

Mécanique générale, classe inversée.

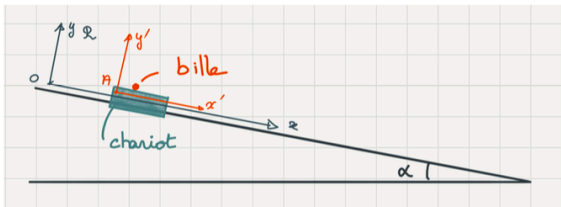
8-11 Octobre 2024

Exercices : un peu moins d'assistant.e.s de 16 à 17: c'est NORMAL, pas la peine de changer de salle...

Prenez un peu de temps en début de séance pour finaliser/soumettre l'exercice à rendre

Pensez à remplir le feedback indicatif

Exercice d'application



Un chariot rectangulaire de masse M est placé sur un rail à air incliné d'un angle α avec l'horizontale. Une bille de masse m peut glisser sans frottements sur ce chariot.

1– On maintient le chariot immobile et on lâche la bille. Calculer l'accélération de la bille dans le référentiel du laboratoire.

Bille sur chariot mobile

2– On Lâche la bille et le chariot en même temps.

- ▶ Calculer l'accélération du chariot dans le référentiel du laboratoire
- ▶ Calculer l'accélération de la bille dans le référentiel du chariot.
- ▶ Quel sera le mouvement de la bille par rapport au chariot ?

Concernant cet exercice, que va faire la bille si on lâche le chariot et la bille en même temps:

 ...

☐

La bille va partir en arrière et se coller contre le haut du chariot

0% **34**

☐

La bille va partir vers l'avant et se coller contre le bas du chariot

0% **13**

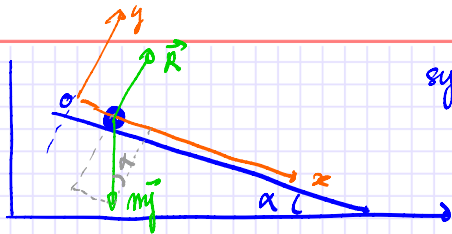
☒

La bille va rester immobile par rapport au chariot

51

No votes

Pas de frottements!



systeme: bille dans R fixe $(0, x, y)$

$$\vec{R} \left| \begin{array}{c} 0 \\ R \end{array} \right. \quad m\vec{y} \left| \begin{array}{c} mg \sin \alpha \\ -mg \cos \alpha \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{l} a_1 \left| \begin{array}{l} \ddot{x} = a_x \\ \ddot{y} = a_y \end{array} \right. \quad \left| \begin{array}{l} m a_x \\ m a_y \end{array} \right. = \vec{R} \left| \begin{array}{c} 0 \\ R \end{array} \right. + m\vec{y} \left| \begin{array}{c} mg \sin \alpha \\ -mg \cos \alpha \end{array} \right. \end{array} \quad \begin{array}{l} (1) \\ (2) \end{array}$$

contrainte de liaison bille reste sur l'axe $\Rightarrow a_y = 0$

$$(2) \Rightarrow 0 = R - mg \cos \alpha \quad R = mg \cos \alpha$$

$$(1) \Rightarrow m a_x = 0 + mg \sin \alpha \Rightarrow a_x = g \sin \alpha$$

2. Δ même calcul que (1) $\Rightarrow a_z = g \sin \alpha$

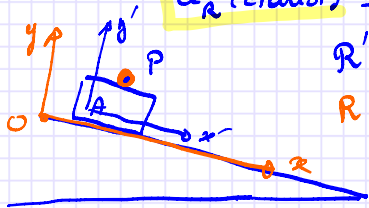
$$a_R(\text{chariot}) = g \sin \alpha = a_R(A)$$

$R' (A, z', y')$ référentiel du chariot

$R (0, x, y)$

R' accéléré dans R

on cherche $a_{R'}$ (billé)



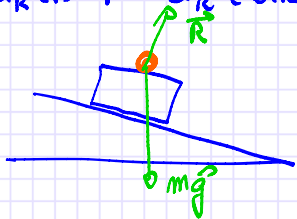
Billé: point P

$$\vec{a}_R(P) = \vec{a}_{R'}(P) + \vec{a}_R(A) + \cancel{\vec{\Omega} \wedge \vec{AP}} + \cancel{\vec{\Omega} \wedge (\vec{\Omega} \wedge \vec{AP})} + \cancel{2\vec{\Omega} \wedge \vec{v}_{R'}(P)}$$

$\vec{\Omega}$: vecteur rotation de R' dans R $\vec{\Omega} = \vec{0}$

$$\vec{a}_{R'}(P) = \vec{a}_R(P) - \vec{a}_R(A)$$

$\vec{a}_R(P)$? $\vec{a}_R(\text{bille})$ obtenue avec $\sum \vec{F}^{\text{ext}} = m\vec{a}$ sur bille
DANS R

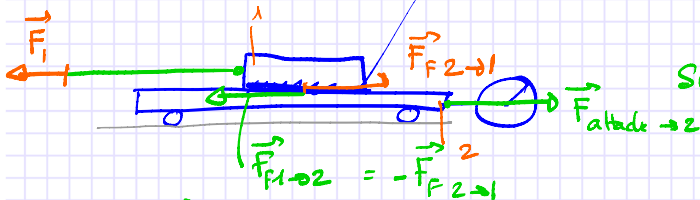


$$\sum \vec{F} = m\vec{a} = \vec{R} + m\vec{g}$$

$$\Rightarrow \text{calcul en (1)} \Rightarrow \underline{\vec{a}_R(P) = g \sin \alpha}$$

$$\vec{a}_{R'}(P) = g \sin \alpha - g \sin \alpha = 0$$

Manips frottements



frottements

$$1 \text{ à } \begin{pmatrix} \vec{v} = \vec{0} \\ \vec{v} = c\vec{e} \end{pmatrix}$$

$$\text{sur 1 } \sum \vec{F} = \vec{0}$$

$$|\vec{F}_1| = |\vec{F}_{2 \rightarrow 1}|$$

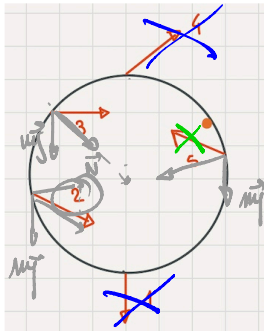
$$\text{Sur 2 } \sum \vec{F} = \vec{0}$$

$$|\vec{F}_{1 \rightarrow 2}| = |\vec{F}_{\text{attract} \rightarrow 2}|$$

$$|\vec{F}_1| = |\vec{F}_{2 \rightarrow 1}| = |\vec{F}_{1 \rightarrow 2}| = |\vec{F}_{\text{attract} \rightarrow 2}|$$

mesuré avec

Bille dans glissière



→ mouvement circulaire

→ a_n et a_r

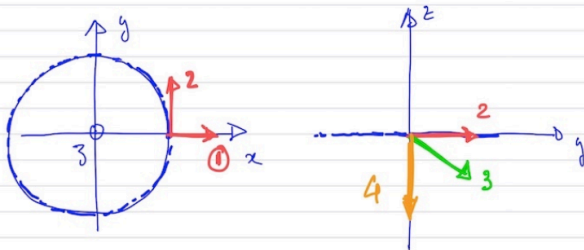
Newton → forces $m\vec{g}$ poids

2 ok

seule possibilité?

Une bille est lancée dans une glissière verticale où elle se déplace sans frottements, et avec une vitesse suffisante pour qu'elle puisse boucler le tour. En quel(s) point(s) le vecteur tracé représente-il une accélération *possible* pour la bille ?

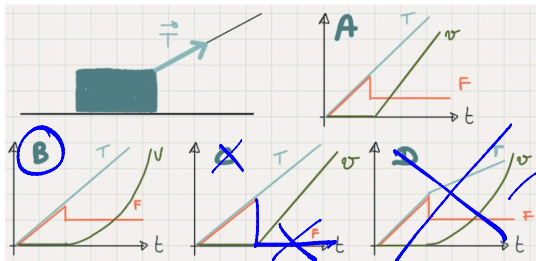
Thierry la fronde



Thierry la Fronde fait tourner sa fronde au dessus de sa tête dans un plan horizontal, selon un mouvement circulaire uniforme. Soudain la ficelle casse. On représente la situation, avec Oz vertical vers le haut. Quelle est la bonne représentation du vecteur vitesse de la pierre, juste après que la ficelle a cassé?



Blocs tirés par une corde



Je tire sur une corde reliée à une caisse posée sur le sol, en appliquant une tension qui augmente linéairement avec le temps. On suppose $\mu_s > \mu_c$. On schématise les courbes donnant en fonction du temps: la vitesse de la caisse v , la tension dans la corde T et la force de frottement F . Quel est le graphe qui correspond à la situation décrite ?

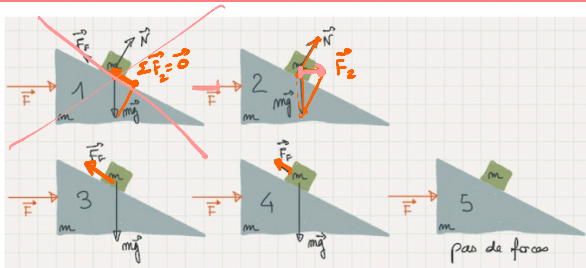
T linéairement avec t
 F résultante $\nearrow$ linéaire avec t

$$\Rightarrow a \propto t$$

$$\Rightarrow v \propto t^2$$

$\Rightarrow$ **B**

Blocs empilés



■ Dans la situation suivante, on exerce une force F sur le bloc triangulaire de telle manière que le petit bloc reste immobile sur le grand. Il n'y a pas de frottements entre la table et le bloc triangulaire. On ne sait pas s'il y a des frottements entre les deux blocs. Les deux blocs ont la même masse. Quel(s) sont le/les dessins qui représentent un diagramme des forces *plausible* sur le petit bloc?

$$\begin{aligned}
 \vec{a}_1 &= \vec{a}_2 \neq \vec{0} \\
 \vec{a}_2 &\neq \vec{0} \quad \Sigma \vec{F}_2 \neq \vec{0} \\
 &\rightarrow \vec{a}_2
 \end{aligned}$$