



**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de La Recherche Scientifique**  
**Université Larbi Ben M'hidi, Oum El Bouaghi**  
**Faculté des Sciences et des Sciences Appliquées**  
**Département de Génie Electrique**  
**Année ; 3<sup>eme</sup> ELN**  
**Matière ; Capteurs et Chaines de mesure**



**TP N°2 : Essais des différents montages de mesures de températures**  
**par Labsoft**

**1. But du TP:** Ce TP aide l'étudiant à utiliser l'émulateur pour la mesure des températures afin de comprendre ses différentes fonctionnalités et instructions.

**2. Matériel:**

SO4203-2A	UniTrain-I-Interface
SO4203-2B	UniTrain-I-Expérimenteur (2 unités)
SO4203-2J	UniTrain-I
SO4203-5R	UniTrain-I-Carte « Mesure de température »
SO4203-5N	UniTrain-I-Carte « Amplificateur de mesure universel »
LM2330	Multimètre Multi 13S (en option)
SO4203-2B	Troisième expérimenteur UniTrain-I servant de station de connexion (en option)

**Tableau 1: Matériel utilisé**

**3. Carte enfichable pour la mesure de Température :**

Dans l'ingénierie des procédés, la température est l'une des principales grandeurs de mesure. C'est la grandeur physique la plus souvent mesurée. Pratiquement tous les procédés et processus techniques ont affaire au développement de chaleur ou à la consommation d'énergie calorifique, de sorte que des modifications de la température sont inévitables.

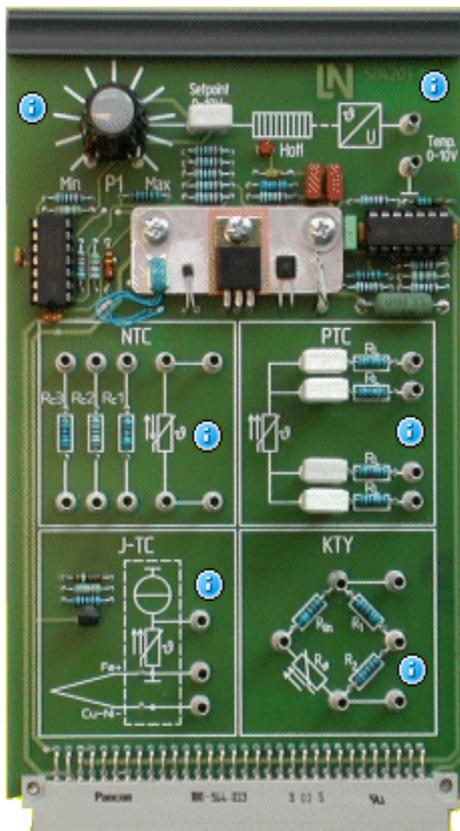
Presque tous les processus chimiques doivent avoir lieu à une température contrôlée supérieure à la température ambiante. En outre, la température est une grandeur de régulation pour de nombreux **circuits de réglage**. Le contrôle ou la régulation de la température est nécessaire dans pratiquement toutes les branches industrielles.

Les températures à mesurer se situent principalement entre  $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$  et  $+2\ 000\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Les méthodes disponibles couvrent toute cette gamme. Pour mesurer la température, on utilise différents effets physiques. Il s'agit par exemple du changement de longueur de corps solides, la **dilatation cubique** de corps liquides et gazeux, la formation d'une **tension thermoélectrique** entre deux différents fils métalliques ou la modification de la **résistance électrique**.

Les deux derniers effets sont notamment utilisés dans les **thermomètres à résistance électrique** (métaux ou semi-conducteurs) et les **thermocouples**. Ils conviennent en particulier aux réglages, à la surveillance d'installations et à la télétransmission de valeurs de températures.

Les procédés de mesure peuvent être répartis en procédés à *contact* et *sans contact*. Pour ces derniers, la température du fluide est saisie en fonction de la radiation émise par le fluide. Quant aux procédés à contact, le thermomètre doit entrer en contact thermoconducteur avec le fluide. Cette méthode présente l'inconvénient que le thermomètre entrant en contact avec le fluide perturbe le champ thermique à mesurer en apportant et en évacuant de la chaleur.

La carte enfichable UniTrain-I Mesure de température possède une série de capteurs différents permettant de mesurer la température.



**Figure1. Carte enfichable pour la mesure de la température**

### **3.1. Caractéristiques techniques :**

#### **Sources de tension :**

+15 V, +5 V, -15 V

#### **Dimensions :**

Eurocarte 160 x 100 mm

#### **Groupe de fonctions :**

NTC

PTC

KTY

Thermocouple type J

Capteur thermique TL35

Chauffage à température contrôlée

Gamme de température :  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  \*...  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$  \* :  
température ambiante.

### **3.2. Description du fonctionnement:**

Aucune possibilité de refroidissement n'est prévue sur la carte d'expérimentation. Aussi la plage de température à étudier se situe-t-elle entre la température ambiante et env. 80 °C, donc est limitée en général à 20 °C ... 80 °C.

Comme des réactions thermiques sont accompagnées de constantes de temps plus importantes, les changements de température prennent toujours un certain temps. L'étude de ces thèmes peut donc durer.

#### **3.2.1. Zone chauffage à température contrôlée:**

Dans sa partie supérieure, la carte possède un chauffage qui réchauffe la plaque métallique à une température réglable. La température est réglée avec le potentiomètre P1. La valeur de consigne (Setpoint 0-10 V) correspond à une température de 10 °C / V, c'est-à-dire de 0 °C à 100 °C, les valeurs inférieures à la température ambiante ne pouvant pas être atteintes activement. En règle générale, le conducteur du chauffage ne suffit pas pour obtenir des températures de 80 °C.

La plaque métallique comprend tous les capteurs de température (NTC, PTC, KTY et le thermocouple). La température est mesurée par un autre palpeur de température standard du type LM35, puis amenée au circuit de réglage. A la sortie en haut à droite (Temp. 0-10 V), une tension correspondant à la température est émise en fournissant 0,1 V / °C. A une température maximale de 80 °C, 8 V sont donc appliqués à la sortie.

La température maximale pouvant être atteinte par le chauffage dépend de plusieurs facteurs. La température maximale est d'autant plus faible

que la température ambiante est faible,

que les mouvements d'air ambiants sont importants.

#### **3.2.2. Zone NTC:**

Cette zone contient les connexions vers le NTC, une résistance thermoélectrique à coefficient de température négatif, c'est-à-dire que la résistance diminue lorsque la température augmente. En outre, cette zone comprend trois résistances  $R_{c1}$ ,  $R_{c2}$  et  $R_{c3}$ , qui permettent d'obtenir une linéarisation de la caractéristique du NTC.

#### **3.2.3. Zone PTC:**

Cette zone contient les connexions vers le PTC, une résistance thermoélectrique à coefficient de température positif, c'est-à-dire que la résistance augmente avec la température. Cette zone comprend en outre quatre résistances qui représentent l'influence des résistances ohmiques des conducteurs de connexion.

#### **3.2.4. Zone J-TC:**

Cette zone comprend les connexions vers le thermocouple (élément actif). Les tensions thermiques non compensée et compensée peuvent être prises sur les douilles.

### **3.2.5. Zone KTY:**

Cette zone comprend un pont de Wheatstone avec une résistance thermoélectrique KTY. Le KTY est un capteur en silicium à coefficient de température positif.

Le pont de Wheatstone est utilisé selon le procédé de déviation, c'est-à-dire que le pont n'est pas compensé, mais la tension différentielle est utilisée comme référence pour la température.

### **3.2.6. Simulation d'erreurs:**

Aucune simulation d'erreur n'est prévue sur cette carte.

