



PARTIE D

Recherche du coefficient de traînée



Sachez-le, obtenir des données « fiables » sur le Rafale n'est pas simple, voir impossible pour certaines comme le coefficient de traînée. Peut être fait-il partie des données secrètes que DASSAULT ne divulgue pas pour des raisons de sécurité ? Ou bien c'est moi qui n'ai pas assez cherché. Allez savoir...

Quoi qu'il en soit, la connaissance du coefficient de traînée est une donnée indispensable pour traiter la partie E.

Gardez bien à l'esprit que les résultats trouvés ne valent que dans la limite où les hypothèses avancées sont suffisamment bien vérifiées.

Hypothèses :

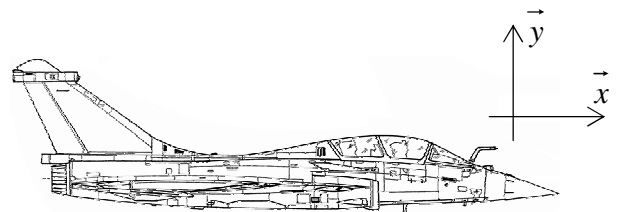
- ⇒ L'avion évolue dans les conditions de la partie précédente (vitesse, mouvement, charge).
- ⇒ La perte de masse de carburant due à la consommation est négligée.
- ⇒ L'atmosphère dans laquelle l'avion évolue est à $T_{am} = 20\text{ °C}$ et à $p_{am} = 1\text{ bar}$.
- ⇒ Le champ de pesanteur vaut $g = 10\text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

Une étude de statique va s'avérer nécessaire pour avancer dans le problème.

Q1 – Dire rapidement pourquoi on parle ici de statique et non de dynamique.

Q2 – Mener l'étude de statique pour mettre en relation l'intensité de la poussée totale F générée par les deux réacteurs et l'intensité de la force R due à la résistance de l'air.

- ① → On isole : l'avion.
- ② → Faire le BAME (Tracer les forces sur la figure ci-contre).
- ③ → Appliquer le PFS.



Le PFS nous a donné assez simplement d'ailleurs la valeur de la résistance de l'air mais, par ailleurs, cette dernière dépend d'un certain nombre de facteurs dont, on va le voir, le coefficient de pénétration dans l'air – ou coefficient de traînée – le C_x , que justement nous recherchons...

Le PFS nous a donné assez simplement d'ailleurs la valeur de la résistance de l'air mais, par ailleurs, cette dernière dépend d'un certain nombre de facteurs dont, on va le voir, le coefficient de pénétration dans l'air – ou coefficient de traînée – le C_x , que justement nous recherchons...

Par ailleurs, nous avons considéré dans la partie B (Q9) que le régime d'écoulement de l'air sur l'avion est turbulent ; nous démontrerons donc dans un premier temps que c'est bien le cas...

Q3 – Déterminer le régime hydrodynamique de l'écoulement de l'air sur l'avion.

☞ On admettra que le régime d'écoulement à trouver est celui concernant l'aile d'avion seule.

☞ La longueur caractéristique à considérer sera estimée à partir des dimensions fournies dans l'annexe 2.

Q4 – En déduire l'expression littérale de la résistance de l'air : $R =$ _____

On dispose ici d'une relation dans laquelle sont présentes deux inconnues : la surface « maître-couple » S et le coefficient de pénétration dans l'air – ou coefficient de traînée – C_x .

Q5 – Evaluer en m^2 la surface « maître-couple » de l'avion.

☞ Utiliser l'annexe 3 et proposer une technique pour mener à bien l'évaluation demandée...

Q6 – Calculer le coefficient de traînée C_x .

Q7 – Estimer qualitativement la valeur de ce résultat : cohérent pas cohérent car _____