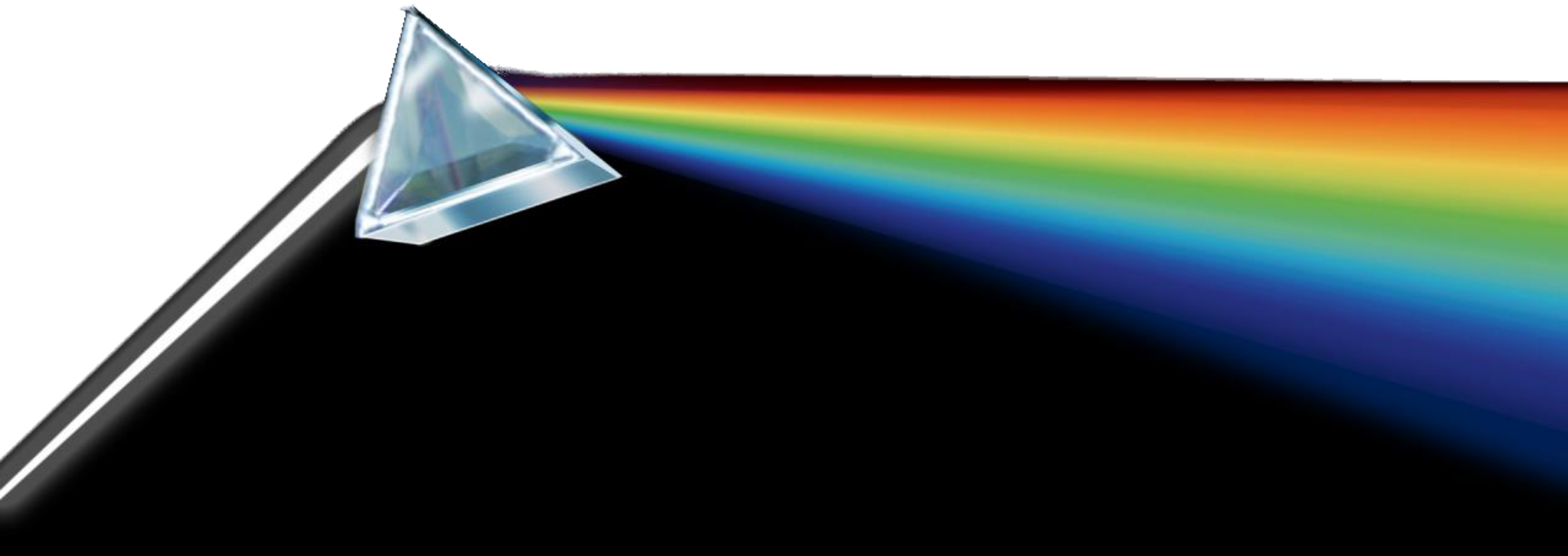


Les signaux



PROPRIETES DU SON :

C'est quoi un son ?

Un son est une vibration transmise, généralement par l'air, jusqu'à l'oreille.



Matériel : saladier, film plastique, sel, cuillère, casserole, verre.

Lorsque l'on parle, on fait vibrer nos cordes vocales. On peut le sentir en posant sa main sur sa gorge. En fixant un film plastique sur un saladier, on crée une espèce de tambour qui peut représenter le tympan.

On ajoute ensuite une pincée de sel qui va permettre d'observer les vibrations. Lorsque l'on tapote sur le film plastique, les grains de sel sautent à cause de ces vibrations. De la même façon, si l'on parle juste à côté du film plastique, les vibrations du son de notre voix font vibrer le plastique et ainsi sauter le sel. Si l'on essaie avec d'autres sons (tintement de verre ou de casserole), le sel saute d'une autre manière.

→ Notre tympan fonctionne comme un tambour qui enregistre les vibrations des différents sons.

PROPRIETES DU SON :

N'importe quel objet peut-il devenir un instrument de musique ?

Oui, on peut créer un instrument bizarre avec n'importe quel objet.



Matériel : pailles flûtes, boîte à tonnerre, tube sifflant, tissu pour boucher et sac plastique.

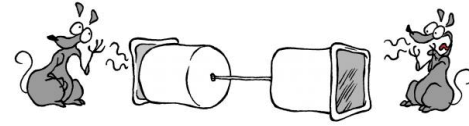
La vibration à l'origine du son peut avoir différentes sources (colonne d'air, corde, membrane ou matériau résonnant) ce qui détermine la famille d'instrument de musique correspondante. A l'aide d'instruments originaux, on peut illustrer le fait que n'importe quel objet est susceptible de produire un son et en cela de devenir un instrument de musique.

Le volume du son dépendra de la capacité de l'objet à mettre en vibration une grande quantité d'air (caisse de résonance). Sa tonalité dépendra de la fréquence de vibration créée.

→ Plus la vibration sera rapide, plus le son sera aiguë. Plus elle sera intense, plus le son sera fort.

PROPAGATION DU SON :

Comment fabriquer un téléphone « maison » ?



En assemblant 2 pots de yaourts par l'intermédiaire d'une ficelle.



Matériel : pots de yaourt, ficelle, petites perles.

La propagation du son peut se faire par d'autres moyens que l'air. Le son passe également à travers d'autres fluides (l'eau par exemple), ou même le long d'un solide.

En assemblant 2 pots de yaourts à l'aide d'une ficelle, on peut fabriquer un « téléphone ». Si la ficelle est bien tendue, on peut entendre le chuchotement d'une personne comme si elle le faisait directement dans son oreille.

→ Un téléphone fixe permet de transporter la voix par l'intermédiaire d'un signal électrique le long d'un fil.

PROPAGATION DU SON :

Comment faire des bruitages dignes de star wars ?



Avec un slinky et une ficelle !



Matériel : slinky, ficelle, plateau de réfrigérateur, cuillère.

Lorsque le son passe par l'air, il est déformé et perd de son intensité. Les sons peuvent ainsi paraître très différents s'ils passent par un autre vecteur que l'air.

Ainsi, les sons produits par une cuillère frappant un plateau de réfrigérateur paraissent très différents s'ils sont transmis via une ficelle plutôt que par l'air. De même, en fixant une ficelle d'un côté sur un slinky et de l'autre sur ses doigts, on entend des bruits dignes de star wars lorsqu'on met ses doigts dans les oreilles.

→ Les vibrations sonores produites par le slinky ressemblent parfaitement à celles des pistolets laser.

PROPRIETES DE LA LUMIERE :

Pourquoi y a-t-il un arc en ciel quand il y a du soleil après la pluie ?

Les gouttes d'eau permettent de séparer les couleurs de la lumière blanche.



Matériel : CDs et modèles spectroscopes, filtre rouge.

La lumière blanche est constituée de toutes les longueurs d'ondes des couleurs visibles (du violet au rouge). Un spectroscope, comme les gouttes d'eau lors d'un arc en ciel, permet de séparer les différentes longueurs d'onde et donc de voir les composantes de la lumière.

Si l'on utilise un filtre rouge, qui ne laisse passer que la lumière rouge, seul le rouge apparaît sur le spectroscope.

→ Si l'on utilise un filtre ou une lumière de couleur, seules certaines bandes apparaissent sur le spectroscope.

PROPRIETES DE LA LUMIERE :

Pourquoi certains objets sont rouges et d'autres verts ?

Parce qu'ils absorbent une partie différente du spectre du visible.



Matériel : lampe de poche, feuilles blanche, rouge, bleue, noire.

La couleur d'un objet est liée aux couleurs absorbées par cet objet. Un objet blanc n'absorbe pas la lumière, un rouge absorbe tout sauf le rouge, un bleu tout sauf le bleu, un noir absorbe toute la lumière.

Lorsqu'on éclaire des feuilles de différentes couleurs avec une lumière blanche, on constate que celles-ci diffusent différentes parties de la lumière.

→ C'est pour cette raison que les murs des cinémas sont noirs, sinon ils diffuseraient la lumière de l'écran.

PROPRIETES DE LA LUMIERE :

Pourquoi existe-t-il des centaines de couleurs ?



Grâce aux mélanges de couleurs.

Matériel : feuilles cartonnées, films cellophane de différentes couleurs, boutons et bâtons de glaces.

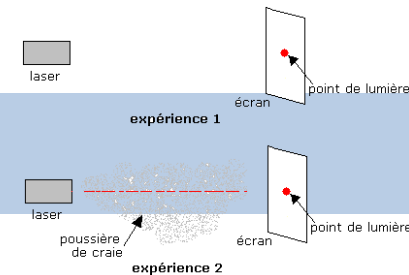
La lumière blanche est un mélange de couleurs. Un couleur, lorsqu'elle est mélangée avec une autre, forme une nouvelle couleur. Jaune + bleu → vert ; jaune + rouge → orange ; rouge + bleu → violet ; jaune + bleu + rouge → marron...

En mélangeant diverses couleurs, on obtient un grand nombre de nuances différentes.

→ Il s'agit ici des mélanges de couleurs « matières », plus simples à appréhender que les couleurs « lumières ».

JEUX DE MIROIRS ET ILLUSIONS D'OPTIQUE :

Comment fonctionne un miroir?



Un miroir est un objet permettant de réfléchir la lumière.

Matériel : pointeur laser, tampon, craie, miroir.

Dans un milieu homogène, la lumière se déplace de façon rectiligne. Un pointeur laser permet de cibler précisément une petite zone avec une lumière.

La poussière de craie permet de visualiser le trajet du rayon lumineux et de constater son rebond si l'on place un miroir face à celui-ci.

→ Le trajet de la lumière est modifié lorsqu'elle passe d'un milieu à un autre (air-eau par exemple).

JEUX DE MIROIRS ET ILLUSIONS D'OPTIQUE :

Comment fonctionne un « palais des glaces »?

En jouant sur l'angle qui sépare différents miroirs.



Matériel : paires de miroirs scotchés, petits objets..

Un « palais des glaces » est une attraction à la foire qui utilise les propriétés des miroirs pour créer de multiples reflets et faire perdre l'orientation aux visiteurs.

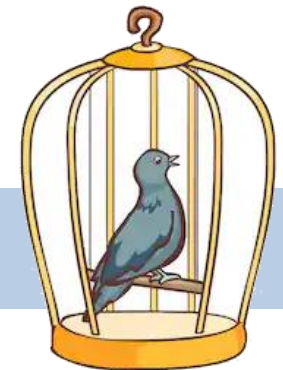
En attachant 2 petits miroirs identiques avec du scotch et en modifiant l'angle entre ceux-ci, on change le nombre de reflets. Ainsi, à 180°, il n'y a qu'un reflet, puis plus on réduit l'angle, plus le nombre de reflets augmente. On peut grâce, à ce principe, créer de nombreux reflets d'un même sujet.

→ C'est également ce principe qui est utilisé pour les kaléidoscopes.

JEUX DE MIROIRS ET ILLUSIONS D'OPTIQUE :

Ca marche comment un dessin animé ?

Grâce à la persistance rétinienne.



Matériel : feuilles cartonnées imprimées « oiseau dans cage », élastiques.

L'œil ne peut pas analyser les images au dessus d'une certaine fréquence, c'est ce qu'on appelle la persistance rétinienne.

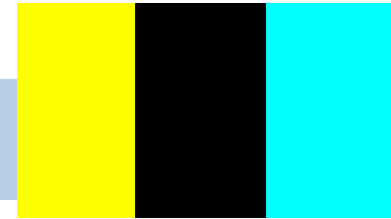
En illustrant une feuille avec d'un côté un oiseau et de l'autre une cage, on peut créer le plus simple des dessins animés. Un élastique fixé aux 2 extrémités permet de faire tourner très vite les images et de voir l'oiseau dans la cage.

→ En cinéma d'animation, la fréquence minimale est de 10 images par seconde pour obtenir une impression de fluidité.

JEUX DE MIROIRS ET ILLUSIONS D'OPTIQUE :

C'est quoi une illusion d'optique ?

C'est quand le cerveau croit voir quelque chose qui n'est pas réel.



Matériel : différentes images d'illusions d'optique.

Le cerveau interprète les images d'une manière qui n'est pas toujours la bonne. Parfois, il se trompe sur les couleurs, sur les formes, les tailles, les mouvements...

On peut grâce à cela s'amuser avec les illusions d'optique.

→ La vue permet de percevoir la lumière, mais tout le monde ne voit pas les choses de la même manière et parfois le cerveau se trompe.

JEUX DE MIROIRS ET ILLUSIONS D'OPTIQUE :

Magie ou pas magie ?

Les deux! Magie et illusions d'optique sont intimement liés.



Matériel : vase rond, petit pot rond, seau, images avec 2 flèches et 2 poissons, sachet zip, huile de tournesol, pointeur laser.

Lorsque la lumière change de milieu en passant de l'air à l'eau ou de l'air à l'huile... elle est réfractée (déviée). Cette propriété de l'optique permet de faire des tours de magie.

Si l'on utilise un récipient rond, la réfraction fait qu'une image située derrière se retrouve retournée horizontalement. On peut observer le trajet de la lumière et sa déviation à l'aide d'un pointeur laser. De la même façon, en insérant une image dans une petite bouteille et en l'immergeant dans un grand récipient rempli d'eau, on « fait disparaître » l'image. Enfin, en insérant un petit récipient rond dans un plus grand et en remplissant le petit avec de l'huile jusqu'à le faire déborder dans le grand, on fait également disparaître le petit récipient aux yeux de l'observateur.

→ La réfraction, comme les miroirs sont utilisés dans de nombreux tours de magie très connus.