

ENNA ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE



Les balises de détresse

© Département d'avionique Document à des fins de formation

ENNA ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

Avant de débuter le cours ...



Merci !

© Département d'avionique Document à des fins de formation

ENNA ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

Présentation du cours



- Introduction.
- Le système COSPAS-SARSAT.
- Les types de balises de détresse.
- Les fréquences utilisées.
- Identification de l'aéronef.
- Déclenchement.
- Les antennes.
- Installation, inspection et tests.
- Dispositions particulières.
- L'accident du Lac Valtrière.
- Conclusions.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

ENNA ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

Introduction

- Une balise de détresse est un émetteur autonome envoyant un signal de détresse en cas d'impact violent.



© Département d'avionique Document à des fins de formation

ENNA ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

Le système COSPAS-SARSAT

- Le Programme **COSPAS-SARSAT** fournit rapidement des alertes de **détresse** et des données de **localisation** précises et fiables afin que les autorités de **recherche et sauvetage** (SAR) puissent **venir en aide** aux personnes en détresse.
- Le système **COSPAS-SARSAT** est le successeur d'**Argos**.
- La **première intervention opérationnelle** du système **COSPAS-SARSAT** a eu lieu le **10 septembre 1982** suite à l'accident d'un avion léger au Canada.



© Département d'avionique Document à des fins de formation

ENNA ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

Le système COSPAS-SARSAT

- « **COSPAS** » signifie « *Cosmicheskaya Sistyema Polska Avariylnich Sudov* » (russe) et **SARSAT** veut dire « *Search and Rescue Satellite-Aided Tracking* » (anglais).
- Le système détecte les **signaux** émis par les types de **balises de détresse** suivantes :

✓ EPiRB (<i>Emergency Position-Indicating Radio Beacon</i>) : navires.	✓ ELT (<i>Emergency Locator Transmitter</i>) : avions.
✓ PLB (<i>Personal Locator Beacon</i>) : personnes au sol.	

- Les **signaux** peuvent être captés par **deux sortes de satellites** :

✓ LEOSTAR (<i>Low Earth Orbit</i>) : orbite terrestre basse.	
✓ GEOSTAR : géostationnaire.	



© Département d'avionique Document à des fins de formation

ENNA ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

Le système COSPAS-SARSAT

- Au **Canada**, il y a un **CMCC-Canadian Mission Control Center** situé à la **base militaire de Trenton, ON**.
- Il y a, ensuite, **trois JRCC-Joint Rescue Coordination Centers** opérés conjointement par l'**aviation royale canadienne (ARC)** et la **Garde côtière** :

✓ JRCC Victoria, BC : en charge de la côte Pacifique, de la Colombie-Britannique et du Yukon. Le JRCC est établi à la BFC Esquimalt.	
✓ JRCC Trenton, ON : en charge du territoire allant de l'Alberta au Québec et de quasi jusqu'au Pôle nord. Le JRCC est établi à la BFC de Trenton tout comme le CMCC.	
✓ JRCC Halifax, NE : en charge de la côte Atlantique et de tout le territoire se situant à l'est du Québec.	

© Département d'avionique Document à des fins de formation

ENNA ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

Les types de balises de détresse

- Les balises de détresse embarquées à bord d'**aéronefs** répondent à l'acronyme « **ELT** » qui signifie **Emergency Locator Transmitter** :
- L'**OACI** a défini **plusieurs types** d'**ELT** :

✓ Automatic Fixed ELT (ELT(AF)) : balise de détresse à déclenchement automatique installée en permanence à bord d'un aéronef.
✓ Automatic Portable ELT (ELT(AP)) : balise de détresse à déclenchement automatique installée en permanence à bord d'un aéronef, mais qui peut être détachée et fonctionner de façon autonome.
✓ Automatic Deployable ELT (ELT(AD)) : balise de détresse installée en permanence à bord d'un aéronef qui se déclenche et s'éjecte à l'impact. Elle peut aussi être déclenchée par des capteurs hydrostatiques et éjectée manuellement.
✓ Survival ELT (ELT(S)) : balise de détresse à bord d'un aéronef qui est facilement accessible en cas d'urgence, qui est déclenchée manuellement et qui peut fonctionner de façon autonome.

- On peut aussi trouver des ELT « **A** » **automatiques**, « **P** » **portables** ou « **W** » **activées par l'eau**.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

ENNA ÉCOLE NATIONALE D'AVIATION TECHNIQUE

Les types de balises de détresse

- Le plus souvent, les balises de détresse d'**aéronefs** sont du type « **automatique-portable** » :



© Département d'avionique Document à des fins de formation

Les types de balises de détresse

- Les aéronefs de transport commercial disposeront, en général, d'une balise ELT de type « automatique-fixe » :

Typical installation of fixed ELT

1. ELT
2. Mounting Bracket
3. Remote Control Panel
4. Antenna
5. Connector or Dangle
6. Navigation Interface Module

© Département d'avionique Document à des fins de formation

Les types de balises de détresse

- Les aéronefs survolant de grandes étendues d'eau pourront avoir une balise du type « Automatic Deployable » :

© Département d'avionique Document à des fins de formation

Les fréquences utilisées

Fréquences (système COSPAS-SARSAT) :

Balises à deux fréquences :

121,5 MHz et 243 MHz
certification TSO C91A

Balises à trois fréquences :

121,5 MHz et 243 MHz
406 MHz (de 406,0 à 406,1 MHz)
certification TSO C126

[RAC 605.38, 605.39 et 605.40](#)

© Département d'avionique Document à des fins de formation

Les fréquences utilisées

- La fréquence de 406 MHz permet de transférer des informations numériques aux satellites :

- ✓ **Identité de l'aéronef** (code 24 bits).
- ✓ **Dernière position** calculée par le système de navigation ou le récepteur GPS.

Identité de l'avion → ELT → Satellite

© Département d'avionique Document à des fins de formation

Identification de l'aéronef

- L'identité de l'aéronef est codée par 24 bits.
- Chaque aéronef dispose d'un code unique.
- Il existe 16 777 216 possibilités de codage.
- C'est le même code 24 bits qui est utilisé pour l'identification par les transpondeurs mode S.
- L'encodage des 24 bits d'identification peut s'effectuer de deux manières dans une balise de détresse :

- ✓ Par **programmation par le fabricant** (la balise est destinée à un seul aéronef).
- ✓ Par **programmation externe** à bord de l'aéronef (la balise peut être déplacée d'un aéronef à l'autre).

© Département d'avionique Document à des fins de formation

Déclenchement

- Déclenchement manuel** à l'aide d'un **interrupteur** à deux ou trois positions situé sur le **tableau de bord** :

© Département d'avionique Document à des fins de formation

Déclenchement

- Déclenchement manuel** sur la balise elle-même :

• « OFF »
 • « ARM »
 • « ON »

Toujours mettre l'interrupteur de l'ELT à « OFF » lors d'une dépose, d'une expédition ou d'un transport

Il est conseillé de mettre l'interrupteur de l'ELT à « OFF » lors des opérations de maintenance de l'aéronef + TAG dans le cockpit !

© Département d'avionique Document à des fins de formation

Déclenchement

- Déclenchement automatique** par accélération brutale sur un « G-Switch » :

- ✓ Balises à **un axe de déclenchement** (avions).
- ✓ Balises à **axes multiples de déclenchement** (hélicoptères).

Un axe de déclenchement Axes multiples de déclenchement

© Département d'avionique Document à des fins de formation

Déclenchement

- Balise à **un axe de déclenchement** installée à bord d'un hélicoptère :

Les ELT à un seul axe de déclenchement doivent être installés à 45° par rapport à l'axe longitudinal de l'hélicoptère

© Département d'avionique Document à des fins de formation

ENNA École Nationale Aéronautique de Tunisie

Déclenchement

- Certaines balises ELT n'ont pas de position « OFF ».
- En l'absence du connecteur, le déclenchement automatique est d'office désactivé.

ELT à « ARM » lors d'expéditions

© Département d'avionique Document à des fins de formation

ENNA École Nationale Aéronautique de Tunisie

Les antennes

- Deux fréquences :

- Trois fréquences :

© Département d'avionique Document à des fins de formation

ENNA École Nationale Aéronautique de Tunisie

Les antennes

- Emplacement :

© Département d'avionique Document à des fins de formation

ENNA École Nationale Aéronautique de Tunisie

Installation, inspection et tests

- RAC 551.104
- RAC 571 Annexe G
- Norme 625 Annexe C
- Avis de navigabilité B-014
- Circulaire d'information 571-025 (à venir)

- Au sujet de l'Annexe G du RAC 571 et de l'Annexe C de la norme 625, avant 2019, il n'y avait pas de distinction entre les ELT à 121.50 MHz et ceux à 406 MHz.
- Maintenant, les intervalles de maintenance sont différents.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

ENNA École Nationale Aéronautique de Tunisie

Installation, inspection et tests

Vérification de l'ELT

- Test fonctionnel**
 - Maintenance non spécialisée
 - Sur l'aéronef
 - 5 premières minutes de l'heure UTC
 - IAW RAC571 Annexe G.
- Certification**
 - Maintenance spécialisée.
 - En atelier (cage de Faraday).
 - IAW CMM.

- Ces deux tests ne sont pas équivalents !
- Un test fonctionnel ne dispense pas d'une certification.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

ENNA École Nationale Aéronautique de Tunisie

Dispositions particulières

- Depuis le 1 janvier 2002, les opérateurs doivent équiper leurs avions de balises de détresse capables de transmettre à la fois sur 121.50 MHz et sur 406 MHz.
- Les balises de détresse doivent répondre aux exigences des annexes 6 et 10 de l'O.A.C.I.
- Depuis le 1er février 2009, le système COSPAS/SARSAT ne détecte plus les émissions sur 121.50 MHz.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

ENNA École Nationale Aéronautique de Tunisie

GADSS

- Suite à la disparition du vol MH370 de Malaysia Airlines, beaucoup de réflexions et de développements ont eu lieu afin de limiter les chances qu'un tel incident se reproduise.
- L'OACI a été un élément moteur de ces réflexions et a émis de nouvelles recommandations.

- L'une d'entre-elles concerne les balises de détresse : il s'agit du GADSS-Global Aeronautical Distress & Safety System
- Les ELT actuelles ne permettent que le PELR
- Le concept du GADSS ajoute le suivi de la trajectoire de l'avion (AT) et le suivi autonome en cas de détresse (ADT).

© Département d'avionique Document à des fins de formation

ENNA École Nationale Aéronautique de Tunisie

GADSS

- Le principe du GADSS consiste à suivre un avion (4D) durant tout son vol (AT).
- Quand tout est normal, il n'y a pas d'action particulière si ce n'est l'envoi d'un rapport par périodes de 15 minutes ou moins.

- Dès qu'une situation anormale (variation par rapport au plan de vol) est détectée, la phase « AT Abnormal » s'active et fait le point (4D) par période d'une minute ou moins.
- Si une condition de détresse est détectée, la phase ADT est enclenchée dans les 5 secondes et fait le point (3D) par période d'une minute ou moins.
- Elle va permettre d'anticiper le lieu du crash éventuel dans un rayon de 4NM tout au plus et envoie un signal destiné au SAR.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

ENNA École Nationale Aéronautique de Tunisie

GADSS

- Initialement, il était prévu de rendre le GADSS obligatoire en janvier 2021, mais cette échéance a été repoussée jusqu'en janvier 2023 pour tous les nouveaux avions.
- Toutefois, les manufacturiers proposent déjà des équipements certifiés.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

ENNA École Nationale d'Avionique Technologique

L'accident du R44 au lac Valtrie



- Le **10 juillet 2019**, un hélicoptère de type **Robinson R44** en exploitation privée effectuait un vol selon les règles de vol à vue depuis le Lac De La Bidière (Québec) à destination de Ste-Sophie (Québec) avec **un pilote** et **un passager** à bord.
- L'aéronef n'est jamais arrivé à destination.
- Le **Centre conjoint de destination des opérations de sauvetage (JRCC)** de Trenton (Ontario) a été avisé le **lendemain** de la disparition, et les recherches ont débuté.
- Aucun signal** de l'**ELT** n'a été **recu**.
- L'hélicoptère a été retrouvé près du **Lac Valtrie**, au nord du Parc national Mont-Tremblant (Québec), le **25 juillet 2019**: les deux occupants sont **décédés**.
- L'**interrupteur de l'ELT** a été trouvé en position « **QEF** » ...

© Département d'avionique Document à des fins de formation

ENNA École Nationale d'Avionique Technologique

Conclusions



- Les ELT sont des **équipements de sécurité** indispensables à bord des **aéronefs**.
- Un **mauvais entretien**, une **mauvaise installation** ou un **mauvais suivi de la validité des piles** peut avoir des **conséquences dramatiques**.
- Il appartient donc au **TEA** de porter une **attention** toute particulière à leur **état**.

© Département d'avionique Document à des fins de formation

ENNA École Nationale d'Avionique Technologique



Merci de votre attention

© Département d'avionique Document à des fins de formation