



Exercice 1 : Conversions et puissances de 10 (5 points)

Pour vous aider vous pouvez visualiser ces vidéos aux adresses suivantes ou flasher ces QR code :

Les Puissances de 10 - Application aux Conversions : <https://youtu.be/GdLSshd-Nd4>

Exercice corrigé sur les conversions d'unité : <https://youtu.be/xyweD8kM3u8>



- **Réaliser** les conversions suivantes en exprimant le résultat avec l'écriture scientifique, si possible

7,95 nm (en m) =

0,00084 km (en m) =

4,581.10⁻² mm (en m) =

716,8.10⁻⁵ m (en µm) =

0,0378.10⁶ m (en km) =

3,85 mL (en L) =

0,004 m (en nm) =

4,693.10³ µm (en m) =

562,8.107 km (en m) =

5,6 m.s⁻¹ (en km.h⁻¹) =

Exercice 2 : Ordre de grandeur et comparaison (3 points)

Pour vous aider vous pouvez visualiser une vidéo à l'adresse suivante ou flasher ce QR code :

Écriture scientifique et ordre de grandeur : <https://youtu.be/ya5ZfriHLms>



- Après avoir exprimé ces grandeurs avec l'écriture scientifique, **donner** leurs ordres de grandeurs en m.

Distance Terre-Soleil : 150 Gm = m ordres de grandeurs :

Taille moyenne d'une cellule : 50 µm =m ordres de grandeurs :

- **Comparer** la taille de ces deux grandeurs.

.....

.....

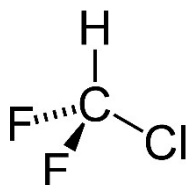
La distance Terre-Soleil est fois plus grande que la taille moyenne d'une cellule.

Exercice 3 : Masse d'une molécule - Les chiffres significatifs (3 points)

Pour vous aider vous pouvez visualiser une vidéo à l'adresse suivante ou flasher ce QR code :

Calculer la masse d'une molécule – Exercice corrigé :

<https://youtu.be/DyimCdPYRhM>



Calculer la masse de la molécule de **chlorodifluorométhane** (fréon R22) de formule brute **CHClF₂**. Veuillez exprimer votre résultat en écriture scientifique avec le bon nombre de chiffres significatifs.

Données :

$m(\text{H}) = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$, $m(\text{C}) = 2,0 \times 10^{-26} \text{ kg}$, $m(\text{F}) = 3,17 \times 10^{-26} \text{ kg}$, $m(\text{Cl}) = 6,18 \times 10^{-26} \text{ kg}$

Exercice 4 : Équations à ajuster (4 points)

Pour vous aider vous pouvez visualiser une vidéo à l'adresse suivante ou flasher ce QR code :

Ajuster une équation de réaction chimique : https://youtu.be/5T4I93Tb_p0



Ajuster les équations chimiques suivantes :

- a) $I_2 + S_2O_3^{2-} \rightarrow I^- + S_4O_6^{2-}$
- b) $H_3PO_4 + HO^- \rightarrow PO_4^{3-} + H_2O$
- c) $Cu + Ag^+ \rightarrow Cu^{2+} + Ag$
- d) $C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

Exercice 5 : Manipulation de formule (3 points)

Pour vous aider vous pouvez visualiser une vidéo à l'adresse suivante ou flasher ce QR code :

<https://youtu.be/WmxSplrcM7M>

Transformer les formules suivantes en détaillant toutes les étapes :



1) **Exprimer I** à partir de la loi d'ohm : $U = R \cdot I$

2) **Exprimer Δt** à partir de la vitesse moyenne : $v = \frac{d}{\Delta t}$

3) **Exprimer V** à partir de la quantité de matière (formule étudiée au cours de l'année) : $n = \frac{\rho \times V}{M}$

Exercice 6 : L'atome (6 points)

Pour vous aider vous pouvez visualiser ces vidéos aux adresses suivantes ou flasher ces QR code :

Composition de l'atome – écriture symbolique : <https://youtu.be/DJJ-6HHG0to>

Calculer la masse d'un atome et comparer sa taille : <https://youtu.be/KGKmTILlutM>



La scintigraphie de coïncidence ou Tomographie par Émission de Positron (TEP) exploite des radionucléides qui sont des émetteurs β^+ afin de localiser précisément les cellules cancéreuses. Pour cela on utilise un isotope radioactif du fluor : le fluor 18. On injecte au patient du glucose contenant ce fluor 18 afin qu'il aille se fixer sur les cellules cancéreuses et ainsi pouvoir les localiser. **Données :**

Elément	Symbole	Numéro atomique
Fluor	F	9

Masse d'un proton : $m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Masse d'un neutron : $m_n = 1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Masse d'un électron : $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

1. Que sont des atomes isotopes ?
2. **Donner** la composition (nombre de nucléons, protons et neutrons) du noyau de l'isotope utilisé.
3. **Écrire** le symbole complet du noyau de fluor 18.
4. **Calculer** la masse de ce **noyau** (uniquement la masse du noyau).
5. Que peut-on dire de la masse d'un atome de fluor tout entier ? **Justifier**.

Exercice 7 : La mole, unité du monde microscopique (3 points)

Pour vous aider vous pouvez visualiser ces vidéos aux adresses suivantes ou flasher ces QR code :

Comment compter le nombre d'atome : https://youtu.be/_mtAo7bFmLQ La mole – quantité de matière : <https://youtu.be/jGy-NKu0S9k>



Un lingot d'or ayant une masse d'un kilogramme ($m(\text{lingot}) = 1,0 \text{ kg}$) et composé d'or pur de symbole chimique « Au » coûte actuellement 56 000 € (d'après le cours de la bourse au 8 août 2022).

Données : Masse d'un atome de d'or : $m(Au) = 3,28 \times 10^{-22} \text{ g}$

Constante d'Avogadro : $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

1. Combien y'a-t-il d'atomes d'or dans le lingot ?
2. Combien de moles d'or contient un lingot ?

Exercice 8 :

Pour vous aider vous pouvez visualiser une vidéo à l'adresse suivante ou flasher ce QR code :

Dissolution et concentration massique : <https://youtu.be/0uJ9G86DaDE>

Dilution – conservation de la masse : <https://youtu.be/Dwmm8wPa9JM>



Partie A : Préparation du médicament (4 points)

Un préparateur en pharmacie veut préparer $V_1 = 500$ mL de solution S_1 d'amoxicilline de concentration massique $C_{m1} = 12$ g.L⁻¹. Il dispose dans son laboratoire d'amoxicilline en poudre.

1. Quelle technique expérimentale doit utiliser ce préparateur ?
2. Quel est le solvant utilisé ? Quel est le soluté ? Comment appelle-t-on la solution obtenue ?
3. Quelle masse de poudre devra-t-il utiliser ? **Présenter** le calcul à effectuer.
4. **Détailler** toutes les étapes du protocole.

Partie B : Modification du médicament (5 points)

Notre préparateur désire mettre au point une autre solution moins concentrée S_2 tel que $V_2 = 350$ mL et $C_{m2} = 1,2$ g.L⁻¹. Il ne dispose plus d'amoxicilline en poudre mais il lui reste encore la solution S_1 de concentration massique $C_{m1} = 12$ g.L⁻¹.

1. Quelle technique devra-t-il utiliser ?
2. Qu'est-ce qui se conserve lors d'une dilution ?
3. **Calculer à l'aide de 2 méthodes différentes** (facteur de dilution et formule de la dilution) le volume de solution à prélever ($V_{\text{mère}}$ ou V_1) nécessaire pour préparer la solution S_2 à partir de S_1 .

Exercice 9 : Représentation d'une force (4 points)

Pour vous aider vous pouvez visualiser ces vidéos aux adresses suivantes ou flasher ces QR code :

Représenter une force à l'échelle : <https://youtu.be/cYEPo6gzlH4>



L'observatoire spatial James-Webb (JWST) est le télescope spatial le plus grand à ce jour. Il est entré en service en juin 2022 et il est situé à environ 1,5 million de kilomètres de la Terre (quatre fois plus que la distance de la Terre à la Lune) au point de Lagrange². La Terre exerce sur JWST une force d'interaction gravitationnelle que l'on peut calculer à l'aide de la formule suivante énoncée par Newton :

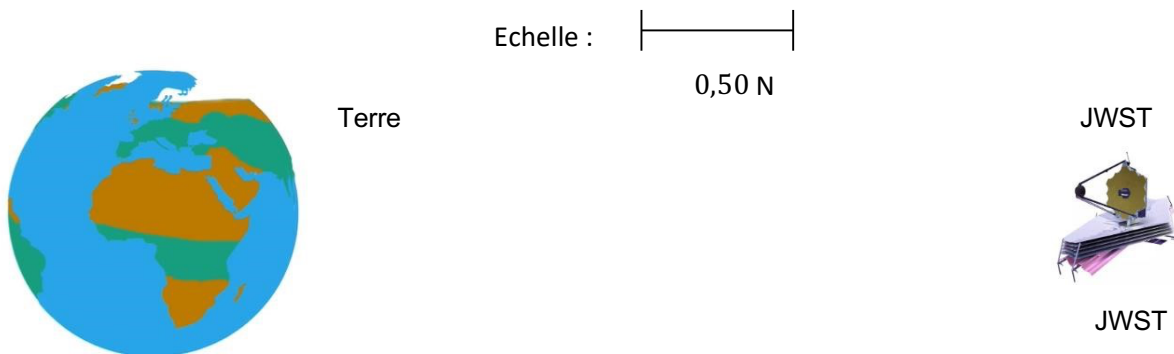
$$F_{\text{Terre/JWST}} = G \times \frac{m_{\text{Terre}} \times m_{\text{JWST}}}{(d_{\text{Terre/JWST}})^2}$$

Données : Constante de gravitation universelle : $G = 6,67 \times 10^{-11}$ SI (unité du système international)

Masse de la Terre : $m_{\text{Terre}} = 5,97 \times 10^{24}$ kg

Masse de JWST : $m_{\text{JWST}} = 6,173$ t (tonne)

1. **Calculer** la valeur de la force d'interaction gravitationnelle exercée par la Terre sur JWST (attention aux chiffres significatifs).
2. **Représenter** à l'échelle sur le schéma ci-dessous la force d'interaction gravitationnelle qu'exerce la Terre sur JWST qui a une valeur très proche de 1,1 N.





Exercice 1 : Conversions et puissances de 10 (5 points)

Pour vous aider vous pouvez visualiser ces vidéos aux adresses suivantes ou flasher ces QR code :

Les Puissances de 10 - Application aux Conversions : <https://youtu.be/GdLSshd-Nd4>

Exercice corrigé sur les conversions d'unité : <https://youtu.be/xyweD8kM3u8>



- Réaliser les conversions suivantes en exprimant le résultat avec l'écriture scientifique, si possible

$$7,95 \text{ nm (en m)} = 7,95 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

$$0,00084 \text{ km (en m)} = 8,4 \cdot 10^{-4} \text{ km} = 8,4 \cdot 10^{-4} \times 10^3 \text{ m} = 8,4 \cdot 10^{(-4+3)} \text{ m} = 8,4 \cdot 10^{-1} \text{ m}$$

$$4,581 \cdot 10^{-2} \text{ mm (en m)} = 4,581 \cdot 10^{-2} \times 10^{-3} \text{ m} = 4,581 \cdot 10^{-5} \text{ m}$$

$$716,8 \cdot 10^{-5} \text{ m (en } \mu\text{m)} = 7,168 \cdot 10^{-5} \times 10^2 \text{ m} = 7,168 \cdot 10^{-3} \times 10^6 \mu\text{m} = 7,168 \cdot 10^3 \mu\text{m}$$

$$0,0378 \cdot 10^6 \text{ m (en km)} = 3,78 \cdot 10^6 \times 10^{-2} \text{ m} = 3,78 \cdot 10^4 \times 10^{-3} \text{ km} = 3,78 \cdot 10^1 \text{ km}$$

$$3,85 \text{ mL (en L)} = 3,85 \cdot 10^{-3} \text{ L}$$

$$0,004 \text{ m (en nm)} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 4 \cdot 10^{-3} \times 10^9 \text{ nm} = 4 \cdot 10^6 \text{ nm}$$

$$4,693 \cdot 10^3 \mu\text{m (en m)} = 4,693 \cdot 10^3 \times 10^{-6} \text{ m} = 4,693 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$562,8 \cdot 10^7 \text{ km (en m)} = 5,628 \cdot 10^7 \times 10^2 \text{ km} = 5,628 \cdot 10^9 \times 10^3 = 5,628 \cdot 10^{12} \text{ m}$$

$$5,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \text{ (en km} \cdot \text{h}^{-1}) = 5,6 \times 3,6 = 20 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$$

Exercice 2 : Ordre de grandeur et comparaison (3 points)

Pour vous aider vous pouvez visualiser une vidéo à l'adresse suivante ou flasher ce QR code :

Écriture scientifique et ordre de grandeur : <https://youtu.be/ya5ZfriHLms>



- Après avoir exprimé ces grandeurs avec l'écriture scientifique, donner leurs ordres de grandeurs en m.

$$\text{Distance Terre-Soleil : } 150 \text{ Gm} = 150 \cdot 10^9 \text{ m} = 1,5 \cdot 10^{11} \text{ m}$$

$$\text{ordres de grandeurs : } 10^{11} \text{ m}$$

$$\text{Taille moyenne d'une cellule : } 50 \mu\text{m} = 50 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m}$$

$$\text{ordres de grandeurs : } 10^{-4} \text{ m}$$

- Comparer la taille de ces deux grandeurs.

$$\text{Rapport des deux grandeurs : } \frac{10^{11}}{10^{-4}} = 10^{11-(-4)} = 10^{15}$$

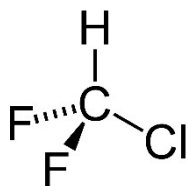
La distance Terre-Soleil est 10^{15} fois plus grande que la taille moyenne d'une cellule.

Exercice 3 : Masse d'une molécule - Les chiffres significatifs (3 points)

Pour vous aider vous pouvez visualiser une vidéo à l'adresse suivante ou flasher ce QR code :

Calculer la masse d'une molécule – Exercice corrigé :

<https://youtu.be/DyimCdPYRhM>



Calculer la masse de la molécule de **chlorodifluorométhane** (fréon R22) de formule brute **CHClF₂**. Veuillez exprimer votre résultat en écriture scientifique avec le bon nombre de chiffres significatifs.

Données :

$$m(\text{H}) = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}, m(\text{C}) = 2,0 \times 10^{-26} \text{ kg}, m(\text{F}) = 3,17 \times 10^{-26} \text{ kg}, m(\text{Cl}) = 6,18 \times 10^{-26} \text{ kg}$$

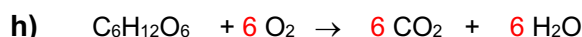
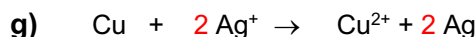
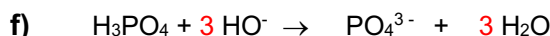
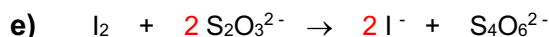
$$m_{CHClF_2} = m_C + m_H + m_{Cl} + 2 \times m_F = 2,0 \cdot 10^{-26} + 1,67 \cdot 10^{-27} + 6,18 \cdot 10^{-26} + 2 \times 3,17 \cdot 10^{-26} = 1,5 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$$

Exercice 4 : Équations à ajuster (4 points)

Pour vous aider vous pouvez visualiser une vidéo à l'adresse suivante ou flasher ce QR code :
Ajuster une équation de réaction chimique : https://youtu.be/5T4l93Tb_p0



Ajuster les équations chimiques suivantes :



Exercice 5 : Manipulation de formule (3 points)

Pour vous aider vous pouvez visualiser une vidéo à l'adresse suivante ou flasher ce QR code :
<https://youtu.be/WmxSplrcM7M>



Transformer les formules suivantes en détaillant toutes les étapes :

4) Exprimer I à partir de la loi d'ohm : $U = R \cdot I \rightarrow I = \frac{U}{R}$

5) Exprimer Δt à partir de la vitesse moyenne : $v = \frac{d}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = \frac{d}{v}$

6) Exprimer V à partir de la quantité de matière (formule étudiée au cours de l'année) : $n = \frac{\rho \times V}{M} \rightarrow V = \frac{n \times M}{\rho}$

Exercice 6 : L'atome (6 points)

Pour vous aider vous pouvez visualiser ces vidéos aux adresses suivantes ou flasher ces QR code :

Composition de l'atome – écriture symbolique : <https://youtu.be/DJJ-6HHG0to>

Calculer la masse d'un atome et comparer sa taille : <https://youtu.be/KGKmTILlutM>



La scintigraphie de coïncidence ou Tomographie par Émission de Positron (TEP) exploite des radionucléides qui sont des émetteurs β^+ afin de localiser précisément les cellules cancéreuses. Pour cela on utilise un isotope radioactif du fluor : le fluor 18. On injecte au patient du glucose contenant ce fluor 18 afin qu'il aille se fixer sur les cellules cancéreuses et ainsi pouvoir les localiser. Données :

Elément	Symbole	Numéro atomique
Fluor	F	9

Masse d'un proton : $m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Masse d'un neutron : $m_n = 1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Masse d'un électron : $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

6. Que sont des atomes isotopes ?

Les isotopes sont des atomes ayant le même nombre de protons mais un nombre différent de neutrons (donc de nucléons)

7. Donner la composition (nombre de nucléons, protons et neutrons) du noyau de l'isotope utilisé.

Fluor 18 signifie que cet atome est composé de 18 nucléons (nombre de masse). Son numéro atomique correspond au nombre de protons. Les nucléons sont formés par l'ensemble des neutrons et des protons.

Composition du fluor 18 :

18 nucléons
9 protons
9 neutrons

8. Écrire le symbole complet du noyau de fluor 18.



9. Calculer la masse de ce noyau (uniquement la masse du noyau)

$$m_{\text{noyau}} = m_{\text{neutrons}} + m_{\text{protons}}$$

$$\text{Ici } m_{{}^{18}_9F} = 9 \times m_n + 9 \times m_p = 9 \times 1,675 \cdot 10^{-27} + 9 \times 1,673 \cdot 10^{-27} = 3,013 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$$

10. Que peut-on dire de la masse d'un atome de fluor tout entier ? Justifier.

On peut dire que la masse de l'atome de fluor entier se rapporte à la masse de son noyau, car la masse des électrons est négligeable (1000 fois plus petite) face à la masse des neutrons et des protons.

Exercice 7 : La mole, unité du monde microscopique (3 points)

Pour vous aider vous pouvez visualiser ces vidéos aux adresses suivantes ou flasher ces QR code :

Comment compter le nombre d'atome : https://youtu.be/_mtAo7bFmLQ La mole – quantité de matière : <https://youtu.be/jGy-NKu0S9k>



Un lingot d'or ayant une masse d'un kilogramme ($m(\text{lingot}) = 1,0 \text{ kg}$) et composé d'or pur de symbole chimique « Au » coûte actuellement 56 000 € (d'après le cours de la bourse au 8 août 2022).

Données : Masse d'un atome de d'or : $m(\text{Au}) = 3,28 \times 10^{-22} \text{ g}$

Constante d'Avogadro : $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

1. Combien y'a-t-il d'atomes d'or dans le lingot ?

$$N_{\text{Au}} = \frac{m_{\text{lingot}}}{m_{\text{Au}}} = \frac{1000}{3,28 \times 10^{-22}} = 3,05 \cdot 10^{24} \text{ atomes d'or}$$

2. Combien de moles d'or contient un lingot ?

$$n_{\text{Au}} = \frac{N_{\text{Au}}}{N_A} = \frac{3,05 \cdot 10^{24}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 5,07 \text{ moles d'or}$$

Exercice 8 :

Pour vous aider vous pouvez visualiser une vidéo à l'adresse suivante ou flasher ce QR code :

Dissolution et concentration massique : <https://youtu.be/0uJ9G86DaDE>

Dilution – conservation de la masse : <https://youtu.be/Dwmm8wPa9JM>



Partie A : Préparation du médicament (4 points)

Un préparateur en pharmacie veut préparer $V_1 = 500 \text{ mL}$ de solution S_1 d'amoxicilline de concentration massique $C_{m1} = 12 \text{ g.L}^{-1}$. Il dispose dans son laboratoire d'amoxicilline en poudre.

5. Quelle technique expérimentale doit utiliser ce préparateur ?

Une dissolution

6. Quel est le solvant utilisé ? Quel est le soluté ? Comment appelle-t-on la solution obtenue ?

Le solvant utilisé est l'eau. Le soluté est l'amoxicilline. On obtient une solution aqueuse d'amoxicilline.

7. Quelle masse de poudre devra-t-il utiliser ? Présenter le calcul à effectuer.

$$C_{m1} = \frac{m_1}{V_1} \rightarrow m_1 = C_{m1} \times V_1 = 12 \times 0,5 = 6 \text{ g}$$

8. Détailler toutes les étapes du protocole.

Protocole de dissolution :

- Peser 6 g d'amoxicilline dans un sabot de pesée
- Verser l'amoxicilline pesée dans une fiole jaugée de 500 mL
- Rincer le sabot de pesée à l'eau distillée et verser l'eau de rinçage dans la fiole jaugée
- Ajouter de l'eau distillée au 2/3 de la fiole jaugée
- Agiter la fiole jusqu'à la dissolution complète du solide
- Compléter avec de l'eau distillée au trait de jauge
- Boucher puis homogénéiser la solution

Partie B : Modification du médicament (5 points)

Notre préparateur désire mettre au point une autre solution moins concentrée S_2 tel que $V_2 = 350 \text{ mL}$ et $C_{m2} = 1,2 \text{ g.L}^{-1}$. Il ne dispose plus d'amoxicilline en poudre mais il lui reste encore la solution S_1 de concentration massique $C_{m1} = 12 \text{ g.L}^{-1}$.

4. Quelle technique devra-t-il utiliser ?

Une dilution

5. Qu'est-ce qui se conserve lors d'une dilution ?

Lors d'une dilution, la masse se conserve (le volume et la concentration varient)

6. Calculer à l'aide de 2 méthodes différentes (facteur de dilution et formule de la dilution) le volume de solution à prélever ($V_{\text{mère}}$ ou V_1) nécessaire pour préparer la solution S_2 à partir de S_1 .

Méthode 1 :

Le préparateur veut une nouvelle solution de concentration $C_{m_2} = 1,2 \text{ g.L}^{-1}$

La solution doit donc passer de 12 g.L^{-1} à $1,2 \text{ g.L}^{-1}$ soit un facteur de dilution de 10^{-1} .

Pour obtenir un volume $V_2 = 350 \text{ mL}$, le volume mère à prélever vaut donc $V_{\text{mère}} = V_2 \times 10^{-1} = 350 \times 10^{-1} = 35 \text{ mL}$

Méthode 2 :

Utilisation de la formule $C_{m_1} \cdot V_{\text{mère}} = C_{m_2} \cdot V_2$

Donc $V_{\text{mère}} = \frac{C_{m_2} \cdot V_2}{C_{m_1}} = \frac{1,2 \times 0,35}{12} = 0,035 \text{ L} = 35 \text{ mL}$

Exercice 9 : Représentation d'une force (4 points)

Pour vous aider vous pouvez visualiser ces vidéos aux adresses suivantes ou flasher ces QR code :

Représenter une force à l'échelle : <https://youtu.be/cYEPo6gzlH4>



L'observatoire spatial James-Webb (JWST) est le télescope spatial le plus grand à ce jour. Il est entré en service en juin 2022 et il est situé à environ 1,5 million de kilomètres de la Terre (quatre fois plus que la distance de la Terre à la Lune) au point de Lagrange ². La Terre exerce sur JWST une force d'interaction gravitationnelle que l'on peut calculer à l'aide de la formule suivante énoncée par Newton :

$$F_{\text{Terre/JWST}} = G \times \frac{m_{\text{Terre}} \times m_{\text{JWST}}}{(d_{\text{Terre/JWST}})^2}$$

Données : Constante de gravitation universelle : $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ SI}$ (unité du système international)

Masse de la Terre : $m_{\text{Terre}} = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$

Masse de JWST : $m_{\text{JWST}} = 6,173 \text{ t (tonne)}$

3. Calculer la valeur de la force d'interaction gravitationnelle exercée par la Terre sur JWST (attention aux chiffres significatifs).

$$F_{T/JWST} = G \times \frac{m_{\text{Terre}} \times m_{\text{JWST}}}{d_{T-JWST}^2} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{5,97 \cdot 10^{24} \times 6,173 \cdot 10^3}{(1,5 \cdot 10^6)^2} = 1,1 \cdot 10^6 \text{ N}$$

4. Représenter à l'échelle sur le schéma ci-dessous la force d'interaction gravitationnelle qu'exerce la Terre sur JWST qui a une valeur très proche de $1,1 \text{ N}$.

