

DE L'ANALOGIQUE AU NUMÉRIQUE

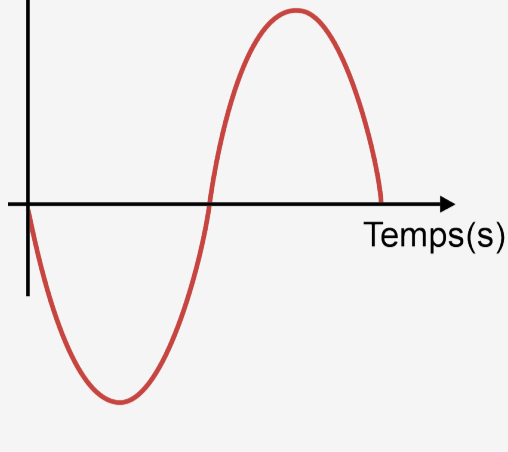
Éléments conceptuels et techniques

ANALOGIQUE

αναλογος

« Proportionnel » en grec analogos.

Un signal analogique varie de façon continue au cours du temps et prend pour valeur un nombre réel. On trouve des signaux analogiques constamment, comme la température, l'heure, la vitesse, etc.



- ✓ Direct ;
- ✓ Rapide ;
- ✓ Représentatif de la source.

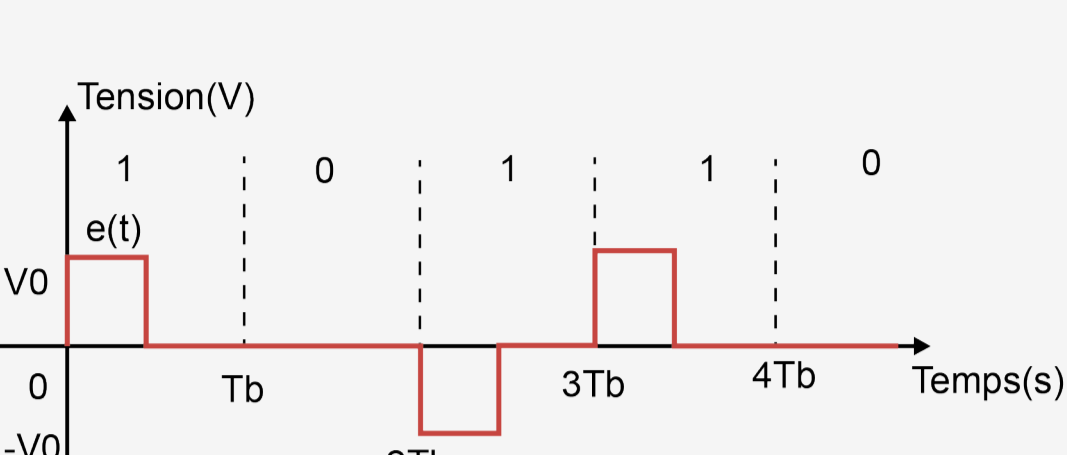
- ✗ Stockage difficile ;
- ✗ Traitement limité ;
- ✗ Multiplications difficiles.

NUMÉRIQUE

numerus

« Nombre, multitude » en latin.

Un signal numérique est échantillonné et quantifié. C'est un signal binaire qui comporte une succession de 0 et de 1 (bits).



- ✓ Facilité de stockage ;
- ✓ Réduction des coûts ;
- ✓ Duplication sans perte.

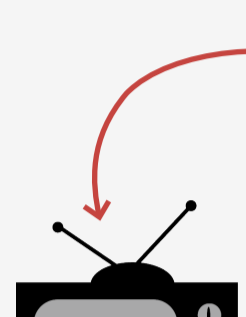
- ✗ Importante bande passante ;
- ✗ Dégradation de l'information.

L'ARRIVÉE DU NUMÉRIQUE

1980

2000

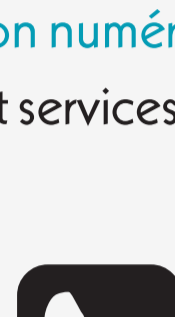
Une « révolution numérique » s'est produite pour certaines technologies et services qui exploitent le calcul numérique.



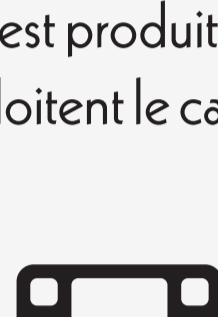
Télévision



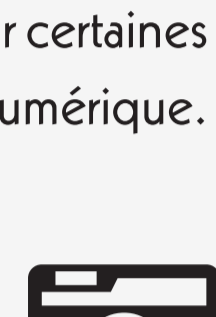
Radio



Téléphonie



Cinéma



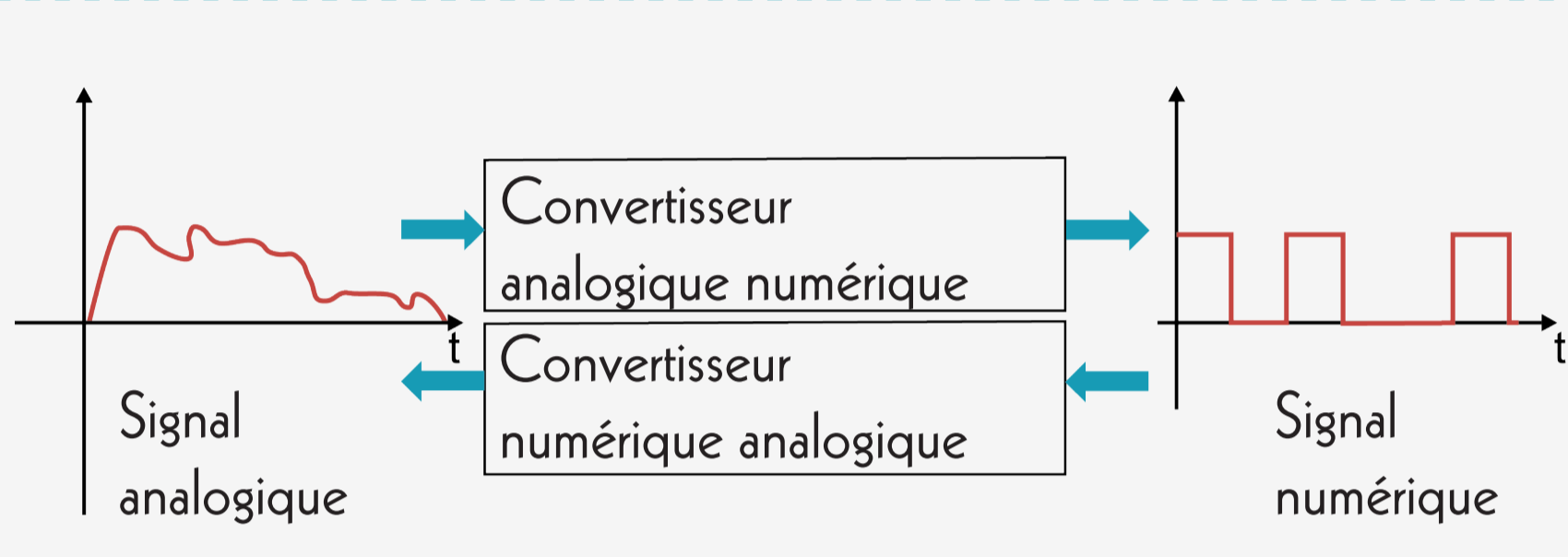
Photographie



Musique

Dans les années 1980, les signaux numériques commencent à être présents avec le Compact Disc puis les lecteurs à mémoire électronique interne. Cela a mis l'analogique en retrait. L'aménagement numérique concerne le déploiement de réseaux de communications électroniques, des offres de services, et de l'équipement des populations. Les technologies du numérique vont permettre l'aménagement du territoire et le développement économique.

CONVERSION ANALOGIQUE / NUMÉRIQUE



> Un convertisseur analogique/numérique (CAN, ou ADC pour Analog to Digital Converter) est capable de convertir un signal analogique en un signal numérique.

Les cartes d'acquisition vidéo, les scanners, les cartes-sons, la souris, l'écran, le lecteur de CD-ROM, le disque dur, les modems (à la réception), etc.

> Un convertisseur numérique/analogique (CNA, ou DAC pour Digital to Analog Converter) va reconverter un signal numérique traité en un signal analogique.

Les sorties audio des cartes-sons, synthétiseur musical, imprimante, modem (à l'émission), etc.

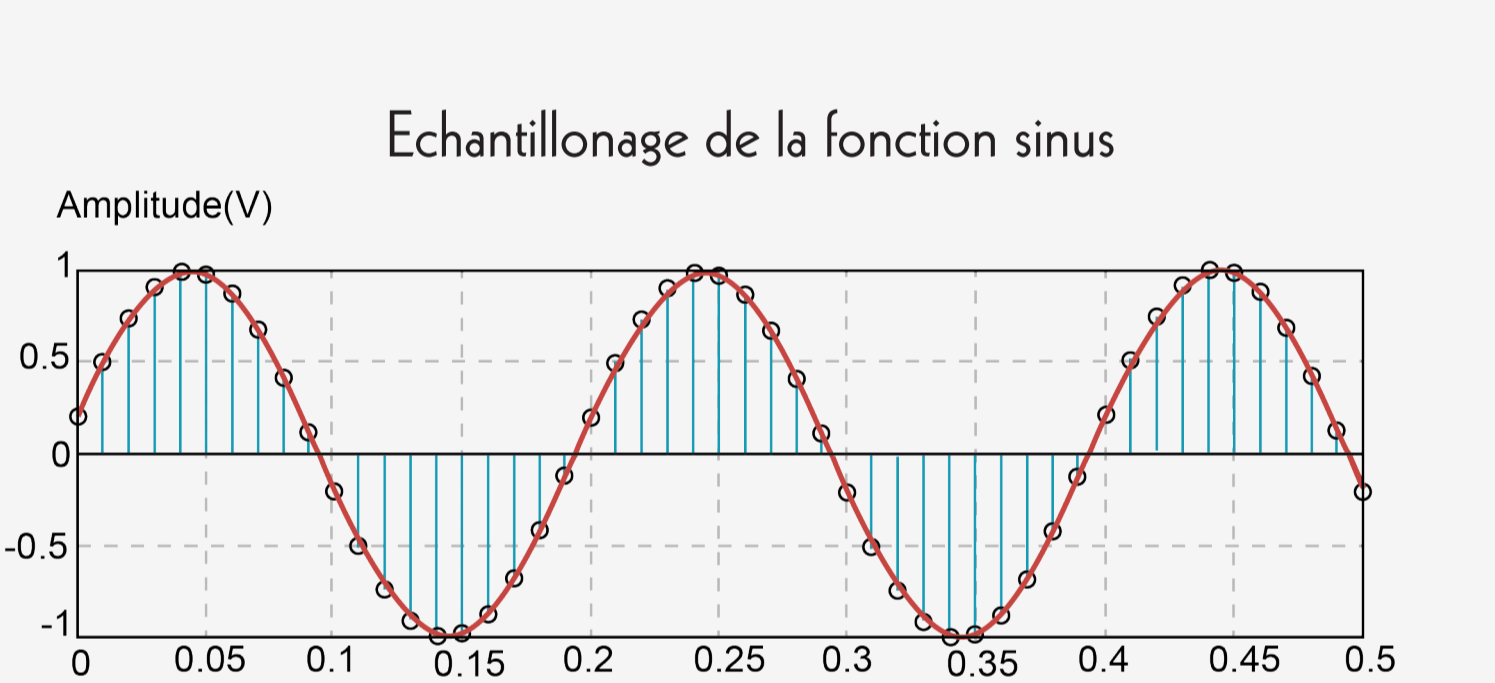
Conversion analogique / numérique = Numérisation

La numérisation consiste à prélever un certain nombre d'échantillons à une « fréquence d'échantillonnage », puis à les coder sur un certain nombre de bits, « la quantification ».

> L'ÉCHANTILLONNAGE TEMPOREL

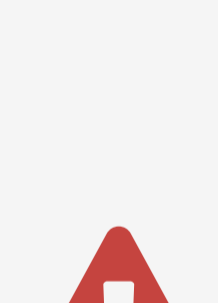
Echantillonner = Transmettre un signal en capturant des valeurs à intervalles réguliers pour mesurer ses amplitudes.

La fréquence d'échantillonnage doit être importante et précise pour enregistrer des mesures fidèles au signal original.



Pour choisir une fréquence d'échantillonnage qui soit juste suffisante, il faut nécessairement déterminer la bande passante de l'information, encodée dans le signal à transmettre. Pour cela, il faut se référer au théorème de Shannon lorsqu'on effectue un échantillonnage. Celui-ci précise « Pour pouvoir numériser correctement un signal, il faut échantillonner à une fréquence au moins deux fois plus grande que la fréquence du signal analogique que l'on échantillonne. »

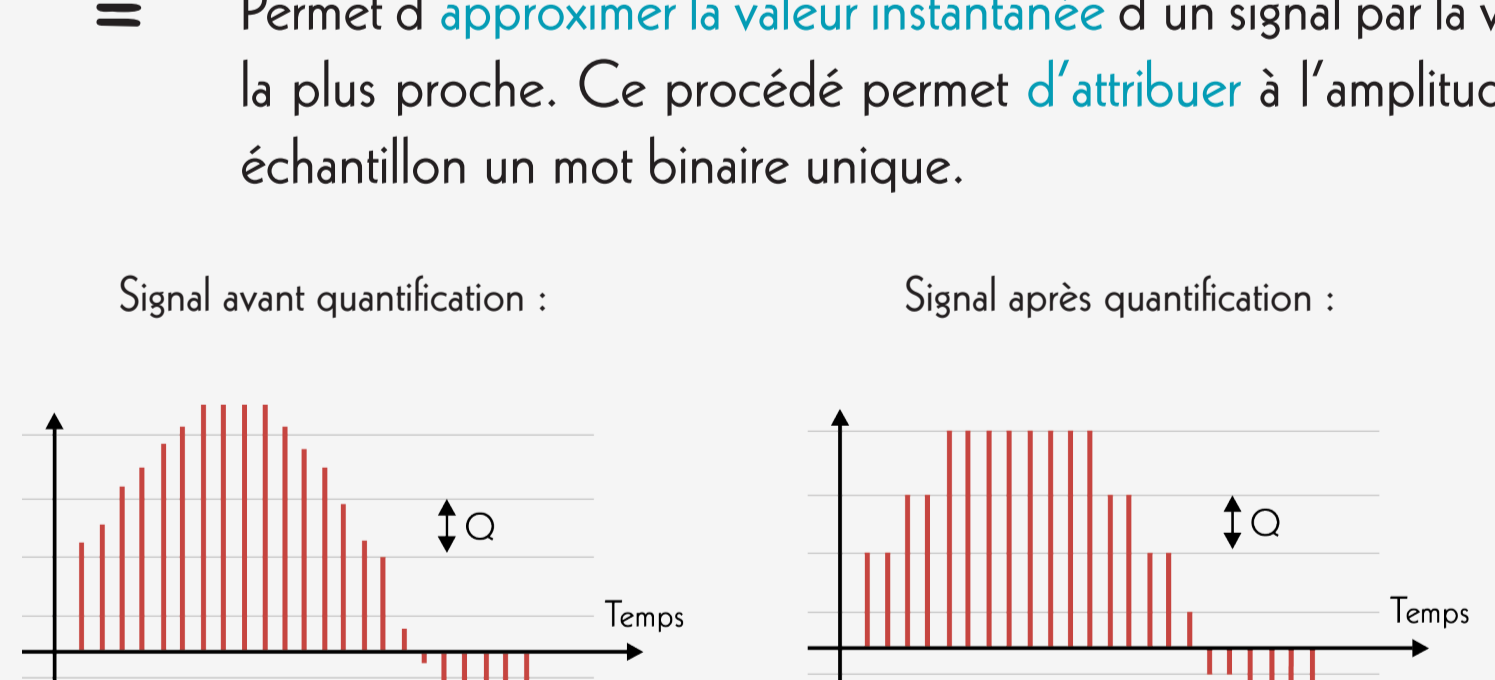
Pour un signal audio dont la bande passante varie jusqu'à environ 20kHz, on a une fréquence d'échantillonnage de 44.1kHz (car l'oreille humaine entend de 20Hz à 20kHz).



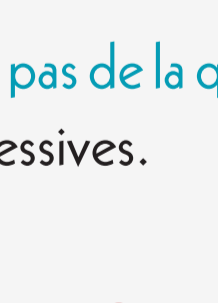
Lorsqu'on échantillonne à haute fréquence, les bruits parasites ont tendance à s'accroître. Il est nécessaire d'effectuer un filtrage analogique avant l'échantillonnage, pour supprimer tous les signaux de fréquence supérieure à $f/2$: filtre anti-repliement.

> LA QUANTIFICATION

Quantifier = Permet d'approximer la valeur instantanée d'un signal par la valeur discrète la plus proche. Ce procédé permet d'attribuer à l'amplitude de chaque échantillon un mot binaire unique.



On appelle « pas de la quantification » l'intervalle de tension qui existe entre deux valeurs numériques binaires successives.



On commet donc une erreur de quantification ou de codage qui est la différence entre la valeur du signal échantillonné et la valeur analogique d'entrée correspondant au code de sortie.

QUELQUES DATES

1982

La première platine compact disc a été vendue au Japon accompagnée de l'album 52nd Street de Billy Joel.

Airbus a développé le premier appareil commercial du monde commandé par les technologies numériques, l'A3102. Le premier vol d'essai avait été effectué le 3 avril 1982.

1983

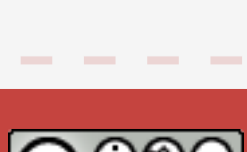
1991

Kodak sort à l'intention des photographes professionnels un dos numérique de 1,3 mégapixels (le DCS 100) pour le Nikon F3.

La première projection cinéma numérique publique d'Europe3 a été réalisée à Paris par Philippe Binant à l'aide de la technologie DLP CINEMA développée par Texas Instruments.

2000

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Numérique>



Ce(tte) œuvre est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé.

Cette infographie a été réalisée par Chloé Manceau dans le cadre du cours Création Numérique