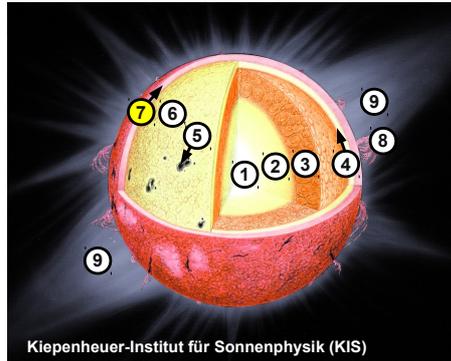


L' Univers - Chapitre 5 - TP - Quelles substances sont présentes dans la photosphère du Soleil?

La planche en couleur avec le spectre du Soleil (Annexe) sera rendue à la fin du TP. **Ne rien écrire dessus svp!** Vous pourrez télécharger un exemplaire en couleur sur le site physicus.free.fr

L'objectif de ce TP est d'étudier un spectre de la lumière du Soleil pour identifier les différentes espèces chimiques présentes dans la chromosphère du Soleil.

La lumière émise par la photosphère (4) traverse une zone plus chaude et moins dense (7), la chromosphère, où différents éléments chimiques absorbent certaines couleurs de la lumière blanche émise par la photosphère. Ces couleurs manquantes sont la cause de la formation de fines raies sombres dans le spectre du Soleil.



- ① Cœur
- ② Zone radiative
- ③ Zone convective
- ④ Photosphère
- ⑤ Tâche solaire
- ⑥ Granulation
- ⑦ **Chromosphère**
- ⑧ Éruption solaire
- ⑨ Corona (couronne solaire)

1. On a le spectre de la lumière visible du Soleil, et on connaît la longueur d'onde de deux raies d'absorption (K et C), données dans le tableau n°2. Il est possible de fabriquer un spectromètre de manière à avoir la proportionnalité entre la position d'une raie mesurée en cm sur une photo, et sa longueur d'onde. Le spectre prêté par le professeur vérifie cette loi. À votre avis, quelle est la loi mathématique entre la longueur d'onde λ d'une raie et sa position x sur la photo du spectre ?

$\lambda = a \times x + b$
 $\lambda = a \times \sqrt{x} + b$
 $\lambda = a \times \frac{1}{x} + b$
 $\lambda = a \times \log\left(\frac{1}{1+e^x} + b\right)$

a et b sont des paramètres constants.

2. On va déterminer la longueur d'onde des raies du tableau n°2 en construisant un graphique λ en fonction de x , en plaçant deux raies connues (K et C), puis en traçant une droite passant par ces deux points. Pour chaque raie du tableau, on mesure sa position par rapport à K sur le spectre, et on lit ensuite graphiquement sa longueur d'onde. On remplira tout le tableau n°2.

3. À l'aide du tableau n°1, déterminer à quelle espèce chimique correspond chaque raie d'absorption visible dans le spectre du Soleil.

Tableau n°1:

Longueur d'onde (nm)	Élément
393,3682	Ca ²⁺
394,4016	Al
396,1535	Al
396,8492	Ca ²⁺
404,5825	Fe
406,3605	Fe
407,1749	Fe
407,7724	Sr ²⁺
410,1748	H
413,2067	Fe
414,3878	Fe
416,7277	Mg
420,5040	Fe
423,5949	Fe

Longueur d'onde (nm)	Élément
425,0130	Fe
425,0797	Fe
425,4346	Cr
426,0486	Fe
427,1774	Fe
430,790	Fe
430,774	Ca
432,5775	Fe
434,0475	H
438,3557	Fe
440,4761	Fe
441,5135	Fe
452,8627	Fe

Longueur d'onde (nm)	Élément
455,4036	Ba ²⁺
466,814	Fe
470,3003	Mg
486,1342	H
489,1502	Fe
492,0514	Fe
495,7613	Fe
516,7327	Mg
516,891	Fe
516,751	Fe
517,2698	Mg
518,3619	Mg
525,0216	Fe
526,9550	Fe

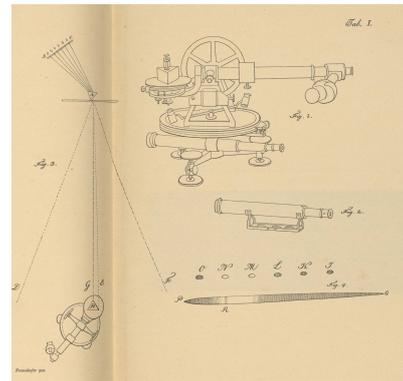
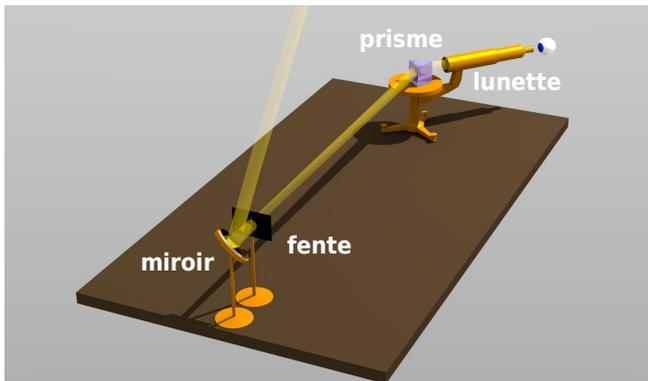
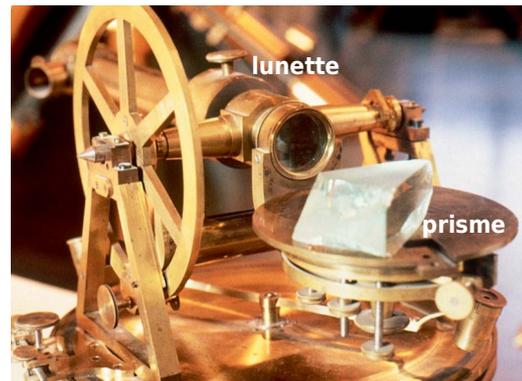
Longueur d'onde (nm)	Élément
527,0390	Fe
532,8051	Fe
552,8418	Mg
587,5620	He
588,9973	Na
589,5940	Na
610,2727	Ca
612,2226	Ca
627,6610	O
630,2499	Fe
656,2808	H
686,7190	O
759,3700	O

L' Univers - Chapitre 5 - TP - Quelles substances sont présentes dans la photosphère du Soleil?

Tableau n°2: Raies de Fraunhofer

Raie	Distance par rapport à la référence (cm)	Longueur d'onde (nm)	Élément
K	0	393,3682	Ca²⁺
H			
G			
F			
E			
D1			
D2			
D3			
C		656,281	Hα
B			
A			
h			
g			
f			
e			
d			
c			
b1			
b2			
b3			
b4			
a			

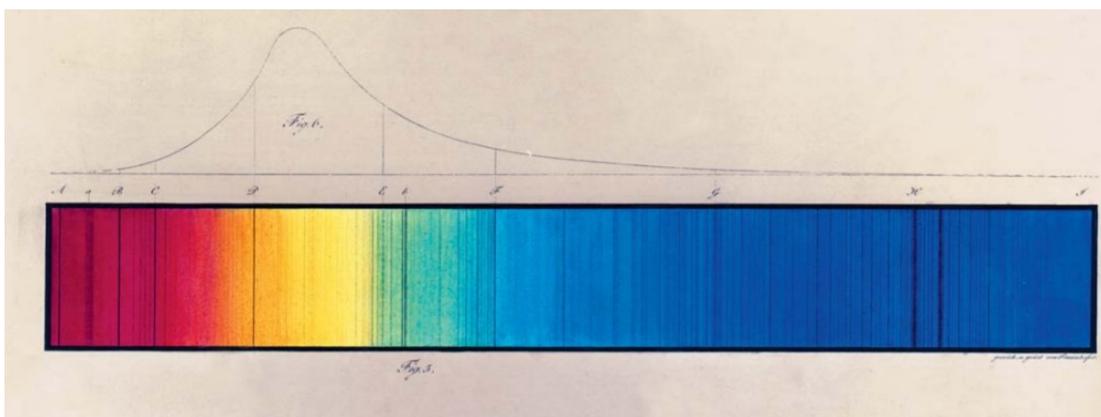
L' Univers - Chapitre 5 - TP - Quelles substances sont présentes dans la photosphère du Soleil?



Joseph Von Fraunhofer a mis au point un **spectrographe à prisme** pour mesurer la qualité des verres optiques qu'il fabriquait.

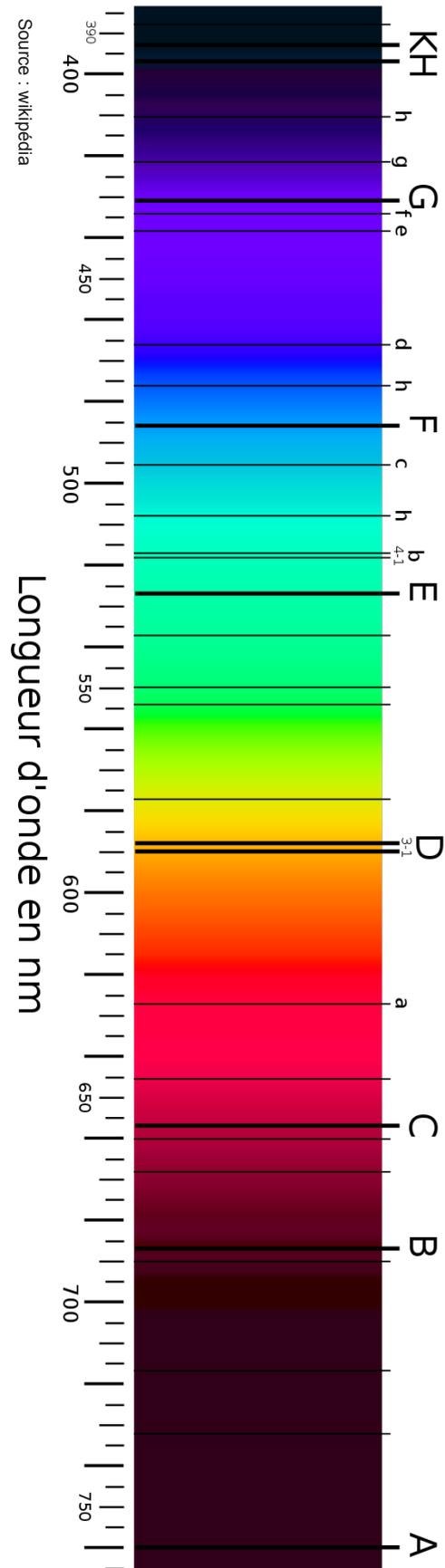
C'était **une lunette** qui observait une **fente fine** à travers un **prisme**. Il a alors découvert un peu par hasard que le **spectre du Soleil** contenait de **nombreuses raies noires** (absorptions).

Plus tard au XIX^{ème} siècle, on comprit que ces raies provenaient d'**espèces chimiques présentes dans l'atmosphère du Soleil**. Une espèce sera même ainsi découverte sur le Soleil avant d'être isolée sur Terre : l'**Hélium** (du Grec « Hélios », le Soleil).



Illustrations : © Fraunhofer-Gesellschaft, München 2008 et Dr. W. Fortin

L' Univers - Chapitre 5 - TP - Quelles substances sont présentes dans la photosphère du Soleil?



L' Univers - Chapitre 5 - TP - Quelles substances sont présentes dans la photosphère du Soleil?

Correction - Table des raies spectrales du Soleil (Wikipédia)

Désignation	Élément	Longueur d'onde (nm)
A	O2	759,370
B	O2	686,719
C	H α	656,281
a	O2	627,661
D1	Na	589,592
D2	Na	588,995
D3 ou d	He	587,5618
e	Hg	546,073
E2	Fe	527,039
b1	Mg	518,362
b2	Mg	517,270
b3	Fe	516,891
b4	Fe	516,891
b4	Mg	516,733
c	Fe	495,761
F	H β	486,134
d	Fe	466,814
e	Fe	438,355
G'	H γ	434,047
G	Fe	430,790
G	Ca	430,774
h	H δ	410,175
H	Ca ⁺	396,847
K	Ca ⁺	393.368

L' Univers - Chapitre 5 - TP - Quelles substances sont présentes dans la photosphère du Soleil?

