

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Ce cours, qui s'adresse aux étudiants(es) en Avionique, traite des caractéristiques des instruments et présente un panorama relativement complet de tous les types d'instruments rencontrés à bord des aéronefs.

Les instruments contribuent à la sécurité des aéronefs : ils permettent de contrôler le vol, de manoeuvrer et de diriger l'appareil, de surveiller le fonctionnement des moteurs et des systèmes, et de respecter les limites d'exploitation de l'aéronef. Ils contribuent également à l'intégrité des équipements avioniques parce qu'ils en sont des éléments importants.

Par conséquent, pour accomplir les tâches inhérentes au technicien(ne) en avionique, il est primordial de connaître les rôles, les caractéristiques et les principes de fonctionnement des instruments d'aéronefs.

OBJECTIFS GÉNÉRAUX

- Connaître le rôle des instruments de vol, de contrôle moteurs et systèmes d'aéronefs ainsi que des dispositifs d'enregistrement de bord.
- Décrire les phénomènes électriques, magnétiques, mécaniques, atmosphériques ou autres qui constituent la base du fonctionnement des instruments d'aéronefs.
- Identifier les instruments en utilisant la bonne terminologie.
- Interpréter les informations affichées par les instruments de bord.
- Connaître la réglementation aérienne et les normes relatives à l'installation, à la vérification, ainsi qu'à la certification des instruments d'aéronefs.
- Effectuer des essais de fonctionnement et d'étalonnage sur certains instruments.

T H É O R I E

PARTIE 1 : LES INSTRUMENTS DE VOL

Objectifs spécifiques

- Expliquer les principes de fonctionnement des instruments pitot-statiques et gyroscopiques.
- Connaître les contraintes d'installation d'une prise statique et d'un tube de Pitot.
- Déterminer les avantages, les inconvénients, les erreurs inhérentes aux instruments de vol et les méthodes de réglage ou de compensation.
- Connaître le rôle de chacun des instruments de vol.
- Identifier les instruments de vol en utilisant la bonne terminologie.

Contenu

- Les instruments pitot-statiques :
 - . tube de Pitot et prise statique
 - . altimètre, variomètre, anémomètre, machmètre
 - . la centrale aérodynamique
 - . les instruments asservis
- Le compas magnétique
- Les instruments gyroscopiques :
 - . les propriétés du gyroscope
 - . indicateur de virage et de pente latérale, le directionnel, l'horizon artificiel, ADI, EADI, EHSI
 - . le compas gyromagnétique, RMI
 - . le gyro laser
- Affichage sur écrans cathodiques (EFIS; ND; PFD)
- RAC Partie V, Manuel de navigabilité, chapitres 525 et 571

PARTIE 2 : LES INSTRUMENTS DE CONTRÔLE MOTEURS ET SYSTÈMES D'AÉRONEFS

Objectifs spécifiques

- Expliquer les différentes méthodes utilisées pour mesurer des pressions, températures, vitesses de rotation, vibrations, quantités, débits.
- Connaître le(s) rôle(s) des différents paramètres mesurés sur un moteur à pistons, un turbopropulseur et un turboréacteur.
- Identifier les instruments en utilisant la bonne terminologie.

Contenu

- Caractéristiques et erreurs des instruments
- Les paramètres mesurés : pression, température, vitesse de rotation, vibration, quantité, débit
- Méthodes et principes de fonctionnement
- Rôles et importance des paramètres mesurés
- Instrumentation particulière aux moteurs à pistons, aux turbopropulseurs et aux turboréacteurs
- Affichage sur écrans cathodiques (EICAS; ECAM)

PARTIE 3 : LES ENREGISTREURS DE BORD

Objectifs spécifiques

- Décrire les différents types de dispositifs d'enregistrements des données de vol.
- Connaître la réglementation aérienne relative aux enregistreurs de données et à ses paramètres.

Contenu

- Enregistreur de vol (FDR)
- Enregistreur de voix (CVR)
- Protection et emplacement
- Paramètres enregistrés
- Normes OACI, Annexe 6 de la Convention de Chicago
- Normes canadiennes du RAC (551, 605-625)

MÉTHODES PÉDAGOGIQUES UTILISÉES

Exposé magistral et présentation d'acétates ou autres documents audio-visuels en théorie.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Théorie : Trois (3) examens objectifs et/ou à développement comptant pour **60%** de la note finale.

Pratique : Rapports de laboratoire et/ou examens comptant pour **40%** de la note finale.

CRITÈRES D'ÉVALUATION

Examens objectifs : choisir la bonne réponse parmi plusieurs possibilités

Examens à développement : exactitude et clarté des réponses et du raisonnement.

Durant les deux premières semaines, le professeur fera la démonstration des différents bancs d'essais au laboratoire d'instruments de bord.

P R A T I Q U E

1. VÉRIFICATION D'UN CIRCUIT PITOT-STATIQUE

- Vérifier l'état de navigabilité d'un circuit pitot-statique conformément aux normes du Manuel de navigabilité (RAC 571).
- Connaître la réglementation aérienne entourant la certification d'un circuit pitot-statique (RAC 571, 605-625).
- Distinguer entre une vérification d'étanchéité d'un circuit pitot-statique et une vérification de l'étalonnage des instruments pitot-statiques.
- Déterminer les causes d'anomalies (pannes) pouvant survenir lors de la vérification du circuit et être capable d'apporter les mesures correctives appropriées.
- Décrire l'appareil de vérification et le fonctionnement d'un circuit Pitot-statique.

2. VÉRIFICATION D'UN ALTIMÈTRE

- Vérifier l'état de navigabilité d'un altimètre conformément aux normes du RAC 571.
- Faire la distinction entre les différents tests à exécuter (erreur d'échelle, hystérésis, persistance d'effet, frottement, erreur d'échelle barométrique et étanchéité du boîtier).
- Décrire les appareils de vérification (baromètre, chambre à vide, pompe à vide) et le fonctionnement de l'altimètre.

3. VÉRIFICATION D'UN INDICATEUR DE VIRAGE ET DE PENTE LATÉRALE

- Vérifier l'état de navigabilité d'un indicateur de virage et de pente latérale conformément au Manuel du fabricant.
- Décrire les différents tests à effectuer.
- Décrire les appareils de vérification utilisés et le fonctionnement de l'indicateur de virage et de pente latérale.

4. VÉRIFICATION D'UN DIRECTIONNEL

- Vérifier le fonctionnement d'un directionnel conformément au Manuel du fabricant.
- Décrire et identifier les différents éléments d'un directionnel.
- Décrire les différents tests à effectuer.

5. VÉRIFICATION D'UN TACHYMÈTRE

- Décrire le fonctionnement du vérificateur tachymétrique.
- Vérifier le fonctionnement d'un tachymètre.
- Distinguer entre un test de frottement et un test d'erreur d'échelle.

6. VÉRIFICATION D'UN MANOMÈTRE

- Décrire le fonctionnement du vérificateur hydrostatique et d'un manomètre.
- Vérifier le fonctionnement d'un manomètre.
- Distinguer entre un test d'erreur d'échelle, un test de frottement et un test d'hystérésis.

7. COMPENSATION D'UN COMPAS MAGNÉTIQUE

- Connaître la réglementation aérienne concernant la compensation d'un compas magnétique.
- Décrire les procédures de réglage d'un compas magnétique.
- Corriger les erreurs de déviation d'un compas magnétique.
- Compléter une carte de compensation.

BIBLIOGRAPHIE

ASH Georges et collaborateurs, Les capteurs en instrumentation industrielle, Editeur Dunod, 1983.
620.0044A812c 1983

CRANE Dale, Aircraft Instruments Systems. Éditeur Aviation Maintenance Publishers Inc.
629.135C891a

CHAPPUY J.P. : Grégori J.P. Instruments de bord, Editeur Paris, Institut Aéronautique Jean Mermoz,
1978. 629.135C467i 1978

Tome 1 : mesure de vitesse, incidence, température, dispositifs de sécurité, compas de navigation,
contrôle moteurs.

Tome 2 : équipements électroniques.

Tome 3 : instruments gyroscopiques, altimètre, variomètre, compas magnétique.

HENDERSON Max F., Aircraft Instruments and Avionics for A & P Technicians, Éditeur Jeppesen,
Sanderson Training Products, 1993. 629.135H497a

Oxford Air Training School, Navigation aérienne, Instruments de bord, Québec, Ministère de l'éducation,
SGME 1981. 629.1352098iFq

PALLETT EHJ, Aircraft Instruments and Integrated Systems, édition Longman Scientific & Technical,
1992.
629.135P166ai

Transports Canada, Règlement de l'aviation canadien (RAC), Partie V et Partie VI.

DÉPARTEMENT : PRÉENVOL

COURS : *Instruments de bord (280-127)*

BUT DU COURS : Rendre l'étudiant apte à réaliser les travaux de maintenance liés aux instruments de bord d'aéronefs.

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE				MODE D'ÉVALUATION			
<i>Énoncé de l'objectif</i>	<i>Valeur de l'objectif (%)</i>	<i>Explication de l'objectif sous forme de comportements observables</i>	<i>Valeur relative accordée au comportement (%)</i>	<i>Examen</i>	<i>Rapports écrits</i>	<i>Travaux pratiques</i>	<i>Observation</i>
Identifier les instruments de bord en utilisant la bonne terminologie.	5%	<ul style="list-style-type: none"> Identifier et nommer les différents instruments de bord. Reconnaître la terminologie dans un texte. 	3%	X			
Donner le rôle des instruments de vol, de contrôle moteurs et système d'aéronefs.	8%	<ul style="list-style-type: none"> Décrire le rôle de chaque instrument de bord. 	5%	X			
Interpréter les informations affichées par les instruments de bord.	6%	<ul style="list-style-type: none"> Lire et interpréter les informations présentées par les différents instruments de bord. 	6%	X			
Décrire les principes de fonctionnement des instruments de vol, de contrôle moteur et système d'aéronef.	40%	<ul style="list-style-type: none"> Décrire le principe de fonctionnement des différents instruments de bord. Reconnaître, parmi plusieurs énoncés, lequel décrit correctement le principe de fonctionnement d'un instrument donné. 	43%	X			
Connaître l'essentiel de la réglementation aérienne et des normes de navigabilité dont un TEA fait le plus souvent référence lors de travaux de maintenance sur des instruments de bord.	8%	<ul style="list-style-type: none"> Reconnaître, parmi plusieurs énoncés, lequel décrit correctement le règlement ou la norme applicable dans un cas donné. 	3%	X			
Vérifier la conformité aux normes de navigabilité de quelques systèmes et instruments de bord.	28%	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser des essais permettant de vérifier la conformité aux normes de différents instruments et dispositifs. 	10%	X			
Rédiger des rapports sur les essais de fonctionnement et de conformité aux normes de systèmes et instruments de bord.	5%	<ul style="list-style-type: none"> Clarté, précision et cohérence. 	30%		XXX		
	100%		100%				

