nom :

2ndeE contrôle de sciences physiques 25/11/2010

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**.

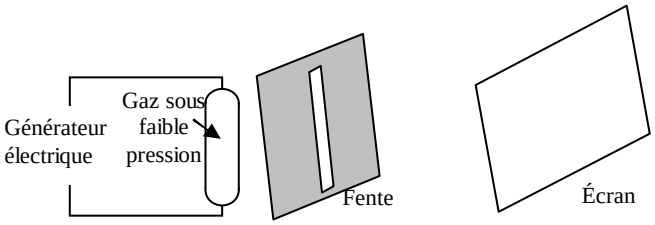
I- Questions de cours (4 points)

1. Pourquoi dit-on que la matière a une structure lacunaire ? /1

2. Quelles sont, dans le vide, les longueurs d'onde extrêmes des radiations visibles par l'œil humain ? Préciser les couleurs correspondantes. /1

3. Comment évolue la lumière émise par un corps lorsque la température de ce corps augmente ? /1

4. On considère le schéma ci-dessous.



4.a. Quel(s) dispositif(s) faut-il placer entre la fente et l'écran pour observer le spectre du gaz enfermé dans l'ampoule ? /0,5

4.b. Quelle(s) information(s) peut-on obtenir de ce spectre ? /0,5

II- La nébuleuse du Crabe (6 points)

Données :

vitesse de la lumière $3{,}00\times10^{5}$ *km·s*$^{-1}$

1 an = 365 jours

La nébuleuse du Crabe, qui se situe environ à 6300 a.l. de la Terre, est le résultat de l'explosion d'une étoile. Cette explosion a été observée depuis la Terre en 1054.

1. En quelle année l'explosion a-t-elle eu lieu ? /1

2. Définir l'année de lumière, notée a.l., et calculer sa valeur en km. /2

3. La nébuleuse du Crabe se situe-t-elle dans notre galaxie, dont le diamètre moyen est $9{,}5\times10^{17}$ km ? /1,5

4. Expliquer la dernière phrase de cet extrait de *Patience dans l'azur* d'Hubert Reeves : « Les objets les plus lointains sont les quasars, ce sont en fait des galaxies. Certains quasars sont situés à douze milliards d'années lumière. C'est la jeunesse du monde que leur lumière nous donne à voir au terme de cet incroyable voyage. » /1,5

III- Autres questions de cours, cocher les cases qui correspondent à des propositions exactes (4 points)

+ 1/3 de point par bonne réponse, - 1/3 de point par mauvaise réponse

1. L'allure globale du profil spectral de la lumière émise par une étoile permet de connaitre :

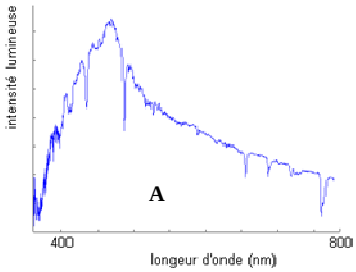
- **a.** la composition chimique de son atmosphère
- **b.** la température de sa surface
- **c.** la distance entre cette étoile et la Terre

2. Les raies du spectre d'absorption d'un gaz monoatomique :

- **a.** ont les mêmes longueurs d'onde que celles du spectre d'émission de ce gaz
- **b.** sont plus nombreuses que sur le spectre d'émission
- **c.** permettent d'identifier ce gaz

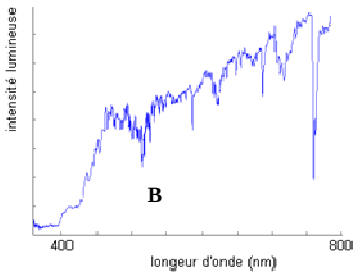
3. Les raies sombres du spectre de la lumière émise par une étoile sont dues à :

- **a.** la présence de certaine entités chimique dans son atmosphère
- **b.** l'absence de entités chimique dans son atmosphère
- **c.** la différence de température entre l'étoile et la Terre



4. Les profils spectraux de deux étoiles sont représentés ci-contre. Ils montrent que :

- **a.** l'étoile A est plus chaude que l'étoile B
- **b.** les étoiles A et B ont des compositions chimiques différentes
- **c.** l'étoile A est plus proche de la Terre que l'étoile B



IV- De l'atome aux galaxies (6 points, répondre ci-dessous uniquement)

1. Rappeler la puissance de dix et le symbole correspondants aux quatre préfixes ci-dessous. /1,5

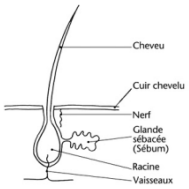
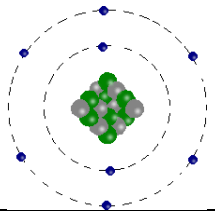
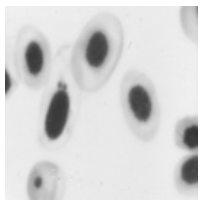
préfixe	puissance de 10	symbole
kilo		
micro		

préfixe	puissance de 10	symbole
milli		
nano		

2. Compléter le tableau ci-dessous en indiquant, dans la deuxième colonne, la dimension en mètres avec la notation scientifique et dans la troisième colonne son ordre de grandeur en mètre. /3

dimension	dimension en notation scientifique	ordre de grandeur de cette dimension
384×10^{6} m		
8,6 a.l.		
0,0080 cm		
$0,12\times10^{-9}$ m		
0,0095 m		
$0,49\times10^{-6}$ m		

3. Chacune de ces dimensions correspond à la taille d'un des objets représentés dans le tableau ci-dessous. Attribuer à chaque objet la dimension qui lui correspond en l'indiquant dans la dernière ligne. /1,5

a. Diamètre d'un cheveu	b. Distance Terre-Lune	c. Diamètre d'un atome	d. Taille d'une mouche	e. Distance entre la Terre et l'étoile Sirius	f. Taille d'une cellule
					

Donnée : on prendra si besoin 1 a.l. = $9,5\times10^{15}$ m

2ndeE réponses du contrôle de sciences physiques 25/11/2010

I- Questions de cours (4 points)

1. On dit que la matière a une structure lacunaire car entre les noyaux des atomes et les électrons, comme entre les planètes ou entre les galaxies, l'espace est essentiellement vide.

2. Les longueurs d'onde des radiations visibles par l'œil humain sont comprises, environ, entre 400 nm (violet) et 800 nm (rouge).

3. Lorsque la température d'un corps augmente le spectre de la lumière émise s'enrichit en radiation de courtes longueurs d'onde (vert puis bleu puis violet).

La longueur d'onde de la radiation émise avec la plus grande intensité diminue.

4.a. Il faut placer un prisme (ou un réseau) entre la fente et l'écran pour observer le spectre du gaz enfermé dans l'ampoule.

4.b. Le spectre d'émission obtenu permet d'identifier les entités chimiques constituant ce gaz (en comparant avec un spectre de référence).

II- La nébuleuse du crabe (6 points)

1. L'étoile était environ à 6300 a.l. donc la lumière a mis environ 6300 ans pour arriver jusqu'à la Terre.

L'explosion a eu lieu environ en 1054 – 6300 = - 5250

2. L'année de lumière, notée a.l., est la distance parcourue par la lumière en 1 an.

1 a.l. = $3{,}00\times10^{5}\times365\times24\times60\times60 = 9{,}46\times10^{12}$ km

3. La distance qui nous sépare de la nébuleuse du Crabe est de $6300 \times 9{,}46 \times 10^{12} = 5{,}96\times10^{16}$ km.

Cette distance est inférieure au diamètre de notre galaxie, la nébuleuse du crabe est « tout près de nous » à l'échelle astronomique. Elle appartient à notre galaxie.

4. La lumière venant des objets lointains met beaucoup de temps pour nous parvenir. Lorsque que l'on observe ces objets on les voit tels qu'ils étaient il y a longtemps.

III- Autres questions de cours (4 points)

1. b. **2.** a. c. **3.** a. **4.** a. b.

IV- De l'atome aux galaxies (5 points)

1. kilo, k : 10^{3} micro, µ : 10^{-6} milli, m : 10^{-3} nano, n : 10^{-9}

2.

dimension	dimension en notation scientifique	ordre de grandeur de cette dimension
384×10^{6} m	$3{,}84\times10^{2} \times 10^{6}$ m = $3{,}84\times10^{8}$ m	10^{8} m
8,6 a.l.	$8{,}6 \times 9{,}5\times10^{15}$ m = $8{,}2\times10^{16}$ m 2 chiffres significatifs	10^{17} m
0,0080 cm	$8{,}0\times10^{-3} \times 10^{-2}$ m = $8{,}0\times10^{-5}$ m 2 chiffres significatifs	10^{-4} m
$0{,}12\times10^{-9}$ m	$1{,}2 \times 10^{-1} \times 10^{-9}$ m = $1{,}2\times10^{-10}$ m	10^{-10} m
0,0095 m	$9{,}5\times10^{-3}$ m	10^{-2} m
$0{,}49\times10^{-6}$ m	$4{,}9\times10^{-1} \times 10^{-6}$ m = $4{,}9\times10^{-7}$ m	10^{-7} m

3. *Il faut classer les objets et les dimensions puis mettre dans l'ordre.*

a. Diamètre d'un cheveu	b. Distance Terre-Lune	c. Diamètre d'un atome	d. Taille d'une mouche	e. Distance entre la Terre et l'étoile Sirius	f. Taille d'une cellule
0,0080 cm	384×10^{6} m	$0{,}12\times10^{-9}$ m	0,0095 m	8,6 a.l.	$0{,}49\times10^{-6}$ m

L'atome est l'objet le plus petit de la liste. On trouve ensuite, dans l'ordre, la cellule, le cheveu, la mouche, la distance Terre-Lune puis enfin la distance Terre-Sirius.