

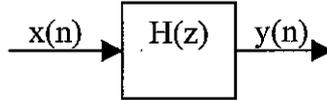
Session : 1

EPREUVE : Traitement du Signal

Durée : 2h - (Cours et TDs autorisés)

**Exercice 1 :**

On considère un filtre numérique tel que celui représenté schématiquement à la figure 1 :



L'expression analytique de sa fonction de transfert  $H(z)$  est donnée par :

$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{3z}{9z^2 - 9z + 2}$$

- 1) Quels sont les pôles et les zéros de  $H(z)$  ? Si on suppose que le filtre est causal, précisez la région de convergence de  $H(z)$ . Ce filtre est-il stable ?
- 2) Dans la suite, on supposera toujours que le filtre est causal. Donnez l'équation aux différences liant l'entrée  $x(n)$  à la sortie  $y(n)$  du filtre.
- 3) A partir de l'expression de  $h(z)$ , trouvez l'expression de la réponse impulsionnelle  $h(n)$  du filtre.
- 4) Donner la réponse fréquentielle  $H(f)$  de ce filtre.

**Exercice 2 :**

Déterminez la transformée en Z et sa région de convergence pour le signal suivant :

$$x(n) = \left(\frac{1}{2}\right)^n u(-n)$$

**Exercice 3:** Choisissez la ou les bonnes réponses.

- 1) On peut considérer qu'un signal de parole occupe une bande de 30 à 3400 Hz. Pour échantillonner ce signal sans perte d'information, on peut utiliser une fréquence d'au moins :
  - a) 300 Hz
  - b) 600 Hz
  - c) 3400 Hz
  - d) 6800 Hz
- 2) Le bruit thermique est-il :
  - a) gaussien ?
  - b) centré ?
  - c) un bruit blanc ?