

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 2601

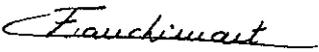
Objet : Dossiers pédagogiques de Régime 1  
-----  
Unité de formation : CONNAISSANCES AERONAUTIQUES GENERALES  
Classement : ENSEIGNEMENT SUPERIEUR TECHNIQUE DE  
PROMOTION SOCIALE DE TYPE COURT  
Code Référence : 204421U31C1  
Domaine : 204 Industrie: aéronautique

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.

*Po.* Le Directeur général

  
Christelle FRANCHIMONT  
Attachée

G. Schmit

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

Identité du responsable pour le réseau :

Jacques LEFERE

Date et signature (2) 09.12.98.

**2. Intitulé de l'unité de formation :**

**« CONNAISSANCES AERONAUTIQUES GENERALES »**

CODE DE L'U.F. (3) 2044 21 U31 C1	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

- (1) 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 :

10 DEC. 1998

Signature du Président du Conseil supérieur

**6. Caractère occupationnel :**  (1) oui  (1) 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 3 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) <b>2044 21 U37C1</b>	Code du domaine de formation : <b>204</b>
--	--

**11. Horaire minimum de l'unité de formation :**

1. Dénomination des cours	Classement	Code U	Nombre de périodes
Mathématiques appliquées au calcul des structures	CT	J	36
Aérodynamique	CT	J	8
Mécanique du vol	CT	J	8
Performances des avions	CT	J	8
Laboratoire : Aérodynamique, Mécanique du vol, Performances des avions	CT	E	20
<b>2. Part d'autonomie</b>		P	20
<b>Total des périodes</b>			<b>100</b>

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. Jacques Sobler. le 05.01.99.*  
*Inspecteur.*

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

ACCORD PROVISOIRE - PAS D'ACCORD

En cas de décision négative, motivation de cette dernière :

*[Signature]*  
M. COLLETNEY  
INSP. COORD.

Date : **21 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

## CONNAISSANCES AERONAUTIQUES GENERALES

### 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 :

- ◆ munir l'étudiant des connaissances et des savoir-faire mathématiques pour lui permettre de répondre de manière efficace aux problèmes posés par les cours techniques de l'orientation choisie ;
- ◆ utiliser des nouveaux outils mathématiques spécifiques à l'aéronautique ;
- ◆ démontrer l'importance des paramètres aérodynamiques (forces - moments - stabilité) qui agissent sur l'avion ;
- ◆ distinguer et calculer les différents régimes de vol et comparer les qualités et performances d'avions civils et militaires.

## **2. CAPACITES PREALABLES REQUISES**

### **2.1.Capacités**

L'étudiant sera capable :

- ◆ de calculer, définir et représenter la fonction d'une variable réelle, une fonction trigonométrique, logarithmique ou exponentielle ;
- ◆ de résoudre un système d'équations linéaires comprenant 2 à 3 inconnues.

### **2.2 Titres pouvant en tenir lieu**

- ◆ Graduat en électronique ou électromécanique

### **3. CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT**

En laboratoire, il est recommandé d'organiser des groupes comportant au plus sept étudiants par poste de travail.

## 4. PROGRAMME DES COURS

### 4.1. En mathématiques appliquées

L'étudiant sera capable :

- ◆ d'utiliser des savoir et des savoir-faire du domaine mathématique appliqués à l'aéronautique ;
- ◆ de reconnaître les champs d'application de ces connaissances et de ces savoir-faire ;
- ◆ d'utiliser judicieusement formules, lois, procédés, règles, ou techniques ;
- ◆ de résoudre des problèmes issus de situations techniques.

Au travers des notions suivantes :

#### **Algèbre,**

- ◆ définition de matrices et de déterminants ;
- ◆ règles de calcul applicables au calcul matriciel ;
- ◆ résolution d'un système d'équation de  $n$  équations à  $n$  inconnues (méthode de Gauss) ;
- ◆ cas particulier d'un système  $2 \times 2$  ou  $3 \times 3$  (règle de Cramer) ;
- ◆ méthodes numériques utilisées pour la résolution d'un système  $n \times n$ .

#### **Analyse mathématique,**

- ◆ fonctions à 2 variables et généralisation pour  $n$  variables :
  - continuité, dérivation et intégration ;
  - recherche d'extremum ;
- ◆ équations différentielles et aux dérivées partielles ;
- ◆ développement en série de Fourier ;
- ◆ éléments de calcul des variations ;
  - définition d'une fonctionnelle ;
  - équations d'Euler-Lagrange.

#### **Analyse vectorielle,**

- ◆ définition d'une fonction vectorielle ;
- ◆ gradient, divergence et rotationnel ;
- ◆ dérivée " intégration d'une fonction vectorielle :
  - intégrale curviligne ;
  - intégrale de surface et de volume ;
- ◆ présentation des théorèmes principaux; Cauchy, Stokes, Ostogradsky, ....

## 4.2. Aérodynamique

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

- ◆ de justifier la répartition de la pression et de son évolution en fonction des paramètres qui la déterminent ;
- ◆ de distinguer les variations des paramètres dans les écoulements de nature physique différentes et de déterminer les conséquences sur les structures aéronautiques utilisées.

Au travers des notions suivantes :

- ◆ équations fondamentales de la dynamique des fluides ;
- ◆ définitions relatives aux profils et voilures ;
- ◆ représentation des pressions - Coefficient de pression ;
- ◆ viscosité - nombre de Reynolds - Couche limite ;
- ◆ portance - Traînée - Finesse - Polaire - Centre de poussée ;
- ◆ hypersustentation - hyposustentation – aérofreinage ;
- ◆ stabilité - maniabilité – Foyer ;
- ◆ écoulement tridimensionnel - Traînée induite – Winglets ;
- ◆ écoulements transsonique et supersonique ;
- ◆ profil supercritique ;
- ◆ l'aile en flèche ;
- ◆ l'avion complet ;
- ◆ caractéristiques transversales - Effet dièdre.

## 4.3. Mécanique du vol

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

- ◆ de représenter les différents régimes de vol et les évolutions les raccordant entre eux ;
- ◆ d'expliquer les différentes phases de vol particulières : turbulence, dérapage, poussée dissymétrique ;
- ◆ de déterminer les forces qui agissent sur les différentes parties de l'avion pendant son vol ;

Au travers des notions suivantes :

- ◆ établissement des équations du mouvement de l'avion, linéarisation autour d'une trajectoire nominale ;
- ◆ séparation en mouvement longitudinal et latéral ;
- ◆ mise en évidence des modes fondamentaux de l'avion ;
- ◆ introduction aux systèmes de contrôle de l'avion.

## 4.4. Performances des avions

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

- ◆ de calculer les performances de l'avion dans ses différentes phases de vol ;
- ◆ de déterminer les paramètres qui permettent d'obtenir les conditions de vol optimales.

Au travers des notions suivantes :

- ◆ caractéristiques des mesures de la vitesse ;
- ◆ performances des moteurs utilisés en aviation ;
- ◆ vol de croisière rectiligne horizontal ;
- ◆ phases de montée et de descente ;
- ◆ décollage et atterrissage ;
- ◆ manœuvres (ressources, virages) ;
- ◆ qualités de vol : stabilité et commandes de vol.

#### **4.5. Au laboratoire :**

- Assister à des expériences vérifiant les notions fondamentales des cours telles que viscosité, hypersustentation - hyposustentation – aérofreinage, stabilité - maniabilité – foyer, écoulement tridimensionnel - traînée induite – winglets, écoulements transsonique et supersonique, ...

## 5. CAPACITES TERMINALES

Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable, à partir d'un exemple donné :

- ◆ de déterminer les paramètres qui permettent d'obtenir les conditions de vol optimales ;
- ◆ de déduire les forces qui agissent sur l'avion dans les conditions de vol optimales ;
- ◆ de déterminer si le vol s'effectue en condition stable ou instable ;
- ◆ de déterminer et comparer la répartition des pressions sur différents types de profil d'aile.

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

- ◆ la justification des équations utilisées en précisant les hypothèses sur lesquelles reposent ces dernières ;
- ◆ l'interprétation des résultats numériques obtenues pouvant affirmer qu'ils correspondent bien à des ordres de grandeurs réelles.

## **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.