



DEPARTEMENT DE PCT

ANNEE SCOLAIRE : 2020-2021

Devoir surveillé N°1

CLASSE : 1^{er} C

Epreuve de **PHYSIQUE**

DUREE : 3h

COEF : 4

NOM

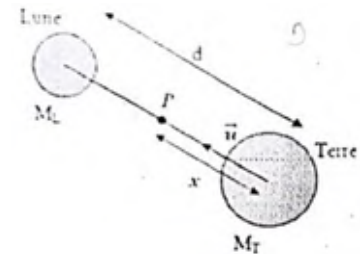
DATE : 03/ 10 / 20

EXAMINATEUR : FEUBI RODRIGUE

I- EVALUATION DES RESSOURCES. / 12pts

EXERCICE 1 : Vérification des savoirs 8pts

- 1) Définir : Mesurande, niveau de confiance, dimension d'une grandeur. 1,5pt
- 2) Citer en expliquant trois qualités d'un bon instrument de mesure. 1,5pt
- 3) Quelle est l'importance d'une équation aux dimensions ? 0,75pt
- 4) Question à choix multiple : 1,25pt
 - 4-1 le coefficient de Student pour le niveau de 68% vaut :
 - a) $k = 2$; b) $k = 1$; c) $k = 3$; d) aucune réponse juste
 - 4-2 l'incertitude type pour un appareil numérique est :
 - a) $u = \frac{\Delta}{\sqrt{12}}$; b) $u = \frac{t}{\sqrt{3}}$; c) $u = \frac{x\%L + n \text{ digit}}{\sqrt{3}}$; d) $u = \frac{a}{\sqrt{12}}$
 - 4-3 Qu'est-ce qu'un intervalle de confiance?
 - a). C'est un intervalle où la mesure est Juste ;
 - b). C'est un intervalle où le nombre cherché a une certaine chance d'être.
 - c). Tout ce qui précède.



4-4 Pour calculer le champ de gravitation résultant à l'action de la Terre et de la Lune en P sur le schéma ci-contre :

- a) $\vec{g}(P) = \left(\frac{G M_L}{(d-x)^2} - \frac{G M_T}{d^2} \right) \vec{u}$; b) $\vec{g}(P) = \left(-\frac{G M_L}{(d-x)^2} + \frac{G M_T}{d^2} \right) \vec{u}$
- c) $\vec{g}(P) = \left(\frac{G M_L}{(d-x)^2} - \frac{G M_T}{x^2} \right) \vec{u}$; d) $\vec{g}(P) = \left(\frac{G M_L}{x^2} - \frac{G M_T}{(d-x)^2} \right) \vec{u}$

4-5 Si ce point P est le point d'équigravité entre la Terre et la Lune, alors x vaut :

- a) $\frac{\sqrt{\frac{M_T}{M_L}}}{1 + \sqrt{\frac{M_T}{M_L}}} \cdot d$; b) $\frac{1 + \sqrt{\frac{M_T}{M_L}}}{\sqrt{\frac{M_T}{M_L}}} \cdot d$; c) $\frac{1}{1 + \sqrt{\frac{M_T}{M_L}}} \cdot d$; d) aucune des trois précédentes.

5) Enoncer la loi de gravitation universelle. 1pt

6) Recopier et compléter le tableau suivant : 0,25*8pts

Grandeur physique	Nom de l'unité	Symbole de l'unité	Appareil de mesure

EXERCICE 2 : Application des savoir. 8pts

1)- Trois billes A, B et C, assimilées à des objets ponctuels, ont respectivement pour masses $m_A = m$, $m_B = 3m$ et $m_C = 4m$, avec $m = 80g$. Les billes A et C sont fixées aux extrémités d'une tige rigide de longueur $\ell = 120 \text{ cm}$. La bille B se déplace entre A et C. On admet que sa trajectoire reste confondue avec la ligne (AC) joignant les billes A et C.

- 1-1 Représenter les forces de gravitation \vec{F}_A et \vec{F}_C exercées par A et C, respectivement, sur la bille B, lorsque celle-ci occupe le milieu M du segment [AC]. 0,5pt
- 1-2 Au point N tel que $AN = x$, les forces subies par la bille B se compensent. Calculer x. 1pt

2)- La troisième loi de KEPLER relie la période et le rayon de la trajectoire d'une planète autour du soleil suivant la relation : $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G M_S}$, avec G la constante gravitationnelle et M_S la masse du soleil. On donne : $G = (6,668 \pm 0,005) \cdot 10^{-11} \text{ SI}$, pour la terre : $r = (1,4960 \pm 0,0003) \cdot 10^{11} \text{ m}$ et $T = (365,25636567 \pm 0,00000001) \text{ jours}$.

- 2-1. Déterminer la dimension et l'unité de G. 2pts
- 2-2. Ecrire conventionnellement la masse du soleil M_s . 2,5pts

EXERCICE 3 : Utilisation des savoir. 8pts

1)- L'étude du mouvement d'un pendule simple montre que sa période T_p dépend de la masse m du solide, de la longueur ℓ du fil et de la valeur de g (accélérations de la pesanteur).

1-1. Donner les dimensions des grandeurs fondamentales évoquées dans le texte. **1pt**

1-2. En supposant que la période du pendule s'écrit sous la forme : $T_p = cte.m^\alpha.\ell^\beta.g^\gamma$, déterminer les valeurs des inconnues α, β, γ sachant que la relation est homogène. **1,5pt**

1-3. Dédurre la formule de la période du pendule simple, puis calculer la calculer pour $\ell = 1\text{m}$ et $g = 9,8\text{N/kg}$. **2pts**

2)- On réalise une série de pesée d'échantillon de masse m avec une balance électronique. Les résultats sont les suivants :

Essai N°	1	2	3	4	5
$m(\text{kg})$	11,85	11,65	11,80	11,83	11,79

2-1 Quelle est la meilleur estimation du résultat de cette mesure ? **1pt**

2-2 Calculer l'incertitude-type, l'incertitude élargie pour un niveau de confiance de 68% et l'intervalle de confiance. **2,5pts**

II- EVALUATION DES COMPETENCES. / 16pts

Situation problème 1: Déterminer un intervalle de confiance et l'incertitude type composée. / 8pts

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	39	39,5	37,8	40,2	38	41,1
------	----	------	------	------	----	------

Certaines informations sur le thermoflash utilisé sont données sur la notice :

Précision : 1°C

Niveau confiance : 95%

Statut	Température supérieure à 38°C	Décision : Cas suspect
	Température inférieure à 38°C	Décision : Cas saint

Tâche : Prononcez-vous sur le statut de cet élève.

Consigne : On tiendra compte de l'incertitude type de répétabilité et l'incertitude type liée au constructeur de l'appareil.



Situation problème 2 : Forces et champ de gravitation. / 8pts

On désire déterminer la nature d'une planète du système solaire et de savoir pour quelles altitudes l'incertitude relative sur g varie de moins de 2%, pour cela, on fait voler une sonde spatiale à l'altitude z de la surface d'une planète interne du système solaire. Les résultats obtenus sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

Altitude z (en km)	12,5	17,5	20	25	30	35
Champ gravitationnel g (N.kg ⁻¹)	3,69	3,68	3,67	3,66	3,65	3,64

Si g_0 est la valeur du champ de gravitation à la surface de cette planète. On pourra démontrer que pour z est très petit devant R où R désigne le rayon de la planète, g est une fonction linéaire de z , en utilisant l'approximation suivante :

$\epsilon \ll 1$; $(1 + \epsilon)^n = 1 + n\epsilon$.

Tâche : En utilisant vos connaissances sur les notions scientifiques vues dans le cours, Aider nous à résoudre les problèmes posés.

Consignes :

- Echelle sur les axes : 1 cm pour 3 km et 1 cm pour 0,3 N/kg.
- Tableau de quelques planètes et leur champ gravitationnel :

Planètes internes	Mars	Mercure	Venus	Terre
Champ gravitationnel (N/kg)	3,72	3,78	8,61	9,80