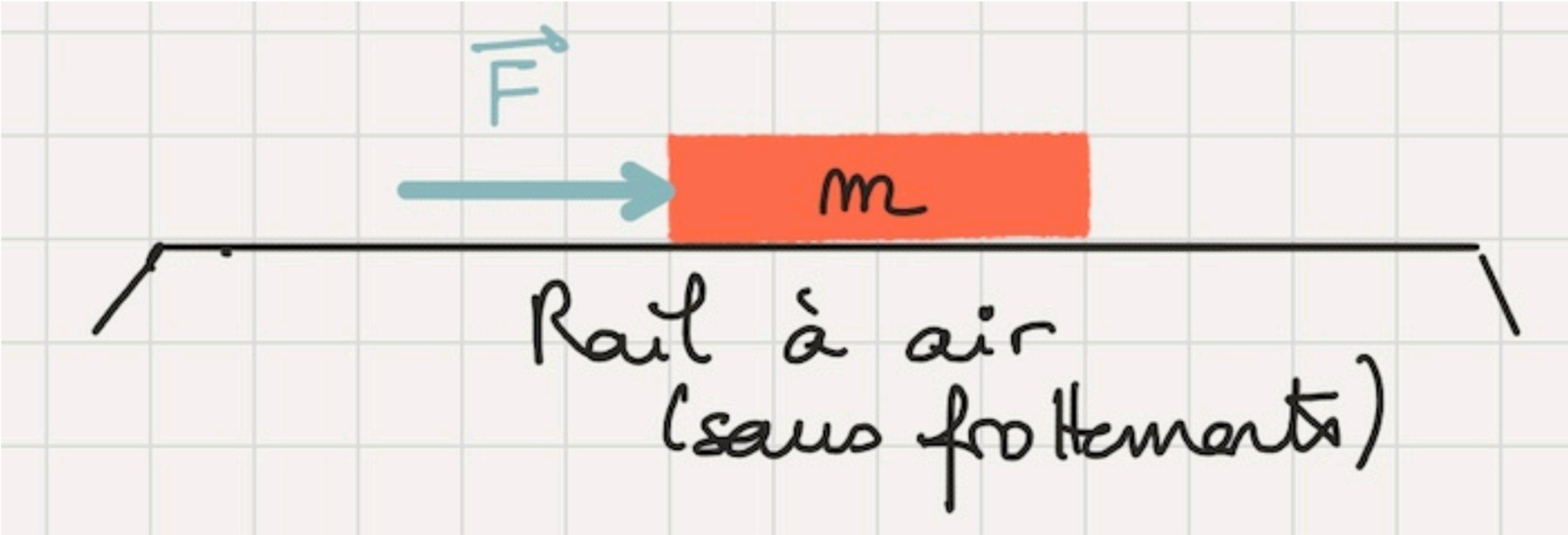
Mécanique générale, classe inversée.

Semaine 3 29/09-03/10

Lois de Newton: chariot1

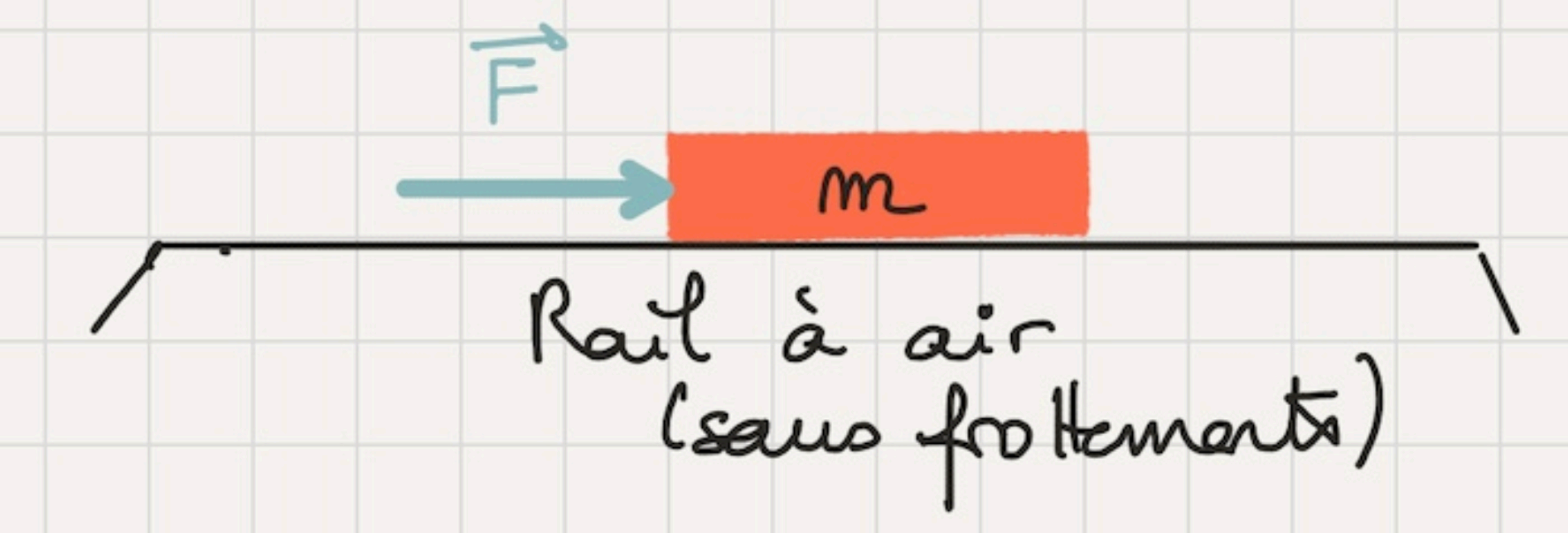


$$\Delta \vec{p} \propto \vec{F} \Delta t$$
$$= \Delta m\vec{v} = m \Delta \vec{v}$$

Une force constante est exercée sur un chariot, initialement au repos, qui se déplace sans frottements sur un rail à air. La force agissant pendant Δt permet de donner une vitesse $\vec{v}$ au chariot. Pour atteindre la même vitesse finalle avec une force deux fois plus faible, il faut un temps:

- 4 fois plus long — 0%
- 2 fois plus long — 69% — 0%
- identique — 0%
- 2 fois moins long — 0%
- 4 fois moins long — 0%

Lois de Newton: chariot2



Une force constante est exercée sur un chariot de masse m, initialement au repos, qui se déplace sans frottements sur un rail à air. La force exercée pendant Δt donne une vitesse $\vec{v}$ au chariot. La même force est exercée pendant le même temps sur un chariot de masse $2m$ donne une vitesse de norme:

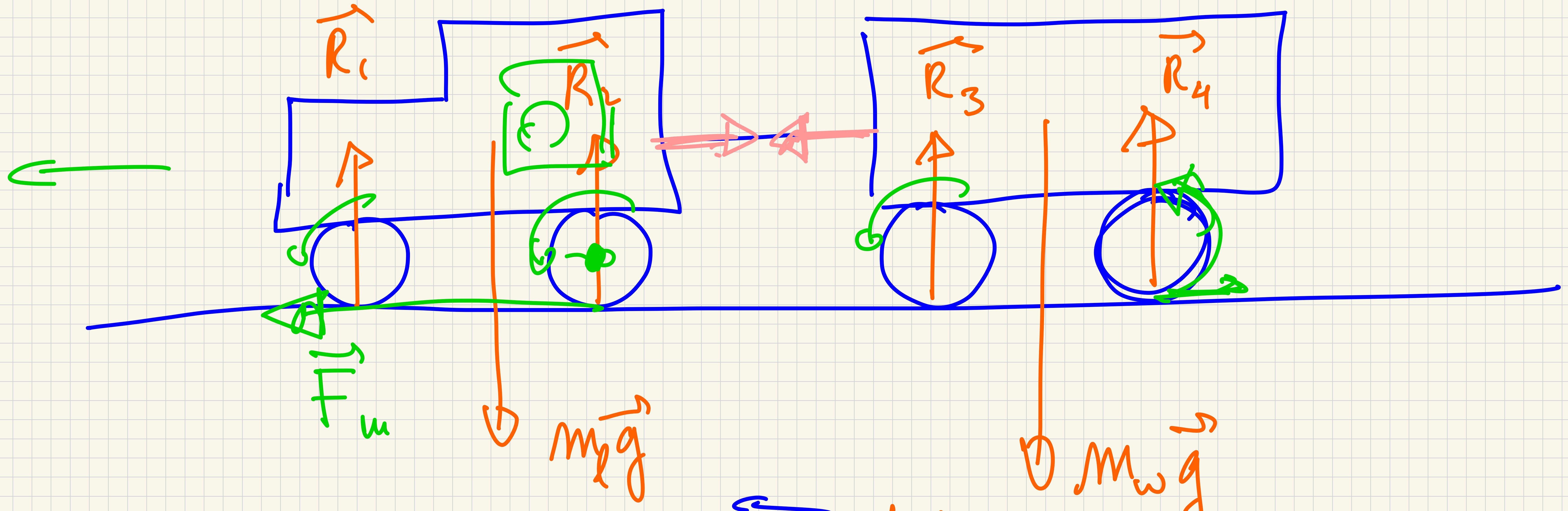
- 4 fois plus grande 0%
- 2 fois plus grande 0%
- identique 0%
- 2 fois moins grande Q6 0%
- 4 fois moins grande 0%

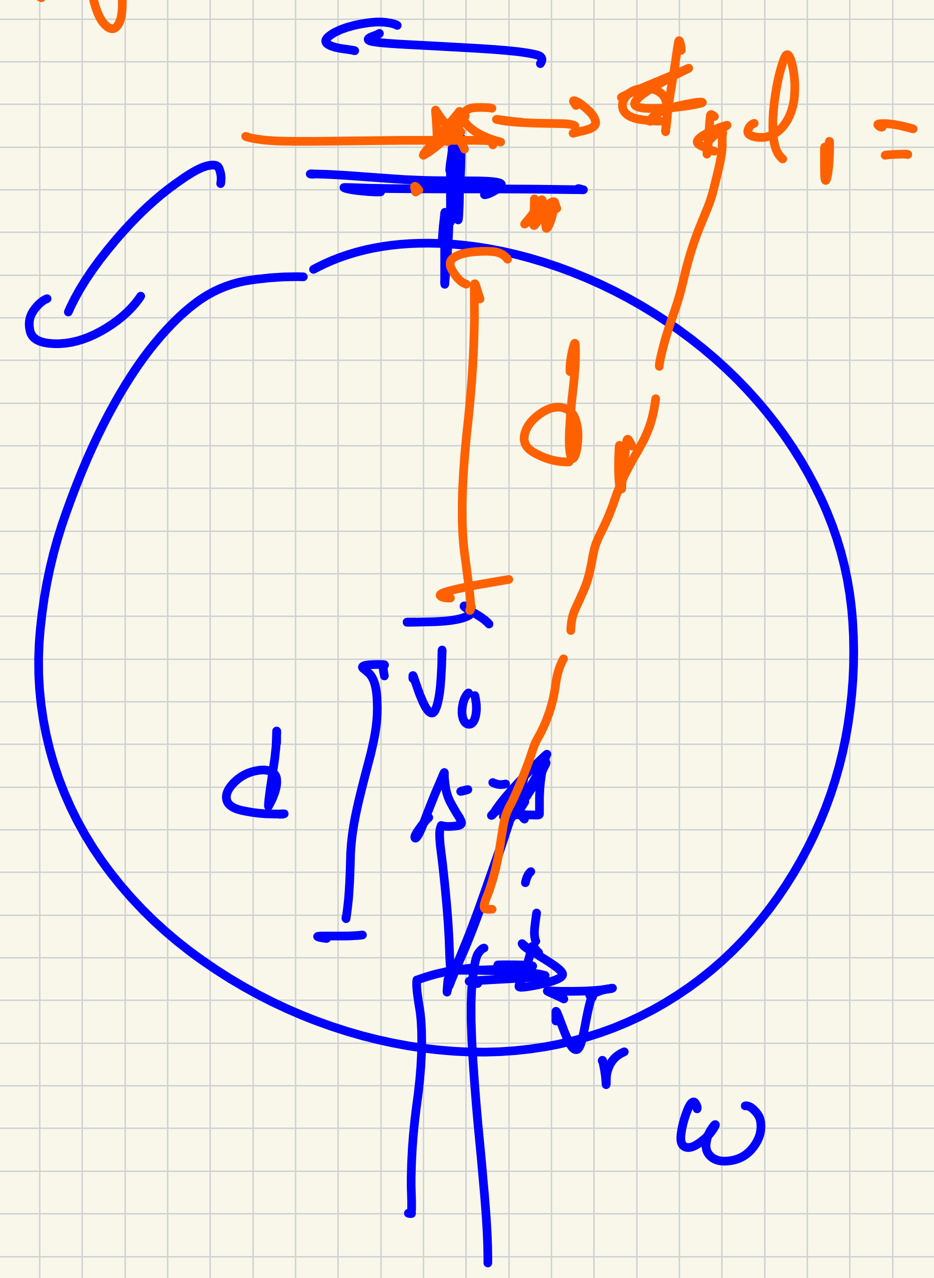
Lois de Newton: locomotive

Une locomotive tire une série de wagons, et accélère depuis le repos. Quelle est la bonne analyse de la situation ? ...

- ~~Le train accélère parce que la locomotive tire plus fort sur les wagons que les wagons ne tirent sur la locomotive.~~ 0%
- ~~A cause du principe l'action et de la réaction la locomotive ne peut pas tirer les wagons. La force exercée sur les wagons par la locomotive a la même intensité que la force exercée par la locomotive sur les wagons. Rien ne bouge.~~ 0% ?
- ~~La locomotive met les wagons en mouvement en exerçant un a-coup momentané, durant lequel la force de la loco sur les wagons est plus grande que la force des wagons sur la loco.~~ 0%
- La force de la locomotive sur les wagons a la même intensité que la force des wagons sur la locomotive, mais la force de friction du sol sur la locomotive est dirigée vers l'avant, et elle est supérieure à la force de friction du sol sur les wagons, qui elle est dirigée vers l'arrière. 0%
- ~~La locomotive ne peut tirer les wagons que si elle est plus lourde qu'eux.~~ 0%

No votes





ref audita

Voiture dans un virage

Une voiture prend un virage à la vitesse de 80 km/h, qu'elle conserve dans tout le virage. Une force résultante (externe) est-elle appliquée à la voiture dans le virage ? (Force résultante= somme des forces externes)

- Oui elle tourne 0%
- Non sa vitesse est constante 0%
- Cela dépend si le virage est serré 0%

No votes

Lâcher de billes

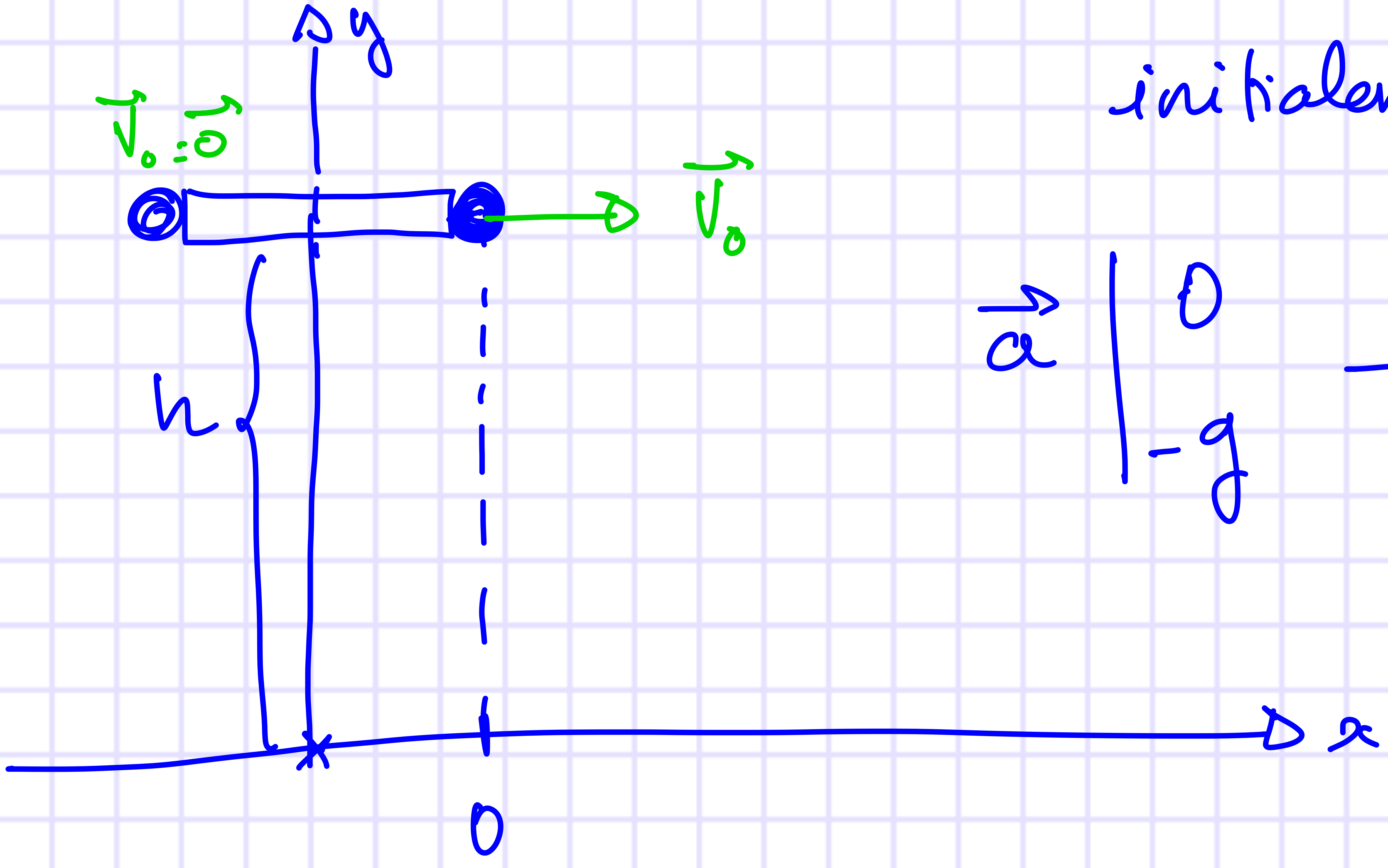
Quelle bille va tomber en premier ?

- Celle qui est lancée horizontalement 0%
- Celle qui est lâchée sans vitesse initiale 0%
- ~~Elles vont atterrir en même temps~~ 0%

No votes

Formulaire :

force : poids $\vec{P} = m\vec{g}$



initialement $\vec{V}_0 \left| \begin{array}{l} V_0 \\ 0 \end{array} \right.$ à $t=0$ $\vec{r}(0) \left| \begin{array}{l} 0 \\ h \end{array} \right.$

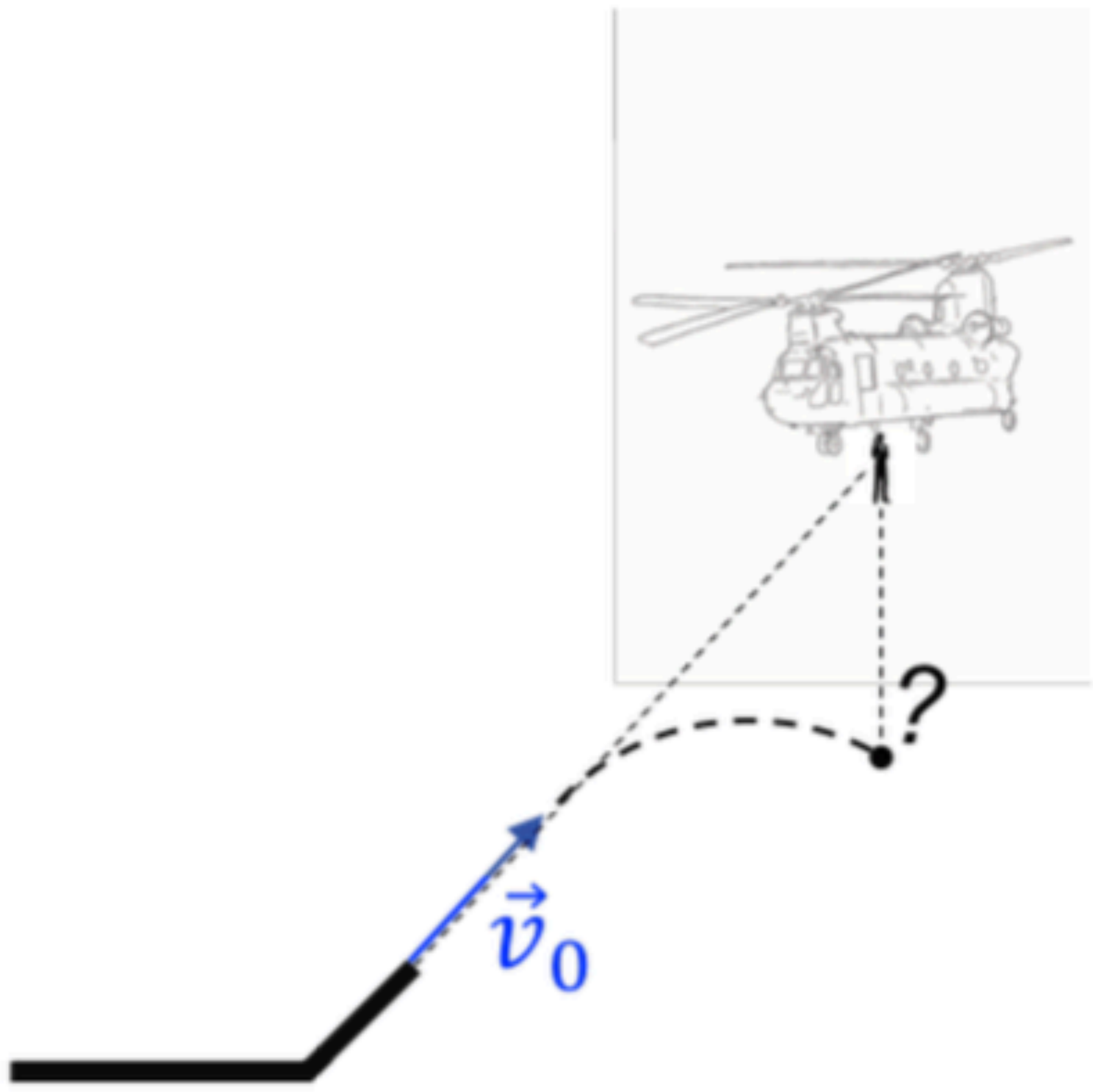
$$\vec{a} \left| \begin{array}{l} 0 \\ -g \end{array} \right. \longrightarrow \vec{v} \left| \begin{array}{l} cte = V_0 \\ -gt + cte = -gt \end{array} \right. \longrightarrow \vec{r} \left| \begin{array}{l} V_0 t + 0 \\ -\frac{1}{2} g t^2 + h \end{array} \right.$$

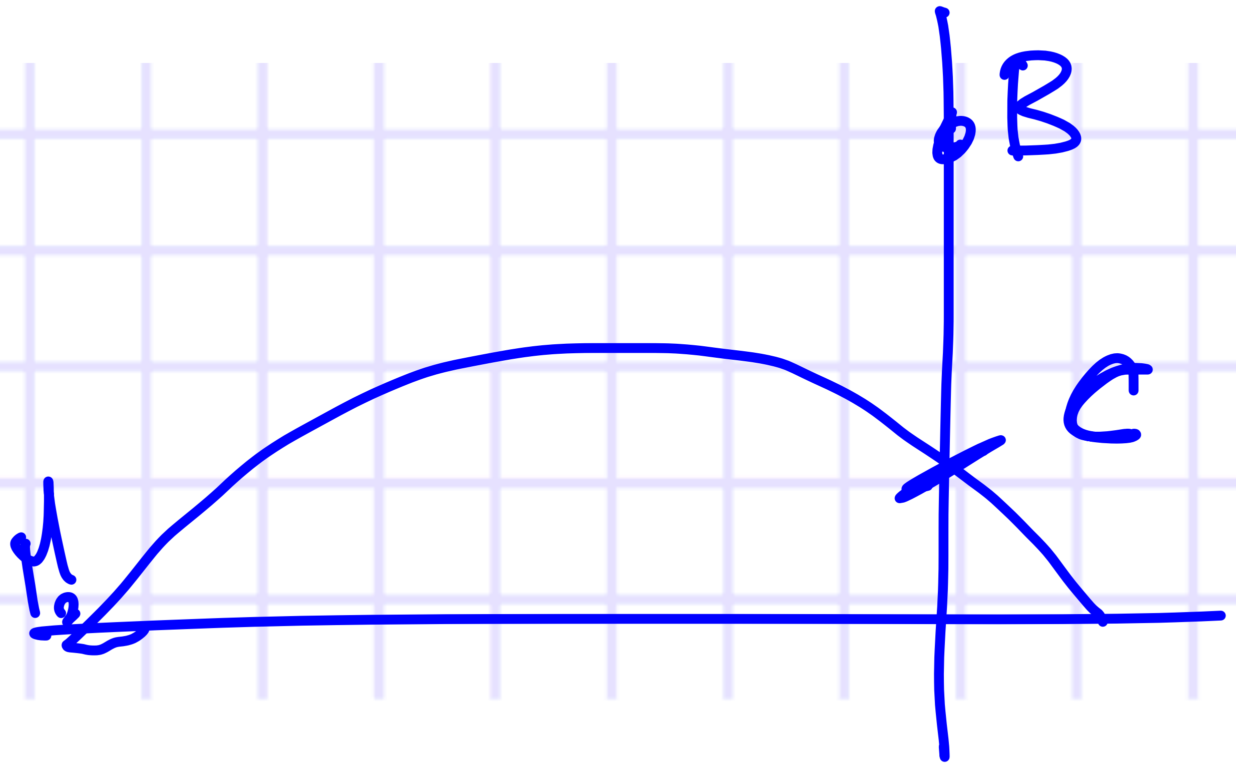
touche le sol en t_f

sol $\rightarrow y = 0$ $\quad y(t_f) = 0 \quad y(t) = -\frac{1}{2} g t^2 + h \Rightarrow -\frac{1}{2} g t_f^2 + h = 0$

$\frac{1}{2} g t_f^2 = h \Rightarrow t_f = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ $\quad t_f$ indépendant de V_0 donc les billes arrivent en même temps.

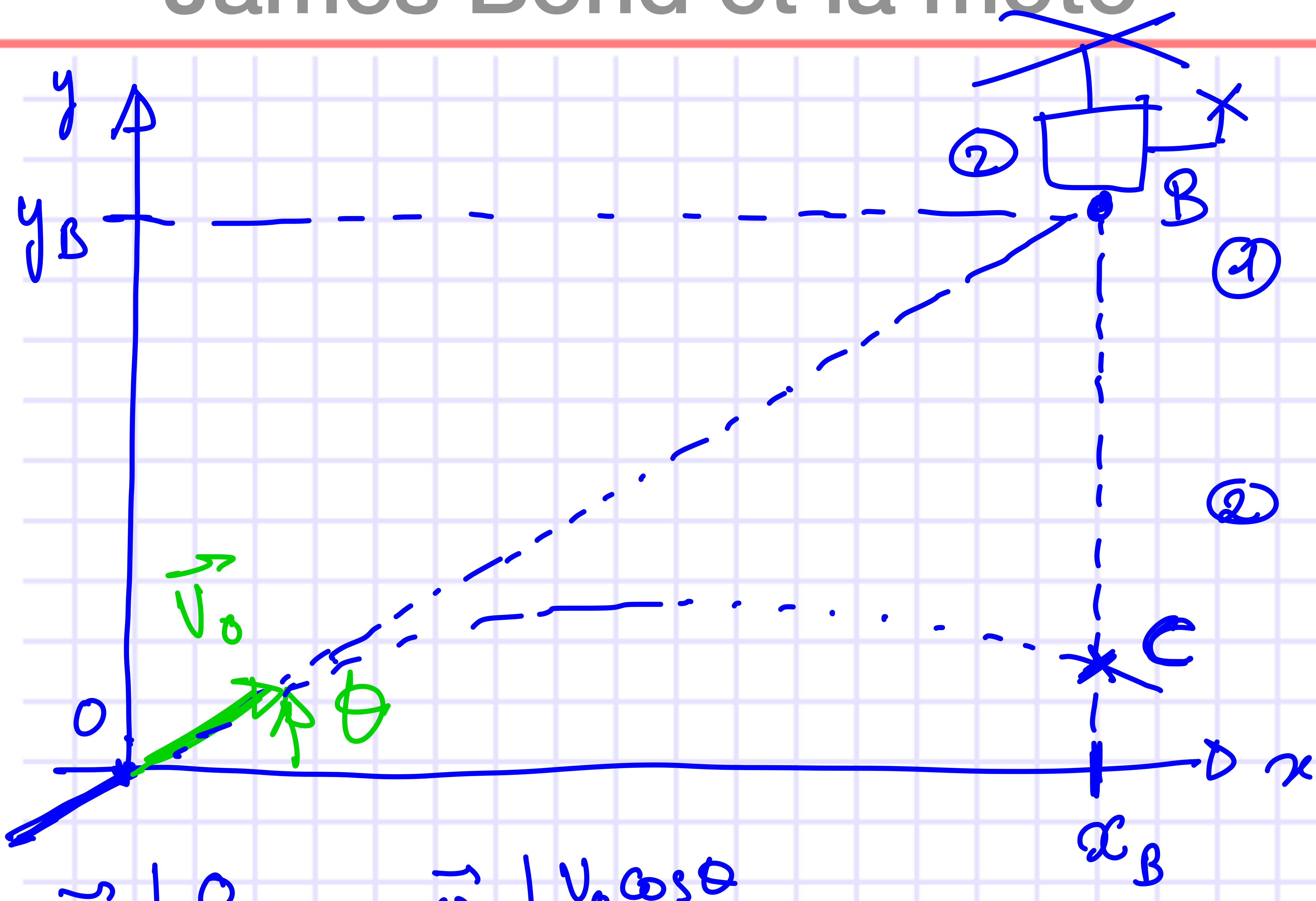
James Bond s'évade d'un hélicoptère en vol stationnaire. Il tombe verticalement en chute libre, sans frottement. Son amie doit le sauver avec sa moto. Elle part d'une rampe qui pointe en direction de James Bond, pendu à l'hélicoptère. Elle quitte la rampe avec une vitesse v_0 et au même instant James se lâche de l'hélicoptère. Est-ce que Bond va réussir à s'assoir sur la moto ?





C : point où les trajectoires se coupent
question est-ce que M(oto) et B(ond)
arrivent en C au même temps t_f . ?

James Bond et la moto



Conditions initiales

① moto : $\vec{V}_{1,0} \left|\begin{array}{l} V_0\cos\theta \\ V_0\sin\theta \end{array}\right.$ $\quad \vec{r}_{1,0} \left|\begin{array}{l} 0 \\ 0 \end{array}\right.$

② Bond $\vec{V}_{2,0} \left|\begin{array}{l} 0 \\ 0 \end{array}\right.$ $\quad \vec{r}_{2,0} \left|\begin{array}{l} x_B \\ y_B \end{array}\right.$

moto : $\vec{a}_1$, $\vec{v}_1$, $\vec{r}_1(t)$

Bond $\vec{a}_2$, $\vec{v}_2$, $\vec{r}_2\,(t_2$

$\vec{a}_1 \left|\begin{array}{l} 0 \\ -g \end{array}\right. \rightarrow \vec{v}_1 \left|\begin{array}{l} V_0\cos\theta \\ -gt + V_0\sin\theta \end{array}\right.$

$\Rightarrow \boxed{\vec{r}_1 \left|\begin{array}{l} (V_0\cos\theta)\,t \\ -\frac{1}{2}gt^2 + (V_0\sin\theta)\,t \end{array}\right.}$

$\vec{a}_2 \left|\begin{array}{l} 0 \\ -g \end{array}\right. \quad \vec{v}_2 \left|\begin{array}{l} 0 \\ -gt \end{array}\right. \quad \boxed{\vec{r}_2 \left|\begin{array}{l} x_B \\ -\frac{1}{2}gt^2 + y_B \end{array}\right.}$

James Bond et la moto

à t_f la moto coupe la trajectoire de Bond $\Rightarrow$ elle est en C

$C \left| \begin{array}{l} x_B \\ y_C \end{array} \right.$ $\quad \vec{r}_1(t) \left| \begin{array}{l} (v_0 \cos\theta)\, t \\ -\frac{1}{2} g t^2 + (v_0 \sin\theta)\, t \end{array} \right.$ $\quad$ à t_f $\quad v_0 \cos\theta \, t_f = x_B$

$\Rightarrow t_f = \dfrac{x_B}{v_0 \cos\theta}$ $\quad$ est ce que $y_1(t_f) = y_2(t_f)$??

$y_1(t_f) - y_2(t_f)$ est-ce égal à 0

$$y_1(t_f) = -\frac{1}{2} g t_f^2 + (v_0 \sin\theta) t_f \quad ; \quad y_2(t_f) = -\frac{1}{2} g t_f^2 + y_B$$

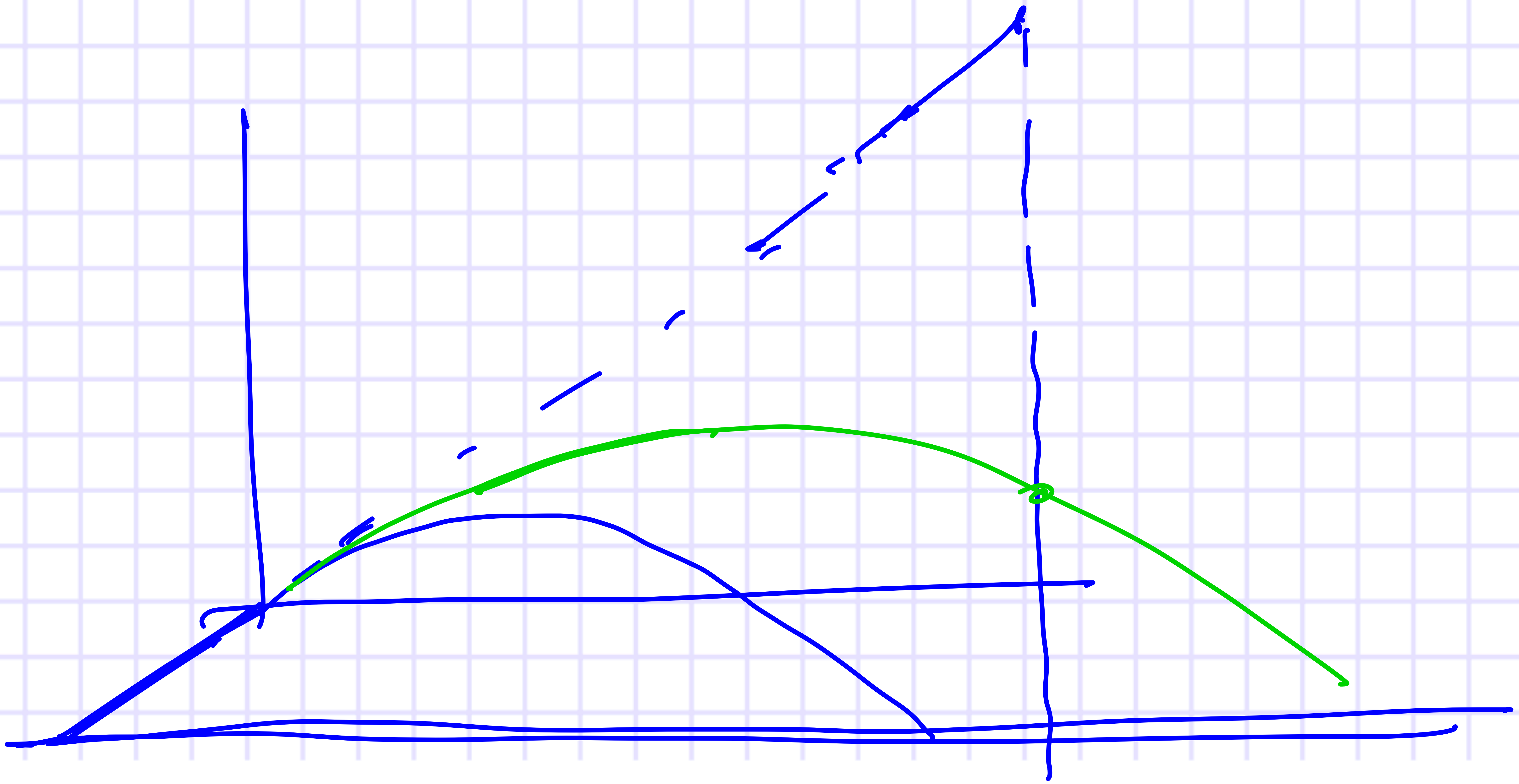
$$y_1(t_f) - y_2(t_f) = \cancel{-\frac{1}{2} g t_f^2} + (v_0 \sin\theta) t_f \cancel{+ \frac{1}{2} g t_f^2} - y_B = v_0 \sin\theta \, t_f - y_B$$

$$= \cancel{v_0} \sin\theta \cdot \frac{x_B}{\cancel{v_0} \cos\theta} - y_B = x_B \tan\theta - y_B$$

James Bond et la moto

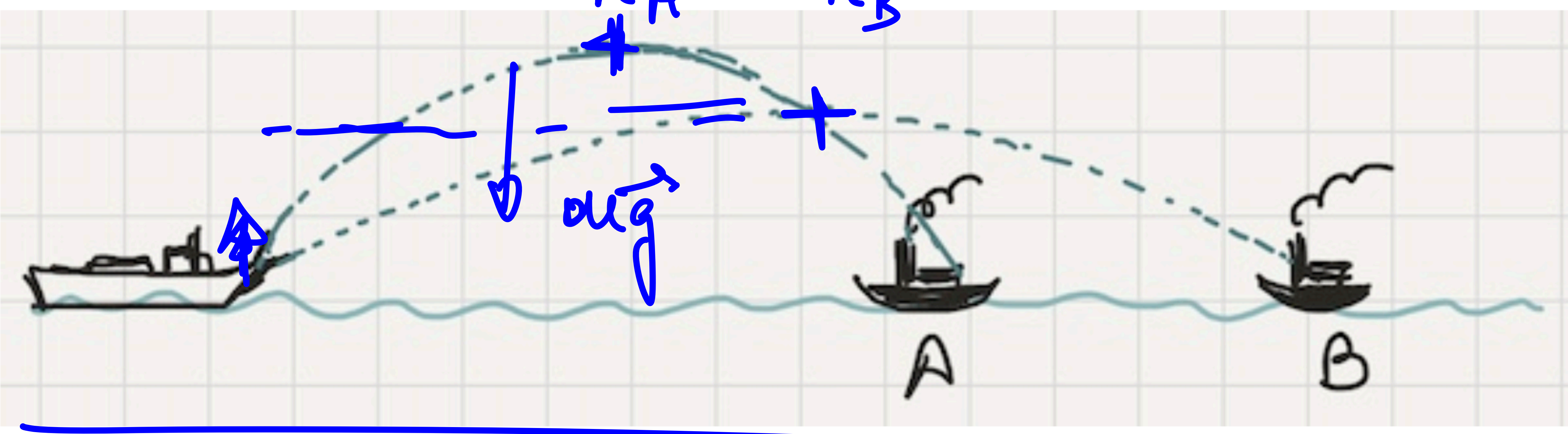
$\tan\theta = \dfrac{y_B}{x_B}$ (rampe pointe vers JB)

$\cancel{x_B} \cdot \dfrac{y_B}{\cancel{x_B}} - y_B = y_B - y_B = 0$:)



Bateaux et boulets

$h_A > h_B$



$h_A > h_B$ temps de vol de $A > t_{V_B}$

$\vec{a}\begin{vmatrix}0\\-g\end{vmatrix}$ $\vec{v}_A\begin{vmatrix}\cos\alpha V_A\\-gt+\sin\alpha V_A\end{vmatrix}$ $\vec{x}_A\begin{vmatrix}\cos\alpha V_A t_A\\-\frac{1}{2}g t_A^2+(\sin\alpha V_A)t_A\end{vmatrix}$

$-g t_{h_A} + \sin\alpha V_A = 0$

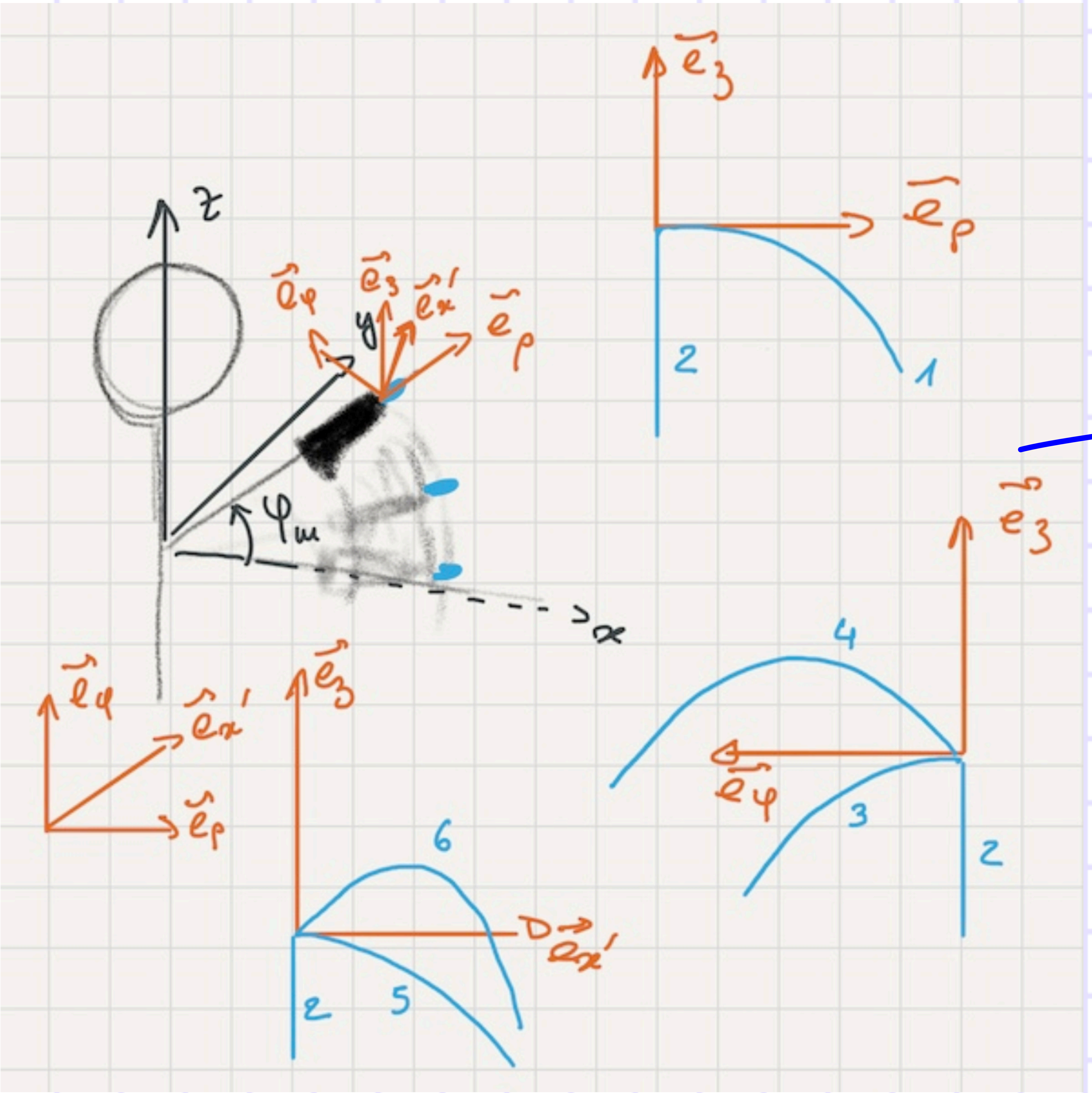
$t_{h_A} = \frac{\sin\alpha V_A}{g}$

$h_A = -\frac{1}{2}g\left(\frac{\sin\alpha V_A}{g}\right)^2 + \sin\alpha V_A \cdot \frac{\sin\alpha V_A}{g} = \frac{(\sin\alpha V_A)^2}{g} - \frac{1}{2}\frac{(\sin\alpha V_A)^2}{g} = \frac{1}{2}\frac{(\sin\alpha V_A)^2}{g}$

Un bateau de guerre tire deux boulets en même temps avec deux canons différents, sur deux bateaux A et B. Quel bateau est touché en premier ? la trajectoire est celle des boulets

- Bateau A 0%
- Bateau B 0%
- Les deux en même temps 0%
- On ne peut pas répondre si on n'a pas les vitesses des canons 0%
- Cette situation est impossible 0%

Pistolet à eau



Deux étudiantes font une bataille estivale au pistolet à eau. AnneSo tient son pistolet horizontalement et propulse l'eau qui sort à une vitesse v_0. En même temps elle fait des aller-retours horizontaux sur un angle φ_m. Quelle est la bonne représentation de la trajectoire de la goutte d'eau qui sort du pistolet *exactement* au moment où il est en φ_m?

1 Une parabole dans la direction du pistolet ($\vec{e}_\rho$) 0% 45%

2 Elle tombe tout droit 0%

3 Une parabole dans la direction de $\vec{e}_\varphi$ avec un démarrage horizontal. 0%

4 Une parabole dans la direction de $\vec{e}_\varphi$ avec un démarrage vers le haut 0%

5 Une parabole dans une direction entre $\vec{e}_\rho$ et $\vec{e}_\varphi$ avec un démarrage horizontal. 0% 36%

6 Une parabole dans une direction entre $\vec{e}_\rho$ et $\vec{e}_\varphi$ avec un démarrage vers le haut. 0%