

Tableau 8-1 : codes couleurs internationaux pour les câbles d'extension et de compensation

| Thermo couple | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------------------|-------------|------------------|------------|----------------|--------------|----------------|-------------|----------------|-------------|-------------|------------------|
| | | IEC 60584-3 | | DIN 43710* | | ANSI MC 96.1 | | BS 4937 | | NF C 42-324 | | |
| Matériau ⊕ ⊖ | XC | Désignation | | XC | Désignation | | XC | Désignation | | XC | Désignation | |
| | | CC | CC | | CC | CC | | CC | CC | | CC | CC |
| T | Cu - CuNi | TX | | | | TX | | TX | | TX | | |
| | | | -25 °C à +100 °C | | | | 0 °C à +100 °C | | 0 °C à +100 °C | | | -25 °C à +100 °C |
| U | Cu - CuNi | | | UX | | | | | | | | |
| | | | | | 0 °C à +200 °C | | | | | | | |
| J | Fe - CuNi | JX | | | | JX | | JX | | JX | | |
| | | | -25 °C à +200 °C | | | | 0 °C à +200 °C | | 0 °C à +200 °C | | | -25 °C à +200 °C |
| L | Fe - CuNi | | | LX | | | | | | | | |
| | | | | | 0 °C à +200 °C | | | | | | | |
| E | NiCr - CuNi | EX | | | | EX | | EX | | EX | | |
| | | | -25 °C à +200 °C | | | | 0 °C à +200 °C | | 0 °C à +200 °C | | | -25 °C à +200 °C |
| | NiCr - Ni | KX | | KX | | KX | | KX | | KX | | |
| | | | -25 °C à +200 °C | | 0 °C à +200 °C | | 0 °C à +200 °C | | 0 °C à +200 °C | | | -25 °C à +200 °C |
| K | NiCr - Ni | | | KCA | | | | | | | WC | |
| | | | 0 °C à +150 °C | | 0 °C à +150 °C | | | | | | | 0 °C à +150 °C |
| | NiCr - Ni | | | | | | | VX | | | VC | |
| | | | 0 °C à +100 °C | | | | | | 0 °C à +100 °C | | | 0 °C à +100 °C |
| N | NiCrSi - NiSi | NX | | NC | | | | | | | | |
| | | | -25 °C à +200 °C | | 0 °C à +150 °C | | | | | | | |
| R S | PtRh13 - Pt PtRh10 - Pt | | | | | SX | | SX | | | SC | |
| | | | 0 °C à +200 °C | | 0 °C à +200 °C | | 0 °C à +200 °C | | 0 °C à +200 °C | | | 0 °C à +200 °C |
| B | PtRh30 - PtRh6 | | | | | BX | | | | | BC | |
| | | | | | | | 0 °C à +100 °C | | | | | 0 °C à +100 °C |

La température indiquée spécifie la plage de température des applications pour chaque type.
La plage de température des applications doit être réduite si cela est requis par l'isolant utilisé pour le câble.
*DIN 43710 a été retiré en avril 1994.

XC = Câbles d'extension
CC = Câbles de compensation

Tableau 8-2 : mesure de la température à l'aide de thermocouples

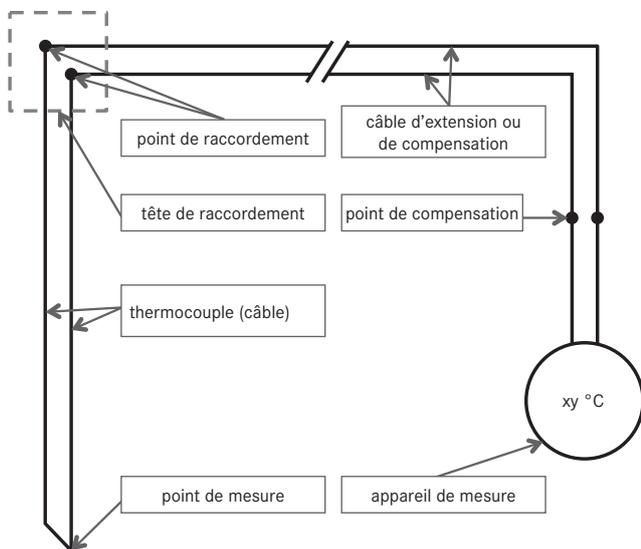
Principe de la mesure :

L'effet thermoélectrique est défini par une tension thermique apparaissant entre deux conducteurs électriques. Une différence de température est présente entre les deux conducteurs.

Cet effet peut être utilisé par des thermocouples : deux métaux ou alliages produisant une tension thermique spécifique.

Au moyen de cette tension thermique, c'est à dire de la différence de température entre les deux points de contact, généralement le point de mesure et le point de compensation, auxquels on associe une valeur de température pour chaque tension de thermocouple. Le point de compensation doit avoir une température connue et constante pour déterminer avec précision la différence de température avec le point de mesure.

Pour le câblage entre le point de mesure et le point de raccordement, on utilise généralement des câbles de thermocouple. Entre le point de compensation et le point de raccordement, on utilise des câbles d'extension ou de compensation pour transmettre le signal de la tension.



Trois types de câbles :

Câbles de thermocouple :

- Code type du thermocouple (K, R...)
- Approprié pour la plage de température du thermocouple (Type K → jusqu'à +1200 °C)
- Même alliage que celui du thermocouple (NiCr/Ni contient NiCr/Ni)
- Utilisé comme thermocouple, entre le point de mesure et le point de raccordement ou le point de compensation

Câbles d'extension (XC) :

- Code type du Thermocouple + "X" (KX, LX...)
- Approprié pour la plage de température d'application (Type KX → jusqu'à +200 °C)
- Même alliage que celui du thermocouple (NiCr/Ni contient NiCr/Ni)
- Utilisé généralement comme câble de connexion entre le point de raccordement et le point de compensation.

Câbles de compensation (CC) :

- Code type du thermocouple + "C" auquel s'ajoute parfois un code supplémentaire pour les différents alliages de compensation (KCA, RCB/SCB...)
- Approprié pour la plage de température d'application (Type KCA → jusqu'à +150 °C)
- Alliages de compensation (KCA (NiCr/Ni) contient aussi un alliage spécial Fe/CuNi)
- Utilisé généralement comme câble de connexion entre le point de raccordement et le point de compensation.

Ces alliages sont utilisés pour les câbles :

| Type | Conducteur positif | Conducteur négatif |
|---------|--------------------|--------------------|
| TX | Cu | CuNi |
| JX | Fe | CuNi |
| LX | Fe | CuNi |
| EX | NiCr | CuNi |
| K | NiCr | Ni |
| KX | NiCr | Ni |
| KCA | Fe | CuNi |
| NX | NiCrSi | NiSi |
| NC | Cu | CuNi |
| RCB/SCB | Cu | CuNi |

Critères de sélection du câble :

Le type de thermocouple :

Chaque thermocouple a ses propres propriétés thermoélectriques. Si des thermocouples sont mélangés, des erreurs de mesure peuvent survenir.

La température ambiante à laquelle le câble est exposé :

La température ambiante est le facteur le plus important pour la sélection du matériau d'isolation et de gainage du câble. La température d'application doit être réduite si le matériau d'isolation du câble requiert une moindre température.

| Matériau d'isolation et de gainage | Plage de température installation fixe |
|------------------------------------|--|
| PVC | -25 °C à +80 °C |
| Silicone | -50 °C à +180 °C |
| Fibre de verre | -50 °C à +200 °C |
| FEP | -100 °C à +205 °C |
| E-Glass | -90 °C à +400 °C |
| Fibres céramiques | à +1200 °C |

La température ambiante au point de raccordement :

Chaque câble d'extension ou de compensation est adapté à une plage de température bien définie. Cela signifie que le câble a les mêmes propriétés thermoélectriques que le thermocouple qu'il doit mesurer à cette température d'application. Reportez-vous au tableau T8-1 définissant les plages de températures d'application.

Spécificités des câbles :

- Le conducteur en fer est souvent recouvert de cuivre, ce qui le protège contre la corrosion. Le conducteur est magnétisé, ce qui permet une identification facile.
- Pour les thermocouples R et S, les propriétés thermoélectriques sont les mêmes pour une température d'utilisation allant jusqu'à +200 °C. On n'utilise donc qu'un seul type de câble de compensation (RCB/SCB).