

**Instrumentation d'aéronefs**  
280-605-EM



**Cours #2**

Serge Rancourt  
Joaquin Mora  
Département préenvol

**Cours 2**  
**Transmission et affichage de l'information**

2.0 Introduction  
2.1 Indicateurs mécaniques et électromécaniques  
2.2 Indicateurs alphanumériques à cristaux liquides et à diodes électroluminescentes  
2.3 écrans cathodiques (CRT) et écrans à cristaux liquides  
2.4 Synchro transmetteurs  
2.5 Bus de transmission (*digital ARINC Bus*)

**Cours 2**  
**Transmission et affichage de l'information**

2.0 INTRODUCTION

**Cours 2**  
**Transmission et affichage de l'information**

2.0 INTRODUCTION

La **transmission** de l'information et l'**affichage des paramètres** à l'équipage peuvent être faites de plusieurs façons.

**Cours 2**  
**Transmission et affichage de l'information**

2.0 INTRODUCTION

L'affichage d'informations utiles pour l'équipage peut se faire en utilisant:

- Des **indicateurs mécaniques et électromécaniques**,
- Des **indicateurs alphanumériques** (cristaux liquides (ACL) ou diodes électroluminescentes (DEL))
- Des **écrans CRTs ou LCD**

**Cours 2**  
**Transmission et affichage de l'information**

2.0 INTRODUCTION

Il y a **trois sortes d'instruments de base** dans un aéronef.

Ceux-ci sont classifiés selon leur utilité:

- instruments de **vol**
- instruments **moteurs**
- instruments de **navigation**
- autres ... (?)

**Cours 2**  
**Transmission et affichage de l'information**

2.0 INTRODUCTION

Il y a aussi **plusieurs jauges et indicateurs** qui fournissent de l'information, en particulier sur les gros avions sophistiqués.

- position des contrôles de vol,
- contrôle de l'environnement cabine (ECS),
- distribution de carburant,
- puissance hydraulique et électrique
- puissance auxiliaire (APU)

Ils peuvent être considérés comme des **instruments de position ou d'état** car ils signalent habituellement

**Cours 2**  
**Transmission et affichage de l'information**

2.0 INTRODUCTION

**Instruments de vol**  
**Instruments utilisés pour contrôler l'attitude de l'aéronef.**

Instruments de vol de base:

- Altimètre qui affiche l'altitude de l'aéronef
- Indicateur de Vitesse
- Horizon artificiel,
- Coordonateur de virage,
- Indicateur de vitesse verticale

**Cours 2**  
**Transmission et affichage de l'information**

2.0 INTRODUCTION

**Instruments de vol** ★

La disposition de base en T est devenue un standard dans la plupart des aéronefs.



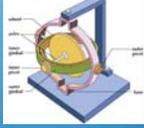
**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.0 INTRODUCTION

Instruments de vol

Déjà les premiers instruments de vol analogiques inventés utilisaient une **pression pneumatique et des gyroscopes**.

Cela leur permet de fonctionner quand même sans électricité dans le cas d'une perte de puissance électrique.



Version 1/2024

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.0 INTRODUCTION

Instruments de vol

Le développement et la fiabilité des systèmes de détection, d'affichage et des circuits électriques des aéronefs modernes rendent maintenant possible l'utilisation de ces instruments comme **performances optimales**.



Version 1/2024

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.0 INTRODUCTION

Instruments de vol

Toutefois, des instruments pneumatiques comme les altimètres, les horizons artificiels et les indicateurs de direction magnétiques sont parfois présents en cas de panne



Version 1/2024

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.0 INTRODUCTION

Instruments moteurs

Ils sont destinés à mesurer les différents paramètres du (des) moteur(s).

Ils indiquent généralement:

- Une quantité
- Une pression
- Une température
- Différentes vitesses moteur

Version 1/2024

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.0 INTRODUCTION

Instruments moteurs

Les instruments moteurs les plus communs sont:

- Quantité de carburant et d'huile
- Jauges de pression
- Tachymètres (RPM)
- Jauges de température

Version 1/2024

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.0 INTRODUCTION

Instruments moteurs

Sur les **moteurs à pistons**, les paramètres mesurés sont:

- Pression et température d'huile
- Température des gaz d'échappement (EGT)
- Température des têtes de cylindres (CHT)
- Pression à l'admission (dépression)
- Quantité d'essence, pression et débit
- Tachymètre
- Température du carburateur

Version 1/2024

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.0 INTRODUCTION

Instruments moteurs

Sur les **moteurs à turbines**, les paramètres mesurés sont:

- Pression d'huile
- Température des gaz d'échappement (EGT)
- Température interne des turbines (TIT) ou température à la turbine (TGT) ou ITT
- Rendement de pression moteur (EPR)
- Quantité de carburant, pression et débit
- Tachymètre (en pourcentage)
- Vitesse des compresseurs N1 and N2
- Indicateur de couple (pour turboprop et turboshaft)

Version 1/2024

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.0 INTRODUCTION

Instruments moteurs (1 de 2)

Ils sont souvent disposés au centre de façon à être visibles pour le pilote et le copilote.



Version 1/2024

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.0 INTRODUCTION

Instruments moteurs (2 de 2)



Version 1/2024

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.0 INTRODUCTION

Instruments moteurs

Les multimoteurs sont souvent équipés d'indicateurs à affichage combinés. Les informations de deux moteurs sont donc affichées sur un même indicateur. Des marqueurs distinguent les deux moteurs.



Version  
1/2024

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.0 INTRODUCTION

Instruments de navigation

Les instruments de navigation sont utilisés pour diriger l'aéronef selon une trajectoire précise.



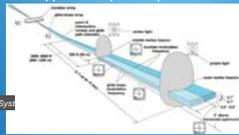
Version  
1/2024

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.0 INTRODUCTION

Instruments de navigation

D'autres instruments de navigation sont conçus pour guider le(s) pilote(s) lors d'une approche et pour se poser à un aéroport (ILS).



ILS = Instrument Landing System

Version  
1/2024

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.0 INTRODUCTION

Instruments de navigation

Les instruments traditionnels incluent un chronomètre et une boussole.

Avec l'aide de l'indicateur de vitesse ils peuvent être utilisés pour naviguer

dans 'L temps!



Version  
1/2024

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.0 INTRODUCTION

Instruments de navigation

Dans les appareils modernes, ces vieux instruments ont laissés leur place aux instruments fonctionnant par ondes radios.

Les GPS (Global position system) utilisent les satellites et le positionnement par triangulation pour trouver la position de l'appareil.

maintenant!



Version  
1/2024

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1 INDICATEURS MÉCANIQUES ET ÉLECTROMÉCANIQUES

Version  
1/2024

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1 INDICATEURS MÉCANIQUES ET ÉLECTROMÉCANIQUES

Les indicateurs mécaniques et électromécaniques reçoivent de l'information sous la forme:

- D'une pression (ou d'une dépression)
- D'un signal électrique
- Mécaniquement par rotation (câble flexible en rotation)



Version  
1/2024

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1 INDICATEURS MÉCANIQUES ET ÉLECTROMÉCANIQUES

L'instrument convertit ensuite les informations par l'intermédiaire d'un mécanisme interne et l'affiche.

La méthode classique d'affichage de l'information se fait par une ou plusieurs aiguilles qui tournent sur un cadran circulaire.

Une échelle sur le cadran offre un moyen pour quantifier les phénomènes mesurés.

Cette mise à l'échelle peut être linéaire ou non linéaire



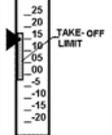
Version  
1/2024

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1 INDICATEURS MÉCANIQUES ET ÉLECTROMÉCANIQUES

Les autres méthodes d'affichage de l'information sont:

- Affichage par curseur
- Graduation verticale ou horizontale
- Un curseur se déplace sur une graduation.
- L'échelle graduée peut être mobile et le curseur fixe dans certains cas.



Version  
1/2024

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.1 INDICATEURS MÉCANIQUES ET ÉLECTROMÉCANIQUES

Une autre méthode est le tambour compteur.

Il s'agit d'un ou plusieurs compteurs côte à côte gradués de 0 à 9 et tournant(s) face à une fenêtre d'observation.

Ils sont très simples à lire et réduisent les erreurs d'interprétation.



Version 1/2012

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.1 INDICATEURS MÉCANIQUES ET ÉLECTROMÉCANIQUES

Une autre méthode est le tambour compteur.



Version 1/2012

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.1 INDICATEURS MÉCANIQUES ET ÉLECTROMÉCANIQUES

2.1.1 Instruments de mesure de pression



Version 1/2012

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Un certain nombre d'instruments informe le pilote de la condition de l'aéronef et des conditions de vol par le biais de mesure de la pression.

Ils peuvent être soit à lecture directe ou à lecture à distance.

Ce sont les instruments les plus critiques sur l'avion et ils doivent informer le pilote avec précision afin d'assurer la sécurité du vol.

Version 1/2012

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Les instruments de mesure de pression se retrouvent:

- Au niveau des instruments de vol:
  - Altimètre
  - Indicateur de vitesse
  - Indicateur de vitesse verticale

Version 1/2012

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Les instruments de mesure de pression se retrouvent:

- Au niveau des instruments moteurs:
  - Pression d'huile
  - Pression de carburant
  - Pression à l'admission

Version 1/2012

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Les instruments de mesure de pression se retrouvent:

- Au niveau des instruments des systèmes:
  - Pression hydraulique
  - Pression des bouteilles d'oxygène
  - Pression d'air (bleed moteur)(ECS, Anti-Ice)

Version 1/2012

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

La mesure de la pression implique un mécanisme qui peut détecter les changements de pression.

Une méthode pour étalonner et afficher l'information est ensuite ajoutée pour informer le pilote.

Le type de pression à mesurer fait en sorte que certains mécanismes de détection sont plus adaptés que d'autres à certaines situations.

Version 1/2012

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Il y a trois mécanismes fondamentaux de détection de pression utilisés dans les systèmes de bord des aéronefs :

- le tube Bourdon,
- le diaphragme ou la capsule,
- le dispositif solid-state

Version 1/2012

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Le tube de Bourdon

Version 2019

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Le tube de Bourdon

Dans un tube de Bourdon, une extrémité du tube est fixe et l'autre extrémité est scellée et libre de se déplacer.

Version 2019

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Le tube de Bourdon

La portion libre du tube tend à se redresser sous l'effet de la pression d'un fluide à l'intérieur du tube.

Plus la pression du fluide est grande, plus le tube se redresse.

Lorsque la pression diminue, le tube reprend sa forme initiale.

Version 2019

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Le tube de Bourdon

Un peu comme les flûtes utilisées lors des fêtes...

Version 2019

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Le tube de Bourdon

Le mouvement ou la déflexion de l'aiguille est calibré sont la pla à mesurer et permet l'affichage d'une information précise pour le pilote.

Version 2019

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Le tube de Bourdon

Plusieurs instruments à mesure de pression sur les avions utilisent ce système.

La plupart des tubes de Bourdon sont faits de:

- laiton,
- bronze,
- cuivre.

Version 2019

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Le tube de Bourdon

Les instruments à tube de Bourdon peuvent aussi être utilisés pour la mesure de températures car les fluides prennent de l'expansion sous l'effet de l'augmentation de température. La pression dans le tube augmente alors.

Version 2019

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

★ Diaphragmes et capsules

Le diaphragme et la capsule sont deux autres mécanismes de mesure employés dans les instruments de mesure de pression.

Version 2019

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Diaphragmes et capsules

Le diaphragme est un disque métallique creux formé par deux moitiés en métal aux parois très minces et ayant généralement une surface ondulée.

Le disque prend de l'expansion sous l'effet de l'augmentation de la pression à l'intérieur.

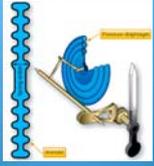
Version 2019

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Diaphragmes et capsules

Un mécanisme de liaison en contact avec le disque permet de transférer le mouvement à un indicateur qui donne une indication sur l'instrument.



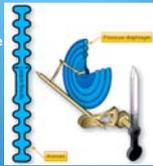
Version 10/2012

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Diaphragmes et capsules

Lorsque l'on retire toute pression avant de refermer la capsule, cette dernière porte le nom de capsule **anéroïde**.



Version 10/2012

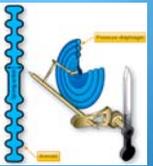
**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Diaphragmes et capsules

Les capsules anéroïdes sont employées dans plusieurs instruments de vol.

Une capsule peut aussi être remplie d'un gaz à pression atmosphérique standard et scellée ensuite.



Version 10/2012

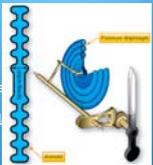
**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Diaphragmes et capsules

Chacun de ces diaphragmes a son utilité. Nous y reviendrons plus tard.

Le point commun entre eux est que la compression ou la détente de la capsule dépend de la variation de la pression qui l'entoure.



Version 10/2012

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Diaphragmes et capsules

Lorsque plusieurs diaphragmes sont reliés entre eux, l'unité est appelé un **soufflet (bellows)**.

Cet arrangement est utile lorsque l'on veut mesurer une pression différentielle, soit la différence de pression entre deux gaz.



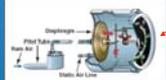
Version 10/2012

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Diaphragmes et capsules

**Instruments à lecture directe:** Diaphragmes et capsules, contenus dans un même boîtier qui comprend tous le mécanisme nécessaire



anémomètre

Version 10/2012

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Diaphragmes et capsules

**Instruments à lecture indirecte:** Dans ce cas, l'élément de détection (capteur) se situe plus loin (sur un moteur ou sur une partie du fuselage).

Un transmetteur convertit alors la pression en signal électrique.

Le transmetteur transmet donc le signal à l'indicateur dans le poste de pilotage ou à l'ordinateur pour être traité et finalement affiché.



Version 10/2012

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Diaphragmes et capsules

Exemples d'instruments utilisant un diaphragme ou une capsule en lecture directe ou à distance:

- > Altimètre
- > Indicateur de vitesse vertical
- > Indicateur de pression différentielle cabine (delta P) (avions pressurisés)
- > Indicateur de pression d'admission



Version 10/2012

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Microtechnologie **SOLID-STATE**

> **Capteurs à distance** / Peuvent être disposés aux endroits stratégiques voulus dans l'aéronef.

> **Équipés d'une sortie en signal digital** / Peuvent être lue directement par l'ordinateur de bord ou par d'autres équipements avioniques.



Version 10/2012

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Microtechnologie SOLID-STATE



Version 1/2012

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Microtechnologie SOLID-STATE

- > Varient leur courant de sortie lorsqu'il y a un changement de pression.
- > Changement de pression = Changement de courant et de résistance.
- > Peuvent être calibrés pour afficher les pressions désirées.

Version 1/2012

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Microtechnologie SOLID-STATE **Fonctionnement**

- > Les capteurs piézoélectriques, les résistances piezo et les semi conducteurs sont les plus communs.
- > Lorsque soumis à la pression:
  - Crée un faible voltage (Piezo)
  - Résistance change (semiconducteurs et quelques cristaux)

Version 1/2012

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1.1 Instruments de mesure de PRESSION

Microtechnologie SOLID-STATE **Au final**

> Pratiquement l'ensemble des informations de pression nécessaires au moteurs, à la cellule et aux instruments de vol peut être capté et mesuré par des capteurs de pressions solid-state en combinaison avec des capteurs de températures.



Version 1/2012

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1.2 Instruments de mesure d'entrée ÉLECTRIQUE

Utilisations de base:

- Voltmètre
- Ampèremètre



Version 1/2012

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1.2 Instruments de mesure d'entrée ÉLECTRIQUE

En utilisant des capteurs qui convertissent:

- la température
- la pression
- la position

... en signal électrique!

Version 1/2012

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1.2 Instruments de mesure d'entrée ÉLECTRIQUE

Utilisation de composants:

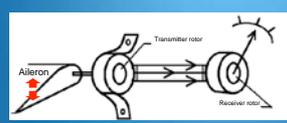
- Le synchro transmetteur
- Le servo moteur
- Le galvanomètre

Version 1/2012

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1.2 Instruments de mesure d'entrée ÉLECTRIQUE

**Le Synchro Transmetteur**  
Transmet une position de contrôle de vol



Version 1/2012

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1.2 Instruments de mesure d'entrée ÉLECTRIQUE

**Le Synchro Transmetteur**  
Transmet une position de contrôle de vol

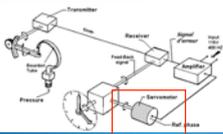


Version 1/2012

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1.2 Instruments de mesure d'entrée ÉLECTRIQUE

**Le Servo Moteur**  
Transmet la pression de qq chose

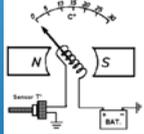


Version 2019

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1.2 Instruments de mesure d'entrée ÉLECTRIQUE

**Le Galvanomètre**  
Transmet la température de qq chose



Version 2019

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1.3 Instruments de mesure de mouvement MÉCANIQUE

> Indiquent le mouvement d'un composant ou de l'avion lui-même.

Un câble flexible (flexshaft) relie l'arbre à came du moteur au tachymètre.



Version 2019

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.1.3 Instruments de mesure de mouvement MÉCANIQUE

> Peuvent être utilisés pour indiquer la position des compensateurs de vol (trims)



Version 2019

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.2 INDICATEURS À CRISTAUX LIQUIDES ET DIODES

**Les Cristaux Liquides**  
> Reçoivent l'information sous forme d'un signal électrique (voltage, ampérage et résistance).

> Un microprocesseur intégré convertit l'information et l'affiche sur l'écran

- ✓ Peut afficher plusieurs paramètres
- ✓ Très facile à lire



Version 2019

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.2 INDICATEURS À CRISTAUX LIQUIDES ET DIODES

> Fonctionnent de la même façon que les instruments à cristaux liquides.

> Avantages:

- ✓ Plus grande intensité lumineuse pour un même nombre de watt consommé.
- ✓ Chauffent très peu.
- ✓ Durent longtemps (de 35000 à 50000 heures)
- ✓ Résistent aux chocs.



Version 2019

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.2 INDICATEURS À CRISTAUX LIQUIDES ET DIODES

**Les Diodes Electro Luminescentes (DEL)**  
> Utilisées pour de simples lumières d'urgences  
> Utilisées pour des affichages numériques



Version 2019

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.3 ÉCRANS À TUBES CATHODIQUES CRISTAUX LIQUIDES

Tout comme les écrans de téléviseurs et d'ordinateurs des maisons, ce type d'écran d'aéronef a aussi évolué.



Version 2019

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.3 ÉCRANS À TUBES CATHODIQUES CRISTAUX LIQUIDES

■ Encombrants et lourds **Défauts**



Version 2019

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.3 ÉCRANS À TUBES CATHODIQUES  
CRISTAUX LIQUIDES

⚠ Trop grands / Trop Longs (plus l'écran est large, plus le tube doit être long)

**Défauts**



Version 1/2012

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.3 ÉCRANS À TUBES CATHODIQUES  
CRISTAUX LIQUIDES

La technologie à cristaux liquides a permis de grands écrans :

- Légers
- À résolution élevée
- Minces



Version 1/2012

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.3 ÉCRANS À TUBES CATHODIQUES  
À CRISTAUX LIQUIDES

- + Adaptés pour les petits & gros aéronefs
- + Peuvent afficher pleins d'informations simultanément (vol, moteur, nav, etc...)



Version 1/2012

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.4 SYNCHROTRANSMETTEURS

Un **synchrotransmetteur** est un système électrique servant à transmettre de l'information sur une grande distance.

**OYÉ OYÉ!**



Version 1/2012

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.4 SYNCHROTRANSMETTEUR

Plusieurs instruments indiquant une position fonctionnent sur le principe des synchrotransmetteurs :

- Indicateur de position de volets
- Indicateur de pression (fluides)
- Indicateur de position des trains d'atterrissage
- Systèmes d'autopilote
- Radar
- etc.

**Retour sur le synchro!**

Version 1/2012

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.4 SYNCHROTRANSMETTEUR

Les types les plus communs :

- le synchro CC (Selsyn)
- le synchronisateur automatique = (Autosyn)
- le synchronisateur magnétique = (Magnesyn)

Ces systèmes sont similaires dans leur construction et ils fonctionnent tous en exploitant la relation cohérente entre l'électricité et le magnétisme.

Version 1/2012

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.4 SYNCHROTRANSMETTEUR

Les types les plus communs de ce système de synchronisation sont :

**Vocabulaire**

**Synchro (Selsyn®) - Rotary Position Indicator**

DC Selsyn Systems  
On aircraft with direct current (DC) electrical systems, the DC Selsyn system is widely used.

AC Magnesyn Systems  
Aircraft with alternating current (AC) electrical power systems make use of a type of Selsyn system known as Magnesyn.

<http://www.leconteaire.fr/Anginsist/Moteur.php>

Version 1/2012

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.4 SYNCHROTRANSMETTEUR

Fontionnent tous :

- > En exploitant la relation cohérente entre l'électricité et le magnétisme

La base de leur fonctionnement :

- > L'électricité peut être utilisée pour créer des champs magnétiques qui ont des sens déterminés.

Version 1/2012

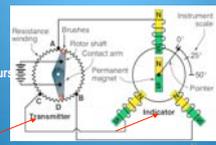
Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.4.1 Systèmes **synchro CC**

Ce type de système est utilisé dans les aéronefs à système électrique à courant continu (CC).

Il comprend :

- un transmetteur,
- un indicateur,
- des fils connecteurs



Version 1/2012

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

**2.4.1 Systèmes synchro CC**

Le bras rotatif est entraîné par l'unité dont la position est à transmettre (\*volets, trains d'atterrissage, ailerons, etc).

Le mouvement du composant entraîne donc la rotation de l'arbre et du bras.

Version 10/2014

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

**2.4.1 Systèmes synchro CC**

Lorsque le courant circule dans les spires, un champ magnétique est créé.

En tournant, la résistance électrique ressentie change car le bras touche le bobinage à différentes positions.

Version 10/2014

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

**2.4.1 Systèmes synchro CC**

Le moteur de l'indicateur reçoit un courant variable qui est transmis aux pôles de ses trois enroulements.

Le champ magnétique aux pôles de l'indicateur est influencé par cette variation de courant.

Version 10/2014

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

**2.4.1 Systèmes synchro CC**

L'aimant permanent auquel l'aiguille de l'indicateur est attaché s'aligne de lui-même selon la direction du champ magnétique.

L'indicateur et le transmetteur sont synchronisés.

Un changement de position du transmetteur fait varier la position de l'indicateur qui affichera la même position.

Version 10/2014

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

**2.4.2 Systèmes à synchronisation automatique (Autosyn)**

Les aéronefs à systèmes à courant alternatif (AC) utilisent des synchroniseurs automatiques ou magnétiques.

Leur fonctionnement est similaire à l'exception qu'ils;

- > utilisent du courant AC
- > utilisent l'induction électrique

Version 10/2014

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

**2.4.3 Systèmes à synchronisation magnétique (Magnesyn)**

Ils utilisent des aimants permanents comme ceux que l'on retrouve dans les systèmes synchro CC.

L'aimant permanent du récepteur s'aligne avec le champ magnétique émis par la bobine du transmetteur et il adopte le même angle.

Version 10/2014

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

**2.4.3 Systèmes à synchronisation (TOUS)**

Le point commun à tous ces systèmes synchro:

La position de l'indicateur sera toujours la même que celle du transmetteur.

En résumé

Version 10/2014

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

**2.5 LIGNE DE TRANSMISSION DIGITALE (DIGITAL ARINC BUS)**

Le ARINC 429 est une norme de transfert de données pour l'avionique utilisant le protocole de bus de données en auto-synchronisation de transmetteur. Les stations sont sur des ports dis...

Version 10/2014

**Cours 2**  
Transmission et affichage de l'information

**2.5 LIGNE DE TRANSMISSION DIGITALE (DIGITAL ARINC BUS)**

**FAITS**

ARINC = Aeronautical Radio, Incorporated (société américaine détenue par Rockwell Collins depuis 2013)

- > ARINC série 400 = format de fichier standard
- ✓ ARINC 424 – Communication of NAV data
- ✓ ARINC 429 – Communication between most LRUs
- ✓ ARINC 453 – Communication to Video to displays
- ✓ ARINC 717 – Communication to FDR

(RS-422 – Communication between FCCs and FCP) (Ethernet – Used between MFDs and FSU)

Version 10/2014

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.5 LIGNE DE TRANSMISSION DIGITALE (DIGITAL ARINC BUS)

Les composants sont reliés par des  **fils doubles torsadés**  transportant des signaux différentiels.

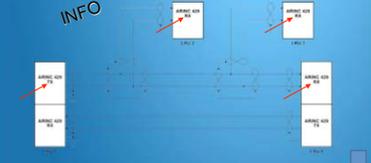


Version 14/02/2012

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

2.5 LIGNE DE TRANSMISSION DIGITALE (DIGITAL ARINC BUS)

INFO



Version 14/02/2012

Cours 2  
Transmission et affichage de l'information

Des questions ?

Version 14/02/2012