NP12B

LYCEE BILINGUE BAFOUSSAM
DEPARTEMENT DE PCT

Année Scolaire 2022 - 2023
Evaluation N 1
Classe : Tle D3.
Durée : 2h

EPREUVE DE PHYSIQUE

12 points.

Partie 1: Evaluation des ressources

Exercice 1 : Restitution des savoirs/ 4 points **0.5x2=1pt**

1-Définir : Analyse dimensionnelle ; Force gravitationnelle. **1pt**

2-Enoncer la loi d'attraction universelle. **1.5pt**

3-Citer les qualités d'un instrument de mesure **0.25x2=0.5pt**

4-Repondre par Vrai ou Faux

4.1-La valeur g du champ de pesanteur terrestre augmente avec l'altitude.

4.2- Le champ de gravitation de la terre est toujours centripète.

Exercice 2 : Applications directes des savoirs et savoirs-faire/ 8points

A-Analyse dimensionnelle/ 5points

1-Exprimer dans le système international d'unités, les unités dérivées suivantes : Coulomb ; Ohm. **1pt**

2. Dans la nature, il existe des gaz. Mais ceux-ci sont son assimilables à des gaz parfaits. Alors l'équation d'état de ces gaz parfaits est : **PV = nRT.** Quelle est la dimension de la constante des gaz parfaits R? et donner son unité. **1pt**

3-Vérifier l'homogénéité des relations suivantes :

a) $F=G\frac{m.M}{r}$: b) $x=v_0t+2at^2$. **0.5pt**

4. Lors d'une hospitalisation, les parents de **Belva** étaient inquiets sur la plainte qui revenait des infirmiers sur la recherche des veines et parfois des artères. Au moment des injections, l'infirmier essaye de lui donner une approche sur le comportement des artères et voici ce que l'infirmier déclare : « une artère de **4mm** de diamètre dans laquelle le débit sanguin mesuré est **300mL/min** ».

4.1. Déterminer la dimension d'un débit ainsi que son unité en S.I. **1pt**

4.2. Calculer la vitesse moyenne approximative en m/s de l'écoulement sanguin. **1.5pt**

B- FORCES ET CHAMPS GRAVITATIONNELS./3points

On considère que la Terre présente une répartition de masse à symétrie sphérique.

1. Faire un schéma où on représentera la Terre, le vecteur force gravitationnelle $\vec{F}$ et le vecteur champ de gravitation $\overrightarrow{g(p)}$ qu'elle créé en un point P de son voisinage situé à une distance r de son centre O. **1p**

2. Donner l'expression de la force de gravitation en fonction de M_T, m_p, R_T ,z ,G et $\overrightarrow{u_p}$ où $\overrightarrow{u_p}$ est le vecteur unitaire de la droite (OP), G la constante gravitationnelle et M_T la masse de la terre. **1p**

3. Montrer que l'intensité de champ $\overrightarrow{g(p)}$ en un point P a pour expression : $g = g_0\frac{R_T^2}{r^2}$ où R_T est le rayon de l terre ; g_0 est l(intensité du champ au niveau du sol et r, la distance qui sépare le centre de la terre et le point P . **1p**

Partie 2 : EVALUATION DES COMPETENCES / 8points

Situation problème : Détermination expérimentale du module d'élasticité.

Le module d'élasticité E d'une poutre encastrée peut être estimé en appliquant une force (poids) à l'extrémité de cette poutre et en mesurant la flèche (déformation) produite. La relation suivante relie la flèche à la force appliquée : $f = 4\frac{\ell^3 P}{a\,b^3\,E}$. Avec f : flèche , ℓ, a et b : longueur, largeur et hauteur de la pout respectivement en m ; P = mg, force en N; E : module d'élasticité N/m². On prend la série de mesures suivante sur une poutre en laiton : longueur ℓ = 14.9 cm ; largeur a 0.6 cm ; hauteur b = 1 cm :

m [g]	200	500	700	850	1000	1150	1300
f [mm]	0.075	0.21	0.3	0.37	0.475	0.5	0.62

Scanné avec CamScanner

L'imprécision relative sur m est estimée à $\Delta m/m = 5\%$ et l'imprécision sur f à $\Delta f = 0{,}05mm$. Les erreurs sur les dimensions de la poutre sont négligeables. Le niveau de confiance à considérer pour l'évaluation de l'incertitude de type A sera de 95% et la valeur du coefficient de d'élargissement vaut 2. Deux(02) élèves KENGNE et MBALLA sont appelés à se prononcer sur la fiabilité des deux(02) méthodes de détermination de la valeur du module d'élasticité E. L'élève KENGNE déclare que la valeur obtenue par méthode statistique est supérieure à celle obtenue par la méthode graphique. Ce que conteste l'élève MBALLA.

Tache : Lequel des deux élèves a raison ?

Scanné avec CamScanner

EXERCICE 1 :

3- Les qualités d'un bon instrument de mesure : juste, précise, sensible

EXERCICE 2

A = Analyse dimensionnelle

1- Exprimons dans le S.I

* Coulomb :

$q = It \Rightarrow [q] = [I].[t]$

$[q] = IT$

C en A.S

* Ohm

$P = RI^2$

$R = \frac{P}{I^2} = \frac{W}{I^2 t} = \frac{F.d}{I^2 dt}$

$R = \frac{m.a.d}{I^2 t} \Rightarrow [R] = \frac{[m].[a].[d]}{[I]^2[T]}$

$[R] = \frac{ML T^{-2} L}{I^2 T}$ $\quad [R] = ML^2 T^{-3} I^{-2}$

Scanné avec CamScanner

h en $Kg.m^2.s^{-3}.A^{-2} = \Omega$ Ohm

2- $PV = nRT$. Quelle est la dimension de la constante

$R = \frac{PV}{nT}$ or $P = \frac{F}{S} = \frac{ma}{S}$

$R = \frac{m.a.V}{nTS}$

$[R] = \frac{[m].[a].[V]}{[n][T][S]}$

$= \frac{M[L T^{-2} L^3]}{N \Theta L^2}$

$[R] = M.L^2 T^{-2} N^{-1} \Theta^{-1}$

3- Vérifions l'homogénéité

a- $F = \frac{m.n}{r}$

$[F] = MLT^{-2}$

$[G.\frac{m.n}{r}] = [G].\frac{[m][n]}{[r]}$

$= M^{-1}L^3T^{-2} \times \frac{M \times M}{L} = L^2MT^{-2}$

Débit sanguin

$d = \frac{V}{t} \Rightarrow [d] = \frac{[V]}{[t]}$

$\Rightarrow [d] = L^3/T$

$[d] = L^3 T^{-1}$

Scanné avec CamScanner

d en m^3/s ou en $m^3.s^{-1}$

2- vitesse moyenne

$d = v_m . S \Rightarrow v_m = \frac{d}{S}$ or $S = \pi r^2$

$\boxed{v_m = \frac{d}{\pi r^2}}$

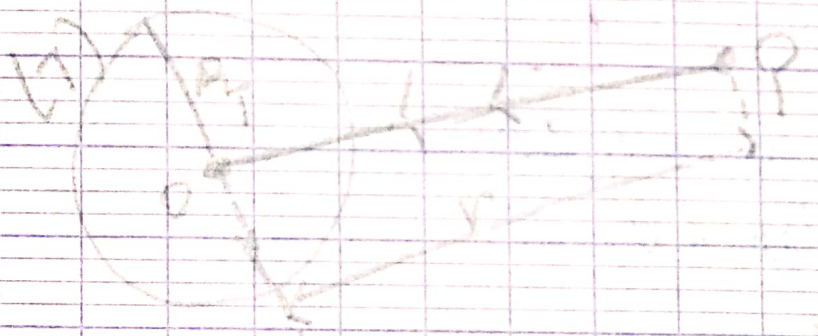
$d = 300 mL / min$

$d = 0,3 L / min$ $d = 0,3 dm^3/min$

$d = \frac{0,3}{1000 \times 60} m^3/s$

B- forces et champs gravitationnelle

1- faire un schéma



2- Expression de la force gravitationnelle

$f_{P/T} = -f_{T/P} = -G . \frac{m_P . M_T}{r^2}$ or $r = h_T + z$

Scanné avec CamScanner

Evaluation des ressources

Détermination de la faisabilité d'une méthode ou le choix d'une méthode (méthode graphique et méthode statistique)

Pour cela pour la méthode graphique nous allons tracer le graphe f(x)

Scanné avec CamScanner

en fonct° de m $f = g(m)$

→ Déterminer sa pente et en déduire la valeur du module d'élasticité E

→ Exprimer son résultat avec son incertitude absolue

méthode statistique

→ calculer la moyenne des grandeurs f et m, leurs écart types, leurs incertitudes type et leurs incertitudes élargies.

→ Déterminer le module d'élasticité E et écrire son résultat

→ comparer la méthode statistiq de la méthode graphiq et conclure

méthode graphiq

Représentat° de f en fonction de m $f = g(m)$

m (kg)	0,2	0,5	0,7	0,85	1	1,5	1,3
f (m)	$7,5 \times 10^{-5}$	$2,1 \times 10^{-4}$	3×10^{-4}	$3,75 \times 10^{-4}$	$4,75 \times 10^{-4}$	5×10^{-4}	$6,2 \times 10^{-4}$

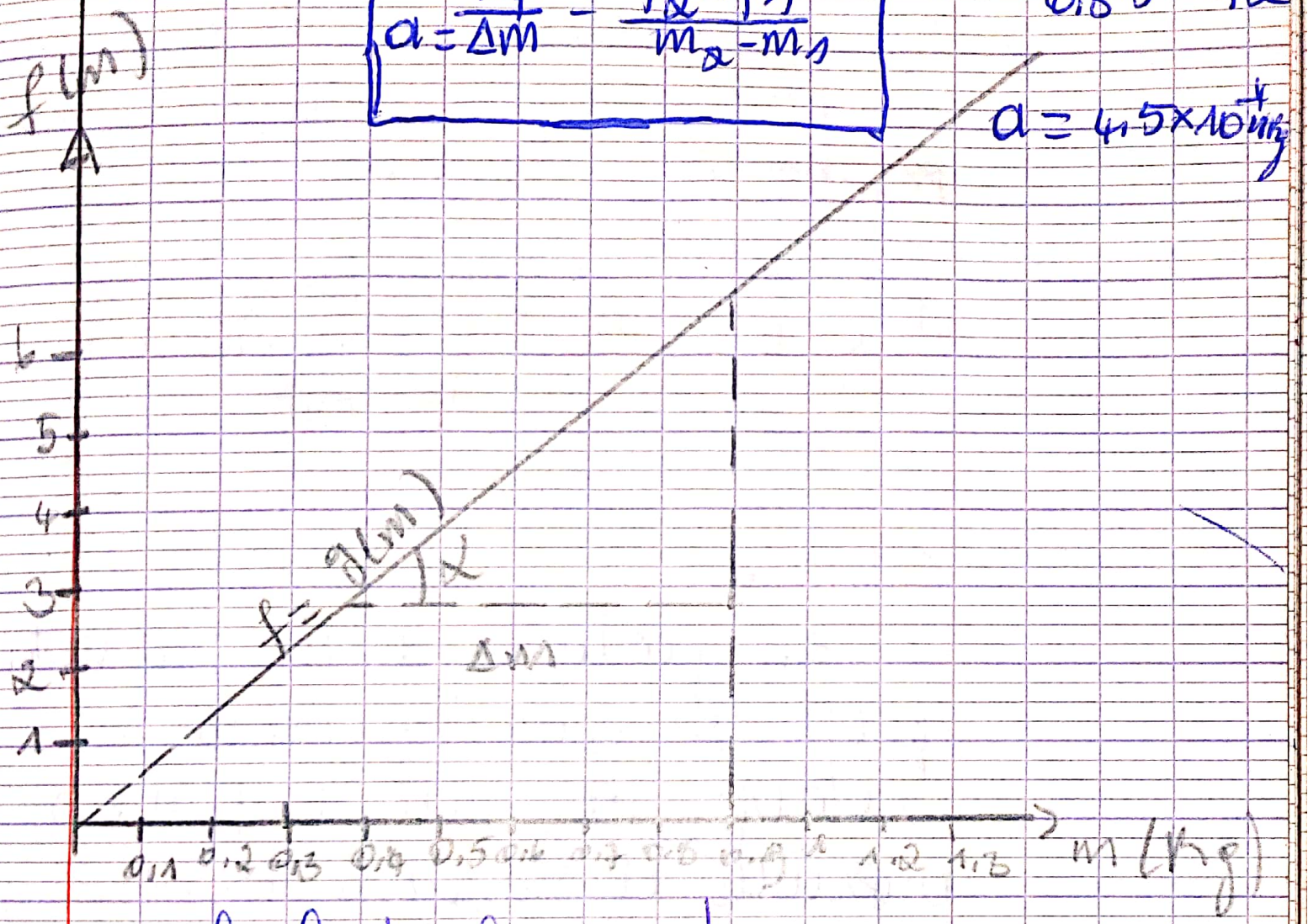
Scanné avec CamScanner

1cm → 10^{-4}

$$\frac{\Delta f}{a = \Delta m} = \frac{f_2 - f_1}{m_2 - m_1}$$

AN : $\frac{3,7 \times 10^{-4} - 7,5 \times 10^{-4}}{0,85 - 0,2}$

$a = 4,5 \times 10^{-4}$ m/kg



* calcul de la pente

$$f = \frac{4\pi^2 mg}{ab^3 E}$$

$$\frac{f}{m} = \frac{4\pi^2 g}{ab^3 E}$$

$$\Rightarrow \boxed{E = \frac{4\pi^2 g}{ab^3 a}}$$

$$a = \frac{4\pi^2 g}{ab^3 E}$$

AN : $\frac{4 \times (0,4g)^3 \times 10}{0,006 \times (0,01)^3 \times 4,5 \times 10^{-4}}$

$E = 4,85 \times 10^{10}$ N/m

$\bar{m} = 0,51$ kg

$\bar{f} = 3,64 \times 10^{-4}$ m

Scanné avec CamScanner