

NOM :

PRENOM :

DATE :

RAPPEL : les réponses doivent être correctement justifiées et rédigées, le raisonnement explicité, les lois principes utilisés seront clairement énoncés.

Le passage aux valeurs numériques, si demandé, ne doit intervenir qu'après avoir établi l'expression littérale de la grandeur que l'on cherche. Avant tout calcul vérifier l'homogénéité des unités.

Exercice 1 : 10 points. Les OEM dans l'habitat.

A l'aide du document en annexe, répondre aux questions suivantes :

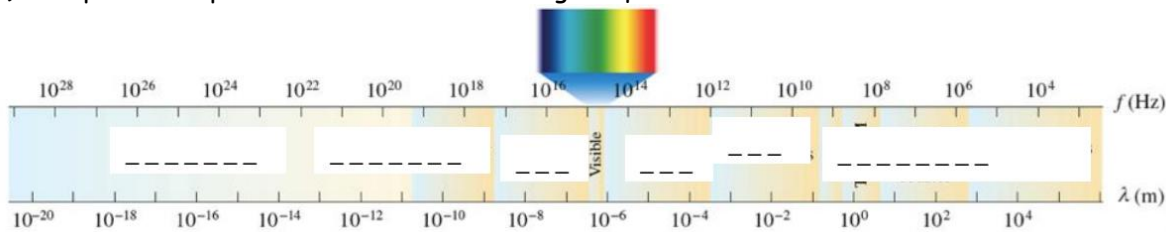
1) Après lecture du document, trouver les 3 supports de transmission mentionnés dans les exemples. Pour chaque type de support, préciser de quel type de signal il s'agit et relever les exemples et leur bande de fréquences. Refaire et remplir un tableau selon le modèle suivant :

Support de transmission 1 :	Support de transmission 2 :	Support de transmission 3 :
Les signaux sont :	Les signaux sont :	Les signaux sont :
Exemples :	Exemples :	Exemples :

2) Convertir les fréquences d'utilisation du GPS en Hz

3) Quelle est la longueur d'onde correspondant à la fréquence du Bluetooth ?

4) Compléter le spectre des ondes électromagnétiques



On donne : $c = 3,00 \cdot 10^8$ m/s

Exercice 2 : 10 points. Orientation et distance d'une antenne TNT.

On considère un émetteur TNT de puissance $P_0 = 25$ kW émettant en polarisation horizontale sur une fréquence de $f_0 = 500$ MHz.

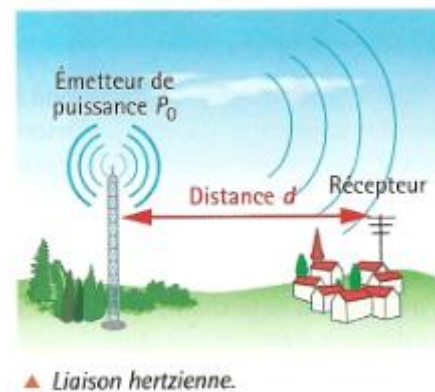
- Faire le schéma de l'onde électromagnétique se propageant entre l'émetteur et l'antenne réceptrice d'une maison. Indiquez clairement la direction de propagation de l'onde, le champ électrique et le champ magnétique.
- Comment doivent être orientés les tiges métalliques de l'antenne réceptrice ? expliquez.
- Pour obtenir une bonne réception, on utilise une antenne de longueur $l = \lambda/2$, antenne demi-onde. Calculer la longueur de l'antenne utilisée.
- La mesure de l'intensité du champ électrique au niveau de l'antenne donne $50 \text{ mV} \cdot \text{m}^{-1}$. A quelle distance de l'émetteur se trouve l'antenne ?

$$E = \frac{\sqrt{\alpha P_0}}{d} \text{ à longue distance}$$

On donne :

avec $\alpha = 300 \Omega$ pour cette antenne.

- P_0 : puissance d'émission en W
- E : intensité efficace du champ électrique (V/m)
- d : la distance à la source (m)
- α : constante liée à l'antenne (Ω)



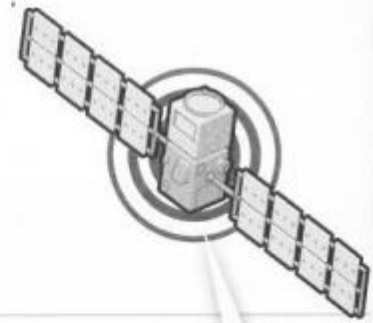
Cap	Pt
App1	/1
App2	/2
Rea8	/1
Rco	/1
Rea8	/1
Val5	/1
App5	/1
Rea1	/1
Com2	/1
Rco	/1
Rea1	/1
App5	/1
Rco	/1
Rea9	/1
Rea8	0.5
Val5	/1
Rea9	/1
Rea8	0.5
Val5	/1
Com2	/1

Compétences évaluées en situation		A	B	C	D	Barème
Code	Intitulé					
Rco	Restituer une connaissance					/3
App1	Extraire des informations					/1
App2	Adopter une attitude critique vis-à-vis de l'information					/2
App5	Réinvestir des connaissances propres à la matière					/2
Rea1	Réaliser ou compléter : un schéma, un graphique, un tableau...					/2
Rea8	Utiliser le langage mathématique : calcul numérique, conversion					/3
Rea9	Utiliser le langage mathématique : calcul littéral, proportionnalité					/2
Val5	Utiliser les symboles, les unités et les chiffres significatifs adéquats					/3
Com2	Présenter une argumentation, une synthèse de manière cohérente					/2

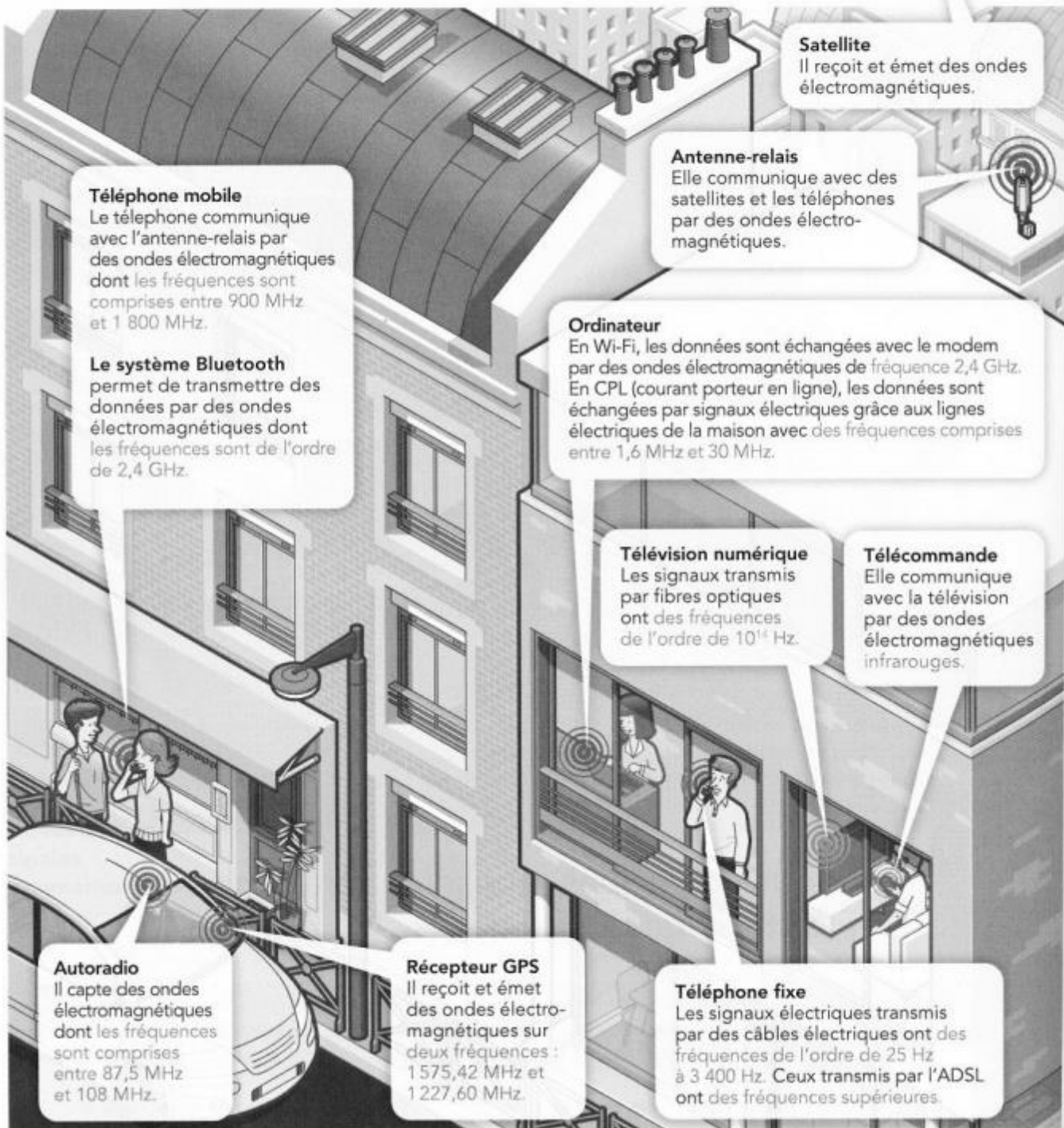
ANNEXE :

Exercice 1 : document 1 : quelques systèmes de communication de notre quotidien

Échanger des données à l'intérieur d'un bâtiment ou d'un bout à l'autre de la planète (doc. 1) nécessite des réseaux de communication adaptés. Les propriétés du canal de transmission dépendent de la nature du signal à transmettre et de la distance entre l'émetteur et le récepteur. Quelles sont les caractéristiques des différents types de transmission ?



A Transmettre des informations? Oui, mais comment ?



Doc. 1 Quelques systèmes de communication de notre quotidien.

CORRECTION :

Exercice 1 : Les OEM dans l'habitat.

1)

Espace	Câbles électriques	Fibres optiques
<p>Les signaux sont des ondes électromagnétiques</p> <p>Bluetooth, Wi-Fi 2,4 GHz Autoradio FM (87,5 MHz-108 MHz) GPS (1,2 GHz-1,5 GHz) ADSL (> 3 400 Hz) Téléphone mobile (900 MHz-1 800 MHz) Télécommande infrarouge</p>	<p>Les signaux sont des signaux électriques, pas des ondes électromagnétiques</p> <p>Téléphone fixe (25 Hz-3 400 Hz) CPL (1,6 MHz-30 MHz)</p>	<p>Les signaux sont des ondes Electromagnétiques</p> <p>Télévision numérique (1 014 Hz)</p>

$$2) 1575,42 \text{ MHz} \rightarrow 1575,42 \cdot 10^6 \text{ Hz} = 1,57542 \cdot 10^9 \text{ Hz (idem pour l'autre)}$$

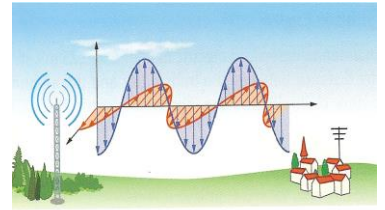
$$3) c = \lambda \cdot f \text{ donc } \lambda = c / f = 3,00 \cdot 10^8 / 2,4 \cdot 10^9 = 0,13 \text{ m} = 13 \text{ cm}$$

4) Voir cours

Exercice 2 : orientation et distance d'une antenne TNT

On considère un émetteur TNT de puissance $P_0 = 25 \text{ kW}$ émettant en polarisation horizontale sur une fréquence de $f_0 = 500 \text{ MHz}$.

- 1) Les champs électriques et magnétiques \vec{E} et \vec{B} , sont perpendiculaires entre eux et perpendiculaire à la direction de propagation.
Le champ électrique \vec{E} est horizontal.



- 2) Les tiges métalliques de l'antenne réceptrice doivent être horizontales, comme le champ \vec{E} pour une meilleure réception
- 3) L'antenne a une longueur de $l = \lambda/2$. Or $\lambda = c / f$ donc $l = c / 2 \cdot f$

$$\text{Donc } \lambda = 3,00 \cdot 10^8 / 2 \cdot 5 \cdot 10^6 = 0,300 \text{ m} \text{ ou } l = 30 \text{ cm}$$

4) On donne : $E = \frac{\sqrt{\alpha P_0}}{d}$ à longue distance avec $\alpha = 300 \Omega$ pour cette antenne.

- P_0 : puissance d'émission en W
- E : intensité efficace du champ électrique (V/m)
- d : la distance à la source (m)
- α : constante liée à l'antenne (Ω)

$$\text{Donc } d = \frac{\sqrt{\alpha P_0}}{E} \text{ d'où } d = \frac{\sqrt{300 \times 25000}}{0,050} \text{ donc } d = 55\,000 \text{ m} \text{ ou } d = 55 \text{ km}$$