

Exercice 1 (Correction)

A.1 Choix d'un émetteur

A.1.1 Le choix d'un émetteur nécessite la connaissance de la relation $\lambda = \frac{c}{f}$

- a. λ : longueur d'onde exprimée en mètres (m).
 c : vitesse de la lumière ($m \cdot s^{-1}$)
 f : fréquence en hertz (Hz)

b.

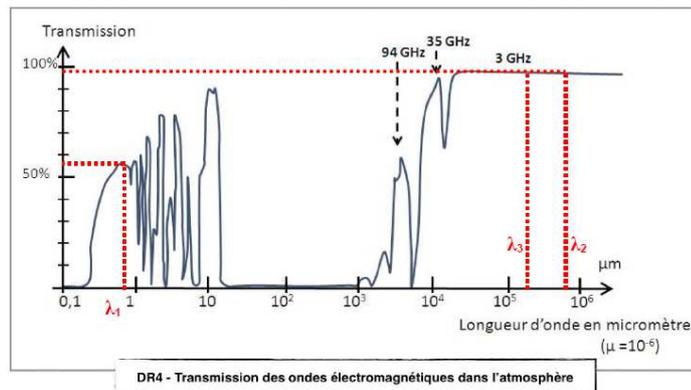
$$\lambda_1 = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{340 \times 10^{12}} = 8,82 \times 10^{-7} \text{ m} = 0,882 \text{ } \mu\text{m}$$

$$\lambda_2 = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{433 \times 10^6} = 0,693 \text{ m} = 6,93 \times 10^5 \text{ } \mu\text{m}$$

$$\lambda_3 = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{2,4 \times 10^9} = 0,125 \text{ m} = 1,25 \times 10^5 \text{ } \mu\text{m}$$

A.1.2 En vous aidant de l'article de revue scientifique (B2) :

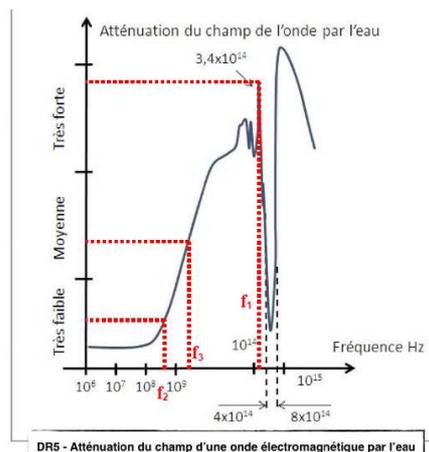
a.



b. Pour l'émetteur LED infrarouge 1 (longueur d'onde λ_1) le pourcentage de transmission dans l'air de l'onde est compris entre 50% et 60%. La transmission est moyenne.
Pour les émetteurs RF 2 et 3 (longueurs d'onde λ_2 et λ_3) le pourcentage de transmission dans l'air est compris entre 95% et 100%. La transmission est très bonne.

A.1.3 L'émetteur directif oblige l'utilisateur à le diriger vers le récepteur ce qui peut poser des problèmes si la visibilité n'est pas suffisante (nuit, brouillard ...). Tandis qu'un émetteur isotrope peut être détecté par le récepteur dans toutes les directions de l'espace. Il y a donc un avantage d'utiliser l'émetteur isotrope plutôt que l'émetteur directif.

A.1.4



Pour l'émetteur 1, LED infrarouge de fréquence $f_1 = 340 \times 10^{12}$ Hz, l'atténuation du champ de l'onde par l'eau est très forte. De plus, c'est un émetteur directif.

Pour l'émetteur 3 RF de fréquence $f_3 = 2,4$ GHz = $2,4 \times 10^9$ Hz, l'atténuation du champ de l'onde par l'eau est moyenne.

Pour l'émetteur 2 RF de fréquence $f_2 = 433$ MHz = $4,33 \times 10^8$ Hz, l'atténuation du champ de l'onde par l'eau est très faible.

Donc l'émetteur RF 2 est le plus adapté aux conditions climatiques difficiles comme par temps de pluie.

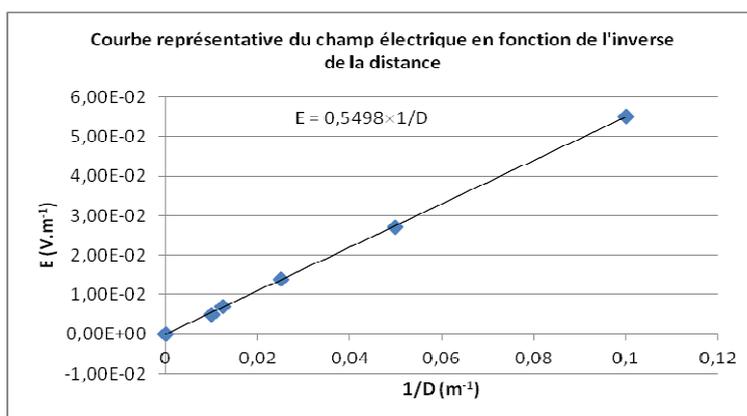
A.2 Détermination de la portée de l'émetteur

A.2.1 Une onde électromagnétique est constituée d'un champ électrique et d'un champ magnétique. D'après le document B4, l'appareil de mesures détecte une grandeur physique qui se mesure en $V.m^{-1}$. Cette unité correspond bien à l'unité d'un champ électrique.

A.2.2 Pour obtenir ces résultats, le technicien à réaliser la mesure du champ électrique en se plaçant à différentes distances de la source émettrice. Pour cela, il a dirigé son appareil de mesures en direction de l'émetteur et à mesuré la valeur du champ électrique en s'éloignant de la source. Il a mesuré le champ électrique pour des distances entre la source émettrice et l'appareil de mesures de 10, 20, 40, 80 et 100 m.

A.2.3

D (m)	10	20	40	80	100	très grand
1/D (m^{-1})	0,1	0,05	0,025	0,0125	0,01	0
E ($V.m^{-1}$)	5,50E-02	2,70E-02	1,40E-02	7,00E-03	5,00E-03	0,00E+00



a. La courbe obtenue est une droite passant par l'origine du repère donc E et l'inverse de la distance $\frac{1}{D}$ sont proportionnels. On peut donc écrire $E = k \frac{1}{D}$.

b. D'après le graphique et l'équation de la courbe, le coefficient directeur k de cette caractéristique est de 0,55. Donc $k = 0,55$ V.

A.2.4 $E = k \frac{1}{D}$ donc $D = k \frac{1}{E}$

$$D = 0,55 \times \frac{1}{2,5 \times 10^{-3}} = 220 \text{ m}$$