

# PRÉSENTATION DU COURS

## SITUATION DU COURS DANS LE PROGRAMME

Ce cours s'adresse à tous les élèves débutant à l'ÉNA, quelle que soit l'option choisie.

Les connaissances de base acquises dans ce cours sont indispensables pour tout élève qui travaillera sur les aéronefs ou les systèmes qui les composent.

Ce cours est un préalable à de nombreux autres cours du programme de l'ÉNA.

## OBJECTIF GÉNÉRAL

Initier les élèves à la construction des aéronefs et aux principes de physique qui régissent le vol.

## OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

L'élève sera capable de :

- 1) identifier, classer, distinguer et définir les différentes parties d'un aéronef (et de ses systèmes) en utilisant un vocabulaire spécifique au domaine de l'aéronautique ;
- 2) décrire, identifier, distinguer et définir les phénomènes aérodynamiques de base qui régissent le vol des aéronefs ;
- 3) effectuer des calculs de pression, de débit massique, de portance, de traînée et de moment ;
- 4) identifier les dangers potentiels liés à la maintenance d'un aéronef ;
- 5) utiliser un français correct et compréhensible (*conformément à la Politique de valorisation de la langue française*).

# THÉORIE

## **1<sup>ière</sup> partie**

- Histoire de l'évolution des aéronefs.
- L'air : composition, propriétés.
- Classification des aéronefs.
- Les principaux composants de l'aéronef.
- Les axes, les mouvements autour des axes.
- Les unités du système international et autres.
- La loi de Bernoulli.
- Les pressions statique, dynamique et totale.

## **2<sup>ième</sup> partie**

- La traînée.
- La portance : statique, dynamique.
- Les vitesses : relative, indiquée, vraie.
- L'équilibre des forces en vol : portance / poids, traction / traînée.
- Les moments cabreur et piqueur.
- Stabilité et contrôle autour des axes.
- Voilure : rôles, types, classement, profils utilisés, efforts supportés par la voilure, construction.

### **3ième partie**

- Fuselage : rôles, formes, efforts supportés par le fuselage, construction.
- Empennages : rôles, les surfaces relatives, les profils utilisés, types.
- Commandes : rôle, types.
- Gouvernes : rôle, défauts des gouvernes, solutions aux défauts des gouvernes, équilibrage statique.
- Compensateurs : rôles, types.
- Aérofreins : rôles, types.
- Hypersustentateurs : rôles, types.
- Train d'atterrissage : rôles, types, configuration.
- L'hélicoptère : rôles, principaux composants, le vol de l'hélicoptère, les vitesses, dissymétrie de portance, couple de renversement, instrumentation spécifique.

## ***P R A T I Q U E***

### **1ième partie**

#### INTRODUCTION

- Présentation du plan de cours.
- Brossage des activités.
- Visite de familiarisation des hangars.

### **2ième partie**

#### SÉCURITÉ

- Produits dangereux.
- Prévention des incendies.
- Circulation dans les hangars et sur les aérodromes.
- Avitaillement.
- Circulation autour des aéronefs.
- Masse et centrage.

### **3ième partie**

#### PROPRIÉTÉS DE L'AIR ET PHÉNOMÈNES AÉRODYNAMIQUES

- Écoulements laminaire et turbulent.
- Tourbillons libres et marginaux.
- Formes aérodynamiques.
- Variation des pressions statique et dynamique.

### **4ième partie**

#### ÉTUDE DE LA CELLULE

- Commandes et gouvernes.
- Structures et modes d'assemblage.
- Lignes de référence et stations.
- Composants des aéronefs.

### **5ième partie**

#### SYSTÈMES

- Présentation des systèmes.
- Composants des systèmes.

### **MOYENS DIDACTIQUES**

Acétates, diapositives, affiches, vidéo, souffleries, maquettes, aéronefs, instruments, équipement pour la pesée, manuels de maintenance.

### **MÉTHODES D'ENSEIGNEMENT**

Cours magistraux, exercices, visualisation sur les aéronefs.

### **MODALITÉS DES ÉVALUATIONS FORMATIVES**

Examens en blanc, exercices.

### **MODALITÉS DES ÉVALUATIONS SOMMATIVES**

#### ***THÉORIE : 60%***

<b>TYPE D'ÉVALUATION</b>				
	Examen écrit	Examen oral	Rapport écrit	Travail pratique
1				
2				
3				
4				

#### ***PRATIQUE : 40%***

<b>TYPE D'ÉVALUATION</b>				
	Examen écrit	Examen oral	Rapport écrit	Travail pratique
1				
2				
3				
4				

### **RÉVISION DE NOTES**

Se référer aux articles 4.8, 4.8.1 et 4.8.2 de la PIÉA inscrite dans le guide de l'étudiant.

## THÉORIE

<b>OBJECTIFS : Initier les élèves à la construction des aéronefs et aux principes de physique qui régissent le vol.</b>			
<i>Objets d'évaluation</i>	<i>Aspects observables</i>	<i>Critères d'évaluation</i>	<i>% approximatif</i>
Classier les événements de l'aéronautique.	La relation entre les dates, les événements et les noms des personnes.	Exactitude de la relation entre les 3 éléments.	5
Classier les diverses parties des aéronefs.	L'identification des éléments entrant dans la classification.	Exactitude de la classification.	20
Décrire les divers ensembles et sous-ensembles.	La distinction des divers éléments, des ensembles et sous-ensembles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rapport élément-ensemble.</li> <li>▪ Description complète.</li> </ul>	15
Expliquer le rôle des divers composants.	L'explication de la fonction de chaque élément et des effets sur l'aéronef s'il y a lieu.	Exactitude du rôle de chacun suivant son emplacement.	20
Expliquer les principes de physique qui régissent le vol.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La description des caractéristiques de l'air et de l'atmosphère.</li> <li>▪ La description de l'écoulement de l'air.</li> <li>▪ L'application sur les surfaces de l'aéronef.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exactitude de l'énumération.</li> <li>▪ Exactitude de la représentation.</li> <li>▪ Justesse de l'explication.</li> </ul>	20
Effectuer des calculs de pression, portance, traînée, moment, vitesse, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le choix des formules, graphiques et tableaux.</li> <li>▪ L'utilisation des formules, graphiques et tableaux.</li> <li>▪ L'utilisation des unités et des vecteurs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bon choix des formules, graphiques et tableaux.</li> <li>▪ Application correcte des formules.</li> <li>▪ Bonne utilisation des graphiques, tableaux, unités et vecteurs.</li> <li>▪ Exactitude des résultats.</li> </ul>	10
Utiliser le vocabulaire technique.	L'utilisation du vocabulaire approprié.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exactitude du vocabulaire.</li> <li>▪ Syntaxe et orthographe correctes.</li> </ul>	10
			<b>100%</b>

## PRATIQUE

<b>OBJECTIFS : Initier les élèves à la construction des aéronefs.</b>			
<i>Objets d'évaluation</i>	<i>Aspects observables</i>	<i>Critères d'évaluation</i>	<i>% approximatif</i>
Décrire les divers ensembles et sous-ensembles des aéronefs.	Identification des divers éléments faisant partie d'un même ensemble ou sous-ensemble ainsi que leur rôle.	Identification complète des parties principales et exactitude du rôle.	12
Identifier et distinguer les composants.	L'identification et la distinction des composants de la cellule, des systèmes et des instruments.	Justesse de l'identification et de la distinction.	45
Identifier les risques existants autour des aéronefs et les précautions à prendre.	L'identification des risques quand les moteurs fonctionnent et à l'intérieur des hangars et des ateliers.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reconnaissance des cas de danger.</li> <li>▪ Exactitude des précautions suivant le cas.</li> </ul>	15
Reconnaître l'écoulement autour de formes diverses et les pressions.	Identification et représentation de l'écoulement laminaire, turbulent et des pressions autour de l'objet.	Identification et précision de la représentation.	8
Effectuer des calculs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La méthode de calcul et le raisonnement.</li> <li>▪ L'utilisation des formules, graphiques et tableaux.</li> <li>▪ L'utilisation des unités et des vecteurs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exactitude de la méthode employée et du raisonnement.</li> <li>▪ Bon choix et bonne utilisation des formules, graphiques, tableaux, unités et vecteurs.</li> <li>▪ Exactitude des résultats.</li> </ul>	10
Utiliser le vocabulaire technique.	L'utilisation du vocabulaire approprié.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exactitude du vocabulaire.</li> <li>▪ Syntaxe et orthographe correctes.</li> </ul>	10
			<b>100%</b>

**Théorie :**

- Thierry du Puy de Goynes, Yves Plays, Patrick Lepourry, Jacques Besse. Initiation à l'aéronautique. Cépaduès-Éditions, Toulouse, ©Cepad2000, 176 p.
- Kermode, A.C. Mécanique du vol. traduction, Didier Féminier, Outremont, Modulo, ©1982, 515 p.  
629.1323K39m
- Fleury, Jacques. Technologie cellule. Institut aéronautique Jean Mermoz, ©1981, 410 p.  
629.13431F618t
- Féminier, Didier. Cellules et systèmes d'aéronefs. Outremont, Modulo, ©1982, 315 p.  
629.13431F329c
- McKinley, Bent. Aircraft basic science. USA, Gregg Division, Mc Graw-Hill Book Company, ©1970, 374 p.  
629.1323A298
- Gauvin, Daniel. Aérodynamique mécanique du vol, Institut aéronautique Jean Mermoz, Paris, 1979, 281 p. 629.1323C375a
- Chappuy J.P.: Grégori J.P. Instruments de bord.  
Tome 1 : (mesure de vitesse, incidence, température, dispositifs de sécurité, compas de navigation, contrôle moteurs).  
Tome 3 : (instruments gyroscopiques, altimètre, variomètre, compas magnétique).  
Éditeur Institut Aéronautique Jean Mermoz, Paris, 1978. 629.135C467i 1978.
- Raletz, Roger, Théorie élémentaire de l'hélicoptère, Suresne, Aérospatiale Hélicoptère, 1983.  
629.133352R163t
- Histoire de l'évolution des aéronefs (diaporama) 629.1300971H673

**Pratique :**

- Maintenance d'aéronefs, EA-AC 43.13-1A et 2A, D629.1346E83ac.
- Schafer, Joseph. Basic helicopter maintenance, Basin, Wyo., Aviation Maintenance, ©1980, 343 pages.  
629.1346S296b
- Sécurité au sol et sur les aéroports (vidéo) 629.1368S446 (VHS 25 min.)
- How Airplane Fly (vidéo) 629.1323H847 (VHS 18 min.)
- Jane's Encyclopedia of Aviation, 629.13005J33.
- Jane's Pocket Book of Light Aircraft, 629.133340422T244J.
- Les substances dangereuses, 363.19S234 (25 min.)

**MESURES DE SÉCURITÉ POUR L'ATELIER (HANGAR)**

1. Interdiction de fumer.
2. Interdiction de s'asseoir sur les établis ou les machines.
3. Des souliers sont obligatoires en tout temps. (Sandales interdites)
4. Ne se servir des machines qu'avec autorisation du professeur seulement.
5. Casquette ou filet pour chevelure longue, lorsque vous travaillez avec la machinerie.
6. La cravate placée dans la chemise (ou enlevée) lorsque vous travaillez avec la machinerie.
7. Pas de manches avec poignets larges ou franges lorsque vous travaillez ou êtes près de la machinerie.
8. Lunettes obligatoires pour travailler sur la machinerie.
9. Nettoyer la machinerie et les établis après usage.
10. Nettoyer l'atelier après chaque cours.
11. Plieuse : personnel autorisé seulement.
12. Pas d'aluminium, matériel non ferreux sur les meules ("grinders").
13. Valises, serviettes ou porte-documents : **"INTERDIT"**.
14. Circulation dans le hangar interdite aux personnes non autorisées.
15. Pas de visiteurs sans autorisation.