Dynamique 2: Force résultante et mouvements, corrigé

Exercice 1 : *la voiture a vitesse constante*

a) Voir série précédente

b) Frés = 0 car V = constante (1ère loi de Newton = loi de l'inertie)

c) MRU donc $x = v \cdot t = 120$ [km/h]$\cdot$ 12/60 [h] = 24 [km]

Exercice 2 : *l'avion a vitesse constante*

a) Frés = 0 <=> a = 0 <=> **v = constante <=> MRU**

b) v = 850 [km/h] = 236 [m/s]; **x** = v·t = 236 [m/s] · 12 [s] = **$2{,}8 \cdot 10^3$ [m]**

c) t = x/v = 5500 [km] /850 [km/h] = 6,47 [h] => 6 h et 28'

Exercice 3 : *l'avion qui accélère*

a) $a_m = \Delta v/\Delta t = (300 : 3{,}6)$ [m/s] /25 [s] = 3,3 [m/s^2]

b) $F = m \cdot a = (1200 \cdot 1000$ [kg]) $\cdot$ 3,3 [m/s^2] = $4{,}0 \cdot 10^6$ [N]

c) $x = 1/2\ a \cdot t^2 = 1/2 \cdot 3{,}3$ [m/s^2] $\cdot$ (25 [s])^2 = $1{,}0 \cdot 10^3$ [m]

Remarque : la piste de Cointrin est d'une longueur supérieure à 3 [km] pour permettre de couper les moteurs (juste avant de décoller) et de s'arrêter en cas de problème.

Exercice 4 : *la voiture qui ralenti*

a) La force résultante est la force développée par les freins car il n'y a pas de force motrice (verticalement la force de réaction du sol appelée également force de soutien compense la force de pesanteur de l'avion).

b) $a = \Delta v/\Delta t = ((0-60):3{,}6)$[m/s] / 6,4 [s] = - 2,6 [m/s^2]

c) F = ma = 1150 [kg]$\cdot$ (- 2,6 [m/s^2]) = $- 3{,}0 \cdot 10^3$ [N] (signe (-) car force de sens opposé à l'axe des x)

d) $x = v_0 \cdot t + 1/2\ a \cdot t^2$ = 16,7 [m/s] 6,4 [s] + 1/2 (-2,6[m/s^2]) $\cdot$ (6,4 [s])^2 = 53 [m]

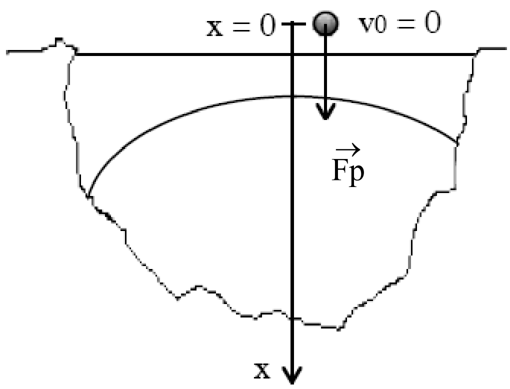
e) $t = \Delta v/a = (30 : 3{,}6)$ [m/s] /2,6 [m/s^2] = 3,2 [s]

$x = v_0 \cdot t + 1/2\ a \cdot t^2$ = 8,3 [m/s]$\cdot$3,2 [s]+ 1/2 $\cdot$ (-2,6[m/s^2]) $\cdot$ (3,2[s])^2 = 13 [m]

Remarque : en divisant par deux la vitesse (zone 30 km/h) la distance de freinage est divisée par 4 !

Exercice 5 : *le caillou qui tombe d'un pont*

$F_{résultante} = ma = mg = constante$
Donc MRUA: $x = 1/2\ at^2 + v_0t + x_0$



avec $a = g$ (même sens que x)

$v_0 = 0$ [m/s]

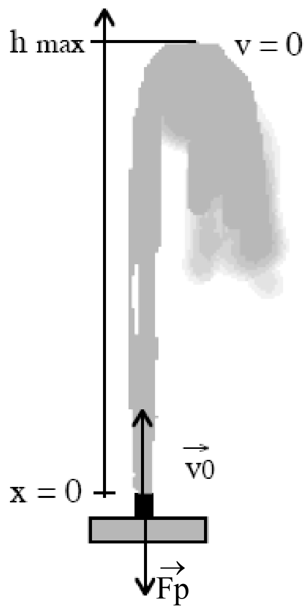
$x_0 = 0$ [m]

x $= 1/2\ at^2$

$= 1/2 \cdot 9{,}81[m/s^2]\cdot (4{,}5\ [s])^2 =$ **99 [m]**

Exercice 6 : *le jet d'eau de Genève*

$F_{résultante} = ma = mg = constante$ donc MRUA:
$x = 1/2\ at^2 + v_0t + x_0$ et $v = v_0 + at$



avec	$\vec{a} = \vec{g}$	sens opposé à x => a < 0
	$v_0 \neq 0$	v_0 est de même sens que x => $v_0 > 0$
	$x_0 = 0$	sortie de l'eau des tuyères

En plus : $v = 0$ pour $x = h_{max}$

$v = v_0 + at = 0$ $\quad 0 = 50\ [m/s] + (-9{,}81\ [m/s^2]) \cdot t$

=> $t = 5{,}1$ [s]

$x = 1/2\ at^2 + v_0t$

$= 0{,}5\cdot(- 9{,}81\ [m/s^2])\cdot (5{,}1[s])^2 + 50\ [m/s]\cdot 5{,}1\ [s]$

$= h_{max} = 1{,}3\cdot 10^2$ [m]

Remarque : la valeur trouvée est bonne car le centre du jet est "protégé" et atteint environ 130 mètres alors que ses parties extérieures subissent les chocs contre les molécules d'air et retombent avant.

Exercice 7 : *l'astronaute sur une planète inconnue*

MRUA : même situation que l'exercice 5 (voir croquis)
$x = 1/2\ at^2 + v_0t + x_0$

avec $a = g$ (même sens que x)

$v_0 = 0$ [m/s]

$x_0 = 0$ [m]

x $= 1/2\ at^2 \Rightarrow a = \dfrac{2x}{t^2}$

a $= \dfrac{2x}{t^2} = \dfrac{2\cdot 4{,}8\ [m]}{(1{,}8\ [s])^2} =$ **3,0 [m/s²]**

v $= at = 3{,}0\ [m/s^2]\cdot 1{,}8\ [s] =$ **5,3 [m/s]**

Exercice 8 : *l'astronaute sur la lune*

a) MRUA : même situation que l'exercice 5 (voir croquis)

$x = 1/2\ at^2 + v_0 t + x_0$

avec $a = g_{Lune}$ (même sens que x)

$v_0 = 0$ [m/s]

$x_0 = 0$ [m]

x $= 1/2\ at^2 = 1/2 \cdot 1{,}63$ [m/s²]$\cdot (4{,}2[s])^2 =$ **14 [m]**

v = $at = 1{,}63$ [m/s²]$\cdot 4{,}2$ [s] = **6,8 [m/s]**

b) MRUA : même situation que l'exercice 6

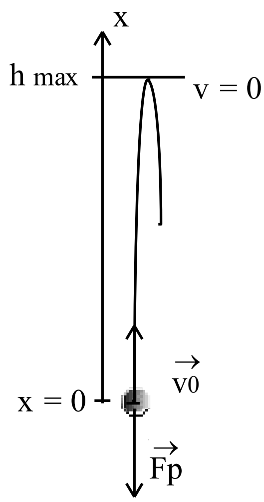
$x = 1/2\ at^2 + v_0 t + x_0$

$v = v_0 + at$

avec $\vec{a} = \vec{g}$ sens opposé à x => $a < 0$

$v_0 \neq 0$ v_0 est de même sens que x => $v_0 > 0$

$x_0 = 0$ hauteur de la main



En plus : $v = 0$ [m/s] pour $x = h_{max}$

$v = v_0 + at = 0$ $0 = 8{,}0$ [m/s] + (-1,63 [m/s²]) t

-> $\mathbf{t_{montée} = 4{,}9}$ **[s]**

$x = 1/2\ at^2 + v_0 t$

$= 0{,}5 \cdot (-1{,}63$ [m/s²]$)\cdot (4{,}9\ [s])^2 + 8{,}0$ [m/s]$\cdot 4{,}9$ [s]

$\mathbf{x = h_{max} = 20}$ **[m]**