

# Exercice 1: CAN

Amplitude 3,2V

Fréquence d'échantillonnage: 100kHz =  $10^5$  Hz

n 5 bits

## a) Période d'échantillonnage

$$T_{\text{ech}} = 1 / (F_{\text{ech}})$$

$$\text{d'où } T_{\text{ech}} = 10^{-5} \text{ s}$$

## b) Valeur du quantum

Par définition,

$$q = V_{\text{pe}} / 2^n$$

avec  $V_{\text{pe}} = 3,2 \text{ V}$  &  $n = 5$  bits

$$\text{AN: } q = 0.1 \text{ V}$$

## c) Valeurs en binaire

t	0	10	20	30	40	50
U	0	0.1	0.53	0.68	0.56	0.13
Echantillons	00000	00001	00101	00110	00101	00001

# Exercice 2: Transmetteur

## a) Calcul de sensibilité

$$s = \Delta \text{Sortie} / \Delta \text{Entrée}$$

$$s = \Delta_{\text{Intensité}} / \Delta_{\text{Temp}}$$

$$\Delta_{\text{Intensité}} = (20 - 4) \text{ mA} \quad \& \quad \Delta_{\text{Temp}} = (1200 - - 250) \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{AN : } S = 11 \cdot 10^{-6} \text{ A / } ^\circ\text{C}$$

**ATTENTION !!!**

**PENSER A NOTER LA FORMULE  
D'OBTENTION DE I et de T**

$s = \Delta_{\text{Intensite}} / \Delta_{\text{Temp}}$   
d'où

$$I = s * (T - T_0) + I_0 \text{ avec } T_0 = -250^\circ \text{C} \ \& \ I_0 = 4 \text{mA}$$

b) *Calcul de I pour T=789°*

AN de la formule ci dessus

$$I(T=789^\circ \text{C}) = 15,46 \text{ mA}$$

NB=> Vérifier que I appartient à la plage de variations ^\_^

c) *Plage de variation*

On calcule en fait la valeur de I pour T=789° + écart  
avec écart =  $1,5\% * (1200 - -250) = 21.75^\circ$

$$I(T=789 - 21.75) = 15,23 \text{ mA}$$

$$I(T=789 + 21.75) = 15,70 \text{ mA}$$

Ainsi I variera entre 15,23 mA et 15,70 mA

d) *Recherche de T*

$$I = s * (T - T_0) + I_0$$

<=>

$$I - I_0 = s * (T - T_0)$$

$$T = 1/s * (I - I_0) + T_0$$

AN: T = -23,44 °C

(appartient bien à l'intervalle de mesure)

# Exercice 4

## 1. Enregistrement

a)

Il s'agit d'un concert => source non ponctuelle => perte de 3dB quand la distance à la source double.

Dtce	1,5	3	6	<b>12</b>	15	On souhaite que le micro ne déforme pas le son => travailler avec une pression acoustique inférieure ou égale à 82 dB (12m)
Son max	90	87	84	<b>81</b>	78	
Son min	25	22	19	<b>16</b>		

b) Dynamique

Dynamique =  $P_{\max} / P_{\min}$

AN

$$\begin{aligned} \text{Dyna} &= 81/16 \\ &= 5.062 \end{aligned}$$

c) Son de la personne au niveau du micro

On a Distance\_concert\_micro = 12m  
 Distance\_concert\_foule = 14m  
 d'où Distance\_micro\_foule = 2m

Il s'agit d'une personne => source ponctuelle => -6dB quand distance double / r source

Distance	1	2
Son	30	24

Ainsi l'intensité du son (pour la personne chuchotant) au niveau du micro sera de 24dB.

## d) Signal de sortie

### Phase 1 : Atténuation du micro pour la personne chuchotant

On se sert de la cardioïde pour déterminer l'atténuation que subit le son incident (la personne chuchotant).

Il arrive avec une "intensité" de 24 dB depuis l'arrière, on regarde donc le diagramme polaire depuis le « bas », on remonte pour retrouver le graphe et par conséquent l'atténuation

AN: Diminution d'environ 12-13 dB  
d'où

$$\text{Phonie\_son\_résultant} = 24 - 12 = 12 \text{ dB}$$

### Phase 2 : Addition des intensités

**ATTENTION ! Phase délicate ! Les phonies(dB) ne s'ajoutent pas, les intensités sonores ( en Pa, W, W/m<sup>2</sup>) s'ajoutent ! Image: une voiture fait du bruit, mais 2 voitures ne font pas 2 fois plus de bruit (heureusement)**

On a  $L_{dB} = 10 \log ( I / I_0 )$   $I_0$  valant  $10^{-12}$  W/m<sup>2</sup>

d'où

$$I = I_0 * 10^{\text{puissance} (L_{dB}/10)}$$

AN1

$$I_1 = 15,85 * 10^{-12} \text{ W/m}^2 \quad (\text{voix})$$

$$I_2 = 39,81 * 10^{-12} \text{ W/m}^2 \quad (\text{concert})$$

On somme  $I_1$  et  $I_2$

$$I_{\text{res}} = 55,66 \text{ W/m}^2$$

On réapplique la formule dans l'autre sens

$$L_{dB} = 10 \log ( I_{\text{res}} / I_0 )$$

AN:

$$L_{dB} = 17,45 \text{ dB}$$

### Phase 3 : Calcul de la valeur de sortie

On a enfin la valeur en dB, on recherche maintenant une valeur en Pa (en effet, la sensibilité est donnée en mV/Pa...)

Convertissons alors L en son équivalent en Pa....

Nous avons

$$L_{dB} = 10 \log ( P^2 / P_0 ) \text{ avec } P_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$$

d'où

$$P = \sqrt{ P_0 \cdot 10^{\text{puissance}(L_{dB} / 10)} }$$

AN :

$$P = 33,34 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}$$

enfin

$$s = U/P \quad \text{d'où } U = P \cdot s$$

$$\text{AN: } U = 226,7 \cdot 10^{-6} \text{ V}$$

## 2. Amplification

....

## Exercice 5

Fréquence d'échantillonnage:

On doit respecter le **théorème de Shannon** soit

**$F_{ech} \gg 2 * F_{max}$**  avec  $F_{max} = 27\text{micro}$ s