



## Plan de cours

COURS : **Aérodynamique**

PROGRAMME : 280.CO Technique de maintenance d'aéronefs



DISCIPLINE : 280 Aéronautique

PONDÉRATION : *Théorie : 2* *Pratique : 2* *Étude personnelle : 2*

Professeurs du cours	 poste	bureau	 courriel ou site Web
Roger D. Leblanc	4750	C-182	<a href="mailto:rogerd.leblanc@ena.ca">rogerd.leblanc@ena.ca</a>
Éric Jetté	4615	C-182	<a href="mailto:eric.jette@ena.ca">eric.jette@ena.ca</a>
Cédric Gaudet	2074	C-186	<a href="mailto:cedric.gaudet@ena.ca">cedric.gaudet@ena.ca</a>

### Période de disponibilité aux étudiants

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Avant-midi					
Après-midi					
Autre					

Coordonnateur du département	bureau	 poste	 courriel
Stéphanie Arpin	C-160	4630	<a href="mailto:stephanie.arpin@ena.ca">stephanie.arpin@ena.ca</a>
Paul-Anthony Ashby	C-160	4225	<a href="mailto:paul-anthony.ashby@ena.ca">paul-anthony.ashby@ena.ca</a>

## PLACE DU COURS DANS LA FORMATION DE L'ÉTUDIANT

Ce cours se situe à la troisième session du programme et s'adresse à tous(tes) les étudiants(es) du programme de Techniques de maintenance d'aéronefs il fait partie d'une série 6 cours pour le volet Base scientifique / fonction de travail.

Ce plan de cours doit être conservé par l'étudiant tout au long de ses études, car il sera utile au moment de l'activité d'intégration.

**Transports Canada** : Ce plan de cours respecte les exigences de Transports Canada mentionnées dans le Manuel de contrôle de la formation (MCF). Le Département applique la norme de Transports Canada qui fixe à 5 % les absences tolérées aux cours (théorie et laboratoire). Le département compile les absences des étudiant(e)s inscrit(e)s aux programmes Techniques de maintenance d'aéronefs (280.C0) et Techniques d'avionique (280.D0) selon les exigences de Transports Canada. L'application de la politique de Transports Canada sur le contrôle des absences est disponible sur le site [Ma réussite à l'ÉNA](#) sous la rubrique « Privilèges accordés par Transports Canada ».

### 1 COMPÉTENCE(S) DU PORTRAIT DU DIPLOMÉ

Maîtriser les bases scientifiques et celles de la fonction de travail.

### 2 COMPÉTENCE(S) MINISTÉRIELLE(S)

0260 Appliquer des principes d'aérodynamique

### 3 OBJECTIF TERMINAL DE COURS

À la fin du cours, l'étudiant sera en mesure de reconnaître, jauger et quantifier les facteurs qui influencent les performances de conception et les paramètres aérodynamiques d'un aéronef, soumis aux conditions d'utilisation et aux activités de maintenance.

En d'autres termes, à la fin du cours, l'étudiant sera en mesure de :

- Reconnaître les facteurs qui influencent la traînée et la portance des aéronefs.
- Reconnaître les facteurs qui influencent la force propulsive des hélices.
- Effectuer des calculs de façon à pouvoir faire des comparaisons et des constatations sur les performances des aéronefs
- Reconnaître les facteurs qui influencent les performances des aéronefs.

### 4 ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES

#### Partie théorique :

- La partie théorique de l'enseignement se fera en présence à l'ÉNA selon l'horaire lié au calendrier scolaire.
- L'étudiant(e) doit être en possession d'un masque de procédure afin de respecter les consignes de la Santé publique est les directives de l'ÉNA.
- Les plateformes sur lesquelles l'enseignant mettra les cahiers de chaque séance de cours seront Microsoft Teams et LÉA.
- La partie théorique du cours se divisera en 12 séances de formation traitant de notions avancées des principes de l'aérodynamique, des performances et du vol des aéronefs.
- Les exposés magistraux seront appuyés par des exemples, des exercices, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies qui seront utilisées comme moyens pédagogiques. Chaque PowerPoint sera lié à une séance de cours. Des exercices seront inclus dans le cahier de la séance et l'étudiant(e) devra les compléter en suivant la séance en présence. De plus, l'enseignant sera disponible sur Teams pour répondre à vos questions individuelles en visioconférence et à l'aide du forum de discussion.

- Avant toute évaluation sommative, l'étudiant(e) sera informé(e) des éléments importants, du tableau d'études, pouvant être ciblé par l'examen dans le but de lui donner le maximum de chance de réussir ce cours.
- L'étudiant(e) complètera ses apprentissages par ses notes de cours, la révision des exercices et ses devoirs.

**Partie laboratoire :**

- La partie laboratoire de l'enseignement se fera en présence à l'ÉNA selon l'horaire lié au calendrier scolaire.
- L'étudiant(e) doit être en possession d'un masque de procédure afin de respecter les consignes de la Santé publique est les directives de l'ÉNA.
- Les plateformes sur lesquelles l'enseignant mettra les cahiers de chaque séance de cours seront Microsoft Teams et LÉA.
- La partie laboratoire du cours se divisera en 12 séances de formation traitant de notions avancées l'aérodynamique, c'est par des essais en soufflerie que l'étudiant(e) appliquera et validera les éléments théoriques.
- L'étudiant(e) complètera ses apprentissages par ses notes de cours, la révision des exercices et ses devoirs
- Acétate, projection multimédia, vidéo, photographies et pièces d'aéronefs seront utilisées comme moyens pédagogiques.

En cas d'absence, l'étudiant(e) a la responsabilité de s'informer auprès de ses collègues de classe de ce qui a été fait et des travaux qui ont été donnés, et ce, afin de se maintenir à jour (cf. les objectifs d'apprentissage du tableau : synthèse des modalités d'évaluation sommative).

## 5 PLANIFICATION DU COURS

### PARTIE THÉORIQUE

#### OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

1. À l'aide de démonstrations, reconnaître les principales lois, constantes et variables inhérentes à l'aérodynamique
2. À l'aide de démonstrations et de calculs, reconnaître les différentes facettes de la résistance de l'air et les différents types de traînées.
3. Effectuer des calculs de portance, de traînées et de résultantes aérodynamiques
4. À l'aide de démonstrations, de comparaisons des caractéristiques et de calculs, analyser et reconnaître les facteurs qui influencent la portance, la traînée et les performances d'un aéronefs ainsi que sur les gouvernes
5. Expliquer la théorie de la propulsion de l'hélice et les facteurs qui y sont liés.

SEM	NUMÉRO DE L'OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	MODE DE FONCTIONNEMENT ET LES ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE	RESSOURCES, DOCUMENTS, OUTILS TECHNOLOGIQUES ET LIENS URL
1	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Présentation de l'enseignant;</li> <li>– Présentation du plan de cours;</li> <li>– Rappel des concepts aérodynamique du cours 280-165-EM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Exposés magistraux appuyés par des exemples, des exercices, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies</li> <li>– Des exercices inclus dans le cahier de la séance et l'étudiant(e) devra les compléter en suivant la séance en présence.</li> </ul>	Sondage

2	1-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Système d’unités de mesures</li> <li>– Masse et poids</li> <li>– Types de masse et de charges liées à l’opération d’un aéronef</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Exposés magistraux appuyés par des exemples, des exercices, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies</li> <li>– Des exercices inclus dans le cahier de la séance et l’étudiant(e) devra les compléter en suivant la séance en présence.</li> </ul>	Cahier CE-T2
3	1-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Définition des longueurs;</li> <li>– Distances et vitesses de décollage;</li> <li>– Distances franchissables;</li> <li>– Distances d’atterrissage;</li> <li>– Temps dans les airs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Exposés magistraux appuyés par des exemples, des exercices, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies</li> <li>– Des exercices inclus dans le cahier de la séance et l’étudiant(e) devra les compléter en suivant la séance en présence.</li> </ul>	Cahier CE-T3
4	1-2-3-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Types de surfaces d’un aéronef;</li> <li>– Calcul de la portance;</li> <li>– Calcul de la traînée;</li> <li>– Caractéristiques de l’atmosphère terrestre;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Exposés magistraux appuyés par des exemples, des exercices, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies</li> <li>– Des exercices inclus dans le cahier de la séance et l’étudiant(e) devra les compléter en suivant la séance en présence.</li> </ul>	Cahier CE-T4
5	1-2-3-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Altitude de vol des avions de ligne;</li> <li>– Masse volumique de l’air;</li> <li>– Angle d’attaque;</li> <li>– Vitesse du son;</li> <li>– L’altitude critique;</li> <li>– Pression cabine;</li> <li>– Courant-jet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Exposés magistraux appuyés par des exemples, des exercices, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies</li> <li>– Des exercices inclus dans le cahier de la séance et l’étudiant(e) devra les compléter en suivant la séance en présence.</li> </ul>	Cahier CE-T5
6	1-2-3-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Examen sur les variables et paramètres de base affectant la traînée et portance. Le contenu des semaines 1 à 5.</li> </ul>		

7	1-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Débit de carburant et consommation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposés magistraux appuyés par des exemples, des exercices, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies</li> <li>- Des exercices inclus dans le cahier de la séance et l'étudiant(e) devra les compléter en suivant la séance en présence.</li> </ul>	Cahier CE-T7
8	1-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Types de vitesses des aéronefs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposés magistraux appuyés par des exemples, des exercices, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies</li> <li>- Des exercices inclus dans le cahier de la séance et l'étudiant(e) devra les compléter en suivant la séance en présence.</li> </ul>	Cahier CE-T8
9	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Domaine de vol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposés magistraux appuyés par des exemples, des</li> </ul>	Cahier CE-T9
			<ul style="list-style-type: none"> <li>exercices, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies</li> <li>- Des exercices inclus dans le cahier de la séance et l'étudiant(e) devra les compléter en suivant la séance en présence.</li> </ul>	
10	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facteur de charge;</li> <li>- Rayon de virage;</li> <li>- Taux de virage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposés magistraux appuyés par des exemples, des exercices, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies</li> <li>- Des exercices inclus dans le cahier de la séance et l'étudiant(e) devra les compléter en suivant la séance en présence.</li> </ul>	Cahier CE-T10
11		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Examen sur la traînée et portance ainsi que sur les éléments de performance que sont la consommation, les vitesses, le domaine de vol, le facteur de charge et les virages. Le contenu des semaines 7 à 10.</li> </ul>		

12	1-2-3-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Charge alaire;</li> <li>– Les types de trainée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Exposés magistraux appuyés par des exemples, des exercices, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies</li> <li>– Des exercices inclus dans le cahier de la séance et l'étudiant(e) devra les compléter en suivant la séance en présence.</li> </ul>	Cahier CE-T12
13	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Commandes et gouvernes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Exposés magistraux appuyés par des exemples, des exercices, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies</li> <li>– Des exercices inclus dans le cahier de la séance et l'étudiant(e) devra les compléter en suivant la séance en présence.</li> </ul>	Cahier CE-T13
14	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Définition des hélices;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Exposés magistraux appuyés par des exemples, des</li> </ul>	Cahier CE-T14
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Facteurs de performances des hélices;</li> <li>– Puissance et poussée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>exercices, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies</li> <li>– Des exercices inclus dans le cahier de la séance et l'étudiant(e) devra les compléter en suivant la séance en présence.</li> </ul>	
15		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Examen sur la performance et les hélices. Le contenu des semaines 12 à 14</li> </ul>		

## PARTIE PRATIQUE

## OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

1. À l'aide de démonstrations et de calculs, reconnaître les différentes facettes de la résistance de l'air et les différentstypes de traînées.
2. À l'aide de prises de mesures et de calculs, analyser et reconnaître les facteurs qui influencent la performance d'une soufflerie, ainsi que celle de la portance, de la traînée sur les performances d'un aéronef et sur les gouvernes
3. Effectuer des mesures, des calculs et des graphiques ainsi que l'analyse de la distribution de pression et courbes caractéristiques d'une aile.
4. À l'aide de prises de mesures et de calculs, déterminer les facteurs qui influencent la mise à l'échelle d'une maquette dans une soufflerie
5. Effectuer des mesures, des calculs et des graphiques ainsi que l'analyse afin de déterminer les caractéristiques d'hélios.

SEM	NUMÉRO DE L'OBJECTIF D'APPRENTISSAGE	CONTENU	MODE DE FONCTIONNEMENT ET LES ACTIVITÉS D'APPRENTISSAGE	RESSOURCES, DOCUMENTS, OUTILS TECHNOLOGIQUES ET LIENS URL
1	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Notions de base</li> <li>– Tube de Venturi;</li> <li>– Tube Pitot-statique;</li> <li>– Types de souffleries.</li> </ul>	<p>Brefs exposés magistraux appuyés par des exemples, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies afin de présenter le laboratoire. Des exercices inclus dans le cahier de la séance et l'étudiant(e) devra les compléter en effectuant le laboratoire.</p>	Cahier CE-L1
2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Étalonnage d'une soufflerie Göttingen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Brefs exposés magistraux appuyés par des exemples, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies afin de présenter le laboratoire.</li> <li>– Des exercices inclus dans le cahier de la séance et l'étudiant(e) devra les compléter en effectuant le laboratoire.</li> </ul>	Cahier CE-L2
3	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Distribution de pression autour d'un disque</li> <li>– Traînée pratique;</li> <li>– Traînée théorique;</li> <li>– Coefficient de traînée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Brefs exposés magistraux appuyés par des exemples, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies afin de présenter le laboratoire.</li> <li>– Des exercices inclus dans le cahier de la séance et l'étudiant(e) devra les compléter en effectuant le laboratoire.</li> </ul>	Cahier CE-L3

3	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribution de pression autour d'un disque</li> <li>- Trainée pratique;</li> <li>- Trainée théorique;</li> <li>- Coefficient de trainée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brefs exposés magistraux appuyés par des exemples, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies afin de présenter le laboratoire.</li> <li>- Des exercices inclus dans le cahier de la séance et l'étudiant(e) devra les compléter en effectuant le laboratoire.</li> </ul>	Cahier CE-L3
4	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribution des pressions autour d'un profil d'aile.</li> <li>- Influence de l'angle d'attaque;</li> <li>- Influence d'une gouverne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brefs exposés magistraux appuyés par des exemples, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies afin de présenter le laboratoire.</li> <li>- Des exercices inclus dans le cahier de la séance et l'étudiant(e) devra les compléter en effectuant le laboratoire.</li> </ul>	Cahier CE-L4
5	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcul de la surface entre les deux courbes de coefficients de pression (<math>C_p</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brefs exposés magistraux appuyés par des exemples, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies afin de présenter le laboratoire.</li> <li>- Des exercices inclus dans le cahier de la séance et l'étudiant(e) devra les compléter en effectuant le laboratoire.</li> </ul>	Cahier CE-L5
6		<p>Examen sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'étalonnage de la soufflerie;</li> <li>- les zones de pression;</li> <li>- la trainée de forme et de profil.</li> </ul>		
7	1-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduction de trainée;</li> <li>- L'influence la forme sur la trainée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brefs exposés magistraux appuyés par des exemples, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies afin de présenter le laboratoire.</li> <li>- Des exercices inclus dans le cahier de la séance et l'étudiant(e) devra les</li> </ul>	Cahier CE-L7



8	1-2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trainée de forme;</li> <li>- L'influence de la forme du nez d'un missile.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brefs exposés magistraux appuyés par des exemples, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies afin de présenter le laboratoire.</li> <li>- Des exercices inclus dans le cahier de la séance et l'étudiant(e) devra les compléter en effectuant le laboratoire.</li> </ul>	Cahier CE-L8
9	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'influence de l'allongement et des ailettes de bout d'aile sur les performances d'une aile.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brefs exposés magistraux appuyés par des exemples, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies afin de présenter le laboratoire.</li> <li>- Des exercices inclus dans le cahier de la séance et l'étudiant(e) devra le compléter en effectuant le laboratoire.</li> </ul>	Cahier CE-L9
10	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'importance du nombre de Reynolds sur la mise à l'échelle des maquettes de soufflerie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brefs exposés magistraux appuyés par des exemples, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies afin de présenter le laboratoire.</li> <li>- Des exercices inclus dans le cahier de la séance et l'étudiant(e) devra les compléter en effectuant le laboratoire.</li> </ul>	Cahier CE-L10
11		<p>Examen sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la portance et <math>C_z</math> de l'aile;</li> <li>- la trainée et <math>C_x</math> de l'aile;</li> <li>- l'influence de : <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'allongement;</li> <li>- du nombre de Reynolds;</li> </ul> </li> </ul>		
12	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'influence de la forme des ailes sur leur performances</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brefs exposés magistraux appuyés par des exemples, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies afin de présenter le laboratoire.</li> <li>- Des exercices inclus dans le cahier de la séance et</li> </ul>	Cahier CE-L12

13	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efficacité d'une hélice en fonction du nombre de pales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brefs exposés magistraux appuyés par des exemples, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies afin de présenter le laboratoire.</li> <li>- Des exercices inclus dans le cahier de la séance et l'étudiant(e) devra les compléter en effectuant le laboratoire.</li> </ul>	Cahier CE-L13
14	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Révision;</li> <li>- Influence de la position de l'aile sur le fuselage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brefs exposés magistraux appuyés par des exemples, des illustrations, projection multimédia, vidéo et photographies afin de présenter le laboratoire.</li> <li>- Des exercices inclus dans le cahier de la séance et l'étudiant(e) devra les compléter en effectuant le laboratoire.</li> </ul>	Cahier CE-L14
15		<p>Examen sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les moments;</li> <li>- forme en plan des ailes;</li> <li>- la trainée et la portance de l'ensemble de l'avion;</li> <li>- courbe trainée / vitesse;</li> <li>- les hélices.</li> </ul>		

## 6 MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

## PARTIE THÉORIQUE

Mode d'évaluation et description de l'activité	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation	Échéance (date)	Pondération (%)
<p>Examen sur les variables et paramètres de base affectant la trainée et portance.</p> <p>Réponse à court développement et à développement ainsi que des choix multiples.</p> <p>Questions, comparaisons et calculs réalisés à partir des fiches descriptives des avions, calculs sur les propriétés des fluides face à des variables. Questions en références aux devoirs et cours.</p>	<p>L'étudiant aura droit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>à sa calculatrice Sharp EL 531;</li> <li>à une feuille de notes personnelle manuscrite recto-verso.</li> </ul> <p>Épreuve individuelle.</p>	1-2-3-4	Voir tableau 1	Semaine 6	15 %
<p>Examen sur la trainée et portance.</p> <p>Réponse à court développement et à développement ainsi que des choix multiples.</p> <p>Questions, comparaisons et calculs réalisés à partir des fiches descriptives des avions, calculs sur la trainée d'un avion face à des variables.</p> <p>Questions en références aux devoirs et cours.</p>	<p>L'étudiant aura droit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>à sa calculatrice Sharp EL 531;</li> <li>à une feuille de notes personnelle manuscrite recto-verso.</li> </ul> <p>Épreuve individuelle.</p>	1-2-3-4	Voir tableau 1	Semaine 11	20 %

<p><b>Évaluation Terminale</b></p> <p>Examen sur la performance et les hélices.</p> <p>Réponse à court développement et à développement ainsi que des choix multiples.</p> <p>Questions, comparaisons et calculs réalisés à partir des fiches descriptives des avions, calculs sur la performance d'un avion face à des variables.</p> <p>Questions en références aux devoirs et cours.</p>	<p>L'étudiant aura droit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• à sa calculatrice Sharp EL 531;</li> <li>• à une feuille de notes personnelle manuscrite recto-verso.</li> </ul> <p>Épreuve individuelle.</p>	<p>1-2-3-4</p>	<p>Voir tableau 1</p>	<p>Semaine 15</p>	<p>25 %</p>
				<p><b>TOTAL</b></p>	<p><b>60 %</b></p>

## PARTIE PRATIQUE

Mode d'évaluation et description de l'activité	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Critères d'évaluation	Échéance (date)	Pondération (%)
<p>Examen sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'étalonnage de la soufflerie;</li> <li>- les zones de pression;</li> <li>- la trainée de forme et de profil.</li> </ul> <p>L'examen comporte une partie manipulations, calculs et écrite.</p> <p>Réponse à court développement et à développement ainsi que des choix multiples.</p> <p>Questions, comparaisons et calculs réalisés à partir des tableaux des données obtenues lors des laboratoires, calculs sur les propriétés des fluides face à des variables.</p> <p>Questions en références aux laboratoires des semaines 1 à 5.</p>	<p>L'étudiant aura droit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• à sa calculatrice Sharp EL 531;</li> <li>• à une feuille de notes personnelle manuscrite recto-verso.</li> </ul> <p>Épreuve individuelle.</p>	<p>1-2-3</p>	<p>Voir tableau 2</p>	<p>Semaine 6</p>	<p>10 %</p>

<p>Examen sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la portance et <math>C_z</math> de l'aile;</li> <li>- la traînée et <math>C_x</math> de l'aile;</li> <li>- l'influence de :             <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'allongement;</li> <li>- du nombre de Reynolds;</li> </ul> </li> </ul> <p>Réponse à court développement et à développement ainsi que des choix multiples.</p> <p>Questions, comparaisons et calculs réalisés à partir des tableaux des données obtenues lors des laboratoires, calculs sur les propriétés des fluides face à des variables.</p> <p>Questions en références aux laboratoires des semaines 7 à 10.</p>	<p>L'étudiant aura droit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• à sa calculatrice Sharp EL 531;</li> <li>• à une feuille de notes personnelle manuscrite recto-verso.</li> </ul> <p>Épreuve individuelle.</p>	<p>1-2-4</p>	<p>Voir tableau 2</p>	<p>Semaine 11</p>	<p>15 %</p>
---	---	--------------	-----------------------	-------------------	-------------

<p><b>Évaluation Terminale</b></p> <p>Examen sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les moments;</li> <li>- forme en plan des ailes;</li> <li>- la trainée et la portance de l'ensemble de l'avion;</li> <li>- courbe trainée / vitesse;</li> <li>- les hélices.</li> </ul> <p>L'examen comporte une partie manipulations, calculs et écrite.</p> <p>Réponse à court développement et à développement ainsi que des choix multiples.</p> <p>Questions, comparaisons et calculs réalisés à partir des tableaux des données obtenues lors des laboratoires, calculs sur les propriétés des fluides face à des variables.</p> <p>Questions en références aux laboratoires des semaines 1 à 14.</p>	<p>L'étudiant aura droit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• à sa calculatrice Sharp EL 531;</li> <li>• à une feuille de notes personnelle manuscrite recto-verso.</li> </ul> <p>Épreuve individuelle.</p>	<p>2-5</p>	<p>Voir tableau 2</p>	<p>Semaine 15</p>	<p>15 %</p>
<p><b>SOUS-TOTAL</b></p>					<p><b>40 %</b></p>

<p>Tableau 1 Critères d'évaluation</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A) Interprétation juste des facteurs de performance.</li> <li>B) Énumération juste des facteurs de performance.</li> <li>C) Distinction juste des facteurs impliqués dans les éléments de vol et de performance. (T et 172 vs 172)</li> <li>D) Exactitude de la justification lors de la quantification des facteurs de performance. (↓ ↑ =)</li> <li>E) Comparaison juste entre les facteurs et variables.</li> <li>F) Choix judicieux des unités de mesure.</li> <li>G) Exactitude des calculs.</li> <li>H) Exactitude des comparaisons.</li> <li>I) Schématisation appropriée des principes et des phénomènes.</li> <li>J) Justesse des liens établis en tenant compte de la problématique.</li> <li>K) Évaluation et analyse véridique de la valeur quantitative de la réponse.</li> <li>L) Validité de la démarche dans la résolution de problème numérique, technique ou situationnel.</li> <li>M) Utilisation précise de la terminologie.</li> </ul>

<p>Tableau 2 Critères d'évaluation</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A) Exactitude dans les manipulations.</li> <li>B) Exactitude des lectures.</li> </ul>

- C) Interprétation juste des données.
- D) Choix judicieux des unités de mesure.
- E) Exactitude des calculs.
- F) Schématisation appropriée des principes, des phénomènes et des résultats.
- G) Justesse dans l'utilisation et l'interprétation des graphiques.
- H) Évaluation et analyse véridique de la valeur quantitative de la réponse.
- I) Exactitude de la justification lors de la quantification des facteurs de performance. ( $\downarrow \uparrow =$ ) vs AR
- J) Énumération juste des facteurs de performance.
- K) Exactitude des comparaisons.
- L) Justesse des liens établis en tenant compte de la problématique.
- M) Validité de la démarche dans la résolution de problème numérique, technique ou situationnel.
- N) Utilisation précise de la terminologie.

## 7 MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

- L'étudiant(e) doit respecter les consignes de la Santé publique et les directives de l'ÉNA.
- Documents en format PDF pour les cours en classe disponible sur LÉA.
- Calculatrice SHARP EL 531.
- Les cahiers de cours et de laboratoire fournis sur Microsoft Teams et LÉA

## 8 BIBLIOGRAPHIE

- Cauvin, D. (1979). Aérodynamique mécanique du vol. Paris, France : Institut aéronautique Jean Mermoz
- Chuan-Tau, E. et Roskam, J. (1990). Airplane Aerodynamic. Lawrence, Kansas : Roskam Aviation and Engineering Corporation
- Giles, R.V. (1984). Low-Speed Wind Tunnel Testing. USA : John Wiley & Sons, McGraw-Hill
- Giles, R.V. (1975). Mécanique des fluides et hydrauliques, cours et problèmes. Toronto, Canada : McGraw-Hill
- Hurt, H. H. (1965). Aerodynamics for naval aviators. Californie, USA : University of Southern California
- Kermode, A.C. (2000). Mécanique du vol. Montréal, Canada : Groupe Modulo
- Rice, M.S. Handbook of airfoil sections for light aircraft

## 9 CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

### 1. Note de passage

La note de passage du cours (PIEA, article 5.1m) est de 60 %.

### 2. Présence aux évaluations sommatives

La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire (PIEA 5.2.5.1).

### 3. Remise des travaux

Les travaux exigés par un professeur doivent être remis à la date, au lieu et au moment fixés. Les pénalités entraînées par les retards sont établies selon les règles départementales (PIEA, article 5.2.5.2).

En cas de retard, les **pénalités départementales** sont :

<https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales>

#### 4. Présentation matérielle des travaux

L'étudiant doit respecter les « Normes de présentation matérielle des travaux écrits » adoptées par le Cégep. Ces normes sont disponibles à l'adresse suivante : <http://rmsh.cegepmontpetit.ca/normes-de-presentation-materielle-des-travaux-ecrits-du-cegep/>.

Les **pénalités départementales** concernant le non-respect des normes de présentation matérielle des travaux (PIEA, article 5.3.2) sont :

<https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales>

#### 5. Qualité de la langue française

Article 5.3.1 de la PIEA : « La maîtrise de la langue des étudiants est évaluée dans tous les cours où le français est la langue d'enseignement. » Au regard de l'importance d'une bonne maîtrise du français, nous vous invitons à consulter le site du Cégep Le français s'affiche ([www.cegepmontpetit.ca/lefrançais-saffiche](http://www.cegepmontpetit.ca/lefrançais-saffiche)).

La **procédure départementale** d'évaluation de la qualité du français est :

<https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales>

## 10 MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS

### Que l'étudiant(e) soit :

#### En classe :

- l'étudiant(e) doit respecter les consignes de la Santé publique et les directives de l'ÉNA.
- il est interdit d'apporter nourriture, breuvage ou tout autre aliment en laboratoire.
- il est interdit de salir la classe et les pupitres.

#### Dans un laboratoire :

- il est interdit de salir le laboratoire
- d'exposer une flamme nue (ex. briquet, allumettes);
- les étudiants qui participent à une activité de formation, d'entretien ou de fabrication dans les hangars, les ateliers et les laboratoires, doivent en tout temps porter une combinaison ÉNA ou l'ensemble polo ÉNA avec pantalon de travail noir ou bleu (de style Big Bill). Le port de jeans et d'un T-shirt ÉNA est aussi acceptable. Ceux et celles qui ne les auront pas recevront un avertissement et si il y a deuxième occurrence, il se verront refuser l'accès à l'atelier ou le hangar et l'absence sera comptabilisée dans leur dossier.
- les lunettes de sécurité sont OBLIGATOIRES pour travailler sur les souffleries et doivent être portées dans les hangars.
- il (elle) ne peut se servir des aéronefs et de l'équipement qu'avec l'autorisation de l'enseignant(e) et en respectant les consignes d'utilisation.
- il (elle) est interdit de monter sur un tabouret, une table, un établi ou une soufflerie.
- il (elle) ne doit jamais y avoir plus de 3 étudiants(es) par équipe à moins d'une indication contraire de la part de l'enseignant(e), et jamais plus d'une équipe par établi ou par aéronef.
- il (elle) doit nettoyer l'établi et ranger l'équipement après usage, bref il (elle) doit s'assurer de laisser le local propre et bien rangé.



## 11 RÈGLES DÉPARTEMENTALES

Les étudiants sont invités à consulter le site web pour les règles particulières à ce cours :

<https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales>

## 12 POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES

Tout étudiant inscrit au cégep Édouard-Montpetit doit prendre connaissance du contenu de quelques politiques et règlements institutionnels et s'y conformer. Notamment, la *Politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages* (PIEA), la *Politique institutionnelle de la langue française* (PILF), la *Politique pour un milieu d'études et de travail exempt de harcèlement et de violence* (PPMÉTEHV), les *Conditions d'admission et cheminement scolaire*, la *Procédure concernant le traitement des plaintes étudiantes dans le cadre des relations pédagogiques*.

Le texte intégral de ces politiques et règlements est accessible sur le site Web du Cégep à l'adresse suivante : <http://www.cegepmontpetit.ca/ena/a-propos-de-l-ecole/reglements-et-politiques>. En cas de disparité entre des textes figurant ailleurs et le texte intégral, ce dernier est la seule version légale et appliquée.

## 13 LE CENTRE DE SERVICES ADAPTÉS – POUR LES ÉTUDIANTS EN SITUATION DE HANDICAP

Les étudiants ayant un diagnostic d'un professionnel (limitations motrices, neurologiques, organiques, sensorielles, troubles d'apprentissage, de santé mentale, trouble du spectre de l'autisme ou autres) ou ayant une condition médicale temporaire peuvent faire une demande pour obtenir des mesures adaptées. Pour plus d'information, veuillez consulter <https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mes-ressources/soutien-aux-apprentissages/centre-de-services-adaptes/>.

Pour avoir accès à ce service, faites parvenir votre diagnostic soit par MIO à "Service, CSA-ENA" ou par courriel à [servicesadaptesena@cegepmontpetit.ca](mailto:servicesadaptesena@cegepmontpetit.ca)

Si vous avez déjà un plan de mesures adaptées avec le CSA, vous êtes invités à communiquer avec votre professeur dès le début de la session afin de discuter avec lui des mesures d'accommodement déterminées par le CSA.

## 14 ANNEXE

### GRILLE D'ÉVALUATION DU FRANÇAIS ÉCRIT

\*Ces grilles d'évaluation ont été créées avec la collaboration de M. Jean-Sébastien Ménard, enseignant de littérature.

<https://mareussite.cegepmontpetit.ca/ena/mon-parcours/mon-programme/regles-departementales>