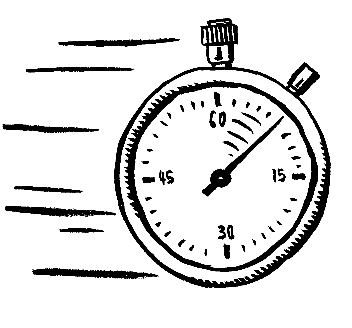
**L’année-lumière**

**I Distance ou durée ?**

****

**Lenny** : Tu exagères Georges, cela fait des années-lumière que je t'attends. Tu es toujours en retard.

**Georges** : C'est toi qui exagères Lenny, je suis sûr que tu n'attends que depuis deux minutes. Et, s'il te plaît, évite d'utiliser l'expression année-lumière comme si c'était une durée.

**Lenny** : Ne détourne pas la conversation. Et, s'il te plaît, l'année a toujours désigné une durée.

**Georges** : L'année, je suis d'accord désigne une durée mais l'année-lumière pas du tout.

**Lenny** : Ah bon ! Vas-y ! Explique ! L'année lumière, ça désigne quoi ???

**Georges** : Ok, je vais t'expliquer! T’habites à quelle distance du collège ?

**Lenny** : J'habite à 20 minutes, tu le sais bien. Mais, je ne vois pas le rapport.

**Georges** : Je te demande une distance et tu me réponds une durée, tu trouves ça logique ?

**Lenny** : Tu m'embrouilles, j'habite à 20 minutes, c'est tout !

**Georges** : A pied ou en bus ?

**Lenny** : A pied ! Mais tu n'as toujours pas répondu à ma question.

**Georges** : Toi non plus ! Tu habites à quelle distance ?

**II Calcul de distances**

**1) Méthode**

Pour déterminer la distance à laquelle Lenny par rapport au collège, nous allons modéliser le problème.Lenny habite à 20 minutes du collège. Cela signifie que *la durée du parcours* est **t = 20 mn**On estime *la vitesse moyenne* d'un marcheur à **v = 3 km/h**On cherche donc *la distance* **d** du parcours ?

**2) Exemple**

On recherche une distance.On utilise donc la relation **d = v x t***d = v x td = 3 km/h x 20 mn (il faut que les unités de temps soient les mêmes, on remplace donc h par 60 mn)d = (3 km / 60 mn) x 20 mnd = 3 x 20 / 60****d = 1 km***Lenny habite à 1 km du collège.

**3) Exercices d’application**

- Le cousin de Georges habite à **20 min** du collège mais en se déplaçant en bus. (Vitesse moyenne du bus **v = 45 km/h**).

A quelle distance habite le cousin de Georges ?

***Expliquez votre démarche, effectuez les calculs et cochez la bonne réponse.***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
| *d = 15 km* | *d = 900 km* | *d = 2,25 km* | *Aucune de ces réponses* |

- La cousine de Lenny habite à 40 min du collège en se déplaçant à pied. 

A quelle distance du collège habite la cousine de Lenny ?

***Expliquez votre démarche, effectuez les calculs et cochez la bonne réponse.***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
| *d = 30 km* | *d = 2km* | *d = 120 km* | *Aucune de ces réponses* |

**III Calcul de grandes distances**

**1) Où vit Superman ?**

**Georges : Tu vois, tu as compris. Quand on donne une durée, on peut connaître une distance.**

**Lenny : Oui mais à condition de connaître la vitesse.**

**Georges : Tu as raison, il faut préciser à pied ou en bus. Mais à vitesse égale, durée et distance sont proportionnelles. Si tu mets deux fois plus de temps pour venir, c'est que tu habites deux fois plus loin.**

**Lenny : Et donc, pour l'année-lumière ?**

**Georges : Eh bien, je vais te soumettre un autre problème. Où habite Superman, sachant qu'il met 20 minutes pour atteindre la Terre à la vitesse de la lumière ?**

**Lenny : La vitesse de la lumière est infinie ?**

**Georges : Non, la vitesse de la lumière vaut c = 300 000 km/s.**

**2) Exercice d’application**

- Sur laquelle de ces planètes habite Superman, sachant qu'il vit à 20 minutes de la Terre quand il se déplace à la vitesse de la lumière c = 300 000 km/s ?

d correspond à la distance de chacun de ces planètes par rapport à la Terre.

***Expliquez votre démarche, effectuez les calculs et cochez la bonne réponse.***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | |
| *Mercure*  *d = 92 000 000*  *km* | *Jupiter*  *d = 680 000 000*  *km* | *Mars*  *d = 360 000 000*  *km* | *Neptune*  *d = 4 500 000 000 km* | *Saturne*  *d = 1 400 000 000*  *km* |

**IV Définition de l’année-lumière**

**1) Distance ou durée ?**

**Georges** : Je remarque que trouver la longueur d'un trajet quand tu connais sa durée ne te pose plus de problème.

**Lenny** : Merci. Mais je te fais juste remarquer que Superman vient de Krypton.

**Georges** : C’était pour illustrer ! Simplement, indiquer une durée permet de déterminer une distance quand on connaît la vitesse.

**Lenny** : Et donc, pour l'année-lumière ?

**Georges** : Que signifie pour toi que Superman habite à 20 minutes-lumière de la Terre ?

**Lenny** : Cela veut dire que Superman met 20 minutes pour arriver à la Terre quand il voyage à la vitesse de la lumière ?

**Georges** : Tu as raison, 20 minutes-lumière c'est la distance que parcourt la lumière en 20 minutes c'est-à-dire 360 000 000 de kilomètres.

**Lenny** : Et donc, l'année-lumière est la distance parcourue par la lumière en une année !

**Georges** : Voilà, tu as compris ! Peux-tu maintenant me dire combien cela fait en km ?

**Lenny** : Cela doit être énorme !

**Georges** : Calcule et on verra.

**2) Exercice d’application**

- Sachant que l'année-lumière est la distance parcourue par la lumière en une année, exprimer la valeur de 1 année-lumière (1al) en km.

***Expliquez votre démarche, effectuez les calculs et cochez la bonne réponse.***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | |
| *9 460 800 000 km* | *9,51 x 10-3 km* | *300 000 km* | *9,46 x 1012 km* | *Aucune de ces réponses* |

**V Calcul des distances dans l’univers**

**1) Echelle astronomique**

**Lenny** : C'est bon ! J'ai compris pourquoi l'année-lumière est une distance et non une durée. C'est même une distance gigantesque.

**Georges** : Par rapport à notre environnement habituel, c'est une distance gigantesque. Mais elle est insignifiante par rapport à la taille de l'univers.

**Lenny** : Je ne comprends pas. Explique !

**Georges** : Calcule quelques distances à l'échelle de l'univers et tu comprendras.

**2) Exercices d’application**

- Proxima du Centaure est l’étoile la plus proche du soleil, elle est située à 4,1x1013 km du soleil.

Exprimer cette distance en année-lumière.

***Expliquez votre démarche, effectuez les calculs.***

|  |
| --- |
|  |

- Notre galaxie a pour diamètre 1018 km.

Exprimer cette distance en année-lumière.

***Expliquez votre démarche, effectuez les calculs.***

|  |
| --- |
|  |

- La taille de l’univers observable est de 13,7 milliards d’années-lumière.

Exprimer cette distance en km.

***Expliquez votre démarche, effectuez les calculs.***

|  |
| --- |
|  |

**VI Voir loin, c’est voir dans le passé**

**1) Pourquoi l’année-lumière ?**

**Lenny :**  Effectivement, les distances sont gigantesques. La lumière émise par les étoiles met donc un temps parfois immense pour nous venir des étoiles.

**Georges :** Oui, tu as raison. Sans les années-lumière, les astronomes écriraient trop de zéros pour exprimer les mesures.

**Lenny :**  Les puissances de 10 auraient pu faire tout aussi bien l'affaire.

**Georges :** Oui mais l'année lumière apporte une information supplémentaire qui est très intéressante.

**Lenny :**  J'ai compris. L'année-lumière donne une information sur l'âge des images qui nous parviennent de l'espace.

**Georges :** Tout à fait Lenny. Si on dit que le soleil est à 8 minutes-lumière ; cela veut dire que tu le vois actuellement comme il était il y a 8 minutes.

**Lenny :**  Proxima du centaure qui est à 4 al, on la voit aujourd'hui comme cette étoile était il y a 4 années car sa lumière a mis 4 années pour nous parvenir.

**Georges :** Exact ! De même que la galaxie la plus proche de la nôtre est à 2,5 millions d'années-lumière. On la voit aujourd'hui telle qu'elle était il y a 2,5 millions d'années.

**Lenny :**  Et donc, plus on voit loin et plus on voit dans le passé !

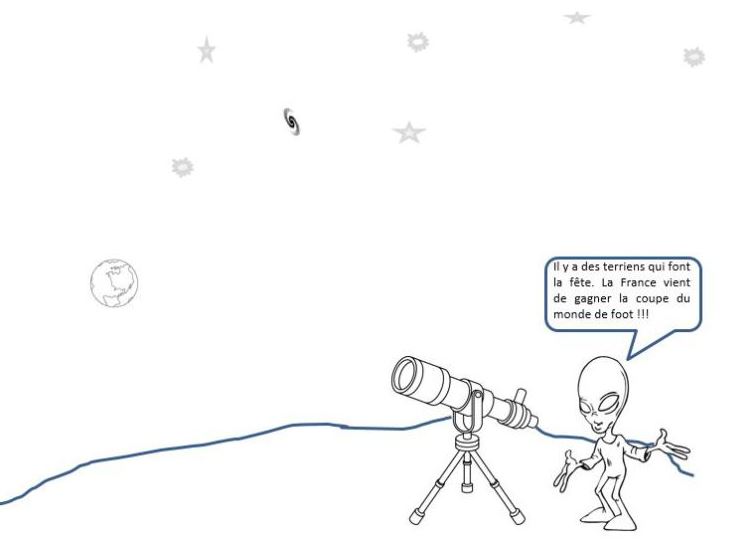
**Georges :** Juste ! Peux-tu résoudre cette énigme ?

**2) Enigme**

A quelle distance de la Terre se situe cette planète (en année lumière) ?

***Expliquez votre démarche, effectuez les calculs.***

|  |
| --- |
|  |



**Bilan**

L’année-lumière est une unité de \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_.

L’année-lumière représente la \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ parcourue par la \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ en une \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_.

Sa valeur est 1 al = \_ \_ \_x10- - km ou \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ km.

Exprimer les distances en année-lumière, nous renseigne sur le \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ qu’a mis la \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ pour nous parvenir.

Voir \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_, c’est voir \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_.