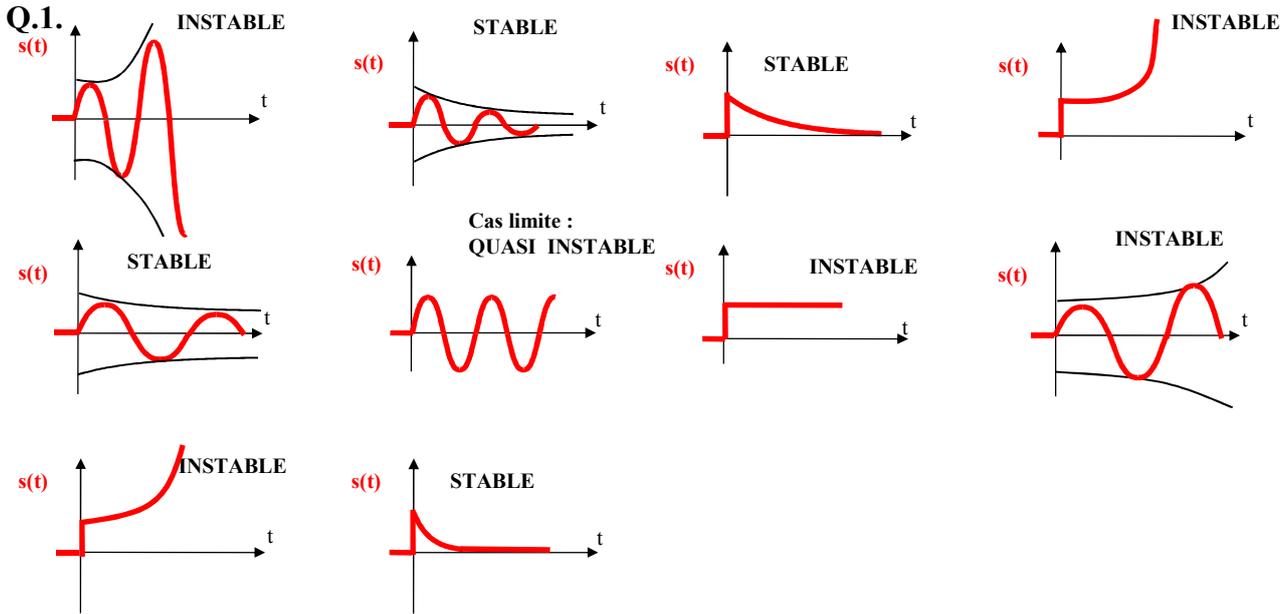




**Exercice 1 REPONSES DE SYSTEMES A L'IMPULSION DE DIRAC**



**Exercice 2 STABILITE A PARTIR DES POLES DE LA FTBF**

- Q.1.** Un système asservi est stable si sa FTBF possède :
- des pôles réels tous négatifs,
  - des pôles complexes ayant leur partie réelle négative.

- Système 1 : -1 ; -2 → STABLE  
 Système 2 : -3, -2, 0 → EN LIMITE DE STABILITE → INSTABLE  
 Système 3 : -2+j, -2-j, 2j,-2j → EN LIMITE DE STABILITE → INSTABLE  
 Système 4 : -2+3j, -2-3j,-2 → STABLE  
 Système 5 : -j, j, -1, 1 → INSTABLE  
 Système 6 : -1, +1 → INSTABLE  
 Système 7 : -1+j, -1-j → STABLE  
 Système 8 : 2, -1, -3 → INSTABLE  
 Système 9 : -6, -4, 7 → INSTABLE

**Exercice 3 APPLICATION DU CRITERE DE ROUTH**

**Q.1.** Calcul de la FTBF :

$$F(p) = \frac{2.K_i}{T_i.p.(1+2p+20p^2) + 2.K_i} = \frac{2.K_i}{2.K_i + T_i.p + 2.T_i.p^2 + 20.T_i.p^3}$$

$$D(p) = 2.K_i + T_i.p + 2.T_i.p^2 + 20.T_i.p^3 \text{ avec } T_i > 0,$$

Les coefficients du dénominateur de la FTBF sont de même signe si,  $K_i > 0$ .

Regardons maintenant les signes des parties réelles des pôles.

Pour un troisième ordre,  $D(p) = a_0 + a_1 \cdot p + a_2 \cdot p^2 + a_3 \cdot p^3$ , les signes des parties réelles des pôles sont

négatifs, il faut que  $a_1 \times a_2 > a_0 \times a_3 \Rightarrow 2.T_i^2 > 40.K_i.T_i \Rightarrow K_i < \frac{T_i}{20}$

Au final, le système est stable si  $T_i > 0$ ,  $K_i > 0$  et  $K_i < \frac{T_i}{20}$

## Exercice 4 APPLICATION DU CRITERE DE ROUTH

Q.1. Calcul de la FTBF :

$$G_1(p) = \frac{K}{p.(p+3).(p+4)+K} = \frac{K}{p^3 + 7.p^2 + 12p + K}$$

$$\rightarrow D_1(p) = p^3 + 7.p^2 + 12p + K$$

Stable si  $K > 0$  et si  $84 > K \rightarrow 0 < K < 84$

Q.2. Calcul de la FTBF :

$$G_2(p) = \frac{K.(1+T.p)}{p.(p+1).(1+0,5.p)+K.(1+T.p)} = \frac{K.(1+T.p)}{0,5.p^3 + p + 1,5.p^2 + K.(1+T.p)}$$

$$G_2(p) = \frac{K.(1+T.p)}{0,5.p^3 + 1,5.p^2 + (K.T+1).p + K} \rightarrow D_2(p) = 0,5.p^3 + 1,5.p^2 + (K.T+1).p + K$$

Stable si  $K > 0$ ,  $K.T + 1 > 0$  et  $1,5 \times (K.T + 1) > 0,5 \times K \rightarrow (K.T + 1) - \frac{1}{3}.K > 0 \rightarrow K.T > \frac{1}{3}.K - 1$

Q.3. Calcul de la FTBF :  $G_3(p) = \frac{K}{p^3 + 5p^2 + 8p + 5 + K} \rightarrow D_3(p) = p^3 + 5p^2 + 8p + 5 + K$

Stable si  $5+K > 0$  et  $5 \times 8 > (5+K) \times 1 \rightarrow 40-5 > K \rightarrow K < 35 \rightarrow -5 < K < 35$

## Exercice 5 APPLICATION DU CRITERE DU REVERS

Q.1. et Q.2.

