

Utiliser une caméra thermique

OBJECTIF

La caméra thermique permet d'obtenir sur un écran des images en fausse couleur du rayonnement infra-rouge réfléchi par des objets. Selon le type de caméra et le prix, la résolution des images et la précision de la température seront plus ou moins précises. Les images sont enregistrées sur une carte mémoire.

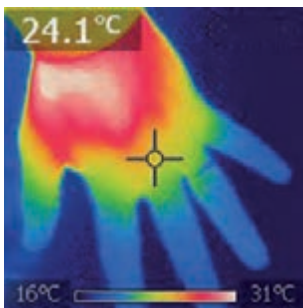
En aucun cas, les images obtenues n'auront la résolution d'une caméra classique.

MATÉRIEL UTILISÉ ET PRINCIPE D'EXPLOITATION

Il existe plusieurs types de fabricants. Il est à noter que les fabricants proposent des prix réduits, voire très réduits en fin d'année civile ; c'est dans ces conditions que l'achat a été réalisé, il y a plus de deux ans. Les prix ont bien baissé depuis.

APPLICATIONS

1. Thermographie de la répartition de chaleur au niveau de la main : classe de 2^{nde}



En bas de l'image de la main, on trouve une échelle de couleur corrélée avec la température. La température la plus basse est de 16°C, elle est indiquée en bleu (couleur froide). La température la plus élevée est de 31 °C, elle correspond à une couleur chaude orange rouge (couleurs chaudes).

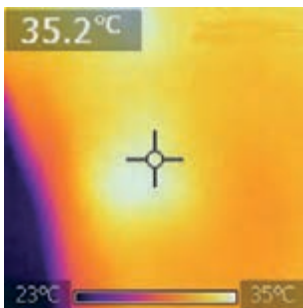
Dans l'angle, il apparaît la température enregistrée par le pointeur, ici 24,1 °C à proximité du majeur.

Cette image est réalisée en hiver chez un sujet où la vasoconstriction est particulièrement bien visible : la vasoconstriction est soulignée par la couleur bleue des doigts : il y a un écart de 15 °C entre la température maximum et minimum. Cet écart de température est dû à une fermeture des sphincters pré-capillaires provoquant une vasoconstriction. On peut prolonger l'observation en demandant au sujet de réaliser un test d'effort, ce qui entraîne une ouverture des sphincters et une répartition

de la chaleur beaucoup plus homogène.

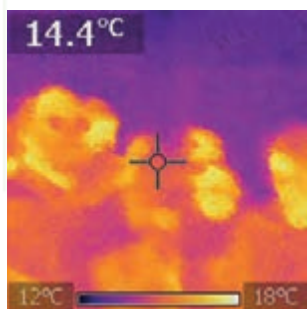
En conclusion, la caméra thermique permet de voir ce **mécanisme de vasoconstriction** ; il est très rapide et en moins de dix minutes tous les élèves d'un groupe de TP peuvent voir leur degré de vasoconstriction, surtout le matin en hiver. Le test d'effort est réalisé sur le sujet présentant le plus de vasoconstriction.

2. Thermographie de la répartition de chaleur au niveau d'une inflammation : TS

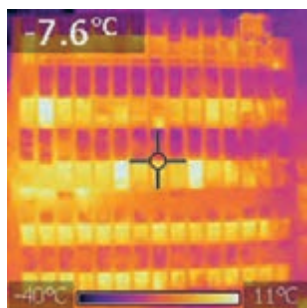


La zone observée ici correspond à une inflammation locale dans le bras. Au centre de l'inflammation, on observe d'après le pointeur une température de plus de 35 °C. Un des symptômes de l'inflammation : rougeur, **chaleur**, gonflement et douleur est par conséquent quantifié.

3. Effet de serre : Classe de 2^{nde}

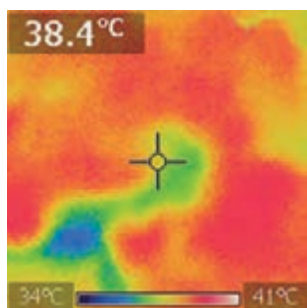


Étape a : on « photographie » à travers une vitre le paysage extérieur. À la surprise des élèves, le paysage n'apparaît pas, mais ils ne tardent pas à se reconnaître dans l'image sur l'écran. Leur propre rayonnement infrarouge a été réfléchi par la vitre ; il ne l'a pas traversé : c'est le principe de l'effet de serre.



Étape b : pour observer l'effet de serre de manière indirecte, il faut ouvrir la fenêtre, le bâtiment en face apparaît avec des surfaces vitrées soit blanches soit bleues. Les locaux occupés et chauffés apparaissent en blanc, ils indiquent une température extérieure de 11 °C, les locaux inoccupés indiquent une température extérieure négative. Cette image permet de détecter les fuites de chaleur ou de dénombrer les retardataires sur leur lieu de travail !

4. Visualisation des courants de surface marins dans des modélisations analogiques: classe TS spécialité



De l'eau froide a été versée en bas à gauche dans un cristalliseur. On observe sur l'image une traînée verte et jaune qui permet de suivre le cheminement de l'eau froide. On peut aussi faire l'inverse en versant de l'eau chaude pour illustrer le Gulf-stream. Pour mettre en évidence les courants internes et profonds, je n'ai pas trouvé de solution à cause de la réflexion du rayonnement infrarouge sur les parois du cristalliseur.