

Acquisition et restitution de l'information

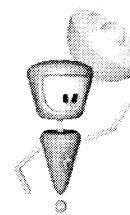
EVALUATION

242

STI

2D

04



Mise en œuvre d'un CAN

⌚ Durée de l'épreuve : 2 h

Etude de cas n°1

Soit l'enregistrement SON suivant :

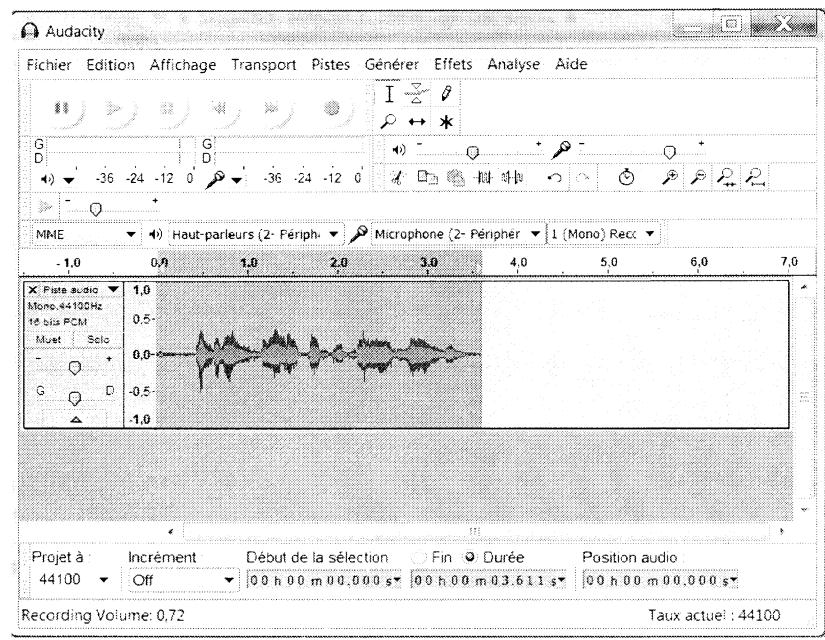
☒ Q 1-1) Donner les paramètres:

Temps de l'enregistrement :

La fréquence d'échantillonnage :

Le type de canal d'enregistrement
(Mono ou Stéréo) :

Le nombre de bits utilisés pour
chaque échantillon :

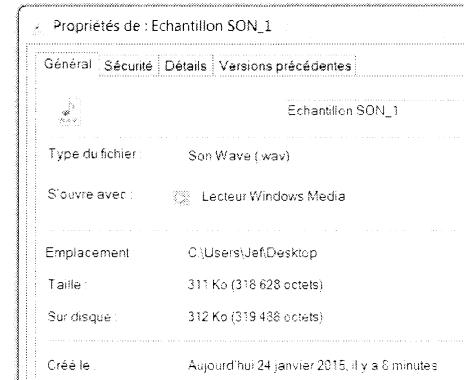
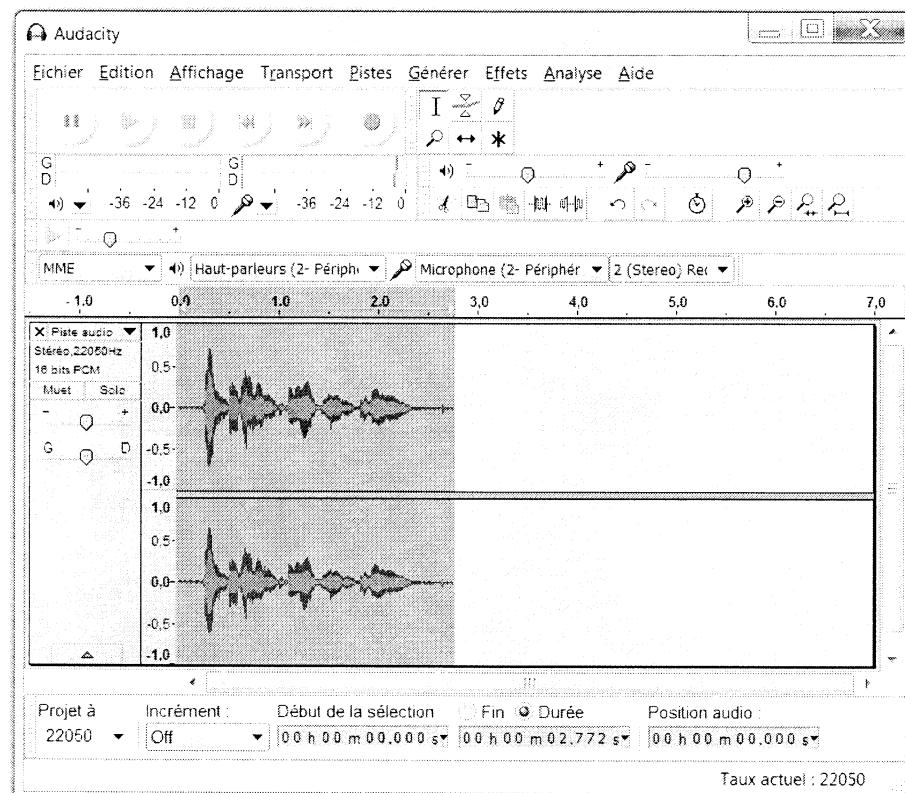


Propriétés du fichier son non compressé
au format WAV



☒ Q 1-2) Vérifier la cohérence de la taille du fichier par rapport au son
enregistré avec Audacity.

Soit l'enregistrement SON suivant :



☒ Q 1-3) Donner les paramètres:

Temps de l'enregistrement :

La fréquence d'échantillonnage :

Le type de canal d'enregistrement
(Mono ou Stéréo) :

Le nombre de bits utilisés pour
chaque échantillon :

Propriétés du fichier son non compressé au format WAV

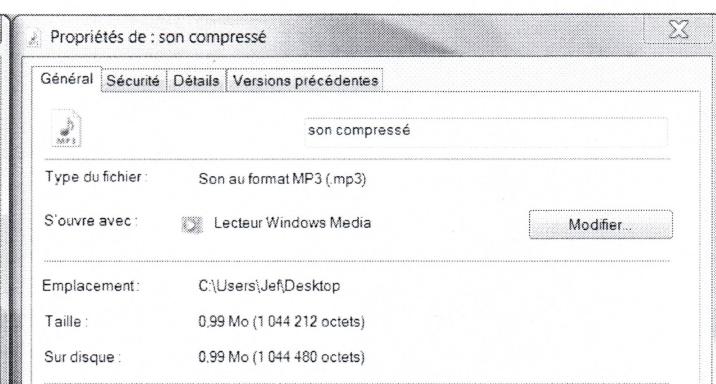
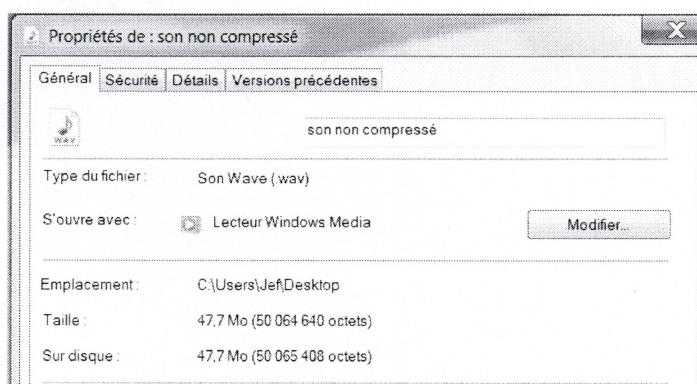


Q 1-4) Vérifier la cohérence de la taille du fichier par rapport au son enregistré avec Audacity.

Q 1-5) Indiquer quel sera l'échantillon de son de meilleure qualité.

Soit l'enregistrement de 2 fichiers son en stéréo, avec une fréquence d'échantillonnage de 192000 Hz, sur 16 bits, avec Audacity.

Propriétés de : Echantillon SON_2	
Général	
Type du fichier:	Son Wave (.wav)
S'ouvre avec:	Lecteur Windows Media
Emplacement:	C:\Users\Jef\Desktop
Taille:	238 Ko (244 648 octets)
Sur disque:	240 Ko (245 760 octets)
Créé le:	Aujourd'hui 24 janvier 2015, il y a 12 minutes



Taux de compression : il est obtenu par la relation :

$$\text{Taux de compression} = \frac{\text{Taille du fichier original} - \text{Taille du fichier compressé}}{\text{Taille du fichier original}} * 100 \text{ (en \%)}.$$

Q 1-6) Donner le taux de compression obtenu entre le format original et le format compressé.

L'utilisateur possède des disques CD AUDIO dont les caractéristiques sont citées ci-contre.

Q 1-7) Donner la capacité maximale de ce disque en Mo.

Q 1-8) Donner la durée totale des enregistrements possibles dans les conditions précédentes (échantillonnage de 192000 Hz, sur 16 bits en stéréo,) pour des morceaux de musique enregistrés au format WAV.

Q 1-9) Estimer la durée totale des enregistrements possibles dans les conditions précédentes pour les morceaux de musique enregistrés au format MP3.



Etude de cas n°2

Un CNA possède les caractéristiques suivantes :

Une tension pleine échelle de 5V

Il fonctionne sur 16 bits

Il est unipolaire

Q 2-1) Donner la valeur numérique maximale Nmax d'entrée de ce CNA

Q 2-2) Indiquer quelle sera sa résolution du CNA

Q 2-3) Donner la valeur à entrer dans le CNA pour obtenir une tension de sortie de

- Vs = 0 V, Vs = 3 V, Vs = 4 V, Vs = 5 V

Q 2-4) Indiquer la tension obtenue en sortie lorsque N = % 110 0110 0110 0110

Etude de cas n°3

Convertisseur CAN de la chaîne d'acquisition de la position du fauteuil TOPCHAIR

Le microcontrôleur de chez Motorola utilisé sur le fauteuil comporte, entre autres, une unité de traitement de 16 bits et deux convertisseurs analogique-numérique pour convertir le signal analogique issu d'un capteur de distance.

Le convertisseur intégré est configurable, les tensions d'entrée mini (V_{rl}) et maxi (V_{rh}) du convertisseur ainsi que la résolution (8 ou 10 bits) sont réglables.

Le tableau suivant précise la valeur numérique en sortie du convertisseur pour une entrée analogique variant entre $V_{rl} = 0 \text{ V}$ et $V_{rh} = 5,12 \text{ V}$.



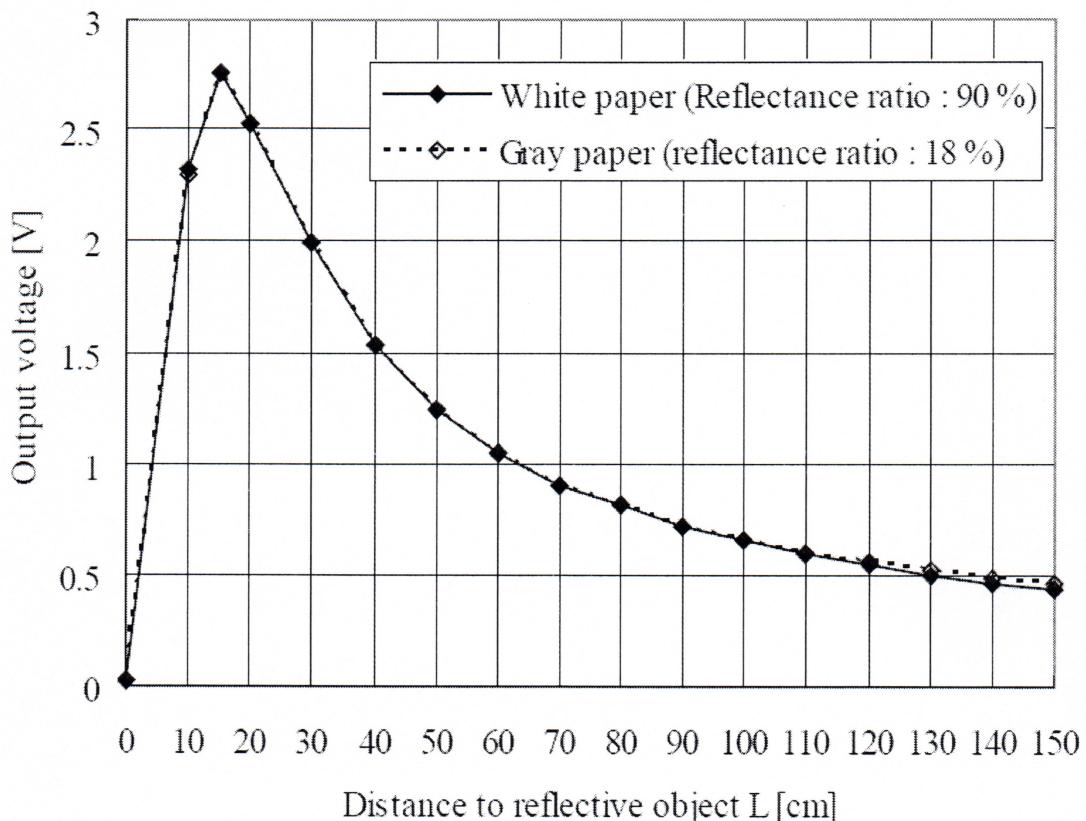
Signal d'entrée V	Codage 8 bits	Codage 10 bits
5,12 V	\$ FF	\$FFC0
5,115 V	\$ FF	\$FFC0
5,1 V	\$ FF	\$FF00
2,58 V	\$81	\$8100
2,56 V	\$80	\$8000
2,54 V	\$7F	\$7F00
0,02 V	\$01	\$0100
0,005 V	\$00	\$0040
0V	\$00	\$0000

Pour le codage sur 10bits des nombres, celui-ci est réalisé sur un mot de 16 bits avec une justification à gauche, ainsi dans l'exemple ci-dessous où la valeur binaire sur 10 bits est mémorisée en complétant à droite par 6 zéros.

Mot binaire sur 10 bits	Mot complété à droite par 6 bits	Code hexadécimal
% 01 01010 10101	0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0	\$ 5540

- ☒ Q 3-1) Donner la valeur du quantum pour un codage sur 8 bits
- ☒ Q 3-2) Donner la valeur du quantum pour un codage sur 10 bits
- ☒ Q 3-3) Donner la valeur hexadécimale pour un codage sur 8 bits et sur 10 bits lorsque le signal d'entrée vaut :
 - $V_e = 0,01V$
 - $V_e = 0,015V$
- ☒ Q 3-4) Donner l'équation de N , en fonction de V_e (signal capteur)
- ☒ Q 3-5) Compléter le tableau suivant en précisant, pour chaque distance, le code hexadécimal pour un codage en 8 bits non signés et 10 bits non signés.

Distance Capteur/obstacle	Signal capteur (Ve)	Sortie N (en Hexa) (sur 8 bits)	Sortie N (en Hexa) (sur 10 bits)
~ 150 cm	0,4V		
~ 30 cm	2V		
~ 20 cm	2,55V		
~ 10 cm	2,75V		



Nous allons maintenant étudier la résolution du capteur de distance, pour une plage de variation de distance comprise entre 20 cm et 30 cm.

Remarque :

Nous pouvons considérer que dans cette plage de variation, la relation entre la tension obtenue en sortie du capteur et la distance mesurée, est une fonction affine (voir le graphe précédent).

Q 3-6) Calculer la résolution du capteur de distance (en cm) pour une plage de mesure de distance comprise 20 cm et 30 cm, dans les deux cas :

- Codage sur 8 bits.
- Codage sur 10 bits.