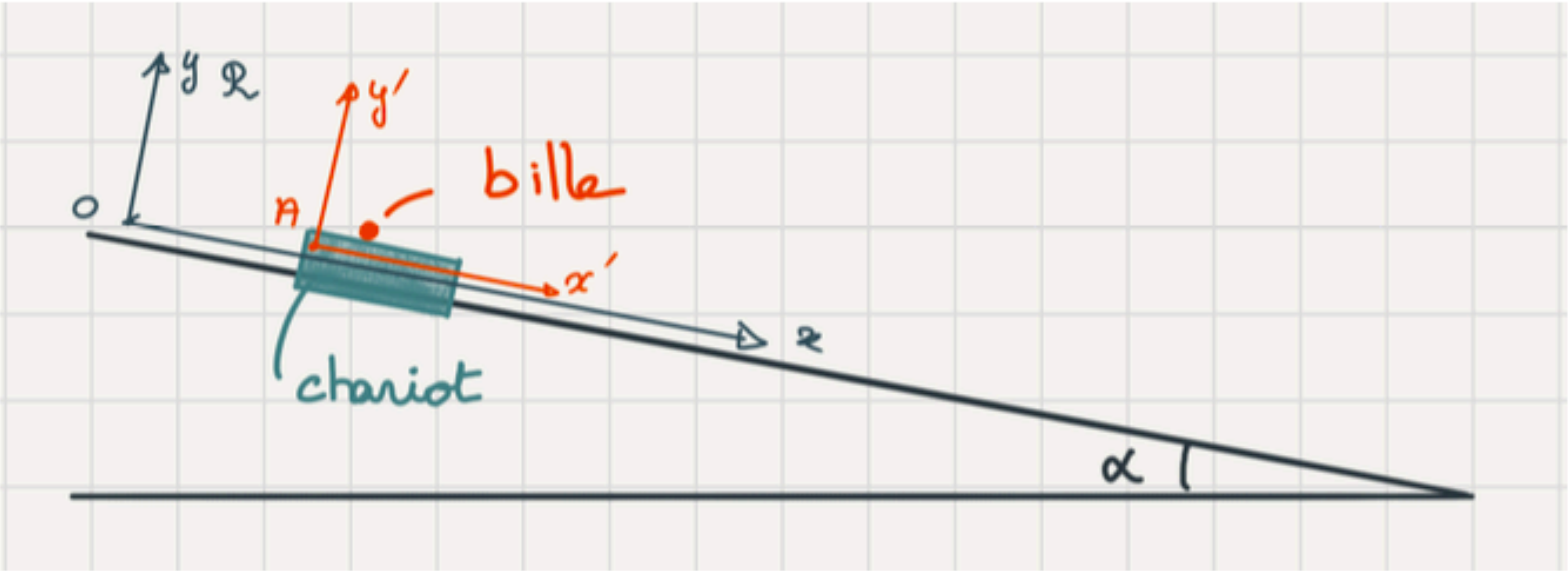
Mécanique générale, classe inversée.

6-10 Octobre 2025

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.

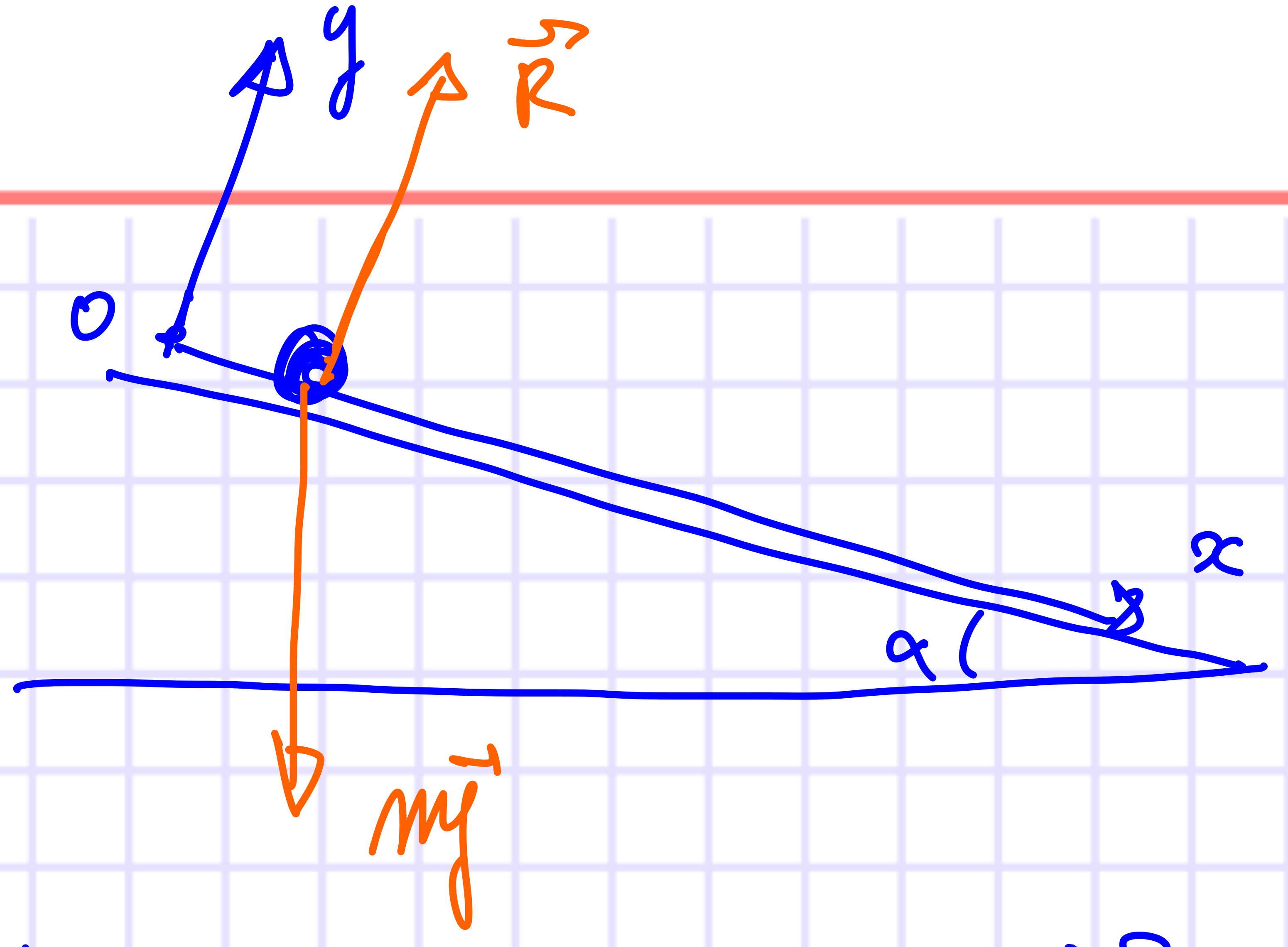
- Calculer l’accélération du chariot dans le référentiel du laboratoire
- Calculer l’accélération de la bille dans le référentiel du chariot.
- Quel sera le mouvement de la bille par rapport au chariot ?

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%
- La bille va partir vers l'avant et se coller contre le bas du chariot — 0%
- La bille va rester immobile par rapport au chariot — 51% 0%

No votes

1)



Forces : $m\vec{g}$, $\vec{R}$

$\mathcal{R}\,(O,x,y)$ référentiel labo

$\vec{R}\left|\begin{matrix}0\\R\end{matrix}\right.$ $\qquad m\vec{g}\left|\begin{matrix}mg\sin\alpha\\-mg\cos\alpha\end{matrix}\right.$

$\vec{a}\left|\begin{matrix}a_x\\a_y\end{matrix}\right.$ $\qquad$ Newton $\sum\vec{F} = m\vec{g}+\vec{R} = m\vec{a}$

$m\vec{a}\left|\begin{matrix}ma_x = 0 + mg\sin\alpha\\ma_y = R - mg\cos\alpha\end{matrix}\right.$

"Contrainte de liaison"

↳ bille reste sur le chariot

$\Rightarrow a_y = 0$

$\cancel{m}\vec{a}\left|\begin{matrix}\cancel{m}g\sin\alpha\\0\end{matrix}\right.$ $\qquad \vec{a}\left|\begin{matrix}g\sin\alpha\\0\end{matrix}\right.$

$$\boxed{\vec{a} = g\sin\alpha\,\vec{e_x}}$$

bonus $\underline{R = mg\cos\alpha}$

2 - a - Même situation que 1 $\vec{a} = g\sin\alpha\,\vec{e}_x$

-b-

R' en translation dans R

$$\vec{a}_R(A) = \vec{a}_{chariot} = g\sin\alpha\,\vec{e}_x$$

P : bille $\vec{a}_{R'}(P)$?

Newton $\sum \vec{F} = m\vec{a}_R(P)$ Newton dans R pas dans R' accéléré

$$\vec{a}_R(P) = \vec{a}_{R'}(P) + \boxed{\vec{a}_R(A)} + \underbrace{\cancel{\dot{\vec{\Omega}} \wedge \vec{AP}}}_{\vec{0}} + \underbrace{\cancel{\vec{\Omega} \wedge (\vec{\Omega} \wedge \vec{AP})}}_{\vec{0}} + \underbrace{\cancel{2\vec{\Omega} \wedge \vec{v}_{R'}(P)}}_{\vec{0}}$$

↑ recherché

R galiléen $\vec{a}_R(P)$ avec $\sum \vec{F} = m\vec{a}_R(P) = \vec{R}_b + m\vec{g}$

dans R repère O, x, y)

$$m\vec{a}_R(P) = \begin{vmatrix} 0 \\ R_b \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} mg\sin\alpha \\ -mg\cos\alpha \end{vmatrix}$$

liason $a_R(P)$ sur $\vec{e}_y$ vaut 0

$R_b = mg\cos\alpha$

sur $\vec{e}_x$ $\quad \cancel{m}\vec{a}_R(P)\cdot\vec{e}_x = \cancel{m}g\sin\alpha$

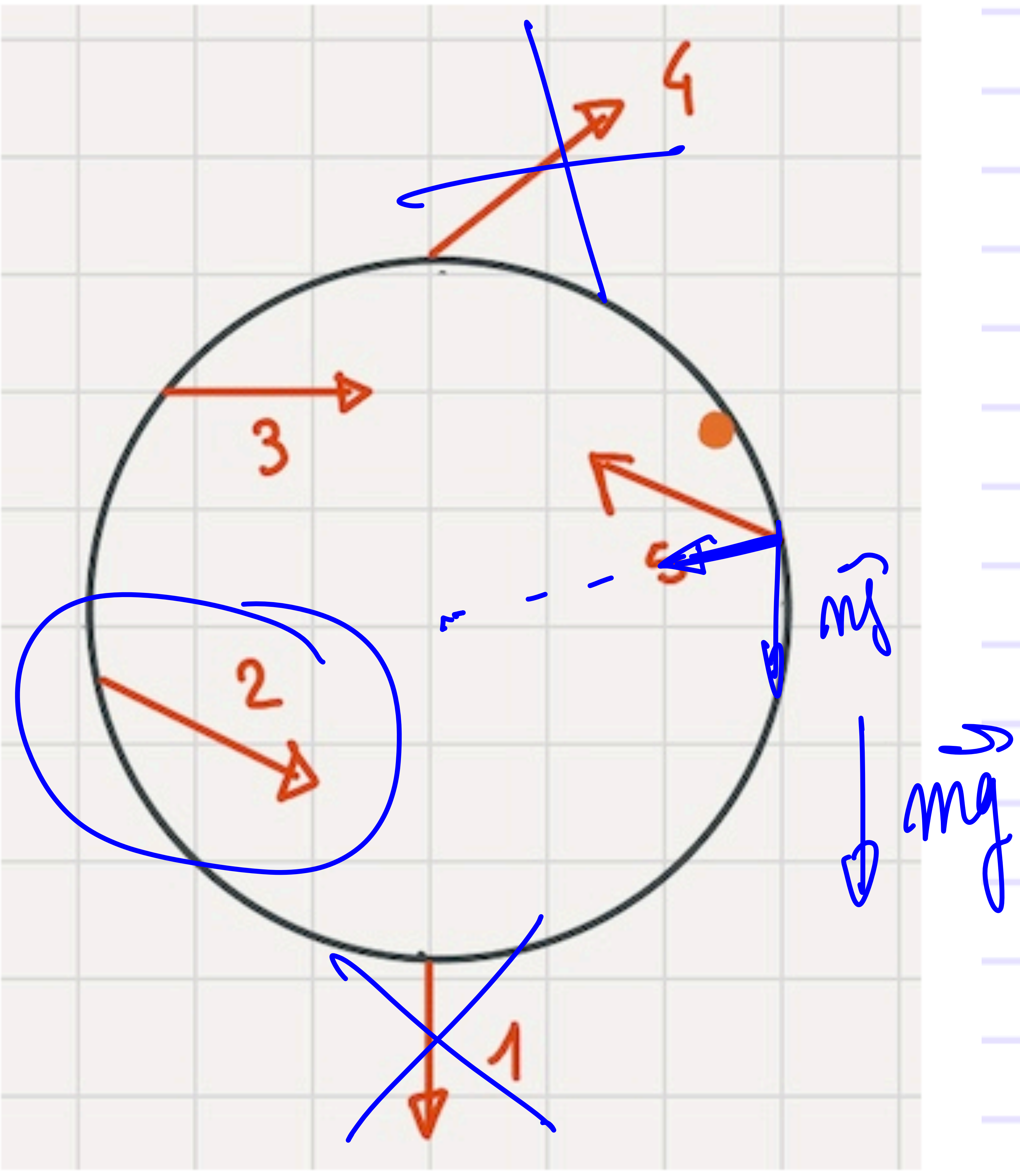
$$\boxed{\vec{a}_R(P) = g\sin\alpha\,\vec{e}_x}$$

$$\cancel{g\sin\alpha\,\vec{e}_x} = \vec{a}_{R'}(P) + \cancel{g\sin\alpha\,\vec{e}_x}$$

$\vec{a}_{R'}(P) = \vec{0}$!

$$\Rightarrow \vec{v}_{R'}(P) = \vec{cte} = \vec{V}_0 = \vec{0}$$

Bille dans glissière



Une bille est lancée dans une glissière verticale ou 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 ?

Seulement 2 !

$$\sum \vec F = m\vec a$$

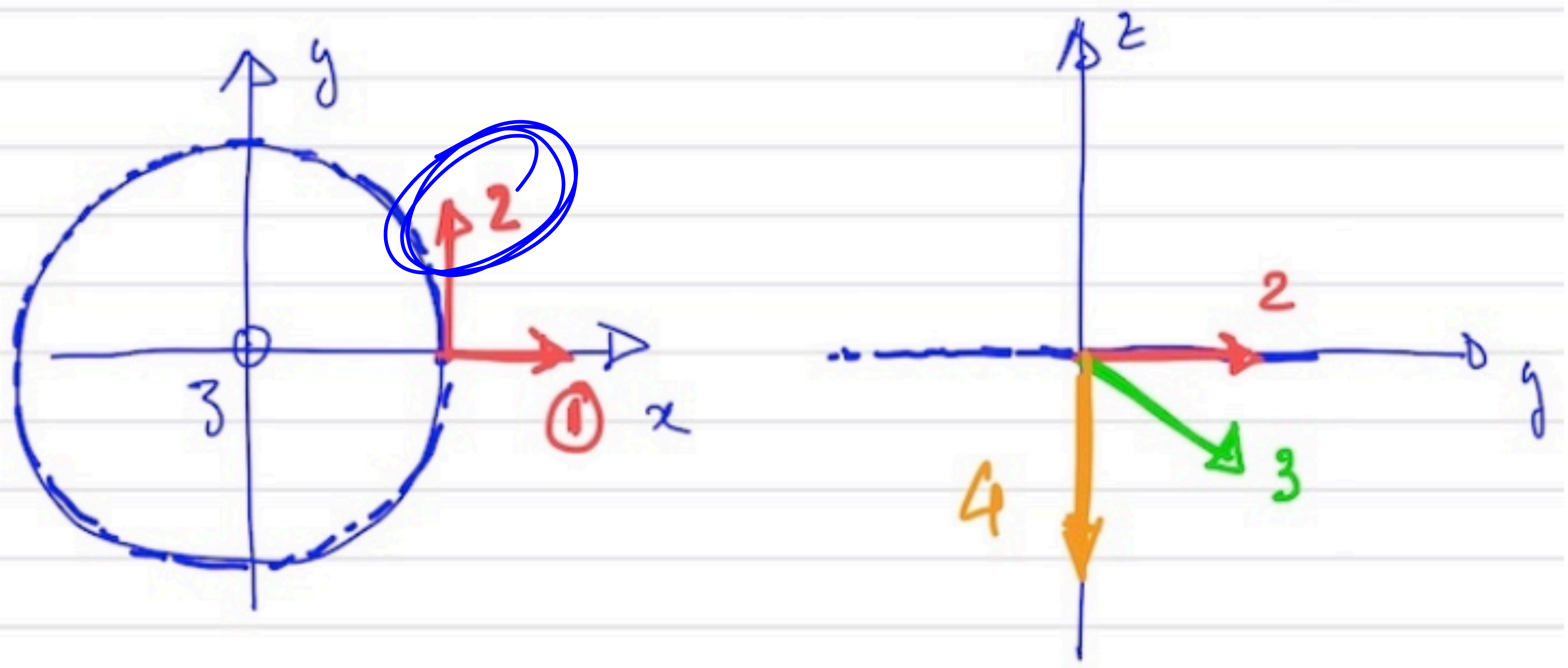
$\vec F$?

$\vec R$ et $m\vec g$

$m\vec g \downarrow$

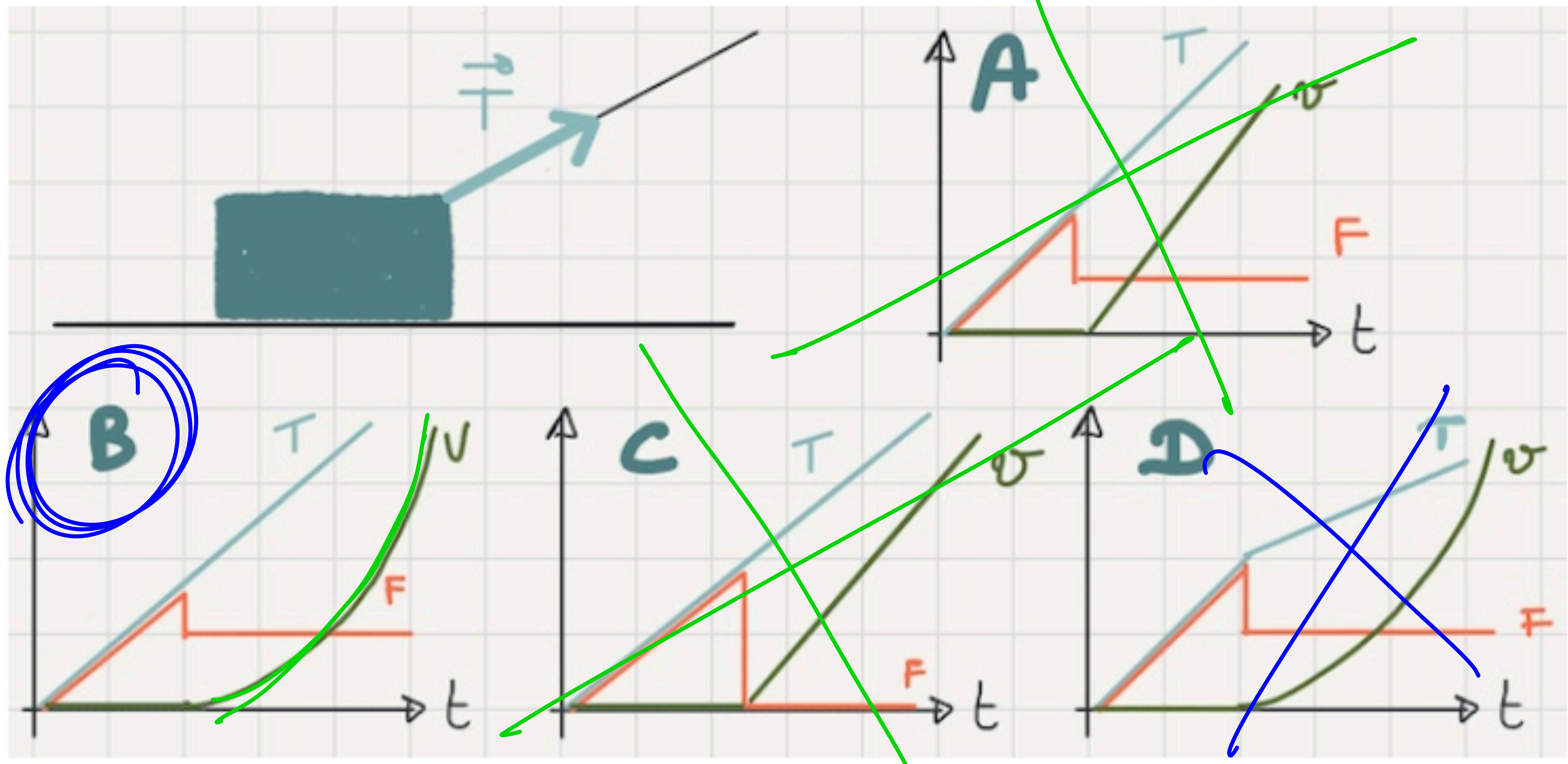
$\vec R \perp$ glissière

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?

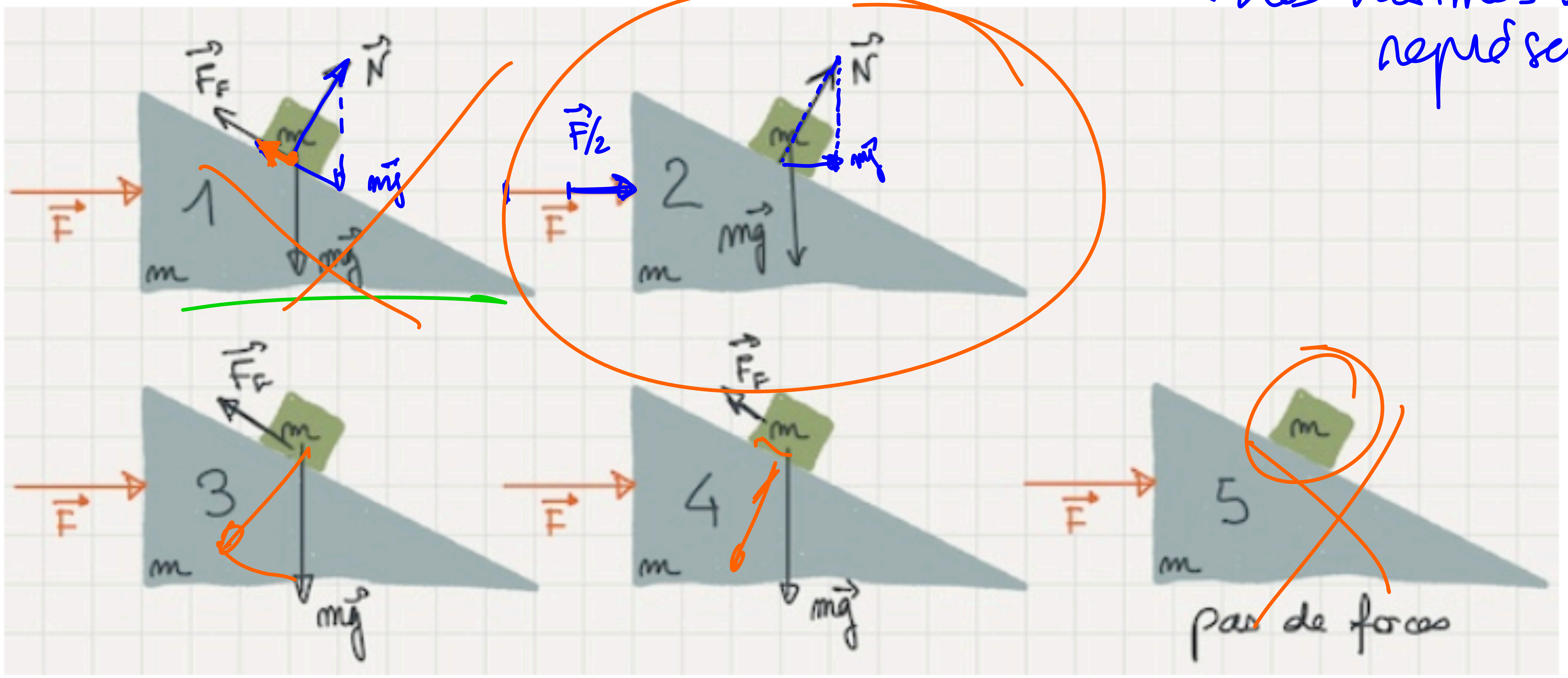
Blocs tirés par une corde



Tpas bon.

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 shématise 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 ?

Blocs empilés



• Les normes des vecteurs sont correctement représentées !

$\vec{a} \neq 0$

$\vec{a}_1 = \vec{a}_2$

$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$

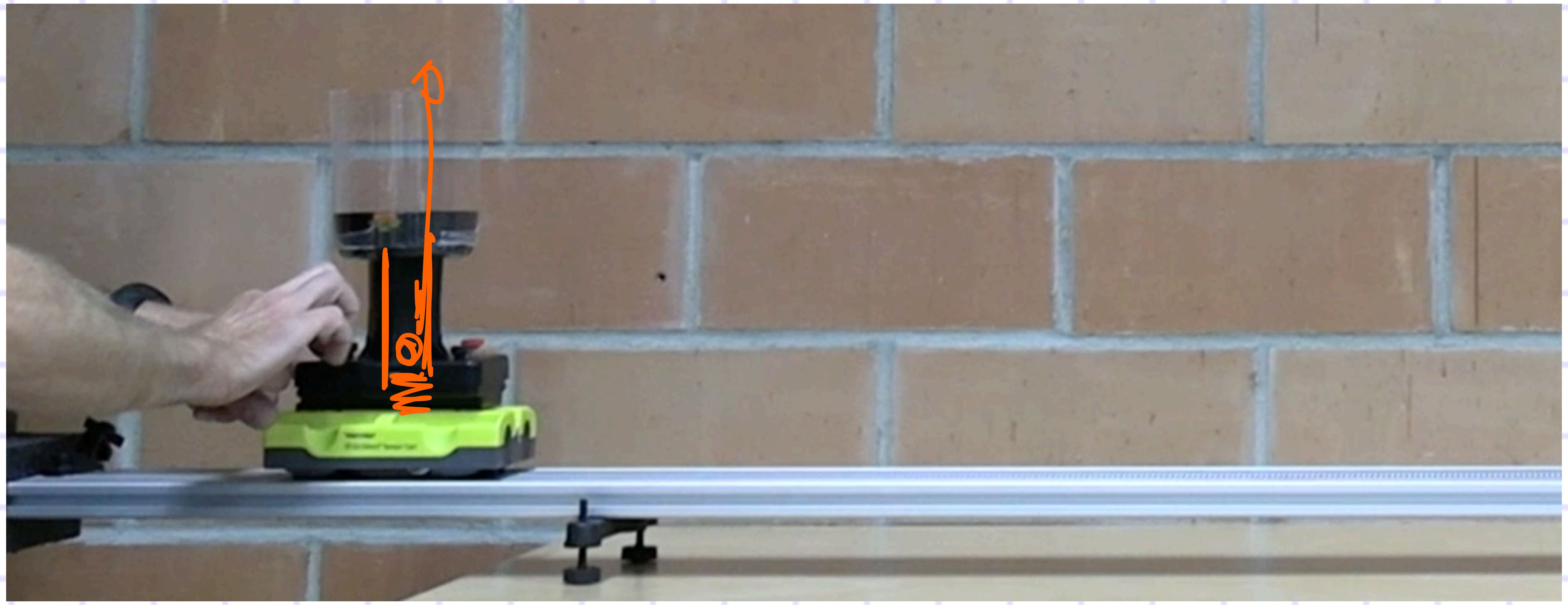
$(1+2)\quad \Sigma \vec{F} = \vec{F} = (m+m)\vec{a} = 2m\vec{a}$

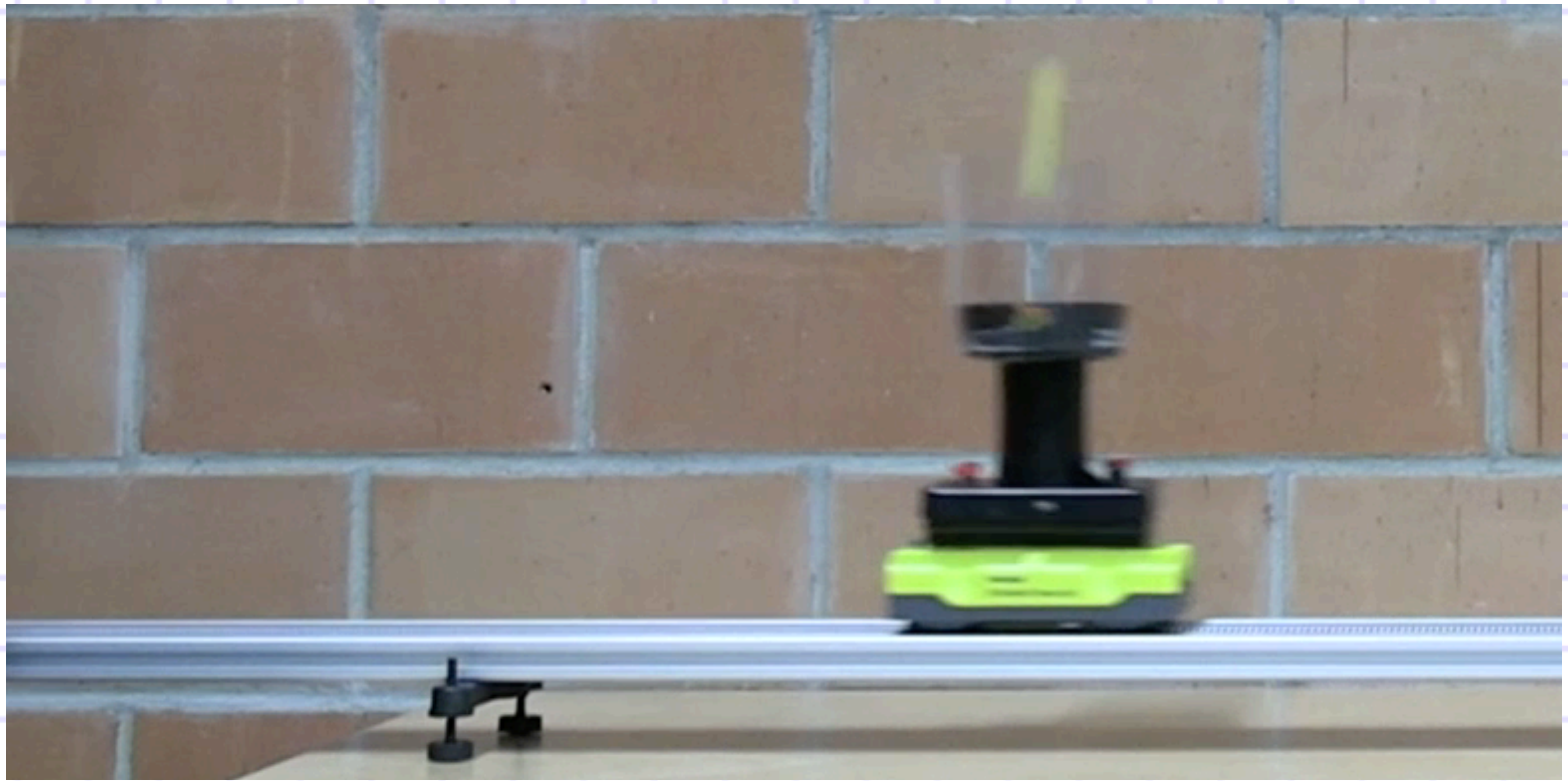
sur (1) de masse m pour avoir $\vec{a}$ $\quad \Sigma \vec{F}_1 = \frac{\vec{F}}{2}$

sur (2) ... $\Sigma \vec{F}_2 = \frac{\vec{F}}{2}$

Dans la situation suivante, on exerce une force F sur le bloc triagulaire 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 meme masse. Quel(s) sont le/les dessins qui représentent un diagramme des forces *plausible* sur le petit bloc?

Canon a bille sur glissière





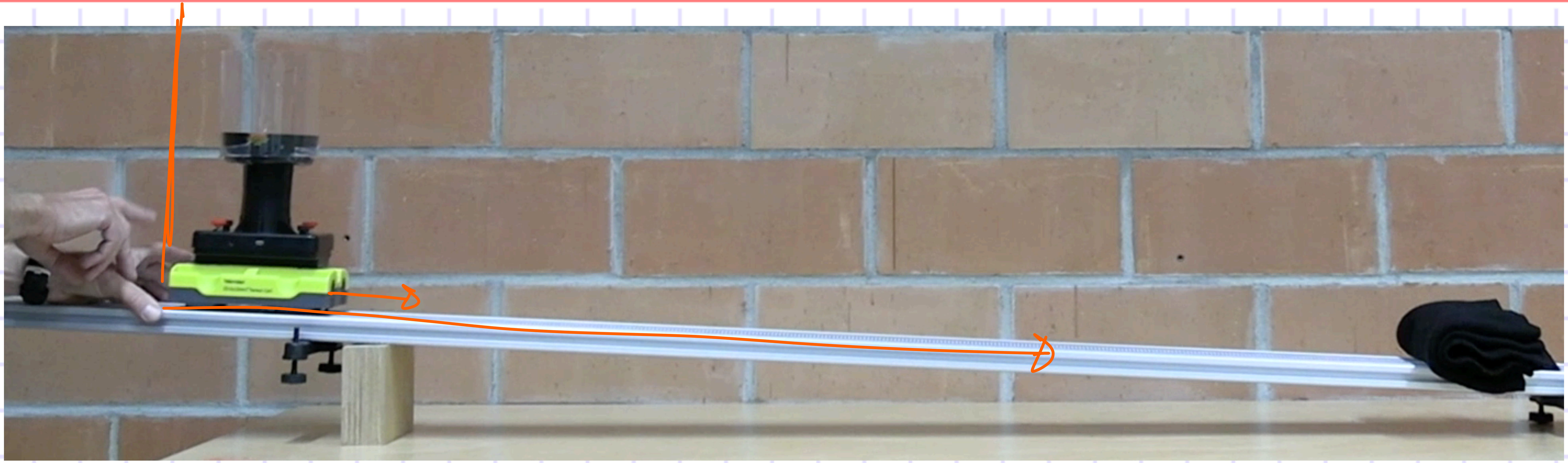
Un chariot se déplace sans frottements sur un rail.
Un mécanisme permet de faire partir une bille verticalement vers le haut

On lance le chariot à et le mécanisme tire la bille. Va-t-elle retomber dans le chariot ?

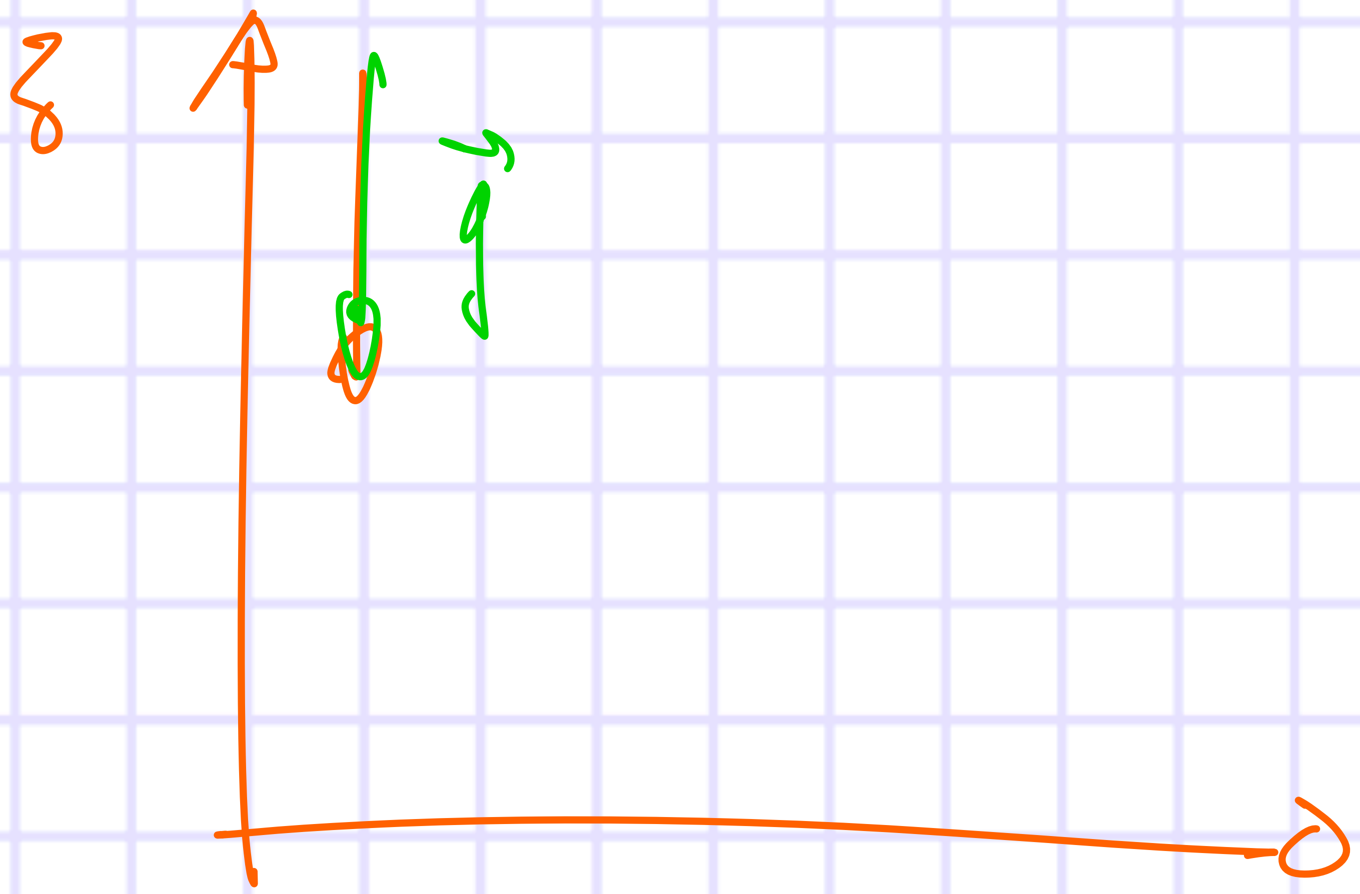
Chariot et bille 2

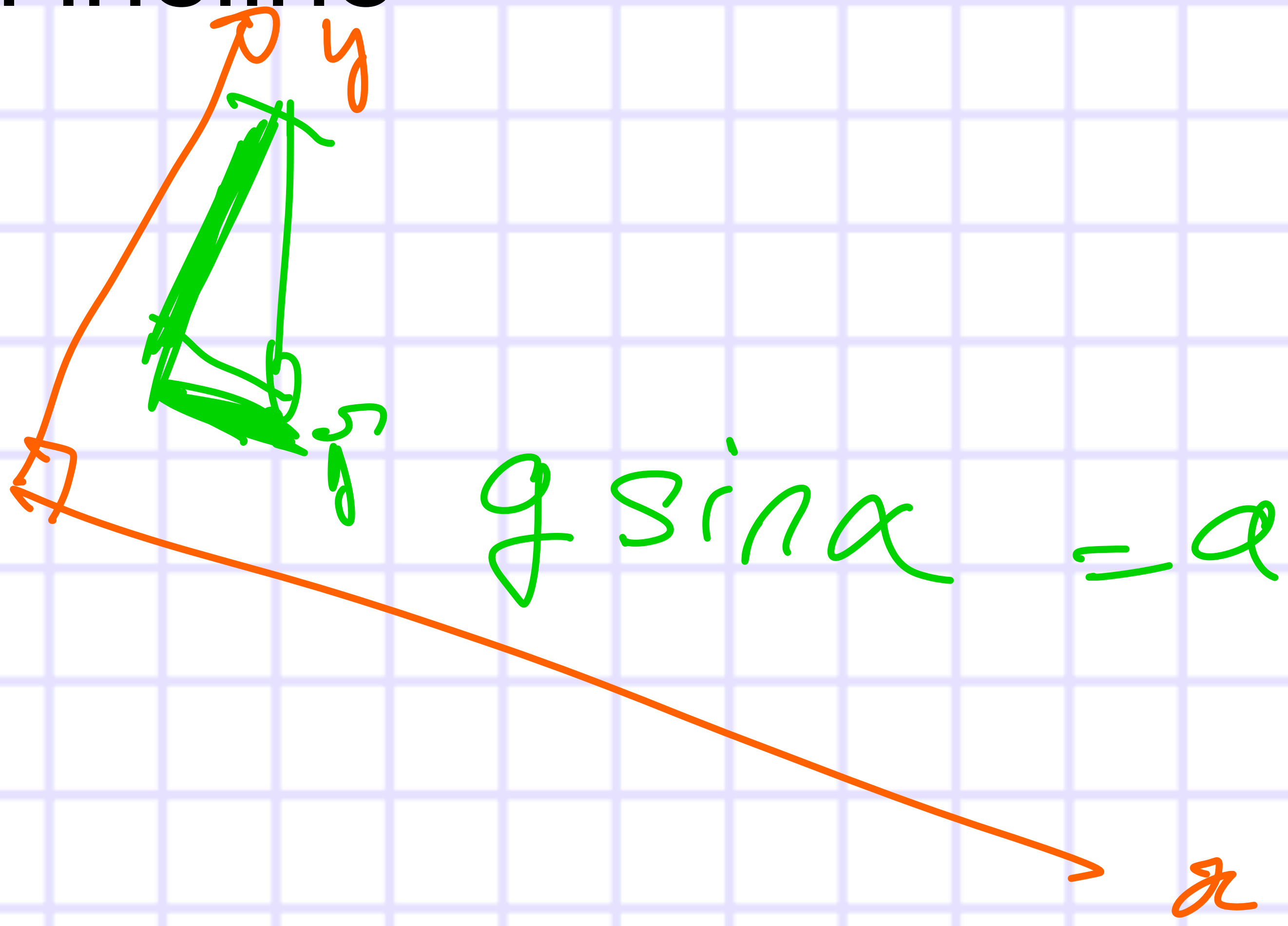
Maintenant le chariot est tiré par une ficelle reliée à une masse

Chariot bille 3



Maintenant le chariot est sur un plan incliné





$g \sin\alpha = a_x$

Frottements secs