



# PROJET: ANALYSE DE LA NUMÉRISATION ET DE LA RESTITUTION DU SON

# PARTIE 1 : CARACTÉRISTIQUES DES SIGNAUX SONORES

- Comment notre oreille perçoit-elle les sons ?

- Quelles sont les caractéristiques fréquentielles des signaux perceptibles par l'oreille humaine ?

- Comment les sons sont-ils transmis dans l'air jusqu'à notre oreille ?

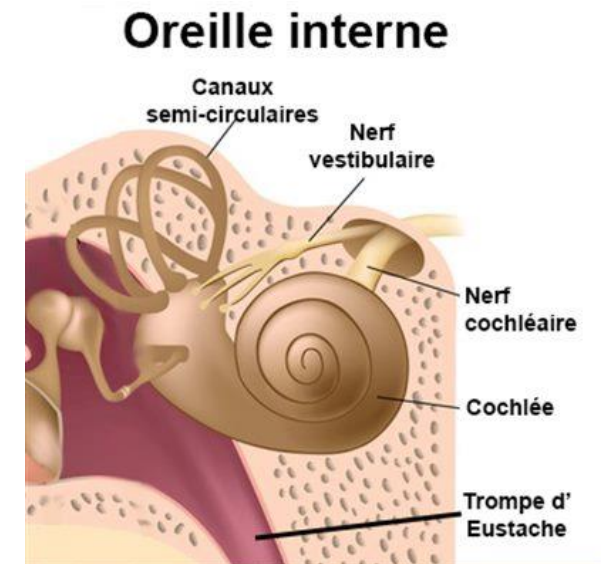
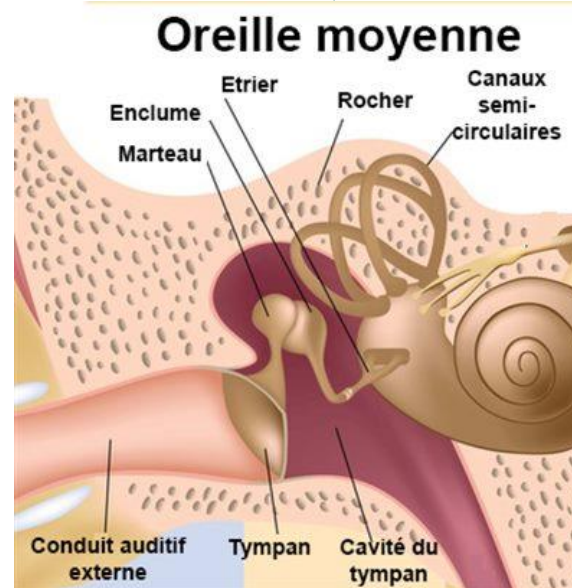
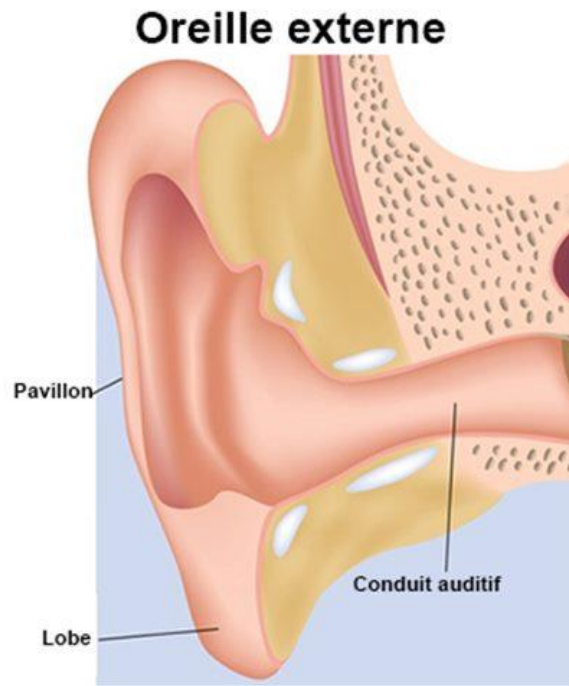
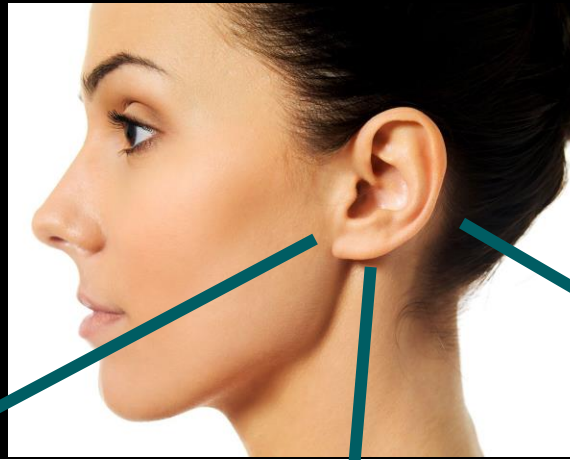
- Comment les sons sont-ils générés ?

- Quelle est la plage des fréquences utilisée pour transmettre un signal en radiodiffusion AM ?

radiodiffusion FM ? pour enregistrer une musique en qualité CD ?

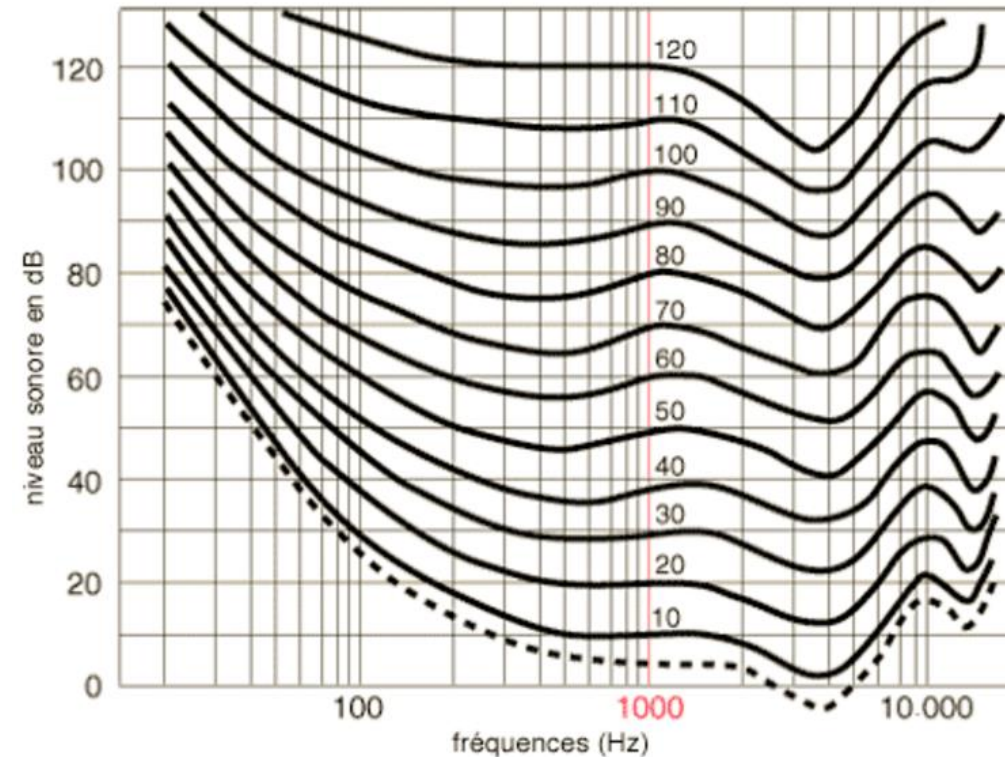
- Donner des exemples de plages de fréquence de quelques instruments de musique.

# COMMENT NOTRE OREILLE PERÇOIT-ELLE LES SONS ?

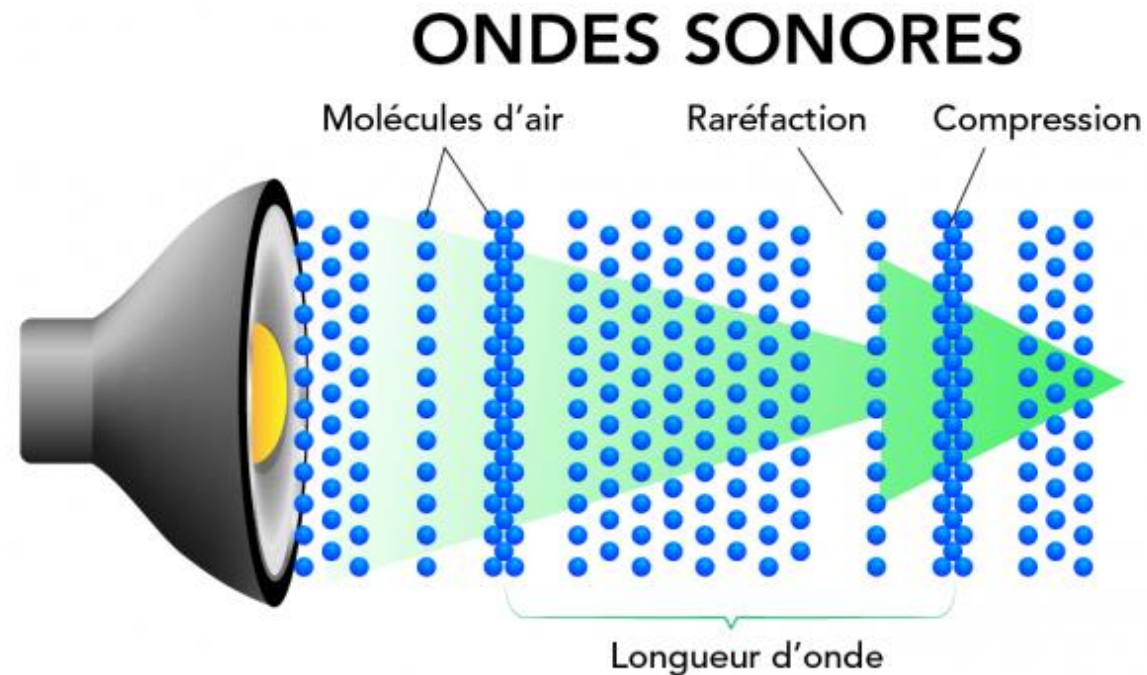


# QUELLES SONT LES CARACTÉRISTIQUES FRÉQUENTIELLES DES SIGNAUX PERCEPTIBLES PAR L'OREILLE HUMAINE ?

Courbes de sensibilité de l'oreille en fonction du niveau et de la fréquence



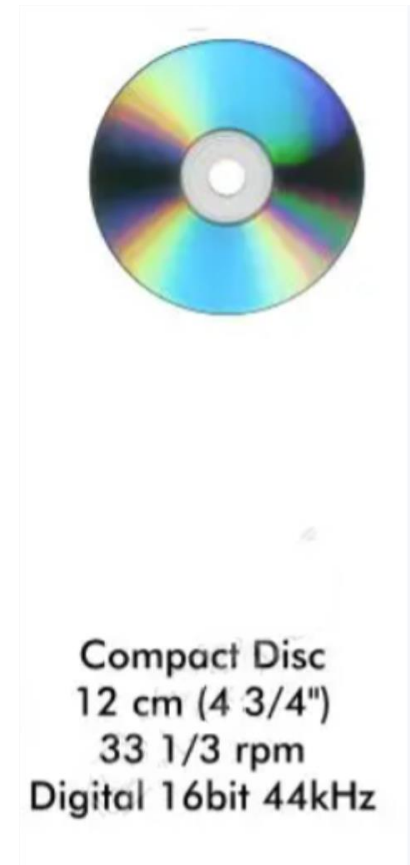
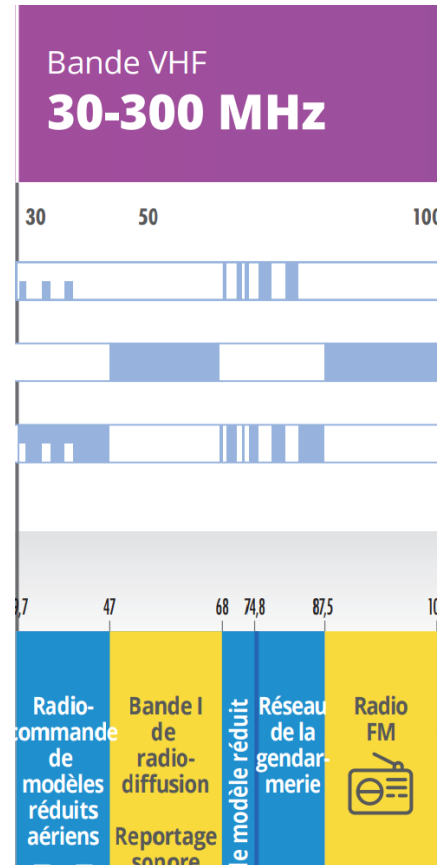
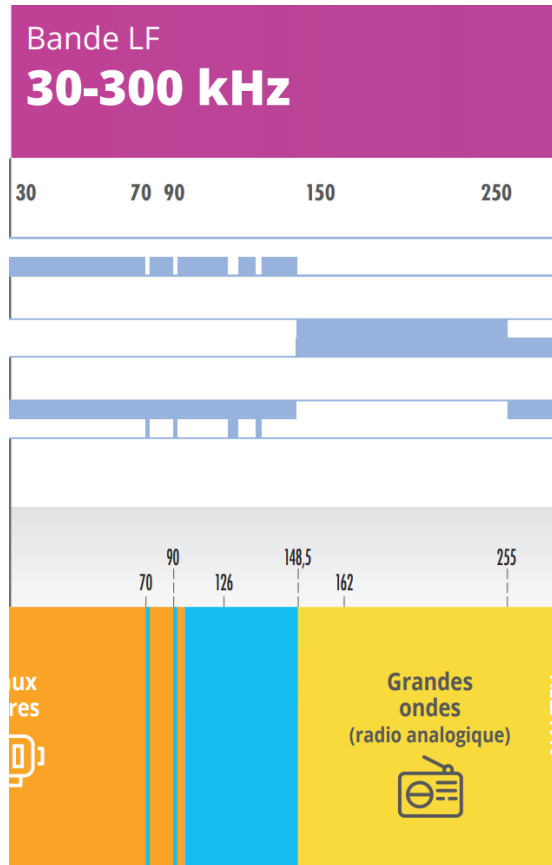
# COMMENT LES SONS SONT-ILS TRANSMIS DANS L'AIR JUSQU'À NOTRE OREILLE ?



# COMMENT LES SONS SONT-ILS GÉNÉRÉS ?



# QUELLE EST LA PLAGE DES FRÉQUENCES UTILISÉE POUR TRANSMETTRE UN SIGNAL EN RADIODIFFUSION AM ? EN RADIODIFFUSION FM ? POUR ENREGISTRER UNE MUSIQUE DE QUALITÉ CD ?



Source : ANFR



# EXEMPLES DE PLAGES DE FRÉQUENCE DE QUELQUES INSTRUMENTS DE MUSIQUE.



190 Hz - 1200 Hz



27,5 Hz - 4000 Hz



20Hz - 4000 Hz



80 - 1500 Hz



# PARTIE 2 : ETUDE D'UNE CHAÎNE D'ACQUISITION DES SIGNAUX SONORES

- Expliquer comment transformer un signal sonore analogique en un signal électrique analogique.

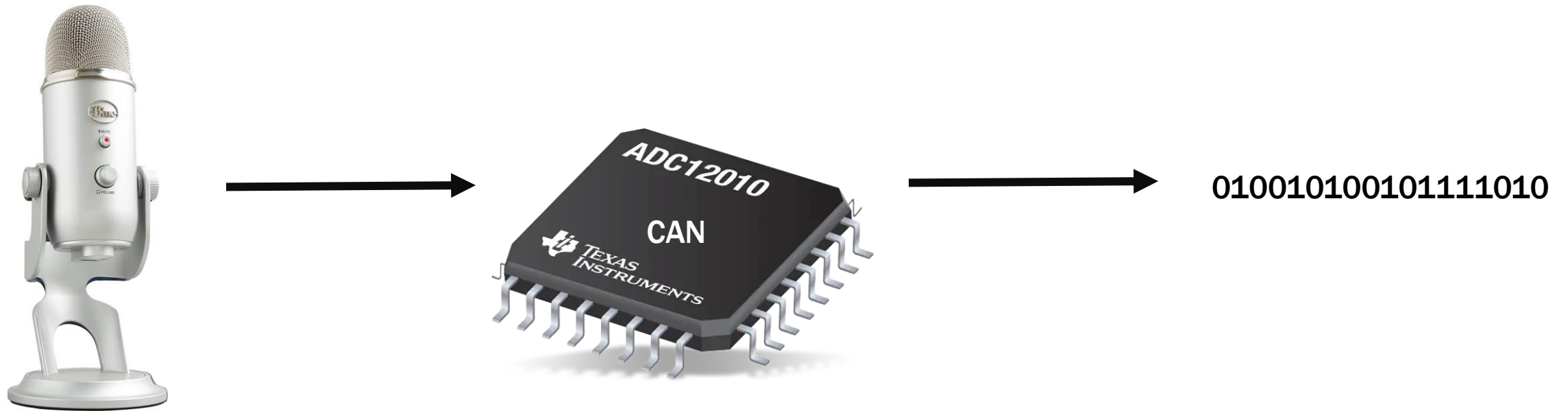
- Expliquer les étapes de numérisation d'un signal (conversion analogique/numérique).

- Détailler les caractéristiques de chacune des étapes précédentes et donner des exemples concrets.

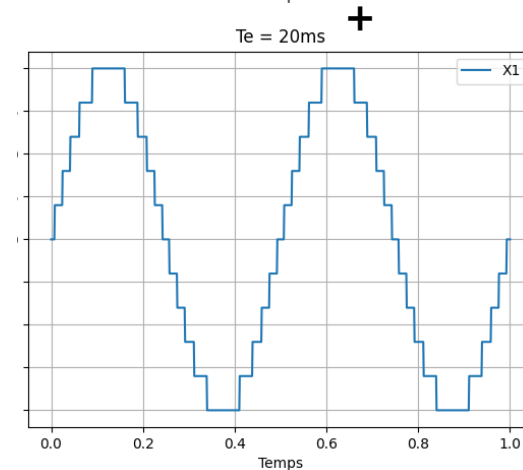
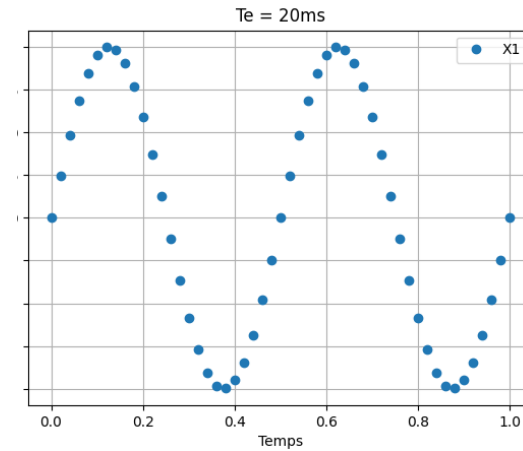
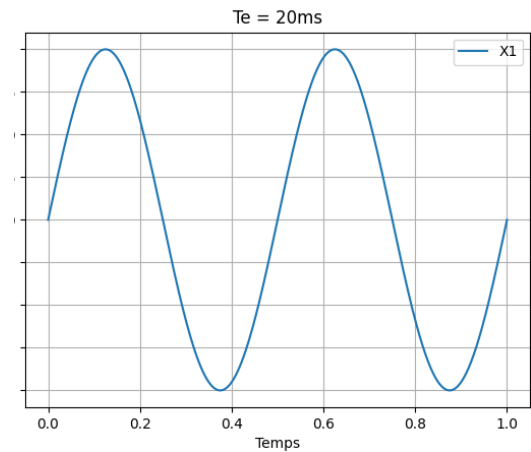
- Illustrer ce principe par un schéma mettant en évidence la nature des signaux et les opérations effectuées.

- Expliquer comment est choisie la période d'échantillonnage.

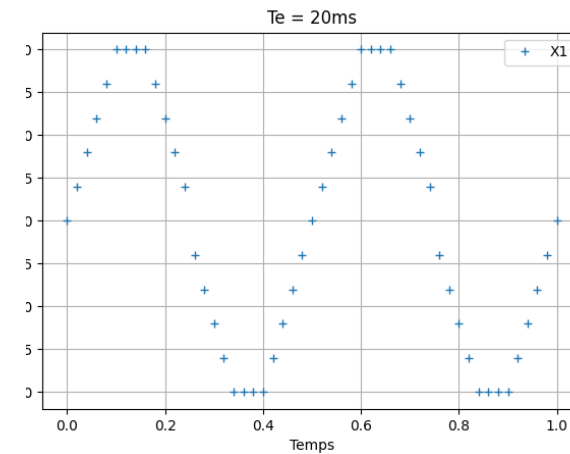
# EXPLIQUER COMMENT TRANSFORMER UN SIGNAL SONORE ANALOGIQUE EN UN SIGNAL ÉLECTRIQUE ANALOGIQUE



# EXPLIQUER LES ÉTAPES DE NUMÉRISATION D'UN SIGNAL (CONVERSION ANALOGIQUE/NUMÉRIQUE).

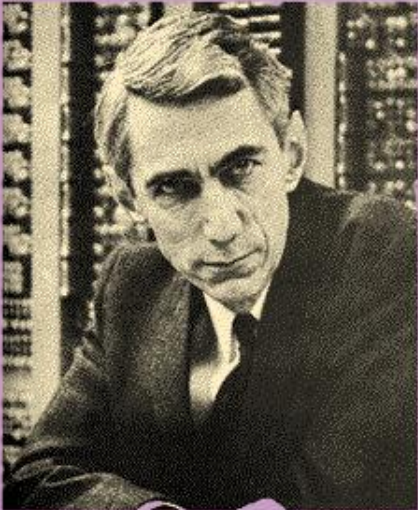


=



→ 01001010010

**DÉTAILLER LES CARACTÉRISTIQUES DE CHACUNE DES ÉTAPES PRÉCÉDENTES ET DONNER DES EXEMPLES CONCRETS.**



Claude Shannon



Harry Nyquist

**$2^n$   
bits**

**EXPLIQUER COMMENT EST CHOISIE LA PÉRIODE  
D'ÉCHANTILLONNAGE.**

$$u(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} u_k \operatorname{sinc} \left( \frac{t - kT_e}{T_e} \right)$$
$$\operatorname{sinc}(x) = \frac{\sin(\pi x)}{\pi x}$$

# PARTIE 3 : ETUDE D'UNE CHAÎNE DE RESTITUTION DE SIGNAUX SONORES

- Expliquer, de manière détaillée, les différentes étapes de la conversion numérique/analogique permettant de transformer une suite de nombre en un signal électrique analogique.

- Illustrer ce principe par un schéma mettant en évidence la nature des signaux et les opérations effectuées.

- Expliquer ce qu'est un « bloqueur d'ordre zéro » et quel est son rôle dans la conversion numérique/analogique. Illustrer graphiquement son fonctionnement. effectuées.

- Expliquer comment convertir un signal analogique électrique en un signal audible par l'oreille humaine.

- Expliquer comment est choisie la période d'échantillonnage.

**EXPLIQUER, DE MANIÈRE DÉTAILLÉE, LES DIFFÉRENTES ÉTAPES DE LA CONVERSION NUMÉRIQUE/ANALOGIQUE PERMETTANT DE TRANSFORMER UNE SUITE DE NOMBRE EN UN SIGNAL ÉLECTRIQUE ANALOGIQUE.**

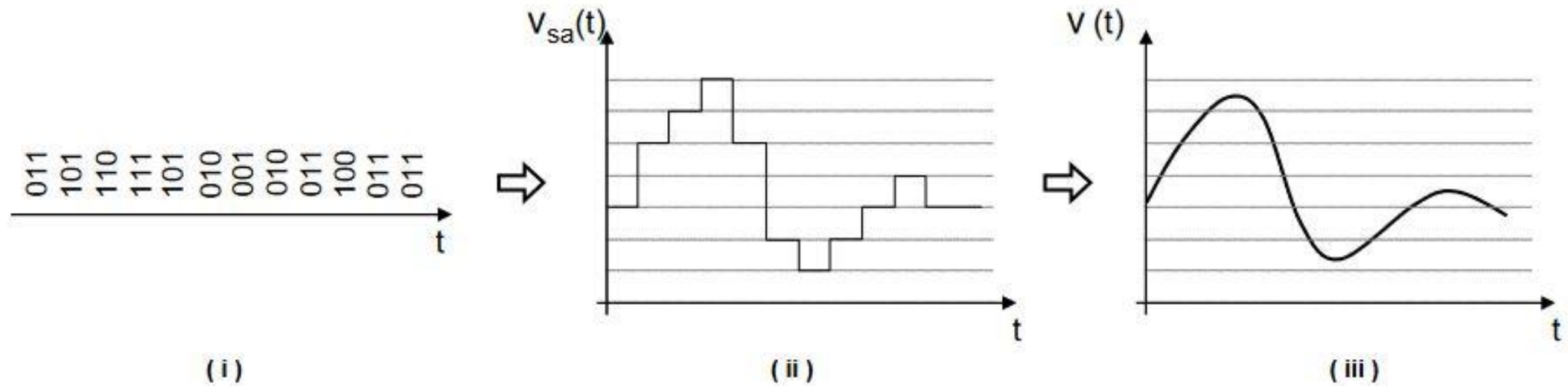
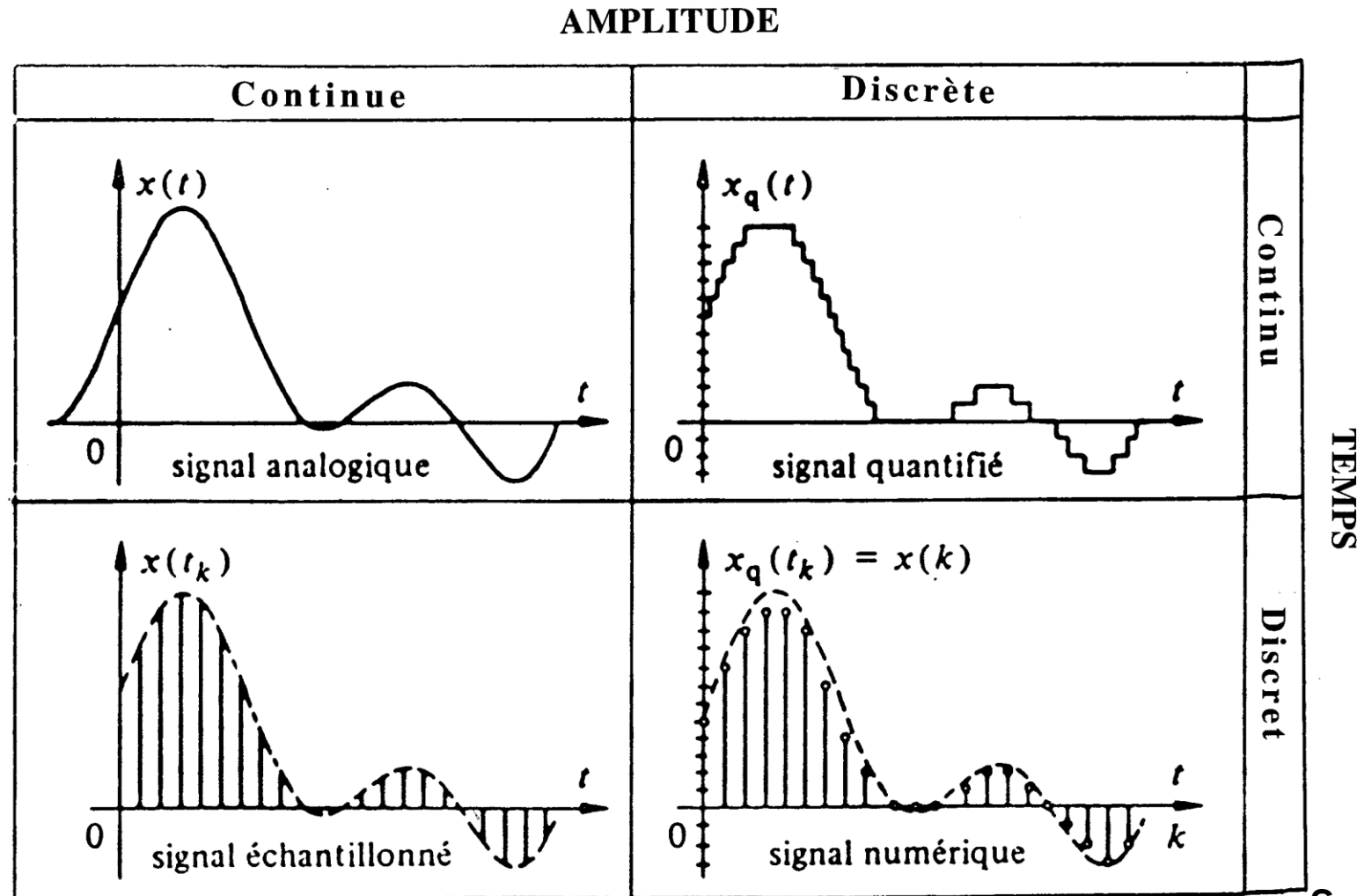


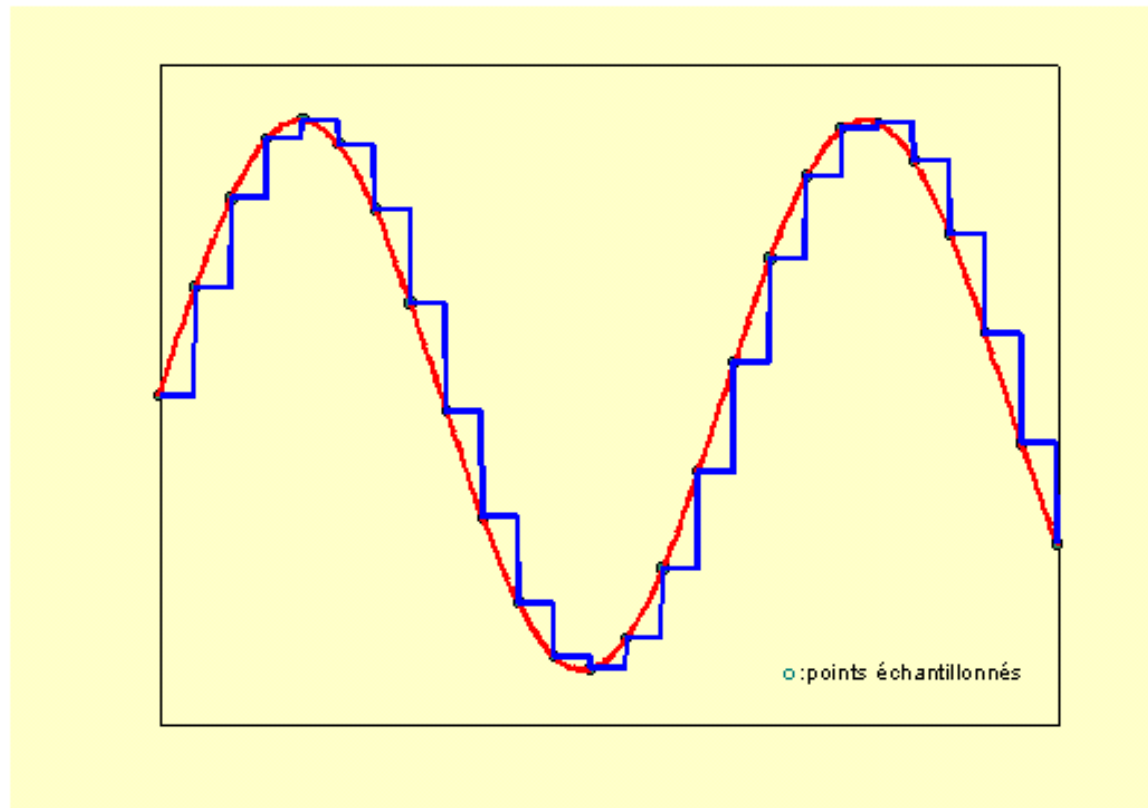
Fig. III.3 – Exemple de conversion pour un CNA 3 bits.



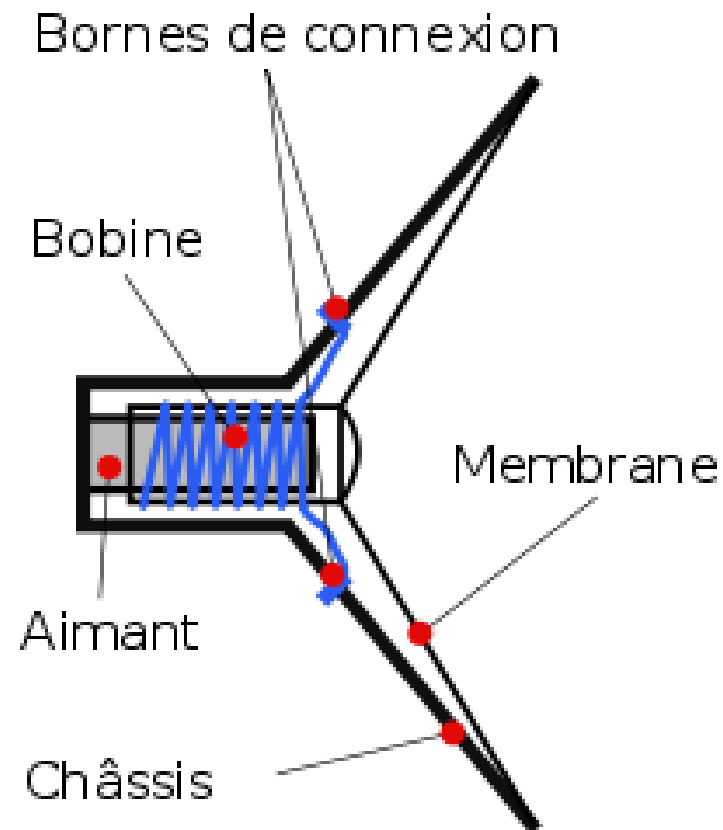
**ILLUSTRER CE PRINCIPE PAR UN SCHÉMA METTANT EN ÉVIDENCE LA NATURE DES SIGNAUX ET LES OPÉRATIONS EFFECTUÉES.**



**EXPLIQUER CE QU'EST UN « BLOQUEUR D'ORDRE ZÉRO » ET QUEL EST SON RÔLE DANS LA CONVERSION NUMÉRIQUE/ANALOGIQUE. ILLUSTRER GRAPHIQUEMENT SON FONCTIONNEMENT.**



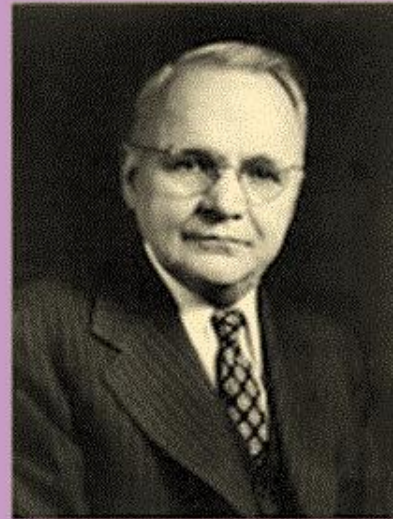
# EXPLIQUER COMMENT CONVERTIR UN SIGNAL ANALOGIQUE ÉLECTRIQUE EN UN SIGNAL AUDIBLE PAR L'OREILLE HUMAINE.



**EXPLIQUER COMMENT EST CHOISIE LA PÉRIODE D'ÉCHANTILLONNAGE.**



Claude Shannon



Harry Nyquist

**MERCI POUR  
VOTRE  
ATTENTION**

