

LA MESURE DE TEMPÉRATURE SANS CONTACT

En cette période de COVID-19, tous les moyens sont bons pour éviter la transmission du virus . Les gestes barrières et la distanciation sociale sont devenus la norme. Il a donc fallu trouver des moyens pour prendre la température sans risquer d'être infecté par un cas non détecté.

La mesure de température sans contact est indispensable dans plusieurs domaines ,pour faire une mesure de température dite non-destructive afin d'évaluer le comportement d'un objet et pour réduire les risques d'infection et de maladies transmissibles .Donc mon sujet est en accord avec le thème : santé, prévention.

Positionnement thématique

PHYSIQUE (Physique Théorique), PHYSIQUE (Physique de la Matière), INFORMATIQUE (Informatique pratique).

Mots-clés

Mots-Clés (en français)	Mots-Clés (en anglais)
Corps noir	Black body
Rayonnement thermique	Thermal radiation
Infrarouge	Infrared
Détecteurs quantiques	Quantum detectors
Photon	Photon

Bibliographie commentée

La température est, après la notion de temps, la deuxième variable physique la plus fréquemment mesurée, et de toutes les grandeurs physiques, la température de surface est certainement l'une des mesures industrielles les plus fréquentes. La mesure de cette grandeur permet de déterminer certaines propriétés physiques de la matière et de contrôler plusieurs procédés industriels. Différentes techniques et différents appareils ont été utilisés à travers âges pour mesurer et comparer des températures. L'une de ces techniques est la mesure de température sans contact en se basant sur la mesure d'énergie naturellement émise par un objet.

Chaque corps dont la température est supérieure au point zéro absolu de $-273,15^{\circ}\text{C}$ ($= 0$ Kelvin) émet en sa surface un rayonnement électromagnétique proportionnel à sa propre température appelé rayonnement propre. Une partie de ce rayonnement est un rayonnement infrarouge pouvant être utilisé pour la mesure thermique.

Malgré la grande diversité des faits expérimentaux mettant en évidence les propriétés énergétiques du rayonnement électromagnétique, les lois scientifiques du rayonnement thermique ne datent que de la fin XIX^e siècle:

1668 Newton : mise en évidence du spectre solaire,
1681 Mariotte, Du Fay et Pictet : expériences sur la propagation du rayonnement,

1800 Herschell met en évidence des propriétés calorifiques du rayonnement infrarouge,

1879 Stefan découvre que l'énergie totale émise par un élément de surface est proportionnelle à la quatrième puissance de sa température,

1895 Rayleigh et Wien établissent des formules empiriques donnant la répartition de l'énergie en fonction de la longueur d'onde et de la température,

1895 Kirchhoff établit la loi liant la puissance émise par un corps dans une longueur d'onde particulière et l'absorption de ce corps pour la même longueur d'onde,

1900 Planck introduit la notion de corpuscules et ouvre la voie de la synthèse en établissant la loi liant la puissance émise par un corps, la longueur d'onde du rayonnement émis et la température.[1]

Après sa création, ce rayonnement se propage dans l'atmosphère. Afin d'améliorer la sensibilité de la détection, on utilise un système optique (lentilles) permettant de focaliser les radiations thermiques. Une chaîne de détection infrarouge convertit un photon incident infrarouge en signal analogique puis en signal

numérique afin de pouvoir enregistrer et traiter les données ainsi obtenues. Pour convertir un flux de photons infrarouges en un signal électrique, on peut utiliser deux types de détecteurs :

- Les thermodétecteurs, qui détectent un signal par la variation d'une de leurs propriétés électriques (variation de courant pour des thermocouples, ou de résistance électrique pour des bolomètres) causée par la variation de température engendrée par l'absorption de photons infrarouges.

- Les photodétecteurs, qui détectent un signal par absorption du photon infrarouge et photogénération de porteurs de charges (par effet photoélectrique).

Parmi ces détecteurs semi-conducteurs se trouvent les photodiodes .[2]

Problématique retenue

Comment peut-on mesurer la température tout en réduisant le contact?

Objectifs du TIPE du candidat

J'ai choisis de me concentrer sur :

- Etude d'un capteur quantique :

 - +Modélisation physique d'une photodiode

 - +Simulation numérique d'une photodiode

- Etude d'un capteur thermique :

-Réalisation d'une expérience pour comparer les deux capteurs

Références bibliographiques