

Version professeur

Physique-chimie – Première Bac Pro ERA–MA (groupement 3)**Livret d'activités****Chapitre 9****Ondes électromagnétiques**

Édition : 27 septembre 2026 – Naïm Azzouz

Méthode — Mode d'emploi

Chaque activité répond à un problème. Lire les documents, proposer une démarche et conclure en utilisant les observations. Les tableaux de mesure sont à compléter au laboratoire. Une exploitation de données fournies ne remplace pas une manipulation.

N°	Activité et capacités	Page
1	Inventaire des ondes autour de nous (C1, C3)	2
2	Pour aller plus loin (hors programme) : observer des spectres en sécurité (C4)	3
3	La couleur et la fréquence (C1, C2)	4
4	Transmettre un ordre par lumière (C3)	5

Activité 1 – Inventaire des ondes autour de nous

Capacités : C1 — Situer une radiation dans le spectre électromagnétique ; C3 — Associer sources, détecteurs et usages des ondes

Durée indicative : 50 min

Méthode — Problématique

Quels appareils émettent et quels capteurs reçoivent ?

Prérequis : Notions et exemples du cours.

Documents : éclairage LED (visible), commande de store (IR), liaison sans fil à 2,4 GHz, caméra thermique (IR). Spectre fourni : UV < 400 nm ; visible 400–800 nm ; IR au-delà du visible jusqu'à 1 mm ; micro-ondes de 1 mm à 30 cm. Dans le vide : $\lambda = c/f$, avec $c = 3,00 \times 10^8$ m/s, λ en m et f en Hz. 1 nm = 10^{-9} m ; 1 GHz = 10^9 Hz.

Remarque — Conduite de séance

Garder l'activité d'entrée transversale. Les exemples de chantier sont des prolongements, pas un prérequis.

1. Associer à chaque dispositif une source, un détecteur et un domaine.

Correction

LED/œil-visible ; commande IR/récepteur IR ; antenne/antenne-micro-ondes ; objets émettant IR/caméra thermique.

2. Calculer la longueur d'onde à 2,4 GHz et vérifier le domaine.

Correction

0,125 m = 12,5 cm : dans la plage des micro-ondes donnée.

3. Expliquer pourquoi une caméra thermique ne voit pas simplement « l'air froid » comme une couleur visible.

Correction

Elle détecte un rayonnement IR provenant des surfaces dans sa plage ; interprétation dépend de l'émissivité et des conditions, pas d'une couleur intrinsèque.

Activité 2 – Pour aller plus loin : observer des spectres en sécurité

Capacités : C4 — Observer et interpréter un spectre lumineux (hors programme du groupement 3)

Durée indicative : 60 min

Méthode — Problématique

Deux sources lumineuses ont-elles le même spectre ?

Prérequis : Notions et exemples du cours.

Utiliser un spectroscopie pédagogique et deux sources visibles validées par le professeur, par exemple une lampe à incandescence pédagogique et une lampe à décharge protégée. Observer par l'entrée prévue de l'appareil. Ne jamais diriger le montage vers le Soleil, une lampe UV ou un laser. Régler à distance comparable ; consigner réglage et observations.

Remarque — Conduite de séance

Vérifier les protections des sources et l'absence de ligne de visée dangereuse. Observer le geste et les schémas. Une image fournie ne remplace pas l'observation effectuée.

1. Prévoir un tableau : source, réglage, couleurs/raies, étendue et interprétation.

Correction

Tableau avant manipulation ; distinguer données observées et interprétation.

2. Observer les deux spectres et réaliser un dessin légendé fidèle aux observations.

Correction

Relevés réels : continu ou raies selon matériel. Aucun motif imposé si la source diffère ou si la résolution est insuffisante.

3. Discuter une différence et une limite de la comparaison.

Correction

Comparer bande continue et raies si observées ; différences de luminosité sensibles aux réglages et à la sensibilité de l'appareil.

Activité 3 – La couleur et la fréquence

Capacités : C1 — Situer une radiation dans le spectre électromagnétique ; C2 — Relier fréquence, longueur d'onde et célérité dans le vide

Durée indicative : 50 min

Méthode — Problématique

Comment ordonner trois LED visibles par fréquence ?

Prérequis : Notions et exemples du cours.

Longueurs d'onde données pour le modèle dans le vide : 450, 530 et 660 nm ; célérité $3,00 \times 10^8$ m/s. Dans le vide : $\lambda = c/f$, avec $c = 3,00 \times 10^8$ m/s, λ en m et f en Hz. $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$; $1 \text{ GHz} = 10^9 \text{ Hz}$.

Remarque — Conduite de séance

Faire identifier la conversion nm→m avant toute division.

1. Ranger les trois longueurs d'onde puis prévoir l'ordre inverse des fréquences.

Correction

$450 < 530 < 660 \text{ nm}$; fréquences décroissantes dans le même ordre.

2. Calculer les trois fréquences en THz.

Correction

450 nm : 667 THz ; 530 nm : 566 THz ; 660 nm : 455 THz (arrondis).

3. Une photographie monochrome permet-elle de retrouver seule ces longueurs d'onde ?

Correction

Non. La luminosité en niveaux de gris ne code pas directement la longueur d'onde ; capteur spectral ou données source nécessaires.

Activité 4 – Transmettre un ordre par lumière

Capacités : C3 — Associer sources, détecteurs et usages des ondes

Durée indicative : 50 min

Méthode — Problématique

Comment un récepteur distingue-t-il deux commandes ?

Prérequis : Notions et exemples du cours.

Le professeur fournit une LED visible pilotée à basse tension et un photodétecteur avec acquisition adaptée. Deux codes pédagogiques : A = trois impulsions régulières ; B = deux impulsions longues. Ne pas utiliser de source UV ou de laser. Une même couleur et un même canal sont conservés.

Remarque — Conduite de séance

Préparer un montage matériel réalisable ; si seul un signal fourni est exploité, noter que l'acquisition expérimentale reste à réaliser.

1. Prévoir les graphes temporels de A et B, puis préciser la grandeur enregistrée.

Correction

Tracer niveaux reçus en fonction du temps ; enregistrer le signal du photodétecteur.

2. Réaliser l'acquisition validée et comparer les deux traces.

Correction

Mesures réelles : compter et caractériser les impulsions, conserver l'échelle de temps.

3. Expliquer la fonction du détecteur et comment éviter une confusion due à la lumière ambiante.

Correction

Il transforme la lumière reçue en signal électrique. Mesurer bruit de fond, faire une référence source éteinte, protéger ou coder le signal.