

Médian TR57 : commande en temps réel

Question 1 : (3 points)

Donner la définition des termes ou expressions suivants :

- contraintes temporelles strictes
- contraintes temporelles relatives
- préemption
- tâche de fond
- mantisse

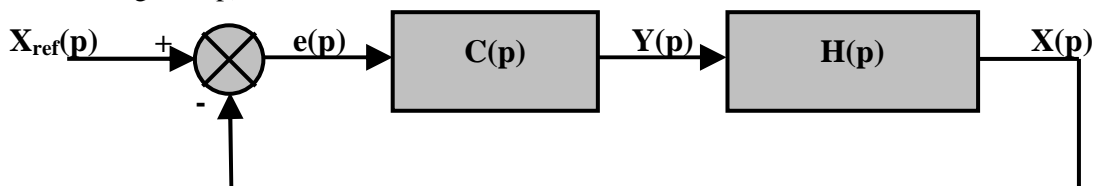
Question 2 : (4 points)

Compléter le tableau suivant afin que chaque ligne constitue une chaîne de conversion cohérente :

Source	Convertisseur(s) Statique(s)	Actionneur charge	Dynamique requisse	Périphérique(s) MCU requis	Grandeur contrôlée	Capteur(s) requis
Réseau AC mono 230V	Redresseur PD2 contrôlé (thyristors)	MCC 150V 2 quadrants : (U>0, I>0) (U<0, I>0)	≤300Hz	- E/S numériques - CA/N	Couple MCC	- I MCC à effet Hall - V Réseau à effet Hall
Réseau AC triphasé 230V	2 Redresseurs PD3 contrôlés têtes-bêches	MCC 400V 4 quadrants			Couple MCC	
Réseau AC triphasé 230V	- Redresseur PD3 à diodes - Hacheur 4 quadrants à IGBT	MCC 400V 2 quadrants : (U>0, I>0) (U<0, I<0)	> 1kHz		- Couple MCC - Vitesse MCC	
Batteries 360V	- 3 hacheurs parallèles réversibles en courant entrelacés	Réseau continu 540V capacitif	> 1kHz		- V réseau continu - I batteries	
	- Redresseur PD3 à diodes - Onduleur triphasé à IGBT - Hacheur série de freinage à IGBT	Machine synchrone 230V 4Q triphasée à aimants permanents	> 1kHz		Couple MS	
Réseau continu 540V capacitif		Machine asynchrone 230V 4Q triphasée à cage			Vitesse MAS (contrôle scalaire)	

Question 3 : (6 points)

On considère un procédé de fonction de transfert H(p) du second ordre, asservi à l'aide du correcteur proportionnel intégral C(p) :



Avec :

$$C(p) = K \cdot \frac{1 + \tau_i \cdot p}{\tau_i \cdot p} \quad \text{et} \quad H(p) = \frac{A}{(1 + \tau_1 \cdot p) \cdot (1 + \tau_2 \cdot p)}$$

On fixe $\tau_i = \tau_1$ afin de compenser le pôle dominant (car $\tau_1 > \tau_2$)

- 1 Déterminer le coefficient d'amortissement et la pulsation propre de $X(p)/X_{ref}(p)$ en fonction de A, K, τ_1 et τ_2 .
- 2 Déterminer la valeur minimale de la fréquence d'échantillonnage F_e de l'asservissement numérique du procédé en fonction de A, K, τ_1 et τ_2 . Calculer F_e dans le cas suivant : A = 10, K = 50, $\tau_1 = 1s$, $\tau_2 = 1ms$
- 3 Déterminer l'équation récurrente donnant la sortie du correcteur Y(n) en fonction de e en admettant la présence d'un bloqueur d'ordre 0 (transposition continu-discret par conservation de la réponse indicielle ou par approximation)
- 4 Transcrire en langage C pour processeur 16 bits virgule fixe le calcul de Y(n) sans changement de variable en remplaçant les paramètres par leur valeur numérique (on prendra $F_e=1kHz$).

Question 4 : (4 points)

On considère le programme suivant, écrit pour le processeur TMS320LF2407 :

```
void main(void)        void fct1(void)        interrupt void fct2(void)        interrupt void fct3(void)
{                      {                      {                      {
  init();              .                      IFR = 0x0001;           asm(" CLRC INTM");
  while(1)             .                      .                      IFR = 0x0020;
  {                    .                      .                      .
    fct1();            .                      .                      .
  }                    .                      .                      .
}                      }                      }                      }
```

- 1 En assimilant fct1, fct2 et fct3 à des tâches, les classer par ordre de priorité (1 faible à 3 élevée).
- 2 Indiquer comment initialiser les vecteurs d'interruption correspondant.
- 3 Citer les différents types d'interruption d'un μP et donner leur définition.
- 4 Expliquer l'intérêt de l'utilisation d'un buffer circulaire lors de la réception par interruption de données par le contrôleur SCI.

Question 5 : (3 points)

- 1 Décrire le rôle et l'intérêt d'un contrôleur DMA
- 2 Compléter les cases du tableau par « oui » ou « non » suivant les cas :

	Incréméntation de l'adresse source	Décrémentation de l'adresse source	Incréméntation de l'adresse destination	Décrémentation de l'adresse destination	Interruption CPU en fin de transfert
Source : SCI Dest. : tableau de 128 mots en RAM interne					
Source : tableau de 128 mots en RAM Dest. : SCI					
Source : SCI Dest. : SPI					
Source : tableau de 128 mots en RAM interne Dest. : tableau de 128 mots en RAM externe					