

**Exercice 1** On considère le signal  $s$  définie pour tout  $t$  par :

$$s(t) = 5\sin(100\pi t)$$

1. Donner l'amplitude, la fréquence et la période de ce signal.
2. On échantillonne à 800 Hz le signal. Respecte t-on la règle de Shannon ?
3. On appelle  $(x_n)$  la suite des  $n$  premiers échantillons obtenus lorsqu'on échantillonne à une fréquence de 800Hz. On rappelle que pour tout entier  $n$ ,

$$x_n = 5 \times \sin(100\pi \times n \times T_e)$$

où  $T_e$  est la période d'échantillonnage.

Donner dans le tableau ci-dessous, la valeur des 10 premiers échantillons (on donnera une valeur approchée au millième) :

$n$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$x(n)$										

4. On quantifie sur 4 bits de telles façons que la valeur minimale -5 soit codée 0000 et la valeur maximale 5 par 1111.
  - (a) Quel doit être le pas de quantification ?
  - (b) Quel est le codage binaire de la valeur de l'échantillon  $x(20)$  ?
  - (c) Quel est le codage binaire de la valeur de l'échantillon  $x(10)$  ?
  - (d) Donner les valeurs du signal qui peuvent être codées par 0101.

**Exercice 2** La fréquence d'un son audible par l'oreille humaine est comprise entre 20 Hz et 20 kHz.

1. Quelle fréquence d'échantillonnage minimale faut-il choisir pour numériser correctement un son ?
2. La fréquence d'échantillonnage standard pour les CD est de 44,1 kHz.  
Est ce compatible avec le critère de Shannon ?
3. Les standards d'enregistrement sur CD codent les sons en 16 bits.  
Combien de niveaux d'intensité sonore différents peut-on coder ?
4. Quelle est la durée maximale d'enregistrement disponible sur un CD dont la capacité de stockage est de 700 Mo ?