

A - Calcul numérique, unités et calcul dimensionnel

1. Calculer de tête : $N = \frac{8}{10} \times (2 \times 10^{-3})^2 \times 0,125$.
2. Donner (sans calculatrice) une valeur *approchée* de $T = 2\pi \times \sqrt{\frac{3,92 \times 10^{-3}}{0,19 \times 10^{-6}}} \times \sin 43^\circ$
3. Convertir : $\lambda = 520 \text{ nm}$ en mm
4. Convertir $V = 0,050 \text{ mL}$ en μm^3
5. Convertir $\sigma = 3 \text{ mS.cm}^{-1}$ en S.m^{-1}
6. Choisir la bonne formule par calcul dimensionnel : $v = \sqrt{2gh}$ ou $v = \sqrt{\frac{2g}{h}}$ (g est l'intensité de la pesanteur, h une longueur, et v une vitesse).
7. Quelle est la dimension d'une puissance P en fonction des dimensions élémentaires : T (temps), L (longueur), M (masse) ?
8. Quel est en cm^3 le volume approximatif de la salle dans laquelle nous sommes ?
9. La portée l d'un tir parabolique (distance horizontale maxi) est donnée par $l = \frac{2v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g}$.
Montrer que la *dimension* du résultat est correcte. Pour une vitesse v_0 donnée, quel angle de tir α rend la portée maximale ?
10. Combien de balles de ping-pong peut-on mettre dans une piscine olympique ?
11. Un article de journal indique que 720 000 lycéens ont passé le bac en 2025. Est-ce possible ?
12. Avec ma calculatrice je trouve que l'aire de la France vaut 55 169 km^2 . Est-ce possible ?
13. Donner un ordre de grandeur du nombre de cellules dont nous sommes composés.
14. Les formules suivantes ont-elles une chance d'être vraies ? (v est une vitesse, P une pression, L une longueur, ρ une masse volumique, g est l'intensité de la pesanteur).
$$v^2 = \frac{3P}{L} ; \quad P = \rho g z$$
15. Une force F est exercée sur une surface d'aire S par un fluide de masse volumique ρ arrivant sur la surface à la vitesse v . Quelle expression peut-on proposer pour F en fonction de ρ , S et v , à une constante multiplicative près ?
16. Déterminer à partir du calcul dimensionnel l'expression de la période de révolution T d'un satellite terrestre en fonction du rayon R de son orbite, de la masse M de la Terre, et de la constante universelle de gravitation G .

B - Extraits de copies de DS de mécanique du point – cherchez l'erreur

a

$$4) \text{ PFD : } \vec{P} + \vec{R}_N + \vec{v} = m\vec{a}$$

poids
 réaction du support
 masse
 vitesse
 accélération

b

$$\frac{1}{2} v_B^2 = -gR \cos \alpha + \frac{1}{2} m v_A^2$$

vitesse en B
 pesanteur
 rayon
 angle
 masse
 vitesse en A

c

$$R_N = mg \sin \theta - 4 mg \cos \theta - \frac{v_A^2}{R} + 2 \cos \theta mg$$

réaction du support
 angle
 masse
 pesanteur
 angle
 vitesse
 rayon

d

$$= mg \cos(\alpha) - \frac{m v_R^2}{R} - 2 mg R \cos(\alpha)$$

rayon

e

$$R_N \cos(\theta) = m(\ddot{R} - R\dot{\theta}^2) + mg + v \sin(\theta)$$

réaction du support
 rayon
 $\frac{d^2 R}{dt^2}$
 $\frac{d\theta}{dt}$

f

$$\text{ainsi } -\frac{1}{2} m v_B^2 + mgR - mg \sin \theta = m \frac{v^2}{R}$$

g

d'où

$$\vec{v} = \frac{v_0}{2} \tan \alpha$$

h

$$\frac{eU}{d} = m \times a$$

charge
 Tension
 distance

formule **NON HOMOGÈNE**

=

formule **CLAQUÉE AU SOL**