

Science et traitement de l'information Elec1B

L1 Sciences et Technologies – Session 2 – Juin 2025 – Durée : 1 heure

Note : documents non autorisés / calculatrice autorisée

Exercice 1 (6 points) : Pour chacune des questions, entourer la (ou les) bonne(s) réponse(s)

- 1) Un capteur qui ne nécessite pas d'alimentation externe pour générer un signal est appelé :
 - a. Un capteur actif
 - b. Un capteur passif
 - c. Un capteur numérique
 - d. Un capteur analogique
- 2) Pour un capteur de sensibilité de $5 \text{ mV}/^{\circ}\text{C}$, une augmentation de température de 10°C provoque un changement de tension de :
 - a. 5 mV
 - b. 10 mV
 - c. 50 mV
 - d. 2 mV
- 3) La caractéristique d'un capteur qui décrit la relation entre la grandeur mesurée et le signal de sortie est :
 - a. La résolution
 - b. La précision
 - c. La sensibilité
 - d. La fidélité
- 4) Un convertisseur analogique-numérique (CAN ou ADC) est généralement placé :
 - a. Uniquement dans les systèmes de mesure très simples
 - b. Après l'afficheur, pour contrôler l'affichage
 - c. Avant le capteur, pour préparer la grandeur physique
 - d. Entre le conditionneur de signal et l'unité de traitement numérique
- 5) Le rôle d'un filtre dans une chaîne de mesure est :
 - a. Afficher la valeur mesurée
 - b. Éliminer les fréquences indésirables ou le bruit du signal
 - c. Amplifier le signal du capteur
 - d. Convertir le signal de tension en courant
- 6) L'objectif final d'une chaîne de mesure est :
 - a. Consommer le moins d'énergie possible
 - b. Obtenir une information fiable et quantifiable sur une grandeur physique
 - c. Générer une alimentation électrique pour d'autres dispositifs
 - d. Actionner directement un mécanisme sans intervention humaine

Exercice 2 (6 points) :

Pour chaque situation décrite ci-dessous, identifiez le capteur le plus adapté et justifiez votre choix en fonction des contraintes et des caractéristiques requises.

- Les choix possibles sont : *Capteur à ultrasons, Capteur de niveau à flotteur, Capteur inductif, Capteur capacitif, Détecteur de Mouvement PIR (Passif Infrarouge), Capteur de pression hydrostatique (immergé), Télémètre Laser (LiDAR), Capteur de niveau à ultrasons (sans contact), Capteur de lumière (photodiode), Capteur de contact (interrupteur au sol), Capteur de niveau capacitif (immergé).*
- 1) Détecter la présence d'une personne dans une pièce (même obscure) pour allumer/éteindre automatiquement les lumières et ajuster la climatisation.
- 2) Aider un robot mobile à naviguer avec précision (cm) et éviter les obstacles (fixes ou mobiles) dans un environnement intérieur sur une portée de 10 cm à 4 m.
- 3) Mesurer le niveau de remplissage dans un réservoir d'eau propre de 5 mètres de hauteur sans que le capteur entre en contact direct avec le liquide.
- 4) Détecter le passage de boîtes métalliques vides sur une ligne de remplissage.

Exercice 3 (8 points) :

A. Un thermomètre à résistance de platine est utilisé pour mesurer des températures T variant de 200°C à 400°C , comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

1. Tracer la caractéristique $R(T)$ de ce thermomètre et déterminer sa sensibilité en $\Omega.^{\circ}\text{C}^{-1}$.
2. Quel est le type de cette caractéristique ? Justifier votre réponse.
3. Donner l'expression de la résistance R en fonction des températures T .
4. Quelle est la valeur de la résistance R pour une température $T = 250^{\circ}\text{C}$?

$T (^{\circ}\text{C})$	200	240	300	360	400
$R (\Omega)$	300	320	350	380	400

B. Le signal fournit par ce thermomètre est ensuite converti en binaire à l'aide d'un convertisseur analogique-numérique CAN 10-bits.

1. Donner la résolution (en Ω) de ce CAN (arrondir la valeur à 4 chiffres décimaux).
2. Pour quelle résistance le CAN donne la valeur binaire suivante : **00 1001 0011** ?
3. Donner la valeur N en décimal correspondant à 390Ω .

C. On considère que le signal fournit par le thermomètre est mesuré à des fréquences entre 50 Hz et 500 Hz.

1. Afin de limiter les perturbations extérieures, quel type de filtre devons-nous utiliser ? Pourquoi ?
2. Si une source de tension proche de la chaîne de mesure émet une fréquence de 105Hz, quel filtre devons-nous ajouter pour filtrer cette fréquence sans perdre les autres fréquences utiles ?

*** Bon courage ***