

Expérimenter Résoudre **Création** Mathématiques Intelligence

Artificielle Réalité Augmentée Energie

Biomimétisme **Virtuel** Simuler Design

**BigData** IHM IoT Smartphone **Innover**

Modéliser Biomimétisme Projets Robotique

Jumeau numérique **Virtuel Python** Mobilité FabLab

RÉFORME DU LYCÉE - VOIE GÉNÉRALE

Venez relever



les nouveaux défis



scientifiques,



numériques,



environnementaux



et sociétaux



du monde actuel

et de demain !



## Imaginer, concevoir, créer, innover

Ces compétences demandées aux futurs ingénieurs  
sont développées par le choix de la spécialité

## Sciences de l'Ingénieur

Un enseignement de Sciences concret et appliqué !

---

**CYCLE TERMINAL**

Spécialité **Sciences de l'Ingénieur**

---



# Sciences de l'Ingénieur

Un enseignement de Sciences concret et appliqué !

---

## CYCLE TERMINAL

Spécialité Sciences de l'Ingénieur

---



---

## FORMATIONS POST-BAC

intégrant les Sciences de l'Ingénieur

---



CPGE  
MPSI  
PCSI  
PTSI

IUT  
BTS

Écoles  
d'ingénieurs  
à prépas  
intégrées

Universités  
Licence SI  
Master SI

# Les Sciences vous intéressent ?

## Spécialités Scientifiques

Sciences de l'Ingénieur



Mathématiques



Physique-Chimie



Numérique et Sciences  
Informatiques



Sciences de la Vie et de la Terre



# Pourquoi choisir la spécialité SI ?

Elle permet d'avoir le parcours le **PLUS SCIENTIFIQUE** au lycée avec 14 heures d'enseignement de spécialités scientifiques (6+6+2), en Terminale. Le choix de la spécialité SI en Terminale est le **SEUL** permettant de bénéficier de deux heures de physique supplémentaires. La spécialité Sciences de l'Ingénieur intègre aussi un fort enseignement contextualisé de Mathématiques/Physique/Informatique.

# Des conseils pour votre parcours :

■ En PREMIÈRE - 12 h de spécialités

**SI** + **M** + **PC** ou **SI** + **M** + **NSI** ou **SI** + **M** + **SVT**

■ En TERMINALE - 14 h de spécialités + 3 h d'option

**SI** avec 2 h de Physique + **M** + Option Maths Expertes **ou**

**SI** avec 2 h de Physique + **PC** + Option Maths complémentaires

Choisir la spécialité

Sciences de l'Ingénieur,

c'est développer des compétences  
interdisciplinaires pour aborder  
les enjeux et thèmes actuels  
en ingénierie en utilisant  
une démarche de projet

# Exemples d'études

# Imaginer les IHM, de nouveaux services IoT

**De l'objet intelligent au service intelligent :**  
L'IoT conduit à des services de plus en plus distribués et « dans les nuages »

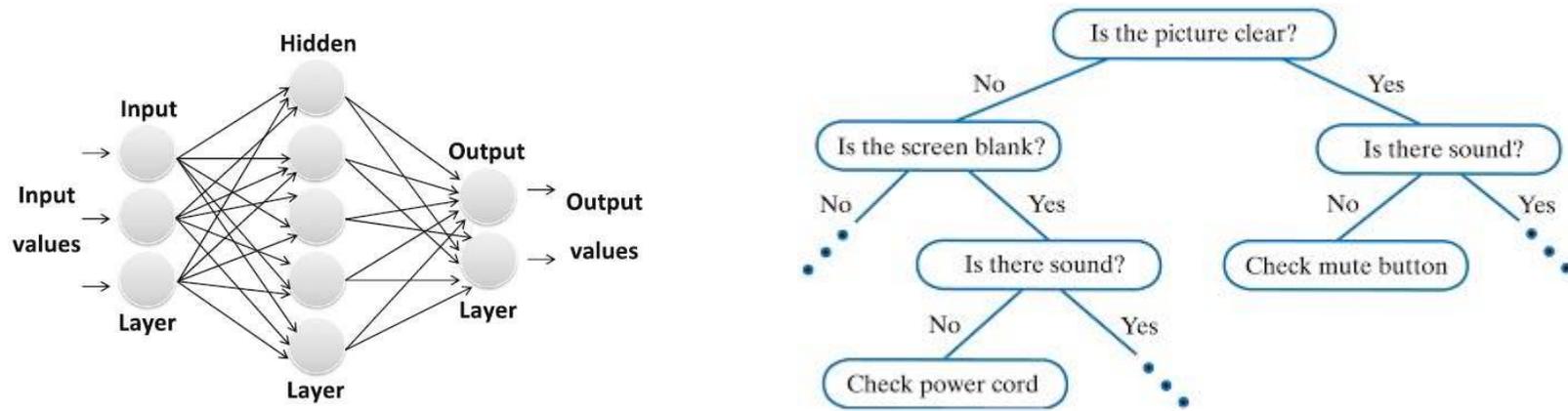
Les IHM sont de plus en plus polymorphes :

- pupitre de commande ;
- application sur ordinateur ;
- interface Web ;
- application smartphone ;
- application sur montre connectée ;
- interface vocale...

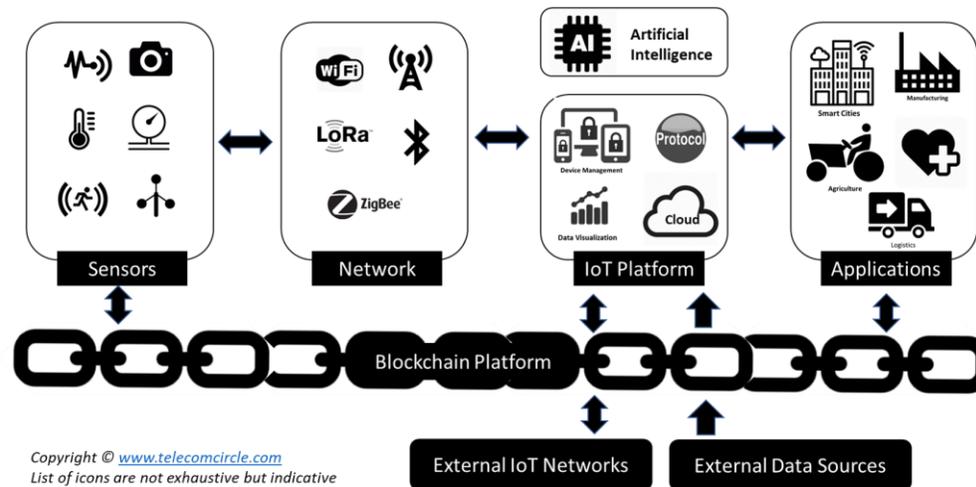
**Elle est au cœur de l'expérience utilisateur (Design, service rendu).**



# Cours sur l'intelligence artificielle

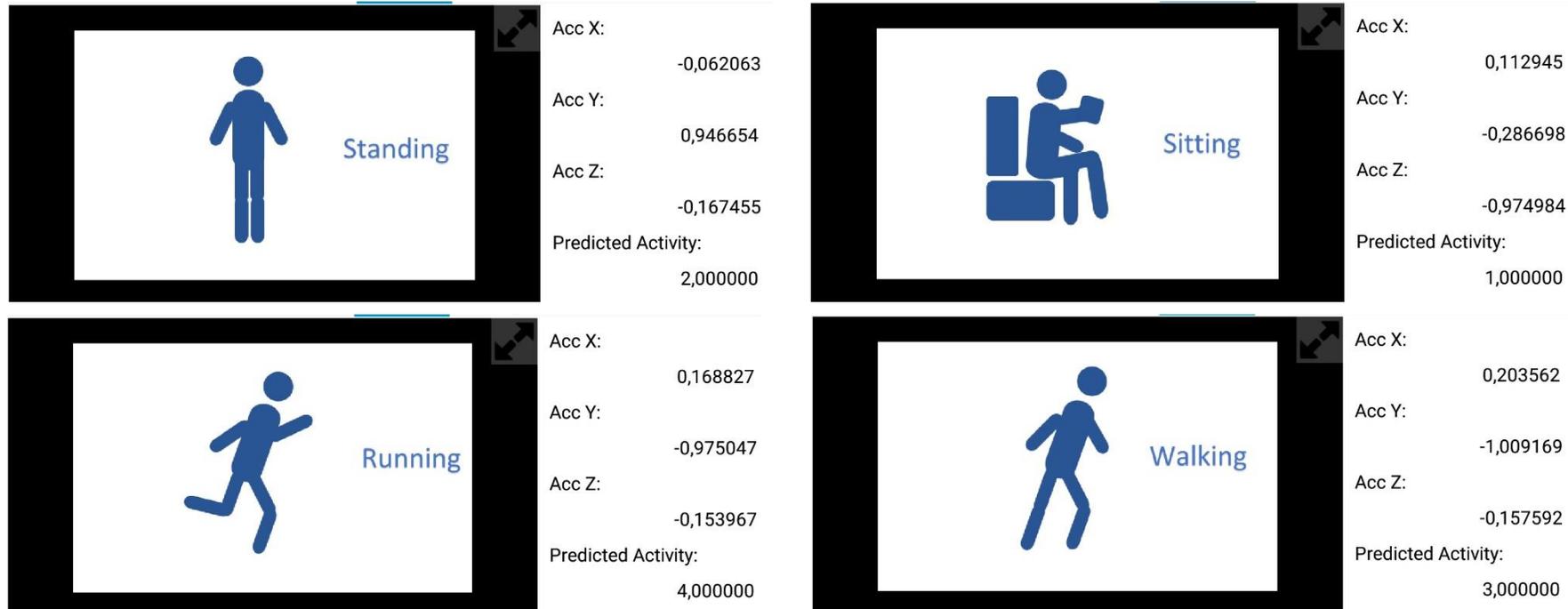


## IoT, Blockchain and Artificial Intelligence in Action



# TP Reconnaissance d'activité humaine par *Machine Learning*

**Objectif : création d'une application nomade pour Android pour reconnaissance de l'activité humaine**



# Transmission de données

## La modulation et la démodulation



# Modulation – démodulation : Comment ça marche ?

À l'émission, considérons, avec  $\omega_p > \omega_m$  :

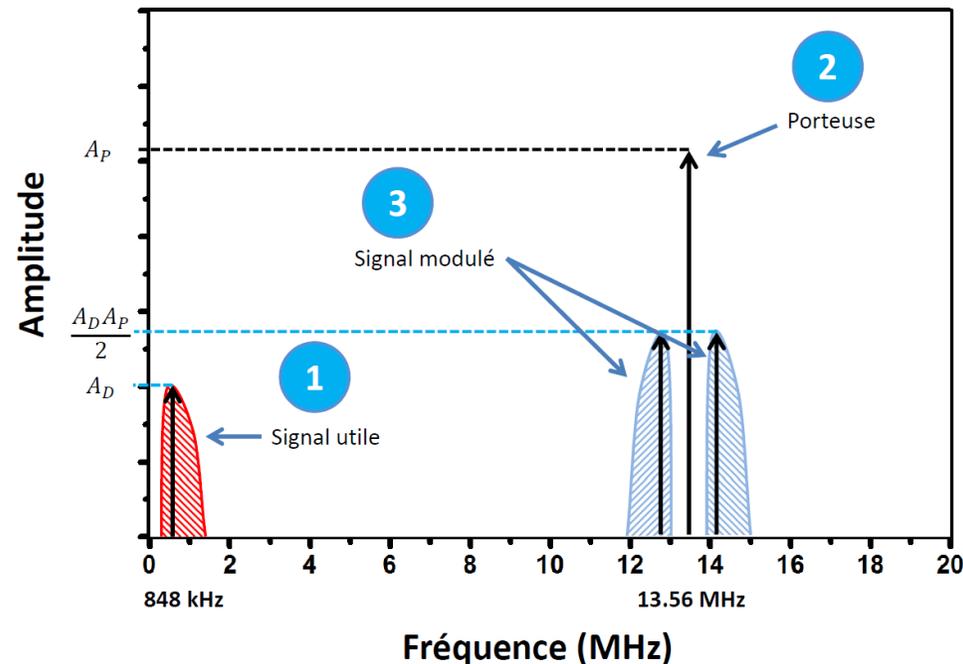
➤ un message  $m(t) = A_D \cdot \sin(\omega_m \cdot t)$

➤ une porteuse  $p(t) = A_P \cdot \sin(\omega_p \cdot t)$

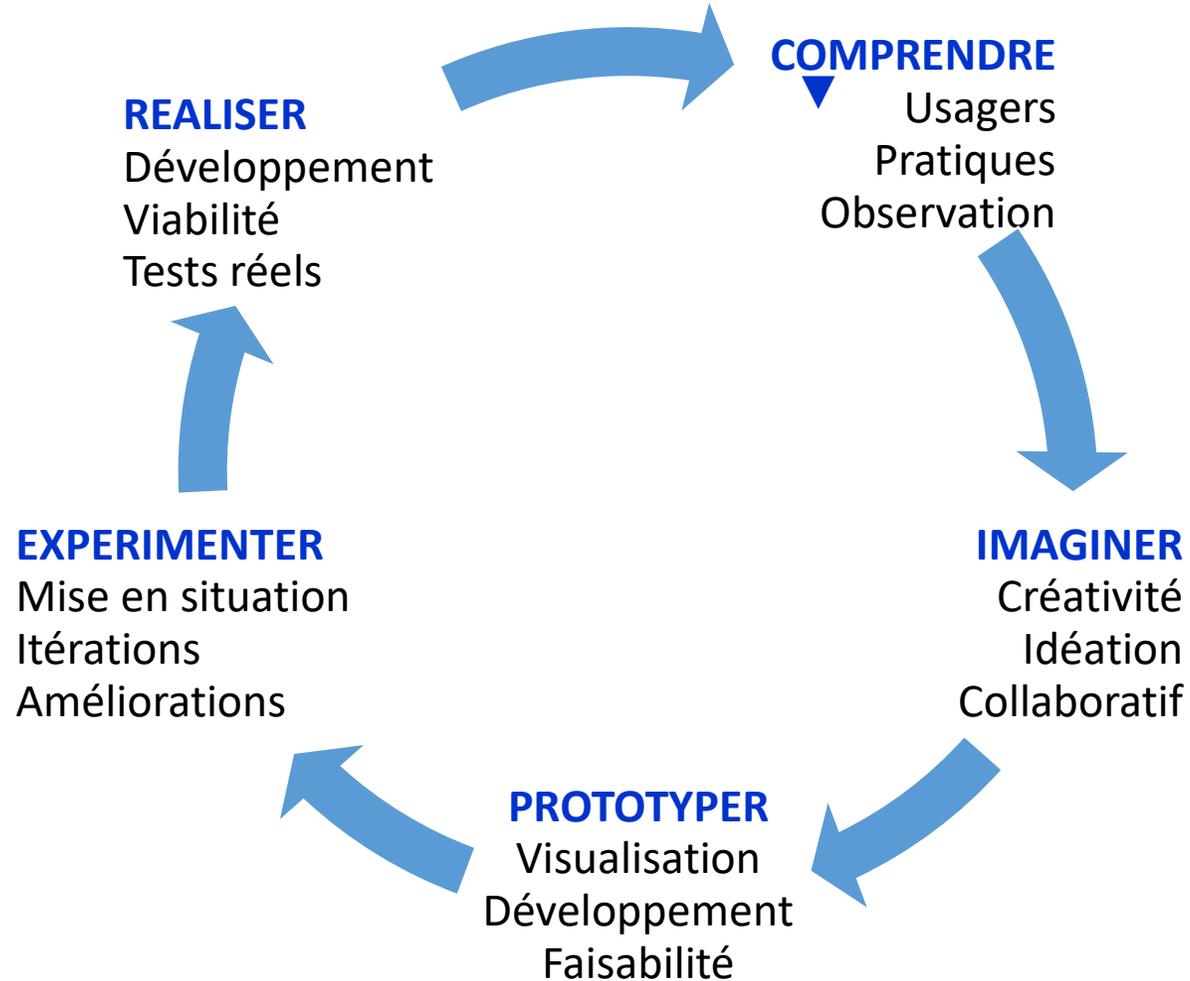
Avec une modulation d'amplitude avec porteuse :

$$s_{mod}(t) = (1 + k \cdot m(t)) \cdot p(t) = A_P \cdot \sin(\omega_p \cdot t) + k \cdot A_M \cdot \sin(\omega_m \cdot t) \cdot A_P \cdot \sin(\omega_p \cdot t)$$

$$s_{modAM}(t) = A_P \cdot \sin(\omega_p \cdot t) + k \cdot \frac{A_P \cdot A_M}{2} \cdot \left( \cos((\omega_p + \omega_m) \cdot t) - \cos((\omega_p - \omega_m) \cdot t) \right)$$



# Une démarche de designer



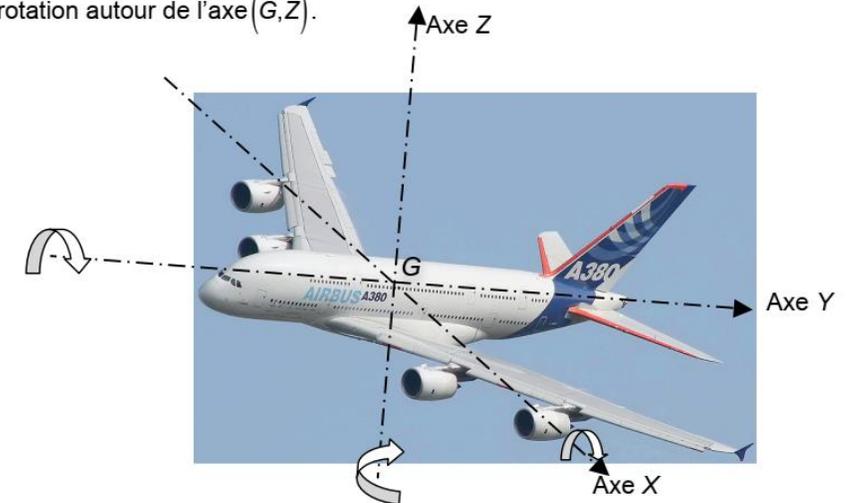


## Actionneur de commande du plan horizontal arrière réglable de l'Airbus A380

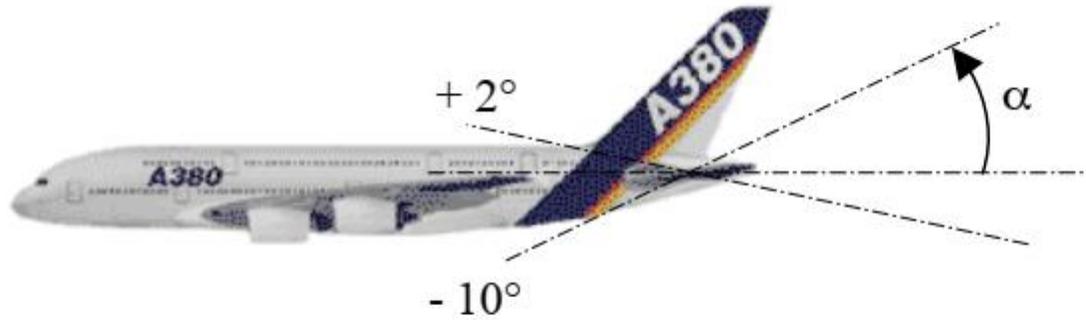
### Commandes de vol

En vol, un avion évolue autour de trois axes de référence (figure n° 1) :

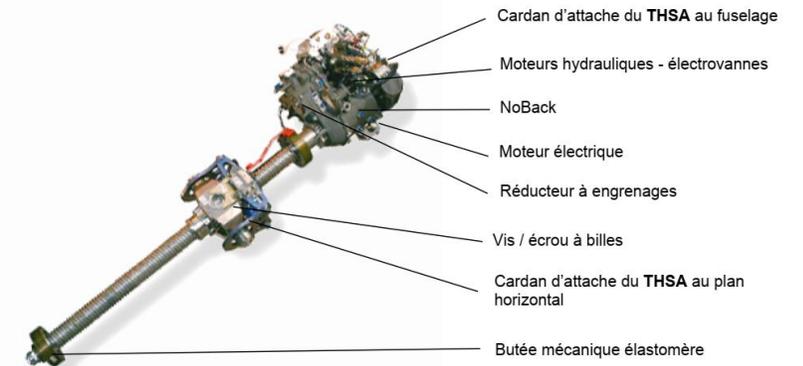
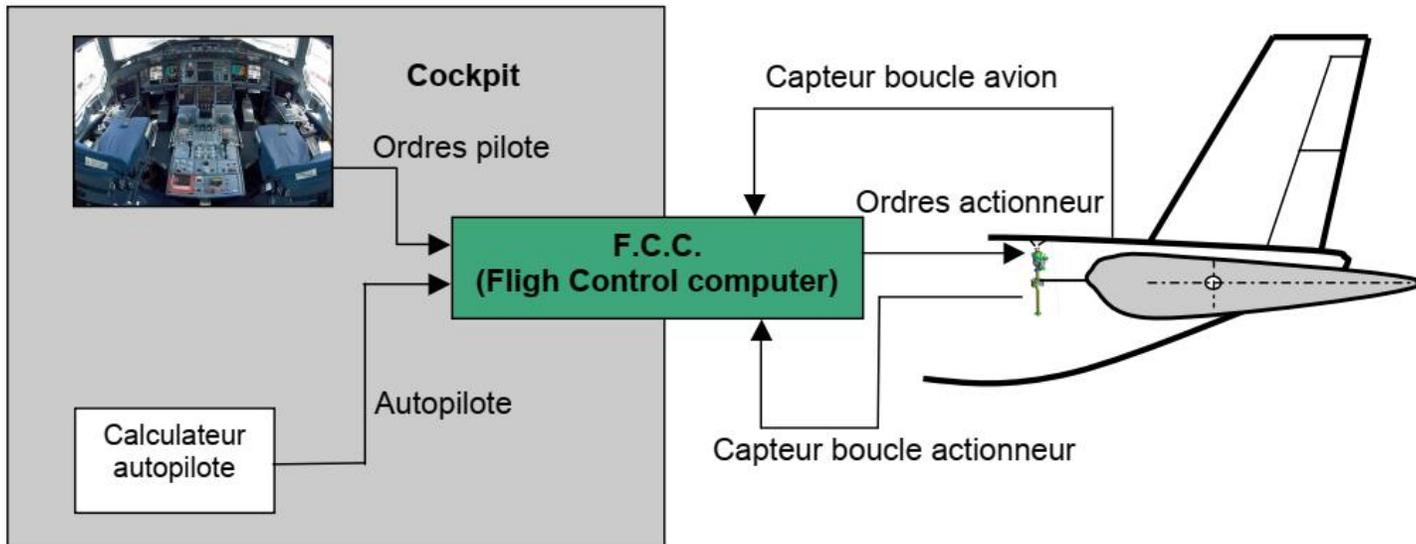
- l'axe de tangage, suivant lequel il se lève ou pique du nez, rotation autour de l'axe  $(G, \vec{X})$  ;
- l'axe de roulis suivant lequel il s'incline sur une ou sur l'autre de ses ailes, rotation autour de l'axe  $(G, \vec{Y})$  ;
- l'axe de lacet suivant lequel il dirige son nez vers la gauche ou vers la droite, rotation autour de l'axe  $(G, \vec{Z})$ .



Le plan horizontal arrière réglable est appelé **THS** (Trimmable Horizontal Stabilizer).



Plan horizontal arrière réglable



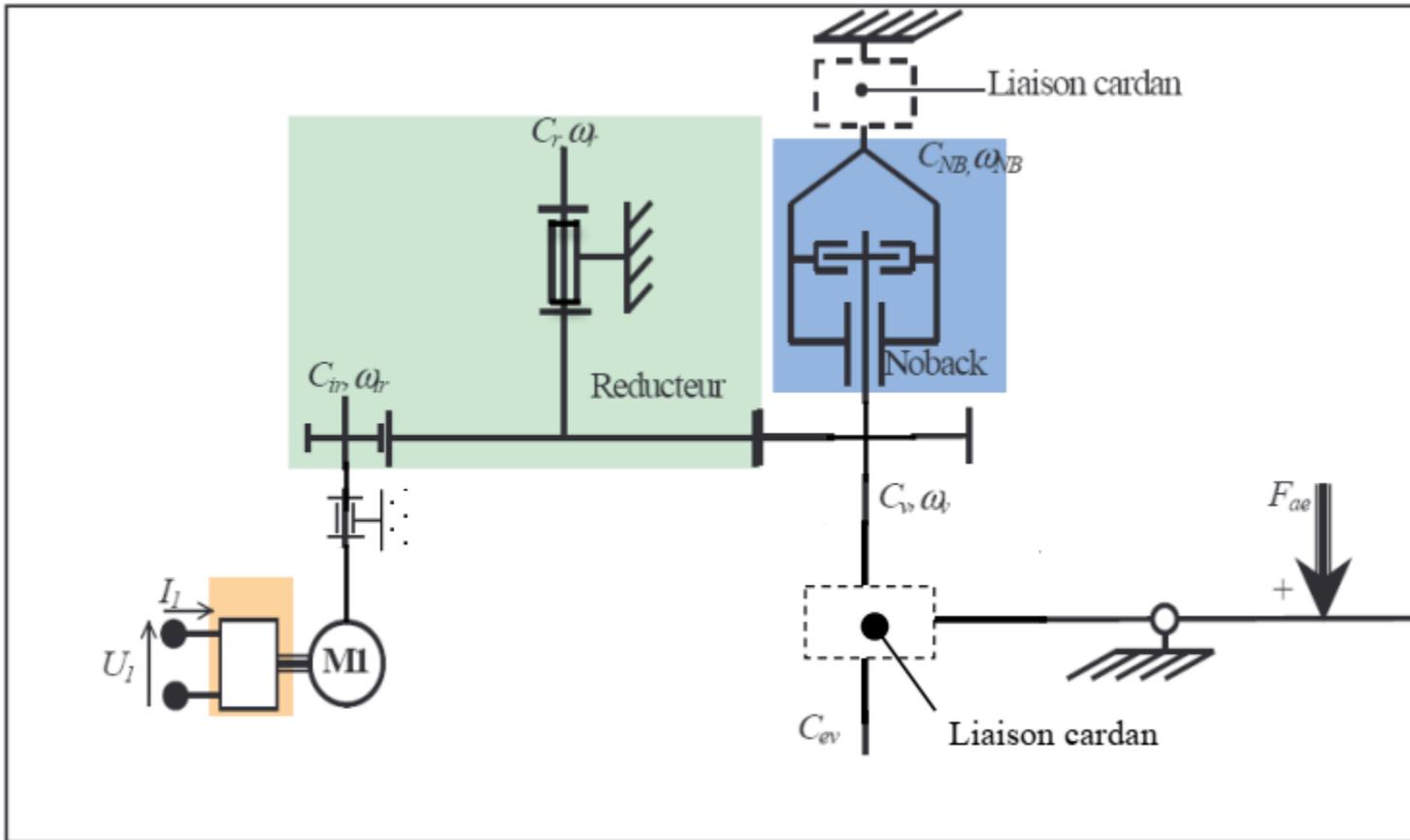


Figure n° 10 : schéma cinématique THSA

Effort de portance  $F_z$

Profil du plan horizontal arrière

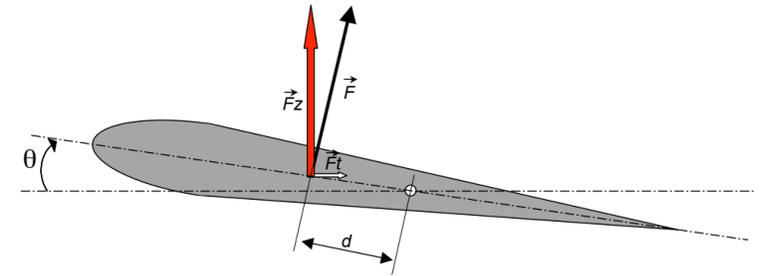


Figure n° 17

Formule générale de l'effort de portance  $F_z$

$$F_z = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot S \cdot V^2 \cdot C_z$$

Données :

Désignation	Nature	Caractéristiques
$\rho$	Densité de l'air	$\rho = 0,25 \text{ kg/m}^3$ à 13000 m d'altitude
$S$	Surface totale de la voilure du plan horizontal arrière	$S = 220 \text{ m}^2$ pour l'A380
$V$	Vitesse d'avance de l'avion	$V = 250 \text{ m/s}$ (soit 900 km/h)
$C_z$	Coefficient de portance : Varie en fonction de l'angle $\theta$	$C_z = 2\pi\theta$ ( $\theta$ en radians)
$d$	Distance	$d = 1,75 \text{ m}$

« Quand Neptune contemple Icare »



**Contenu du dossier**

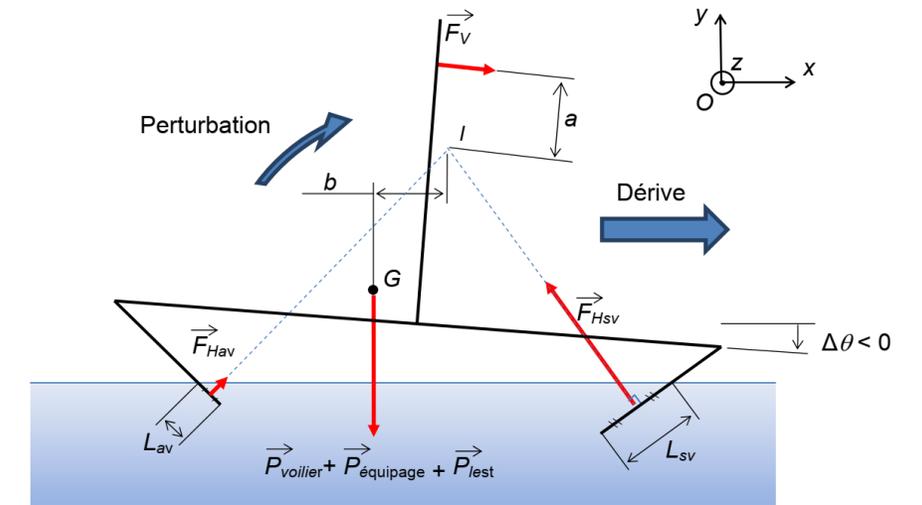
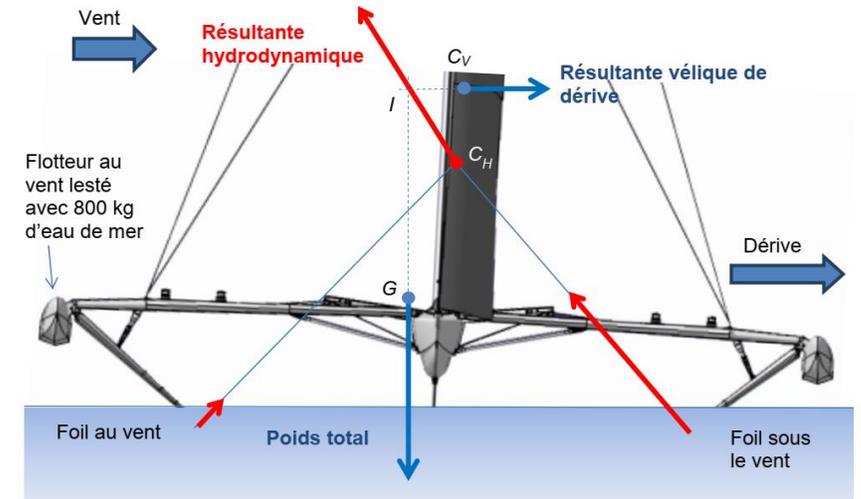
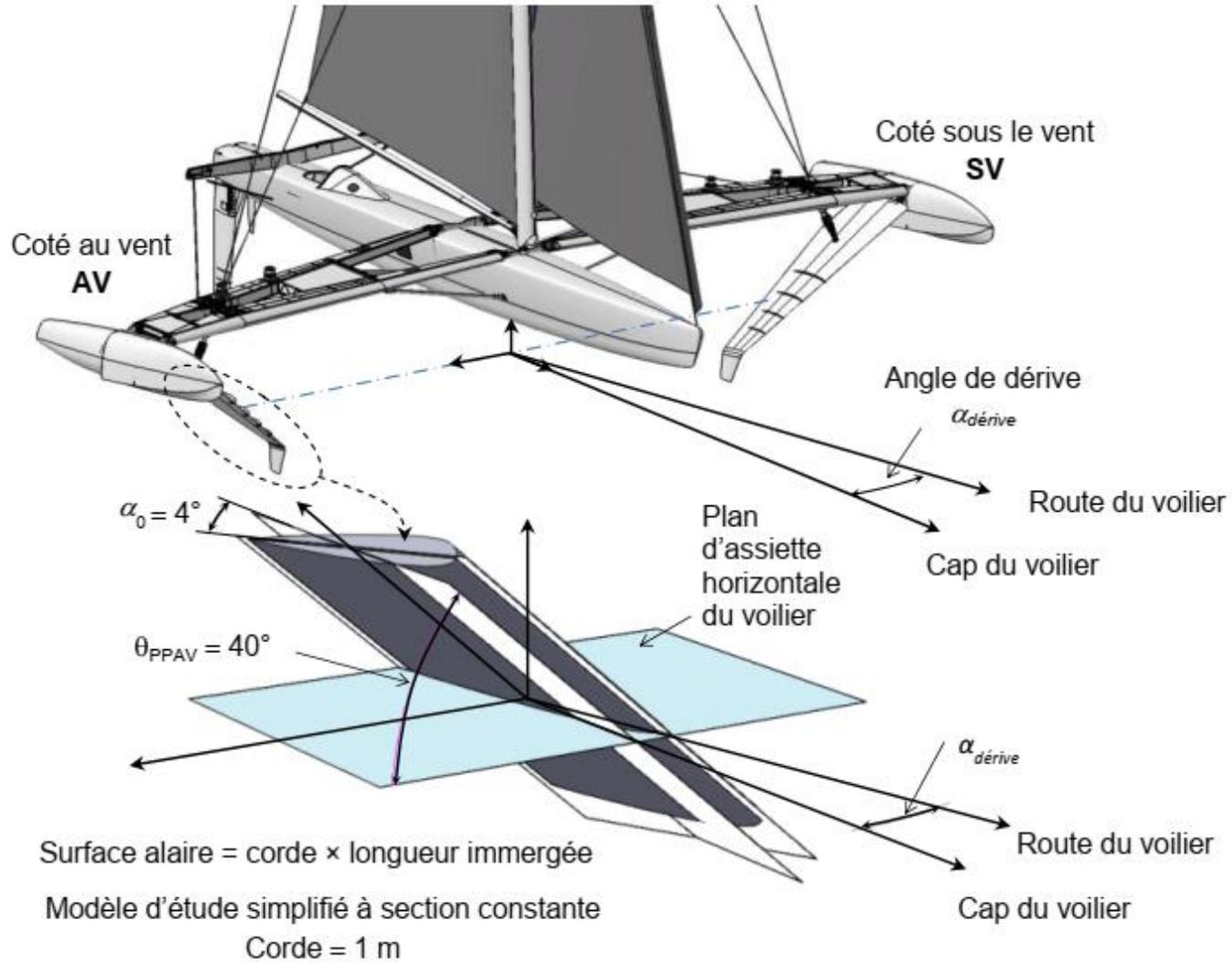
Sujet & questions : 28 pages

Documents réponses : 2 pages (DR1 et DR2)

Documents techniques : 11 pages (DT01 à DT10)



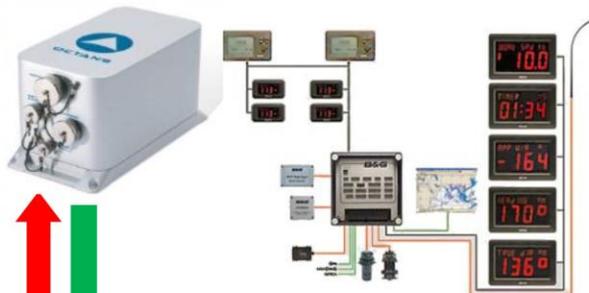
# DT07 : modélisation et angles d'incidence des foils avant



# DT01 : synoptique du système d'acquisition

## CENTRALE INERTIELLE DE NAVIGATION OCTANS III

Une centrale inertielle est un appareil de navigation de précision comportant des capteurs d'accélération (accéléromètres) et de vitesses angulaires (gyroscopes et gyromètres). Elle permet de calculer en temps réel l'évolution du vecteur vitesse ainsi que de son attitude (roulis, tangage, lacet) à partir de ces mesures.



## CENTRALE DE NAVIGATION WTP2 B&G

Le WTP2 est un système d'instrumentation intégré qui recueille et analyse un large éventail de données sur les performances du bateau et les conditions externes dans lesquelles il navigue. Il permet de calculer en temps réel la vitesse et la direction du vent réel, la vitesse et l'angle du vent apparent, la vitesse du bateau, le cap, la position GPS (latitude-longitude). Ces informations peuvent ensuite être affichées sur plusieurs endroits du bateau pour permettre une analyse de l'équipage afin de prendre des décisions éclairées en ce qui concerne l'optimisation des performances et de la stratégie de navigation.

## ENREGISTREUR VIDÉO PI VIDS2

Il s'agit d'un enregistreur audio/vidéo contrôlé par le DATALOGGER via le BUS CAN. Les fichiers de sortie compressés au format MPEG-2 sont stockés sur une carte Compact Flash interne et peuvent être téléchargés sur un réseau Ethernet. Les enregistrements sont signés temporellement par le DATALOGGER afin de les synchroniser avec toutes les autres données traitées. Sept prises de vue sont effectuées avec ce dispositif :

- grand-voile bâbord et tribord ;
- foil bâbord et tribord ;
- mat bâbord et tribord ;
- plan porteur arrière.



## BUS ETHERNET

## BUS RS422

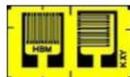
## BUS CAN

## LES CAPTEURS ET LEUR CONDITIONNEUR

HBM DigiCLIP DF30CAN



RSAL ESDEP



Ils enregistrent essentiellement les sollicitations mécaniques exercées sur les pièces les plus critiques. On distingue plusieurs types d'enregistrements :

- les ponts de jauges ;
- les accéléromètres ;
- les capteurs de pression ;
- les capteurs de rotation.

Ces éléments sont disposés en divers points stratégiques du bateau et communiquent par bus CAN.

## LES SATELLITES D'AFFICHAGES



Chaque donnée peut être transmise à destination de l'équipage. Ces comptes rendus peuvent être visuels (afficheurs LCD) ou sonore (buzzer).

## LOGICIEL WORKSHOP



Ce logiciel permet aux ingénieurs de configurer les conditionneurs, de visualiser et de traiter en temps différé l'intégralité des données préalablement saisies par le DATALOGGER.

## DATALOGGER SIGMA PI

Le DATALOGGER est un système de gestion, d'acquisition et de stockage de données en temps réel. Ce dispositif est capable de gérer une multitude de capteurs opérant avec différents protocoles. Le modèle Sigma Pi possède les caractéristiques suivantes :

- six ports séries ;
- cinq ports CAN ports dont deux dédiés aux interruptions ;
- 128 Mo de mémoire type Flash ;
- connexion Ethernet pour le téléchargement des données.



# Optimiser la consommation énergétique du métro rennais



Métro de Rennes

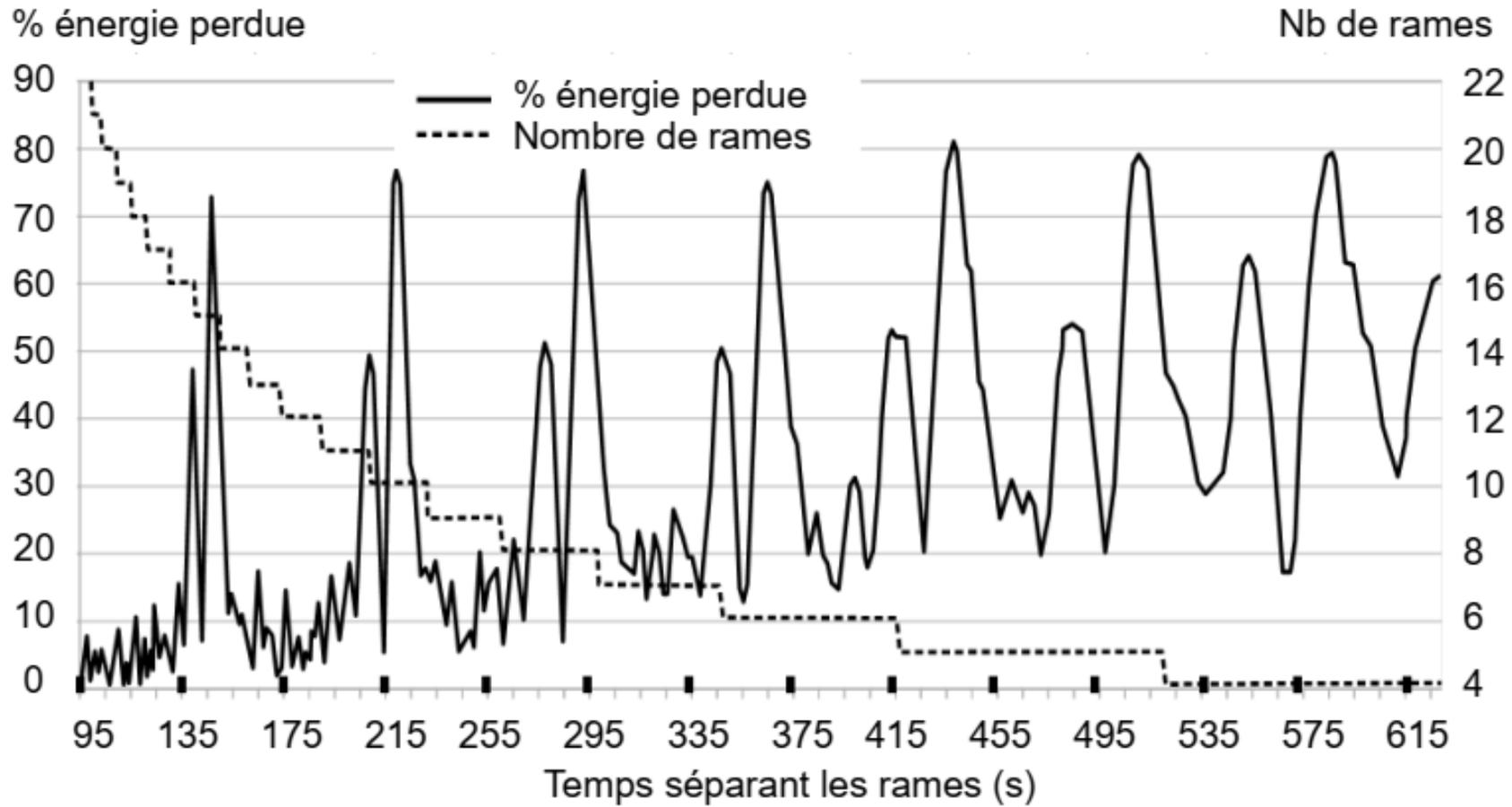


Figure 3 : pourcentage de l'énergie de freinage perdue en fonction du nombre de rames en circulation.