

CLASSE : 3^{ème}

SERIE: ☒ Générale

DURÉE DE L'EXERCICE : 30 min

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui « type collège »

Ammoniac et engrais (25 points)

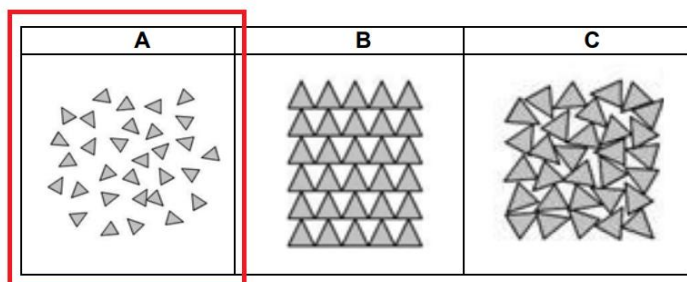
Partie 1 : Fabrication de l'ammoniac (14 points)

Question 1

L'ammoniac est un gaz. Dans un gaz, les molécules sont éloignées et dispersées.

Parmi les modélisations A, B et C, celle qui représente l'ammoniac dans les conditions normales de pression et de température est la modélisation A.

Document 1 : Modélisations des trois états physiques de la matière



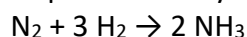
Question 2

L'ammoniac est un gaz de formule chimique NH_3 . La molécule d'ammoniac est composée de :

- 1 atome d'azote (N)
- 3 atomes d'hydrogène (H)

Question 3

Le procédé de synthèse de l'ammoniac est modélisé par l'équation de réaction suivante :



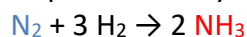
Cette équation montre que les molécules des réactifs sont différentes des molécules de produits : la synthèse de l'ammoniac est donc une transformation chimique.

Question 4

L'air est composé à 80% de diazote N_2 .

Question 5

Le procédé de synthèse de l'ammoniac est modélisé par l'équation de réaction suivante :



Une usine de production d'ammoniac souhaite fabriquer 1 tonne d'ammoniac. Pour cela, elle a besoin d'une masse de valeur $m(\text{N}_2) = 824 \text{ kg}$ de diazote.

Loi de conservation de la masse : la masse des réactifs est égale à la masse des produits.

Ainsi :

$$m(\text{N}_2) + m(\text{H}_2) = m(\text{NH}_3)$$

$$m(\text{H}_2) = m(\text{NH}_3) - m(\text{N}_2)$$

$$m(\text{H}_2) = 1000 - 824$$

$$m(\text{H}_2) = 176 \text{ kg}$$

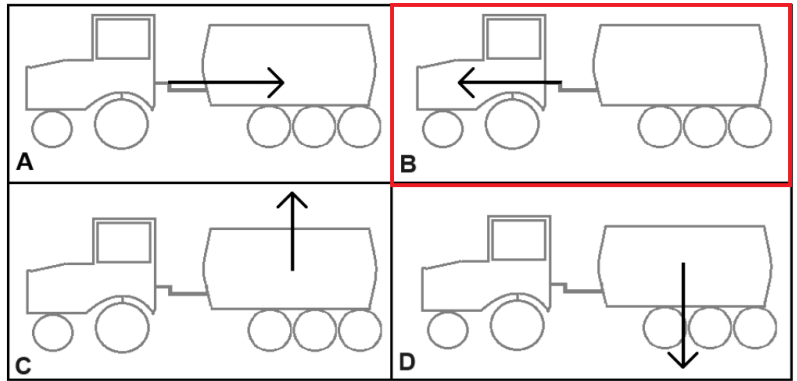
Ainsi, pour fabriquer 1 tonne d'ammoniac, la masse de dihydrogène $m(\text{H}_2)$ nécessaire est de 176 kg.

Partie 2 : Épandage d'un engrais (11 points)

Question 6

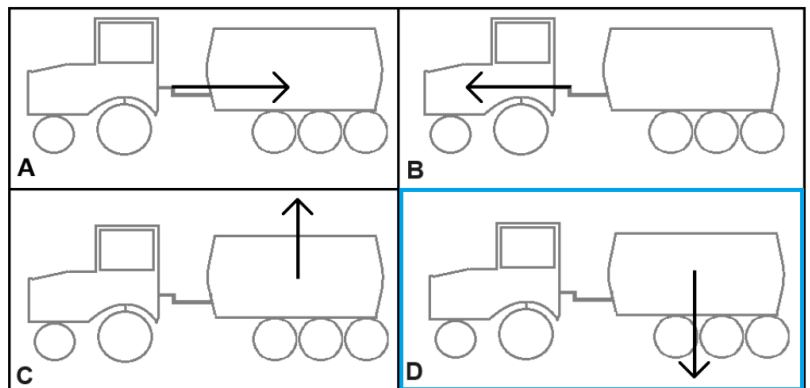
Le tracteur tire la remorque-épandeur.
Ainsi, l'action du tracteur (action 1) est dirigée de la remorque-épandeur vers le tracteur.

Parmi les propositions A, B, C et D du document 2, celle qui modélise correctement l'action mécanique 1 est la modélisation B.



La Terre attire la remorque-épandeur.
Ainsi, l'action de la Terre (action 2) est dirigée de la remorque-épandeur vers la Terre.

Parmi les propositions A, B, C et D du document 2, celle qui modélise correctement l'action mécanique 2 est la modélisation D.



Question 7

$$v = \frac{d}{t}$$

$$v \times t = d$$

$$t = \frac{d}{v}$$

le tracteur doit effectuer 18 passages à une vitesse moyenne de valeur $v = 9 \text{ km/h}$. La valeur de la longueur du champ (1 passage) est $l = 250 \text{ m}$.

Ainsi, la distance totale parcourue est de $18l$.

Remarque : pour convertir des km/h en m/s on divise par 3,6.

$$t = \frac{18 \times l}{v}$$

$$t = \frac{18 \times 250}{9/3,6}$$

$$t = 1800 \text{ s}$$

$$t = \frac{1800}{60}$$

$$t = 30 \text{ min}$$

Question 8

L'agriculteur doit répandre de l'engrais sur dix champs identiques au précédent. En prenant en compte les manœuvres, les déplacements et les pauses, la valeur de la durée moyenne de traitement d'un champ est $t_{\text{moy}} = 45 \text{ minutes}$.

$$t_{\text{total}} = 10 \times 45$$

$$t_{\text{total}} = 450 \text{ min}$$

$$t_{\text{total}} = \frac{450}{60}$$

$$t_{\text{total}} = 7,5 \text{ h}$$

L'agriculteur à besoin de 7,5h.

Le forfait A n'est pas suffisant et le forfait B est suffisant.

Ainsi, le forfait que doit choisir l'agriculteur pour traiter la totalité des dix champs est le forfait B.

Nom du forfait	Durée de location
Forfait A	5 heures
Forfait B	8 heures