

SEQUENCE 9

Calcul littéral et applications numériques

Il faut toujours effectuer du calcul littéral (transformation de formule) avant de remplacer les données par les valeurs numériques).

Le but de cet atelier est de réaliser des transformations de formules et d'effectuer ensuite des applications numériques en donnant le résultat avec le bon nombre de chiffres significatifs. Il faut faire attention à la cohérence des unités et au besoin les convertir !!!!

Activité 1 : Vitesses et longueur d'onde

Exercice n°1 : Un véhicule se déplace à la vitesse de 110 km/h .

- Déterminer le temps en secondes nécessaires pour parcourir $5,0 \cdot 10^6$ m.
- Convertir ce temps en minutes

Exercice n°2 : Déterminer la longueur d'onde en m d'une onde électromagnétique dont la vitesse est $v = 52 \text{ m/min}$ et la fréquence $f = 120 \text{ Hz}$

Activité 2 : Vitesse de satellites

La vitesse v d'un satellite S a pour expression :

$$v = \sqrt{\frac{G.M}{r}}$$

1°) Sachant que v s'exprime aussi par $v = 2 \cdot \pi \cdot r / T$, choisir parmi les 3 expressions suivantes, l'expression correcte

1. $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4 \cdot \pi^2}{G.M}$

2. $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4 \cdot \pi^2}{G.m}$

3. $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4 \cdot \pi}{G.M}$

2°) On donne :

$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$

$M = 5,98 \times 10^{27} \text{ g}$

$m = 6,52 \times 10^6 \text{ kg}$

$r = 6,4 \times 10^3 \text{ km}$

Déterminer la valeur de la période de révolution du satellite T

Activité 3 : Ondes sonores

Un avion vole à la vitesse $v_{\text{avion}} = 800 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ à une altitude d'environ 10 km. On veut savoir s'il se déplace à une vitesse supérieure à la célérité du son sachant que cette dernière dépend de la température.

La célérité du son peut se calculer en première approximation par la relation

$$v_{\text{son}}(\theta) = v_{\text{son}}(0^\circ\text{C}) \times \sqrt{1 + \frac{\theta}{273}} \quad \text{avec } \theta \text{ la température en degré Celsius et } v_{\text{son}}(0^\circ\text{C}) = 3,3 \times 10^2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}.$$

1°) Sachant que la célérité des ondes sonores à l'altitude de 10 km est de $3,0 \cdot 10^{-1} \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$, déterminer la température de l'air θ à cette altitude en $^\circ\text{C}$

2°) L'avion a-t-il passé le mur du son ? Justifier