

Cas A320

(Modélisation d'un Système de commande des gouvernes d'un Airbus A320)

Il s'agit de modéliser un système qui permet la commande des gouvernes d'un avion de type Airbus A320 en fonction de l'état courant de l'avion et des ordres de l'équipage (pilote ou copilote).

L'avion possède un certain nombre de gouvernes qui sont contrôlées par le système de commandes de vol. Ces gouvernes sont : deux gouvernes de profondeur, une gouverne de direction, deux THS (Trimmable Horizontal Stabilizer), quatre volets, plus deux bords d'attaque et deux ailerons.

Le système de commande de vol est composé des éléments suivants :

- un ADIRS (Air Data and Inertial Reference System) qui calcule les données décrivant l'état de l'avion. Ces données sont calculées à partir de capteurs situés sur l'avion et qui peuvent être soit des capteurs de pression, soit des gyroscopes permettant de calculer des accélérations angulaires ;
- un FMS (Flight Management System) qui élabore les consignes de vol à destination du pilote automatique ;
- un AP (Auto Pilot) qui calcule les ordres à destination des gouvernes de l'avion en fonction des données fournies par le FMS ;
- un EFCS (Electrical Flight Control System) qui calcule les angles à appliquer aux gouvernes. L'EFCS est associé à un ADIRS pour pouvoir connaître l'état de l'avion. Il existe deux EFCS spécialisés : un EFCS pour le mode automatique et un EFCS pour le mode manuel.

Le comportement dynamique du pilote automatique peut se résumer de la manière suivante.

Au démarrage de l'appareil, celui-ci est inactif. Lorsque le pilote passe en mode automatique, l'appareil met deux unités de temps pour devenir actif. En mode actif, le pilote automatique envoie des consignes de pilotage toutes les deux unités de temps et recalcule les consignes à partir d'éléments extérieurs toutes les unités de temps. Ces deux activités se déroulent en parallèle. Si le FMS est inactif alors le pilote automatique redevient inactif.

Q1. Construire directement (sans utiliser les diagrammes dynamiques) un diagramme de classes de conception pour le problème décrit.

Q2 Représenter par un diagramme de séquence le scénario correspondant au changement de la valeur fournie par un des gyroscopes de l'avion. Pour cela, on supposera que l'avion est en mode de pilotage automatique et que le gyroscope « connaît » l'ADIRS.

Q3. Représenter par un diagramme état-transition le comportement dynamique du pilote automatique.