



# PLAN DE COURS

**No du cours**  
**280-145**

**Session**  
**HIVER 2002**

Nom du cours : ***Protection des matériaux et méthode d'inspection***

Nom du (des) rédacteur(s) : Claude Plante                      Alain Nantel  
Yves Chamberland

Nom du (des) professeur(s) : Claude Plante  
Yves Chamberland

Département : **Préenvol**

**Périodes de consultation :**

**Théorie**                                      Professeur \_\_\_\_\_ Local \_\_\_\_\_

	lundi	mardi	mercredi	jeudi	vendredi
HEURE					

**Pratique**                                      Professeur \_\_\_\_\_ Local \_\_\_\_\_

	lundi	mardi	mercredi	jeudi	vendredi
HEURE					

Nom de l'étudiant : \_\_\_\_\_

Groupe (théorie ) \_\_\_\_\_ (pratique) \_\_\_\_\_



## **OBJECTIFS GÉNÉRAUX**

Élaborer un plan d'élimination de la corrosion sur du matériel aéronautique en utilisant les méthodes appropriées. Savoir utiliser la terminologie française/anglaise liée à la corrosion et à la fatigue.

**THÉORIE** : Ce cours est une introduction aux problèmes inhérents des matériaux aéronautiques à la corrosion et de la prévention qu'on doit y apporter. Autant les surfaces peintes ou à découvert sont sujettes à la corrosion et le cours vous fera prendre conscience de leur fragilité. La deuxième partie de la session sera consacrée aux méthodes d'inspection non destructive.

## **OBJECTIFS SPÉCIFIQUES ET CONTENU**

1. Identifier les formes de corrosion et leurs causes.
2. Identifier les manuels de prévention et réparation afin de les utiliser pour établir un plan de prévention et de suppression de la corrosion.
3. Évaluer une surface atteinte de corrosion ou de fatigue de façon à choisir le traitement approprié.
4. Faire une synthèse de l'appareillage d'essai non destructif selon les pratiques recommandées.
5. Utiliser la terminologie française et anglaise liée à la corrosion, à la fatigue et aux essais non-destructifs.

## **MÉTHODES PÉDAGOGIQUES UTILISÉES**

- Enseignement par objectifs.
- Les 15 semaines de théorie ont une durée de 3 heures chacune. C'est au travers d'exposés formels que le cours va se dérouler.
- Les aides didactiques pour l'apprentissage sont :
  - . des vidéos sur les problèmes de corrosion et de fatigue ;
  - . des démonstrations avec des pièces d'aluminium déjà endommagées par la corrosion ;
  - . le manuel de l'étudiant.
- La partie théorique se veut la préparation pour les connaissances minimales requises afin d'être en mesure d'accomplir d'une façon efficace les travaux de laboratoire et d'acquérir des connaissances de base concernant la corrosion et la fatigue des matériaux.

## **ÉVALUATION**

*Évaluation sommative* : La méthode d'évaluation du contenu théorique se fera avec un examen final ainsi que plusieurs quiz.

L'examen final aura lieu la quinzième semaine et comptera pour **30%**.

La pondération des quizzes sera de **30%** et celle de l'examen de **30%** pour un total de **60%** en théorie.

## **MODALITÉS RELIÉES À LA PASSATION DES EXAMENS**

Présence : **O B L I G A T O I R E** et à l'heure !!

Durée : 50 minutes en début de cours.

Fonctionnement : Un examen à choix multiples et/ou à développement. LES NOTES PERSONNELLES SONT INTERDITES.

Une note pouvant totaliser **10%** de chaque examen sera enlevée pour tout problème d'expression, de phrases ou d'erreurs de français lors de l'examen.

## Déroulement de la session

### **T H É O R I E**

<b>SEMAINE 1 :</b>	<b>Présentation professeur/étudiant : introduction et l'entretien des plastiques</b>
<u>Objectifs intermédiaires :</u>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Décrire les dégâts possibles sur les plastiques.</li><li>- Classifier les nettoyeurs.</li><li>- Démontrer les méthodes de réparation.</li></ul>
<b>SEMAINE 2 :</b>	<b>Les calfeutnants - La peinture</b>
<u>Objectifs intermédiaires :</u>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Expliquer les différents calfeutnants.</li><li>- Décrire les types de décapants.</li><li>- Décrire les types de peintures.</li></ul>
<b>SEMAINE 3 :</b>	<b>Le pistolet à peinture</b>
<u>Objectif intermédiaire :</u>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Expliquer l'entretien et la manipulation du pistolet à peinture.</li></ul>
<b>SEMAINE 4 :</b>	<b>Les formes de corrosion</b>
<u>Objectifs intermédiaires :</u>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Expliquer le phénomène de la corrosion.</li><li>- Définir la corrosion de : surface, piquage, intergranulaire.</li></ul>
<b>SEMAINE 5 :</b>	<b>Les formes de corrosion</b>
<u>Objectif intermédiaire :</u>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Définir la corrosion : sélective, exfoliation, filliforme, galvanique, frottement.</li></ul>
<b>SEMAINE 6 :</b>	<b>La détection de la corrosion - Les endroits susceptibles à la corrosion</b>
<u>Objectifs intermédiaires :</u>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Expliquer les méthodes utilisées pour détecter, enlever et traiter la corrosion.</li><li>- Décrire les endroits les plus susceptibles d'attaque par la corrosion.</li></ul>
<b>SEMAINE 7 :</b>	<b>L'élimination de la corrosion (chimique et mécanique)</b>
<u>Objectif intermédiaire :</u>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Expliquer les étapes pour éliminer la corrosion.</li></ul>
<b>SEMAINE 8 :</b>	<b>L'inspection visuelle</b>
<u>Objectifs intermédiaires :</u>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Décrire les étapes d'une inspection visuelle.</li><li>- Identifier les outils nécessaires à l'inspection.</li></ul>
<b>SEMAINE 9 :</b>	<b>Introduction aux techniques d'inspection non destructives</b>
<u>Objectif intermédiaire :</u>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Expliquer la différence entre les différentes techniques d'inspection.</li></ul>
<b>SEMAINE 10 :</b>	<b>Les liquides pénétrants (fluorescent et non fluorescent)</b>
<u>Objectifs intermédiaires :</u>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Distinguer les différentes méthodes avec liquide pénétrant.</li><li>- Expliquer leurs particularités et leurs applications.</li></ul>
<b>SEMAINE 11 :</b>	<b>L'inspection par particules magnétiques</b>
<u>Objectifs intermédiaires :</u>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Distinguer l'inspection par particules magnétiques.</li><li>- Expliquer ses particularités et ses applications.</li></ul>
<b>SEMAINE 12 :</b>	<b>La méthode par courants de Foucault - Les ultrasons et autres méthodes</b>
<u>Objectifs intermédiaires :</u>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Expliquer leur principe de fonctionnement.</li><li>- Décrire leurs applications.</li><li>- Décrire les autres méthodes possibles d'inspection (N.D.I.)</li></ul>
<b>SEMAINE 13 :</b>	<b>Décrire les autres méthodes possibles d'inspection (N.D.I.). Révision finale</b>
<b>SEMAINE 14 :</b>	<b>Le nettoyage d'un aéronef</b>
<u>Objectifs intermédiaires :</u>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Identifier les types de saletés.</li><li>- Classifier les contaminants.</li><li>- Classifier les nettoyeurs.</li><li>- Décrire les mesures de sécurité.</li></ul>
<b>SEMAINE 15 :</b>	→ <b>Examen final</b> ←

# P R A T I Q U E

## OBJECTIFS SPÉCIFIQUES ET CONTENU

- L'élève va accomplir un travail de protection sur un aéronef.
- Repérer, identifier et éliminer de la corrosion sur une pièce de métal.
- Utiliser les méthodes d'inspection non destructive pour en évaluer la conformité aux spécifications.
- Savoir se protéger, récupérer et conserver les produits dangereux.
- Connaître les méthodes d'inspection visuelles.

## MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

- Les élèves auront les hangars et un local pour travailler. La majorité des travaux se feront directement sur les aéronefs ou sur des pièces enlevées.
- Il utiliseront une gamme de produits chimiques et d'instruments de mesure pour faire leur analyse et réparations.

- SEMAINE 1 :**
- Présentation (professeur/étudiants).
  - Plan de cours.
  - Présentation des aéronefs, de l'équipement et des services disponibles aux hangars.

- SEMAINE 2 :** **Restauration et protection des produits plastiques**  
Contenu :
- Utilisation de l'ensemble "Micromesh".
  - Utilisation de la pâte "Rolite".
  - Démonstration des erreurs courantes et des limites de la restauration.

- SEMAINE 3 :** **Application d'obturateur**  
Contenu :
- Différencier les obturateurs.
  - Application des obturateurs.

- SEMAINE 4 :** **Utilisation du décapant**  
Contenu :
- Différencier les décapants.
  - Application.
  - Mesures de sécurité.

- SEMAINE 5 & 6 :** **Élimination de la corrosion**  
Contenu :
- Avec l'aide de pièces atteintes de divers types de corrosion.
  - Identifier le type de corrosion et son élimination.
  - Utilisation des méthodes mécaniques et des produits chimiques.

- SEMAINE 7 :** **Protection du métal traité**  
Contenu :
- Alumiprep 33 et alodine.
  - Préparation des bains de trempage.
  - Travail sur grande surface.

- SEMAINE 8 :** **La peinture**  
Contenu :
- Peintures appropriées à l'aviation.
  - Préparation du mélange.
  - Notion de base et d'opération du pistolet.
  - Application d'apprêt et/ou de peinture.

- SEMAINES 9 et 10 :** **Inspection visuelle et identification de la corrosion**  
Contenu :
- ATA 5.
  - Equipement nécessaire.
  - Aéronef disponible.

- SEMAINE 11 :**                    **Inspection par ressuage**  
**Inspection par liquide pénétrant fluorescent**
- SEMAINE 12 :**                    **Examen liquides pénétrants**
- SEMAINE 13 :**                    **Magnétoscopie et autres méthodes d'inspection non-destructives**  
Contenu :                    - Inspection par courants de Foucault.  
   - Inspection par ultrasons.  
   - Utilisation du boroscope.
- SEMAINE 14 :**                    **Nettoyage d'un aéronef**  
Contenu :                    - Manuel de maintenance (cellule) chapitres : informations générales,  
  entretien courant (servicing) (12), nettoyage.  
   - Équipement de nettoyage autorisé..
- SEMAINE 15 :**                    → **E x a m e n** ←

### **ÉVALUATION (laboratoire) (40% de la note finale)**

1. Une évaluation du travail de protection et d'enlèvement de la corrosion comptera pour **15%** avec un rapport écrit d'environ 4 pages.
2. Une évaluation d'un problème soumis en N.D.T. (LPI) à la 12<sup>ième</sup> semaine comptera pour **5%** de la note finale.
3. Un examen final à la 15<sup>ième</sup> semaine comptera pour **10%**.
4. Une évaluation personnelle comptera pour **10%**.

**NOTE :** *Tout élève absent en laboratoire, sans justification valable aura le note "0" pour ce laboratoire.*

### **BIBLIOGRAPHIE**

*Maintenance d'aéronefs, méthodes, techniques et pratiques recommandées EA-AC 43.13-1A/2A, Department of Transportation, (F.A.A.), 1989, 410 pages.*

*Aircraft Corrosion Control EA-CC-1, Dale Crane, Aviation Maintenance Publish, 1979, 48 pages.*

*Non Destructive Testing in Aircraft EA-AC-43-3.*

*Corrosion Control for Aircraft AC 43-4, Dept. of Transportation (F.A.A.).*

*Aircraft Painting and Finishing (EA-AP-2).*