

Dynamique 1: force résultante et accélération : corrigé

Exercice 1

Un véhicule, d'une masse de 800 [kg], se déplace à vitesse constante sur une route rectiligne et horizontale. La force de frottement de l'air vaut 1800 [N].

Représenter toutes les forces qui agissent sur ce véhicule.

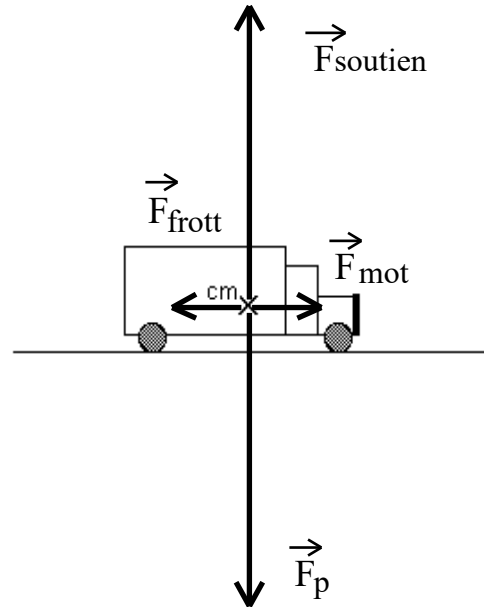
Rappel :

vitesse constante \Leftrightarrow F résultante est nulle

$$F_{\text{frott}} = F_{\text{motrice}} \text{ et } F_p = F_{\text{soutien}}$$

$$F_p = mg = 800[\text{kg}] \cdot 9,81[\text{m/s}^2] = 7,85 \cdot 10^3 [\text{N}]$$

$$\text{Ech : } 1 \text{ cm} \Rightarrow 2 \cdot 10^3 [\text{N}]$$



Exercice 2

Dessiner le vecteur représentant la force résultante qui agit sur cette pierre.

Données :

1 [cm] représente 5 [m/s²]

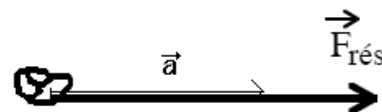
masse de la pierre : 3,0 [kg]

Calculs :

$$a = 2,9 [\text{cm}] \cdot 5 [\text{m/s}^2] = 14,5 [\text{m/s}^2]$$

$$F_{\text{rés}} = m \cdot a = 3,0 [\text{kg}] \cdot 14,5 [\text{m/s}^2] = 43,5 [\text{N}]$$

Rappel : les vecteurs $\vec{\Delta v}$; \vec{a} ; et $\vec{F}_{\text{rés}}$ sont parallèles et de même sens.



1 [cm] représente 10 [N]

Exercice 3

Un avion, d'une masse de 8320 [kg], suit un mouvement rectiligne et horizontal. Il voit sa vitesse passer de 175 [m/s] à 225 [m/s] en 3 minutes.

a) Calculer son accélération moyenne.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{225[\text{m/s}] - 175[\text{m/s}]}{3,60[\text{s}]} = 0,28 [\text{m/s}^2]$$

b) Calculer la force résultante moyenne pendant cette phase d'accélération.

$$F_{\text{rés}} = m a = 8320 [\text{kg}] \cdot 0,27 [\text{m/s}^2] = 2,3 \cdot 10^3 [\text{N}]$$

Exercice 4

Une voiture, qui roule à 60 [km/h] sur une route horizontale, freine énergiquement et s'arrête en 6,4 [s]. La masse de la voiture est de 1150 [kg].

a) Calculer son accélération (décélération) moyenne.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0[\text{m/s}] - 17[\text{m/s}]}{6.4[\text{s}]} = -2,6 [\text{m/s}^2]$$

b) Calculer la force moyenne développée par les freins.

$$F = m a = 1150 [\text{kg}] \cdot (-2,6 [\text{m/s}^2]) = -3,0 \cdot 10^3 [\text{N}]$$

Le signe (-) correspond à une décélération et à une force résultante de sens opposée au mvt.

Exercice 5

Lors d'un service au tennis la balle de 72 [g] est propulsée à une vitesse de 205 [km/h] en 0,021 [s].

a) Calculer son accélération moyenne.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{57[\text{m/s}] - 0[\text{m/s}]}{0.021[\text{s}]} = 2,7 \cdot 10^3 [\text{m/s}^2]$$

b) Calculer la force résultante moyenne développée par la raquette sur la balle.

$$F = m a = 72 \cdot 10^{-3} [\text{kg}] \cdot 2,7 \cdot 10^3 [\text{m/s}^2] = 2,0 \cdot 10^2 [\text{N}]$$

Exercice 6

A l'aide d'un aimant d'une masse de 250 [g], on arrive juste à soulever une bille en fer de 50 [g].

Représenter la situation sur un croquis lorsque la bille ne touche plus la table.

Dessiner les vecteurs des forces d'interaction entre l'aimant et le clou.

Les forces de l'aimant sur le clou et du clou sur l'aimant sont de même intensité (interaction).

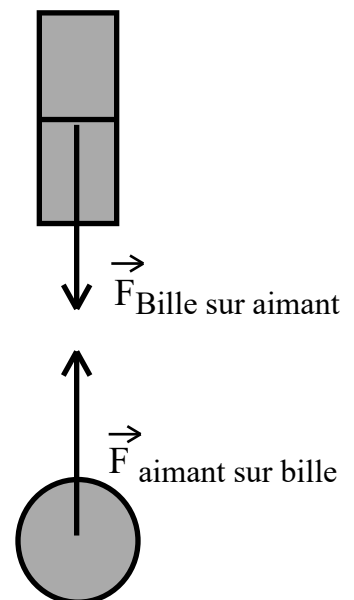
Mais la force résultante sur la bille est nulle (immobile).

On peut donc dire que la force de l'aimant sur le clou compense exactement la force de pesanteur de la bille.

$$F_p = m g = 50 \cdot 10^{-3} [\text{kg}] \cdot 9,81 [\text{m/s}^2] = 4,9 \cdot 10^{-1} [\text{N}]$$

$$\text{Ech : } 1 [\text{cm}] \Rightarrow 0,2 [\text{N}]$$

Remarque : En suivant l'énoncé, on a représenté uniquement les forces de l'interaction.



Exercice 7

Dessiner le vecteur de la force résultante moyenne qui agit sur une masse de 0,50 [kg] qui se déplace le long de cette trajectoire entre les points A et B.

Les temps de passage aux points A et B sont respectivement $t_A = 4,4$ [s] et $t_B = 9,6$ [s].

Placer l'origine du vecteur au point J.

Echelle (vitesse) : 1 [cm] \Rightarrow 2 [m/s]

$$\Delta v = 4,7 \cdot 2 \text{ [m/s]} = 9,4 \text{ [m/s]}$$

$$F = m a = m \frac{\Delta v}{\Delta t} = 0,50 \text{ [kg]} \frac{9,4 \text{ [m/s]}}{9,6 \text{ [s]} - 4,4 \text{ [s]}} = 1,8 \text{ [N]}$$

Echelle (force) : 1 [cm] \Rightarrow 0,5 [N]

