

CORRECTION DES EXERCICES

Correction :

Test 1 p 170

- 1 – c : La lumière blanche émise par le Soleil est composée d'une infinité de lumières colorées.
- 2 – b : Un filtre rouge éclairé par une lumière blanche transmet la lumière rouge et absorbe les autres lumières colorées.
- 3 – c : La superposition de deux lumières primaires produit une des trois lumières secondaires.
- 4 – a et d : La vitesse de la lumière dans le vide est 300 000 km/s (= 300 000 000 m/s).
- 5 – a et c : En écriture scientifique, la vitesse de la lumière est $3 \cdot 10^5$ km/s (= $3 \cdot 10^8$ m/s).

Exercice 1 p 170

Ana Maria a raison puisqu'elle a bien représenté, à la sortie de son réseau, un spectre de lumière blanche (spectre continu contenant l'ensemble des couleurs de l'arc-en-ciel) alors que Gabriel n'a représenté que la lumière de couleur rouge (ce que l'on obtient quand on utilise un filtre).

Exercice 2 p 170

Tom a raison puisqu'il a bien représenté, à la sortie de son filtre rouge, la lumière de couleur rouge qui a été transmise alors que Lynette a représenté un spectre de lumière blanche (spectre continu contenant l'ensemble des couleurs de l'arc-en-ciel ce que l'on obtient quand on utilise un réseau).

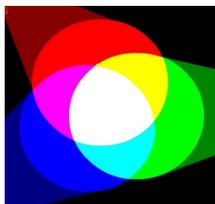
Exercice 3 p 170

- 1 – Pour décomposer la lumière blanche et obtenir son spectre, on peut utiliser un réseau ou un prisme (très utilisés dans les laboratoires d'optique) mais aussi un CD, une bulle de savon, un flaque d'essence ou un jet d'eau très fin (avec le Soleil dans le dos, on peut alors obtenir un arc-en-ciel).
- 2 – Le spectre obtenu avec un réseau éclairé en lumière blanche est le suivant :



Exercice 4 p 170

- 1 – Schéma de la synthèse additive des lumières :
- 2 – Les lumières primaires sont le rouge, le vert et le bleu et les lumières secondaires, le jaune (rouge + vert), le magenta (rouge + bleu) et le cyan (vert + bleu).



Exercice 5 p 171

- a – Un filtre est un objet transparent et coloré.
- b – Si un filtre vert est éclairé en lumière blanche, il transmet la lumière verte et absorbe les autres lumières colorées.
- c – Un filtre rouge éclairé en lumière rouge transmet la lumière rouge et n'absorbe aucune lumière.

Exercice 6 p 171

- a – Faux. Une lumière blanche est composée d'une infinité de lumières colorées (elles se révèlent lorsque l'on décompose la lumière blanche avec un réseau par exemple).
- b – Vrai. La lumière du Soleil et celle d'une lampe à incandescence ont des spectres identiques car ces deux sources émettent de la lumière blanche.
- c – Faux. Un filtre coloré ne colore pas la lumière blanche en ajoutant de la couleur, il transmet la lumière colorée correspondant à sa couleur et absorbe les autres lumières colorées.
- d – Faux. Ce n'est pas en superposant trois lumières colorées quelconques qu'on obtient de la lumière blanche mais en superposant les trois lumières primaires (la lumière rouge, la lumière verte et la lumière bleue).

Exercice 7 p 171

- 1 – Puisque $1000 \text{ m} = 1 \text{ km}$, $300\,000\,000 \text{ m} = 300\,000 \text{ km}$ et la vitesse de la lumière dans le vide est donc de 300 000 km/s.
- 2 – Pour donner l'écriture scientifique d'un nombre, il faut l'écrire sous la forme $a \cdot 10^n$ où a est un nombre compris entre 1 et 10 exclus et n un nombre entier. Il faut donc commencer par réécrire 300 000 sous la forme $3 \times 100\,000$ et comme $100\,000 = 10^5$, on peut donc dire que la vitesse de la lumière vaut $3 \times 10^5 = 3 \cdot 10^5$ km/s. De la même façon, on montre qu'en mètre par seconde, cette vitesse vaut $3 \cdot 10^8$ m/s.

Exercice 8 p 171

- 1 – Pour déterminer une vitesse, il faut diviser la distance parcourue par le temps nécessaire au parcours. En mathématiques, si on note v la vitesse, d la distance parcourue et t la durée du parcours, cela s'écrit $v = \frac{d}{t}$.
- 2 – Si la vitesse est exprimée en m/s (mètre par seconde), c'est que la distance est exprimée en mètre et le temps en seconde.
- 3 – Pour exprimer la vitesse, on peut également utiliser le kilomètre par seconde (km/s) ou le kilomètre par heure (km/h).

Exercice 9 p 171

Le garçon de droite a raison car la vitesse de la lumière dans le vide est le maximum qu'elle puisse atteindre. Dans l'eau elle ira forcément moins vite que 300 000 km/s et ne peut donc aller à 350 000 km/s.

Exercice 11 p 172

- 1 – Au travers du verre vert ne peut passer que la lumière colorée verte.

2 – Au travers du sirop de grenadine ne peut passer que la lumière colorée rouge.

3 – La grenadine à travers un verre teinté vert apparaît noire puisque, lors de la traversée du verre, seules les lumières colorées vertes restent et qu'elles sont ensuite absorbées par le sirop de grenadine. Aucune lumière ne traverse donc ce verre de grenadine ...

4 – Au travers du verre vert, un sirop de menthe apparaîtrait vert puisque cette couleur serait transmise par le verre vert et par le sirop de menthe.

Exercice 12 p 172

Le garçon a raison car ce n'est pas un spectre continu puisqu'il a plein de zones noires. Or le spectre de la lumière blanche comme celle qui est émise par le Soleil est un spectre continu, donc ce spectre ne peut pas être celui de la lumière du Soleil.

Exercice 13 p 172

1 – La seule bougie qui peut émettre de la lumière bleue est celle qui est dans le verre bleu. En effet, la flamme des bougies émet de la lumière blanche qui va être filtrée par le verre. Seule la lumière de couleur bleue sera transmise, les autres lumières colorées seront absorbées.

2 – Les autres bougies, comme toute bougie, produiront de la lumière blanche car même si la cire est colorée, sa combustion sur la mèche donnera toujours une lumière blanche.

3 – Pour obtenir une ambiance rouge dans une pièce dont les murs sont blancs, il suffit de l'éclairer avec une lumière rouge qu'on peut par exemple obtenir avec une bougie placée dans un verre rouge.

Exercice 14 p 172

1 – Si je regarde un feu piéton vert avec des lunettes dont les verres ne sont pas teintés, le feu piéton m'apparaît vert puisque la lumière verte qu'il émet est transmise par le verre incolore.

2 – Si je regarde un feu piéton vert avec des lunettes dont les verres sont teintés en vert, le feu piéton m'apparaît vert puisque la lumière verte qu'il émet est transmise par le verre teinté en vert (il absorbe les autres lumières colorées mais laisse passer celle-ci).

3 – Si je regarde un feu piéton vert avec des lunettes dont les verres sont teintés en bleu, le feu piéton m'apparaît noir puisque la lumière verte qu'il émet est absorbée par le verre teinté en bleu (il ne transmet que les lumières colorées en bleu mais absorbe les autres lumières colorées dont le vert).

Exercice 15 p 172

1 – Le premier filtre utilisé par Agnès est un filtre bleu qui ne laisse passer que la lumière de couleur bleue et absorbe les autres lumières colorées. Elle a ensuite utilisé est un filtre vert qui ne laisse passer que la lumière de couleur verte et absorbe les autres lumières colorées.

2 – Si Déborah observe un « drapeau » Vert/Vert/Noir, c'est qu'elle utilise un filtre de couleur verte qui ne laisse passer que la lumière de couleur verte.

3 – Le drapeau qu'elle observait est celui du Sierra Leone. La lumière de couleur verte de la première bande traverse le filtre vert sans être absorbée. De la lumière blanche de la deuxième bande, seules sont transmises les lumières colorées en vert, les autres étant absorbées par le filtre vert ; comme est absorbée la lumière de couleur bleue émise par la troisième bande du drapeau.

Exercice 16 p 172

Puisque les projecteurs émettent des lumières primaires (rouge, vert, bleu), la superposition de deux d'entre elles donnera une lumière secondaire (jaune, magenta, cyan).

Ainsi, l'ombre de gauche, espace ne recevant pas de rouge, sera éclairée par les projecteurs bleu et vert et sera donc cyan ; l'ombre du centre, espace ne recevant pas de vert, sera éclairée par les projecteurs rouge et bleu et sera donc magenta et l'ombre de droite, espace ne recevant pas de bleu, sera éclairée par les projecteurs rouge et vert et sera donc jaune.

Exercice 17 p 173

1 – Une supernova est l'explosion cataclysmique d'une étoile qui, pendant un temps, peut briller plus vivement qu'une galaxie entière (source <http://www.futura-sciences.com/>). NGC est l'acronyme de New General Catalogue, un des catalogues d'objets célestes (galaxies, amas d'étoiles) édité dès 1888 par l'astronome irlandano-danois John Dreyer.

2 – Cette étoile dont on aperçoit aujourd'hui l'explosion est à une distance tellement grande que la lumière de cette explosion a mis 250 millions d'années à parvenir jusqu'à nos télescopes.

Exercice 18 p 173

1 – Pour passer de l'écriture habituelle à l'écriture scientifique d'un nombre, il faut l'écrire sous la forme $a \cdot 10^n$ où a est un nombre compris entre 1 et 10 exclus et n un nombre entier. Il faut donc commencer par réécrire 300 000 000 sous la forme $3 \times 100\,000\,000$ et comme $100\,000\,000 = 10^8$, on peut donc dire que la vitesse de la lumière vaut $3 \times 10^8 = 3 \cdot 10^8$ m/s.

2 – Pour l'expression de la vitesse de la lumière en km/s, on procède de la même façon et on commence par réécrire 300 000 sous la forme $3 \times 100\,000$. Comme $100\,000 = 10^5$, on peut donc dire que la vitesse de la lumière vaut $3 \times 10^5 = 3 \cdot 10^5$ km/s.

3 – Puisque $1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$, $1 \text{ km/s} = 1000 \text{ m/s}$ et il suffit donc de multiplier par mille la valeur de la vitesse exprimée en km/s pour obtenir son expression en m/s.

4 – Puisque $1 \text{ km/s} = 1000 \text{ m/s} = 10^3 \text{ m/s}$, $3 \cdot 10^5 \text{ km/s} = 3 \cdot 10^5 \times 10^3 \text{ m/s} = 3 \cdot 10^{(5+3)} \text{ m/s} = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

Exercice 19 p 173

1 – Écriture scientifique de la distance Terre-Mars : $80\,000\,000 \text{ km} = 8 \cdot 10^7 \text{ km}$

Écriture scientifique de la distance Terre-Pluton : $5\,750\,000\,000 \text{ km} = 5,75 \cdot 10^9 \text{ km}$

2 – Écriture sans puissance de 10 de la distance Terre-Jupiter : $6,3 \cdot 10^8 \text{ km} = 630\,000\,000 \text{ km}$

Écriture sans puissance de 10 de la distance Terre-Saturne : $1,25 \cdot 10^9 \text{ km} = 1\,250\,000\,000 \text{ km}$

Exercice 20 p 173

1 – La vitesse de la lumière dans le vide est de $300\,000 \text{ km/s}$.

2 – Si la durée d'un aller-retour Terre-Lune de la lumière est de 2,56 s, c'est qu'elle a parcouru

$$d = v \times t = 3.10^5 \times 2,56 = 7,68.10^5 \text{ km}, \text{ et que la distance Terre-Lune (la moitié de l'aller-retour) vaut } 3,84.10^5 \text{ km soit } 384\,000 \text{ km.}$$

Exercice 21 p 173

1 – Le classement de ces étoiles de la plus proche à la plus lointaine est le suivant : Alpha du Centaure A ($4,2.10^{13}$ km), Sirius ($8,2.10^{13}$ km), Véga ($2,5.10^{14}$ km), Arcturus ($3,4.10^{14}$ km), Capella ($4,3.10^{14}$ km) et Canopus ($9,3.10^{14}$ km).

L'étoile la plus brillante, Sirius, n'est donc pas la plus proche.

2 – Puisque la lumière se déplace toujours à la même vitesse dans le vide, le classement est exactement le même que précédemment : plus une étoile est proche, moins la lumière met de temps à nous parvenir.

3 – Puisque la lumière parcourt 300 000 km par seconde, elle mettra donc

$$t = \frac{d}{v} = \frac{8,2.10^{13}}{3.10^5} = \frac{8,2}{3} \cdot \frac{10^{13}}{10^5} = 2,7.10^{13-5} = 2,7.10^8 \text{ s pour arriver de Sirius, ce qui correspond à}$$

$$\frac{270000000}{60 \times 60 \times 24 \times 365,25} = 8,55 \text{ ans.}$$

Pour arriver de Canopus, elle mettra donc $t = \frac{d}{v} = \frac{9,3.10^{14}}{3.10^5} = \frac{9,3}{3} \cdot \frac{10^{14}}{10^5} = 3,1.10^{14-5} = 3,1.10^9 \text{ s}$ ce qui correspond à

$$\frac{3100000000}{60 \times 60 \times 24 \times 365,25} = 98,2 \text{ ans.}$$

Exercice 22 p 173

1 – L'étoile Proxima du Centaure est l'étoile rouge à gauche sur le cliché. C'est à cause de sa couleur qu'elle est classifiée parmi les géantes rouges.

2 – Si cette étoile s'éteint, sa lumière sera encore visible pendant 4,32 années puisque c'est le temps qu'elle met à atteindre la Terre.

3 – La distance qui nous sépare de cette étoile se calcule en multipliant la vitesse de la lumière par le temps qu'il faut à sa lumière pour parvenir sur Terre soit 4,32 années qu'il va falloir convertir en seconde. Soit

$$d = v \times t = 3.10^5 \times (4,32 \times 365,25 \times 24 \times 3600) = 4,08.10^{12} \text{ km.}$$

4 – Pour trouver le temps que met la lumière du Soleil à nous parvenir, il faut diviser la distance qui nous sépare de notre étoile par la

vitesse de la lumière soit $t = \frac{d}{v} = \frac{150000000}{300000} = 500 \text{ s} = 8 \text{ min } 20 \text{ s}$. Si le Soleil s'éteignait brusquement, nous verrions donc encore sa lumière pendant 8 min 20 s.

Correction :

Test 1 p 170

1 – c : La lumière blanche émise par le Soleil est composée d'une infinité de lumières colorées.

2 – b : Un filtre rouge éclairé par une lumière blanche transmet la lumière rouge et absorbe les autres lumières colorées.

3 – c : La superposition de deux lumières primaires produit une des trois lumières secondaires.

4 – a et d : La vitesse de la lumière dans le vide est 300 000 km/s (= 300 000 000 m/s).

5 – a et c : En écriture scientifique, la vitesse de la lumière est $3 \cdot 10^5$ km/s (= $3 \cdot 10^8$ m/s).

Exercice 1 p 170

Ana Maria a raison puisqu'elle a bien représenté, à la sortie de son réseau, un spectre de lumière blanche (spectre continu contenant l'ensemble des couleurs de l'arc-en-ciel) alors que Gabriel n'a représenté que la lumière de couleur rouge (ce que l'on obtient quand on utilise un filtre).

Exercice 2 p 170

Tom a raison puisqu'il a bien représenté, à la sortie de son filtre rouge, la lumière de couleur rouge qui a été transmise alors que Lynette a représenté un spectre de lumière blanche (spectre continu contenant l'ensemble des couleurs de l'arc-en-ciel ce que l'on obtient quand on utilise un réseau).

Exercice 3 p 170

1 – Pour décomposer la lumière blanche et obtenir son spectre, on peut utiliser un réseau ou un prisme (très utilisés dans les laboratoires d'optique) mais aussi un CD, une bulle de savon, un flaqué d'essence ou un jet d'eau très fin (avec le Soleil dans le dos, on peut alors obtenir un arc-en-ciel).

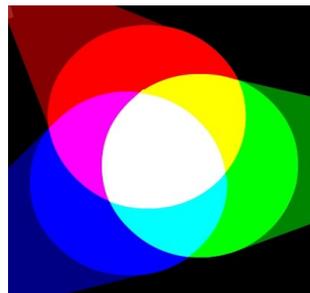
2 – Le spectre obtenu avec un réseau éclairé en lumière blanche est le suivant :



Exercice 4 p 170

1 – Schéma de la synthèse additive des lumières :

2 – Les lumières primaires sont le rouge, le vert et le bleu et les lumières secondaires, le jaune (rouge + vert), le magenta (rouge + bleu) et le cyan (rouge + bleu).



Exercice 5 p 171

a – Un filtre est un objet transparent et coloré.

b – Si un filtre vert est éclairé en lumière blanche, il transmet la lumière verte et absorbe les autres lumières colorées.

c – Un filtre rouge éclairé en lumière rouge transmet la lumière rouge et n'absorbe aucune lumière.

Exercice 6 p 171

a – Faux. Une lumière blanche est composée d'une infinité de lumières colorées (elles se révèlent lorsque l'on décompose la lumière blanche avec un réseau par exemple).

b – Vrai. La lumière du Soleil et celle d'une lampe à incandescence ont des spectres identiques car ces deux sources émettent de la lumière blanche.

c – Faux. Un filtre coloré ne colore pas la lumière blanche en ajoutant de la couleur, il transmet la lumière colorée correspondant à sa couleur et absorbe les autres lumières colorées.

d – Faux. Ce n'est pas en superposant trois lumières colorées quelconques qu'on obtient de la lumière blanche mais en superposant les trois lumières primaires (la lumière rouge, la lumière verte et la lumière bleue).

Exercice 7 p 171

1 – Puisque $1000 \text{ m} = 1 \text{ km}$, $300\,000\,000 \text{ m} = 300\,000 \text{ km}$ et la vitesse de la lumière dans le vide est donc de $300\,000 \text{ km/s}$.

2 – Pour donner l'écriture scientifique d'un nombre, il faut l'écrire sous la forme $a \cdot 10^n$ où a est un nombre compris entre 1 et 10 exclus et n un nombre entier. Il faut donc commencer par réécrire $300\,000$ sous la forme $3 \times 100\,000$ et comme $100\,000 = 10^5$, on peut donc dire que la vitesse de la lumière vaut $3 \times 10^5 = 3 \cdot 10^5 \text{ km/s}$. De la même façon, on montre qu'en mètre par seconde, cette vitesse vaut $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

Exercice 8 p 171

1 – Pour déterminer une vitesse, il faut diviser la distance parcourue par le temps nécessaire au parcours. En mathématiques, si on note v la vitesse, d la distance parcourue et t la durée du

parcours, cela s'écrit $v = \frac{d}{t}$.

2 – Si la vitesse est exprimée en m/s (mètre par seconde), c'est que la distance est exprimée en mètre et le temps en seconde.

3 – Pour exprimer la vitesse, on peut également utiliser le kilomètre par seconde (km/s) ou le kilomètre par heure (km/h).

Exercice 9 p 171

Le garçon de droite a raison car la vitesse de la lumière dans le vide est le maximum qu'elle puisse atteindre. Dans l'eau elle ira forcément moins vite que $300\,000 \text{ km/s}$ et ne peut donc aller à $350\,000 \text{ km/s}$.

Exercice 11 p 172

1 – Au travers du verre vert ne peut passer que la lumière colorée verte.

2 – Au travers du sirop de grenadine ne peut passer que la lumière colorée rouge.

3 – La grenadine à travers un verre teinté vert apparaît noire puisque, lors de la traversée du verre, seules les lumières colorées vertes restent et qu'elles sont ensuite absorbées par le sirop de grenadine. Aucune lumière ne traverse donc ce verre de grenadine ...

4 – Au travers du verre vert, un sirop de menthe apparaîtrait vert puisque cette couleur serait transmise par le verre vert et par le sirop de menthe.

Exercice 12 p 172

Le garçon a raison car ce n'est pas un spectre continu puisqu'il a plein de zones noires. Or le spectre de la lumière blanche comme celle qui est émise par le Soleil est un spectre continu, donc ce spectre ne peut pas être celui de la lumière du Soleil.

Exercice 13 p 172

1 – La seule bougie qui peut émettre de la lumière bleue est celle qui est dans le verre bleue. En effet, la flamme des bougies émet de la lumière blanche qui va être filtrée par le verre. Seule la lumière de couleur bleue sera transmise, les autres lumières colorées seront absorbées.

2 – Les autres bougies, comme toute bougie, produiront de la lumière blanche car même si la cire est colorée, sa combustion sur la mèche donnera toujours une lumière blanche.

3 – Pour obtenir une ambiance rouge dans une pièce dont les murs sont blancs, il suffit de l'éclairer avec une lumière rouge qu'on peut par exemple obtenir avec une bougie placée dans un verre rouge.

Exercice 14 p 172

1 – Si je regarde un feu piéton vert avec des lunettes dont les verres ne sont pas teintés, le feu piéton m'apparaît vert puisque la lumière verte qu'il émet est transmise par le verre incolore.

2 – Si je regarde un feu piéton vert avec des lunettes dont les verres sont teintés en vert, le feu piéton m'apparaît vert puisque la lumière verte qu'il émet est transmise par le verre teinté en vert (il absorbe les autres lumières colorées mais laisse passer celle-ci).

3 – Si je regarde un feu piéton vert avec des lunettes dont les verres sont teintés en bleu, le feu piéton m'apparaît noir puisque la lumière verte qu'il émet est absorbée par le verre teinté en bleu (il ne transmet que les lumières colorées en bleu mais absorbe les autres lumières colorées dont le vert).

Exercice 15 p 172

1 – Le premier filtre utilisé par Agnès est un filtre bleu qui ne laisse passer que la lumière de couleur bleue et absorbe les autres lumières colorées. Elle a ensuite utilisé est un filtre vert qui ne laisse passer que la lumière de couleur verte et absorbe les autres lumières colorées.

2 – Si Déborah observe un « drapeau » Vert/Vert/Noir, c'est qu'elle utilise un filtre de couleur verte qui ne laisse passer que la lumière de couleur verte.

3 – Le drapeau qu'elle observait est celui du Sierra Leone. La lumière de couleur verte de la première bande traverse le filtre vert sans être absorbée. De la lumière blanche de la deuxième bande, seules sont transmises les lumières colorées en vert, les autres étant absorbées par le filtre vert ; comme est absorbée la lumière de couleur bleue émise par la troisième bande du drapeau.

Exercice 16 p 172

Puisque les projecteurs émettent des lumières primaires (rouge, vert, bleu), la superposition de deux d'entre elles donnera une lumière secondaire (jaune, magenta, cyan).

Ainsi, l'ombre de gauche, espace ne recevant pas de rouge, sera éclairée par les projecteurs bleu et vert et sera donc cyan ; l'ombre du centre, espace ne recevant pas de vert, sera éclairée par les projecteurs rouge et bleu et sera donc magenta et l'ombre de droite, espace ne recevant pas de bleu, sera éclairée par les projecteurs rouge et vert et sera donc jaune.

Exercice 17 p 173

1 – Une supernova est l'explosion cataclysmique d'une étoile qui, pendant un temps, peut briller plus vivement qu'une galaxie entière (source <http://www.futura-sciences.com/>). NGC est l'acronyme de New General Catalogue, un des catalogues d'objets célestes (galaxies, amas d'étoiles) édité dès 1888 par l'astronome irlandais John Dreyer.

2 – Cette étoile dont on aperçoit aujourd'hui l'explosion est à une distance tellement grande que la lumière de cette explosion a mis 250 millions d'années à parvenir jusqu'à nos télescopes.

Exercice 18 p 173

1 – Pour passer de l'écriture habituelle à l'écriture scientifique d'un nombre, il faut l'écrire sous la forme $a \cdot 10^n$ où a est un nombre compris entre 1 et 10 exclus et n un nombre entier. Il faut donc commencer par réécrire 300 000 000 sous la forme $3 \times 100\,000\,000$ et comme $100\,000\,000 = 10^8$, on peut donc dire que la vitesse de la lumière vaut $3 \times 10^8 = 3 \cdot 10^8$ m/s.

2 – Pour l'expression de la vitesse de la lumière en km/s, on procède de la même façon et on commence par réécrire 300 000 sous la forme $3 \times 100\,000$. Comme $100\,000 = 10^5$, on peut donc dire que la vitesse de la lumière vaut $3 \times 10^5 = 3 \cdot 10^5$ km/s.

3 – Puisque $1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$, $1 \text{ km/s} = 1000 \text{ m/s}$ et il suffit donc de multiplier par mille la valeur de la vitesse exprimée en km/s pour obtenir son expression en m/s.

4 – Puisque $1 \text{ km/s} = 1000 \text{ m/s} = 10^3 \text{ m/s}$,

$$3 \cdot 10^5 \text{ km/s} = 3 \cdot 10^5 \times 10^3 \text{ m/s} = 3 \cdot 10^{(5+3)} \text{ m/s} = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}.$$

Exercice 19 p 173

1 – Ecriture scientifique de la distance Terre-Mars : $80\,000\,000 \text{ km} = 8 \cdot 10^7 \text{ km}$

Ecriture scientifique de la distance Terre-Pluton : $5\,750\,000\,000 \text{ km} = 5,75 \cdot 10^9 \text{ km}$

2 – Ecriture sans puissance de 10 de la distance Terre-Jupiter : $6,3 \cdot 10^8 \text{ km} = 630\,000\,000 \text{ km}$

Ecriture sans puissance de 10 de la distance Terre-Saturne : $1,25 \cdot 10^9 \text{ km} = 1\,250\,000\,000 \text{ km}$

Exercice 20 p 173

1 – La vitesse de la lumière dans le vide est de $300\,000 \text{ km/s}$.

2 – Si la durée d'un aller-retour Terre-Lune de la lumière est de $2,56 \text{ s}$, c'est qu'elle a parcouru

$d = v \times t = 3 \cdot 10^5 \times 2,56 = 7,68 \cdot 10^5 \text{ km}$, et que la distance Terre-Lune (la moitié de l'aller-retour) vaut $3,84 \cdot 10^5 \text{ km}$ soit $384\,000 \text{ km}$.

Exercice 21 p 173

1 – Le classement de ces étoiles de la plus proche à la plus lointaine est le suivant : Alpha du Centaure A ($4,2 \cdot 10^{13} \text{ km}$), Sirius ($8,2 \cdot 10^{13} \text{ km}$), Véga ($2,5 \cdot 10^{14} \text{ km}$), Arcturus ($3,4 \cdot 10^{14} \text{ km}$), Capella ($4,3 \cdot 10^{14} \text{ km}$) et Canopus ($9,3 \cdot 10^{14} \text{ km}$).

L'étoile la plus brillante, Sirius, n'est donc pas la plus proche.

2 – Puisque la lumière se déplace toujours à la même vitesse dans le vide, le classement est exactement le même que précédemment : plus une étoile est proche, moins la lumière met de temps à nous parvenir.

3 – Puisque la lumière parcourt $300\,000 \text{ km}$ par seconde, elle mettra donc

$$t = \frac{d}{v} = \frac{8,2 \cdot 10^{13}}{3 \cdot 10^5} = \frac{8,2}{3} \cdot \frac{10^{13}}{10^5} = 2,7 \cdot 10^{13-5} = 2,7 \cdot 10^8 \text{ s pour arriver de Sirius, ce qui}$$

correspond à $\frac{270000000}{60 \times 60 \times 24 \times 365,25} = 8,55 \text{ ans}$.

Pour arriver de Canopus, elle mettra donc

$$t = \frac{d}{v} = \frac{9,3 \cdot 10^{14}}{3 \cdot 10^5} = \frac{9,3}{3} \cdot \frac{10^{14}}{10^5} = 3,1 \cdot 10^{14-5} = 3,1 \cdot 10^9 \text{ s ce qui correspond à}$$

$$\frac{3100000000}{60 \times 60 \times 24 \times 365,25} = 98,2 \text{ ans}.$$

Exercice 22 p 173

1 – L'étoile Proxima du Centaure est l'étoile rouge à gauche sur le cliché. C'est à cause de sa couleur qu'elle est classifiée parmi les géantes rouges.

2 – Si cette étoile s'éteint, sa lumière sera encore visible pendant $4,32$ années puisque c'est le temps qu'elle met à atteindre la Terre.

3 – La distance qui nous sépare de cette étoile se calcule en multipliant la vitesse de la lumière par le temps qu'il faut à sa lumière pour parvenir sur Terre soit $4,32$ années qu'il va falloir convertir en seconde. Soit $d = v \times t = 3 \cdot 10^5 \times (4,32 \times 365,25 \times 24 \times 3600) = 4,08 \cdot 10^{12} \text{ km}$.

4 – Pour trouver le temps que met la lumière du Soleil à nous parvenir, il faut diviser la distance qui nous sépare de notre étoile par la vitesse de la lumière soit

$t = \frac{d}{v} = \frac{150000000}{300000} = 500\text{s} = 8 \text{ min } 20\text{s}$. Si le Soleil s'éteignait brusquement, nous verrions donc encore sa lumière pendant 8 min 20 s.