**AER8375 – Mini rapport TP3**

**Question 1 :**

L’endurance est la quantité de temps que l’avion est capable de rester en vol. Le paramètre à optimiser pour maximiser l’endurance est le débit de carburant. Étant donné la formule des notes de cours ci-dessous :

A white rectangular object with black text

Description automatically generated with medium confidence

Figure : Calcul de l'endurance

Il est possible de voir que la consommation de carburant influence le SFC et le poids. Ainsi, plus le SFC est minimisé, plus l’endurance est maximisée, ce qui explique pourquoi c’est le paramètre à optimiser. Si le SFC est indépendant de la poussée, le paramètre à optimiser, donc maximiser, est la finesse selon l’équation : l’endurance maximale sera alors obtenue à la vitesse de traînée minimum. Car en croisière T=D, il faut minimiser T pour mimimiser la poussée : la poussée minimale se traduit en consommation de carburant minimale (Wf, lb fuel / h) ce qui donne donc la durée maximale pour laquelle l’avion peut voler pour une quantité de carburant à bord donnée.

**Question 2 :**

La vitesse du vent influence la vitesse au sol, et donc la distance terrestre parcourue en vol de croisière. Autrement, elle n’a pas d’impact sur les performances aérodynamiques, pour autant que le vent soit constant. En effet, un vent de dos permet de parcourir une distance plus grande et un vent de face le contraire. La température a un effet négligeable sur le SAR, qui devient plus significatif lorsque la vitesse maximale est limitée par Mcr. Cependant, bien que l’augmentation de température elle impacte beaucoup la consommation de carburant, elle a également un effet sur l’augmentation de la vitesse vraie, ce qui vient essentiellement compenser le changement de consommation de carburant du point de vue de la distance franchissable. Comme pour la température, l’altitude a des effets sur la consommation de carburant. Une augmentation de l’altitude engendre une diminution de la consommation de carburant, comme le montre l’équation suivante où on voit que la densité est au dénominateur (l’air devient moins dense en altitude) : A black and white text

Description automatically generated with medium confidence

Figure : Intégration du SAR sur le poids

**Question 3 :**

Tableau : Données réponses

|  |  |
| --- | --- |
| Distance de montée (nm) | 190.0 |
| Altitude de croisière (ft) | 36000 |
| Distance de croisière (nm) | 2147 |
| Distance de descente (nm) | 88.36 |
| Distance totale (nm) | 2225 |
| Carburant consommé (lb) | 13000 |

Afin de débuter les calculs pour la partie 3, nous avons calculé tous les poids pouvant être déterminés sans itération (approche déterministe). Ainsi, nous avons obtenu le poids au décollage, au début de la montée, à la fin de l’approche et à l’atterrissage en utilisant les données spécifiques de l’avion (ex : MXFUEL) et les données de l’énoncé (ex : carburant pour le taxi avant décollage et le décollage jusqu’à 1500’ enlevés au carburant total pour déterminer le poids pour commencer les calculs de montée. Par la suite, nous avons procédé à une vérification des poids afin de ne pas dépasser les limites maximales énoncées dans le fichier avion.

Par la suite, la montée, la section déjà déterminée par les variables de l’énoncé, a été analysée. En effet, les paramètres de poids, de distance et de consommation de carburant ont été notés. Certains de ces valeurs se retrouvent dans le tableau ci-dessus. La fonction montée/descente du TP3A a été utilisée. Cependant, étant donné les requis de l’énoncé voulant que l’altitude de croisière, donc l’altitude de fin de montée, soit en termes de Flight Level, donc au 1000 pieds près, le code du TP3A a dû être ajusté ainsi : le calcul d’incrémentation des données de distance, de carburant et de temps est interrompu lorsque le pré-calcul du taux de montée atteint pour le prochain FL ne respecte pas la condition de taux de montée minimal.

En ce qui a trait à la croisière et la descente, tout était une question d’optimisation. En effet, afin de maximiser la distance parcourue avec les données de l’énoncé, il faut maximiser la distance en croisière tout en s’assurant de garder la quantité de carburant nécessaire à la descente. Ainsi, le graphique ci-dessous a été créé afin d’observer la relation entre la distance parcourue dans le segment croisière et le carburant restant à la fin de la descente. La ligne verticale représente la quantité de carburant qui devrait rester au début de l’approche, soit 2200 lb (2000 lb de réserve + 200 lb pour approche à partir de 1500’).

A line graph with numbers

Description automatically generated

Figure : Distance (nm) du segment de croisière en fonction du carburant (lb) restant à 1500 ft

En regardant le graphique il est possible de voir que c’est quasi-linéaire. La méthode de la bissection, avec une tolérance de 0.001 sur la différence des deux résultats, a été utilisée afin de trouver le point d’intersection avec le 2200 lb. Ainsi, les valeurs de carburant et de distances ont été compilées et font partie du tableau 1. Par la suite, nous avons effectué une vérification du poids obtenu avec tous nos calculs et le poids théorique que nous devrions obtenir. Le carburant consommé théorique s’élève à 13000 lb (Maximum carburant-réserves) et le carburant consommé de nos calculs donne aussi 13000 lb. Ainsi, il est possible de conclure que les résultats sont cohérents. Une source d’erreur potentielle serait liée au pas utilisé pour l’incrémentation dans le TP3A (montée/descente) utilisé : 100’.