

Version professeur

Physique-chimie – Terminale Bac Pro — ERA / MA (groupement 3)

Cours

Chapitre 6

Choisir une source lumineuse

Édition : 1 — 6 octobre 2026 – Naïm Azzouz

Rappel de cours — Avant de commencer

Reconnaître un spectre ; utiliser puissance, flux lumineux et quotient ; respecter les règles optiques.

Repères et ordre de travail

Les codes désignent les capacités du chapitre, pas des codes officiels.

Capacité et intitulé complet	Partie du cours	Page
P1 — Exploiter le spectre d'émission fourni d'une lampe	Partie 1	2 él. 2
P2 — Comparer expérimentalement l'efficacité énergétique de deux sources lumineuses	Partie 2	4 él. 4
P3 — Mettre en évidence les propriétés du faisceau d'un laser	Partie 3	6 él. 6

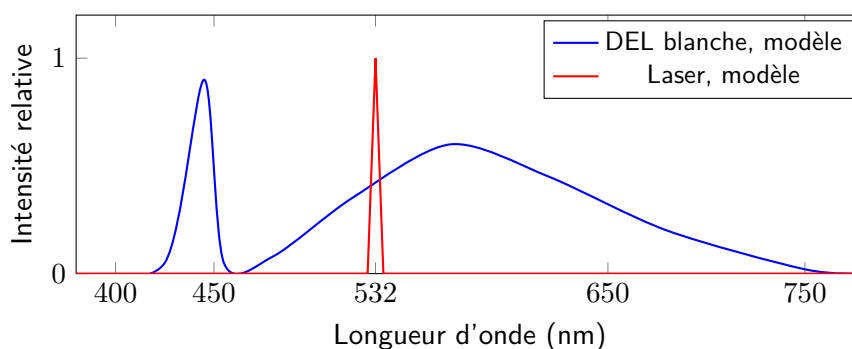
« él. » : page du cours élève de cette même édition.

Méthode — Mode d'emploi

Lire la notion et l'exemple résolu, puis chercher l'application avant de passer à la notion suivante. Le travail peut être accompagné en classe ou repris seul. Les corrections suivent les applications dans cette version. Les repères P1, P2, etc. sont propres à ces PDF et suivent le programme ; les activités expérimentales se réalisent en classe.

Méthode — Fil conducteur

Choisir une source à partir de ses propriétés spectrales et photométriques.



Spectres schématisés en intensité relative ; valeurs fictives, non mesures de lampes.

P1 — Exploiter le spectre d'émission fourni d'une lampe

Définition — Notion

Un spectre représente la répartition de l'émission selon la longueur d'onde. Le visible s'étend approximativement de 380 à 780 nm. Une lampe à incandescence présente un spectre large lié à une température élevée ; une DEL blanche peut combiner un pic bleu et une bande large ; une source laser présente une bande étroite. La forme du spectre informe sur l'émission, pas directement sur sa puissance électrique.

Méthode — Méthode

Lire axes et légende ; repérer bandes et pics ; situer le visible ; distinguer émission large et quasi monochromatique.

Erreur fréquente — Point de vigilance

Une lumière blanche peut réunir plusieurs longueurs d'onde. Une intensité relative n'est pas un flux absolu en lumens.

Exemple — Exemple résolu — Exploiter un spectre fourni

Description d'un spectre pédagogique : l'intensité relative est portée en fonction de la longueur d'onde. La source présente un pic très étroit autour de 532 nm et aucune autre émission visible notable. Le visible s'étend approximativement de 380 à 780 nm. Repères : bleu vers 450 nm, vert vers 530 nm, rouge vers 650 nm.

- a) Situer l'émission principale dans le visible.
- b) La source est-elle approximativement monochromatique ?

Résolution :

- a) Émission verte vers 532 nm.
- b) Oui, à l'approximation du spectre fourni.

P1 — Application

Exploiter un spectre fourni

Description d'un spectre pédagogique : l'intensité relative est portée en fonction de la longueur d'onde. La source présente un pic vers 450 nm et une large bande entre environ 500 et 700 nm. Le visible s'étend approximativement de 380 à 780 nm. Repères : bleu vers 450 nm, vert vers 530 nm, rouge vers 650 nm.

- a) Identifier les deux grandeurs portées sur les axes.
- b) Situer l'émission principale dans le visible.
- c) La source est-elle approximativement monochromatique ?
- d) Le spectre suffit-il à connaître son efficacité en lm/W ?

Correction — Application P1

- a) Abscisse : longueur d'onde en nm ; ordonnée : intensité spectrale relative, sans unité absolue ici.
- b) Pic bleu vers 450 nm et bande contenant du vert, du jaune et du rouge.
- c) Non : plusieurs longueurs d'onde contribuent à l'émission.
- d) Non. Il faut également le flux lumineux et la puissance électrique ; une intensité relative n'est pas une mesure absolue de flux.

À retenir

Je sais exploiter le spectre d'émission fourni d'une lampe. Je peux expliquer ma démarche et préciser les limites du résultat.

P2 — Comparer expérimentalement l'efficacité énergétique de deux sources lumineuses

Définition — Notion

L'efficacité lumineuse est le rapport du flux lumineux fourni à la puissance électrique absorbée : $\eta_{\text{lum}} = \Phi/P$, en lm/W. Le flux en lumens tient compte de la sensibilité visuelle ; l'efficacité ne doit pas être confondue avec un rendement énergétique sans unité. À flux égal, la source la plus efficace consomme moins de puissance.

Méthode — Méthode

Mesurer la puissance et disposer d'une mesure de flux adaptée ; calculer les quotients ; comparer à conditions d'usage équivalentes.

Erreur fréquente — Point de vigilance

Un luxmètre mesure un éclairage local en lux. Le rapport E/P à distance et géométrie fixes est un indicateur local, pas une mesure du flux total ni une efficacité absolue en lm/W.

Exemple — Exemple résolu — Comparer l'efficacité lumineuse

Données fictives : deux lampes fournissent chacune 600 lm. A consomme 6 W ; B consomme 10 W. Relation donnée : $\eta_{\text{lum}} = \Phi/P$, en lm/W. Il s'agit d'une efficacité lumineuse, pas d'un rendement énergétique sans unité.

- a) Calculer l'efficacité de A.
- b) Calculer celle de B et choisir la plus efficace.

Résolution :

- a) $\eta_A = 600/6 = 100 \text{ lm/W}$.
- b) $\eta_B = 600/10 = 60 \text{ lm/W}$; la lampe A est plus efficace à flux identique.

P2 — Application

Comparer l'efficacité lumineuse

Données fictives : deux lampes fournissent chacune 700 lm. A consomme 11 W; B consomme 7 W. Relation donnée : $\eta_{\text{lum}} = \Phi/P$, en lm/W. Il s'agit d'une efficacité lumineuse, pas d'un rendement énergétique sans unité.

- Identifier le flux lumineux et la puissance de A.
- Calculer l'efficacité de A.
- Calculer celle de B et choisir la plus efficace.
- Quelle grandeur supplémentaire faudrait-il mesurer pour comparer expérimentalement les efficacités absolues ?

Correction — Application P2

- $\Phi = 700 \text{ lm}$; $P_A = 11 \text{ W}$.
- $\eta_A = 700/11 = 63,64 \text{ lm/W}$.
- $\eta_B = 700/7 = 100 \text{ lm/W}$; la lampe B est plus efficace à flux identique.
- Le flux lumineux total réel (dispositif photométrique adapté) et la puissance électrique absorbée. Un luxmètre seul, à un endroit, ne mesure pas directement le flux total.

À retenir

Je sais comparer expérimentalement l'efficacité énergétique de deux sources lumineuses. Je peux expliquer ma démarche et préciser les limites du résultat.

P3 — Mettre en évidence les propriétés du faisceau d'un laser

Définition — Notion

Une source laser peut produire un faisceau peu divergent et une émission spectrale étroite. La divergence se manifeste par l'augmentation de la largeur du faisceau avec la distance. Sa forte concentration spatiale peut exposer les yeux à un danger même si la lumière ne semble pas intense. Les propriétés et risques varient avec la source et sa classe.

Méthode — Méthode

Observer uniquement une tache sur écran dans un montage encadré ; comparer les largeurs à deux distances ; exploiter un spectre fourni.

Erreur fréquente — Point de vigilance

Ne jamais regarder directement le faisceau ni une réflexion. L'installation est fixée et validée par le professeur ; le faisceau est terminé et hors hauteur des yeux.

Exemple — Exemple résolu — Caractériser un faisceau laser

Essai fictif à interpréter sur papier : la largeur de la tache est 2 mm à 1 m de la source et 3 mm à 2 m. Un spectre montre une raie étroite. Le montage réel, si réalisé, est fixé et contrôlé par le professeur, avec écran terminant le faisceau.

- a) Que montre une faible augmentation de largeur sur cette distance ?
- b) Que suggère la raie étroite du spectre ?

Résolution :

- a) Le faisceau est peu divergent ; il n'est pas nécessairement parfaitement parallèle.
- b) Une lumière approximativement monochromatique.

P3 — Application

Caractériser un faisceau laser

Essai fictif à interpréter sur papier : la largeur de la tache est 3 mm à 1 m de la source et 4 mm à 3 m. Un spectre montre une raie étroite. Le montage réel, si réalisé, est fixé et contrôlé par le professeur, avec écran terminant le faisceau.

- a) La largeur du faisceau augmente-t-elle ? De combien ?
- b) Que montre une faible augmentation de largeur sur cette distance ?
- c) Que suggère la raie étroite du spectre ?
- d) Donner deux règles pour observer le montage sans exposer les yeux.

Correction — Application P3

- a) Oui, de 1 mm.
- b) Le faisceau est peu divergent ; il n'est pas nécessairement parfaitement parallèle.
- c) Une lumière approximativement monochromatique.
- d) Ne jamais regarder le faisceau ni une réflexion ; maintenir le faisceau terminé par un écran, hors hauteur des yeux et sans surface réfléchissante dans le trajet.

À retenir

Je sais mettre en évidence les propriétés du faisceau d'un laser. Je peux expliquer ma démarche et préciser les limites du résultat.

Bilan – Je sais faire

- a) P1 — Exploiter le spectre d'émission fourni d'une lampe.
- b) P2 — Comparer expérimentalement l'efficacité énergétique de deux sources lumineuses.
- c) P3 — Mettre en évidence les propriétés du faisceau d'un laser.

Références et suite du travail

Programme officiel : physique-chimie, Terminale Bac Pro, groupement 3, arrêté du 3 février 2020. Les activités du pack précédent ou accompagnent le cours ; le cahier poursuit les applications. Les valeurs d'exercice sont fictives et ne constituent pas des mesures.

- a) <https://www.inrs.fr/risques/rayonnements-optiques/rayonnement-laser.html>