

# Ds n°1 TS 2018\_2019

Nom :

## Exercice 1 : les préfixes à connaître ()

Préfixe	méga (M)	Kilo(k)	centi (c)	milli(m)	micro( $\mu$ )	nano(n)
10 <sup>10</sup> puissances de						

## Exercice 2 : unités du système international SI (2,5 pts)

Grandeur	Unité SI : nom + symbole
Masse	
Temps	
Longueur	
Température	
Quantité de matière	

## Exercice 3 : retrouver les formules grâce aux unités (3 pts)

Grandeur	Formule	Grandeurs intervenant dans la formule
Période T(s) et fréquence f(Hz)	$T =$	- période T en seconde (s) - fréquence f en Hertz ou $s^{-1}$ ( $1 \text{ Hz} = 1 \text{ s}^{-1}$ )
Célérité c( $m \cdot s^{-1}$ ) d'une onde	2 formules $c =$ $c =$	- longueur d'onde $\lambda$ (m) - période T(s) - fréquence f(Hz)
Energie E(J)	$E =$	- constante de Planck $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ - fréquence $\nu$ (Hz)

## Exercice 4 : donnez le résultat des opérations avec un nombre convenable de chiffres significatifs en utilisant la notation scientifique (1 pt)

$26,2 \times 58942 =$	$15,01 \times 2,0 =$
-----------------------	----------------------

## Rappel : méthode de résolution d'un exercice

1. lire l'énoncé et écrire sur sa feuille les données :

2. écrire l'inconnue et l'exprimer en fonction des autres données : on obtient l'expression littérale (la moitié des points généralement).

3. vérifier les unités de l'expression littérale avant de faire le calcul ! Ecrire l'équation des unités en dessous de l'expression littérale

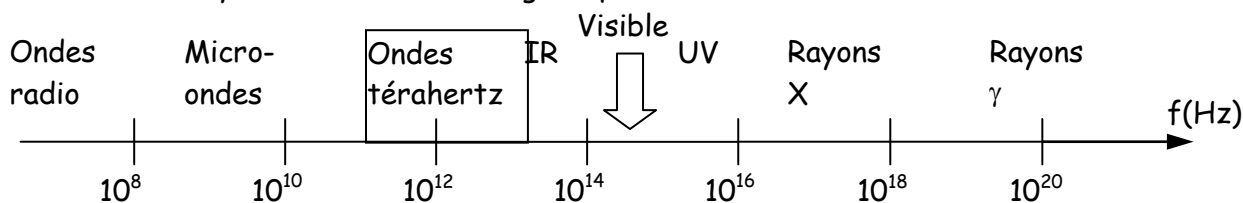
4. remplacer sur la feuille les grandeurs par leur valeur puis effectuer 2 fois son calcul sur la machine à calculer : c'est le contrôle qualité qui vous permettra de ne pas perdre de points !!!! Encadrer ou souligner votre résultat, avant de rendre votre copie vérifier que les résultats trouvés comporte une unité. Au bac un oubli d'unité peut couter 0,25 point coefficient 6 = 1,5 points !!!

Exercice 5 : d'après Bac S 2017 Polynésie L'UNIVERS DU TERAHERTZ (8 pts)

<http://labolycee.org>

Chacun connaît les rayons X, mais il existe aussi des rayons T. Découverts depuis plus d'un siècle, les rayonnements térahertz ou rayons T sont restés longtemps une portion inexplorée du spectre électromagnétique. Il était en effet difficile de les détecter et de les produire. Grâce aux avancées récentes de la technologie, ils connaissent aujourd'hui un engouement certain dans le domaine de l'imagerie médicale, la sécurité, la télécommunication à très haut débit, ...

Domaine des rayonnements électromagnétiques :



Données :

- Les fréquences des rayons térahertz sont comprises entre 0,1 THz et 30 THz.
- $1 \text{ THz} = 10^{12} \text{ Hz}$
- Célérité de la lumière :  $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$
- Constante de Planck :  $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$
- Electron-volt :  $1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$

Térahertz et scanner.

Les ondes térahertz possèdent des propriétés tout à fait remarquables. De part leur nature même, à la frontière de l'optique et des micro-ondes, leurs propriétés cumulent les avantages des deux mondes :

- elles peuvent pénétrer certains matériaux opaques au rayonnement visible tels que le carton, les tissus, le bois ou les matières plastiques ;

- elles interagissent peu avec la matière, ce qui permet de les utiliser dans des applications d'imagerie pénétrante sans toutefois présenter de danger pour les organismes vivants.

Les scanners à rayons X sont d'un usage courant. Dans les laboratoires, les chercheurs conçoivent de nouveaux types de scanner faisant appel aux rayons T. Certains rayonnements sont dits ionisants. Leur énergie, supérieure à 10 eV, est suffisante pour transformer les atomes en ions. Ces rayonnements ionisants peuvent être nocifs pour les organismes vivants si la quantité d'énergie reçue est trop élevée.

1) Calculer l'énergie en eV :

- d'un photon associé à un rayonnement X de fréquence égale à  $\nu_1 = 1,0 \times 10^{17} \text{ Hz}$  ; On notera  $E_1$  cette énergie.
- d'un photon associé à un rayonnement T de fréquence égale à  $\nu_2 = 1,5 \text{ THz}$ . On notera  $E_2$  cette énergie.

2) Comparer l'impact sur les organismes vivants d'un scanner à rayons X et d'un scanner à rayons T. Justifier la réponse.

Térahertz et étude de l'Univers

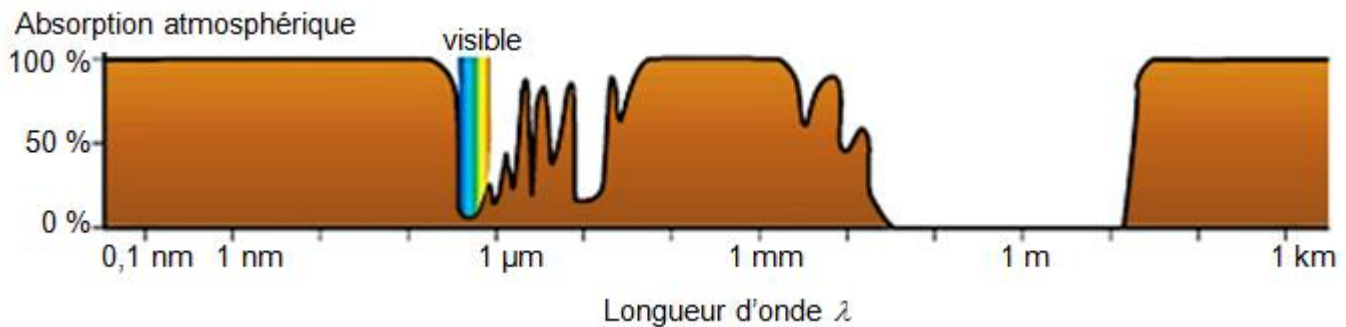
D'après les modèles construits par les chercheurs en astrophysique, la naissance de l'Univers s'est accompagnée de l'émission d'un intense rayonnement électromagnétique. Ce rayonnement nous parvient, atténué, après avoir cheminé des milliards d'années dans l'espace. Provenant de toutes les directions de l'Univers, ce « rayonnement fossile » apparaît homogène et se comporte comme le rayonnement d'un corps noir à la température de 3 kelvins.

#### Données

- Loi de Wien :  $\lambda_{\max} \cdot T = 2,90 \cdot 10^{-3} \text{ m.K}$

avec  $\lambda_{\max}$  la longueur d'onde majoritairement émise (exprimée en m) dans le spectre d'émission d'un corps noir porté à une température  $T$  (exprimée en kelvin).

- Absorption de l'atmosphère en fonction de la longueur d'onde de l'onde électromagnétique



3) Montrer que le « rayonnement fossile » peut être considéré comme un rayonnement térahertz.

4) Le rayonnement fossile peut-il être directement étudié avec des instruments au sol ou nécessite-t-il l'utilisation d'un satellite ? Justifier votre réponse.

#### Exercice 6 : (2,5 pts)

Remplir le tableau suivant

Taille	notation scientifique(m)
Longueur d'un terrain de foot : 110 m	
Train de marchandise 2,56 km	
La main 12cm	
Un cafard 45mm	
Cheveu 60 $\mu\text{m}$	