EXERCICES SUR LES FONCTIONS DE RÉFÉRENCE

Exercice 1

Un extrait de la carte de l'INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité) pour l'usinage du bois en sécurité est donné ci-dessous.
Il permet de déterminer la fréquence de rotation à utiliser pour chaque diamètre d'outils monoblocs.

Les nombres inscrits dans le tableau indiquent la vitesse de coupe en m/min.

Exemple : Pour un diamètre d'outil de 300 mm, la vitesse de coupe de 3 300 m/min est obtenue avec un réglage de la fréquence de rotation à 3500 tr/min.

Une machine à bois : la toupie.

LE DIAMETRE (mm)	2 500	2 800	3 000	3 500	4 000	4 500	5 000	5 500	6 000	6 500	7 000	7 500	8 000	9 000	10 000	12 000
60																
80		DANGER Mauvaises conditions d'utilisation														**3 000**
100															**3 120**	
120													**3 000**	**3 420**		
140											**3 050**	**3 500**	**3 540**			
160									**3 000**	**3 240**	**3 540**					
180								**3 180**	**3 420**							
200							**3 120**	**3 540**								
220						**3 120**	**3 480**									
250					**3 120**	**3 540**										
280				**3 060**	**3 540**											
300				**3 300**												
320			**3 000**	**3 540**												
350		**3 060**	**3 300**													
380	**3 000**	**3 360**														
400	**3 120**	**3 540**										**DANGER D'ECLATEMENT**				
420	**3 300**															
450	**3 540**															

FRÉQUENCE DE ROTATION (tour/minute) DE L'ARBRE PORTE-OUTILS

1) On utilise sur la toupie un outil monobloc de 140 mm de diamètre. Indiquer les fréquences de rotation possibles (en tr/min).

2) La fréquence de rotation à régler pour obtenir une vitesse de coupe de 3 300 m/min est donnée par la formule suivante : $n = \dfrac{1\,050\,000}{D}$ avec $\begin{cases} n \text{ en tr/min} \\ D \text{ en mm} \end{cases}$.

Calculer la fréquence de rotation en tr/min à utiliser avec un outil de 140 mm de diamètre.

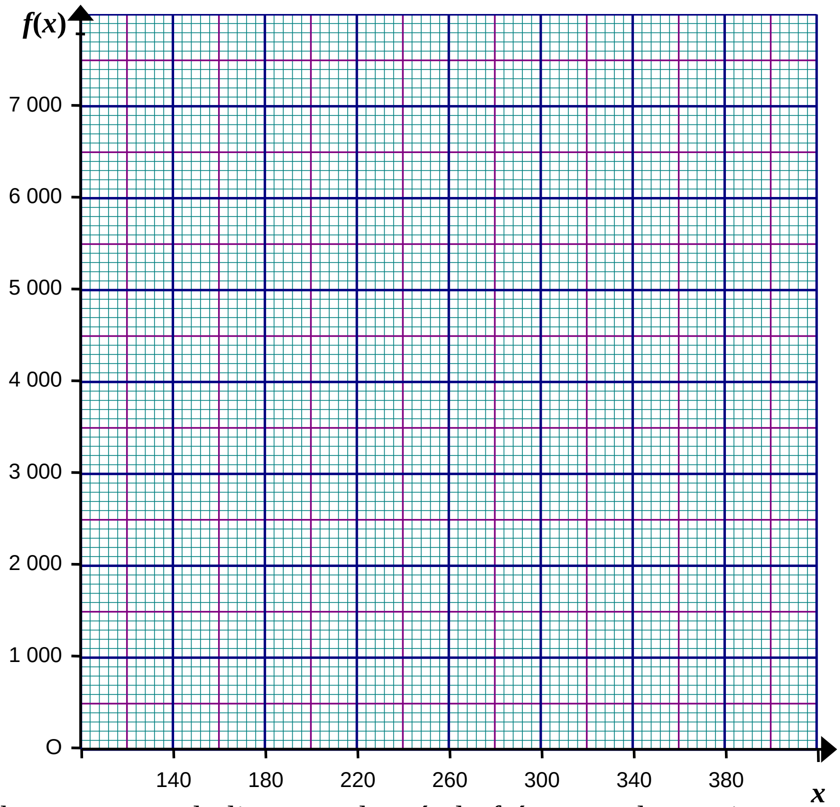
3) Soit la fonction f définie sur l'intervalle [140 ; 380] par : $f(x) = \dfrac{1\,050\,000}{x}$

a) **Donner** le sens de variation de la fonction $x \mapsto \dfrac{1}{x}$. En **déduire** celui de la fonction f.

b) **Compléter** le tableau suivant.

x	140	180	220	260	300	340	380
valeur de $f(x)$ arrondie à la dizaine	7 500			4 040			2 760

c) **Tracer** la représentation graphique de la fonction en utilisant le repère orthogonal ci-dessous.



Le graphique obtenu permet de lire en ordonnée la fréquence de rotation n en tr/min et en abscisse le diamètre D en mm.

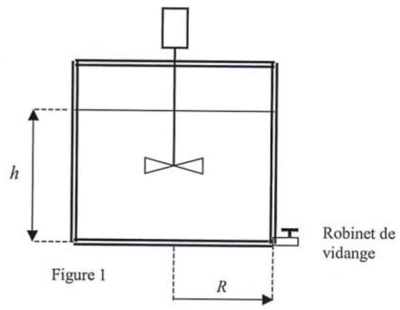
4) On choisit un outil de 350 mm. À l'aide du graphique précédent, **indiquer** la fréquence de rotation à choisir. **Laisser** apparents les traits utiles à la lecture.

(*D'après sujet de BEP Secteur 2 DOM-TOM Session juin 2007*)

<u>Exercice 2</u>

On admet que la vitesse d'écoulement du lait à la sortie d'un robinet de vidange est donnée par la relation :

$v = 4{,}5\sqrt{h}$

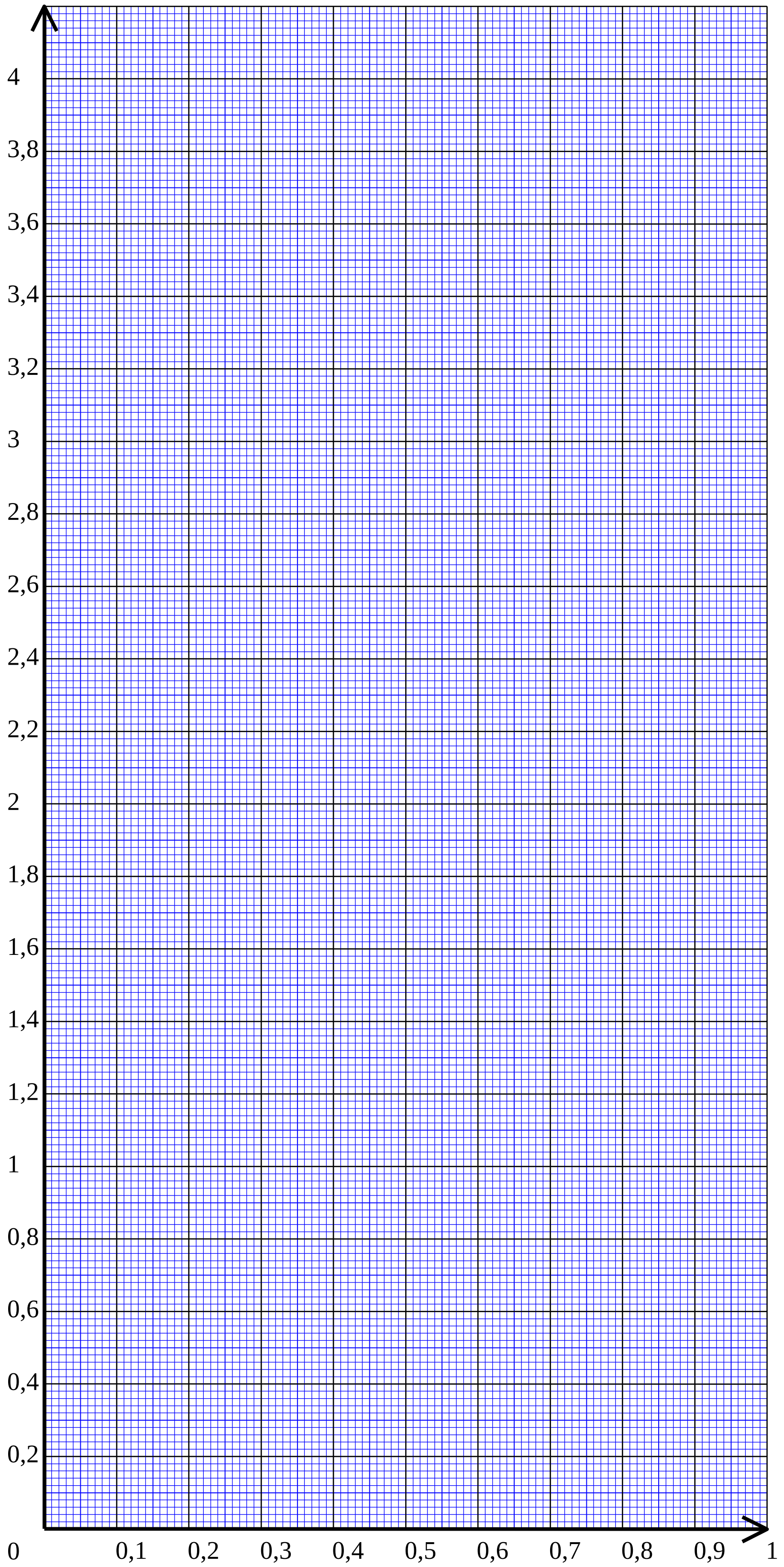


1) **Donner** le sens de variation de la fonction $x \mapsto \sqrt{x}$ et déduire celui de $x \mapsto 4{,}5\sqrt{x}$.

2) **Compléter** le tableau suivant. **Arrondir** les valeurs au centième.

Valeur de la hauteur h (en m)	x	0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8
Valeur de la vitesse d'écoulement v (en m/s)	Valeur de $f(x)$ arrondie au centième		1,42		2,85		

3) En utilisant le repère suivant, tracer la courbe représentative de la fonction f définie sur l'intervalle [0 ; 0,8] par $f(x) = 4{,}5\sqrt{x}$.



4) **Déterminer** graphiquement la valeur de la vitesse d'écoulement pour une hauteur h_1 = 0,15 m et pour une hauteur h_2 = 0,7 m. **Laisser** apparents les traits nécessaires à la lecture.

5) **Cocher** la bonne proposition parmi les 3 choix suivants :

□ La vitesse de sortie du lait diminue quand la hauteur *h* du lait diminue.
□ La vitesse de sortie du lait augmente quand la hauteur *h* du lait diminue.
□ La vitesse de sortie du lait ne varie pas quand la hauteur *h* du lait diminue.

(*D'après sujet de BEP Secteur 5 Métropole – La Réunion – Mayotte Session juin 2008*)

Exercice 3

Dans un local de volume 300 m^3, on installe un système de ventilation électrique pour le renouvellement de l'air. La durée t du renouvellement de l'air, s'exprime en fonction du débit d'air D par la formule suivante : $t = \dfrac{300}{D}$ avec t en heure et D en m^3/h

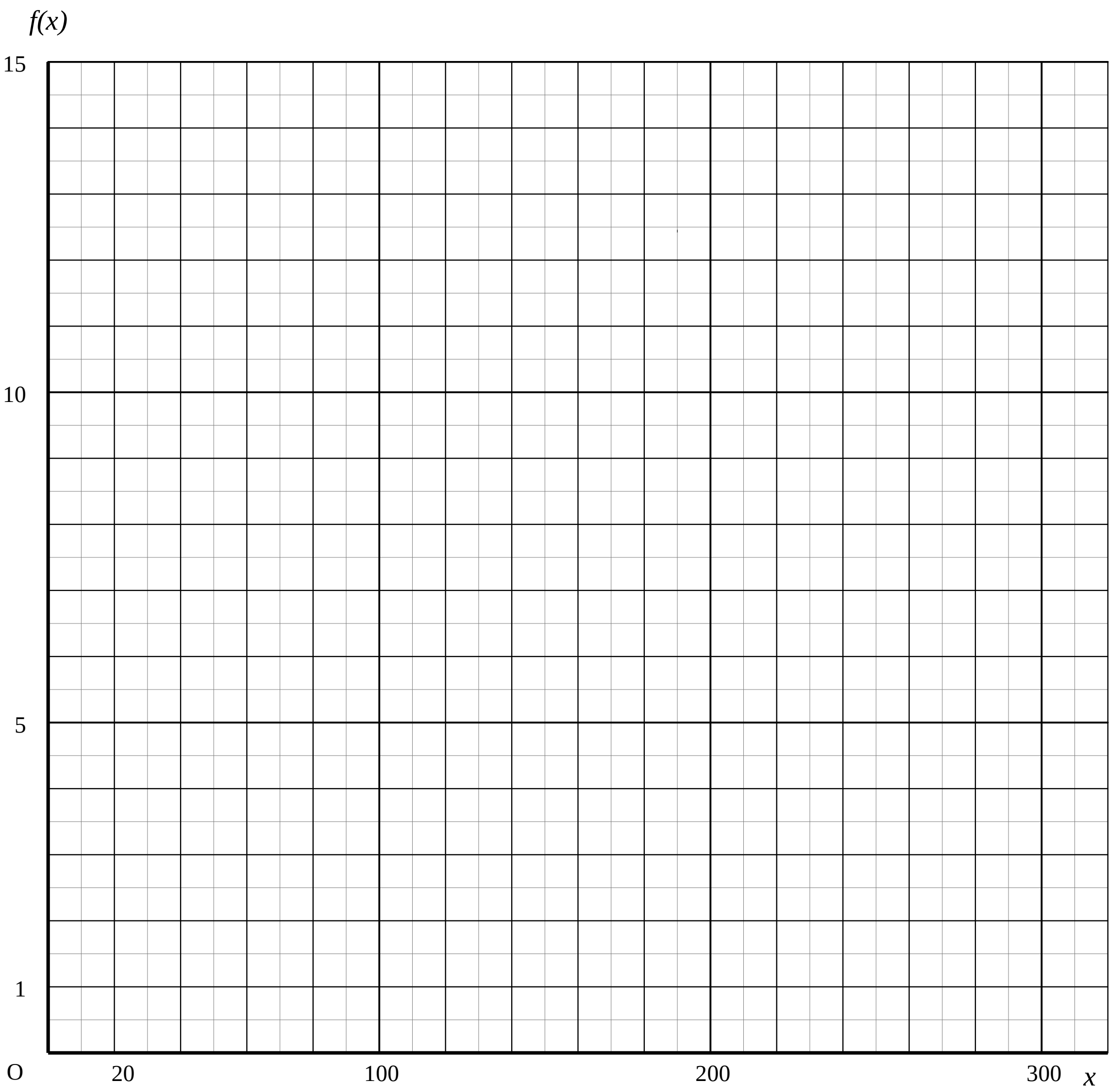
Soit la fonction f définie sur l'intervalle [20 ; 300] par $f(x) = \dfrac{300}{x}$.

1) **Donner** le sens de variation de la fonction $x \mapsto \dfrac{1}{x}$ et déduire celui de f sur [20 ; 300].

2) **Compléter** le tableau de valeurs.

Débit D (m^3/h)	x	20	30	60	100	150	200	300
Durée t (h)	$f(x)$	15			3	2		1

3) En utilisant le repère suivant**, tracer** la représentation graphique de la fonction f.



4) Le constructeur désire fournir dans sa notice technique un tableau indiquant le débit et la durée d'extraction pour les 3 positions du sélecteur de vitesse : rapide, moyenne et lente. **Déterminer** graphiquement le débit de renouvellement d'air correspondant à une durée de 6 h et la durée correspondant à un débit de 25 m^3/h. **Laisser** apparents les traits utiles à la lecture.

(*D'après sujet de BEP Secteur 3 DOM-TOM Session 2007*)

Exercice 4

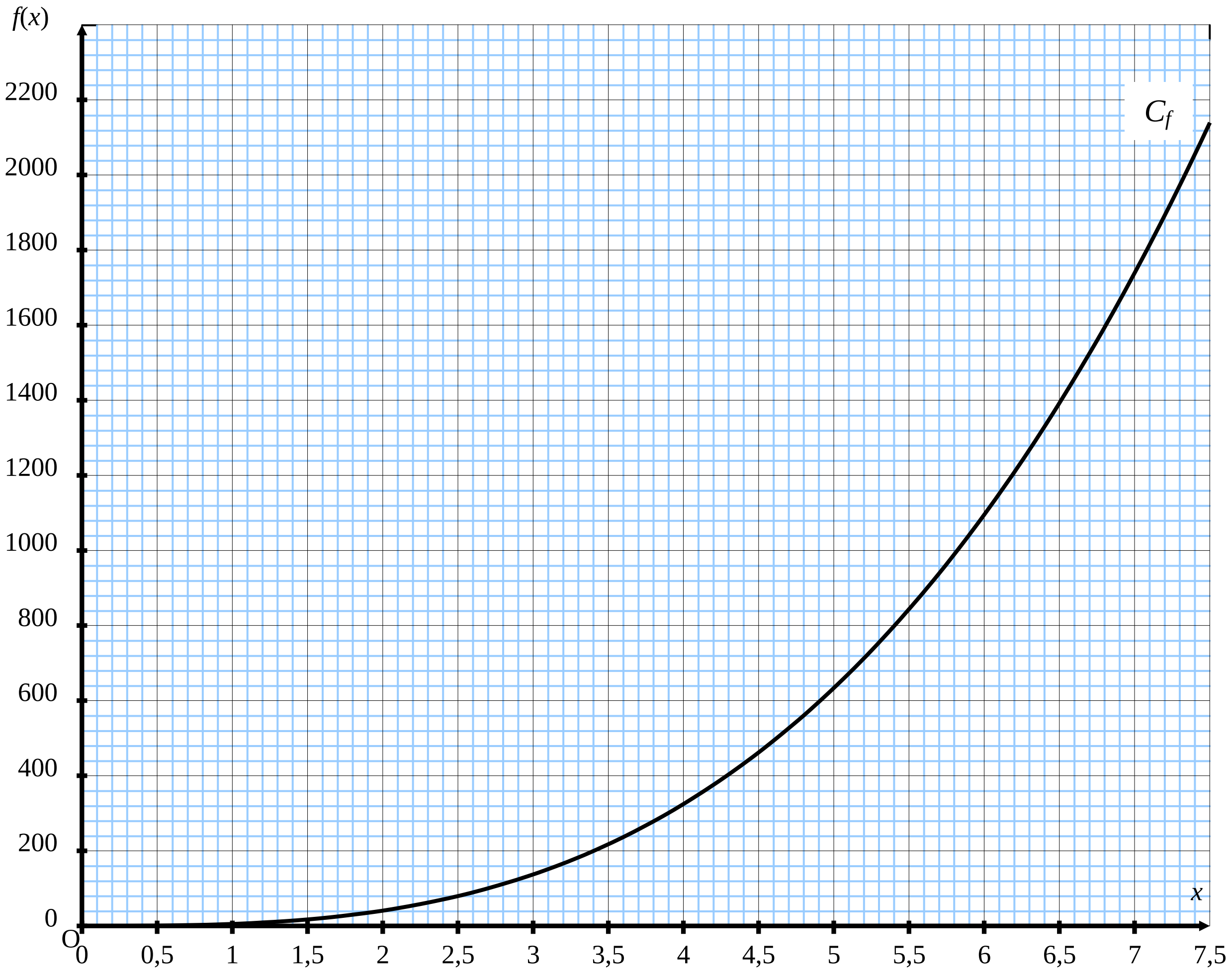
On admet que le volume total *V*, en m^3, et le rayon *R*, en m, d'un digesteur sont liés par la relation : $V = 5{,}07R^3$.

1) **Donner** le sens de variation de la fonction $x \mapsto x^3$ et **déduire** celui de *f* définie par $f(x) = 5{,}07x^3$

2) **Compléter** le tableau suivant. **Arrondir** les résultats à 1 m^3.

R	0	1,8	2,4	5,6
V	0			
Point	O	A	B	C

3) **Placer** à l'aide du repère suivant les trois points A, B, C dont les abscisses et les ordonnées sont respectivement les valeurs de *R* et *V* du tableau précédent.



4) La courbe, notée C_f , est la représentation graphique de la fonction *f* définie par $f(x) = 5{,}07x^3$ pour *x* appartenant à l'intervalle [0 ; 10]. On admet que si *x* représente le rayon du digesteur en m, alors *f*(*x*) représente le volume du digesteur en m^3 et réciproquement.

a) **Déterminer** graphiquement l'abscisse du point de C_f qui a pour ordonnée 1 600. **Laisser** apparents les traits utiles à la lecture.
En **déduire** le rayon $R_{1\,600}$ du digesteur qui a pour volume 1 600 m^3.

b) **Déterminer** graphiquement l'ordonnée du point C_f qui a pour abscisse 5. **Laisser** apparents les traits utiles à la lecture.
En **déduire** le volume V_5 du digesteur qui a un rayon de 5 m.

5) Pour dimensionner le système de sécurité du digesteur qui a un rayon de 5 m il est nécessaire de connaître le volume avec une précision de 10^{-3} m^3.

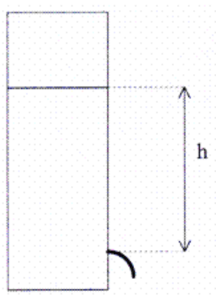
a) La valeur déterminée en 3) b) répond-elle à cette nécessité ?

b) **Calculer**, en m^3, le volume V du digesteur sachant que $V = 2\pi R^3(1 - \frac{\tan 30}{3})$.

Arrondir le résultat à 10^{-3} m^3.

(*D'après sujet de BEP Secteur 5 Métropole - la Réunion - Mayotte Session juin 2009*)

Exercice 5

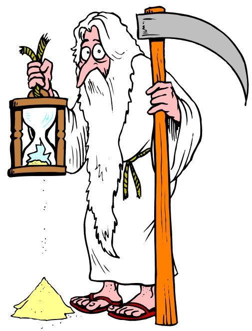


Dans un type de clepsydre, on montre que la vitesse d'écoulement de l'eau, V (exprimée en mètre par seconde), varie en fonction de h (exprimée en mètre), suivant la relation :

$$V = \sqrt{2\text{ gh}} \qquad \text{avec g} = 9{,}8\ N/kg$$

1) a) Soit $a = \sqrt{2\text{ g}}$; **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 *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) **Donner** le sens de variation de la fonction $x \mapsto \sqrt{x}$ et **déduire** celui de f.

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

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

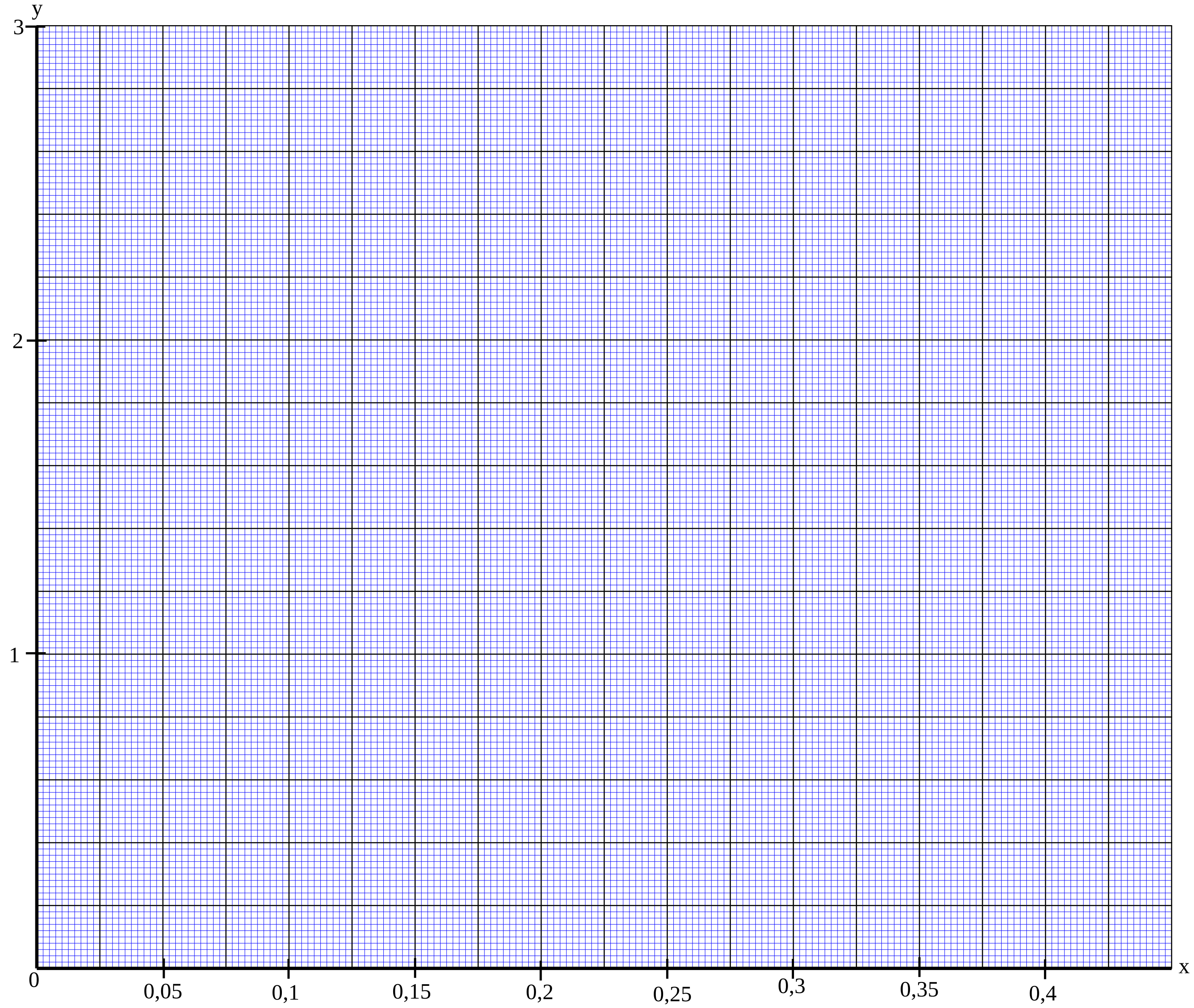
4) **Tracer** dans le plan rapporté au repère ci-dessous la courbe représentative de la fonction f sur l'intervalle [0 ; 0,4].

5) 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).

6) **Déterminer** graphiquement la valeur de x pour laquelle $f(x)$ = 2,6 (**laisser** les traits de constructions apparents).

7) Exploitation :
a) **Déduire** de la question 5, la vitesse d'écoulement correspondant à une hauteur d'eau h = 25 *cm*.

b) **Déduire** de la question 6, la hauteur d'eau qui correspond à une vitesse d'écoulement V = 2,6 *m/s*



(*D'après sujet de BEP Secteur 3 Créteil Paris Versailles Session juin 2005*)

Exercice 6

Soit la fonction de la variable x définie sur l'intervalle [-2 ; 2] par $f(x) = 2x^3$

1) **Remplir** le tableau de valeurs :

x	-2	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2
x^3									
Points	A	B	C	D	E	F	G	H	I

2) **Placer** tous les points dans un plan muni d'un repère orthogonal.

3) À partir des points A,B,C,D,E,F,G,H et I **représenter** graphiquement la fonction f sur l'intervalle [-2 ; 2].

(*D'après sujet de BEP Bâtiments et Travaux Publics Paris Session 1997*)