MINESEC DDES-SM	COLLEGE POLYVALENT GEORGES SCHWAB EDEA	
Année Scolaire : 2022/2023	Evaluation N°: 1	Epreuve de : physique
Classe : TC	Durée: 3h	Coefficient: 4

COMPETENCE VISEE : **APPRECIATION DES COMPETENCES:**				
Non-Acquis (NA)	En Cours d'acquisition (ECA)	Acquis (A)	Expert (A^+)	Note
				/20
VISA DU PARENT				
Nom et Prénom	Observation	Date	Téléphone	Signature

PARTIE A : VERIFICATION DES RESSOURCES / 24points

EXERCICE I : VERIFICATION DES SAVOIRS / 8points

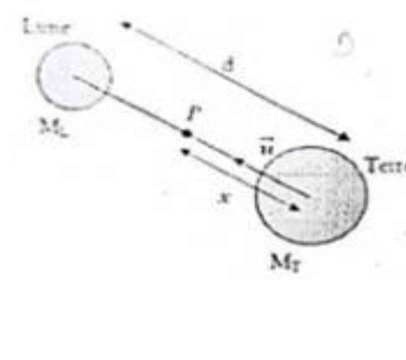
1. Définir les termes suivants :
   Mesurande, gravitation, analyse dimensionnelle. (0.5*3=1.5pt)
2. Citer en expliquant trois qualités d'un bon instrument de mesure. (0.5*3=1.5pt)
3. Quelle est l'importance d'une équation aux dimensions ? (0.75pt)
4. Choisis la bonne réponse parmi les propositions suivantes : (0.25*5=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 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 à une certaine chance d'être
   c)Tout ce qui précède

   4.3 L'incertitude type pour un appareil numérique est :
   A) u= $\frac{\Delta}{\sqrt{12}}$; b) u=$\frac{t}{\sqrt{3}}$; c) u=$\frac{x\%L+N\ digit}{\sqrt{3}}$; d) u= $\frac{a}{\sqrt{12}}$

   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 est :



a) $\overrightarrow{g(p)} = \left(\frac{GM_L}{(d-x)^2} - \frac{GM_T}{(d)^2}\right)\vec{u}$; c) $\overrightarrow{g(p)} = \left(-\frac{GM_L}{(d-x)^2} + \frac{GM_T}{(d)^2}\right)\vec{u}$

b) $\overrightarrow{g(p)} = \left(\frac{GM_L}{(d-x)^2} - \frac{GM_T}{(x)^2}\right)\vec{u}$; d) $\overrightarrow{g(p)} = \left(\frac{GM_L}{(x)^2} - \frac{GM_T}{(d-x)^2}\right)\vec{u}$

   4.5 Si ce point P est le point d'équigravité entre la Terre et La Lune alors x vaut :

   a) $\frac{\sqrt{\frac{M_T}{M_L}}}{1+\sqrt{\frac{M_T}{M_L}}}$; b) $\frac{1+\sqrt{\frac{M_T}{M_L}}}{\sqrt{\frac{M_T}{M_L}}}$; c) $\frac{1}{1+\sqrt{\frac{M_T}{M_L}}}$

   D) aucune des 3 réponses

5. Enoncer la loi de gravitation universelle. (1pt)
6. Recopier et compléter le tableau suivant :(0.25*8=2pts)

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

EXERCICE II : APPLICATION DES SAVOIRS / 8 points

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 l = 120 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 $\overrightarrow{F_A}$ et $\overrightarrow{F_C}$ 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 subient par la bille B se compensent, Calculer x. (1pt)

2. L'intensité du champ de gravitation g varie avec l'altitude z.
   2.1 Dans quelles conditions peut-on assimiler l'intensité du champ gravitationnel g à l'intensité du champ de pesanteur go à la surface de la terre ? (1pt)
   2.2 Donner l'expression du champ de gravitation Terrestre g(z) en point d'altitude z en fonction de G, le rayon de la terre R_T, la masse de la Terre M_T et z puis en déduire son expression go à la surface de la Terre. (0.75pt)
   2.3 Déterminer l'expression du champ de gravitation g(z) en un point d'altitude z en fonction de go, R_T et z. (0.75pt)
   2.4 Montrer que pour de faibles altitudes $z \ll R_T$, $g(z) = g_o\,(1-\frac{2Z}{R_T})$. (0.75pt)
   2.5 Déduire l'expression de la variation (go - g(z))/go de l'intensité du champ de pesanteur et déterminer l'altitude z pour laquelle g a diminué de 3% par rapport au sol. (0.75pt)
3. La troisième loi de Kepler relie la période T et le demi-grand axe r de l'orbite d'une planète autour du soleil par la formule : $\frac{T^2}{r^3}=\frac{4\pi^2}{GM}$ avec G la constante de gravitation universelle et M la masse du soleil. On donne G= $(6,667\pm0,005) \times 10^{-11}$ USI ; T = $(31,5576\pm0,0008) \times 10^{4}$s ; r= $(1,4960\pm0,0003) \times 10^{11}$m.
   3.1 Déterminer la dimension et l'unité de G. (1pt)
   3.2 Ecrire conventionnellement la masse du soleil M. (1.5pt)

EXERCICE III : UTILISATION DES SAVOIRS / 8 points

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).
2. Donner les dimensions des grandeurs fondamentales évoquées dans le texte. (0.25*4=1pt)
3. En supposant que la période du pendule s'écrit sous la forme : $T_P = cte\ m^{\alpha} l^{\beta} g^{\gamma}$. déterminer les valeurs des inconnues α, β, γ sachant que la relation est homogène. (1pt)
4. Déduire la formule de la période T_P du pendule simple, puis la calculer pour l = 1m et g =9,8N/kg. (0.75*2=1.5pt)
5. On réalise une série de pesée d'échantillon de masse B avec une balance électronique. Les résultats sont les suivants :

Essai N°	1	2	3	4	5
M (kg)	11,85	11,65	11,80	11,83	11,79

5.1 Déterminer la meilleure estimation du résultat de cette mesure. (0.75pt)

5.2 Calculer l'incertitude-type, l'incertitude élargie pour un niveau de confiance de 99% et l'intervalle de confiance. (1pt)

6. L'énergie potentielle de pesanteur d'une bille est donné par : Ep =m x g x.h. sa mesure dépend de la masse m, de la valeur de l'intensité de pesanteur g et de l'altitude h.
7. Déterminer la précision (incertitude relative) sur la mesure E_p. Conclure (1pt)
8. En déduire son incertitude absolue $\Delta E_{p.}$ (0.75pt)

Partie B : évaluation des compétences (16pts)

Situation problème 1 : 8pts

Compétence visée: Utiliser le champ gravitationnel pour la recherche d'un corps céleste riche.

La surexploitation des ressources de notre planète fait l'objet d'une prise de conscience mondiale. Plusieurs pays se sont déjà lancés dans l'exploration véritable et durable des corps célestes (document 1), dans le but d'utiliser leurs ressources naturelles. Ainsi, une étude de la NAZA révèle que le champ gravitationnel crée par l'un des plus riches de ces corps célestes, compenserait le champ de gravitation terrestre à une distance de 342105km de la Terre.

Document 1 : Corps célestes riches en ressources naturelles

Corps célestes	Planète venus	Planète mars	Lune	Keppler-22b
Distances terre-corps célestes (Km)	$41,4.10^{6}$	$6,2.10^{7}$	$3,8.10^{5}$	$5,9.10^{15}$
Rapport masse terre /masse corps	1,2	9,3	81,5	$3,1.10^{-6}$

Tâche : A partir d'un raisonnement scientifique, retrouve le corps céleste le plus riche en ressources naturelles.

Situation problème 2 : 8pts

Compétence visée : Exploiter l'analyse dimensionnelle à la découverte d'une relation

ATANGANA a fait un rêve dans lequel il dit avoir découvert une nouvelle grandeur physique qu'il nomme ATANGO. Sauf qu'à son réveil, il ne souvient plus de cette grandeur juste qu'elle vérifiait la relation ATANGO = $\sqrt{\frac{F}{\mu}}$ et que μ s'exprime en kg/m. F s'exprime en newton (N).

Tâche 1 : À partir de l'unité de μ, proposer la relation que doit vérifier μ et les grandeurs à utiliser. Proposer un nom à μ. (3pts)
Tâche 2 : En utilisant l'analyse dimensionnelle (ou analyse des unités du SI), aider ATANGANA à retrouver sa grandeur rêvée. . (3pts)
Tâche 3 : ATANGANA a-t-il réellement fait une découverte ? Sinon, de quelle grandeur a-t-il rêvé ? (2pts)

<<On demandera beaucoup à qui l'on a beaucoup donné, et on exigera davantage de celui à qui l'on a beaucoup confié>>

Examinateur : Ingénieur MINLEND Michel Berenger