

AER 8375 - Analyse et performance des avions

TP 2C – Mini rapport d'évaluation du TP 2

Le **Mini rapport TP1C** est à remettre sous **électronique** au plus tard le **vendredi 20 octobre 2023** à **23h59** sur **moodle**. Les **codes des parties A, B et C** et le **fichier ReadMe.txt** sont également à remettre sur **moodle**.

Les mini rapports se divisent en deux sections : d'abord vous êtes évalués sur la compréhension de la théorie du cours dans la partie 1. Dans la partie 2, vous êtes évalués sur votre habileté à utiliser les codes développés durant les séances pour répondre à des questions pratiques.

Les mini rapports ont une longueur **maximale de 3 pages** avec une **police 12 pt** et des **marges standards** à **interligne 1.15 ou 1.5** au choix. Un non-respect de ces consignes entraînera une sévère pénalité. Vous **ne devez pas** faire de **page de présentation**, d'**introduction**, de **table des matières**, de **conclusion**, de **références**, d'**annexes** ou recopier la **question**. Mettez simplement en en-tête votre **prénom**, **nom**, **matricule** ainsi que votre **numéro d'équipe** (si cela s'applique).

Pour chaque question, mettez uniquement **le numéro** de la question, **votre réponse** et **une justification pertinente**, par exemple un développement mathématique, un exemple de calcul, un algorithme, un graphique ou une figure. Vous pouvez imprimer en recto-verso.

Vous pouvez travailler en utilisant le langage Python ou Matlab. Peu importe le langage choisi, vous devez remettre **tous les codes (fichiers sources)** permettant d'obtenir vos résultats en indiquant dans un fichier **ReadMe.txt** les commandes permettant de compiler et exécuter votre code. Votre code doit **imprimer en console la solution** indiquée dans le rapport. Par exemple, pour un code Matlab, indiquer dans le fichier ReadMe.txt :

Question 1-2 et 3 : Exécuter le fichier question1-3.m

Question 4 : Exécuter le fichier question4.m

L'esprit critique est une compétence clef en génie. Il est donc très important de **signaler tout résultat absurde** dans vos rapports. Par exemple, si vous trouvez une température de -20K, ou la masse d'un avion de 200 lb, il faut le signaler en une courte phrase. Un résultat absurde non signalé entraînera une perte de points. Vous n'avez pas à justifier votre résultat s'il est plausible.

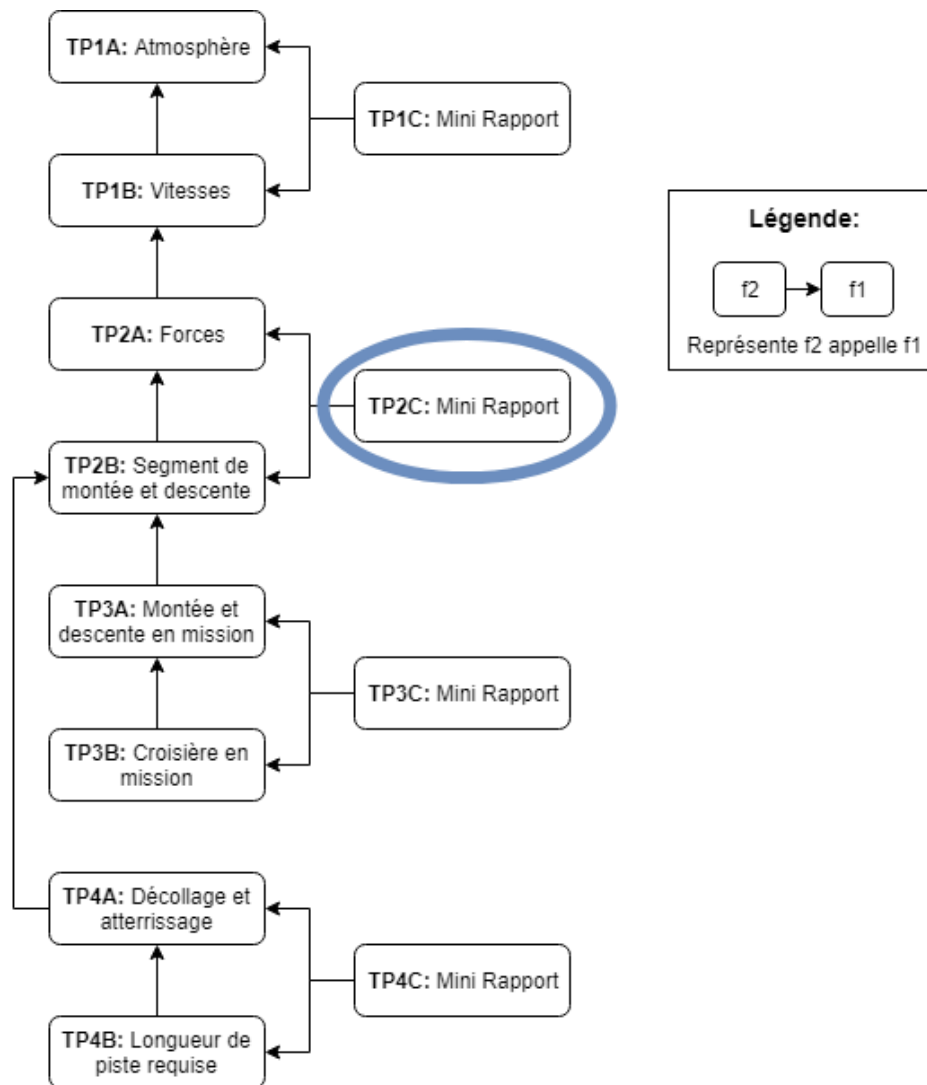
La remise peut être faite de façon **individuelle ou en équipe de deux**. Chaque étudiant doit remettre les différents éléments mentionnés plus haut, en spécifiant s'il s'agit d'une remise individuelle ou en équipe. Assurez-vous d'inscrire clairement votre **nom** et votre **matricule** ainsi que votre **numéro d'équipe** si vous avez fait les deux premières sections en équipe.

Vous serez évalués sur :

- Justesse des paramètres variables (5%)
- Raisonnement (75%)

- Résultat numérique exacte (20%)
- Qualité du rapport, soit propreté, lisibilité, syntaxe. (Correction négative jusqu'à 10 %)

Notez que la majorité des points est attribué pour **le raisonnement**, donc assurez-vous d'expliquer clairement **la démarche et la logique** vous permettant de trouver votre résultat. Plus particulièrement pour les questions nécessitant le code développé, la phrase : « **Notre résultat** produit avec Matlab », le « **essai-erreur** », ou **une figure sans texte** explicatif **ne sont pas** des justifications satisfaisantes et donc **n'accorderont aucuns points**. Une lecture sur un graphique n'est également pas suffisante. Vous pouvez utiliser des algorithmes numériques pour obtenir des valeurs précises. Il n'est pas nécessaire de faire de longs développements mathématiques. Assurez-vous d'expliquer sans équivoques le **comment** et le **pourquoi** menant au résultat. Aussi, gardez en tête que **chaque question** est considérée **indépendante** des autres, donc vous devez **expliquer à nouveau ou référer** le correcteur à une question préalable pour toute notion expliquée précédemment. Vous ne pouvez pas assumer que le correcteur se souvient de vos questions précédentes.



Partie 1-À répondre sans utilisation du programme développé pour le TP2

Question 1 (10 %)

Considérez un vol plané.

Dans quel cas le gradient de descente est minimisé durant un vol ? Établir l'expression du gradient de descente dans ce cas. Vous devez montrer un développement complet de l'expression en expliquant les différentes étapes et les hypothèses que vous posez.

Question 2 (10%)

Considérez le cas suivant :

- Flap 45 / LG down
- AOA = 10.20 deg
- $Cl=1.65$
- $MAC=8.286$ ft
- $Lt=40.56$ ft

En utilisant les données avions (fichier « donnees_avion_AER8375 ») et les données ci-dessus, calculer la position du centre de gravité (%MAC) ?

Question 3 (15 %)

Considérez le cas suivant :

- Flap 0
- $CG=25$ % (%MAC)
- $Cl_{sw}=1.57$ (Pour un CG à 25%)
- $MAC=8.286$ ft
- $Lt=40.56$ ft

En utilisant les données avions (fichier « donnees_avion_AER8375 ») et les données ci-dessus, déterminer l'angle d'attaque à partir duquel le coefficient de portance cesse d'augmenter avec une augmentation de l'angle d'attaque (Cl_{α} négatif) ? Que se passe-t-il à partir de cette valeur ? Pour simplifier les calculs de cette question, vous pouvez supposer que la relation entre le coefficient de portance et l'angle d'attaque demeure linéaire jusqu'à cette valeur, même si cette hypothèse n'est pas valide dans la réalité.

Question 4 (5 %)

Quand peut-on parler de « buffeting »? Expliquer brièvement ce que c'est et comment on peut le reconnaître.

Partie 2- À répondre avec utilisation du programme développé pour le TP2

Question 5 (20 %)

Considérez une montée sous les conditions suivantes :

- Flap 20 / LG up
- $H_p = 5,000$ ft
- $CG=25\%$ MAC
- Régime moteur MTO OEI
- $1.15 V_{sr}$ (vol à CAS constant)
- Vent nul
- Température = 38 degrés C
- $N_z=1$

Calculez le poids maximum de l'avion auquel il est possible de monter avec un gradient 3.0%

Question 6 (20 %)

Considérez une montée à vitesse calibrée constante sous les conditions suivantes :

- Flap 0 / LG up
- vol à CAS constant
- $H_p = 12,000$ ft
- $W = 35,000$ lb
- $CG=25\%$ MAC
- ISA+10
- Vent nul
- Régime moteur MCT OEI
- $N_z=1$

Quelle est la vitesse de montée (Mach) qui maximise le gradient de montée, et quel est le gradient de montée correspondant?

Question 7 (20 %)

Considérez un vol en croisière sous les conditions suivantes :

- Flap 0 / LG up
- $W = 47,000$ lb
- $H_p = 30,000$ ft
- $CG=25\%$ MAC
- ISA+25
- Régime moteur MCR AEO
- $N_z=1$

À quelle vitesse maximale (Mach demandé) l'avion peut-il voler en palier? (Ne pas considérer les requis opérationnels)