



TRAVAUX DIRIGES PHYSIQUES

T.C

SEPTEMBRE:

FICHEN°02

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES (10 points).

Restitution des savoirs

- 1- Définir : incertitude type A, intervalle de confiance ? mesurande, unité dérivée du SI, mesurage
- 2- Citer les unités fondamentales du SI
- 3- citer les causes pour une incertitude systématique et une incertitude aléatoire.

Restitution des savoir-faire

2- On lit avec une règle graduée la longueur d'une table : $L = 15,0$ cm. On évalue l'erreur liée à la lecture à $U_{\text{lecture}} = 0,5$ mm. Calculer l'incertitude type puis l'incertitude élargie, liée à la lecture de L qui correspond à un niveau de confiance de 99%. Donner le résultat du mesurage.

3- Un voltmètre à une précision de 2% reading + 1 digit. Il affiche la valeur 5,32 V. Calculer l'incertitude type relative à la précision de l'appareil correspondant à un intervalle de confiance de 95%. Donner le résultat du mesurage.

4- Le rayon de la trajectoire de la Terre autour du Soleil est $R = (6,40 \pm 0,05) \times 10^3$ km. Sa période de révolution vaut $T = (84,6 \pm 0,1) \times 10^3$ km.

5- Calculer l'incertitude $U(r)$ commise sur le rapport $r = \frac{T^2}{R^3}$. Présenter le résultat du calcul de r

6. Un véhicule consomme $(48,6 \pm 0,5)$ litres de carburant en parcourant (530 ± 20) km
Calculez sa consommation moyenne en litres par 100 km

7. Suite à une série d'essais, on obtient comme résultats qu'un véhicule roulant à (100 ± 5) km/h s'immobilise en $(3,3 \pm 0,1)$ s.

Calculez la décélération moyenne (en m/s^2) de ce véhicule.

Exercice2 :

DIMENSION DE LA CONSTANTE DE GRAVITATION UNIVERSELLE.

$$G = F \frac{r^2}{mm'}$$

$$\langle E \rangle = \frac{3}{2} kT \text{ et } k = \frac{2}{3} \frac{\langle E \rangle}{T}$$

DIMENSION DE LA CONSTANTE DE BOLTZMANN.

k constante de Boltzmann, E énergie et T température absolue.

DIMENSION DE ϵ_0 ET μ_0 , PERMITTIVITE ELECTRIQUE ET PERMEABILITE MAGNETIQUE DU VIDE

μ_0 : perméabilité magnétique $F = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{II'}{r} l$ et ϵ_0 permittivité électrique $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qq'}{r^2}$

DIMENSION DE LA CONSTANTE DE PLANCK

$$R = \frac{me^4}{8\epsilon_0^2 h^3 c}$$

DIMENSION DE LA CONSTANTE DE RYDBERG

Exercice3 :

a. La puissance dissipée par effet Joule est égale à $P = RI^2$. La puissance étant égale à une force multipliée par une vitesse, Quelle est la dimension de la résistance

b. La différence de potentiel est donnée par $U = RI$. Quelle est la dimension de la différence de potentiel.

Exercice4 :

On cherche la période comme une fonction de la longueur, du champ de pesanteur et de la masse soit : $T = C l^\alpha g^\beta m^\gamma$ ou C est une constante sans dimension

Exercice5 :

On cherche la force sous la forme suivante :

$$F = C \mu^\alpha S^\beta v^\gamma \quad [F] = MLT^{-2}; \quad [\mu] = ML^{-3}; \quad [S] = L^2; \quad [v] = LT^{-1}$$



TRAVAUX DIRIGES PHYSIQUES

T.C

SEPTEMBRE:

FICHEN°02

PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES

Exercice 1 : Vibration d'une étoile : modèle de Lord Raleigh (1915)

La surface d'une étoile est animé d'un mouvement de vibration qui renseigne sur sa composition. La fréquence de vibration d'une étoile dépend de plusieurs paramètres. La cohésion d'une étoile étant assurée par les forces de gravitation, on s'attend à devoir faire intervenir :

- R, le rayon de l'étoile ;
- ρ , la masse volumique de l'étoile ;
- G, la constante de gravitation universelle.

Tache1 : Déterminer α , β et γ dans l'expression de la fréquence de vibration f en fonction de R, ρ et G : $f = k_2 R^\alpha \rho^\beta G^\gamma$ (sans expliciter la constante sans dimension k_2).

Tache2 : Quelles données peut-on obtenir à partir de la fréquence de vibration ?

Consigne2 : On suppose la valeur de G connue

Exercice 2 : Période d'un pendule

Soit un pendule simple constitué d'une masse m accrochée à l'extrémité mobile d'un fil de longueur l . On travaille dans le référentiel terrestre où le champ de pesanteur est \vec{g} .

1. Montrer, par une analyse dimensionnelle, que la période des petites oscillations de ce pendule peut s'écrire

$$T = K \sqrt{\frac{l}{g}}, \text{ où } K \text{ est une constante sans dimension.}$$

2. Quelle remarque concernant T peut-on faire ?

Exercice 3 : Vérifications des mesures d'un instrument/5 points

Au cours d'une expérience de physique, plusieurs mesures d'une grandeur x ont donnés les résultats suivants : 4,24 ; 4,12 ; 4,27 ; 4,32 ; 4,18 ; 4,30 ; 4,28 ; 3,01 pour un niveau de confiance à 95 %.

Tache1 : La valeur réelle est de 4,23. Déterminer l'intervalle de confiance. Cet instrument de mesure est il juste ? est-il fidèle fidèle ? Que pourrait-on faire pour améliorer ce résultat ?

Consigne1 : Il serait judicieux de Déterminer l'écart type expérimental de cette série de mesure et en déduire sa précision.