

SEANCE II	LES BASES PHYSIQUES DE LA TELEDETECTION : LA RADIATION ELECTROMAGNETIQUE	FICHE N°2
<p style="text-align: center;">OBJECTIFS</p> <ul style="list-style-type: none"> ★ Les composantes d'une onde ★ Expliquer le fonctionnement de la propagation d'une onde électromagnétique. <p style="text-align: center;">SOMMAIRE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rappels des caractéristiques temporelles et spatiales ainsi que les phénomènes d'interaction entre les rayonnements et la matière • Exercices d'applications 		
<p style="text-align: center;">DOCUMENTS PEDAGOGIQUES</p> <p style="text-align: center;">Figures</p>		
<p style="text-align: center;">EXERCICES</p>		

I - CARACTERISTIQUES D'UNE ONDE (Fig. 1)

Le rayonnement électromagnétique se caractérise par des propriétés d'ordre temporel et spatial.

➤ Caractéristiques temporelles

- **La période T** : exprimée en seconde, c'est le temps durant lequel l'onde fait une oscillation complète ; (schéma d'une oscillation complète...)
- **La fréquence ν** : exprimée en hertz, c'est l'inverse de la période et correspond au nombre d'oscillations par seconde.

$$\nu = 1/T$$

- **La pulsation ω** : c'est la fréquence angulaire

$$\omega = 2 \pi / T = 2 \pi \nu$$

➤ Caractéristiques spatiales

- **La longueur d'onde λ** : exprimée le plus souvent en micromètres(μm), c'est la distance parcourue par l'onde à la vitesse V pendant une période T .

$$\lambda = V \cdot T = 2 \pi / K$$

Avec K étant le nombre d'onde

La fréquence ν , la vitesse V et la longueur d'onde λ sont reliées par l'expression suivante, liant les propriétés spatiales et temporelles de l'onde :

$$V = \lambda \cdot \nu = \omega / k$$

Toute onde électromagnétique véhicule de l'énergie. Ce transport d'énergie s'effectue dans le vide à la vitesse de $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ appelée aussi célérité C .

II - RAYONNEMENT ET MATIERE (Fig. 2)

➤ EMISSION

Toute matière dont la température diffère du zéro absolu émet un rayonnement électromagnétique propre du fait de l'agitation des particules qui la constituent.

Le zéro absolu = 0 kelvin = -273° C.

➤ ABSORPTION

Toute matière dont la surface reçoit un rayonnement électromagnétique peut en absorber une partie.

α : coefficient d'absorption ou absorptance

$$\alpha = \text{Energie absorbée} / \text{Energie reçue}$$

$$0 \leq \alpha \leq 1$$

➤ REFLEXION

Une partie du rayonnement électromagnétique est réfléchi au contact d'une surface d'une matière quelconque.

ρ : coefficient de réflexion ou réflectance.

$$\rho = \text{Energie réfléchi} / \text{Energie reçue}$$

$$0 \leq \rho \leq 1$$

➤ TRANSMISSION

En recevant une certaine quantité d'énergie toute matière peut en transmettre une partie.

τ : coefficient de transmission ou transmittance.

$$\tau = \text{Energie transmise} / \text{Energie reçue}$$

$$0 \leq \tau \leq 1$$

Selon le principe de conservation de l'énergie dans tous les cas il faut que :

$$\alpha + \rho + \tau = 1$$

1. **l'onde électromagnétique (à travers la matière)** : dans certains milieux de propagation comme l'eau, l'air,... les vitesses de propagations et les longueurs d'ondes sont réduites. Le rapport de réduction de la vitesse par rapport au vide est appelé **indice de réfraction** (n) du milieu considéré.

$$n_{\text{milieu}} = C / V_{\text{milieu}} = \lambda_{\text{vide}} / \lambda_{\text{milieu}}$$

$$n_{\text{vide}} = 1$$

$$n_{\text{air}} \# 1$$

$$n_{\text{eau}} = 1.33$$

DOCUMENTS PEDAGOGIQUES

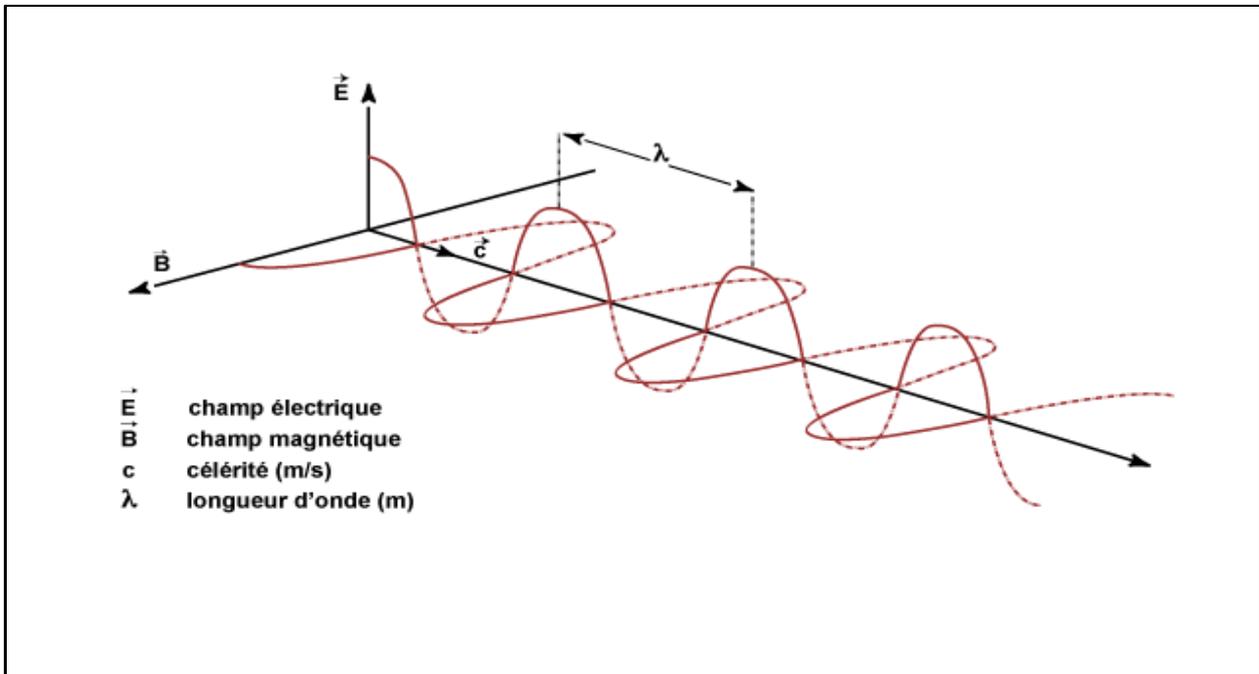


Fig. 1 : Propagation d'une onde électromagnétique

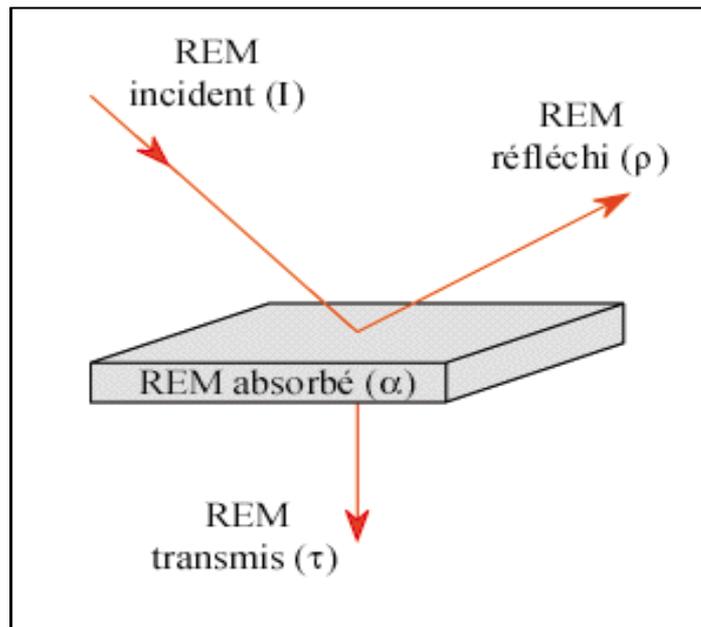


Fig. 2 : Interaction rayonnement – matière

SERIE II

- 1) Remplir les vides par les mots qui conviennent : onde - -273°C ou de 0°K émet – vide – agitation thermique

Toute.....électromagnétique véhicule de l'énergie. Ce transport d'énergie s'effectue dans..... à la vitesse de $300\,000\text{ km/s}$.

Toute matière dont la température diffère de un rayonnement électromagnétique propre du fait dedes particules qui la constituent.

- 2) Répondre aux questions suivantes :

- Qu'est ce qu'un rayonnement ?
- Qu'est ce que la réflectance ?
- Qu'est ce que la diffusion ?

- 3) Soit une onde ayant une fréquence $\nu = 20\text{ Hz}$ se propageant à la vitesse 0.2 m/s .
Calculer la période et la longueur d'onde.

- 4) Soit un corps qui émet dans une longueur d'onde $\lambda = 60 \cdot 10^{-8}\text{ m}$ dans le vide. Si ce rayonnement traverse l'eau quelle serait la longueur d'onde correspondante ? exprimer le résultat en micromètre.

- 5) Soit une onde électromagnétique se propageant à une vitesse $V = 2.256 \cdot 10^8\text{ m/s}$ dans un milieu m . Peut - on avoir une idée sur la nature de ce milieu ?

- 6) Pour un corps C, le coefficient d'absorption $\alpha = 0$ comment réagit ce corps par rapport au rayonnement électromagnétique ?

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.