

Département Informatique Electronique Mécanique
Licence Sciences et Techniques
L1, S1
UE Science et traitement de l'information

IEM
2024-2025
ScIn1A

TD ScIn1A

Sommaire

- I. Conditionnements du signal
 - Caractéristiques d'un capteur
 - Etalonnage d'un capteur
 - Sensibilité d'un capteur
- II. Numérisation du signal
 - Signal analogique vers numérique
 - Echantillonnage
 - Convertisseur analogique numérique
 - Convertisseur numérique analogique
- III. Amplification et filtrage
 - Amplificateur opérationnel
 - Filtrage
- IV. Codage de l'information
 - Changement de base
 - Opération arithmétique et logique
 - Code ASCII

I. Conditionnement du signal

Exercice 1 :

Les valeurs de résistance suivantes d'un thermomètre à résistance de platine, sont mesurées pour une plage de températures. Déterminer la sensibilité de mesure de l'instrument en ohms/°C.

R (Ω)	307	314	321	328
T (°C)	200	230	260	290

Exercice 2 :

On dispose d'un capteur non linéaire de température dans la gamme de 0 à 300 °C.

Sa sensibilité moyenne est variable comme suit :

- +0.85 mV/°C de 0 à 80°C,
- +0.79 mV/°C de 80 à 180 °C
- +0.70 mV/°C de 180 à 300°C.

Ce capteur fournit une tension de 520 mV à 0 °C.

- Quelle est donc son indication à 300°C ?

Exercice 3 :

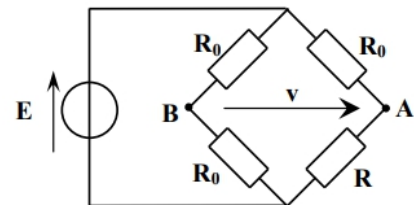
On désire réaliser le circuit électronique ci-dessous qui mesure la différence de pression atmosphérique par rapport à 1013 mb (pression moyenne) avec une sensibilité de 1mV/mb (tableau 1 ci-contre).

Tableau 1

Pression (mb)	Tension (mV)
900	-113
1013	0
1100	87

Tableau 2

Pression (mb)	Résistance R (Ω)
0	1000
4000	3000



- **E** est une source de tension fixe, **v** est la tension en sortie du pont (image de la pression), **R0** sont des résistances ajustables réglées à l'identique, **R** est le capteur résistif linéaire de caractéristiques définies (tableau 2 ci-contre).

1. Donner l'expression de la tension **v** en fonction de **E**, **R0** et **R**.
2. En utilisant le tableau caractérisant le capteur résistif, exprimer **R** en fonction de **P**.
o Déterminer alors la valeur des résistances réglables **R0**.
3. Exprimer **v** en fonction de **E** et **P**. La relation "**v** fonction de **E** et **P**" est-elle linéaire ?
4. En prenant **E** = 12V, calculer les valeurs respectives de **v** pour **P** = 900mb

Exercice 4:

Nous avons mesuré la résistance **R** d'une photorésistance pour différentes valeurs de l'éclairement **E** :

E(lux)	200	400	700	1000	2000
R(Ω)	3350	1000	320	180	80

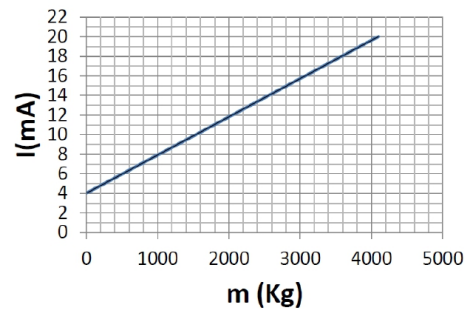
1. Comment évolue la résistance de la LDR avec l'éclairement ?
- Tracez la courbe **R(E)** (courbe d'étalonnage de la photorésistance) avec une échelle de 1cm ⇔ 200 lux et de 1cm ⇔ 400lux.
2. La photorésistance est-elle un capteur linéaire ? Justifiez.
3. A l'aube (ou au crépuscule), l'éclairement vaut **Emoy** = 350 lux.

- D'après la courbe précédente, quelle est alors la valeur de la résistance de la LDR (R_{moy}).

Exercice 5 :

A. Un capteur-transmetteur linéaire délivre un signal d'intensité I variant de 4 à 20 mA pour une masse m variant de 0 à 4095 Kg.

-La caractéristique du capteur-transmetteur est donnée ci-contre.



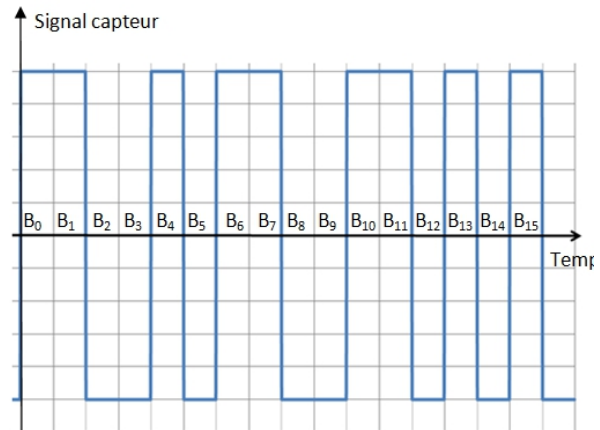
1. Donner la valeur de la sensibilité du capteur-transmetteur en précisant l'unité.
2. Donner l'équation de la caractéristique du capteur-transmetteur $I = f(m)$.
3. Quelle est la valeur de l'intensité I transmise si la masse mesurée est de $m = 1\,600$ Kg?

B. Le signal fourni par le capteur-transmetteur est ensuite converti en binaire à l'aide d'un convertisseur analogique-numérique 16 bits. (4mA correspond à la valeur 0 et 20mA correspond à la valeur N_{max}).

1. Donner la valeur N_{max} en décimal sur 16 bits.
2. Donner la valeur du quantum (en mA) du convertisseur.
3. Donner la valeur de la résolution (en g) du capteur-transmetteur.
4. Donner la valeur N en décimal correspondant à la masse $m = 1600$ Kg.

C. Le signal numérique codé sur 16 bits est constitué de deux octets au format NRZ. Niveau haut =1, niveau bas =0, LSB en premier : B0 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15

Lors d'une mesure, le capteur fournit le signal suivant.



1. Donner la valeur en décimal du nombre correspondant au signal capteur.
2. En déduire la valeur de la masse mesurée.
3. Quelle est alors la valeur de l'intensité I fournit par le capteur analogique ?