

| | | |
|--|--|---------------------------------|
| COLLÈGE François-Xavier VOGT B.P. : 765 Ydé - Tél. : 222 31 54 28 e-mail : collegevogt@yahoo.fr |  | Année scolaire 2024-2025 |
| Département de PHYSIQUE | Contrôle n°2 (12/10 /2024) | Horaire : 2h |
| Classe : TD&TI | | |

A- Evaluations des Ressources / 12 pts

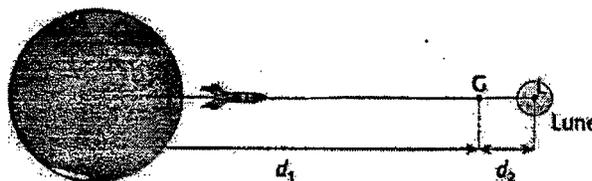
Constante gravitationnelle universelle : $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$

Exercice 1 : Vérification des savoirs / 4pts

- 1- Définir : Champ de gravitation terrestre, lignes de champ. (1pt)
- 2- Énoncer la loi d'attraction universelle (1pt)
- 3- Répondre par Vrai ou Faux (1pt)
 - a- Les lignes de champ gravitationnel sont toujours centrifuges.
 - b- Le champ gravitationnel d'un corps homogène de forme sphérique se calcule comme si toute la masse était située en son centre.
 - c- Plus les objets sont gros, plus l'interaction gravitationnelle sera grande.
 - d- La valeur g du champ de gravitation terrestre augmente avec l'altitude.
- 4- Donner les expressions, tout en précisant les grandeurs intervenant : a) champ gravitationnel terrestre à l'altitude h ; b) de la force d'attraction entre deux masses m_1 et m_2 . (1pt)

Exercice 2 : Applications des savoirs / 4pts

- 1- La planète Terre est une sphère de diamètre $D = 12\,800 \times 10^3 \text{ m}$. La Lune est une planète de masse $M_L = 7,34 \cdot 10^{22} \text{ kg}$ et de rayon $R_L = 16,97 \cdot 10^5 \text{ m}$.
 - a- Calculer la masse de la Terre, sachant que l'intensité du champ de gravitation au sol ($h=0$) est $g_0 = 9,78 \text{ N/kg}$. (0,5pt)
 - b- Quelle est l'intensité du champ de gravitation à la surface de la Lune ? (0,5pt)
 - c- Quel serait le « poids » d'un astronaute de masse $m = 75 \text{ kg}$ à la surface de la Lune ? (0,5pt)
- 2- Aux environs de la Terre, le champ de gravitation a pour expression : $g_h = g_0 \left(1 - \frac{2h}{R_T}\right)$ avec $g_0 = 9,8 \text{ N/kg}$. A quelle altitude h ce champ diminue de 1% par rapport à sa valeur à la surface terrestre. (0,5pt)
- 3- Une fusée est propulsée de la Terre vers la Lune (Voir figure). Elle est soumise tout au long de son trajet à deux actions opposées : celle de la Terre et celle de la Lune. Appelons G le point d'équilibre.



- a- Quelles sont les deux actions qui s'exercent sur la fusée ? (0,5pt)
- b- Comment varient ces deux actions lorsque la fusée s'éloigne de la Terre ? (0,5pt)
- c- Où se situerait le point d'équilibre G si la Terre et la Lune avaient la même masse ? (0,5pt)
- d- Dans quelle partie du trajet, les moteurs servent-ils à faire avancer et dans quelle partie servent-ils à ralentir la fusée ? (0,5pt)

Exercice 3 : Utilisation des savoirs / 4pts

1- Deux solides ponctuels A et B de masses respectives $m_A = 200$ kg et $m_B = 500$ kg sont distants de 40 cm. Un troisième solide C de masse $m_C = 50$ kg est placé entre eux.

a- Déterminer l'intensité de l'interaction gravitationnelle attribuable aux deux solides A et B sur le solide C, lorsque ce dernier est placé au milieu du segment [AB]. (1pt)

b- On supprime la masse m_C . Quelle est la position du point O du segment [AB] pour que le champ résultant créé par m_A et m_B soit nul ? (1pt)

2- En s'approchant de Jupiter, la sonde Voyager II a mesuré le champ de gravitation créé par cette planète :

• à une altitude $z_1 = 650\,000$ km, $g_1 = 0,2434$ m/s²

• à une altitude $z_2 = 278\,000$ km, $g_2 = 1,0375$ m/s²

a- Déterminer la valeur moyenne du rayon R_J de Jupiter. (1,5pt)

b- En déduire la valeur du champ de gravitation au niveau du sol de Jupiter. (0,5pt)

B- Evaluation des compétences / 8pts

Au cours d'une séance de travaux en laboratoire, des ingénieurs de la NASA désirent déterminer la nature d'une planète du système solaire, de rayon R , en faisant voler une sonde spatiale à l'altitude z faible ($z \ll R$) aux environs de la surface de la planète considérée. Les résultats des mesures effectuées sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

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

Document associé :

| | | | | |
|--|------|---------|-------|-------|
| Planètes internes | Mars | Mercure | Venus | Terre |
| Valeur du Champ gravitationnel à la surface (N/kg) | 3,72 | 3,78 | 8,61 | 9,80 |

En vous servant des données ci-dessus et d'une analyse cohérente, aidez les scientifiques à satisfaire leur curiosité.

Consignes : On utilisera l'approximation $(1+x)^n \approx 1+nx$ si $x \ll 1$ et on tracera sur papier millimétré le graphe $g = f(z)$ que l'on exploitera.

Echelle : -5cm pour 10km sur l'axe des abscisses

-Origine à 3,6 N/kg puis 1cm pour 0,01 N/kg en ordonnées