

Production

Maintenance

Optimisation de procédé

Assurance qualité

**MESURE DE TEMPÉRATURE
SANS CONTACT**

INDUSTRIE DES MÉTAUX

when temperature matters

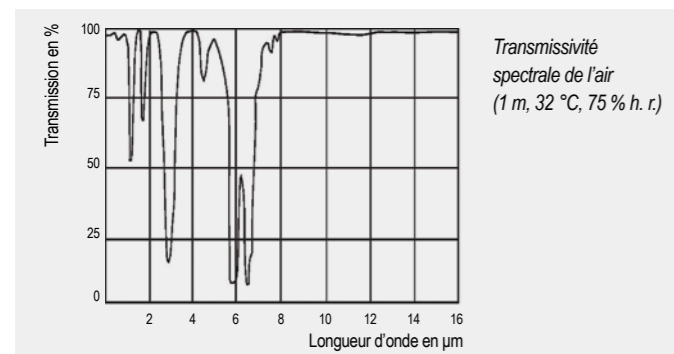


↑ 1321,0°C

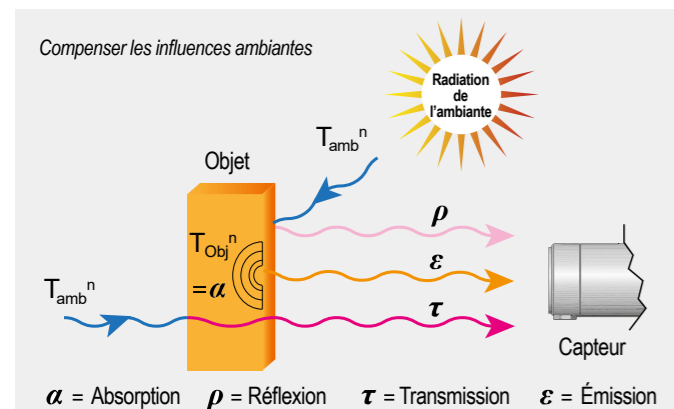
Influences de l'environnement

À partir de l'image ci-dessous, il est clair que la transmission de l'air dépend très fortement de la longueur d'onde. Des zones à forte atténuation alternent avec des zones de transmissivité élevée - ce que l'on appelle les fenêtres atmosphériques. Dans la fenêtre atmosphérique des ondes longues (8 - 14 µm), la transmissivité est constamment élevée alors que dans la plage d'ondes courtes, une atténuation mesurable se produit à travers l'atmosphère ce qui peut conduire à des résultats de mesure biaisés. Les fenêtres de mesure types sont 1,1 - 1,7 µm, 2 - 2,5 µm et 3 - 5 µm.

Les sources de radiation thermique à proximité de l'objet de mesure sont d'autres variables influentes possibles. Pour éviter les mesures faussées par les températures ambiantes en hausse (p.ex. lors de la mesure de la température des bagues de roulement dans un four de durcissement où les parois sont plus chaudes que l'objet de mesure), les appareils de mesure infrarouges sont équipés d'une compensation ajustable pour les influences de température ambiante. Les résultats de mesure les plus précis peuvent être obtenus à l'aide d'une seconde tête de mesure pour automatiquement compenser la température ambiante et correctement ajuster l'émissivité.



La poussière, la fumée et les matières en suspension dans l'atmosphère peuvent salir l'objectif ce qui peut entraîner des résultats de mesure erronés. L'utilisation d'un collier de buse de soufflage (un embout à visser avec connexion d'air comprimé) empêche le dépôt des matières en suspension sur l'objectif. Des accessoires de refroidissement par air ou par eau permettent l'utilisation des thermomètres infrarouges y compris dans les conditions à l'environnement rude.

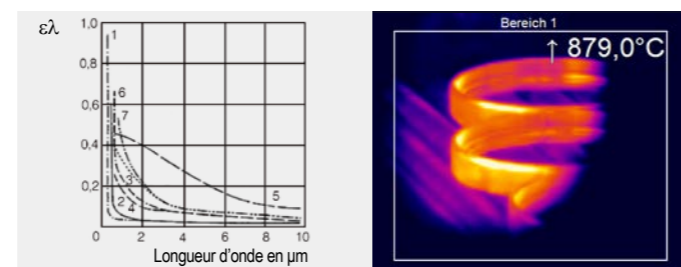


Émissivité et mesure de la température des métaux

L'émissivité est un facteur important de la mesure exacte des températures. Elle doit être ajustée en fonction de l'application.

L'émissivité dépend en théorie de la matière, de la qualité de sa surface, de la température, de la longueur d'onde, de l'angle de mesure et, dans certains cas, de la configuration de la mesure appliquée également. De nombreuses surfaces non-métalliques à mesurer ont une émissivité constante en ce qui concerne la longueur d'onde mais émettent moins de radiations que les corps noirs. Elles sont appelées corps gris.

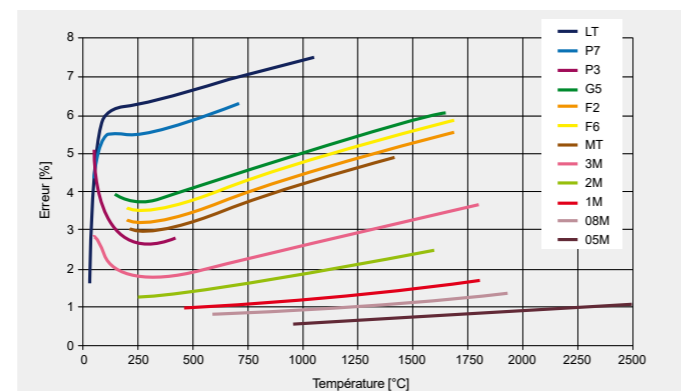
Les objets dont l'émissivité dépend, entre autres, de la température et de la longueur d'onde, p.ex. les surfaces métalliques, sont appelés radiateurs sélectifs.



Émissivité spectrale des métaux : 1 argent, 2 or, 3 platine, 4 rhodium, 5 chrome, 6 tantale, 7 molybdène. Mesure des bagues de roulement pendant le processus de durcissement

Il y a plusieurs raisons majeures pour lesquelles la mesure des métaux devrait, si possible, toujours avoir lieu dans la plage des ondes courtes. Tout d'abord, quand les températures sont élevées et les longueurs d'ondes de mesure courtes (2,3 µm, 1,6 µm, 1,0 µm), les surfaces métalliques n'ont pas seulement la plus grande intensité de radiation, elles ont aussi la plus grande émissivité.

Ensuite, dans cette plage, elles sont égales à l'émissivité des oxydes de métal de manière à ce que les déviations de température causées par les émissivités changeantes soient minimisées.



Erreur de mesure dans le cas d'une émissivité incorrectement ajustée de 10 % comme une fonction de la longueur d'onde et de la température de l'objet (LT : 8 - 14 µm; P7 : 7,9 µm; P3 : 3,43 µm; G5 : 5 µm; MT : 3,9 µm; F2 : 4,24 µm; F6 : 4,64 µm; 3M : 2,3 µm; 2M : 1,6 µm; 1M : 1,0 µm; 08M : 800 nm; 05M : 525 nm)



Tâche : L'acier doit être transporté dans divers vaisseaux, y compris des wagons torpilles, des wagons poche et scorie et des louches de fonderie. Même si les wagons et louches sont équipés de matériaux résistants au feu, des fissures peuvent se produire à cause de l'acier chaud à 1 500 °C. Ceci représente un danger à la fois pour le stock et le personnel ce qui pourrait occasionner des millions d'euros de dégâts. Pour éviter de telles fissures, les vaisseaux sont surveillés avec des caméras à image thermique et protégés par la reconnaissance de différences de température.

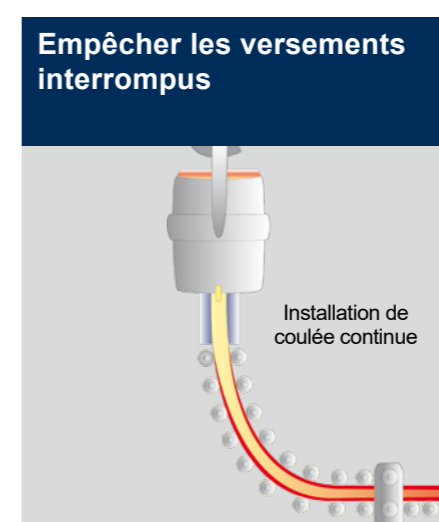
Température de traitement : de 300 °C à 600 °C

Appareils de mesure recommandés :

- optris PI 400i
- optris PI 640i



Surveillance du revêtement réfractaire d'un wagon poche et scorie se retirant de l'usine

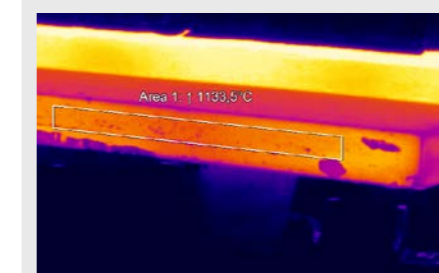


Tâche : Grâce à une efficacité améliorée, les demandes sur les lignes de coulée continue sont également en hausse. Ceci requiert des mesures de surveillance du traitement extensives, notamment en ce qui concerne la mesure de la température : la technologie est devenue moins onéreuse mais dispose de niveaux de précision plus élevés. Pour les exploitants, l'investissement est rentable car les coûteux versements interrompus peuvent être évités au point d'origine.

Température de traitement : de 800 °C à 1 000 °C

Appareils de mesure recommandés :

- optris PI 1M
- optris CTlaser 1M / 2M
- optris CTratio 1M / 2M



Zone de dégagement d'une installation de coulée continue



Tâche : Dans la fabrication de produits semi-finis, les dalles sont refroidies dans des baies à partir d'environ 1 250 °C. Dans le cas de l'optimisation de procédé et de l'assurance qualité, la température de formage est mesurée entre les rouleaux individuels.

Température de traitement : de 700 °C à 1 100 °C

Appareils de mesure recommandés :

- optris PI 1M
- optris CTlaser 1M / 2M
- optris CTvideo
- optris CSvideo



Travail à chaud de feuilles de métaux et fabrication de câble

Contrôle de la pièce usinée par forgeage au pilon



Matriçage

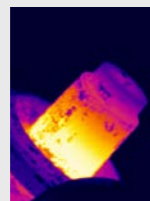
Tâche :

Dans le matriçage, les produits semi-finis doivent atteindre une certaine température de forge avant le formage. Pour obtenir les meilleurs résultats de production qui soient, la température de surface de la matière est surveillée en conséquence. Il en est de même pour la forge après le formage ou avant l'entreposage.

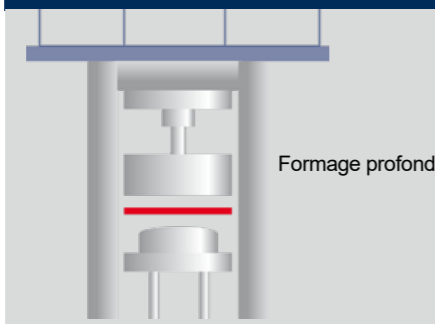
Température de traitement :
de 700 °C à 1 250 °C

Appareils de mesure recommandés :

- optris PI 1M
- optris CTlaser 1M
- optris P20 1M



Formage profond



Formage profond

Tâche :

Pour un contrôle stable du processus lors du formage profond, la température du moule et de la feuille de métal doivent être constamment mesurées.

Température de traitement :
de 200 °C à 350 °C

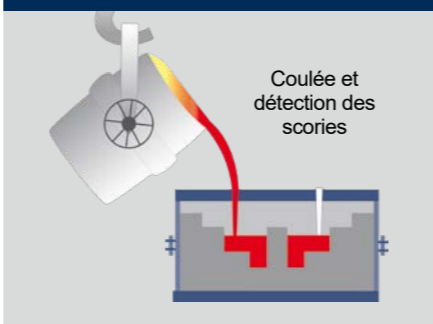
Appareil de mesure recommandé :

- optris CTlaser 3M



Baignoires comme produits de formage profond

Surveillance de la température dans le processus de coulée



Coulée et détection des scories

Tâche :

Dans le processus de fabrication par coulée, les matières liquides sont versées dans un moule et deviennent un corps solide une fois sèches. Au moment de la coulée, la température de la matière est mesurée afin d'influencer la phase de refroidissement qui est décisive en matière de qualité.

Température de traitement :
de 1 250 °C à 1 600 °C

Appareils de mesure recommandés :

- optris PI 05M
- optris CTlaser 05M
- optris P20 05M



Mesure du flux de coulée pendant la coulée dans un moule

Détection des scories

Tâche : Dans la fabrication des métaux, la scorie, un résidu de fonte non-métallique - est un sous-produit de divers traitements. Afin d'améliorer la qualité du produit final, le nombre de scories doit être maintenu aussi bas que possible.

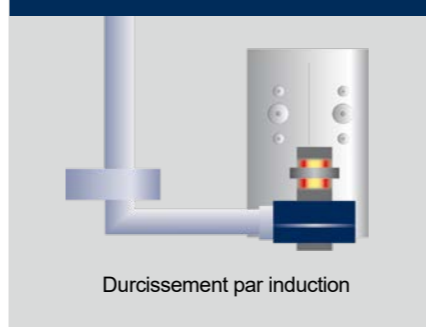
Le logiciel optris PIX Connect donne l'option de mesurer avec les caméras infrarouges le pourcentage de scories dans le matériau de manière à ce que les résidus puissent être récupérés si nécessaire. Ici, la caméra utilisée a une sensibilité spectrale de 7,9 µm.

Température de traitement :
de 1 250 °C à 1 500 °C

Appareil de mesure recommandé :

- optris PI 450i G7 / PI 640 G7

Durcissement par induction efficace



Durcissement par induction

Tâche :

Lors du durcissement par induction (partiel), une zone est portée à une température de durcissement requise puis trempée. Pour ce procédé, il est extrêmement important d'adhérer à un profil temps / température optimal afin d'obtenir la composition structurale du métal désirée.

Température de traitement :
de 700 °C à 1 100 °C

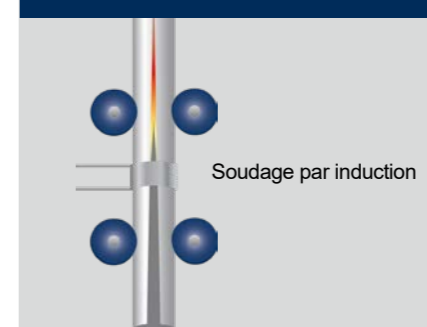
Appareils de mesure recommandés :

- optris PI 1M
- optris CTlaser 1M / 2M
- optris P20 1M / 2M



Conduit chauffé par induction

Assurance qualité dans le soudage par induction



Soudage par induction

Tâche :

Dans la fabrication de joints soudés par induction, pour les conduits par exemple, la qualité doit être garantie. Pour cela, la température des rebords est enregistrée après l'inducteur et avant les rouleaux essoreurs, c'est ainsi que le procédé est contrôlé.

Température de traitement :
de 950 °C à 1 450 °C

Appareils de mesure recommandés :

- optris PI 05M
- optris CTratio 1M / 2M



Surveillance de la température des rebords de conduits peu avant le soudage

Optimisation du procédé de galvanisation



Revêtement

Tâche :

Les produits sont souvent recouverts de métaux, par exemple du cuivre et du nickel, pour les renforcer. Les objets à recouvrir sont portés à la température voulue devant le bain de galvanisation afin d'optimiser la réaction électrochimique.

Température de traitement :
150 °C

Appareils de mesure recommandés :

- optris PI 640i
- optris CTlaser 3M



Pièce d'engrenage chromée

Assurer la surveillance des matériaux

Tâche :

La fabrication de produits métalliques est presque exclusivement automatisée en raison des hautes températures de traitement. Ici, une évaluation précise des pièces sorties du moule est très importante pour la surveillance des matériaux ou le contrôle des rejets.

Température de traitement :
de 150 °C à 900 °C

Appareils de mesure recommandés :

- optris PI 1M
- optris CT 3M et CTlaser 3M



Rapide évaluation d'une dalle d'acier pour la surveillance de matériaux

Les **caméras infrarouges à courte longueur d'onde** de la série optris PI sont des systèmes de thermographie fixes qui offrent un remarquable rapport qualité-prix et sont utilisées **dans l'industrie des métaux pour les surfaces extrêmement réfléchissantes**. Les caméras à image thermique sont connectées à un ordinateur via une prise **USB 2.0** ou intégrées dans un PLC et prêtes à être utilisées immédiatement après leur connexion.

Caméras spécialisées optris Compact pour l'industrie des métaux

Les caméras **optris PI 05M, 08M et 1M** sont spécialement faites pour l'industrie des métaux et conviennent aux mesures de température sur métaux grâce à leur longueurs d'onde de mesure courtes de 500 nm, 800 nm et 1 µm, puisque les surfaces métalliques ont la plus grande intensité et émissivité de radiation pour des températures élevées et de courtes longueurs d'onde de mesure (voir page 2).

Avec leur fréquence d'image maximale de 1 kHz, ces caméras peuvent être utilisées pour des procédés très rapides.

Les caméras **optris PI 05M et 08M** conviennent parfaitement à tous les procédés de machinerie laser grâce à l'excellent blocage de radiation au-delà de 540 nm (05M) et 800 nm (08M). Les plages spectrales spéciales garantissent des mesures plus précises avec des émissivités changeantes et sont moins sensibles aux influences atmosphériques.

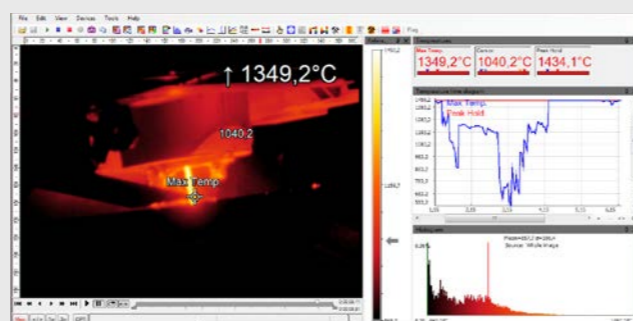
Les caméras **optris PI 450i G7 / 640i G7** sont également utilisées pour la détection de scories. Dans cette plage spectrale (7,9 µm), les différences d'émissivité entre les métaux en fusion et la surface de la scorie sont relativement grandes. C'est cette fonction qui est utilisée pour la détection de scories. Des outils d'analyse spéciaux du logiciel PIX Connect permettent d'afficher le pourcentage de scories.



optris PIX Connect - logiciel gratuit sans licence

Le logiciel PIX Connect offre de remarquables options de personnalisation pour ses applications respectives. Avec SDK pour Windows et Linux, les caméras peuvent facilement être intégrées dans les applications et systèmes de contrôle. La fonction caméra à balayage linéaire de 1 kHz peut être utilisée dans les espaces confinés.

Les caméras infrarouges **optris PI 05M, 08M et 1M** offrent une résolution optique de **764 x 480 pixels**.



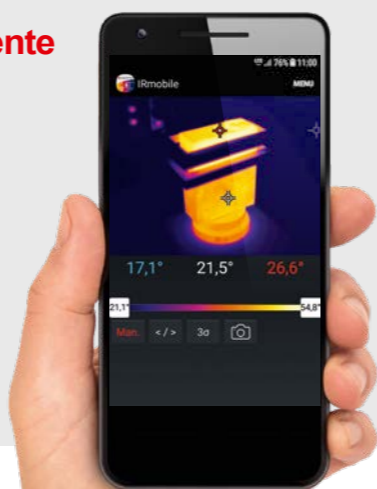
optris application IRmobile – Mesure infrarouge intelligente

L'application IRmobile pour Android est l'application **pour tous les thermomètres infrarouges et caméras infrarouges de Optris**.

Vous pouvez utiliser le moniteur de vos mesures de température et analyser directement sur un smartphone ou une tablette connecté(e). Grâce au simulateur intégré, il est possible de le faire sans appareil connecté pour tester de nombreuses fonctions.

L'application est compatible avec les appareils Android version 5.0 avec connecteur micro-USB ou USB-C qui fonctionnent avec USB OTG.

Pour plus d'informations, veuillez visiter www.optris.com/fr/produits/cameras-infrarouges/irmobile-app



L'innovante technologie à détecteur bicolore fait des **optris CTratio 1M et 2M** le meilleur choix pour la mesure de petits objets métalliques mobiles ou même partiellement occultés dans une **large plage de température allant de 250 °C à 3 000 °C**. Le **temps de réponse court de 1 ms** permet également la surveillance de traitements très rapides.



optris CTratio 1M / 2M

Le **pyromètre à indice** est **largement insensible à la poussière, à la vapeur et aux fenêtres de contrôle sales**. Grâce à cette caractéristique particulière consistant à fournir des données de mesure fiables, y compris à travers la pire des contaminations, et à enregistrer des données, y compris au point de visibilité le plus faible de l'objet mesuré, il est **de préférence utilisé pour la surveillance de températures dans les procédés de travail des métaux qui sont difficiles d'accès**. La tête de mesure robuste, isolée électriquement, permet des résultats de mesure précis pour les températures ambiantes pouvant atteindre 315 °C sans refroidissement.

Les **pyromètres à rapport de la famille CSvision** permettent de mesurer les températures des métaux sans contact, de manière sûre et fiable, dans une plage allant de **250 °C à 3000 °C** et à des distances variables. La nouveauté de la série CSvision est le **filtre de réduction de la luminosité commutable en deux niveaux**, qui facilite la vision et la mise au point sur des objets très lumineux.



optris CSvision 1M / 2M

Dans le domaine de la métallurgie en particulier, les pyromètres de rapport fournissent des valeurs de mesure stables grâce **au principe de mesure à deux canaux**. Le CSvision est équipé d'un **mode Smart Ratio (SRM)** innovant et peut ainsi maîtriser même les applications difficiles avec **des rapports d'émissivité variables**. La **visée vidéo** intégrée et la **mise au point motorisée**, qui peuvent être utilisées via un logiciel ou une application, garantissent un **alignement simple du capteur dans toutes les conditions**.

Le **thermomètre infrarouge optris CSLaser 2M** a été spécialement conçu pour des **mesures de température exactes sur les surfaces métalliques**. Sa courte longueur d'onde de mesure permet une mesure précise de la température du métal et des oxydes de métal.



optris CSLaser 2M

Le **thermomètre à infrarouge** robuste, d'une pièce, peut être facilement intégré à une installation. L'interface standardisée à deux câbles garantit un transfert des données fiable ainsi qu'une intégration simple à un PLC. Le thermomètre infrarouge dispose d'une **visée laser double innovante** pour une sélection exacte du point de relevé. Avec une **variété d'objectifs**, il peut être personnalisé pour correspondre à de nombreuses applications.

Les **thermomètres infrarouges optris CTlaser 05M / 1M / 2M / 3M** ont été **spécialement développés pour la mesure de températures sur les surfaces métalliques et les métaux en fusion**. Ils sont équipés de plages spectrales d'ondes courtes de 525 nm (05M), 1 µm (1M), 1,6 µm (2M) et 2,3 µm (3M) ce qui minimise aussi les erreurs de mesure dans le cas de changements d'émissivité. Les plages de température des thermomètres sont comprises entre 50 °C et 2 200 °C.


optris CTlaser 05M / 1M / 2M / 3M

Avec leur temps de réponse extrêmement court de 1 ms, ces **thermomètres infrarouges** hautement efficaces permettent de surveiller des processus rapides, en mesurant de manière précise et fiable même les **plus petits champs de mesure allant jusqu'à 0,7 mm**. Grâce à son **innovante visée laser double**, la tête de mesure de la CTlaser, haute qualité, en acier inoxydable, permet une **sélection exacte du champ de mesure**, quelle que soit la distance. En outre, la possible sélection de sorties analogues et diverses interfaces digitales offre un niveau élevé de variabilité dans l'évaluation des données mesurées. Pour une utilisation en cas de température ambiante élevée, la tête de mesure peut être **équipée en option d'un système de refroidissement hydraulique ou d'un boîtier protecteur (CoolingJacket Advanced)**.





en savoir plus sur les
applications métalliques

 [linkedin.com/company/optris](https://www.linkedin.com/company/optris)

 [youtube.com/@Optris](https://www.youtube.com/@Optris)

 twitter.com/optris

 [facebook.com/optris.gmbh](https://www.facebook.com/optris.gmbh)

when temperature matters

Optris GmbH
Ferdinand-Buisson-Str. 14
13127 Berlin · Germany

Téléphone : +49 30 500 197-0
Fax : +49 30 500 197-10

Courriel : info@optris.com
www.optris.com

