| STI2D | S5 : Analyse de la chaîne d'information | LA MACHE |
|---|---|---|
| I2D - Première | **MEO 5.1 : la Conversion Analogique - Numérique** | |

# Document Réponse

**Durée prévue** : 1h30

**Problématique** :
- Comprendre le principe d'une Conversion Analogique/Numérique

**Objectifs** :
- Être capable de caractériser une Conversion Analogique/Numérique

**Prérequis** :
- caractéristiques d'un signal analogique (électrique)
- numération et binaire

**Modalités** :
- Site internet + document réponse

**Documents ressources :**
- site internet : https://sti2d.ecolelamache.org/

**Plan de l'étude :**


**I. La conversion A/N.....2**
1. Généralités sur les conversions analogique ↔ numérique.....2
2. Exemple de simulation d'un montage A/N (convertisseur analogique → numérique).....2

**II. L'utilisation d'une conversion A/N : analyse de l'impact de la fréquence d'échantillonnage.....3**

**III: Bonus: codage du fichier.....5**

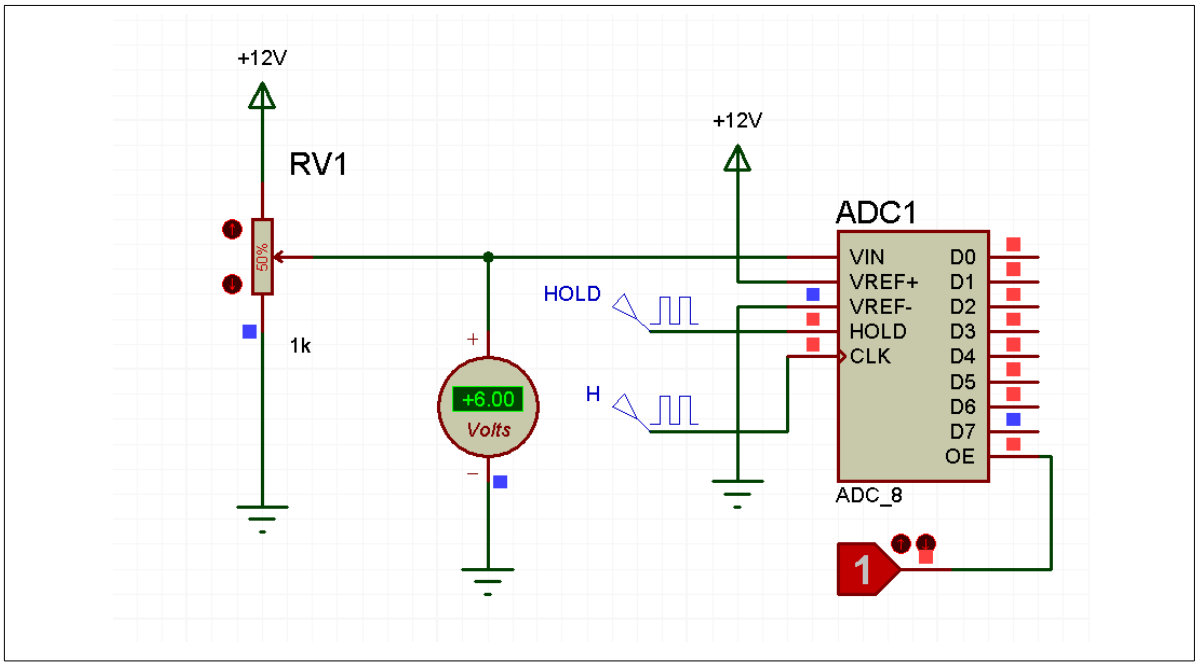
# I. La conversion A/N

## *1. Généralités sur les conversions analogique ↔ numérique*

Bien lire et comprendre les données scientifiques de la conversion analogique-numérique (CAN) présentes sur le site internet fourni

***A partir de la vidéo, donnez les 2 caractéristiques d'un convertisseur analogique/numérique :***

## *2. Exemple de simulation d'un montage A/N (convertisseur analogique → numérique)*




a) Sur le schéma ci-dessus :
   - Identifier (en entourant) l'entrée du convertisseur
   - donner ses caractéristiques électriques et l'élément permettant sa variation :

   - Identifier (en entourant) les sorties du convertisseur
   - donner ses caractéristiques :

b) Calculer la résolution de ce convertisseur :

c) Quel sera le mot binaire de sortie pour une tension d'entrée de 0,046875V ?

d) Quel sera le mot binaire de sortie pour une tension d'entrée de 4,69V (à faire par calcul) ? Retrouvez ce résultat par la simulation.

e) Quel sera le mot binaire de sortie pour une tension d'entrée de 10,36V (à faire par calcul) ? Retrouvez ce résultat par la simulation.

f) Relevez, grâce à la simulation et en changeant l'état d'activation de l'entrée OE (0 ou 1), l'état des sorties. En déduire le rôle de l'entrée OE ?

## *II. L'utilisation d'une conversion A/N : analyse de l'impact de la fréquence d'échantillonnage.*

***1. Ouvrir avec le logiciel Audacity, le fichier " RHCP.wav" (FICHIER, IMPORTER, AUDIO). déterminer la fréquence d'échantillonnage de notre fichier?***

***2. A partir de recherche sur internet, déterminer le spectre de fréquence audible par l'oreille humaine ainsi que la fréquence référence en Hi-fi ?***

On va changer la fréquence d'échantillonnage afin de vérifier son impact sur la qualité du son. Pour changer cette fréquence d'échantillonnage, il faut aller dans PISTE et choisir REECHANTILLONNER

***3. Faire des essais pour les fréquences suivantes 32000 Hz, 22050Hz, 16000Hz et 11025Hz***

Pour chaque essai:

- récupérer le spectre du son (ANALYSE puis TRACER LE SPECTRE).
- Ecouter, commenter le son et comparer les spectres. Faire ensuite une « impression d'écran » que vous récupérerez dans Paint ou Gimp) .
- Compétez le tableau :

| Fréquence (Hz) | 32000 | 22050 | 16000 | 11025 |
|---|---|---|---|---|
| Perception du son | | | | |
| Analyse du spectre | | | | |

***4. Maintenant on compare différents types de fichiers musicaux: qualités de conversion différentes et les limites du support physique (compression, ...)***

| |
|---|
| |

# III: Bonus: codage du fichier

**Le codage d'un fichier WAV :**

***1. Entourez, dans le fichier ci-dessus, jusqu'à "bytes_per_sample", les différentes informations correspondant à la colonne « Valeur » du tableau de la structure du format wav (au dessus).***
Remarques : L'ordre des octets est inversé. Ex : Le 'file size' B4 01 00 00 se lit 00 00 01 B4.

**Fichier .Wav**

file_type — chunk_id

| Offset | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 00000000 | 52 | 49 | 46 | 46 | B4 | 01 | 00 | 00 | 57 | 41 | 56 | 45 | 66 | 6D | 74 | 20 |
| 00000010 | 10 | 00 | 00 | 00 | 01 | 00 | 02 | 00 | 44 | AC | 00 | 00 | 10 | B1 | 02 | 00 |
| 00000020 | 04 | 00 | 10 | 00 | 64 | 61 | 74 | 61 | 90 | 01 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| 00000030 | 19 | 07 | 09 | 08 | 2B | 0E | 0A | 10 | 2F | 15 | FB | 17 | 1D | 1C | D4 | 1F |
| 00000040 | EF | 22 | 8D | 27 | 9D | 29 | 1E | 2F | 22 | 30 | 7F | 36 | 76 | 36 | A9 | 3D |
| 00000050 | 93 | 3C | 95 | 44 | 73 | 42 | 3B | 4B | 0F | 48 | 96 | 51 | 63 | 4D | 9E | 57 |
| 00000060 | 69 | 52 | 4E | 5D | 1B | 57 | 9F | 62 | 75 | 5B | 8D | 67 | 73 | 5F | 12 | 6C |
| 00000070 | 11 | 63 | 29 | 70 | 4A | 66 | D0 | 73 | 1C | 69 | 01 | 77 | 84 | 6B | BB | 79 |
| 00000080 | 7F | 6D | F9 | 7B | 0C | 6F | BA | 7D | 28 | 70 | FC | 7E | D3 | 70 | BE | 7F |
| 00000090 | 0D | 71 | FE | 7F | D3 | 70 | BE | 7F | 28 | 70 | FC | 7E | 0C | 6F | BA | 7D |
| 000000A0 | 7F | 6D | F9 | 7B | 84 | 6B | BB | 79 | 1C | 69 | 01 | 77 | 4A | 66 | D0 | 73 |
| 000000B0 | 11 | 63 | 29 | 70 | 73 | 5F | 12 | 6C | 75 | 5B | 8D | 67 | 1B | 57 | 9F | 62 |
| 000000C0 | 69 | 52 | 4E | 5D | 63 | 4D | 9E | 57 | 0F | 48 | 96 | 51 | 73 | 42 | 3B | 4B |
| 000000D0 | 93 | 3C | 95 | 44 | 76 | 36 | A9 | 3D | 22 | 30 | 7F | 36 | 9D | 29 | 1E | 2F |
| 000000E0 | EF | 22 | 8D | 27 | 1D | 1C | D4 | 1F | 2F | 15 | FB | 17 | 2B | 0E | 0A | 10 |
| 000000F0 | 19 | 07 | 09 | 08 | 00 | 00 | 00 | 00 | E7 | F8 | F7 | F7 | D5 | F1 | F6 | EF |
| 00000100 | D1 | EA | 05 | E8 | E3 | E3 | 2C | E0 | 11 | DD | 73 | D8 | 63 | D6 | E2 | D0 |
| 00000110 | DE | CF | 81 | C9 | 8A | C9 | 57 | C2 | 6D | C3 | 6B | BB | 8D | BD | C5 | B4 |
| 00000120 | F1 | B7 | 6A | AE | 9D | B2 | 62 | A8 | 97 | AD | B2 | A2 | E5 | A8 | 61 | 9D |
| 00000130 | 8B | A4 | 73 | 98 | 8D | A0 | EE | 93 | EF | 9C | D7 | 8F | B6 | 99 | 30 | 8C |
| 00000140 | E4 | 96 | FF | 88 | 7C | 94 | 45 | 86 | 81 | 92 | 07 | 84 | F4 | 90 | 46 | 82 |
| 00000150 | D8 | 8F | 04 | 81 | 2D | 8F | 42 | 80 | F3 | 8E | 02 | 80 | 2D | 8F | 42 | 80 |
| 00000160 | D8 | 8F | 04 | 81 | F4 | 90 | 46 | 82 | 81 | 92 | 07 | 84 | 7C | 94 | 45 | 86 |
| 00000170 | E4 | 96 | FF | 88 | B6 | 99 | 30 | 8C | EF | 9C | D7 | 8F | 8D | A0 | EE | 93 |
| 00000180 | 8B | A4 | 73 | 98 | E5 | A8 | 61 | 9D | 97 | AD | B2 | A2 | 9D | B2 | 62 | A8 |
| 00000190 | F1 | B7 | 6A | AE | 8D | BD | C5 | B4 | 6D | C3 | 6B | BB | 8A | C9 | 57 | C2 |
| 000001A0 | DE | CF | 81 | C9 | 63 | D6 | E2 | D0 | 11 | DD | 73 | D8 | E3 | E3 | 2C | E0 |
| 000001B0 | D1 | EA | 05 | E8 | D5 | F1 | F6 | EF | E7 | F8 | F7 | F7 | | | | |

***2. Montrez que la taille du fichier est conforme à celle donnée au passage de la souris en vous servant de la ligne "file_size" du tableau « Structure format »***

***3. Combien de canaux composent notre fichier son (justifiez votre réponse)?***

***4. A partir des informations trouvées dans la question 3.1, retrouvez la valeur du débit binaire annoncé sur l'icône au passage de la souris.***