

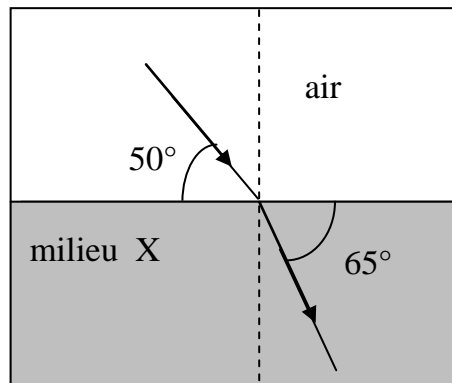
EX1 : La réfraction(1) 3 ptsDonnée : l'indice de réfraction de l'air est $n = 1,00$

Un faisceau de lumière laser pénètre dans de l'eau d'indice de réfraction 1,33

1. Enoncer la loi de Descartes pour la réfraction
2. Calculer l'angle de réfraction pour un angle d'incidence de 75°

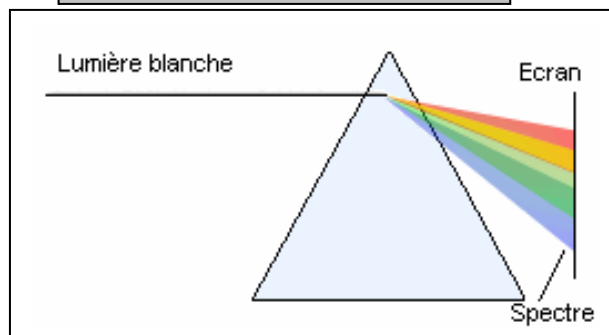
EX2 : La réfraction(2) 3 ptsDonnée : l'indice de réfraction de l'air est $n = 1,00$

1. Sur le schéma ci-contre, indiquer où se trouvent les angles d'incidence et de réfraction.
2. Que vaut l'angle d'incidence i ? l'angle réfracté r ?
3. Calculer l'indice de réfraction n_r du milieu X.

**EX3 : Un phénomène optique 2,5 pts**

1. Quel est le nom du phénomène représenté ci-contre ?
2. Interpréter ce phénomène
3. Une radiation monochromatique se caractérise par sa "**longueur d'onde**".

Quelles sont les valeurs de longueur d'onde limitant les radiations visibles composant la lumière blanche ?

**EX4 : Eléments chimiques 4,5 pts**

1. Compléter le **doc B** et placer les éléments P et Li dans la **classification des éléments (doc A)**

doc A

						Cl	

doc B

Symbole	Cl	P	Li
Nom			
Numéro atomique		15	
Structure électronique			$(K)^2(L)^1$
Ion stable formé			
Structure électronique de l'ion			

2. Qu'appelle-t-on une famille d'éléments chimiques ?

Sur la **classification des éléments**, localiser 3 de ces familles et les nommer

EX5 : L'étoile Vega et son spectre : 7 pts

DOC 1 :

- Un corps chaud émet un rayonnement continu qui s'enrichit vers le violet quand la température du corps augmente.
- Longueurs d'onde des raies d'émission les plus intenses de l'hydrogène et de l'hélium :

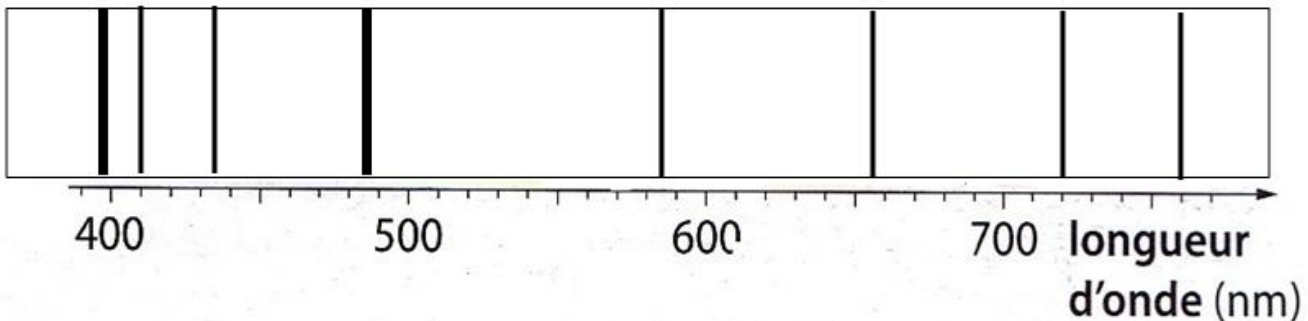
	λ (nm)					
H	397	410	434	486	656	
He	402	447	502	587	668	706

- Pour pouvoir conclure à la présence d'un élément dans l'atmosphère d'une étoile, toutes ses raies doivent être présentes dans le spectre de l'étoile
- Le Soleil est une étoile plutôt de couleur **jaune**
- Les étoiles sont classées en six types d'étoiles :

Type d'étoile	Température de surface(°C)	couleur	Raies présentes dans le spectre		
			hydrogène	hélium	Autres
O	> 20 000	bleue	non	OUI	azote, carbone ,..
B	10 000 à 20 000		OUI	OUI	divers..
A	7 000 à 10 000		OUI	non	divers ..
F	6 000 à 7 000		non	non	Métaux divers...
G	5 000 à 6000		OUI	OUI	Calcium, métaux ..
K	3 500 à 5 000	Jaune-orange	non	non	Métaux et oxyde de titane

DOC 2 :

- Vega est une des étoiles les plus brillantes du ciel .
De couleur **blanche** ; elle s'observe l'été dans la constellation de la Lyre.
- Son spectre est représenté ci-dessous :



1. En utilisant vos connaissances et les documents et en expliquant, déterminer quel est le type de Vega et quel est le type du Soleil (type O, B, A, F, G ou K)
Dans votre réponse, vous évoquerez la couleur des étoiles, leur température ainsi que la nature des éléments chimiques composant leur atmosphère
Vous complétez la colonne "couleur" par les adjectifs "blanc", "jaune", "jaune-blanche", "bleue-blanche" et vous préciserez aussi les valeurs des longueurs d'onde des huit raies du spectre de Vega

Questions de cours :

2. Par commodité, le spectre de Vega est représenté sur ce document par des traits noirs sur un fond blanc. Mais en réalité, comment est ce spectre ?
3. Expliquer l'origine des raies du spectre de Vega

Corrigé

EX1 : La réfraction(1) 3 pts

Donnée : l'indice de réfraction de l'air est $n = 1,00$

Un faisceau de lumière laser pénètre dans de l'eau d'indice de réfraction 1,33

1. Enoncer la loi de Descartes pour la réfraction

Quand un rayon lumineux passe d'un milieu d'indice de réfraction n_i vers un milieu d'indice de réfraction n_r , il subit le phénomène de réfraction.

L'angle d'incidence et l'angle de réfraction sont liés par la relation:

$$n_i \times \sin i = n_r \times \sin r$$

i et r étant respectivement l'angle d'incidence et l'angle de réfraction

2. Calculer l'angle de réfraction pour un angle d'incidence de 75°

$$\sin(r) = \frac{n_i \times \sin(i)}{n_r} = \frac{1,00 \times \sin(75^\circ)}{1,33} = 0,726$$

$$r = \arcsin(0,726) = 46,6^\circ$$

L'angle de réfraction vaut $46,6^\circ$ environ

EX2 : La réfraction(2) 3 pts

Donnée : l'indice de réfraction de l'air est $n = 1,00$

1. Sur le schéma ci-contre, indiquer où se trouvent les angles d'incidence et de réfraction.

Ces angles sont mesurés par rapport à la normale

2. Que vaut l'angle d'incidence i ? l'angle réfracté r ?

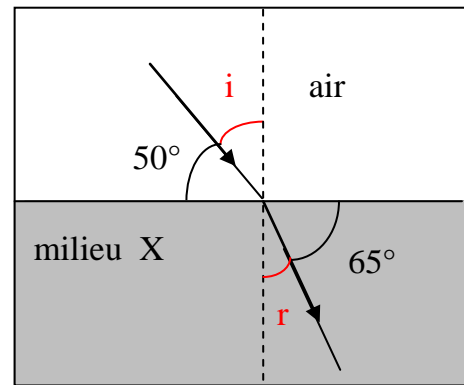
$$i = 90 - 50 = 40^\circ \quad \text{et} \quad r = 90 - 65 = 25^\circ$$

3. Calculer l'indice de réfraction n_r du milieu X.

La loi de Descartes donne :

$$n_r = \frac{n_i \times \sin(i)}{\sin(r)} = \frac{1,00 \times \sin(40^\circ)}{\sin(25^\circ)} = 1,52$$

L'indice de réfraction du milieu X est $n = 1,52$ environ



EX3 : Un phénomène optique 2,5 pts

1. C'est le phénomène de dispersion de la lumière blanche
2. Les radiations monochromatiques composant la lumière blanche sont différemment déviées car l'indice de réfraction du verre composant le prisme dépend de la longueur d'onde
3. Les radiations composant la lumière blanche ont une longueur d'onde comprise entre 400 et 800 nm (nm = nanomètre)

EX4 : Eléments chimiques 4,5 pts

1. Compléter le **doc B** et placer les éléments P et Li dans la **classification des éléments (doc A)**

doc A

Li						Cl	
				P			

doc B

Symbole	Cl	P	Li
Nom	chlore	phosphore	lithium
Numéro atomique	17	15	3
Structure électronique	$(K)^2(L)^8(M)^7$	$(K)^2(L)^8(M)^5$	$(K)^2(L)^1$
Ion stable formé	Cl^-	P^{3-}	Li^+
Structure électronique de l'ion	$(K)^2(L)^8(M)^8$	$(K)^2(L)^8(M)^8$	$(K)^2$

2. Qu'appelle-t-on une famille d'éléments chimiques ?

Une famille d'éléments chimiques regroupe des éléments ayant des propriétés chimiques voisines .
Les éléments d'une même famille chimique sont dans une même colonne de la classification périodique

Sur la **classification des éléments** , localiser 3 de ces familles et les nommer

On a vu les métaux alcalins (colonne 1) , les halogènes (colonne 7) et les gaz rares (colonne 8)

EX5 : L'étoile Vega et son spectre : 7 pts

DOC 1 :

- Un corps chaud émet un rayonnement continu qui s'enrichit vers le violet quand la température du corps augmente.
- Longueurs d'onde des raies d'émission les plus intenses de l'hydrogène et de l'hélium :

	λ (nm)					
H	397	410	434	486	656	
He	402	447	502	587	668	706

- Pour pouvoir conclure à la présence d'un élément dans l'atmosphère d'une étoile , toutes ses raies doivent être présentes dans le spectre de l'étoile
- Le Soleil est une étoile plutôt de couleur **jaune**
- Les étoiles sont classées en six types d'étoiles :

Type d'étoile	Température de surface(°C)	couleur	Raies présentes dans le spectre		
			hydrogène	hélium	Autres
O	> 20 000	bleue	non	OUI	azote, carbone ..
B	10 000 à 20 000	bleue-blanche	OUI	OUI	divers..
A	7 000 à 10 000	blanc	OUI	non	divers ..
F	6 000 à 7 000	jaune-blanche	non	non	Métaux divers...
G	5 000 à 6000	jaune	OUI	OUI	Calcium , métaux ..
K	3 500 à 5 000	Jaune-orange	non	non	Métaux et oxyde de titane

1. On sait que "un corps chaud émet un rayonnement continu qui s'enrichit vers le violet quand la température du corps augmente" . Par conséquent , on peut commencer par remplir la colonne "couleur" du tableau : plus une étoile est chaude , plus elle paraît bleue .

On sait aussi que le Soleil est jaune (doc 1) et que son atmosphère contient de l'hydrogène et de l'hélium (d'après le cours) .

Par conséquent, on peut en déduire que **le Soleil est une étoile de type G.**

D'après le tableau, Vega est probablement une étoile de type A .

L'analyse de son spectre montre 8 raies à 397 , 410 , 434 , 486 , 584 , 656 , 720 et 760 nm

En comparant avec les raies de l'hydrogène et de l'hélium du doc 1 , on constate que toutes 5 raies de l'hydrogène sont présentes dans le spectre de Vega (397 , 410 , 434 , 486 , et 656 nm) mais que celles de l'hélium ne sont pas présentes . On conclut donc que l'atmosphère de Vega contient bien de l'hydrogène mais pas d'hélium, ce qui confirme les indications du tableau: **Vega est bien une étoile de type A**

Questions de cours :

2. Par commodité , le spectre de Vega est représenté sur ce document par des traits noirs sur un fond blanc. Mais en réalité , comment est ce spectre ?

Le spectre d'une étoile est un spectre continu coloré entrecoupé de raies sombres

3. Expliquer l'origine des raies du spectre de Vega

C'est l'atmosphère de Vega qui absorbe les radiations et donc qui est responsable des raies sombres

Classe	température ¹	couleur	raies d'absorption
O	> 25 000 K	bleue	azote, carbone, hélium et oxygène
B	10 000 - 25 000 K	bleue-blanche	hélium, hydrogène
A	7 500 - 10 000 K	blanche	hydrogène
F	6 000 - 7 500 K	jaune-blanche	métaux: fer, titane, calcium, strontium et magnésium
G	5 000 - 6 000 K	jaune (comme le Soleil)	calcium, hélium, hydrogène et métaux
K	3 500 - 5 000 K	jaune-orange	métaux et oxyde de titane
M	< 3 500 K	rouge	métaux et oxyde de titane