

Niveau : 4^{ème}

Discipline : **PHYSIQUE-
CHIMIE**

CÔTE D'IVOIRE – ÉCOLE NUMÉRIQUE



THEME : OPTIQUE

TITRE DE LA LEÇON : ANALYSE ET SYNTHÈSE DE LA LUMIÈRE BLANCHE

I. SITUATION D'APPRENTISSAGE

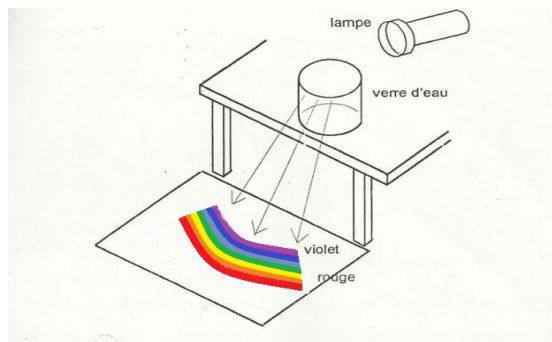
Un élève de 4^e au Lycée Moderne de FACOBLY achète une chemise dans un magasin où les habits sont exposés sous une lumière bleue. Dans le magasin, la chemise lui a paru noire. Arrivé à la maison, il constate qu'à la lumière du jour, sa chemise est de couleur rouge. Il veut comprendre cette différence de couleur. Le lendemain il en parle à ses camarades de classe. Ensemble sous la supervision de leur professeur de Physique-Chimie, ils réalisent l'analyse de la lumière blanche afin de connaître les différentes couleurs qui la composent et d'expliquer la couleur prise par les objets éclairés.

II. CONTENU DE LA LEÇON

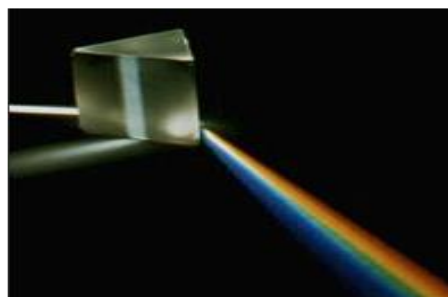
1. Analyse de la lumière blanche

1- Avec un verre d'eau

Lampe torche allumée



1-2- Avec un prisme



1.3-Conclusion

L'analyse ou la décomposition de la lumière blanche montre que cette lumière est constituée de plusieurs couleurs.

Les couleurs successives visibles sont : violet, indigo, bleu, vert, jaune, orange, rouge.

Remarque

L'analyse de la lumière blanche peut se faire avec un réseau ou un disque compact (CD).

Activité d'application

Complète la phrase suivante avec les mots qui conviennent.

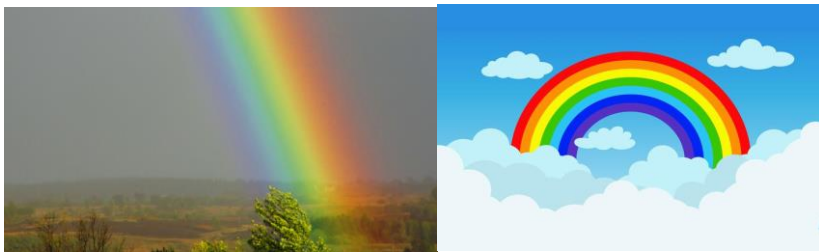
La lumière blanche est constituée de sept couleurs visibles qui sont

Corrigé

La lumière blanche est constituée de sept couleurs visibles qui sont violet, indigo, bleu, vert, jaune, orange, rouge.

2. Arc-en-ciel.

2.1.Couleurs de l'arc-en-ciel.



Les couleurs visibles de l'arc-en-ciel sont : violet, indigo ; bleu ; vert ; jaune, orange et rouge. Elles sont identiques aux couleurs observées lors de la décomposition de la lumière blanche par un verre d'eau.

2.1. Formation de l'arc-en-ciel.

Le phénomène de l'arc-en-ciel est dû à la décomposition de la lumière blanche du soleil par les gouttelettes d'eau en suspension dans l'espace.

Pour observer un arc-en-ciel, il faut que l'observateur ait le dos tourné au soleil.

Activité d'application

Explique la formation de l'arc-en-ciel.

Correction

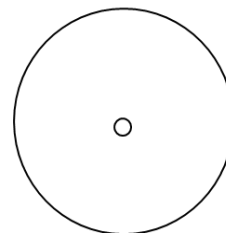
Le phénomène de l'arc-en-ciel est dû à la décomposition de la lumière blanche du soleil par les gouttelettes d'eau en suspension dans l'espace.

3. Synthèse de la lumière blanche

3.1. Avec le disque de Newton



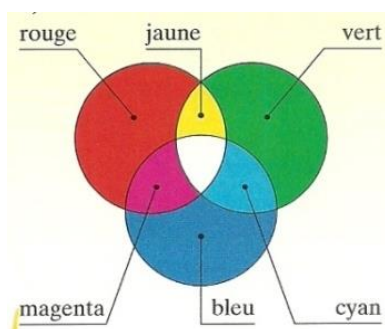
Disque de Newton au repos



Disque de Newton en rotation

Le disque de newton en rotation fait apparaitre une surface blanche.

3.2. Avec les trois couleurs primaires



Dans la zone où se superposent les trois couleurs (vert, rouge, bleu), la couleur blanche apparaît :

Rouge + vert + bleu = blanc

La superposition de ces couleurs deux à deux permet d'obtenir les autres couleurs de la lumière blanche :

Rouge + bleu = magenta

Rouge + vert = jaune

Bleu + vert = cyan

Ces trois couleurs (vert, rouge, bleu) sont les couleurs de base ou couleurs primaires.

3.3. Conclusion

La superposition des différentes couleurs obtenues lors de l'analyse de la lumière blanche permet de la reconstituer: c'est la synthèse de la lumière blanche.

3.4. Rôle d'un filtre

Un filtre absorbe certaines couleurs de la lumière blanche et diffuse (renvoie) les autres qui lui donne sa couleur. Il permet d'obtenir une lumière colorée à partir d'une lumière blanche.



Des filtres

3.5. Couleur des objets.

La couleur prise par un objet éclairé dépend de la lumière qui l'éclaire et de la couleur qu'il diffuse ou absorbe.

- **Objet éclairé par la lumière blanche (lumière du jour) :**

Un objet de couleur noire ne **diffuse** aucune couleur. Il les **absorbe** toutes tandis que l'objet de couleur blanche diffuse toutes les couleurs. Il n'en absorbe aucune. La couleur **propre** d'un objet est celle qu'il a quand il est éclairé par la lumière blanche.

Exemples :

- Un objet est vert parce qu'il absorbe toutes les autres couleurs et diffuse la couleur verte.
- Un objet est blanc parce qu'il renvoie toutes les couleurs qu'il reçoit.
- Un objet est noir parce qu'il absorbe toutes les couleurs qu'il reçoit.

- Objet éclairé par une lumière colorée :

Si un objet est éclairé par une lumière qui comporte les couleurs qu'il absorbe, il paraît noir.

Si un objet est éclairé par une lumière qui comporte les couleurs qu'il n'absorbe pas, il garde sa couleur d'origine.

Exemples :

Un objet rouge éclairé par une lumière bleue apparaît noir

Un objet rouge éclairé par une lumière rouge apparaît rouge.

Remarque

La couleur propre d'un objet est celle que l'on observe lorsqu'il est éclairé par une lumière blanche.

Activité d'application

Voici les surfaces A, B, C et D suivantes :



Indique pour chacune d'elles, les couleurs qu'elles diffusent si elles sont éclairées par une lumière :

- a- blanche ;
- b- bleue ;
- c- rouge.

CORRIGÉ

	A (blanc)	B (vert)	C (rouge)	D (noir)
Lumière blanche	Blanc	vert	rouge	Noir
Lumière Bleue	Bleu	noir	noir	Noir
Lumière Rouge	Rouge	noir	rouge	Noir

SITUATION D'EVALUATION

La voiture de ton père est de couleur bleue. Un soir, toute la famille part dîner au restaurant. Garée sous un lampadaire de couleur jaune, la voiture paraît noire. Ton petit frère te demande de lui expliquer ce changement de couleur.

- 1- Cite :
 - 1.1 les différentes couleurs qui composent la lumière blanche ;
 - 1.2 les trois couleurs primaires qui permettent d'obtenir la lumière blanche.
- 2- Explique la couleur prise par un objet éclairé en lumière blanche.
- 3- Donne à ton petit frère l'explication de la couleur prise par la voiture de votre papa.

Corrigé

1-

- 1.1- Les différentes couleurs qui composent la lumière blanche sont : violet, indigo, bleu, vert, jaune, orange et rouge.
- 1.2- Les trois couleurs primaires qui permettent d'obtenir la lumière blanche sont : bleu, rouge et vert.
- 2- Un objet éclairé en lumière blanche absorbe ou renvoie certaines couleurs. La couleur renvoyée est la couleur de l'objet.
- 3- La voiture de papa est bleue à la lumière blanche parce qu'elle absorbe toutes les couleurs sauf le bleu.
La lumière jaune composée de rouge et de vert avec laquelle elle est éclairée est totalement absorbée. C'est pourquoi, la voiture de notre papa paraît noire.

III. EXERCICES

Exercice 1

Explique la couleur jaune prise par un citron éclairé à la lumière blanche du soleil.

Corrigé

Le citron éclairé à la lumière blanche du soleil absorbe toutes les couleurs et ne diffuse que la couleur jaune donc il prend la couleur jaune.

Exercice 2

Fais correspondre par une flèche la couleur prise par chacun des objets éclairés à la lumière indiquée,.

Voiture rouge éclairée à la lumière rouge •	• verte • rouge • bleue
Œuf blanc éclairée à la lumière bleue •	

Corrigé

Voiture rouge éclairée à la lumière rouge •	• verte • rouge • bleue
Œuf blanc éclairée à la lumière bleue •	

Exercice 3

Complète le texte avec les mots ou groupes de mots suivants : blanche, synthèse, décomposition, vert, orange, indigo

Après le cours sur l'analyse etde la lumière blanche, Anna et sa sœur décide de faire lade la lumièreavec un verre d'eau. Elles découvrent une succession de couleurs qui sont : violet,, bleu,, jaune,..... et rouge.

Corrigé

Après le cours sur l'analyse et **synthèse**.de la lumière blanche, Anna et sa sœur décident de faire la **décomposition** de la lumière **blanche** avec un verre d'eau. Elles découvrent une succession de couleurs qui sont : violet, **indigo**, bleu, **vert**, jaune, **orange** et rouge.

Exercice 4

Un élève avec un CD en présence de la lumière du jour, obtient les couleurs semblables à celles de l'Arc-en-ciel. En vue de comprendre cette observation, il te sollicite.

1. Cite les couleurs de l'arc-en-ciel.
2. Donne les couleurs observées par l'élève.
3. Explique le phénomène observé.
4. Donne la couleur produite par les associations suivantes :
 - 4.1. Rouge + Vert ;
 - 4.2. Bleu+ Rouge ;
 - 4.3. Jaune + Bleu.

Corrigé

1. Le violet ; l'indigo ; le bleu ; le vert ; le jaune ; l'orange et le rouge.
2. Le violet ; l'indigo ; le bleu ; le vert ; le jaune ; l'orange et le rouge.
3. Les couleurs observées sont dues à la décomposition de la lumière blanche par le CD.
4.
 - 4.1. Rouge + Vert = Jaune.
 - 4.2. Bleu + Rouge = magenta.
 - 4.3. Jaune + Bleu = Blanc

Exercice 5

A la lumière du soleil, une élève remarque que sa jupe est bleue et sa chemisette est blanche. Dans sa chambre éclairée par une veilleuse rouge, elle remarque que sa jupe est noire et sa chemisette est rouge. Afin de comprendre ce changement de couleurs, elle te demande de lui expliquer.

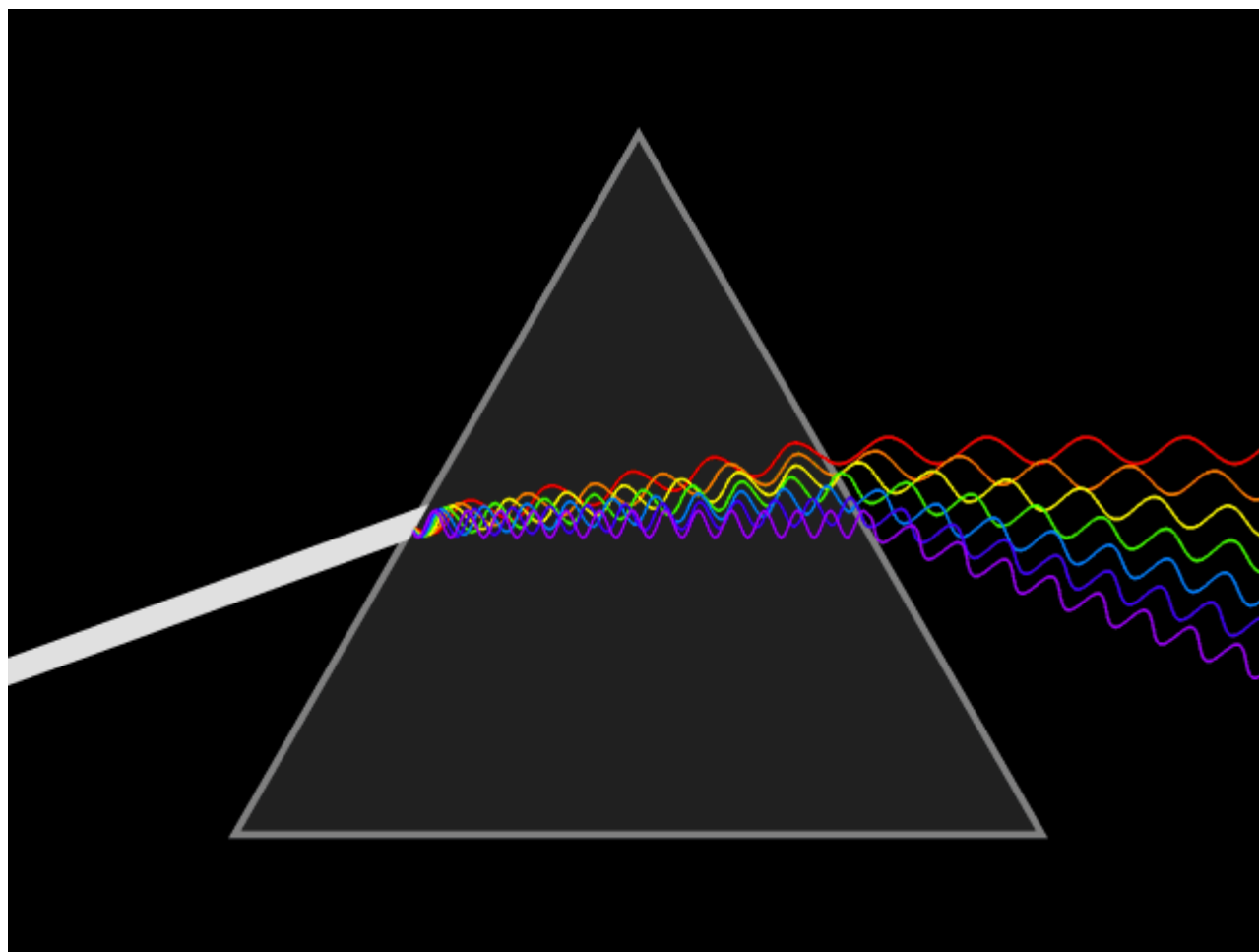
- 1) Dis de quoi dépend la couleur d'un objet.
- 2) Explique la couleur de sa tenue :
 - 2.1 à la lumière du jour ;
 - 2.2 à la lumière de la veilleuse.

Corrigé

- 1) La couleur prise par un objet éclairé dépend de la lumière qui l'éclaire.
- 2)
 - 2.1 A la lumière du jour, la chemisette est blanche parce qu'elle renvoie toutes les couleurs de la lumière blanche. La jupe est bleue parce qu'elle absorbe toutes les couleurs sauf le bleu.
 - 2.2 A la lumière rouge la chemisette est rouge parce qu'elle renvoie le rouge.

La jupe bleue est noire parce qu'elle absorbe le rouge.

IV. DOCUMENTATION



<https://cms.alloprof.qc.ca/sites/default/files/2020-07/dispersion.gif>

Pourquoi l'arc en ciel est-il fait de 7 couleurs ?

par Kelly Morr

Nous apprenons la théorie des couleurs dès notre plus jeune âge : le rouge, le vert et le bleu sont les couleurs primaires. Mélangez-les entre elles et vous obtenez les couleurs secondaires : l'orange, le vert et le violet. Ajouter le noir et le blanc et toutes les couleurs possibles et imaginables sont désormais à portée de main.



Portrait de Sir Isaac Newton de Godfrey Kneller. Magnifique chevelure arc-en-ciel réalisée par Azael Carrera.