

MATHEMATIQUES

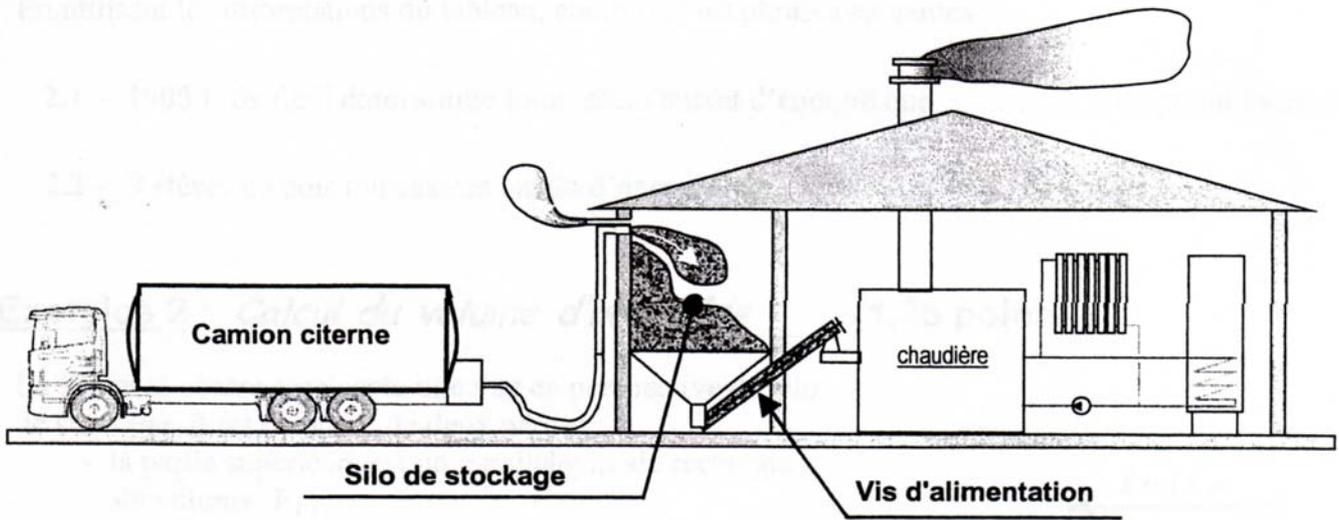
(10 points)

Pour des raisons économiques et écologiques, le chauffage au bois rencontre aujourd’hui un succès grandissant.

Certaines chaudières bois peuvent fonctionner avec des granulés obtenus par compactage de sciure provenant d’entreprises de transformation du bois.

Lors de la rénovation de leur maison, des propriétaires ont choisi un chauffage aux granulés de bois qui a nécessité une installation prévoyant :

- un silo de stockage des granulés (livrés par camion-citerne souffleur),
- une vis d’alimentation acheminant les granulés jusqu’à la chaudière.



Exercice 1

Calcul numérique et lecture d’un tableau

(2 pts)

1- L’installation a un coût $C = 11\,750$ € et donne droit à un crédit d’impôt I . Le crédit d’impôt I est égal à 40% du coût de l’installation. **Calculer**, en euro, le montant du crédit d’impôt I .

.....

.....

.....

.....

2- Le tableau ci-dessous donne la correspondance énergétique du bois avec les énergies fossiles :

	Granulés de bois	Bûches de bois
Fioul domestique (1 000 litres)	3 m ³	7 stères
Gaz propane (1 tonne)	4 m ³	9 stères

On donne ci-dessous un exemple de lecture de ce tableau :

« 7 stères de bûches de bois fournissent autant d’énergie que 1 000 L de fioul domestique »

En utilisant les informations du tableau, **compléter** les phrases suivantes :

2-1 1 000 L de fioul domestique fournissent autant d'énergie que de granulés de bois.

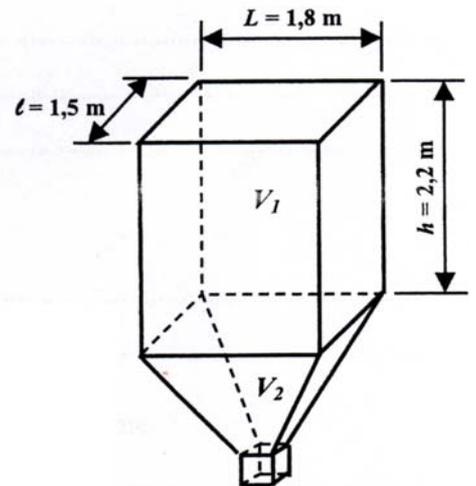
2-2 9 stères de bois fournissent autant d'énergie que de gaz propane.

Exercice 2 *Calcul du volume d'un solide*

(1,25 pts)

La figure ci-contre représente une vue en perspective du silo de stockage. Il est composé de deux parties :

- la partie supérieure est un parallélépipède rectangle de volume V_1 ;
- la partie inférieure est un tronc de pyramide de volume V_2 .



1- Calculer, en m^3 , le volume V_1 de la partie supérieure du silo de stockage.

On donne : $V_1 = L \times l \times h$.

.....

.....

.....

.....

2- Sachant que le volume total V_t du silo est de $7,5 m^3$; calculer le volume de granulés V_2 contenu dans la partie inférieure du silo.

.....

.....

.....

Exercice 3 *Calcul dans un triangle rectangle*

(3,25 pts)

Les granulés sont amenés au niveau de la chaudière par une vis d'alimentation schématisée par un segment [BC] (voir figure n°1)

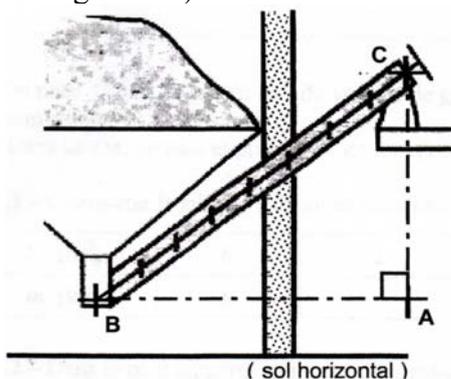


Figure n°1

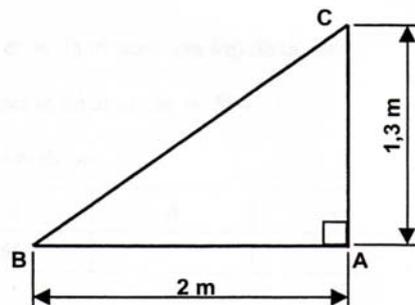


Figure n°2

1- En appliquant la propriété de Pythagore dans le triangle **ACB** rectangle en **A** (voir **figure n°2**) et en donnant le détail des calculs, **calculer**, *en m*, la longueur **BC**.

.....

.....

.....

.....

2- **Calculer** la valeur de $\tan \widehat{ABC}$.

.....

.....

.....

.....

3- **En déduire**, *en degré*, la mesure de l'angle \widehat{ABC} . **Arrondir** au dixième.

.....

.....

4- A partir des résultats obtenus ci-dessus, **compléter** la phrase suivante :

« La vis d'alimentation a une longueur de et est inclinée de par rapport au sol ».

Exercice 4 **Tracé et lecture d'un graphique** (3,5 pts)

1- La masse d'un mètre cube (1 m³) de granulés est de 650 kg. **Calculer**, *en kg*, la masse **m_I** de **6 m³** de granulés.

.....

.....

.....

2- On note **V** la mesure (*en m³*) du volume de granulés et **m** la mesure (*en kg*) de la masse correspondant à ce volume.

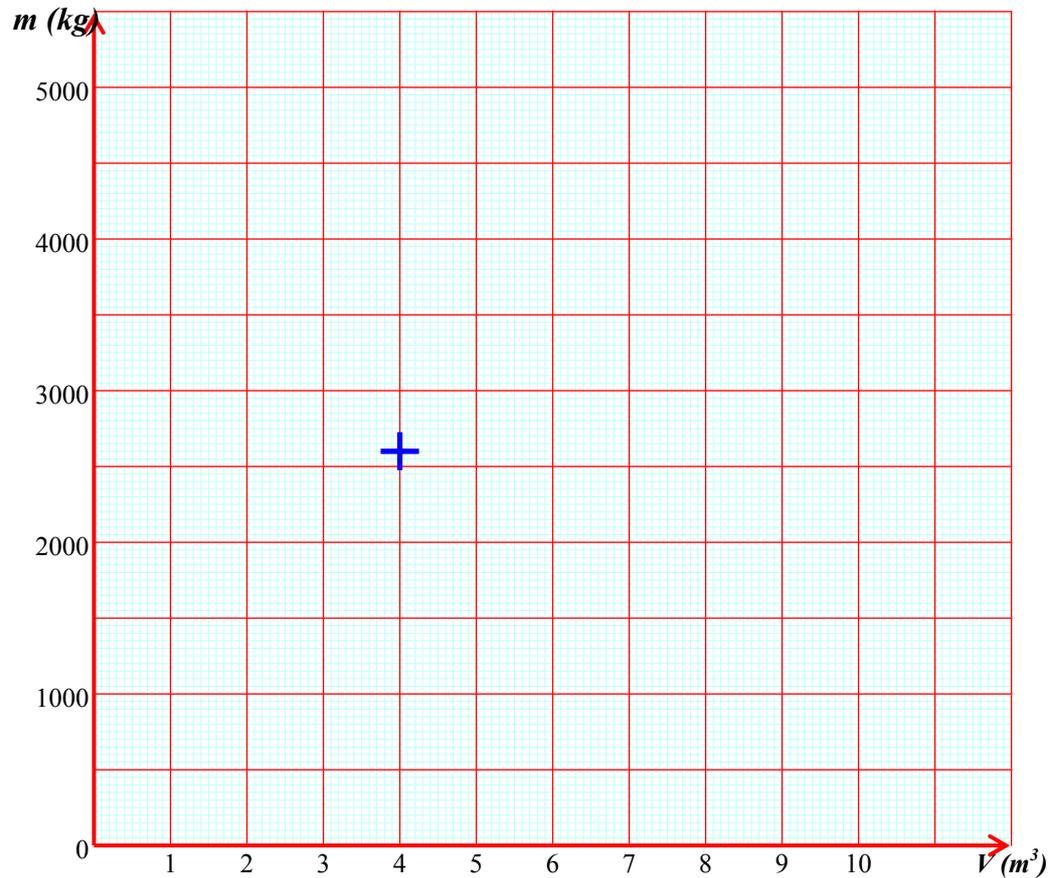
Dans ce cas, on peut exprimer **m** en fonction de **V** par la relation **m = 650 × V**.

2-1 **Compléter** le tableau suivant en calculant les valeurs de **m** :

V (m³)	0	2	4	6	8
m (kg)	0	2 600

2-2 Dans le plan rapporté au repère orthogonal ci-dessous, **placer** les points de coordonnées (**V ; m**) correspondant aux valeurs du tableau.

2-3 **Tracer** le graphique représentant la relation **m = 650 × V**.



3- A l'aide du graphique tracé et en laissant les traits de construction permettant la lecture, proposer :

3-1 Une valeur de la masse m (en kg) correspondant à un volume V de $7,5 \text{ m}^3$.

.....

.....

.....

3-2 Une valeur du volume V (en m^3) pour une masse de $3\,500$ kg de granulés.

.....

.....

.....

4- Calculer, en m^3 , la valeur du volume V correspondant à une masse $m = 3\,500$ kg de granulés. Arrondir le résultat au dixième. On rappelle la relation : $m = 650 \times V$. Préciser si le résultat obtenu est en accord avec celui de la question 3-2.

.....

.....

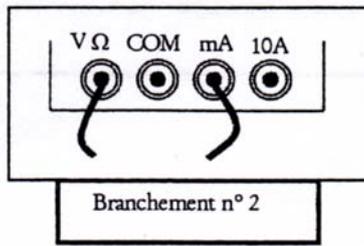
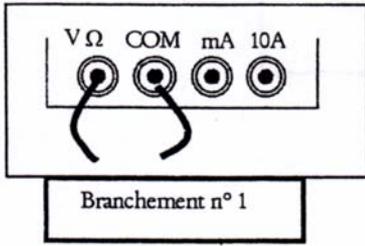
.....

Exercice 5 *Chimie* (2 pts)

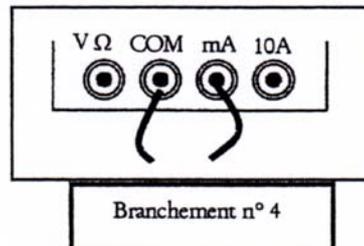
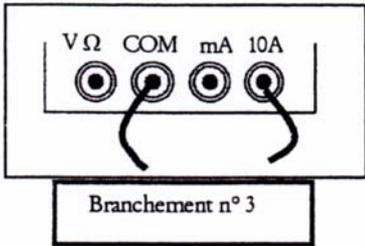
Le chauffage au bois, même s'il est « écologique » provoque l'émission de dioxyde de carbone (CO_2) gaz responsable de l'effet de serre.

On donne ci-dessous un extrait de « la classification périodique des éléments » :

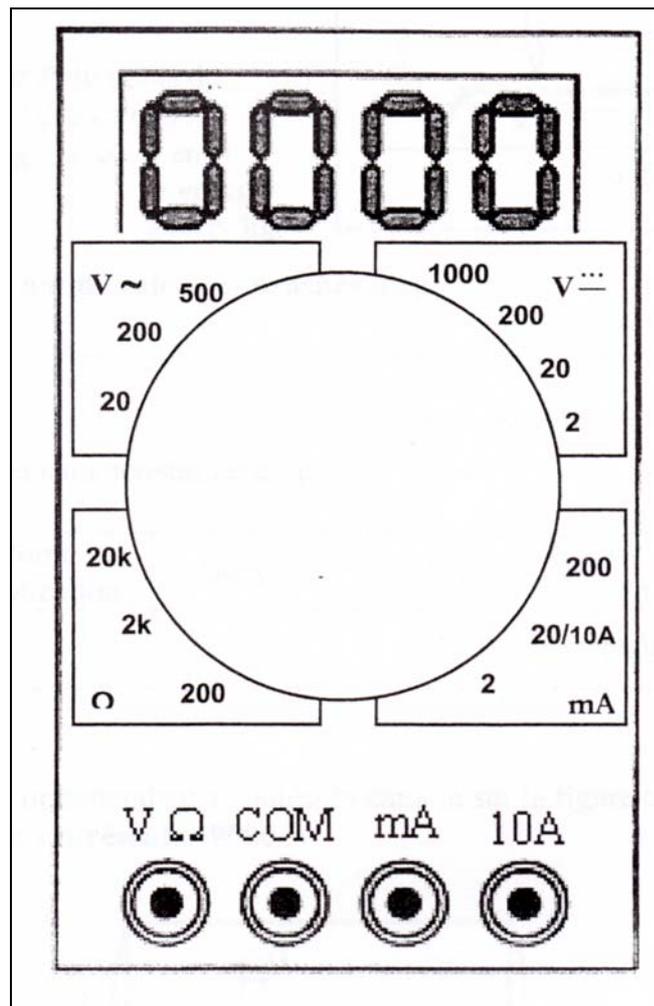
2-2 Parmi les quatre propositions ci-dessous, **indiquer** le numéro de branchement correct permettant la mesure de la tension électrique.



Le branchement correct est le branchement n°



2-3 La figure ci-dessous représente un multimètre numérique possédant plusieurs calibres. Sur cette figure, **entourer** le calibre adapté à la mesure de la tension du secteur : **230 V ~**.



Exercice 7

Mécanique

(3 pts)

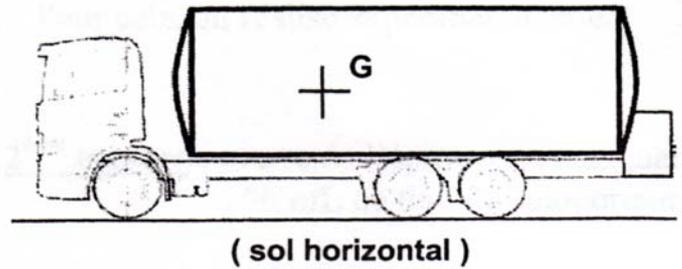
Le camion citerne souffleur qui livre les granulés a une masse m de **18 tonnes**.

G est le centre de gravité du camion.

1- **Calculer**, en N , la valeur P du poids du camion. **Donner** le détail des calculs.

On rappelle :

$$P = m \times g \text{ avec } \begin{cases} P \text{ en } N \\ m \text{ en } kg \\ g \text{ en } N/kg \end{cases}$$



On prendra 10 N/kg comme valeur approchée de g .

.....

.....

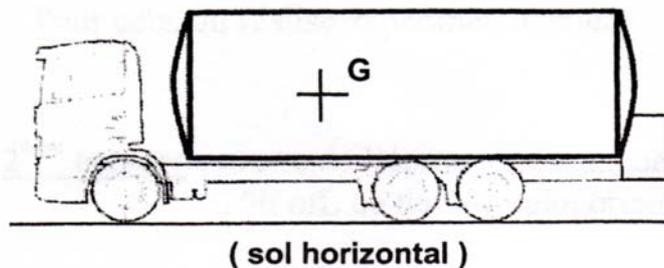
.....

.....

3- **Compléter** le tableau des caractéristiques du poids.

Action mécanique	Point d'application	direction	sens	Valeur (N)	Force
Poids	180 000	\vec{P}

4- **Représenter** la force \vec{P} correspondant au poids du camion sur la figure ci-dessous.
Unité graphique : 1 cm représente 40 000 N



Exercice 8

Masse volumique d'un liquide

(2,5 pts)

Le liquide colporteur est le liquide qui circule dans le circuit de chauffage (chaudière, tuyaux et radiateurs).

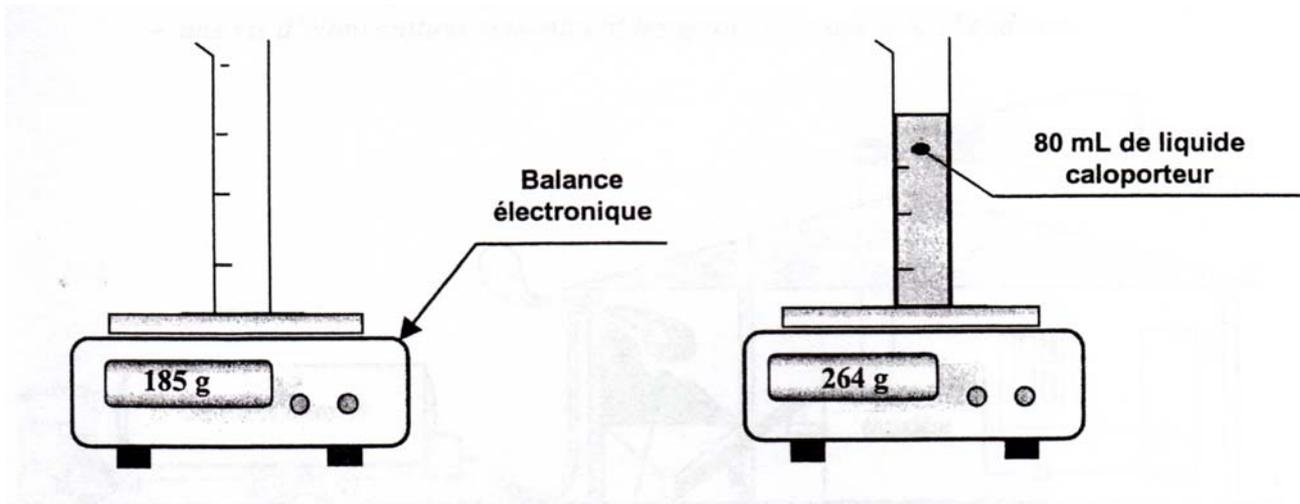
On veut déterminer la masse volumique de ce liquide. Pour cela, on réalise expérimentalement deux mesures :

1^{ère} mesure :

masse de l'éprouvette vide

2^{ème} mesure :

masse de l'éprouvette contenant **100 mL** de liquide colporteur.



1- A partir des informations données ci-dessus, **déterminer**, en g, la masse m de **80 mL** de liquide colporteur.

.....

.....

.....

2- Sachant que **1L = 1 000 mL**, calculer, en kg/L, la masse volumique ρ du liquide colporteur.

On donne la relation : $\rho = \frac{m}{V}$ avec $\left\{ \begin{array}{l} \rho : \text{la masse volumique en kg/L} \\ \text{si } m : \text{la masse en kg} \\ \text{et } V : \text{le volume en L.} \end{array} \right.$

.....

.....

.....

3- La masse volumique de l'eau a, selon les conditions, une valeur ρ voisine de **1 kg/L**. Peut-on considérer que le liquide colporteur est de l'eau ? **Justifier** la réponse.

.....

.....

.....