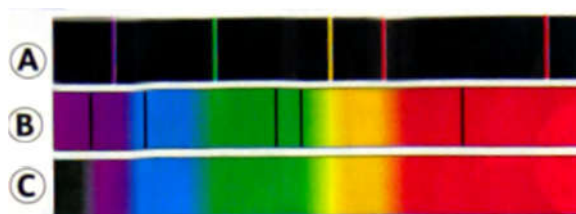


Devoir surveillé de physique-chimie n°2*L'usage de la calculatrice est autorisée*

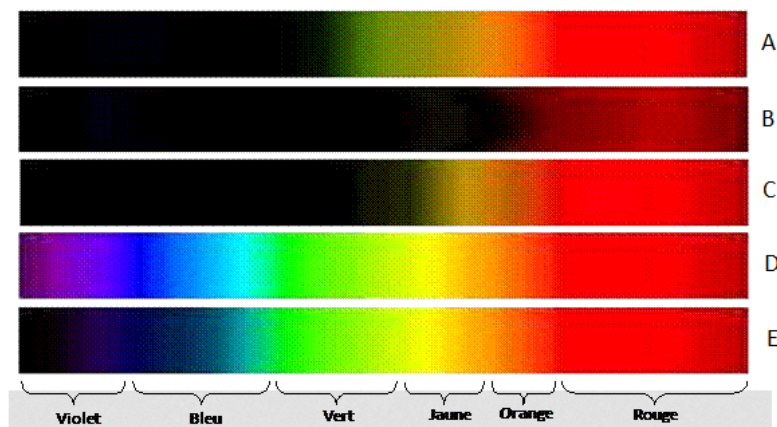
La qualité de la rédaction sera prise en compte lors de la notation

Partie Cours 5 points

1. Indiquer, en justifiant, quel type de spectre on obtient en décomposant la lumière du Soleil reçue sur Terre.
2. Nommer les spectres lumineux suivants :



3. Classer, en justifiant votre réponse, les spectres suivants par ordre décroissant de température de leurs corps respectifs.



4. Expliquer ce que sont des isotopes.
5. Définir ce qu'est une solution préparée en laboratoire de chimie. Nommer les modes opératoires de préparation d'une solution.

Exercice 1 Eléments salés (5 points)

Essentiel au milieu extracellulaire, l'élément sodium dont le symbole du noyau est ${}_{11}^{23}\text{Na}$ se trouve sous forme ionique dans le sel. En cas d'excès, il peut être facteur d'hypertension. Sous sa forme métallique, c'est un intermédiaire de synthèse dans l'industrie pharmaceutique.

1. Calculer la charge électrique Q_{noyau} de ce noyau. En déduire celle du cortège électronique $Q_{\text{cortège}}$.
2. Déterminer la masse approchée m_{atome} de l'atome de sodium.

Dans le sel de cuisine, l'ion sodium est associé à un ion chlorure.

La formation de l'ion chlorure résulte du gain d'un électron par l'atome de chlore ($A = 35$; $Z = 17$).

3. Donner la formule et la composition de l'ion chlorure.
4. 24,24 % des atomes de chlore possèdent 2 nucléons de plus que les atomes de chlore les plus abondants (75,76%) et servent notamment dans la détection des neutrinos. Ces deux atomes auront-ils la même masse ? Expliquer

Données Charge élémentaire : $e = 1,60 \times 10^{-19}$ C

Masse d'un nucléon : $m_{\text{nu}} = 1,67 \times 10^{-27}$ kg.

Exercice 2 Soude (4,5 points)

La lessive de soude (solution concentrée d'hydroxyde de sodium) est un liquide corrosif utilisé pour les tâches ménagères. Concentré, ce liquide peut causer de graves brûlures. L'indication « Solution à 20% » signifie que 100 g de lessive de soude contiennent 20 g d'hydroxyde de sodium de formule NaOH.

Les variations de la densité des solutions aqueuses d'hydroxyde de sodium en fonction du pourcentage sont données dans le tableau ci-dessous.

Donnée : Masse volumique de l'eau : $\rho_{\text{eau}} = 1000$ g.L⁻¹.

% NaOH	1	5	10	15	20	25	30	40	50
Densité d	1,01	1,06	1,11	1,17	1,22	1,28	1,33	1,43	1,53

1. Déterminer la masse volumique ρ_{lessive} (en g.L⁻¹) de la lessive de soude à 20%.
2. Quelle masse m d'hydroxyde de sodium un litre de cette lessive de soude contient-il ? En déduire sa concentration massique c_m .
3. On souhaite préparer à partir de cette solution de lessive de soude une solution cinq fois moins concentrée de volume $V' = 50$ mL. Déterminer le volume V de lessive de soude à prélever.
4. Parmi le matériel suivant, identifier ce qui est nécessaire pour préparer cette dernière solution.

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eau distillée ✓ Balance ✓ Coupelle de pesée ✓ Spatule ✓ Blouse ✓ Lunette de sécurité ✓ Gants ✓ Eprouvette graduée de 10 mL 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eprouvette graduée de 50 mL ✓ Pipette graduée de 5 mL ✓ Pipette graduée de 10 mL ✓ Pipette graduée de 20 mL ✓ Pipette jaugée de 5 mL ✓ Pipette jaugée de 10 mL ✓ Pipette jaugée de 20 mL ✓ Dispositif de pipetage 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Erlenmeyer de 50 mL ✓ Erlenmeyer de 100 mL ✓ Fiole jaugée de 10 mL ✓ Fiole jaugée de 50 mL ✓ Fiole jaugée de 100 mL ✓ Bécher de 50 mL ✓ Bécher de 100 mL ✓ Bécher de 200 mL
---	--	--

Exercice 3 La découverte de l'hélium (5 points)

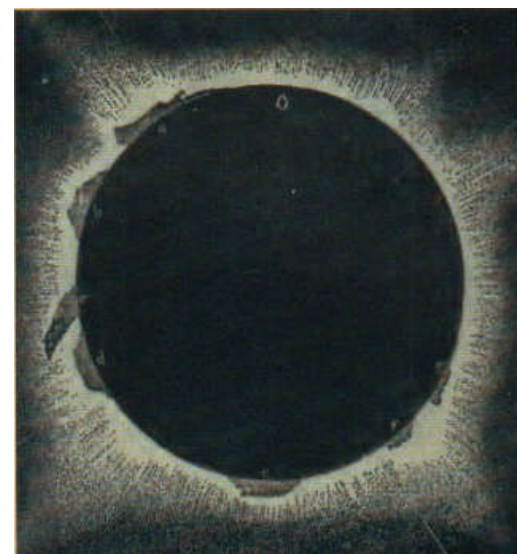
L'hélium a été découvert en 1868 dans le Soleil, avant d'être identifié sur Terre 25 ans plus tard.

A l'occasion de l'éclipse solaire de 1868, le français J.Jansen se rend en Inde afin de réaliser le spectre de la lumière émise par la couronne (ou chromosphère) solaire, gaz beaucoup plus chaud que la surface de la photosphère. Il constate la présence de raies brillantes inconnues et notamment une raie jaune qui semble identique à la raie D du sodium. Il se demande alors : « est-ce la raie D ou une raie proche de la raie D ? »

Document 1 L'éclipse solaire de 1868.

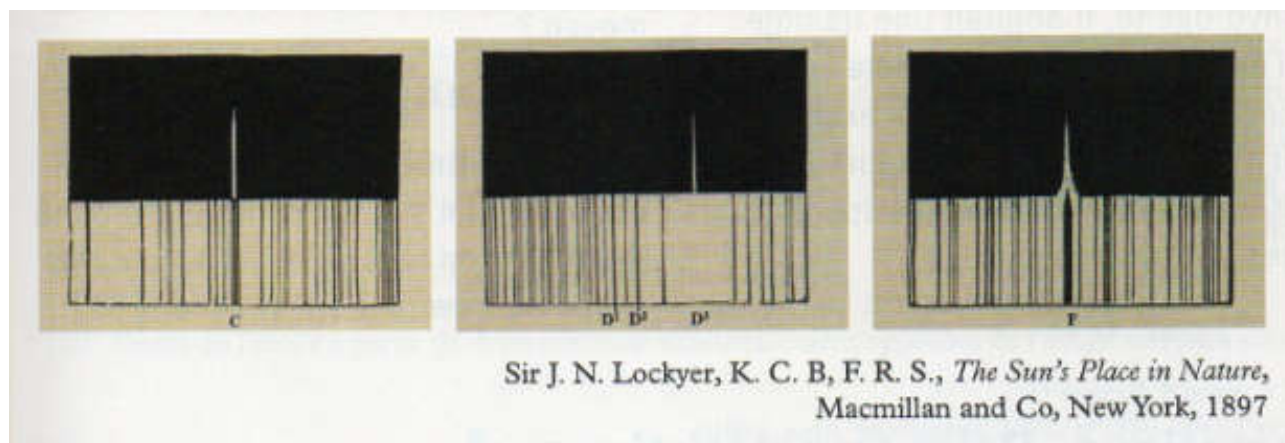
Quelques jours après l'éclipse du soleil de 1868, l'astronome britannique J.N.Lockyer, en juxtaposant le spectre de la couronne solaire au spectre solaire connu sous le nom de spectre de Fraunhofer depuis 1814, constate l'exacte coïncidence entre la raie rouge brillante et la raie C, ainsi qu'entre la raie bleu-vert et la raie F attribuées toutes les deux à l'hydrogène. Cependant il observe un décalage entre la raie jaune qu'il nota D3, et les deux raies D1 et D2 du sodium. Il interpréta cette raie jaune comme étant celle d'un nouvel élément qu'il nomma hélium.

Document 2 L'interprétation de Lockyer.



Sir J. Norman Lockyer, F. R. S., *The spectroscope an its applications*, Macmillan and Co, 1873

Document 3 Illustration de l'éclipse du soleil de 1868.



Document 4 **Trois parties du spectre de la couronne solaire (sur fond noir) juxtaposées à celles du spectre de Fraunhofer dans un ouvrage publié par Lockyer en 1897. La raie D du sodium est en fait composée de deux raies D1 (589,6 nm) et D2 (589,0 nm).**

1. Quel intérêt présente l'éclipse pour Jansen ?
2. Proposer une explication au fait que les deux raies D1 et D2 du sodium ne semblent faire qu'une seule raie dans le spectre de Fraunhofer.
3. La chromosphère contient-elle de l'hydrogène ?
4. La distance entre les raies étant proportionnelle à la différence de leurs longueurs d'onde,
 - a. Déterminer l'échelle de ce spectroscopie en nm/mm
 - b. En déduire la longueur d'onde λ_{He} la raie jaune de l'hélium.