

Examen	1 ^{ère} Séquence 2 nd /ESG	Série	C	Session	02/2019
Epreuve	Physiques	Durée	3 heures	Coefficient	3

L'épreuve comporte deux parties. Le candidat traitera dans l'ordre de son choix les questions qui lui paraissent les plus faciles. Cette évaluation sommative porte sur le « **Module 1 : Mesures et incertitudes** »

PARTIE A : ÉVALUATIONS DES SAVOIRS ET SAVOIR-FAIRE (10 points)

EXERCICE 1 : ÉVALUATION DES SAVOIRS (5 points)

1. Définir les termes et expressions suivantes : erreur de mesure, incertitude relative, erreur systématique ; chiffre significatif. **(4x0,5 point)**
2. Comment procède-t-on pour minimiser l'effet d'erreurs sur une mesure ? **(0,5 point)**
3. Quelle est la différence entre une unité dérivée et une unité fondamentale ? **(0,5 point)**
4. Citer quatre grandeurs fondamentales en précisant à chaque fois le symbole, l'unité et l'appareil de mesure. **(0,5 point)**
5. Donner les types d'erreurs de mesure et expliquer comment elles se commettent ? **(0,5 point)**
6. A partir du résultat suivant 0,004625 d'une expérience réalisée dans un laboratoire, donner :
 - 6.1. Le nombre significatif de la mesure **(0,25 point)**
 - 6.2. Un chiffre significatif certain dans ce résultat **(0,25 point)**
 - 6.3. Le nombre de chiffre non significatif. **(0,25 point)**

EXERCICE 2 : ÉVALUATIONS DES SAVOIR-FAIRE (5 points)

1. Pour chacun des résultats ci-dessous obtenus lors d'une expérience, présentez-les sous l'écriture scientifique à quatre chiffres significatifs : 0,007654 ; 416,704 ; $37,022 \times 10^4$; $0,009621 \times 10^{-5}$. **(2 points)**
2. Un ampèremètre à déviation de classe 0,5 utilisé au calibre 10 mA permet de mesurer une intensité électrique de $0,5 \times 10^{-2}$ A
 - 2.1. Déterminer l'incertitude absolue due à l'ampèremètre ΔA . **(0,75 point)**
 - 2.2. Ecrire convenablement le résultat de cette mesure en mA. **(0,5 point)**
 - 2.3. La relation qui permet calculer la tension U électrique est : $U = RI$ où R est la résistance électrique de valeur 150Ω de l'incertitude $\Delta R = 5 \Omega$ et $U = 240 V$
 - 2.3.1. L'incertitude absolue sur U notée ΔU due à la méthode. **(1 point)**
 - 2.3.2. Déduire l'incertitude relative sur la tension U . Pourquoi parle-t-on de la propagation d'erreur sur la mesure de la tension U . **(1 point)**

PARTIE B : EVALUATION DES COMPÉTENCES (10 points)

EXERCICE 3 : ÉVALUATION DES COMPÉTENCES THÉORIQUES (SITUATION DE VIE À CARACTÈRE THÉORIQUE)

Compétences visées : Collecter et traiter les données au cours d'une expérience de physique

On souhaite déterminer l'intensité du courant électrique dans un circuit en série comportant un générateur et un résistor de résistance $R = 20 \Omega$. La tension aux bornes du résistor est $U = 220 V$.

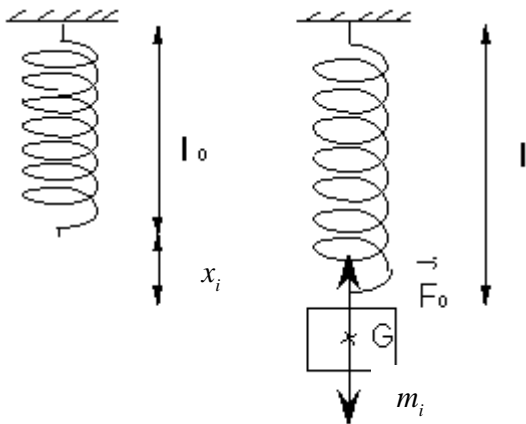
Consigne 1 : Nommer un appareil utile pour cette mesure et faire le schéma du circuit mettant en évidence le montage du dit appareil dans le circuit. **(1,5 points)**

Consigne 2 : Utiliser les connaissances du cours ainsi que celles des classes antérieures pour effectuer le calcul de la valeur que devrait prendre l'intensité recherchée. **(1,5 points)**

Consigne 3 : Donner alors la valeur de l'intensité si l'incertitude relative est de 1% . **(2 points)**

EXERCICE 4 : ÉVALUATION DES COMPÉTENCES EXPÉRIMENTALES SITUATION DE VIE À CARACTÈRE EXPÉRIMENTAL

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_i de différentes valeurs en **kilogramme**.

A chaque fois l'élève relève la valeur de l'allongement x_i en **mètre** du ressort correspondant à la position d'équilibre O de la charge accrochée. On obtient un $m_1 = 0,010$; $m_2 = 0,020$; $m_3 = 0,030$; $m_4 = 0,040$; $m_5 = 0,050$ 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.

Consigne 1 : Après avoir défini les deux grandeurs mis en jeu dans cette expérience et leurs instruments de mesures, dressez un tableau de mesures.

Consigne 2 : L'élève a relevé sur es grandeurs les incertitudes suivantes : $\Delta x = 0,001m$ et $\Delta m = 0,001kg$. Tracer sur papier millimétré la courbe des valeurs de x en fonction de celles de m , soit le graphique $x = f(m)$ à l'échelle abscisse $1cm$ pour $0,010kg$ pour l'axe des abscisses et $1cm$ pour $0,005m$.

La relation liant les grandeurs x et m est donnée par : $x = \frac{g}{k}m$. Après identifier la pente « P » de la courbe $x = f(m)$ à partir de la relation précédente, déterminer à partir du graphique tracé, la valeur de cette pente ainsi que son incertitude en utilisant la formule de propagation d'incertitudes suivante :

$$\Delta\left(\frac{a}{b}\right) = \frac{a\Delta b + b\Delta a}{b^2}$$

Consigne 3 : « g » étant le champ de pesanteur du lieu d'expérience, de valeur $9,80 N/kg$ et l'incertitude $\Delta g = 0,05 N/kg$. Déduire la valeur de la constante « k » du ressort et ainsi que son incertitude Δk .

Que peut-on conclure sur des variations de la grandeur « x » par rapport à celles de grandeur « m ».