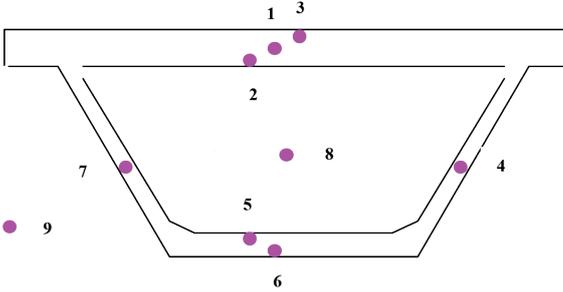


## MESURES DE TEMPERATURE PAR THERMOCOUPLE, THERMISTANCE OU SONDE

### PRINCIPE ET DESCRIPTION SOMMAIRE

OBJECTIF	<p>Cette méthode permet de mesurer et d'enregistrer des températures dans une partie de l'ouvrage.</p>
PRINCIPE	<p>La méthode consiste à placer des sondes de température ou des thermocouples à des endroits déterminés de l'ouvrage et de les câbler à une centrale d'acquisition.</p> <p>Pour les structures en béton et en maçonnerie, les sondes ou capteurs doivent être placés à l'intérieur du matériau à la profondeur pour laquelle on souhaite obtenir la valeur de la température.</p> <p>Pour les structures métalliques, les sondes ou capteurs sont placés à leur surface et protégés des effets de l'ensoleillement et du vent.</p> <p>Les sondes et capteurs couramment utilisés sont la sonde platine, la thermistance et le thermocouple.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="488 949 930 1162"> </div> <div data-bbox="1110 949 1406 1319"> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="488 1173 930 1498"> </div> <div data-bbox="1110 1335 1257 1379"> <p>Thermo-couples (IFSTTAR)</p> </div> </div> <p>La sonde platine Pt100 repose sur le principe de la mesure de la résistance électrique d'un fil de platine logé à l'intérieur de la partie sensible de la sonde. Le montage 4 fils est recommandé.</p> <p>Le thermocouple repose sur le principe de la mesure de la différence de potentiel entre deux soudures : la soudure dite chaude qui relie les deux métaux constitutifs du thermocouple, placée au point de mesure, et la soudure dite froide constituée par la connexion au boîtier de mesure.</p> <p>La thermistance repose sur la variation de la résistivité d'un métal ou d'un oxyde métallique en fonction de la température.</p>
CARACTÈRE DESTRUCTIF DE LA MÉTHODE	<p>Il est souvent nécessaire de percer la structure pour loger les sondes dans des petits trous</p>
MATURITÉ	<p>Méthode éprouvée de longue date</p>
MATÉRIEL SPÉCIFIQUE EMPLOYÉ	<p>Sondes de température (type Pt100) Câbles de connectique Thermocouples Centrale d'acquisition et logiciel de visualisation des mesures</p>

MATÉRIEL SPÉCIFIQUE EMPLOYÉ	<p><b>Exemple d'instrumentation d'une section de caisson :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sondes 1, 2 et 3 à différentes profondeurs dans le hourdis supérieur</li> <li>- Sondes 4 et 7 à mi-épaisseur des âmes</li> <li>- Sondes 5 et 6 à différentes profondeurs dans le hourdis inférieur</li> <li>- Sonde 8 : température intérieure du caisson</li> <li>- Sonde 9 : température extérieure</li> </ul>  <p>Exemple d'un suivi de température effectué sur un ouvrage (IFSTTAR)</p>
-----------------------------	--

### MODALITÉS D'APPLICATIONS

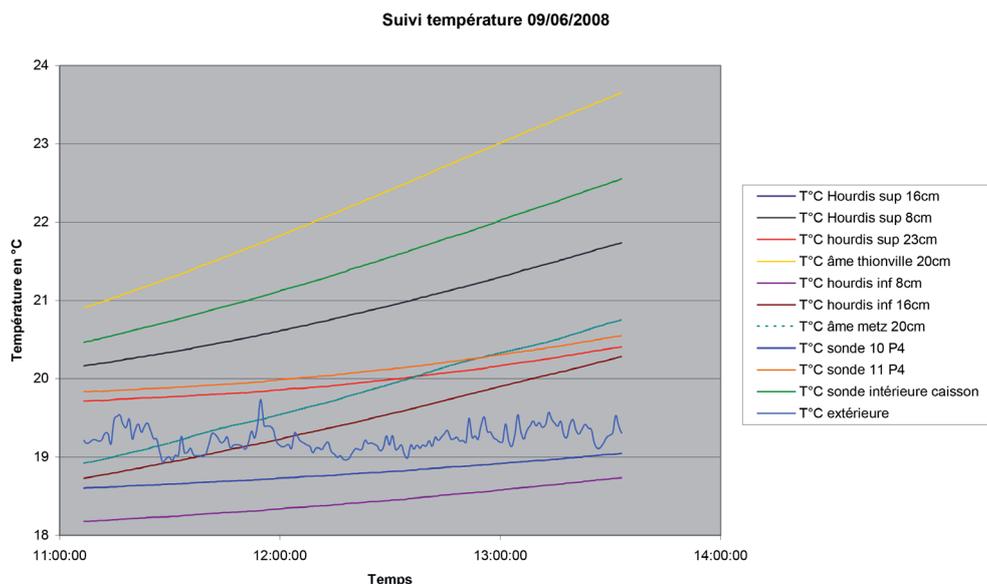
DOMAINE D'APPLICATION	<p>Le suivi de températures s'applique à tous type d'ouvrages.</p> <p>Les utilisations les plus fréquentes sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'évaluation des gradients thermiques ;</li> <li>- la correction des effets de la température sur un autre type de mesure (par exemple les mesures d'extensométrie) ;</li> <li>- le suivi de la mise en œuvre de produits sur chantier (par exemple, contrôle de la température de mise en œuvre d'un béton).</li> </ul>
SUJÉTIONS PRATIQUES D'INTERVENTION	Néant
LIMITES D'UTILISATION	Pas de limites particulières
PRÉCISION ET/OU SENSIBILITÉ	<p>L'incertitude sur les mesures de température est de l'ordre de 0,1°C.</p> <p>Les sondes platine avec montage 4 fils ont une meilleure précision sur site par comparaison aux deux autres moyens de mesure.</p>
PERSONNEL ET COMPÉTENCES	Agent d'investigation ayant reçu une formation sur l'instrumentation des ouvrages d'art.

### CARACTÉRISTIQUES OPÉRATOIRES

ACCÈS À 1 OU 2 FACES	Accès à une face d'un élément de structure
COUPURES OU RESTRICTIONS DE CIRCULATION NÉCESSAIRES	Non
RENDEMENT ET/OU ÉCHANTILLONNAGE	Très dépendant du plan d'instrumentation

DÉLAIS DE DISPONIBILITÉ DES RÉSULTATS

Immédiat sur l'écran de l'ordinateur portable



PERTURBATIONS DU TRAFIC SUR LES MESURES

Pas de perturbations

PERTURBATIONS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LES MESURES

Perturbations possibles dues aux conditions extérieures

RISQUES POUR LES UTILISATEURS OU LE PUBLIC

Néant

ENCOMBREMENT - POIDS

Matériel léger

### AVANTAGES - INCONVÉNIENTS

AVANTAGES

Visualisation en temps réel avec un ordinateur portable ou avec un boîtier ou une centrale de mesures.  
Enregistrement de températures sur une période donnée avec une fréquence d'acquisition déterminée.

INCONVÉNIENTS

Perte de précision avec l'utilisation de sondes platine 3 fils sur de longues distances.

### DISPONIBILITÉ - COÛT

DISPONIBILITÉ

Courante

COÛT

Faible

### RÉFÉRENCES

NORMES - MODES OPÉRATOIRES - ARTICLES