

Devoir surveillé — Ondes électromagnétiques – Sujet B

Chapitre 9 – Ondes électromagnétiques

Première Bac Pro ERA–MA (groupement 3) – Physique-chimie

Version professeur

Édition : 27 septembre 2026

Capacité(s) : C1 à C3**Durée** : 45 min **Barème** : /20**Aides autorisées** : Calculatrice autorisée ; relations utiles fournies.**1. Classer et calculer**

Une LED émet à 500 nm dans le vide. Données : visible 400–800 nm ; $c = 3,00 \times 10^8$ m/s. Une liaison radio a une fréquence de 3,0 GHz. 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.

1. Situer la LED et convertir sa longueur d'onde en m. **(3 points)**

CorrectionVisible (1) ; $\lambda = 500 \times 10^{-9}$ m (2).

2. Calculer la fréquence de la LED. **(4 points)**

Correction $f = c/\lambda = 6,00 \times 10^{14}$ Hz : relation (1), substitution (1), résultat/unité (2).

3. Calculer la longueur d'onde radio dans le vide et comparer les fréquences. **(3 points)**

Correction $\lambda = 0,100$ m (2) ; fréquence LED beaucoup plus grande (1).

2. Décrire un dispositif

Un émetteur lumineux visible envoie deux codes temporels à un photodétecteur. Dans le même atelier, une tablette est reliée au Wi-Fi et les pièces portent des étiquettes RFID.

4. Préciser la fonction de l'émetteur, du détecteur et du code. **(4 points)**

Correction

Source émet (1), détecteur convertit en signal (1), variation codée porte l'information (2).

5. D'après le cours, citer le domaine du spectre et l'ordre de grandeur de la longueur d'onde des ondes Wi-Fi, puis des ondes RFID à 13,56 MHz. **(4 points)**

Correction

Wi-Fi : micro-ondes (1) ; environ 12 cm ou 6 cm (1). RFID à 13,56 MHz : ondes radio (1) ; environ 22 m (1).

6. Pourquoi la fréquence porteuse identique ne suffit-elle pas à déterminer l'ordre reçu ? **(2 points)**

Correction

Les motifs temporels codés peuvent être différents (2).

Barème : accorder le crédit correspondant aux étapes correctes. Une erreur numérique reportée ne se pénalise qu'une fois ; accepter toute démarche équivalente justifiée. Le geste expérimental s'observe en TP, pas dans cette épreuve écrite.