

CLASSE : Terminale STI2D

EXERCICE 4A : 6 points

VOIE : ☒ Générale

ENSEIGNEMENT : Physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h54

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui sans mémoire, « type collège »

EXERCICE 4A au choix du candidat

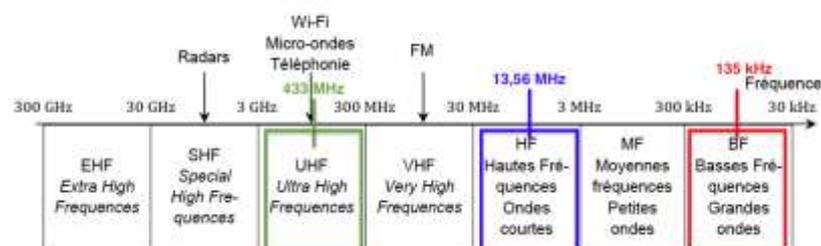
Carte RFID

- 1.
- Domaine des ondes radio appartient chacune des trois fréquences utilisées en communication RFID
- 135 kHz : BF - Basses - Fréquences - Grandes ondes
 - 13,56 MHz : HF - Hautes Fréquences – Ondes courtes
 - 433 MHz : UHF - Ultra High Frequences

Document 1 – Fréquences des puces RFID

Fréquence de fonctionnement	135 kHz	13,56 MHz	433 MHz
Distance maximale de lecture (m)	0,5	1	3 à 6
Taux de transfert	1 kb·s ⁻¹	25 kb·s ⁻¹	28 kb·s ⁻¹
Normes	ISO 142231 ISO 18000-2	ISO 14443 ISO 15693 ISO 18000-3	ISO 18000-6
Caractéristiques générales	Faible dégradation des performances en milieu métallique ou liquide.	Bien adapté aux applications à courte portée Fréquence unique dans le monde Les plus utilisées actuellement	Performances dégradées en milieu métallique ou aqueux Adaptées à la lecture en volume à longue distance

Document 2 – Domaines des ondes radio et leurs usages



- 2.
- Pour les basses fréquences, il y a une faible dégradation des performances en milieu métallique ou liquide.
- Pour les hautes fréquences, elles sont bien adaptées aux applications à courte portée.
- Pour les très hautes fréquences, les performances dégradées en milieu métallique ou aqueux. Cependant elles sont adaptées à la lecture en volume à longue distance.
- Ainsi, l'utilisation de plusieurs fréquences pour la communication RFID permettent de :
- 1) S'adapter au milieu d'utilisation
 - 2) S'adapter à la distance entre la carte et le lecteur.

3.

Calculons la longueur d'onde correspondante à la fréquence 135 kHz :

$$c = \lambda \times f$$

$$\lambda \times f = c$$

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

$$\lambda = \frac{3 \times 10^8}{135 \times 10^3}$$

$$\lambda = 2,2 \times 10^3 \text{ m}$$

4.

Périmètre de la surface rectangulaire :

$$P = 2(L + l)$$

$$P = 2(6,5 + 4,5)$$

$$P = 22 \text{ cm}$$

5.

Pour obtenir une antenne demi-onde pour la fréquence de 135 kHz, La longueur du fil d'antenne est 2 fois plus petite que la longueur d'onde de l'onde radio :

Type d'antenne		
Antenne pleine onde	$L = \lambda$	La longueur du fil d'antenne est égale à la longueur d'onde de l'onde radio.
Antenne demi-onde	$L = \frac{\lambda}{2}$	La longueur du fil d'antenne est 2 fois plus petite que la longueur d'onde de l'onde radio.
Antenne quart d'onde	$L = \frac{\lambda}{4}$	La longueur du fil d'antenne est 4 fois plus petite que la longueur d'onde de l'onde radio.
Antenne n-ième d'onde	$L = \frac{\lambda}{n}$	La longueur du fil d'antenne est n fois plus petite que la longueur d'onde de l'onde radio.

Calculons la longueur du fil d'antenne demi-onde :

$$L = \frac{\lambda}{2}$$

$$L = \frac{2,2 \times 10^3}{2}$$

$$L = 1,1 \times 10^3 \text{ m}$$

Calculons le nombre de tours de fil de cuivre qu'il faut bobiner pour obtenir une antenne demi-onde pour la fréquence de 135 kHz :

$$N = \frac{L}{p}$$

$$N = \frac{1,1 \times 10^3}{22 \times 10^{-2}}$$

$$N = 5\,000$$

Il faut 5000 de tours de fil de cuivre qu'il faut bobiner pour obtenir une antenne demi-onde pour la fréquence de 135 kHz.

6.

5000 tours de fils est un nombre très grand.

Lorsqu'on augmente la fréquence, longueur d'onde diminue.

Ainsi, la longueur du fil d'antenne et donc le nombre de tour de fil diminue.

De plus, lorsqu'on augmente la fréquence, le Taux de transfert augmente.

Fréquence de fonctionnement	135 kHz	13,56 MHz	433 MHz
Distance maximale de lecture (m)	0,5	1	3 à 6
Taux de transfert	1 kb·s ⁻¹	25 kb·s ⁻¹	28 kb·s ⁻¹