République Algérienne démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique
Université Echahid hamma Lakhdar-El Oued

Faculté de Technologie
Département: Génie Des Procédés
Spécialité: Pétrochimie - 1ère Master

كلــية التكنولوجيــا
قسم: هندسة الطرائق
تخصص: أولى ماستر - هندسة بيتروكيميائية صناعية

امتحان السداسي الأول

Examen - Régulation et Commande -

Le 09/03/2021

الاسم .... اللقب .... الفوج .... رقم التسجيل ....

**ملاحظة: الاجابة على نفس الورقة__ أكتب الاسم و اللقب باللغة العربية و الفوج بوضوح_ مدة الامتحان 60 دقيقة__①

Partie 01(10 Pts)

Sélectionner la (ou les) bonne(s) réponse(s) : — **اختر الاجابة (أو الاجابات الصحيحة:**

1) La transformée de Laplace est un outil mathématique qui permet de:

01

- ○ Déterminer les systèmes de régulation et de commande.
- ○ Résoudre les équations différentielles non linéaires.
- ● Résoudre les équations différentielles linéaires.

2) La bonne formule qui permet de définir la transformée de Laplace est :

01

- ○ $x(t)=\frac{1}{2\pi j}\int_{-\infty}^{\infty}X(s)e^{ts}ds$
- ○ $X(f)=\int_{\infty} x(t)e^{j2\pi ft}dt$
- ● $X(s)=\int_{0}^{\infty}x(t)e^{-st}dt$

3) Parmi les propriétés fondamentales de la transformée de Laplace est la linéarité, elle est donnée par:

01

- ● $L[af(t)+bg(t)]=aF(s)+bG(s)$
- ○ $L[af(s)+bg(s)]=aF(t)+bG(t)$
- ○ $L[af(t)+bg(t)]=aF(s)*bG(s)$

4) La transformée de Laplace d'une fonction échelon unitaire est :

01

- ○ $\frac{2}{s}$
- ○ $\frac{1}{s^2}$
- ● $\frac{1}{s}$

5) La transformée de Laplace d'une fonction multipliée par une exponentielle est:

01

- ● $L[f(t)e^{at}]=(s-a)F(s)$
- ○ $L[f(t)e^{-at}]=(s-a)F(t)$
- ○ $L[f(t)e^{at}]=(s+a)F(s)$

6) La transformée inverse de Laplace de $\frac{s+2}{(s+3)(s+4)}$ est:

01

- ● $2e^{-4t}-e^{-3t}$
- ○ $2e^{+4t}+e^{+3t}$.
- ○ $2e^{+4t}-e^{-3t}$
- ○ $2e^{-4t}+e^{-3t}$.

7) La transformée de Laplace de $\frac{dy(t)}{dt}$ est

01

- ○ $sY(s)+y(0)$
- ○ $s(Y(s)-y(0))$
- ● $sY(s)-y(0)$
- ○ $sY(s)-y'(0)$

8) Le calcul de la transformée de Laplace de e^{at} donne:

01

- ○ $\frac{1}{s+a}$
- ○ $\frac{1}{s^2+a}$
- ● $\frac{1}{s-a}$

9) La transformée de Laplace de l'intégrale d'une fonction *f(t)* est

01

- ○ $sF(s)$
- ● $F(s)/s$
- ○ $F(t)/t$

10) La transformée de Laplace de $y''(t)$ est

01

- ○ $s^2Y(s)-sy'(0)-y(0)$
- ● $s^2Y(s)-sy(0)-y'(0)$
- ○ $s^2Y(s)-sy''(0)-y'(0)$

Partie 02(05 Pts)

A) Utiliser les réponses de la question 4, 7 et 8 pour avoir la solution de $3\frac{dy(t)}{dt}+2y(t)=1$

$\mathcal{L}\left[3\frac{dy(t)}{dt}+2y(t)=1\right]$

$\Rightarrow 3sY(s)+2Y(s)=\frac{1}{s}$

$\Rightarrow (3s+2)Y(s)=\frac{1}{s}$

$\Rightarrow Y(s)=\frac{1}{s(3s+2)}$ 0,1 , alors

$Y(s)=\frac{A}{s}+\frac{B}{3s+2}$

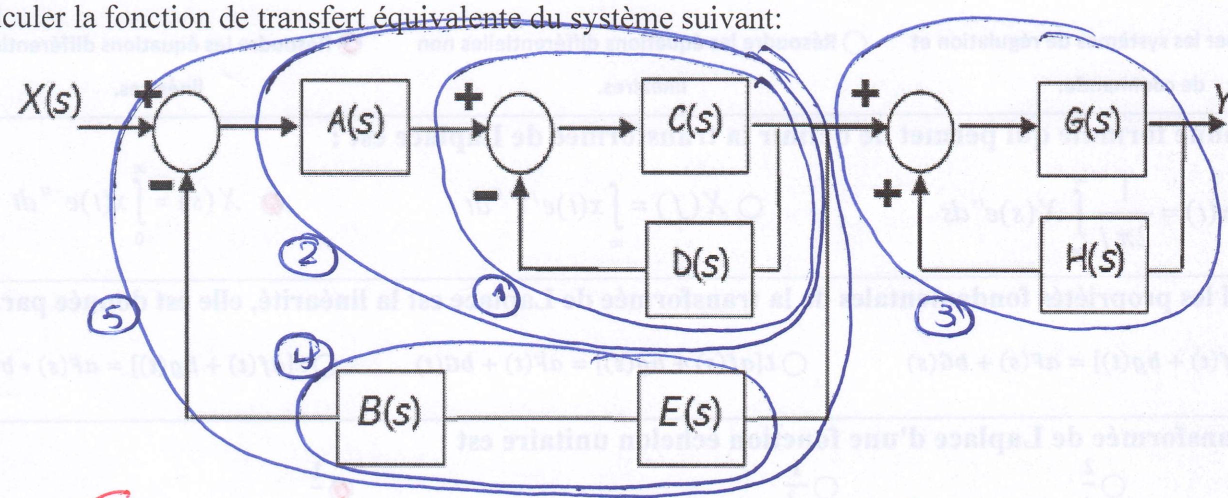
$\Rightarrow Y(s)=\frac{1}{2s}-\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{(s+\frac{2}{3})}$ 02

on applique la TL^{-1} on va avoir :

$y(t)=\frac{1}{2}-\frac{1}{2}e^{-\frac{2}{3}t}$ 02

Partie 03(05 Pts)

Calculer la fonction de transfert équivalente du système suivant:



0,5 0,5

① $\rightarrow \frac{C(s)}{1+C(s)\cdot D(s)}$, ② $\rightarrow \frac{C(s)\cdot A(s)}{1+C(s)\cdot D(s)}$

0,5

③ $\rightarrow \frac{G(s)}{1-G(s)\cdot H(s)}$, ④ $\rightarrow B(s)\cdot E(s)$ 0,5

⑤ $\rightarrow$ ② avec ④ $\rightarrow \dfrac{\frac{C(s)\cdot A(s)}{1+C(s)\cdot D(s)}}{1+\frac{C(s)\cdot A(s)\cdot B(s)\cdot E(s)}{1+C(s)\cdot D(s)}}$ 0,5

la fonction de transfert globale est ⑤ avec ③

$$\dfrac{\frac{C(s)\cdot A(s)}{1+C(s)\cdot D(s)}}{1+\frac{C(s)\cdot A(s)\cdot B(s)\cdot E(s)}{1+C(s)\cdot D(s)}}\cdot\frac{G(s)}{1-G(s)\cdot H(s)}$$

2,5

République Algérienne démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Echahid hamma Lakhdar-El Oued

Faculté de Technologie
Département: Génie Des Procédés
Spécialité: Pétrochimie - 1ère Master

كليـــة التكنولوجيـــا
قسم: هندسة الطرائق
تخصص: أولى ماستر - هندسة بيتروكيميائية صناعية

امتحان السداسي الأول

Examen - Régulation et Commande -

Le 09/03/2021

الاسم.................... اللقب.................... الفوج.................... رقم التسجيل....................

**ملاحظة: الاجابة على نفس الورقة _ أكتب الاسم و اللقب باللغة العربية و الفوج بوضوح _ مدة الامتحان 60 دقيقة _②

Partie 01(10 Pts)

Sélectionner la (ou les) bonne(s) réponse(s) : **اختر الإجابة (أو الاجابات) الصحيحة:**

1) La transformée de Laplace est un outil mathématique qui permet de:

1

- Déterminer les systèmes de régulation et de commande.
- Résoudre les équations différentielles linéaires.
- Résoudre les équations différentielles non linéaires.

2) La bonne formule qui permet de définir la transformée de Laplace est :

1

- $x(t) = \frac{1}{2\pi j}\int_{-\infty}^{\infty} X(s)e^{ts}ds$
- $X(s) = \int_{0}^{\infty} x(t)e^{-st}dt$
- $X(f) = \int_{\infty} x(t)e^{j2\pi ft}dt$

3) Parmi les propriétés fondamentales de la transformée de Laplace est la linéarité, elle est donnée par:

1

- $L[af(t) + bg(t)] = aF(s) + bG(s)$
- $L[af(s) + bg(s)] = aF(t) * bG(t)$
- $L[af(t) + bg(t)] = aF(s) + bG(s)$

4) La transformée de Laplace d'une fonction échelon unitaire est :

1

- $\frac{1}{s}$
- $\frac{1}{s^2}$
- $\frac{2}{s}$

5) La transformée de Laplace d'une fonction multipliée par une exponentielle est:

1

- $L[f(t)e^{at}] = (s+a)F(s)$
- $L[f(t)e^{-at}] = (s-a)F(t)$
- $L[f(t)e^{at}] = (s-a)F(s)$

6) La transformée inverse de Laplace de $\frac{s+2}{(s+4)(s+6)}$ est:

1

- $2e^{-6t} - e^{-4t}$
- $2e^{+6t} + e^{+4t}$.
- $2e^{+6t} - e^{-4t}$
- $2e^{-6t} + e^{-4t}$.

7) La transformée de Laplace de $\frac{dy(t)}{dt}$ est

1

- $sY(s) + y(0)$
- $s(Y(s) - y(0))$
- $sY(s) - y'(0)$
- $sY(s) - y(0)$

8) Le calcul de la transformée de Laplace de e^{-at} donne:

1

- $\frac{1}{s+a}$
- $\frac{1}{s^2+a}$
- $\frac{1}{s-a}$

9) La transformée de Laplace de l'intégrale d'une fonction *f(t)* est

1

- $sF(s)$
- $F(s)/s$
- $F(t)/t$

10) La transformée de Laplace de $y''(t)$ est

1

- $s^2Y(s) - sy'(0) - y(0)$
- $s^2Y(s) - sy(0) - y'(0)$
- $s^2Y(s) - sy''(0) - y'(0)$

Partie 02(05 Pts)

A) Utiliser les réponses de la question 4, 7 et 8 pour avoir la solution de $2\frac{dy(t)}{dt} + 1y(t) = 1$

$\mathcal{L}[2\frac{dy(t)}{dt} + y(t) = 1]$

$\Rightarrow 2sY(s) + Y(s) = \frac{1}{s}$ 01

$\Rightarrow (2s+1)Y(s) = \frac{1}{s} \Rightarrow Y(s) = \frac{1}{(2s+1)s}$

alors $Y(s) = \frac{A}{s} + \frac{B}{2s+1}$

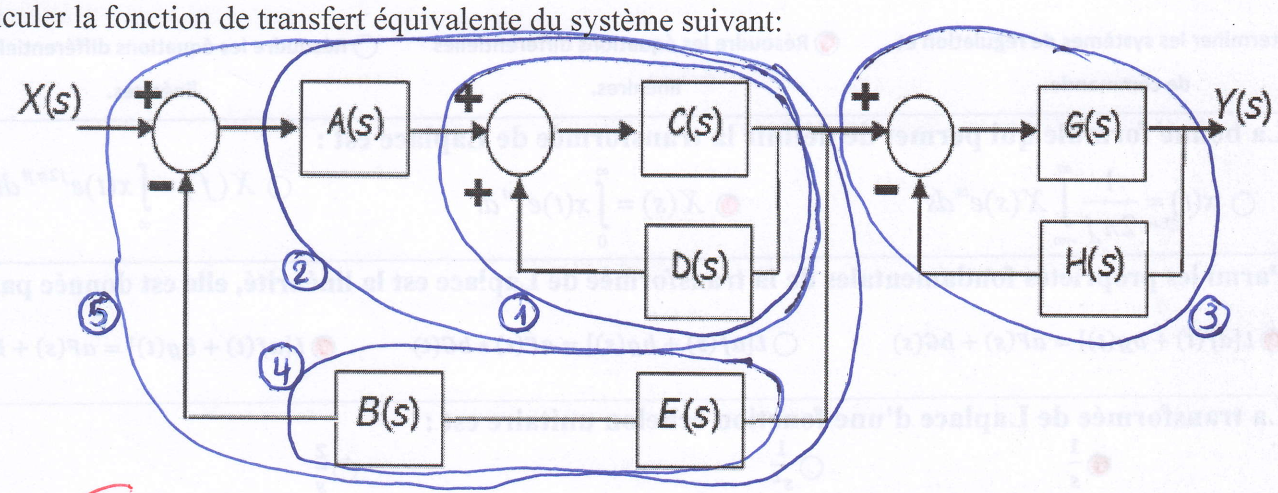
$Y(s) = \frac{1}{s} - \frac{1}{s+\frac{1}{2}}$ 02

on applique la TL^{-1} on va avoir :

$y(t) = 1 - e^{-\frac{1}{2}t}$ 02

Partie 03(05 Pts)

Calculer la fonction de transfert équivalente du système suivant:



0,5 0,5

① $\rightarrow \frac{C(s)}{1 - C(s)\cdot D(s)}$, ② $\rightarrow \frac{A(s)\cdot C(s)}{1 - C(s)\cdot D(s)}$

0,5

③ $\rightarrow \frac{G(s)}{1 + G(s)\cdot H(s)}$, ④ $\rightarrow B(s)\cdot E(s)$ 0,5

⑤ $\rightarrow$ ② avec ④ $\rightarrow \dfrac{\dfrac{A(s)\cdot C(s)}{1 - C(s)\cdot D(s)}}{1 + \dfrac{A(s)\cdot C(s)\cdot B(s)\cdot E(s)}{1 - C(s)\cdot D(s)}}$ 0,5

La fonction de transfert globale est : ⑤ avec ③

$\dfrac{\dfrac{A(s)\cdot C(s)}{1 - C(s)\cdot D(s)}}{1 + \dfrac{A(s)\cdot G(s)\cdot B(s)\cdot E(s)}{1 - C(s)\cdot D(s)}} \cdot \dfrac{G(s)}{1 + G(s)\cdot H(s)}$ 2,5