



RÉGION ACADÉMIQUE
OCCITANIE

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE,
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE



Mesure des pressions statique et totale sur un aéronef

Promotion des sciences et de la technologie - délégation à la formation aéronautique

Mesure de la pression totale : utilisation d'un tube PITOT



Mesure de la pression totale : utilisation d'un tube PITOT

Connexions électriques vers le réchauffeur pour éviter le givrage de la sonde

Tuyau acheminant l'air, à la pression totale, au manomètre

Réchauffeur

L'air pénètre dans le tube à une vitesse correspondant à la vitesse relative de l'avion par rapport à l'air.
On mesure la pression totale $P_T = P_S + P_d$

Mesure de la pression totale : utilisation d'un tube PITOT

On mesure la pression totale $P_T = P_S + P_d$

Avec P_S = pression statique (correspondant à la pression qui serait mesurée par un baromètre positionné au niveau de l'aéronef mais immobile)

P_d = pression dynamique. L'air en mouvement exerce une force de pression sur chaque partie de l'objet : on parle de pression dynamique (cas d'un avion se déplaçant dans l'air).



FORMULE DE LA PRESSION DYNAMIQUE

Les caractéristiques de l'air en mouvement autour d'un objet fixe (soufflerie) sont les mêmes que celles d'un air «fixe» dans lequel un objet est en mouvement (réalité).

Pour un corps solide de masse **M** animé d'une vitesse **V**, l'énergie due à la vitesse, appelée Énergie cinétique **E_c**, est donnée par la relation :

$$E_c = \frac{1}{2} M V^2 \text{ en kg} \cdot (\text{m/s})^2 = \text{Joules}$$

Tout se passe comme si ce solide considéré comme fixe recevait un flux d'air vers l'avant. Ce flux d'air est un fluide dont l'énergie cinétique par unité de volume est :

$$\frac{E_c}{Vol} = \frac{1}{2} \frac{M}{Vol} V^2$$

Or, le quotient de la masse d'un fluide par unité de volume correspond à la masse volumique du fluide

D'où en remplaçant dans la formule , on obtient

$$P_d = \frac{1}{2} \rho_z V^2$$

- **P_d** la pression dynamique en Pa
- **ρ_z** la densité de l'air à l'altitude **Z** considérée en kg/m³
- **V** la vitesse d'écoulement du fluide en m/s



Sondes PITOT sur un avion de ligne



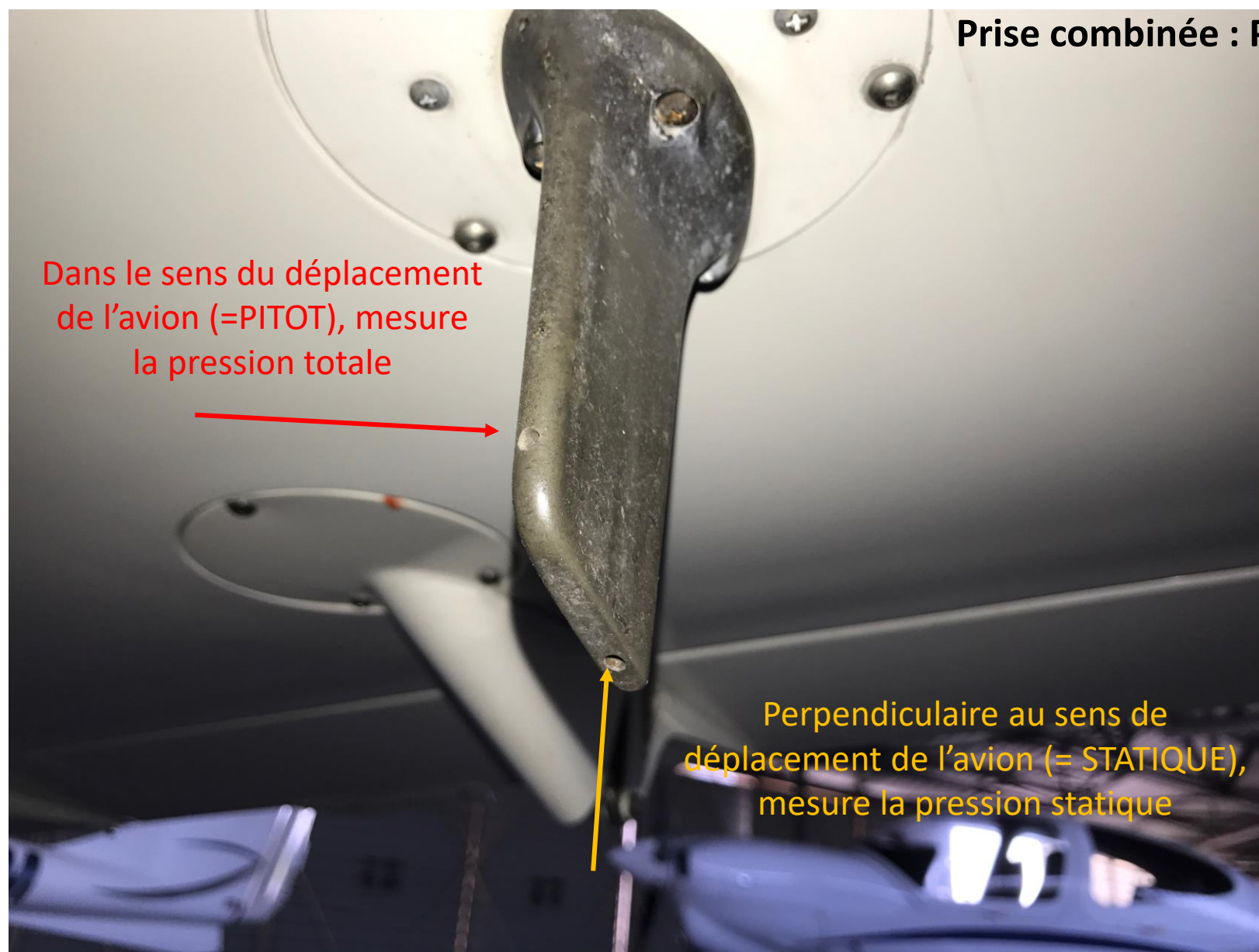
Mesure de la pression statique

Diamond Katana DA 20 - AT - 100	
PRÉ-VOL	
Météo, Navigation, Masse et Centrage	Vérifié à bord
Documents de l'avion	Enlevés
Flamme et fourche	OUVERT
Indic. tempé structure <55°C	Vérifié (Rouge = OK)
Robinet Carburant	Enlevé sur OFF
Blocage des commandes	Poussé sur OFF
Clé de contact	Enlevé sur OFF
Starter	Réglés verrouillés
Tous moyens radio	Enclenchés
Palonniers	Batterie sur ON
Breakers	Allumés (x3)
Horizon cagé maintenu	Quantité Vérifié
Voyants d'alarmes	Fonctionnement vérifié
Carburant	Débat vérifié et neutre
Volets	ON
Trim	Réglés
Avionic Master	écouté
Moyens radio	OFF
ATIS	OFF
Avionic Master	OFF (ON si mise en route à suivre)
Batterie	Noté
Horamètre	sur AUTO (Armed)
Balise de détresse (ELT)	Arrimés
Bagages	
AVANT MISE EN ROUTE	

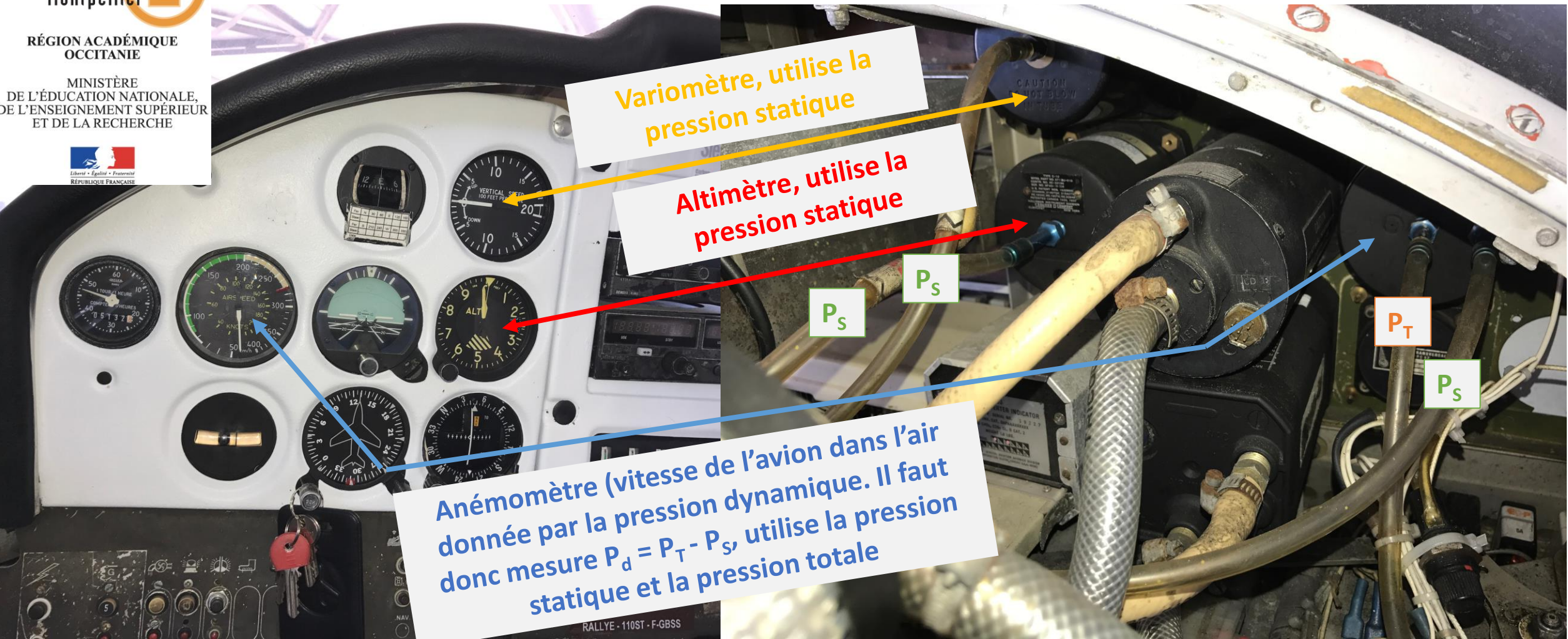
La prise de pression statique correspond à un simple « trou » positionné dans une zone où la vitesse de l'air peut être considérée comme nulle.

$$P_T = P_S + P_d$$

si la vitesse de l'air est nulle alors $P_d = 0$
donc $P_T = P_S$



Les instruments qui utilisent un capteur de pression



Variomètre, utilise la pression statique

Altimètre, utilise la pression statique

Anémomètre (vitesse de l'avion dans l'air donnée par la pression dynamique. Il faut donc mesure $P_d = P_T - P_s$, utilise la pression statique et la pression totale

Nous remercions la société EAS de Perpignan et l'ENAC de Carcassonne pour l'aide apportée à la réalisation de ce document.



Réalisation :

Nicolas CHEYMOL, CAST-DAFA ;
Dominique DUCOURANT,
Henri CASTANET

Document support : cours Mermoz,
instrument n°022