

| | |
|----------------------|---|
| Connaissances | <ul style="list-style-type: none"> - Les spectres de raies d'émission et d'absorption ; signatures spectrales. - Interpréter le spectre de la lumière émise par une étoile : entités chimiques présentes dans l'atmosphère de l'étoile. |
| Compétences | <ul style="list-style-type: none"> - Analyser : extraire et exploiter des informations sur les étoiles et leur structure. - Réaliser : utiliser un logiciel pour mesurer des longueurs d'onde. - Communiquer : réaliser un compte rendu écrit structuré pour répondre à la problématique. |

L'activité 25 a montré qu'il était possible d'obtenir, à l'aide de dispositifs simples, le spectre d'émission d'une source lumineuse.

En étudiant le spectre d'émission d'une étoile, lointaine par définition, on analyse les informations lumineuses qu'elle nous envoie. L'analyse de ce spectre lumineux permet de recueillir, entre autres, des données concernant sa composition chimique et sa température de surface.

Problématique : *A quoi ressemble le spectre lumineux d'une étoile et comment peut-on l'exploiter pour obtenir des informations sur sa composition chimique ?*

Le travail qui suit permet d'aborder quelques aspects du travail des **astronomes** et **astrophysiciens** qui abordent ces problématiques.

1. S'approprier

Doc. 1 - Structure et spectre d'une étoile :

Voir la première partie de l'activité en intranet (« A propos de quelques étoiles »)

Mots clés : - La photosphère et le spectre de lumière blanche qu'elle émet
- La chromosphère et son spectre de raies d'absorption

Doc. 2 - Etude des spectres d'émission de quelques éléments chimiques :

L'observation des spectres d'émission de quelques éléments chimiques montre des différences. Par exemple, ci-dessous, sont représentés les spectres d'émission des éléments néon et argon :



Pour chaque spectre, il est possible de déterminer la longueur d'onde des principales raies d'émission qu'il comporte (en utilisant les raies de l'élément Hydrogène comme références)

Voir la deuxième partie de l'activité en intranet (« Spectres d'émission de quelques éléments chimiques ») et le logiciel spectre pour compléter le tableau ci-dessous.

| | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| H | 434 | ... | ... | | | |
| He | 402 | ... | ... | 469 | ... | 505 |
| Ne | ... | ... | ... | | | |
| Mg | ... | ... | ... | | | |
| Ca | ... | ... | ... | 443 | 445 | 559 |
| Ti | 467 | 470 | 498 | | | |
| Fe | 438 | 467 | 492 | 496 | 527 | 533 |

VOUS DISPOSEZ PAR AILLEURS D'UNE VERSION « WORD » DE CE TABLEAU POUR L'INCORPORER A VOTRE COMPTE RENDU PAR COPIER / COLLER

Doc.3 - La classification de Harvard des étoiles :

Dans le ciel, environ 360000 étoiles ont été observées et classifiées dans la première moitié du XX^e siècle par Henry Draper. Dans son énorme catalogue, les étoiles sont classées en 7 groupes principaux (7 « classes ») suivant leur température de surface :

| Classe | Température de surface (Unité : Kelvin*) | Aspect (couleur) | Principales raies d'absorption de leur spectre |
|--------|--|-------------------|--|
| O | > 25000 K | Bleue | He ⁺ |
| B | ≈ 13000 K | Bleutée | H, He |
| A | 7000 à 10000 K | Blanche / bleutée | H (intenses) |
| F | 6000 à 7000 K | Jaunâtre | H (faibles), Ca ²⁺ |
| G | 5000 à 6000 K | Jaune | H (faibles), raies métalliques (Ca, Ti, Fe...) |
| K | 3500 à 5000 K | Rougeâtre | Raies métalliques intenses |
| M | ≈ 3000 K | Rouge | Bandes moléculaires |

* Température exprimée en Kelvin = Température exprimée en °C + 273

2. Réaliser

Cette partie a pour but d'étudier le spectre d'une étoile : le Soleil ou Rigel (choix à déterminer)

Les **objectifs** sont :

- de déterminer la composition de la chromosphère de l'étoile étudiée
- de déterminer la classe à laquelle appartient l'étoile
- d'évaluer sa température de surface
- de comparer ces résultats et l'observation « à l'œil nu » de la couleur de l'étoile sur les photos.

Voir la troisième partie de l'activité en intranet (« Etude des spectres de deux étoiles ») pour compléter le tableau ci-dessous.

Etoile étudiée :

| Raie n° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ... | ... | ... | ... |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|-----|-----|-----|-----|
| Longueur d'onde (nm) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Élément possible | | | | | | | | | | | | | | | |

Attention : pour l'identification des raies, on peut tolérer des écarts de +/- 1 nm compte tenu des imprécisions des mesures à l'écran.

VOUS DISPOSEZ PAR AILLEURS D'UNE VERSION « WORD » DE CE TABLEAU POUR L'INCORPORER A VOTRE COMPTE RENDU PAR COPIER / COLLER

3. Communiquer

Vous réaliserez un compte rendu écrit (manuscrit ou traitement de texte) de votre réponse à la problématique exposée en début d'énoncé. Vous pourrez illustrer celui-ci à l'aide d'images, de tableaux... dont des modèles vous sont fournis.

Utilisation d'images :

Par clic droit / Copier, vous pouvez récupérer toute image (photos, spectres...) présente sur l'intranet pour l'incorporer à votre compte rendu.

Utilisation de tableaux :

Vous pouvez Copier / Coller et compléter les tableaux de valeurs de longueurs d'onde mis à votre disposition.