

Prise de données audio

pour la constitution de corpus linguistique

Alain Ghio

Laboratoire Parole et Langage

CNRS & Université d'Aix-Marseille

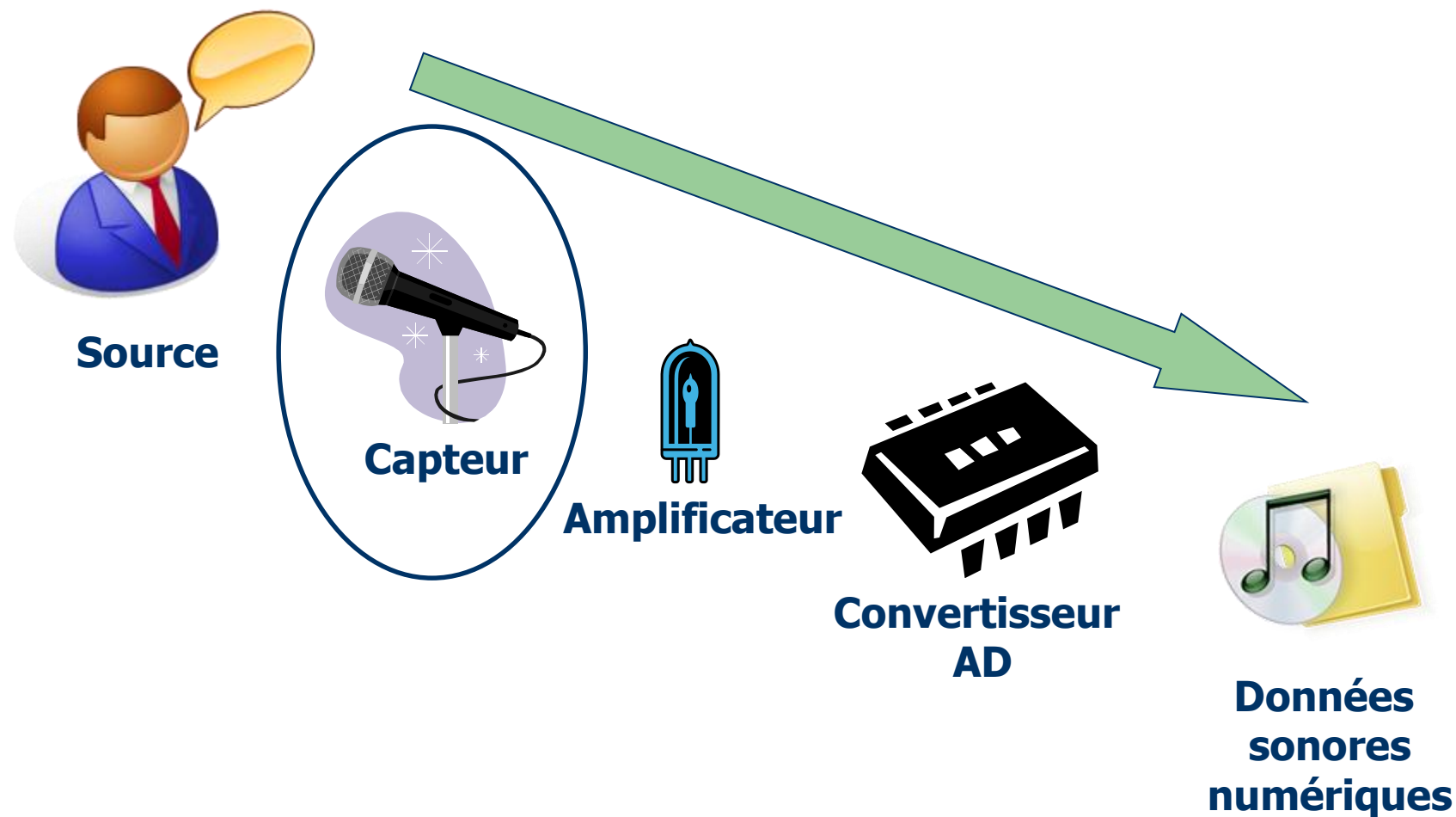
France



UMR 7309 | CNRS | AMU
**PAROLE ET
LANGAGE**

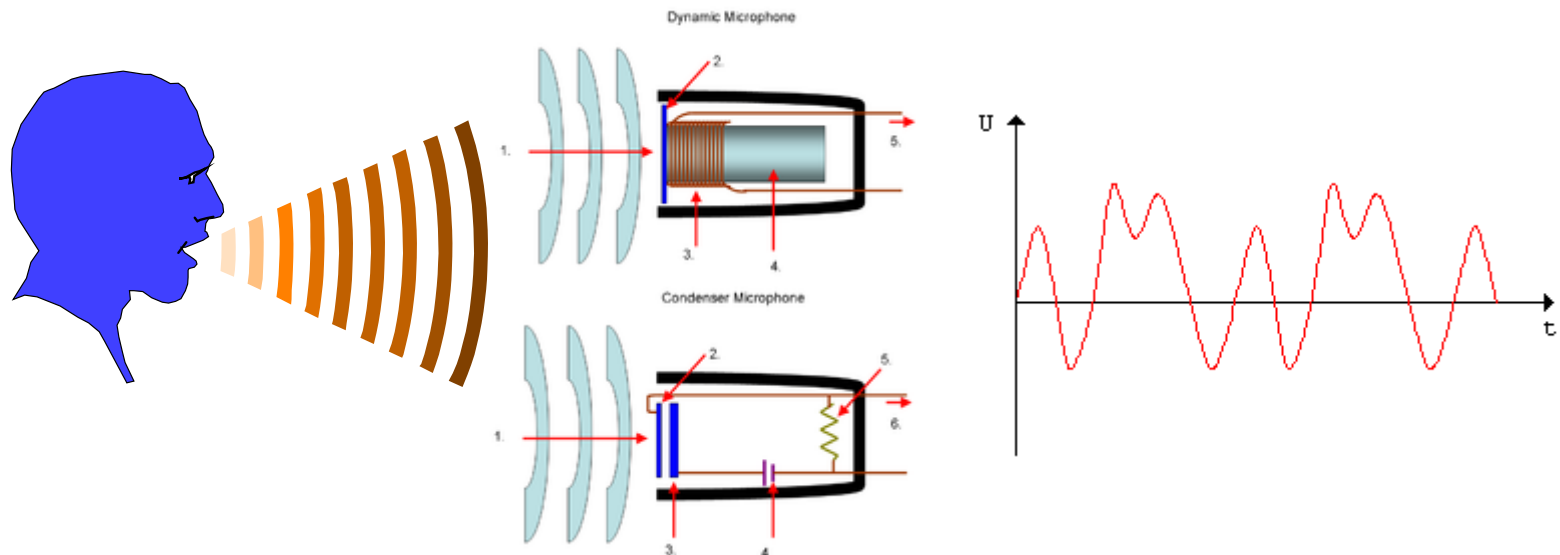


La chaine d'instrumentation de l'enregistrement sonore



Les principes du microphone

- Capte des ondes sonores et les transforme en un signal électrique appelé parfois signal audio
- C'est un transducteur d'énergie :
 - ✓ il transforme de l'énergie acoustique en énergie électrique

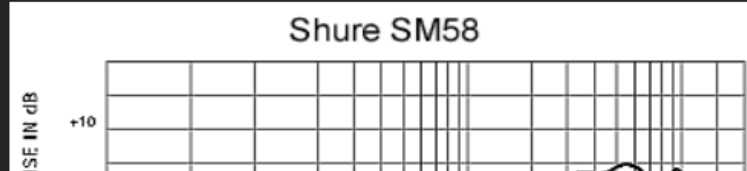


La technologie des microphones

- Microphone électrodynamique
 - ✓ Electromagnétique
 - ✓ Bobine mobile
 - ✓ Prêt à l'emploi
- Microphone électrostatique (électrostatique)
 - ✓ A base de condensateur et
 - ✓ **Nécessite une alimentation**
 - ✓ **Si pas d'alim, le micro ne fonctionne pas**



■ **Type de transducteur:** Dynamique
■ **Modèle polaire:** Cardioïde
■ **Réponse en Fréquence:** 50 Hz - 15 kHz
■ **Sensibilité (1 kHz):** -54,5 dBV/Pa / 1,88 mV/Pa
■ **Poids:** 298 g
■ **Courbe de Réponse en Fréquence:**



AKG C214 | POIDS : 1.0 KG

Présentation

Le C214 délivre des performances de haute qualité, proches du C414BXL



Caractéristiques

- Microphone à condensateur AKG C214
- Principe : système backplate à large membrane de 25 mm selon le principe des gradients de pression
- Directivité : cardioïde
- Sensibilité (tension de circuit ouvert) : 20 mV/Pa (-24 dBV ± 0,5 dB)
- Réponse en fréquence : 20 à 20.000 Hz (voir courbe de réponse)

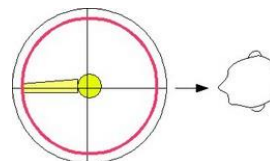
FREQUENCY IN Hz

Directivité des microphones

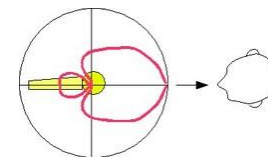
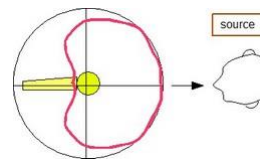
- Fournie par le boîtier mécanique qui contient le transducteur

www.cndp.fr/crdp-dijon/Realiser-une-prise-de-son-qualite.html

- Omnidirectionnel :
capte dans toutes les directions



- Cardioïde, hypercardioïde :
unidirectionnel



- ✓ Ne pas faire d'analogie avec un projecteur de lumière
- ✓ Le cône de directivité est très progressif

- Microphone serre-tête



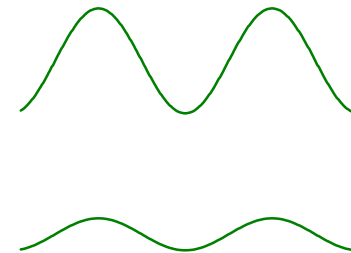
- Microphone de contact (musique)



Sensibilité des microphones

- rendement de la transformation acoustico-électrique

- ✓ Electrostatique : 5 à 25 mV/Pa
- ✓ Electro-dynamique : 1 à 3 mV/ Pa



CARAC

Le C1000S est équipé d'une capsule de pe
AKG C214 | POIDS : 1.0 KG

Présentation

Le C214 délivre
proches du C41.

C1000

CARACTERISTIQUES

- Capsule: Dynamique
- Directivité: Omnidirectionnel
- Réponse En Fréquence: 80-20 000 Hz
- Niveau De Sortie: -56 dB (1,5 mV) réf 1V/Pa
- Impédance: 300 ohms
- Poids: 276 g (9,7 oz)
- Dimensions: Longueur 240,8 mm (9,48"),
diamètre de la tête 40,0 mm (1,57")
- Connecteur De Sortie: Type XLRM intégré à trois broches

Type de transducteur: Dynamique

us aimerez aussi

erhead de

le 25 mm selon le principe des gradients de pression

-24 dBV ± 0,5 dB)

be de réponse)

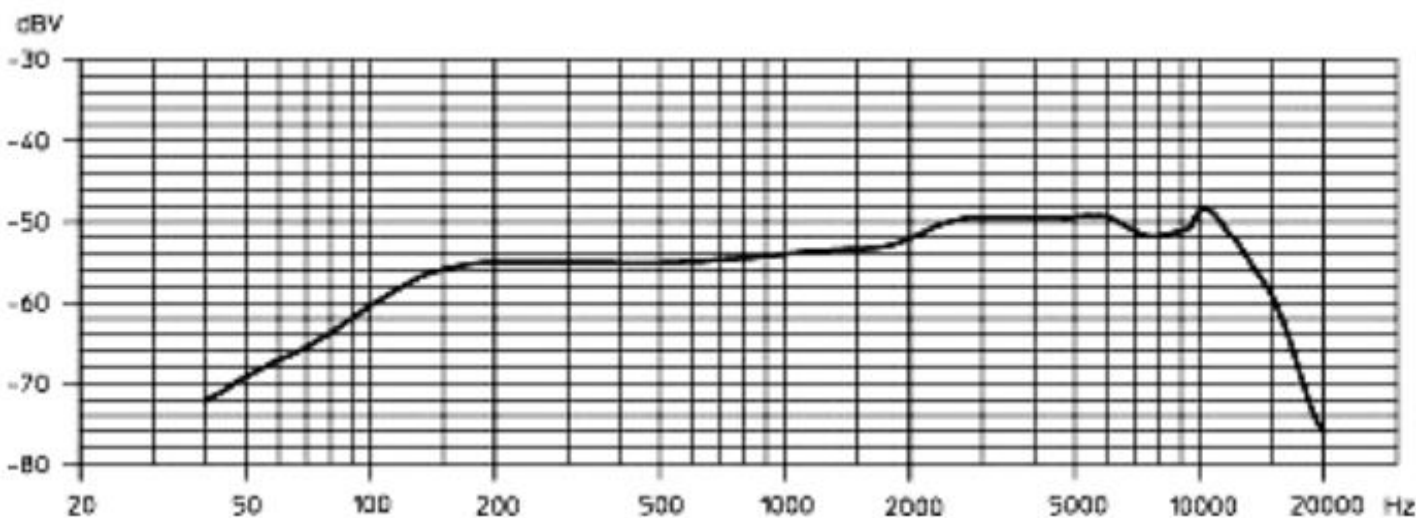
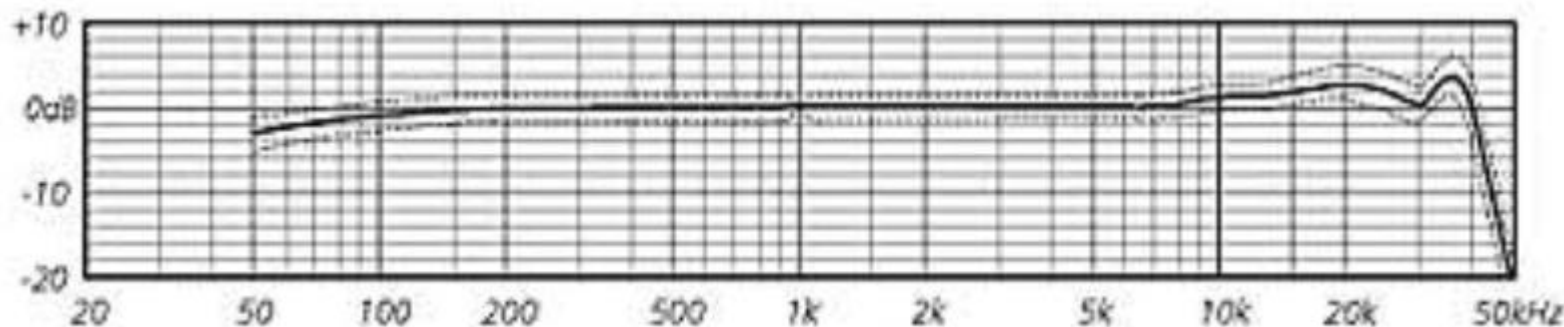
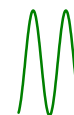
longueur 229 mm

Poids 320 grammes

- Electrostatique indispensable si niveau sonore faible (ex : chuchotement)

Bande passante des microphones

- Bande passante : les fréquences qui sont captées



Comparatif de microphones

- Électrostatique

- ✓ dix fois plus sensible
- ✓ meilleur rapport signal sur bruit
- ✓ Bande passante plus large
- ✓ A besoin d'alimentation

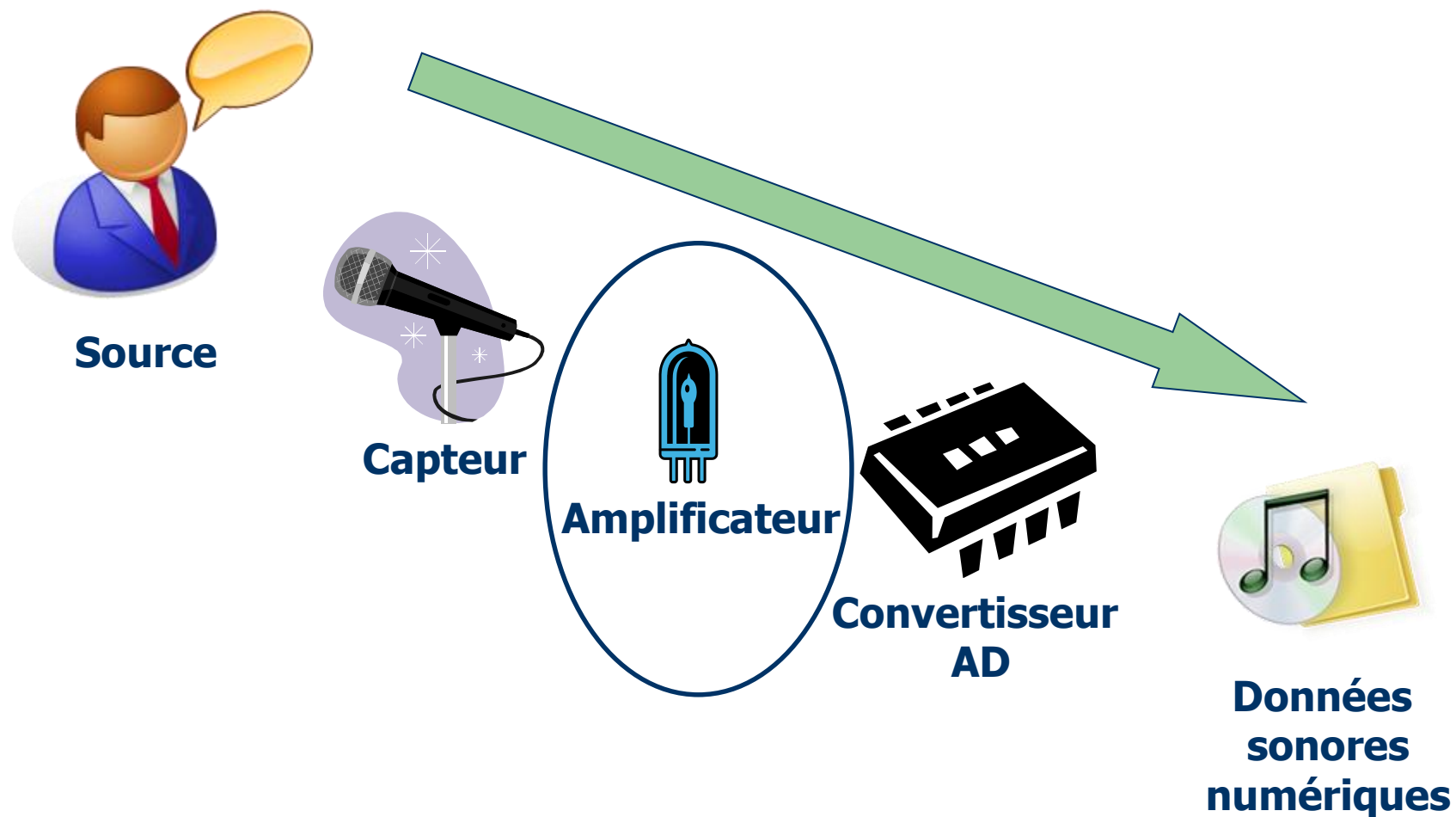
En laboratoire

- Électrodynamique

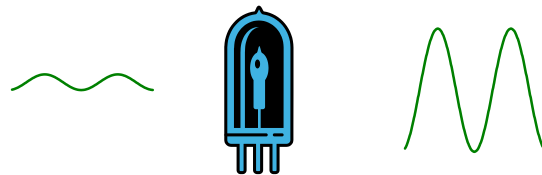
- ✓ Peut encaisser de très fortes pressions
- ✓ Plus robuste
- ✓ Moins sensible aux changements de température, pression
- ✓ Pas besoin d'alimentation

Sur terrains difficiles

L'enregistrement



- La tension électrique en sortie de microphone est très faible :
 - 0.00002 Pa $\Leftrightarrow$ seuil d'audibilité
 - 1 Pa $\Leftrightarrow$ son moyen
 - Électrodynamique : 1 à 3 mV/ Pa
- Il faut amplifier pour avoir des signaux de l'ordre du volt
 $\Leftrightarrow$ x 1000 si son moyen (1Pa) et sensibilité de 1mV/Pa
- Préamplification et amplification linéaire sans distorsion



Le réglage du niveau

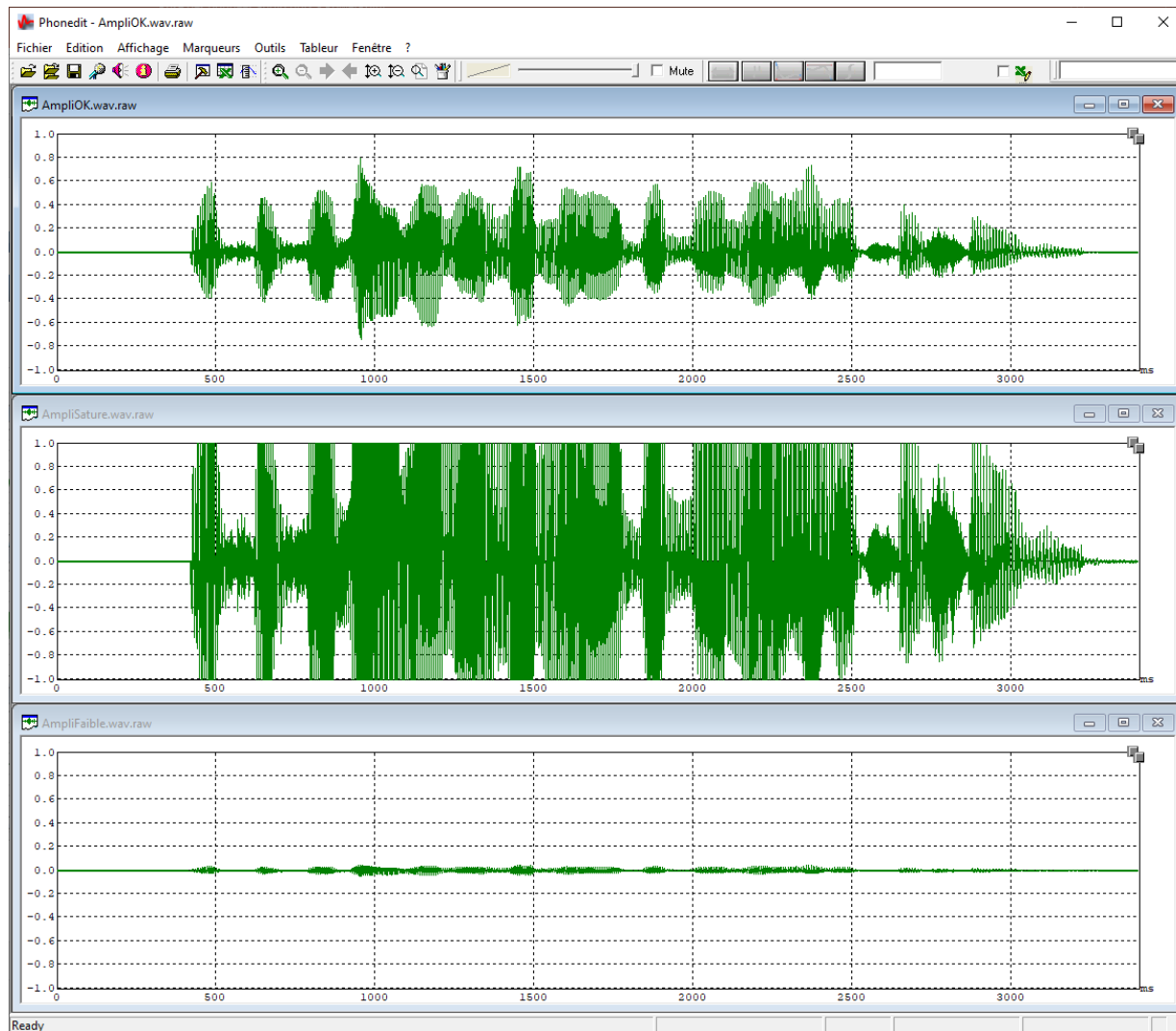
- Niveau correct



- Niveau trop fort (saturation)



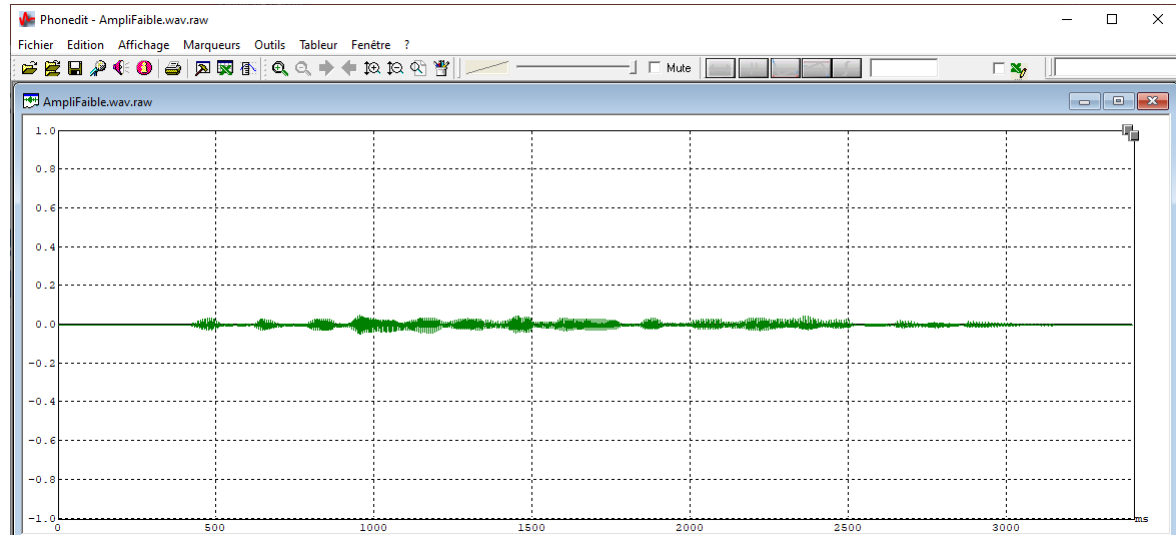
- Niveau trop faible (pas assez de dynamique)



Attention à l'affichage !

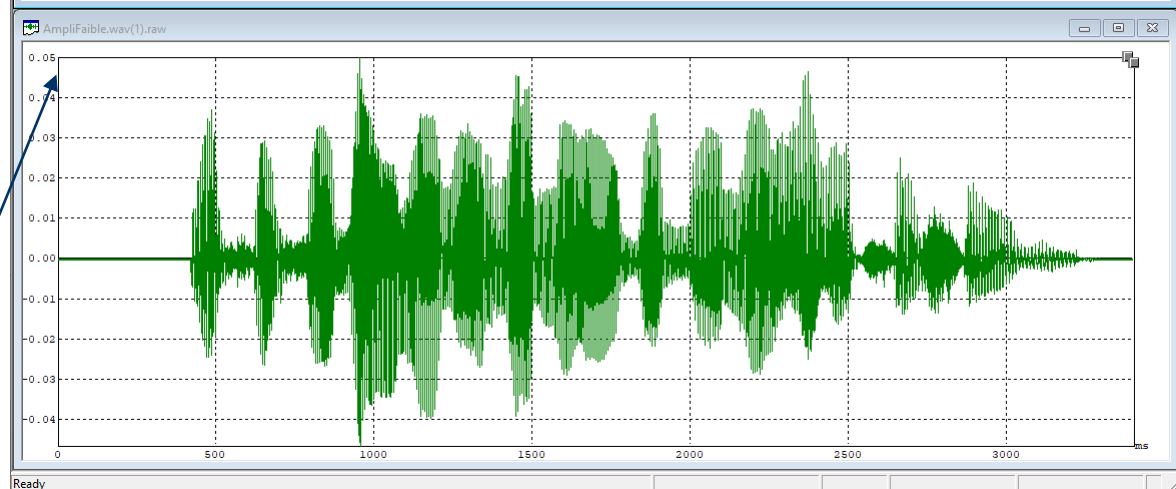
- Visualisation du même signal (pas assez amplifié)

- Echelle verticale réglée entre -1 et 1



- Echelle verticale automatique
⇔ affichage trompeur

le max du signal n'est
qu'à 5% d'amplitude
autorisée



Comment bien régler ? Le vumètre

- Visualiser le vumètre du niveau d'enregistrement



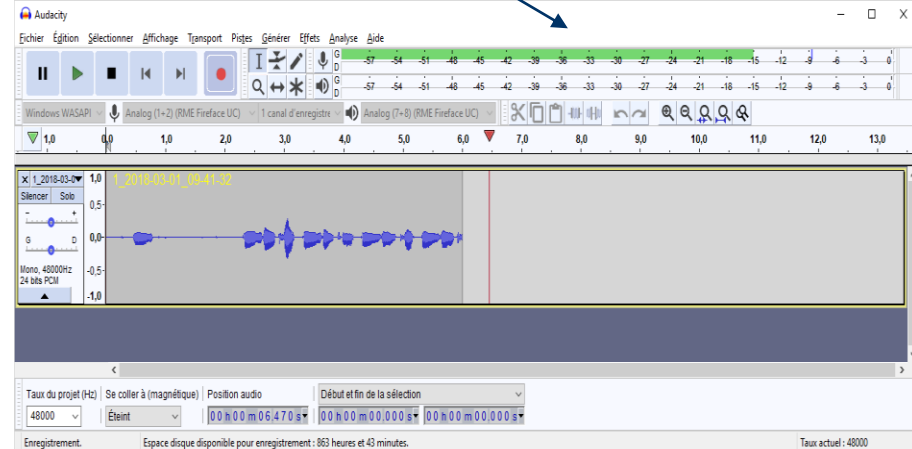
Pas assez de gain



Gain OK



Trop de gain (saturation)



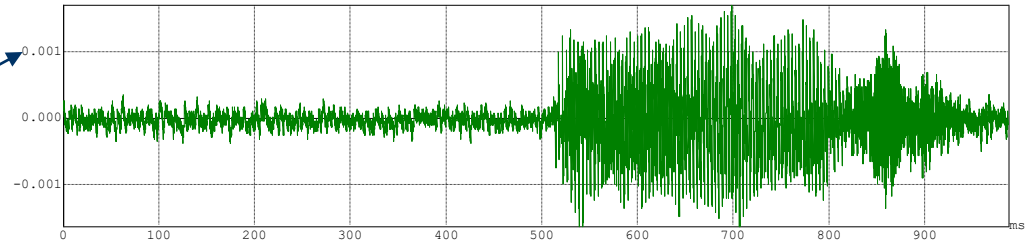
- Toujours faire des essais de niveau avant l'enregistrement proprement dit
 - ✓ « dites moi comment vous êtes venu ici ? »
 - ✓ Ajuster l'amplification en se guidant avec le vumètre (éviter d'aller dans le « rouge »)
 - ✓ N'essayez pas d'être optimal : en situation d'enregistrement, le locuteur parlera un peu plus ou un peu moins fort que pendant les tests

Comment s'en sortir si le niveau est incorrectement réglé ?

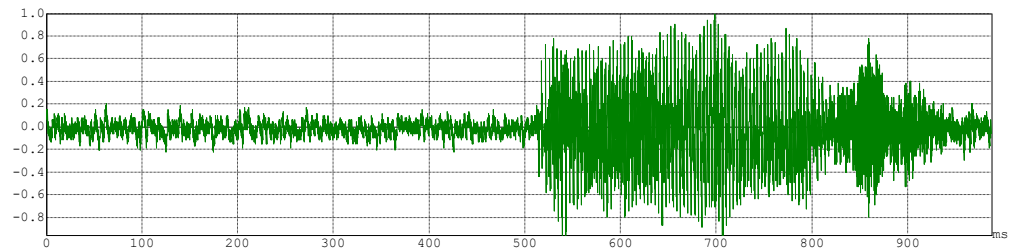
- Eviter de modifier le niveau d'amplification en cours d'enregistrement
 - ✓ Vous modifiez artificiellement l'amplitude du signal
 - ✓ Peut être catastrophique si analyses prosodiques ou vocales
- Recommencer si c'est possible
- Si saturation
 - ✓ Locale courte => pas catastrophique, on garde
 - ✓ Prolongée => rien à faire : le signal est irrécupérable
- Si niveau insuffisant
 - ✓ Possibilité d'amplification a posteriori
 - Ex : dans audacity, Menu Effets | amplification | amplitude crête à -1 dB
 - ✓ Utile si faible niveau de bruit
 - ✓ Si trop de bruit, le signal final sera inutilisable
 - ✓ Ne pas trop compter sur les algorithmes de débruitage => distorsion du signal

La notion d'écart signal à bruit

- Niveau trop faible
0,1% de la gamme

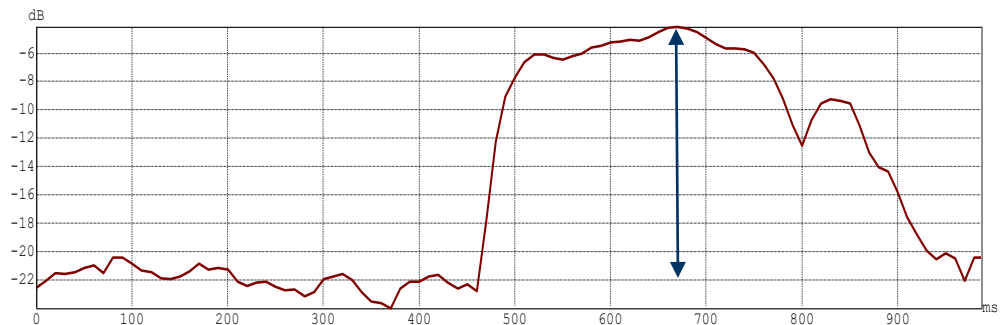


- On amplifie



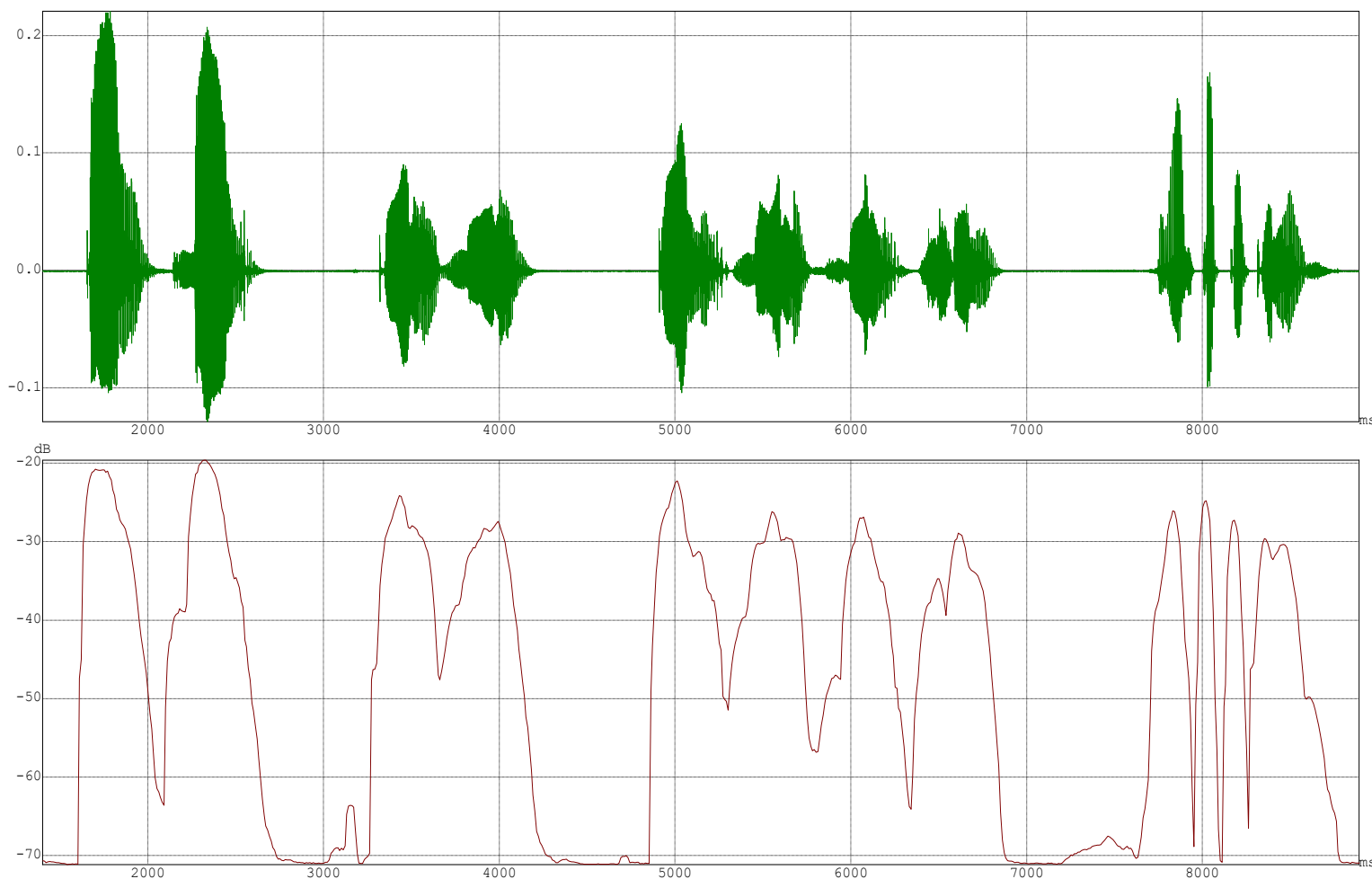
- Beaucoup de bruit

- 22 dB seulement
entre signal et bruit



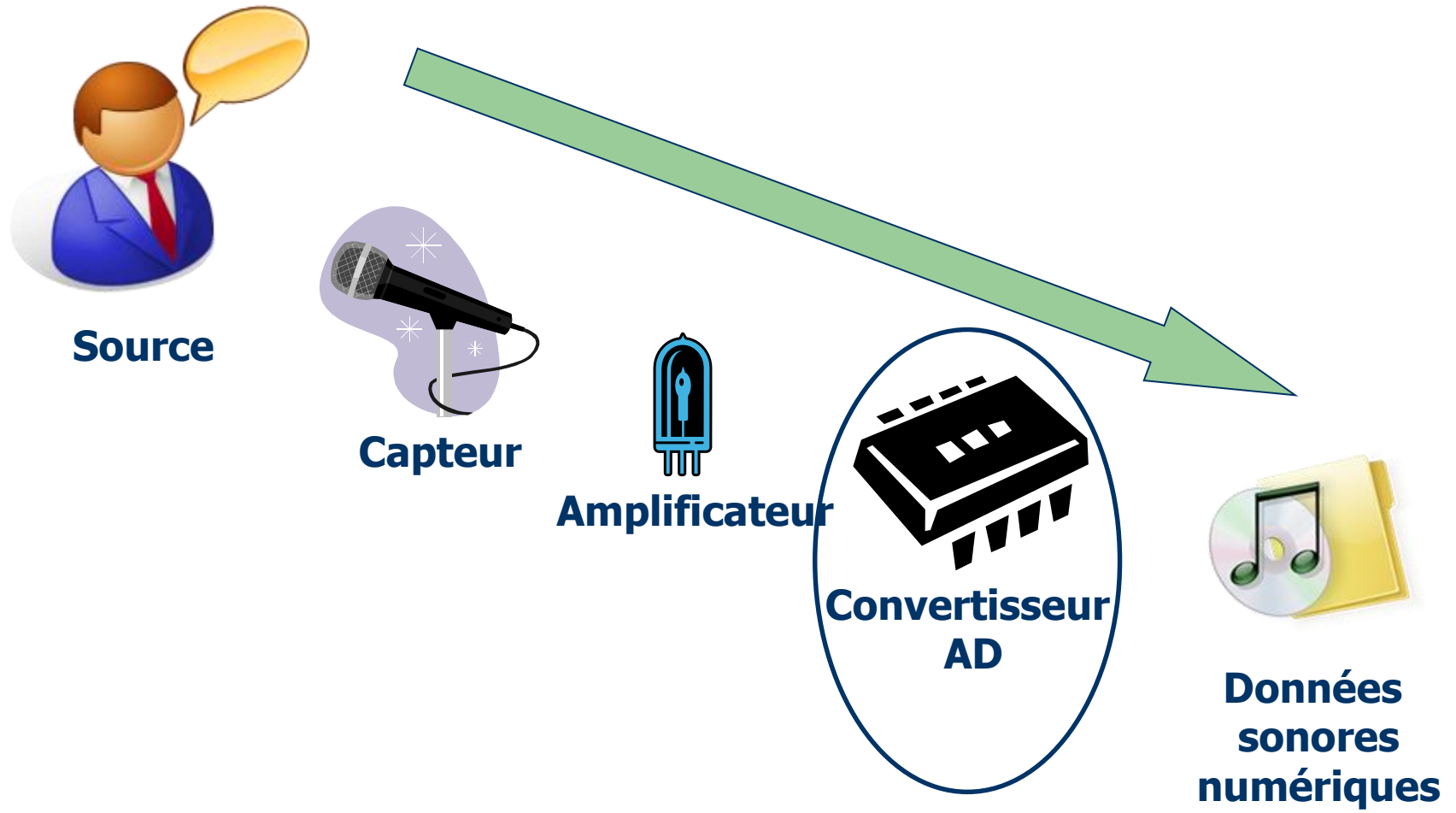
- Un bon écart : 50 dB

La notion d'écart signal à bruit



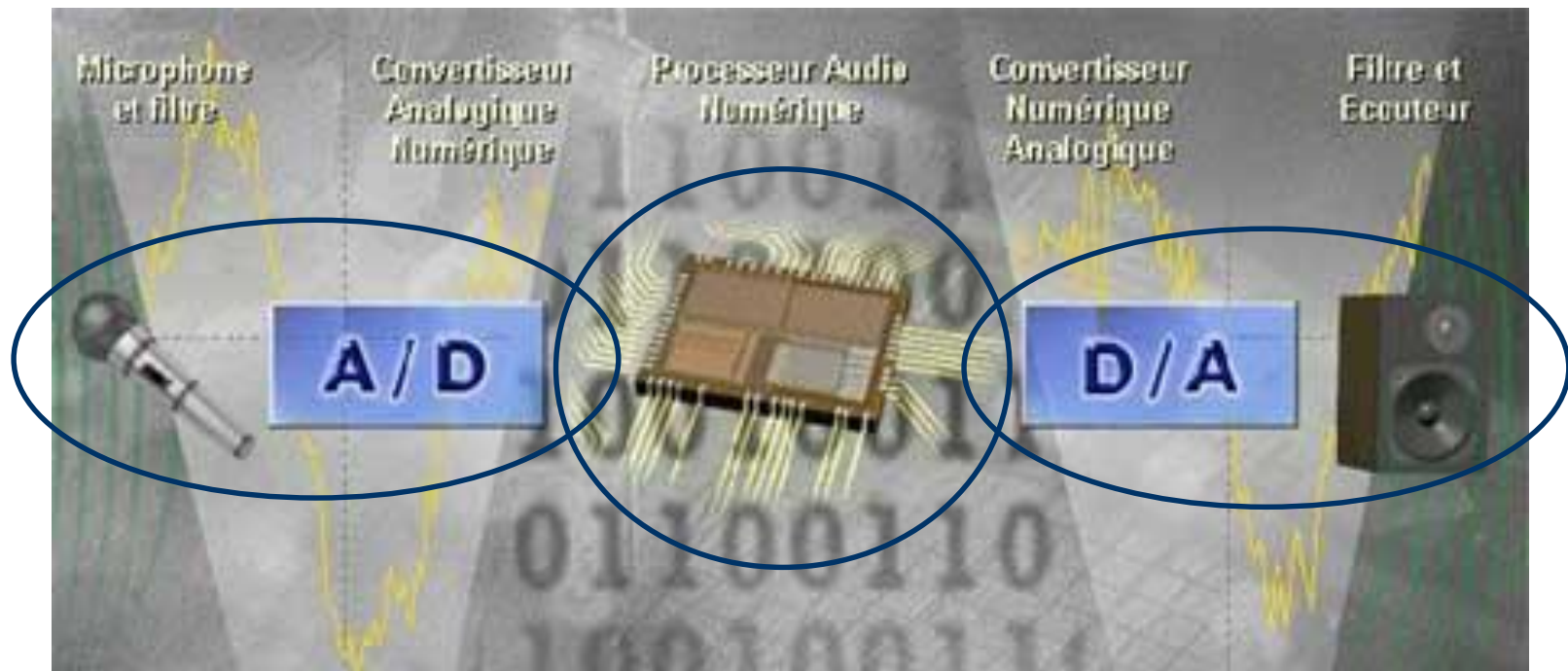
50 dB

L'enregistrement



Le son numérique

- Le signal électrique est converti en une suite de chiffres: conversion Analogique/Numérique (=Digital)
- Un processeur numérique effectue des traitements
- Les données numériques sont converties en signal analogique conversion Numérique/Analogique

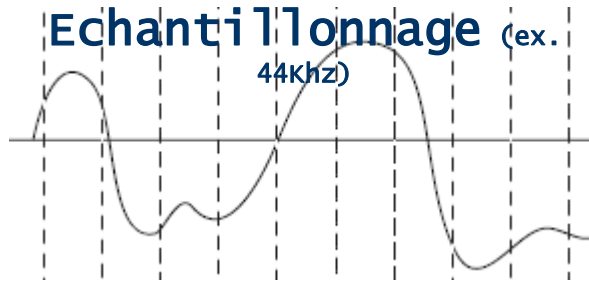


Les deux opérations de la numérisation

Src : Y. Meynadier

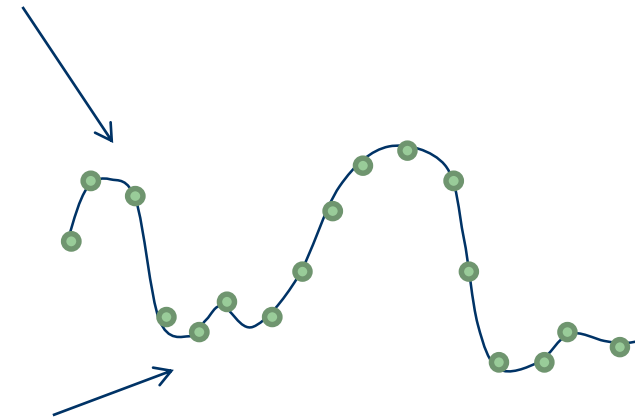
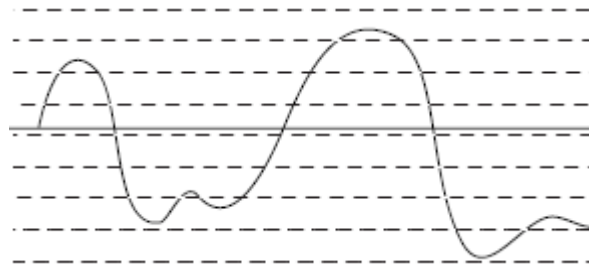
x :

Echantillonnage (ex.
44KHz)



y :

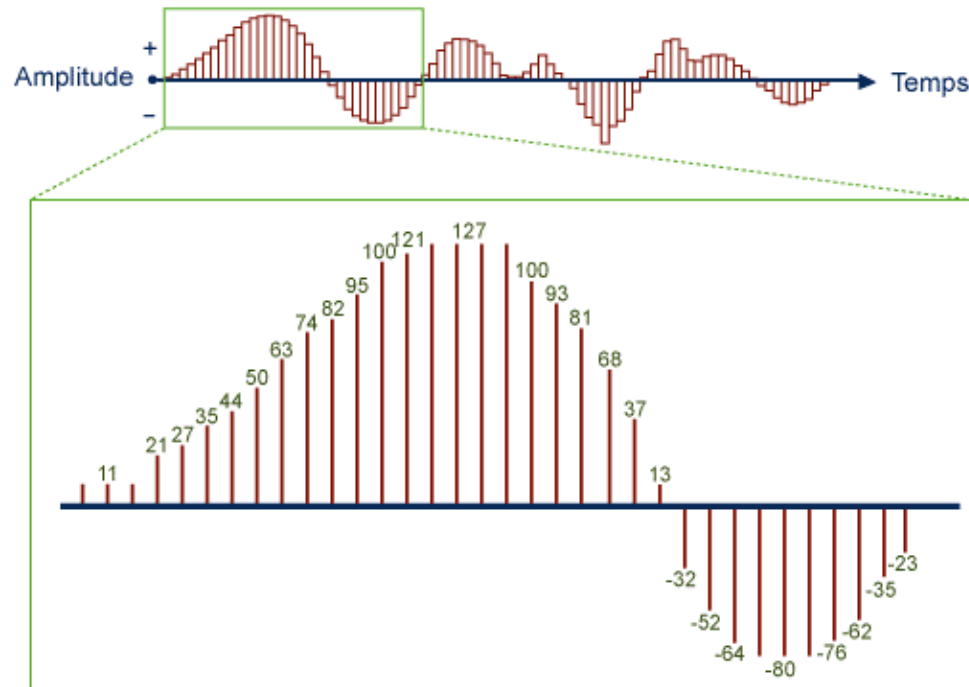
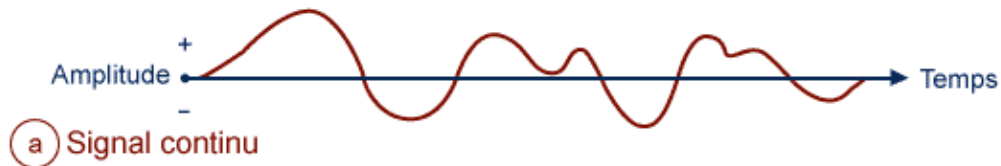
Quantification
(ex. 16-bit = binary digit)



Les principes du son numérique

Échantillonnage et quantification

Images extraites de
<http://www.er.uqam.ca/nobel/k30320/COM2501/cours/Cours2.html>



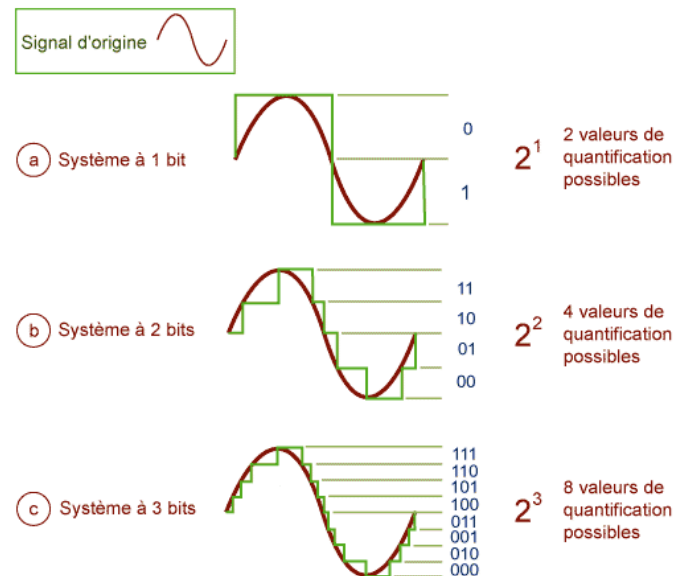
b) Quantification

La résolution d'un signal numérique

- Plus le nombre de bits utilisés est grand, meilleure est la résolution mais plus grande doit être la mémoire.

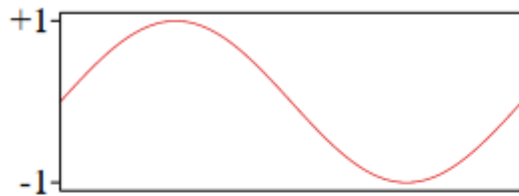
standards pour	N	niveaux
La parole	16 bits	65 536
La musique	24 bits	16 777 216

Valeurs de quantification



Quantification et qualité sonore

(a) Analog signal

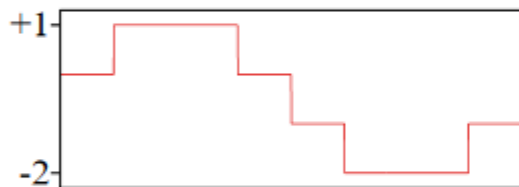


(b) 1 bit

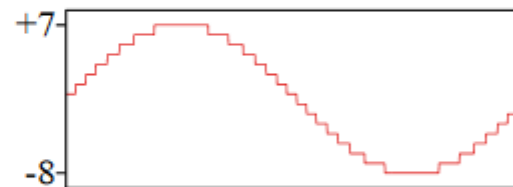


Src : David Weenink

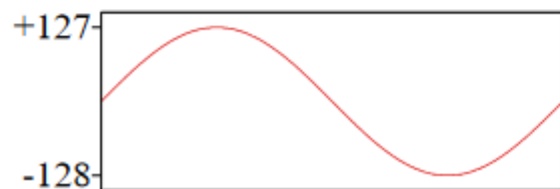
(c) 2 bit



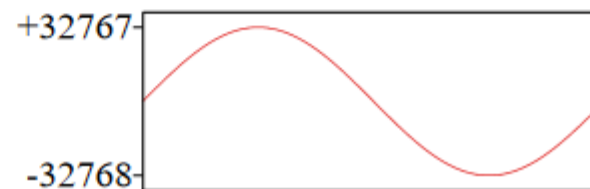
(d) 4 bit



(e) 8 bit



(f) 16 bit



La fréquence d'échantillonnage

- Fréquence d'échantillonnage F_{ech} = nombre de fois par seconde où une valeur du signal est mesurée
- Plus la fréquence d'échantillonnage est grande, plus il est possible d'observer des phénomènes rapides (hautes fréquences) mais plus grande doit être la mémoire.
- En pratique, la fréquence maximale observable d'un signal est égale à la moitié de la fréquence d'échantillonnage

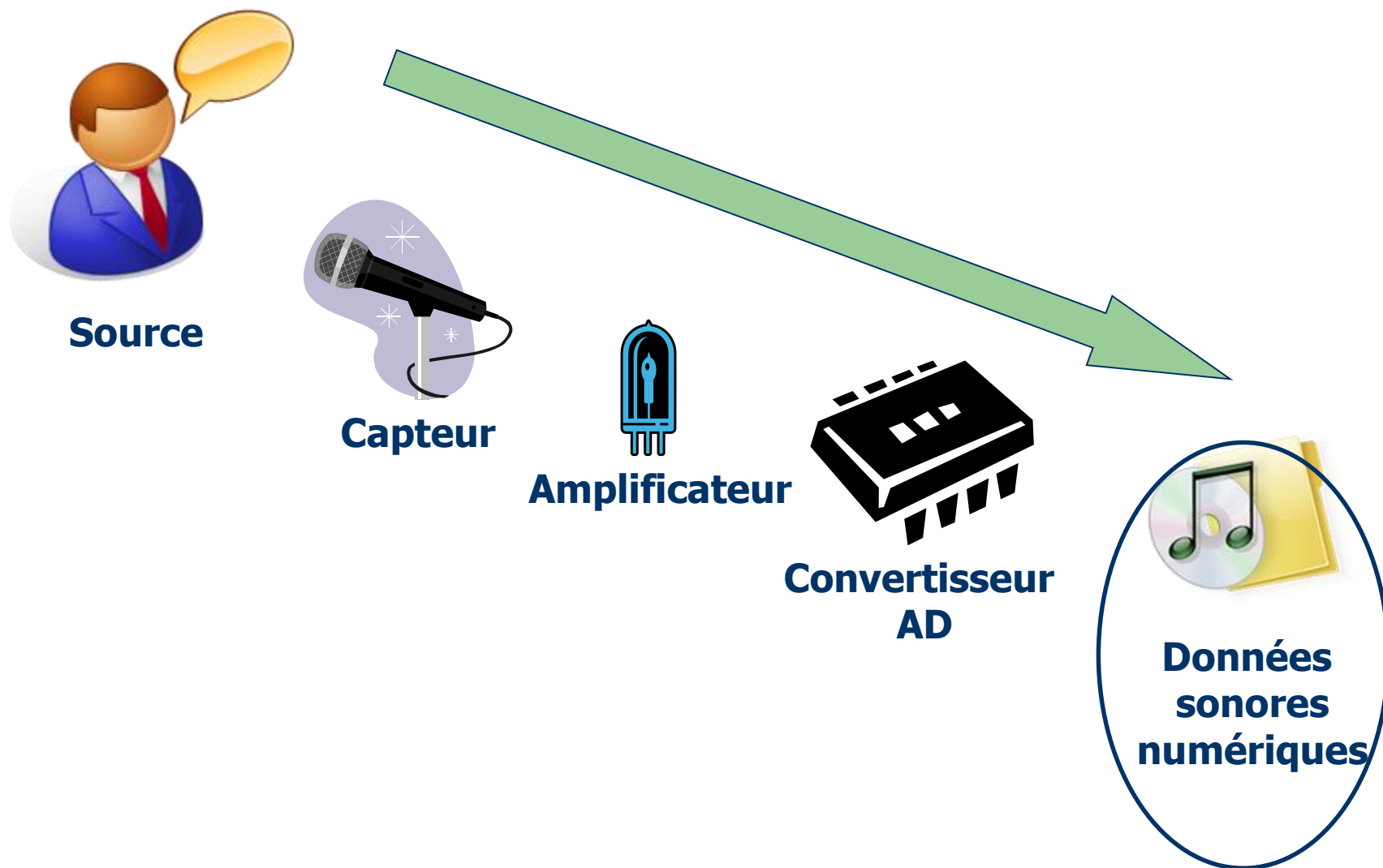
ex: $F_{ech} = 16 \text{ kHz} \Rightarrow$ signal observable jusqu'à 8 kHz (ok pour la parole)

$F_{ech} = 44,1 \text{ kHz} \Rightarrow$ signal observable jusqu'à 22kHz
(suffisant pour l'audio)

$F_{ech} = 48 \text{ kHz}$ à préférer car $48 = 3 \times 16 \text{ kHz}$

utile si on sous-échantillonne à 16 kHz pour le Traitement Auto

L'enregistrement



Format de fichier audio ?

- format de données utilisé en informatique pour stocker des sons, sous forme numérique
- Données brutes non transformées vs transformation (compression)
- Un CODEC (**codage-dé**codage) est un dispositif qui permet de passer du fichier (compressé) au signal audio (décompressé)
- Une Entête = partie descriptive ajoutée en début de fichier pour décrire le contenu
 - ✓ Format RIFF (Resource Interchange File Format)
 - ✓ Nombre de canaux : mono, stéréo, multicanaux.
 - ✓ Fréquence d'échantillonnage
 - ✓ Résolution de chaque échantillon en bits

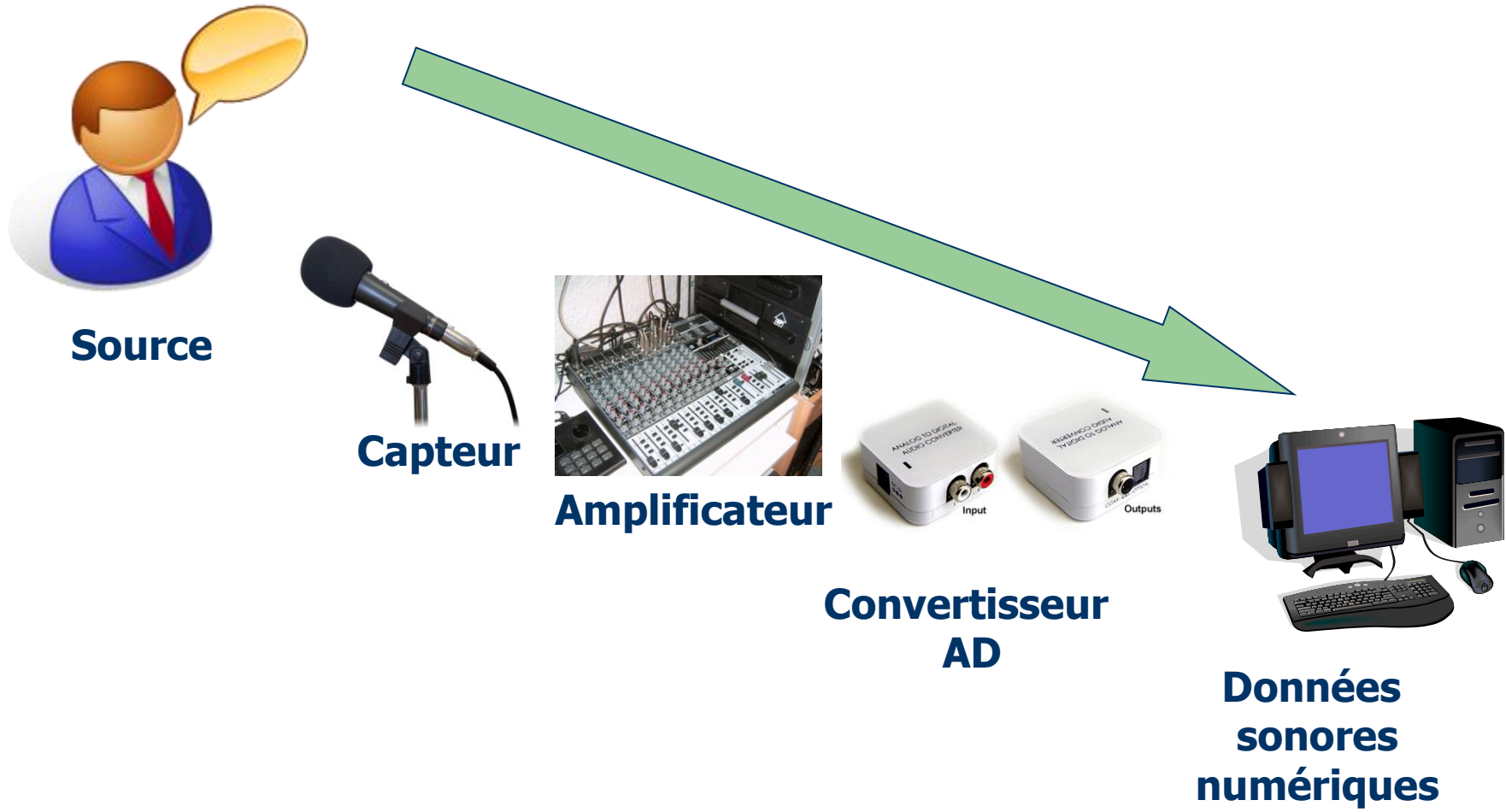
- Wav ou AIFF
 - ✓ PCM = données brutes sans compression mais aussi
 - ✓ AACM, DPCM, A-law, u-law : données compressées
- Le CDA (Compact Disc Audio) : des pistes des CD audio
- MP3 : abréviation de MPEG-1/2 Audio Layer 3.
 - ✓ algorithme de compression 1987.
 - ✓ taux de compression de 1 pour 10
 - ✓ dédiée à des applications nécessitant des débits faibles (128 kbit/s) d'où une adhésion très rapide du monde InternetWMA
- WMA : (Windows Media Audio), créé par Microsoft à partir des recommandations MPEG-4 en 1999, est utilisé par le logiciel Windows Media Player

wav PCM

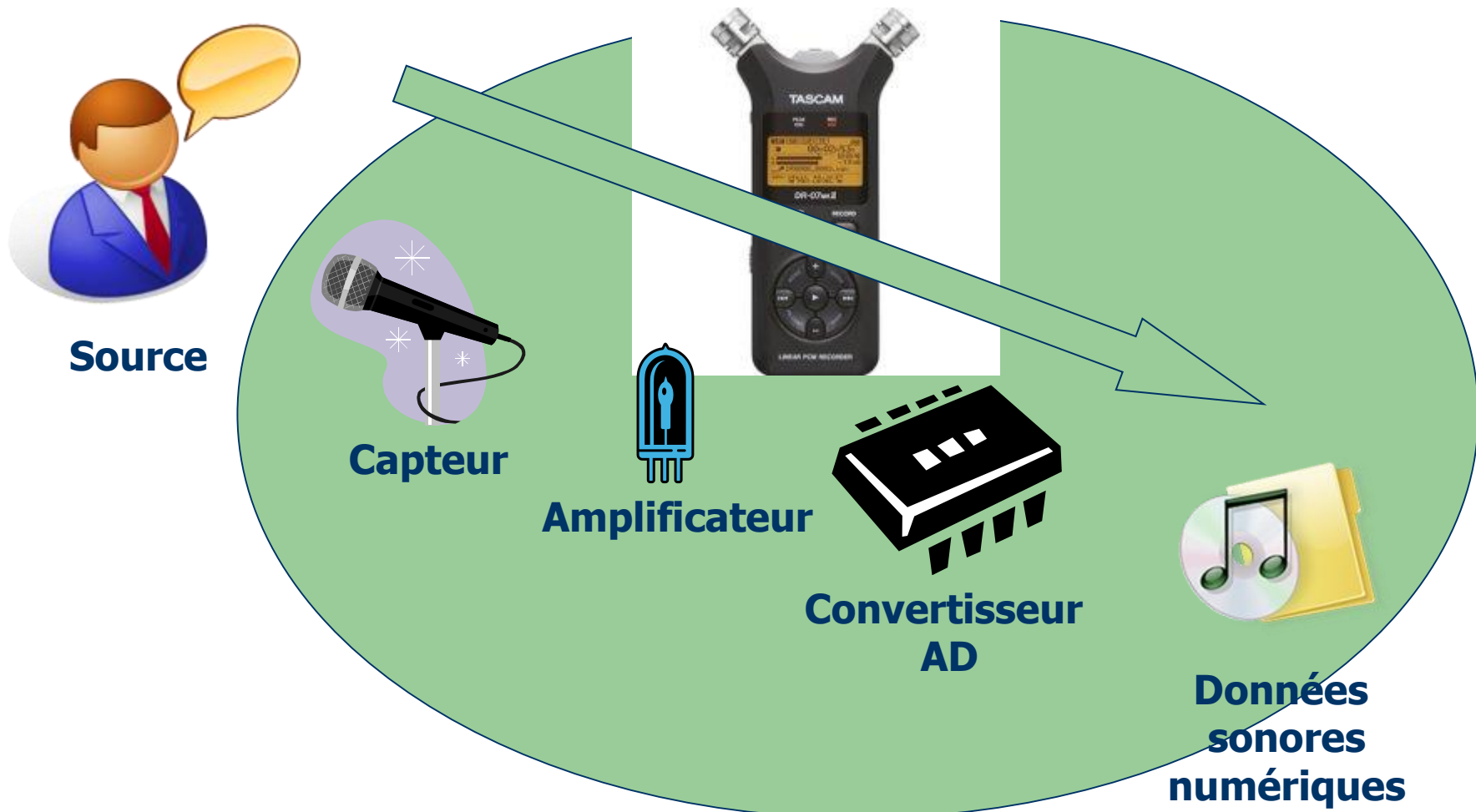
En...

PRATIQUE

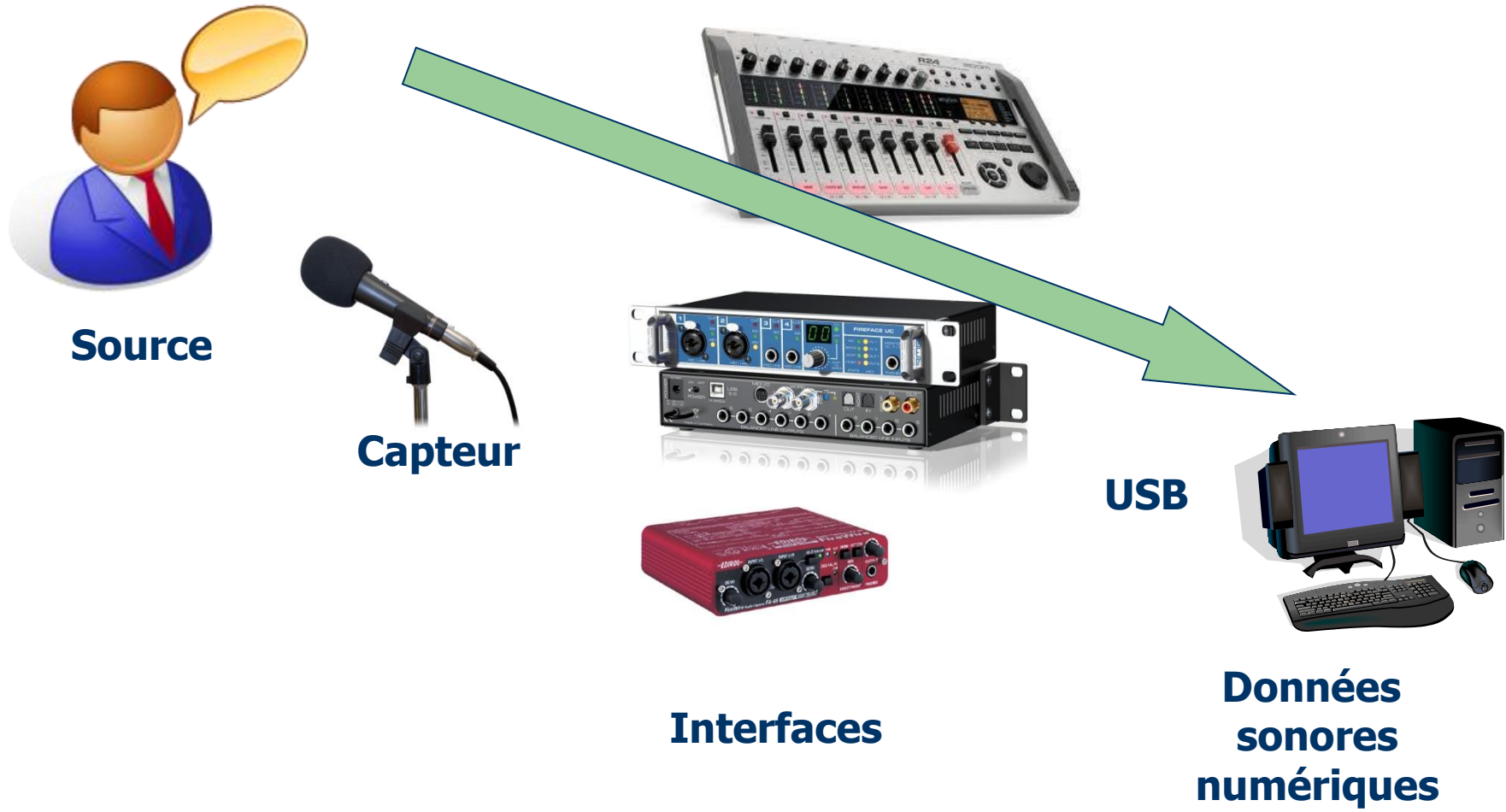
L'enregistrement de qualité



L'enregistreur portable

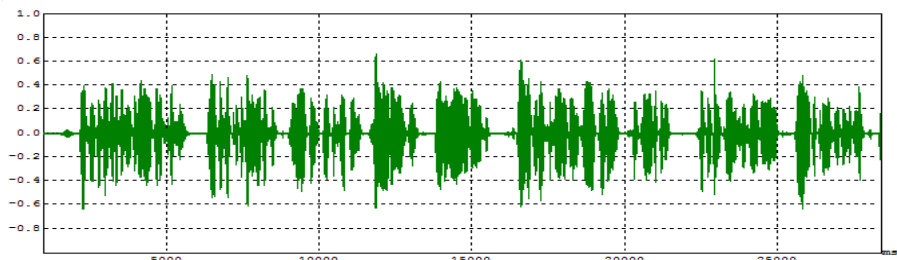


Les solutions actuelles

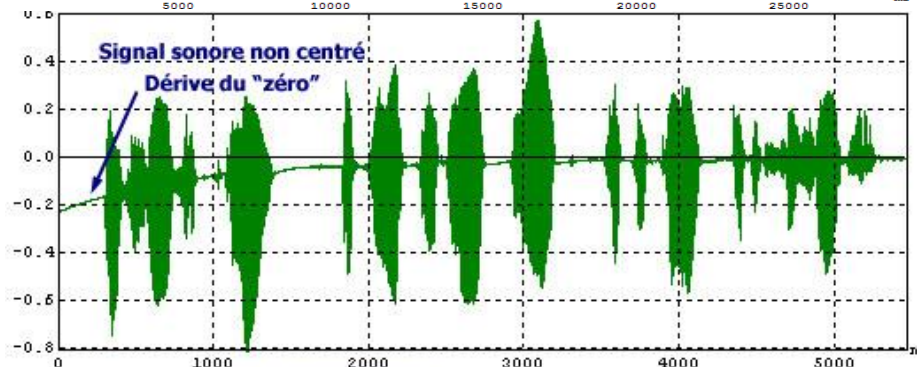


Les pièges de la prise de son

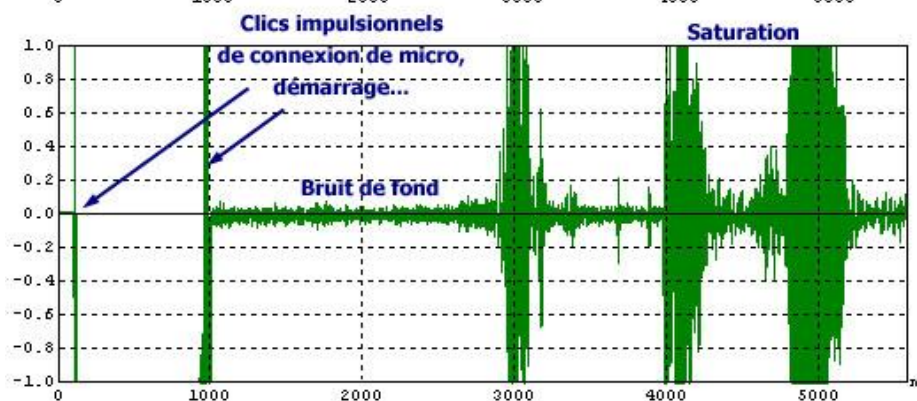
- Si exigence de mesure, vérifier les enregistrements



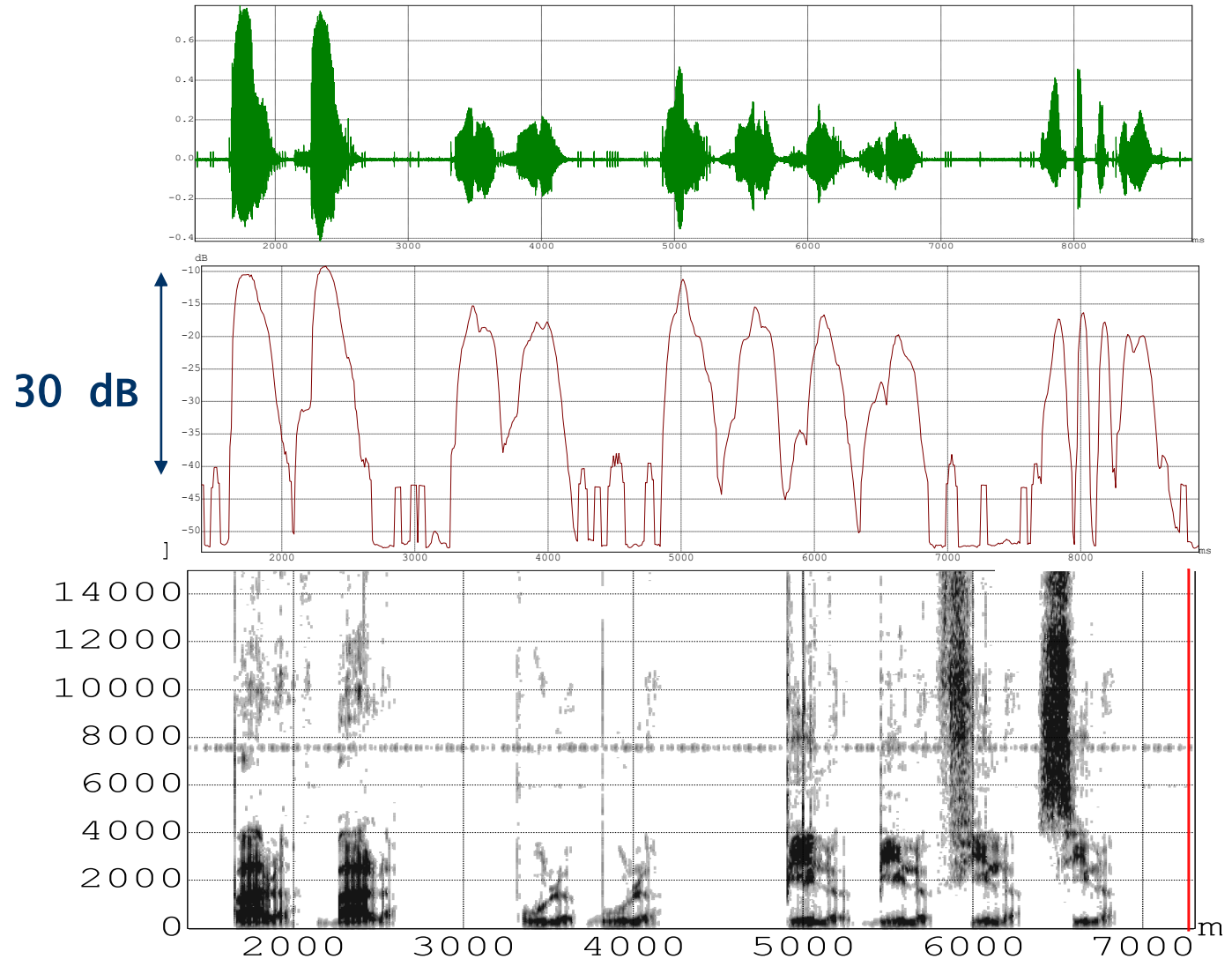
- Vérifier les niveaux



- Vérifier le bruit



Détecter les problèmes

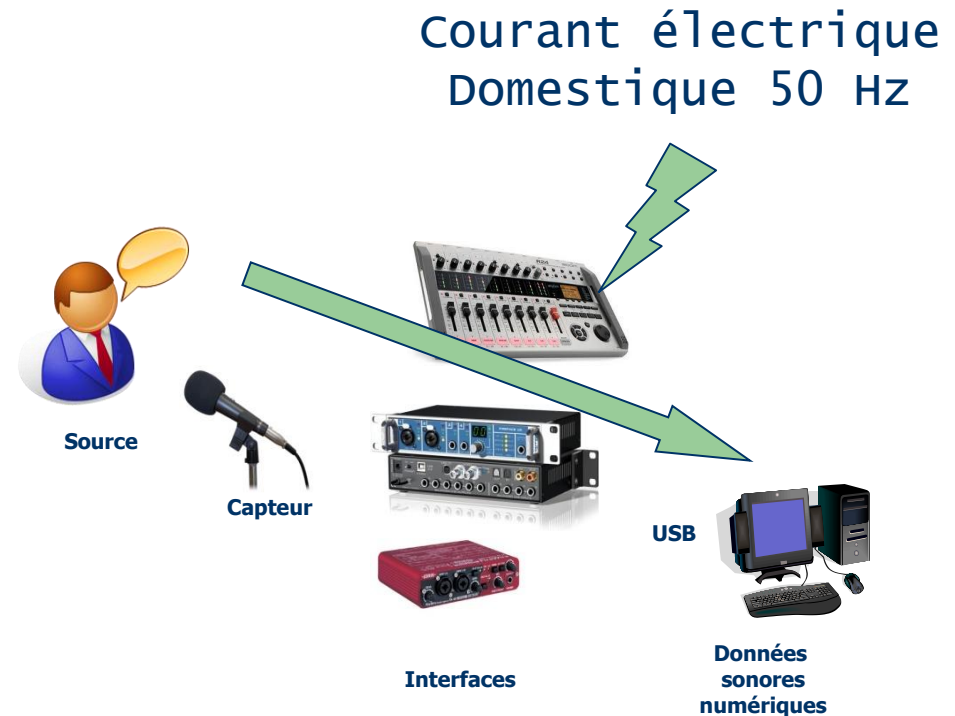


La chasse au bruit

- Sources multiples
 - ✓ Acoustique (ex: vent)
 - ✓ Electrique (50 Hz)
 - ✓ Electromagnétique (CPU)

- Exemple 1
- Exemple 2

- Solutions :
 - ✓ Environnement calme. Rapprocher le micro du locuteur
 - ✓ Eloigner les appareils électriques inutiles.
Travailler sur batterie (pour les portables)
 - ✓ Utiliser des cartes sons externes



Enregistrements multi locuteurs

- Une prise de son unique
 - ✓ Facile
 - ✓ Synchrone
 - ✓ Mais chevauchements



- Multipiste
 - ✓ Un locuteur par piste
 - ✓ Si dialogue, pas trop compliqué: stéréo
 - ✓ Si plus de 2 locuteurs, multipiste complexe
 - ✓ Dans tous les cas, éviter que le microphone A pointe vers B
- La directionnalité d'un micro n'est pas parfaite.



Enregistrements sans fils

- Kit complet
 - ✓ Microphone (cravate en général)
 - ✓ Emetteur
 - ✓ Récepteur
- Beaucoup de réglage
 - ✓ Positionnement du microphone délicat
Préférence omnidirectionnel si locuteur en mouvements car un unidirectionnel qui bouge n'enregistre plus la source
 - ✓ 3 ajustements de niveau : émetteur, récepteur, enregistreur
- Attention à la durée (piles)



Quelques références non exhaustives

- Microphones

- ✓ Serre tête AKG C520



- ✓ Polyvalent : AKG C1000S



- ✓ Large membrane :

- Neumann TLM 02



- AKG C314



Quelques références non exhaustives

- Sans fils

- ✓ Sennheiser EW 112-P G3/ C-Band
 - ✧ Avec micro ME 2 cravate omni directionnel



- ✓ Sennheiser EW 122-P G3/ C-Band
 - ✧ Avec micro ME 4 cravate unidirectionnel



- ✓ Sennheiser EM 100 G3 récepteur



- ✓ Microphone serre-tête cardioïde HSP4
 - ✧ Plus discret si vidéo



- ✓ Passage au G4 ?

Quelques références non exhaustives

- Enregistreurs

- ✓ Portable

- ✧ Zoom H1 ou H4nPro



- ✓ « Cartes » son externe (modules USB)

- ✧ Scarlett Focusrite 2i



- ✧ Roland Rubix 22



direct Monitor en Stéréo

- ✓ Régie

- ✧ RME Fireface UC

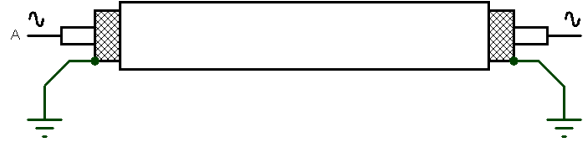


Connecteurs audio

Câble	Type	Description
	Jack TRS 6,35 mm	Connexion analogique symétrique
	XLR	Connexion analogique symétrique Microphones et matériel audio professionnel
	Jack TS 6,35 mm	Connexion analogique asymétrique, câble de guitare, connecteur « Hi-Z » (haute impédance)
	Minijack 3,5 mm	Connexion analogique symétrique Casques, haut-parleurs d'ordinateur
	RCA - Phono	Connexion analogique phono Platines vinyle, platines à cassettes magnétiques
	SPDIF	Connexion numérique stéréo
	Optique (Lightpipe)	Connexion numérique stéréo
	MIDI	Connexion MIDI



- Asymétrique

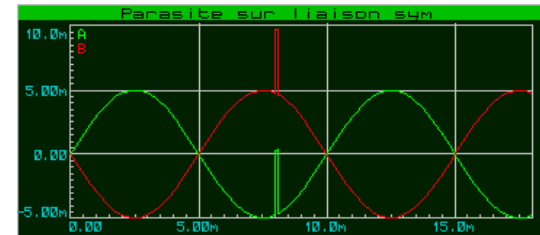
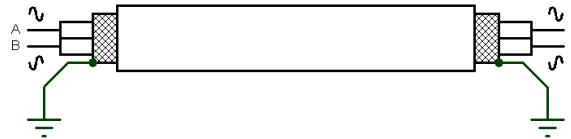


<https://www.sonelec-musique.com>

- ✓ Un seul conducteur transporte le signal
- ✓ Simple mais sujet aux parasites



- Symétrique



- ✓ Deux connecteurs transportent le signal
- ✓ Meilleure immunité aux parasites (si entrée différentielle)
- ✓ Longues distances
- ✓ Une liaison symétrique n'a d'interêt que si la sortie et l'entrée qui sont reliés ensemble sont toutes deux de type symétrique.
- ✓ Relier deux équipements symétriques avec un câble asymétrique annule tout bienfait de la symétrie.