



PARTIE E

Relation entre distance parcourue et vitesse de vol



Les études précédentes ont permis de déterminer un certains nombre de caractéristiques techniques du Rafale ; nous allons maintenant les exploiter pour déterminer d'un point de vue très pratique les conditions dans lesquelles un Rafale peut se rendre d'un point à un autre dans le monde.

Les conditions en question sont :

- la **durée de vol** (pour aller d'un point A à un point B donnés) et donc la vitesse,
- la nécessité (ou non selon le cas) d'envisager un **ravitaillement** (en vol ou au sol),
- où le ravitaillement doit avoir lieu s'il est nécessaire.

Hypothèse :

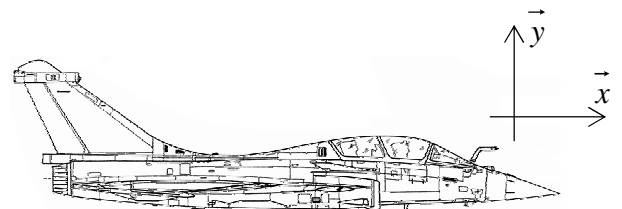
- ⇒ L'avion réalise des trajets en MRU.
- ⇒ L'atmosphère dans laquelle l'avion évolue est à $T_{atm} = 20^\circ C$ et à $p_{atm} = 1 \text{ bar}$.

Données : (à utiliser quelles que soient les valeurs trouvées dans les parties précédentes)

- ⇒ Surface « maître-couple » : $S = 40,76 \text{ m}^2$
- ⇒ Coefficient de traînée : $C_x = 0,131$

Q1 – Mener l'étude de statique pour **mettre en relation** l'intensité de la poussée totale F générée par les deux réacteurs avec la vitesse v .

- ① → On isole : l'avion.
- ② → BAME :
 - ☞ Ecrire les vecteurs et les tracer sur la figure ci-contre.
- ③ → PFS :



Q2 – Exprimer la poussée F en fonction de l'énergie disponible E (disponible grâce au carburant) et de la distance d à parcourir.

☞ L'expression demandée est celle qui a été établie dans la partie C (Q5).

Q3 – Exprimer la poussée F en fonction de la masse de carburant m_C embarquée et de la distance d à parcourir.

Q4 – Exprimer la distance d en fonction de la masse de carburant m_C et de la vitesse v .

☞ Utiliser les expressions trouvées aux Q2 et Q3.

Les questions suivantes visent à manipuler un peu la relation établie à la Q4.

Q5 – Rappeler la masse de carburant avec le réservoir interne seul et avec les deux réservoirs (interne et externe).

Q6 – Rappeler en $km \cdot h^{-1}$ et convertir en $m \cdot s^{-1}$ les vitesses maximale v_{max} de l'avion (encart page 1 de la présentation ou annexes) et minimale v_{min} (correspondant à la vitesse de décollage).

Q7 – Calculer en km la distance d parcourue pour que l'avion épuise toute la masse m_C de carburant en étant à la vitesse minimale v_{min} .

Q8 – Calculer en km la distance d parcourue pour que l'avion épuise toute la masse m_C de carburant en étant à la vitesse maximale v_{max} .

Q9 – Synthétiser les résultats précédents dans le tableau ci-dessous.

	$v = v_{min}$	$v = v_{max}$	$v = v_{min}$	$v = v_{max}$
	Réservoir interne seul $m_C = \underline{\hspace{2cm}}$		Réservoirs interne et externe $m_C = \underline{\hspace{2cm}}$	
$d (km)$				

Q10 – Reprendre l'équation de la Q4 et exprimer en km la distance d en fonction de la vitesse v en $km \cdot h^{-1}$ en ne considérant que le réservoir interne ; préciser les unités de la relation obtenue.

Q11 – Reprendre l'équation de la Q4 et exprimer en km la distance d en fonction de la vitesse v en $km \cdot h^{-1}$ en ne considérant les deux réservoirs ; préciser les unités de la relation obtenue.

Q12 – Tracer sur le DR1 les courbes issues des équations des questions Q10 et Q11.

- ☞ Identifier la zone où le vol est impossible ($v < v_{min}$).
- ☞ Identifier la zone où le vol est impossible ($v > v_{max}$).
- ☞ Identifier les abscisses et ordonnées remarquables du tableau de la question Q9.

DR1 : distance en fonction de la vitesse

