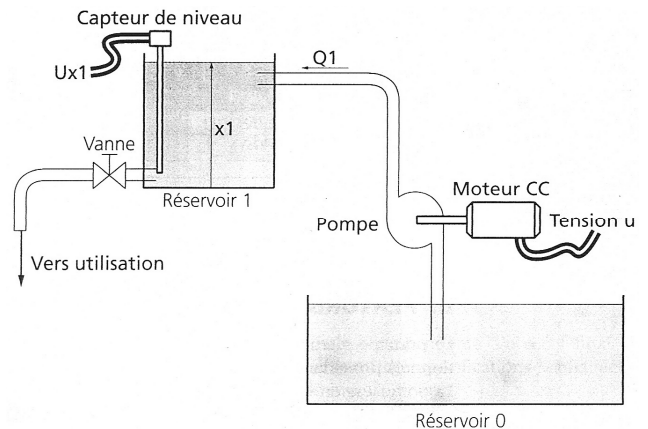
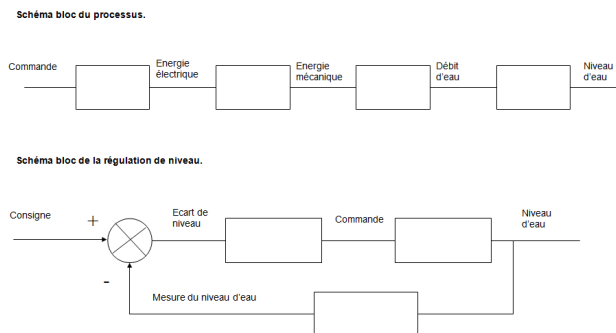


# Corrigé du TD Structure et performances des systèmes asservis

## Exercice 1 : Régulation de niveau.



**Processus :** Carte d'alimentation, moteur, pompe, réservoir

**Régulation :** Correcteur, processus, capteur (en retour)

## Exercice 2 : Performances des systèmes asservis

Stable, pas de dépassement.

Précision :

$e(\infty)=10$  (entrée échelon)

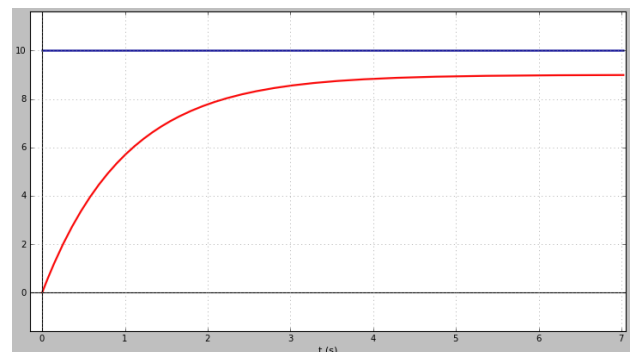
$s(\infty)=9$  (sortie)

$\varepsilon(\infty) = e(\infty)-s(\infty)=1$  (erreur statique indicielle)

Rapidité :

$0,95*s(\infty)=8,55$

$T5\%=2,8s$  (temps de réponse à 5%)



Stable, dépassements.

Précision :

$e(\infty)=10$  (entrée échelon)

$s(\infty)=9$  (sortie)

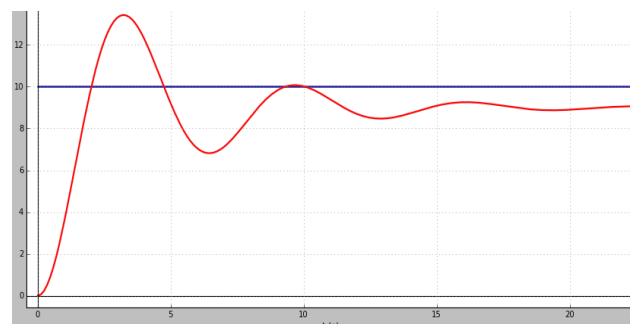
$\varepsilon(\infty) = e(\infty)-s(\infty)=1$  (erreur statique indicielle)

Rapidité :

$0,95*s(\infty)=8,55$

$1,05*s(\infty)=4,45$

$T5\%=14s$  (temps de réponse à 5%)

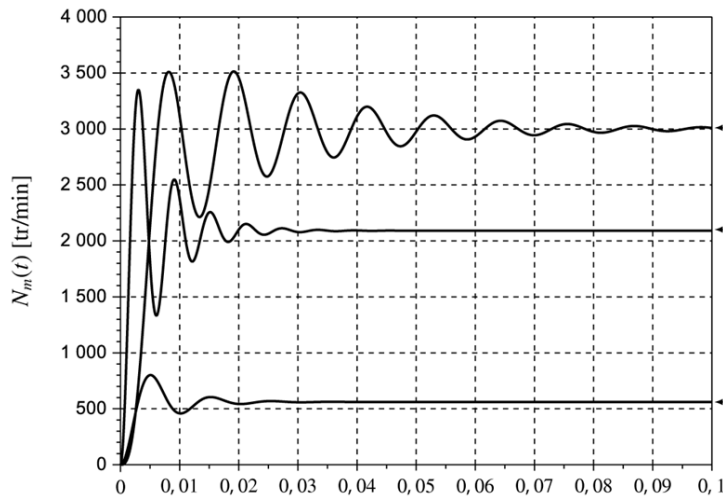
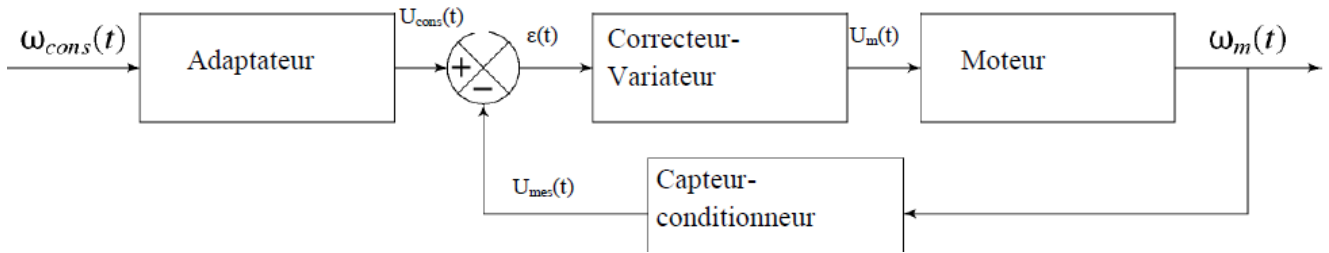


Dépassements :

$D=s_{\max}-s(\infty)=13,5-9=4,5$

$D\%=50\%$

### Exercice 3 : Tête de découpe (CCP PSI 14)



**«requirement»**

**Commander le moteur de coupe**

**Id = "1.2.2.1"**

**Text = "Vitesse de fonctionnement : 3 000 tr/min**

**Précision : absolue**

**Dépassement maximal : 20 %**

**Rapidité : 0,5 sec**

**Stabilité : absolue."**

#### Courbe 1

Erreur statique : 2450 tr/min ≠ 0 :	non conforme
Stabilité : entrée bornée / sortie bornée :	conforme
Tr5%=0.016s < 0.5s :	conforme
1 <sup>er</sup> dépassement : 45% > 20% :	non conforme

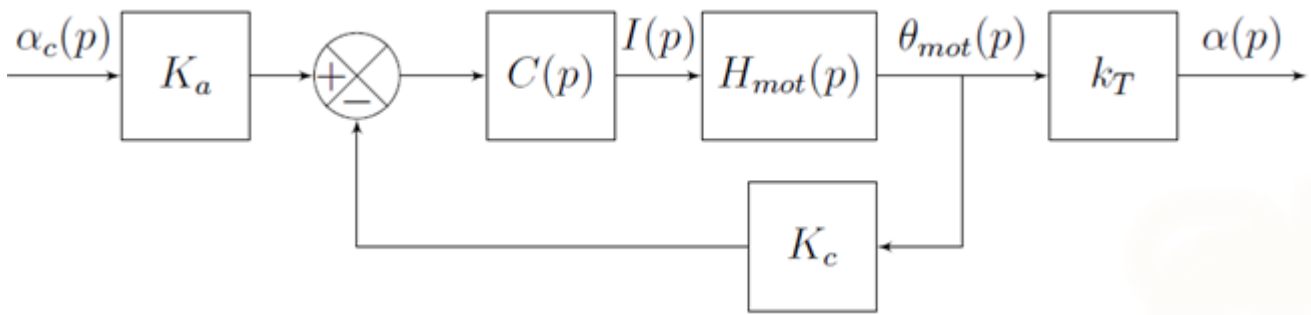
#### Courbe 2

Erreur statique : 900 tr/min ≠ 0 :	non conforme
Stabilité : entrée bornée / sortie bornée :	conforme
Tr5%=0.018s < 0.5s :	conforme
1 <sup>er</sup> dépassement : 59% > 20% :	non conforme

#### Courbe 3

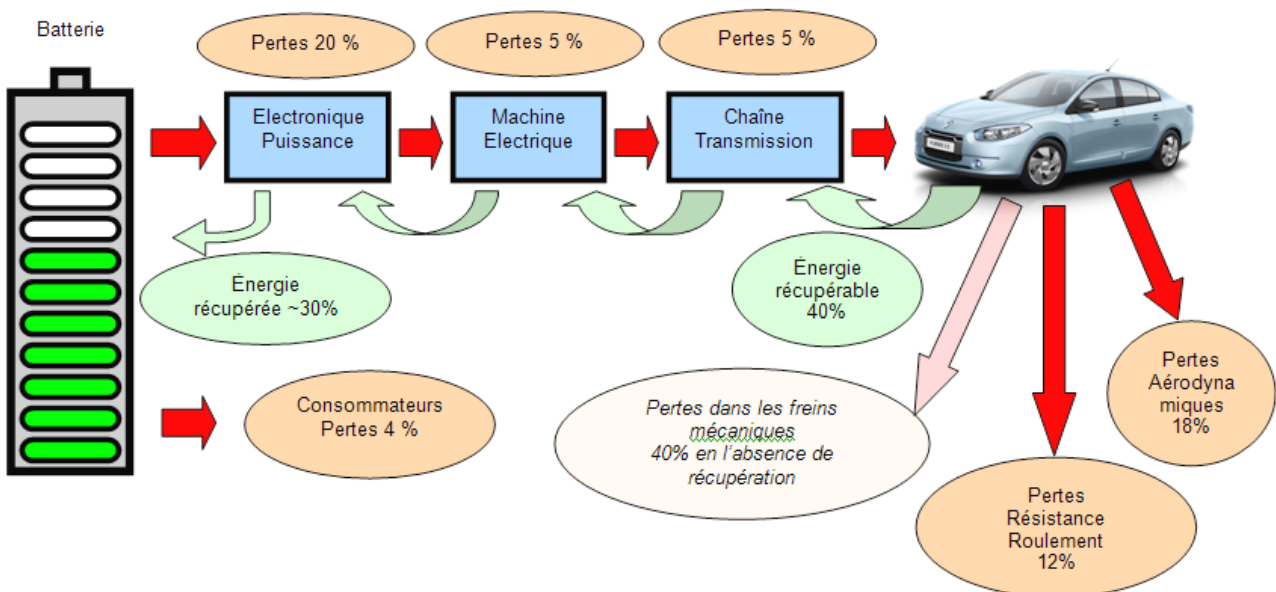
Erreur statique : 0 tr/min :	conforme
Stabilité : entrée bornée / sortie bornée :	conforme
Tr5%=0.048s < 0.5s :	conforme
1 <sup>er</sup> dépassement : 16% < 20% :	conforme

## Exercice 4 : Simulateur de conduite (CCP PSI 14)



On constate que le système est stable car pour une entrée bornée la réponse est bornée. La valeur asymptotique pour la réponse à un échelon de 0,1 rad est bien de 0,1 rad donc le système est précis. Le temps de réponse à 5 % est égal à 0,015 s ce qui est inférieur à la valeur du cahier des charges. Le dépassement vaut environ 19 % ce qui est inférieur à la valeur du cahier des charges. Pour l'entrée en rampe, on constate que l'asymptote possède une pente identique à l'entrée, ce qui veut dire que l'erreur est finie. On mesure une erreur de -0,001 rad environ.

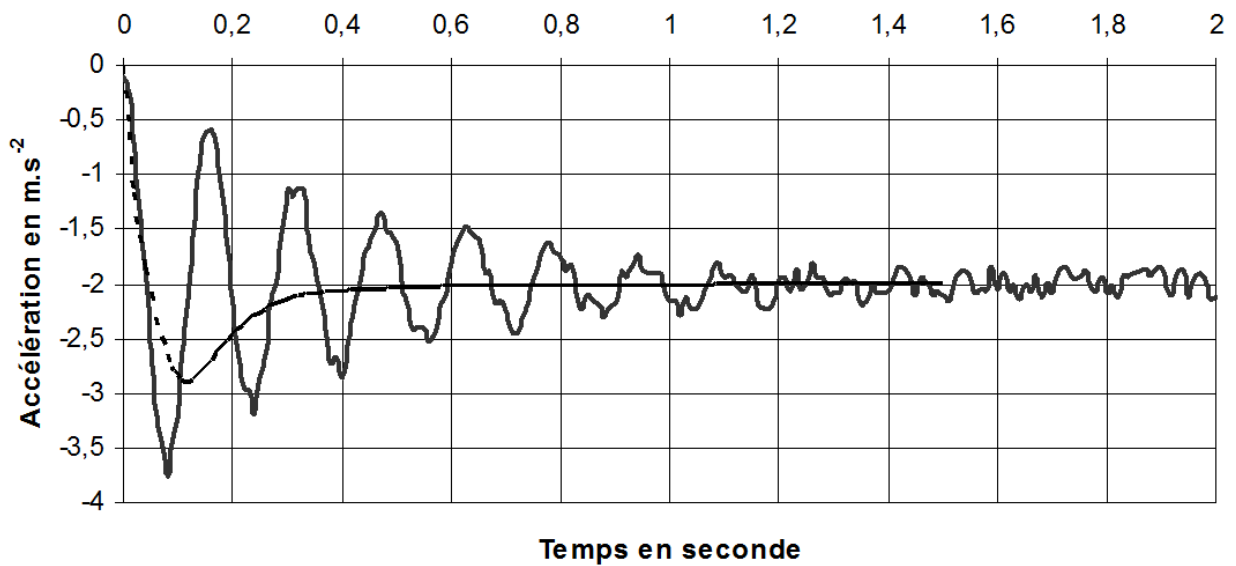
## Exercice 5 : Freinage à récupération d'énergie (Centrale MP 12)



**Q1.** Indiquer trois raisons incitant les usagers des véhicules électriques à décélérer sans utiliser la pédale de frein, par rapport aux habitudes de conduite d'un véhicule thermique.

- ✓ décélération reproductible et constante du système
- ✓ pas d'usure mécanique
- ✓ possibilité de récupérer l'énergie pour charger les batteries au lieu de la dissiper par transfert thermique

**Q2.** A partir de la courbe, analyser les performances du système de freinage électrique, sans commande adaptée, et les comparer à celles du cahier des charges.



- ✓ temps de réponse à 5% d'environ 1,2 s (pour info)
- ✓ Oscillation, dépassement :  $D_{rl} \approx \frac{3,8 - 2}{2} \times 100 = 90 \%$
- ✓ période : environ 0,18 s

Par rapport au cahier des charges fourni, le critère de dépassement et le critère du nombre d'oscillations ne sont pas validés : il faut une commande adaptée.

**Q3.** Compléter, sur le document réponse, la structure de la chaîne d'énergie lors du freinage du véhicule électrique muni d'un système de récupération d'énergie associé à des freins dissipatifs à disque. Pour simplifier, considérer que le véhicule se déplace sur une route horizontale.

