

## PLAN DE COURS

**COURS :**                    **Systèmes hydraulique et pneumatique (puissance et commande)**

**PROGRAMME :**        280.C0 Techniques de maintenance d'aéronefs

**DISCIPLINE :**         280 Aéronautique

**PONDÉRATION :**    Théorie : 2                    Pratique : 3                    Étude personnelle : 2

<b>Professeur(s)</b>	<b>Bureau</b>	<b>☎ poste</b>	<b>✉ courriel ou site web</b>
Demers Michel	B-122	4507	<a href="mailto:michel.demers@cegepmontpetit.ca">michel.demers@cegepmontpetit.ca</a>

### PÉRIODE DE DISPONIBILITÉ AUX ÉTUDIANTS

	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI	VENDREDI
Avant-midi					
Après-midi					

<b>Coordonnateur-s du départ.</b>	<b>Bureau</b>	<b>☎ poste</b>	<b>✉ courriel ou site web</b>
Pierre Ménard	C-160	4207	<a href="mailto:pierre.menard@cegepmontpetit.ca">pierre.menard@cegepmontpetit.ca</a>
Serge Rancourt	C-160	4664	<a href="mailto:serge.rancourt@cegepmontpetit.ca">serge.rancourt@cegepmontpetit.ca</a>

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

Ce cours se situe à la quatrième session du programme. L'utilisation de l'hydraulique et du pneumatique a fait de tels progrès qu'il y a très peu de produits industriels qui n'en aient pas été influencés d'une manière quelconque. En aviation, notamment pour les gros porteurs, la manœuvre des atterrisseurs, des dispositifs de bord d'attaque et de bord de fuite, des commandes de vol, des portes de certaines soutes ou des portes de cargo, des inverseurs de poussée, certains capots de moteurs, et on peut ajouter d'autres éléments dans la liste, tous, font appel à l'énergie hydraulique ou pneumatique pour leur fonctionnement.

Afin de permettre à celles et à ceux qui sont inscrits dans le programme de maintenance des aéronefs d'atteindre l'objectif ministériel – vérifier le fonctionnement (puissance et commande) des systèmes hydrauliques et pneumatiques –, le cours comporte deux types d'activités : l'une est théorique et l'autre est pratique.

**La partie théorique** (2 périodes par semaine) : L'étudiant(e), dans cette partie du cours, trouvera une analyse complète des lois fondamentales de la physique appliquées aux fluides et des principes de fonctionnement de chaque composant qui doivent être complètement compris avant de procéder à la recherche de pannes ou la vérification du fonctionnement d'un système hydraulique ou pneumatique.

**La partie pratique** (3 périodes par semaine) : C'est la partie du cours où l'étudiant va être appelé à mettre en application pratique ses connaissances théoriques. Grâce aux montages de circuits et à la manipulation de composants appartenant aux systèmes hydraulique et pneumatique et aux équipements nécessaires pour les entretenir, le cours vise aussi à ce que l'étudiant développe :

- une dextérité manuelle;
- une habileté à analyser les pannes et à les résoudre;
- s'approprier les symboles graphiques propres à la matière;
- prendre les mesures de sécurité nécessaires lors des travaux liés aux systèmes hydrauliques et pneumatiques.

**Ce plan de cours doit être conservé par l'étudiant tout au long de la session, car il sera utile au moment des activités d'évaluations.**

**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 de l'ÉNA et dans l'agenda étudiant sous la rubrique «Privilèges accordés par Transports Canada».

## COMPÉTENCE DU PORTRAIT DU DIPLÔMÉ

Réaliser la maintenance de systèmes d'aéronefs

## OBJECTIF(S) MINISTÉRIEL(S) (code et énoncé)

**025U** Vérifier le fonctionnement de la partie puissance et de la partie commande de systèmes hydrauliques et pneumatiques

## OBJECTIF TERMINAL DE COURS

Diagnostiquer à l'aide d'un schéma une panne sur un système hydraulique.

## ORIENTATIONS PÉDAGOGIQUES

**Théorie** : des cours magistraux et l'utilisation du logiciel Hydropneu pour élaborer des circuits hydrauliques, simuler des pannes et calculer les performances des composants, sont la formule adoptée généralement. Par ailleurs, la possibilité de créer des groupes de discussion en classe une voie à retenir durant le déroulement du cours.

**Plan de cours 280-415-EM : Systèmes hydraulique et pneumatique (puissance et commande)**

**Pratique** : dans le laboratoire, les étudiants sont appelés à former des équipes et les activités pratiques consistent à :

- élaborer, selon l'exercice proposé, un schéma représentant un circuit hydraulique ou pneumatique et construire ce circuit;
- effectuer le calcul nécessaire pour déterminer les paramètres (pression, forces, débit, travail, puissance et pertes de charges) de fonctionnement du circuit construit;
- comparer les valeurs théoriques aux constatations pratiques et justifier la différence;
- choisir, selon l'activité à effectuer, les éléments nécessaires pour permettre un bon fonctionnement du circuit;
- proposer les modifications nécessaires pour rendre le circuit plus performant.
- analyser les systèmes hydrauliques du Falcon 20 et de l'Astar durant les deux dernières semaines de cours.

Devoir formatif à la maison

**PLANIFICATION DE LA PARTIE THÉORIE**

No de la semaine	Objectif d'apprentissage	Contenu	Activité d'étude personnelle
S1	#1 Comparer, distinguer et identifier les différents systèmes et leurs composants.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exercices de rappels sur les notions fondamentales à l'hydraulique et au pneumatique.</li> <li>▪ Réf. : aérodynamique, électricité de base, commandes et gouvernes, instruments de bords, initiation à l'aéronautique</li> <li>▪ Hydraulique ou pneumatique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecture du plan de cours.</li> <li>▪ Lecture des notes de cours et/ou le chapitre concerné.</li> </ul>
S2 S3	#2 Analyser les données du problème. #3 Consigner les résultats.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifier et expliquer quelques phénomènes propres aux fluides</li> <li>▪ Compressibilité des fluides.</li> <li>▪ Les unités de mesures légales.</li> <li>▪ Force, travail, couple, surface, pression, volume.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecture des notes de cours et/ou le chapitre concerné.</li> <li>▪ Exercices de calcul à pratiquer.</li> </ul>
S4		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Étudier les différentes lois appliquées.</li> </ul>	
S4		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conception de circuits : fermé hydraulique et pneumatique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecture des notes de cours et/ou le chapitre concerné.</li> <li>▪ Exercices de calcul à pratiquer.</li> </ul>
S5	#5 Observer le fonctionnement des systèmes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déterminer les impacts de l'installation des éléments actifs d'un circuit hydraulique.</li> <li>▪ Les différents symboles graphiques qui composent la construction d'un circuit de base complet et fonctionnel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecture des notes de cours et/ou le chapitre concerné.</li> <li>▪ Exercices de calcul à pratiquer.</li> <li>▪ Exercices pratiques de conception de circuit simple en utilisant les symboles graphiques.</li> </ul>
S6	Évaluation sommative.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contenu des semaines précédentes (sem. 1 à 5).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Révision des contenus précédents et des notes personnelles.</li> </ul>

**Plan de cours 280-415-EM : Systèmes hydraulique et pneumatique (puissance et commande)**

No de la semaine	Objectif d'apprentissage	Contenu	Activité d'étude personnelle
S7 S8 S9	#6 Établir des liens entre le fonctionnement du système et les spécifications du manufacturier. #7 Interpréter les séquences de fonctionnement des systèmes. #8 Vérifier le fonctionnement des systèmes. #9 Mesurer les paramètres de fonctionnement. #10 Analyser l'historique d'un système.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Classification et fonctionnement de vérins.</li> <li>▪ Profils des variables hydrauliques selon le montage choisi.</li> <li>▪ Étudier les différents récepteurs hydrauliques et pneumatiques.</li> <li>▪ Moteur et pompe dans un circuit fermé.</li> <li>▪ Circuits complets et fonctionnels.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecture des notes de cours et/ou le chapitre concerné dans un livre de référence.</li> <li>▪ Exercices pratiques de conception de circuits.</li> <li>▪ Logiciel Automation Studio.</li> </ul>
S10	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Évaluation sommative.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contenu des 3 semaines précédentes. (sem 7 à 9) sur le logiciel Automation Studio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Révision des contenus précédents et des notes personnelles.</li> </ul>
S11 S12 S13 S14	#11 Choisir une démarche de résolution de problème. #12 Diagnostiquer les problèmes. #13 Présenter l'information analysée.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Commande hydraulique ou pneumatique.</li> <li>▪ Commande pilotée hydrauliquement ou pneumatiquement.</li> <li>▪ Étudier les différents types d'asservissement.</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Étudier la régulation de débit et de pression.</li> <li>▪ Taille et fonction des grandes familles de valves et de servovalves.</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Étudier les composants annexes.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les réservoirs</li> <li>○ Les refroidisseurs.</li> <li>○ Les échangeurs.</li> <li>○ Les capteurs de positions, de contrôle de niveau et divers types de protections.</li> <li>○ Les indications cockpit.</li> </ul> </li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analyser le fonctionnement d'un circuit hydraulique et pneumatique.</li> <li>▪ Circuits hydraulique d'une génération hydraulique et pneumatique d'un avion gros porteur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecture des notes de cours et/ou le chapitre concerné dans un livre de référence.</li> <li>▪ Exercices d'élaboration de circuits.</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecture des notes de cours et/ou le chapitre concerné dans un livre de référence.</li> <li>▪ Exercices d'analyse de circuits appartenant à un aéronef.</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecture des notes de cours et/ou le chapitre concerné dans un livre de référence.</li> <li>▪ Exercices d'analyse de circuits appartenant à un gros porteur.</li> </ul>
S15	Évaluation sommative et examen de synthèse de session.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les contenus du cours (semaine 1 à 14)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Révision des contenus du cours et des notes personnelles.</li> </ul>

PLANIFICATION DE LA PARTIE PRATIQUE

No de la semaine	Objectif d'apprentissage	Contenu	Activité d'étude personnelle
S1 S2 S3 S4	#14 Consulter les documents techniques en anglais et en français relatifs au fonctionnement des systèmes hydrauliques et pneumatiques. #15 Interpréter les séquences de fonctionnement des systèmes. #16 Utiliser les groupes d'alimentation auxiliaires, les équipements au sol et les systèmes de bord.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La description des équipements existants dans le local.</li> <li>▪ Les dangers relatifs à la manipulation des huiles hydrauliques et à ceux liés au fonctionnement des composants d'un système hydraulique ou pneumatique.</li> <li>▪ Vérifier le fonctionnement de vérin hydrauliques et évaluer les variations de pressions dans différents montages : montage en série et montage en parallèle de plusieurs vérins.</li> <li>▪ et les mesures de sécurités à prendre en atelier lors de l'utilisation des systèmes hydraulique et pneumatique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecture du plan de cours.</li> <li>▪ Étude des circuits hydraulique et pneumatique des bancs d'essai.</li> <li>▪ Lecture de textes traitant des diverses huiles utilisées.</li> <li>▪ Devoir à vérifier</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calculer les différents paramètres (forces, pressions, travail, puissance) générés dans un circuit hydraulique ou pneumatique.</li> <li>▪ Application des principes fondamentaux de l'hydrostatique.</li> <li>▪ Application des principes fondamentaux de l'hydrodynamique.</li> <li>▪ Nature et état des canalisations qui conduisent le fluide dans un circuit.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Révision des notions de physique applicables à l'hydraulique et au pneumatique. Réf. : aérodynamique, électricité de base, commandes et gouvernes, instruments de bords, initiation à l'aéronautique</li> <li>▪ Révision des systèmes des unités de mesure (Système SI et anglo-saxon).</li> <li>▪ Lecture de textes traitant des propriétés des fluides (viscosité, etc).</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecture de chapitres ATA 29</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distributeur</li> </ul>	
S5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Évaluation sommative.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contenu des semaines précédentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Révision des contenus précédents et des notes personnelles.</li> </ul>
S6 S7 S8 S9	#17 Consulter les documents techniques en anglais et en français relatifs au fonctionnement des systèmes hydrauliques et pneumatiques. #18 Interpréter les séquences de fonctionnement des systèmes. #19 Utiliser les groupes d'alimentation auxiliaires, les équipements au	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déterminer le nombre des éléments actifs à incorporer dans un circuit hydraulique de base : construction d'un circuit.</li> <li>▪ Description et fonctionnement des distributeurs, de clapets (anti-retour, surpression), de limiteurs de débit, de régulateurs de pression.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lecture du Chapitre ATA 29, la partie réservée à la description et au fonctionnement du circuit hydraulique d'un aéronef.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vérifier le fonctionnement de vérin et moteur hydrauliques et évaluer les variations de pressions dans différents montages : montage en série et montage en parallèle de plusieurs vérins.</li> <li>▪ Classification et fonctionnement de vérins.</li> <li>▪ Profils des variables hydrauliques selon le montage choisi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exercices d'élaboration de circuits simples.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Variation du volume d'un gaz en fonction de la pression.</li> <li>▪ Entretien un accumulateur et déterminer sa capacité nécessaire pour un bon fonctionnement d'un circuit hydraulique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exercices pour déterminer la pression de charge d'un accumulateur et le volume hydraulique nécessaire</li> </ul>

**Plan de cours 280-415-EM : Systèmes hydraulique et pneumatique (puissance et commande)**

No de la semaine	Objectif d'apprentissage	Contenu	Activité d'étude personnelle
	sol et les systèmes de bord.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Servo-commandes et commandes par câbles.</li> <li>▪ Vérifier le fonctionnement d'un moteur hydraulique.</li> <li>▪ Classification et fonctionnement des moteurs hydrauliques, des vérins rotatifs et des pompes.</li> </ul>	pour l'opération de secours prévue.
S10	Évaluation sommative.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contenu des 4 dernières semaines.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Révision des contenus précédents et des notes personnelles.</li> </ul>
S11 S12 S13 S14		#20 Utiliser les groupes d'alimentation auxiliaires, les équipements au sol et les systèmes de bord. #21 Observer le fonctionnement des systèmes. #22 Vérifier le fonctionnement des systèmes. #23 Mesurer les paramètres de fonctionnement. #24 Utiliser les groupes d'alimentation auxiliaires, les équipements au sol et les systèmes de bord. #25 Identifier et effectuer les procédures de vérification des systèmes. #26 Vérifier le niveau des fluides. #27 Analyser les paramètres. #28 Repérer et identifier les anomalies. #29 Déduire les sources du problème. #30 Avancer des recommandations.	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aspects fonctionnels d'un circuit hydraulique.</li> <li>▪ Distributeurs solénoïdes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analyse fonctionnelle d'un circuit hydraulique appartenant à un aéronef.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Intégrer les éléments électriques et électroniques dans un système hydraulique : commande à distance, indicateurs (pression, débit, quantité, température, calculateurs.</li> <li>▪ Éléments électriques et électroniques dans un système hydraulique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Étude d'un schéma électrique appartenant à un aéronef.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mettre en marche le système hydraulique du Falcon 20.</li> <li>▪ Mettre en marche le système hydraulique de l'ASTAR 320.</li> <li>▪ Noter les anomalies constatées.</li> <li>▪ ATA 29 du Falcon 20.</li> <li>▪ ATA 29 de l'ASTAR 320. (visites au hangar)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Étude détaillée des schémas de ces deux aéronefs.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déterminer une panne et proposer la solution suite à un mauvais fonctionnement d'un système hydraulique.</li> <li>▪ Circuits hydrauliques du Falcon20 et du Lear jet de l'ÉNA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Étude détaillée des procédures de recherches de pannes décrites dans les manuels d'entretien.</li> </ul>
S15	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Évaluation sommative et examen de synthèse de session.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le contenu du cours.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Révision du contenu du cours et des notes personnelles.</li> </ul>

MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE

**Théorie**

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectifs d'apprentissage	Critères d'évaluation	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération %
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ calcul de paramètres de fonctionnement;</li> <li>▪ précautions à prendre lors de la mise en marche d'un équipement ou d'un système hydraulique ou pneumatique;</li> <li>▪ analyse des caractéristiques des composants étudiés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durée de 2 périodes.</li> <li>▪ Individuel</li> </ul> <p>Examen écrit : les réponses aux questions d'examen pourraient être :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ à développement;</li> <li>▪ choix de réponses;</li> <li>▪ combinaison des deux manières citées.</li> </ul>	#1 à #5 des 5 premières semaines.	<b>①</b>	Semaine 6	15%
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ construction de circuits hydrauliques en utilisant les symboles graphiques et calculs de paramètres de fonctionnement;</li> <li>▪ explication du fonctionnement et des rôles des composants hydrauliques;</li> <li>▪ classification et caractéristiques des composants hydrauliques ou pneumatiques;</li> <li>▪ paramètres déterminant le choix d'un composant hydraulique ou pneumatique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durée de 2 périodes.</li> <li>▪ Individuel.</li> </ul> <p>Examen écrit : les réponses aux questions d'examen pourraient être :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ à développement;</li> <li>▪ choix de réponses;</li> <li>▪ combinaison des deux manières citées.</li> </ul>	#6 à #10 des semaines 7 à 9	<b>②</b>	Semaine 10	15%
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ calcul des paramètres de fonctionnement;</li> <li>▪ moyens utilisés pour assurer la protection et l'entretien courant d'un système hydraulique ou pneumatique;</li> <li>▪ recherche de pannes et solutions à apporter;</li> <li>▪ précautions à prendre lors d'un travail sur un système hydraulique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durée de 2 périodes.</li> <li>▪ Individuel.</li> </ul> <p>Examen écrit : les réponses aux questions d'examen pourraient être :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ à développement;</li> <li>▪ choix de réponses;</li> <li>▪ combinaison des deux manières citées.</li> </ul>	#11 à #13 des semaines 11 à 14	<b>③</b>	Semaine no 15	20%
<p><b>①</b> : ensemble de la démarche (développement des calculs), réponses précises à une décimale, dessin complet et fonctionnel, précision des termes techniques et du vocabulaire utilisé. Les calculs devront inclure obligatoirement le développement et la réponse sera à une décimale, dessin de l'analyse de circuits graphiques en symbole graphique complet et fonctionnel, calculs hydrauliques et pneumatique, question d'ordre générale sur composants d'un circuit hydraulique.</p> <p><b>②</b> : Précision de la panne trouvée, étapes d'un circuit fonctionnel, interprétation juste des séquences de fonctionnement de la partie commande des systèmes. En utilisant le logiciel <i>Animation Studio</i>, analyse d'un circuit complet, circuit fonctionnel.</p> <p><b>③</b> : Précision des pannes identifiées (causes, identification du circuit impliqué, étapes de la réparation, respect du logigramme de dépannage, de la procédure d'inspection, des règles de santé et de sécurité). Identification d'un circuit complet, diagnostic de pannes et analyse du circuit, questions générales sur les composants d'un circuit, tous les composants d'un circuit complexe.</p>					

**Total : 50%**

**Pratique**

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation et mode d'évaluation	Objectifs d'apprentissage	Critères d'évaluation	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération %
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ calcul de paramètres de fonctionnement;</li> <li>▪ précautions à prendre lors de la mise en marche d'un équipement ou d'un système hydraulique ou pneumatique;</li> <li>▪ vérification des caractéristiques des composants étudiés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durée de 3 périodes.</li> <li>▪ Individuel</li> <li>▪ En deux parties : la première, chronométrée de 30 minutes sur un banc d'essai et en deuxième partie : examen écrit : les réponses aux questions d'examen pourraient être :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ à développement;</li> <li>▪ choix de réponses;</li> <li>▪ combinaison des deux manières citées.</li> </ul> </li> </ul>	#14 à #16 des 4 premières semaines	<b>4</b>	Semaine 5	15%
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ explication du fonctionnement et des rôles des composants hydrauliques;</li> <li>▪ classification et caractéristiques des composants hydrauliques ou pneumatiques; paramètres déterminant le choix d'un composant hydraulique ou pneumatique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durée de 3 périodes.</li> <li>▪ Individuel.</li> <li>Examen écrit : les réponses aux questions d'examen pourraient être :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ à développement;</li> <li>▪ choix de réponses;</li> <li>▪ combinaison des deux manières citées.</li> </ul> </li> <li>Note : les questions posées portent sur la manipulation, le calcul, le dépannage des laboratoires vus en classe.</li> </ul>	#17 à #19 des semaines 6 à 9	<b>5</b>	Semaine 10	15%
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ systèmes hydrauliques complets</li> <li>▪ moyens utilisés pour assurer la protection et l'entretien courant d'un système hydraulique ou pneumatique;</li> <li>▪ recherche de pannes et solutions à apporter; précautions à prendre lors d'un travail sur un système hydraulique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen écrit : les réponses aux questions d'examen pourraient être :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ à développement;</li> <li>▪ choix de réponses;</li> <li>▪ combinaison des deux manières citées.</li> </ul> </li> </ul>	#20 à #30 des semaines 11 à 14	<b>6</b>	Semaine 15	20%

**4** : respect des normes de santé et sécurité (équipement de protection, utilisation des outils), ensemble de la démarche (développement des calculs), réponses précises à une décimale, dessin complet et fonctionnel, montage précis et fonctionnel, contrôle de débit démontré, mesure précise des différents paramètres, détermination juste du rendement attendu et réel des systèmes. Les variations de pression et de débit : calculs de pression, surface, course, volume, puissance et travail (pour vérins hydrauliques), montage (en 30 minutes) d'un circuit fonctionnel avec distributeur et contrôle de débit.

**5** : précision des termes techniques utilisés. Pièces différentes en coupe : identification physique de composants, explication de sa fonction, description de sa mécanique de fonctionnement.

**6** : respect des procédures, analyse compétente et rigoureuse de l'historique des systèmes et de l'ensemble des paramètres, interprétation juste des schémas et du rendement attendu des systèmes, choix approprié et démarche logique de résolution de la panne, diagnostic précis des problèmes (précision des pannes identifiées (causes, identification du circuit impliqué, étapes de la réparation), justesse et clarté des recommandations (étapes pour contourner en vol la panne), précision des termes techniques utilisés. Identification des circuits de l'AS350 et F20, diagnostic de pannes et analyse du circuit, questions générales sur les composants d'un circuit.

**Total : 50%**



## MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE

- Cahiers coop (un pour la théorie et un pour la pratique). Obligatoire pour la semaine 2.

## MÉDIAGRAPHIE

Plusieurs références seront fournies. L'étudiant sera invité à les consulter sur Internet.

## CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS

### (1) Note de passage

La note de passage du cours est de 60% (PIEA, article 5.1m) résultant de l'addition des notes théorique et pratique. Cependant, le MCF a d'autres exigences. Les étudiants sont donc appelés à s'informer à propos de la politique du Ministère des Transports (voir le RAC 566, partie IV)

### (2) Présence aux évaluations sommatives

La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire (PIEA 5.2.5.1). L'étudiant doit se conformer aux prescriptions de réalisation de l'activité d'évaluation prévues par l'enseignant et inscrites au plan de cours.

Tout retard non justifié de l'étudiant à une activité d'évaluation sommative peut amener l'enseignant à lui refuser le droit de participer à ladite activité.

Toute absence non motivée pour des raisons graves (maladie, décès, événement de force majeure, etc.) à une activité d'évaluation sommative peut entraîner la note zéro (0) pour ladite activité.

Il revient à l'étudiant de prendre les mesures pour rencontrer son enseignant avant la tenue de l'activité d'évaluation ou dès son retour à l'ÉNA, et lui expliquer les motifs de son absence avec pièces justificatives à l'appui. Si les motifs sont graves et reconnus comme tels par l'enseignant, des modalités de report de l'activité d'évaluation seront convenues entre l'enseignant et l'étudiant.

### (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 sont :

- Tous les travaux doivent être remis à la date, l'heure et au local désigné par l'enseignant. Tout devoir ou travail à la maison remis en retard sera noté avec 10% de moins par jour de retard et la note "0" sera attribuée après une semaine.
- <http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>

### (4) Présentation matérielle des travaux

L'étudiant doit respecter les « *Normes de présentation matérielle des travaux écrits* » adoptées par le Cégep. Le non-respect de ces normes peut retarder l'acceptation du travail ou affecter la note accordée. Ces normes sont disponibles dans **Liens éclair**, **Bibliothèques** sous la rubrique « **Méthodologie** » des centres de documentation du Cégep dont voici l'adresse : [www.cegepmontpetit.ca/normes](http://www.cegepmontpetit.ca/normes).

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

- L'enseignant fournit aux étudiants les informations et les directives relatives à une présentation méthodique et une composition ordonnée des travaux. Lorsqu'un travail remis est jugé inacceptable en raison de la présentation, la correction de ce travail sera retardée jusqu'à ce que

le travail soit rendu dans les normes fixées par l'enseignant. Dans ce cas, les pénalités prévues pour les retards dans la remise des travaux s'appliquent.

## **(5) Qualité de la langue française**

L'évaluation de la qualité de la langue (PIEA, article 5.3.1) doit respecter les critères et les valeurs établis par le département.

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

- Un enseignant qui considère un travail présenté dans un français incorrect le refuse ou en retarde l'acceptation. Dans le cas du refus, la note "0" est attribuée au travail. Si le professeur en retarde l'acceptation, le travail est alors soumis aux pénalités prévues dans la règle « Remise des travaux ».
- <http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>

## MODALITÉS DE PARTICIPATION AUX COURS

Dès le premier cours, l'étudiant doit porter ses lunettes, vêtement de travail autorisé et souliers de sécurité.

Les étudiants sont tenus de se conformer aux règles enseignées lors de l'utilisation des équipements et de respecter les règles de sécurité relatives aux essais de fonctionnement des systèmes sur les aéronefs et maquettes. Un usage ou une attitude non conforme et dangereuse entraînera une suspension de l'étudiant au cours. Il est interdit de porter des chaussures ouvertes lors du déroulement des laboratoires. Le port des lunettes de sécurité doit être respecté lorsque requis.

## AUTRES RÈGLES DÉPARTEMENTALES

Les étudiants sont invités à consulter le site web pour les règles particulières à ce cours  
<http://guideena.cegepmontpetit.ca/regles-des-departements/>

## 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.