le cnam
INM

Laboratoire commun de métrologie

Références en température

La température thermodynamique

La température thermodynamique est une grandeur intensive. Sa mesure sur un large domaine est compliquée et c'est pour cette raison que l'on utilise des points fixes qui constituent des repères répétables et répartis sur toute la gamme de températures (de 0,65 K jusqu'à 1357,77 K pour l'échelle de température en vigueur à ce jour, l'échelle internationale de température de 1990, EIT-90).
La mesure de la température thermodynamique, notamment celle des points fixes de l'échelle, est une des activités les plus importantes du groupe "Température" du LNE-CNAM. Ceci a été particulièrement le cas, ces dernières années, dans les domaines des basses températures, avec le thermomètre acoustique et les travaux destinés à la mesure de la constante de Boltzmann, et dans le domaine des hautes températures avec les mesures radiométriques traçables au radiomètre cryogénique qui ont permis la détermination de la température thermodynamique du point de cuivre (1357,77 K) et qui sont appliquées actuellement pour les points fixes à haute température (jusqu'à 2800 K).
Enfin, dans le domaine des températures moyennes (entre 0 et 1000 °C environ), la mesure des températures thermodynamiques se révèle beaucoup plus compliquée. Les méthodes optiques et radiométriques se heurtent à des difficultés liées au fonctionnement nécessaire dans l'infrarouge lointain alors que les méthodes acoustiques seront forcément limitées à des températures relativement basses. Ce sont là des défis que se proposent de relever les chercheurs du groupe pour les prochaines années et qui vont de pair avec une éventuelle nouvelle mise en pratique du kelvin basée sur la mesure de la température thermodynamique sur tout le domaine de température.

L'échelle internationale de température de 1990

En sa qualité de LNM (laboratoire national de métrologie), le LNE-Cnam est en charge de la réalisation de l'échelle internationale de température de 1990 (EIT-90) sur tout le domaine de température.

L'EIT-90 [1] spécifie les points fixes de définition, les instruments d'interpolation et les équations nécessaires pour réaliser cette interpolation avec l'incertitude la plus faible.

Le LNE-Cnam réalise, met en œuvre, améliore des réalisations pratiques de ces points fixes et des moyens d'interpolation (ou d'extrapolation, dans le cas des températures supérieures à 1357,77 K) adéquats. La réalisation de l'unité de température est confrontée aux réalisations internationales dans le cadre de comparaisons clés, ou de collaborations internationales bi- ou multi-latérales pour en assurer l'équivalence dans le cadre des accord du MRA (Accord de Reconnaissance Mutuelle des certificats d'étalonnages).

Transfert des références vers l'industrie

Assurer le transfert vers l'Industrie et la Recherche des références de températures, en veillant à répercuter les améliorations continuelles de l'exactitude, est l'une des missions les plus importantes de notre institut.

Les opérations de transfert se font principalement en direction du LNE-CMSI et les moyens de transfert sont choisis pour assurer le meilleur niveau d'incertitude au transfert et sont sans cesse adaptés aux améliorations que les recherches en amont permettent d'obtenir.

Des étalonnages sont réalisés régulièrement pour des clients industriels ou scientifiques (notamment le BIPM) lorsque l'incertitude recherchée est proche des meilleures capacités de notre laboratoire.

Le kelvin(K)

Le **kelvin** est l'unité de température thermodynamique définie comme la fraction 1/273,16 de la température thermodynamique du point triple de l'eau.

https://inm.cnam.fr/references-en-temperature-104942.kjsp?RH=inm.temp