

Instrumentation d'aéronefs


280-605-EM



Cours #1

Serge Rancourt
Joaquin Mora
Département préenvol

INTRODUCTION



INTRODUCTION

Les instruments fournissent des informations sur:

- l'aéronef, des moteurs et des composants
- la position de l'aéronef dans le ciel (attitude et altitude)
- la navigation (ou l'avion est et où il se dirige)
- la météo.
- l'environnement cabine,
- les communications.

INTRODUCTION

Depuis les débuts de l'aviation, la capacité à prendre des informations et à les transmettre au(x) pilote(s) de la meilleure façon à toujours été un enjeu important.



BAC Concorde

INTRODUCTION

Au fur et à mesure que la quantité d'information a augmenté, il fut de plus en plus difficile d'intégrer tous les instruments au poste de pilotage de façon ordonnée et claire, sans inonder les pilotes de stimuli et d'informations.



BAC Concorde

INTRODUCTION

Ainsi, les postes de pilotage remplis d'instruments ont cédé leur place aux écrans plats affichant l'information de façon centralisée et permettant l'affichage de messages prioritaires.



Boeing 787 Dreamliner

INTRODUCTION

Poste de pilotage classique et glass cockpit



B747 200 (Équipage de trois personnes)
B747-8 (Équipage de deux personnes)

Cours 1

Instruments de base ANALOGIQUES



Cours 1

Instruments de base NUMÉRIQUE



Cours 1
Instruments de base
NUMÉRIQUE



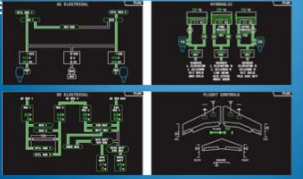

Version 1/2024

Cours 1
Instruments de base
NUMÉRIQUE



Version 1/2024

Cours 1
Instruments de base
NUMÉRIQUE



Version 1/2024

Cours 1
Instruments de base

Ce cours présente plusieurs concepts de base communs à tous les instruments.

Version 1/2024

Cours #1 – Les instruments de base

- Les éléments d'un instrument
- Les caractéristiques d'un instrument
- Les types d'erreurs

Version 1/2024

Cours 1
Instruments de base

Il est important pour un technicien de connaître les instruments des aéronefs pour être en mesure de les inspecter, de les installer, de les remplacer et de comprendre leur fonctionnement.

Il se peut que le technicien d'entretien d'aéronef ait à effectuer des essais sur des moteurs ou sur d'autres systèmes et il devra utiliser des instruments. +Servicing!

Plusieurs instruments peuvent entrer en jeu dans les systèmes d'aéronefs. Il est important de connaître l'interaction entre les différents composants d'un système.

Version 1/2024

Cours 1
Instruments de base

1.1 ÉLÉMENTS D'UN INSTRUMENT ★

Un instrument de mesure peut être constitué de deux à six éléments qui le relie au phénomène à mesurer.

- Capteur
- Élément de mesure
- Amplificateur
- Transmetteur
- Analyseur de données (ordinateur)
- Indicateur

Version 1/2024

Cours 1
Instruments de base

1.1 ÉLÉMENTS D'UN INSTRUMENT:

1.1.1 Capteur: - Détecte le phénomène à mesurer.

- Il est situé dans l'environnement à mesurer ou sur l'élément à mesurer.



Version 1/2024

Cours 1
Instruments de base

1.1 ÉLÉMENTS D'UN INSTRUMENT:

1.1.2 Élément de mesure: - Il réagit aux variations du phénomène mesuré.

- Il est souvent intégré au capteur.



Version 1/2024

Cours 1
Instruments de base

1.1 ÉLÉMENTS D'UN INSTRUMENT:

1.1.3 **Amplificateur:** - Amplifie les réactions de l'élément de mesure qui sont souvent très petites.
- Peut être mécanique ou électronique.

Version 10/2014

Cours 1
Instruments de base

1.1 ÉLÉMENTS D'UN INSTRUMENT:

1.1.4 **Transmetteur:** - Souvent le phénomène à mesurer est éloigné du poste de pilotage.

- Il transmet la réponse de l'élément de mesure vers l'amplificateur, l'indicateur ou l'amplificateur/indicateur.

- Il peut être mécanique, hydraulique, électrique ou électronique*.

Version 10/2014

Cours 1
Instruments de base

1.1 ÉLÉMENTS D'UN INSTRUMENT:

1.1.5 **Analyseur de donnée (ordinateur):**

- Quelques paramètres doivent être traités avant d'être affichés.

- L'ordinateur reçoit les différents paramètres des détecteurs et traite l'information.

- Une fois les calculs et corrections faits les résultats sont transmis à l'indicateur.

Version 10/2014

Cours 1
Instruments de base

1.1 ÉLÉMENTS D'UN INSTRUMENT:

1.1.6 **Indicateur:** - Affiche le paramètre mesuré pour le pilote.

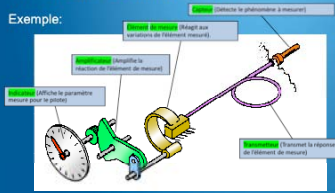


Version 10/2014

Cours 1
Instruments de base

1.1 ÉLÉMENTS D'UN INSTRUMENT:

Exemple:



Version 10/2014

Cours 1
Instruments de base

1.2 **CARACTÉRISTIQUES D'UN INSTRUMENT:** ★

- Étendue de la mesure
- Sensibilité
- Finesse
- Vitesse de réponse
- Précision

Version 10/2014

Cours 1
Instruments de base

1.2 CARACTÉRISTIQUES D'UN INSTRUMENT:

1.2.1 **Étendue de la mesure:** - La zone / plage entre les valeurs minimales et maximales pouvant être mesurées par l'instrument.



Version 10/2014

Cours 1
Instruments de base

1.2 CARACTÉRISTIQUES D'UN INSTRUMENT:

1.2.2 **Sensibilité:** - La facilité avec laquelle un instrument réagit aux petites variations de pression, de température, etc.,

Version 10/2014

Cours 1
Instruments de base

1.2 CARACTÉRISTIQUES D'UN INSTRUMENT:

1.2.3 **Finesse:** - La qualité de l'instrument à ne pas perturber ou fausser par sa présence, le phénomène mesuré.

Exemple: - Un débitmètre ne doit pas perturber l'écoulement qu'il mesure.

Version 10/2014

Cours 1
Instruments de base

1.2 CARACTÉRISTIQUES D'UN INSTRUMENT:

1.2.4 **Vitesse de réponse:** Délai avant que l'instrument affiche un changement (temps de réponse).

Nécessite un réglage d'amortissement approprié.

Trop d'amortissement, l'instrument est paresseux (lent à répondre) .

Pas assez d'amortissement, l'instrument oscille.




Cours 1
Instruments de base

1.2 CARACTÉRISTIQUES D'UN INSTRUMENT:

Précision: Capacité de l'instrument à mesurer sans erreur les grandeurs du phénomène à mesurer.

Exprimée de deux façons:
Incertitude Absolue & Incertitude Relative




Cours 1
Instruments de base

1.2 CARACTÉRISTIQUES D'UN INSTRUMENT:

Précision:

a) **Incertitude Absolue = Ne change jamais**

Prenez une jauge de 0-400 psi dont la précision est de **± 10 psi**. Lorsque la mesure d'une pression réelle est de **250 psi**, la pression indiquée sur le manomètre peut être de 240 psi à 260 psi.



Incertitude absolue= ± la somme des erreurs = ± 10 psi


Cours 1
Instruments de base

1.2 CARACTÉRISTIQUES D'UN INSTRUMENT:

Précision

b) **Incertitude relative = Varie (%)**

Si l'on prend une jauge 0-400 psi précise à **± 10%** à une pression de **250 psi**, elle indiquera une pression entre 225 à 275 psi.



Incertitude relative = la somme des erreurs X 100 / valeur actuelle

Cours 1
Instruments de base


1.3 **TYPES D'ERREURS** (définitions) ★

Lecture : Erreur commise par l'utilisateur; parallaxe, erreur d'interprétation, etc.

Mobilité : Friction, jeu, coupures dans la transmission.

Hystérésis : Déformation imparfaitement élastique; irréversible.

De fidélité: L'instrument peut être affecté par d'autres phénomènes naturels externes qui affectent la lecture (température, accélération, etc.)




Cours 1
Instruments de base

1.3 **TYPES D'ERREURS** (définitions)

Sur le zéro: Certains instruments requiert la remise à zéro avant la lecture. C'est l'erreur de remise à zéro.

Précision: (Justesse) Survient lorsque nous utilisons un instrument dont la graduation est erronée sans sa charte de calibration.




Cours 1
Instruments de base

1.3 **TYPES D'ERREURS** (définitions)

D'étalonnage : Erreurs commises en comparant la lecture de l'indicateur et la valeur réelle (étalon).

- Instrument non calibré / ou mauvaise calibration
- Intervalles de calibration trop éloignés.
- Comparaison avec les valeurs standards




Cours 1
Instruments de base

1.3 **TYPES D'ERREURS** (définitions)

Réaction : Déformation de la quantité mesurée dû à la présence de l'instrument.

Rapidité : Le temps de réponse de l'instrument à une variation.

Sur la grandeur de référence: Dépend de la précision du banc d'étalonnage. Négligeable si ce dernier est beaucoup plus précis que l'instrument à étalonner.



Cours 1
Instruments de base

Des questions ?

