MODÉLISATION D'UN FOUR.

La modélisation (équation thermique) d'un four thermique est décrite par l'équation différentielle suivante

$$2.\frac{d^2s(t)}{dt^2} + 6\alpha.\frac{ds(t)}{dt} + 4\alpha^2.s(t) = K.e(t)$$

où :

- e(t) représente la température de consigne,
- s(t) représente la température du four,
- α et K sont des constantes réelles positives.

On suppose que les conditions initiales sont nulles : s(0)=s'(0)=0.

Question 1 : *Déterminer la transformée de Laplace de l'équation précédente. En déduire S(p) en fonction de E(p). Puis la fonction de transfert du système H(p), en précisant son ordre, sa classe et le gain.*

Question 2 : *Sachant que e(t) est un échelon d'amplitude Ec, déterminer e(t) puis E(p).*

Question 3 : *En déduire S(p) en fonction des constantes α,* K *et Ec.*

Question 4 : *Déterminer les limites de s(t) en 0+ et +∞ selon les théorèmes de la valeur initiale et finale. Puis déterminer la pente de la tangente à l'origine, et enfin tracer l'allure de s(t).*

Question 5 : *Que faut-il faire pour que le système soit précis ?*

Question 6 : *Quelle aurait été l'allure de la courbe de s(t), si s(t) et s'(t) avaient eu des conditions initiales (exemple, le four déjà chaud, est dans une phase de montée en température, puis à t=0s on lui donne comme consigne une valeur de température plus faible que celle qu'il a à t=0s).*

Question 7 : *A titre indicatif, déterminer précisément la transformée inverse s(t) de S(p) selon la méthode du cours.*