

DES FAITS AUX PHÉNOMÈNES : LA LUMIÈRE PIÉGÉE

LE MARIAGE

Conception : Jacques-Olivier Baruch

Réalisation : Michel Vérot

© CNDP, La Cinquième, 1998

Durée : 05 min 20 s

Victor Hector va observer, le jour-même de son mariage, un phénomène curieux : seule sa promise et lui ne semblent pas souffrir du soleil. Résolument scientifique, notre héros s'interroge, élabore des hypothèses, les teste et montre que les corps ne s'échauffent pas tous de la même manière lorsqu'ils sont exposés au soleil.

DISCIPLINES, CLASSE ET PROGRAMMES

Physique-chimie, 4^e: *La lumière. Sources de lumière.*

OBJECTIFS DU FILM

- Comprendre le principe de la conversion de l'énergie lumineuse en chaleur en fonction de la couleur des objets.
- Faire le lien entre la couleur d'un objet et la lumière reçue et la lumière absorbée.

PRINCIPAL THÈME ABORDÉ

L'absorption et la conversion de l'énergie solaire.

REPRÉSENTATION PRÉALABLE À PRENDRE EN COMPTE

Ce sont les rayons du soleil qui chauffent.

VOCABULAIRE REQUIS

Source de lumière.

VOCABULAIRE À EXPLIQUER

Réflexion, rayonnement

VOCABULAIRE À METTRE EN PLACE

Absorption et diffusion de la lumière.

DÉCOUPAGE DU FILM

00 min 00 s : Victor Hector et Pétunia se marient ! Lors de la cérémonie, le maire et les invités semblent avoir bien chaud. Pourquoi ?

02 min 03 s : Le couple se trouve en plein courant d'air, l'assistance en plein soleil, échange des rôles. Résultat identique.

02 min 26 s : Victor et Pétunia sont amoureux. « Aimez-vous donc les uns les autres », préconise Victor Hector ! Résultat non satisfaisant pour l'explication recherchée...

02 min 55 s : Pétunia a une illumination digne de son génial époux : le couple est habillé en blanc, les invités en noir !

03 min 21 s : Expérience : on remplit d'eau trois tubes à essai, un noir, un gris et un blanc. On s'aperçoit, à l'aide de thermomètres, que la température augmente plus vite dans les tubes les plus sombres. Conclusion : plus un corps est sombre, plus il absorbe les rayonnements solaires ; il s'échauffe donc plus vite.

SUGGESTIONS D'EXPLOITATION PÉDAGOGIQUE

Activité sur l'Expérience : Méthodologie

À utiliser en classe de 4^e, physique : Suivre pas à pas la démarche expérimentale

Pour cette activité, on laissera Victor Hector poser le problème scientifique puis la vidéo sera interrompue. Les élèves devront proposer des hypothèses et discuter de leur pertinence par rapport au problème posé. On reprendra ensuite le visionnage de la vidéo jusqu'à ce que Victor Hector propose sa dernière hypothèse. On demandera aux élèves, individuellement ou en groupe, de constituer un protocole expérimental simple permettant de tester l'hypothèse. Après la critique collective des différents protocoles des élèves, un protocole de synthèse sera élaboré qui correspondra à celui de Victor Hector. Après avoir visionné l'expérience, on demandera éventuellement aux élèves de critiquer leur expérience de synthèse et celle de Victor Hector. Chaque élève pourra ensuite construire une phrase de conclusion. La fin de la séquence vidéo servira de corrigé.

Activité sur l'Expérience : Des couleurs et de la chaleur

À utiliser en classe de 4^e, physique : Les objets absorbent le rayonnement solaire et le convertissent en chaleur

Par des arrêts sur image montrant les trois thermomètres en début et en fin d'expérience, relever les valeurs de la température dans les trois tubes. Les élèves devront ensuite présenter les résultats expérimentaux dans un tableau puis les interpréter et proposer une phrase de conclusion (cf. Fiche élève).

Démarche sur le Labo

À utiliser en classe de 4^e, physique : Généraliser les résultats de l'expérience précédente

L'expérience de Victor Hector présente un inconvénient majeur dans la compréhension du mécanisme de l'effet de serre : les plantes, le sol, et la plupart des objets sont colorés et non en niveaux de gris. Il est donc nécessaire de réaliser une expérience avec des tubes colorés. Les élèves pourront concevoir le protocole et le réaliser pour ainsi mettre en évidence la conversion de la lumière en chaleur par tous les objets.

FICHE ÉLÈVE

Lumière reçue, lumière absorbée

À utiliser en classe de 4^e, physique : à remplir pendant et après le visionnage du film

Les objets s'échauffent au soleil

Après le visionnage des expériences de Victor Hector, répond aux questions.

1. Relève les températures enregistrées dans les différents tubes en début et en fin d'expérience et présente les résultats dans le tableau ci-dessous.

Tube blanc	Tube gris	Tube noir

2. Propose une phrase de conclusion de cette expérience.

.....
.....
.....

3. Que se passera-t-il si l'on change les tubes blanc, gris et noir par des tubes jaune, bleu et marron ?

.....
.....
.....

4. Propose une expérience qui permettrait de classer les couleurs en fonction de leur capacité à absorber le rayonnement solaire.

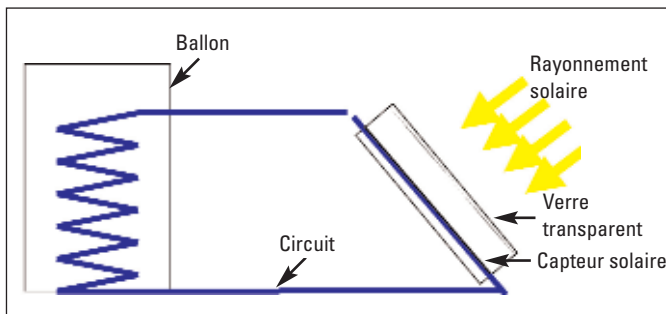
.....
.....
.....

La conversion de la lumière en chaleur

Pour économiser l'énergie électrique d'une installation domestique, on remplace le chauffe-eau électrique par un chauffe-eau solaire. Pour simplifier, ce dispositif est constitué d'une réserve d'eau isolée (appelé ballon) à l'intérieur de l'habitation et de capteurs solaires à l'extérieur (sur le toit ou sur le sol). Ces deux éléments sont reliés

l'un à l'autre par un circuit contenant un fluide (eau + antigel) comme le montre le schéma suivant :

Le capteur est une sorte de boîte dont la partie supérieure est



constituée d'une paroi en verre transparent et d'un fond opaque de couleur noire sur lequel passe le circuit.

1. Pourquoi la partie supérieure du capteur est-elle en verre transparent ?

.....
.....
.....

2. Pourquoi le capteur n'est-il pas posé horizontalement ?

.....
.....
.....

3. Pourquoi le circuit qui passe dans le capteur est-il sur un fond de couleur noire ?

.....
.....
.....

4. Comment l'eau enfermée dans le ballon est-elle chauffée ?

.....
.....
.....