

Contrôle Des Connaissances

BTS – Système Numérique – 2ème année



- 0 : pas de réponse 1 : non conforme
2 : partiellement conforme 3 : conforme aux attentes

Exercice 1

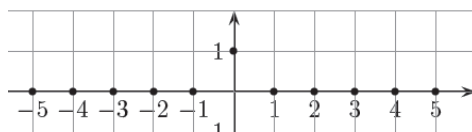


Soient $x(n)$ et $u(n)$ les termes généraux respectifs de deux signaux discrets causaux représentant, respectivement, l'entrée et la sortie du filtre numérique ci-dessus.

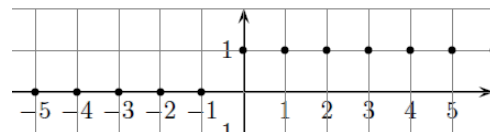
Ce filtre est régi par l'équation récurrente : $u(n) = 0.5 \times x(n) - 0.1 \times x(n - 1)$

avec $u(n) = \begin{cases} 1 & \text{si } n \geq 0 \\ 0 & \text{si } n < 0 \end{cases}$

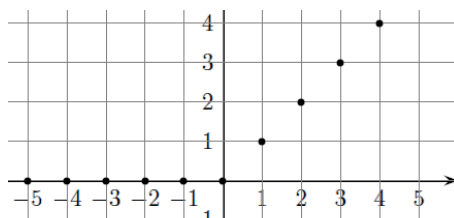
- 1) Donner la bonne représentation de u .
a. Donner la bonne représentation de u .



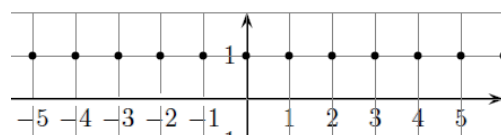
Représentation 1



Représentation 2



Représentation 3



Représentation 4

- b. Montrer que $x(0) = 2$

- 2) On se place dans le cas où $n \geq 1$ et on admet que le signal x a une transformation en z notée $F(z)$. Un formulaire est disponible à la fin de l'exercice

a. Justifier le résultat trouvé sur Maxima

```
(%i18) u(n):=unit_step(n)$
      factor(tz(u(n)=0.5*x(n)-0.1*x(n-1)*u(n-1)));
rat: replaced 0.5 by 1/2 = 0.5
rat: replaced -0.1 by -1/10 = -0.1
(%o19)  $\frac{z}{z-1} = \frac{z\_transform(x(n), n, z) (5z-1)}{10z}$ 

(%i22) factor(solve([%o19], [z_transform(x(n), n, z)]));
(%o22) [z_transform(x(n), n, z) =  $\frac{10z^2}{(z-1)(5z-1)}$  ]
```

- b. Démontrer que $F(z) = \frac{2.5z}{z-1} + \frac{-2.5z}{5z-1}$ puis que $F(z) = \frac{2.5z}{z-1} + \frac{Az}{z-0.2}$ où A est un nombre à déterminer
 c. En déduire le signal de sortie $x(n)$

3) Etude du signal de sortie $x(n)$

- a. Conjecturer les variations de $x(n)$
 b. Donner la limite de s en $+\infty$.
 c. Déterminer l'entier N à partir duquel le signal dépasse 95% de sa valeur limite. (Toute trace de recherche sera prise en compte : résolution manuelle, programme, ...)

Formulaire sur les transformées en z avec une période d'échantillonnage de T

Echantillonnée	$u(nT)$	$a^{nT}u(nT)$
Transformée	$\frac{z}{z-1}$	$\frac{z}{z-a^{nT}}$
Fonction retardée	$Z(f(n-k)T) = \frac{Z(f(nT))}{z^k}$	
Equation différence	$Z(af(nT) + bg(nT)) = aZ(f(n)) + bZ(g(n))$	

CADRE RESERVE AU CORRECTEUR -----

C1 : S'informer			
Q1-Q2a			
0	1	2	3

C2 : Chercher			
Q2-Q3c			
0	1	2	3

C3 : Modéliser			
Q1			
0	1	2	3

C4 : Raisonner			
Q2-Q3			
0	1	2	3

C5 : Calculer			
Q2-Q3			
0	1	2	3

C6 : Communiquer			
Q3			
0	1	2	3

Exercice 2

Une entreprise fabrique des appareils de 3 types A,B et C.

Pour un appareil de type A, on a besoin de 10kg d'acier, 2kg de peinture et 5h de main d'œuvre. Pour un appareil de type B, on a besoin de 4kg d'acier, 1kg de peinture et 3h de main d'œuvre. Enfin pour l'appareil de type C, on a besoin de 10kg d'acier, 1kg de peinture et 5h de main d'œuvre.

Partie A : Commande

On appelle respectivement x , y et z les quantités d'appareils de type A, B et C.

$$\text{Soit } M = \begin{pmatrix} 10 & 4 & 10 \\ 2 & 1 & 1 \\ 5 & 3 & 5 \end{pmatrix} \text{ et } X = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

- 1) Interpréter le produit MX
- 2) A l'aide d'un logiciel, donner une expression de M^{-1}
- 3) Toujours à l'aide d'un logiciel, combien peut-on produire d'appareils de type A,B et C avec 4200kg d'acier, 800kg de peinture et 2500h ?

La main d'œuvre est à 50€/h, l'acier à 0.3€/kg et la peinture à 12€/kg.

- 4) Sur le logiciel, calculer le prix de chaque appareil.

Partie B : Contrôle qualité

Il a été détecté que dans la production des pièces B, 0.5% présentent des défauts. Pour contrôler la qualité de la production, on prélève au hasard 400 pièces dans la production.

La production est assez importante pour qu'on puisse assimiler ce prélèvement à un tirage avec remise de 400 pièces. On désigne par X la variable aléatoire qui associe, à tout prélèvement de 300 articles ainsi défini, le nombre d'articles défectueux de ce prélèvement.

- 1) Quelle loi suit la variable X ? Donner ses paramètres.
- 2) On admet qu'on peut approcher la loi précédente par une loi de poisson. Quel est son paramètre ?
- 3) On désigne par Y une variable aléatoire suivant la loi de poisson définie précédemment.
 - a. Déterminer, à 10^{-3} près, la probabilité que l'échantillon contienne exactement deux articles défectueux
 - b. Le contrat stipule que s'il y a plus de 2 % ou 2% du lot qui possède un problème alors ce lot est remboursé. Quelle est la probabilité que cela arrive pour un lot de 400 pièces défini comme ci-dessus ?

CADRE RESERVE AU CORRECTEUR -----

C1 : S'informer A-B			
0	1	2	3

C2 : Chercher AQ3-Q4			
0	1	2	3

C3 : Modéliser AQ1-BQ1-BQ2			
0	1	2	3

C4 : Raisonner AQ1-BQ3b			
0	1	2	3

C5 : Calculer AQ2/3/4-BQ3			
0	1	2	3

C6 : Communiquer A1-BQ3			
0	1	2	3

