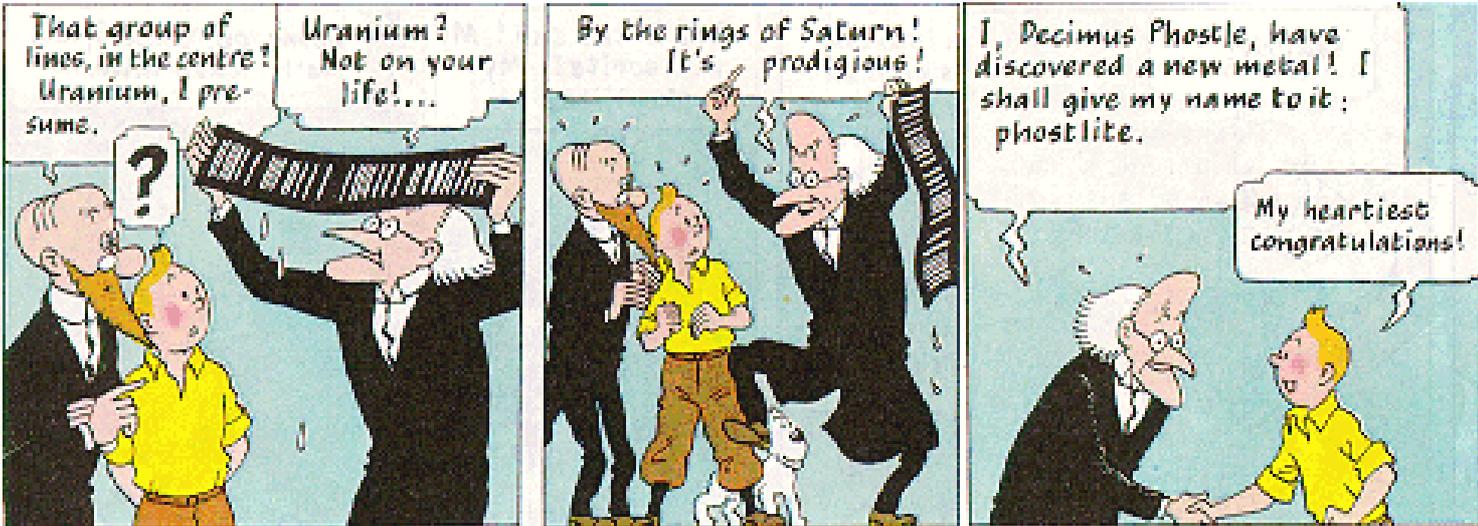


I. Accès à la composition de l'étoile Rigel à l'aide de son spectre :



Tintin et l'étoile mystérieuse © Hergé / Moulinesart 2000

Rigel est une étoile située à 773 a.l. de la Terre, elle peut être modélisée par une sphère dont la température vaut environ $11 \times 10^3 \text{K}$ (la photosphère), entourée d'une atmosphère (la chromosphère).

La lumière envoyée par l'étoile est décomposée et l'on obtient le spectre de Rigel : voir le diaporama « 1S-SpectreEtoile.html ».

Q1. Décrire le spectre de l'étoile observé depuis la Terre.

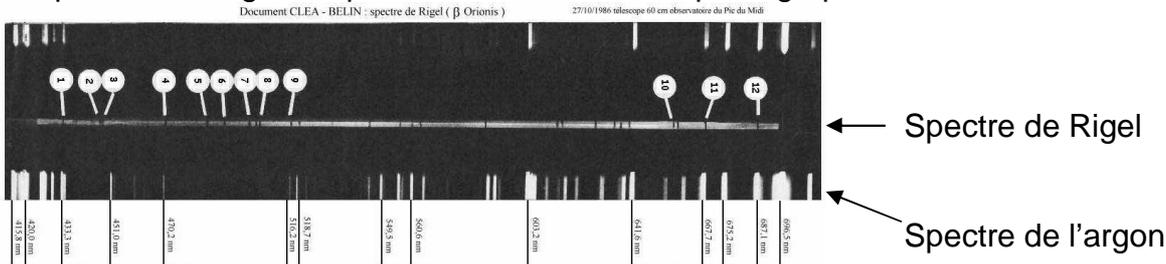
Q2. Quelle est l'origine du fond coloré continu de ce spectre ?

Q3. Comment les atomes ou les ions de la chromosphère interagissent-ils avec la lumière émise par la photosphère ?

1) Étalonnage du spectroscopie

On dispose d'une photographie du spectre de la lumière émise par Rigel ; sur la partie inférieure de cette photographie figure le spectre d'émission de l'argon. Ces deux spectres ont été obtenus dans les mêmes conditions expérimentales.

Le spectre de l'argon va permettre d'étalonner la photographie.



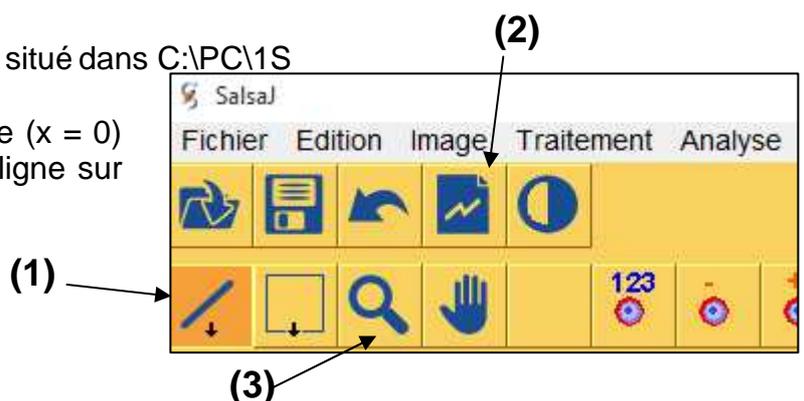
Exécuter le programme Salsaj.

Ouvrir le fichier « SpectreRigel-Argon.jpg » situé dans C:\PC\1S

(1) Tracer, en partant de l'extrémité gauche ($x = 0$) du **spectre de l'argon**, une sélection rectiligne sur toute la longueur du spectre.

(2) Cliquer sur Coupe.

(3) Si besoin Zoom (clic gauche), Dézoom (clic droit)



Q4. Pour 5 raies d'émission, de votre choix, de l'argon, compléter le tableau suivant :

Longueur d'onde λ (en nm)					
Distance D sur le spectre (en pixels)					

- ❖ Ouvrir Regressi et créer un nouveau fichier (Fichier > Nouveau > Clavier).
- ❖ Créer les grandeurs D et λ (pour λ , taper CTRL + G puis "l" comme lucas).
- ❖ Rentrer les valeurs du tableau ci-dessus.
- ❖ Afficher la courbe d'étalonnage $\lambda = f(D)$.

2) Détermination des longueurs d'onde des raies d'absorption du spectre :

Q5. Avec Salsa J et une nouvelle coupe, mesurer les distances, en pixels, des différentes raies d'absorption du spectre de Rigel. Compléter la ligne correspondante du tableau ci-après.

Q6. En utilisant l'outil « Réticule libre », déduire, à l'aide de la courbe d'étalonnage, les longueurs d'onde λ des raies d'absorption du spectre de Rigel. Avec cette méthode, l'incertitude sur la mesure de la longueur d'onde vaut $U(\lambda) = \pm 1$ nm.

Raie n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q5. D (pixels)												
Q6. λ (nm)												
Q7. Élément chimique												

3) Analyse du spectre :

Q7. À partir des données figurant dans le tableau ci-dessous, associer à chaque raie d'absorption un élément chimique et remplir la dernière ligne du tableau précédent.

Conclure sur les éléments présents dans la chromosphère de Rigel.

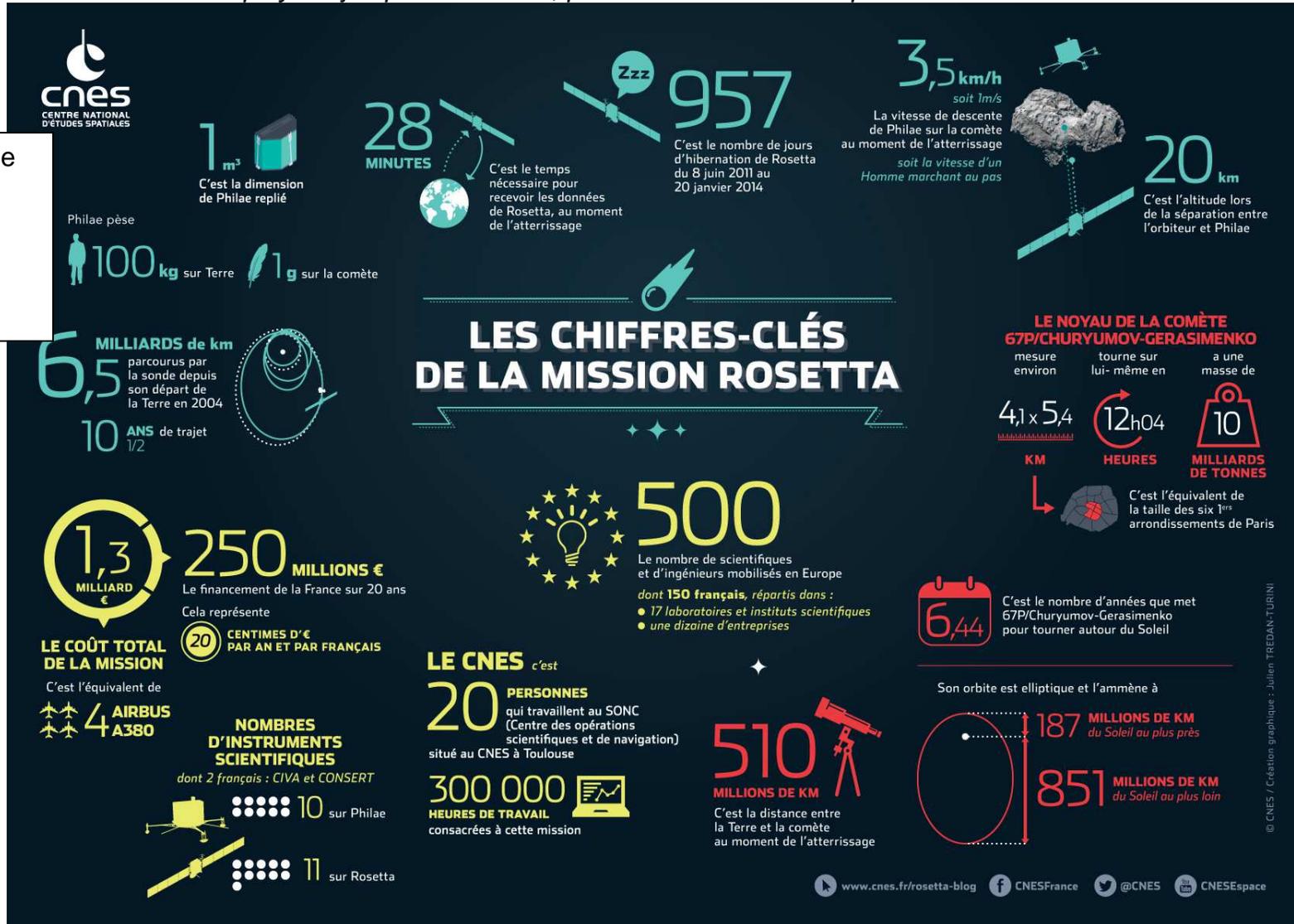
Longueurs d'ondes correspondant à quelques raies caractéristiques (en nanomètres)

Hydrogène	(Série de Balmer)	656,3 (H α)	486,1 (H β)	434,2 (H γ)	410,2 (H δ)	397,0 (H ϵ)						
Hélium	He I	388,9	404,6	414,4	447,1	471,3	492,5	501,6	504,8	587,6		
		667,8	706,5	728,1								
	He II	468,6										
Sodium	Na I	589,0	589,6									
Magnésium	Mg I	470,3	516,7	517,3	518,4							
	Mg II	279,5	280,3	448,1								
Calcium	Ca I	422,7	458,2	526,2	527,0	616,2	616,9	650,0				
	Ca II	393,4	396,8									
Chrome	Cr I	435,2	461,3	464,6								
Titane	Ti I	466,8	469,1	498,2								
Fer	Fe I	404,6	423,4	425,1	426,0	427,2	438,3	452,9	459,3	489,1		
		491,9	495,7	501,2	508,0	527,0	532,8	537,1	539,7	543,0		
		543,4	544,7	545,6	561,6							
Nickel	Ni I	508,0	508,5									
Oxygène	(atmosphère terrestre)	686,7										

Attention : I représente un atome neutre : Fe I = Fe ;
II représente un atome ionisé ex : Ca II = Ca⁺

II. Philae et Tchouri : Après avoir vu le film sur la mission Rosetta, résoudre le problème ci-après.
 L'analyse des données ainsi que la démarche suivie sont évaluées et nécessitent d'être correctement présentées.
 Des expressions littérales seront employées jusqu'à leur terme, puis des calculs numériques seront menés.

Image visible sur le PC :
 C:\PC\1S\
 1S-Rosetta.jpg



Question préliminaire : Calculer la valeur du poids exercé sur une masse de 1 gramme par la Terre.

Problème : Vérifier l'affirmation « Philae pèse un gramme sur la comète ».

Données (valeurs approximatives) :
 Constante de gravitation universelle $G = 10^{-10} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$
 Intensité du champ de pesanteur sur Terre $g = 10 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$