

THERMOMETRE INFRA ROUGE à rayon laser – Notion d'émissivité

La mesure infra rouge est souvent source d'erreurs.

Les pyromètres ou thermomètres Infra Rouge mesurent le rayonnement thermique émis et plus largement la température de surface du matériau à une distance pré-définie optimale : rapport d'émission (noté 8:1, 12:1, ...). En dehors, la mesure s'en trouvera modifiée.

Il s'agit d'un procédé de mesure optique. Le champ entre l'appareil et la cible doit être dégagé. Le rayonnement infrarouge traversant du verre aura tendance à se diffuser dans toutes les directions. Les pyromètres standards ne permettent donc pas de mesurer à travers une vitre et ils n'indiqueront qu'en partie la température de la vitre.

Par ailleurs, avec ce type d'appareils, tous les matériaux, de par leur couleur et notamment ceux à surfaces métalliques polies ou réfléchissantes (surfaces dites "rayonnantes") n'ont pas la même capacité à absorber ou à émettre l'énergie infrarouge par rayonnement : l'**Emissivité**. Il conviendra de régler ce paramètre pour s'adapter au matériau à mesurer pour obtenir une mesure plus précise.

La valeur peut être comprise entre 0 et 1,0. Un miroir a une émissivité de 0,1, tandis que les "corps noirs" affichent une émissivité de 1,0.

Les matériaux non-métalliques (bois, papier, plastique, etc.) ont une émissivité d'environ 0,95 et pourront être mesurés à l'aide d'appareils à **émissivité pré-réglée sur 0,95** ($\pm \Delta$ émissivité).

Si l'on règle une émissivité trop élevée, la température affichée sera inférieure à la température effective - sous réserve que la température de l'objet mesurée soit supérieure à la température ambiante. Ainsi, si vous avez choisi 0,95 mais que l'émissivité ne s'élève en fait qu'à 0,9, la température affichée sera inférieure à la température effective.

Des résultats inexacts s'afficheront en mesurant la température de surfaces d'homogénéité différente, de couleur différente, métalliques, brillantes ou polies. Pour corriger cela, couvrez la surface à mesurer à l'aide de ruban adhésif (résistant à la température mesurée) ou d'une peinture noire mate. Laissez le ruban adhésif atteindre la même température que le matériau recouvert. Mesurez la température de la surface recouverte.

Émissivité typique

Les tableaux d'émissivité peuvent servir lorsque les méthodes de calcul d'émissivité ne peuvent être mises en oeuvre. Ces tableaux ne fournissent toutefois qu'une valeur moyenne, l'émissivité d'un matériau dépendant de différents facteurs, tels la température, la géométrie de surface, la bande spectrale de la mesure, le pouvoir de transmission, la longueur d'onde (en μm), etc...

Définir une émissivité inconnue : On peut déterminer une émissivité inconnue selon l'une des méthodes suivantes.

1. A l'aide d'un capteur de contact, d'un thermo-couple ou d'une autre méthode appropriée, déterminez la température actuelle du matériau. Mesurez ensuite la température de l'objet et réglez l'émissivité jusqu'à ce que la température correcte soit atteinte. Vous avez alors déterminé l'émissivité exacte du matériau mesuré.
2. Pour mesurer des températures relativement peu élevées (jusqu'à 260°C), placez sur la cible une étiquette plastique assez grande pour couvrir le spot de mesure. Mesurez ensuite sa température en ayant réglé l'émissivité sur 0,95. Mesurez la température d'une zone voisine située sur l'objet et modifiez l'émissivité jusqu'à obtenir la même température. Vous avez alors déterminé l'émissivité exacte du matériau mesuré.
3. Si cela est possible, appliquez sur une partie de l'objet à mesurer une peinture noire mate affichant une émissivité supérieure à 0,98. Mesurez ensuite la température de la zone ainsi peinte en ayant réglé l'émissivité sur 0,98. Mesurez la température d'une surface voisine située sur l'objet et modifiez l'émissivité jusqu'à obtenir la même température. Vous avez alors déterminé l'émissivité exacte du matériau mesuré.

Emissivité des matériaux

METAUX		NON METAUX	
Matériaux	Emissivité	Matériaux	Emissivité
Aluminium		Amiante	0.95
non oxvdé	0.09	Araile	0.95
Oxvdé	0.20 - 0.55	Asohalte	0.95
Poli	0.05	Briaué	0.95
Laiton		Céramiaue	0.95
Oxvdé	0.50	Béton	0.95
Poli	0.03 - 0.05	Tissu	0.95
Carbone		Verre	0.85
Graphite	0.40	Gravier	0.95
Chrome	0.10	Gvose	0.80 - 0.95
Cuivre		Glace	0.98
Oxvdé	0.40 - 0.80	Calcaire	0.95
Poli	0.03	Peinture. non métallique	0.90 - 0.95
Or	0.02	Papiers. ttes couleurs	0.95
Fer		Plastique. opaque	0.90
Oxvdé	0.50 - 0.90	Caoutchouc	0.95
non oxvdé (ép.>20mm)	0.15	Sable	0.90
Rouillé	0.50 - 0.70	Neiae	0.90
Fer. fonte		Terre	0.90-0.98
Oxvdée	0.60 - 0.95	Eau	0.93
Non oxvdée	0.20	Liauides	0.95
Fondu	0.20 - 0.30	Bois	0.90-0.95
Fer foraté			
Terne	0.70		
Lisse	0.30		
Plomb			
Poli	0.50 – 1.0		
Oxvdé	0.40 - 0.60		
Monel (NiCuMo)	0.10 - 0.40		
Nickel			
Non oxvdé	0.10		
Oxvdé	0.20 - 0.50		
Platine			
Poli	0.30		
Noir	0.09		
Araent	0.03		
Acier			
Laminé à froid	0.70 - 0.90		
Meulé	0.40 - 0.60	Zinc	
Poli	0.20	Oxvdé	0.10
Oxvdé	0.70 - 0.90	Poli	0.03
Inox	0.20	Galvanisé	0.20