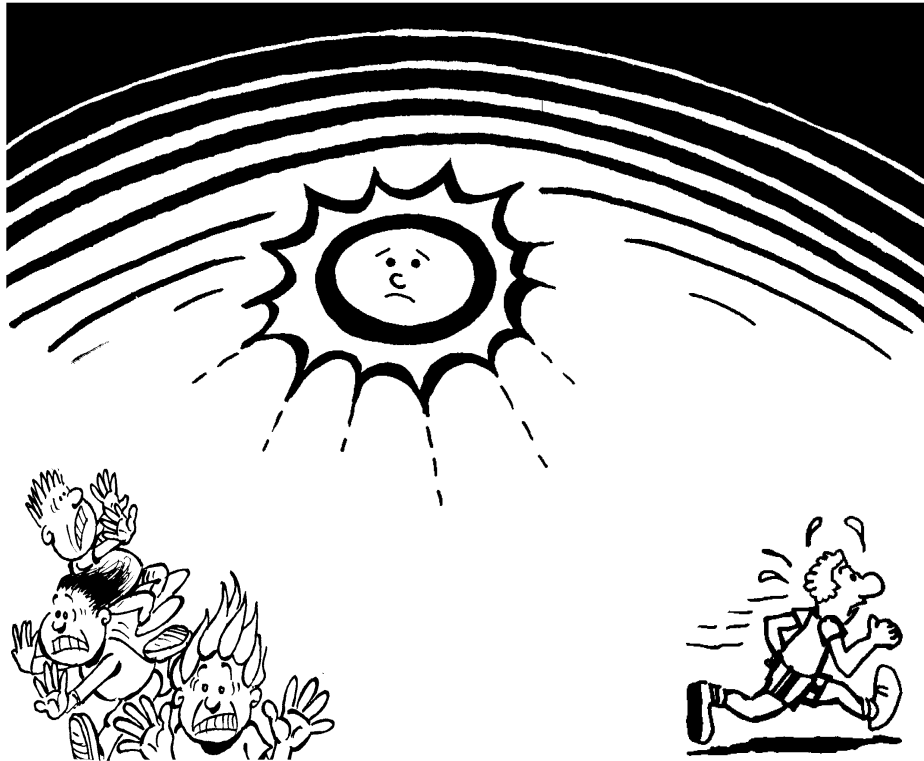


LES TROUS NOIRS ATTAQUENT!

Cette fiche propose de s'initier à la lumière et aux couleurs.



Thème : la lumière
Âges : 8 à 13 ans (à adapter pour les 5 à 7 ans)
Nombre de joueurs : 10 à 40
Nombre d'équipes : 2
Durée : 2 x 15 minutes
Terrain : plat

Réalisé grâce à une subvention du ministère de la Culture et des Communications du Québec
dans le cadre du programme «Étalez votre science»

Principaux partenaires

Ville de Cap-Rouge
Le Magazine «Les Débrouillards»
Association des Camps du Québec
Conseil du loisir scientifique de Québec
Les scouts de la région de Québec

Équipe de production



Conception et textes

Jean Bérubé
Geneviève Boucher
Claire Truchon

Graphisme

Christine Ouellet
Dany Quine
Pascal Tremblay

Pour commentaires, suggestions ou pour obtenir d'autres fiches :

La Maison Léon-Provancher
1435, rue Provancher, Cap-Rouge Québec G1Y 1R9
Téléphone : (418) 650-7785 Télécopieur : (418) 650-1272
Courriel : semp@total.net



Les trous noirs attaquent !

TENTER L'EXPÉRIENCE

Le blanc a-t-il des couleurs?

Tirée du livre «Le petit débrouillard, pages 116 et 117, Québec Science Éditeur, 1984»

MATÉRIEL

- carton blanc
- crayons de couleur
- crayon à mine de plomb
- une épingle
- ciseaux
- règle et rapporteur d'angles

«Le blanc a-t-il des couleurs? Drôle de question, n'est-ce pas? Pour nous, le blanc est pur; il correspond à une absence de couleur. En fait, cette assertion est fautive, comme vous pourrez le constater en tentant l'expérience qui suit.

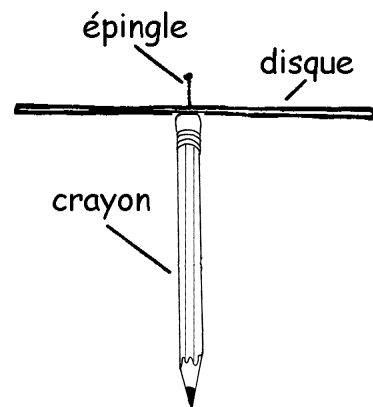
Munissez-vous d'un carton blanc, de crayons de couleur, d'un crayon à mine de plomb et d'une épingle. Découpez un cercle d'une dizaine de centimètres de diamètre dans le carton. Tracez une ligne en passant par le centre du cercle puis, en vous servant d'un rapporteur, dessinez dix-huit segments possédant chacun un angle de vingt degrés.

Coloriez ensuite les segments en utilisant six couleurs dans l'ordre suivant : rouge, orange, jaune, vert, bleu et violet. Il faudra recommencer trois fois pour que tous les segments soient coloriés.

Piquez une épingle au centre du disque de carton puis dans la gomme à effacer du crayon, tel qu'illustré.

Faites tourner le disque très vite et observez ce qui se produit avec les couleurs. L'expérience réussit mieux dans une pièce bien éclairée ou dehors, à la lumière du jour.

Si vous faites tourner le disque assez vite, vous pourrez voir les couleurs se mélanger et prendre une teinte grisâtre. Puis le disque apparaîtra presque blanc. Donc, de nombreuses couleurs entrent dans la composition du blanc.



Maintenant que vous avez réussi à produire du blanc en combinant différentes couleurs, pouvez-vous effectuer l'opération inverse, soit décomposer le blanc en plusieurs couleurs?

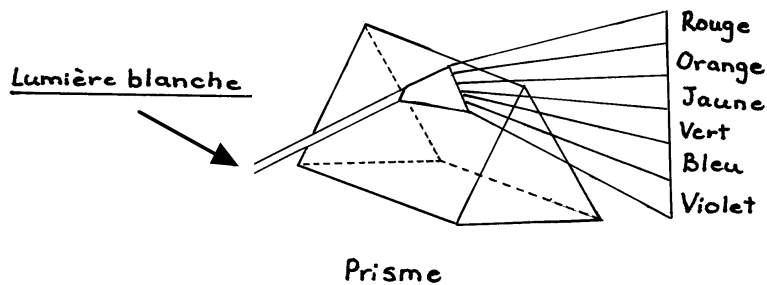
Prenez un prisme (un morceau de verre taillé comme du cristal; vous pouvez vous en procurer un dans une boutique d'articles scientifiques), et tenez-le près d'une source de lumière. En le tournant, vous verrez apparaître les couleurs de l'arc-en-ciel. Les côtés ou les faces du prisme mélangent le blanc et le divisent en ses couleurs composantes.

Le même phénomène se produit lorsque vous voyez des arc-en-ciel; ceux-ci apparaissent seulement lorsqu'il pleut et qu'il fait soleil en même temps. Les gouttes de pluie agissent comme un prisme; elles divisent la lumière du soleil en ses couleurs de base.»

PARTAGER LES CONNAISSANCES

La lumière blanche

L'expérience réalisée précédemment montre qu'elle peut être décomposée à l'aide d'un prisme comme le font les gouttes d'eau pour former un arc-en-ciel. Six couleurs deviennent alors visibles, en ordre :



Le blanc et le noir : des couleurs?

Le blanc est un mélange de couleurs. Il n'est donc pas une couleur en soi.

Le noir n'est pas une couleur mais une absence de lumière blanche. Un objet qui absorbe toutes les ondes lumineuses paraîtra noir. Les trous noirs dans l'espace sont des endroits tellement denses que la lumière est toute absorbée et est incapable de s'en échapper.

Il existe trois couleurs primaires : le rouge, le jaune et le bleu. Le mélange de ces trois couleurs, en part égal, donne les trois couleurs secondaires : le violet, l'orange et le vert. En les mélangeant toutes on obtient du blanc!

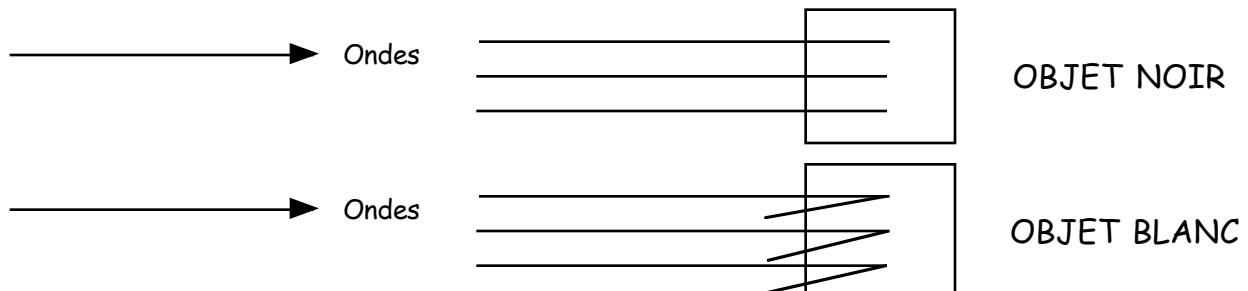
Des couleurs complémentaires

La couleur complémentaire est celle qui est nécessaire d'ajouter pour obtenir du blanc lors d'un mélange optique.

couleurs observées	couleurs complémentaires	fête emblème
rouge et bleu = violet	jaune	Pâques
rouge et jaune = orange	bleu	Halloween
bleu et jaune = vert	rouge	Noël
bleu	rouge et jaune = orange	Halloween
jaune	rouge et bleu = violet	Pâques
rouge	bleu et jaune = vert	Noël

La «vraie couleur» des objets

La lumière blanche rayonne et «rebondit» sur les objets qu'elle rencontre. Les objets absorbent certaines ondes lumineuses et en repoussent d'autres, apparaissant ainsi d'une couleur ou d'une autre. Par exemple, si un objet absorbe toutes les ondes, cela veut dire qu'il n'en repousse aucune. L'objet apparaîtra noir. Inversement, un objet qui les repousse toutes paraîtra blanc. Un objet paraîtra donc de la couleur du mélange des ondes repoussées.



Les trous noirs attaquent !

PRÉPARER LE JEU

(Pour 2 équipes seulement)

But

Amasser le plus de points en associant différentes couleurs.

Résumé

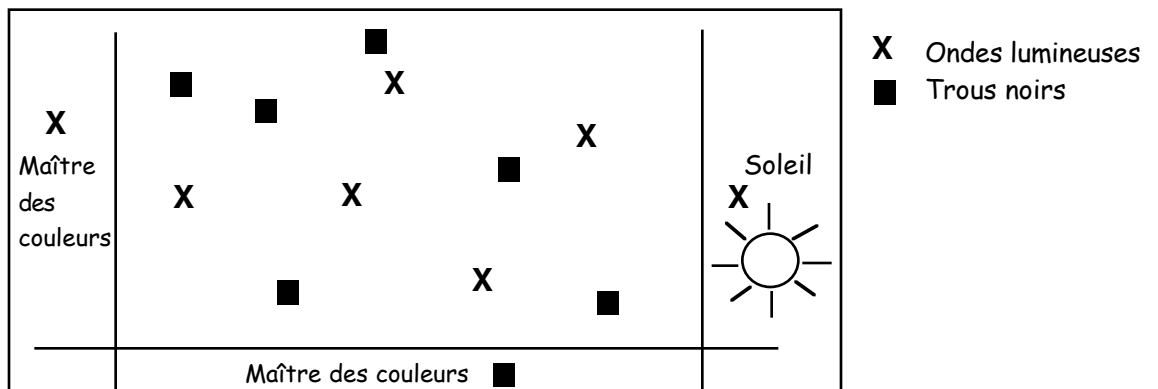
Des Ondes lumineuses transportent des couleurs jusqu'à leur Maître des couleurs en évitant les Trous noirs. Le Maître des couleurs les place aux bons endroits afin de gagner des points.

Ressources nécessaires (voir pages annexes)

- 2 copies de «De toutes les couleurs» (une par équipe)
- 40 cartons (4cm x 5 cm) de chaque coloris : rouge, orange, jaune, vert, bleu, violet, blanc et noir
- 2 boîtes de trombones
- un grand terrain plat et dégagé
- un animateur personnifiant le Soleil
- **POUR LES 5-7 ANS** : un animateur/assistant du Maître des couleurs par équipe
- **VARIANTE** : un animateur Voleur d'Ondes lumineuses

Préparatifs

1. Choisir et délimiter un espace de jeu comme suit :



2. Expliquer le jeu et annoncer sa durée (2 X 15 minutes).

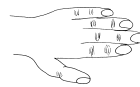
3. Former deux équipes et leur remettre la feuille «De toutes les couleurs» et des trombones.

4. Remettre les cartons de couleurs à l'animateur qui personnifie le Soleil.

5. Au besoin, expliquer les combats de type «roche, papier, ciseaux» : Cacher chacun une main derrière son dos. Dire les mots : roche, papier, ciseaux et placer la main en face de soi en même temps de manière à former l'un de ces objets.



Roche



Papier



Ciseaux

Voici les résultats possibles :

Roche contre ciseaux	La roche gagne (elle brise les ciseaux)
Papier contre ciseaux	Les ciseaux gagnent (elles découpent le papier)
Papier contre roche	Le papier gagne (il enveloppe la roche)

Les trous noirs attaquent !

JOUER LE JEU

Déroulement

Le jeu se vivra deux fois en inversant les rôles de chaque équipe.

1. Le **Soleil**, personnifié par un animateur, va se placer (voir disposition du terrain).
2. Les rôles de chaque équipe sont répartis.
L'une joue les **Ondes lumineuses** et prend place au côté du Soleil.
L'autre équipe joue les **Trous noirs** et prend place au centre du terrain.
3. Chaque équipe désigne un **Maître des couleurs** qui se placent aux endroits convenus (voir disposition du terrain).
Ceux-ci peuvent être remplacés durant le jeu.
4. Au signal de départ, le Soleil remet une couleur à chaque Onde lumineuse qui doit traverser l'espace de jeu pour rejoindre son Maître des couleurs sans se faire toucher par les Trous noirs. Si une Onde se fait toucher, elle doit alors s'immobiliser immédiatement.
5. Les joueurs se livrent alors une bataille «roche, papier, ciseaux». Si le Trou noir gagne, l'Onde lumineuse lui remet sa couleur et retourne vers le Soleil. Le Trou noir gagnant va remettre sa couleur à son maître des couleurs. S'il perd, l'Onde continue sa course. Dans ce cas, l'Onde ne peut être touchée par la même personne.
6. Chaque Maître des couleurs place les cartons qu'il reçoit aux bons endroits sur la feuille «*De toutes les couleurs*» à l'aide des trombones. Il fait des commandes spéciales à ses joueurs afin qu'ils rapportent des couleurs permettant des combinaisons plus payantes.
7. Lorsqu'une période est terminée, le Soleil arrête de distribuer ses cartons. Ensuite, 5 minutes sont accordées afin que le Maître des couleurs et les joueurs de chaque équipe terminent les associations sur leur feuille.
8. Ensuite, les animateurs notent les points de chaque équipe et les rôles sont inversés pour une même durée. L'équipe gagnante est celle qui amasse le plus de points après les deux périodes de jeu.

Pour les 5 à 7 ans

1. Les intégrer aux plus âgés et jouer tel qu'expliqué.
2. Un animateur par équipe aide le Maître des couleurs et le guide dans sa stratégie.

Variantes

1. Un animateur personnifie, pour une courte période, un voleur d'Ondes lumineuses. Une Onde touchée par celui-ci lui remet immédiatement sa couleur. Prévoir une période de même durée pour les deux équipes.
2. Varier la manière de se déplacer, par exemples : les jeunes ont l'obligation de se déplacer à reculons, en sautant, etc.

ALLER PLUS LOIN...

Quel mélange!

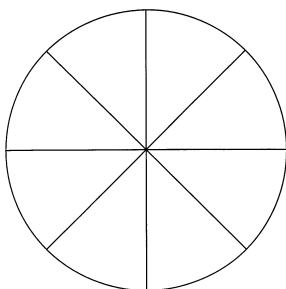
Ce petit bricolage scientifique propose de fabriquer des roulettes afin d'obtenir de nouvelles couleurs.

MATÉRIEL

- feuilles de papier ou cartons blancs
- crayons de couleurs
- vilebrequin manuel ou petit ventilateur de poche avec hélices (facultatif)



1. Sur les cartons ou les feuilles, tracer un cercle d'environ 10 centimètres de diamètre. Les découper et en remettre un à chaque jeune.
2. Les jeunes divisent leur cercle comme ci-dessous afin de colorer chaque secteur.



Colorer la roulette avec deux couleurs différentes en alternance.

Les jeunes peuvent colorer leur cercle à leur façon afin d'expérimenter des mélanges de couleurs.

3. Pour mélanger ces couleurs, faire tourner rapidement la roulette de couleurs avec l'un des moyens suivants :
 - suivre la méthode de l'expérience du magazine «Les Débrouillards»;
 - utiliser un vilebrequin manuel;
 - se procurer un ventilateur de poche (disponible dans les boutiques à prix modiques) et lui enlever les pales. Coller la roulette dessus et mettre en marche le ventilateur.

Devine la couleur

MATÉRIEL

- acétates transparents colorés (bleu, vert, jaune, etc.)
- divers objets ou cartons de couleurs



Défi à lancer

Regarder à travers un acétate de couleur et essayer de deviner la couleur de l'objet qui est montré.

Difficultés

En regardant à travers un acétate coloré, celui-ci filtre ou bloque certaines couleurs. Ce phénomène provoque une modification de la perception des couleurs.

Par exemple, un objet rouge vu à travers un acétate jaune se verra rouge, mais vu à travers un acétate vert, il se verra gris!

Faire des tests avec plusieurs couleurs d'objets et d'acétates...

DE TOUTES LES COULEURS

10 points

Je suis complémentaire au ...

rouge et bleu	bleu et jaune	rouge et jaune

20 points

Je suis complémentaire au ...

rouge	bleu	jaune

J'absorbe...

aucune couleur	toutes les couleurs

100 points

ordre de l'arc-en-ciel

Les trous noirs attaquent !

DE TOUTES LES COULEURS - CORRIGÉ

10 points

Je suis complémentaire au ...

rouge et bleu	bleu et jaune	jaune et rouge
Jaune	Rouge	Bleu

20 points

Je suis complémentaire au ...

rouge	bleu	jaune
Vert	Orange	Violet

J'absorbe...

aucune couleur	toutes les couleurs
Blanc	Noir

100 points

ordre de l'arc-en-ciel
Rouge
Orange
Jaune
Vert
Bleu
Violet
en ordre ou inversé

Les trous noirs attaquent !