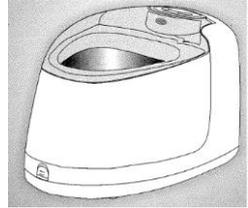


Calculatrice autorisée.

EXERCICE 2 : ultrasons (3 pts)

On trouve dans le commerce des appareils de nettoyage utilisant les ultrasons. Le document 1 décrit la première page de la notice d'un exemple d'appareil de ce type.

Document 1 : notice simplifiée d'un appareil de nettoyage à ultrasons**Descriptif :**

- réservoir amovible en acier inoxydable
- fréquence des ultrasons 42 kHz à $\pm 2\%$
- nettoyage facile des objets immergés dans l'eau sous l'effet des ultrasons
- utiliser de préférence de l'eau fraîchement tirée du robinet.

Référence : nettoyeur à ultrasons CD-3900

1. Étude des ultrasons

On souhaite étudier les ultrasons émis par l'appareil décrit dans le document 1. Pour cela, on isole l'émetteur E à ultrasons de cet appareil et on visualise le signal émis à l'aide d'un capteur relié à la voie 1 d'un oscilloscope. Les mesures sont faites dans l'air à la température de 20 °C. On obtient le signal u_E suivant :

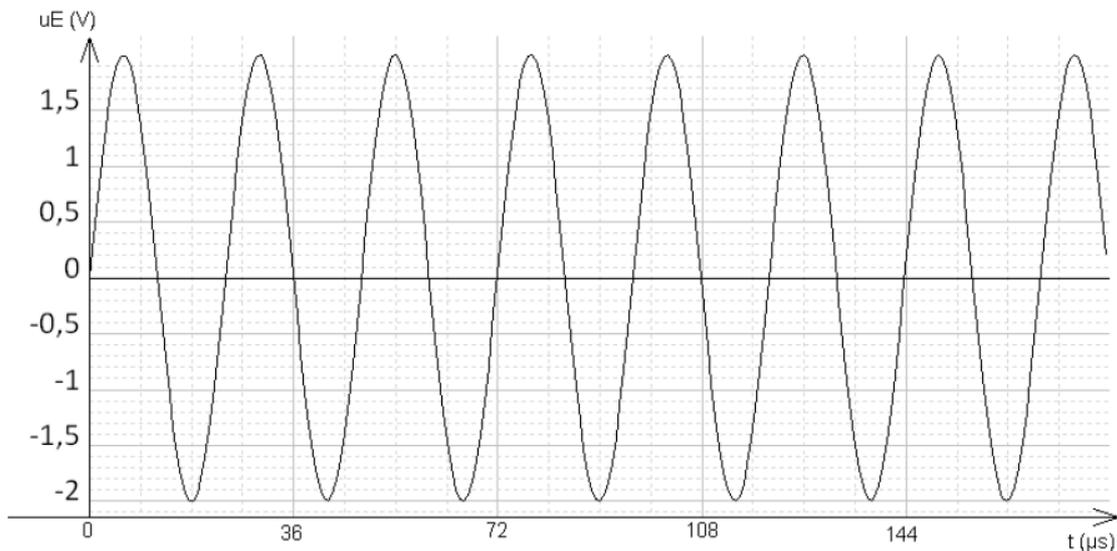


Figure 1

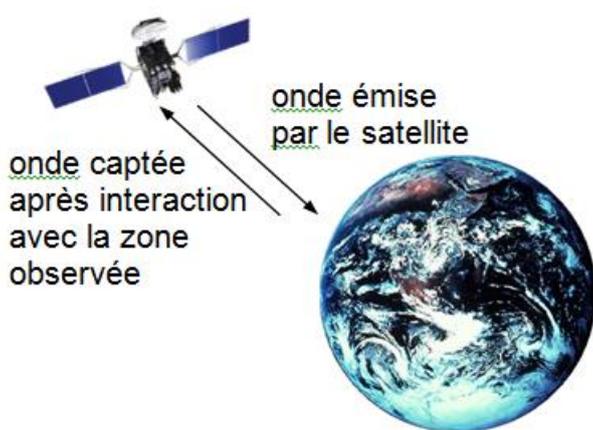
1.1. Déterminer la période T du signal représenté sur la **figure 1**. Expliquer la méthode.

1.2. En déduire la fréquence f des ultrasons. Comparer avec la valeur de référence.

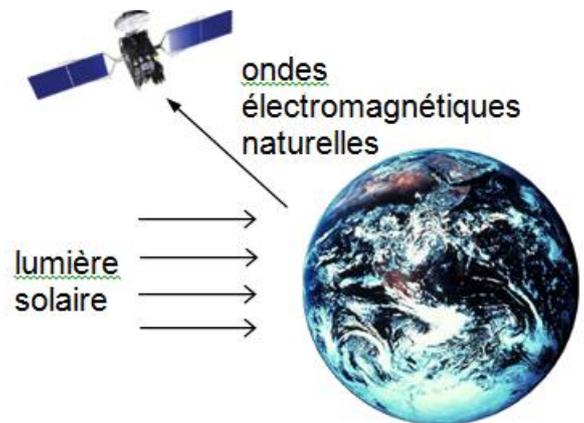
EXERCICE 3 : Météosat (4 pts)

La télédétection par satellite est l'ensemble des techniques qui permettent d'obtenir de l'information sur la surface de la Terre, l'atmosphère et les océans à des fins météorologique, océanographique, climatique, géographique, cartographique ou militaire. Le processus de la télédétection repose sur le recueil, l'enregistrement et l'analyse d'ondes électromagnétiques diffusées par la zone observée.

Si les ondes électromagnétiques mises en jeu dans le processus sont émises par un capteur (exemple : un radar) puis recueillies par ce même capteur après interaction avec la zone terrestre observée, on parle de **télédétection active**. Si le capteur (exemple : un radiomètre) recueille directement la lumière visible ou infrarouge émise ou diffusée par la zone terrestre observée, on qualifie les ondes analysées d'ondes électromagnétiques naturelles et on parle de **télédétection passive**.



Principe de la télédétection active

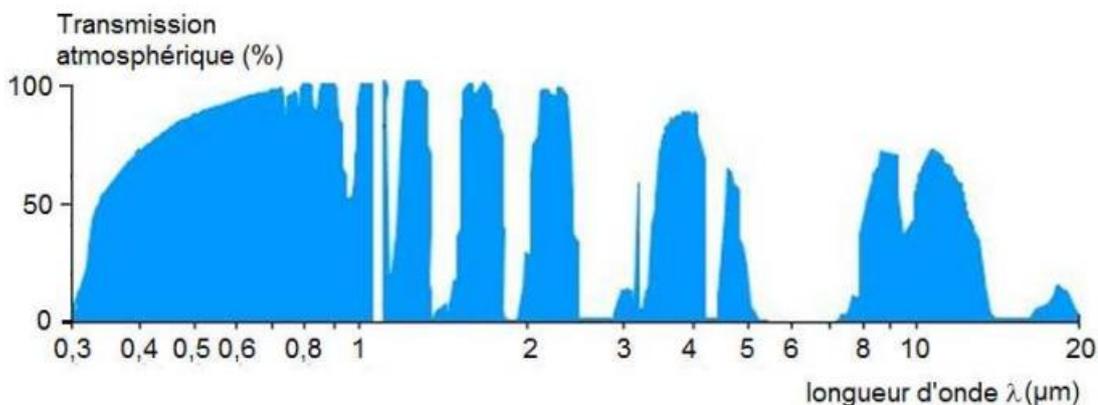


Principe de la télédétection passive

Cet exercice s'intéresse à un satellite de télédétection passive *Météosat*. (document 1)

Données :

Courbe de transmission des radiations électromagnétiques par l'atmosphère terrestre en fonction de la longueur d'onde λ :



- Loi de Wien : $\lambda_{max} \cdot T = 2,90 \times 10^3 \mu\text{m.K}$
avec λ_{max} la longueur d'onde majoritairement émise dans le spectre d'émission d'un corps porté à une température T (exprimée en Kelvin).
- Relation entre la température T (exprimée en Kelvin) et la température θ exprimée en degré Celsius :
 $T = \theta + 273$

Document 1. Le programme Météosat

En Europe, l'ESA (Agence Spatiale Européenne) a développé le programme Météosat dont le premier satellite a été lancé en 1977. Depuis cette date, sept satellites Météosat ont été lancés. Puis des satellites aux performances accrues (Meteosat Second Generation) leur ont succédé : MSG-1 (ou Météosat-8) lancé en août 2002, puis MSG-02 (ou Météosat-9) lancé en décembre 2005. Les satellites Météosat et MSG sont géostationnaires*. Ils ont pour mission d'effectuer des observations météorologiques depuis l'espace pour la prévision immédiate et l'évolution à long terme du climat. Ils ont l'avantage de fournir des images de vastes portions de la surface terrestre et de l'atmosphère, mais présentent l'inconvénient qu'un seul satellite géostationnaire ne suffit pas pour observer toute la Terre. Par ailleurs, les régions polaires leur sont hors de portée. *Un satellite géostationnaire paraît immobile par rapport à un point de référence à la surface de la Terre. Pour respecter cette propriété, il se situe forcément dans le plan de l'équateur, son orbite est circulaire et son centre est le centre de la Terre. Sa période de révolution est donc égale à la période de rotation de la Terre sur elle-même.*

D'après le site education.meteofrance.com

Les trois canaux de Météosat

Le radiomètre** des satellites Météosat comprend trois canaux de télédétection : le canal C dans le visible et le proche infrarouge, le canal E dans l'infrarouge moyen et le canal D dans l'infrarouge thermique. *Un radiomètre est un appareil de mesure de l'intensité du flux de rayonnement électromagnétique dans différents domaines de longueur d'onde.*

Canal	Gamme de longueurs d'onde en μm	Fonction principale
C	Entre 0,4 et 1,1	Permet l'observation visuelle de la surface de la Terre et des nuages.
E	Entre 5,7 et 7,1	Renseigne sur la teneur en humidité de l'atmosphère. La surface du sol n'est pas visible.
D	Entre 10,5 et 12,5	Renseigne sur la température des nuages et de la surface terrestre.

Questions :

1. Pourquoi seule la télédétection sur les canaux C et D permet-elle d'obtenir des informations en provenance de la surface terrestre ?
2. a) A l'aide de la loi de Wien, calculer l'intervalle de température en Kelvin puis en degré Celsius correspondant à la gamme de longueurs d'onde du canal D. La température minimale sera notée T_1 , la température maximale T_2 .
b) Justifier le choix de la gamme de longueurs d'onde du canal D, compte tenu de sa fonction principale.

