

# Fiche 12

## Sources de lumières

### Ressources utilisées

- Lelivrescolaire 1<sup>re</sup> PC
- Lelivrescolaire 1<sup>re</sup> ES
- ESSENTIEL ! le SEXTANT, Optique expérimentale, Chapitre 1

### Pré-requis

Les pré-requis seraient :

- Ondes électromagnétique
- Atomes et électrons
- Liens entre périodes spatiales, temporelle, célérité...

### Éléments imposés possibles

Étoile de WOLF-RAYET ; LASER ; Loi de WIEN ; dualité onde-corpuscule...

### Introduction pédagogique

Niveau 1<sup>re</sup> enseignement scientifique OU 1<sup>re</sup> physique, chimie et mathématiques en STL

**Remarque** Énoncés du programme STL probablement plus proches :

<p>Spectre des ondes électromagnétiques ; rayonnements gamma, X, UV, visible, IR, micro-ondes, ondes radio. Sources lumineuses. Spectres d'émission et spectres d'absorption.</p>	<p><b>Contenus et compétences :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classer les ondes électromagnétiques selon leur fréquence et leur longueur d'onde dans le vide.</li> <li>- Citer les ordres de grandeur des longueurs d'onde limites du spectre visible.</li> <li>- Citer des domaines d'utilisation des différents types d'ondes électromagnétiques.</li> <li>- Caractériser différentes sources lumineuses à l'aide de leur spectre : laser, LED, lampe à incandescence, lampe spectrale etc.</li> <li>- Distinguer spectres d'émission et spectres d'absorption, spectres continus et spectres de raies.</li> </ul> <p><b>Capacités expérimentales :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en œuvre un protocole pour observer le spectre de différentes sources lumineuses.</li> <li>- Mettre en œuvre un protocole pour observer un spectre d'absorption d'une solution.</li> </ul>
<p>Photon, énergie d'un photon.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpréter les échanges d'énergie entre lumière et matière à l'aide du modèle corpusculaire de la lumière.</li> <li>- Citer et exploiter la relation entre l'énergie d'un photon et la fréquence de l'onde.</li> <li>- Classer les ondes électromagnétiques selon l'énergie du photon.</li> <li>- Interpréter et exploiter la présence de raies dans un spectre à l'aide de données tabulées.</li> </ul>

Ce qui permet, en somme, de traiter ce qui est dans les livres de 1<sup>re</sup> générale en allant un peu plus loin sur certaines notions, comme la caractérisation des sources lumineuses en fonction de leur spectre (peu discuté en générale).

**Difficultés** Dualité onde-corpuscule...

**Travaux dirigés** Études de différentes sources, types d'ampoule, comparaisons de spectres... application de la loi de WIEN ; calculs de transitions électroniques...

**Travaux pratiques** Obtention d'un spectre de raie. Application de la loi de WIEN.

Le cours se place dans le cadre programme en vigueur pour les 1<sup>re</sup> STL, axe PCM. On y décrit les différents types de sources en les caractérisant d'abord par la continuité ou non de leur spectre ; spectre qu'on pourra acquérir en temps réel sur une lampe à incandescence par exemple...

**Remarque** On fera attention à ne pas traiter seulement de spectres (leçon consacrée)...

L'idée est d'éveiller la culture scientifique sur les différentes manières que l'Humain a développé au cours des siècles pour produire de la lumière. En abordant les différentes sources (continues et discontinues), on pourra ainsi donner des repères temporels aux élèves, pour ancrer l'idée du début « onde ou particule » pour la lumière, dont ils auront possiblement déjà entendu parler dans un cours précédent : celui sur l'aspect ondulatoire de la lumière. L'introduction du modèle corpusculaire, bien qu'il s'agisse d'une difficulté potentielle pour les élèves, permettra d'interpréter une part des spectres observés : les spectres de raies.

On s'affranchira totalement des anciennes dénominations trouvées encore dans certains livres (sources froide et chaude) pour privilégier une séparation par rapport au mode de rayonnement : sources thermiques et spectrales. Cela pourra induire une difficulté de prime abord pour les élèves, mais est en fait le meilleur moyen de leur faire comprendre le fonctionnement des sources lumineuses utilisée ! On attachera par ailleurs une certaine importance à décrire les propriétés d'un LASER, si possible en les mettant en évidence par l'expérience.

## 12.1 Sources polychromatiques

### 12.1.1 Sources thermiques

Leur fonctionnement est basé sur l'émission lumineuse d'un corps chauffé à haute température.

**Exemple** Les lampes à filaments, le soleil, le fer chauffé... sont parmi ces sources lumineuses.

**Expérience** Acquisition du spectre d'une lampe à incandescence.

Elles sont caractérisées par un spectre continu (à projeter, pour le soleil par exemple.) Par ailleurs, il on note une longueur d'onde pour laquelle l'intensité lumineuse est maximale... celle-ci peut-être reliée à la température à laquelle la source se trouve : c'est la loi de WIEN.

**Exemple** Sur la lampe à incandescence... pour le soleil...

### 12.1.2 Sources spectrales

#### Spectre d'une source spectrale

Le spectre est discontinu : on parlera d'un spectre de raies (d'émission ou d'absorption).

Le modèle corpusculaire de la lumière

## 12.2 Sources monochromatiques

### Introduction

### Conclusion