

# Thermosonde-Thermocouple

## Etude pluri technologique - fiche ressource

Savoirs :

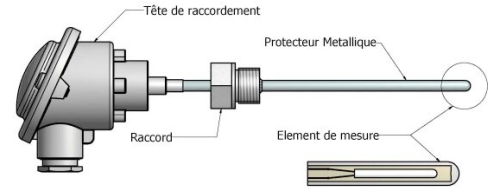
### Recommandations de câblage des thermosondes Pt100 et Ni1000.

#### Généralités

#### Principe :

Mesure de la variation d'une résistance de platine en fonction de la température appliquée à celle-ci

Les thermosondes à résistance de platine sont des capteurs de température dont l'élément sensible est encapsulé dans des gaines de protection de différentes natures et dimensions, en fonction des applications.



#### Précision :

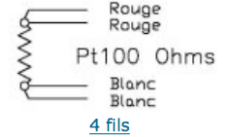
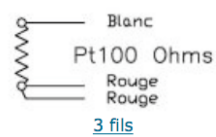
Suivant les classes de tolérances des éléments sensibles, la précision standard est de + 0,05 °C à + 0,30 °C, à 0°C. La précision dépend aussi du type de montage - en 2, 3 ou 4 fils :

#### Montage 2 fils :

Simple et économique, il convient dans la majorité des cas ne nécessitant pas de précisions particulières sous réserve de se limiter à ce courtes longueurs (quelques mètres seulement).

**Montage 3 fils :** Il permet de corriger les résistances additionnelles créées par les âmes des conducteurs, ce qui rend possible des mesures à plus grande distance en éliminant les erreurs importantes

#### Schéma de branchement :

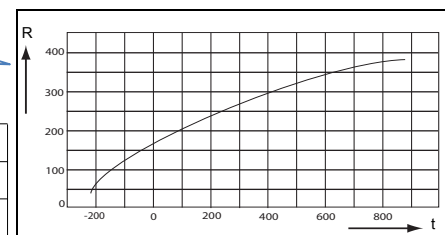


**Montage 4 fils :** Indispensable pour des mesures très précises (étalon, laboratoire, recherche, etc). Il permet d'éliminer pratiquement toute erreur de résistance de ligne.

PT100 : la résistance varie en fonction de la température

#### Gammes thermosondes

Gamme	Borne inférieure (1)	Borne supérieure (1)
Pt100	- 200 °C (- 328 °F)	+ 850 °C (+ 1562 °F)
Ni1000	- 60 °C (- 76 °F)	+ 110 °C (+ 230 °F)



Les thermosondes Pt100 et Ni1000 peuvent être câblées en : 2, 3 ou 4 fils.

#### Câblage en 2 fils :

Pour qu'il n'y ait aucune incidence sur la mesure :

la thermosonde Pt100 doit être raccordée par un câble de section 2 mm<sup>2</sup> et de longueur maximale 5 m aller + retour ;

la thermosonde Ni1000 doit être raccordée par un câble de section 2 mm<sup>2</sup> et de longueur maximale 50 m aller + retour ;

Les thermomètres à résistance peuvent être utilisés sur une plage de température de -220 °C à +600 °C. Ils offrent les avantages suivants :

- Plages de température étendues
- Résistance aux vibrations
- Insensibilité aux interférences électriques
- Stabilité à long terme

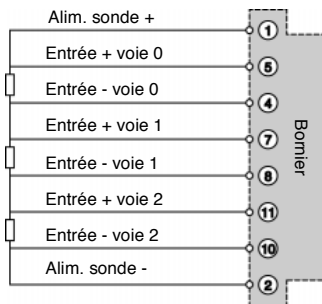
# Thermosonde-Thermocouple

## Etude pluri technologique - fiche ressource

Savoirs :

Au-delà de ces longueurs, la résistance des fils introduit un décalage systématique de la mesure de l'ordre de 0,1 °C par mètre pour une Pt100 et de 0,007 °C par mètre pour une Ni1000. Ce décalage étant doublé si la section du câble est 2 fois plus petite, soit 1 mm<sup>2</sup>. Pour pallier à ce décalage, utilisez des thermosondes montées en 4 fils.

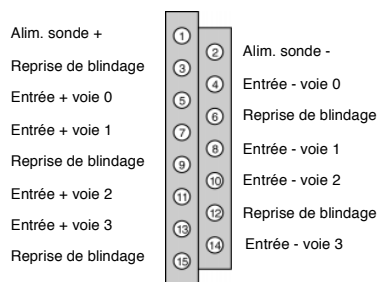
### Câblage en 4 fils :



Le principe du 4 fils n'introduit pas d'erreur théorique sur la mesure, quelle que soit la distance entre la mesure et le capteur. La source de courant est commune à toutes les thermosondes qui sont alors montées en série. Une anomalie sur le câblage de la source de courant ou de l'une

des thermosondes entraînent donc un défaut sur toutes les voies. Ce défaut sera vu comme un défaut « dépassement de gamme ».

Brochage du module dédié API TSX AEZ 414



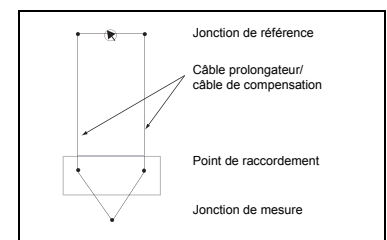
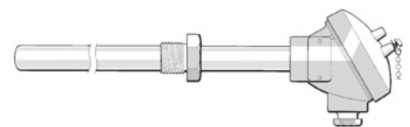
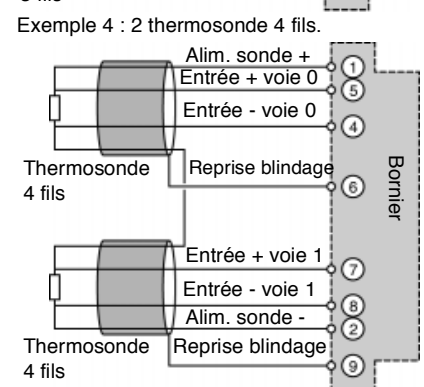
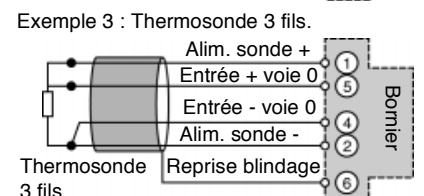
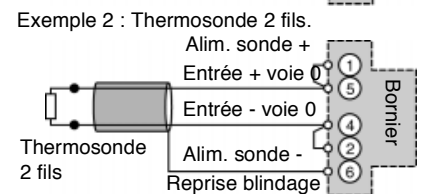
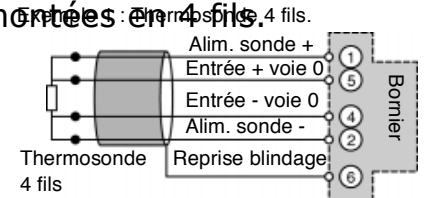
**Câblage en 3 fils :** La meilleure solution pour câbler une thermosonde 3 fils consiste à la câbler comme une thermosonde 4 fils (Voir Exemples, au dessus), entre le bornier du module et la sonde elle-même.

### Recommandations de câblage des thermocouples.

Un thermocouple est composé de deux conducteurs électriques de matériaux différents reliés entre eux à une extrémité (jonction de mesure). Le thermocouple peut être étendu à l'aide d'un câble prolongateur ou d'un câble de compensation. Le tension thermo-électrique au niveau de la jonction de référence dépend du matériau de fil du thermocouple et de la différence de température entre la jonction de mesure et la jonction de référence.

Ces thermocouples industriels robustes sont conçus pour les environnements difficiles comme les fours de traitement thermique, les incinérateurs, les conduits de cheminée, les fours et étuves de grandes dimensions pour lesquelles leur robustesse leur assure une durée de vie élevée. Ils sont proposés en thermocouples types K, T, J, N, E, R, S, B, C et D

Les gaines épaisses sont disponibles en acier inox, Inconel 600, Incoloy 800, Nicrobell ou alliage fer chrome.



# Thermosonde-Thermocouple

## Etude pluri technologique - fiche ressource

Savoirs :

### Gammes thermocouples

Gamme	Borne inférieure (1)	Borne supérieure (1)
B	0 °C (32 °F)	+ 1802 °C (+ 3276 °F)
E	- 270 °C (- 454 °F)	+ 812 °C (+ 1493 °F)
J	- 210 °C (- 346 °F)	+ 1065 °C (+ 1949 °F)
K	- 270 °C (- 454 °F)	+ 1372 °C (+ 2502 °F)
L	- 200 °C (- 328 °F)	+ 900 °C (+ 1652 °F)
N	- 270 °C (- 454 °F)	+ 1300 °C (+ 2372 °F)
R	- 50 °C (- 58 °F)	+ 1769 °C (+ 3216 °F)
S	- 50 °C (- 58 °F)	+ 1769 °C (+ 3216 °F)
T	- 270 °C (- 454 °F)	+ 400 °C (+ 752 °F)
U	- 200 °C (- 328 °F)	+ 600 °C (+ 1112 °F)

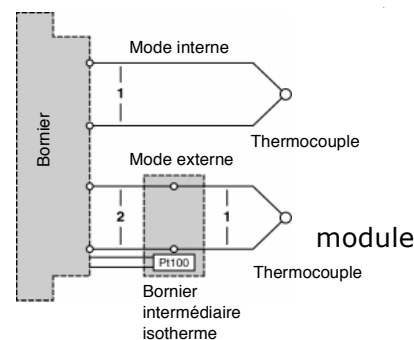
Les thermocouples offrent les **avantages** :

- Plages de température très étendues
- Réponse rapide
- Conception compacte
- Très haute résistance aux vibrations
- Stabilité à long terme
- Conception robuste

Pour une bonne qualité des mesures et une bonne utilisation de la compensation de soudure froide, il est obligatoire de respecter les recommandations suivantes :

En mode interne, les thermocouples doivent être raccordés au bornier du par des câbles de prolongation ou de compensation blindés et adaptés au type de thermocouple utilisé. Les éventuels raccordements intermédiaires doivent être aussi adaptés au thermocouple utilisé ;

En mode externe, les thermocouples doivent être raccordés au bornier sur lequel est faite la compensation de soudure froide. Utilisez pour cela des câbles de prolongation ou de compensation blindés et adaptés au type de thermocouple utilisé. Entre la compensation de soudure froide et le bornier du module, les raccordements utilisent des câbles standards (en cuivre) blindés.



(1) Câbles compensés et/ou câbles thermocouples.  
(2) Câbles standards en cuivre.

### Système Ermatest hydraulique

MODULE @3		
REPÈRE	SYMBOLE	COMMENTAIRE
%W3.0	Potr1	DISTANCE ENTRE LES DEUX PLATEAUX
%W3.1	B5	PRESSION HYDRAULIQUE
%W3.2	B6	TEMPERATURE BACHE A HUILE

(TEMPERATURE HUILE HYDRAULIQUE)

Acquisition et adaptation d'échelle.

```

OPERATE-
%MF204:=INT_TO_REAL(%W3.2)
OPERATE-
%MF204:=%MF204*0.105
OPERATE-
%MF204:=%MF204-200.0
OPERATE-
%MW35:=REAL_TO_INT(%MF204)

```

MAST-PRL		
REPÈRE	SYMBOLE	COMMENTAIRE
%W3.2	B6	TEMPERATURE BACHE A HUILE
%MF204		CALCUL TEMPERATURE HUILE HYDRAULIQUE
%MW35		TEMPERATEUR HUILE HYDRAULIQUE