

Chapitre 10 : MODELISER UNE ACTION MECANIQUE SUR UN SYSTEME. PROBLEME SCIENTIFIQUE n°2 : VOL ZERO-G.

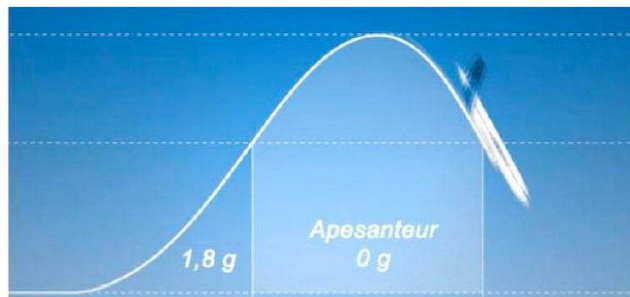
Au printemps 2015, l'airbus A310 Zéro-G a réalisé ses premiers vols scientifiques. Exploité par une filiale du Centre National d'Études Spatiales (CNES), cet avion permet de simuler des conditions d'apesanteur en décrivant des trajectoires paraboliques. Les scientifiques peuvent ainsi mener des expériences sans avoir recours aux missions spatiales.

Document 1 : Trajectoire parabolique de l'A310 Zéro-G

Pour que les passagers et le matériel embarqués dans l'Airbus A310 Zéro-G soient en apesanteur dans le référentiel de l'avion, et qu'ils se mettent à y « flotter », il faut que l'avion soit en chute libre.

Dans le référentiel terrestre, un corps est en chute libre lorsque la seule force qui s'exerce sur lui est le poids. « Comment mettre l'avion en condition de "chute libre" ? », peut-on se demander. Rien de plus "simple".

Il suffit que le pilote de l'avion arrive à suivre la bonne trajectoire parabolique.



https://www.youtube.com/watch?v=g2OH_tUpQ9k

Extrait d'un article de presse

Document 2 : Caractéristiques du vol parabolique

Angle par rapport à l'horizontale au début de la parabole	47°
Altitude au départ et à la fin de la parabole	7 600 m
Vitesse au début de la parabole	527 km.h ⁻¹
Altitude au sommet de la parabole	8 200 m
Vitesse au sommet de la parabole	355 km.h ⁻¹
Durée d'apesanteur (0 g)	22 s

Données :

- masse de l'airbus A310 Zéro-G et de son équipement : $m = 1,5 \times 10^5$ kg ;
- constante de gravitation universelle : $G = 6,67 \times 10^{-11}$ m³.kg⁻¹.s⁻² ;
- intensité du champ de pesanteur à la surface de la Terre : $g = 9,81$ N.kg⁻¹ ;
- masse de la Terre : $M_T = 5,97 \times 10^{24}$ kg ;
- rayon de la Terre : $R_T = 6,38 \times 10^6$ m.

COMPETENCES	TRAVAIL A FAIRE
<p>ANALYSER / RAISONNER Formuler des hypothèses</p> <p>VALIDER Interpréter des résultats</p> <p>COMMUNIQUER Utiliser un vocabulaire scientifique adapté et rigoureux</p>	<p>Question préalable : En détaillant votre raisonnement, montrer que l'intensité de la pesanteur g_h, en un point situé à l'altitude h au-dessus de la surface de la Terre, peut s'écrire :</p> $g_h = G \cdot \frac{M_T}{(R_T + h)^2}$ <p>Problème : Justifier, à partir du résultat précédent, qu'il est légitime de considérer que l'intensité de la pesanteur est constante lors d'un vol Zéro-G. <i>L'élève est invité à prendre des initiatives et à présenter la démarche suivie même si elle n'a pas abouti.</i> <i>La démarche suivie est évaluée et nécessite donc d'être correctement présentée.</i></p>