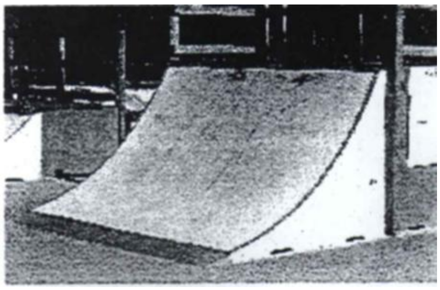
EXERCICES SUR LA FONCTION CARRÉ

Exercice 1

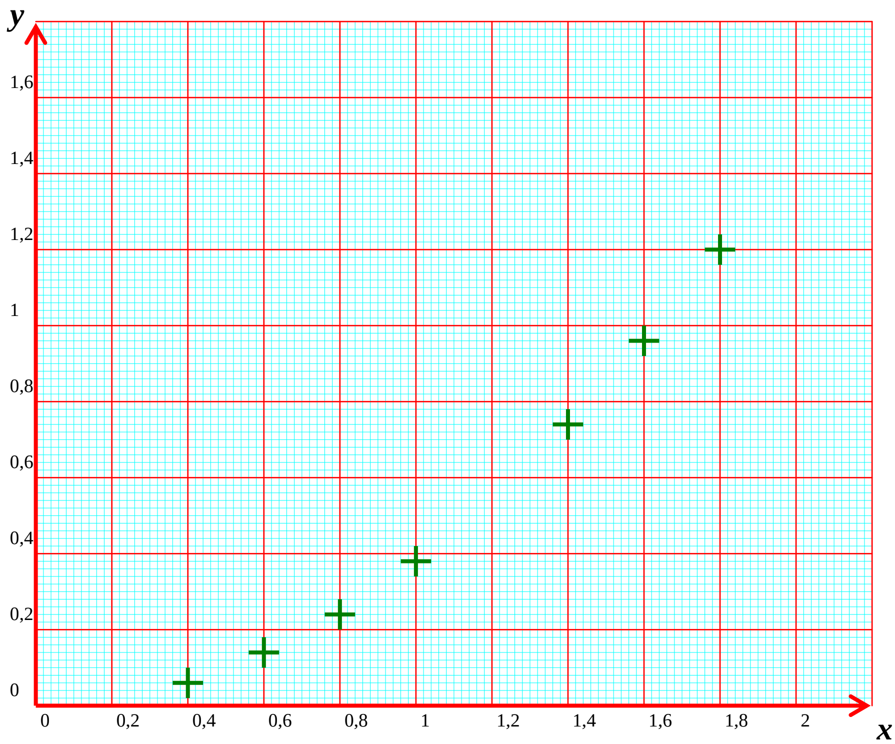
Un pratiquant de skate-board descend sur une rampe (photographie ci-dessous) dont la courbure est donnée par la fonction : $f(x) = 0{,}375x^2$



1) **Compléter** le tableau de valeurs suivant (valeur arrondie au centième).

Nom des points	A						B					C
x	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	0
$f(x) = 0{,}375\ x^2$												

2) Une partie des points $(x ; y)$ du tableau précédent ont été placés dans le repère ci-après. **Placer** également les points A, B et C.



3) **Tracer** avec soin la courbe d'équation $y = 0{,}375x^2$ passant par tous les points sur l'intervalle [0 ; 2].

4) Pour $y = 1$, **lire** graphiquement la valeur de x arrondie au centième. **Laisser** les traits de construction apparents.

(*D'après sujet de BEP Secteur 1 Groupement inter académique II Session juin 2004*)

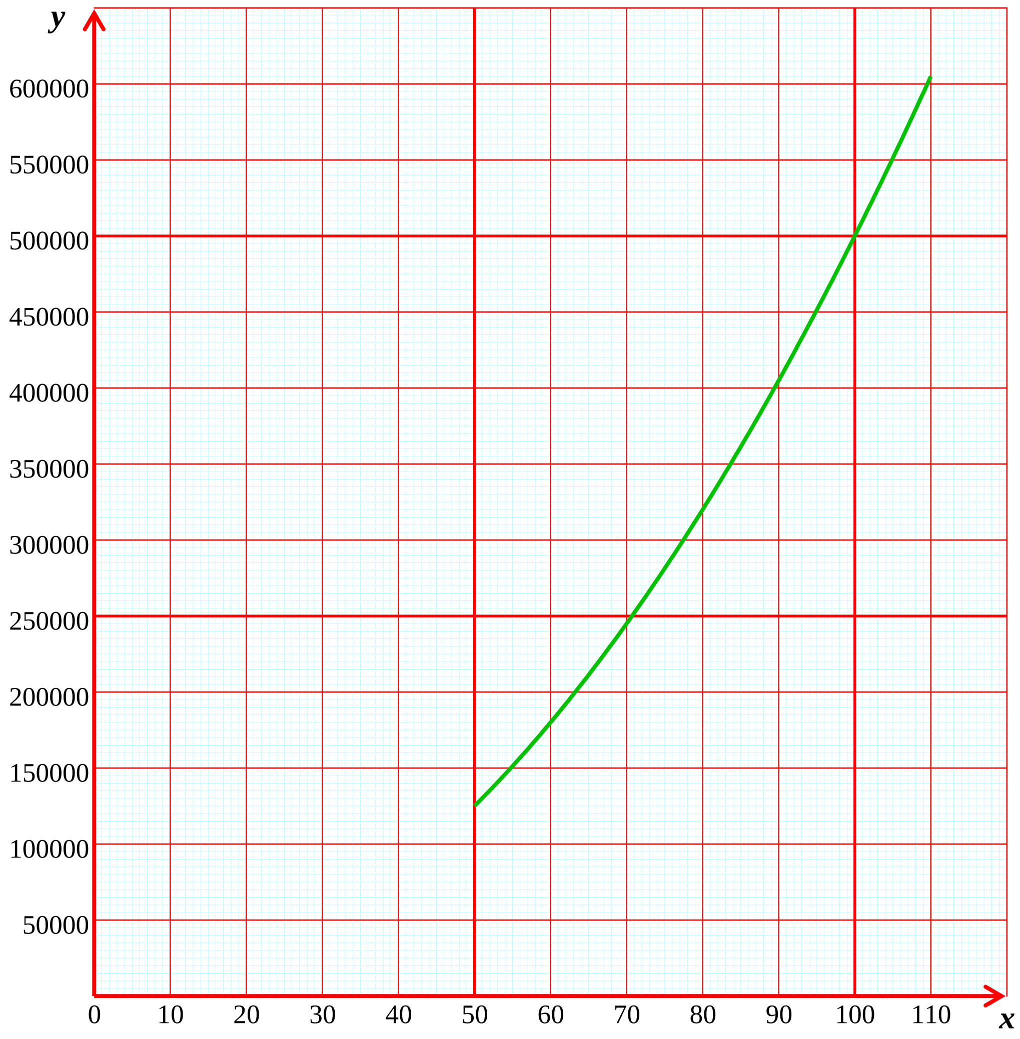
Exercice 2

L'énergie cinétique E_c, en joule, d'un véhicule roulant à une vitesse v, en km/h, est donnée par : $E_c = 50v^2$. Soit la fonction f définie sur l'intervalle [0; 110] par : $f(x) = 50x^2$

1) **Compléter** le tableau de valeurs suivant.

x	0	10	20	30	40	50
$f(x)$		5 000		45 000		125 000

2) **Compléter**, à l'aide du tableau, la représentation graphique de la fonction f en utilisant le repère suivant.



3) **Déterminer**, en utilisant la représentation graphique précédente, l'énergie cinétique E_c du véhicule à 100 km/h. **Laisser** apparents les traits utiles à la lecture.

4) Lorsque la vitesse double, **indiquer** ce que devient l'énergie du véhicule en cochant la case correspondant à la bonne réponse. **Justifier** la réponse.

Double ☐ Triple ☐ Quadruple ☐

(*D'après sujet de BEP Secteur 1 & 5 Groupe Est Session juin 2005*)

Exercice 3

Un Train à Grande Vitesse démarre avec une accélération constante. On veut déterminer la distance d en mètre parcourue par le train en fonction du temps t en seconde.

La relation entre la distance d et le temps t est modélisée par la fonction f définie pour x appartenant à l'intervalle [0 ; 300] par :

$$f(x) = \frac{x^2}{2}$$

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

temps t (en s)	x	0	50	100	150	200	250	300
distance d (en m)	valeur de $f(x)$	0		5 000				

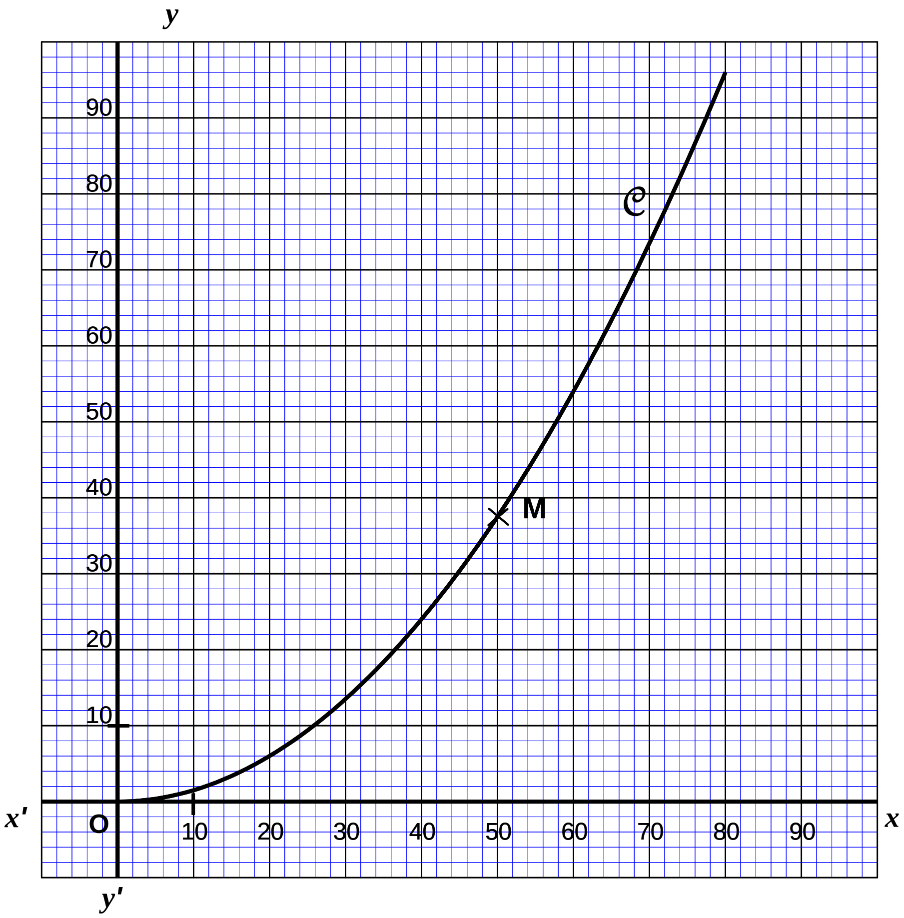
2) **Tracer** sur le repère suivant, la courbe représentative de la fonction f.

3) **Déterminer** graphiquement la distance parcourue pour une durée de 175 s.
Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

(*D'après sujet de BEP Secteur 2 Guadeloupe – Guyane – Martinique Session 2009*)

Exercice 4

On s'intéresse à la distance de freinage, sur route mouillée, d'un autocar en fonction de sa vitesse. La distance de freinage est la distance parcourue par l'autocar entre le moment où il commence à freiner et le moment où il s'arrête.
Dans le plan rapporté au repère orthogonal ci-dessous, on note $\mathcal{C}$ la courbe représentative d'une fonction *f* définie sur l'intervalle [0 ; 80].



1) Parmi les trois expressions algébriques suivantes, **cocher** celle qui correspond à une définition de la fonction *f*.

☐ $f(x) = 0{,}015\,x + 4$ ☐ $f(x) = 0{,}015\,x^2$ ☐ $f(x) = \dfrac{0{,}015}{x}$

2) **Proposer**, par lecture graphique, les coordonnées du point M de la courbe $\mathcal{C}$.
Laisser apparents les traits utiles à la lecture et **recopier** les coordonnées du point M sur la copie.

3) On admet que les valeurs de $f(x)$ sur l'intervalle $[0 ; 80]$ sont les mesures de la distance de freinage d'un autocar (en mètre) lorsque *x* est la mesure de sa vitesse (en kilomètre par heure).

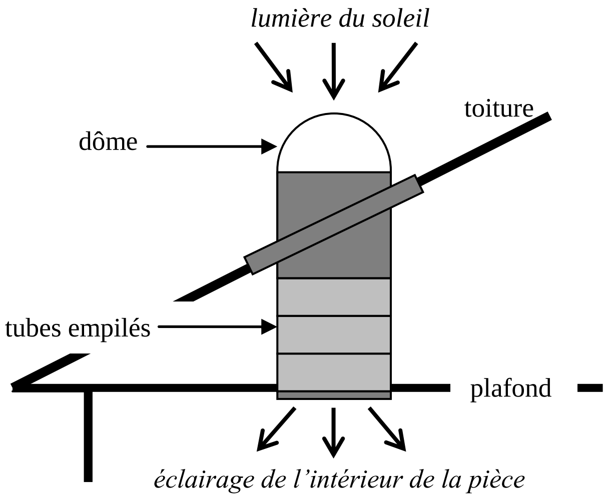
a) D'après le résultat de la question 2, **indiquer** la distance de freinage d'un autocar roulant à 50 km/h.

b) En utilisant la courbe $\mathcal{C}$, **proposer** la vitesse à laquelle roulait un autocar, si sa distance de freinage est 54 m. **Laisser** apparents les traits utiles à la lecture. **Présenter** le résultat par une phrase.

(*D'après sujet de BEP Secteur 7 Session juin 2010*)

Exercice 5

L'éclairement E (en lux) fourni par un puits de lumière traversant le plafond et la toiture d'une pièce, dépend du diamètre D (en cm) du tube. Cet éclairement n'est pas le même au cours de l'année.



1) La courbe représentée ci-après donne la valeur de l'éclairement moyen E_1 pendant l'hiver en fonction de la mesure du diamètre.

Déterminer graphiquement la valeur de l'éclairement E_1 (en lux) fourni dans ces conditions par un tube de 33 cm de diamètre. **Laisser** apparents les traits utiles à la lecture.

2) La relation entre la valeur E_2 de l'éclairement moyen pendant l'été et la mesure du diamètre D est modélisée par la fonction f définie pour x appartenant à l'intervalle [10 ; 40] par :

$$f(x) = 0{,}42\,x^2$$

a) **Compléter** le tableau de valeurs suivant.

Valeur du diamètre en cm	x	10	20	25	30	35	40
Valeur de l'éclairement en lux	$f(x) = 0{,}42x^2$			262,5			672

b) **Utiliser** le repère pour **tracer** la courbe représentative de f.

c) **Déterminer** graphiquement $f(33)$. **Laisser** apparents les traits utiles à la lecture.

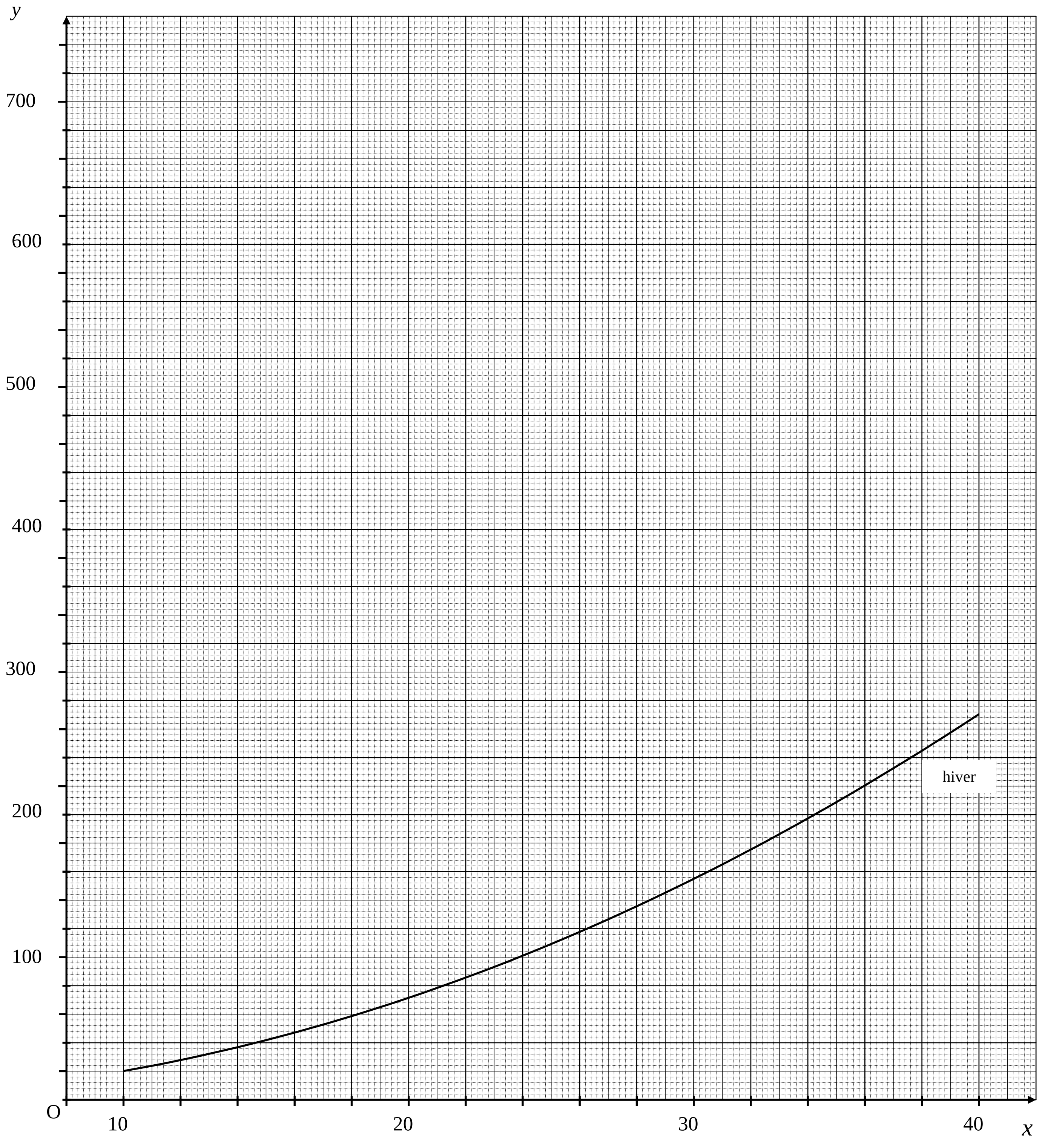
3) On considère un tube dont le diamètre mesure 33 cm.

a) **Indiquer** la valeur E_2 de l'éclairement fourni.

b) En **déduire** la différence d'éclairement moyen $E_2 - E_1$ entre les deux saisons.

4) Pour privilégier une ambiance lumineuse la plus régulière possible au cours de l'année, on souhaite une différence d'éclairement moyen inférieure à 200 lux.
Parmi les références données dans le tableau suivant, **choisir** celle qui conviendra pour éclairer cette pièce.

Référence	Diamètre D en cm
Soltube RA-25	25
Soltube RA-33	33

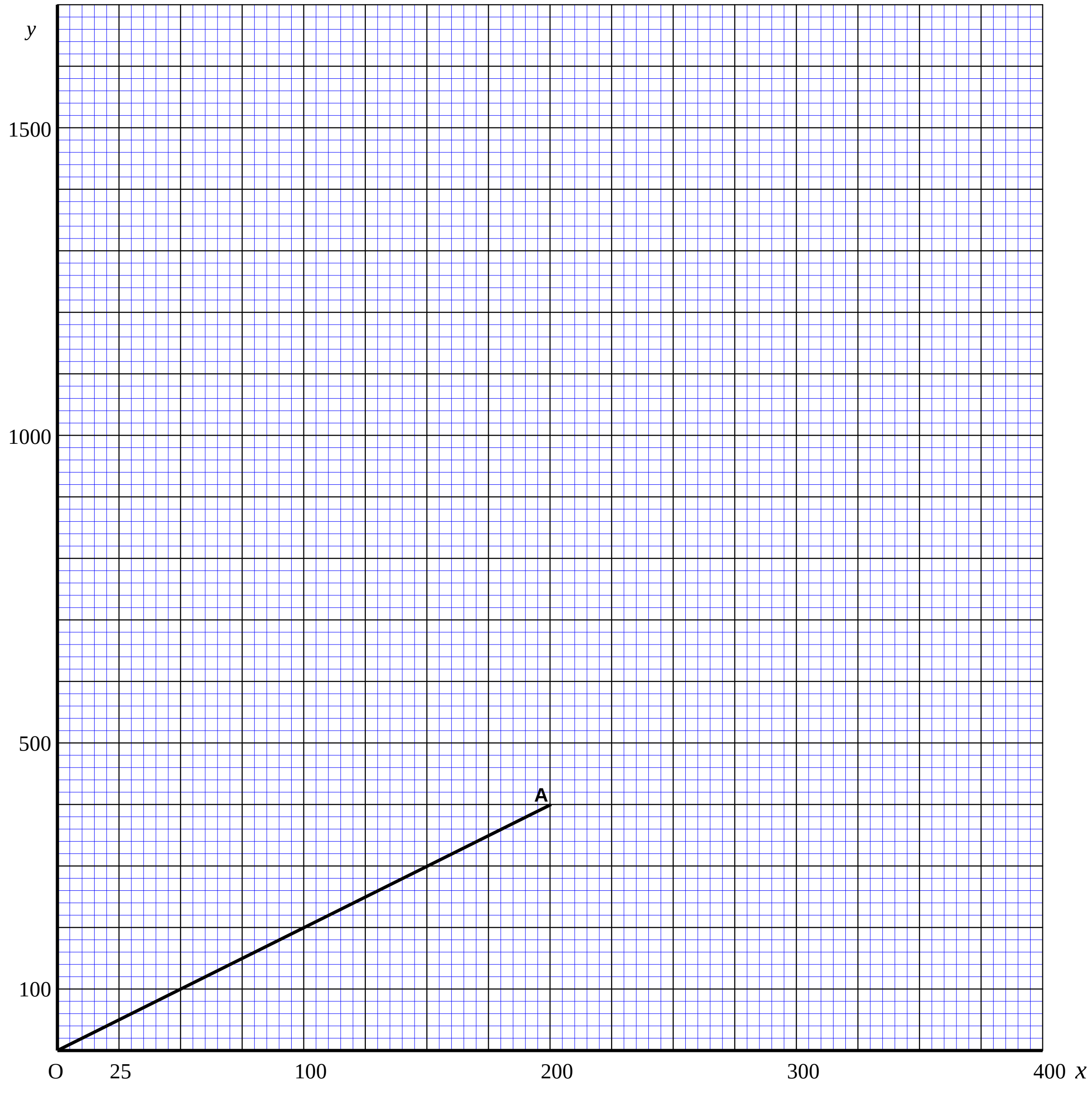


(*D'après sujet de BEP Secteur 2 Métropole – La Réunion – Mayotte Session juin 2008*)

Exercice 6

La ville de Chamonix en Haute-Savoie possède un site touristique parmi l'un des plus visités d'Europe : le téléphérique de l'Aiguille du Midi qui permet d'atteindre l'altitude de 3 842 m. Pour faire le choix du câble de traction du téléphérique, les matériaux sont testés en laboratoire.

La courbe de traction obtenue est tracée ci-dessous.



La première partie de la courbe située entre les points O et A correspond à un allongement $\Delta\ell$ qualifié d'élastique (le matériau reprend sa longueur initiale).

Dans la deuxième partie de la courbe non tracée, les essais ont montré que l'allongement $\Delta\ell$ est fonction de la valeur de la force de traction F, selon l'expression: $\Delta\ell = 0{,}01\times F^2$, dans laquelle $\Delta\ell$ est exprimé en mm et F en kN.

1) **Compléter** le tableau de valeurs ci-dessous.

Force F (kN)	x	200	250	300	350	400
Allongement $\Delta\ell$ (mm)	$f(x) = 0{,}01x^2$				1 225	

2) En utilisant le repère précédent**, placer** les points dont les coordonnées sont données en colonne dans le tableau, et **tracer** la courbe représentative de la fonction f définie par :

$f(x) = 0{,}01x^2$ pour x appartenant à l'intervalle [200 ; 400].

3) La cabine étant chargée à son maximum, la tension du câble est de 125 kN.

a) **Déterminer** graphiquement l'allongement $\Delta\ell$ du câble. **Laisser** apparents les traits utiles à la lecture.

b) **Indiquer**, dans ce cas, si le câble est utilisé dans le domaine de déformation élastique. Justifier la réponse.

(*D'après sujet de BEP Secteur 3 Métropole – Réunion – Mayotte Session 2008*)

Exercice 7

La masse m d'un objet sphérique peut être calculée en utilisant la relation suivante :

$m = 0{,}77 \times R^2$ avec m masse en tonne et R rayon en mètre

1) **Calculer**, en tonne, la masse d'un objet sphérique de rayon R égal à 6 m.

2) Soit la fonction f définie pour x appartenant à l'intervalle [0 ; 20] par l'expression :

$$f(x) = 0{,}77 \times x^2$$

où x représente la mesure du rayon et $f(x)$ la masse de l'objet sphérique.

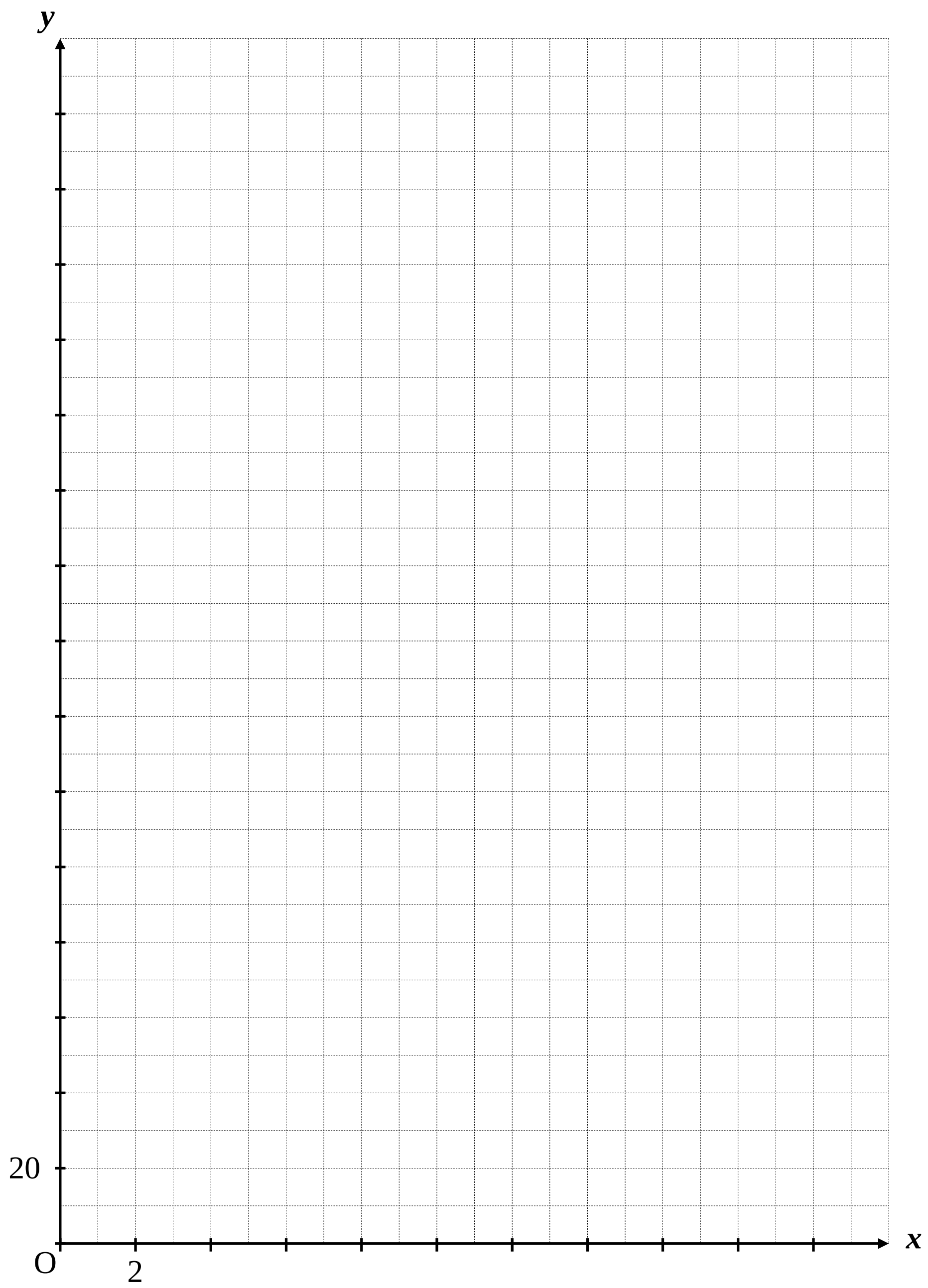
a) **Compléter** le tableau de valeurs de la fonction f ci-dessous. **Arrondir** les valeurs à l'unité.

x	0	2	6	10	15	20
$f(x)$	0	3			173	

b) **Tracer** la courbe représentative de la fonction f en utilisant le repère ci-dessous.

c) En utilisant la représentation graphique, **déterminer** la valeur de x telle que $f(x) = 250$.
Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

3) La masse d'une sphère ne doit pas dépasser 250 tonnes.
En **déduire** la valeur maximale de son rayon.



(*D'après sujet de BEP Secteur 1 Métropole – Mayotte – Réunion Session juin 2011*)