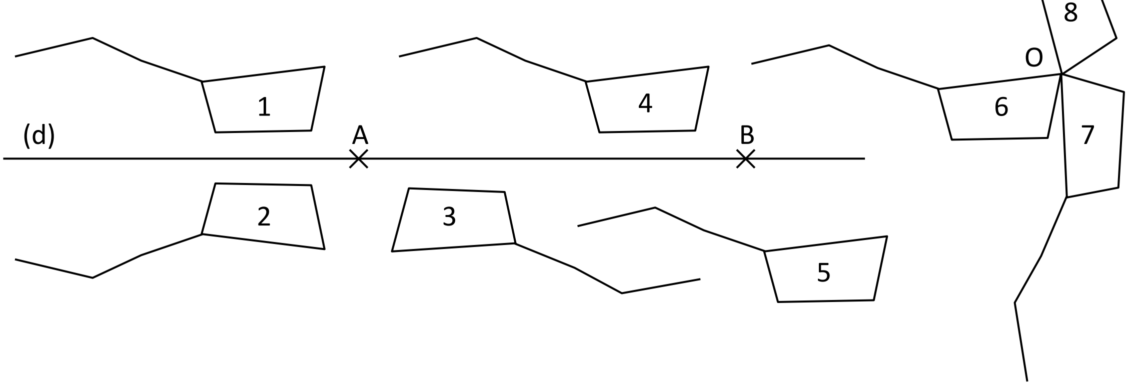
Exercice n°1 : (4 points)

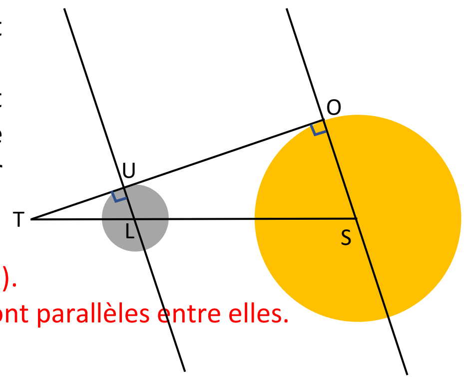
Enfant, Thomas avait déjà la tête dans les étoiles et passait de nombreuses heures à les observer. Il avait une petite préférence pour la grande ourse et s'est beaucoup amusé à la dessiner.

1) Quelle transformation permet de passer de la figure 1 à la figure 2 ? Symétrie axiale d'axe (d).
2) Quelle transformation permet de passer de la figure 1 à la figure 3 ? Symétrie centrale de centre A.
3) Quelle est l'image de la figure 1 par la translation qui transforme A en B ? Figure 4.
4) Quelle est l'image de la figure 6 par la rotation de centre O et d'angle 90° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre ? Figure 7.



Exercice n°2 : (5 points)

Adolescent, Thomas observa une éclipse solaire. Cette expérience est représentée par la figure ci-dessous
Thomas est en T. Les points S (centre du soleil), L(centre de la lune) et T sont alignés. Le rayon SO du soleil mesure 695 000 km. Le rayon LU de la lune mesure 1 736 km. La distance TS est de 150 millions de km. Calculer une valeur approchée à l'unité près de la distance TL, en km.



1) <u>On sait que</u> : les droites (UL) et (OS) sont perpendiculaires à la droite (TO).
<u>Or</u> si deux droites sont perpendiculaires à une même droite alors elles sont parallèles entre elles.
<u>Donc</u> (UL) et (OS) sont parallèles.

2) Dans la configuration de Thalès constituée des triangles TUL et TOS, (UL) et (OS) sont parallèles, on peut donc utiliser le théorème de Thalès pour conclure que les longueurs des 2 triangles sont proportionnelles, c'est-à-dire : $\frac{TU}{TO} = \frac{TL}{TS} = \frac{UL}{OS}$

$$\frac{TU}{TO} = \frac{TL}{150\,000\,000} = \frac{1736}{695\,000}$$

$$TL = \frac{150\,000\,000 \times 1736}{695\,000} = 374\,676{,}259$$

$TL \approx 374\,676$

La distance entre la Terre et la lune est de 374 676 km environ

Exercice n°3 : (6 points) :

B / A / D / A / B / A

***Exercice n°4 :* (4 points)**

Le nom de la mission, *Proxima*, a été choisi par Thomas Pesquet parmi plus de 1 300 propositions reçues dans le cadre d'un concours organisé par l'Agence spatiale européenne. L'une des suggestions des internautes était, l'étoile la plus brillante du ciel après le Soleil, Sirius.

Vous êtes le commandant d'un vaisseau spatial dans un futur lointain. Votre mission consiste à vous rendre sur Sirius. La distance Soleil-Sirius est de 86×10^{12} km. La distance Terre-Soleil est d'environ $1{,}5 \times 10^{8}$ km. Vous possédez un vaisseau capable d'atteindre la vitesse de la lumière, c'est à dire environ $1{,}079 \times 10^{9}$ km/h. Vous irez de la Terre au Soleil, puis du Soleil vers Sirius.

1) L'une des trois données, dans le paragraphe ci-dessus, n'est pas sous la forme d'une écriture scientifique. Préciser laquelle puis donner son écriture scientifique.
   Comme $86 > 10$, la distance Soleil-Sirius n'est pas sous la forme d'une écriture scientifique.
   On a $86 \times 10^{12}\ \text{km} = 8{,}6 \times 10 \times 10^{12}\ \text{km} = 8{,}6 \times 10^{13}$ km.

2) Pourrez-vous arriver sur Sirius en 6 ans ?
   Comme on connait la distance et la vitesse, pour connaître la durée, on va utiliser la formule : $t = \dfrac{d}{v}$

   - Convertissons la vitesse en km/an
     Dans une journée il y a 24 heures, donc $1{,}079 \times 10^{9}$ km/h $= 24 \times 1{,}079 \times 10^{9}$ km/jour
     Dans une année, il y a 365 jours, donc $1{,}079 \times 10^{9}$ km/h $= 365 \times 24 \times 1{,}079 \times 10^{9}$ km/an
     donc $v \approx 9{,}45 \times 10^{12}$ km/an.
   - $d = 86 \times 10^{12} + 1{,}5 \times 10^{8} = 8{,}600\,015 \times 10^{13}\ (\text{km})$.

   Remplaçons ces deux données dans la formule et on obtient : $t \approx \dfrac{8{,}600\,015 \times 10^{13}\ \text{km}}{9{,}45 \times 10^{12}\ \text{km/an}} \approx 9\ (ans)$

   Nous ne pourrons pas donc arriver sur Sirius en 6 ans.

***Exercice n°5 :* (4 points)**

Le nutritionniste de la mission, *Proxima,* projette d'effectuer des desserts, emballés de manière à ce qu'ils se conservent pendant toute la durée de la mission, composés d'amandes et de gâteaux secs. Il dispose de 2 280 amandes et 840 gâteaux.

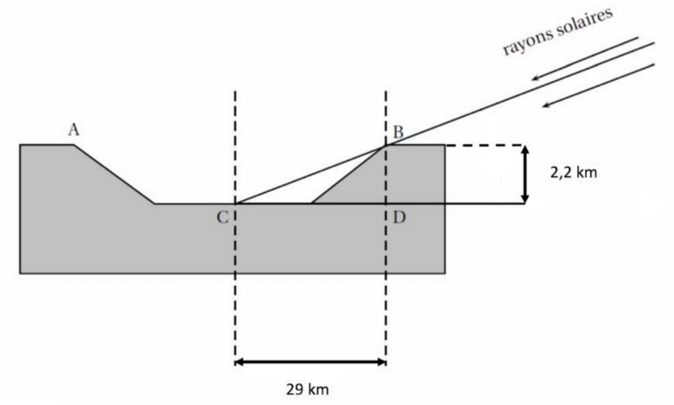
Il souhaite que - tous les sachets aient la même composition ;
- après la mise en sachet, il ne reste ni amande ni gâteau.

1) Le nutritionniste peut-il faire 19 sachets ? Justifier.
   2 280 = 19 x 120 et 840 = 19 x 44 + 4
   840 n'est pas divisible par 19 donc le chocolatier ne peut pas faire 19 paquets.

2) Quel est le plus grand nombre de sachets qu'il peut réaliser ? Dans ce cas quelle sera la composition de chaque sachet ?
   La décomposition en produits de facteurs premiers :
   2 280 = <u>2 x 2 x 2 x 3 x 5</u> x 19
   840 = <u>2 x 2 x 2 x 3 x 5</u> x 7
   Comme le nutritionniste veut réaliser le plus grand nombre de sachets et que <u>2 x 2 x 2 x 3 x 5</u> = 120, il pourra réaliser <u>120 sachets identiques</u>.
   De plus : 2 280 : 120 = 19 et 840 : 120 = 7
   Donc chaque sachet contiendra 19 amandes et 7 gâteaux.

***Exercice n°6 :* (6,5 points)**

Le 4 février dernier, un astrophotographe amateur filme, depuis Rouen, ville dont Thomas Pesquet est originaire, la station spatiale internationale passer devant la lune. Le dessin suivant représente un cratère de la Lune.



BCD est un triangle rectangle en D.

1) Calculer la longueur BC. Arrondir le résultat au mètre près.
   Comme le triangle BCD est rectangle en D, on peut utiliser le théorème de Pythagore :
   $BC^2 = BD^2 + DC^2$
   d'où $BC^2 = 2{,}2^2 + 29^2 = 4{,}84 + 841 = 845{,}84$.
   On a alors $BC = \sqrt{845{,}84} \approx 29{,}083$.
   La longueur BC est environ égale à 29,083 km.

2) Calculer l'angle d'inclinaison des rayons solaires $\widehat{\mathrm{BCD}}$. Arrondir le résultat au dixième de degré près.
   Comme le triangle BCD rectangle en D, on peut utiliser les formules trigonométriques :
   $tan\ \widehat{BCD} = \frac{BD}{CD} = \frac{2{,}2}{29}$ d'où $\widehat{BCD} \approx 4°$.

3) On considère que la longueur CD représente 20 % du diamètre du cratère.
   Calculer la longueur AB du diamètre du cratère.
   20 % d'une quantité représente $\frac{20}{100}\ soit\ \frac{1}{5}$ de cette quantité, donc CD représente $\frac{1}{5}$ du diamètre AB du cratère, et inversement AB représente le quintuple de CD, donc on a $AB = 5 \times CD = 5 \times 29 = 145\ (en\ km)$

***Exercice n°7 :* (13,5 points)**

Partie A :

1) *Ariane* 5 se sépare des moteurs à poudre au bout de $100\ s$. Sa vitesse est de $2\ 000\ m/s$.
2) *Ariane* 5 atteint une vitesse de $8\ 000\ m/s$ au bout de $1\ 100\ s$.
3) Entre le début et la fin de la phase 2, la vitesse a été multipliée par $7\ 500 \div 2\ 000 = 3{,}75$.
4) La vitesse de la fusée n'est pas proportionnelle à la durée de vol pendant la phase 3 car la droite ne passe pas par l'origine du repère.

Partie B :

1) $0 \times 1{,}8 + 32 = 32$ => La température indiquée est de $32\ °F$.
2) $(212 - 32) \div 1{,}8 = 100$ => La température indiquée est de $100\ °C$.
3) a) $f(x) = x \times 1{,}8 + 32$.
   b) $f(5) = 5 \times 1{,}8 + 32 = 41$ => L'image de 5 par la fonction f est 41.
   c) $x \times 1{,}8 + 32 = 5$ => $x = (5 - 32) \div 1{,}8 = -15$ => L'antécédent de 5 par la fonction f est -15.
   $d)$ $f(10) = 50$ signifie que $10\ °C$ équivaut à $50\ °F$.
4) $g(x) = (x - 32) \div 1{,}8$.

Exercice n°8 : **(5 points)**

Parmi ces nombreuses photos publiées sur les réseaux sociaux, le selfie de Thomas Pesquet avec la Terre en arrière-plan a fait le tour du monde.

Savez-vous qu'environ $\frac{12}{17}$ de la surface de la Terre sont recouverts de mers et d'océans ; le reste est recouvert de terres. $\frac{67}{75}$ de la surface des terres sont habitées.

1) Quelle proportion de la Terre représentent les terres habitées ?

   Calculons pour commencer la proportion de la Terre que représentent les terres :

   T = $\frac{17}{17} - \frac{12}{17} = \frac{5}{17}$

   Reste à calculer la proportion de la Terre que représentent les terres habitées.

   H = $\frac{67}{75} \times \frac{5}{17} = \frac{67\times5}{15\times5\times17} = \frac{67}{255}$

   Les terres habitées représentent les $\frac{67}{255}$ de la Terre.

2) Sachant que la surface de la Terre est d'environ 510 millions de km², calculer :

   a) La superficie des mers et océans.

   Les mers et océans représentent $\frac{12}{17}$ de la surface de la Terre.

   $S_{MO} = \frac{12}{17}\times510 = \frac{12\times510}{17}$

   $S_{MO} = 360$

   Les mers et océans ont une superficie de 360 millions de km².

   b) La superficie des terres ;

   Calculons la superficie des terres :

   $S_T = 510 - 360$

   $S_T = 150$

   Les mers et océans ont une superficie de 150 millions de km².

   (2^e^ méthode : $\frac{5}{17}\times510 = 150$*)*

   c) La superficie des terres habitées.

   Les terres habitées représentent $\frac{67}{255}$ de la surface de la Terre.

   $S_{TH} = \frac{67}{255}\times510 = \frac{67\times510}{255} = \frac{67\times2\times255}{255}$

   $S_{TH} = 134$

   Les mers et océans ont une superficie de 360 millions de km².

   (2^e^ méthode : $\frac{67}{75}\times150 = 134$*)*