



**TRAVAUX DIRIGES PHYSIQUES**

P.C

SEPTEMBRE:

FICHEN°02

**PARTIE A : EVALUATIONS DES SAVOIRS ET SAVOIR-FAIRE**

**EXERCICE 1 :**

- Définir les termes et expressions suivantes : erreur de mesure, incertitude relative, erreur systématique, mesurande, chiffre significatif, mesurage, incertitude absolue, justesse d'un appareil, appareil analogique
- Comment procède-t-on pour minimiser l'effet d'erreurs sur une mesure ?
- Quelle est la différence entre une unité dérivée et une unité fondamentale ?
- Citer quatre grandeurs fondamentales en précisant à chaque fois le symbole, l'unité et l'appareil de mesure.
- Donner les types d'erreurs de mesure et expliquer comment elles se commettent ?
- Donner deux caractéristiques d'un appareil de mesure.
- A partir du résultat suivant 0,000450780 d'une expérience réalisée dans un laboratoire, donner :
  - Le nombre de chiffres significatifs de la mesure.
  - Le nombre de chiffres non significatifs.

**EXERCICE 2**

On réalise une série de pesées d'un échantillon de masse m avec une balance Electronique. Les résultats sont les suivants :

Essai	n° 1	n° 2	n° 3	n° 4	n° 5
M(°g)	22,85	22,87	22,81	22,79	22,84

- Calculer l'écart types de cette série de mesure et en déduire l'erreur type
- Ecrire le résultat de la masse que l'on obtient.
- Quelle est l'intervalle de confiance si le degré de confiance vaut : 68% ; 95% ; 99%

**EXERCICE 3**

Un thermomètre à alcool indique une température de  $\theta = 20,0^\circ\text{C}$ . La résolution du thermomètre est de  $0,5^\circ\text{C}$ , elle correspond à une graduation du thermomètre.

- Calculer L'incertitude-type de lecture
- Calculer L'incertitude élargie pour un niveau de confiance de 95 %.
- Ecrire la valeur de la température

**EXERCICE 4**

Une balance numérique au 1/100 de g affiche une masse  $m = 38,45\text{ g}$ .

- Calculer L'incertitude-type de lecture
- Calculer L'incertitude élargie pour un niveau de confiance de 95 %
- Exprimer La masse mesurée

**EXERCICE 5**

Un élève mesure un volume d'eau de 40,0 ml avec une burette graduée de 50ml de classe A (tolérance  $\pm 0,05\text{ mL} = \pm a$ )

- Calculer L'incertitude-type de lecture
- Calculer L'incertitude élargie pour un niveau de confiance de 95 %
- Exprimer Le volume mesuré

**EXERCICE 6:**

- On effectue  $n = 17$  mesures de tension aux bornes d'une pile, l'écart type expérimentale vaut  $\sigma(U) = 0,15\text{V}$ , la moyenne des mesures vaut 4,20V. Pour un niveau de confiance de 95%, quel est le résultat du mesurage ainsi que l'intervalle de confiance ?
- Considérons un montage dans lequel on trouve un générateur de force électromotrice E, un ampèremètre, un voltmètre et un conducteur ohmique de résistance R.
  - Faire un schéma du montage expérimental en indiquant comment sont montés l'ampèremètre et le voltmètre pour la mesure de l'intensité et de la tension aux bornes du conducteur ohmique.
  - On obtient par mesurage les valeurs suivantes :  $I = (17,0 \pm 0,1) \times 10^{-3}\text{A}$  et  $U = (7,0 \pm 0,5)\text{V}$ . En utilisant la loi d'Ohm, calculer la résistance du résistor et écrire le résultat sous la forme :  $(R \pm \Delta R) \times 10^n$ .
- Un voltmètre a une précision de 2% Reading +5 digit. Il affiche la valeur 5,32V. Calculer l'incertitude type relative a la précision de l'appareil, puis donner le résultat du mesurage pour un niveau de confiance de 95%.
- Le rayon de la trajectoire de la terre autour du soleil vaut  $R = (6,40 \pm 0,05) \times 10^3\text{km}$ . Sa période de révolution est :  $T = (84,6 \pm 0,1) \times 10^3\text{ s}$ .

**TRAVAUX DIRIGES PHYSIQUES**

P.C

SEPTEMBRE:

FICHEN°02

4.1- Calculer l'incertitude relative commise sur le rapport  $r = \frac{T^2}{R^3}$

4.2- Exprimer le résultat de calcul de r.

**EXERCICE 7 :**

Détermination d'une résistance électrique avec le code des couleurs ( $R = 80\Omega$ ; tolérance  $\pm 5\%$ )

- Calculer L'incertitude-type de lecture
- Calculer L'incertitude élargie pour un niveau de confiance de 95 %
- Exprimer La valeur de la résistance mesurée

**EXERCICE 8**

La détermination de la résistance d'un conducteur ohmique par mesures de la tension U et de l'intensité I. Après évaluation des incertitudes élargies pour la tension et pour l'intensité, nous obtenons  $(19,8 \pm 0,3)\text{ V}$  et  $I = (0,120 \pm 0,005)\text{ A}$

- Exprimer La valeur résistance mesurée

**EXERCICE 9 : on mesure la tension directement avec un voltmètre.**

Un voltmètre analogique a les caractéristiques suivantes:  $Cl = 1.5$  et  $N = 100$  pour:

- Cal=30V et lecture :  $n = 80$
  - Cal=300V et lecture :  $n = 8$
- Calculer pour chaque calibre :
- La tension U;
  - L'incertitude instrumentale  $U_{inst}$
  - L'incertitude de lecture  $U_{lect}$
  - L'incertitude absolue
- Choisir le calibre adéquat.

**PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES EXPERIMENTALES SITUATION DE VIE A CARACTERE EXPERIMENTAL**

Compétence visée : Dressage d'un tableau de mesure et détermination d'une grandeur à partir d'un graphique.

Un élève de seconde C réalise une expérience au laboratoire dont le but est la détermination d'une constante k d'un ressort. Au bout de ce ressort, il accroche des charges marquées m; de différentes valeurs en kilogramme.

A chaque fois l'élève relève la valeur de l'allongement x, en mètre du ressort correspondant à la position d'équilibre O de la charge accrochée m.

On obtient  $m_1 = 0,010$ ;  $m_2 = 0,020$ ;  $m_3 = 0,030$ ;  $m_4 = 0,040$ ;  $m_5 = 0,050$  correspondant respectivement à  $x_1 = 0,005$ ;  $x_2 = 0,010$ ;  $x_3 = 0,015$ ;  $x_4 = 0,020$ ;  $x_5 = 0,025$ .

En utilisant chaque couple de valeurs ( $m_i$ ;  $x_i$ ) ci-dessous pour calculer la constante de raideur k du ressort. L'élève ne retrouve curieusement pas leur valeur indiquée par le fabricant du ressort.

Tache 1: Apres avoir défini les deux grandeurs mis en jeu dans cette expérience et leurs instruments de mesures,

dressez un tableau de mesures et tracer la courbe  $x = f(m)$  exprimer le résultat de la pente si  $x = \frac{g}{m} \times k$ . Echelle abscisse 1cm pour 0,010kg pour l'axe des abscisses et 1cm pour 0,005m

Consigne 1 : Utiliser la formule de propagation d'incertitudes suivante :  $\Delta\left(\frac{a}{b}\right) = \frac{a\Delta b + b\Delta a}{b^2}$

Consigne 2 : L'élève a relevé sur les grandeurs les incertitudes suivantes :  $\Delta x = 0,001\text{m}$  et  $\Delta m = 0,001\text{ kg}$ .

Tache 2 : Quelle est le résultat de cette mesure ? Si  $g = (9,80 \pm 0,05)\text{N} / \text{Kg}$



