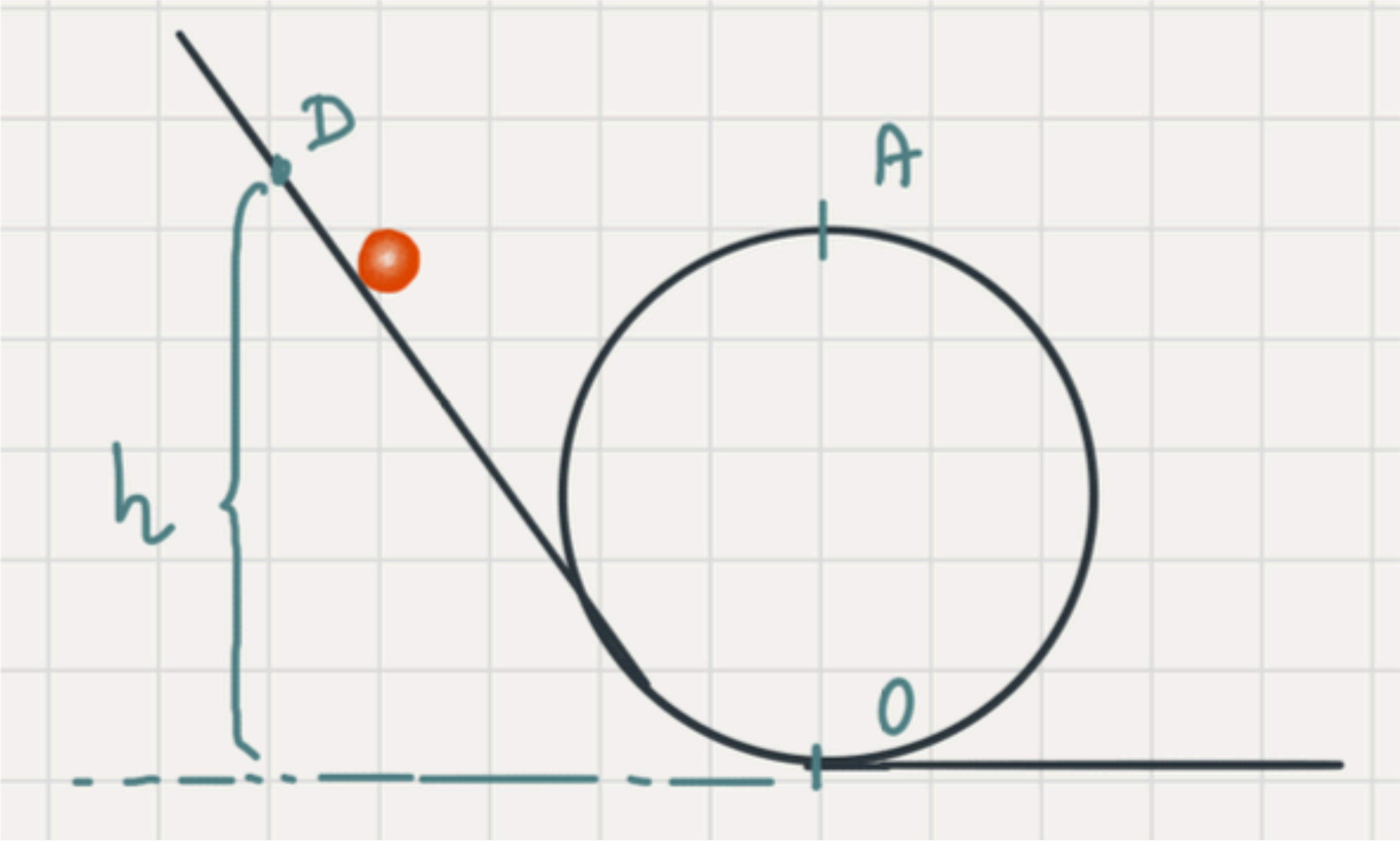
Mécanique générale, classe inversée.

27-31 Octobre 2025

Exercice d'application semaine 6

Bille dans un looping

Une bille est lâchée d'une hauteur h sur une piste comprenant un looping de rayon R. On néglige les frottements et la bille est prise comme un point matériel qui glisse sans frottements. On cherche la hauteur minimale de lâcher pour que la bille complète le looping sans tomber de la piste.



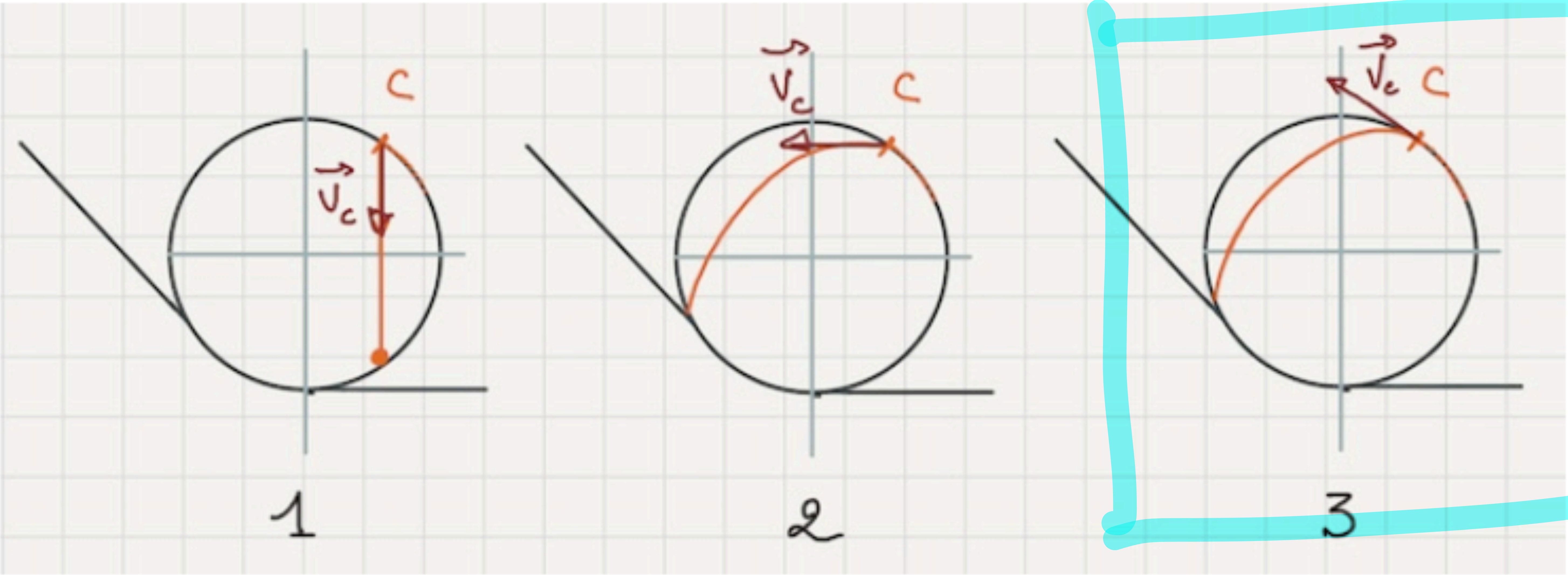
1 – Calculer la vitesse de la bille en bas du looping (O).

2 – Calculer la vitesse de la bille en haut du looping

3 – Quelle est la trajectoire de la bille si on la lâche en A avec une vitesse nulle ?

4 – Qelle est la condition pour que la bille reste sur la piste en A ?

5 – Qelle est la hauteur h minimale pour que la bille complète le looping ?



Supposons que la bille décolle en C (on ne l'a pas lâchée d'assez haut). Quelle est la bonne analyse de la situation: vitesse en C / trajectoire après le décollage)

1	0%	9
2	0%	38
3	0%	51

No votes

Exercice d'application semaine 6

1 Vitesse bille en bas?

entre D et O : conservation de Em entre D et O

forces: poids $m\vec{g}$ $E_p = mgz$

réaction $W^{\vec{R}} = 0$

(1) $E_{p,D} + E_{c,D} = E_{p,O} + E_{c,O}$

Origine de Ep: en O $\Rightarrow$ $E_{p,O} = 0$ $E_{p,D} = mgh$

$E_{c,D} = 0 = \frac{1}{2} m v_D^2$ bille lâchée avec $v_D = 0$

$E_{c,O} = \frac{1}{2} m v_O^2$

$\cancel{m}gh + 0 = 0 + \frac{1}{2} \cancel{m} v_O^2 \Rightarrow v_O = \sqrt{2gh}$

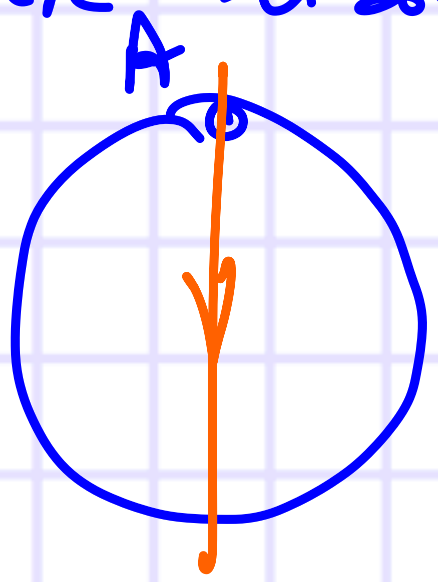
2) vitesse en haut calculer $h_{DA} = h - 2R$

Exercice d'application semaine 6

vitesse en A ⇒ $V_A = \sqrt{2g\,h_{DA}} = \sqrt{2g\,(h-2R)}$

fonctionne si $\underline{h \geq 2R}$

3- si on lâche la bille en A avec $V_{A,0} = 0$ ⇒ trajectoire = chute libre verticale



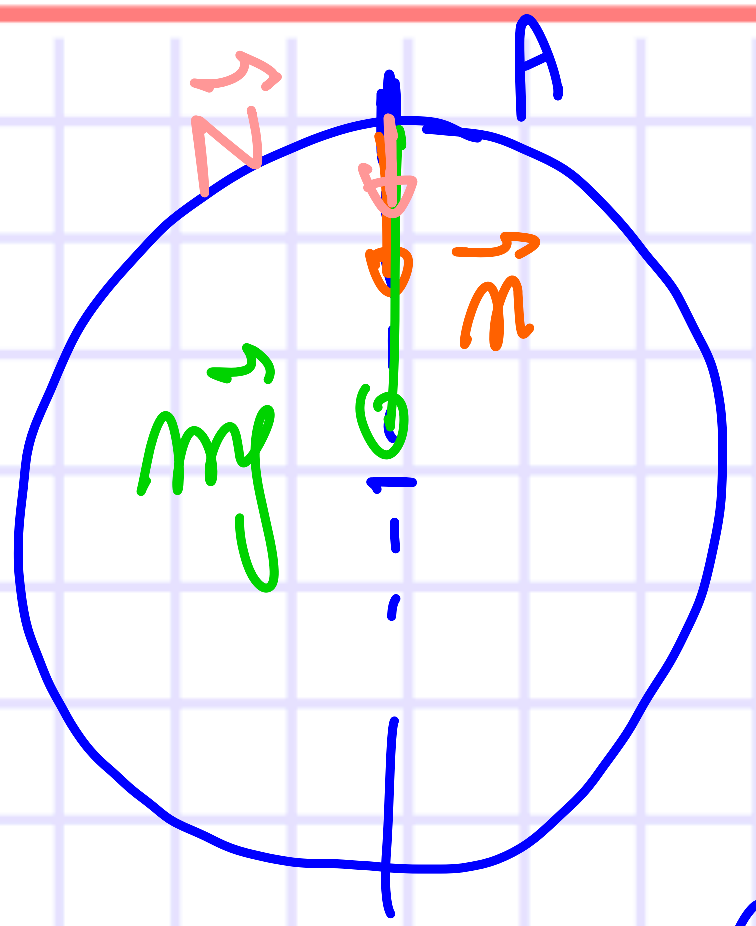
4- Cas limite : N réaction = 0 pile au point A

5- $\sum \vec{F} = m\vec{a}$ en A $\Rightarrow m\vec{g} + \vec{N}_A = m\vec{a}_A$

en A : $m\vec{g}$ et $\vec{N}$ sont colinéaires en plus colinéaires à $\vec{n}$

Exercice d'application

$\vec{a} = \frac{v^2}{R}\vec{n} + \frac{dv}{dt}\vec{\tau}$



$m\vec{a}_A = \vec{N} + m\vec{g}$ projeté sur $\vec{n}$ $\Big\}$ $a_n = \frac{v^2}{R}$

$m\frac{v_A^2}{R} = \cancel{N} + mg$ cas limite : $\underline{N = 0}$

$m\frac{v_A^2}{R} = mg$ $v_A^2 = gR$

de (2) $\left.\begin{array}{l} v_A^2 = 2g(h - 2R) \\ v_A^2 = gR \end{array}\right\}$ $2\cancel{g}(h-2R) = \cancel{g}R$

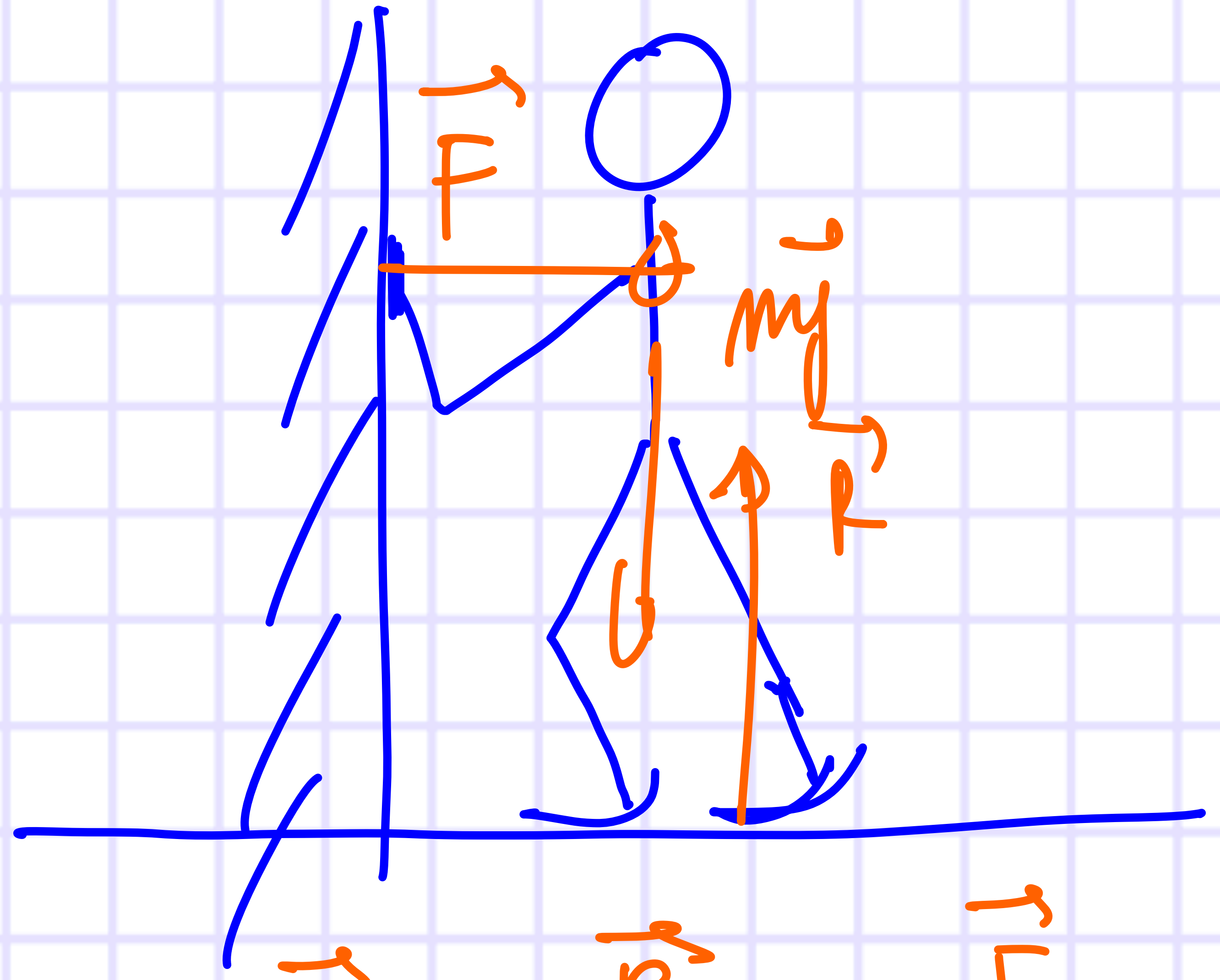
$2h = 4R + R = 5R \Rightarrow \boxed{h = \frac{5}{2}R}$

Patineur

Un patineur appuye sa main sur le bord de la patinoire et se pousse depuis l'arrêt pour se donner de l'élan. $\vec{F}$ est la force du bord de la patinoire sur la main du patineur. Le travail de $\vec{F}$ est:

- [x] Nul, la main ne bouge pas — 0%
- [ ] Positif, le patineur se met en mouvement — 0%
- [ ] Négatif, c'est une force de frottements — 0%
- [ ] Pas assez d'infos pour répondre — 0%

No votes



Forces $m\vec{g}$ $\vec{R}$ $\vec{F}$

$$\underbrace{W^{\vec F}} + \underbrace{\cancel{W^{m\vec g}}}_{0} + \underbrace{\cancel{W^{\vec R}}}_{0}$$

$$\int_{\text{déplacement}} \vec F \, d\vec r$$ ↳ déplacement du point d'application de $\vec F$ vaut $\vec 0$

$\Rightarrow W^{\vec F} = 0$

$\Delta E_c = \sum W^{\vec F} = 0$??? ne marche que si solide indéformable

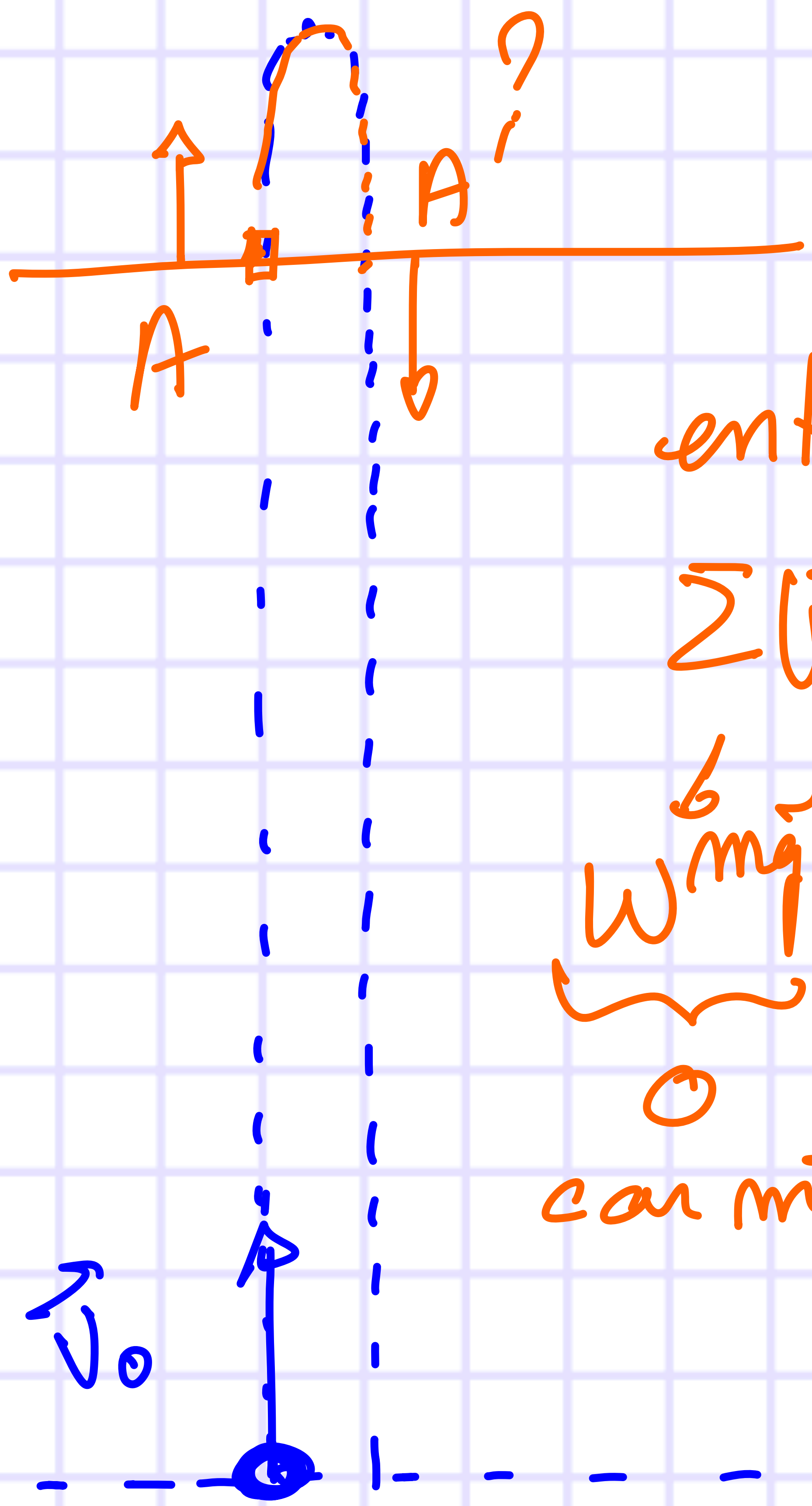
↳ $\neq 0$ $\Rightarrow$ pas applicable ici !

Lancement de pierre avec frottements

Une pierre est lancée vers le haut à la verticale et rattrapée à la même hauteur. On considère les frottements de l'air. Par rapport au temps de montée, le temps de descente est:

- identique 0%
- plus long 0%
- plus court 0%
- cela dépend de la vitesse de lancement 0%

No votes



h donné

entre A et A'

$$\sum W^{\vec{F}ext} = E_{c_{A'}} - E_{c_A}$$

$$\underbrace{W^{m\vec{g}}}_{0} + \underbrace{W^{\vec{F}_f}}_{<0} \qquad \underbrace{E_{c_{A'}} - E_{c_A}}_{<0}$$

car même h

$$v_{A'} < v_A$$