

Compétences B.O	Exercices																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Savoir qu'un corps chaud émet un rayonnement continu, dont les propriétés dépendent de la température.		X	X	X				X		X	X			X	X		X
Repérer, par sa longueur d'onde dans un spectre d'émission ou d'absorption une onde électromagnétique * caractéristique d'une entité chimique.		X	X						X						X		X
Utiliser un système dispersif pour visualiser des spectres d'émission et d'absorption et comparer ces spectres à celui de la lumière blanche.																	
Savoir que la longueur d'onde caractérise dans l'air et dans le vide une onde électromagnétique * monochromatique.							X										
Interpréter le spectre de la lumière émise par une étoile : température de surface et entités chimiques présentes dans l'atmosphère de l'étoile.		X	X	X				X	X		X			X			X
Connaître la composition chimique du Soleil.																	
Pratiquer une démarche expérimentale pour établir un modèle à partir d'une série de mesures et pour déterminer l'indice de réfraction d'un milieu.													X				
Utiliser la loi de Snell-Descartes pour calculer la valeur d'un indice de réfraction.					X								X			X	
Extraire et exploiter des informations concernant la nature des espèces chimiques citées dans des contextes variés (thème santé)					X								X				
Interpréter qualitativement la dispersion de la lumière blanche par un prisme ou lors d'un changement de milieu	X					X	X					X					

En vert : modification ou ajout groupe sésames physique

* Pour les élèves de seconde, nous utilisons le mot *onde* pour une onde périodique sinusoïdale correspondant donc à une seule longueur d'onde dans le vide ; pour cette raison nous abandonnons le terme *radiation*.

Exercice 1 – Nature de la lumière blanche

En 1666, Isaac Newton décompose la lumière à l'aide d'un prisme.

1. Comment s'appelle la figure colorée qu'il observe sur le mur ?
2. Qu'observe-t-on sur le mur si on isole une seule couleur de la lumière sortant du prisme, par exemple le vert, et si on la fait passer à travers un deuxième prisme ?
3. Que peut-on en déduire au sujet de la composition de la lumière blanche ?

Corrigé : Nature de la lumière blanche

1. La figure observée s'appelle un spectre.
2. On obtient sur l'écran une tache verte.
3. La lumière blanche est composée d'ondes électromagnétiques monochromatiques.

Exercice 2 - Différents types de spectres (d'après Bordas 2^{nde}, collection ESPACE)

1. Associer un spectre de la figure 1 à chacun des intitulés suivants (à faire colonne A sur l'énoncé).

	A	B
Spectre de la lumière solaire		
Spectre de la lumière d'une étoile bleue.		
Spectre d'émission d'une source laser.		
Spectre d'émission de vapeur d'hélium.		
Spectre d'émission d'un filament à 800°C.		
Spectre d'émission d'un filament à 5 000 °C.		
Spectre d'absorption de vapeur d'hélium.		

2. Indiquer dans les cases blanches de la colonne B, le schéma de principe de l'expérience qu'il faudrait réaliser pour pouvoir obtenir chacun de ces spectres (à choisir parmi les 4 schémas de la figure 2).

Figure 1

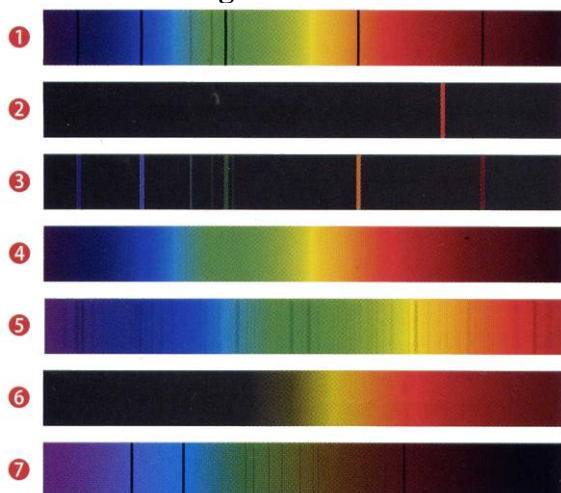
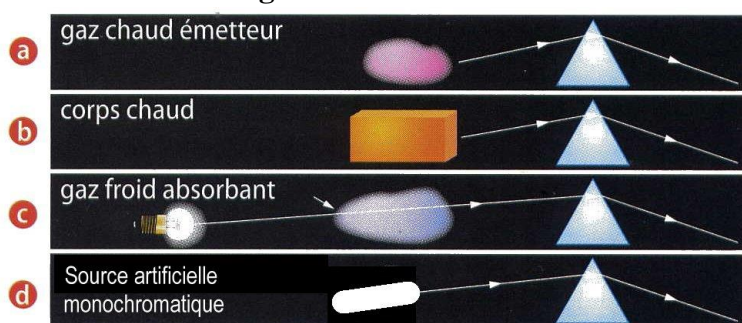


Figure 2







Corrigé

	A	B
Spectre de la lumière solaire	5	
Spectre de la lumière d'une étoile bleue.	7	
Spectre d'émission d'une source laser.	2	d
Spectre d'émission de vapeur d'hélium.	3	a
Spectre d'émission d'un filament à 800°C.	6	b
Spectre d'émission d'un filament à 5 000 °C.	4	b

Exercice 3 – Spectres d'étoiles

Le Tableau 1 ci-dessous donne 4 spectres différents : deux de la lumière issue d'étoiles, deux autres de la lumière issue de gaz d'atomes.

- Combien de raies sont représentées sur le spectre 1 ? sur le spectre 3 ?
- Par quoi caractérise-t-on ces raies en physique ?
- Nommer les spectres 2 et 3 à l'aide de certains des mots suivants : émission/absorption/de raies/continu.
- En analysant l'ensemble des spectres, indiquer :
 - L'étoile la plus chaude des deux.
 - Une information sur la composition de la couche superficielle de l'étoile 1.

Spectre 1 (étoile 1)	
Spectre 2 (étoile 2)	
Spectre 3 (atome X)	
Spectre 4 (atome Y)	

Corrigé

- Quatre raies sont représentées sur les spectres 1 et 3.
- Ces raies sont caractérisées par leurs longueurs d'onde dans le vide.
- Le spectre 2 est un spectre continu d'émission. Le spectre 3 est un spectre de raies d'émission.
- L'étoile la plus chaude est l'étoile 1, car son spectre est plus étendu dans le domaine des courtes longueurs d'onde.
 - La couche superficielle de l'étoile 1 contient des atomes X car le spectre présente des raies d'absorption de même longueur d'onde que les raies d'émission de l'atome X.

Exercice 4 - La lumière des étoiles

- Expliquer ce qu'est un spectre de lumière.
- Indiquer quelles informations on peut obtenir sur une étoile à partir du spectre de la lumière qu'elle émet, et comment on obtient ces informations.
- Expliquer l'intérêt qu'il y a à obtenir des spectres avec des spectroscopes embarqués dans des satellites par rapport à ceux obtenus avec des spectroscopes sur Terre.

Corrigé

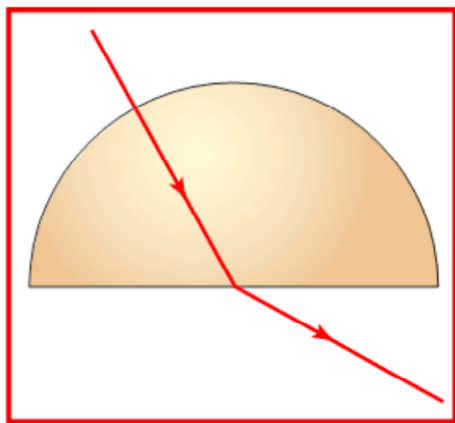
- Un spectre de lumière est la figure obtenue sur un écran après passage de la lumière à travers un système dispersif.
- Le spectre de la lumière émise par une étoile permet d'avoir des informations sur sa température et sur sa composition chimique : le fond coloré continu du spectre nous renseigne sur la température de l'étoile, les raies d'absorption sur la composition chimique de sa couche superficielle.
- Quand on obtient un spectre à partir d'un spectroscopie embarqué dans un satellite, l'appareil se situe au delà de l'atmosphère terrestre qui ne peut donc pas absorber les ondes de la lumière émise par l'étoile.

Exercice 5 - Identifier une espèce chimique grâce à la lumière (d'après Hatier Microméga 2^{nde})

On rappelle que l'indice de l'air vaut $n_{\text{air}} = 1,00$.
Pour identifier un liquide transparent, on peut mesurer son indice de réfraction. Le tableau

Alcool	méthanol	éthanol	butanol
Indice de réfraction n	1,332	1,362	1,399

suivant donne les indices de réfraction pour une onde de 580 nm de trois alcools : le méthanol, l'éthanol et le butanol.



Une cuve semi-cylindrique est remplie d'un de ces trois alcools. Elle est disposée sur un système de mesure d'angles, comme lors de l'activité expérimentale réalisée en classe. Le schéma ci-contre montre le dispositif vu de dessus. Pour un angle d'incidence $i = 27,0^\circ$, la mesure de l'angle de réfraction r à la sortie du demi-cylindre donne $r = 37,2^\circ$.

1. Expliquer à l'aide de vos connaissances pourquoi la lumière n'est pas déviée lorsqu'elle entre dans la cuve.
2. Compléter le schéma en indiquant les angles i et r .
3. On a l'habitude d'écrire la loi de Snell-Descartes sous la forme :

$$n_1 \sin(i) = n_2 \sin(r)$$

Indiquer ce que représentent n_1 et n_2 .

4. En réécrivant cette loi pour la situation étudiée, déterminer l'indice de

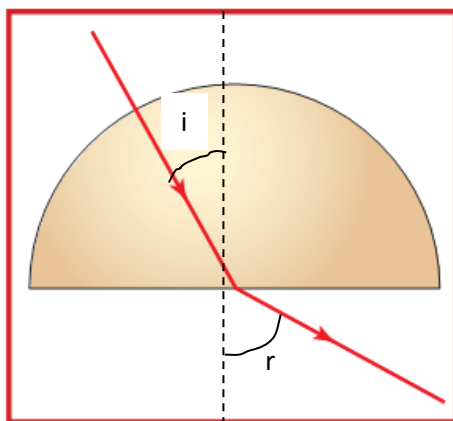
réfraction n du liquide.

5. En déduire l'alcool qui a été placé dans la cuve.

Corrigé

1. La lumière pénètre dans la cuve sous incidence normale, c'est-à-dire avec un angle d'incidence de valeur $i = 0$. On sait que dans cette situation la lumière n'est alors pas déviée. On peut aussi l'interpréter en utilisant la loi de Snell-Descartes sur la réfraction : $n_1 \sin(i) = n_2 \sin(r)$
 Si $i = 0$, on obtient $r = 0$, ce qui montre que la lumière n'est pas déviée.

2. Schéma complété :



3. n_1 est l'indice du milieu incident ici, le liquide étudié ; n_2 est l'indice du milieu réfractant, ici l'air, donc $n_2 = 1,00$.
4. La loi de Snell-Descartes appliquée ici donne :

$$n \sin(i) = n_{\text{air}} \sin(r) \quad \text{or } n_{\text{air}} = 1,00 \quad \text{donc } n = \frac{\sin(r)}{\sin(i)}$$

$$\text{AN : } n = \frac{\sin(37,2)}{\sin(27,0)} = 1,33$$

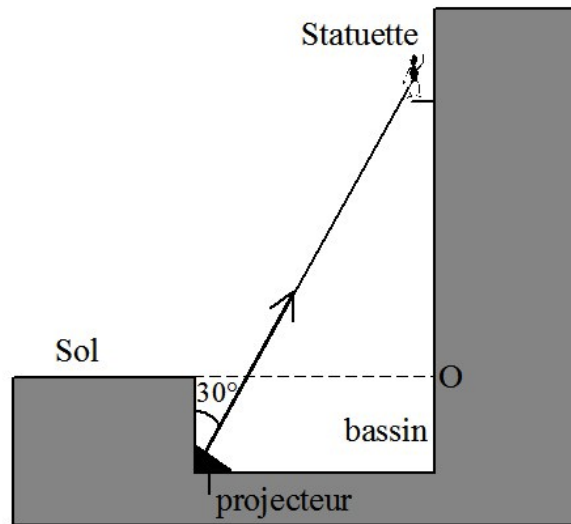
5. D'après le tableau, seul le méthanol possède un indice de valeur compatible avec le résultat précédent. Le liquide recherché est donc le méthanol.

Exercice 6 - Un problème classique pour la fête des lumières

Au pied d'un mur vertical se trouve un bassin. Sur le fond du bassin on installe un projecteur pour éclairer une petite statuette. Le faisceau de lumière est très fin pour n'éclairer que la statuette ; on le représente donc par un rayon de lumière.

Le bassin étant vide d'eau, on règle l'orientation du projecteur pour qu'il éclaire la statuette, le rayon faisant alors un angle de 30° avec le bord du bassin (cf schéma).

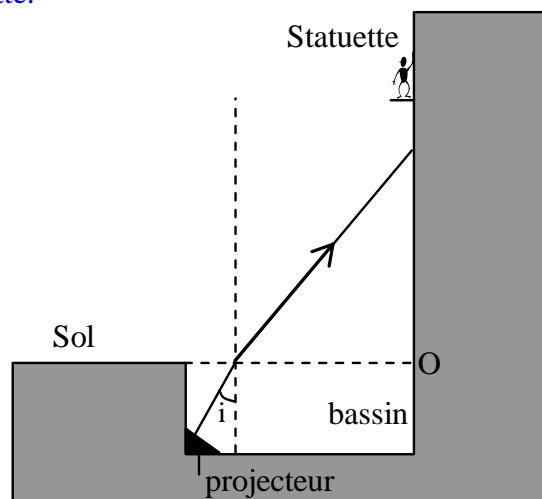
On remplit alors, jusqu'au ras du sol, le bassin avec de l'eau (pointillés) et la statuette n'est plus éclairée. L'indice de réfraction de l'eau est $n_{\text{eau}} = 1,33$. Celui de l'air est $n_{\text{air}} = 1,00$.



1. Expliquer pourquoi la statuette n'est plus éclairée par la lumière.
2. Indiquer sur le schéma, l'angle d'incidence i du rayon de lumière à la surface de séparation eau/air. Quelle est la valeur de i ?
3. Indiquer si le projecteur éclaire au-dessus ou en-dessous de la statuette lorsque le bassin est rempli.
4. Question de synthèse : expliquer pourquoi, si on éclaire avec de la lumière blanche, on peut voir apparaître des couleurs sur la statuette.
5. Question bonus : en utilisant la loi de Snell-Descartes, calculer l'angle de réfraction r .

Corrigé

1. La lumière est réfractée (donc déviée) lors du changement de milieu eau \rightarrow air. Le rayon de lumière n'arrive donc plus sur la statuette qui n'est plus éclairée. Voir schéma ci-dessous.
2. L'angle i vaut : $i = 30^\circ$
3. Le rayon de lumière passe d'un milieu à un autre milieu d'indice plus faible : le rayon s'éloigne donc de la normale N et arrive sous la statuette.



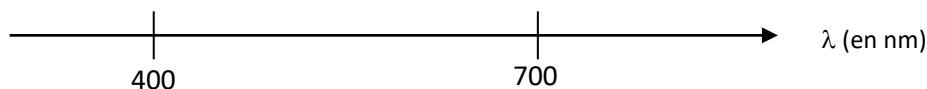
4. Un rayon de lumière blanche est une superposition de rayons de lumière de couleurs différentes, donc auxquels on peut associer des longueurs d'onde différentes.
Or l'indice de l'eau dépend de la longueur d'onde de l'onde qui la traverse. Ainsi les rayons de lumière seront déviés différemment selon leurs couleurs : on peut donc voir apparaître des couleurs sur la statuette.
5. Loi de Snell Descartes :

$$n_{\text{eau}} \sin(i) = n_{\text{air}} \sin(r), \text{ soit } \sin(r) = \frac{n_{\text{eau}}}{n_{\text{air}}} \sin(i)$$

$$\text{AN : } \sin(r) = 1,33 \times \sin(30) = 0,665 \text{ ce qui correspond à un angle } r = 41,7^\circ.$$

Exercice 7 – Différents types de lumière

1. Quelle est la grandeur, autre que sa fréquence, associée à une lumière monochromatique ? Indiquer son symbole usuel et l'unité dans laquelle on l'exprime généralement.
2. Quel est le lien entre cette grandeur et ce que l'on peut observer sur un écran éclairé par cette lumière monochromatique ?
3. Sur le schéma ci-dessous placer les termes suivants : infrarouge, ultraviolet, lumière visible, violet, rouge.

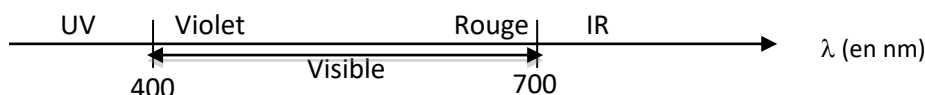


4. Quand on éclaire un prisme avec de la lumière blanche on peut observer sur un écran un « arc-en-ciel ». Quel est le nom du phénomène mis en jeu ? Comment appelle-t-on la figure vue sur l'écran ? Faire un schéma de l'expérience.
5. Parmi les ondes de longueur d'onde suivantes, indiquer celles qui sont « visibles » par l'œil humain.
230 nm 0,650 μm 430.10⁻⁹ m 5,8.10⁻⁶ cm

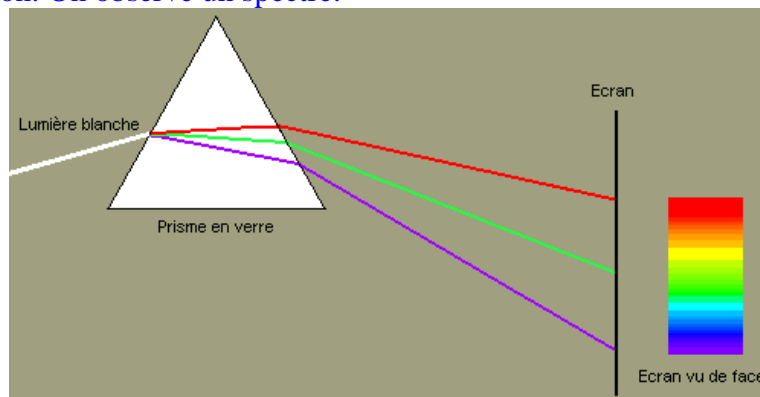
Corrigé

1. Il s'agit de la longueur d'onde dans le vide, dont le symbole usuel est λ et l'unité le mètre ou sous multiple.
2. La longueur d'onde est liée à la couleur de la lumière observée.

3.



4. Phénomène de dispersion. On observe un spectre.



6. 0,650 μm = 650 nm ; 430.10⁻⁹ m = 430 nm ; 5,8.10⁻⁶ cm = 580 nm.

Exercice 8 – Spectres de lumière

1. Décrire dans chaque cas par une phrase ce que l'on observe si l'on visualise :
 - un spectre d'émission continu
 - un spectre de raies d'émission
 - un spectre de raies d'absorption.
2. Lorsque l'on observe les étoiles, certaines apparaissent bleues alors que d'autres apparaissent blanches ou encore rouges. Quelle sont les étoiles ayant les plus chaudes ?
3. Indiquer quelles informations on peut obtenir sur une étoile à partir du spectre de la lumière qu'elle émet, et comment on obtient ces informations.

Corrigé

1. Spectre d'émission continu : on observe toutes les couleurs de l'arc en ciel, sans interruption.

Spectre de raies d'émission : certaines couleurs seulement sont visibles sous forme d'un trait fin. Entre les raies, on a du noir.

Spectre de raies d'absorption : spectre continu sur lequel figurent quelques raies noires.

2. Les étoiles les plus chaudes sont celles qui apparaissent bleues.

3. Le spectre de la lumière émise par une étoile permet d'avoir des informations sur sa température et sur sa composition chimique : le fond coloré continu du spectre nous renseigne sur la température de l'étoile, les raies d'absorption sur la composition chimique de sa couche superficielle.

Exercice 9 – Sodium sur Altaïr ?

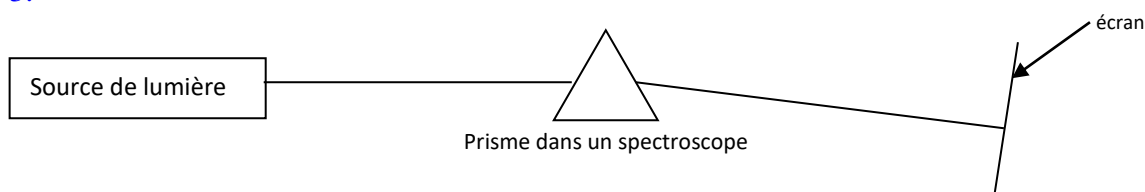
1. Le spectre d'une lampe à vapeur de sodium présente deux raies très proches correspondant aux longueurs d'onde $\lambda_1 = 588,9 \text{ nm}$ et $\lambda_2 = 589,6 \text{ nm}$.
2. Le spectre lumineux obtenu est-il un spectre d'émission ou d'absorption ?
3. La lampe à vapeur de sodium est-elle une source de lumière monochromatique ou polychromatique. Justifier votre réponse
4. Schématiser l'expérience permettant d'obtenir le spectre lumineux de la lampe à vapeur de sodium.
5. Altaïr est une étoile très brillante, présente dans la constellation de l'Aigle. Le spectre de la lumière qu'elle émet est donné ci-dessous.
 - a. Comment expliquer la présence de raies noires ?
 - b. Comment pourrait-on savoir si l'atmosphère d'Altaïr contient du sodium ?

Altaïr



Corrigé

1. Il s'agit d'un spectre d'émission.
2. C'est une lumière polychromatique car elle est constituée d'au moins deux ondes de longueurs d'onde différentes.
- 3.



4. a. Les raies noires sont le résultat de l'absorption par l'enveloppe gazeuse externe de l'étoile de la lumière émise par celle-ci.
- b. Il faudrait voir si parmi les raies noires du spectre, s'il y en a deux qui correspondent (même longueur d'onde) aux raies d'émission de la lampe à vapeur de sodium. Il faudrait aussi vérifier que les autres raies caractéristiques du sodium sont bien présentes.

Exercice 10 – Différents spectres

Compléter les phrases suivantes

La lumière d'un solide incandescent donne un spectre _____ qui s'enrichit en _____ longueurs d'ondes quand sa température augmente. La lumière émise par les atomes dans un gaz donne un spectre de _____ .

Si on éclaire un spectroscope avec une lampe, on observe un spectre d'_____. Inversement, si la lumière traverse d'abord une solution avant de parvenir dans le spectroscope, on observe un spectre d'_____ .

Corrigé

Continu – courtes – raies – émission – d'absorption.

Exercice 11 - Lumière du soleil

L'atmosphère terrestre est l'enveloppe gazeuse entourant la Terre solide. L'air sec se compose de 78,08 % d'azote, 20,95 % d'oxygène, 0,93 % d'argon, 0,039 % de dioxyde de carbone et des traces d'autres gaz. L'atmosphère protège la vie sur Terre en absorbant le rayonnement solaire ultraviolet, en réchauffant la surface par la rétention de chaleur (effet de serre) et en réduisant les écarts de température entre le jour et la nuit.

Il n'y a pas de frontière définie entre l'atmosphère et l'espace. Elle devient de plus en plus ténue et s'évanouit peu à peu dans l'espace. L'altitude de 120 km marque la limite où les effets atmosphériques deviennent notables durant la rentrée atmosphérique. La ligne de Kármán, à 100 km, est aussi fréquemment considérée comme la frontière entre l'atmosphère et l'espace.

Extrait de l'article : atmosphère terrestre, Wikipédia

1. Hubble est un télescope spatial placé dans un satellite en orbite autour de la Terre à une altitude de 600 km. Expliquer quel intérêt ont les scientifiques à étudier la lumière du soleil à l'aide d'un spectroscope placé dans le satellite.
2. Décrire l'allure du spectre de la lumière émise par le soleil.

Corrigé

1. Travailler dans Hubble permet de travailler en dehors de l'atmosphère terrestre. Or celle-ci obscurcit les images car elle absorbe le rayonnement électromagnétique à certaines longueurs d'onde. Les images obtenues sont donc de meilleure qualité que celles obtenues sur Terre.
2. Il s'agit d'un spectre dont le fond est continu, entrecoupé de raies noires qui correspondent à l'absorption de certaines ondes par les atomes et les ions présents dans la couche externe du soleil, la chromosphère.

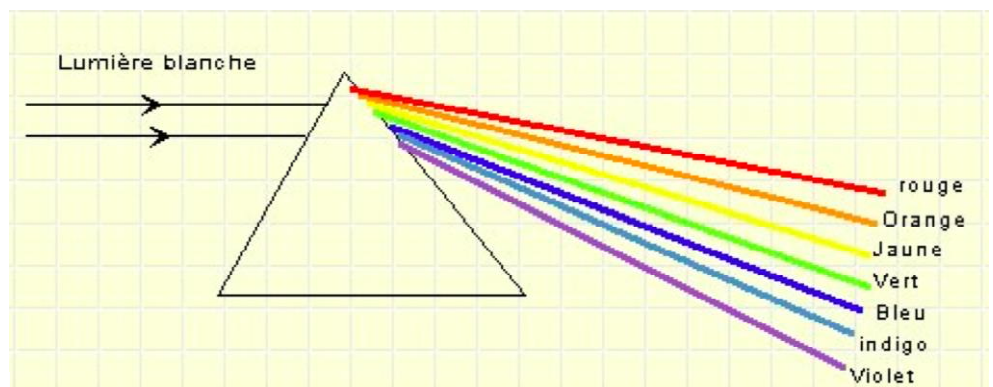
Exercice 12 – Dispersion de la lumière

On éclaire un prisme à l'aide d'un faisceau de lumière blanche. Le prisme dévie et disperse la lumière.

1. Expliquer ce que veut dire « le prisme disperse la lumière ».
2. Faire un schéma de cette expérience, en faisant figurer les couleurs observées sur un écran placé après le prisme.

Corrigé

1. En passant à travers le prisme, la lumière blanche est transformée en lumière colorée. On dit que le prisme disperse la lumière blanche.
2. Pour les couleurs, on doit voir sur le schéma que le bleu est plus dévié que le rouge.



Exercice 13 – Un modèle pour la réfraction

On éclaire la surface d'un liquide avec une lumière monochromatique. La lumière est réfractée dans le liquide.

1. Faire un schéma de la situation.

On fait varier l'angle d'incidence i du rayon incident et, pour chaque valeur de i , on mesure la valeur de l'angle de réfraction r du rayon réfracté. On obtient les valeurs données dans le tableau ci-dessous.

i (°)	r (°)	$\sin i$	$\sin r$
10	7,4			
20	14,7			
30	20,6			
40	28,4			
50	34,6			
60	39,9			
70	44,1			
80	46,9			

Au cours de l'histoire, plusieurs modèles reliant i et r ont été proposés, dont les modèles de Grossetête et de Descartes, décrits ci-dessous.

Modèle de Grossetête	Modèle de Descartes
L'angle de réfraction est égal à la moitié de l'angle d'incidence : $r = i/2$	La relation entre l'angle d'incidence et l'angle de réfraction s'écrit : $n_{\text{milieu1}} \sin i = n_{\text{milieu2}} \sin r$

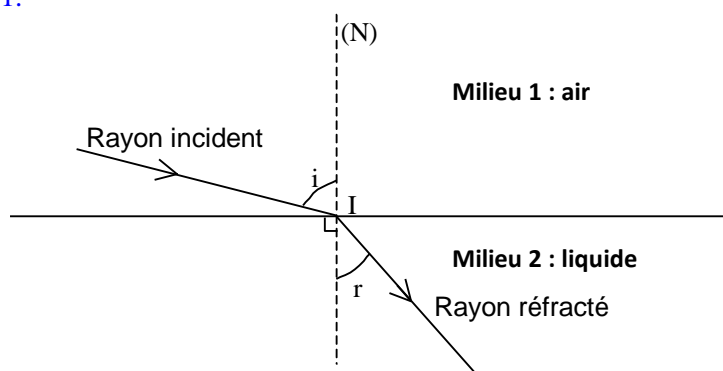
- A l'aide des données du tableau, montrer que le modèle de Grossetête n'est pas valide.
- Compléter les 2 colonnes « $\sin i$ » et « $\sin r$ » du tableau. *Ecrire 3 chiffres après la virgule en arrondissant la valeur.*
- A partir des valeurs de l'indice de l'air et de celles de différents liquides, identifier le liquide utilisé pour faire la série de mesures. *Pour cela, on pourra utiliser la colonne restante et faire un calcul approprié que l'on précisera en tête de colonne.*

		Liquides		
Milieu	Air	Eau	Ether	Dichlorométhane
Indice	$n_{\text{air}} = 1,00$	$n_{\text{eau}} = 1,33$	$n_{\text{ether}} = 1,35$	$n_{\text{dichlorométhane}} = 1,42$

- L'une des mesures du tableau est une intruse : elle a été faite avec un liquide différent. Quelle est cette mesure ?
Quel est le liquide utilisé ?

Corrigé

1.



- Aucun des angles r n'est égal à $i/2$: le modèle de Grossetête n'est donc pas valable.
- Voir tableau.

4. La loi de Descartes s'écrit ici : $n_{\text{air}} \sin i = n_{\text{liquide}} \sin r$; on a donc : $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_{\text{liquide}}}{n_{\text{air}}} = n_{\text{liquide}}$ car $n_{\text{air}} = 1$.

Dans le tableau, on calcule $\sin i / \sin r$ pour chaque couple (i,r).

On constate que, sauf pour $i = 30^\circ$, $n_{\text{liquide}} = n_{\text{éther}}$: le liquide semble donc être de l'éther.

5. Effectivement, pour $i = 30^\circ$, $n_{\text{liquide}} = n_{\text{dichlorométhane}}$; la mesure à 30° a été faite avec un liquide différent. Ce liquide est le dichlorométhane.

i	r	sini	sinr	sini/sinr
10	7,4	0,174	0,129	1,348
20	14,7	0,342	0,254	1,348
30	20,6	0,500	0,352	1,421
40	28,4	0,643	0,476	1,351
50	34,6	0,766	0,568	1,349
60	39,9	0,866	0,641	1,350
70	44,1	0,940	0,696	1,350
80	46,9	0,985	0,730	1,349

Exercice 14 – Température des étoiles

Les physiciens qualifient la lumière émise par une étoile de « polychromatique ».

1. Donner une définition de ce mot.
2. Comment peut-on, si l'on dispose des spectres de deux étoiles, distinguer la plus froide de la plus chaude ?
3. Le spectre de la lumière émise par une étoile comporte des raies sombres. Que peut-on déterminer à partir de ces raies ?

Corrigé

1. Une lumière polychromatique est une lumière constituée de plusieurs couleurs.
2. L'étoile la plus chaude est celle dont le spectre comporte des ondes de plus petites longueurs d'onde (par exemple du bleu).
3. A partir de ces raies, on peut déterminer la composition chimique de l'étoile.

Exercice 15 – Différents spectres

Sujet A

Observer les spectres projetés dans la salle de classe.

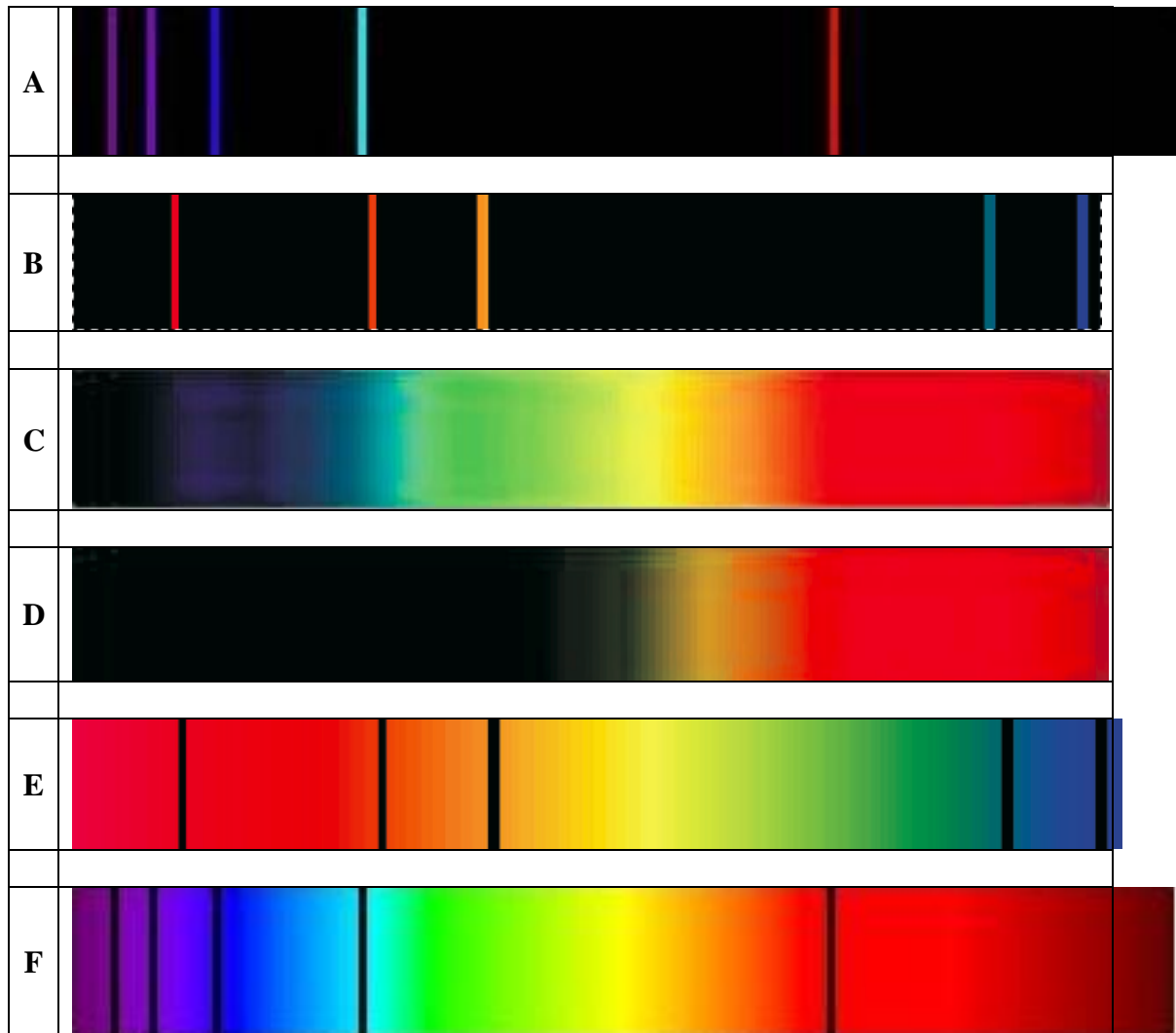
1. Le spectre A concerne l'hydrogène. Est-ce un spectre d'émission ou d'absorption ?
2. Comment appelle-t-on ce type de spectre ?
3. Quel autre spectre, parmi ceux affichés, concerne aussi l'hydrogène ? Justifier la réponse.
4. Comment appelle-t-on le spectre cité à la question précédente ?
5. Les spectres C et D sont des spectres d'émission d'un morceau de fer. Comment appelle-t-on ce type de spectre ?
6. Quelle propriété du morceau de fer a changé entre les spectres C et D ? Comment cette propriété varie-t-elle entre les spectres C et D ?

Sujet B

Observer les spectres projetés dans la salle de classe.

1. Les spectres C et D sont des spectres d'émission d'un morceau de fer. Comment appelle-t-on ce type de spectre ?
2. Quelle propriété du morceau de fer a changé entre les spectres C et D ? Comment cette propriété varie-t-elle entre les spectres C et D ?
3. Le spectre B concerne une vapeur de mercure. Est-ce un spectre d'émission ou d'absorption ?
4. Comment appelle-t-on ce type de spectre ?

5. Quel autre spectre, parmi ceux affichés, concerne aussi le mercure ? Justifier la réponse.
6. Comment appelle-t-on le spectre cité à la question précédente ?



Corrigé

Sujet A

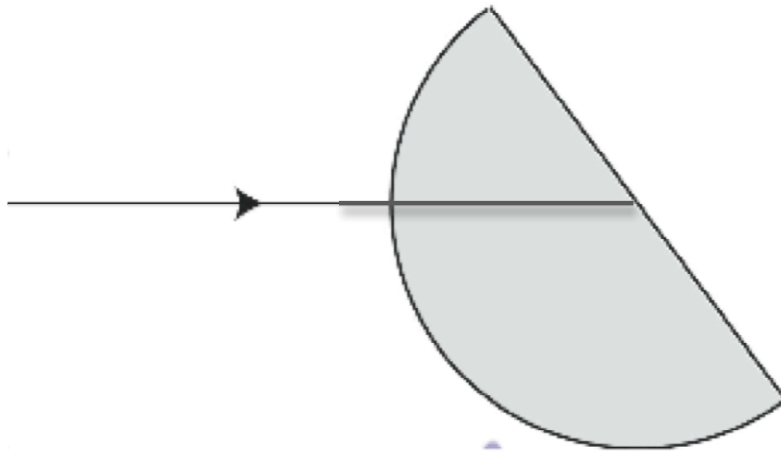
1. C'est un spectre d'émission.
2. Il s'agit d'un spectre de raies d'émission.
3. C'est le spectre F : les raies noires correspondent aux raies colorées du spectre A.
4. Il s'agit d'un spectre de raies d'absorption.
5. Ce sont des spectres d'émission continus.
6. La température du morceau de fer a changé : elle est plus élevée pour le spectre D car celui-ci est plus étendu dans le domaine des petites longueurs d'onde que le spectre C.

Sujet B

1. Ce sont des spectres d'émission continus.
2. La température du morceau de fer a changé : elle est plus élevée pour le spectre D car celui-ci est plus étendu dans le domaine des petites longueurs d'onde que le spectre C.
3. C'est un spectre d'émission.
4. Il s'agit d'un spectre de raies d'émission.
5. C'est le spectre E : les raies noires correspondent aux raies colorées du spectre B.
6. Il s'agit d'un spectre de raies d'absorption.

Exercice 16 – Détermination d'un indice de réfraction

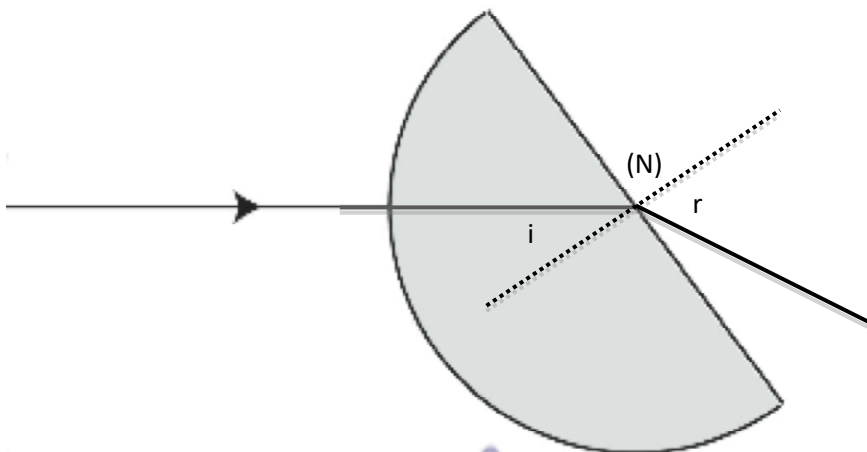
À l'aide d'une source de lumière et d'un demi-cylindre en plexiglas on réalise la situation représentée ci-dessous :



1. Sur le schéma précédent, tracer sans faire de calcul et sans respecter d'échelle la suite du trajet du rayon de lumière. Représenter la normale, notée N , utile à ce tracé.
2. Sur le schéma précédent, indiquer l'angle d'incidence, noté i , l'angle de réfraction, noté r .
3. Énoncer la loi de Snell-Descartes relative à la réfraction.
4. L'angle d'incidence $i = 31^\circ$ et l'angle de réfraction $r = 50^\circ$. Utiliser la loi de Snell-Descartes pour déterminer la valeur de l'indice de réfraction n du demi-cylindre. On prendra $n_{\text{air}} = 1,0$.

Corrigé

3. L'angle d'incidence i et l'angle de réfraction r sont reliés par la relation $n \sin i = n_{\text{air}} \sin r$.
4. $n = \sin r / \sin i = 1,5$.



Exercice 17 - Lumière émise par le Soleil, lumière émise par Sirius

Spectre ❶ : spectre de la lumière du Soleil



Spectre ② : spectre d'émission d'une lampe à vapeur d'hydrogène

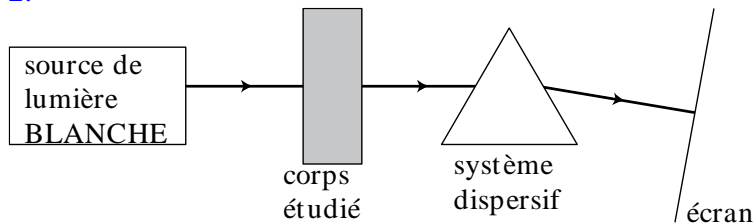


1. La lumière émise par une lampe à vapeur d'hydrogène est-elle monochromatique ou polychromatique ? Justifier à l'aide du spectre ②.
2. Schématiser un dispositif qui permettrait d'observer sur un écran le spectre d'absorption d'une vapeur d'hydrogène.
3. Décrire quelle serait l'allure du spectre d'absorption d'une vapeur d'hydrogène.
4. Que nous apprennent ces 2 spectres à propos de l'atmosphère du Soleil ? Justifier à l'aide des spectres ① et ②.
5. Sirius est une étoile dont la température est beaucoup plus élevée que le Soleil, et dont la composition chimique est différente. À quelle(s) différence(s) peut-on s'attendre entre le spectre de Sirius et celui du Soleil ?

Corrigé

1. Le spectre ② est constitué de plusieurs raies : sa lumière est donc polychromatique.

2.



3. Le spectre obtenu serait composé d'un dégradé de couleur continu du violet au rouge et de raies noires occupant la même position que les raies d'émission du spectre ②.

4. Toutes les raies d'émission du spectre ② ont des raies d'absorption à la même position dans le spectre ①.

On en déduit que l'atmosphère du Soleil contient de l'hydrogène.

5. La température de Sirius étant plus élevée, son spectre serait étendu dans le bleu et le violet, avec des raies noires à des positions différentes, puisque sa composition est différente de celle du Soleil.