

NOM	Prénom	Classe
-----	--------	--------

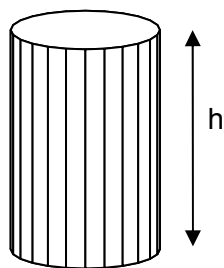
La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
L'usage de la calculatrice est autorisé.

Créteil Paris Versailles secteur 3 2005

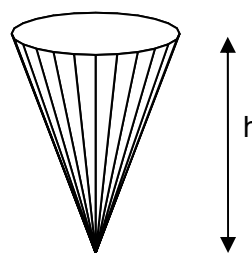
Exercice n ° 1 (7 points)

Forme de la clepsydre.

Pour fabriquer une clepsydre (horloge à eau), on souhaite comparer le volume de deux récipients :



Réceptif A



Réceptif B

1. **Cocher** dans chaque cas la case correspondante à **la réponse exacte** :

a. Le réceptif A est :

- Un cône
- Une sphère
- Un cylindre
- Un prisme droit
- Une pyramide

b. Le réceptif B est :

- Un cône
- Une sphère
- Un cylindre
- Un prisme droit
- Une pyramide

2.

a. A l'aide du formulaire, **écrire la formule permettant de calculer le volume V_A** d'un cylindre de base B et de hauteur h.

b. **Calculer**, arrondi au dixième, **le volume V_A** exprimé en cm^3 , d'un cylindre de base $B = 78,54 cm^2$ et de hauteur $h = 40 cm$.

3. **Calculer**, arrondi au dixième, **le volume V_B** , exprimé en cm^3 , d'un cône de base $B = 78,54 \text{ cm}^2$ et de hauteur $h = 40 \text{ cm}$.

- 4.
- a. **Résoudre l'équation** : $26,18x - 3141,6 = 0$
- b. **Calculer la hauteur h** , exprimée en centimètre, d'un cône dont la base B a une aire de $78,54 \text{ cm}^2$ et dont le volume est égal à $3141,6 \text{ cm}^3$.

Exercice n ° 2 (9 points)

Clepsydre en fonctionnement.

Dans ce type de clepsydre, on montre que la vitesse d'écoulement de l'eau, V (exprimée en mètre par seconde), varie en fonction de h (exprimée en mètre), suivant la relation :

$$V = \sqrt{2gh}$$

avec $g = 9,8 \text{ N/kg}$

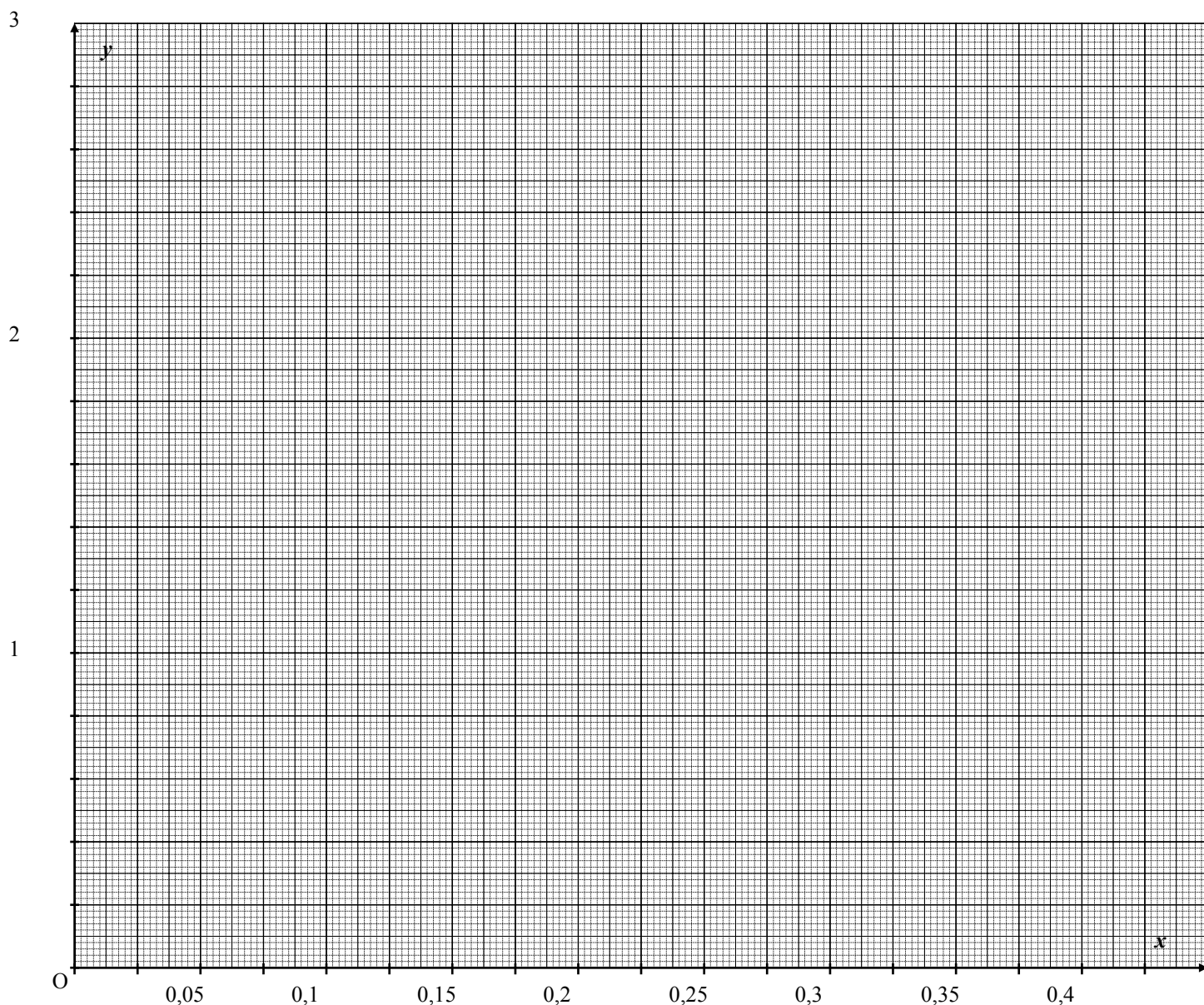
- 1.
- a. Soit $a = \sqrt{2g}$; **montrer que a** , arrondi au centième, **est égal à 4,43**.
- b. **Calculer la vitesse V** d'écoulement en m/s , pour $h = 0,3 \text{ m}$. Arrondir le résultat au dixième.

Soit la fonction f définie sur l'intervalle $[0 ; 0,4]$ par $f(x) = 4,43 \sqrt{x}$

2. **Compléter le tableau** de valeurs ci-dessous de $f(x)$ arrondies au dixième.

$f(x)$	0	0,0025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4
x	0					2,0	2,4	2,8

3. **Tracer** dans le plan rapporté au repère ci-dessous **la courbe représentative de la fonction f** sur l'intervalle $[0 ; 0,4]$.



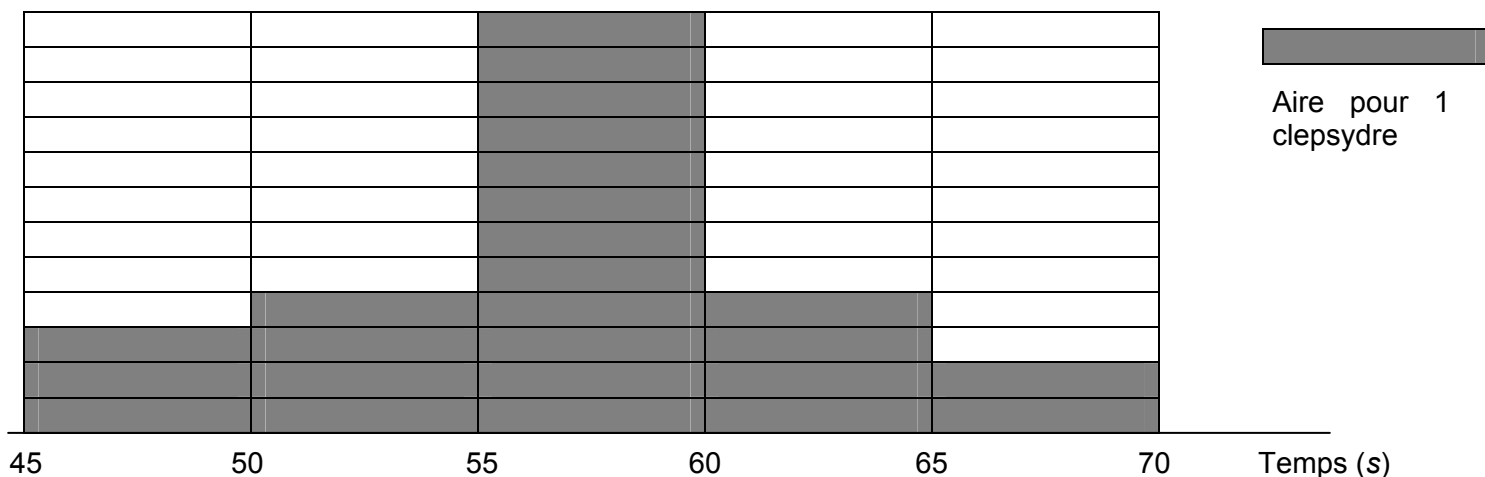
4. **On place sur la courbe obtenue le point A** d'abscisse $x = 0,25$; **proposer**, par lecture graphique, l'ordonnée du point A. (Laisser les traits apparents).

5. **Déterminer graphiquement** la valeur de x pour laquelle $f(x) = 2,6$ (laisser les traits de constructions apparents).
6. Exploitation :
- Déduire** de la question 4, la vitesse d'écoulement correspondant à une hauteur d'eau $h = 25 \text{ cm}$.
 - Déduire** de la question 5, la hauteur d'eau qui correspond à une vitesse d'écoulement $V = 2,6 \text{ m/s}$

Exercice n ° 3 (4 points)

Etude expérimentale de la fabrication.

25 élèves d'une classe de BEP ont fabriqué des clepsydres à partir de bouteilles de plastique. Ils ont mesuré le temps d'écoulement total de l'eau pour chacune d'entre elles. Les résultats sont représentés par l'histogramme suivant :



1. En utilisant l'histogramme, **compléter la colonne « nombre de clepsydres »** du tableau suivant :

Temps d'écoulement en s	Nombre de clepsydres n_i	Centre de classe x_i	Produit $n_i x_i$
[45 ; 50[	3	47,5	142,5
[50 ; 55[		52,5	
[55 ; 60[			690
[60 ; 65[		62,5	
[65 ; 70[			135
total			

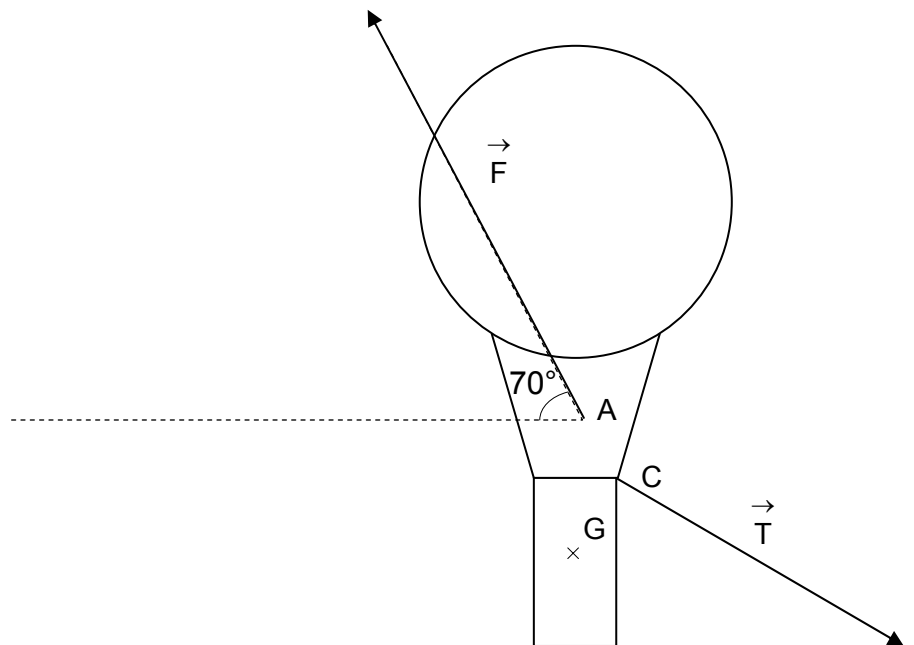
- Indiquer le nombre de clepsydres dont le temps d'écoulement est strictement inférieur à 60 secondes.
- Compléter le tableau page 4.
- Calculer le temps d'écoulement moyen d'une clepsyde ; on suppose que dans chaque classe l'effectif est rapporté au centre de classe.

Exercice n ° 4 (8 points)

Un ballon contenant de l'air chaud est maintenu en équilibre à une position fixe dans l'air au moyen d'un câble lié à sa nacelle. On étudie l'équilibre de l'ensemble (ballon, nacelle, brûleur).

L'ensemble subit une force ascendante oblique \vec{F} (poussée + vent), l'action du câble \vec{T} et l'action du poids \vec{P} . (voir le schéma ci-contre).

L'ensemble a une masse de 500 kg.



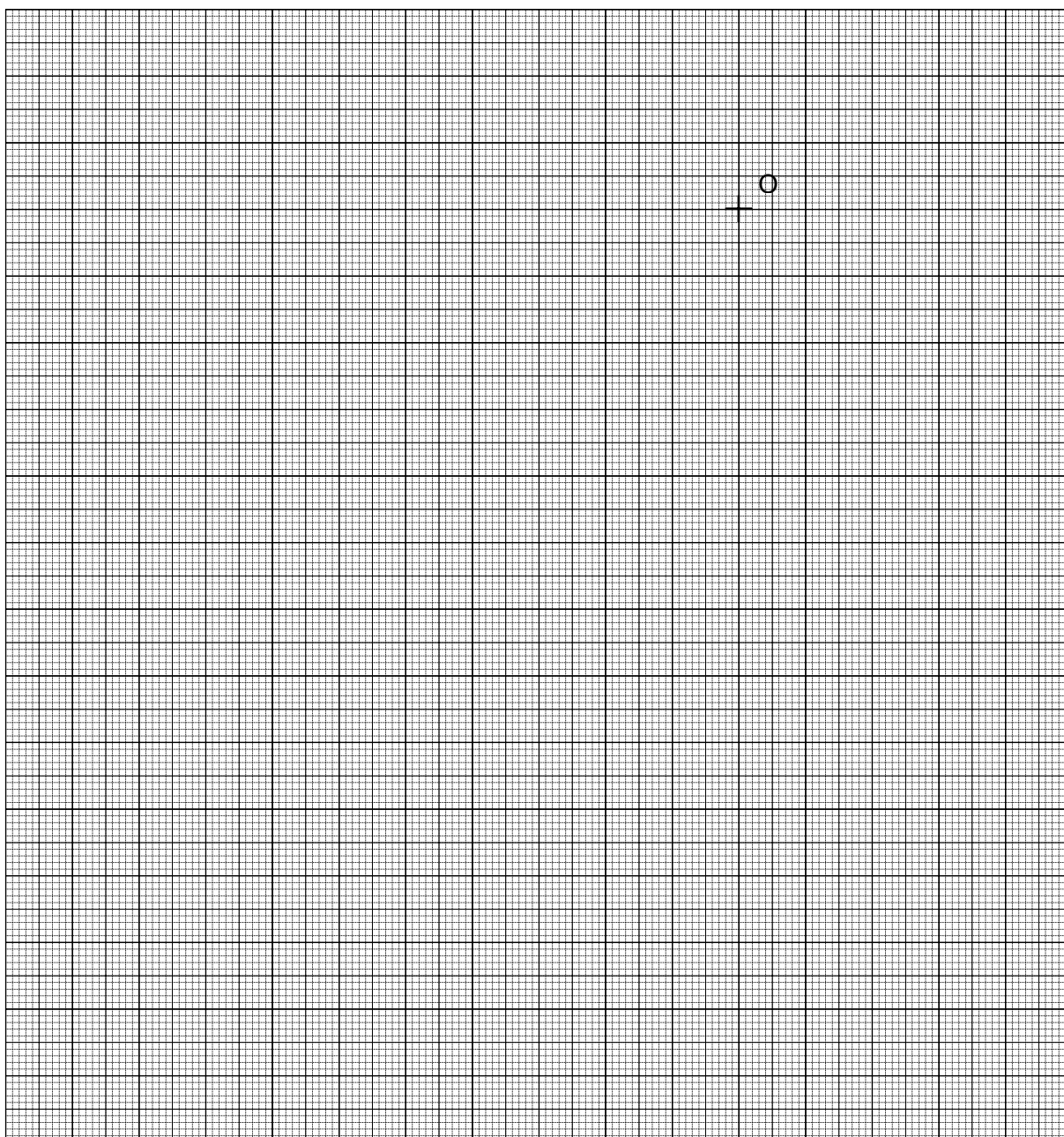
- Calculer la valeur \vec{P} du poids de l'ensemble ($g = 10 \text{ N/kg}$).
- Représenter le vecteur \vec{P} sur le schéma (1 cm pour 1000 N).
- La valeur de la force ascendante \vec{F} est donnée par la relation $F = 1,4 \times P$. Calculer la valeur de \vec{F} .

4. Compléter les deux premières lignes du tableau suivant :

Action	Représentation	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (N)
Poids	\vec{P}	G			
Force ascendante	\vec{F}	A			
Action du câble	\vec{T}	C			

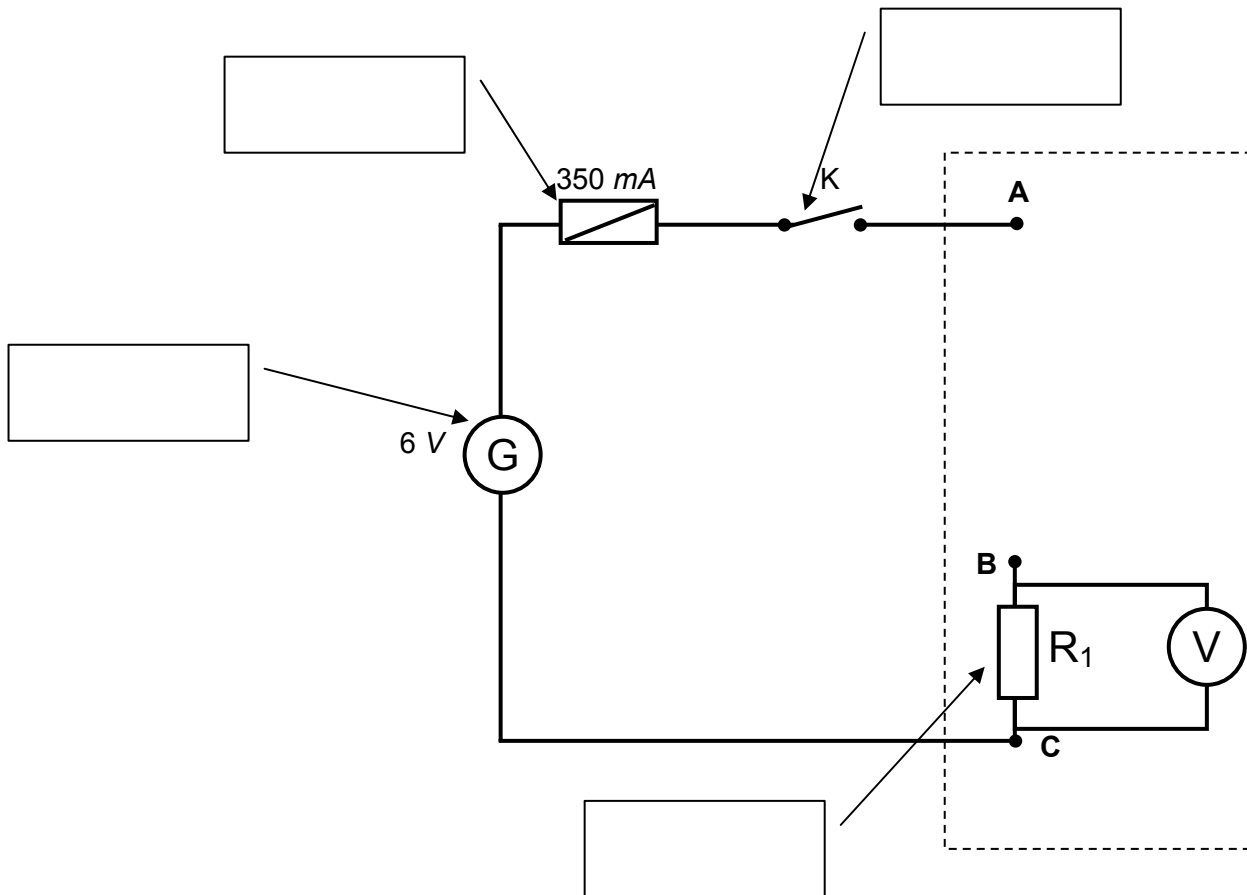
5. Le câble exerce sur l'ensemble une force \vec{T} que l'on souhaite déterminer. **Construire**, à partir du point O, **le dynamique** (somme vectorielle) **des forces**. **Déduire les caractéristiques de l'action du câble** \vec{T} en complétant la troisième ligne du tableau ci-dessus.

Attention à l'échelle : 1 cm pour 500 N.



Exercice n ° 5 (8 points)

1. En choisissant parmi la liste de termes ci-dessous, **compléter la légende du schéma ci-après.**
Pile – interrupteur – générateur – moteur – résistor – voltmètre – fusible.



2. Entre A et B on place deux résistors R_2 et R_3 montés en série. **Compléter le schéma.**
3. Le circuit est alimenté par une tension électrique de 6 V, l'interrupteur K est fermé. Le voltmètre branché aux bornes du résistor R_1 (entre B et C) indique une tension $U_{BC} = 5 \text{ V}$.
- En utilisant la question 2, **en déduire la tension électrique U_{AB} entre les bornes A et B. Justifier la réponse.**
 - Sachant que $R_1 = 10 \Omega$, **calculer, en utilisant la loi d'Ohm, l'intensité I_1 qui traverse le résistor R_1 .**

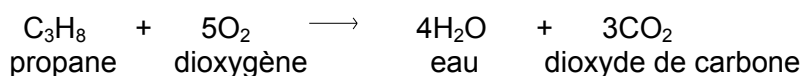
- c. Pour mesurer cette intensité I_1 , on utilise un appareil de mesure. **Donner son nom, dessiner son symbole et préciser la manière de le brancher (série ou parallèle) dans le tableau ci-dessous :**

Appareil de mesure de l'intensité électrique	Nom de l'appareil	Symbole dans un circuit d'électricité	Branchement en :

- 4.
- a. **Convertir en mA la valeur de I_1 .**
- b. D'après cette valeur, **déterminer si le fusible a fondu ou non. Justifier la réponse.**

Exercice n ° 6 (4 points)

Le ballon est gonflé à l'air chaud à l'aide d'un brûleur raccordé à une bouteille de propane. Le propane brûle dans le dioxygène de l'air selon la réaction :



1. La molécule de propane a pour formule moléculaire C_3H_8 . **Compléter le tableau ci-dessous :**

Propane	Noms des éléments chimiques constituant la molécule	Nombre d'atomes de chaque élément
C_3H_8	Carbone	
	Hydrogène	

2. **Calculer la masse molaire moléculaire du propane.** On donne : $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$ et $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$.
3. La bouteille de gaz contient 19,8 kg de propane. **Calculer, en mole, la quantité de propane correspondante.**

Exercice n ° 1 (7 points)

1.
 - a. Un cylindre
 - b. Un cône
2.
 - a. $V_A = Bh$
 - b. $V_A = 78,54 \times 40 = 3141,6 \text{ cm}^3$
3. $V_B = \frac{1}{3} \times 78,54 \times 40 = 1047,2 \text{ cm}^3$
4.
 - a. $x = \frac{3141,6}{26,18} = 120$
 - b. $h = 120 \text{ cm}$

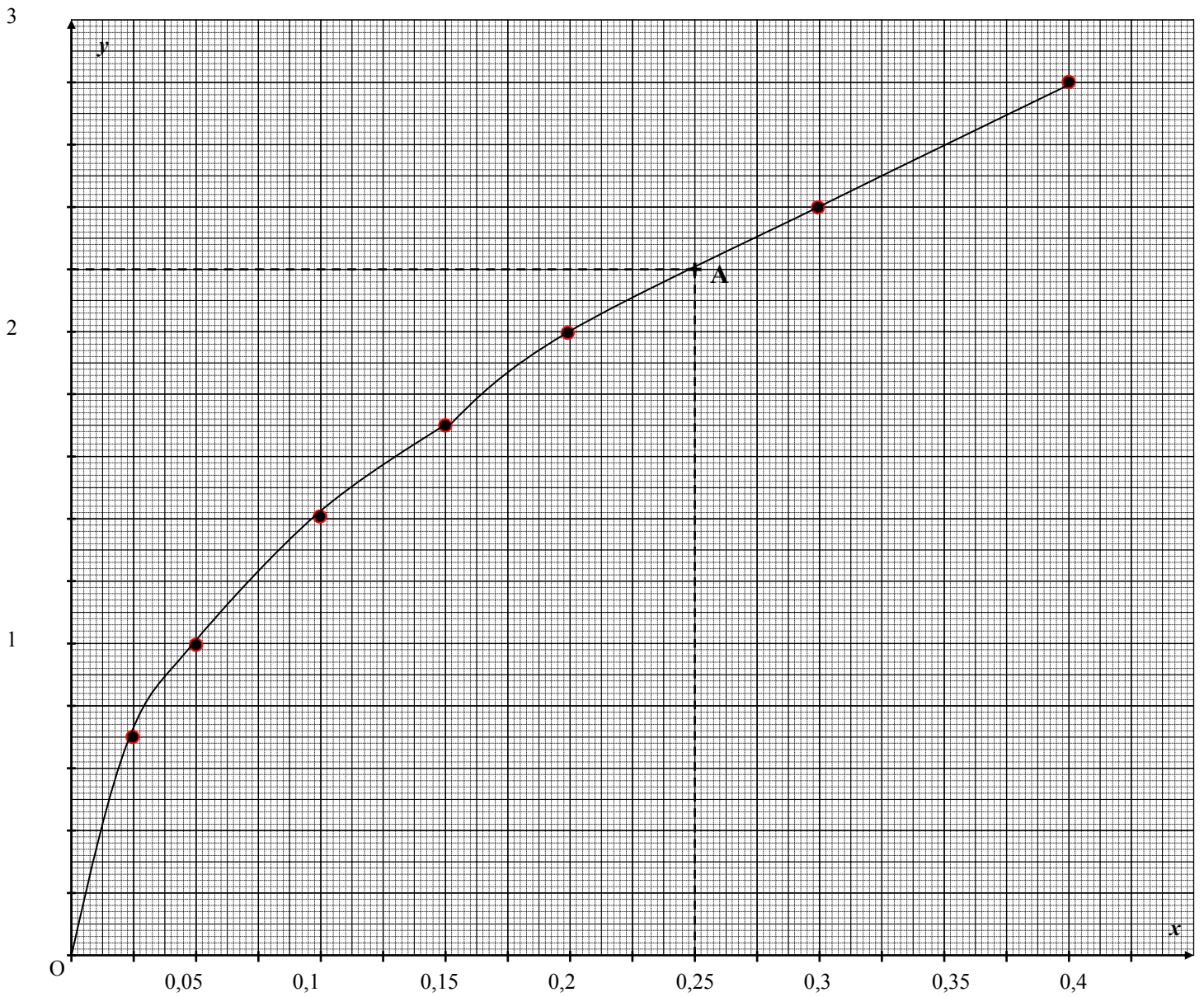
Exercice n ° 2 (9 points)

1.
 - a. $a = \sqrt{2 \times 9,8} = 4,43$
 - b. $V = 4,43 \times \sqrt{0,3}$

2.

$f(x)$	0	0,0025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4
x	0	0,7	1,0	1,4	1,7	2,0	2,4	2,8

3. Voir page suivante.



4. $f(x) = 2,2$

5. $x = 0,35$

- 6.
- a. 2,2 m/s
 - b. 0,35 m

Exercice n ° 3 (4 points)

1.

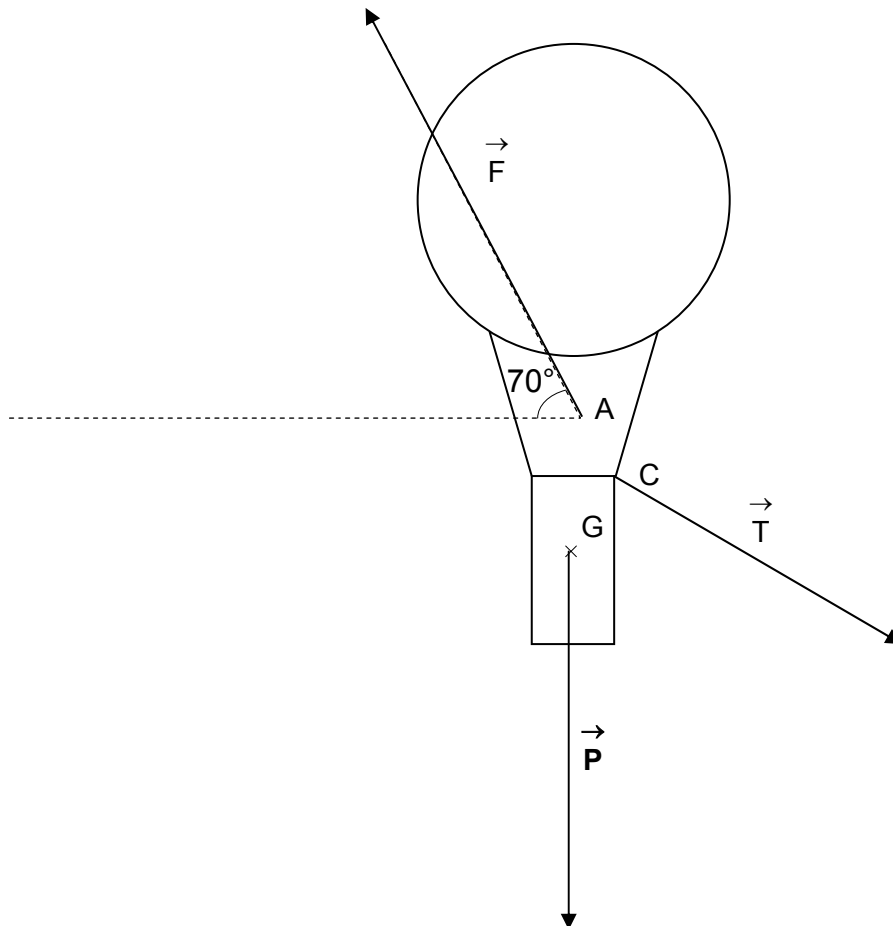
Temps d'écoulement en s	Nombre de clepsydres n_i	Centre de classe x_i	Produit $n_i x_i$
[45 ; 50[	3	47,5	142,5
[50 ; 55[	4	52,5	210
[55 ; 60[	12	57,5	690
[60 ; 65[	4	62,5	250
[65 ; 70[	2	67,5	135
total	25		1427,5

2. 19

3. Voir tableau ci-dessus

4. 57,1

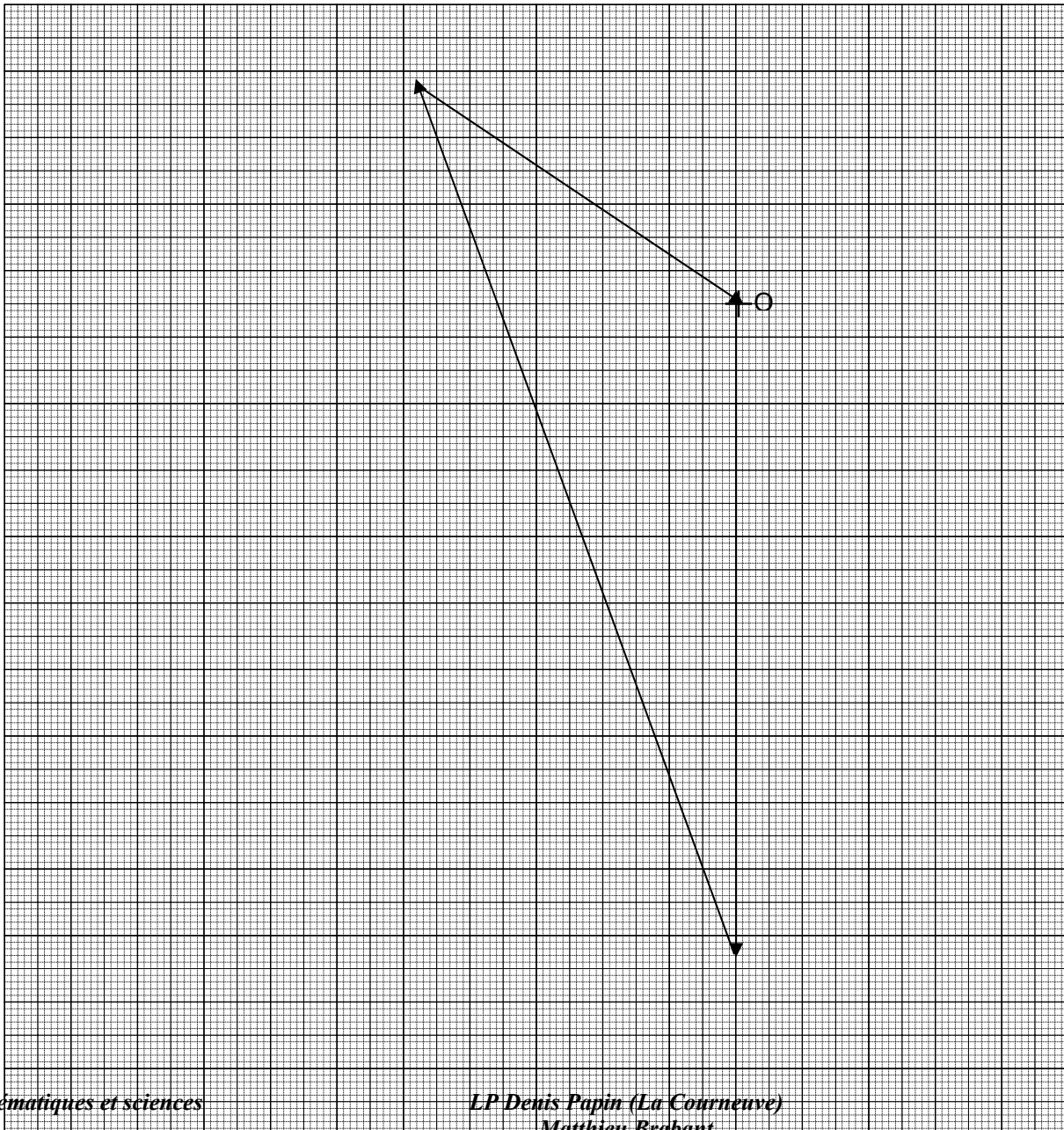
Exercice n ° 4 (8 points)



1. $P = 5000 \text{ N}$
2. La force est représentée sur le schéma (voir page précédente) par un vecteur longueur égale à 5 cm .
3. $F = 7000 \text{ N}$
- 4.

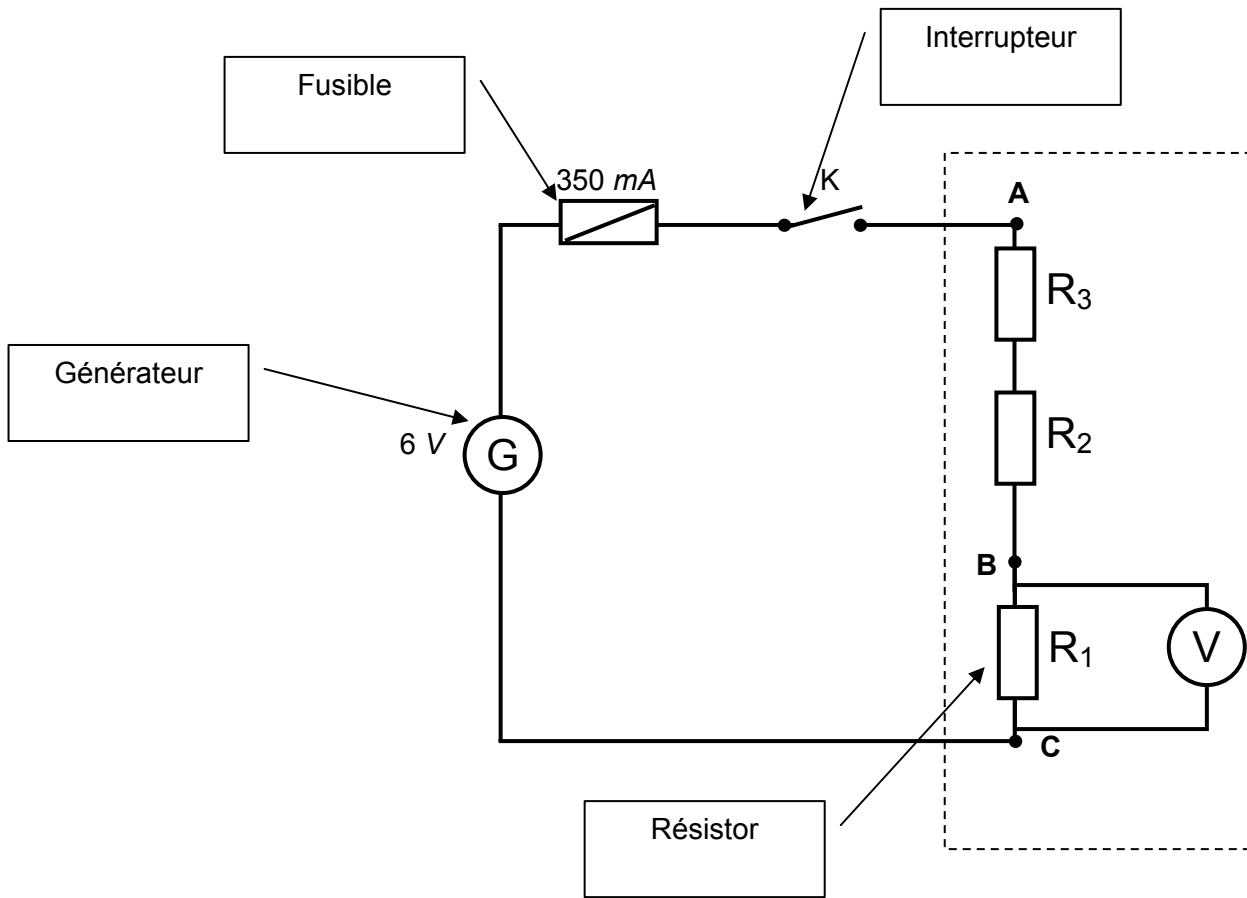
Action	Représentation	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (N)
Poids	\vec{P}	G	verticale	Vers le bas	5000
Force ascendante	\vec{F}	A	Oblique (angle de 110° , sens direct)	Vers le haut	7000
Action du câble	\vec{T}	C	Oblique (angle de 30° , sens indirect)	Vers le bas	3000

5.



Exercice n ° 5 (8 points)

1.



2. Voir schéma ci-dessus.

3.

- a. $U_{AB} = U - U_{BC} = 6 - 5 = 1 \text{ V}$
- b. $I_1 = 5/10 = 0,5 \text{ A}$
- c.

	Nom de l'appareil	Symbole dans un circuit d'électricité	Branchement en :
Appareil de mesure de l'intensité électrique	ampèremètre		série

4.

- a. $I_1 = 500 \text{ mA}$
- b. Le fusible fond car I_1 est supérieur à ce que peut supporter le fusible.

Exercice n ° 6 (4 points)

1.

Propane	Noms des éléments chimiques constituant la molécule	Nombre d'atomes de chaque élément
C_3H_8	Carbone	3
	Hydrogène	8

2. $M(C_3H_8) = 44 \text{ g/mol}$

3. $n = 19800/44 = 450 \text{ mol}$

4.

a. $n = 450/3 = 150 \text{ mol}$

b. $V = 150 \times 24 = 3600 \text{ L}$