blanche ?

4^e étape : Construire la réponse

Utiliser les photographies pour identifier les lumières que diffuse cet objet et les lumières qu'il absorbe.

Utiliser la synthèse soustractive des couleurs pour en déduire la couleur de l'objet éclairé en lumière blanche.

5^e étape : Répondre

• Présenter le contexte et introduire la problématique.

L'objet posé sur la table est perçu de différentes couleurs en fonction de la lumière qui l'éclaire. Pour connaître la couleur de cet objet lorsqu'il est éclairé en lumière blanche, il faut déterminer quelles lumières cet objet absorbe.

• Mettre en forme la réponse.

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.

• Conclure et introduire, quand c'est possible, une part d'esprit critique.

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

24 Un petit tour de magie !

Pour faire disparaître le texte, on peut l'observer avec un filtre rouge. La zone magenta transmet les lumières rouge et bleue. Éclairée en rouge, elle apparaît rouge, comme le fond. Tout paraîtra alors rouge. On peut aussi utiliser un filtre vert, le texte et le fond apparaîtront cette fois-ci noir.

25 Éclairage public

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.

26 Nation arc en ciel

1^{er} étape : S'appropriier la question posée

1. À quoi ressemble le drapeau d'Afrique du Sud imprimé convenablement ?

2. Quelles sont les encres utilisées par une imprimante ?

3. Quel type de synthèse de couleurs est réalisé par une imprimante ?

2^e étape : Lire et comprendre les documents

1. Drapeau d'Afrique du Sud :



2. Les imprimantes utilisent des cartouches de couleur cyan, jaune, magenta et noire.

3. Une imprimante réalise la synthèse soustractive des couleurs.

3^e étape : Dégager la problématique

Quelle synthèse soustractive ne peut pas être réalisée avec cette imprimante ?

4^e étape : Construire la réponse

Comparer les couleurs imprimées par l'imprimante défectueuse et les couleurs que devrait avoir le drapeau.

Utiliser la synthèse soustractive des couleurs pour en déduire quelles encres sont présentes et quelles encres font défaut.

5^e étape : Répondre

• Présenter le contexte et introduire la problématique.

L'obtention d'une multitude de couleurs par une imprimante est obtenue par synthèse soustractive des couleurs. Le drapeau de l'Afrique du Sud a été imprimé par une imprimante qui présente un défaut car certaines couleurs ne sont pas perçues. Il faut identifier quelle synthèse soustractive n'a pas pu être réalisée et ainsi en déduire quelle encre manque.

• Mettre en forme la réponse.

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.

• Conclure et introduire, quand c'est possible, une part d'esprit critique.

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

27 La lumière noire

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.

28 Ombres colorées

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).

29 Sensibilité de l'œil

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.

30 Impression des couleurs (15 min)

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.

31 L'éclairage dans les salles de spectacle (15 min)

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.

32 Application

– Faire une recherche sur le pointillisme pour préparer le texte à lire le jour de l'oral expliquant en quoi le pointillisme utilise les synthèses additive et soustractive.

– Pour illustrer ces synthèses, réaliser la capture d'écran d'une peinture pointilliste, préalablement choisie sur internet en grande résolution. Cette peinture sera affichée dans un logiciel de dessin.

– Commencer la capture en affichant l'image avec un zoom suffisamment réduit pour ne pas voir les touches de peintures juxtaposées.

– Augmenter le zoom jusqu'à voir apparaître les touches juxtaposées.

– Interpréter la différence de perception entre la vue en zoom réduit et zoom agrandi en utilisant la synthèse additive

– Entourer sur la capture d'écran à l'aide du logiciel de dessin différentes zones bleue, rouge ou verte.

– Interpréter la perception de ces zones par la synthèse soustractive.»

Je m'exprime à l'oral sur**Les couleurs**

• **En quoi l'éclairage utilisé dans un musée est-il très important ?**
La couleur perçue d'un objet dépend notamment de la façon dont il est éclairé.

• **Qu'est-ce que la synthèse additive ?**

La synthèse additive est la superposition de lumières colorées.

• **Qu'est-ce que la synthèse soustractive ?**

La synthèse soustractive est l'absorption de lumières colorées.

• **Comment interpréter la couleur perçue d'un objet ?**

La couleur perçue d'un objet s'interprète en étudiant la lumière incidente qui l'éclaire, les lumières colorées qu'il absorbe, diffuse et transmet.

• **Pourquoi l'œil ne voit-il pas les pixels lorsqu'il est éloigné d'un écran ?**

Parce que les pixels sont trop petits pour être distingués (il s'agit d'un problème de résolution de l'œil).