

nom :

2ndeD CONTRÔLE DE SCIENCES PHYSIQUES 23/01/2009

Lors de la correction il sera tenu compte de la présentation et de la rédaction de la copie.

Les réponses seront **expliquées** et données, si possible, sous forme **littérale** puis **numérique**.

I/ Questions de cours et applications directes (3 points)

1. Qu'est-ce qu'une liaison covalente ? /1
2. De quoi est constitué un référentiel ? /1
3. En quel point est située l'origine du repère du référentiel géocentrique ? /0,5
4. Comment appelle-t-on le référentiel dont le repère est lié au sol de la Terre ? /0,5

II/ Composition d'un atome (3,5 points)

Le noyau d'un atome a une masse $m = 3,84 \times 10^{-26} \text{ kg}$ et porte une charge électrique positive $q = 1,76 \times 10^{-18} \text{ C}$.

Calculer les nombres de protons et de nucléons puis indiquer la composition de cet atome. /3,5

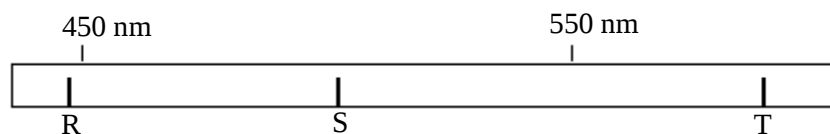
Données :

Charge électrique d'un proton : $q_p = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

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

III/ La lumière pour identifier un atome (4 points)

Christophe a reproduit ci-dessous une partie du spectre d'un atome. Sur ce spectre il a indiquée deux graduations de longueur d'onde respectives 450 nm et 550 nm.



1. Quelle est la couleur correspondant à la partie gauche du spectre représenté ci-dessus ? /1
2. Déterminer les longueurs d'onde des radiations R, S et T représentées. /2
3. On donne ci-dessous, en nanomètre, des longueurs d'ondes caractéristiques de certains atomes. /1

hydrogène, H	434 ; 486 ; 656
hélium, He	447 ; 502 ; 588 ; 707
lithium, Li	548 ; 610 ; 671

Si c'est possible, identifier l'atome dont Christophe a représenté le spectre. /1

IV/ Une étoile (2 points)

Les étoiles du ciel ont été regroupées en diverses **classes spectrales** en fonction de leur température.

Le tableau ci-dessous donne des indications pour quelques étoiles.

Classe spectrale	O	B	A	F	G	K	M
température (°C)	50000	25000	11000	7500	6000	5000	3500

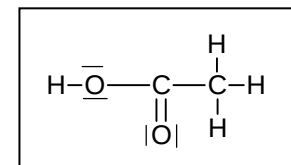
Le Soleil est une étoile jaune, c'est une étoile de classe K car sa température est proche de 5000 °C.

Véga est une étoile bleutée et Bételgeuse est une étoile rouge.

1. Véga peut-elle être une étoile de classe M ? /1
2. Bételgeuse peut-elle être une étoile de classe M ? /1

V/ Le vinaigre (exercice très inspiré du livre, page 98 - 7,5 points)

Le vinaigre est obtenu par dissolution d'acide éthanóïque dans l'eau. Une représentation de Lewis de l'acide éthanóïque est donnée ci-contre.



1. Donner une formule développée, une formule semi développée et la formule brute de cette molécule. /1,5
2. Montrer que dans cette molécule les atomes de carbone et d'oxygène obéissent à la règle de l'octet. /1
- 3.a. Dans cette molécule, combien compte t-on de doublets liants ? De doublets non liants ? /1
- 3.b. En utilisant la formule brute de la molécule et en écrivant les structures électroniques de ces divers atomes, retrouver le nombre total de doublets. /2
4. Comparer les molécules suivantes et l'acide éthanóïque. /2



Données :

atome	H	C	N	O
Z	1	6	7	8

I/ Questions de cours et applications directes (3 points)

1. Une liaison covalente est la mise en commun de deux électrons par **deux atomes**, chaque atome apportant **un électron**.
2. Un référentiel est constitué d'un **repère** (où) et d'une **horloge** (quand).
3. L'origine du repère du référentiel géocentrique est au **centre de la Terre**.
4. Un **référentiel terrestre** possède un repère lié au sol de la Terre.

II/ Composition d'un atome (3,5 points)

$$Z = \text{nombre de protons} = \frac{q}{q_p} = \frac{1,76 \times 10^{-18}}{1,6 \times 10^{-19}} = 11$$

Il faut arrondir, Z et A sont des entiers.

$$A = \text{nombre de nucléons} = \frac{m}{m_n} = \frac{3,84 \times 10^{-26}}{1,67 \times 10^{-27}} = 23$$

Cet atome possède : 11 protons, $23 - 11 = 12$ neutrons et 11 électrons (autant de que de protons).

III/ La lumière pour identifier un atome (4 points)

1. La partie gauche du spectre correspond aux petites longueurs d'onde : **violet**.
2. On mesure 6,5 cm sur la feuille pour 100 nm (de 450 à 500). On a donc :

radiation	écart en cm avec la radiation de 450 nm	écart en nm avec la radiation de 450 nm	longueur d'onde en nm
R	0,15	$\frac{0,15 \times 100}{6,5} = 2$	$450 - 2 = 448$
S	3,4	$\frac{3,4 \times 100}{6,5} = 52$	$450 + 52 = 502$
T	9,1	$\frac{9,1 \times 100}{6,5} = 140$	$450 + 140 = 590$

Attention : la raie R a une longueur d'onde inférieure à 450 nm (signe - dans le calcul) les raies S et T ont des longueurs d'onde supérieures à 450 nm (signe +).

3. Les longueurs trouvées sont très proches de celles de l'hélium (la longueur d'onde de 707 nm n'apparaît pas car le spectre proposé n'est pas assez large). Christophe a pu représenter une partie du **spectre de l'hélium**.

IV/ Une étoile (2 points)

1. Le Soleil est jaune et Vega est bleutée donc **Véga est plus chaude que le Soleil**. De ce fait **Véga ne peut pas être de classe M**.
2. Le Soleil est jaune et Bételgeuse est rouge donc Bételgeuse **est moins chaude que le Soleil**. De ce fait **Bételgeuse peut être de classe M**.

V/ Le vinaigre (exercice très inspiré du livre, page 98 - 7,5 points)

1. A partir de la représentation de Lewis il vient :

formule développée	formule semi développée	formule brute
$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{O}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{O} \quad \text{H} \end{array}$	$\text{HO}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{O}$	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

2. Le carbone est entouré de **4 doublets liants** donc de **8 électrons**.
L'oxygène est entouré de **2 doublets liants** et **2 doublets non liants** donc de **8 électrons**.
- 3.a. Dans cette molécule on compte **8 doublets liants** et **4 doublets non liants**.
- 3.b. On a :

atome	Z	structure électronique	nombre électrons externes
H	1	(K) ¹	1
C	6	(K) ² (L) ⁴	4
O	8	(K) ² (L) ⁶	6

Avec la formule brute on obtient pour le nombre total d'électrons externes :
 $2 \times 4 + 4 \times 1 + 2 \times 6 = 24$ électrons externes.

Cette molécule possède donc $\frac{24}{2} = 12$ doublets.

On retrouve le nombre total de doublets car $8 + 4 = 12$.

4. La molécule A possède la même formule brute que l'acide éthanóïque mais pas le même enchaînement atomes. Les représentations de Lewis, formule développées ou semi développées seront différentes.

La molécule A et l'acide éthanóïque sont **des isomères**.

La molécule B est l'acide éthanóïque car l'enchaînement des atomes est le même. C'est simplement l'orientation du dessin qui est différente.