CLASSE : Terminale STI2D	**EXERCICE 2** : 6 points
VOIE : ☒ Générale	**ENSEIGNEMENT : Physique-chimie**
DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h54	**CALCULATRICE AUTORISÉE :** ☒ Oui sans mémoire, « type collège »

EXERCICE 2 : Parachutisme

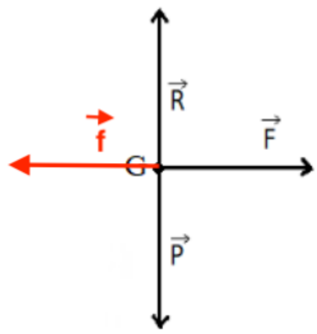
Étude du vol en mouvement rectiligne et uniforme

1.

Pour un mouvement rectiligne et uniforme, la résultante des forces est nulle : $\sum\vec{F} = \vec{0}$
Ainsi, les forces qui s'exercent sur l'avion se compensent.

2.

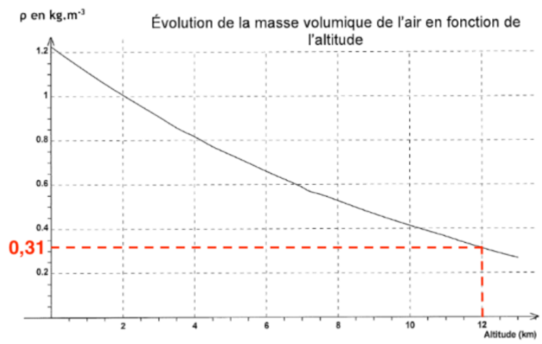
$\vec{R}$ compense $\vec{P}$.
Pour que les forces qui s'exercent sur l'avion se compensent, il faut une force qui compense $\vec{F}$.
Cette force à la même direction (horizontale), la même valeur et un sens opposé à $\vec{F}$.



3.

La force de frottement fluide est donnée par
$F_x = \frac{1}{2} \times \rho \times v^2 \times S \times C_x$

À l'altitude de 12 km, graphiquement $\rho = 0{,}31 \text{ kg.m}^{-3}$
$F_x = \frac{1}{2} \times 0{,}31 \times 242^2 \times 221 \times 0{,}015$
$F_x = 3{,}0 \times 10^4 \text{ N}$



4.

$\frac{F_x}{F} = \frac{3{,}0 \times 10^4}{31 \times 10^3}$
$\frac{F_x}{F} = 0{,}98$
Les deux valeurs sont très proches : la force de propulsion compense la force de frottement de l'air.
Cela est cohérent avec un mouvement rectiligne et uniforme, car les forces se compensent.

Étude du saut d'un parachutiste avant l'ouverture de son parachute

5.

1 m.s^{-1}	0,6 cm
v_6	0,9 cm

$v_6 = \frac{0{,}9 \times 1}{0{,}6}$
$v_6 = 1{,}5 \text{ m.s}^{-1}$

1 m.s^{-1}	0,6 cm
v_8	1,15 cm

$v_8 = \frac{1{,}15 \times 1}{0{,}6}$
$v_8 = 1{,}9 \text{ m.s}^{-1}$

$\Delta v_7 = v_8 - v_6$
$\Delta v_7 = 1{,}9 - 1{,}5$
$\Delta v_7 = 0{,}5 \text{ m.s}^{-1}$

6.
Entre M_6 et M_8, il y a deux intervalles de temps : $2 \times \Delta t = 2 \times 0{,}020 = 0{,}040\ s$
$a = \frac{\Delta v}{2 \times \Delta t}$
$a = \frac{0{,}4}{2 \times 0{,}020}$
$a = 10 \text{ m.s}^{-2}$

7.
$a = 10 \text{ m.s}^{-2}$
$g = 10 \text{ m.s}^{-2}$
$a = g$
Ainsi, le parachutiste est en chute libre, car son accélération est égale à l'accélération de la pesanteur.

Piste d'atterrissage

8.
Théorème de l'énergie cinétique :
$\Delta \mathrm{E_C} = \Sigma \mathrm{W_{AB}}(\vec{\mathrm{F}})$

$\mathrm{E_{C\,finale}} - \mathrm{E_{C\,initiale}} = \mathrm{W_{AB}}(\vec{\mathrm{F}})$

$\mathrm{E_C(f)} - \mathrm{E_C(i)} = \mathrm{F} \times \mathrm{AB} \times \cos(\alpha)$

$\frac{1}{2} \times \mathrm{m} \times \mathrm{v_f^2} - \frac{1}{2} \times \mathrm{m} \times \mathrm{v_i^2} = \mathrm{F} \times \mathrm{AB} \times \cos(180)$

$\frac{1}{2} \times \mathrm{m} \times 0^2 - \frac{1}{2} \times \mathrm{m} \times \mathrm{v_i^2} = -\mathrm{F} \times \mathrm{AB}$

$-\frac{1}{2} \times \mathrm{m} \times \mathrm{v_i^2} = -\mathrm{F} \times \mathrm{AB}$

$\frac{1}{2} \times \mathrm{m} \times \mathrm{v_i^2} = \mathrm{F} \times \mathrm{AB}$

$\mathrm{F} \times \mathrm{AB} = \frac{1}{2} \times \mathrm{m} \times \mathrm{v_i^2}$

$\mathrm{AB} = \frac{\mathrm{m} \times \mathrm{v_i^2}}{2 \times \mathrm{F}}$

$\mathrm{AB} = \frac{5{,}0 \times 10^4 \times \left(\frac{223}{3{,}6}\right)^2}{2 \times 1{,}5 \times 10^5}$

$\mathrm{AB} = 6{,}4 \times 10^2\ m$

L'avion parcourt 640 m avant de s'arrêter.