

# Questions “Clickers”

Série 6 - 07/11/2024

ID Session : mt2024

Que vaut  $\frac{d}{dx} x^2$  ?

- ✓ A.  $2x$   
B.  $2x \dot{x}$   
C.  $2\dot{x}$

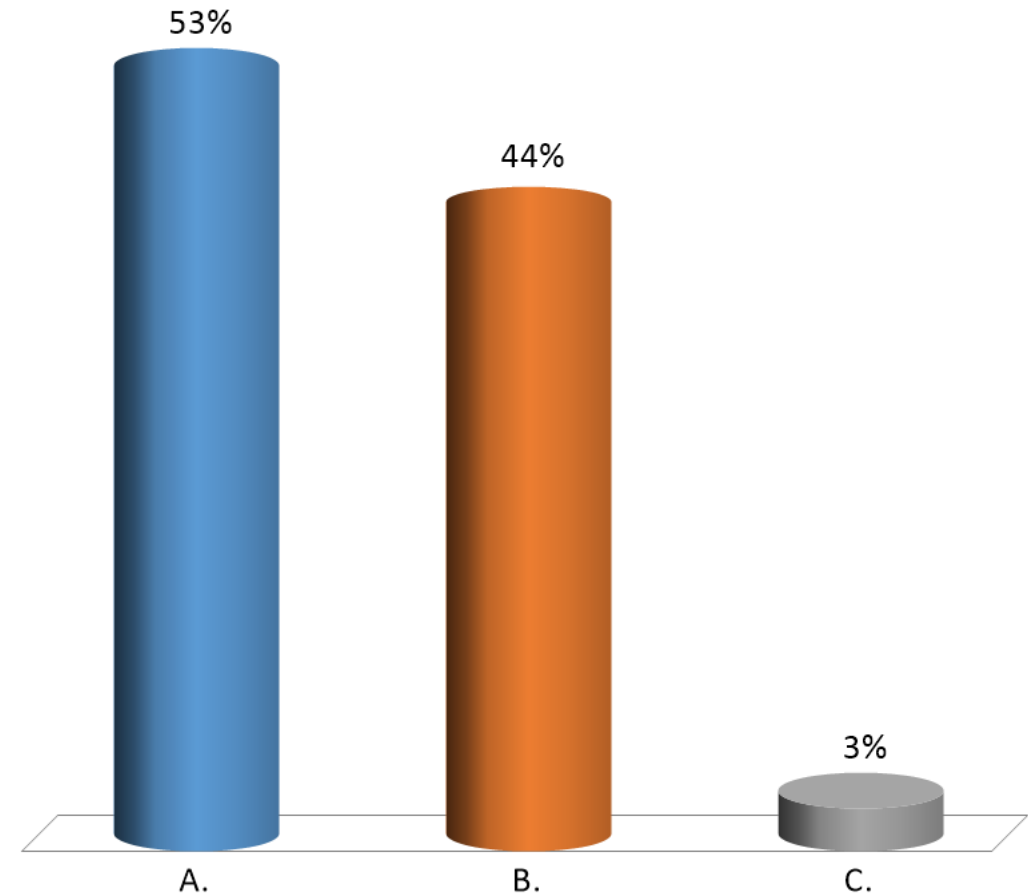
$$\frac{d}{dt} x^2 = 2x \dot{x}$$

$x$  est une fonction de  $t$  soit  $x(t)$ .

On a donc une fonction composée  $g \circ f(t)$   
avec  $g: [ ]^2$  et  $u=f(t)=x$

$$\frac{d}{dt} g \circ f(t) = \frac{dg(u)}{du} \frac{du}{dt}$$

$$\text{soit} \quad = 2x \dot{x}$$



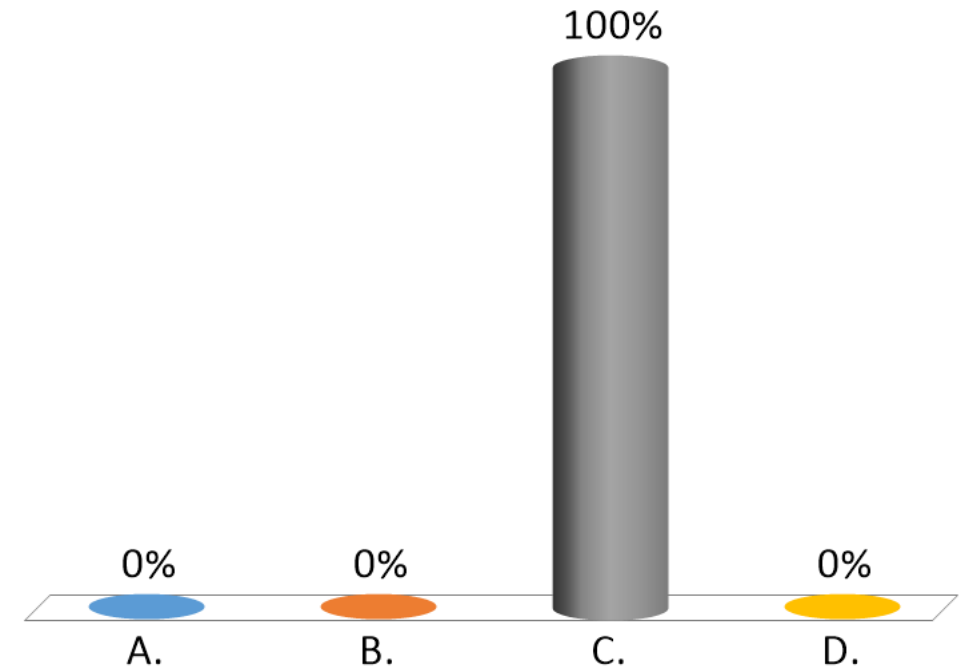
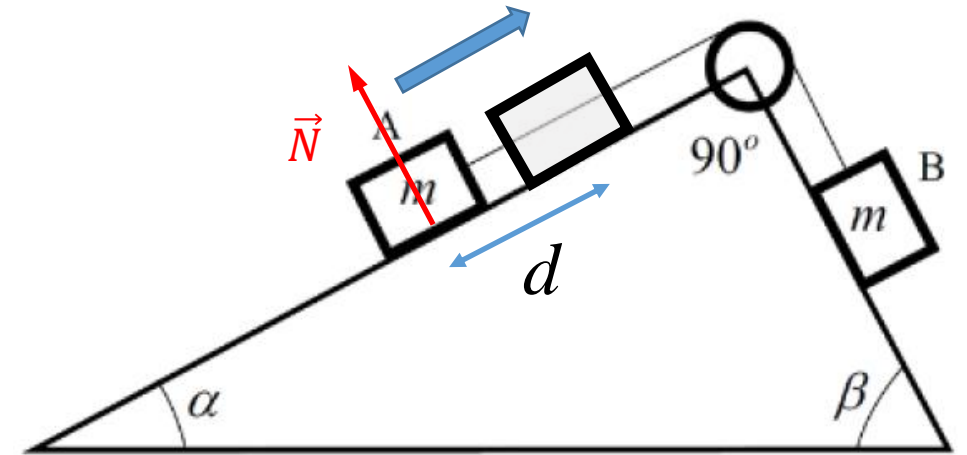
Travail d'une force

# Travail d'une force

La masse A parcourt une distance  $d$ . Quel est le travail  $W$  de la force de la réaction du support?

- A.  $Nd$
- B.  $-Nd$
- ✓ C. 0
- D.  $Nd \sin \alpha$

La force de réaction est perpendiculaire au déplacement,  
le travail est donc nul (cours 11, diapo 13)



# Travail d'une force

La masse A parcourt une distance  $d$  sur un plan incliné.  
Quel est le travail  $W$  de la force de frottement sec  $\vec{F}_f$ ?

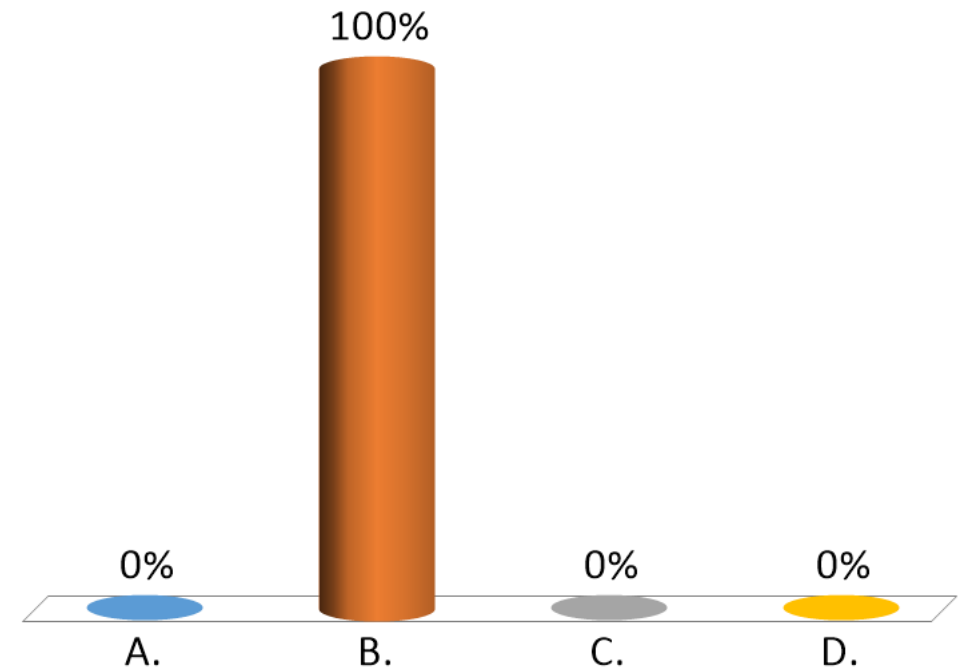
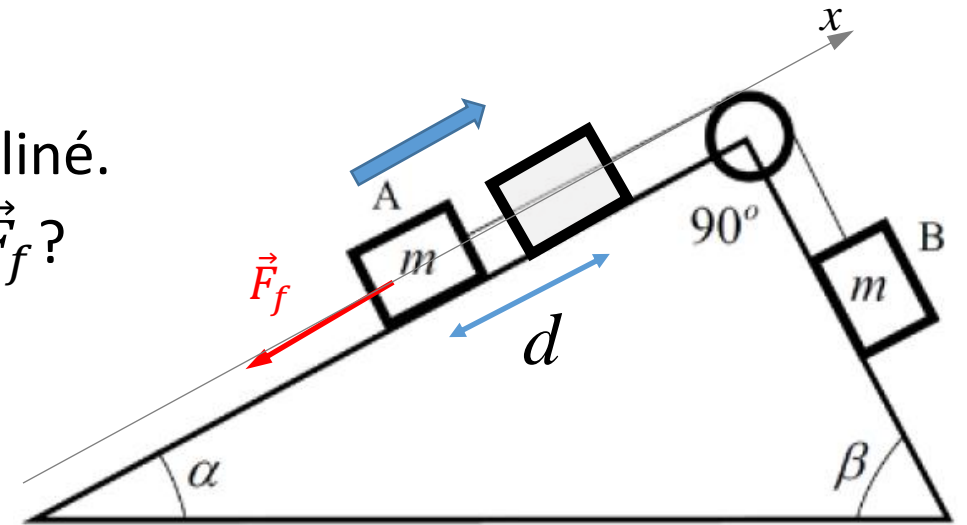
- A.  $F_f d$
- ✓ B.  $-F_f d$
- C.  $F_f d \sin \alpha$
- D. 0

$$W = \int_{\text{déplacement}} \vec{F} \cdot d\vec{l} = -F_f d$$

$\vec{F}_f = -\mu N \vec{e}_x$   
 $d\vec{l} = dl \vec{e}_x$

$\cos(\pi) = -1$

La force de frottement est opposée au déplacement

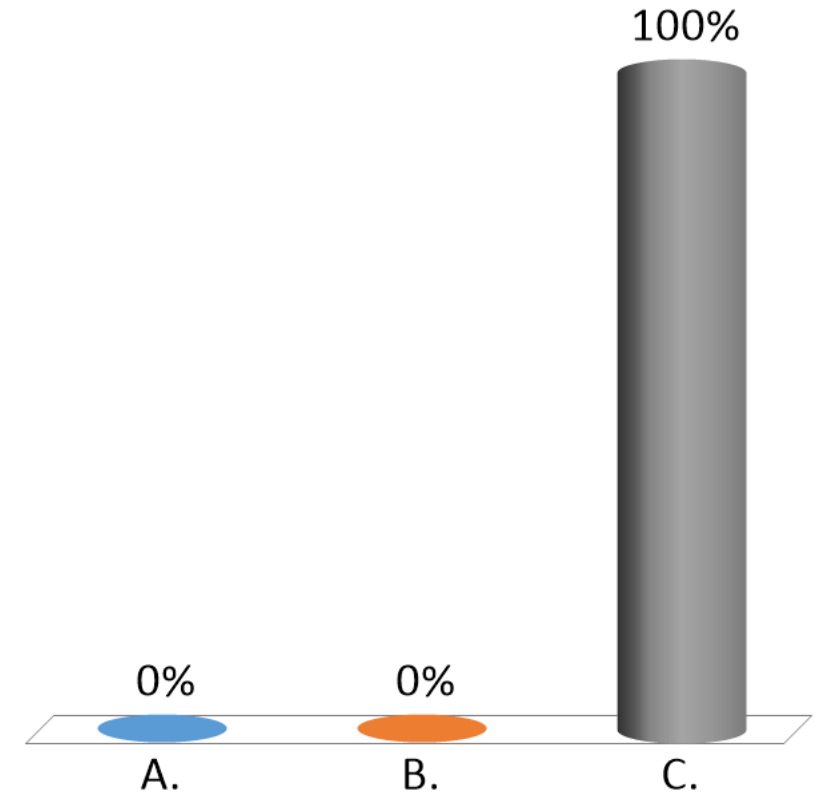


# Energie potentielle d'une masse soumise à g

A.  $mgz + cte$

B.  $-mgz + cte$

✓ C. Les deux sont correctes

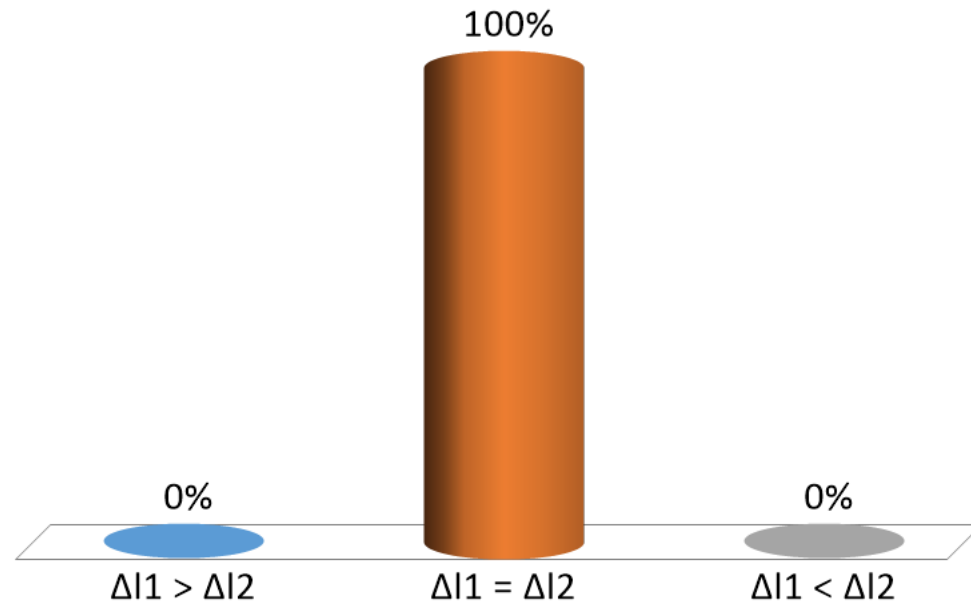
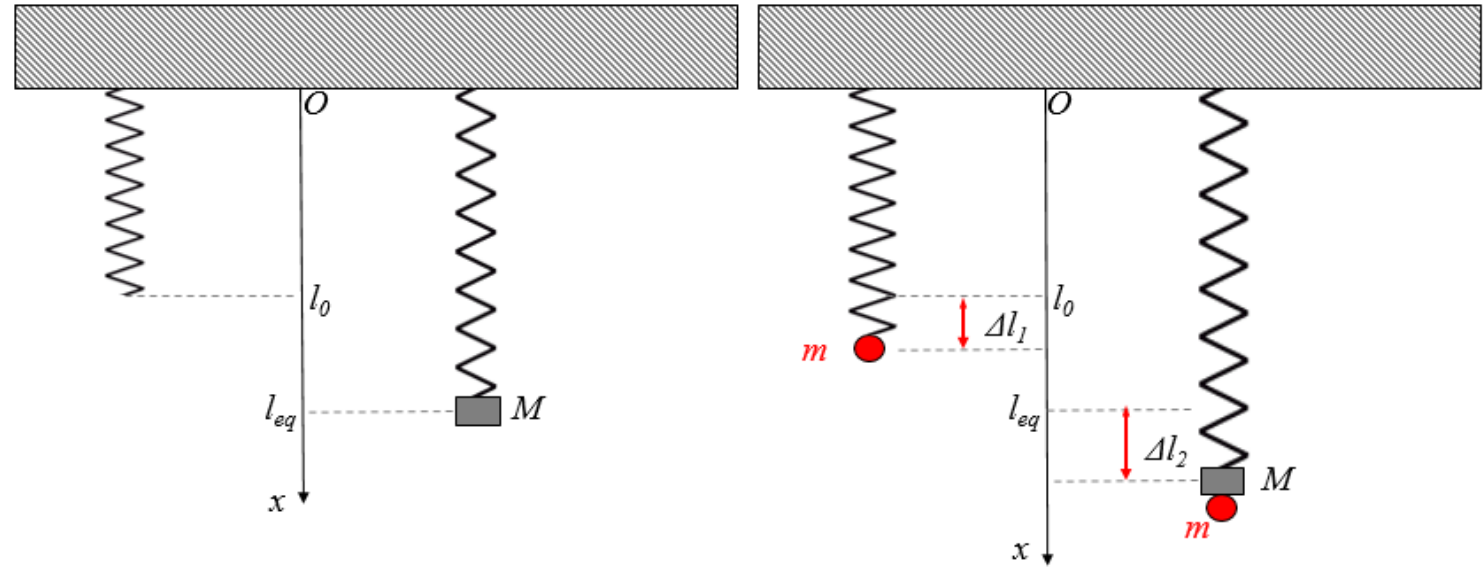


Ressort

# Allongement ressort

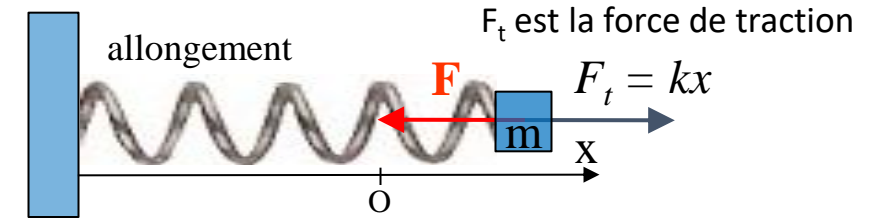
- A.  $\Delta l_1 > \Delta l_2$
- ✓ B.  $\Delta l_1 = \Delta l_2$
- C.  $\Delta l_1 < \Delta l_2$

La force de rappel est proportionnelle à l'allongement du ressort. Donc quel que soit le point de départ, si on ajoute un poids à un ressort (avec ou sans masse accrochée), la force de rappel sera identique, et l'allongement le même.



# Travail d'un ressort et Energie potentielle

On tire sur un ressort jusqu'à un allongement  $d$ .  
Quel est le travail  $W$  de la force de rappel?



A.  $kd$

B.  $-kd$

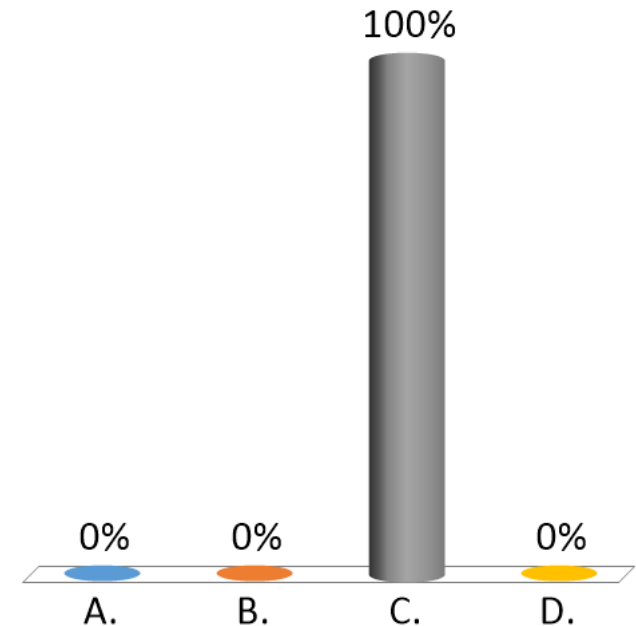
C.  $\frac{1}{2}kd^2$

✓ D.  $-\frac{1}{2}kd^2$  On demande ici le travail du ressort, pas  $E_p$ .

$$W = \int_0^d -kx dx = \left[ -\frac{1}{2}kx^2 \right]_0^d = -\frac{1}{2}kd^2$$

$$W = E_{p,A} - E_{p,B}$$

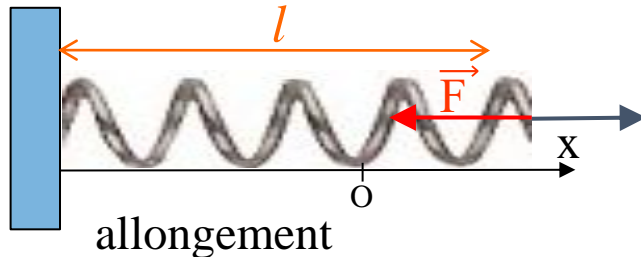
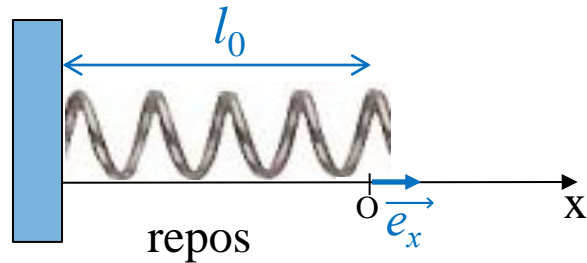
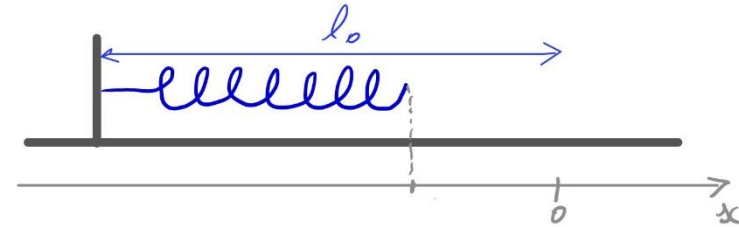
$$E_{p,f} = \frac{1}{2}kd^2$$



# Compression d'un ressort – force de rappel

A.  $F = kx$

✓ B.  $F = -kx$



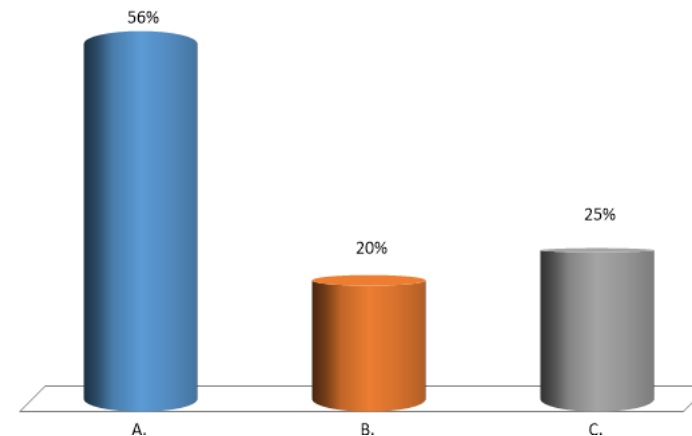
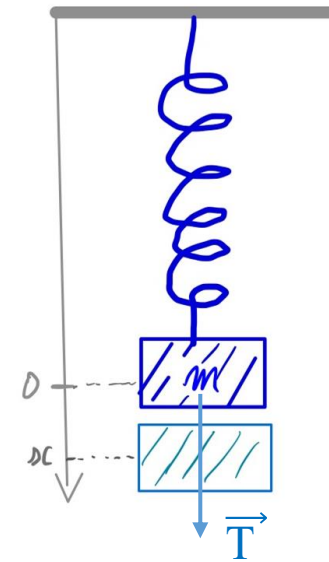
$$\vec{F} = -k (l - l_0) \vec{e}_x$$

avec  $Ox$  avec origine à l'extrémité  
du ressort au repos :  $x = l - l_0$

on projette :  $F = -kx$

# Masse + ressort : force pour descendre de $x$

- ✓ A.  $F = kx$
- B.  $F = -kx$
- C.  $F = k(l - l_0)$



Quelle est la longueur du ressort pour le système à l'équilibre (masses  $m$  et  $M$  immobiles) ?

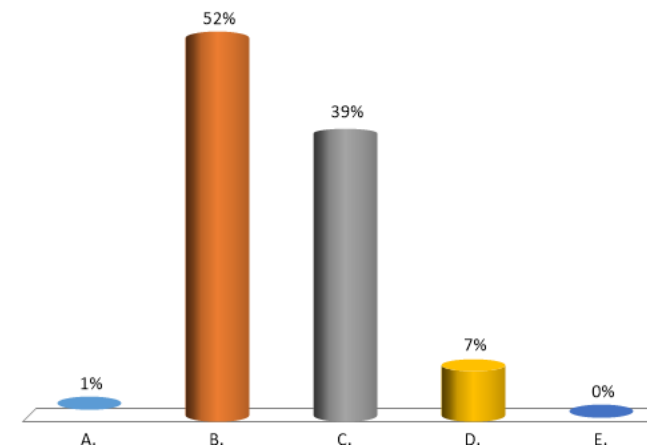
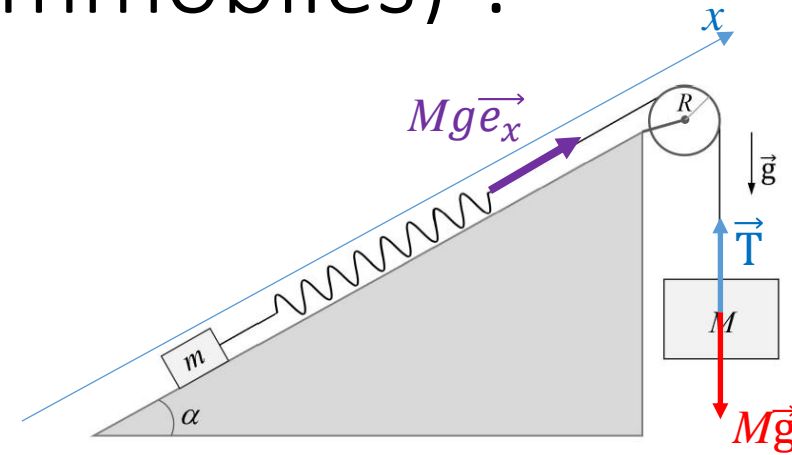
A.  $\frac{Mg}{k}$

✓ B.  $l_0 + \frac{Mg}{k}$

C.  $l_0 + \frac{Mg \sin \alpha}{k}$

D.  $\frac{Mg \sin \alpha}{k}$

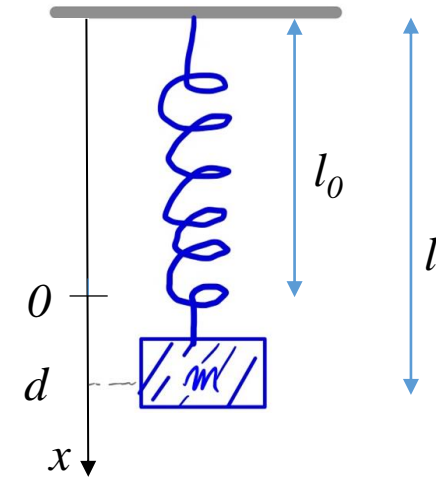
E.  $\frac{mg}{k}$



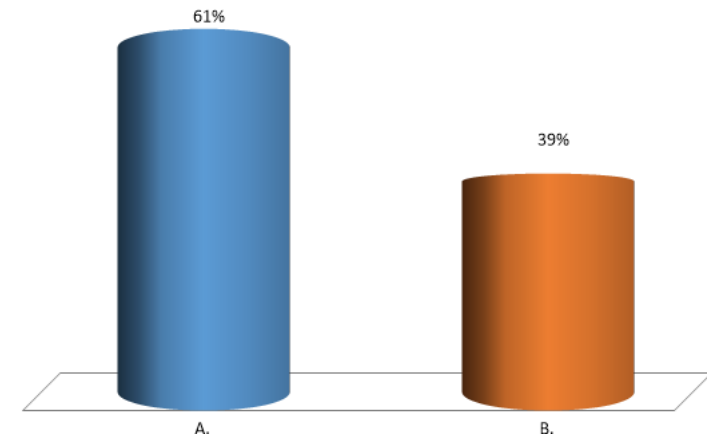
Système immobile :  $T = Mg$ . La poulie transmet la force de tension, donc la force appliquée au ressort est  $Mg$ . L'allongement est  $Mg/k$ .

Masse attachée à un ressort : l'énergie potentielle du ressort est  $\frac{1}{2}kd^2$

- ✓ A. Vrai  
B. Faux



$$E_p = \frac{1}{2}k(l - l_0)^2 = \frac{1}{2}k(l_0 + d - l_0)^2 = \frac{1}{2}kd^2$$



# Energie potentielle d'une masse suspendue à un ressort

On tire sur un ressort jusqu'à un allongement  $d$ . Quelle est l'expression de l'énergie potentielle totale ?

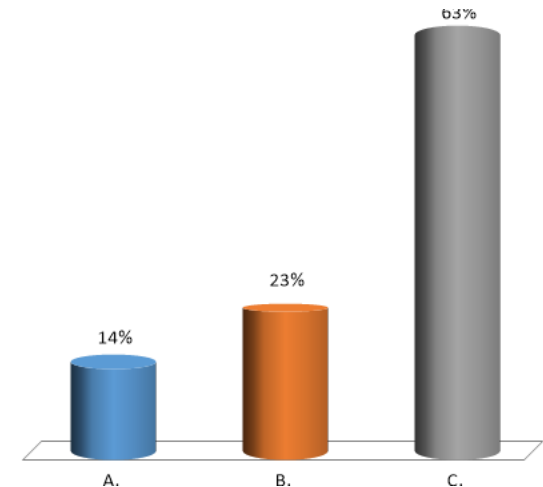
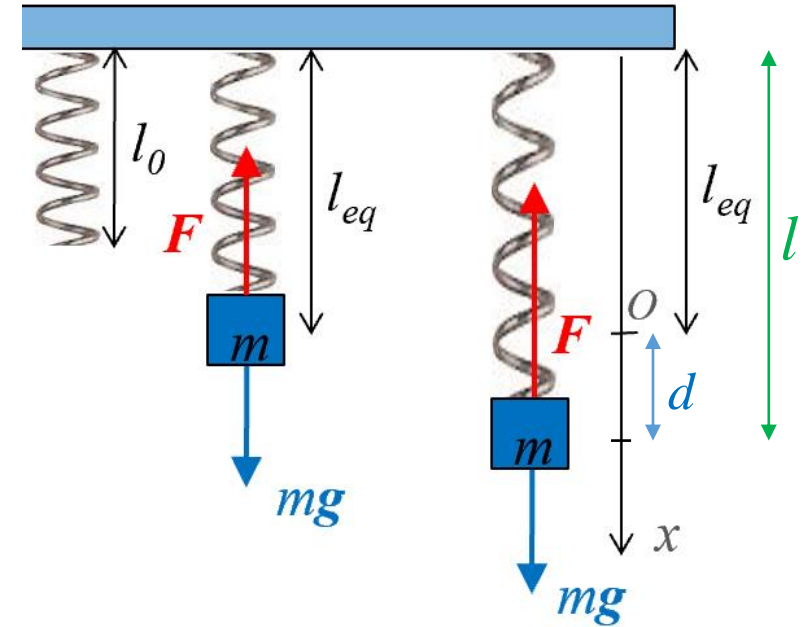
- ✓ A.  $\frac{1}{2}kd^2$
- B.  $\frac{1}{2}kd^2 + mgd$
- C.  $\frac{1}{2}kd^2 - mgd$

$$E_{p,totale} = \frac{1}{2}k(l - l_0)^2 - mgd = \frac{1}{2}k((d + l_{eq}) - l_0)^2 - mgd$$

$$\text{avec } l_{eq} = l_0 + mg/k$$

$$= \frac{1}{2}k\left(d + \frac{mg}{k}\right)^2 - mgd = \frac{1}{2}k\left(d^2 + \left(\frac{mg}{k}\right)^2 + 2d\frac{mg}{k}\right) - mgd$$

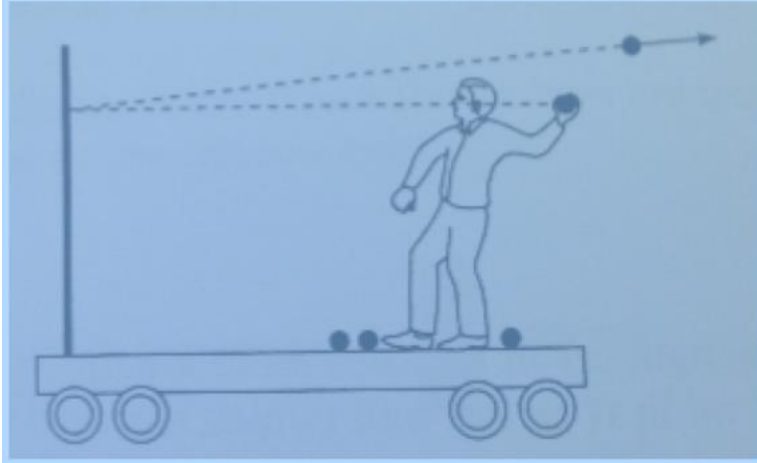
$$= \frac{1}{2}kd^2 + \frac{1}{2}\left(\frac{mg}{k}\right)^2 + mgd - mgd = \frac{1}{2}kd^2 + \text{cte}$$



Chocs

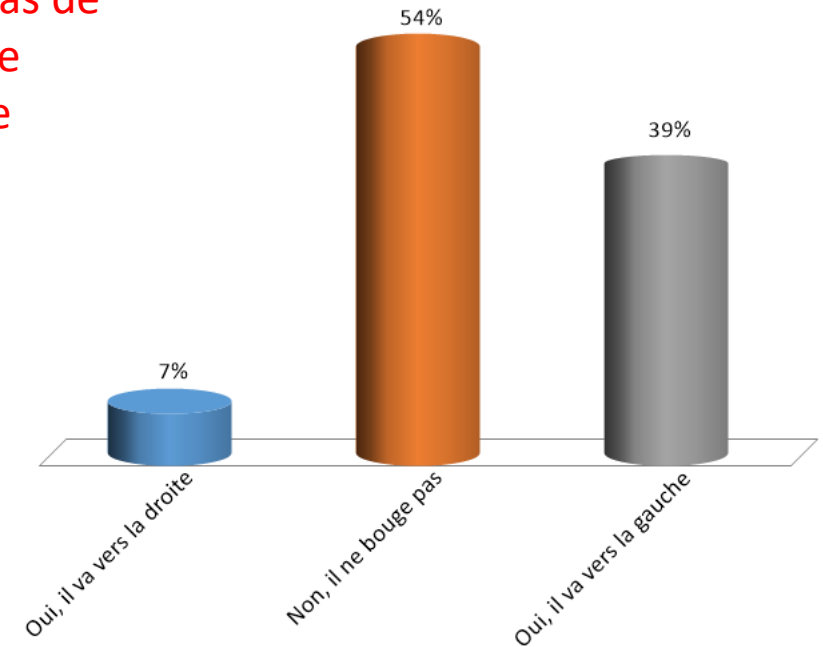
# Lancer de balle

Vous êtes sur un chariot, initialement au repos, et vous lancez des balles contre une paroi montée devant vous sur le chariot. Les balles rebondissent élastiquement. Arrivez-vous à déplacer le chariot ?



Conservation de la quantité de mouvement. Celle du système "Chariot+balle" est nulle avant l'envoi de la balle et elle le reste car pas de force externe qui s'exerce sur le système. Le lancé est une force interne.

- A. Oui, il va vers la droite
- B. Non, il ne bouge pas
- ✓ C. Oui, il va vers la gauche



# Energie et conservation

Deux blocs de masse identique sont attachés et immobiles. Une explosion retentit et ils partent chacun d'un côté avec une vitesse  $v$  identique. L'explosion produit un travail  $W$  entièrement transmis aux blocs. Quelles sont les affirmations justes?

*Plusieurs réponses possibles*

- A. Energie cinétique conservée
- ✓ B. Quantité de mouvement conservée
- C.  $W = 1/2 mv^2$
- ✓ D.  $W = mv^2 = 2 \times 1/2 mv^2$

