

1.1 Exercice de cours

1) Que signifie réponse indicielle.

La réponse indicielle est la réponse d'un système dynamique à une fonction marche de Heaviside communément appelée échelon.

2) Indiquer quels critères permettent d'évaluer la précision, la stabilité et la rapidité d'une réponse temporelle indicielle.

Précision :

- **Écart statique** (seulement pour un échelon) : $\varepsilon_s = \lim_{t \rightarrow \infty} [e(t) - s(t)] = e(\infty) - s(\infty)$
- **Ecart de traînage ou écart de suivi** (seulement pour une rampe) : $\varepsilon_t = e(\infty) - s(\infty)$

Stabilité

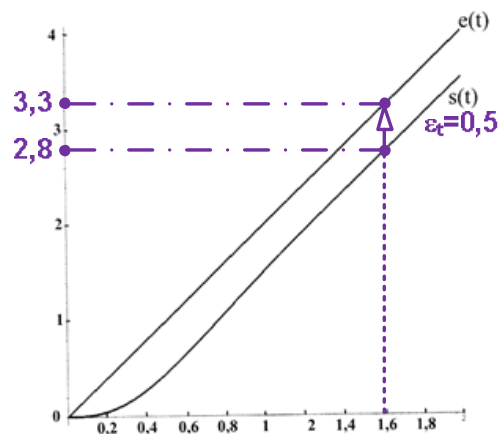
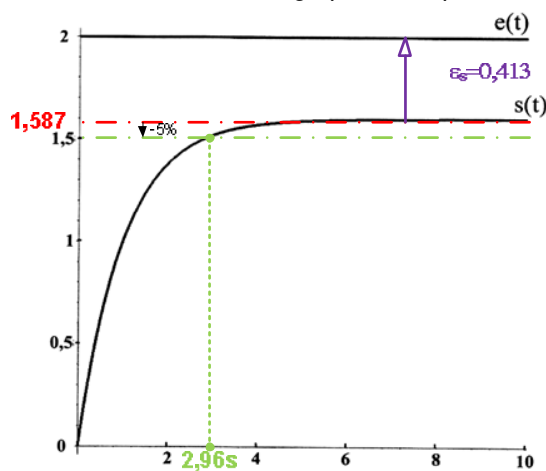
- **Dépassement**

Rapidité

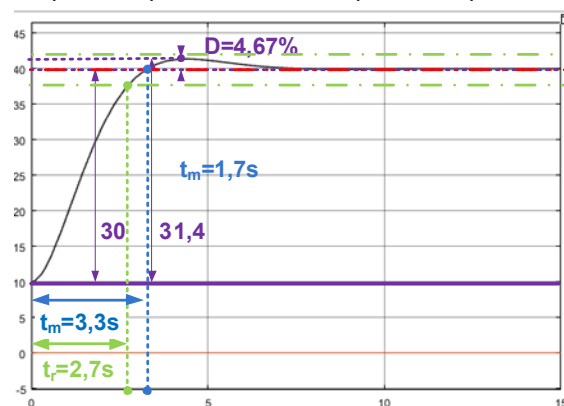
- **Temps de réponse $t_{5\%}$** : temps que met la sortie pour se maintenir dans un intervalle de 5 % de sa valeur finale (valeur du régime permanent lorsque $t \rightarrow \infty$) après une sollicitation en échelon.

3) Identifier pour la réponse indicielle suivante l'écart statique et le temps de réponse à 5%.

4) Identifier l'erreur de traînage pour la réponse à une rampe suivante.



5) Déterminer le dépassement pour la réponse suivante. Exprimer ce dépassement en % et vérifier qu'il est inférieur à 5%. En déduire le temps de réponse $t_{5\%}$ ainsi que le temps de montée t_m .

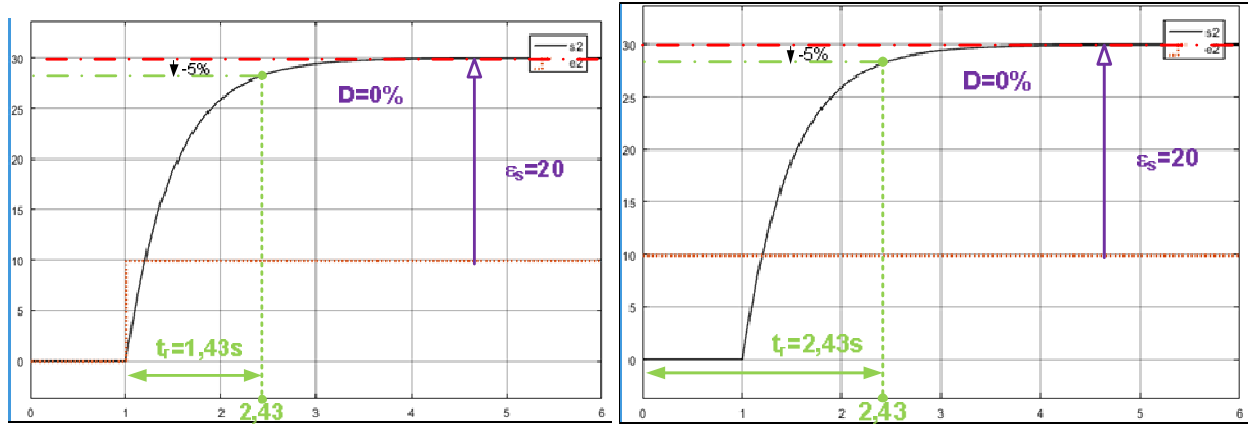


6) Déterminer pour les 2 réponses suivantes les performances ε_s , $t_{5\%}$ et $d_{1\%}$ pour un échelon $e_2=10V$. Quelle performance mesurable sur les réponses impose que la sortie s_2 soit en Volt.

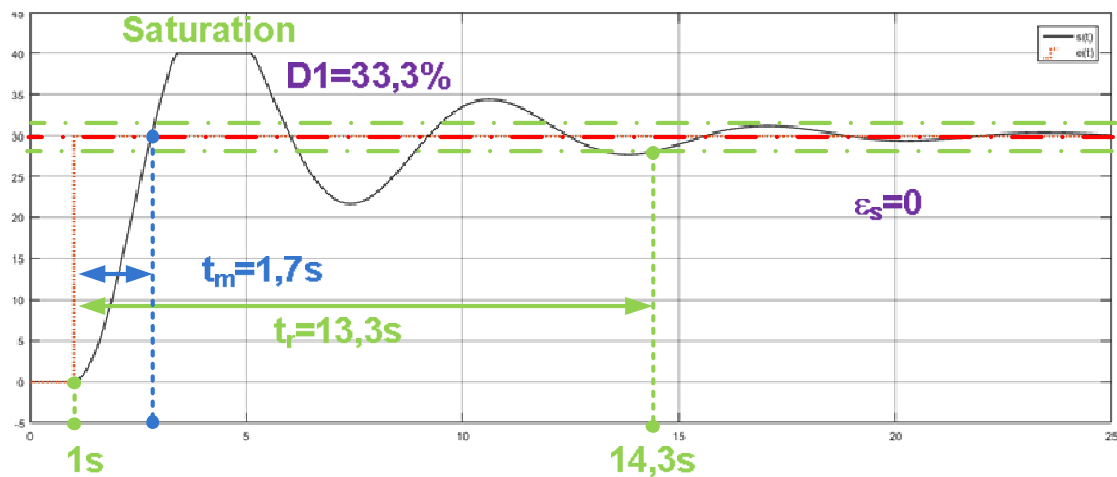
L'entrée est exprimée en volt

7) Quelle est la différence entre les 2 réponses ?

Le temps de retard sur la deuxième réponse



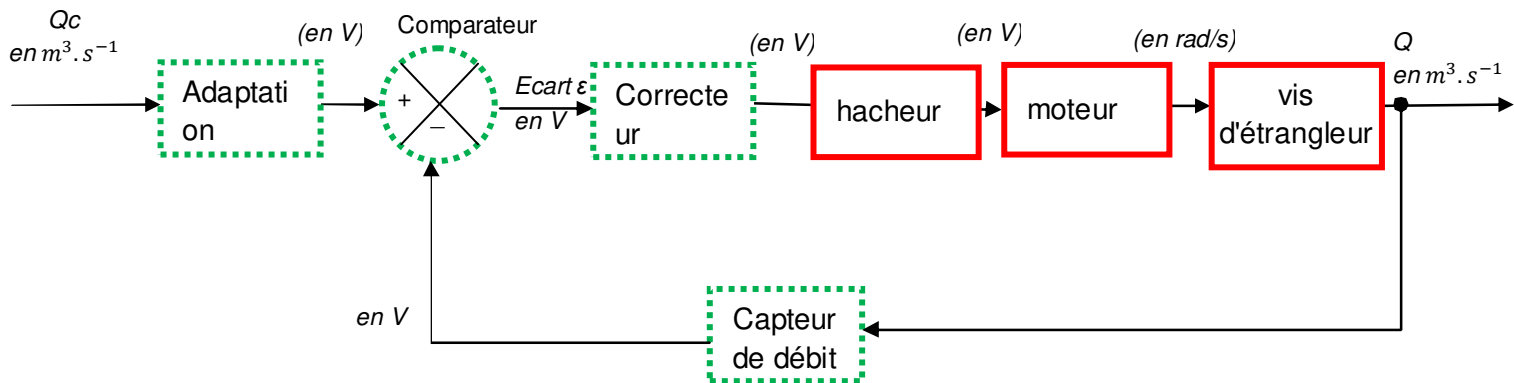
8) Déterminer $t_{5\%}$, $D_{1\%}$ et ϵ_s de la réponse suivante. Comment justifier la forme du 1^{er} dépassement



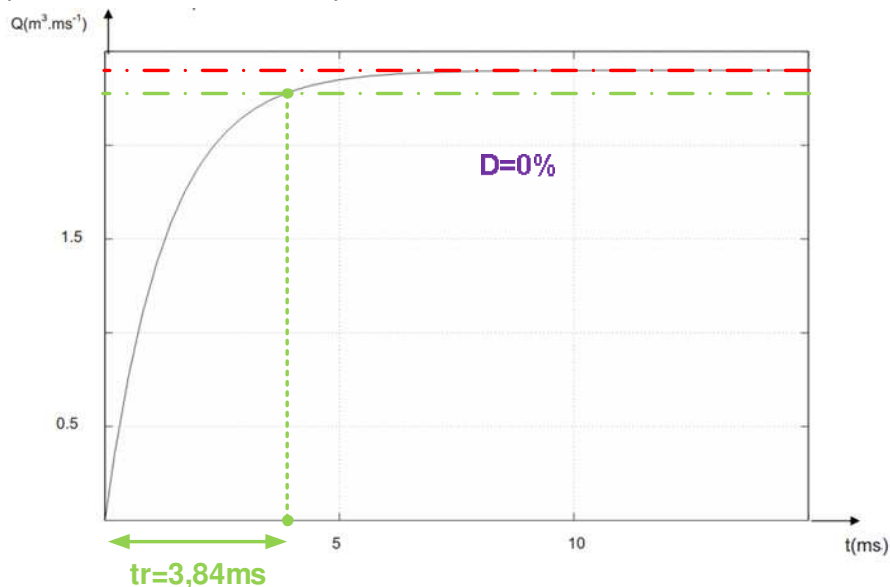
1.2 Bobineuse de papier kraft

Cahier des charges : dépassement nul, erreur statique < 2%, temps de réponse inférieur à 5s.

- 9) Tracer le schéma bloc de l'asservissement en débit de l'électrovanne en faisant apparaître les blocs : capteur de débit, moteur, correcteur, adaptation, vis d'étrangleur, comparateur, hacheur. Inscrire les unités des grandeurs physiques



- 10) Déterminer les performances de cette réponse.



- 11) Justifier que l'on ne puisse pas mesurer l'erreur statique sur cette réponse indicielle unitaire.

Entrée inconnue

- 12) Conclure par rapport au cahier des charges.

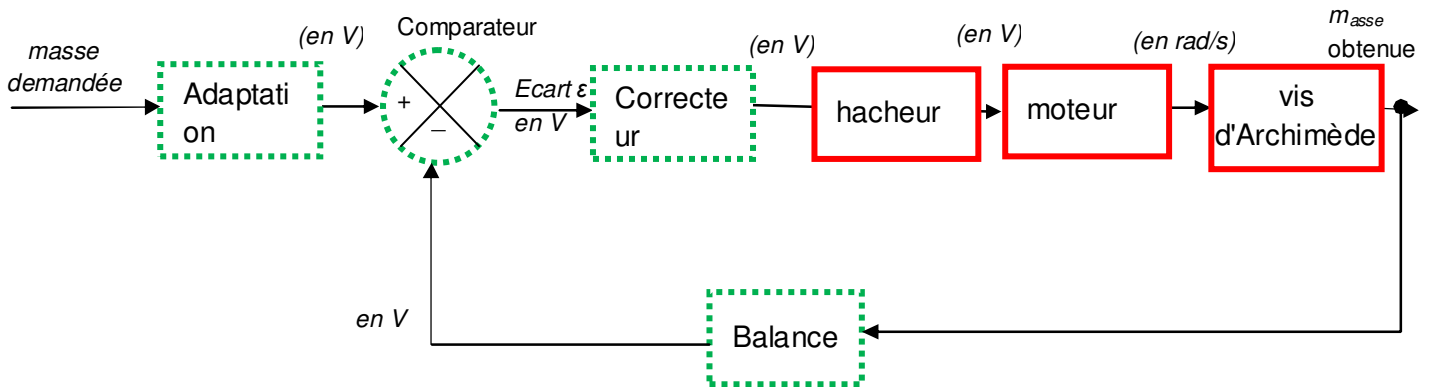
Pas de dépassement et $t_D=0\%$: respecté

Temps de réponse : $t_{15\%}=3,8ms < \text{temps maximum de } 5ms$: respecté

L'erreur statique ne peut pas être évaluée donc impossible de la comparer au 2% admis.

1.3 Doseuse pondérale de granulés plastiques

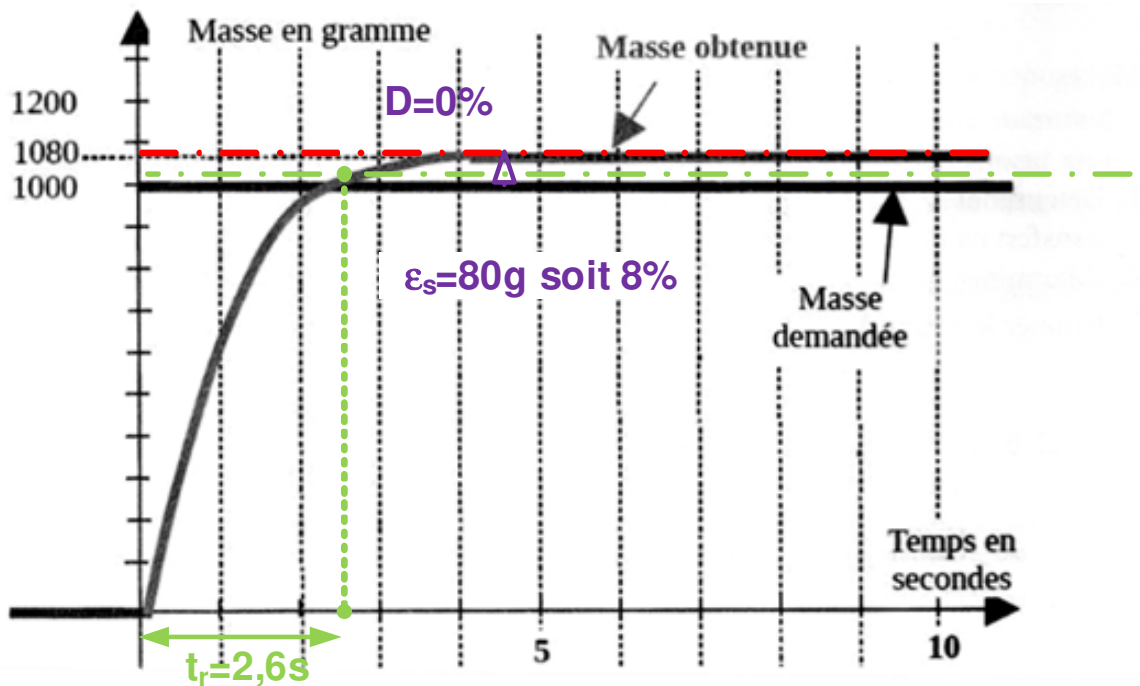
13) Tracer le schéma bloc de cet asservissement sachant qu'une balance permet de déterminer la masse de granules distribuée. On fera notamment apparaître dans ce schéma bloc : la vis d'Archimède, le bloc d'adaptation, le moteur, le comparateur et le hacheur.



14) Déterminer l'unité du signal d'entrée.

Il s'agit d'une masse en gramme

15) Déterminer les performances de la figure ci-dessus.



16) Le cahier des charges est-il respecté.

Non respecté car $t_r = 2,6s > 2,5s$ et $\epsilon_s = 80g \equiv 8\% > 0,5\%$ même si $D = 0\% < 0,5\%$

17) Une simulation a donné le résultat suivant. →

Critiquer et conclure qualitativement.

Après $t = 2s$ la sortie baisse, ce qui signifie que la masse diminue. La conception du système ne permet pas d'enlever de la masse. Le modèle utilisé n'est pas bien défini.

