

### 1. La « Couleur » visible d'une lumière

Notre œil est capable de nous faire percevoir les lumières que notre cerveau interprète comme des couleurs. Ainsi chaque couleur correspond à une lumière ou un mélange de lumières reçues par l'œil.

Exemple le plus simple : La lumière du Soleil est appelée lumière blanche alors qu'elle est un mélange de très nombreuses lumières.

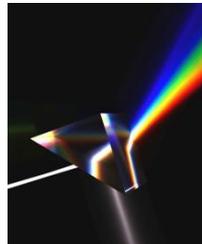


Lumières du soleil séparées par les gouttes de pluie en suspension

Lumières du Soleil séparées par un prisme en verre :



Newton faisant l'expérience (1665)



Prisme en verre traversé par la lumière du Soleil



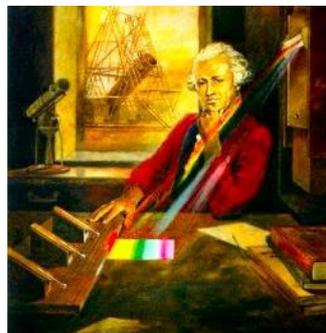
Prismes traversés par des lumières

### 2. La lumière invisible

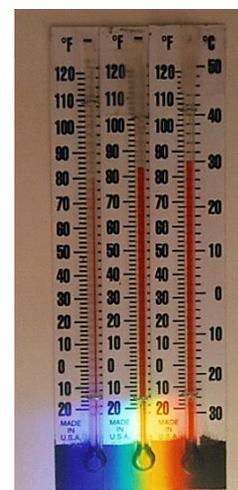
En 1800, Herschel observe l'augmentation des températures indiquées par des thermomètres éclairés par les lumières sortant d'un prisme.

Alors qu'un de ses thermomètres se trouve dans une zone ne recevant pas visiblement de lumière, il observe tout de même une augmentation de la température.

Il est ainsi le premier à démontrer l'existence d'une lumière que nos yeux ne détectent pas : les infra rouge.



Gravure d'Herschel avec son expérience



Résultats de l'expérience d'Herschel

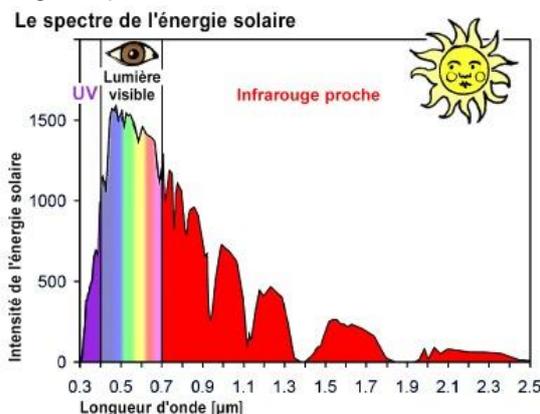
### 3. Les ondes électromagnétiques

Par la suite, les autres lumières ont été identifiées : les ultraviolets (1801, par Ritter), les ondes radio (1889, par Hertz), les rayons X (1895, par Röntgen), les rayons gamma (1900, par Villard). Nous nommons depuis toutes ces lumières invisibles : ondes électromagnétiques.

De nos jours, nous savons mesurer précisément la quantité d'énergie apportée par chacune de ces lumières.

Nous identifions ces ondes électromagnétiques par un nombre (leur longueur d'onde) qui est plus précis qu'une couleur.

**Graphique de la quantité d'énergie qui atteint le sol terrestre pour chacune des ondes électromagnétiques émises par le Soleil :**



### 4. « Température des couleurs »

L'observation quotidienne des lumières produites par des objets chauds nous indique la température de ces objets. On effectue un objet chaud émet des lumières que nos yeux perçoivent.

Plus l'objet est chaud plus il nous apparaît blanc :



700 à 1200°C



3 000°C



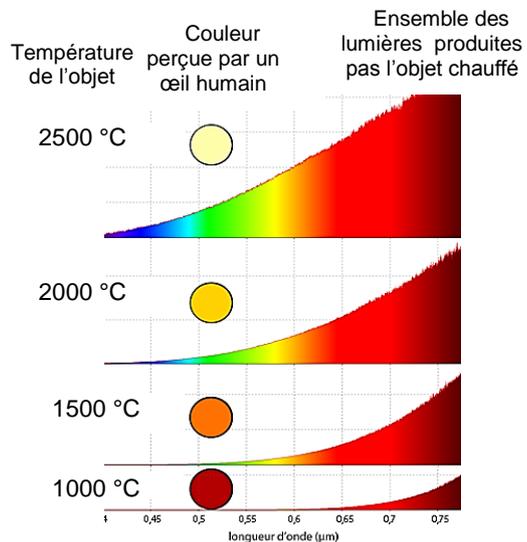
5 500 °C

**5. Quelques applications**

**Déterminer la température de l'acier dans les fonderies.**

► Couleur de forge

	°C	°F
Blanc éclatant	1200	2190
Jaune clair	1100	2010
Jaune	1050	1920
Orange clair	980	1800
Orange	930	1710
Rouge clair	870	1600
Orange rouge	810	1490
Rouge cerise clair	760	1400
Rouge cerise	700	1290
Rouge cerise foncé	650	1200
Brun rouge	540	1000



**Détecter les fuites d'énergie thermique dans l'isolation des maisons**



**Détecter des personnes la nuit**



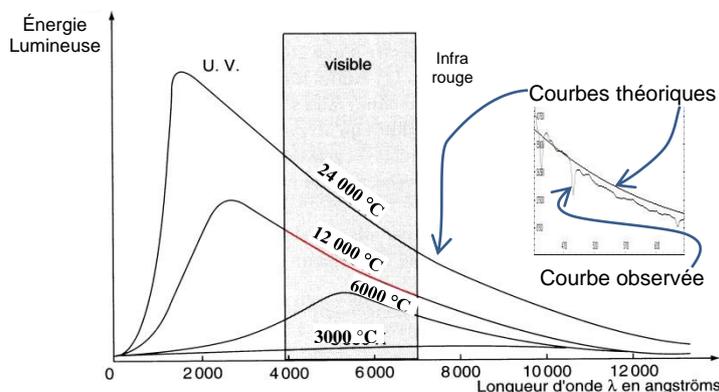
**Observer les parties invisibles à l'œil d'une galaxie**



Infra rouges (poussières froides : - 250 °C)

Rayons X Zones très chaudes

**Déterminer la température d'une étoile**



**6. Questions**

Q1. D'après le cours, montrer par un calcul, que si le Soleil (situé à 149,6 millions de kilomètres de la Terre) s'arrête de produire de la lumière, les humains ne le sauraient que 8 minutes et 19 secondes plus tard.

Q2. Expliquer le principe de l'expérience par laquelle Herschel montre qu'il existe des lumières indétectables par nos yeux.

Q3. Au moyen âge, comment un forgeron pouvait-il savoir jusqu'à quand chauffer l'acier pour qu'il ne soit ni trop dur ni trop mou ?



Q4. Expliquer comment fonctionnent ces lunettes infrarouges dont s'équipe l'armée. Pourquoi ne pas utiliser des lampes de poches, la nuit ?



Q5. Comment font les astronomes pour observer les zones froides de l'univers ?