

Ne pas écrire sur le questionnaire.

Pré-test

PHY-5043-2

FORCE ET ÉNERGIE

FORME A

**Seuil de réussite 75 %
(53/70)**

**Commission scolaire Marie-Victorin
Janvier 2003**

Claude Simard

Hélène Fortin

Version corrigée: Équipe sciences LeMoynes d'Iberville, septembre 2006.

Question 1

Les corps en chute libre subissent une accélération. Dans le cas suivant, choisissez l'énoncé le plus juste.

L'accélération avec laquelle tombent les pommes d'un arbre :

- 1) Varie suivant la masse des pommes
- 2) Varie suivant le poids des pommes
- 3) Est indépendante de la masse de la terre
- 4) Est la même pour toutes les pommes placées dans cet arbre

/3

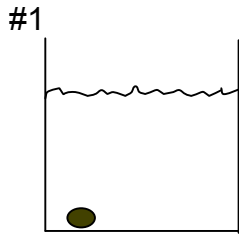
Question 2

Parmi les énoncés suivants, indiquez les deux qui sont faux. Justifiez votre réponse en corrigeant les énoncés.

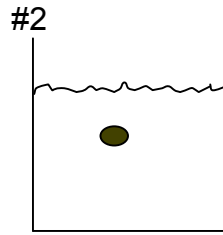
- 1) 1 N équivaut à la force résultante qui donne à un objet de 10 kg une accélération de 1 m/s^2 .
- 2) Si aucune force résultante n'agit sur un objet, celui-ci demeure au repos ou conserve son mouvement rectiligne uniforme.
- 3) Lorsqu'une force résultante agit sur un objet, l'objet accélère dans la direction de la force. L'accélération est inversement proportionnelle à la force résultante et directement proportionnelle à la masse de l'objet.
- 4) Pour chaque force d'action, il existe une force de réaction de grandeur équivalente, mais de direction contraire.

Question 3

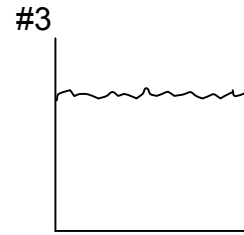
Si l'on plonge un œuf frais successivement dans l'eau plus ou moins salée :



Dans l'eau pure



Dans l'eau salée



Dans l'eau très salée

a) Positionnez l'œuf dans le vase #3

b) Complétez l'énoncé #3 :

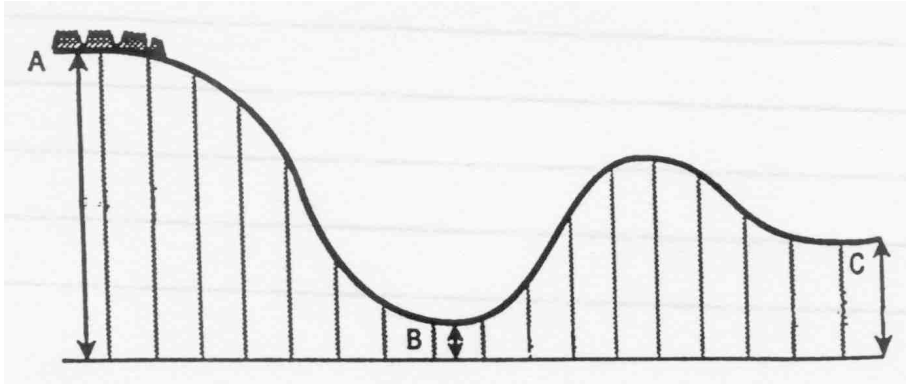
#1 L'œuf tombe au fond du vase contenant de l'eau pure.

#2 L'œuf se tient en équilibre dans l'eau légèrement salée.

#3 _____

Question 4

Pour chaque position indiquée (A,B et C) sur le schéma suivant, décrivez les changements qui se produisent au niveau de l'énergie potentielle, de l'énergie cinétique et de la conservation de l'énergie.



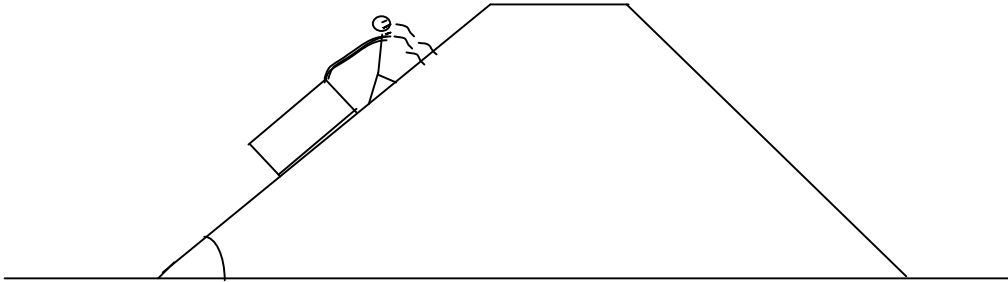
Source : *Phénomènes mécaniques*, R. Bouchard, Lidec, 1993.

Question 5

Avant les années 60, les brouettes à jardin étaient confectionnées avec une roue de métal étroite. Expliquez l'avantage de l'avoir remplacée par un pneumatique ?

Question 6

L'histoire nous apprend que les machines simples ont été utilisées à toutes les époques. Les ouvriers égyptiens ont construit les pyramides en utilisant des rampes pour amener les blocs de pierre en hauteur.



a) Tracez les forces suivantes au point d'application indiqué sur le schéma :

F_{fr} , P , F et F_g

b) De quelle façon aurait-on pu faciliter le travail des égyptiens ? Proposez deux moyens.

Question 7

a) Au laboratoire, Pierre a effectué une expérience sur les ressorts. Il a noté ses données d'une façon incongrue. Il a présentement un problème, il ne sait plus lesquelles de ces données correspondent au bon ressort. On vous demande de l'aider, si au début de son expérience, il connaissait la constante d'élasticité du bon ressort (500 N/m) et la masse de la balle (4 kg).

- 1) Une masse de 4 kg allonge le ressort de 10 cm.
- 2) Un ressort dont l'allongement est de 10 cm a une constante d'élasticité de 50000 N/cm.
- 3) Un ressort subit une force de 40 N. Son allongement est de 8 cm.
- 4) Un ressort est comprimé de 15 cm par une force de 7000 N.

b) Pourquoi avez-vous choisi ce ressort ?

Question 8

« Donnez-moi un point d'appui et je soulèverai le Monde. »

Archimède (287-212 av. J-C)

- a) Sur le schéma, indiquez l'emplacement des éléments suivants : Pa, Fm, Fr, lm, lr.



Source : *Phénomènes mécaniques*, R. Bouchard, Lidec, 1993.

- b) En vous servant de la loi des leviers, calculez la longueur du levier nécessaire pour soulever la terre à l'aide d'une force motrice de 800 N.

Rayon terrestre : $6,38 \times 10^6$ m

Masse de la terre : $5,98 \times 10^{24}$ kg

Question 9

Une planète a un rayon de 6000 km. L'accélération des corps à sa surface est de $14,7 \text{ m/s}^2$.

- a) Quelle est la masse de la planète ?
- b) Un être humain y serait-il plus léger ou plus lourd ? Justifiez votre réponse en calculant le poids d'un être humain ayant une masse de 70 kg.

Question 10

- a) Un déménageur applique une force de 360 N sur une boîte de 50 kg. Si la résistance due au frottement est de 340 N, quelle sera l'accélération de la boîte ?

- b) Un garçon pousse horizontalement un chariot de 10 kg et celui-ci accélère de $2,5 \text{ m/s}^2$. Si les forces de frottement s'élèvent à 50 N, quelle force le garçon exerce-t-il sur le chariot ?

Question 13

Dans votre manuel, on vous explique comment Archimède s'y est pris pour prouver que le roi Hiéron II a été victime de supercherie.

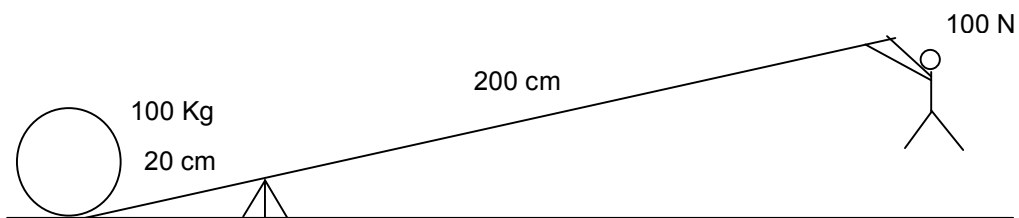
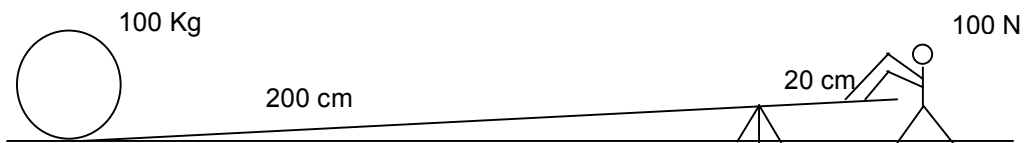
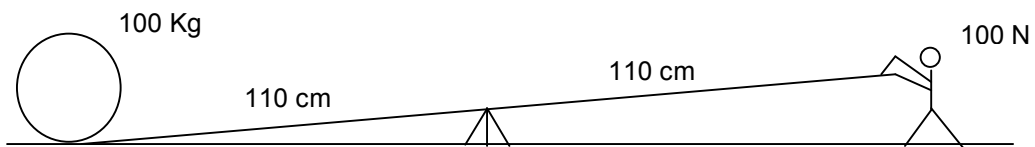
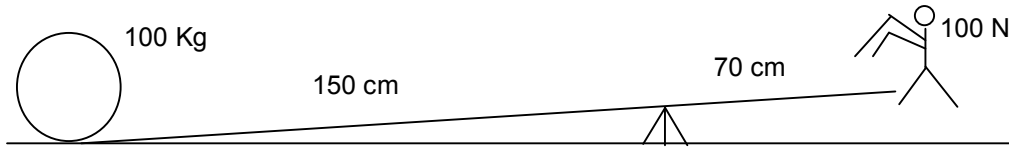
À partir du principe d'Archimède, vous refaites le même cheminement que lui mais avec un lingot. Après expérimentation, vous arrivez aux données suivantes. Le lingot pèse 684 g dans l'air, plongé dans l'eau, il ne pèse plus que 644 g. D'autre part, vous trouvez dans un tableau, la densité de l'or (19,3) et celle de l'argent (10,5).

Question 14

- a) Calculez la pression exercée par un homme de 70,0 kg lorsqu'il chausse des patins dont la lame a 3,2 mm de largeur et 25,4 cm de longueur.
- b) Calculez la pression exercée par le même homme lorsqu'il chausse des skis de 10,5 cm de largeur et 1,85 m de longueur.
- c) Que pouvez-vous conclure des résultats obtenus ?

Question 15

- a) Un homme peut soulever une pierre de 100 kg s'il applique une force de 100 N au bout d'un levier. Quel montage représente le mieux cette situation? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- b) Expliquez votre choix.

Question 16

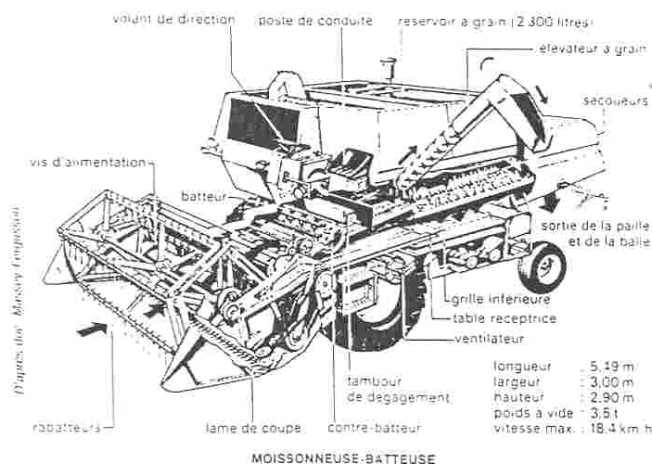
Associez chacun des objets suivants à la machine simple qui lui correspond.

- Essoreuse à salade _____
- Tire-bouchon _____
- Hache _____
- Ciseau _____
- Grue _____
- Vilebrequin _____
- Brouette _____
- Rabot _____
- Moulin à vent _____
- Treuil _____
- Palan _____
- Engrenage _____

Question 17

L'introduction d'une nouvelle technologie

Au milieu des années 1930, une nouvelle machine de récolte combinant à la fois les opérations de liage et de battage est venue faire concurrence aux batteuses. La moissonneuse-batteuse de l'époque était tirée ou conduite à travers les champs arrivés à maturité, coupant et battant au passage la récolte sur pied et réduisant de ce fait sensiblement le nombre de travailleurs agricoles nécessaires. Désormais, trois ouvriers au plus étaient requis : un pour conduire le tracteur, un autre pour faire fonctionner la moissonneuse-batteuse, et un troisième pour conduire le camion ou la charrette qui recueillait le grain. En 1928, la Waterloo Manufacturing Company lançait sur le marché la moissonneuse-batteuse Sunshine (691292) autopropulsée, en plus de sa gamme de batteuses en métal. Une dizaine d'années plus tard, au moment de la Deuxième Guerre mondiale, peu d'entreprises fabriquaient toujours de simples batteuses; la moissonneuse-batteuse autopropulsée avait désormais la cote, en raison des économies de main-d'oeuvre qu'elle rendait possibles.



La moissonneuse-batteuse combine toutes les tâches liées à la récolte des céréales. C'est une machine complexe. En fait, il s'agit de plusieurs machines travaillant ensemble. Un moteur diesel fournit l'énergie nécessaire pour faire avancer la machine sur la route ou dans le champ, et pour faire tourner toutes les roues, les lames, les engrenages, les courroies et d'autres parties mobiles. Le mécanisme de coupe arrache la céréale. Les secoueurs et les trieuses trient ou battent les précieux grains pour les séparer des autres grains.

(définition tirée de l'encyclopédie des sciences)

Question 17 (suite)

- a) La moissonneuse-batteuse est une machine complexe, c'est-à-dire confectionnée de plusieurs machines simples. Pouvez-vous en nommer quelques-unes ?

- b) Selon vous, y a-t-il d'autres secteurs de l'économie qui profitent de la présence des machines simples ?

Question 18

Énumérez quelques innovations amenées par le développement de la dynamique pour améliorer les performances des voitures de courses.

/5