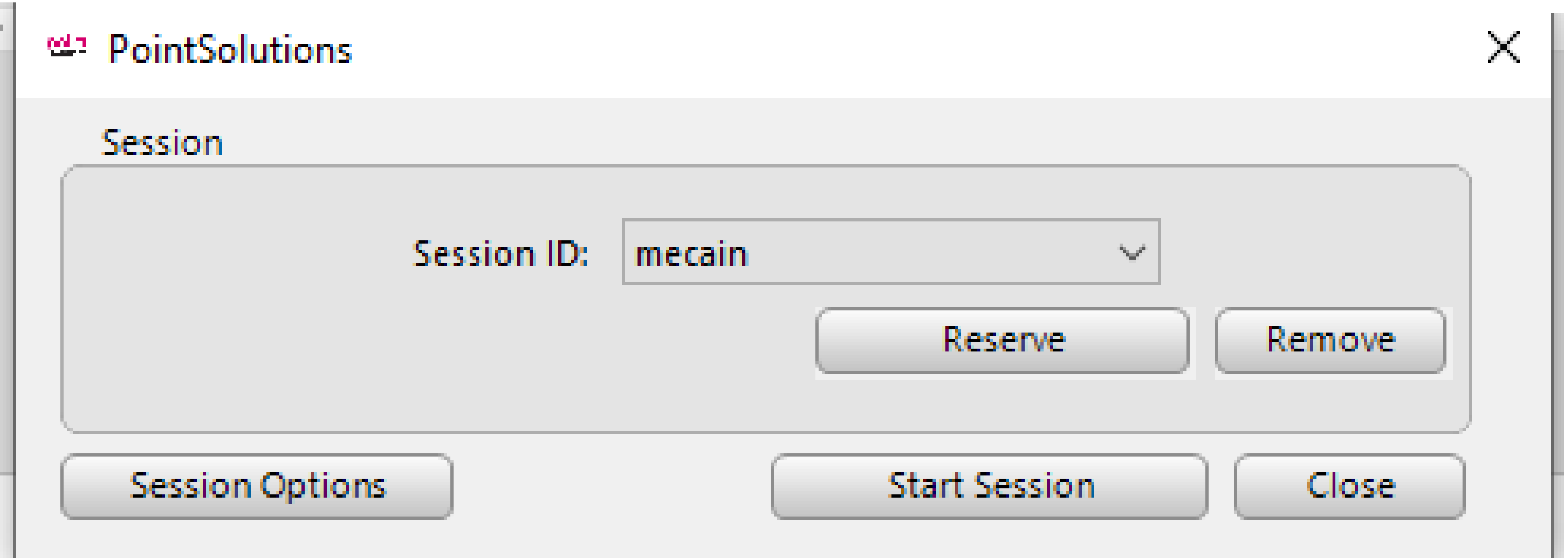
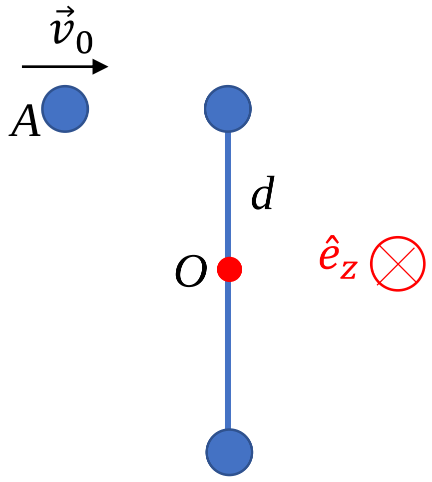
https://participant.turningtechnologies.eu/en/join



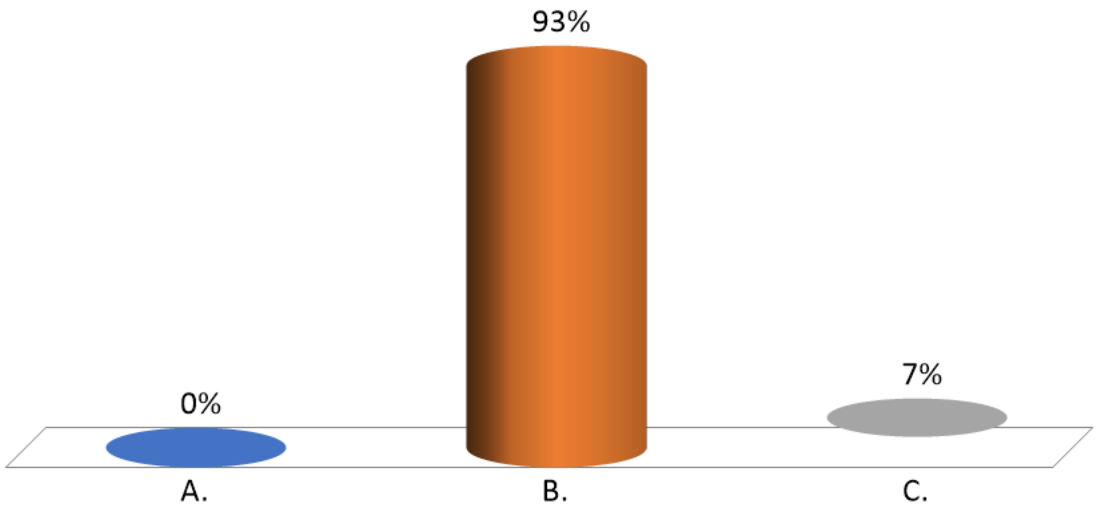
Deux masses m reliées par une barre peuvent tourner autour d'un axe, parallèle à l'axe $\hat{z}$ et passant par le centre de la barre O. Une troisième particule A, également de masse m, se déplaçant à la vitesse v_0 comme sur la figure, percute l'une des deux masses de façon élastique. Si on indique avec d la distance de chacune des deux balles du centre O et si la barre est initialement au repos, quelle est la vitesse angulaire ω de la barre après l'impact? On ne considère pas la force de gravité



A. $\omega = \frac{v_0}{d}$

B. $\omega = \frac{2}{3} v_0 / d$

C. $\omega = \frac{1}{2} v_0 / d$

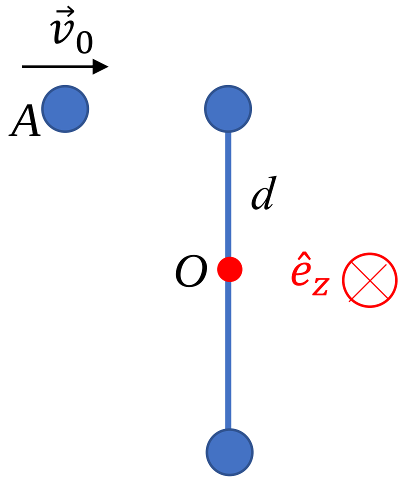


Deux masses *m* reliées par une barre peuvent tourner autour d'un axe, parallèle à l'axe $\hat{z}$ et passant par le centre de la barre *O*. Une troisième particule *A*, également de masse *m*, se déplaçant à la vitesse v_0 comme sur la figure, percute l'une des deux masses de façon élastique. Si on indique avec *d* la distance de chacune des deux balles du centre *O* et si la barre est initialement au repos, quelle est la vitesse angulaire ω de la barre après l'impact ? On ne considère pas la force de gravité

A. $\omega = v_0/d$

✔ B. $\omega = \frac{2}{3}v_0/d$

C. $\omega = \frac{1}{2}v_0/d$

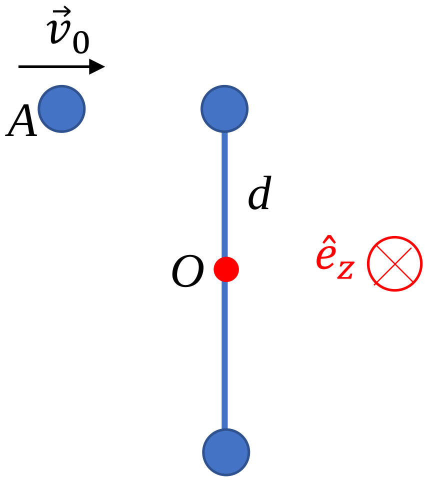


la quantité de mouvement n'est pas conservée en raison de la réaction du pivot en O.
Par contre, le moment des forces extérieures est nul (réaction appliquée à l'axe de rotation) et donc le moment cinétique est conservé. Vu que le choc est élastique, aussi l'énergie cinétique est conservée

$$\begin{gathered} mdv_0 = mdv_{Af} + 2mdv \\ \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_{Af}^2 + 2\frac{1}{2}mv^2 \end{gathered} \Rightarrow \begin{gathered} v_{Af} = v_0 - 2v \\ v_0^2 = v_{Af}^2 + 2v^2 \end{gathered} \Rightarrow v_0^2 = v_0^2 + 4v^2 - 4vv_0 + 2v^2 \Rightarrow v = 2/3v_0$$

$$\omega = v/d = \frac{2}{3}v_0/d$$

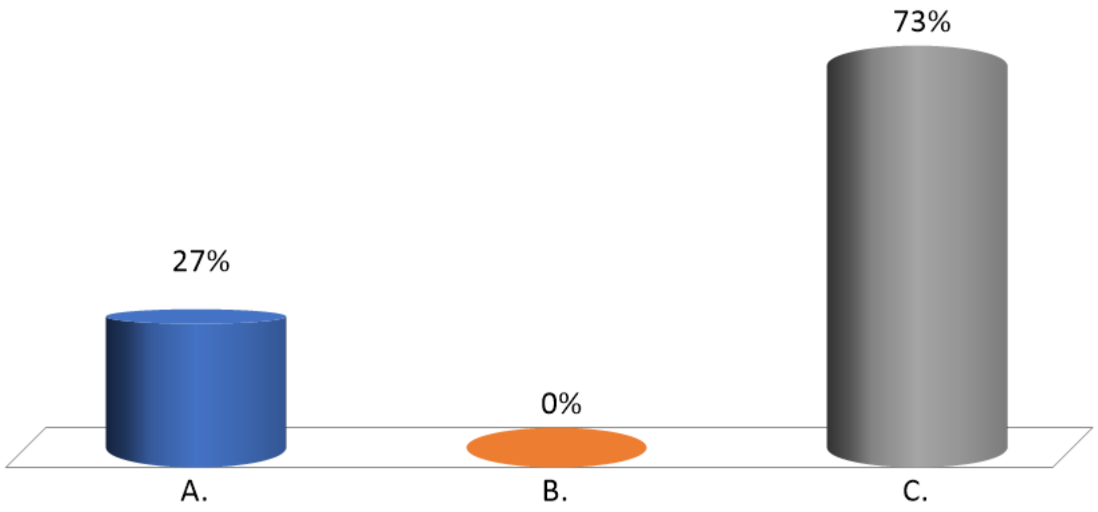
Deux masses m reliées par une barre peuvent tourner autour d'un axe, parallèle à l'axe $\hat{z}$ et passant par le centre de la barre O. Une troisième particule A, également de masse m, se déplaçant à la vitesse v_0 comme sur la figure, percute l'une des deux masses de façon élastique. Si on indique avec d la distance de chacune des deux balles du centre O et si la barre est initialement au repos, quel est le mouvement de la balle A après l'impact? On ne considère pas la force de gravité



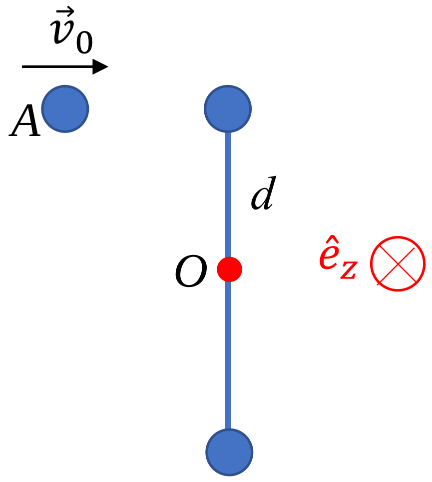
A. elle s'arrete

B. elle avance à vitesse réduite

✔ *C. elle recule à vitesse réduite*



Deux masses m reliées par une barre peuvent tourner autour d'un axe, parallèle à l'axe $\hat{z}$ et passant par le centre de la barre O. Une troisième particule A, également de masse m, se déplaçant à la vitesse v_0 comme sur la figure, percute l'une des deux masses de façon élastique. Si on indique avec d la distance de chacune des deux balles du centre O et si la barre est initialement au repos, quel est le mouvement de la balle A après l'impact? On ne considère pas la force de gravité



A. $elle\ s'arrete$

B. $elle\ avance\ à\ vitesse\ réduite$

C. $elle\ recule\ à\ vitesse\ réduite$

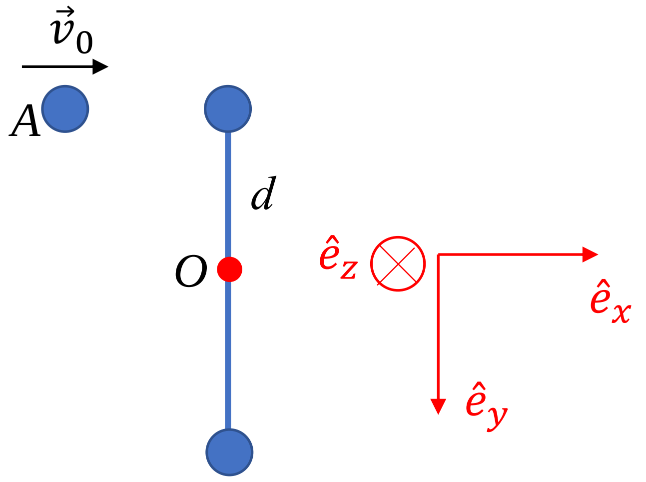
$$mdv_0 = mdv_{Af} + 2mdv$$
$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_{Af}^2 + 2\frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow \quad v_{Af} = v_0 - 2v \qquad v_0^2 = v_{Af}^2 + 2v^2$$

$$\Rightarrow \quad v_0^2 = v_0^2 + 4v^2 - 4vv_0 + 2v^2 \quad \Rightarrow \quad v = 2/3v_0$$

$$v_{Af} = v_0 - 2v = v_0 - \frac{4}{3}v_0 = -1/3v_0$$

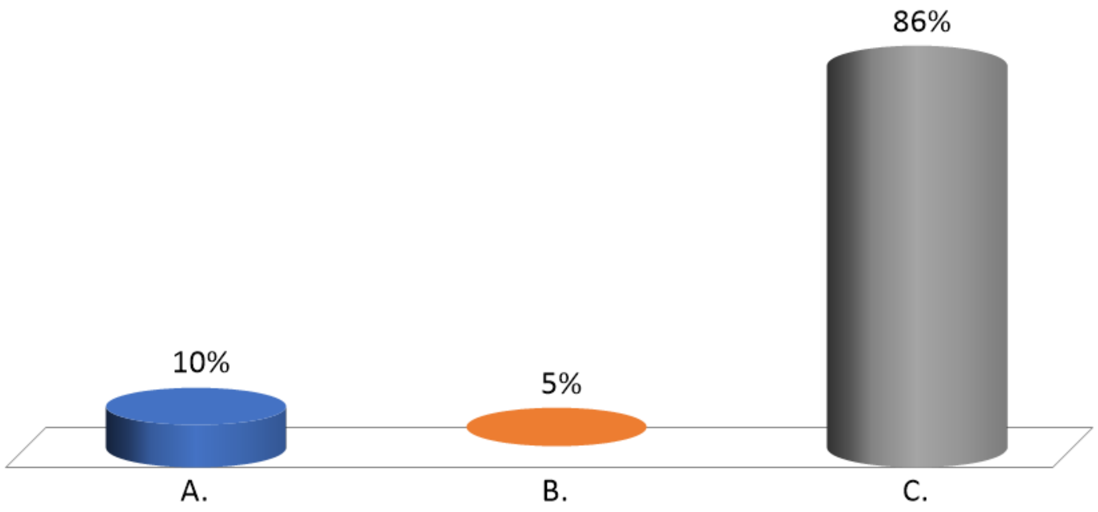
Deux masses m reliées par une barre peuvent tourner autour d'un axe, parallèle à l'axe $\hat{z}$ et passant par le centre de la barre O. Une troisième particule A, également de masse m, se déplaçant à la vitesse v_0 comme sur la figure, percute l'une des deux masses de façon élastique. Si on indique avec d la distance de chacune des deux balles du centre O et si la barre est initialement au repos, quel est l'impulsion de la force extérieure appliquée au point O? On ne considère pas la force de gravité



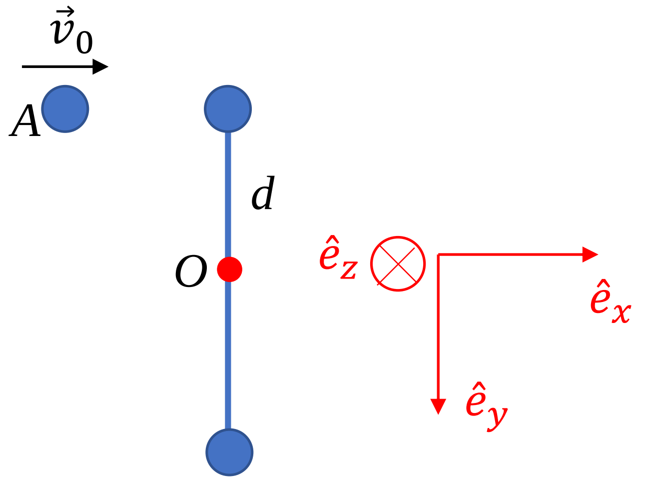
A. $\vec{F}^{ext}dt = 0$

B. $\vec{F}^{ext}dt = -mv_0\hat{e}_x$

C. $\vec{F}^{ext}dt = -\frac{4}{3}mv_0\hat{e}_x$



Deux masses m reliées par une barre peuvent tourner autour d'un axe, parallèle à l'axe $\hat{z}$ et passant par le centre de la barre O. Une troisième particule A, également de masse m, se déplaçant à la vitesse v_0 comme sur la figure, percute l'une des deux masses de façon élastique. Si on indique avec d la distance de chacune des deux balles du centre O et si la barre est initialement au repos, quel est l'impulsion de la force extérieure appliquée au point O? On ne considère pas la force de gravité



A. $\vec{F}^{ext}dt = 0$

B. $\vec{F}^{ext}dt = -mv_0\hat{e}_x$

C. $\vec{F}^{ext}dt = -\frac{4}{3}mv_0\hat{e}_x$

$$\vec{F}^{ext}dt = d\vec{p} = \vec{p}_f - \vec{p}_i$$

$$\vec{p}_f = \frac{2}{3}mv_0\hat{e}_x - \frac{2}{3}mv_0\hat{e}_x - \frac{1}{3}mv_0\hat{e}_x = -\frac{1}{3}mv_0\hat{e}_x$$

$$\vec{p}_i = mv_0\hat{e}_x$$

$$\Rightarrow \quad \vec{F}^{ext}dt = -\frac{1}{3}mv_0\hat{e}_x - mv_0\hat{e}_x = -\frac{4}{3}mv_0\hat{e}_x$$

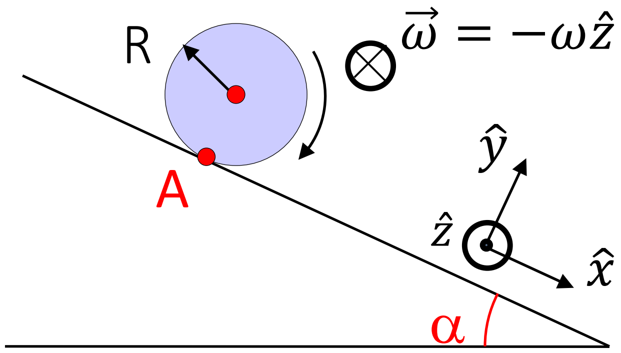
La course des solides. Considérons une sphère pleine, une sphère vide, un disque, et une roue (disque creux), tous de masse m et de rayon R, roulant sans glissement sur un plan incliné. Lequel atteint le fond en premier ?

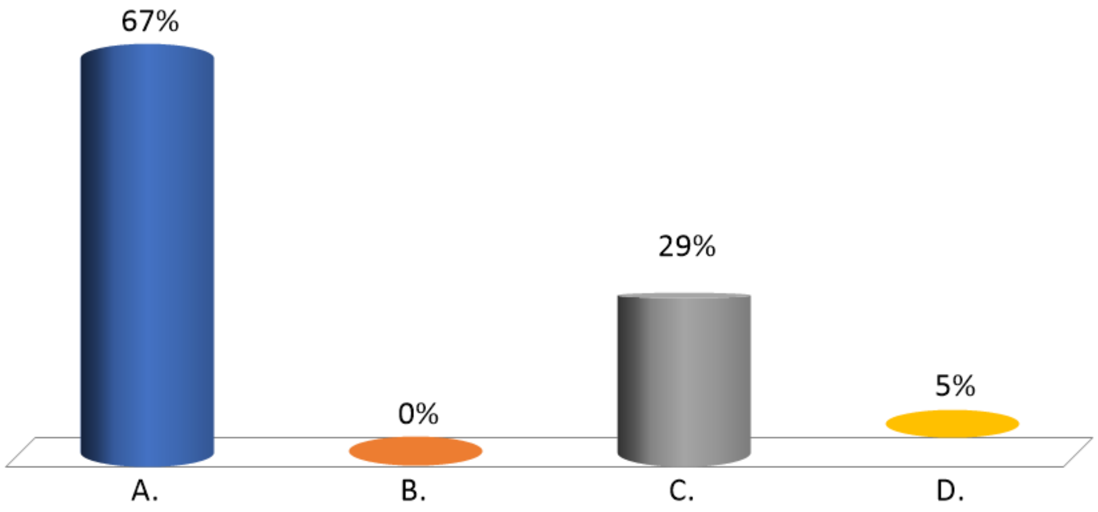
✓ *A.* *sphère pleine*

B. *sphère vide*

C. *disque*

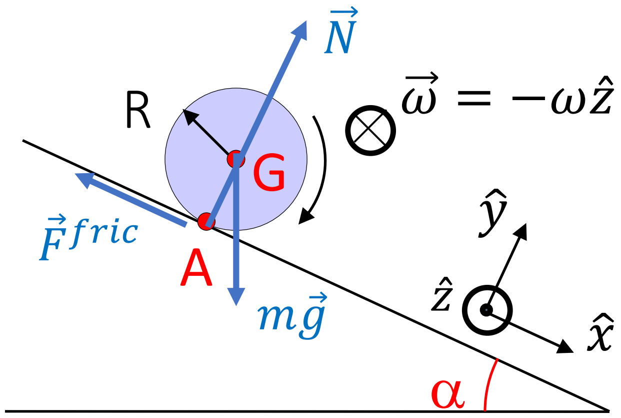
D. *roue*





La course des solides. Considérons une sphère pleine, une sphère vide, un disque, et une roue (disque creux), tous de masse *m* et de rayon *R*, roulant sans glissement sur un plan incliné. Lequel atteint le fond en premier ?

- ✓ *A.* *sphère pleine*
- *B.* *sphère vide*
- *C.* *disque*
- *D.* *roue*



théorème du moment cinétique appliqué en A

$v_G = \omega R \qquad \vec{L}_A = I_A\vec{\omega}$

$$I_A = I_{Gz} + mR^2 = (1+k)mR^2$$

$$\left(k = \frac{2}{5}\ sphère\ pleine;\ k = \frac{2}{3}\ sphère\ vide;\ k = \frac{1}{2}\ disque;\ k = 1\ roue\right)$$

$$\frac{d\vec{L}_A}{dt} = I_A\dot{\omega} = I_A\frac{a_G}{R}$$

$$\frac{d\vec{L}_A}{dt} = \vec{M}_A^{ext} \quad \Rightarrow \begin{cases} 0 = 0 \\ 0 = 0 \\ -(1+k)mRa_G = -Rmg\sin\alpha \end{cases}$$

$$a_G = \frac{1}{1+k}g\sin\alpha$$

$Classifique$

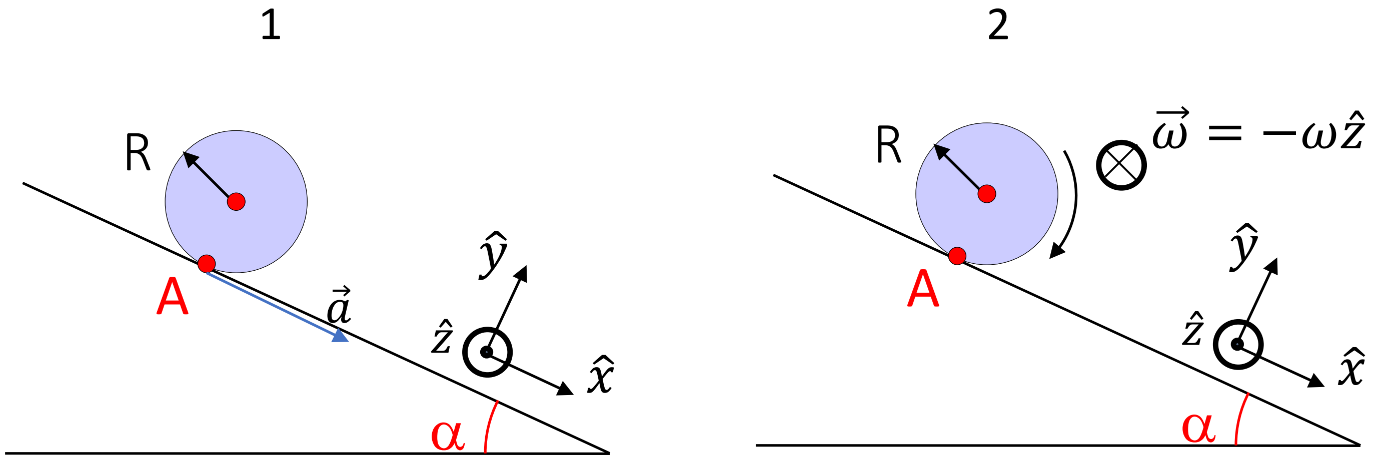
$a_G = \frac{5}{7}g\sin\alpha \quad sphère\ pleine$

$a_G = \frac{2}{3}g\sin\alpha \quad disque$

$a_G = \frac{3}{5}g\sin\alpha \quad sphère\ vide$

$a_G = \frac{1}{2}g\sin\alpha \quad roue$

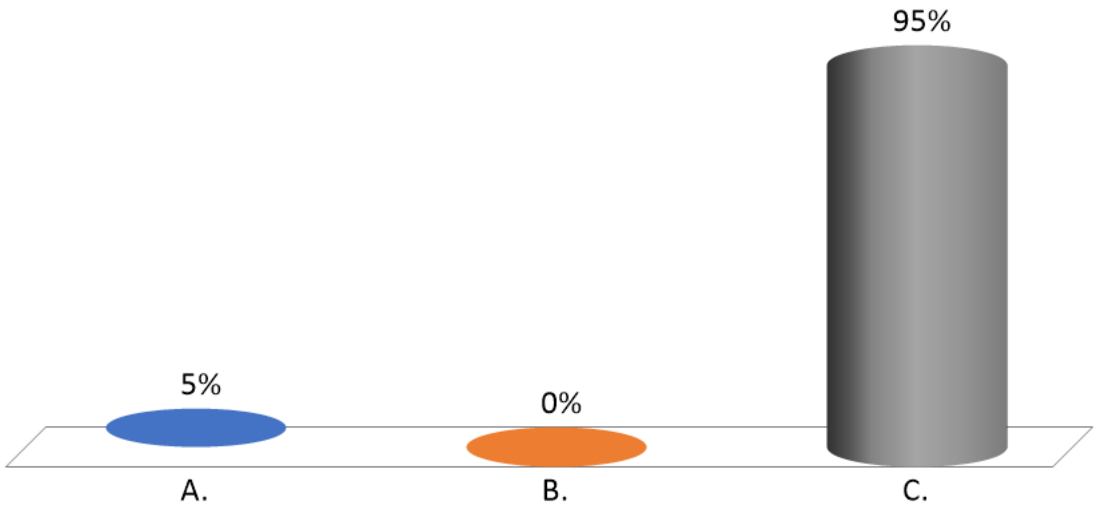
La course des courses. Considérons deux sphères identiques, de masse m et de rayon R, se déplaçant sur un plan incliné. La sphère 1 glisse sans friction, le sphère 2 roule sans glisser. Laquelle des deux atteint le fond en premier ?



A. *ensemble*

B. *celle qui roule*

✓ *C.* *celle qui glisse*

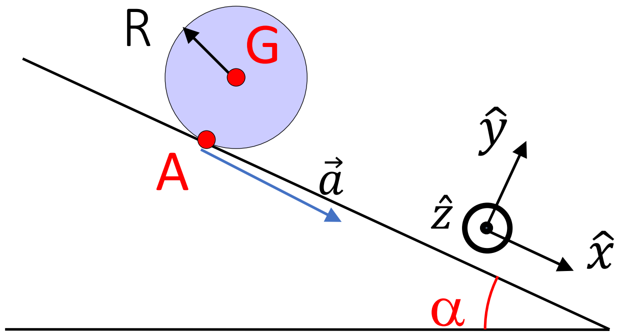


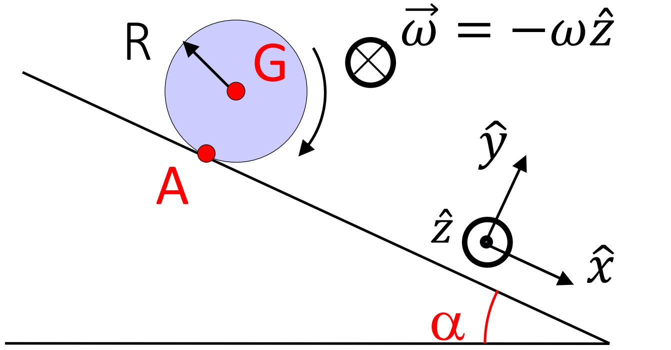
La course des courses. Considérons deux sphères identiques, de masse m et de rayon R, se déplaçant sur un plan incliné. La sphère 1 glisse sans friction, le sphère 2 roule sans glisser. Laquelle des deux atteint le fond en premier ?

A. *ensemble*

B. *celle qui roule*

C. *celle qui glisse*





La sphère qui glisse descende avec une accélération

$$a_G = g\sin\alpha$$

sphère qui glisse: théorème du moment cinétique appliqué en A

$$v_G = \omega R \qquad \vec{L}_A = I_A\vec{\omega}$$

$$I_A = I_{Gz} + mR^2 = \frac{7}{5}mR^2 \quad \left(I_{Gz} = \frac{2}{5}mR^2\right)$$

$$\frac{d\vec{L}_A}{dt} = I_A\dot{\omega} = I_A\frac{a_G}{R}$$

$$\frac{d\vec{L}_A}{dt} = \vec{M}_A^{ext} \quad \Rightarrow \begin{cases} 0 = 0 \\ 0 = 0 \\ -\frac{7}{5}mRa_G = -Rmg\sin\alpha \end{cases}$$

$$a_G = \frac{5}{7}g\sin\alpha$$

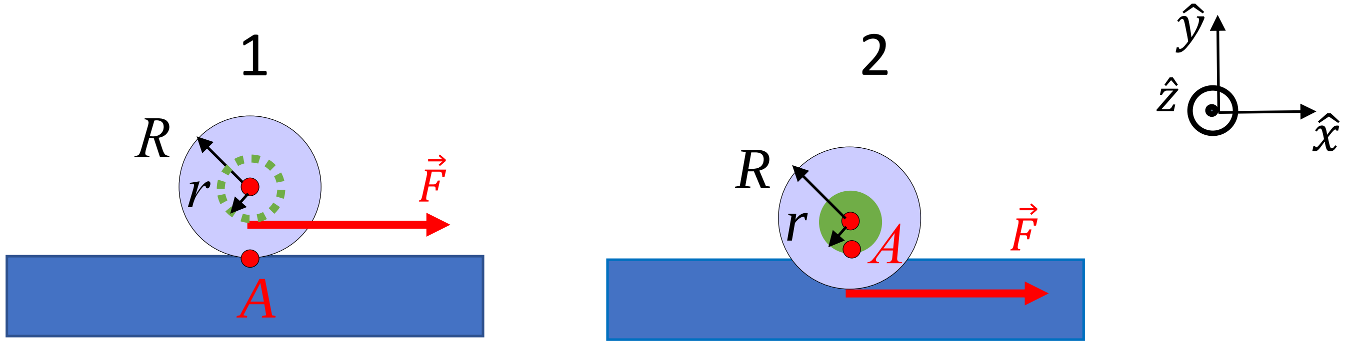
Roulement de bobines. Considérons deux bobines de masse m roulant sans glissement sur deux rails. Les deux bobines peuvent être décrite comme un cylindre de rayon R tournant sur un axe de rayon r. La bobine 1 repose sur les rails directement avec la surface du cylindre tandis que la bobine 2 repose sur les rails avec le petit axe (voir figure). Les bobines sont mises en rotation par l'application d'une force, parallèle aux rails, appliquée au petit rayon (1) ou au grand rayon (2). Dans quel sens les bobines se déplacent-elles ?

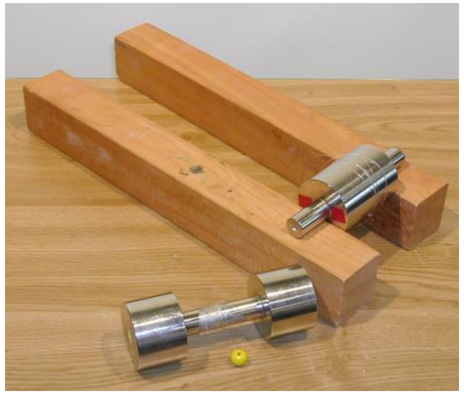
A. 1 et 2 vers $\hat{x}$

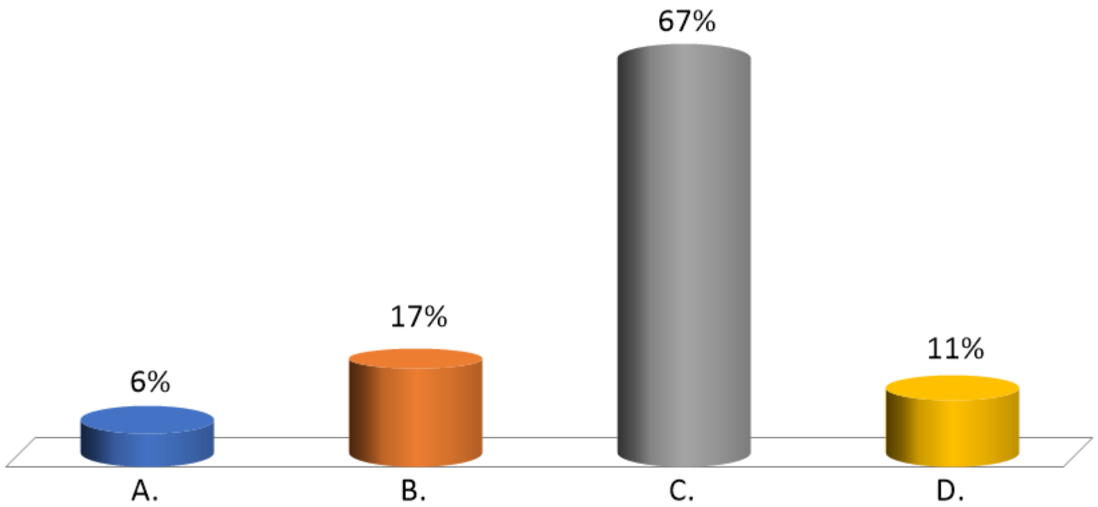
B. 1 et 2 vers - $\hat{x}$

✔ C. 1 vers $\hat{x}$, et 2 vers $-\hat{x}$

D. 1 vers - $\hat{x}$ et 2 vers $\hat{x}$







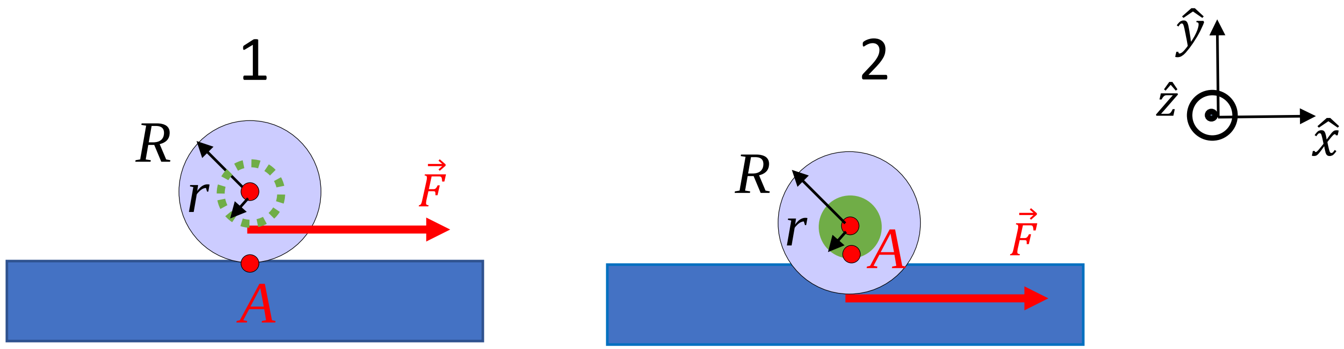
Roulement de bobines. Considérons deux bobines de masse m roulant sans glissement sur deux rails. Les deux bobines peuvent être décrite comme un cylindre de rayon R tournant sur un axe de rayon r. La bobine 1 repose sur les rails directement avec la surface du cylindre tandis que la bobine 2 repose sur les rails avec le petit axe (voir figure). Les bobines sont mises en rotation par l'application d'une force, parallèle aux rails, appliquée au petit rayon (1) ou au grand rayon (2). Dans quel sens les bobines se déplacent-elles ?

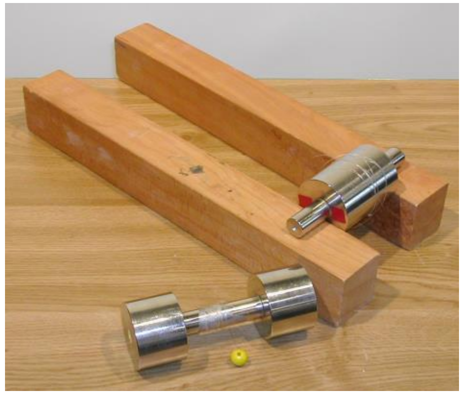
A. 1 et 2 vers $\hat{x}$

B. 1 et 2 vers - $\hat{x}$

✓ C. 1 vers $\hat{x}$, et 2 vers $-\hat{x}$

D. 1 vers - $\hat{x}$ et 2 vers $\hat{x}$





Théorème du moment cinétique appliqué en A

$(v_A = 0 \ et\ pas\ de\ moment\ de\ la\ reaction\ \vec{N}\ ni\ de\ la\ force\ de\ friction\ \vec{F}^{fric})$

Bobine 1

$$\vec{M}_A = -(R-r)F\hat{z}$$

$$d\vec{L}_A = \vec{L}_A - 0 = \vec{M}_A\,dt = -(R-r)Fdt\ \hat{z}$$

Bobine 2

$$\vec{M}_A = (R-r)F\hat{z}$$

$$d\vec{L}_A = \vec{L}_A - 0 = \vec{M}_A\,dt = (R-r)Fdt\ \hat{z}$$

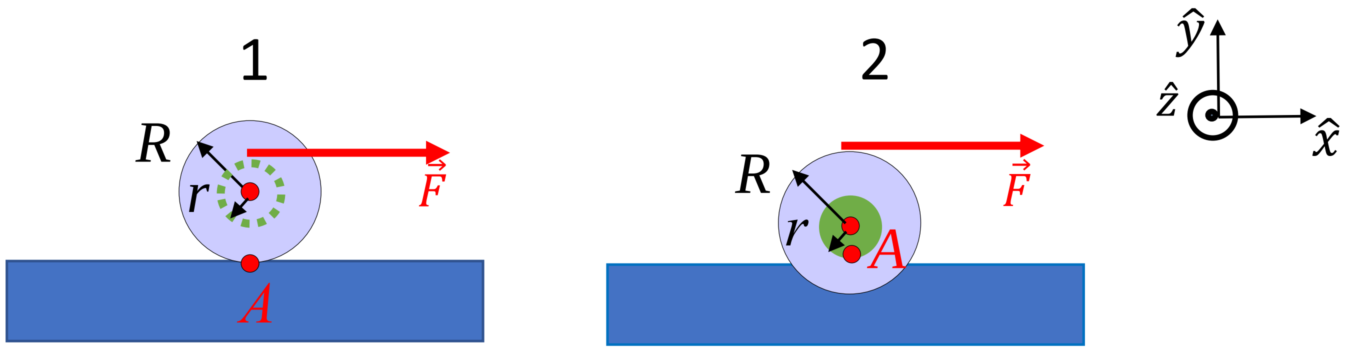
Roulement de bobines. Considérons deux bobines de masse m roulant sans glissement sur deux rails. Les deux bobines peuvent être décrite comme un cylindre de rayon R tournant sur un axe de rayon r. La bobine 1 repose sur les rails directement avec la surface du cylindre tandis que la bobine 2 repose sur les rails avec le petit axe (voir figure). Les bobines sont mises en rotation par l'application d'une force, parallèle aux rails, appliquée au petit rayon (1) ou au grand rayon (2). Dans quel sens les bobines se déplacent-elles ?

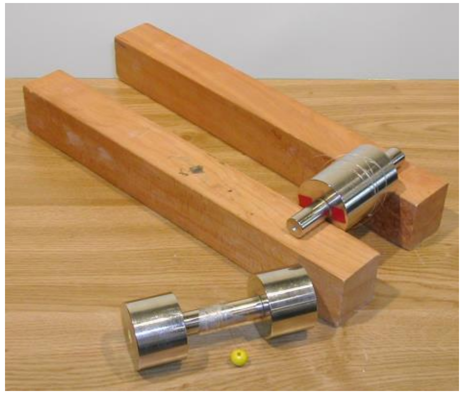
A. 1 et 2 vers $\hat{x}$

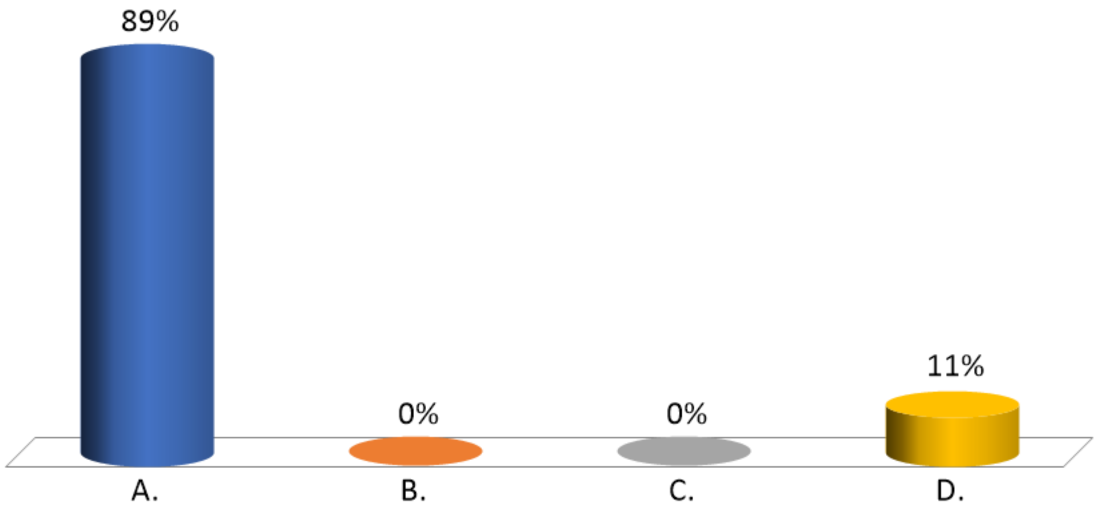
B. 1 et 2 vers - $\hat{x}$

C. 1 vers $\hat{x}$, et 2 vers $-\hat{x}$

D. 1 vers - $\hat{x}$ et 2 vers $\hat{x}$







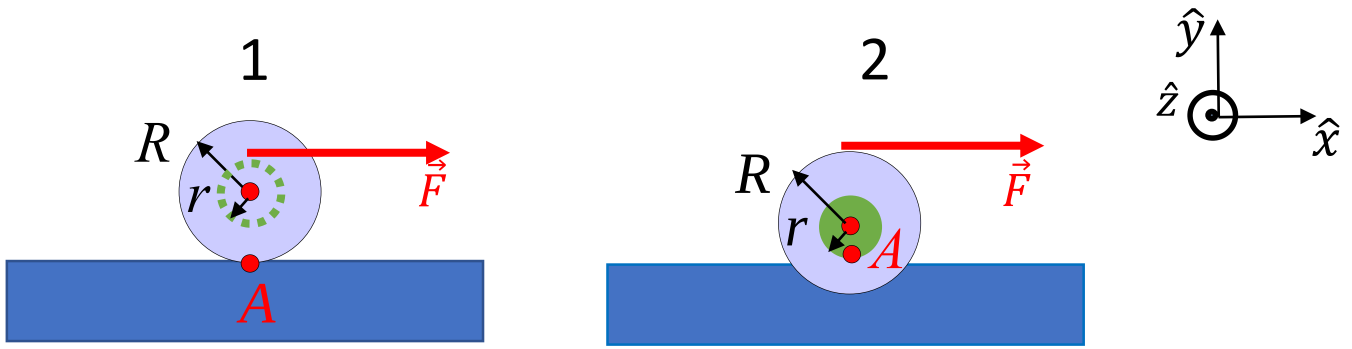
Roulement de bobines. Considérons deux bobines de masse m roulant sans glissement sur deux rails. Les deux bobines peuvent être décrite comme un cylindre de rayon R tournant sur un axe de rayon r. La bobine 1 repose sur les rails directement avec la surface du cylindre tandis que la bobine 2 repose sur les rails avec le petit axe (voir figure). Les bobines sont mises en rotation par l'application d'une force, parallèle aux rails, appliquée au petit rayon (1) ou au grand rayon (2). Dans quel sens les bobines se déplacent-elles ?

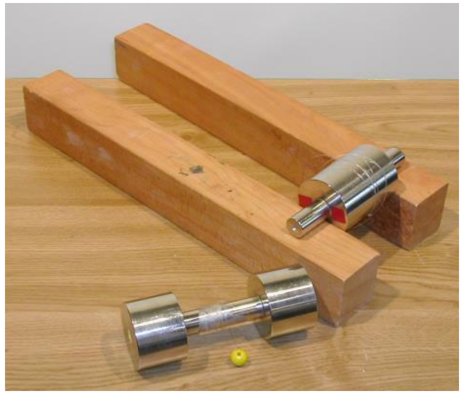
✓ A. 1 et 2 vers $\hat{x}$

B. 1 et 2 vers - $\hat{x}$

C. 1 vers $\hat{x}$, et 2 vers $-\hat{x}$

D. 1 vers - $\hat{x}$ et 2 vers $\hat{x}$





Théorème du moment cinétique appliqué en A

$(v_A = 0 \; et \; pas \; de \; moment \; de \; la \; reaction \; \vec{N} \; ni \; de \; la \; force \; de \; friction \; \vec{F}^{fric})$

Bobine 1

$$\vec{M}_A = -(R+r)F\hat{z}$$

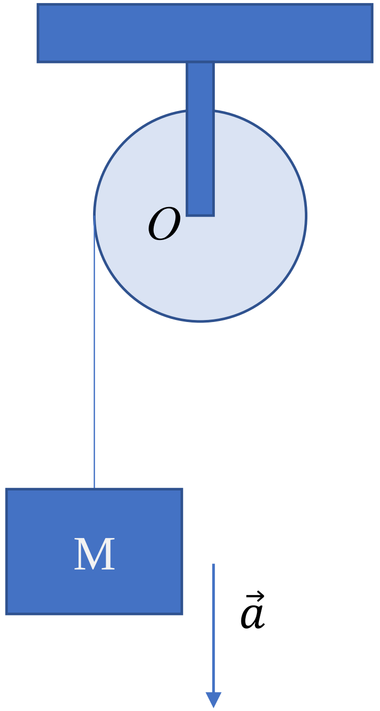
$$d\vec{L}_A = \vec{L}_A - 0 = \vec{M}_A\, dt = -(R+r)Fdt\,\hat{z}$$

Bobine 2

$$\vec{M}_A = -(R+r)F\hat{z}$$

$$d\vec{L}_A = \vec{L}_A - 0 = \vec{M}_A\, dt = -(R+r)Fdt\,\hat{z}$$

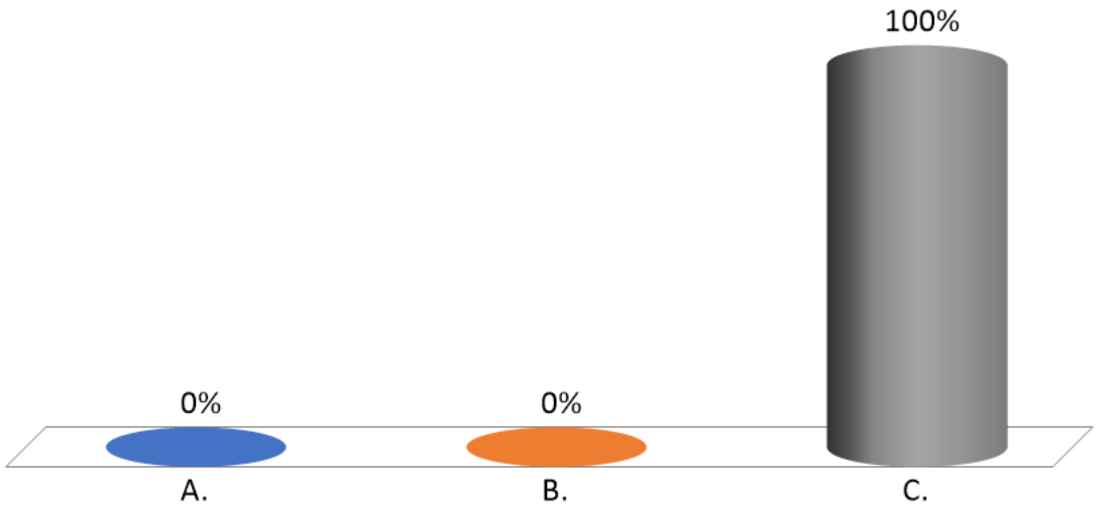
Une poulie est schématisée par un disque de rayon R et masse m. Une corde, de masse négligeable, roulée autour de la poulie est connectée à une masse M. Si on veut faire descendre la masse M doucement, quel forme du disque on devra choisir entre un disque plein et une roue (disque creux)?



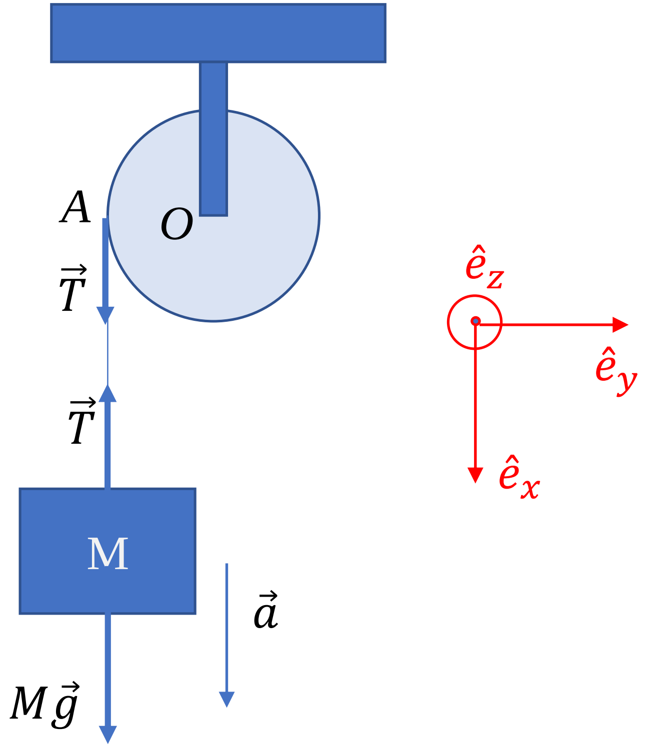
A. *identique*

B. *plein*

C. *roue (creux)*



Une poulie est schématisée par un disque de rayon R et masse m. Une corde, de masse négligeable, roulée autour de la poulie est connectée à une masse M. Si on veut faire descendre la masse M doucement, quel forme du disque on devra choisir entre un disque plein et une roue (disque creux)?



A. *identique*

B. *plein*

✔ C. *roue (creux)*

$$\vec{L}_O = I_z \omega \hat{e} \qquad I_z = kmR^2 \quad k = 1\ (creux), k = \frac{1}{2}(plein)$$

$$\vec{v}_A = \omega R \hat{e}_x \Rightarrow \vec{a}_A = \vec{a} = R\dot{\omega}\hat{e}_x$$

$$M\vec{a} = M\vec{g} - \vec{T}$$

$$\vec{M}_O = \vec{R} \wedge \vec{T} = RT\hat{e}_z$$

$$\frac{d\vec{L}_O}{dt} = I_z \dot{\omega}\hat{e}_z = kmR^2\dot{\omega}\hat{e}_z = kmRa\hat{e}_z$$

$$\Rightarrow \quad T = kma$$

$$\Rightarrow \quad Ma = Mg - kma \qquad a = \frac{Mg}{M + km}$$