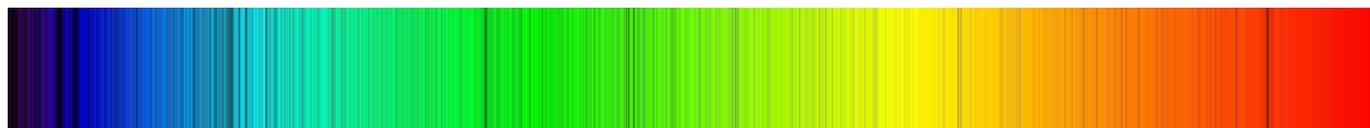


# Exposition « Physique et couleurs »

A l'Espace Mendès France, Poitiers

Du 29 janvier au 20 avril 2008



## Contacts :

- Coordination scientifique :  
Edith Cirot, [edith.cirot@emf.ccsti.eu](mailto:edith.cirot@emf.ccsti.eu) 05 49 50 33 00
- Presse  
Thierry Pasquier, [thierry.pasquier@emf.ccsti.eu](mailto:thierry.pasquier@emf.ccsti.eu)  
ou Odile Mazon, [odile.mazon@emf.ccsti.eu](mailto:odile.mazon@emf.ccsti.eu) 05 49 50 33 00

## Informations pratiques

### *Pour les individuels*

- Les expositions sont ouvertes les après-midi tous les jours d'ouverture de 14h à 18h sauf les lundis des périodes scolaires.
- Visites accompagnées par des animateurs scientifiques.
- Tarifs : de 8 ans à 17 ans et adhérents : 2,5€, adultes : 5€

### *Pour les groupes*

- Visite sur réservation du mardi au vendredi de 9h30 à 17h30, les samedis et dimanches de 14h à 17h30. Hors période scolaire, les visites peuvent être organisées les lundis après-midi.
- Un service éducatif est à la disposition des enseignants : contacter Edith Cirot.
- Devis sur demande au 05 49 50 33 08

## Partenaires :

*Société Française de Physique du Poitou-Charentes, Laboratoire de Métallurgie Physique de l'université de Poitiers, ONISEP Poitou-Charentes, CRDP, service ophtalmologie du CHU de Poitiers.*

# Physique et couleurs

Dans le cadre de ses actions de promotion de la culture scientifique et de partenariat avec le monde de l'éducation, l'Espace Mendès France propose chaque année une série d'actions sur une grande discipline scientifique. La chimie et les parfums ont été abordés en 2007 et les mathématiques en 2006. C'est logiquement au tour de la physique d'être l'objet de toute notre attention en 2008 et plus précisément ce sont les thèmes autour de la physique et des couleurs qui sont abordés du 29 janvier au 20 avril 2008 avec l'habituelle approche transdisciplinaire qui est la marque du centre.

Saviez vous que la Terre est le seul endroit où on peut voir du vert ? Et si le bleu du ciel n'était qu'illusion ? Et pourquoi la nuit est-elle noire ? Quelle est la différence entre fluorescence et phosphorescence ? La couleur est affaire de lumière qui est affaire de physique. Cette exposition en présentera et en expliquera les grands mystères. Les grands principes physiques de la couleur seront aussi mis en scène : sans lumière pas de couleurs, pas de couleurs sans matière et recours nécessaire à une machine extraordinaire : l'oeil. Un espace réalisé avec l'Onisep présente quelques métiers de la couleur et de la lumière.

L'exposition intègre des manipulations en libre accès ainsi que des objets anciens de physique, tels qu'un prisme de Newton ou un appareil pour la recombinaison de la lumière blanche.

## Conférences associées à l'exposition

### Une histoire de l'arc-en-ciel

Le 6 février 2008 à 14:15 Amphithéâtre – Campus Sciences de l'université de Poitiers.

Conférence de Bernard Maitte, professeur à l'université de Lille I. UMR « Savoirs, textes et langage ».

### De la lumière aux couleurs

Le 25 mars 2008 à 20:30

Conférence de Françoise Viénot, professeur au Muséum national d'histoire naturelle

## Partenariats spécifiques

Partenariat avec l'ONISEP : présentation de quelques métiers insolites en lien avec la couleur : vitrailliste et artificier.

Des objets anciens de physique prêtés par le lycée Guez de Balzac à Angoulême : prisme de Newton, système de deux prismes achromatique, appareil pour la recombinaison de la lumière blanche, disque de Newton, spectroscopie, appareil de Hooke et appareil de Norremberg.

# Description de l'exposition *Physique et couleurs*

Cette exposition, présentée en salle Evolution, au niveau -1 de l'EMF, se décompose en quatre pôles d'activités. Chacune des parties est illustrée par des panneaux informatifs, propose des manipulations et expériences et des animations multimédias.

- ✓ *Partie 1 - Sans lumière, pas de couleurs*
- ✓ *Partie 2 – Pas de couleurs sans matière*
- ✓ *Partie 3 – Des couleurs tape à l'oeil*
- ✓ *Partie 4 – Jeux de couleurs*

## **Partie 1 - Sans lumière, pas de couleurs**

### **1) C'est quoi la lumière**

La lumière est une forme de l'énergie. Elle s'exprime aussi bien sous la forme d'un photon que d'une onde électromagnétique. Plus la fréquence d'une onde est élevée, plus le photon transporte d'énergie.

- **Une histoire de longueur d'onde**
- **Visible ou invisible ?**
- **S'il te plaît dessine-moi un photon !**

### **2) Fabriquer de la lumière**

La source de lumière la plus importante est le soleil. Pour ne plus dépendre des cycles du Soleil, les hommes ont inventé des sources de lumière artificielle : bougie, ampoule à incandescence, lampe halogène, tube fluorescent, diode électroluminescente, etc.

- **La lumière naturelle du soleil**
- **La lumière artificielle des hommes**
- **Mesurer de la lumière**

### **3) La lumière blanche est couleurs !**

Pour connaître la composition d'une lumière, on peut l'analyser à travers un prisme ou un réseau. Le résultat est appelé spectre. Ainsi des lumières qui semblent équivalentes comme la lumière du Soleil, celle d'une ampoule électrique, ou celle d'un tube fluorescent se révèlent en fait fort différentes.

- **Le prisme : un amusement inutile ...**
- **Le disque de Newton**
- **Existe-t-il plusieurs blancs ?**

### **4) Température et couleurs**

La température est une mesure de l'agitation de particules. Plus la température est élevée, plus les particules sont agitées (et inversement). La vibration des électrons et des atomes, due à la température, est responsable des émissions de lumières par incandescence. L'émission de lumière n'est cependant pas uniforme, et l'analyse des corps chauds passe par les corps noirs.

- **Un corps pas si noir**
- **Rouge et froid, chaud et bleu**
- **Et le blanc ?**

## **Partie 2 – Pas de couleurs sans matière**

### **1) La matière absorbe les couleurs**

La matière constitue tout ce que l'on voit : les objets, les vêtements, les aliments, les animaux, les plantes, l'eau... Et ce que l'on ne voit pas comme l'air est aussi fait de matière. Un objet n'a de couleur que s'il est

éclairé. Dans le noir, une tomate n'est plus rouge. La couleur d'un objet est le résultat de l'interaction entre la lumière qui l'éclaire et les atomes et molécules de sa surface.

- **Lumière sur matière**
- **Surface lisse ou rugueuse ?**
- **Transparent, translucide ou opaque ?**

## **2) Les tubes fluorescents**

Un tube fluorescent ou luminescent est une lampe électrique produisant de la lumière grâce à une décharge électrique dans un tube. La couleur émise dépend surtout de la poudre fluorescente qui est employée : blanche pour l'éclairage ou colorée pour les enseignes lumineuses.

- **Comment ça marche ?**
- **Imiter la lumière du soleil ?**
- **Les lampes néon**

## **3) Luminescence**

La luminescence est la propriété qu'ont certains matériaux de restituer sous forme de la lumière une partie de l'énergie absorbée au cours d'une excitation. La luminescence exclut l'émission de lumière par incandescence. Si l'excitation est elle-même de la lumière, on parle de photoluminescence (fluorescence, phosphorescence), si elle est d'origine biologique on parle de bioluminescence, d'origine électrique de électroluminescence...

- **Fluorescence**
- **Phosphorescence**
- **Bioluminescence**

## **4) Mystères colorés de la nature**

L'atmosphère de la Terre est composée de gaz (azote, oxygène...), de vapeur d'eau, de cristaux et de poussières. Ces différents composants sont responsables d'un grand nombre de phénomènes atmosphériques colorés.

- **Les couleurs du ciel**
- **Les arcs en ciel**
- **Les aurores polaires**

## **5) La polarisation de la lumière**

La lumière se propage en ligne droite sous la forme d'ondes électromagnétiques. Ces ondes peuvent être orientées différemment autour de l'axe de propagation. L'orientation de l'onde est sa polarisation. Des lumières standards comme le soleil ou des ampoules classiques émettent des ondes sans orientation particulière. De plus, l'orientation n'étant pas constante, la lumière n'est pas polarisée.

- **Comment polariser la lumière ?**
- **Pourquoi polariser la lumière ?**
- **La polarisation fait apparaître les couleurs**

# **Partie 3 – Des couleurs tape à l'œil**

## **1) La vision des couleurs**

Animation multimédia

## **2) Les anomalies de la vision des couleurs**

La plupart de ces anomalies se transmettent de manière héréditaire, provoquant un trouble fonctionnel des cônes de la rétine. Ce trouble est connu sous le nom de "daltonisme" depuis le XVIII<sup>e</sup> siècle, du nom du physicien anglais John Dalton, atteint de ce type de "cécité des couleurs" et diagnostiqué par le médecin et physicien Thomas Young. Certaines maladies oculaires, comme les névrites optiques ou certaines atteintes maculaires, peuvent entraîner des altérations de la perception des couleurs. Mais contrairement aux anomalies héréditaires, la vision redevient normale après traitement.

- Une histoire de gènes
- Plusieurs types de daltonisme
- Les tests de dépistage

### **3) Interpréter les couleurs**

Un individu est capable normalement de distinguer environ 150 tonalités monochromatiques différentes avec un maximum d'efficacité dans le jaune et le vert-bleu. A clarté constante, notre œil distingue 25 000 nuances de couleurs plus ou moins saturées (du pâle au vif). Si enfin on fait varier le paramètre de clarté, il est possible de distinguer plus de 300 000 couleurs.

- Le triangle de Maxwell
- Les différents codages
- Les conditions de perception

### **4) Comment reproduire les couleurs**

Le principe de reproduction des couleurs varie selon leur méthode de diffusion. En vidéo ou en informatique, il s'agit d'associer les lumières dont les longueurs d'ondes permettent de reconstituer tout le spectre visible. En imprimerie, différents pigments vont être mélangés et vont réfléchir la lumière avant que cette dernière n'atteigne notre œil.

- Le mélange des couleurs par addition
- Le mélange des couleurs par soustraction
- Le pouvoir séparateur
- La quadrichromie

### **5) Couleurs et cultures**

Pour qu'une couleur puisse être vue, il faut une source d'énergie lumineuse, un objet sur lequel tombe cette énergie lumineuse et un œil relié à un cerveau. Si un de ces trois éléments manque, la couleur n'existe pas. L'œil et le cerveau qui voit et analyse cette couleur peuvent appartenir à un homme ou un animal. La biologie et la culture interviennent également dans la vision des couleurs.

- Couleurs et cultures
- Dans les yeux des animaux

## **Partie 4 – Jeux de couleurs**

Sept manipulations pour jouer avec les couleurs :

- Un arc-en-ciel d'intérieur : créer un arc-en-ciel artificiellement avec une bassine d'eau, un miroir et une lampe de poche.
- Créer des couleurs : avec le disque de Newton.
- Curieuses ombres colorées : en jouant avec des spots colorés.
- Réalité ou illusion ? : des effets d'optique.
- Les couleurs mystères : retrouver la vraie couleur d'un objet.
- De plus en plus loin : le pouvoir séparateur de l'œil.
- Le triangle de Maxwell : créer des couleurs à partir des trois couleurs primaires.