

Les réponses doivent être justifiées. Les résultats doivent être donnés avec leurs unités. La rédaction et l'orthographe sont également appréciées [1 pt]. Calculatrice autorisée. SUJET A RENDRE AVEC LA COPIE

NOM :

Prénom :

Classe :

**Exercice 1 Kepler-452b, l'exoplanète découverte par la NASA****[9 pt]**

L'agence spatiale américaine, la Nasa, vient d'annoncer la découverte d'une exoplanète qui pourrait être la plus semblable à la Terre connue à ce jour : Kepler 452b. Elle pourrait même abriter de la vie et une civilisation intelligente...

**Qu'est-ce qu'une exoplanète ?**

Une exoplanète est une planète qui se trouve en orbite autour d'une autre étoile que notre Soleil. On l'appelle aussi planète extrasolaire. La première exoplanète a été découverte en 1995. Il s'agit de 51 Pégasi b. Aujourd'hui, on en comptabilise 1 030 « officielles », mais le satellite américain Kepler a engrangé une moisson de presque 5 000 « candidates ».

**Quelle est la taille de Kepler-452b ?**

Kepler-452b a un rayon 1,6 fois plus grand que celui de la Terre, soit 10 millions de mètres. Cette exoplanète est donc quatre fois plus volumineuse que la Terre. Elle fait le tour de son étoile en 385 jours.

**Kepler-452b, c'est loin ?**

Kepler-452b est située à 1 400 années-lumière de la Terre à presque 14 millions de milliards de kilomètres dans la constellation du Cygne.

**Combien de temps faudrait-il pour s'y rendre ?**

La sonde New Horizons détient le record de vitesse au lancement à près de 60 000 km/h. En imaginant qu'un vaisseau spatial transportant des humains voyage aussi rapidement, il faudrait qu'ils passent plusieurs millions d'années pour atteindre Kepler-452b. Un très long voyage.

D'après Le Monde.fr du 24.07.2015

Données : Masse de l'exoplanète  $M_E = 3 \times 10^{25} \text{ kg}$  ; Constante de gravitation  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ s.I.}$  ; sur Terre :  $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$ .

- Donner le nom de 3 planètes situées dans le système solaire.
- Décrire la trajectoire d'une de ces planètes dans le référentiel héliocentrique.
- Comparer la période de révolution de la Terre autour du Soleil à celle de Kepler-452b autour de son étoile.
- Calculer la force d'attraction gravitationnelle de l'exoplanète sur un homme de 70 kg situé à la surface de l'exoplanète. Comparer avec la valeur du poids de cet homme sur Terre.
- Qu'est-ce qu'une année-lumière ? Donner la définition.
- Retrouver par le calcul la valeur d'une année-lumière en km puis la distance à laquelle se situe l'exoplanète de la Terre.
- Déterminer par le calcul la durée (en années) d'un voyage aller Terre - Kepler-452b en utilisant la sonde New Horizons.

**Exercice 2 Bodysurf sur dune****[3 pt]**

Certaines parcelles de dunes sont très pentues, ce qui favorise la glisse en bodyboard (petite planche de surf). Il est fortement conseillé de fermer la bouche lors de la glissade, sous peine de manger du sable.

Joe et Franck décident de descendre sur leur bodyboard du haut de la dune. Ils s'élancent en même temps et on suppose qu'ils glissent parallèlement en ligne droite. Ils croisent Mike qui remonte à pied en ligne droite. Enfin, en bas de la dune Steph est assise et filme les exploits des surfeurs.

- Compléter les cases vides du tableau en utilisant le code :

**M** = l'objet est en mouvement par rapport à l'autre

**I** = l'objet est immobile par rapport à l'autre

**X** = on ne peut pas répondre avec les données du problème



*Il n'est pas nécessaire de justifier dans cette question*

par rapport à	Joe	Franck	Mike	Steph	Sol terrestre
Joe					
Franck					
Mike					
Steph					
Sol terrestre					

- Comment appelle-t-on le solide de référence par rapport auquel on étudie le mouvement d'un objet ?

Données :

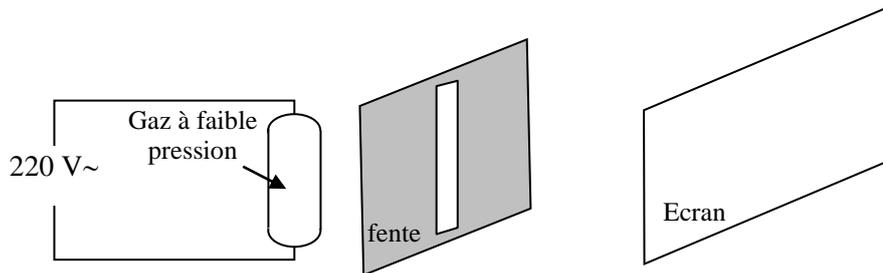
Les limites des longueurs d'ondes (en nm) des couleurs du spectre d'une lumière blanche sont les suivantes :

Violet	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
400-424	424 - 490	491-574	575-585	586-647	648-700

Longueurs d'ondes (en nm) de quelques raies émises par différents éléments chimiques à l'état gazeux :

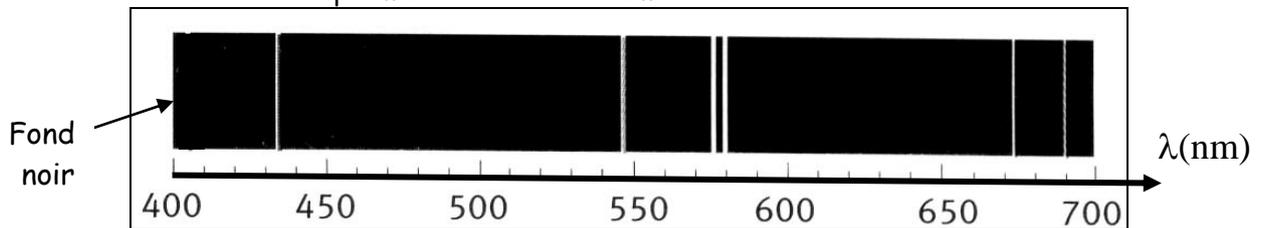
Nom	Symbole chimique	Longueurs d'ondes
Hydrogène	H	397 ; 410 ; 434 ; 486 ; 656 ;
Hélium	He	447 ; 471 ; 492 ; 501 ; 587 ; 668
Mercure	Hg	432 ; 547 ; 575 ; 580 ; 671 ; 690
Néon	Ne	439 ; 443 ; 585 ; 597 ; 618 ; 640

Un laboratoire possède diverses lampes qui contiennent des vapeurs de gaz. Il est possible de réaliser le spectre d'émission de raie du gaz enfermé dans l'ampoule à l'aide du dispositif ci-dessous :

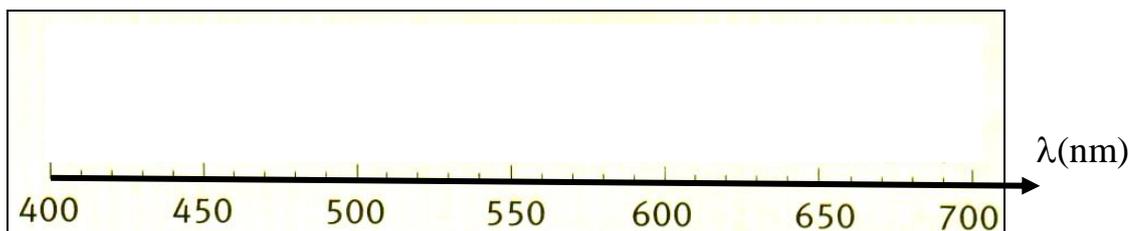


1. Quel dispositif faut-il placer pour observer le spectre du gaz enfermé dans l'ampoule ? Le placer sur le schéma ci-dessus.

Le spectre observé sur l'écran a permis d'obtenir le document suivant :



- Quelle est la nature du spectre observé ? Justifier.
- Déterminer les longueurs d'ondes des 6 différentes raies du spectre puis indiquer la couleur de chacune.
- En déduire la nature du gaz enfermé dans l'ampoule. Justifier.
- On suppose que ce gaz est le seul présent dans la chromosphère d'une étoile. On analyse avec le même dispositif la lumière issue de cette étoile.
  - Quelle est la nature du spectre obtenu ? Justifier.
  - Dessiner grossièrement le spectre obtenu dans le cadre ci-dessous en justifiant.



**Bonus : peut rapporter jusqu'à 2 points supplémentaires (facultatif)**

Données : constante d'Avogadro :  $6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . Un atome de fer pèse  $9,35 \times 10^{-23} \text{ g}$ .

Un fer à cheval (en fer quasiment pur) pèse 0,4 kg.  
Combien y a-t-il de moles d'atomes de fer dans ce fer à cheval ?

