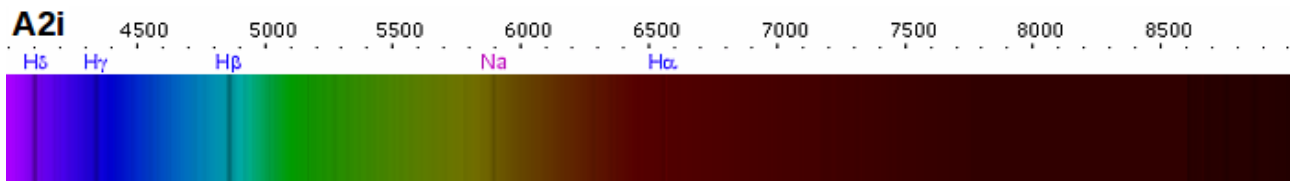




## *Spectre d'une étoile*

Les étoiles blanches les plus fréquentes, comme Sirius, l'étoile la plus brillante du ciel, tirent leur énergie de la fusion de l'hydrogène en hélium. Leur spectre, outre la composante continue, possède des raies de l'hydrogène assez intenses (raies de Balmer) et montre plus faiblement la présence d'autres éléments.



**Figure 1** Spectre d'une étoile de type A. Source : Wikipedia

1. L'énergie cinétique moyenne des atomes d'hydrogène est  $\langle e \rangle = 1,1$  eV. Quelle est la température de surface de cette étoile ?
2. Quelle partie du spectre de l'étoile peut alors être expliquée ?
3. Déterminer les proportions d'atomes d'hydrogène qui se trouvent dans les premiers états excités.
4. Quelle autre partie du spectre de l'étoile peut alors être expliquée ?

Il sera accordé une grande importance aux qualités d'exposition. Le candidat est invité, dès le début de son passage au tableau, à présenter le sujet préparé de manière ordonnée et argumentée.

## Remarques et commentaires

La première question, proche du cours, précise le cadre de l'exercice. Par la suite, le candidat est invité à interagir avec l'examineur pour discuter des hypothèses de son étude. Lors des échanges l'examineur guidera avec bienveillance le candidat et lui fournira, le cas échéant, des compléments.

L'objectif de la question 2 est de discuter qualitativement le rayonnement du corps noir et d'amener le candidat à réfléchir, entre autre, sur la notion d'« étoile blanche ».

L'objectif de la question 3 est qu'au cours de la discussion avec l'examineur, le candidat évoque des niveaux discrets d'énergie pour l'atome d'hydrogène, la formule  $E_n = \frac{-13,6}{n^2}$  eV sera alors rappelée par l'examineur. Par la suite, le calcul des probabilités de peuplement de chaque état de l'atome est attendu.