

Ministère de la Communauté française

Administration générale de
l'Enseignement et de la Recherche
scientifique.

Direction générale de l'Enseignement
non obligatoire et de la Recherche
scientifique.

Service de l'enseignement
de promotion sociale.

1010 Bruxelles , le 26 Jan 99
Boulevard Pachéco, 19, Bte 0
02 / 210.58.52

Monsieur Jacques Lefere
Administrateur délégué
CPEONS

Rue des Halles, 13
1000 Bruxelles

Ref.: YD / Dossier pédagogique 2594

Objet : Dossiers pédagogiques de Régime 1

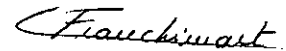
Unité de formation : INSTRUMENTS DE BORD ET MOYENS DE NAVIGATION
Classement : ENSEIGNEMENT SUPERIEUR TECHNIQUE DE
 PROMOTION SOCIALE DE TYPE COURT
Code Référence : 204313U31C1
Domaine : 204 Industrie: aéronautique

Monsieur l'Administrateur Délégué,

J'ai l'honneur de vous faire parvenir en retour, avec accord provisoire, le dossier
pédagogique relatif à l'unité de formation mentionnée sous rubrique.

Veillez agréer, Monsieur l'Administrateur Délégué, l'assurance de ma considération distinguée.

P.o. Le Directeur général



Christelle FRANCHIMONT

G. Schmit

Attachée

Toute demande de renseignements relative à l'objet de la présente peut être obtenue auprès de
Mme Steels (02/210.58.42) ou Mr Dejardin (02/210.58.42)

ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE - REGIME 1

DOCUMENT 8 bis

DOSSIER PEDAGOGIQUE

UNITE DE FORMATION

1. La présente demande émane du réseau :

- (1) Communauté française
- Provincial et communal
- (1) Libre confessionnel
- (1) Libre non confessionnel

Identité du responsable pour le réseau :

Jacques LEFERE

Date et signature (2) 03.11.98

2. Intitulé de l'unité de formation :

«INSTRUMENTS DE BORD ET MOYENS DE NAVIGATION»

CODE DE L'U.F. (3) 2043 / 13 U31C1	CODE DU DOMAINE DE FORMATION 204
---------------------------------------	-------------------------------------

- 3. Finalités de l'unité de formation :** Reprises en annexe n° 1 de 1 page
- 4. Capacités préalables requises :** Reprises en annexe n° 2 de 1 page

5. Classement de l'unité de formation :

- (1) Enseignement secondaire de : (1) transition (1) qualification
- du degré : (1) inférieur (1) supérieur
- Enseignement supérieur de type court

(1) Enseignement supérieur de type long

Pour le classement de l'unité de formation de l'enseignement supérieur			
Proposition de classement (1)		Classement du Conseil supérieur (1)	
Technique	<input checked="" type="radio"/>	Technique	<input checked="" type="radio"/>
Economique	<input type="radio"/>	Economique	<input type="radio"/>
Paramédical	<input type="radio"/>	Paramédical	<input type="radio"/>
Social	<input type="radio"/>	Social	<input type="radio"/>
Pédagogique	<input type="radio"/>	Pédagogique	<input type="radio"/>
Agricole	<input type="radio"/>	Agricole	<input type="radio"/>
Maritime	<input type="radio"/>	Maritime	<input type="radio"/>

Date de l'accord du Conseil supérieur :

1.0 DEC. 1998

Signature du Président du Conseil supérieur

- 6. Caractère occupationnel :** (1) oui non
- 7. Constitution des groupes ou regroupement :** Repris en annexe n° 3 de 1 page
- 8. Programme du (des) cours :** Repris en annexe n° 4 de 4 pages
- 9. Capacités terminales :** Reprises en annexe n° 5 de 1 page
- 10. Chargé(s) de cours :** Repris en annexe n° 6 de 1 page

- (1) Cocher la mention utile
- (2) A compléter
- (3) Réservé à l'administration
- (4) Proposé par le réseau et avalisé par l'inspection

D 8 BIS/UF : au 01.03.98

Code de l'unité de formation : (3) 2043 13 U31C1	Code du domaine de formation : (4) 204
---	---

11. Horaire minimum de l'unité de formation :

1. Dénomination des cours	Classement	Code U	Nombre de périodes
Instruments pour le contrôle des moteurs	CT	J	8
Instruments pour le contrôle des systèmes de bord	CT	J	8
Instruments et systèmes de mesure de l'altitude	CT	J	8
Instruments et systèmes de mesure de la vitesse	CT	J	8
Instruments gyroscopiques	CT	J	6
Instruments divers	CT	J	12
Systèmes de navigation basés sur le magnétisme terrestre	CT	J	8
Systèmes de radionavigation	CT	J	16
Systèmes de navigation autonomes	CT	J	16
Instruments de bord de navigation et de radionavigation	CT	J	8
Laboratoire d'instruments de bord	CT	E	30
2. Part d'autonomie		P	32
Total des périodes			160

NB : 1 période comporte 50 minutes

12. Réserve au Service d'inspection :

a) Observation(s) de l'(des) Inspecteur(s) concerné(s) relative(s) au dossier pédagogique [annexe(s) éventuelle(s)] :

Néant

Requis SABLET
Inspecteur.

Le 05.01.99



b) Décision de l'Inspecteur coordonnateur relative au dossier pédagogique :

ACCORD PROVISOIRE - PAS D'ACCORD

En cas de décision négative, motivation de cette dernière :



A. COLLINET
INSP. COORD.

Date :2.1. JAN. 1999.....

Signature :

- (2) A compléter
 (3) Réserve à l'administration
 (4) Proposé par le réseau et avalisé par l'inspection
 (5) Soit CG, CS, CT, CTPP, PP ou CPPM
 (6) Soit A, B, C, D, E, F, H, J, K, L, Q, R, S, T - (l'approbation de cette rubrique est réservée à l'administration)

D 8 BIS/UF : au 01.03.98

INSTRUMENTS DE BORD ET MOYENS DE NAVIGATION

1. FINALITES DE L'UNITE DE FORMATION

1.1. Finalités générales

Dans le respect de l'article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, cette unité de formation doit:

- ◆ concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, scolaire et culturelle ;
- ◆ répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et d'une manière générale des milieux socio-économiques et culturels.

1.2. Finalités particulières

Cette unité de formation vise à :

- ◆ établir les éléments constitutifs de l'interface homme / machine à bord d'un avion. Ces éléments concernent aussi bien l'instrumentation permettant de connaître l'état de l'avion que les systèmes mis en œuvre pour contrôler sa trajectoire.

2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

2.1 Capacités

L'étudiant sera capable :

- ◆ d'expliquer le fonctionnement théorique du système de bord ;
- ◆ d'identifier des précautions à prendre lors de l'installation, du réglage et de l'utilisation d'un système de bord ;
- ◆ d'effectuer une analyse d'installation d'un équipement à bord d'un avion selon les données du constructeur de l'instrument ;
- ◆ d'établir un cahier des charges pour une installation à bord par du personnel de maîtrise.

2.2 Titres pouvant en tenir lieu

Attestation de réussite de l'UF " Equipements électrique sur avion et pilote automatique "

3. CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT

Au laboratoire, il est recommandé de ne pas organiser de groupe comportant plus de deux étudiants par poste;

4. PROGRAMME

◆ 4.1. Instruments pour le contrôle des moteurs

L'étudiant sera capable :

- ◆ d'identifier l'instrumentation de vol pour le contrôle des moteurs ;
- ◆ d'évaluer le comportement des groupes motopropulseurs (GMP).

Ces objectifs seront poursuivis à l'occasion des points de programme suivants :

- ✓ mesure des températures (échappement, CHT : (Cylinder Head Temperature, carburateur) ;
- ✓ mesure de la vitesse de rotation (RPM, Revolution Per Minute du vilebrequin, du compresseur Basse Pression ou Haute Pression) ;
- ✓ mesure des pressions (MAP : Manifold Air pressure, EPR : Engine Pressure Ratio, carburant)
- ✓ mesure du débit de carburant (FF : Fuel Flow) ;
- ✓ mesure du couple (Torque) ;
- ✓ synchronisation des moteurs à pistons ou à hélices.

◆ 4.2. Instruments pour le contrôle des systèmes de bord

L'étudiant sera capable :

- ◆ d'identifier l'instrumentation de vol pour le contrôle des systèmes de bord ;
- ◆ d'évaluer le comportement des systèmes de bord (électrique, hydraulique, carburant, conditionnement cabine et poste de pilotage).

Ces objectifs seront poursuivis à l'occasion des points de programme suivants donnés à titre indicatif :

- ✓ mesure des températures (intérieure, extérieure, équipements, hydraulique, carburant,...) ;
- ✓ mesure des pressions (intérieure, hydraulique, carburant, ...) ;
- ✓ mesure des paramètres électriques (voltage, débit, fréquence, phase,...).

◆ 4.3. Instruments et systèmes pour la mesure de l'altitude

L'étudiant sera capable :

- ◆ d'identifier l'instrumentation de vol pour la mesure de l'altitude ;
- ◆ d'évaluer les moyens de calibration de ces instruments.

Ces objectifs seront poursuivis à l'occasion des points de programme suivants:

- ✓ atmosphère Standard (ISA : International Standard Atmosphere) ;
- ✓ les erreurs instrumentales et de position ;
- ✓ la mesure de l'altitude - pression (QNH, QFE, QNE) ;
- ✓ les moyens de mesure de l'altitude - sol (Radiosonde et Radar altimètre).

◆ 4.4. Instruments et systèmes pour la mesure de la vitesse

L'étudiant sera capable :

- ◆ d'identifier l'instrumentation de vol pour la mesure de la vitesse ;
- ◆ d'identifier les précautions à prendre pour mesurer ce paramètre ;
- ◆ d'identifier les moyens de calibration de ces instruments de mesure.

Ces objectifs seront poursuivis à l'occasion des points de programme suivants :

- utilisation des lois de la dynamique des fluides (Bernouilli et Lord Rayleigh) ;
- les différentes notions de vitesse (IAS : Indicated Airspeed, CAS : Calibrated Airspeed, EAS : Equivalent Airspeed, TAS : True Airspeed, GS : Ground Speed) ;
- mesure du nombre de Mach (M) ;
- mesure de la vitesse vraie (TAS) ;
- la notion de " vitesse-limite " ;
- mesure de la vitesse verticale (Rate of Climb ou Rate of Descent) (Variomètre).

◆ 4.5. Instruments gyroscopiques

A partir d'une application déterminée, l'étudiant sera capable de :

- ◆ d'identifier le montage pratique de systèmes gyroscopiques
- ◆ d'identifier les sources d'erreurs instrumentales et les précautions à prendre pour les minimiser

Ces objectifs seront poursuivis à l'occasion des points de programme suivants :

- ✓ théorie élémentaire du gyroscope ;
- ✓ le gyroscope vertical (Horizon artificiel, ADI : Attitude and Direction Indicator)
- ✓ le gyroscope directionnel et les problèmes de dérive apparente (HSI : Horizontal Situation Indicator)
- ✓ le gyromètre

◆ 4.6. Instruments et systèmes divers

A partir d'une application déterminée, l'étudiant sera capable :

- ◆ d'identifier l'instrumentation de vol tel que :
 - ✓ L'accéléromètre (g meter) ;
 - ✓ La mesure de l'incidence de vol (AOA : Angle Of Attack) ;
 - ✓ Le clinomètre ;
 - ✓ Les indicateurs de position (gouvernes, volets, train d'atterrissage).

◆ 4.7. Systèmes de navigation basés sur le magnétisme terrestre

L'étudiant sera capable :

- ◆ d'identifier les systèmes et l'instrumentation de vol associée aux systèmes de navigation basés sur le magnétisme terrestre ;
- ◆ d'identifier les moyens d'installation et de calibration de ces instruments.

Ces objectifs seront poursuivis à l'occasion des points de programme suivants :

- ✓ le Champ Magnétique terrestre ;
- ✓ les différentes mesures du cap de l'avion ;
- ✓ les combinaisons nécessaires avec les instruments gyroscopique et de radionavigation (HSI, RMI)
- ✓ les " Flux Valve " et " Flux Gate " et leur utilisation à bord des avions

◆ 4.8. Systèmes de radionavigation

L'étudiant sera capable :

- ◆ de préciser les différents moyens de radionavigation utilisés en aviation ;
- ◆ d'identifier les problèmes lors de leur mise en œuvre ainsi que de leur fonctionnement ;
- ◆ de traduire leur utilisation en opération courante.

Ces objectifs seront poursuivis à l'occasion des points de programme suivants :

- ✓ moyens de radionavigation à longue distance (LORAN C : Long Range Navigation C, OMEGA) ;
- ✓ moyens de radionavigation à moyenne distance (ADF : Automatic Direction Finder, VOR, DME : Distance Measuring Equipment, TACAN : Tactical Air Navigation) ;
- ✓ moyens de radionavigation à courte distance (ILS, MLS : Microwave Landing System, DGPS : Differential Global Positioning System) ;
- ✓ les systèmes GPS (Global Positioning System) et GLONASS (Global Navigation Satellite System).

◆ 4.9. Systèmes autonomes de navigation

A partir d'une application déterminée, l'étudiant sera capable de :

- ◆ d'identifier le fonctionnement de systèmes de navigation modernes ;
- ◆ de décrire des moyens FMS ;
- ◆ d'expliquer le principe des filtres de Kalman.

Ces objectifs seront poursuivis à l'occasion des points de programme suivants:

- ✓ étude des systèmes à inertie (INS : Inertial Navigation System) ;
- ✓ description des systèmes utilisés (Gyroscopes mécaniques, accéléromètres, gyrolasers) ;
- ✓ les filtres de Kalman ;
- ✓ description des systèmes RADAR (entre autres du radar DOPPLER) ;
- ✓ approche des systèmes FMS (Flight Management System) ;

◆ 4.10. Instruments de bord de navigation et de radionavigation

A partir d'une application déterminée, l'étudiant sera capable :

- ◆ de décrire les problèmes d'intégration et de gestion des différents systèmes de navigation et de radionavigation ;
- ◆ d'expliquer l'utilisation intensive des ordinateurs et des lignes de transfert des informations (Data Bus).

Ces objectifs seront poursuivis à l'occasion des points de programme suivants:

- ✓ le RMI (Radio Magnetic Indicator) et le couplage des informations de radionavigation, de champ magnétique terrestre et de rigidité gyroscopique ;
- ✓ les instruments (E)HSI et (E)ADI (Electronic HSI ou ADI).

◆ **4.11. Laboratoire d'instruments de bord et de navigation**

- ◆ mettre en œuvre les différentes notions fondamentales vues dans le cadre des cours suivants:
Instruments de bord de navigation et de radionavigation,

5. CAPACITES TERMINALES

Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable, au départ d'un système de bord :

- ◆ d'expliquer le fonctionnement théorique d'un instrument ou d'un système ;
- ◆ d'identifier des précautions à prendre lors de l'installation, de la calibration et de l'utilisation d'un instrument ou d'un système ;
- ◆ d'effectuer une analyse complète d'installation d'un système de navigation ou de radionavigation d'installation et d'un équipement à bord d'un avion selon les données du constructeur de l'équipement ;
- ◆ d'établir un cahier des charges pour une installation à bord par du personnel de maîtrise.

Pour la détermination du degré de maîtrise, il sera tenu compte :

- ◆ de la pertinence de la solution trouvée.

6. CHARGE(S) DE COURS

Les chargés de cours seront des enseignants ou des experts.

Les experts devront, par leur expérience professionnelle et personnelle, manifester les compétences requises spécifiques au domaine concerné.