



# LES FACTEURS HUMAINS POUR LA MAINTENANCE DES AERONEFS

# FACTEURS HUMAINS POUR LA MAINTENANCE D'AERONEFS

## 1. RESUME DU MODULE

### Objectifs et groupes cibles

Les facteurs psychologiques, physiques et sociaux peuvent tous avoir une incidence sur les performances et le comportement humain. Ce module vise à fournir aux étudiants une compréhension des facteurs humains et considère leur impact sur la sûreté et la sécurité dans l'industrie aéronautique. Les étudiants comprendront la nécessité de prendre en compte les facteurs humains dans le cadre de procédures et pratiques d'entretien.

Ce module est destiné aux étudiants pour une formation pour devenir ingénieur ou technicien en maintenance aéronautique ayant une licence EASE B1/B2.

Ce module correspond au **niveau 4 de l'EQF**<sup>1</sup> (European Qualification Framework).

### Durée

Il est recommandé de prévoir **50 heures** de présence pour ce module.

### Connaissances requises

Une connaissance pratique des processus de maintenance d'aéronefs.

## 2. ENSEIGNEMENT, APPRENTISSAGE ET ÉVALUATION

### Compétences visées

1. À l'issue de ce module, les étudiants devraient être en mesure de savoir :
2. Pourquoi les facteurs humains sont importants pour la maintenance d'aéronefs (savoir EQF IV) [10%]
3. Comment les facteurs physiologiques, physiques et sociaux affectent et limitent la performance humaine (savoir et compétence EQF IV) [25%]
4. Comment les aspects physiques de l'environnement de travail affectent la performance. (savoir EQF IV) [10%]
5. Comment les tâches affectent la performance. (savoir EQF IV) [10%]
6. Analyses de risques dans les environnements d'ingénierie aéronautique (compétence EQF IV) [15%]
7. Communication sur le lieu de travail (savoir EQF IV) [10%]
8. Les causes des erreurs humaines (savoir EQF IV) [10%]
9. Les aspects facteurs humains dans les accidents d'avions (compétence EQF IV) [15%]

---

<sup>1</sup> Le Cadre Européen des Certifications (EQF) est un outil créé par la Communauté européenne pour favoriser la comparaison des formations et des diplômes. Le CEC est applicable à l'ensemble des enseignements et des formations (initiales ou professionnelles) de l'enseignement scolaire, aux formations universitaires et à la formation professionnelle. Pour plus d'informations, suivez le lien ci-dessous : [https://ec.europa.eu/ploteus/search/site?f%5B0%5D=im\\_field\\_entity\\_type%3A97](https://ec.europa.eu/ploteus/search/site?f%5B0%5D=im_field_entity_type%3A97)

## Enseignement et apprentissage

L'enseignement sera dispensé au travers de cours magistraux traditionnels et de sessions de travaux pratiques. Le module est agrémenté par l'utilisation de cours en ligne qui sont également disponible pour que les élève les étudient afin d'en renforcer leur apprentissage.

Activités	Durées (heures)
Matériel de cours et études de cas disponibles en ligne	10
Cours magistraux	25
Etude individuelle et étude guidée	10
Evaluation	5
<b>Total</b>	<b>50</b>

## Méthode d'évaluation

La stratégie d'évaluation comprend un test à choix multiples qui est utilisée par l'EASA. Cependant, pour faciliter l'apprentissage, ce module intègre également un petit rapport d'étude de cas formatrice pour permettre aux étudiants de développer le travail sur un sujet pertinent en fonction de leur environnement de travail. Cette étude de cas peut être réalisée comme une activité individuelle ou de groupe et peut être utilisée pour encourager la discussion sur le sujet.

Tâche d'évaluation	Description de l'évaluation	Compétences visées évaluées	Formative (F) et / ou Sommative (S)	Contribution pour la note du module	Temps indicatif prises pour mener à bien la tâche d'évaluation (heures)
1	1 étude de cas sur un rapport facteurs humains des activités de maintenance	8	F	0	5
2	1 heure, Questionnaire à choix multiples	toutes	F	100%	1

Evaluation sommative (S) seront notés et les notes compteront directement pour les notes requises à la validation du module.

Evaluation formative (F) sont destinés à permettre aux étudiants en d'apprendre en s'évaluant et en recevant les commentaires associés ; mais toutes les notes sont uniquement indicatives de la performance et ne contribuent pas pour les notes requises à la validation du module.

La réévaluation se fait au travers d'un nouveau test.

## Exigences de présence

La présence des étudiants est nécessaire pour toutes les activités d'enseignement en classe.

## Contenu indicatif

### 1. Pourquoi les facteurs humains sont importants pour la maintenance d'aéronefs

- Décrire une organisation typique et la section de l'entretien
- Définir : le modèle SHELL, la « loi de Murphy » et anthropométrie
- La sécurité des employés, les passagers et les personnes sur le terrain
- Sécurité des aéronefs et de l'équipement
- Environnement de travail, habitudes sociales, charge de travail, communication
- Santé des employés

### 2. Comment les facteurs physiologiques, physiques et sociaux affectent et limitent la performance humaine

- Traitement de l'information, erreur humaine et fiabilité
- Sport et santé, stress, charge de travail, fatigue, médicaments, environnement
- La nature des tâches, le travail physique, les inspections visuelles, la complexité, la répétition et les quarts : [leçon 1 : Erreurs Humaines dans la maintenance aéronautique]
- Travail et communication inter et intra équipes
- La pyramide des besoins de Maslow
- Le partage des connaissances et de l'expérience
- Différence entre les rôles de gestion et de superviseur
- Inspection et rapports sur le travail des autres : [leçon 2 : Etude de cas – Helios Airways 522]
- Caractéristiques de la motivation et de la démotivation : la motivation individuelle, motivation par la direction
- Conformité et la non-conformité
- Comment la culture de l'entreprise peut compromettre les meilleures pratiques de travail
- Leadership
- Structure de l'œil, voir en haute et basse luminosité, la vision périphérique, l'interprétation, vue de près, vue de loin
- Structure de l'oreille et les effets du bruit: haute intensité prolongée, hauteur variable, acouphènes
- Les exigences légales en matière de protection auditive
- La fatigue, le stress et ses causes, les échéances, faible concentration, raccourcis : [leçon 1 : Erreurs Humaines dans la maintenance aéronautique + leçon 3 : Dirty Dozen]
- Âge, maladie
- Complexité de l'information, la suffisance, l'ennui
- Claustrophobie, accès difficiles, vertiges
- Obligation légale pour la condition physique et mentale

- Effets des toxines: monoxyde de carbone, alcool, drogues, les limites de l'alcool

### 3. Comment les aspects physiques de l'environnement de travail affectent la performance.

- Concentration, Communication
- Niveaux d'oxygénation
- Capacité de voir en détail: utilisation de lunettes et de loupes, effet stroboscopique, variation entre lumière l'obscurité
- Eclairage optimal pour des tâches typiques
- Environnements chauds/humides, froids/secs, chauds /secs, très chauds/ humides
- Travailler en hauteur
- Plates-formes instables
- Utilisation d'outils percutants et tournants
- Le syndrome vibratoire main-bras
- Agencement : propreté, mouvement entre les zones, bruit, température
- Tâches, outils et informations

### 4. Comment les tâches affectent la performance

- Compétences personnelles et maitrises
- Environnement de travail
- Effort physique requis
- Compréhension d'un système
- Mise en commun des connaissances et des compétences
- Besoin d'information et de guidage clair et complet
- Définir les ressources nécessaires
- Douze facteurs les plus courants qui influent sur l'entretien : « The dirty dozen » (cours en ligne)

### 5. Analyses de risques dans les environnements d'ingénierie aéronautique

- Elimination ou réduction des dangers et des risques vers un niveau acceptable
- Sévérité et la probabilité
- Le modèle du « gruyère suisse » : [leçon 1 : Erreurs Humaines dans la maintenance aéronautique]
- Identification des risques
- Évaluer les risques et de décider sur les précautions
- Gestion de la sûreté des systèmes
- Examen et mise à jour
- Le reporting anonyme non réprimandé
- Gestion des situations d'urgence en milieu du travail telles que les incendies, les déversements, les blessures

## 6. Communication sur le lieu de travail

- Langage verbal, écrit, corporel, culture sociale de l'environnement de travail
- Maintenir de bonnes relations de travail
- L'efficacité organisationnelle
- Pointage strict
- Inspection: [leçon 2 : Etude de cas – Helios Airways 522]
- Communication au sein d'une organisation
- Lecture de briefings, de notices et d'amendements pour les procédures de maintenance
- Prévention des accidents
- Equipes performantes : caractéristiques et processus de développement

## 7. Les causes des erreurs humaines

- Induite
- Variable
- Ratés, lapsus and erreurs : [leçon 1 : Erreurs Humaines dans la maintenance aéronautique]
- Complaisance
- Problèmes environnementaux
- Erreurs sur les règles, savoirs et compétences : [leçon 1 : Erreurs Humaines dans la maintenance aéronautique]
- Biais cognitifs
- Violations: origine et escalade : [leçon 1 : Erreurs Humaines dans la maintenance aéronautique]
- Habitudes et pratiques individuelles
- Les erreurs associées à l'inspection visuelle
- Erreurs actives/latentes : [leçon 1 : Erreurs Humaines dans la maintenance aéronautique]
- Autodiscipline
- Formation
- Enregistrement et l'analyse
- Erreurs Humaines dans la maintenance aéronautique (cours en ligne)

## 8. Les aspects facteurs humains dans les accidents d'avions

- Utiliser des extraits de rapports
- Filtrer les détails superflus
- Comment, pourquoi, quand, où : [leçon 2 : Etude de cas – Helios Airways 522]
- Identification de ce qui aurait dû être fait
- Analyse d'informations et identification des facteurs qui contribuent comme par exemple : comportement personnel, conditions environnementales, direction, culture organisationnelle
- Inclure si, nécessaire, des détails succincts sur : la nature et la distribution des tâches.
- Recommandations pour une action préventive

- Etude de cas The Helios Airways S22 (cours en ligne)

### 3. RESSOURCES DU MODULE

#### Lectures requises

Supports de cours fournis.

Les trois leçons en ligne du projet AIRVET (<http://airvet-project.eu/>) peuvent être utilisées pour l'enseignement :

- Erreurs humaines dans la maintenance aéronautique – définition des types d'erreurs, présentation du modèle organisationnel pour les accidents et description d'erreurs et de facteurs types qui influence la performance des techniciens.
- Etude de cas : The Helios Airways S22 – analyse des erreurs des et analyse des causes latentes aux niveaux procédural et organisationnel.
- La « Dirty Dozen » – description de la dirty dozen et des stratégies/recommandations pour aider à gérer ces facteurs dans un environnement de travail.

Autres sources:

- Handbook of Aviation Human Factors (2009) by John A. Wise, V. David Hopkin, Daniel J. Garland. CRC Press: USA
- Applied Human Factors in Aviation Maintenance (2004) by Manoj S. Patankar and James C. Taylor. Ashgate Publishing Limited: USA

#### Équipement requis

Accès aux matériels de cours en ligne.