Analyse dimensionnelle - Surfaces et volumes - Produit scalaire

1. Donner les expressions :
   - du périmètre d'un cercle de rayon R :
   - de la surface d'un disque de rayon R :
   - de la surface latérale d'un cylindre de rayon R et de hauteur h :
   - de la surface d'une sphère de rayon R :
   - du volume d'une boule sphérique de rayon R :

2. Nommer les sept unités de base du système SI en précisant leur notation.

3. Quel est le symbole **dimensionnel**
   - d'une longueur :
   - d'un temps :
   - d'une masse :
   - d'une intensité :

4. Donner le symbole et le nom des unités SI correspondant aux grandeurs physiques suivantes :
   - longueur :
   - temps :
   - masse :
   - intensité :

5. Dans les expressions suivantes, ℓ_1, ℓ_2, ℓ_3 et L désignent des longueurs. Préciser si ces relations sont homogènes ou non.
   - $\ell_3 = \dfrac{\ell_1 \ell_2}{\ell_1 + \ell_2}$
   - $\ell_1 + \dfrac{\ell_3}{\ell_2} = 1$
   - $\ell_1 = \ell_2 \cos \ell_3$
   - $\ell_1 = L \ln \dfrac{\ell_2}{\ell_3}$

6. Quelle est l'unité SI d'énergie ? Donner son expression en fonction des unités de bases du système SI en précisant la formule physique utilisée.

7. On considère des vagues se propageant dans une eau peu profonde, de profondeur h. On note g, l'accélération de la pesanteur. Parmi les expressions proposées, cocher celle qui pourrait correspondre, à un facteur multiplicatif sans dimension près, à la vitesse de propagation des vagues. Justifier brièvement ce choix.

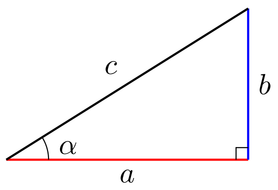
$$\square\ v = \frac{g}{h} \qquad \square\ v = gh \qquad \square\ v = \sqrt{gh} \qquad \square\ v = \frac{h}{g}$$

Réponse : $v = \sqrt{gh}$

8. On s'intéresse à la vitesse de propagation d'une onde mécanique sur une corde tendue. On note T la tension de la corde (homogène à une force) et μ la masse linéique de cette corde, c'est-à-dire sa masse par unité de longueur (μ est donc homogène à une une masse divisée par une longueur).
Parmi les expressions proposées, cocher celle qui pourrait correspondre, à un facteur multiplicatif sans dimension près, à la vitesse de propagation de ces ondes. Justifier brièvement ce choix.

$$\square\ v = \sqrt{T\mu} \qquad \square\ v = \frac{T^2}{\mu} \qquad \square\ v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \qquad \square\ v = \frac{\mu}{T}$$

Réponse : $v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$

9. 

$\cos\alpha =$ $\qquad$ $\sin\alpha =$ $\qquad$ $\tan\alpha =$

En déduire les expressions de a et de b en fonction de c et α :

$a =$ $\qquad$ $b =$

10. Placer $\vec{v}_{\parallel}$, la projection orthogonale de $\vec{v}$ sur $\vec{u}$ sur chacun de ces deux schémas, Préciser dans chaque cas le signe du produit scalaire $\vec{u}.\vec{v}$.