



### FICHE DE TD N°02 DE PHYSIQUE TC/D

#### EXERCICE 1 : Vérifications des connaissances

- Définir :
  - Champ gravitationnel
  - Ligne de champ gravitationnel
- Énonce la loi d'attraction universelle
- Rappeler les unités :
  - Du champ gravitationnel
  - De la constante de gravitation; quelle est sa valeur approximative
- A quelle condition le vecteur champ gravitationnel est confondu au vecteur champ de pesanteur ?
- Sur un schéma clair représenter les lignes de champ terrestres
- Répondre par vrai ou faux. Justifier les affirmations vraies et corriger les affirmations fausses
  - Un corps est considéré comme ponctuel s'il agit à une courte distance devant ses dimensions propres.
  - L'intensité du vecteur champ de gravitation terrestre croît avec l'altitude.
  - L'intensité des forces de gravitation est proportionnelle au carré de la distance qui sépare les deux corps.
  - Le champ de gravitation est toujours centrifuge.
  - Si la masse  $m$  d'un satellite est négligeable devant celle de l'objet autour duquel il tourne, alors la force exercée par l'objet sur le satellite est négligeable devant celle exercée par le satellite sur l'objet.
  - La terre n'étant pas rigoureusement sphérique, l'intensité de la pesanteur varie selon le lieu où l'on se trouve.
  - Dans la relation  $P = mg$  donnant le poids d'un corps de masse  $m$ , la grandeur  $g$  est l'intensité du champ de gravitation.
  - Le champ de pesanteur et le champ de gravitation représentent une seule et même grandeur.

#### EXERCICE 2:

- On effectue  $n = 17$  mesures de tension aux bornes d'une pile, l'écart type expérimental vaut  $\sigma(U) = 0,15V$ , 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 :  $I = (17,0 \pm 0,1) \times 10^{-3} A$  et  $U = (7,0 \pm 0,5) V$ . 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 à 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  $R = (6,40 \pm 0,05) \times 10^3 km$ . Sa période de révolution est :  $T = (84,6 \pm 0,1) \times 10^3 s$ .

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 3:** Après avoir précisé la grandeur correspondante, exprimer les unités dérivées suivantes en fonction des unités du système international (SI) : 1) Le Newton (N) ; 2) Le Joule (J) ; 3) Le Watt (W) ; 4) Le Pascal (Pa) ; 5) L'Ohm ( $\Omega$ ).

**EXERCICE 4:** La troisième loi de KEPLER relie la période  $T$  et le rayon  $r$  de la trajectoire d'une planète autour du Soleil

$$\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM_s}$$

suivant la relation :  $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM_s}$ , avec  $G$  la constante gravitationnelle et  $M_s$  la masse du soleil. On donne :

$G = (6,668 \pm 0,005) \cdot 10^{-11} SI$ , pour la terre :  $T = (365,25636567 \pm 0,00000001) jours$  et

$r = (1,4960 \pm 0,0003) \cdot 10^{11} m$  Déterminer la dimension et l'unité de  $G$ .

2) Déterminer la masse du Soleil, son incertitude absolue puis écrire le résultat du calcul de masse  $M_s$

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

**Compétence visée :** Déterminer une grandeur physique et exprimer correctement le résultat d'une mesure.

La mesure de l'intensité de la pesanteur dans un laboratoire a donné les résultats suivants :

Rédigé Par : DOMTCHUENG HERMANN PATRICK

POUR LE GROUPE ECLOSION

1/2



FICHE DE TD N°02 DE PHYSIQUE TC/D

$g(N/kg)$	9,875	9,880	9,906	9,808	9,722	9,833	9,826
-----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Votre camarade FOTSO voudrait déterminer l'incertitude type sur la mesure de  $g$ , malheureusement il était absent pendant que le professeur enseignait sur cette leçon.

L'autre appelé DEFFO a eu le temps d'exploiter le tableau ci-dessus et il affirme que l'intervalle de confiance de  $g$  en  $N/kg$  pour un niveau de confiance de 95% sera [9, 7 ; 9, 9]

**Tache :** Le résultat de DEFFO est-il juste ?

**Compétence visée :** Déterminer un intervalle de confiance Dans le cadre de la lutte contre le COVID-19, les thermoflashs sont utilisés à l'entrée des établissements scolaires afin de mesurer la température des élèves à une certaine distance. Le tableau ci-dessous donne les températures d'un élève, mesurées pendant un temps extrêmement court.

T (°C)	40,00	39,50	37,80	40,20	39,00	38,00	41,50
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Certaines informations sur le thermoflash utilisé, sont contenues dans le document ci-dessous.

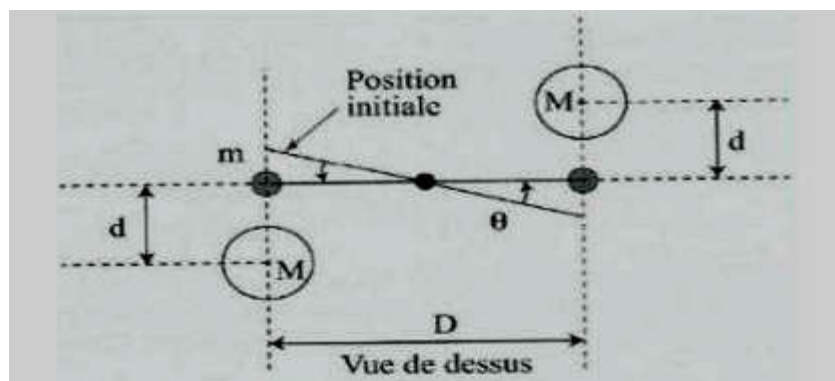
Thermoflash	Notice		
	Précision	1°C	
	Niveau de confiance	95 %	
	Statut	Température < 37	Décision : On ne peut rien dire
		Température ∈ [37; 41]	Décision : Cas saint
Température > 41		Décision : Cas suspect	

**Tache :** Prononce-toi sur le statut de cet élève.

**Compétence visée :** Détermination de la constante de gravitation

Les élèves du Lycée de NGOUSSO désirent déterminer la valeur de la constante de gravitation; pour y parvenir, ils possèdent :

- Deux petites boules de masse  $m$  chacune et fixées a une tige horizontale, leur centre étant distant d'une longueur  $D$ . La tige horizontale est suspendue par l'intermédiaire d'un fin fil en quartz dont la constante de torsion est  $C$ .
- Deux grosses boules de masse  $M$  chacune sont disposées à proximité des deux premières. Une méthode optique permet de mesurer avec précision la rotation de l'équipage mobile due aux interactions entre les boules. La distance entre les centres d'une petite boule et d'une grosse boule est alors de  $d$  lorsque le fil en quartz est tordu d'un angle  $\alpha$ .



**Tache 1 :** Donner l'expression de la force de gravitation s'exerçant sur une petite boule et due à la grosse boule placée a sa proximité.

**Tache 2 :** En utilisant les moments des forces de gravitation s'exerçant sur les deux petites boules ,et celui du couple de torsion du fil de suspension lorsque la tige AB a subi une rotation de valeur  $\alpha$ , Calculer la valeur de la constante de gravitation  $G$  et déterminer la précision obtenue lors de cette mesure. On donne :  $M=10,00\text{kg}$   $m=10\text{g}$   $D=1,000\text{m}$   $d=10,0\text{ cm}$   $C=8,34 \times 10^{-8}\text{USI}$   $\alpha = 7,88 \times 10^{-8}\text{rad}$ .

Masse de la Terre :  $M_T=6.10^{24}\text{kg}$ ; Rayon de la Terre :  $R_T=64.10^5\text{ m}$ ;  $G=6,67.10^{11}\text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$ ;  
 $G_0 = g_0=9,8\text{ N.kg}^{-1}$