

Visite de la plateforme de recherche Prometée

Les descriptions (et beaucoup d'informations complémentaires) sont consultables sur le site :

<https://equipex-gap-prometee.ensma.fr/>

Soufflerie anéchoïque Bruits & Vent :

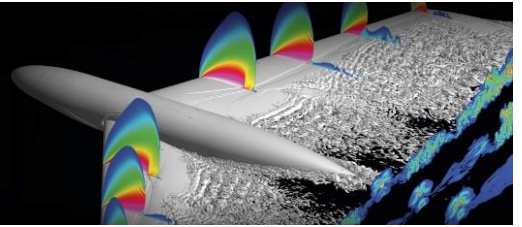
La soufflerie « Bruit & Vent » est conçue pour étudier des jets turbulents et leur rayonnement acoustique. Un système de flux tri-axiale permet de reproduire les jets propulsifs de réacteurs d'avions civile en présence d'effet de vol. Les trois flux débouchent dans une chambre anéchoïque, de dimension 12.6x10.6x7.85 m³, permettant l'analyse fine du bruit généré par le jet ainsi que de la dynamique de ce dernier. La philosophie des études menées dans la soufflerie « Bruit & Vent » se fonde sur l'idée que l'exploration expérimentale n'est totalement pertinente qu'en la situant dans un cadre théorique clair. Les études sont ainsi conduites en réponse aux problèmes théoriques soulevés en mécanique des fluides, stabilité hydrodynamique et aéroacoustique, ce qui nécessite la mesure extensives et de haute précision de champs acoustiques et hydrodynamiques. Un large ensemble de systèmes métrologiques est disponible pour sonder les régions clés pour la compréhension des mécanismes physiques en jeu.

Souffleries T200-S150

Installées sur la plateforme d'essais PROMETEE sur le site du FUTUROSCOPE, les souffleries compressibles de l'Institut P' sont dédiées à l'étude d'écoulements transsoniques à supersoniques. Il s'agit de souffleries à rafales dont la durée d'essai peut atteindre une dizaine de minutes. Elles sont alimentées par le réseau d'air comprimé 200 bar de la plateforme. Les deux souffleries en activité permettent la versatilité des conditions expérimentales en termes de vitesse et conditions limites (veine fermée ou écoulement libre) : La soufflerie T200 permet l'étude de jets libres coaxiaux jusqu'à 200 mm de diamètre : un jet primaire transsonique à supersonique (Pression génératrice < 150 bar) ; un jet secondaire subsonique à transsonique (Pression génératrice < 3 bar ; Mach 0,5 à 1,3). La soufflerie S150 génère des écoulements hautes vitesses (Mach 0,8 à 2,8) avec une pression génératrice pouvant atteindre 40 bar, dans une veine d'essais de section 150x150 mm² ou en jet libre. La métrologie mise en œuvre combine des mesures acoustiques et des mesures de vitesse. Ils permettent des recherches de caractérisation, compréhension et modélisation des écoulements supersoniques dans des conditions d'études et des thématiques variées (instabilités aérodynamiques d'arrières corps, écoulements décollés dans une tuyère, jets impactants, écoulements de paroi, interactions ondes de chocs-turbulence, mécanismes de génération de bruit, effets de compressibilité sur la turbulence, de conditions génératrices, ...).

Soufflerie HT BATH

BATH, (Banc AéroThermique conçu dans le cadre de l'Equipex GAP) est dédié aux études des écoulements et leurs interactions avec des structures solides dans des conditions de température et de pression extrêmes. Le banc a été dessiné et dimensionné pour obtenir, dans une veine d'essai comprenant des accès optiques, des conditions d'entrée de type académique pour lesquelles les conditions d'homogénéités des grandeurs thermiques et turbulentes sont maîtrisées. La conception de la veine permet d'étudier différents types d'applications par des métrologies thermiques et aérauliques de pointe (TOMO-PIV, PLIF-2λ, ...). Les conditions sévères (600 < T < 1300C, 1 < P < 10bars, 10 < U < 166 m/s) sont rendues possibles grâce à une combustion pré-mélangée d'air et de kérosène à haute pression.

**Banc MISTRAL :**

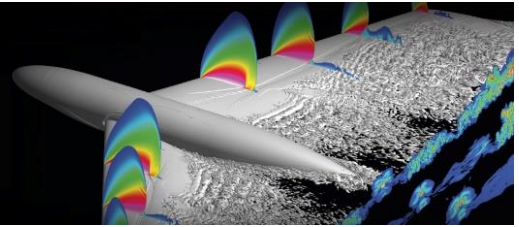
Ce banc est dédié à l'analyse des phénomènes transitoires et à hautes fréquences de paliers et dispositifs d'étanchéité alimentés en air à haute pression et grande vitesse de rotation. Les organes de guidage et les étanchéités sont au cœur du bon fonctionnement et de l'amélioration des performances des machines tournantes. Les étanchéités contrôlent une bonne partie du rendement de la machine et sont souvent les éléments qui vont conditionner sa durée de vie ou la période entre deux maintenances. Les normes écologiques sont de plus en plus strictes. Une grande avancée sera la réalisation de machines tournantes « propres », n'utilisant pas de lubrifiants traditionnels (huile). D'un point de vue scientifique, la réponse à ces problèmes technologiques passe par :

- L'analyse des écoulements non stationnaires en film mince, avec des écoulements turbulents et non isothermes et des fluides ayant un comportement thermodynamique complexe (cryogénique).
- La maîtrise des problèmes tribologiques de contact carbone-acier.
- La capacité à simuler expérimentalement des régimes vibratoires souvent caractérisés par des cycles limites et un comportement dynamique non-linéaire.

Le banc MISTRAL permet, au moyen d'une électrobroche commune et de deux boîtiers d'essais, de tester respectivement des composants de guidage (palier aérostatique) et d'étanchéité (garniture mécanique) avec des vitesses de rotation élevées (jusqu'à 100 krpm) pour des diamètres de 50 à 100 mm. Son fonctionnement est basé sur la disponibilité d'une source importante d'air comprimé.

Banc PERGOLA :

Dans les moteurs spatiaux à ergols stockables, la réglementation Reach interdira à terme l'utilisation d'ergols toxiques de type hydrazines. Aussi il est primordial d'identifier de nouveaux couples d'ergols stockables « verts », ayant un impact réduit sur l'environnement et la santé. Ces ergols, éventuellement des hydrocarbures d'origine renouvelable (éthanol, alcane bio-sourcé...), requièrent une maîtrise de la combustion dans ces conditions particulières. Cela nécessite de redéfinir les systèmes d'injection et d'allumage, et d'étudier les processus physiques impliqués lors de ces phases critiques ainsi qu'en phase stabilisée de combustion. A cet effet, le banc PERGOLA génère des conditions représentatives des applications moteur sur une large gamme de rapport de mélange. Les processus d'injection et de combustion sont caractérisés par mesures physiques (pression, température, flux thermique, débit...), et par diagnostic optique à haute cadence (visualisation directe ou filtrée, granulométrie...). Ce banc permet à l'institut PPRIME et au CNES d'être en mesure de tester les performances de futurs couples d'ergols liquides en tenant compte de l'ensemble des problématiques physiques.



Visite sur le site de l'ENSMA (durée 1h – maximum 20 personnes) :

Soufflerie S620 :

La soufflerie S620 est située dans les locaux de l'ISAE-ENSMA sur le site du Futuroscope. La veine d'essais a une section de 2,6*2,4 m² et une longueur de 6m. Les vitesses obtenues vont de 5m/s à 60 m/s avec une intensité de turbulence inférieure à 0,5% dans cette plage de vitesse. Des montages dédiés (plan courant ou plancher surélevé) permettent une large gamme d'essais allant des transports terrestres (banc à rouleaux dédié permettant la mise en rotation des roues) à l'aéronautique (avion ou profil d'aile) en passant par les énergies renouvelables (hydroliennes ou éoliennes). La soufflerie est équipée de balances aérodynamiques 6 composantes permettant la mesure d'efforts moyens ou instationnaires via l'utilisation de capteur piézoélectriques. Concernant la mesure de pression, la soufflerie dispose de chaînes d'acquisition de capteurs de pression moyenne et instationnaires. Les mesures de vitesse sont réalisées via l'utilisation de la Vélocimétrie par Images de Particules (PIV) ainsi que par la mise en œuvre de l'Anémométrie Laser Doppler (LDA) ou l'Anémométrie à Température constante (Fils ou films chauds).

Soufflerie thermostatée :

Soufflerie à retour à température régulée. Les vitesses atteintes vont de 5 à 30 m/s. La température dans la veine d'essais est contrôlée entre 10°C et 60°C. Cette installation est dédiée à la caractérisation aérothermique des jets transverses dans des conditions extrêmes de température et de pression.

Banc d'essais CV2 :

Le banc d'essais CV2 est un montage expérimental de combustion à volume constant cyclique, permettant d'obtenir des cycles de combustion à une fréquence de répétition atteignant 15Hz. La combustion à volume constant s'inscrit dans le contexte de la combustion à gain de pression (PGC) qui permet un gain de rendement théorique d'environ 20% par rapport au cycle actuel isobare des turbomachines. Conçu pour des études académiques en conditions représentatives, ce banc génère des conditions d'essais pertinentes pour les applications aéronautiques : pression de combustion 40 bar, conditions initiales 5bar et 150°C. Le dispositif CV2 est modulaire pour appréhender les différentes configurations possibles d'admission-échappement tout en permettant une caractérisation fine des phénomènes physiques et des conditions aux limites, notamment en conditions instationnaires (pression, flux thermique pariétal). Aussi la capacité du montage à recevoir des diagnostics optiques a été optimisée par un accès optique à l'intégralité du volume de chambre: visualisation directe, vélocimétrie par imagerie de particules, thermographie infrarouge, etc. Financé dans le cadre de la chaire industrielle CAPA (ANR-SafranTech-MBDA France), ce montage a été conçu pour favoriser la simulation numérique de cette configuration d'étude.