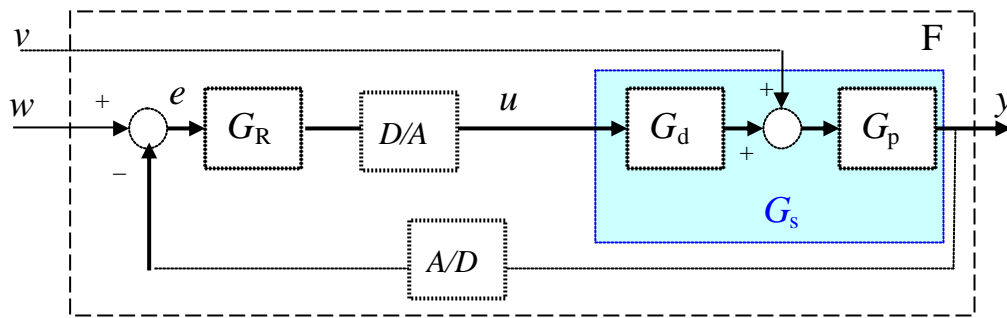


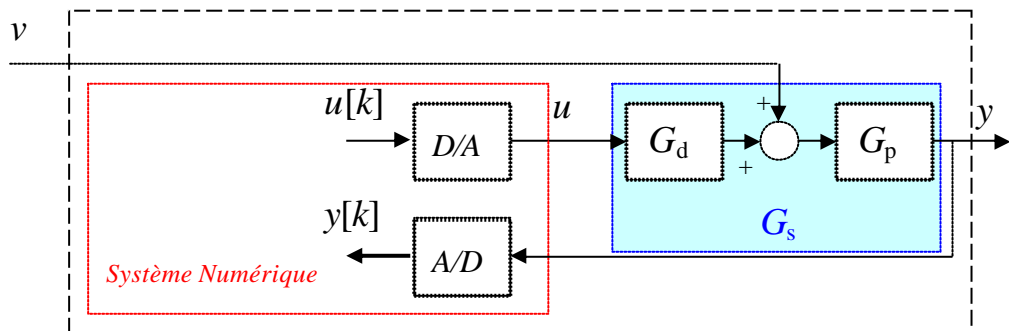
Exercice 9.2.4 Soit le système asservi ci-dessous :



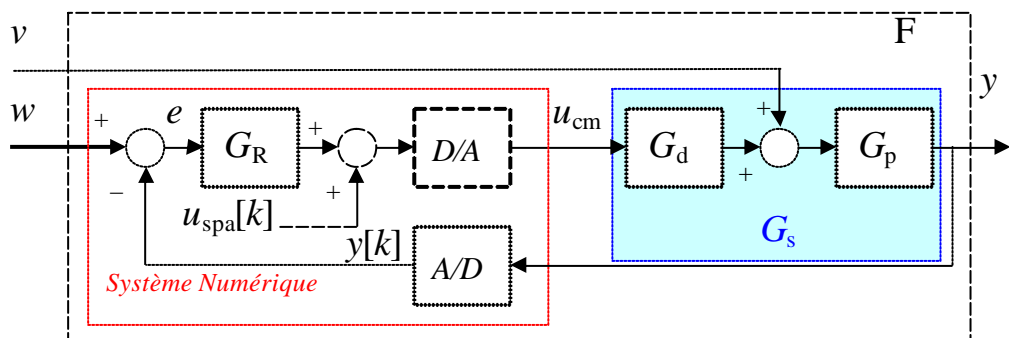
On a installé un régulateur empirique $G_R(z)$ sur une installation $G_s(s)$ mal connue mathématiquement. Pour dimensionner un meilleur régulateur, on veut établir un modèle linéaire de l'installation réelle.

Décrire 3 méthodes d'identification pour établir ce modèle, en indiquant à chaque fois les contraintes, avantages et inconvénients. On peut disposer si nécessaire de l'installation complète pendant une journée. Les accès aux ressources du processeur qui héberge le régulateur sont libérés.

Corrigé 9.2.4 On peut créer depuis le processeur une séquence $u[k]$ et mesurer la sortie en boucle ouverte $y[k]$. La réponse impulsionnelle s'obtient théoriquement par déconvolution des signaux y et u . L'inconvénient majeur est que la présence d'une perturbation v est susceptible d'altérer y . Le résultat de la déconvolution ne sera pas la vraie réponse impulsionnelle. Cette méthode nécessite la mise à part de l'installation (arrêt de production) à seule fin de mesures. De surcroît, la déconvolution de grands vecteurs pose des difficultés pratiques non négligeables.



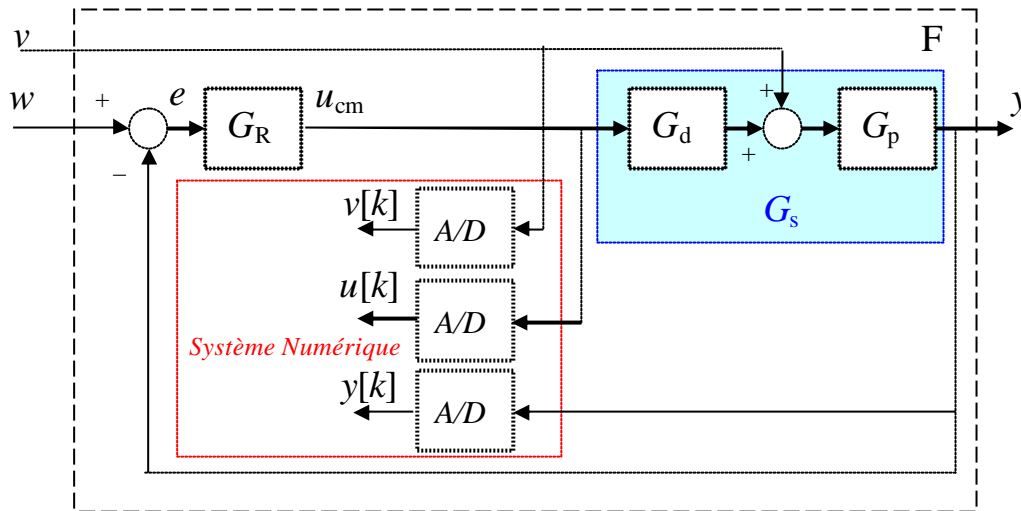
On peut aussi pratiquer une mesure sur le système réglé, qui peut être pratiquée pendant son service normal (pas d'arrêt).



On peut superposer un signal u_{spa} à la sortie du régulateur, à l'intérieur du processeur. La réponse impulsionnelle est obtenue par corrélation de ce signal avec la mesure de sortie y . Ce signal doit être bien choisi :

- Valeur moyenne nulle et faible amplitude pour ne pas changer le fonctionnement.
- Large spectre fréquentiel (environ bruit blanc)
- Indépendance statistique avec la perturbation. (5 pts)

On peut aussi pratiquer une mesure sur le système réglé, qui peut être pratiquée pendant son service normal (pas d'arrêt), sans même modifier les signaux de commande.



Il faut alors mesurer non seulement le signal de commande, mais aussi le signal de perturbation (qui peut ne pas être un scalaire mais un vecteur). On applique ensuite des méthodes de régression linéaire (moindres carrés) qui peuvent aboutir à deux sortes de modèles.

- Un modèle d'état échantillonné.
- Deux (au moins) fonctions de transfert échantillonnées (commande et perturbation(s)).

Cette méthode fonctionne bien si le spectre de u est suffisamment large pour couvrir les fréquences caractéristiques qu'on veut mettre en évidence dans le modèle. Pour tenir compte de la perturbation, il faut donc être capable de la mesurer. (4 pts)

Quelle que soit la méthode, on obtient un modèle linéaire d'un système qui ne l'est peut-être pas : le modèle ne sera valable que pour le domaine de fonctionnement couvert par la mesure. La fréquence d'échantillonnage doit être choisie de manière nettement supérieure aux fréquences du système qu'on recherche (et pas seulement la fréquence minimale du théorème de Shannon) (2 pts)