

Collège Bilingue DAVID-AUGUSTIN	 DAVID-AUGUSTIN <small>The School Connected to the World</small>	République du Cameroun Année scolaire 2025-2026
DÉPARTEMENT DE: PCT SESSION INTENSIVE : OCTOBRE 2025		CLASSE : T^{le} C/D
EPREUVE DE : PHYSIQUE		DUREE : 3H Coeff. :4/3
VISA DE L'AP :		EXAMINATEUR: M. DJIOKENG

Partie A : Evaluation des ressources / 24 points

Exercice 1 : Vérification des savoirs /8points

- Définir : **a)** analyse dimensionnelle **b)** champ de gravitation terrestre. 2pt
- Enoncer la loi d'attraction universelle. 2pt
- Un avion survolant la Terre subit un champ de gravitation $\vec{g} = -\frac{GM}{(R+h)^2}\vec{u}$. Justifier le signe moins (−) de cette formule et expliciter les termes de cette expression. 1,5pt
- Citer trois grandeurs dérivées de votre choix et leurs dimensions. 1,5pt
- Répondre par vrai ou faux :** 1pt
 - La gravitation est l'interaction entre des corps.
 - Le champ de gravitation est inversement proportionnel à la distance de son influence.

Exercice 2 : Application des savoirs /8points

A- Analyse dimensionnelle

a- La formule $E = \sqrt{PC^2 + m^2C^4}$ est-elle homogène ? Justifier.

E : énergie ; P : quantité de mouvement ; m : masse ; C : vitesse de la lumière. 1,5pt

B- Force et champ de pesanteur

- Calculer l'intensité du champ de gravitation terrestre à la surface de la terre. 1,5pt
- Calculer l'intensité de la force de gravitation que la terre exerce sur une voiture de masse $m = 2$ tonnes placée sur la surface de la terre. 1pt

Données de la terre : masse $M = 5,97 \times 10^{24}$ kg ; rayon $R = 6371$ km ; $G = 6,67 \times 10^{-11}$ USI

C- Gravitation

On considère la terre à répartition sphérique de masse M_T , de centre O et de rayon R_T . Soit un objet ponctuel de masse m gravitant à une altitude z au-dessus de la terre.

- Représenter sur un schéma claire la terre, l'objet ponctuel, la force de gravitation F que subit l'objet, le champ de gravitation terrestre g que subit l'objet et quelques lignes de champ de gravitation terrestre. 2pt
- Donner l'expression vectorielle de g . on représentera le vecteur unitaire. 1pt
- A partir de l'expression de l'intensité de F et de l'analyse dimensionnelle, déterminer l'unité dans le système de base de la grandeur « G » y figurant. 1pt

Exercice 3 : Utilisation des savoirs /8points

A- Analyse dimensionnelle

La vitesse d'un satellite en orbite circulaire autour de la terre à une altitude z au-dessus de la

mer est $V = \frac{R^\alpha g^\beta}{\sqrt{R+z}}$, avec l'intensité du champ de pesanteur $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.

1.1. Trouver les coefficients α et β par l'analyse dimensionnelle.

1,5pt

1.2. Calculer la valeur de V pour $z = 36000 \text{ km}$ et le rayon de la terre $R = 6380 \text{ km}$.

1,5pt

B- Champ gravitationnel

ABC est un triangle rectangle isocèle en B de côté $AB = a = 10 \text{ m}$. on place en A Archange de masse $m_A = 40 \text{ kg}$ et en C Carole de masse $m_C = 30 \text{ kg}$. Boris est placé en B.

1. Représenter sur un schéma le champ gravitationnel résultant que subit Boris de la part de Archange et Carole, puis déterminer ses caractéristiques.

2,5pt

2. A quelle distance x de Archange doit se placer Boris sur le segment AC pour que le champ gravitationnel résultant sur Boris soit nul ?

2,5pt

Partie B : Evaluation des compétences / 16 points

VANELLE désire déterminer la nature d'une planète du système solaire et savoir pour quelles altitudes l'incertitude relative sur son champ de gravitation g_0 varie de moins de 2%, ($\frac{g_0 - g_z}{g_0} \leq 2\%$). Pour cela, elle fait voler une sonde spatiale à l'altitude z de la surface d'une

planète . Les résultats obtenus sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

Altitude z (km)	12,5	17,5	20,0	25,0	30,0	35,0
Champ gravitationnel g (N.kg ⁻¹)	3,69	3,68	3,67	3,66	3,65	3,64

En te servant des informations ci-dessus et d'une démarche scientifique, aide VANELLE à résoudre les problèmes posés.

Consignes :

En utilisant l'approximation pour $\epsilon \ll 1$, on a $(1 + \epsilon)^n \approx 1 + n\epsilon$, on démontrera que pour z très petit devant le rayon R de la planète, g est une fonction linéaire de z ($g = g_0(1 - \frac{2z}{R})$), où g_0 est la valeur du champ de gravitation à la surface de cette planète.

- Echelle sur axes : 1cm pour 2,5km et 1cm pour 0,01N.kg⁻¹(graduer à partir de 3,60N.kg⁻¹).

- Tableau de quelques planètes et leur champ gravitationnel g_0

Planètes internes	<i>Terre</i>	<i>Venus</i>	<i>Mercure</i>	<i>Mars</i>
g_0 (N.kg ⁻¹)	9,80	8,61	3,78	3,72