



Commission scolaire
des Grandes-Seigneuries

PHYSIQUE

PHY5043

Exercices supplémentaires

QUESTIONNAIRE

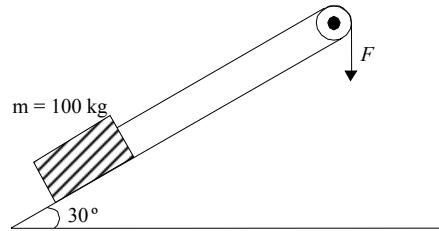
NE PAS ÉCRIRE SUR CE DOCUMENT

Version du 4 décembre 2003

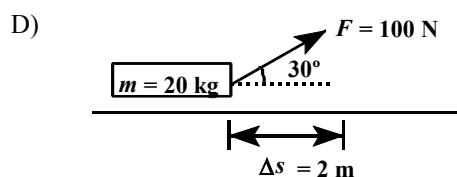
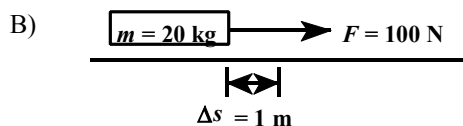
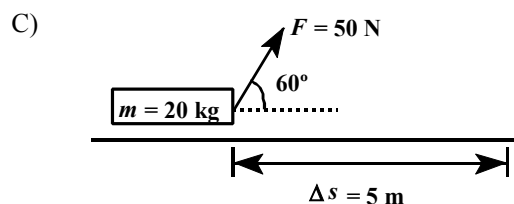
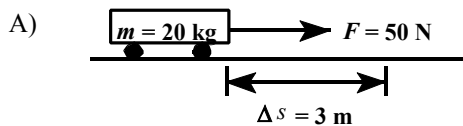
Rédigé par Stéphane Lavoie

lavoie.stephane@csdgs.qc.ca

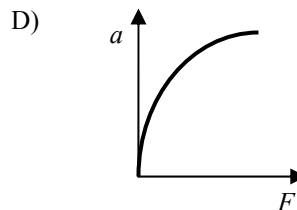
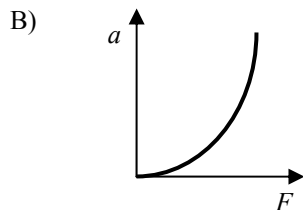
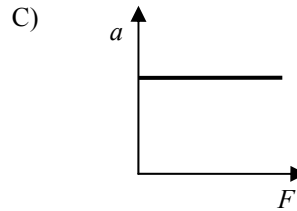
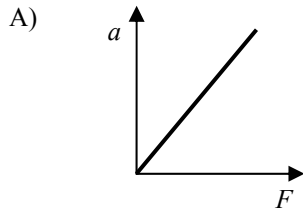
1. Identifiez les forces en présence sur le système mécanique illustré ci-dessous.



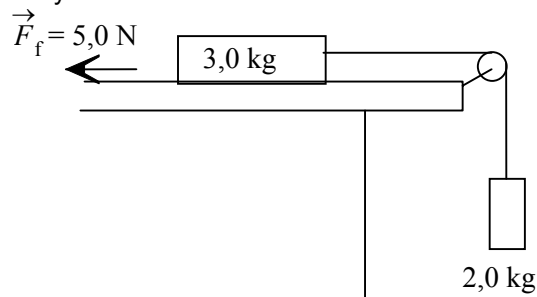
2. Quelle est la masse d'un astronaute marchant sur la lune s'il y subit une force gravitationnelle de 125 N? Utilisez $m_{\text{lune}} = 7,35 \times 10^{22}$ kg, $r_{\text{lune}} = 1\,738$ km et $G = 6,67 \times 10^{-11}$ Nm²kg⁻².
3. Une astronaute a pour mission de transporter jusqu'à la surface d'une autre planète un instrument dont le poids sur terre est de 1 960 N. Rendue sur cette planète, elle constate que le poids de cet instrument est de 330 N. Quelle est l'accélération gravitationnelle à la surface de cette planète?
4. Quelle est la grandeur de la force d'attraction gravitationnelle que le soleil ($2,0 \times 10^{30}$ kg) exerce sur la terre ($6,0 \times 10^{24}$ kg), sachant qu'ils sont distants, en moyenne, de $1,5 \times 10^8$ km?
5. Un bobsleigh (de 60 kg) dirigé par un bobeur (de 80 kg) file à une vitesse constante de 240 km/h sur une piste rectiligne ayant une pente de 25°.
- Calculez la grandeur des forces de frottement en présence.
 - Calculez l'énergie cinétique du bobsleigh à 500 m de l'arrivée.
 - Quelle énergie potentielle possède-t-il à cet endroit?
6. Le moteur d'une voiture de $1,25 \times 10^3$ kg exerce une force de $4,50 \times 10^3$ N. La voiture accélère à raison de $3,00$ m/s² sur une route plane et droite. Quelle est la grandeur des forces de frottement agissant sur la voiture?
7. Dans quelle situation illustrée ci-dessous le travail effectué par la force, F , est-il le plus grand?



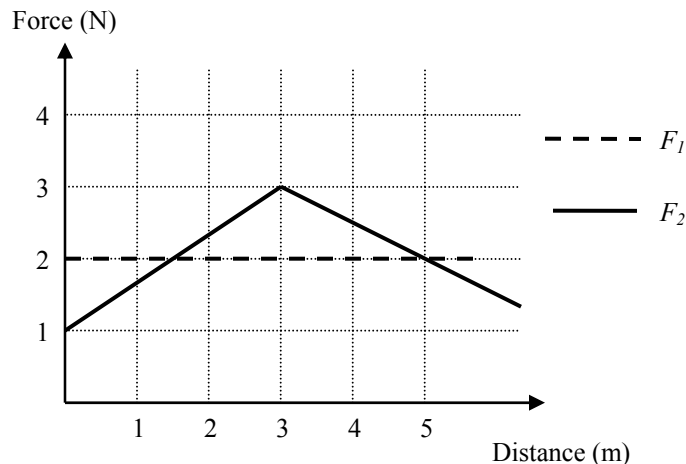
8. Au cours d'une expérience en laboratoire, on a appliqué des forces de grandeurs différentes sur un chariot qui roulait sur une table horizontale. Les forces de frottement sont négligeables. Quel graphique ci-dessous peut représenter la force résultante, F , en fonction de l'accélération, a , du chariot si la masse est constante?



9. On suspend une masse de 2,0 kg par le biais d'une poulie à une masse de 3,0 kg déposée sur une table. La force de frottement entre la table et la masse de 3,0 kg est de 5,0 N. Calculez l'accélération que subit le système.



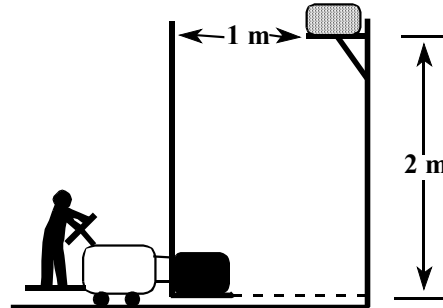
10. Le graphique suivant représente deux forces F_1 et F_2 exercées respectivement sur deux masses égales, m_1 et m_2 . Au départ, les deux masses étaient au repos.



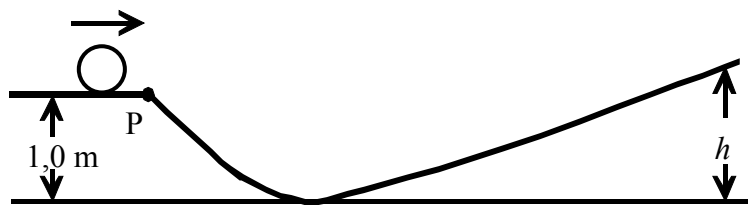
- Laquelle des forces aura accompli le plus de travail après 5 m?
- Quelle est la valeur du travail supplémentaire accompli par cette force?

11. Un écureuil récolte et rassemble 600 glands près d'un arbre avant de les entreposer. Les glands, de 0,10 kg chacun, seront ensuite entreposés dans une cache de l'arbre à 6,0 m du sol. Quel travail l'écureuil doit-il accomplir pour entreposer ses glands?
12. Quel travail effectue un homme déplaçant une charge de 50 kg dans ses bras sur une distance horizontale de 20 m?

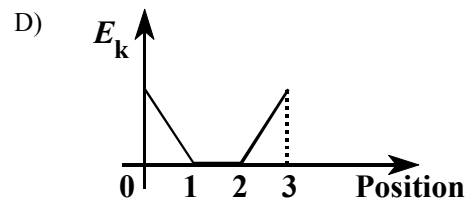
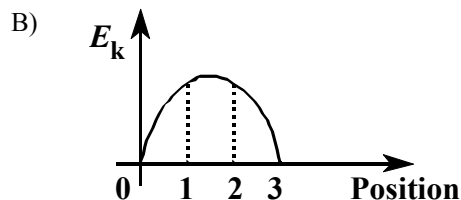
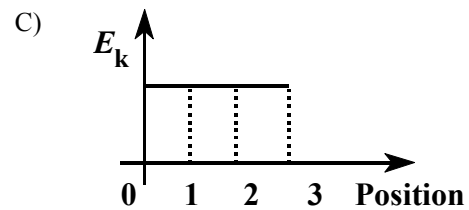
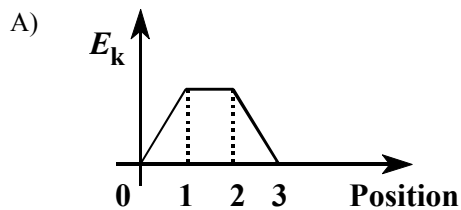
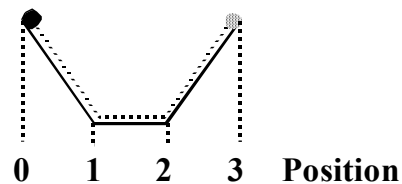
13. Pour placer un objet de 200 kg sur une étagère, un ouvrier utilise un chariot élévateur. Le chariot soulève l'objet d'une hauteur de 2,00 m, puis le déplace horizontalement sur une longueur de 1,00 m. Les forces de frottement sont négligeables. Quelle quantité de travail mécanique le chariot a-t-il effectué?



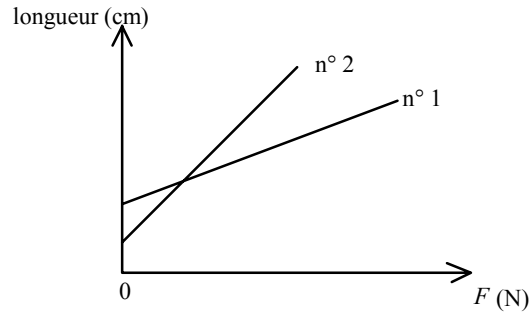
14. Une balle de 0,20 kg roule le long d'une surface plane sans frottement à 1,0 m du sol. Au moment où elle passe au point P, elle possède 1,6 J d'énergie cinétique. Jusqu'à quelle hauteur maximale (h) la balle roulera-t-elle?



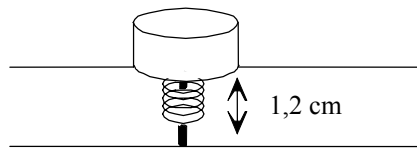
15. On laisse rouler une bille sur le plan illustré ci-contre. Les forces de frottement sont négligeables. Parmi les graphiques ci-dessous, lequel peut représenter l'énergie cinétique, E_k , de la bille en fonction de sa position?



16. Au laboratoire, on a testé l'élasticité de deux ressorts. Le graphique ci-dessous donne l'allure des résultats obtenus lors d'une expérience.

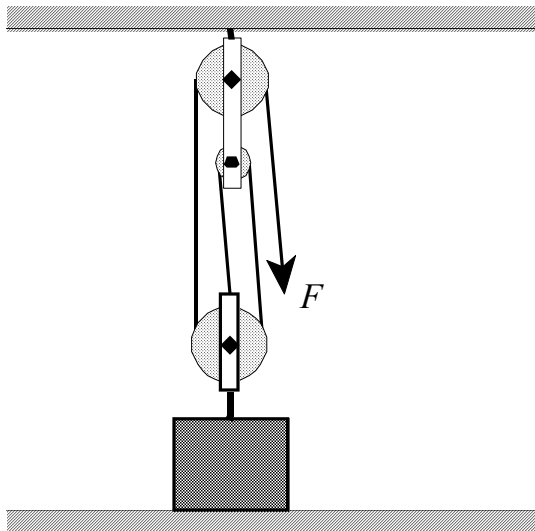


- Lequel des deux ressorts est le plus facile à allonger?
 - Justifiez votre réponse.
17. Pour fonctionner, un commutateur à bouton-presseur est muni d'un ressort adéquat. Pour établir le contact, le bouton doit se déplacer de 1,2 cm. La constante de rappel du ressort vaut $2,5 \times 10^3$ N/m. Quelle force minimale faut-il exercer sur le bouton pour établir le contact?

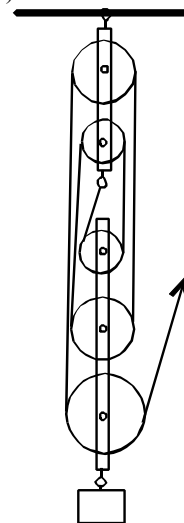


18. Quel est l'avantage mécanique des palans ci-dessous?

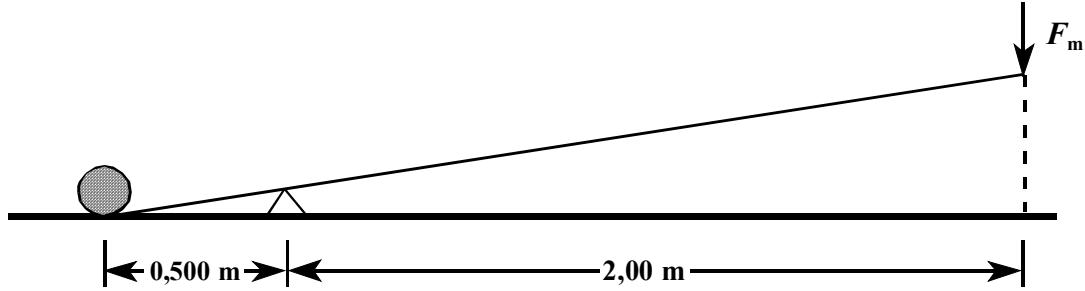
a)



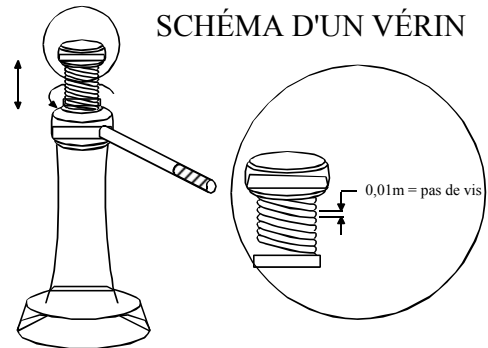
b)



19. On veut soulever une pierre dont la masse est de 300 kg à l'aide d'un levier. La figure ci-dessous illustre la situation. Quelle est la grandeur de la force motrice, F_m , qu'on devra appliquer pour soulever cette pierre?



20. Un constructeur de vérins veut que ses appareils puissent soulever des masses de 500 kg en exerçant sur le levier une force ne dépassant pas 30 N. Si le pas de vis est de 0,010 m, quelle devra être la longueur minimale du levier?

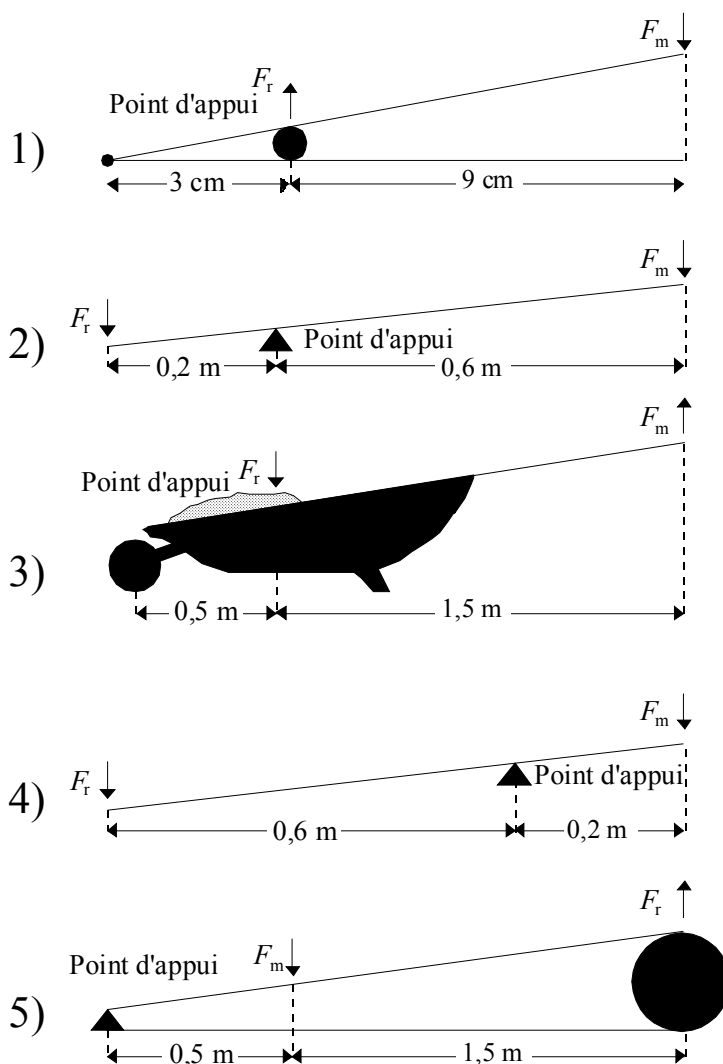


21. Quelle force déploieriez-vous pour soulever une pierre du fond d'un lac ($\rho_{eau} = 1,00 \text{ g/cm}^3$) si son volume total est de $10\,000 \text{ cm}^3$ et que sa masse est de 200 kg?
22. La vitesse de libération de la terre est la vitesse qu'il faut communiquer à un objet pour qu'il s'échappe de l'attraction gravitationnelle terrestre. Quelle est la vitesse de libération de l'attraction terrestre? Utilisez $m_{terre} = 6,0 \times 10^{24} \text{ kg}$ et $r_{terre} = 6,4 \times 10^6 \text{ m}$.

Indices : Pour se libérer de l'attraction terrestre, un objet doit posséder une énergie cinétique supérieure à l'énergie potentielle gravitationnelle.

Bien que l'énergie potentielle gravitationnelle se calcule normalement à l'aide de la formule $E_p = mgh$, remplacez g par son équivalent provenant de l'équation de la force gravitationnelle et remplacez h par le rayon terrestre.

23. Identifiez, parmi les leviers suivants, ceux qui offrent le même avantage mécanique.



24. On dépose un objet de $20,0 \text{ cm}^3$ ayant une masse volumique de $2,00 \text{ kg/dm}^3$ dans deux cylindres gradués dont l'un contient du mercure et l'autre du chloroforme. À partir des résultats de l'expérience (tableau ci-dessous), calculez le poids apparent de l'objet dans chacun des liquides.

Liquide	ρ_{liquide} (g/cm^3)	V_{initial} (cm^3)	V_{final} (cm^3)
Mercure	13,4	50,0	53,0
Chloroforme	1,5	50,0	70,0

25. Pour déterminer la masse volumique d'un cube de $4,0 \text{ cm}$ d'arête, on le dépose dans un récipient contenant du mercure ($\rho_{\text{Hg}} = 13,4 \text{ g/cm}^3$). Si le cube émerge de $1,0 \text{ cm}$, quelle est sa masse volumique?

26. Votre grand-mère vous a légué une bague en or vert. L'or vert est un alliage d'or et d'argent. Connaissant les masses volumiques de chaque métal ($\rho_{Au} = 17 \text{ g/cm}^3$; $\rho_{Ag} = 10,5 \text{ g/cm}^3$), vous entreprenez de déterminer vous-même le nombre de carats de la bague. Pour y arriver, vous mesurez d'abord la masse de la bague, puis sa masse apparente lorsqu'elle est immergée dans l'eau. Voici les résultats de votre expérience :

Masse apparente dans l'eau	Masse réelle
4,72 g	5,07 g

À l'aide du tableau ci-dessous, déterminez le nombre de carats de la bague.

Carats	% Or
24	100
22	91,67
18	75
14	58,3
10	41,67
9	37,5

27. Votre automobile (1 200 kg) tombe en panne alors que vous descendiez une route ayant une pente de 5° :
- Sachant que le coefficient de frottement statique est de 0,100, calculez l'effort requis pour mettre en mouvement votre voiture.
 - Si le coefficient de frottement dynamique est de 0,090, devriez-vous continuer à pousser l'automobile? Dans l'affirmative, quelle sera la grandeur de la force à fournir?
28. Un pendule de 50 cm ayant une masse de 125 g possède une vitesse de 1,3 m/s lorsqu'il est en position 1 (schéma ci-dessous), soit à 10 cm au-dessus de sa position la plus basse (position 2).
- Quelle est l'énergie cinétique du pendule au point 1?
 - Quelle est l'énergie potentielle en ce point?
 - Quelle est la vitesse maximale du pendule?
 - Sera-t-il en mesure de faire sonner la cloche située à 20 cm de sa position actuelle?

