Activité 4.2 - Thermomètre médical sans contact

Objectifs:

Comprendre le fonctionnement d'un thermomètre médical sans contact.

Contexte: Pour mesurer la température corporelle d'une personne rapidement et sans contact, on utilise un thermomètre sans contact.

→ Quels principes physique sont utilisés par un thermomètre sans contact pour mesurer une température?

Document 1 – Émission d'un corps chaud

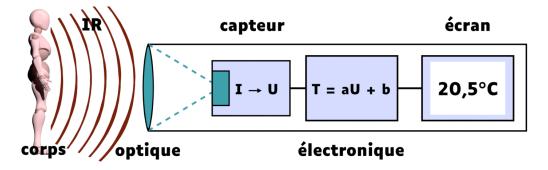
La surface d'un corps émet un rayonnement électromagnétique, dont l'intensité dépend de la température du corps T.

Comme on l'a vu, pour des température « faible » (< 1000°C) le rayonnement est dans le domaine des infrarouge IR, avec une longueur d'onde supérieure à 700 nm.

Document 2 - Mesure de température avec un thermomètre infrarouge

Le rayonnement émis par le corps observé est focalisé par une lentille sur un capteur qui génère une tension électrique. Cette tension électrique dépend de l'intensité du rayonnement émis. Le signal est amplifié et transformé en une grandeur proportionnelle à la température du corps, grâce à un traitement numérique. La température mesurée est ensuite affichée sur un écran. La mesure de température sans contact présente plusieurs avantages :

- temps de mesure très court;
- mesure non invasive;
- possible de mesurer des objets en mouvement.



On ne peut mesurer que la température de la surface d'un corps avec un thermomètre IR.

Document 3 - Thermomètres médicaux sans contact

Les thermomètres médicaux sont conçus pour mesurer les températures du corps humain. L'intensité du rayonnement infrarouge est convertie en tension électrique, puis l'appareil calcule et affiche la température.

Caractéristiques techniques d'un thermomètre médical IR :

- plage de mesure : de 32,0 °C à 42,0 °C;
- sensibilité du capteur IR : de 8 µm à 14 µm.

- précision : ± 0.2 °C;
- affichage: 3 digits;

	nomètre affiche une tempéra le la précision de la mesure,		,		-	_	-	-
2 – À l'aide	de la loi de Wien							
	$\lambda = \frac{1}{2}$	2.9×1	$\frac{0^{-3} \mathrm{K} \cdot}{\mathrm{C}(\mathrm{K})}$	<u>m</u>				
calculer la longueu	ır d'onde d'intensité maxima		. ,		os à un	${ m e temp } \epsilon$	erature de 3	2°C.
3 - Le capte	eur IR est-il adapté pour me	esurer	de telle	e tempê	rature			
			• • • • • • •					
4 - On mes	ure la tension électrique fou	rnie pa	ar le ca	pteur p	our dif	férentes	températu	re :
	Température T en °C	32,0	34,5	37,0	39,5	42,0		
	Tension U en mV	512	1120	1635	2055	2430		
En utilisant une m à une tension de 1	éthode graphique ou numéri 728 mV.	que, de	étermin	er la te	mpérat	ure d'ui	1 corps corre	espondant
	pe de lentille doit-on utiliser istance entre la lentille et le			 nomètre	pour o	concenti	er la lumièr	re? Quelle