



## Examen N° 1 (19/05/2014)

**Module : Régulation Automatique**

**Niveau : 3<sup>ème</sup> Année Licence Académique**

**Spécialité : Production et Forage**

**Durée : 1h30min**

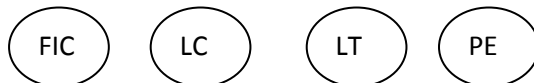
### Exercice1 : (10 pts) :

1. **Répondre par vrai ou faux.**

- A. Un système est en boucle fermée lorsque la commande est élaborée avec l'aide de la connaissance des grandeurs de sortie. **(0,5pts)**
- B. Le Régulateur D ralentit le système **(0,5pts)**
- C. un système monovariabale c'est un système qui possède une seule entrée et plusieurs sorties. **(0,5pts)**
- D. Les perturbations sont des signaux qu'on ne peut pas les maîtriser: **(0,5pts)**
- E. La Consigne c'est le Signal à poursuivre. : **(0,5pts)**
- F. Le Capteur donne une image de la grandeur réglé. **(0,5pts)**
- G. Le Régulateur P annule l'erreur statique **(0,5pts)**
- H. La Consigne c'est un signal à poursuivre. **(0,5pts)**

2. **Répondre sur les questions suivantes :**

1. Citer deux(02) avantages d'un système placé dans une boucle fermé. **(1pts)**
2. Quel est le rôle du régulateur dans une chaîne de régulation. **(1pts)**
3. Définir le capteur actif. **(1pts)**
4. Qu'est-ce qu'un système dynamique **(1pts)**
5. Selon La norme NF E 04-203 qui définit la représentation symbolique des régulations, mesures et automatisme des processus industriels. Que désignent les symboles suivants **(1pts)**:



### Exercice2 : (10 pts)

Un four électrique est régi par l'équation différentielle  $2000 \frac{d^2T}{dt^2} + \frac{dT}{dt} = 0,02V(t)$

L'entrée est la tension d'alimentation  $V(t)$ .

La sortie est la température en degré Celsius de l'intérieur  $T(C^\circ)$ .

1. Donner la fonction de transfert  $G(p)$  du four en boucle ouverte. **(1pts)**
2. Quel est le gain statique en BO (régime permanent). Déduire **(1pts)**
3. En admettant malgré tout qu'on alimente le four en boucle ouverte en appliquant une tension d'entrée d'amplitude  $E= 100$  V continue, donner l'expression de la réponse de système pour cette entrée. **(1pts)**

La table des transformées de Laplace donne :  $TL^{-1} \left[ \frac{a}{p^2 \cdot (p+a)} \right] = t - \frac{1}{a} + \frac{1}{a} \cdot e^{-at}$

4. Au bout de quelle durée atteindrait-on, dans le four, une température de  $1200^\circ C$ . **(1pts)**

La résolution Maple de l'équation  $x + e^{-x} = 1,3$  donne, pour seule solution positive,  $x = 0,89$ . **(1pts)**

5. On décide de réguler la température du four en utilisant un capteur de température qui délivre une tension  $u(t)$ . Le capteur, placé dans la chaîne de retour, est régi par l'équation différentielle :

$$u(t) + 2 \cdot \frac{du}{dt} = 5 \cdot 10^{-3} \theta(t)$$

6. Donner la fonction de transfert  $C(p)$  du capteur **(1pts)**
7. On introduit également un gain  $K$  dans la chaîne directe.  
Faire le schéma bloc de la boucle de régulation **(1pts)**
8. Calculer la fonction de transfert du nouveau système régulé en boucle ouverte **(1pts)** puis en boucle fermée **(1pts)**.
9. On souhaite réguler la température du four à  $1200^\circ\text{C}$  (régime permanent) .Déterminer la valeur du signal de consigne à introduire dans le système(on note qu'en régime permanent l'erreur  $e=0$ ). **(1pts)**.