



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

Ce cours se situe à la sixième session du programme. En s'inscrivant à ce cours, l'étudiant(e) est supposé(e) avoir réussi ses cours des sessions précédentes, notamment les cours « 280-165-EM : Inspection et entretien des systèmes avioniques », « 280-506-EM : Systèmes de radionavigation d'aéronefs » et « 280-535-EM : Interfaces et protocoles de communication ». L'étudiant(e) qui ne remplit pas ces conditions, peut quand même suivre le cours mais le département d'avionique considère qu'il (elle) pourrait éprouver plus de difficultés pour le réussir.

De plus certaines notions apprises dans ce cours seront utiles à la formation que l'étudiant(e) recevra dans le cours « 280-615-EM : Systèmes avioniques intégrés » qu'il suit à cette même session.

Au terme de ce cours, l'étudiant(e) aura développé :

- La capacité de vérifier des systèmes de radionavigation d'aéronefs par impulsion et à super hautes fréquences.
- La capacité de transmettre les connaissances acquises sous forme structurée et dans un langage adéquat.

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

## OBJECTIF(S) MINISTÉRIEL(S) OU COMPÉTENCE(S)

**026W Vérifier des systèmes de radionavigation d'aéronefs par impulsion et à super hautes fréquences.**  
(durée de la formation : 105 périodes de cours)

Distribution de la compétence 026W dans le programme :

1 <sup>re</sup> session	280-165-EM : Inspection et entretien des systèmes avioniques :	15 périodes sur 75
▶ 6 <sup>e</sup> session	280-636-EM : Systèmes avioniques à impulsions :	90 périodes sur 90
Total :		105 périodes

## STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

### Partie théorique :

Trois (3) périodes de cours théoriques comprenant des exposés du professeur des concepts à étudier suivies des intervalles de discussion dans lesquels des situations pratiques sont analysées, permettant à l'étudiant de mettre à l'épreuve sa compréhension et de demander des explications supplémentaires. Les périodes théoriques exigent une écoute attentive et active, l'étudiant doit prendre des notes.

### Partie pratique :

Trois (3) périodes de laboratoire pendant lesquelles l'étudiant effectue des manipulations en utilisant des instruments appropriés conformément aux instructions contenues dans le cahier de laboratoire. Il est par conséquent important pour l'étudiant de lire et de comprendre les objectifs de chacun des laboratoires avant la venue à l'atelier (pour les tests en atelier) et au hangar (pour les tests sur aéronefs). Les cahiers de laboratoire sont disponibles sur le portail LÉA et sont disponibles en ligne en utilisant les stations de travail en laboratoire ou les ordinateurs portables montés sur les coffres d'outils utilisés au hangar. Les étudiants travaillent individuellement et par groupes de

deux (2), et remettent un rapport de laboratoire pour chaque activité. L'apprentissage au laboratoire fait partie intégrante du cours : l'étudiant qui serait absent ne peut pas récupérer par lui-même à domicile. La présence au laboratoire est donc obligatoire ainsi que la remise d'un rapport.

En plus de trois (3) périodes de théorie et trois (3) périodes de laboratoire par semaine, deux (2) heures de travaux personnels sont normalement requises. Ces heures seront utilisées normalement par l'étudiant à la préparation aux cours, la rédaction de rapport de laboratoire et à l'étude de la matière vue en théorie.

## **PLANIFICATION DU COURS**

### **026W Vérifier des systèmes de radionavigation d'aéronefs par impulsion et à super hautes fréquences**

<b>Élément de l'objectif ministériel</b>	<b>Objectifs d'apprentissage</b>	<b>Éléments de contenu</b>	<b>Référence Transports Canada</b>	<b>Activités d'étude personnelle</b>
#1 Recueillir des données relatives aux systèmes.	1. Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de radar secondaire, tel le transpondeur mode S.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Principe de fonctionnement :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- interrogations de mode S « appel général P1, P2, P3, P4 » et « Super Link P1, P2, P5 et P6 »</li> <li>- réponses du transpondeur par un préambule, réponses courte de 56 bits et longue de 112 bits</li> <li>- analyse des liens avec le TCAS</li> </ul> </li> </ul>		
	2. Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de mesure de distance tel le DME.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Principe de fonctionnement :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- chaîne d'émission modes X et Y</li> <li>- chaîne de réception modes X et Y</li> <li>- modes recherche et poursuite PRF</li> <li>- données de distance, de vitesse et de temps</li> </ul> </li> </ul>		
	3. Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de radar de météo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Principe de fonctionnement :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- schéma-bloc du radar météorologique</li> <li>- équation de propagation</li> <li>- guides d'ondes</li> <li>- duplexeur</li> <li>- magnétron</li> <li>- antennes radar et stabilisation</li> </ul> </li> </ul>		

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Éléments de contenu	Référence Transports Canada	Activités d'étude personnelle
	4. Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de radar DOPPLER.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Principe de fonctionnement :</li> <li>- effet Doppler</li> <li>- résolution des signaux déphasés de retour</li> <li>- retour d'altitude</li> <li>- choix de la PRF</li> </ul>		
	5. Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de radioaltimètre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Principe de fonctionnement :</li> <li>- transmission – réception</li> <li>- détermination de la hauteur de l'aéronef</li> </ul>		
	6. Analyser le fonctionnement des systèmes de protection : - contre les collisions, - contre des situations potentiellement dangereuses pour l'aéronef.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Principes de fonctionnement du TCAS, du GPWS et du TAWS</li> </ul>		
#2 Effectuer la mise au point de la vérification.	1. Identifier chaque caractéristique qui sera évaluée sur un appareil (UTT).	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Recherche de documentation dans le manuel du manufacturier de l'appareil et dans les documents RTCA</li> <li>● Recherche des performances correspondant aux différents appareils et des critères d'acceptation</li> </ul>		
	2. Identifier la méthode qui sera utilisée pour évaluer chaque caractéristique.			
	3. Pour chaque méthode, vérifier : - si la procédure est connue, - si le matériel nécessaire est disponible.			
	4. S'assurer de la précision du matériel et que la date d'étalonnage de l'équipement permet de l'utiliser légalement.			

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Éléments de contenu	Référence Transports Canada	Activités d'étude personnelle
#3 Effectuer des tests sur les systèmes.	1. Effectuer la vérification complète des émetteurs récepteurs transpondeurs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vérification des performances spécifiées dans le manuel du manufacturier dont :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- sensibilité à 90 % MTL</li> <li>- gamme dynamique</li> <li>- bande passante</li> <li>- sélectivité du décodage en mode A et C</li> <li>- puissance, fréquence</li> <li>- PRF</li> <li>- codage de réponse en mode A et C</li> <li>- impulsions d'identification SIP de suppression</li> <li>- SLS</li> </ul> </li> <li>● Vérification du fonctionnement des transpondeurs sur aéronefs</li> </ul>		
	2. Effectuer la vérification complète des émetteurs récepteurs transpondeurs mode S.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vérification des performances spécifiées dans le manuel du manufacturier dont :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- appel général MTL</li> <li>- gamme dynamique</li> <li>- taux de réponse</li> <li>- SLS</li> <li>- Puissance</li> <li>- Largeur des impulsions de sortie</li> <li>- Temps de montée et de descente</li> <li>- Entrée d'altitude</li> <li>- Squitter</li> </ul> </li> <li>● Vérification du fonctionnement des transpondeurs mode S sur aéronefs</li> </ul>		
	3. Effectuer la vérification complète des systèmes de protection contre les collisions (TCAS).	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vérification des performances spécifiées dans le manuel du manufacturier</li> <li>● Vérification des réponses d'un TCAS par la génération de cibles localisées générant des alertes variées</li> <li>● Vérification du fonctionnement des TCAS sur aéronefs</li> </ul>		

Élément de l'objectif ministériel	Objectifs d'apprentissage	Éléments de contenu	Référence Transports Canada	Activités d'étude personnelle
	4. Effectuer la vérification complète des émetteurs récepteurs de mesure de distance (DME).	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vérification des performances spécifiées dans le manuel du fabricant dont :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- sensibilité, sélectivité</li> <li>- distance, vitesse, temps</li> <li>- puissance, fréquence</li> <li>- codage et décodage en mode X et Y</li> </ul> </li> <li>● Vérification du fonctionnement des DME sur aéronefs.</li> </ul>		
	5. Effectuer la vérification complète des émetteurs récepteurs des radars météorologiques.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vérification des performances spécifiées dans le manuel du fabricant dont :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- règles de sécurité</li> <li>- sensibilité</li> <li>- contour</li> <li>- bande passante</li> <li>- contrôle automatique de fréquence</li> <li>- arcs de distance</li> <li>- fausses alarmes</li> <li>- puissance Crête</li> <li>- fréquence d'émission</li> <li>- PRF</li> <li>- largeur d'impulsion</li> </ul> </li> </ul>		
#4 Analyser les données recueillies.	1. Pour chaque vérification précédente, comparer les données obtenues à celles des spécifications du fabricant et du RTCA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Performances correspondant aux différents appareils</li> </ul>		
	2. Confirmer ou infirmer la correspondance en appuyant sa décision sur la documentation.			
#5 Rédiger un rapport.	1. Faire un tableau comparatif des performances actuelles de l'appareil versus les performances minimales spécifiées.			
	2. Rédiger un rapport présentant sa décision quand à l'état de navigabilité de l'appareil, appuyée de données.			

**Calendrier de la session :**

**Partie théorique :**

Périodes	Objectif	Contenu	Étude personnelle	Objectifs
Semaine 1	1 pér. <ul style="list-style-type: none"> <li>Introduction au cours</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introduction au cours, démonstration de l'importance des systèmes radar pour la navigation aérienne et la sécurité des vols.</li> <li>Visite du site internet « Flightaware.com » et explications des technologies radar utilisées ainsi que les fonctionnalités disponibles pour la sécurité des vols.</li> <li>Lecture du plan de cours.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lecture des notes de cours</li> </ul>	026W 1.1 1.2 1.3 1.6
Semaine 1 et 2	5 pér. Introduction aux systèmes radar, DME, Transpondeur, ACAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Principe de fonctionnement du radar, aperçu de ses fonctionnalités dans un aéronef</li> <li>Principe de fonctionnement du DME, aperçu de ses fonctionnalités dans un aéronef</li> <li>Principe de fonctionnement du transpondeur et fonctionnalités.</li> <li>Aperçu des différents types d'interrogation et de réponses modes A, C et S.</li> <li>Son utilisation du point de vue d'un contrôle du trafic et de l'aéronef (modes S et TCAS).</li> <li>Principe de fonctionnement du système TCAS</li> <li>Aperçu des fonctionnalités et affichages dans un cockpit d'aéronef.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lecture des notes de cours</li> </ul>	026W 1.1 1.2 1.3 1.6
Semaine 3 et 4	6 pér. Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de mesure de distance tel le DME.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connaître les caractéristiques de fonctionnement minimum telles que définies dans le document DO-189 du RTCA intitulé : "Minimum Operational Performance Standards for Airborne Distance Measuring Equipment (DME) Operating Within the Radio Frequency Range of 960-1215 MHZ".</li> <li>Principe de fonctionnement : <ul style="list-style-type: none"> <li>chaîne d'émission modes X et Y</li> <li>chaîne de réception modes X et Y</li> <li>modes recherche et poursuite PRF</li> <li>données de distance, de vitesse et de temps</li> </ul> </li> <li>Localiser les composants du système DME dans l'aéronef.</li> <li>Analyse de circuits.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lecture des notes de cours</li> </ul>	026W 1.2 4.1 4.2
Semaine 5	2 pér. Examen 1 (2 hrs)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Radar, Transpondeur, TCAS (niveau d'introduction), DME</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Révision des notes de cours des semaines 1 à 4</li> </ul>	026W 1.1 1.2 1.3 1.6 4.1 4.2

*Plan de cours 280-636-EM : Systèmes avioniques à impulsions*

Périodes	Objectif	Contenu	Étude personnelle	Objectifs
Semaine 5, 6 et 7	7 pér. Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de radar secondaire, en mode A et C.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Principe de fonctionnement :               <ul style="list-style-type: none"> <li>-interrogations de mode A (code) et C (altitude) (I P1, P2, P3 )</li> <li>-réponses du transpondeur (code et altitude)</li> <li>-Fonction « ident »</li> </ul> </li> <li>● Localiser les composants du système de transpondeur ATC mode A et C (incluant les interfaces avec d'autres systèmes) dans un aéronef.</li> <li>● Connaître les principales caractéristiques d'un transpondeur ATC mode A et C.</li> <li>● Apprendre les standards de performance minimum des transpondeur mode A et C tel que définis dans le document DO-181 de RTCA intitulé : "Minimum Operational Performance Standards for Air Traffic Control Radar Beacon System - Mode Select (ATCRBS/MODE S) Airborne Equipment".</li> <li>● Analyse de circuits tels : SLS (suppression de lobe secondaire P2), suppression mutuelle DME-TDR, détection de type d'interrogation, commande de réponse appropriée, Transmission de codes correspondant à l'altitude ou au code d'identification, réjection d'interrogations non-conformes, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Lecture des notes de cours</li> </ul>	026W 1.1 4.1 4.2



*Plan de cours 280-636-EM : Systèmes avioniques à impulsions*

Périodes	Objectif	Contenu	Étude personnelle	Objectifs	
Semaine 8, 9 et 10	7 pér.	<p>Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de radar secondaire, en mode A et C de type « All Call » et mode S (ainsi que ses applications diverses ADS-B, TIS, etc...)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Principe de fonctionnement :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- interrogations de mode A, C et S de type « appel général » (P1, P2, P3, P4) et de mode S de type « Select » (format P1, P2, P5 et P6)</li> <li>- Types d'interrogations UF (Uplink Format) courtes et longues, définition des paramètres de contenus.</li> <li>- Types de réponses DF (Downlink Format) courtes et longues, définition des paramètres de contenus.</li> <li>- réponses du transpondeur par un préambule, réponses courte de 56 bits et longue de 112 bits</li> <li>- analyse des liens avec le TCAS</li> </ul> </li> <li>● Localiser les composants du système de transpondeur ATC mode S (incluant les interfaces avec d'autres systèmes) dans un aéronef.</li> <li>● Connaître les principales caractéristiques d'un transpondeur ATC mode S.</li> <li>● Apprendre les standards de performance minimum des transpondeur mode A, C et S tel que définis dans le document DO-181 du RTCA intitulé : "Minimum Operational Performance Standards for Air Traffic Control Radar Beacon System - Mode Select (ATCRBS/MODE S) Airborne Equipment".</li> <li>● Apprendre les standards de performance minimum des transpondeur mode S, protocole ADS-B tel que définis dans le document DO-260A du RTCA intitulé : "Minimum Operational Performance Standards for 1090 MHz Extended Squitter ADS-B and TIS Broadcast.</li> <li>● Analyse de circuits tels : SLS (suppression de lobe secondaire P5), suppression mutuelle DME-TDR, détection de type d'interrogation, décodage des bits, commande de réponse appropriée. Transmission de codes correspondant au type de question posée (contenu des réponses), réjection d'interrogations non-conformes, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Lecture des notes de cours</li> </ul>	<p>026W 1.1 1.6 4.1 4.2</p>
	2 pér.	Examen 2 (2 hrs)	Transpondeur, mode A, C et S	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Révision des notes de cours des semaines 6 à 10</li> </ul>	<p>026W 1.1 1.6 4.1 4.2</p>

*Plan de cours 280-636-EM : Systèmes avioniques à impulsions*

<b>Périodes</b>	<b>Objectif</b>	<b>Contenu</b>	<b>Étude personnelle</b>	<b>Objectifs</b>
Semaine 11 et 12	5 pér. Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de radar de météo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Principe de fonctionnement :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- schéma-bloc du radar météorologique</li> <li>- équation de propagation</li> <li>- guides d'ondes</li> <li>- duplexeur</li> <li>- magnétron</li> <li>- antennes radar et stabilisation</li> </ul> </li> <li>● Apprendre les standards de performance minimum des radar météo tel que définis dans le document DO-173 du RTCA intitulé : "Minimum Operational Performance Standards for Airborne Weather and Ground Mapping Pulsed Radars".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Lecture des notes de cours</li> </ul>	026W 1.3 4.1 4.2
Semaine 12	1 pér. Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de radar DOPPLER	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Principe de fonctionnement :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- effet Doppler</li> <li>- résolution des signaux déphasés de retour</li> <li>- retour d'altitude</li> <li>- choix de la PRF</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Lecture des notes de cours</li> </ul>	026W 1.4 4.1 4.2
Semaine 13	3 pér. Analyser le fonctionnement des émetteurs récepteurs qui réalisent les fonctions de radioaltimètre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Principe de fonctionnement :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- transmission – réception</li> <li>- détermination de la hauteur de l'aéronef (FMCW et Impulsion)</li> <li>- causes d'erreurs (effet doppler, « multipath », diffusion de sol, etc.</li> <li>- analyse de circuits</li> </ul> </li> <li>● Apprendre les standards de performance minimum des radar altimètres tel que définis dans le document DO-155 du RTCA intitulé : "Minimum Performance Standards – Airborne Low-Range Radar Altimeters".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Lecture des notes de cours</li> </ul>	026W 1.5 4.1 4.2
Semaine 14	3 pér. Analyser le fonctionnement des systèmes de protection contre les collisions et contre des situations potentiellement dangereuses pour l'aéronef	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Principes de fonctionnement des systèmes ACAS, TCAS (Traffic Advisory et Resolution Advisory), du GPWS et du TAWS.</li> <li>● Apprendre les standards de performance minimum des Systèmes anti-collisions tel que définis dans le document DO-300 du RTCA intitulé : "Minimum Operational Performance Standards for Traffic Collision Avoidance Systems (TCAS II)</li> <li>● Interfaces avec autres systèmes</li> <li>● Analyse de circuits</li> <li>▪ Aperçu des fonctionnalités et affichages dans un cockpit d'aéronef</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Lecture des notes de cours</li> </ul>	026W 1.6 4.1 4.2
Semaine 15	3 pér. Examen 3 (3 hres)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Radar météo, radio altimètre, systèmes ACAS et GPWS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Révision des notes de cours des semaines 11 à 14</li> </ul>	026W 1.3 1.4 1.5 1.6 4.1 4.2

**Partie pratique :**

Périodes		Titre	Contenu	Étude personnelle	Objectifs
Semaine 1	3 pér.	Laboratoire 1 Introduction	<ul style="list-style-type: none"> <li>Description des stations</li> <li>Explications sur le déroulement des laboratoires (rotations et hangar)</li> <li>Explications sur le fonctionnement de l'oscilloscope Tektronics (capture d'écrans, marqueurs de référence, etc..)</li> <li>Contenu des rapports de laboratoire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lecture des notes de cours associées à l'activité de laboratoire prévue ET lecture du document préparé pour le laboratoire AVANT de se présenter au local de laboratoire</li> </ul>	026W 2.1-2-3-4 4.1-2 5.1-2
	3 pér.	Labo 2 Générateurs de banc ATC-DME et mesures d'impulsions.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Familiarisation avec les bancs de test ATC (modes A-C-S) et DME -TB-2100 Tel Instruments -SDX-2000 Aeroflex</li> <li>Mesures d'impulsions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lecture des notes de cours associées à l'activité de laboratoire prévue ET lecture du document préparé pour le laboratoire AVANT de se présenter au local de laboratoire</li> </ul>	026W 2.1-2-3-4 4.1-2 5.1-2
Semaine 3 et 4	6 pér.	Labo 3 Le DME en atelier	<ul style="list-style-type: none"> <li>À l'aide du manuel du manufacturier du DME KN62/62A/64 et des documents du DO-189 du RTCA «Minimum Operational Performance Standards for Airborne Distance Measuring Equipment (DME) Operating Within the Radio Frequency Range of 960-1215 MHZ », établir la liste de vérification et effectuer les tests des performances spécifiées dans le manuel du manufacturier incluant :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- sensibilité, sélectivité</li> <li>- distance, vitesse, temps</li> <li>- puissance, fréquence</li> <li>- codage et décodage en mode X et Y</li> <li>- Etc.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lecture des notes de cours associées à l'activité de laboratoire prévue ET lecture du document préparé pour le laboratoire AVANT de se présenter au local de laboratoire</li> </ul>	026W 2.1-2-3-4 3.4 4.1-2 5.1-2
	6 pér.	Labo 4 Le transpondeur mode A et C en atelier	<ul style="list-style-type: none"> <li>À l'aide du manuel du manufacturier du Transpondeur KT 76A et des documents du DO-189 du RTCA "Minimum Operational Performance Standards for Air Traffic Control Radar Beacon System - Mode Select (ATCRBS/MODE S) Airborne Equipement". établir la liste de vérification et effectuer les tests des performances spécifiées dans le manuel du manufacturier incluant :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- sensibilité à 90 % MTL</li> <li>- gamme dynamique</li> <li>- bande passante</li> <li>- sélectivité du décodage en mode A et C</li> <li>- puissance, fréquence</li> <li>- PRF</li> <li>- codage de réponse en mode A et C</li> <li>- impulsions d'identification SIP</li> <li>- Suppression de Lobe Secondaire (SLS P2)</li> <li>- Etc.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lecture des notes de cours associées à l'activité de laboratoire prévue ET lecture du document préparé pour le laboratoire AVANT de se présenter au local de laboratoire</li> </ul>	026W 2.1-2-3-4 3.1 4.1-2 5.1-2

*Plan de cours 280-636-EM : Systèmes avioniques à impulsions*

Périodes	Titre	Contenu	Étude personnelle	Objectifs
Semaine 7	3 pér. Labo 5 Le DME et le Transpondeur Mode A et C sur Aéronefs	À l'aide des documents du DO-189 du RTCA «MOPS for Airborne Distance Measuring Equipment (DME) et du DO-189 "MOPS for Air Traffic Control Radar Beacon System - Mode Select (ATCRBS/MODE S) Airborne Equipement", dresser la liste des « Installed Equipment » tests à accomplir pour faire suite aux tests de certification en atelier. Effectuer les test de fonctionnement sur aéronef à l'aide des appareils de test portatifs (Ramp Test set) IFR 6000 (Aéroflex) et TR 220 (Tel Instruments).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lecture des notes de cours associées à l'activité de laboratoire prévue ET lecture du document préparé pour le laboratoire AVANT de se présenter au local de laboratoire</li> </ul>	026W 2.1-2-3-4 3.1 3.4 4.1-2 5.1-2
Semaine 8 et 9	6 pér. Labo 6 Le Transpondeur Mode S en atelier	<ul style="list-style-type: none"> <li>À l'aide du manuel du manufacturier du Transpondeur KT 73 Mode S et des documents du DO-189 du RTCA "Minimum Operational Performance Standards for Air Traffic Control Radar Beacon System - Mode Select (ATCRBS/MODE S) Airborne Equipement". établir la liste de vérification et effectuer les tests des performances spécifiées dans le manuel du manufacturier incluant : <ul style="list-style-type: none"> <li>- appel général MTL</li> <li>- gamme dynamique</li> <li>- taux de réponse</li> <li>- SLS (P5)</li> <li>- Puissance</li> <li>- Largeur des impulsions de sortie</li> <li>- Temps de montée et de descente</li> <li>- Entrée d'altitude et autres paramètres</li> <li>- Squitter</li> <li>- Tests de réponse (DF) à divers type d'interrogations</li> <li>- Conformité de contenu P6</li> <li>- Test de Traffic (TIS)</li> <li>- Etc.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lecture des notes de cours associées à l'activité de laboratoire prévue ET lecture du document préparé pour le laboratoire AVANT de se présenter au local de laboratoire</li> </ul>	026W 2.1-2-3-4 3.2 3.3 4.1-2 5.1-2
Semaine 10	3 pér. Labo 7 Le transpondeur Mode S sur Aéronefs	À l'aide des documents du DO-189 "MOPS for Air Traffic Control Radar Beacon System - Mode Select (ATCRBS/MODE S) Airborne Equipement", dresser la liste des « Installed Equipment » tests à accomplir pour faire suite aux tests de certification en atelier. Effectuer les test de fonctionnement sur aéronef à l'aide des appareils de test portatifs (Ramp Test set) IFR 6000 (Aéroflex) et TR 220 (Tel Instruments).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lecture des notes de cours associées à l'activité de laboratoire prévue ET lecture du document préparé pour le laboratoire AVANT de se présenter au local de laboratoire</li> </ul>	026W 2.1-2-3-4 3.2 3.3 4.1-2 5.1-2

*Plan de cours 280-636-EM : Systèmes avioniques à impulsions*

<b>Périodes</b>	<b>Titre</b>	<b>Contenu</b>	<b>Étude personnelle</b>	<b>Objectifs</b>
Semaine 11	3 pér. Labo 8 Le radar météo en atelier	<ul style="list-style-type: none"> <li>• À l'aide du document DO-173 du RTCA intitulé : "Minimum Operational Performance Standards for Airborne Weather and Ground Mapping Pulsed Radars" et du manuel du manufacturier, établir la liste de vérification et effectuer les tests des performances spécifiées dans le manuel du manufacturier incluant :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- règles de sécurité</li> <li>- sensibilité</li> <li>- contour</li> <li>- bande passante</li> <li>- contrôle automatique de fréquence</li> <li>- arcs de distance</li> <li>- fausses alarmes</li> <li>- puissance Crête</li> <li>- fréquence d'émission</li> <li>- PRF</li> <li>- Largeur d'impulsion</li> <li>- Etc.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture des notes de cours associées à l'activité de laboratoire prévue ET lecture du document préparé pour le laboratoire AVANT de se présenter au local de laboratoire</li> </ul>	026W 2.1-2-3-4 3.5 4.1-2 5.1-2
Semaine 12	3 pér. Labo 9 Radio Altimètre en atelier	<ul style="list-style-type: none"> <li>• À l'aide du document DO-155 du RTCA intitulé : "Minimum Performance Standards –Airborne Low-Range Radar Altimeters, établir la liste de vérification et effectuer les tests de performance d'un radio Altimètre en atelier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture des notes de cours associées à l'activité de laboratoire prévue ET lecture du document préparé pour le laboratoire AVANT de se présenter au local de laboratoire</li> </ul>	026W 2.1-2-3-4 1.5 4.1-2 5.1-2
Semaine 13	3 pér. Labo 10 Visite du centre de contrôle de NAV Canada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visite des installations et des équipements de NAV Canada à Dorval. (Centre de contrôle pour l'est du Canada).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture des notes de cours associées à l'activité de laboratoire prévue ET lecture du document préparé pour le laboratoire AVANT de se présenter au local de laboratoire</li> </ul>	026W 1.1-2-3-4-5-6 4.1-2
Semaine 14 et 15	6 pér. Labo 11 Le TCAS sur aéronef	<p>À l'aide du document DO-300 du RTCA intitulé : "Minimum Operational Performance Standards for Traffic Collision Avoidance Systems (TCAS II), établir la liste des « Installed Equipment » tests à accomplir faisant suite à des tests de certification en atelier. Effectuer les test de fonctionnement sur aéronef à l'aide des appareils de test portatifs (Ramp Test set) IFR 6000 (Aéroflex) et TR 220 (Tel Instruments).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture des notes de cours associées à l'activité de laboratoire prévue ET lecture du document préparé pour le laboratoire AVANT de se présenter au local de laboratoire</li> </ul>	026W 2.1-2-3-4 3.3 4.1-2 5.1-2

**SYNTHÈSE DES MODALITÉS D'ÉVALUATION SOMMATIVE**

Partie théorique <sup>(1)</sup>

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
Examen 1 (durée 2 heures)	Les examens sont des examens écrits dans lesquels les étudiants doivent répondre à des questions à choix multiples et/ou à développements. Les notes de cours ne sont pas admises, toutes les informations nécessaires étant fournies dans les documents distribués lors des examens.	026W 1.1 1.2 1.3 1.6 4.1 4.2	Semaine 5	20%
Examen 2 (durée 2 heures)	Les examens sont des examens écrits dans lesquels les étudiants doivent répondre à des questions à choix multiples et/ou à développements. Les notes de cours ne sont pas admises, toutes les informations nécessaires étant fournies dans les documents distribués lors des examens.	026W 1.1 1.6 4.1 4.2	Semaine 10	20%
Examen 3 (durée 3 heures)	Les examens sont des examens écrits dans lesquels les étudiants doivent répondre à des questions à choix multiples et/ou à développements. Les notes de cours ne sont pas admises, toutes les informations nécessaires étant fournies dans les documents distribués lors des examens.	026W 1.3 1.4 1.5 1.6 4.1 4.2	Semaine 15	20%

Sous-total : 60%

**Partie pratique <sup>(2)</sup>**

Description de l'activité d'évaluation	Contexte de réalisation	Objectif(s) d'apprentissage	Échéance (date de remise d'un travail ou période d'examen)	Pondération (%)
Labo 2 Générateurs de banc ATC-DME et mesures d'impulsions.	En atelier, équipe de deux 1 rapport par équipe	026W 2.1-2-3-4 4.1-2 5.1-2	Rapport à remettre au début du laboratoire suivant la fin de l'activité	4
Labo 3 Le DME en atelier	En atelier, équipe de deux 1 rapport par équipe	026W 2.1-2-3-4 3.4 4.1-2 5.1-2	Rapport à remettre au début du laboratoire suivant la fin de l'activité	4
Labo 4 Le transpondeur mode A et C en atelier	En atelier, équipe de deux 1 rapport par équipe	026W 2.1-2-3-4 3.1 4.1-2 5.1-2	Rapport à remettre au début du laboratoire suivant la fin de l'activité	4
Labo 5 Le DME et le Transpondeur Mode A et C sur Aéronefs	Au hangar, équipe de deux, rapport individuel	026W 2.1-2-3-4 3.1 3.4 4.1-2 5.1-2	Rapport à remettre au début du laboratoire suivant la fin de l'activité	4
Labo 6 Le Transpondeur Mode S en atelier	En atelier, équipe de deux 1 rapport par équipe	026W 2.1-2-3-4 3.2 3.3 4.1-2 5.1-2	Rapport à remettre au début du laboratoire suivant la fin de l'activité	4
Labo 7 Le transpondeur Mode S sur Aéronefs	Au hangar, équipe de deux, rapport individuel	026W 2.1-2-3-4 3.2 3.3 4.1-2 5.1-2	Rapport à remettre au début du laboratoire suivant la fin de l'activité	4
Labo 8 Le radar météo en atelier	En atelier, équipe de deux 1 rapport par équipe	026W 2.1-2-3-4 3.5 4.1-2 5.1-2	Rapport à remettre au début du laboratoire suivant la fin de l'activité	4
Labo 9 Radio Altimètre en atelier	En atelier, équipe de deux 1 rapport par équipe	026W 2.1-2-3-4 1.5 4.1-2 5.1-2	Rapport à remettre au début du laboratoire suivant la fin de l'activité	4
Labo 10 Visite du centre de contrôle de NAV Canada	Rapport individuel	026W 1.1-2-3-4-5-6 4.1-2	Rapport à remettre au début du laboratoire suivant la fin de l'activité	4
Labo 11 Le TCAS sur aéronef	Au hangar, équipe de deux, rapport individuel	026W 2.1-2-3-4 3.3 4.1-2 5.1-2	Rapport à remettre au début du laboratoire suivant la fin de l'activité	4

**Sous-total : 40%**

**TOTAL : 100%**

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(1) Les examens sont des examens écrits dans lesquels les étudiants doivent répondre à des questions à choix multiples et/ou à développements. Les notes de cours ne sont pas admises, toutes les informations nécessaires étant fournies dans les documents distribués lors des examens.</p> <p>(2) Pour qu'un rapport soit corrigé, il faut que l'étudiant(e) ait été présent lors des activités correspondantes. Si un(e) étudiant(e) est absent(e) à une activité ou à une partie d'une activité, il (elle) recevra la note 0 pour le rapport correspondant à cette activité ou à la partie de l'activité pendant laquelle il (elle) était absent(e). Si l'absence est due à une raison de force majeure, il (elle) ne sera pas pénalisé(e) pour cette activité ou cette partie de l'activité.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **CONDITIONS DE RÉUSSITE AU COURS**

### **(1) Note de passage**

La note de passage d'un cours est de 60%.

### **(2) Présence aux évaluations sommatives**

La présence aux activités d'évaluation sommative est obligatoire.

### **(3) Remise des travaux**

Les travaux exigés doivent être remis à la date, au lieu et au moment fixés par l'enseignant. En cas de retard, les pénalités sont un retrait de 10 % par jour ouvrable et la note zéro (0) sera attribuée au sixième jour de retard.

### **(4) Présentation matérielle des travaux**

L'étudiant doit respecter les « Normes de présentation matérielle des travaux écrits » adoptées par le Collège. Ces normes sont disponibles sous la rubrique « Aides à la recherche » du centre de documentation du Collège dont voici l'adresse : <http://ww2.college-em.qc.ca/biblio/normes.pdf>

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

Les professeurs favorisent l'utilisation de la terminologie française exacte sans exclure la connaissance de la terminologie anglaise exacte.

L'évaluation formative porte aussi sur la qualité du français oral et écrit. Au besoin, les professeurs recommandent aux étudiants de s'inscrire au Centre d'aide en français.

Lorsqu'un travail remis est jugé inacceptable en raison de la qualité du français écrit, la correction de ce travail sera retardée jusqu'à ce que le travail soit rendu dans les normes fixées par le professeur. Dans ce cas, les pénalités prévues pour les retards dans la remise des travaux s'appliquent.

Le professeur peut allouer 10% de la note d'un travail à la qualité du français oral ou écrit.

## **MODALITÉS DE PARTICIPATION AU COURS**

### Sécurité au laboratoire et utilisation des locaux :

L'occupation des locaux de laboratoire et l'utilisation de leur équipement par les étudiants doivent se faire sous la supervision d'un professeur ou d'un technicien, sauf indication contraire.

Tout étudiant dont le comportement au laboratoire présente un risque pour les autres personnes présentes sera, après avertissement par le professeur, exclu du laboratoire jusqu'à révision du cas par le professeur et le coordonnateur du département d'avionique.

## **MATÉRIEL REQUIS OBLIGATOIRE**

Aucun matériel n'est obligatoire.



## MÉDIAGRAPHIE

### Documents obligatoires :

- Notes de cours disponibles sur le portail LÉA (dans les dossiers des cours de théorie).
- Cahier de laboratoire, disponible sur le portail LÉA (dans les dossiers des cours de théorie et laboratoire).
- Manuels d'utilisation des équipements de test de banc (atelier) et de rampe (portable), disponibles sur le portail LÉA (dans les dossiers des cours de théorie et laboratoire).
- Manuels techniques des équipements avioniques à tester, disponibles sur le portail LÉA (dans les dossiers des cours de théorie et laboratoire).
- Divers documents de réglementations du RTCA, disponibles sur le portail LÉA (dans les dossiers des cours de théorie et laboratoire).

(Il n'est pas nécessaire d'imprimer tous ces documents)

## POLITIQUES ET RÈGLES INSTITUTIONNELLES

Tout étudiant inscrit au collège 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*, les *conditions particulières concernant le maintien de l'admission d'un étudiant*, la *Politique de valorisation de la langue française*, la *Politique pour un milieu d'études et de travail exempt de harcèlement et de violence*, les *procédures et règles concernant le traitement des plaintes étudiantes*.

Le texte intégral de ces politiques et règlements est accessible sur le site web du Collège à l'adresse suivante : [www.college-em.qc.ca](http://www.college-em.qc.ca). En cas de disparité entre des textes figurant ailleurs et le texte intégral, ce dernier est la seule version légale et appliquée.

## AUTRES RÈGLES DÉPARTEMENTALES

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

<http://www.college-em.qc.ca/>

<http://www.college-em.qc.ca/ena/avionique/reglements>