

COLLÈGE F-X. VOGT		Année scolaire 2021 - 2022
Département de physique	Contrôle du 15 01 2022	
Épreuve de physique		
Niveau : 2nde C	Durée : 2h	Coef : 4

Évaluation des ressources

Exercice 1. savoirs 4 pts

1. Définir : Quantité de mouvement, rayon lumineux . 0,5 x 2 = 1 pt
2. Énoncer : 0,5 x 2 = 1 pt
 - Le principe d'inertie
 - Le principe de conservation de la quantité de mouvement.
3. Représenter et nommer les trois types de faisceau lumineux. 0,5 x 3 = 1,5 pt
4. Quelle est la vitesse de la lumière dans le vide ? 0,5 pt

Exercice 2. Applications des savoirs 4 pts

1. Un enfant effectue une distance de 800 m avec sa bicyclette en 240 s.
 - 1.1. Quelle est la vitesse de rotation de chacune des roues de la bicyclette sachant qu'elles ont un rayon de 30 cm. 1 pt
 - 1.2. Quelle est la nature du mouvement d'un point à la périphérie de la roue :
 - Par rapport au centre de la roue ? 0,25 pt
 - Par rapport au sol ? 0,25 pt
 - 1.3. Calculer la quantité de mouvement de l'enfant avec son engin sachant que leur masse totale est de 62 kg. 0,5 pt
2. Le Soleil se trouve à environ $1,5 \times 10^8$ km de la Terre. Calcule le temps que la lumière émise par le Soleil met pour nous parvenir sur la Terre. 0,5 pt
3. Calculer la valeur approchée de la distance Terre-Lune si la durée de l'aller et retour d'une impulsion lumineuse émise depuis la Terre est de 2,58s. 0,5 pt
4. Un palmier vertical a pour hauteur 7m, À un certain moment de la journée, son ombre, plane et horizontal sur le sol a une longueur de 3 m. au même instant, un poteau a une ombre sur le sol horizontal de 4m. Les rayons lumineux du Soleil étant pratiquement parallèles entre eux, calculer la hauteur du poteau. 1 pt

Exercice 3. Utilisation des savoirs 4 pts

1. Un homme courant à la vitesse de 4,0 m/s saute sur un chariot immobile et s'assied dessus. Les masses de l'homme et du chariot valent respectivement 60 et 20 kg. Quelle est la vitesse finale de l'ensemble ? 1 pt
2. En un lieu où $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$, un mobile de masse $m = 50\text{g}$ glisse sur un banc à coussin d'air incliné d'un angle $\alpha = 10^\circ$ par rapport à l'horizontale. Une paire de capteurs disposés permet de déterminer la vitesse instantanée du mobile notée v , pour des abscisses choisies (voir tableau ci-après)

X (cm)	0	20	40	60	80	100
V (m.s⁻¹)	V ₀	0,92	1,20	1,43	1,63	1,80

On admet l'existence d'une force de frottement f , de faible intensité, constante et opposée au mouvement. Dans ce cas, l'accélération théorique du mobile a pour expression,

$$a_{th} = g \sin \alpha - \frac{f}{m} \quad \text{et la relation liant la vitesse } V \text{ et l'abscisse } X \text{ est } V^2 - V_0^2 = 2a(X - X_0)$$

(On appelle V_0 la valeur de la vitesse du mobile $X=0$).

2.1. Construire la courbe $V^2 = f(X)$.

1,5 pt

Échelle : En abscisses, 1 cm représente 0,1 unité ; En ordonnées, 1 cm représente 0,2 unité.

2.2. Déterminer la pente de cette courbe et déduire l'accélération du mobile.

0,75pt

2.3. Déterminer la valeur V_0 .

0,25pt

2.4. Calculer la valeur f de la force de frottement. Avait-on raison de négliger cette force ? Justifier.

0,5pt

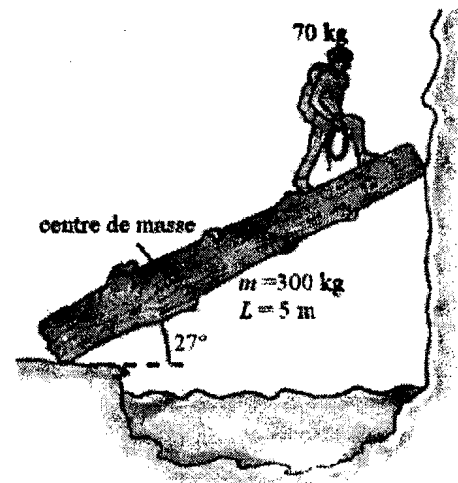
Évaluation des compétences

Situation problème. 8 pts

Gaëlle voudrait s'amuser à faire un allé-retour le long d'un tronc d'arbre tel qu'illustré sur la figure ci-contre ; elle hésite car elle envisage la possibilité que le tronc d'arbre puisse glisser. Le tronc a une longueur de 5,0 m et son centre de masse est à 2,0 m de gros bout du tronc. Il n'y a pas de friction entre le tronc et la paroi verticale alors que le coefficient de friction statique entre le tronc et le sol est $\lambda = 0,80$.

Tâche : Aider Gaëlle à se décider.

Consigne : Choisir arbitrairement pour Gaëlle, une position très proche de l'extrémité haute du tronc, supposer le système (Gaëlle + tronc d'arbre) en équilibre et déterminer les caractéristiques de la réaction du sol.



BAS : Le coefficient de friction statique λ est la tangente de l'angle que fait la réaction avec la normale au plan d'appui.