Exercice 7 :

Une voiture à une décélération constante de 2 m/s^2.

A l'instant initial elle roule à 72 km/h.

Combien de temps mettra-t-elle à s'arrêter ?

Quelle distance aura-t-elle parcouru ?

Exercice 7 :

Une voiture à une décélération constante de 2 m/s².

→ …

Exercice 7 :

Une voiture à une décélération constante de 2 m/s².

⟹ accélération $y'' = -2$ ⟹ vitesse = …

Exercice 7 :

Une voiture à une décélération constante de 2 m/s².

➡ accélération $y'' = -2$ ➡ vitesse $y' = -2t + C$

➡ distance = …

Exercice 7 :

Une voiture à une décélération constante de 2 m/s².

⇒ accélération $y'' = -2$ ⇒ vitesse $y' = -2t + C$

⇒ distance $y = -t^2 + Ct + D$

A l'instant initial elle roule à 72 km/h.

vitesse initiale en m/s :

…

Exercice 7 :

Une voiture à une décélération constante de 2 m/s².

⟹ accélération $y'' = -2$ ⟹ vitesse $y' = -2t + C$

⟹ distance $y = -t^2 + Ct + D$

A l'instant initial elle roule à 72 km/h.

vitesse initiale en m/s :

$72 \times 1000/3600 = 20 = \ldots$

Exercice 7 :

Une voiture à une décélération constante de 2 m/s².

⟹ accélération $y'' = -2$ ⟹ vitesse $y' = -2t + C$

⟹ distance $y = -t^2 + Ct + D$

A l'instant initial elle roule à 72 km/h.

vitesse initiale en m/s :

$72 \times 1000/3600 = 20 = y'(0)$ ⟹ …

Exercice 7 :

Une voiture à une décélération constante de 2 m/s².

⟹ accélération $y'' = -2$ ⟹ vitesse $y' = -2t + C$

⟹ distance $y = -t^2 + Ct + D$

A l'instant initial elle roule à 72 km/h.

vitesse initiale en m/s :

$72 \times 1000/3600 = 20 = y'(0) = -2 \times 0 + C$ ⟹ $C = 20$ m/s

distance initiale : $y(0) = 0$ ⟹ …

Exercice 7 :

Une voiture à une décélération constante de 2 m/s².

⇒ accélération $y'' = -2$ ⇒ vitesse $y' = -2t + C$

⇒ distance $y = -t^2 + Ct + D$

A l'instant initial elle roule à 72 km/h.

vitesse initiale en m/s :

$72 \times 1000/3600 = 20 = y'(0) = -2 \times 0 + C$ ⇒ $C = 20$ m/s

distance initiale : $y(0) = -0^2 + C \times 0 + D = 0$ ⇒ $D = 0$

Combien de temps mettra-t-elle à s'arrêter ?

La voiture s'arrête ⇒ …

Exercice 7 :

Une voiture à une décélération constante de 2 m/s².

⇒ accélération $y'' = -2$ ⇒ vitesse $y' = -2t + C$

⇒ distance $y = -t^2 + Ct + D$

A l'instant initial elle roule à 72 km/h.

vitesse initiale en m/s :

$72 \times 1000/3600 = 20 = y'(0) = -2 \times 0 + C$ ⇒ $C = 20$ m/s

distance initiale : $y(0) = -0^2 + C \times 0 + D = 0$ ⇒ $D = 0$

Combien de temps mettra-t-elle à s'arrêter ?

La voiture s'arrête ⇒ $y'(t) = -2t + C = 0$

⇒ …

Exercice 7 :

Une voiture à une décélération constante de 2 m/s².

⇒ accélération $y'' = -2$ ⇒ vitesse $y' = -2t + C$

⇒ distance $y = -t^2 + Ct + D$

A l'instant initial elle roule à 72 km/h.

vitesse initiale en m/s :

$72 \times 1000/3600 = 20 = y'(0) = -2 \times 0 + C$ ⇒ $C = 20$ m/s

distance initiale : $y(0) = -0^2 + C \times 0 + D = 0$ ⇒ $D = 0$

Combien de temps mettra-t-elle à s'arrêter ?

La voiture s'arrête ⇒ $y'(t) = -2t + C = 0$

⇒ $t = (0 - C)/(-2) = C/2 = 20/2 =$ **10** s

Quelle distance aura-t-elle parcouru ?

…

Exercice 7 :

Une voiture à une décélération constante de 2 m/s².

⇒ accélération $y'' = -2$ ⇒ vitesse $y' = -2t + C$

⇒ distance $y = -t^2 + Ct + D$

A l'instant initial elle roule à 72 km/h.

vitesse initiale en m/s :

$72 \times 1000/3600 = 20 = y'(0) = -2 \times 0 + C$ ⇒ $C = 20$ m/s

distance initiale : $y(0) = -0^2 + C \times 0 + D = 0$ ⇒ $D = 0$

Combien de temps mettra-t-elle à s'arrêter ?

La voiture s'arrête ⇒ $y'(t) = -2t + C = 0$

⇒ $t = (0 - C)/(-2) = C/2 = 20/2 =$ **10** s

Quelle distance aura-t-elle parcouru ?

distance $y(10) = \ldots$

Exercice 7 :

Une voiture à une décélération constante de 2 m/s².

⇒ accélération $y'' = -2$ ⇒ vitesse $y' = -2t + C$

⇒ distance $y = -t^2 + Ct + D$

A l'instant initial elle roule à 72 km/h.

vitesse initiale en m/s :

$72 \times 1000/3600 = 20 = y'(0) = -2 \times 0 + C$ ⇒ $C = 20$ m/s

distance initiale : $y(0) = -0^2 + C \times 0 + D = 0$ ⇒ $D = 0$

Combien de temps mettra-t-elle à s'arrêter ?

La voiture s'arrête ⇒ $y'(t) = -2t + C = 0$

⇒ $t = (0 - C)/(-2) = C/2 = 20/2 = \mathbf{10}$ s

Quelle distance aura-t-elle parcouru ?

distance $y(10) = -10^2 + C \times 10 + D = -10^2 + 20 \times 10 + 0 = \mathbf{100}$ m

Exercice 8 :

Un TGV roule à 360 km/h.

On admet que sa décélération est proportionnelle au temps.

Il s’arrête en 40 s.

Quelle est sa distance de freinage ?

Exo 8 :

On admet que sa décélération y'' est proportionnelle au temps t.

→ …

Exo 8 :

On admet que sa décélération y'' est proportionnelle au temps t.

⇒ accélération $y'' = kt$ ⇒ vitesse $y' = \ldots$

Exo 8 :

On admet que sa décélération y'' est proportionnelle au temps t.

⇒ accélération $y'' = kt$ ⇒ vitesse $y' = 0{,}5kt^2 + C$

⇒ distance $y = \ldots$

Exo 8 :

On admet que sa décélération y'' est proportionnelle au temps t.

⇒ accélération $y'' = kt$ ⇒ vitesse $y' = 0{,}5kt^2 + C$

⇒ distance $y = 0{,}5kt^3/3 + Ct + D$

Un TGV roule à 360 km/h

vitesse initiale en m/s :

…

Exo 8 :

On admet que sa décélération y'' est proportionnelle au temps t.

⇒ accélération $y'' = kt$ ⇒ vitesse $y' = 0{,}5kt^2 + C$

⇒ distance $y = 0{,}5kt^3/3 + Ct + D$

Un TGV roule à 360 km/h.

vitesse initiale en m/s :

$360 \times 1000/3600 = 100 = \ldots$

Exo 8 :

On admet que sa décélération y'' est proportionnelle au temps t.

⇒ accélération $y'' = kt$ ⇒ vitesse $y' = 0{,}5kt^2 + C$

⇒ distance $y = 0{,}5kt^3/3 + Ct + D$

Un TGV roule à 360 km/h.

vitesse initiale en m/s :

$360 \times 1000/3600 = 100 = y'(0)$ ⇒ …

Exo 8 :

On admet que sa décélération y'' est proportionnelle au temps t.

⇒ accélération $y'' = kt$ ⇒ vitesse $y' = 0{,}5kt^2 + C$

⇒ distance $y = 0{,}5kt^3/3 + Ct + D$

Un TGV roule à 360 km/h

vitesse initiale en m/s :

$360 \times 1000/3600 = 100 = y'(0) = 0{,}5k \times 0^2 + C$ ⇒ $C = 100$ m/s

Il s'arrête en 40 s ⇒ …

Exo 8 :

On admet que sa décélération y'' est proportionnelle au temps t.

⇒ accélération $y'' = kt$ ⇒ vitesse $y' = 0{,}5kt^2 + C$

⇒ distance $y = 0{,}5kt^3/3 + Ct + D$

Un TGV roule à 360 km/h

vitesse initiale en m/s :

$360 \times 1000/3600 = 100 = y'(0) = 0{,}5k \times 0^2 + C$ ⇒ $C = 100$ m/s

Il s'arrête en 40 s ⇒ $y'(40) = 0$

⇒ …

Exo 8 :

On admet que sa décélération y'' est proportionnelle au temps t.

⇒ accélération $y'' = kt$ ⇒ vitesse $y' = 0{,}5kt^2 + C$

⇒ distance $y = 0{,}5kt^3/3 + Ct + D$

Un TGV roule à 360 km/h

vitesse initiale en m/s :

$360 \times 1000/3600 = 100 = y'(0) = 0{,}5k \times 0^2 + C$ ⇒ $C = 100$ m/s

Il s'arrête en 40 s ⇒ $y'(40) = 0{,}5k \times 40^2 + C = 0$

⇒ $k = \ldots$

Exo 8 :

On admet que sa décélération y'' est proportionnelle au temps t.

⇒ accélération $y'' = kt$ ⇒ vitesse $y' = 0{,}5kt^2 + C$

⇒ distance $y = 0{,}5kt^3/3 + Ct + D$

Un TGV roule à 360 km/h

vitesse initiale en m/s :

$360 \times 1000/3600 = 100 = y'(0) = 0{,}5k \times 0^2 + C$ ⇒ $C = 100$ m/s

Il s'arrête en 40 s ⇒ $y'(40) = 0{,}5k \times 40^2 + C = 0$

⇒ $k = - C/(0{,}5 \times 40^2) = - 100/(0{,}5 \times 40^2) = - 0{,}125$

distance initiale : …

Exo 8 :

On admet que sa décélération y'' est proportionnelle au temps t.

⇒ accélération $y'' = kt$ ⇒ vitesse $y' = 0{,}5kt^2 + C$

⇒ distance $y = 0{,}5kt^3/3 + Ct + D$

Un TGV roule à 360 km/h

vitesse initiale en m/s :

$360 \times 1000/3600 = 100 = y'(0) = 0{,}5k \times 0^2 + C$ ⇒ $C = 100$ m/s

Il s'arrête en 40 s ⇒ $y'(40) = 0{,}5k \times 40^2 + C = 0$

⇒ $k = - C/(0{,}5 \times 40^2) = - 100/(0{,}5 \times 40^2) = - 0{,}125$

distance initiale : $y(0)$ ⇒ …

Exo 8 :

On admet que sa décélération y'' est proportionnelle au temps t.

$\Rightarrow$ accélération $y'' = kt$ $\Rightarrow$ vitesse $y' = 0{,}5kt^2 + C$

$\Rightarrow$ distance $y = 0{,}5kt^3/3 + Ct + D$

Un TGV roule à 360 km/h

vitesse initiale en m/s :

$360 \times 1000/3600 = 100 = y'(0) = 0{,}5k \times 0^2 + C$ $\Rightarrow$ $C = 100$ m/s

Il s'arrête en 40 s $\Rightarrow$ $y'(40) = 0{,}5k \times 40^2 + C = 0$

$\Rightarrow$ $k = - C/(0{,}5 \times 40^2) = - 100/(0{,}5 \times 40^2) = - 0{,}125$

distance initiale : $y(0) = 0{,}5k \times 0^3/3 + C \times 0 + D = 0$ $\Rightarrow$ $D = 0$

Quelle est la distance de freinage ?

…

Exo 8 :

On admet que sa décélération y'' est proportionnelle au temps t.

$\Rightarrow$ accélération $y'' = kt$ $\Rightarrow$ vitesse $y' = 0{,}5kt^2 + C$

$\Rightarrow$ distance $y = 0{,}5kt^3/3 + Ct + D$

Un TGV roule à 360 km/h

vitesse initiale en m/s :

$360 \times 1000/3600 = 100 = y'(0) = 0{,}5k \times 0^2 + C$ $\Rightarrow$ $C = 100$ m/s

Il s'arrête en 40 s $\Rightarrow$ $y'(40) = 0{,}5k \times 40^2 + C = 0$

$\Rightarrow$ $k = - C/(0{,}5 \times 40^2) = - 100/(0{,}5 \times 40^2) = - 0{,}125$

distance initiale : $y(0) = 0{,}5k \times 0^3/3 + C \times 0 + D = 0$ $\Rightarrow$ $D = 0$

Quelle est la distance de freinage ?

$y(40)$

Exo 8 :

On admet que sa décélération y'' est proportionnelle au temps t.

⇒ accélération $y'' = kt$ ⇒ vitesse $y' = 0{,}5kt^2 + C$

⇒ distance $y = 0{,}5kt^3/3 + Ct + D$

Un TGV roule à 360 km/h

vitesse initiale en m/s :

$360 \times 1000/3600 = 100 = y'(0) = 0{,}5k \times 0^2 + C$ ⇒ $C = 100$ m/s

Il s'arrête en 40 s ⇒ $y'(40) = 0{,}5k \times 40^2 + C = 0$

⇒ $k = - C/(0{,}5 \times 40^2) = - 100/(0{,}5 \times 40^2) = - 0{,}125$

distance initiale : $y(0) = 0{,}5k \times 0^3/3 + C \times 0 + D = 0$ ⇒ $D = 0$

Quelle est la distance de freinage ?

$y(40) = 0{,}5k \times 40^3/3 + C \times 40 = 0{,}5(- 0{,}125) \times 40^3/3 + 100 \times 40 \approx$ **2667** m

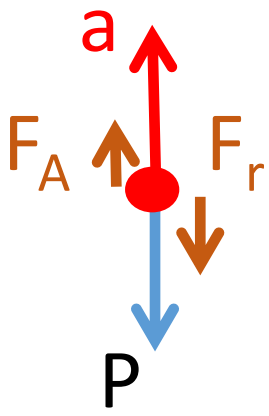
Exo 8 bis :

Djokovic lance une balle de tennis à 180 km/h vers le ciel de Melbourne. Jusqu'où ira-t-elle ?

On néglige l'effet aérodynamique.

Exo 8 bis : frottements et force d'Archimède de l'air négligés

Loi de Newton : $m\vec{a} = \Sigma \vec{F}$ ➡ $m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} = \vec{P}$ ➡ $m\,a = -\,m\,g$

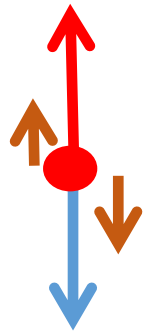


Exo 8 bis : frottements et force d'Archimède de l'air négligés

Loi de Newton : $m\vec{a} = \Sigma \vec{F}$ ➡ $m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} = \vec{P}$ ➡ $m\,a = -\,m\,g$

➡ accélération $y'' = -\,9{,}81$ *m/s²*

➡ vitesse …



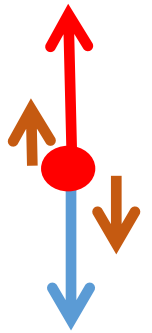
Exo 8 bis : frottements et force d'Archimède de l'air négligés

Loi de Newton : $m\vec{a} = \Sigma \vec{F}$ ➡ $m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} = \vec{P}$ ➡ $m\,a = -\,m\,g$

➡ accélération $y'' = -\,9{,}81$ *m/s²*

➡ vitesse $y' = -\,9{,}81\,t + C$ *en m/s*

➡ distance …



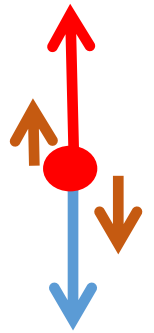
Exo 8 bis : frottements et force d'Archimède de l'air négligés

Loi de Newton : $m\vec{a} = \Sigma \vec{F}$ ➡ $m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} = \vec{P}$ ➡ $m\,a = -\,m\,g$

➡ accélération $y'' = -\,9{,}81$ *m/s²*

➡ vitesse $y' = -\,9{,}81\,t + C$ *en m/s*

➡ distance $y = -\,9{,}81\,t^2/2 + Ct + D$ *en m*



Balle lancée à 180 km/h = 180×1000/3600 = 50 m/s

vitesse initiale …

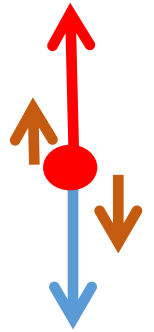
Exo 8 bis : frottements et force d'Archimède de l'air négligés

Loi de Newton : $m\vec{a} = \Sigma \vec{F} \Rightarrow m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} = \vec{P} \Rightarrow m\,a = -\,m\,g$

⇒ accélération $y'' = -\,9{,}81$ *m/s²*

⇒ vitesse $y' = -\,9{,}81\,t + C$ *en m/s*

⇒ distance $y = -\,9{,}81\,t^2/2 + Ct + D$ *en m*



Balle lancée à 180 km/h = 180×1000/3600 = 50 m/s

vitesse initiale $y'(0) = -\,9{,}81\times 0 + C = 50$ ⇒ …

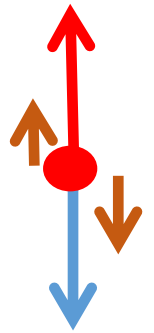
Exo 8 bis : frottements et force d'Archimède de l'air négligés

Loi de Newton : $m\vec{a} = \Sigma \vec{F} \Rightarrow m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} = \vec{P} \Rightarrow m\,a = -\,m\,g$

⇒ accélération $y'' = -\,9{,}81$ *m/s²*

⇒ vitesse $y' = -\,9{,}81\,t + C$ *en m/s*

⇒ distance $y = -\,9{,}81\,t^2/2 + Ct + D$ *en m*



Balle lancée à 180 km/h = 180×1000/3600 = 50 m/s

vitesse initiale $y'(0) = -\,9{,}81\times 0 + C = 50 \Rightarrow C = 50$

distance initiale …

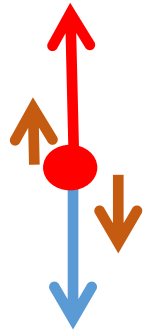
Exo 8 bis : frottements et force d'Archimède de l'air négligés

Loi de Newton : $m\vec{a} = \Sigma \vec{F} \Rightarrow m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} = \vec{P} \Rightarrow m\,a = -\,m\,g$

⇒ accélération $y'' = -\,9{,}81$ *m/s²*

⇒ vitesse $y' = -\,9{,}81\,t + C$ *en m/s*

⇒ distance $y = -\,9{,}81\,t^2/2 + Ct + D$ *en m*



Balle lancée à 180 km/h = 180×1000/3600 = 50 m/s

vitesse initiale $y'(0) = -\,9{,}81\times0 + C = 50 \Rightarrow C = 50$

distance initiale $y(0) = -\,9{,}81\times0^2/2 + C\times0 + D = 0 \Rightarrow$ …

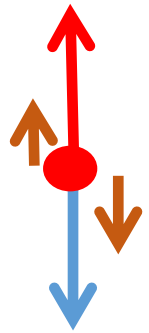
Exo 8 bis : frottements et force d'Archimède de l'air négligés

Loi de Newton : $m\vec{a} = \Sigma \vec{F} \Rightarrow m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} = \vec{P} \Rightarrow m\,a = -\,m\,g$

⇒ accélération $y'' = -\,9{,}81$ *m/s²*

⇒ vitesse $y' = -\,9{,}81\,t + C$ *en m/s*

⇒ distance $y = -\,9{,}81\,t^2/2 + Ct + D$ *en m*



Balle lancée à 180 km/h = 180×1000/3600 = 50 m/s

vitesse initiale $y'(0) = -\,9{,}81\times0 + C = 50 \Rightarrow C = 50$

distance initiale $y(0) = -\,9{,}81\times0^2/2 + C\times0 + D = 0 \Rightarrow D = 0$

distance finale $y' = \ldots$

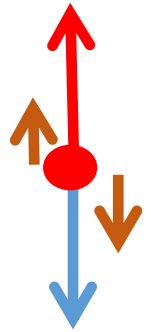
Exo 8 bis : frottements et force d'Archimède de l'air négligés

Loi de Newton : $m\vec{a} = \Sigma \vec{F} \Rightarrow m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} = \vec{P} \Rightarrow m\,a = -\,m\,g$

⇒ accélération $y'' = -\,9{,}81$ *m/s²*

⇒ vitesse $y' = -\,9{,}81\,t + C$ *en m/s*

⇒ distance $y = -\,9{,}81\,t^2/2 + Ct + D$ *en m*



Balle lancée à 180 km/h = 180×1000/3600 = 50 m/s

vitesse initiale $y'(0) = -\,9{,}81\times 0 + C = 50 \Rightarrow C = 50$

distance initiale $y(0) = -\,9{,}81\times 0^2/2 + C\times 0 + D = 0 \Rightarrow D = 0$

distance finale $y' = -\,9{,}81\,t + C = 0$ *m/s* ⇒ …

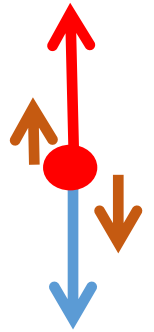
Exo 8 bis : frottements et force d'Archimède de l'air négligés

Loi de Newton : $m\vec{a} = \Sigma \vec{F} \Rightarrow m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} = \vec{P} \Rightarrow m\,a = -\,m\,g$

⇒ accélération $y'' = -\,9{,}81$ *m/s²*

⇒ vitesse $y' = -\,9{,}81\,t + C$ *en m/s*

⇒ distance $y = -\,9{,}81\,t^2/2 + Ct + D$ *en m*



Balle lancée à 180 km/h = 180×1000/3600 = 50 m/s

vitesse initiale $y'(0) = -\,9{,}81\times 0 + C = 50 \Rightarrow C = 50$

distance initiale $y(0) = -\,9{,}81\times 0^2/2 + C\times 0 + D = 0 \Rightarrow D = 0$

distance finale $y' = -\,9{,}81\,t + C = 0$ *m/s* ⇒ $t = -\,50/(-\,9{,}81) \approx 5{,}10$ *s*

⇒ …

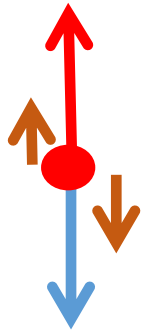
Exo 8 bis : frottements et force d'Archimède de l'air négligés

Loi de Newton : $m\vec{a} = \Sigma \vec{F} \Rightarrow m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} = \vec{P} \Rightarrow m\,a = -\,m\,g$

⇒ accélération $y'' = -\,9{,}81$ *m/s²*

⇒ vitesse $y' = -\,9{,}81\,t + C$ *en m/s*

⇒ distance $y = -\,9{,}81\,t^2/2 + Ct + D$ *en m*



Balle lancée à 180 km/h = 180×1000/3600 = 50 m/s

vitesse initiale $y'(0) = -\,9{,}81\times0 + C = 50 \Rightarrow C = 50$

distance initiale $y(0) = -\,9{,}81\times0^2/2 + C\times0 + D = 0 \Rightarrow D = 0$

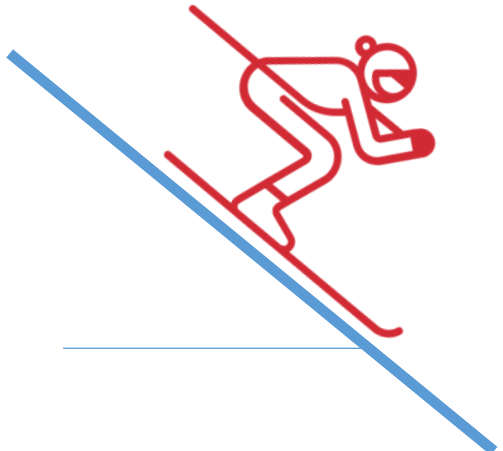
distance finale $y' = -\,9{,}81\,t + C = 0$ *m/s* $\Rightarrow t = -\,50/(-\,9{,}81) \approx 5{,}10$ *s*

⇒ $y(5{,}10) = -\,9{,}81\times5{,}10^2/2 + C\times5{,}10 + D \approx 127$ *m*

Exo 8 ter :

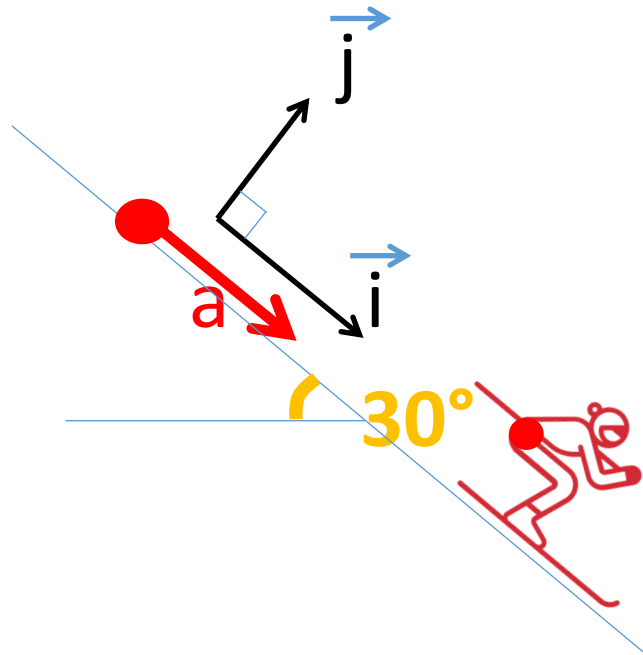
Vous démarrez à vitesse nulle en ski sur une pente de 30°. Quelle sera votre vitesse après 100 m ?

On néglige l'influence de l'air et de la neige.



Exo 8 ter :

$$m\vec{a} = \Sigma \vec{F} \Rightarrow m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} + \vec{N} + \vec{R}$$

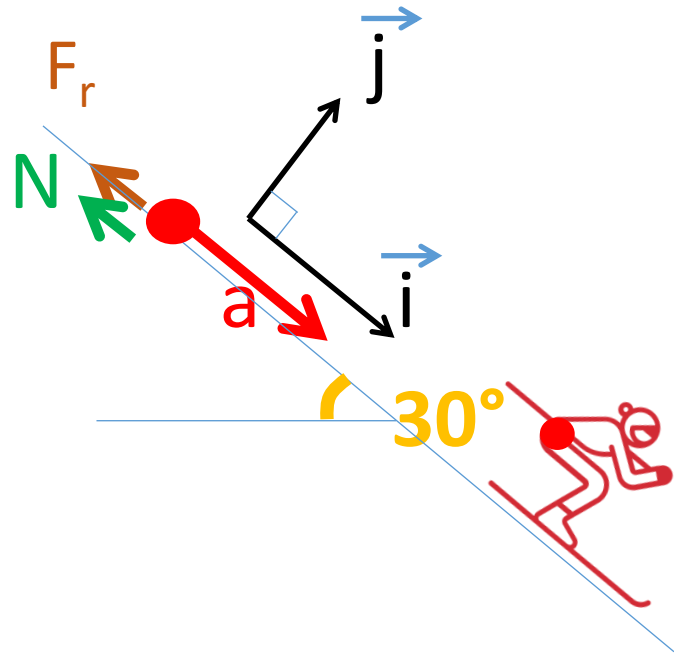


Exo 8 ter :

$m\vec{a} = \Sigma \vec{F}$ ➡ $m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} + \vec{N} + \vec{R}$

Le frottement de l'air $\vec{F_r}$ et de la neige $\vec{N}$

s'opposent au déplacement $\vec{a}$



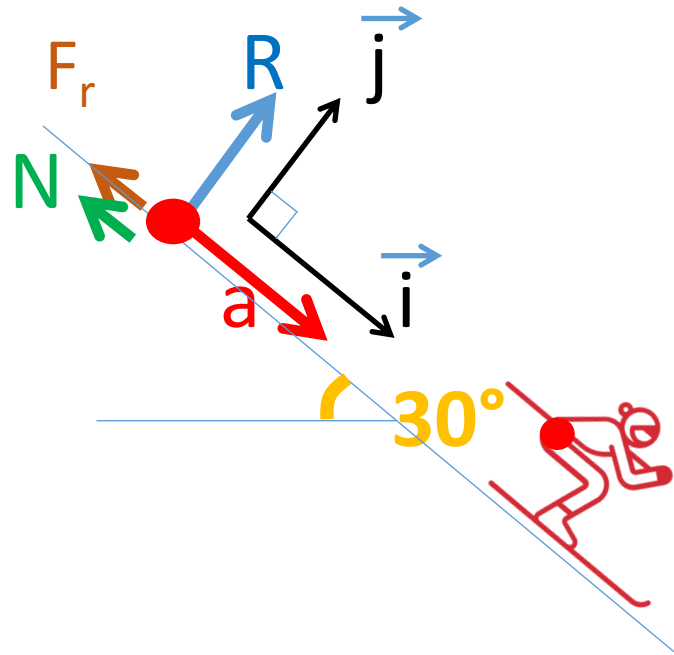
Exo 8 ter :

$m\vec{a} = \Sigma \vec{F}$ ➡ $m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} + \vec{N} + \vec{R}$

Le frottement de l'air $\vec{F_r}$ et de la neige $\vec{N}$

s'opposent au déplacement $\vec{a}$

La résistance du sol $\vec{R}$ est perpendiculaire au sol



Exo 8 ter :

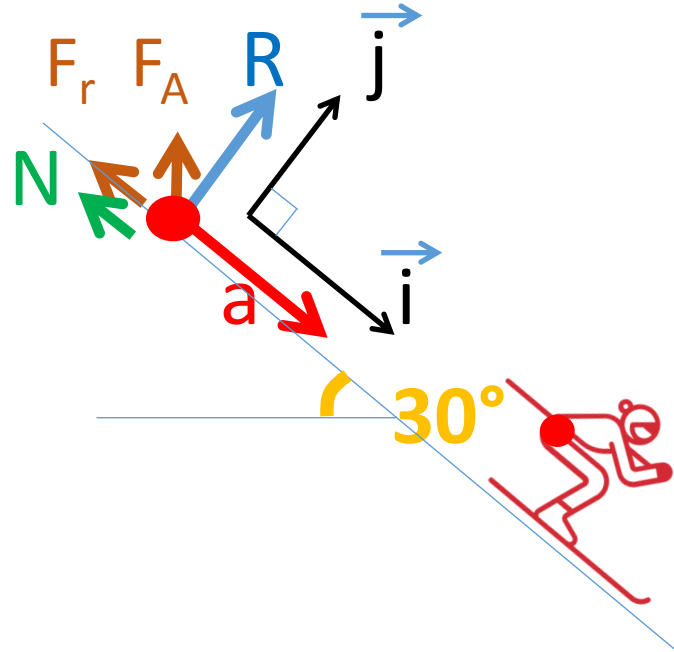
$m\vec{a} = \Sigma \vec{F}$ ➡ $m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} + \vec{N} + \vec{R}$

Le frottement de l'air $\vec{F_r}$ et de la neige $\vec{N}$

s'opposent au déplacement $\vec{a}$

La résistance du sol $\vec{R}$ est perpendiculaire au sol

La force d'Archimède de l'air $\vec{F_A}$ est verticale



Exo 8 ter :

$m\vec{a} = \Sigma \vec{F}$ ➡ $m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} + \vec{N} + \vec{R}$

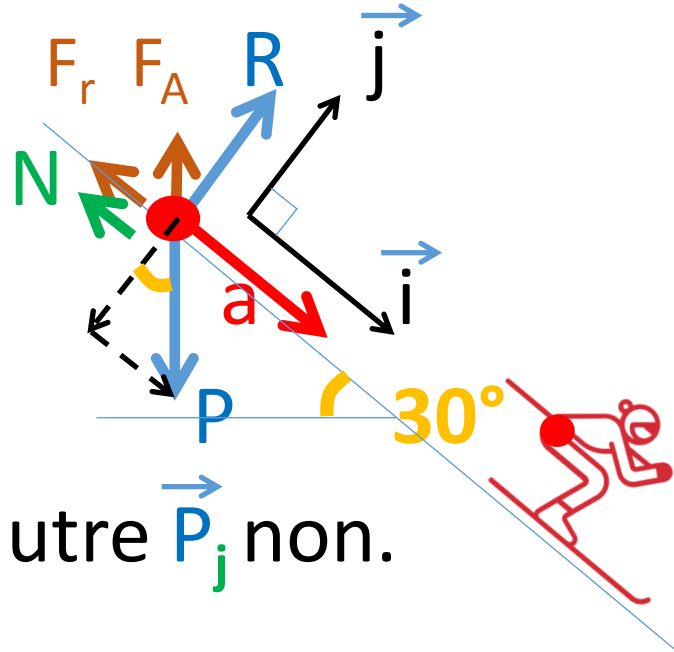
Le frottement de l'air $\vec{F_r}$ et de la neige $\vec{N}$

s'opposent au déplacement $\vec{a}$

La résistance du sol $\vec{R}$ est perpendiculaire au sol

La force d'Archimède de l'air $\vec{F_A}$ est verticale

Une partie $\vec{P_i}$ du poids cause le déplacement, une autre $\vec{P_j}$ non.



Exo 8 ter : effets de la neige et de l'air négligés

$m\vec{a} = \Sigma \vec{F}$ ➡ $m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} + \vec{N} + \vec{R} = \vec{P} + \vec{R}$

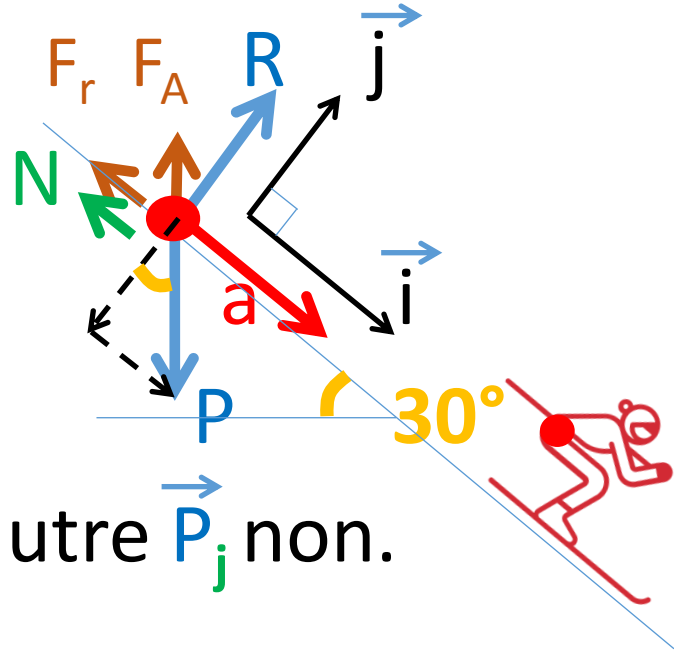
Le frottement de l'air $\vec{F_r}$ et de la neige $\vec{N}$

s'opposent au déplacement $\vec{a}$

La résistance du sol $\vec{R}$ est perpendiculaire au sol

La force d'Archimède de l'air $\vec{F_A}$ est verticale

Une partie $\vec{P_i}$ du poids cause le déplacement, une autre $\vec{P_j}$ non.



Exo 8 ter : effets de la neige et de l'air négligés

$m\vec{a} = \Sigma \vec{F} \Rightarrow m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} + \vec{N} + \vec{R} = \vec{P} + \vec{R}$

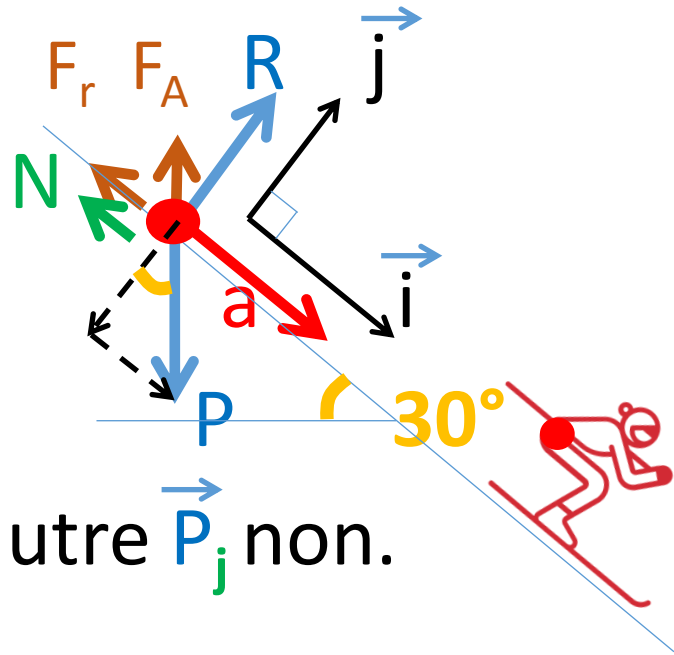
Le frottement de l'air $\vec{F_r}$ et de la neige $\vec{N}$

s'opposent au déplacement $\vec{a}$

La résistance du sol $\vec{R}$ est perpendiculaire au sol

La force d'Archimède de l'air $\vec{F_A}$ est verticale

Une partie $\vec{P_i}$ du poids cause le déplacement, une autre $\vec{P_j}$ non.



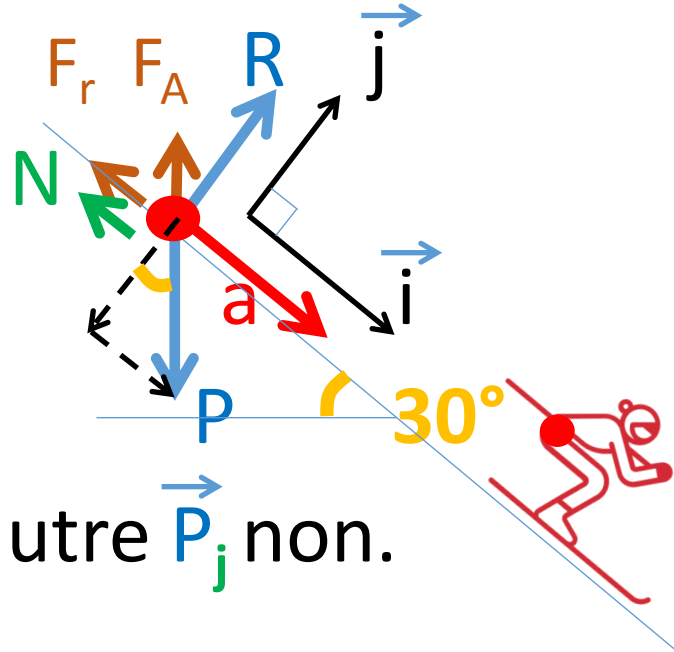
$\Rightarrow m\,a\,\vec{i} = -m\,g\cos 30°\,\vec{j} + m\,g\sin 30°\,\vec{i} + R\,\vec{j}$

Exo 8 ter : effets de la neige et de l'air négligés

$m\vec{a} = \Sigma \vec{F}$ ➡ $m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} + \vec{N} + \vec{R} = \vec{P} + \vec{R}$

Le frottement de l'air $\vec{F_r}$ et de la neige $\vec{N}$

s'opposent au déplacement $\vec{a}$



La résistance du sol $\vec{R}$ est perpendiculaire au sol

La force d'Archimède de l'air $\vec{F_A}$ est verticale

Une partie $\vec{P_i}$ du poids cause le déplacement, une autre $\vec{P_j}$ non.

➡ $m\,a\,\vec{i} = -\,m\,g\cos 30°\,\vec{j} + m\,g\sin 30°\,\vec{i} + R\,\vec{j}$

➡ pour $\vec{i}$: $m\,a = m\,g\sin 30°$

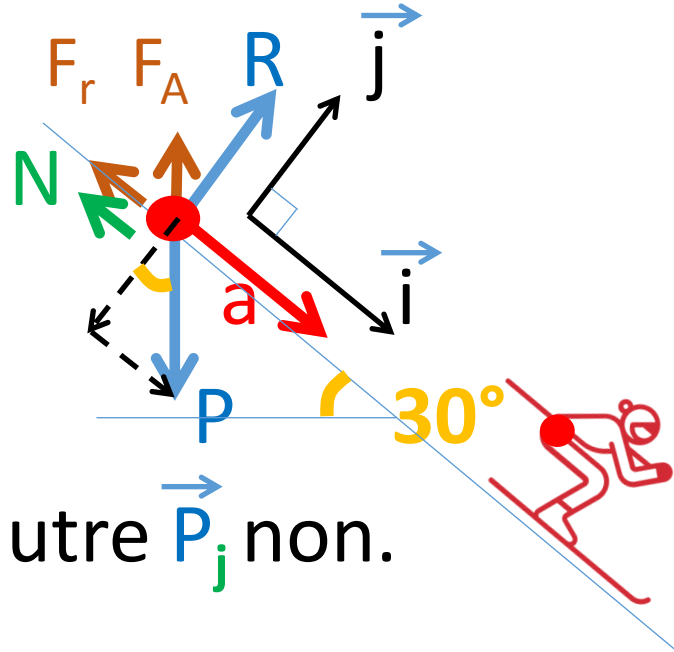
pour $\vec{j}$: $0 = -\,m\,g\cos 30° + R$

Exo 8 ter : effets de la neige et de l'air négligés

$m\vec{a} = \Sigma \vec{F}$ ➡ $m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} + \vec{N} + \vec{R} = \vec{P} + \vec{R}$

Le frottement de l'air $\vec{F_r}$ et de la neige $\vec{N}$

s'opposent au déplacement $\vec{a}$



La résistance du sol $\vec{R}$ est perpendiculaire au sol

La force d'Archimède de l'air $\vec{F_A}$ est verticale

Une partie $\vec{P_i}$ du poids cause le déplacement, une autre $\vec{P_j}$ non.

➡ $m\,a\,\vec{i} = -\,m\,g\cos 30°\,\vec{j} + m\,g\sin 30°\,\vec{i} + R\,\vec{j}$

➡ pour $\vec{i}$: $m\,a = m\,g\sin 30°$

pour $\vec{j}$: $0 = -\,m\,g\cos 30° + R$

➡ $\boxed{a = g\sin 30°}$

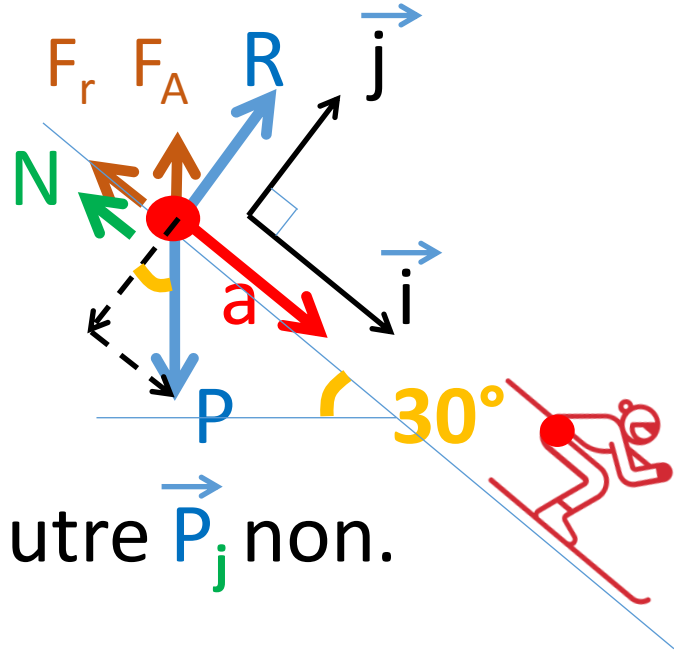
$R = m\,g\cos 30°$

Exo 8 ter : effets de la neige et de l'air négligés

$m\vec{a} = \Sigma \vec{F} \Rightarrow m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} + \vec{N} + \vec{R} = \vec{P} + \vec{R}$

Le frottement de l'air $\vec{F_r}$ et de la neige $\vec{N}$

s'opposent au déplacement $\vec{a}$



La résistance du sol $\vec{R}$ est perpendiculaire au sol

La force d'Archimède de l'air $\vec{F_A}$ est verticale

Une partie $\vec{P_i}$ du poids cause le déplacement, une autre $\vec{P_j}$ non.

$\Rightarrow m\,a\,\vec{i} = -m\,g\cos 30°\,\vec{j} + m\,g\sin 30°\,\vec{i} + R\,\vec{j}$

$\Rightarrow$ pour $\vec{i}$: $m\,a = m\,g\sin 30°$

pour $\vec{j}$: $0 = -m\,g\cos 30° + R$

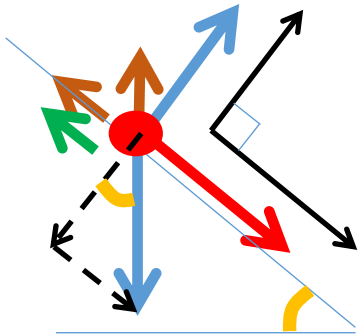
$\Rightarrow$ $\boxed{a = g\sin 30°}$; $R = m\,g\cos 30°$

$a = g\sin 30° \Rightarrow y'' = 9{,}81 \times ½ = 0{,}5 \times 9{,}81$

Exo 8 ter : effets de la neige et de l'air négligés

$m\vec{a} = \Sigma \vec{F}$ ➡ $m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} + \vec{N} + \vec{R} = \vec{P} + \vec{R}$ ➡ $m\,a = m\,g \sin 30°$

➡ accélération $y'' = 0{,}5 \times 9{,}81$ ➡ vitesse …

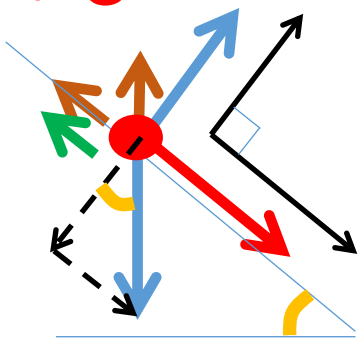


Exo 8 ter : effets de la neige et de l'air négligés

$m\vec{a} = \Sigma\vec{F}$ ➡ $m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} + \vec{N} + \vec{R} = \vec{P} + \vec{R}$ ➡ $m\,a = m\,g\sin 30°$

➡ accélération $y'' = 0{,}5\times 9{,}81$ ➡ vitesse $y' = 0{,}5\times 9{,}81t + C$

➡ distance …

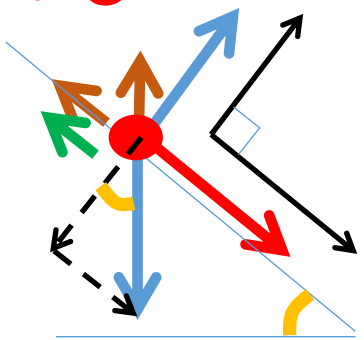


Exo 8 ter : effets de la neige et de l'air négligés

$m\vec{a} = \Sigma\vec{F} \Rightarrow m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} + \vec{N} + \vec{R} = \vec{P} + \vec{R} \Rightarrow m\,a = m\,g\sin 30°$

$\Rightarrow$ accélération $y'' = 0{,}5\times 9{,}81 \Rightarrow$ vitesse $y' = 0{,}5\times 9{,}81t + C$

$\Rightarrow$ distance $y = 0{,}25\times 9{,}81t^2 + Ct + D$



Vous démarrez à vitesse nulle

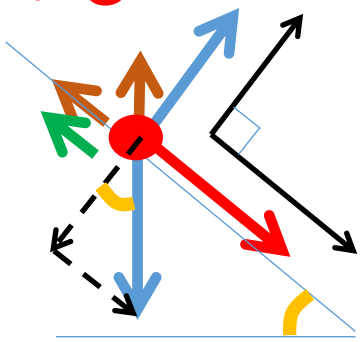
vitesse initiale …

Exo 8 ter : effets de la neige et de l'air négligés

$m\vec{a} = \Sigma\vec{F} \Rightarrow m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} + \vec{N} + \vec{R} = \vec{P} + \vec{R} \Rightarrow m\,a = m\,g\sin 30°$

$\Rightarrow$ accélération $y'' = 0{,}5\times 9{,}81 \Rightarrow$ vitesse $y' = 0{,}5\times 9{,}81t + C$

$\Rightarrow$ distance $y = 0{,}25\times 9{,}81t^2 + Ct + D$



Vous démarrez à vitesse nulle

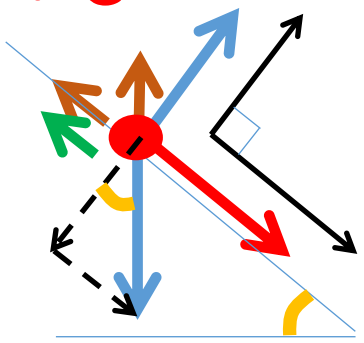
vitesse initiale $y'(0) = 0{,}5\times 9{,}81\times 0 + C = 0 \Rightarrow$ …

Exo 8 ter : effets de la neige et de l'air négligés

$m\vec{a} = \Sigma\vec{F} \Rightarrow m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} + \vec{N} + \vec{R} = \vec{P} + \vec{R} \Rightarrow m\,a = m\,g\sin 30°$

$\Rightarrow$ accélération $y'' = 0{,}5\times 9{,}81 \Rightarrow$ vitesse $y' = 0{,}5\times 9{,}81t + C$

$\Rightarrow$ distance $y = 0{,}25\times 9{,}81t^2 + Ct + D$



Vous démarrez à vitesse nulle

vitesse initiale $y'(0) = 0{,}5\times 9{,}81\times 0 + C = 0 \Rightarrow C = 0$

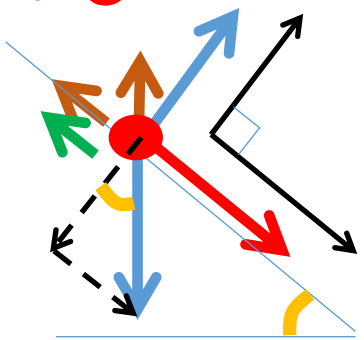
distance initiale …

Exo 8 ter : effets de la neige et de l'air négligés

$m\vec{a} = \Sigma\vec{F} \Rightarrow m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} + \vec{N} + \vec{R} = \vec{P} + \vec{R} \Rightarrow m\,a = m\,g\sin 30°$

$\Rightarrow$ accélération $y'' = 0{,}5\times 9{,}81 \Rightarrow$ vitesse $y' = 0{,}5\times 9{,}81t + C$

$\Rightarrow$ distance $y = 0{,}25\times 9{,}81t^2 + Ct + D$



Vous démarrez à vitesse nulle

vitesse initiale $y'(0) = 0{,}5\times 9{,}81\times 0 + C = 0 \Rightarrow C = 0$

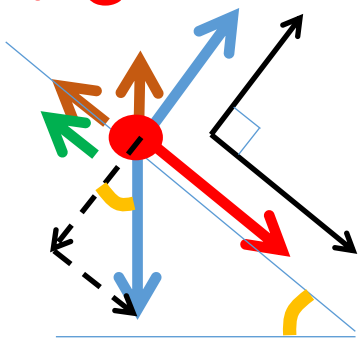
distance initiale $y(0) = 0{,}25\times 9{,}81\times 0^2 + C\times 0 + D = 0 \Rightarrow$ …

Exo 8 ter : effets de la neige et de l'air négligés

$m\vec{a} = \Sigma\vec{F} \Rightarrow m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} + \vec{N} + \vec{R} = \vec{P} + \vec{R} \Rightarrow m\,a = m\,g\sin 30°$

$\Rightarrow$ accélération $y'' = 0{,}5\times 9{,}81 \Rightarrow$ vitesse $y' = 0{,}5\times 9{,}81t + C$

$\Rightarrow$ distance $y = 0{,}25\times 9{,}81t^2 + Ct + D$



Vous démarrez à vitesse nulle

vitesse initiale $y'(0) = 0{,}5\times 9{,}81\times 0 + C = 0 \Rightarrow C = 0$

distance initiale $y(0) = 0{,}25\times 9{,}81\times 0^2 + C\times 0 + D = 0 \Rightarrow D = 0$

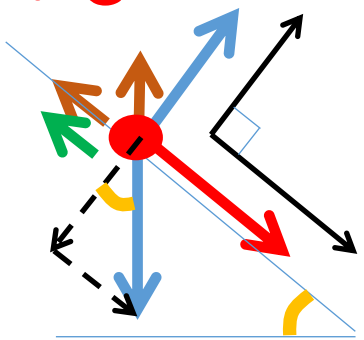
distance à 100 m …

Exo 8 ter : effets de la neige et de l'air négligés

$m\vec{a} = \Sigma\vec{F} \Rightarrow m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} + \vec{N} + \vec{R} = \vec{P} + \vec{R} \Rightarrow m\,a = m\,g\sin 30°$

$\Rightarrow$ accélération $y'' = 0{,}5\times 9{,}81 \Rightarrow$ vitesse $y' = 0{,}5\times 9{,}81t + C$

$\Rightarrow$ distance $y = 0{,}25\times 9{,}81t^2 + Ct + D$



Vous démarrez à vitesse nulle

vitesse initiale $y'(0) = 0{,}5\times 9{,}81\times 0 + C = 0 \Rightarrow C = 0$

distance initiale $y(0) = 0{,}25\times 9{,}81\times 0^2 + C\times 0 + D = 0 \Rightarrow D = 0$

distance à 100 m $y = 0{,}25\times 9{,}81t^2 + Ct + D = 100\ m$

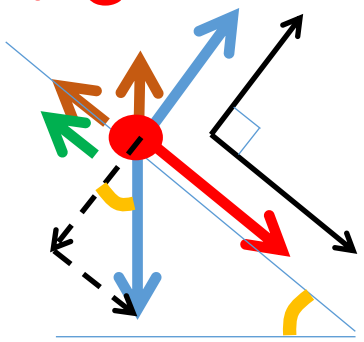
$\Rightarrow$ …

Exo 8 ter : effets de la neige et de l'air négligés

$m\vec{a} = \Sigma\vec{F} \Rightarrow m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} + \vec{N} + \vec{R} = \vec{P} + \vec{R} \Rightarrow m\,a = m\,g\sin 30°$

$\Rightarrow$ accélération $y'' = 0{,}5\times 9{,}81 \Rightarrow$ vitesse $y' = 0{,}5\times 9{,}81t + C$

$\Rightarrow$ distance $y = 0{,}25\times 9{,}81t^2 + Ct + D$



Vous démarrez à vitesse nulle

vitesse initiale $y'(0) = 0{,}5\times 9{,}81\times 0 + C = 0 \Rightarrow C = 0$

distance initiale $y(0) = 0{,}25\times 9{,}81\times 0^2 + C\times 0 + D = 0 \Rightarrow D = 0$

distance à 100 m $y = 0{,}25\times 9{,}81t^2 + Ct + D = 100\ m$

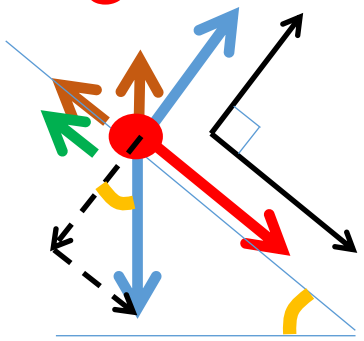
$\Rightarrow 0{,}25\times 9{,}81t^2 + 0t + 0 = 100 \Rightarrow$ …

Exo 8 ter : effets de la neige et de l'air négligés

$m\vec{a} = \Sigma\vec{F} \Rightarrow m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} + \vec{N} + \vec{R} = \vec{P} + \vec{R} \Rightarrow m\,a = m\,g\sin 30°$

$\Rightarrow$ accélération $y'' = 0{,}5\times 9{,}81 \Rightarrow$ vitesse $y' = 0{,}5\times 9{,}81t + C$

$\Rightarrow$ distance $y = 0{,}25\times 9{,}81t^2 + Ct + D$



Vous démarrez à vitesse nulle

vitesse initiale $y'(0) = 0{,}5\times 9{,}81\times 0 + C = 0 \Rightarrow C = 0$

distance initiale $y(0) = 0{,}25\times 9{,}81\times 0^2 + C\times 0 + D = 0 \Rightarrow D = 0$

distance à 100 m $y = 0{,}25\times 9{,}81t^2 + Ct + D = 100\ m$

$\Rightarrow 0{,}25\times 9{,}81t^2 + 0t + 0 = 100 \Rightarrow t^2 = 100/(0{,}25\times 9{,}81)$

$\Rightarrow t = \sqrt{100/(0{,}25\times 9{,}81)} \approx 6{,}39\ s$

vitesse finale

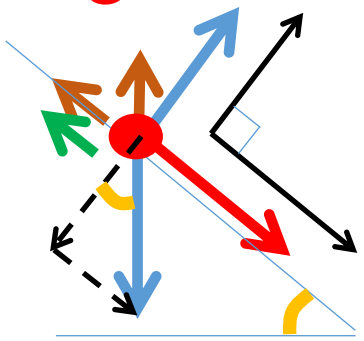
…

Exo 8 ter : effets de la neige et de l'air négligés

$m\vec{a} = \Sigma\vec{F} \Rightarrow m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} + \vec{N} + \vec{R} = \vec{P} + \vec{R} \Rightarrow m\,a = m\,g\sin 30°$

$\Rightarrow$ accélération $y'' = 0{,}5\times 9{,}81 \Rightarrow$ vitesse $y' = 0{,}5\times 9{,}81t + C$

$\Rightarrow$ distance $y = 0{,}25\times 9{,}81t^2 + Ct + D$



Vous démarrez à vitesse nulle

vitesse initiale $y'(0) = 0{,}5\times 9{,}81\times 0 + C = 0 \Rightarrow C = 0$

distance initiale $y(0) = 0{,}25\times 9{,}81\times 0^2 + C\times 0 + D = 0 \Rightarrow D = 0$

distance à 100 m $y = 0{,}25\times 9{,}81t^2 + Ct + D = 100\ m$

$\Rightarrow 0{,}25\times 9{,}81t^2 + 0t + 0 = 100 \Rightarrow t^2 = 100/(0{,}25\times 9{,}81)$

$\Rightarrow t = \sqrt{100/(0{,}25\times 9{,}81)} \approx 6{,}39\ s$

vitesse finale

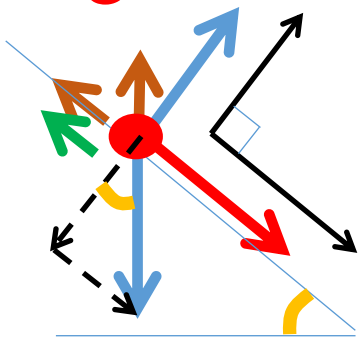
$\approx y'(6{,}39) = \ldots$

Exo 8 ter : effets de la neige et de l'air négligés

$m\vec{a} = \Sigma\vec{F} \Rightarrow m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F_r} + \vec{F_A} + \vec{N} + \vec{R} = \vec{P} + \vec{R} \Rightarrow m\,a = m\,g\sin 30°$

$\Rightarrow$ accélération $y'' = 0{,}5\times 9{,}81 \Rightarrow$ vitesse $y' = 0{,}5\times 9{,}81t + C$

$\Rightarrow$ distance $y = 0{,}25\times 9{,}81t^2 + Ct + D$



Vous démarrez à vitesse nulle

vitesse initiale $y'(0) = 0{,}5\times 9{,}81\times 0 + C = 0 \Rightarrow C = 0$

distance initiale $y(0) = 0{,}25\times 9{,}81\times 0^2 + C\times 0 + D = 0 \Rightarrow D = 0$

distance à 100 m $y = 0{,}25\times 9{,}81t^2 + Ct + D = 100\ m$

$\Rightarrow 0{,}25\times 9{,}81t^2 + 0t + 0 = 100 \Rightarrow t^2 = 100/(0{,}25\times 9{,}81)$

$\Rightarrow t = \sqrt{100/(0{,}25\times 9{,}81)} \approx 6{,}39\ s$

vitesse finale

$\approx y'(6{,}39) = 0{,}5\times 9{,}81(6{,}39) + C = 0{,}5\times 9{,}81(6{,}39) + 0 \approx \mathbf{31{,}3}\ m/s \approx \mathbf{113}\ km/h$