

**Inventaire des causes possibles d'écarts
entre résultats de simulation et résultats d'expérimentation
(liste non exhaustive)**

1- Causes provenant du modèle :

- 1-1 le modèle de simulation n'est pas exactement calé sur le modèle du système par exemple
 - 1-1-1 La modélisation du moteur n'est réaliste que pour un seul point de fonctionnement (vitesse nominale du moteur) ; or sur le système réel, la plage de variation est beaucoup plus grande ;
 - 1-1-2 la courbe de réponse des moteurs n'est pas la même lorsque le moteur accélère et lorsque le moteur décélère
 - 1-1-3 la valeur de l'inertie du balancier est une valeur approximative ;
 - 1-1-4 les gains des capteurs (accéléromètre en particulier) ont été linéarisés ;
 - 1-1-5 les saturations qui se produisent dans la commande n'ont pas été prises en compte (les études fréquentielles ne peuvent être conduites avec les blocs « saturation »).
- 1-2 le modèle de simulation ne prend pas en compte les non linéarités du système, par exemple :
 - 1-2-1 les retards dus aux convertisseurs analogiques-numériques (pour les acquisitions) et numériques-analogiques (pour la commande) ;
 - 1-2-2 les saturations dues aux limites des composants réels
- 1-3 les méthodes de calcul du logiciel de simulation peuvent provoquer des écarts sur les résultats (par exemple l'approximation des retards) ;

2- Causes provenant du système :

- 2-1 le capteur d'angle pivot n'est pas parfait : son comportement n'est pas complètement linéaire ; de plus il possède un temps de réponse de 17 millisecondes ;
- 2-2 la période d'échantillonnage de 20 millisecondes choisie par le programmeur conduit à ce que les correcteurs n'agissent pas comme sur un système continu ;
- 2-3 des phénomènes de saturation se produisent en sortie du microcontrôleur (codage sur 8 bits).
- 2-4 les moteurs et amplificateurs de puissance gauche et droit ne sont pas parfaitement identiques ;
- 2-5 le balancier n'est pas parfaitement équilibré ; en particulier si le centre de masse est situé au dessus de l'axe de rotation, ceci peut avoir un effet déstabilisant lorsque on éloigne le balancier de la position horizontale.
- 2-6 les hélices et le balancier sont placés dans une cage qui canalise des tourbillons d'airs et provoque des inter-actions entre les hélices gauche et droite ;
- 2-7 le balancier est placé sur un axe qui provoque des frottements ; de plus ceux-ci peuvent ne pas être constants lors de la rotation du balancier ;
- 2-8 les câbles électriques et la nappe présents à l'interface entre balancier et support fixe provoquent des perturbations de couple autour de l'axe du balancier ;
- 2-9 le capteur d'effort qui a servi à identifier la fonction de transfert du moteur est mal étalonné, ce qui conduit à des écarts importants sur les coefficients de la fonction de transfert identifiée.