

Ministère de la Communauté française

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

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.

Monsieur Jacques Lefere
Administrateur délégué
CPEONS

Rue des Halles, 13
1000 Bruxelles

Ref.: YD / Dossier pédagogique 2589

Objet : Dossiers pédagogiques de Régime 1

Unité de formation : RESISTANCE DES MATERIAUX APPLIQUEE A L'AERONAUTIQUE
Classement : ENSEIGNEMENT SUPERIEUR TECHNIQUE DE
 PROMOTION SOCIALE DE TYPE COURT
Code Référence : 204425U31C1
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

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

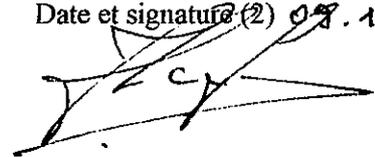
1. La présente demande émane du réseau :

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

« RESISTANCE DES MATERIAUX APPLIQUEE A L'AERONAUTIQUE »

CODE DE L'U.F. (3) 2044 25 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

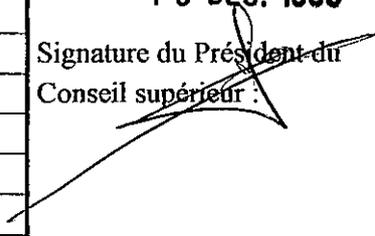
- (1) Enseignement supérieur de type court (1) Enseignement supérieur de type long

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) 2044 2S U31 C1	Code du domaine de formation : 204
---	---------------------------------------

11. Horaire minimum de l'unité de formation :

1. Dénomination des cours	Classement	Code U	Nombre de périodes
Comportements mécaniques des matériaux	CT	J	12
Éléments de théorie des structures	CT	J	8
Calcul de structure appliqué à l'avion	CT	J	4
Principes variationnels utilisés en mécanique	CT	J	8
Aéroélasticité	CT	J	12
Introduction à la méthode des éléments finis	CT	J	16
Laboratoire de résistance des matériaux	CT	E	68
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.

Jacques Sobler.
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. CULLINET
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

RESISTANCE DES MATERIAUX APPLIQUEE A L'AERONAUTIQUE

1. Finalités de l'unités 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 :

- ◆ Compléter les informations dans le domaine de la résistance et de la mécanique des matériaux.

2. Capacités préalables requises

2.1 Capacités

L'étudiant sera capable, à partir d'un ensemble mécanique simple soumis à des efforts extérieur de :

- ◆ de spécifier les matériaux utilisés ainsi que leurs comportements physiques et chimiques ;
- ◆ de préciser les traitements de surface et thermiques ;
- ◆ d'identifier les procédés qui permettent d'obtenir ces traitements ;
- ◆ d'expliquer les méthodes de mises en œuvre utilisées pour obtenir les produits concernés par l'application ;
- ◆ d'expliquer les méthodes d'assemblages utilisées pour le produit final.

2.2 Titres pouvant en tenir lieu

Attestations de réussite de unité de formation "Connaissance et méthodes de mise en œuvre des matériaux utilisés en aéronautique" de l'enseignement supérieur technique de type court de promotion sociale.

3. CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT

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

4. PROGRAMME

4.. Comportements mécaniques des matériaux

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

- ◆ de préciser le ou les type(s) de sollicitations qui agissent sur le modèle étudié ;
- ◆ de justifier les paramètres qui influencent la ou les sollicitations agissantes ;
- ◆ de déterminer les limites d'endommagements liées aux sollicitations.

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

- ◆ fatigue et rupture ;
- ◆ fluage et vieillissement ;
- ◆ influence de la température.

4.2. Eléments de théorie des structures

A partir d'une structure aéronautique, l'étudiant sera capable :

- ◆ de préciser les hypothèses utilisées pour la détermination des contraintes de la structure étudiée ;
- ◆ d'évaluer les contraintes, déformations et déplacements utilisant les méthodes de la résistance des matériaux ;
- ◆ de calculer les paramètres cités ci-dessus de manière exacte ou en utilisant des tables et formulaires disponibles.

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

- ◆ élasticité linéaire, comparaison avec la résistance des matériaux classiques ;
- ◆ plaques et coques ;
- ◆ problèmes non linéaires (grands déplacements et/ou grandes déformations) ;
- ◆ problèmes de stabilité.

4.3. Calcul de structure appliqué à l'avion

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

- ◆ de préciser les hypothèses prises en compte pour le pré dimensionnement de projets au sein des bureaux d'études ;
- ◆ d'utiliser le sens physique des structures pour établir les meilleures solutions à un problème ;
- ◆ de justifier des étapes de calcul issues du cours d'éléments de théorie des structures.

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

- ◆ dimensionnement des panneaux ;
calcul des sections travaillantes ;
définition des épaisseurs des raidisseurs intrados et extrados ;
- ◆ vérification de l'intrados en stabilité (rafale inverse) ;
flambage général ;
flambage local ;
- ◆ dimensionnement en stabilité de l'extrados ;
flambage local ;
largeur équivalente ;
flambage général ;
- ◆ dimensionnement du longeron avant ;
calcul de l'épaisseur de l'âme ;
calcul au flambage local ;
calcul au crash ;
- ◆ dimensionnement des éclissages panneaux / longerons ;
pas des fixations ;
épaisseurs des semelles ;
largeur des semelles.

4.4. Principes variationnels utilisés en mécanique

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

- ◆ de justifier les méthodes variationnelles qui permettent d'obtenir des solutions plus précises ;
- ◆ de déterminer les contraintes, déformations et éventuellement les déplacements ;
- ◆ d'établir les bornes de l'énergie totale permettant de cerner la solution exacte.

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

- ◆ théorèmes énergétiques ;
- ◆ principe de variation des déplacements et des contraintes, bornes supérieure et inférieure de l'énergie totale ;
- ◆ principe à un champ, à deux champs ;
- ◆ applications aux problèmes de poutres et de plaques.

4.5. Aéroélasticité

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

- ◆ de démontrer l'interaction entre la structure (paroi) et l'écoulement de l'air autour de cette structure sur le dimensionnement.

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

- ◆ aéroélasticité stationnaire : phénomènes de divergence, de redistribution de portance, de perte d'efficacité de gouverne et d'aileron ;

- ♦ modèles aérodynamiques non stationnaires ;
- ♦ couplage avec le mouvement d'ensemble de l'avion.

4.6 Eléments finis

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

- ♦ de représenter la structure discrétisée sur le système informatique utilisé ;
- ♦ de choisir et justifier les types d'éléments finis ;
- ♦ d'analyser et d'interpréter les résultats numériques obtenus.

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

- ♦ méthodes énergétiques ;
- ♦ principe de la méthode, étude de quelques éléments simples ;
- ♦ repère global et repère local, condensation ;
- ♦ les éléments finis en dynamique ;
- ♦ utilisation d'un logiciel de calcul par éléments finis.

4.7. Laboratoire de résistance des matériaux

L'étudiant sera capable :

- ♦ d'appliquer les notions du cours de résistance des matériaux en utilisant un logiciel dédié .

5. Capacités terminales

Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable :

- ◆ d'expliquer différentes théories permettant de dimensionner une structure aéronautique ;
- ◆ d'appliquer la méthode des éléments finis à la résolution d'un problème simple.

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

- ◆ la justification des modèles théoriques utilisés pour le dimensionnement d'une structure aéronautique ;
- ◆ la comparaison des solutions obtenues par différentes méthodes de calcul ;
- ◆ le choix de la solution la plus adéquate.

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.