



Association des Olympiades
Scientifiques Suisses



Test d'auto-évaluation 2006

Ce test permet aux intéressés d'évaluer ses capacités de résoudre des problèmes et de reconnaître des lacunes de notions.

Correction par le professeur de physique ou jusqu'au 30.11.2005 par
Monsieur Matthias Treier, Delfterstr.41, 5000 Aarau, Tél. 062 822 6332,
infoipho@olympiads.ch

La participation au concours ne dépendant pas du résultat du test on peut s'inscrire aux SwissPhO sur le champs.

Première partie : 16 de 22 questions QCM page 2
Seconde partie : problème page 7

Moyens autorisés : Calculatrice sans base de données,
matériel pour écrire et dessiner

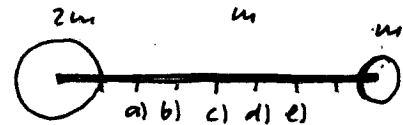
Bonne Chance !



Première partie : **16 de 22 questions QCM (60 min.)**
Cotation : 24 points (*Une seule réponse juste*)
Employez la page 6 pour vos réponses.

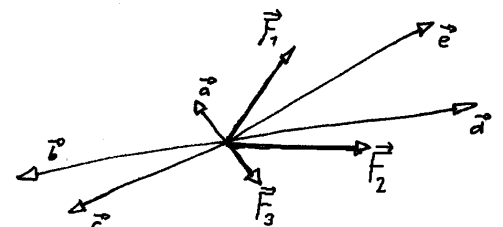
- Une certaine voiture roulant à 20 km/h peut s'arrêter sur une distance de 10 m lorsqu'elle freine sans que les roues se mettent à patiner. Dans les mêmes conditions de freinage, quelle serait la distance de freinage avec une vitesse de 40 km/h ?
 a) 5 m b) 10 m c) 20 m d) 40 m e) 80 m
- Durant la chute verticale d'une pierre depuis une altitude de 100 km au-dessus de la surface de la Lune, l'accélération de la pierre
 a) Augmente et sa vitesse aussi
 b) Augmente et sa vitesse diminue
 c) Reste constante et sa vitesse aussi
 d) Diminue et sa vitesse augmente
 e) Diminue et sa vitesse diminue
- Lors d'un choc parfaitement élastique de deux corps, on peut dire concernant l'énergie cinétique totale (EC) et la quantité mouvement totale (QM) :
 a) L' EC et la QM augmentent
 b) L'EC reste constante et la QM aussi
 c) L' EC diminue et la QM reste constante
 d) L'EC reste constante et la QM diminue
 e) L'EC diminue et la QM aussi

- On fixe sur une tige de masse m une sphère, également de masse m , à l'une des extrémités et une sphère de masse $2m$ à l'autre extrémité. En quel point se trouve le centre de gravité des trois corps ?

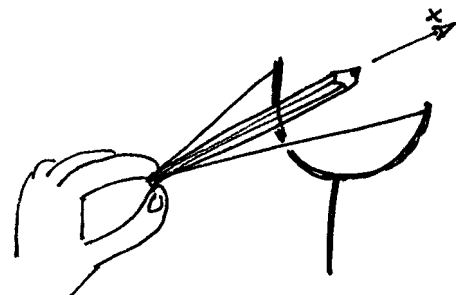


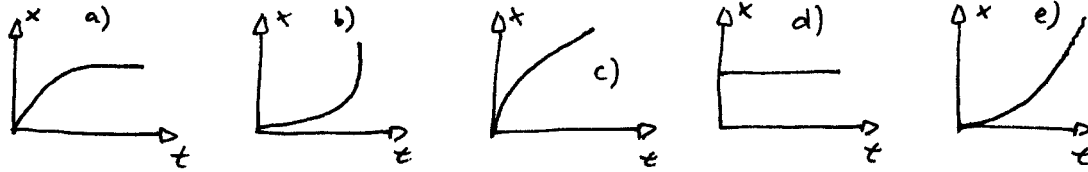
- a) b) c) d) e)

- Quelle est la résultante des trois forces \vec{F}_1 , \vec{F}_2 et \vec{F}_3 ?
 a) \vec{a} b) \vec{b} c) \vec{c}
 d) \vec{d} e) \vec{e}

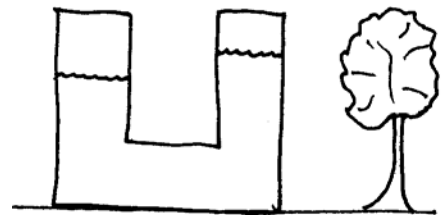


- Un écolier s'amuse à tirer des crayons à l'aide d'un élastique tendu sur une fourche. Laquelle des courbes ci-dessous décrit le mieux le mouvement du crayon le long de l'axe x pendant qu'il est en contact avec l'élastique ?

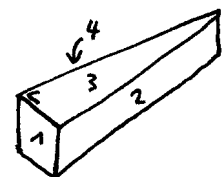




7. Concernant un petit satellite artificiel décrivant un cercle autour de la Terre, laquelle des affirmations suivantes est juste ?
- Plus le rayon de sa trajectoire est grand, plus il met de temps pour faire le tour de la Terre.
 - Plus le rayon de sa trajectoire est grand, plus sa vitesse est grande.
 - Plus sa masse est élevée, plus il met de temps pour faire le tour de la Terre.
 - S'il tourne d'est en ouest, il met plus de temps pour faire le tour de la Terre (par rapport aux étoiles que s'il tourne d'ouest en est).
 - Selon son altitude, il peut faire le tour de la Terre en moins de 15 minutes.
8. Une voiture roule à vitesse constante sur une piste circulaire. Si elle veut rouler à une vitesse triple, la force qui la maintient sur la route doit être :
- 27 fois plus grande
 - 9 fois plus grande
 - 3 fois plus grande
 - la même
 - 3 fois plus petite
- qu'avant.
9. Quelle explication n'est pas bonne pour expliquer le fait que les deux niveaux soient à des hauteurs différentes dans le dessin ci-contre ?
- La pression du gaz au-dessus du liquide pourrait être plus grande à gauche qu'à droite.
 - Il se pourrait qu'on ait en fait deux liquides avec des densités différentes.
 - Les niveaux sont en fait en train de bouger.
 - Il pourrait y avoir une paroi invisible dans la partie liquide.
 - Le sol sur la photo n'est en fait pas horizontal (le dessin a été tourné légèrement).

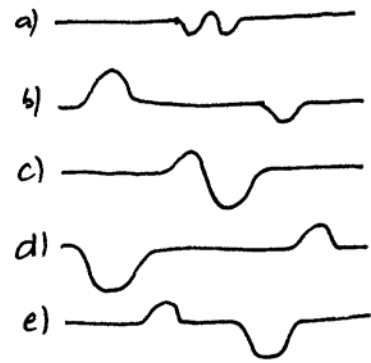
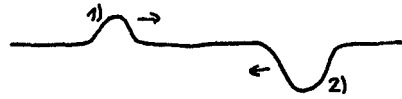


10. La pression qui règne au fond de la fosse des Mariannes (l'endroit le plus profond de l'Océan Pacifique : environ 11 km) est d'environ :
- 11000 kPa
 - 1100 atm
 - 11000 hPa
 - 1100 Pa
 - 11000 mPa
11. Quelle surface du coin faut-il poser par terre pour qu'il exerce la pression la plus grande sur le sol ?



- 1
- 2
- 3
- 4
- 2 ou 4

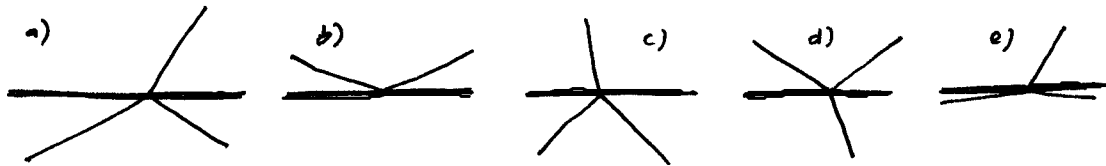
12. Deux ondes 1) et 2) se dirigent l'une vers l'autre dans une corde très longue (dessin ci-dessous). Lequel des dessins ci-contre **ne peut pas** être une photo de la corde un petit instant plus tard ?



13. Soient les fréquences sonores $f_1 = 100$ Hz, $f_2 = 200$ Hz, $f_3 = 202$ Hz, $f_4 = 205$ Hz et $f_5 = 300$ Hz. Quel couple de sons donnera les battements les plus lents ?

a) f_1 et f_5 b) f_4 et f_5 c) f_2 et f_3 d) f_3 et f_4 e) f_1 et f_2

14. Un rayon lumineux arrive sur l'interface entre deux milieux d'indices de réfraction n_1 et n_2 (en haut, respectivement en bas). Dans quel dessin a-t-on interverti les deux milieux ?



15. Une barre en aluminium a une longueur de 1,0000 m à la température de 20°C. À 40°C, sa longueur est de 1,0005 m. Quelle serait sa longueur à 80°C ?

a) 1,0008 m b) 1,0010 m c) 1,0012 m d) 1,0015 m e) 1,0020 m

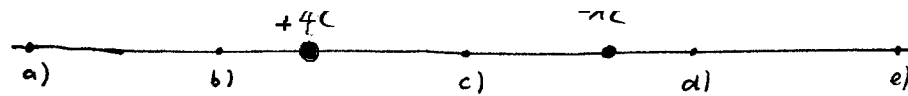
16. Un gaz parfait est enfermé dans un cylindre fermé par un piston. Le gaz est en contact thermique avec l'extérieur. En bougeant le piston lentement, la pression du gaz passe de 200 kPa à 0,400 MPa. Sachant qu'au début son volume était de 800 cm³, quel est son volume à la fin ?

a) 400 cm³ b) 400 dm³ c) 1,6 dm³ d) 200 cm³ e) 3,2 dm³

17. Vaut-il mieux prendre dans son lit (en hiver, dans une chambre non chauffée) un litre d'eau à 40°C (dans une mince bouteille en plastique) ou un morceau d'aluminium de 1 kg, aussi à 40°C, pour avoir le plus de confort ?

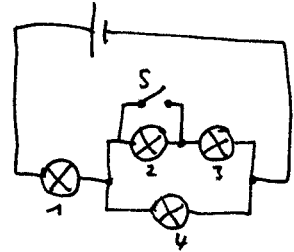
a) L'eau
 b) L'aluminium
 c) C'est égal
 d) Cela dépend du temps qu'on a mis pour chauffer les deux corps auparavant
 e) Cela dépend de la température du lit

18. Le dessin ci-contre montre 2 charges posées sur une droite. En quel endroit pourrait-on déposer une troisième charge (positive) pour qu'elle soit à l'équilibre (instable) ?

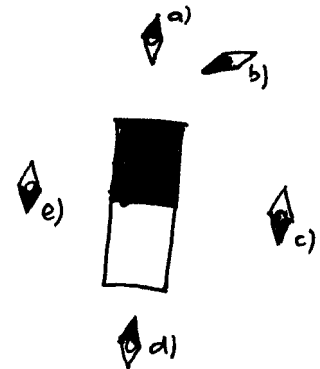


19. Le générateur dans le dessin ci-contre délivre une tension constante. Que peut-on dire sur la brillance des ampoules une fois que l'on a fermé l'interrupteur S ?

- Elle diminue pour toutes les ampoules
- Elle change seulement pour la 2
- Elle ne change pour aucune des ampoules
- Elle augmente pour la 3 trois seulement
- Elle augmente pour la 1 et la 3

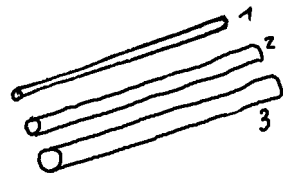


20. Laquelle des petites boussoles ci-contre est mal orientée par rapport au champ magnétique créé par l'aimant plat au centre de l'image (côtés foncés : pôles nord) ?



21. Comment faut-il combiner les fils cylindriques ci-contre pour obtenir une résistance équivalente aussi petite que possible ?

- Les trois en série
- 1 et 2 en parallèle et 3 en série
- 1 et 3 en parallèle et 2 en série
- 2 et 3 en parallèle et 1 en série
- Les trois en parallèle



22. On applique une tension constante de 10 V aux bornes d'un moteur qui soulève alors à vitesse $v = 2$ m/s constante une masse de 1 kg. Laquelle des affirmations ci-dessous concernant le courant qui traverse alors le moteur **ne peut pas être vraie** ?

- Il est supérieur à 1,5 A
- Avec un courant de 10 A, le rendement du moteur serait plutôt mauvais
- Il est de 1 A exactement
- Avec un courant de 2.2 A, le rendement du moteur serait plutôt bon
- Il est supérieur à 0,5 A

Une seule réponse juste !

Ne répondez qu'à 16 questions et marquez „ne vaut pas“ pour les six où vous êtes moins sûr.

Elles ne seront pas corrigées. Si vous marquez moins de 6 questions on biffera le nombre correspondant de réponses justes!

Nom :

Prénom :

	a)	b)	c)	d)	e)	ne vaut pas :
1.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Seconde partie : problème (40 minutes)**Cotation : 16 points**

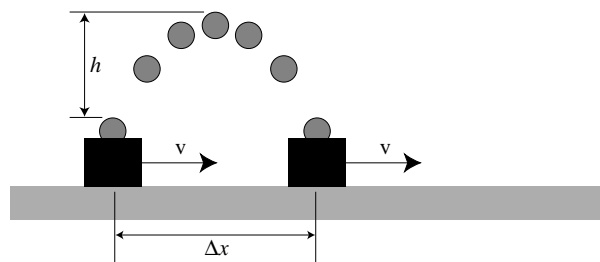
Constante : accélération due à la pesanteur sur terre

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2$$

Un chariot de démonstration est capable de lancer une balle verticalement vers le haut, puis de la réceptionner. Ce dispositif permet ainsi de montrer que la balle retombe sur le chariot même si ce dernier roule à vitesse constante sur un rail horizontal.

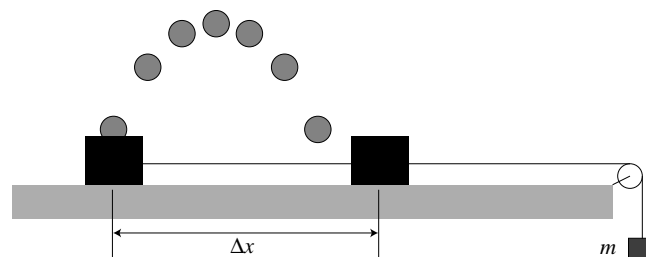
La masse du chariot est de 1300 g et sa longueur est de 10 cm. La balle est lancée à partir du milieu du chariot ; sa masse est de 10 g et son diamètre de 2 cm.

Lors d'un de ces jets, le chariot parcourt une distance $\Delta x = 0,40 \text{ m}$ et la balle atteint une hauteur maximale $h = 0,50 \text{ m}$.



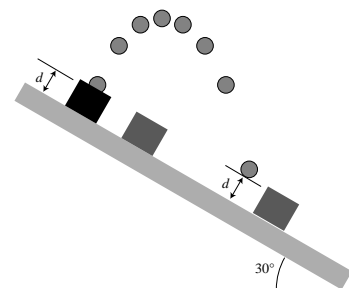
- a) Déterminez la vitesse d'éjection de la balle (mesurée par rapport au chariot) ainsi que la vitesse du chariot.

Lors d'une autre démonstration, on veut montrer que la balle ne retombe plus dans le chariot si ce dernier est accéléré pendant que la balle est en l'air. L'accélération est provoquée par une masse m reliée au chariot par un fil passant par-dessus une poulie comme montré dans la figure ci-dessous. Lors de l'éjection de la balle, les vitesses de la balle et du chariot ont les mêmes valeurs que dans la question précédente. La poulie tourne sans frottements et sa masse est négligeable.



- b) Pour quelle valeur minimale de m , la balle ne touche-t-elle plus la partie supérieure du chariot ?

On incline ensuite le rail d'un angle de 30° par rapport à l'horizontale et on laisse rouler le chariot librement à partir de l'arrêt. La balle est éjectée au moment où le chariot est lâché et sa vitesse perpendiculaire au rail est la même que dans la question a). Lors de l'éjection, la balle se trouve à une distance d du rail.



- c) Déterminez où sont situés la balle et le chariot au moment où la balle se trouve de nouveau à une distance d du rail.