

GUIDE D'ANIMATION DE L'ATELIER

	Thème : COULEURS	Atelier n°1 Décomposition de la lumière blanche
---	-----------------------------------	--

MAQUETTES NÉCESSAIRES A L'ATELIER n°1

Bon à savoir

La lumière du soleil est blanche en apparence. Cependant lorsque cette lumière traverse un prisme, on constate que celle-ci est déviée et décomposée en diverses couleurs. Le même effet se produit dans un arc-en-ciel qui résulte de la dispersion de la lumière blanche du soleil se réfléchissant dans les gouttelettes d'eau formées pendant une averse (*présence du soleil dans le dos de l'observateur pendant cette averse*). Cet effet se présente sous forme d'un arc lumineux où les couleurs sont décomposées (diffraction). Ce dégradé de couleurs, appelé *spectre visible*, s'étend du violet au rouge. Les longueurs d'ondes des radiations dont est constituée la lumière blanche varient entre 400 nanomètres (nm = 1 milliardième de mètre) et 700 nm. L'œil humain ne perçoit que cette région du spectre de la lumière appelée de ce fait, la région du visible.

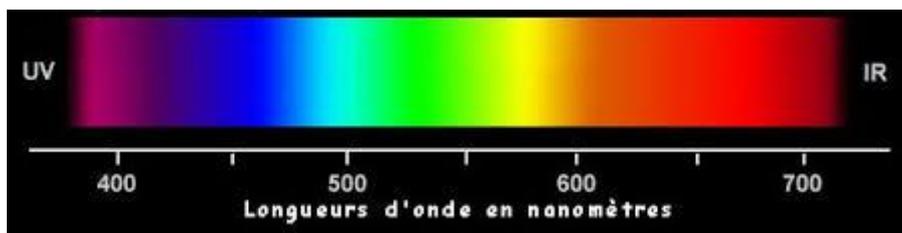


Photo IG45

Objectif de l'atelier

Montrer que la lumière blanche, celle du soleil, lumière naturelle, est formée de 7 couleurs (avec une infinité des nuances). Le but de cet atelier est de visualiser la dispersion de la lumière blanche.

ETAPE N° 1

Découverte de l'atelier

- **Faire dire aux enfants, ce qu'est la lumière, en posant des questions**
- *Quelle est sur Terre notre principale source de lumière ? (le soleil)*
- *De quelle couleur est cette lumière ? (blanche)*
- *A la maison, la nuit, quelle est la source de lumière ? (ampoules électriques)*
- *Dans quelles circonstances la lumière du soleil nous apparait-elle de toutes les couleurs ? (arc-en-ciel, irisation sur la surface des bulles de savon, sur les sillons des CD, DVD (effet réseau)).*
- *Quand et comment se forme un arc-en-ciel ? (pluie et soleil (pluie devant soi, soleil dans le dos), un jour d'orage par exemple)*

- Nommez les couleurs que vous avez observées dans un arc-en-ciel. (Violet, indigo, bleu, vert, jaune, orange et rouge) **(VIBVJOR)**
- Pour une première approche de la dispersion de la lumière blanche, les enfants essaient de visualiser une irisation en faisant bouger un CD devant une lumière, ou en créant des bulles de savon, ou en utilisant des réseaux (diapositive constituée d'un nombre défini de traits verticaux par millimètre), ou un spectroscopie à réseau... Deux spectroscopes sont à votre disposition.

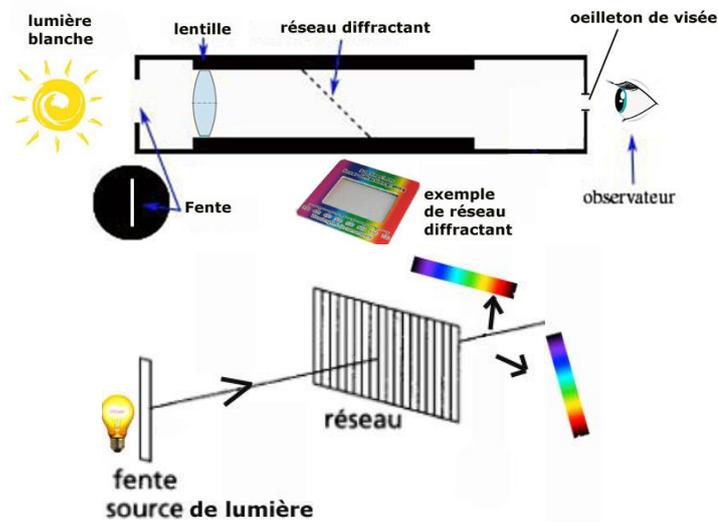


illustration IG45

- Faire observer à l'œil nu les différentes diapos « réseau ».



Photos IG45

- La lumière blanche est décomposée en bandes colorées reproduisant les couleurs de l'arc-en-ciel.

ETAPE N°2

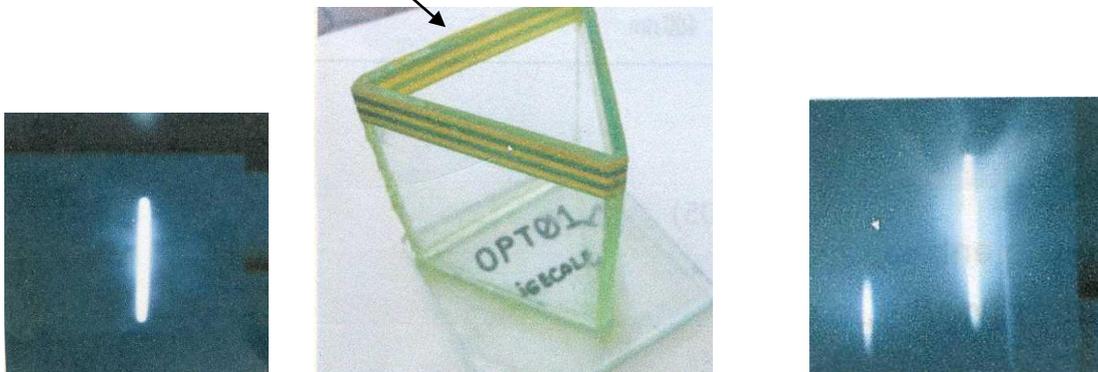
Expérimentation

Utilisation des matériels « prismes et réseaux »

- ✓ une source de lumière blanche (projecteur de diapositives ou autre),
- ✓ 2 diapos à fente, (0,4 mm et 0,7 mm)
- ✓ les diapos réseaux avec différentes gradations,
- ✓ un prisme en verre ouvert à remplir d'eau et un ou plusieurs écrans blancs.

➤ **Mode opératoire** : Dans une pièce assombrie :

1. Allumer la source de lumière en ayant introduit une diapo à fente (0,4 mm) dans le projecteur,
2. Projeter le trait de lumière sur un écran blanc,
3. Observer : si le trait est flou, faire la mise au point en tournant l'objectif du projecteur,
4. Placer le prisme en verre vide entre le faisceau de lumière et l'écran de projection (*pas de changement la lumière reste blanche*).

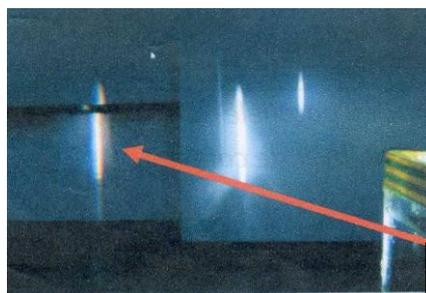


Photos IG45

5. Remplir le prisme d'eau et répéter l'opération 4. Que constatez-vous ? Les élèves font tourner le prisme sur lui-même pour modifier la largeur du spectre des couleurs.



Eau



Arc-en-ciel

Photos IG45

- Les enfants mettent en parole l'expérimentation et expriment leurs conclusions.
La *lumière blanche* est décomposée en bandes colorées aux couleurs de l'arc-en-ciel.

Utilisation des matériels « décomposition/recomposition de la lumière »

- ✓ une source de lumière blanche (projecteur de diapositives ou autre),
- ✓ la diapo à fente (2 modèles, l'un à 0,7 mm, l'autre à 0,4 mm),
- ✓ 3 prismes équilatéraux en verre optique,
- ✓ deux écrans,
- ✓ un rapporteur

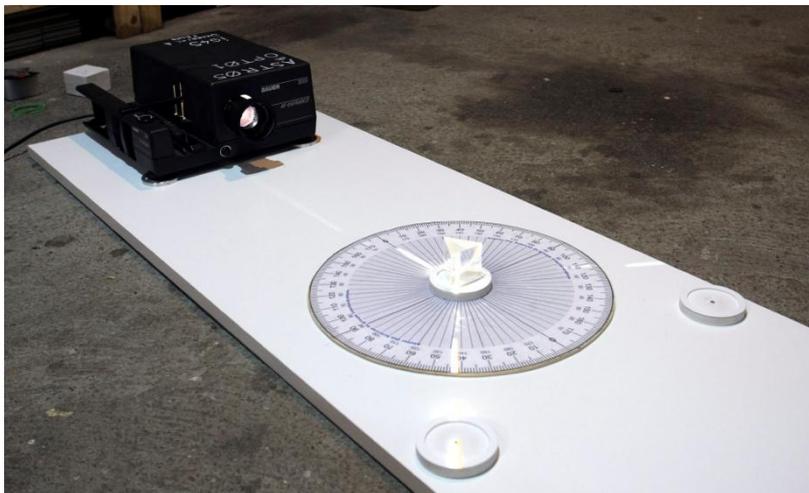


Photo IG45

➤ Mode opératoire :

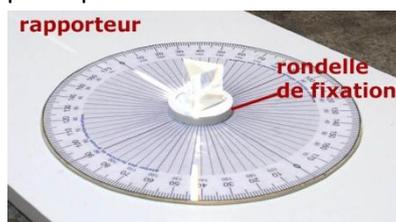
- Positionner le projecteur à l'extrémité du support (sabots métalliques pour placer les pieds du projecteur)



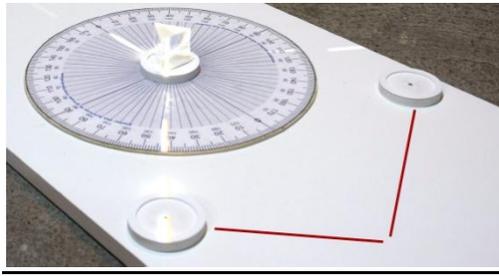
- Installer dans le projecteur la diapositive fente (0,4 mm) en aluminium



- Placer le rapporteur au centre de la maquette et le fixer au support à l'aide d'une rondelle blanche de positionnement équipé d'un axe plastique central.



- Placer les 2 autres rondelles aux endroits indiqués.



- Placer le premier prisme au centre du rapporteur
- Allumer le projecteur, faire la mise au point afin que le pinceau de lumière traverse le centre du rapporteur.
- Faire pivoter le prisme afin d'obtenir un faisceau lumineux tels que décrits sur la photo ci-dessous

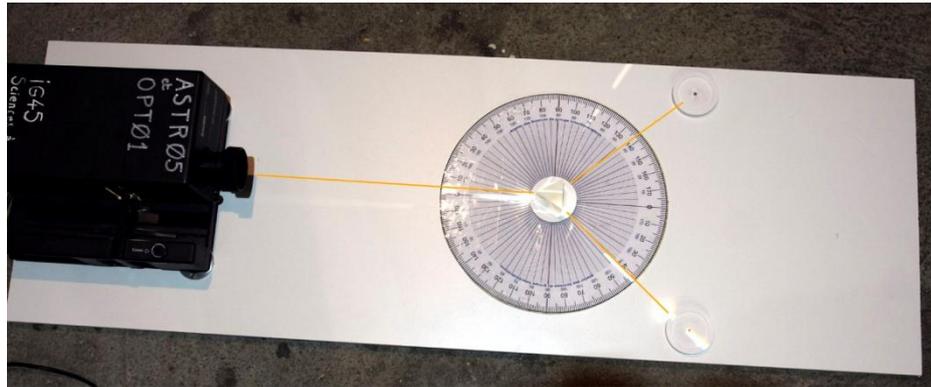
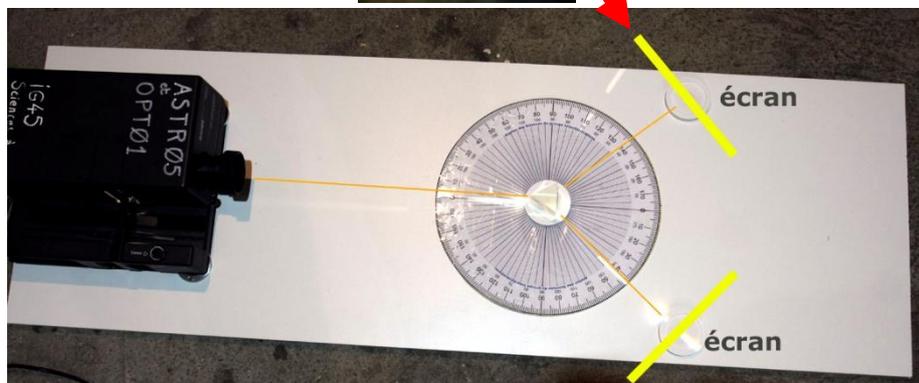


Photo IG45

- Positionner des écrans blancs au niveau des rondelles extérieures au rapporteur afin de rechercher les effets de diffraction. Laisser les élèves manipuler et exprimer leurs observations.



Photos IG45

- Si vous disposez d'assez de temps et si les élèves se montrent intéressés, tentez l'explication

de la recombinaison de la lumière après diffraction d'après le schéma ci-dessous. Notez le parallélisme des faces des prismes 1 et 2.

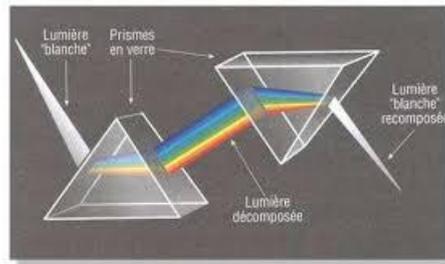


Illustration : http://mannfredevangelius.free.fr/cariboost2/crbst_5.html

- Positionner un second prisme à l'endroit indiqué ci-dessous et laisser les élèves faire pivoter ce prisme et de tenter de retrouver un nouveau faisceau lumineux recomposé. Le faisceau blanc parfait sera difficile à obtenir. On récupère théoriquement de la lumière blanche à la sortie du second prisme.
- Des faisceaux scindés dans le violet ou dans le rouge se retrouvent facilement. Laissez les élèves découvrir et exprimer leurs observations et tenter ainsi de retrouver de la lumière blanche à la sortie du second prisme.

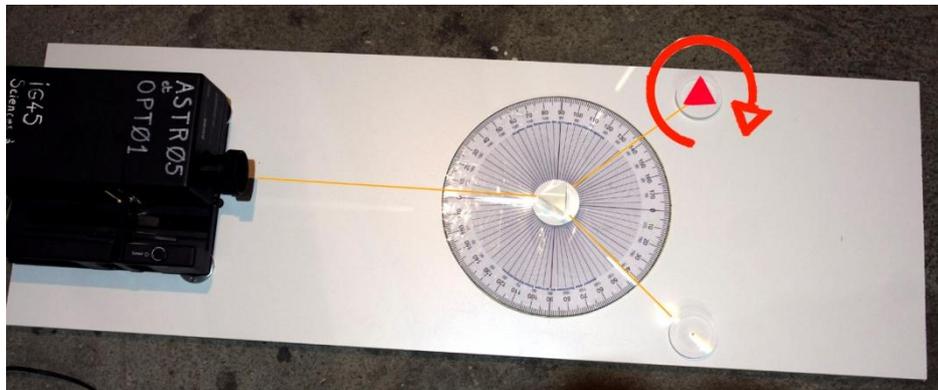


Photo IG45

- Une autre expérience pourra être tentée en positionnant le second prisme sur la rondelle opposée avec les mêmes effets de rotation et de recherche de faisceaux recomposés. Expliquer pour les élèves intéressés le trajet angulaire de la lumière entre le premier et le second prisme ainsi que la notion de degrés sur le rapporteur.
- Les faire noter leurs remarques.

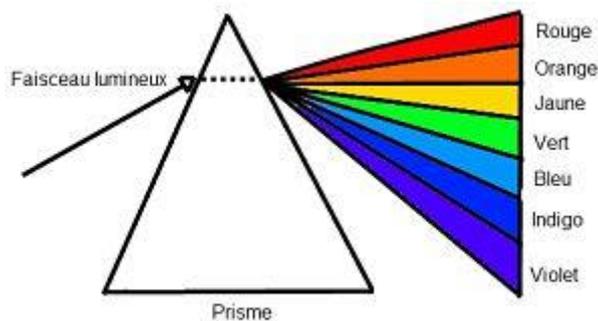


Illustration : <http://paranormal.forumgratuit.org/t7-le-prisme>

Utilisation du spectroscopie

- Spectroscopie à réseau diffractant. Source de lumière blanche. Pièce sombre

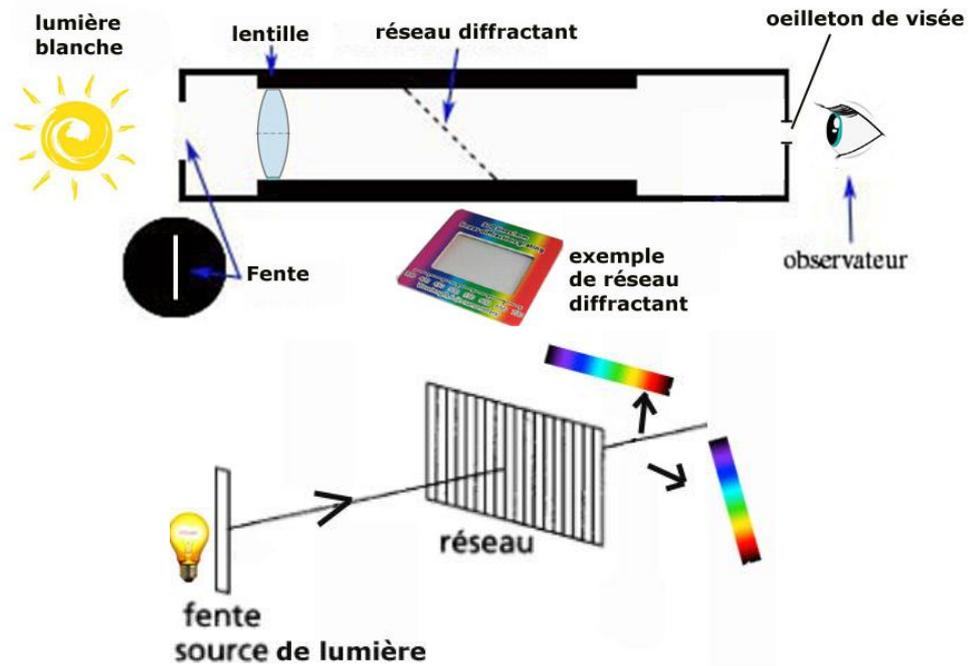


Illustration IG45

Bon à savoir : Ce spectroscopie est constitué :

- ✓ d'un tube à fente en carton compressé épais
- ✓ D'un embout à trou pour l'observation,
- ✓ D'un disque de diffraction

Une source de lumière est placée à une extrémité du tube. Un spectre lumineux est alors généré par une fine plaquette sur laquelle ont été gravées de minuscules lignes parallèles (réseau : n lignes par mm). La lumière blanche est décomposée (diffractée) lorsqu'elle frappe cette plaquette. On observe un "arc-en-ciel".

NB : La couleur rouge apparaît à gauche et le violet à droite en Europe. Aux États-Unis, il est fréquent voire habituel d'observer ces couleurs de façon inversée: rouge à droite, violet à gauche.

- **Mode opératoire** : Les élèves dirigent le dispositif vers une source lumineuse et regardent tout simplement dans l'ocillon à l'opposé de la source de lumière



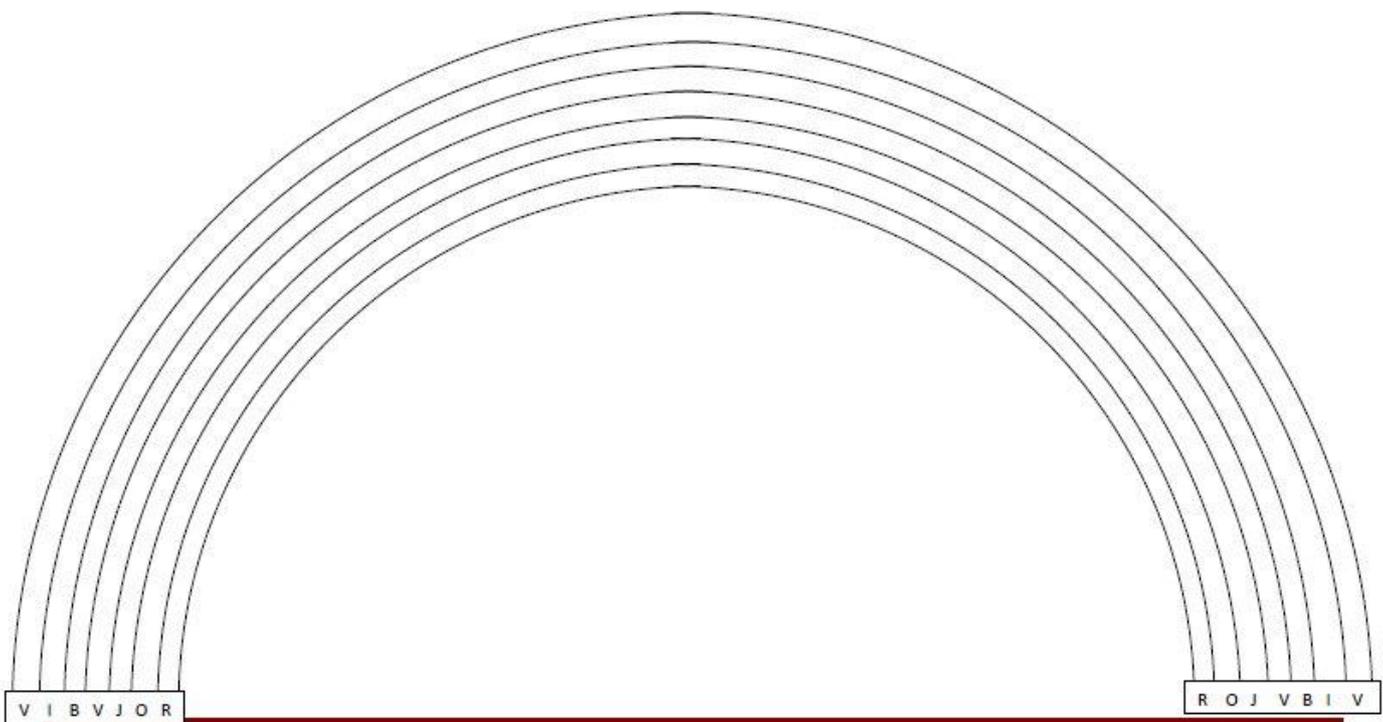
- **Conclusion** : Lorsque la lumière pénètre le spectroscope vient frapper la plaquette (*réseaux de traits verticaux par mm*) à l'intérieur du dispositif, la lumière est diffractée. Les couleurs de l'arc-en-ciel apparaissent.

ETAPE N°3

Ecriture et dessin (à adapter en fonction du niveau de la classe)

- Faire rédiger en quelques lignes les conclusions de l'expérience réalisée. (ex : *la lumière blanche peut être décomposée en différents couleurs*)
- Faire exprimer puis écrire les 7 couleurs de l'arc-en-ciel dans le bon ordre, écrire la règle mnémotechnique pour s'en souvenir (**V I B V J O R**).
- Jeu : Imaginer une phrase simple où la première lettre de chaque mot correspond aux initiales des 7 couleurs, dans l'ordre précis **VIBVJOR**
- Colorier un arc-en-ciel sur feuille photocopiée. Utiliser l'annexe 1 de l'atelier COULEURS01 (exemple ci-dessous)





Atelier des Sciences : COULEURS01 - Annexe 1