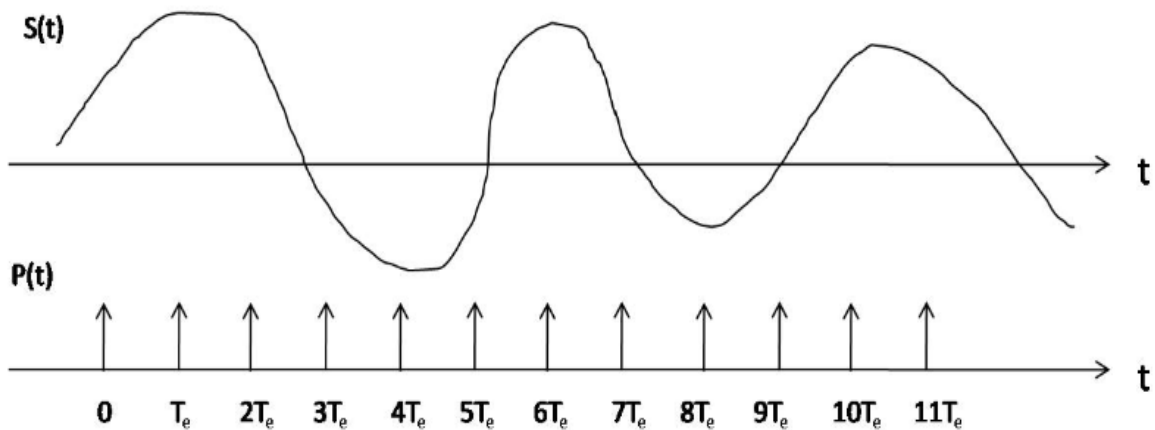


**TD1 : Échantillonnage et Quantification**

---

**Exercice 1 :**

1. Donner la définition de la numérisation.
2. Quels sont les avantages de la numérisation ?
3. Donner la définition de l'échantillonnage, et tracer sur la figure ci- dessous le signal échantillonné, issu du signal original continu.



4. Que dit le théorème de Shannon ? Pourquoi ? Qu'en conclure pour la réalisation pratique d'un système d'échantillonnage ?

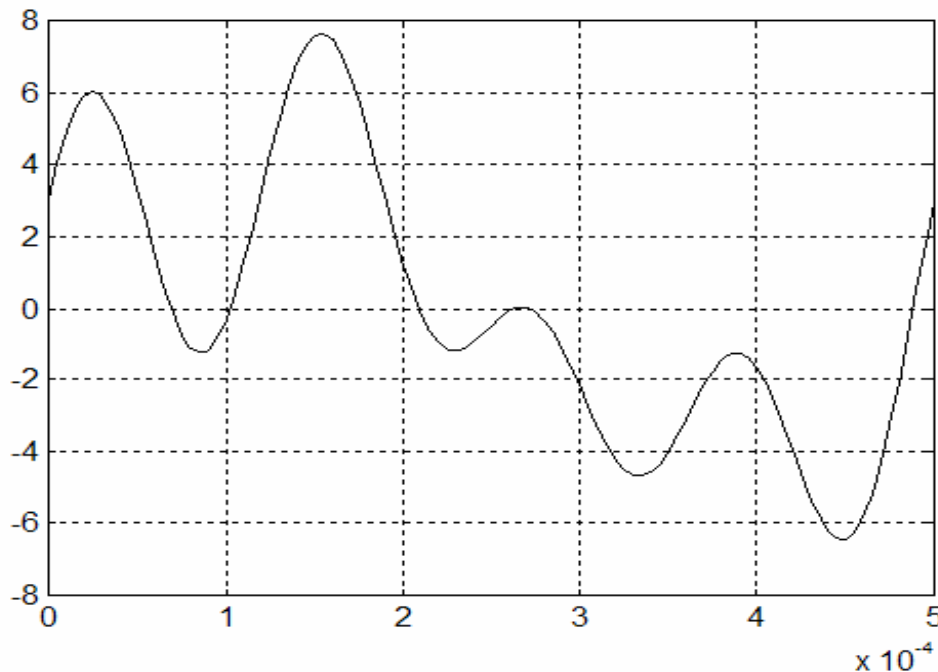
**Exercice 2 :**

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.
  - Cette valeur est-elle en accord avec le résultat de la question précédente ?
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 Mio ? (1 Mio = 220 octets)

### **Exercice 3 :**

On désire numériser le signal vocal suivant, dont l'amplitude est comprise entre -8 volts et +8 volts. Ce signal est préalablement filtré par un filtre passe bas idéal de fréquence de coupure  $f_c = 10$  kHz. La quantification est effectuée sur 8 bits.



1. Proposer une valeur pour la fréquence d'échantillonnage, et représenter les échantillons prélevés sur le signal analogique.
2. Quel est le volume du fichier correspondant à 5 secondes de ce signal ?
3. Quel est le pas de quantification ?
4. Donner les valeurs binaires des quatre premiers échantillons si la quantification est en PCM (quantification linéaire : uniforme).

### **Exercice 4 :**

1. Pour l'équipement des salles de Tp dans l'institut, on a besoin de mesurer des tensions allant de 0 à 4,5 V à 10 mV près.
2. Une carte d'acquisition trouvée dans le commerce contient un CAN 8 bits et a pour calibre 0,0 – 5,0 V.
3. Déterminer le pas  $p$  du convertisseur de ce modèle.
4. Ce modèle correspond-il aux besoins de l'institut ?
5. Quel doit-être le minimum de bits du CAN pour que sa précision soit suffisante ?