

Interaction Lumière-Matière

Couleur et luminescence

An abstract, circular composition of light trails in various colors (yellow, orange, red, green, blue) against a dark background. The trails are blurred and overlapping, creating a sense of motion and energy. The overall shape is roughly circular, with the light trails forming a central, bright yellow and orange core that fades into darker colors towards the edges.

21-23 Octobre 2015



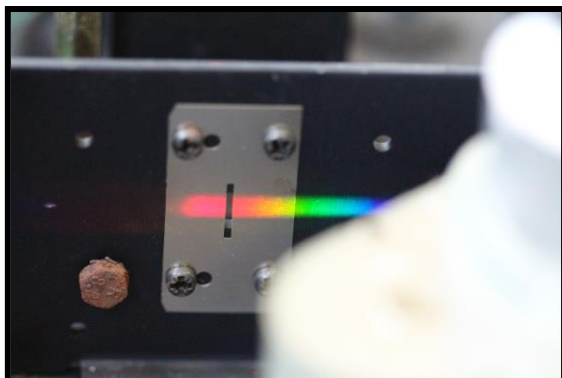
Département de Chimie

Une formation d'excellence pour innover et transmettre

Interaction lumière-matière :

couleur et luminescence

Objectifs de la formation :



Proposer à des enseignants désireux de se remettre à jour ou approfondir des notions sur la couleur et la lumière : absorption, fluorescence, luminescence... Cette formation vise à fournir des connaissances tant théoriques que pratiques aux enseignants sur un thème largement abordé dans les programmes du secondaire et supérieur. Le contenu théorique s'articulera autour de sessions de cours en première partie de journée. Seront abordés tour à tour : la couleur et la lumière dans la vie quotidienne, dans

l'enseignement du secondaire, dans le supérieur et finalement en recherche. La chimie est avant tout une science expérimentale. En conséquence, la deuxième partie de la journée sera destinée à la mise en pratique des notions abordées en cours. Des séances, encadrées, de travaux pratiques de 4 h seront proposées. Une attention particulière sera également donnée à la discussion et l'échange avec l'organisation d'une demi-journée de table ronde et d'une visite des laboratoires de recherche de l'ENS Cachan en fin de formation.

L'importance attachée à l'approche expérimentale constitue une plus-value et une approche inédite pour une formation destinée à des enseignants. A ce titre, elle relève d'un caractère unique en son genre en France. Cette formation reflète la volonté affichée du département de chimie de l'ENS Cachan, et des enseignants/enseignants-chercheurs qui le composent, de transmettre leurs compétences et leur expertise au corps enseignant. Le département dispose d'un parc d'appareils et de conditions de travail exceptionnelles qu'il souhaite mettre à disposition non plus seulement de ses élèves et étudiants mais également d'enseignants désireux de venir approfondir leurs connaissances et leurs pratiques dans le domaine de la photophysique.



Déroulement de la formation :

La formation s'articulera autour de plusieurs volets :

- Un volet **théorique** constitué de **cours / conférences de 45-50 min + questions** pour un volume d'environ **une demi-journée**
- Un volet **pratique** constitué de Travaux pratiques pour un volume d'environ **d'une journée**.
- Un volet **table-ronde/ discussion** pour un volume d'environ **une demi-journée**.
- Un **volet pédagogique** ou comment enseigner concrètement la photophysique en un volume d'environ **une demi-journée**.
- Un volet « fournisseurs » avec présentation du matériel et utilisation des machines en un volume d'environ **une demi-journée**.

Public concerné :

- Enseignants du supérieur **faux débutants** et confirmés

Programme prévisionnel

Jour 1 :

- 8h30- 8h45 : Accueil des participants
- 8h45 - 9h : Discours d'ouverture
- 9h -10h30 : Introduction sur la couleur et la lumière

Lors de ce cours, les définitions de base seront établies avec notamment une approche simplifiée des processus d'absorption et luminescence. Nous essayerons aussi de voir comment interpréter des phénomènes du quotidien (absorption, fluorescence, phosphorescence, bio et chimiluminescence). Des expériences pourront être menées pour illustrer ces notions. Les liens avec les programmes seront finalement abordés.

- 10h15 – 10h30 : Pause café
- 10h30- 11h15 : Le processus d'absorption : définitions, application et limites

Lors de ce cours, nous verrons quelles sont les transitions (chimie organique et inorganique) responsables de la couleur et leurs origines. Les règles de sélection relative à ces transitions seront introduites et explicitées.

- 11h15 – 12h : Processus à partir de l'état excité : définitions, application et limites

Lors de ce cours, nous verrons quels sont les composés pouvant conduire à de l'émission radiative depuis un état excité selon une transition permise (fluorescence). Puis la loi reliant l'intensité de fluorescence à la concentration sera définie et nous montrerons quelles en sont ses limites (concentration, limite de détection). Les notions de solvatochromisme et photochromisme seront abordés.

- 13h – 14h : Déjeuner
- 14h – 18h : TP 1 ou 2

Jour 2 :

- 9h – 9h15 : Accueil
- 9h15 – 10h30 : Spectroscopie Instrumentation

Les spectrophotomètres d'absorption et de fluorescence seront décrits de l'intérieur. Nous reviendrons alors sur les limites des lois relatives à ces processus.

- 10h30 – 11h : Pause café
- 11h- 12h30 : Instrumentation par Safas
- 12h30 – 14h : Déjeuner
- 14h – 18h : TP 1 ou 2

Jour 3 :

- 9h – 9h30 : Accueil
- 9h30– 11h15: Table ronde et visite des laboratoires
- 11h15 - 12h30 : La photophysique : pour aller plus loin

Lors de ce cours, les processus photophysiques exposés lors du premier jour seront approfondies. Les spectroscopies transitoires d'absorption et fluorescence seront notamment développées ainsi que la notion de transfert d'énergie.

- 10h15 – 10h30 : Pause café
- 12h30 – 14h : Déjeuner
- 14h – 15h30 : La photophysique dans la recherche – Partie 1 – Synthèse
- 15h30-15h45 : Pause Café
- 15h45 – 17h15 : La photophysique dans la recherche – Partie 2 - Propriétés
- 17h15- 18h : La photophysique dans la recherche – Partie 3 – Applications

Travaux Pratiques

TP1 Absorption

Expérience 1 : De la bonne utilisation d'un spectrophotomètre

Expérience 2 : Etude de quelques solutions

Expérience 3 : Détermination du pKa du Naphtol *BUP N°932, volume 105, p. 343, Mars 2011*

Expérience 4 : Etude cinétique d'une réaction photochrome. *BUP N°932, volume 105, p. 343, Mars 2011*

Expérience 5 : Dosage du bleu brillant dans le Powerade[®] ou le sirop de menthe *BUP N°965, vol 108, p.931-954, juin 2014*

Expérience 6 : Utilisation de SpeCamp

TP2 Processus à partir de l'état excité

Expérience 1 : Etude de quelques solutions

Expérience 2 : Détermination du pKa* du Naphtol *BUP N°932, volume 105, p. 343, Mars 2011*

Expérience 3 : Dosage spectrofluorimétrique de la quinine dans le Schweppes[®], A. Escalle-Lewis, J. Piard, *BUP N°944, volume 106, p 599, Mai 2012*

Expérience 4 : Luminol *Blanchard p 361*

Expérience 5 : Etude cinétique d'une réaction photochrome, *BUP N°947, volume 106, p 971, Octobre 2012*

Expérience 6 : Utilisation de PhotoChem CAD