

Analyse dimensionnelle – Calcul et présentation des résultats numériques

1. Unités SI 😊😊

La norme F de la force gravitationnelle entre une masse M et m s'écrit : $F = \frac{GMm}{d^2}$ avec d la distance entre les deux masses.

Déterminer l'unité SI de G .

2. Utiliser l'analyse dimensionnelle pour prédire des proportionnalités entre grandeurs 😊😊

La période T d'un satellite terrestre en trajectoire circulaire est proportionnel au produit de :

- M^a , M étant la masse de la Terre et a une constante.
- R^b , R étant le rayon du cercle décrit et b une constante
- G^c , G étant la constante de la gravitation et c une constante.

Déterminer, par une analyse dimensionnelle, l'expression de la période T .

2. Analyse dimensionnelle: 😊

a) Soit un tronc conique de hauteur h , de rayons r et R .

Trouvez la formule qui donne son volume à l'aide d'une analyse dimensionnelle.

- $V = 2\pi(R - r)\frac{h}{3}$
- $V = \frac{\pi h}{3}((r^2 + rR + R^2))$
- $V = \frac{\pi h}{3}((r^2 - R + R^2))$
- $V = \frac{\pi h}{3}\left(r - \frac{r}{R}\right)^2$

b) Une grandeur physique x évolue au cours du temps en vérifiant l'équation différentielle ci-dessous. τ représente quel type de grandeur ?

$$\frac{dx}{dt} + \frac{x}{\tau} = 0$$

- Un angle
- Une fréquence
- Une vitesse
- Un temps

3. Unités 😊😊

a) Le spectre d'émission du sodium présente une raie spectrale de longueur d'onde 589 nm. Convertir en μm .

- $589.10^3\mu\text{m}$
- $0,589\mu\text{m}$
- $5.89\mu\text{m}$
- $589.10^6\mu\text{m}$

b) La contenance d'un flacon vaut 250 mL. Convertir en cm^3 .

- 25 cm^3
- 2.5 cm^3
- 250 cm^3
- 2500 cm^3

d) Une pompe aspire de l'air avec un débit de 1L/s. Convertir en m³ par heure

3,6 m³/h

0,28 m³/h

1 m³/h

2,8m³/h

e) Dans le Système CGS (cm,g,s) l'énergie s'exprime en erg. Combien de joule vaut un erg ?

10⁻⁷ Joule

10⁻³ Joule

10⁻⁵ Joule

10⁵ Joule

1. Unités SI 😊😊

La norme F de la force gravitationnelle entre une masse M et m s'écrit : $F = \frac{GMm}{d^2}$ avec d la distance entre les deux masses.

Déterminer l'unité SI de G .

Solution :

$$[F] = M L T^{-2} = [G] \frac{M^2}{L^2} \text{ d'où } M L^3 T^{-2} = [G] M^2 \text{ d'où } [G] = \frac{L^3 T^{-2}}{M} \text{ d'où l'unité SI de } G : m^3 s^{-2} kg^{-1}$$

2. Utiliser l'analyse dimensionnelle pour prédire des proportionnalité entre grandeurs 😊😊

La période T d'un satellite terrestre en trajectoire circulaire est proportionnel au produit de :

- M^a , M étant la masse de la Terre et a une constante.
- R^b , R étant le rayon du cercle décrit et b une constante
- G^c , G étant la constante de la gravitation et c une constante.

Déterminer, par une analyse dimensionnelle, l'expression de la période T .

Solution :

$$T = k M^a R^b G^c \text{ d'où } [T] = M^a L^b L^{3c} T^{-2c} M^{-c} = T \text{ d'où } a - c = 0 ; \quad -2c = 1 ; \quad b + 3c = 0 \text{ d'où : l'unité SI de } G :$$

$$c = \frac{-1}{2} ; a = \frac{-1}{2} ; b = \frac{3}{2} \cdot T = k \sqrt{\frac{R^3}{GM}}$$

3. Analyse dimensionnelle 😊😊

a) Soit un tronc conique de hauteur h , de rayons r et R .

Trouvez la formule qui donne son volume à l'aide d'une analyse dimensionnelle.

$V = 2\pi(R - r) \frac{h}{3}$

$V = \frac{\pi h}{3} ((r^2 + rR + R^2))$

$V = \frac{\pi h}{3} ((r^2 - R + R^2))$

$V = \frac{\pi h}{3} \left(r - \frac{r}{R} \right)^2$

b) Une grandeur physique x évolue au cours du temps en vérifiant l'équation différentielle ci-dessous. τ représente quel type de grandeur ?

$$\frac{dx}{dt} + \frac{x}{\tau} = 0$$

- Un angle
- Une fréquence
- Une vitesse
- Un temps

3. Unités

a) Le spectre d'émission du sodium présente une raie spectrale de longueur d'onde 589 nm. Convertir en μm .

$589 \cdot 10^3 \mu\text{m}$

$0,589 \mu\text{m}$

$5,89 \mu\text{m}$

$589 \cdot 10^6 \mu\text{m}$

b) La contenance d'un flacon vaut 250 mL. Convertir en cm^3 .

25 cm^3

2.5 cm³

250 cm³

2500 cm³

d) Une pompe aspire de l'air avec un débit de 1L/s. Convertir en m³ par heure

3,6 m³/h

0,28 m³/h

1 m³/h

2,8m³/h

e) Dans le Système CGS (cm,g,s) l'énergie s'exprime en erg. Combien de joule vaut un erg ?

10⁻⁷ Joule

10⁻³ Joule

10⁻⁵ Joule

10⁵ Joule