

COLLÈGE F-X. VOGT		Année scolaire 2022 - 2023
Département de physique	Contrôle du 08 10 2022	
Épreuve de physique		
Niveau : PC		Durée : 3h

Évaluation des ressources. 24 pts

Exercice 1 : 8 pts

1. Définir : Travail d'une force , métrologie, énergie cinétique . 1 x 3 = 3 pts
2. Énoncer le théorème de l'énergie cinétique. 1 pt
3. Répondre par vrai ou faux en justifiant la réponse 1 x 4 = 4 pts
- 3.a. Lors d'un choc inélastique ni l'énergie cinétique, ni la quantité de mouvement ne sont conservées.
- 3.b. Un wagonnet roule sans frottement à l'horizontale, sous la pluie, de sorte qu'il se remplit d'eau au fur et à mesure qu'il avance voit sa quantité de mouvement augmenter pendant son avancée.
- 3.c. Le travail de la force de frottement comme celui du poids ne dépend pas du chemin suivie.
- 3.d. Le travail d'une force dont le point d'application se déplace ne peut être nul.

Exercice 2. Application des savoirs /8pts

1. Calculer l'énergie mécanique d'un avion de masse $m=10,4$ tonnes volant à une altitude de 7800 m à une vitesse de 100 m/s. On prendra $g= 9,79\text{N/kg}$. 1 pt
On introduit 3 moles d'un gaz parfait dans un cylindre de 1 m de hauteur et de 10 cm de rayon de base. La température dans le cylindre est supposée constante et vaut 0°C . Calculer la pression dans ces conditions. 1 pt
2. Déterminer la puissance dissipée par effet Joule dans une résistance R sachant que l'on a mesuré à 95% de confiance, l'intensité I circulant dans la résistance et la résistance elle-même. $R = (15, 7 \pm 0, 1) \Omega$ et $I = (0, 274 \pm 0, 002) \text{ A}$. 2 pts
3. Un élève dispose d'une burette graduée contenant initialement 20 mL de solution. Il laisse couler la solution dans un bécher jusqu'à ce qu'il ne reste plus que 8,0 mL de solution dans la burette. Quel est le volume versé sachant que la tolérance de la burette est $t= 0,25 \text{ mL}$. 2 pts
4. Une tige homogène AB de section constante, de longueur $l = 60,0 \text{ cm}$ a une masse $m = 200 \text{ g}$. Elle porte à ses extrémités, des boules ponctuelles identiques de masse $m' = m/2$ et elle est mobile, dans un plan vertical autour d'un axe Δ passant par son centre d'inertie.
 - 4.1. Calculer son moment d'inertie par rapport à l'axe Δ . 1 pt
 - 4.2. Calculer son énergie cinétique si elle balaie un angle de 60° en 0,050 s en admettant que son moment d'inertie est $J= 2,4 \cdot 10^{-2} \text{ kg}\cdot\text{m}^2$. 1 pt

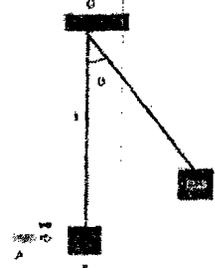
Exercice 3. Utilisation des savoirs /8 pts

1. on dispose d'une table à coussin d'air horizontale, équipée d'un lanceur et de deux mobiles autoporteurs (A) et (B) de masses respectives $m_A = 0,40 \text{ kg}$ et $m_B = 0,60 \text{ kg}$.
(A) est lancé à la vitesse $V_1 = 0,50 \text{ m/s}$ entre en collision avec (B) initialement au repos.
(A) rebondit à la vitesse V_2' et (B) part avec la vitesse V_3' . Déterminer V_2' et V_3' . 2 pts

2. Quelle est la vitesse acquise par un cylindre homogène de rayon $R = 10 \text{ cm}$ et de masse $M = 5 \text{ kg}$, roulant sans glisser pour un déplacement sans frottement de 60 cm sur un plan incliné faisant un angle de 15° par rapport à l'horizontale. ? 1 pt

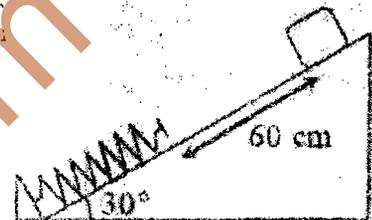
3. Une corde de masse négligeable, est enroulée sur le cylindre d'un treuil de masse M et de rayon r . Au bout de la corde, on attache une charge de masse m et on libère l'ensemble sans vitesse initiale. On suppose que le cylindre tourne sans frottement autour de son axe. Quelle est la vitesse angulaire du cylindre quand la charge est descendue de 1 m ? 1 pt
On donne : $M = 5.0 \text{ kg}$, $r = 10 \text{ cm}$ et $m = 20 \text{ kg}$.

4. Un pendule simple est composé d'une masse $M=2,0 \text{ kg}$ suspendue à un fil inextensible et sans masse de longueur $l=2,0 \text{ m}$. A l'instant initial, il est au repos, le fil étant vertical. Un projectile A, de masse $m=10 \text{ g}$ arrive horizontalement avec une vitesse $v = 200 \text{ m/s}$ et vient s'enfoncer dans la masse M dans laquelle il reste incrusté après le choc. Calculer l'angle d'écartement θ du pendule après le choc. 2 pts



5. Sur un plan sans frottement incliné à 30° par rapport à l'horizontale, un bloc de 100 g initialement immobile glisse sur une distance de 60 cm avant de rencontrer un ressort de constante de raideur $k= 24 \text{ N/m}$. Déterminer la compression maximale du ressort. 2 pts

NB : La tension effectue un travail résistant en compression.



Évaluation des compétences. 16 pts

Situation problème 1. 8 pts

M. NGAH, faisant son trajet en moto, du collège Vogt pour Leboudi aperçoit un chien qui traverse soudainement la route à 45 m devant lui pendant qu'il roule à 50 km/h . Il parcourt 16 m supplémentaires avant d'actionner les freins, afin d'éviter de heurter le chien.

La distance d'arrêt d'un véhicule dépend de nombreux paramètres :

- ◆ Le temps de réaction (temps qui s'écoule entre la découverte d'une situation et l'action qui y répond) qui est estimé à **1,0 seconde** pour un conducteur dans un état optimal ; Il peut atteindre **2,0 secondes** si la personne est fatiguée, malade, sous l'emprise de l'alcool, ou de stupéfiants . Durant ce temps de réaction, le véhicule continue toujours d'avancer à la même vitesse.
- ◆ L'état des freins qui rend compte de l'intensité de la force de freinage. Si les freins ne sont pas en bon état, la force de freinage pourrait être insuffisante et cela pourrait augmenter la distance de freinage.
- ◆ La distance de freinage D_f qui est liée à la vitesse par la relation : $D_f = 0,06 \frac{V^2}{a}$, a étant le coefficient d'adhérence des pneus supposés en bon état sur le goudron.

Documents

Le tableau ci-dessous donne les valeurs du coefficient a , en fonction de l'état de la route.

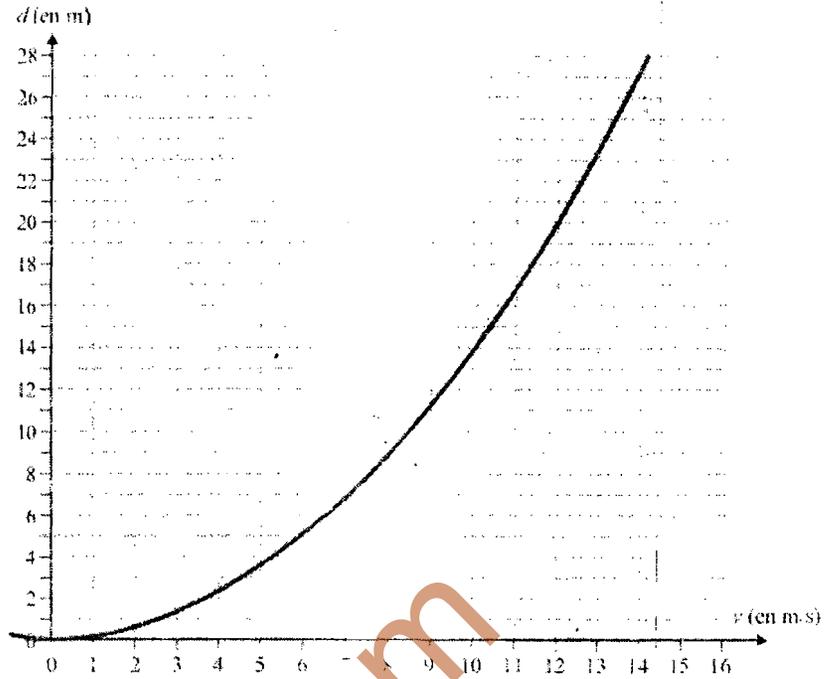
Le graphique donne les variations de la distance de freinage en fonction de la vitesse du véhicule juste avant le début du freinage.

Nature du goudron	Goudron sec	Goudron mouillé
Coefficient d'adhérence	0,8	0,4

Données :

M (moto + conducteur) = 260 kg.

Force de freinage $F = 890$ N



Tâche : A partir de ces informations, prononcez-vous sur la question de savoir si M. NGAH va heurter le chien.

Consigne : Déterminer si les conditions sont optimales pour la route, le conducteur et les freins, cela pourrait expliquer les raisons de l'accident, si toutefois, il s'est produit.

Situation problème 2. / 8 pts

Max est un jeune skieur de masse $m = 80$ kg. Il aborde une piste verglacée faisant un angle $\beta = 30^\circ$ avec l'horizontal. À la fin de son parcours, il dit à son entraîneur qu'il a constaté qu'il perdait de la vitesse au cours de son parcours sur cette piste. L'entraîneur lui répond que cela est dû à la montée en altitude qui demande plus d'effort pour réussir à garder sa vitesse constante. Max est d'accord avec cette explication mais continue de penser qu'il perd plus de vitesse qu'il ne devrait. Vous êtes interpellé pour déterminer si oui ou non la piste est rugueuse.

Un dispositif d'enregistrement a permis de relever sa vitesse à différentes positions. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Position	1	2	3	4	5	6	7
Distance parcourue x (m)	0	6,01	9,04	12,68	18,74	30,01	36,02
Vitesse V (m/s)	V_0	18,27	17,33	16,14	13,92	8,36	2,01

Tâche : Aidez Mx à savoir si l'explication de l'entraîneur est suffisante.

Consigne : Tracer la courbe $V^2 = f(x)$ et Déterminer la vitesse initiale du skieur.