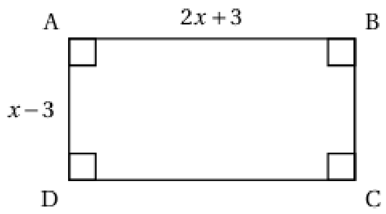
Exercice 1

On donne la feuille de calcul ci-contre.
La colonne B donne les valeurs de l'expression $2x^2 - 3x - 9$ pour quelques valeurs de x de la colonne A.

1) Si on tape le nombre 6 dans la cellule $A17$, quelle valeur va-t-on obtenir dans la cellule $B17$?

2) À l'aide du tableur, trouver 2 solutions de l'équation : $2x^2 - 3x - 9 = 0$.

3) L'unité de longueur est le cm.
Donner une valeur de x pour laquelle l'aire du rectangle ci-dessous est égale à $5\ cm^2$. Justifier.



	A	B
	x	$2x^2 - 3x - 9$
1	$-2,5$	11
2	-2	5
3	$-1,5$	0
4	-1	-4
5	$-0,5$	-7
6	0	-9
7	$0,5$	-10
8	1	-10
9	$1,5$	-9
10	2	-7
11	$2,5$	-4
12	3	0
13	$3,5$	5
14	4	11
15	$4,5$	18
16	5	26
17		

Exercice 2

On dispose d'un carré de métal de 40cm de côté. Pour fabriquer une boîte parallélépipédique, on enlève à chaque coin un carré de côté x et on relève les bords par pliage.

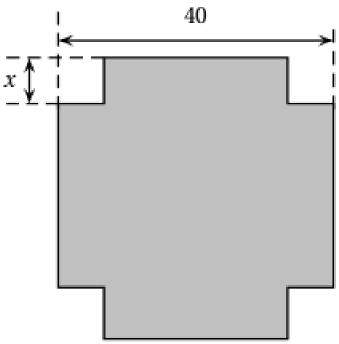
1) Quelles sont les valeurs possibles de x ?

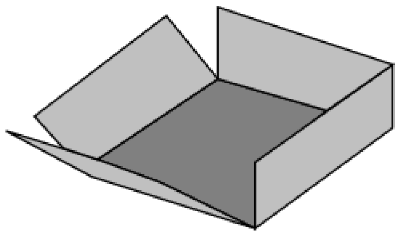
2) On donne $x = 5\ cm$. Calculez le volume de la boîte.

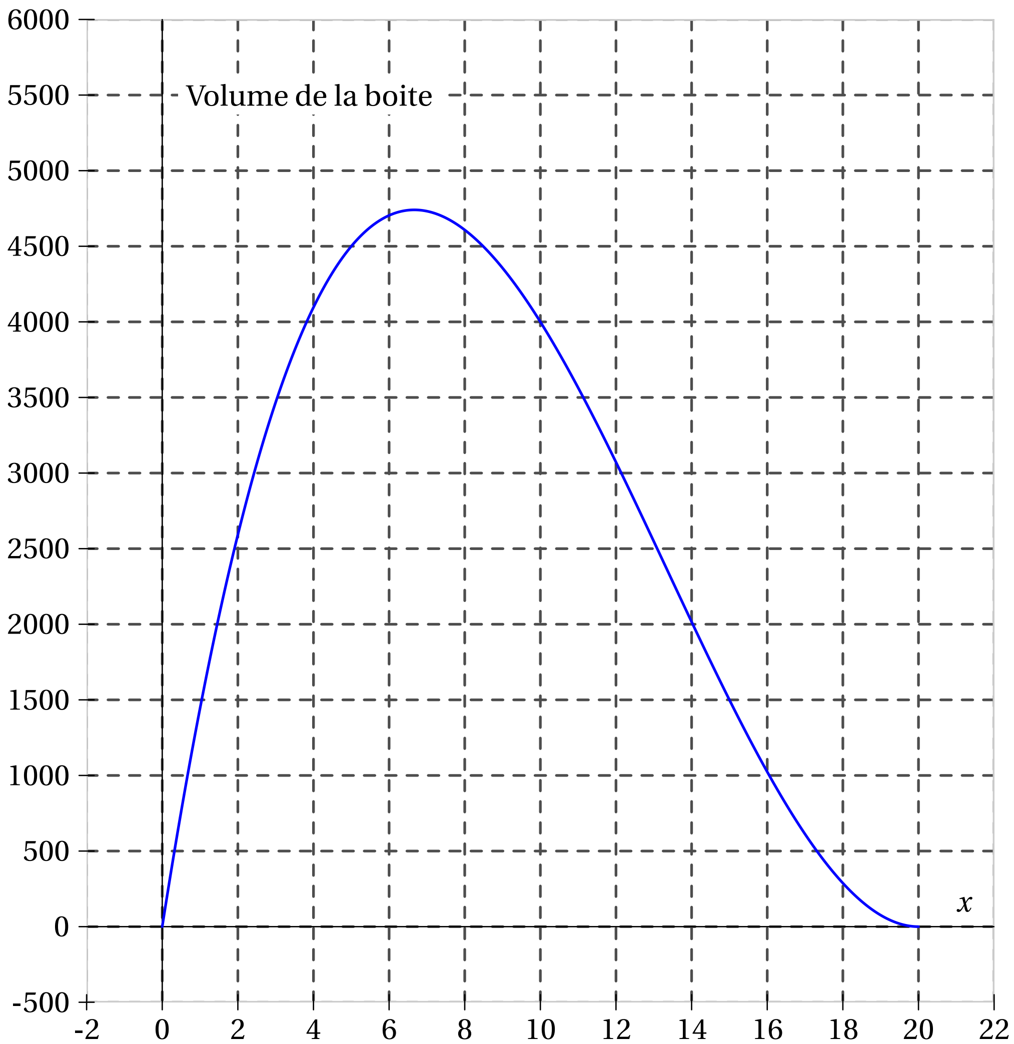
3) Le graphique suivant donne le volume de la boîte en fonction de la longueur x. <u>On répondra aux questions à l'aide du graphique.</u>

   a) Pour quelle valeur de x, le volume de la boîte est-il maximum ?

   b) On souhaite que le volume de la boîte soit $2\,000\ cm^3$.
   Quelles sont les valeurs possibles de x ?



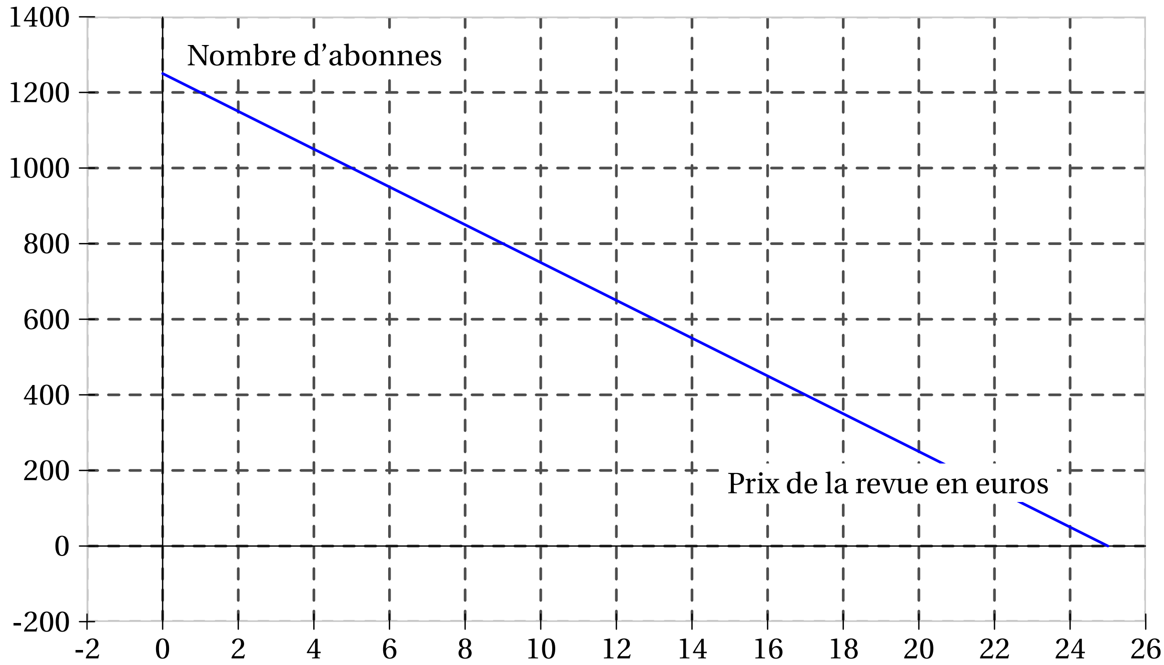




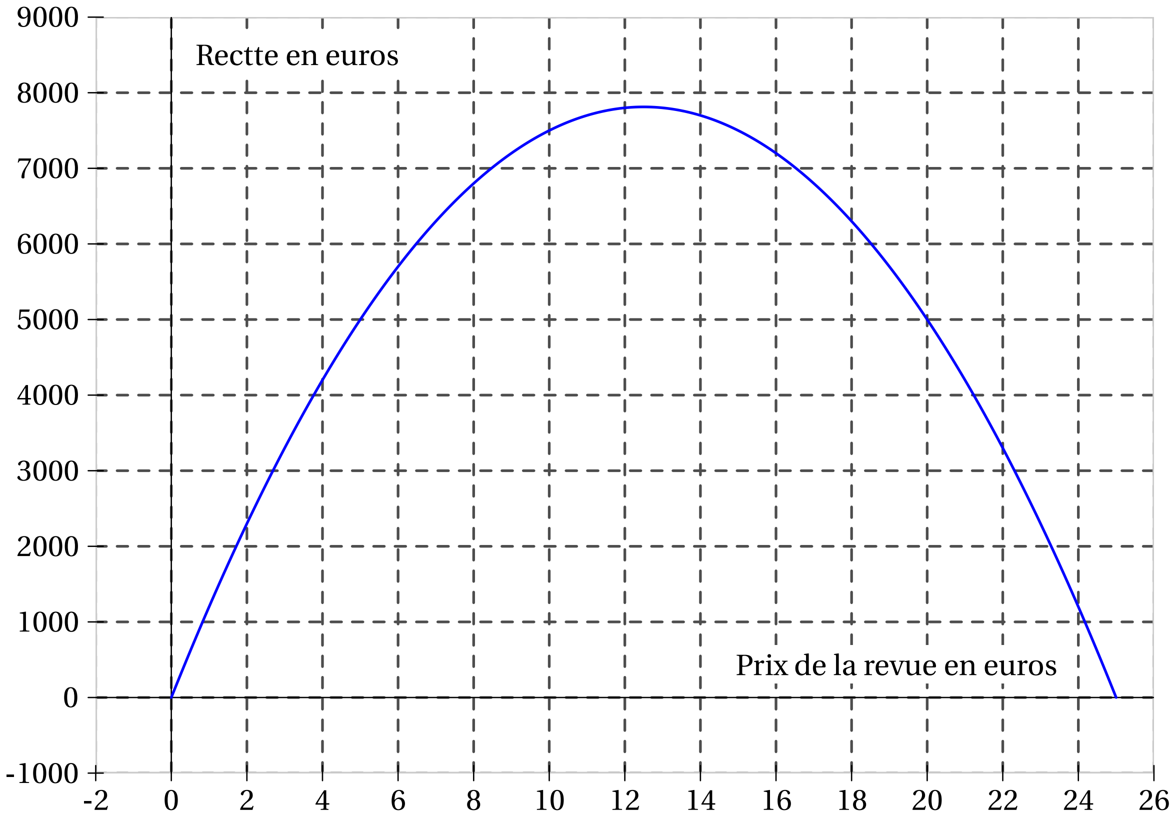
Exercice 3

Le nombre d'abonnés à une revue dépend du prix de la revue.
Pour un prix x compris entre 0 et 20 €, le nombre d'abonnés est donné par la fonction A telle que : $A(x) = -50x + 1\,250$.
La recette, c'est-à-dire le montant perçu par l'éditeur de cette revue, est donnée par la fonction R telle que : $R(x) = -50x^2 + 1\,250x$.

Représentation graphique de la fonction A



Représentation graphique de la fonction R



1) Le nombre d'abonnés est-il proportionnel au prix de la revue ? Justifier.

2) Vérifier, par le calcul, que $A(10) = 750$ et interpréter concrètement ce résultat.

3) La fonction R est-elle affine ? Justifier.

4) Déterminer graphiquement pour quel prix la recette de l'éditeur est maximale.

5) Déterminer graphiquement les antécédents de 6 800 par R.

6) Lorsque la revue coûte 5 euros, déterminer le nombre d'abonnés et la recette.

Exercice 4

Pour cet exercice, on utilise uniquement la courbe donnée ci-dessous qui représente une fonction f.

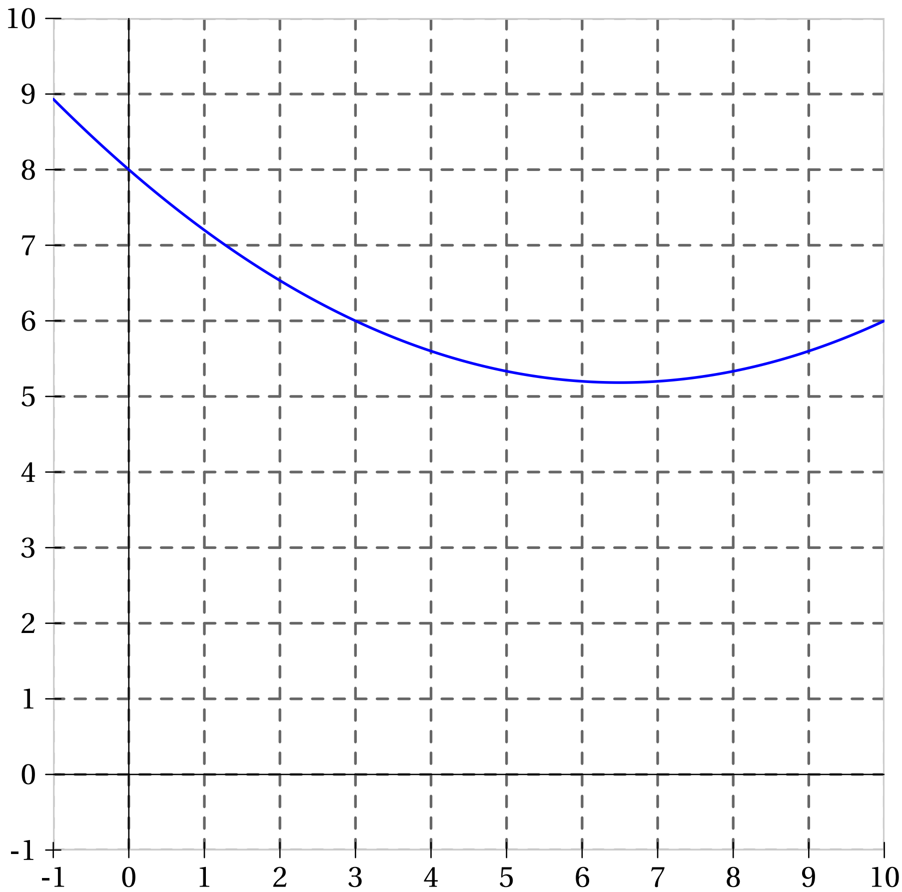
En laissant apparaître les tracés utiles sur le graphique ci-dessous :

1) Donne une valeur approchée de $f(2)$.

2) Donne l'(ou les) antécédent(s) de 5 par la fonction f.

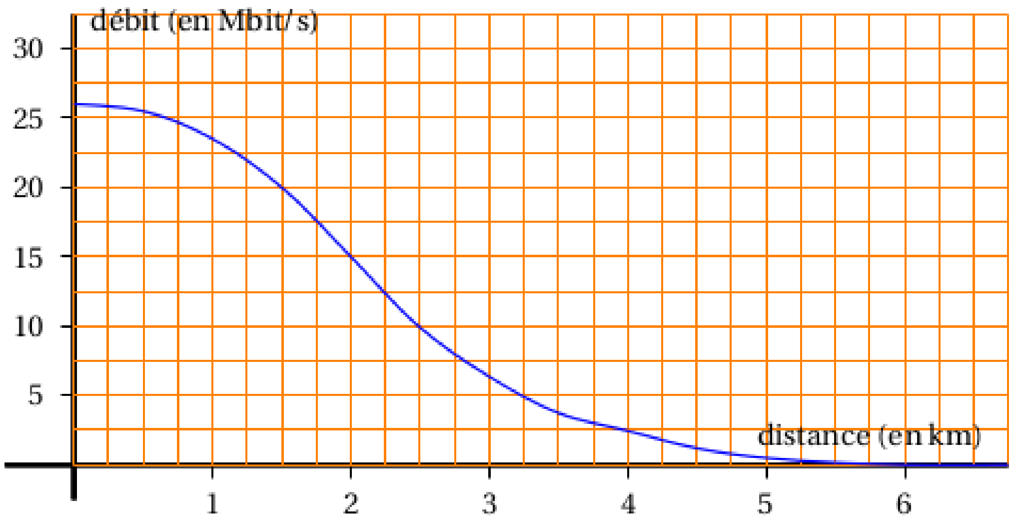
3) Place, sur la courbe de la fonction f un point S qui te semble avoir la plus petite ordonnée.

4) Par lecture graphique, donne des valeurs approchées des coordonnées de ton point S.



Exercice 5

Le débit d'une connexion internet varie en fonction de la distance du modem par rapport au central téléphonique le plus proche.
On a représenté ci-dessous la fonction qui, à la distance du modem au central téléphonique (en kilomètres), associe son débit théorique (en mégabits par seconde).



1) Marie habite à 2,5 km d'un central téléphonique. Quel débit de connexion obtient-elle ?

2) Paul obtient un débit de 20 Mbits/s. À quelle distance du central téléphonique habite-t-il ?

3) Pour pouvoir recevoir la télévision par internet, le débit doit être au moins de 15 Mbits/s.
À quelle distance maximum du central doit-on habiter pour pouvoir recevoir la télévision par internet ?

Exercice 6

On considère le programme de calcul suivant :

- Choisir un nombre
- Ajouter 5
- Prendre le carré de cette somme

1) Quel résultat obtient-on lorsqu'on choisit le nombre 3 ? le nombre -7 ?

2) **a)** Quel nombre peut-on choisir pour obtenir 25 ?

b) Peut-on obtenir -25 ? Justifier la réponse.

3) On appelle f la fonction qui, au nombre choisi, associe le résultat du programme de calcul.

a) Parmi les fonctions suivantes, quelle est la fonction f ?

$$x \longmapsto x^2 + 25 \quad x \longmapsto (x+5)^2$$
$$x \longmapsto x^2 + 5 \quad x \longmapsto 2(x+5)$$

b) Est-il vrai que -2 est un antécédent de 9 ?

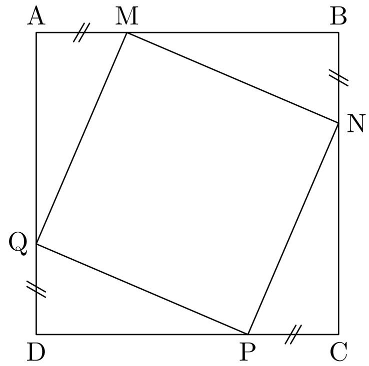
4) **a)** Résoudre l'équation $(x+5)^2 = 25$.

b) En déduire tous les nombres que l'on peut choisir pour obtenir 25 à ce programme de calcul.

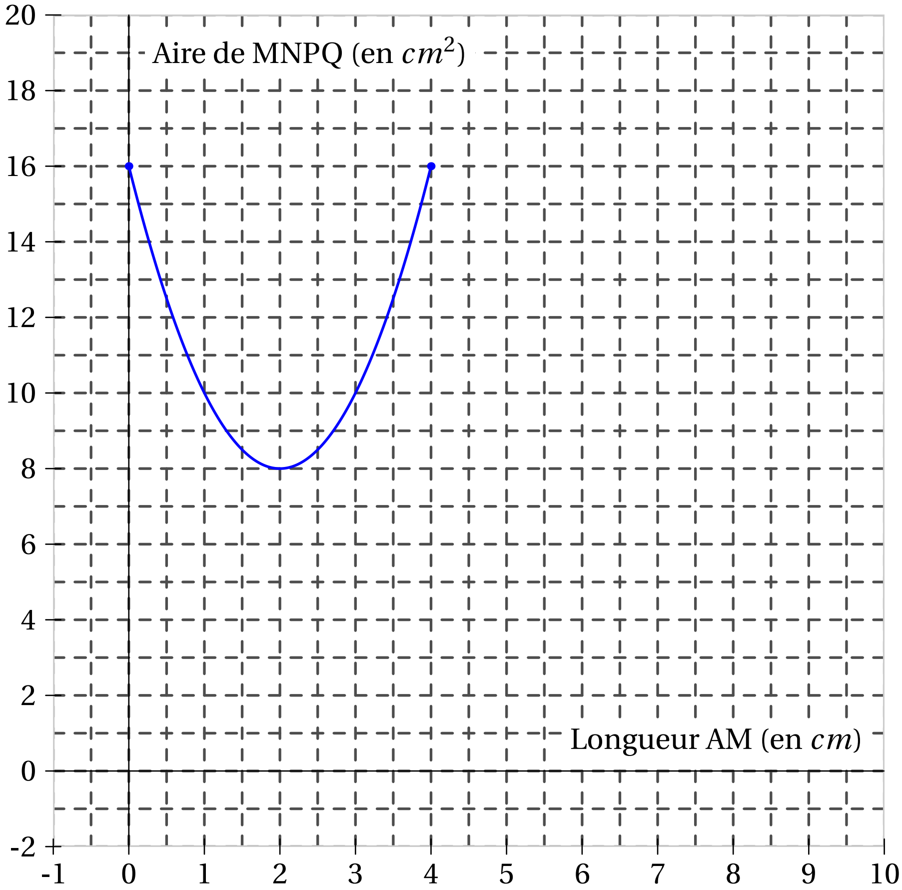
Exercice 7

Avec un logiciel :

- on a construit un carré $ABCD$, de côté $4\ cm$;
- on a placé un point M mobile sur $[AB]$ et construit le carré $MNPQ$ comme visualisé sur la copie d'écran ci-contre ;
- on a représenté l'aire du carré $MNPQ$ en fonction de la longueur AM.



On a obtenu le graphique suivant :



En utilisant ce graphique, répondre aux questions suivantes. Aucune justification n'est attendue.

1) Déterminer pour quelle(s) valeur(s) de AM, l'aire de $MNPQ$ est égale à $10\ cm^2$.

2) Déterminer l'aire de $MNPQ$ lorsque AM est égale à $0,5\ cm$.

3) Pour quelle valeur de AM l'aire de $MNPQ$ est-elle minimale ? Quelle est alors cette aire ?

Exercice 8

On a utilisé un tableur pour calculer les images de différentes valeurs de x par une fonction affine f et par une autre fonction g. Une copie de l'écran obtenu est donnée ci-dessous.

			$= -5 \times \text{C1} + 7$					
	A	B	C	D	R	F	G	H
1	x	-3	-2	-1	0	1	2	3
2	$f(x)$	22	17	12	7	2	-3	-8
3	$g(x)$	13	8	5	4	5	8	13
4								

1) Quelle est l'image de -3 par f ?

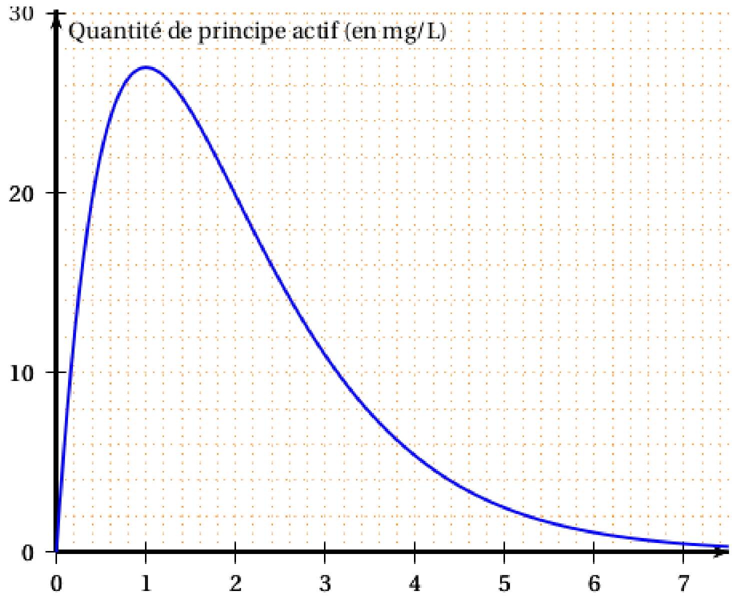
2) Calculer $f(7)$.

3) Donner l'expression de $f(x)$.

4) On sait que $g(x) = x^2 + 4$. Une formule a été saisie dans la cellule B3 et recopiée ensuite vers la droite pour compléter la plage de cellules C3 :H3. Quelle est cette formule ?

Exercice 9

Lorsqu'on absorbe un médicament, la quantité de principe actif de ce médicament dans le sang évolue en fonction du temps. Cette quantité se mesure en milligrammes par litre de sang.
Le graphique ci-dessous représente la quantité de principe actif d'un médicament dans le sang, en fonction du temps écoulé, depuis la prise de ce médicament.



Répondre aux questions suivantes à partir de lectures graphiques. **Aucune justification n'est demandée dans cet exercice.**

1) Au bout de combien de temps la quantité de principe actif de médicament dans le sang est-elle maximale ?
2) Quelle est la quantité de principe actif de médicament dans le sang au bout de 2 h 30 min ?
3) Pour que le médicament soit efficace, la quantité de principe actif de médicament dans le sang doit être supérieure à 5 mg/L.
   Pendant combien de temps le médicament est-il efficace ?

Exercice 10

On considère les deux programmes de calculs suivants :

Programme A

- Choisir un nombre de départ.
- Soustraire 1 au nombre choisi.
- Calculer le carré de la différence obtenue.
- Ajouter le double du nombre de départ au résultat.
- Écrire le résultat obtenu.

Programme B

- Choisir un nombre de départ.
- Calculer le carré du nombre choisi.
- Ajouter 1 au résultat.
- Écrire le résultat obtenu.

1) Montrer que, lorsque le nombre de départ est 3, le résultat obtenu avec le programme A est 10.

2) Lorsque le nombre de départ est 3, quel résultat obtient-on avec le programme B ?

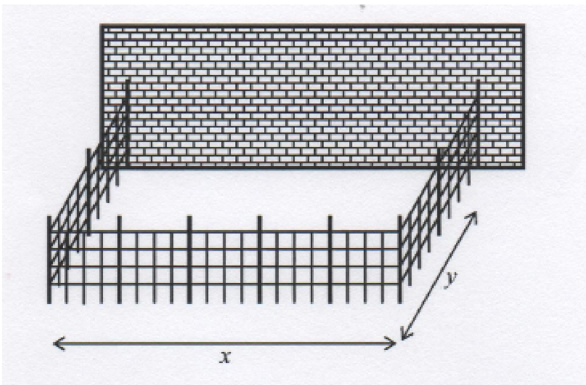
3) Lorsque le nombre de départ est -2, quel résultat obtient-on avec le programme A ?

4) Quel(s) nombre(s) faut-il choisir au départ pour que le résultat obtenu avec le programme B soit 5 ?

5) Henri prétend que les deux programmes de calcul fournissent toujours des résultats identiques. A-t-il raison ? Justifier la réponse.

Exercice 11

Un éleveur a acheté $40\ m$ de grillage ; il veut adosser un enclos rectangulaire à sa grange, contre un mur de $28\ m$ de long.



Il souhaite offrir le maximum de place à ses brebis en utilisant le grillage.

1) **a)** Pour $x = 4\ m$, calculer la longueur y, puis l'aire $\mathcal{A}$ de l'enclos en m^2.

b) Recopier et compléter le tableau ci-dessous :

x (en m)	4	10	20	28
y (en m)				
$\mathcal{A}$ (en m^2)				

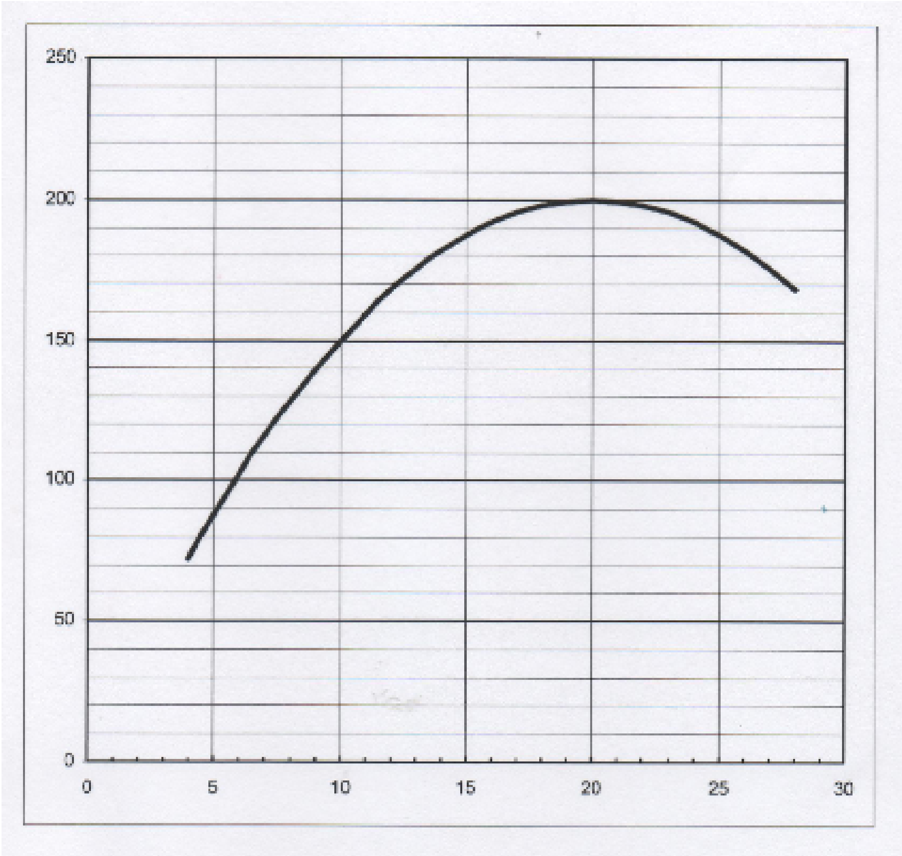
2) Déterminer y en fonction de x. En déduire que $\mathcal{A} = 20x - 0,5x^2$.

3) Voici la plage de cellules réalisées dans un tableur-grapheur qui permettra de calculer la valeur de $\mathcal{A}$.

	A	B
1	Valeur de x	Valeur de A
2	4	
3	6	
4	8	
5	10	
6	12	
7	14	
8	16	
9	18	
10	20	
11	22	
12	24	
13	26	
14	28	

Quelle formule doit-il saisir dans la cellule $B2$ et qui pourrait être étendue sous toute la colonne B ?

4) Le graphique ci-dessous représente l'aire $\mathcal{A}$ en fonction de la longueur x comprise entre $4\ m$ et $28\ m$.



À l'aide de ce graphique, répondre aux questions suivantes en donnant des valeurs approchées.

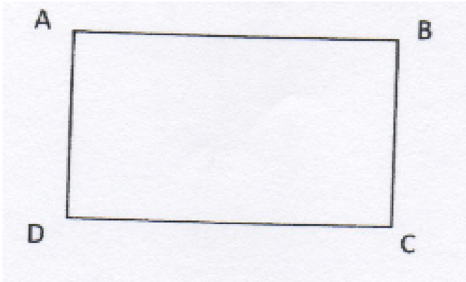
a) Quelle est l'aire de cet enclos pour $x = 14\ m$?

b) Pour quelle(s) valeur(s) de x l'aire de cet enclos est égale à $192\ m^2$?

c) Pour quelle(s) valeur(s) de x l'aire de cet enclos est maximale ?
En déduire les dimensions de l'enclos pour que les brebis aient le maximum de place.

Exercice 12

Dans cet exercice, on considère le rectangle $ABCD$ ci-dessous tel que son périmètre soit égal à $31\ cm$.



1) **a)** Si un tel rectangle a pour longueur $10\ cm$, quelle est la largeur ?

b) Proposer une autre longueur et trouver la largeur correspondante.

c) On appelle x la longueur AB.
En utilisant le fait que le périmètre de $ABCD$ est de $31\ cm$, exprimer la longueur BC en fonction de x.

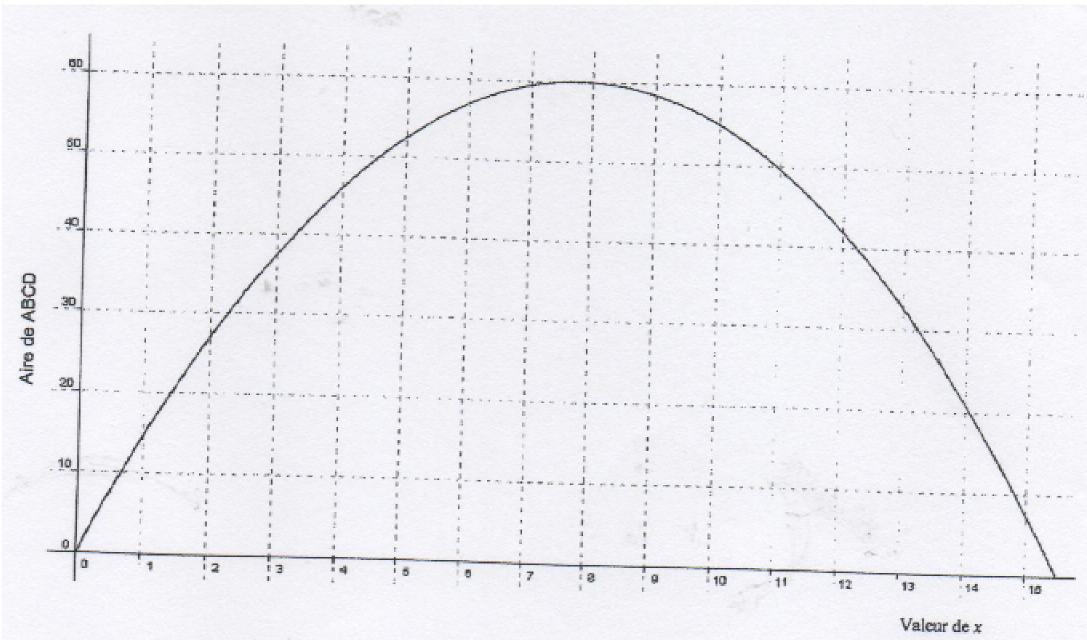
d) En déduire l'aire du rectangle $ABCD$ en fonction de x.

2) On considère la fonction f définie par $f(x) = x(15,5 - x)$.

a) Calculer $f(4)$.

b) Vérifier qu'un antécédent de $52,5$ est 5.

3) Sur le graphique ci-dessous, on a représenté l'aire du rectangle $ABCD$ en fonction de la valeur de x.



À l'aide de ce graphique, répondre aux questions suivantes en donnant des valeurs approchées :

a) Quelle est l'aire du rectangle $ABCD$ lorsque x vaut $3\ cm$?

b) Pour quelles valeurs de x obtient-on une aire égale à $40\ cm^2$?

c) Quelle est l'aire maximale de ce rectangle ? Pour quelle valeur de x est-elle obtenue ?

4) Que peut-on dire du rectangle $ABCD$ lorsque AB vaut $7,75\ cm$?

Exercice 13

Dans un jeu vidéo on a le choix entre trois personnages : un guerrier, un mage et un chasseur.
La force d'un personnage se mesure en points.
Tous les personnages commencent au niveau 0 et le jeu s'arrête au niveau 25.
Cependant ils n'évoluent pas de la même façon :

- Le guerrier commence avec 50 points et ne gagne pas d'autre point au cours du jeu.
- Le mage n'a aucun point au début mais gagne 3 points par niveau.
- Le chasseur commence à 40 points et gagne 1 point par niveau.

1) Au début du jeu, quel est le personnage le plus fort ? Et quel est le moins fort ?

2) Compléter le tableau de l'annexe 2 en page 5.

3) À quel niveau le chasseur aura-t-il autant de points que le guerrier ?

4) Dans cette question, x désigne le niveau de jeu d'un personnage.
Associer chacune des expressions suivantes à l'un des trois personnages : chasseur, mage ou guerrier :

- $f(x) = 3x$;
- $g(x) = 50$;
- $h(x) = x + 40$.

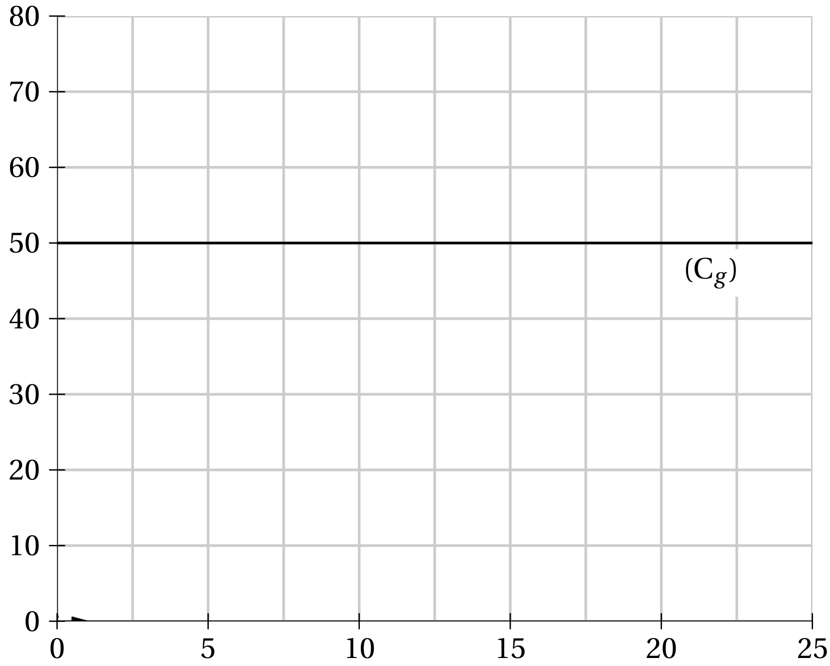
5) Dans le repère de l'annexe 2, la fonction g est représentée.
Tracer les deux droites représentant les fonctions f et h.

6) Déterminer à l'aide du graphique, le niveau à partir duquel le mage devient le plus fort.

ANNEXE 1 - Exercice 7

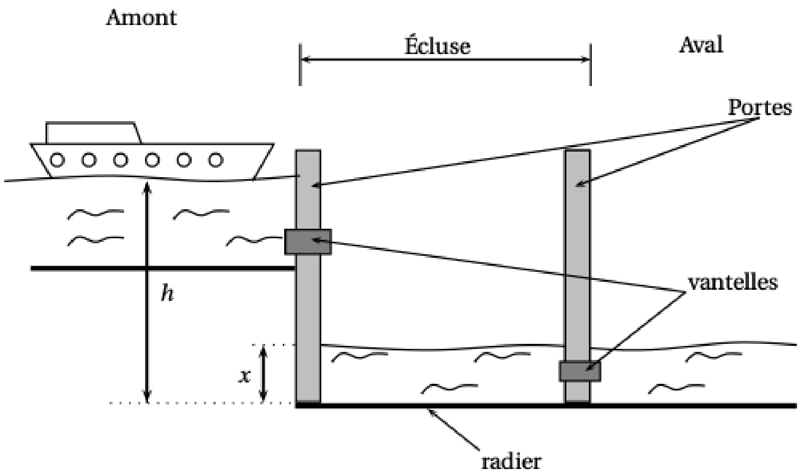
ANNEXE

Niveau	0	1	5	10	15	25
Points du Guerrier	50	50				
Points du Mage	0	3				
Points du Chasseur	40	41				



Exercice 14

On étudie plus précisément le remplissage d'une écluse pour faire passer une péniche de l'amont vers l'aval.
Principe : Il s'agit de faire monter le niveau de l'eau dans l'écluse jusqu'au niveau du canal en amont afin que l'on puisse ensuite faire passer la péniche dans l'écluse.
Ensuite, l'écluse se vide et le niveau descend à celui du canal en aval. La péniche peut sortir de l'écluse et poursuivre dans le canal en aval.



Toutes les mesures de longueur sont exprimées en mètres.
On notera h la hauteur du niveau de l'eau en amont et x la hauteur du niveau de l'eau dans l'écluse.
Ces hauteurs sont mesurées à partir du radier (fond) de l'écluse. (voir schéma ci-dessus). Lorsque la péniche se présente à l'écluse, on a : $h = 4,3$ m et $x = 1,8$ m.
La vitesse de l'eau s'écoulant par la vantelle (vanne) est donnée par la formule suivante :

$$v = \sqrt{2g(h-x)}$$

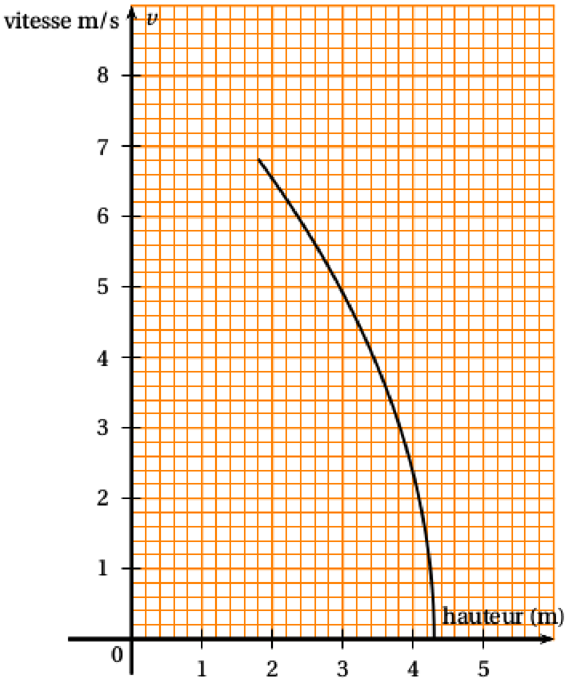
où $g = 9,81$ (accélération en mètre par seconde au carré noté m.s^{-2}) et v est la vitesse (en mètre par seconde noté m.s^{-1})

1) Calculer l'arrondi à l'unité de la vitesse de l'eau s'écoulant par la vantelle à l'instant de son ouverture. (On considère l'ouverture comme étant instantanée).

2) Pour quelle valeur de x, la vitesse d'écoulement de l'eau sera-t-elle nulle ? Qu'en déduit-on pour le niveau de l'eau dans l'écluse dans ce cas ?

3) Le graphique donné en annexe 2 représente la vitesse d'écoulement de l'eau par la vantelle en fonction du niveau x de l'eau dans l'écluse.
Déterminer, par lecture graphique, la vitesse d'écoulement lorsque la hauteur de l'eau dans l'écluse est de $3,4$ m.

Annexe 2


vitesse m/s
v
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1
2
3
4
5
hauteur (m)

Exercice 15

Il existe différentes unités de mesure de la température : en France on utilise le degré Celsius (˚C), aux Etats-Unis on utilise le degré Fahrenheit (˚ F).

Pour passer des degrés Celsius aux degrés Fahrenheit, on multiplie le nombre de départ par $1,8$ et on ajoute 32 au résultat.

1) Qu'indiquerait un thermomètre en degrés Fahrenheit si on le plonge dans une casserole d'eau qui gèle ? On rappelle que l'eau gèle à 0 ˚C.

2) Qu'indiquerait un thermomètre en degrés Celsius si on le plonge dans une casserole d'eau portée à 212 ˚F ? Que se passe t-il ?

3) **a)** Si l'on note x la température en degré Celsius et $f(x)$ la température en degré Fahrenheit, exprimer $f(x)$ en fonction de x.

b) Comment nomme-t-on ce type de fonction ?

c) Quelle est l'image de 5 par la fonction f ?

d) Quel est l'antécédent de 5 par la fonction f ?

e) Traduire en terme de conversion de température la relation $f(10) = 50$.

Exercice 16

La copie d'écran ci-dessous montre le travail effectué par Léa pour étudier trois fonctions f, g et h telles que :

- $f(x) = x^2 + 3x - 7$
- $g(x) = 4x + 5$
- h est une fonction affine dont Léa a oublié d'écrire l'expression dans la cellule A4.

	$\Sigma =$	=B1*B1+3*B1-7				
	A	B	C	D	E	F
1	x	-2	0	2	4	6
2	$f(x) = x^2 + 3x - 7$	-9	-7	3	21	47
3	$g(x) = 4x + 5$	-3	5	13	21	29
4	$h(x)$	9	5	1	-3	-7

1) Donner un nombre qui a pour image -7 par la fonction f.

2) Vérifier à l'aide d'un calcul détaillé que $f(6) = 47$.

3) Expliquer pourquoi le tableau permet de donner une solution de l'équation : $x^2 + 3x - 7 = 4x + 5$.
Quelle est cette solution ?

4) À l'aide du tableau, retrouver l'expression algébrique $h(x)$ de la fonction affine h.

Exercice 17

Une corde de guitare est soumise à une tension T, exprimée en Newton (N), qui permet d'obtenir un son quand la corde est pincée.
Ce son plus ou moins aigu est caractérisé par une fréquence f exprimée en Hertz (Hz).

La fonction qui à une tension T associe sa fréquence est définie par la relation : $f(T) = 20\sqrt{T}$.
On donne ci-contre la représentation graphique de cette fonction.

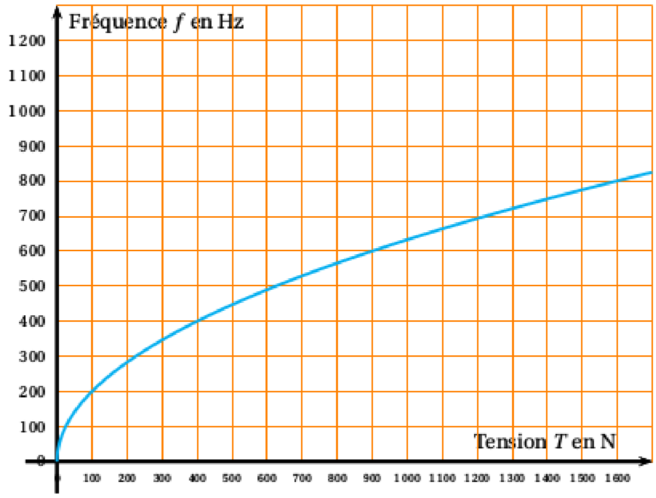


Tableau des fréquences (en Hertz) de différentes notes de musique

Notes	Do2	Ré2	Mi2	Fa2	Sol2	La2	Si2	Do3	Ré3	Mi3	Fa3	Sol3	La3	Si3
Fréquences (en Hz)	132	148,5	165	176	198	220	247,5	264	297	330	352	396	440	495

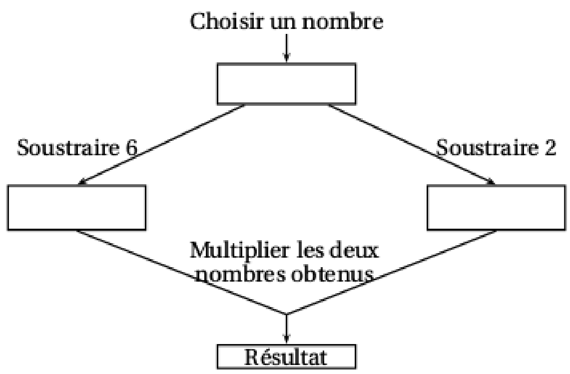
1) Déterminer graphiquement une valeur approchée de la tension à appliquer sur la corde pour obtenir un « La3 ».

2) Déterminer par le calcul la note obtenue si on pince la corde avec une tension de 220 N environ.

3) La corde casse lorsque la tension est supérieure à 900 N. Quelle fréquence maximale peut-elle émettre avant de casser ?

Exercice 18

Voici un programme de calcul :



1) Montrer que si on choisit 8 comme nombre de départ, le programme donne 12 comme résultat.

2) Pour chacune des affirmations suivantes, indiquer si elle est vraie ou fausse. On rappelle que les réponses doivent être justifiées.

Proposition 1 : Le programme peut donner un résultat négatif.

Proposition 2 : Si on choisit $\frac{1}{2}$ comme nombre de départ, le programme donne $\frac{33}{4}$ comme résultat.

Proposition 3 : Le programme donne 0 comme résultat pour exactement deux nombres.

Proposition 4 : La fonction qui, au nombre choisi au départ, associe le résultat du programme est une fonction linéaire.

Exercice 19

Léa pense qu'en multipliant deux nombres impairs consécutifs (c'est-à-dire qui se suivent) et en ajoutant 1, le résultat obtenu est toujours un multiple de 4.

1) Étude d'un exemple :
5 et 7 sont deux nombres impairs consécutifs.

- **a)** Calculer $5 \times 7 + 1$.
- **b)** Léa a-t-elle raison pour cet exemple ?

2) Le tableau ci-dessous montre le travail qu'elle a réalisé dans une feuille de calcul.

	A	B	C	D	E
1		Nombre impair	Nombre impair suivant	Produit de ces nombres impairs consécutifs	Résultat obtenu
2	x	$2x+1$	$2x+3$	$(2x+1)(2x+3)$	$(2x+1)(2x+3)+1$
3	0	1	3	3	4
4	1	3	5	15	16
5	2	5	7	35	36
6	3	7	9	63	64
7	4	9	11	99	100
8	5	11	13	143	144
9	6	13	15	195	196
10	7	15	17	255	256
11	8	17	19	323	324
12	9	19	21	399	400

- **a)** D'après ce tableau, quel résultat obtient-on en prenant comme premier nombre impair 17 ?
- **b)** Montrer que cet entier est un multiple de 4.
- **c)** Parmi les quatre formules de calcul tableur suivantes, deux formules ont pu être saisies dans la cellule D3. Lesquelles ? Aucune justification n'est attendue.

  Formule 1 : `=(2*A3+1)*(2*A3+3)`

  Formule 2 : `= (2*B3 + 1)*(2*C3 + 3)`

  Formule 3 : `= B3*C3`

  Formule 4 : `= (2*D3+1)*(2*D3+3)`

3) Étude algébrique :

- **a)** Développer et réduire l'expression $(2x+1)(2x+3)+1$.
- **b)** Montrer que Léa avait raison : le résultat obtenu est toujours un multiple de 4.

Exercice 20

Pour son anniversaire, Julien a reçu un coffret de tir à l'arc.
Il tire une flèche. La trajectoire de la pointe de cette flèche est représentée ci-dessous.
La courbe donne la hauteur en mètres (m) en fonction de la distance horizontale en mètres (m) parcourue par la flèche.

1) Dans cette partie, les réponses seront données grâce à des **lectures graphiques**. Aucune justification n'est attendue sur la copie.

a) De quelle hauteur la flèche est-elle tirée ?

b) À quelle distance de Julien la flèche retombe-t-elle au sol ?

c) Quelle est la hauteur maximale atteinte par la flèche ?

2) Dans cette partie, les réponses seront justifiées par des **calculs** :
La courbe ci-dessus représente la fonction f définie par
$f(x) = -0,1x^2 + 0,9x + 1$.

a) Calculer $f(5)$.

b) La flèche s' élève-t-elle à plus de 3 m de hauteur ?

Exercice 21

On considère ces deux programmes de calcul :

Programme A :

- Choisir un nombre
- Soustraire 0,5
- Multiplier le résultat par le double du nombre choisi au départ

Programme B :

- Choisir un nombre
- Calculer son carré
- Multiplier le résultat par 2
- Soustraire à ce nouveau résultat le nombre choisi au départ

1) **a)** Montrer que si on applique le programme A au nombre 10, le résultat est 190.

b) Appliquer le programme B au nombre 10.

2) On a utilisé un tableur pour calculer des résultats de ces deux programmes. Voici ce qu'on a obtenu :

	A	B	C
1	Nombre choisi	Programme A	Programme B
2	1	1	1
3	2	6	6
4	3	15	15
5	4	28	28
6	5	45	45
7	6	66	66

a) Quelle formule a-t-on saisie dans la cellule C2 puis recopiée vers le bas ?

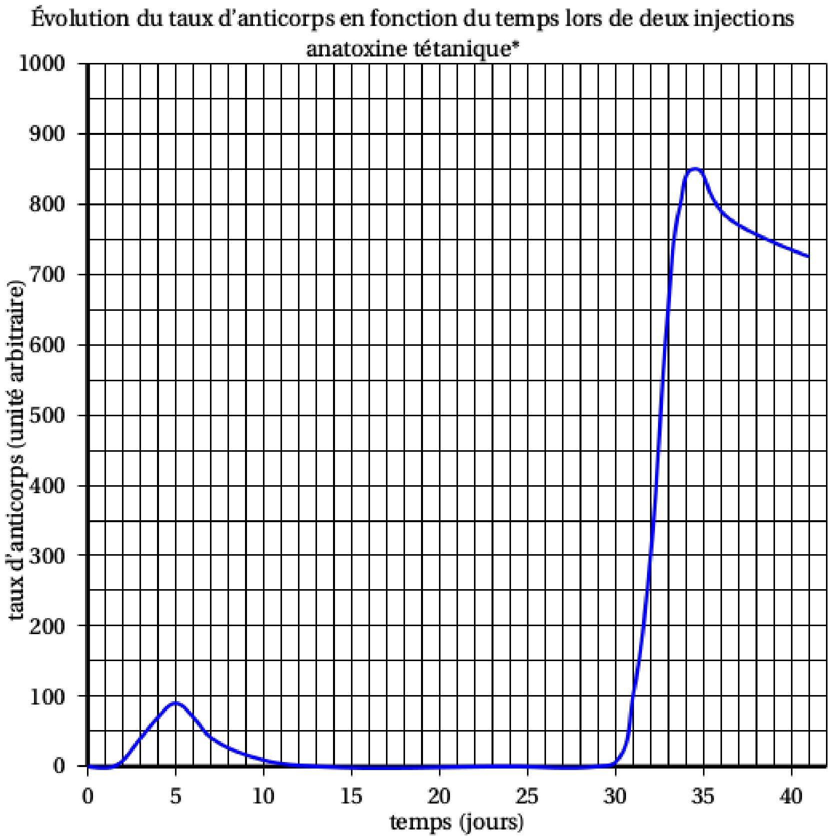
b) Quelle conjecture peut-on faire à la lecture de ce tableau ?

c) Prouver cette conjecture.

3) Quels sont les deux nombres à choisir au départ pour obtenir 0 à l'issue de ces programmes ?

Exercice 22

Le principe d'un vaccin est d'inoculer (introduire dans l'organisme) à une personne saine, en très faible quantité, une bactérie, ce qui permet à l'organisme de fabriquer des anticorps. Ces anticorps permettront de combattre la maladie par la suite si la personne souffre de cette maladie.
Lors de la visite médicale de Pablo le jeudi 16 octobre, le médecin s'aperçoit qu'il n'est pas à jour de ses vaccinations contre le tétanos. Il réalise alors une première injection d'anatoxine tétanique et lui indique qu'un rappel sera nécessaire.
On réalise des prises de sang quotidiennes pour suivre la réaction de l'organisme aux injections.



*anatoxine tétanique (AT) : substance inactivée provenant de la bactérie responsable du tétanos et servant à la fabrication du vaccin.

1) Combien de jours faut-il attendre, après la première injection, pour constater une présence d'anticorps ?
2) Quelle est la valeur maximale du taux d'anticorps atteinte après la première injection ?
   A quel jour de la semaine correspond cette valeur ?
3) Au bout de combien de jours approximativement, après la première injection, Pablo n'a t-il plus d'anticorps dans son organisme ?
4) Durant combien de jours environ le taux d'anticorps est supérieur à 800 ?

Exercice 23

L'oncle de Pauline participe régulièrement à une régate* organisée tous les ans sur le même plan d'eau.
* régate : course de voiliers

En 2012, il a réalisé le parcours constitué de deux boucles courtes et de trois boucles longues en 8 heures et 40 minutes.
Lors de sa participation en 2013, il lui a fallu 8 heures et 25 minutes pour achever le parcours constitué, cette année-là, de trois boucles courtes et de deux boucles longues.
Il se souvient qu'il n'a parcouru aucune boucle en moins de 75 minutes. Il sait aussi qu'il lui a fallu, pour parcourir la boucle longue, 15 minutes de plus que pour la boucle courte.
Cependant il souhaite connaître la durée nécessaire pour parcourir sur son voilier la boucle courte et la boucle longue.

1) Convertir en minutes les temps réalisés pour ces parcours de 2012 et 2013.

2) Pauline a décidé, en utilisant un tableur, d'aider son oncle à déterminer les durées pour la boucle courte ainsi que pour la boucle longue.
Une copie de l'écran obtenu est donnée ci-dessous.

	A	B	C	D	E	F	G
1	x	75	80	85	90	95	100
2							
3							
4							
5							

Elle a noté x la durée en minutes pour la boucle courte.

a) Quelle formule permettant d'obtenir la durée en minutes nécessaire au parcours de la boucle longue va-t-elle saisir dans la cellule B2 ?

b) Elle va saisir dans la cellule B3 la formule « =2*B1+3*B2 ».
Que permet de calculer cette formule ?

c) Quelle formule va-t-elle saisir dans la cellule B4 pour calculer le temps de parcours lors de sa participation en 2013 ?
Elle a ensuite recopié vers la droite les formules saisies en B2, B3 et B4 et obtenu l'écran suivant :

	A	B	C	D	E	F	G
1	x	75	80	85	90	95	100
2		90	95	100	105	110	115
3		420	445	470	495	520	545
4		405	430	455	480	505	530
5							

3) Si elle saisit le nombre 105 dans la cellule H1, quelles valeurs obtiendra-t-elle dans les cellules H2, H3 et H4 ?

4) À l'aide de la copie de l'écran obtenu avec le tableur préciser les durées nécessaires à son oncle pour parcourir la boucle courte ainsi que pour parcourir la boucle longue.

Exercice 24

Lors d'une activité sportive, il est recommandé de surveiller son rythme cardiaque.
Les médecins calculaient autrefois, la fréquence cardiaque maximale recommandée f_m exprimée en battements par minute, en soustrayant à 220 l'âge a de la personne exprimé en années.

1) Traduire cette dernière phrase par une relation mathématique.

2) Des recherches récentes ont montré que cette relation devait être légèrement modifiée.
La nouvelle relation utilisée par les médecins est :

$$\text{Fréquence cardiaque maximale recommandée } = 208 - (0,75 \times a).$$

a) Calculer la fréquence cardiaque maximale à 60 ans recommandée aujourd'hui par les médecins.

b) Déterminer l'âge pour lequel la fréquence cardiaque maximale est de 184 battements par minute.

c) Sarah qui a vingt ans court régulièrement.
Au cours de ses entraînements, elle surveille son rythme cardiaque.
Elle a ainsi déterminé sa fréquence cardiaque maximale recommandée et a obtenu 193 battements par minute.
Quand elle aura quarante ans, sa fréquence cardiaque maximale sera de 178 battements par minute.
Est-il vrai que sur cette durée de vingt ans sa fréquence cardiaque maximale aura diminué d'environ 8 % ?

Exercice 25

À l'aide d'un tableur, on a réalisé les tableaux de valeurs de deux fonctions dont les expressions sont :

$$f(x) = 2x \quad \text{et} \quad g(x) = -2x + 8$$

B2			=2*B1			
	A	B	C	D	E	F
1	Valeur de x	0	1	2	3	4
2	Image de x	0	2	4	6	8
3						
4	Valeur de x	0	0,5	1	2	4
5	Image de x	8	7	6	4	0

1) Quelle est la fonction (f ou g) qui correspond à la formule saisie dans la cellule B2 ?

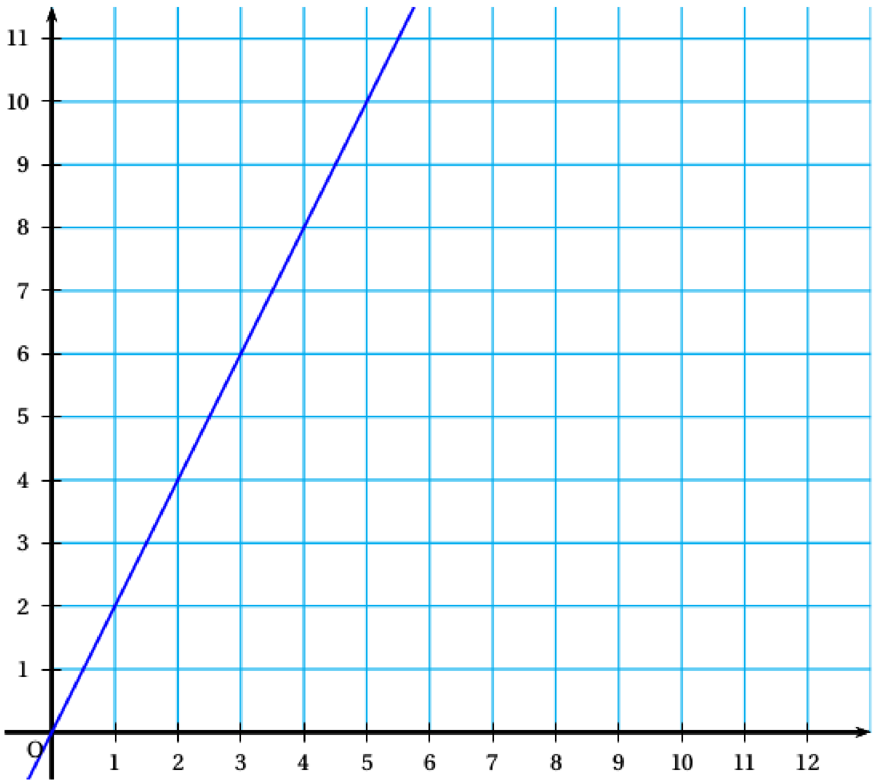
2) Quelle formule a été saisie en cellule B5 ?

3) Laquelle des fonctions f ou g est représenté dans le repère de l'annexe 2 ?

4) Tracer la représentation graphique de la deuxième fonction dans le repère de l'annexe.

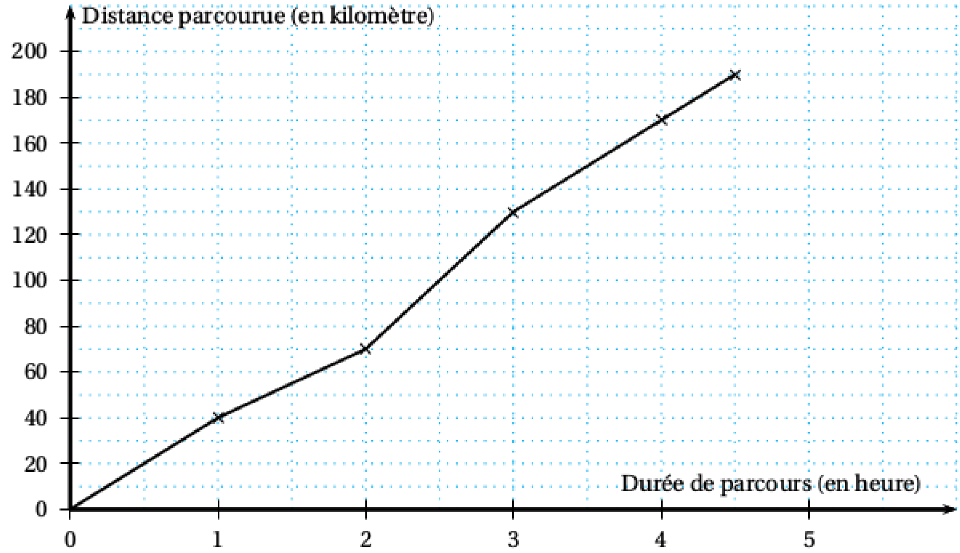
5) Donner, en justifiant, la solution de l'équation : $2x = -2x + 8$.

ANNEXE



Exercice 26

Lors d'une étape cycliste, les distances parcourues par un cycliste ont été relevées chaque heure après le départ.
Ces données sont précisées dans le graphique ci-dessous :



Par lecture graphique, répondre aux questions suivantes.
Aucune justification n'est demandée.

1) **a)** Quelle est la distance totale de cette étape ?

b) En combien de temps le cycliste a-t-il parcouru les cent premiers kilomètres ?

c) Quelle est la distance parcourue lors de la dernière demi-heure de course ?

2) Y-a-t-il proportionnalité entre la distance parcourue et la durée de parcours de cette étape ?
Justifier votre réponse et proposer une explication.

Exercice 27

Mathilde et Paul saisissent sur leur calculatrice un même nombre. Voici leurs programmes de calcul :

Programme de calcul de Mathilde

- Saisir un nombre
- Multiplier ce nombre par 9
- Soustraire 8 au résultat obtenu

Programme de calcul de Paul

- Saisir un nombre
- Multiplier ce nombre par -3
- Ajouter 31 au résultat obtenu

1) On considère la feuille de calcul suivante :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Nombre de départ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Mathilde											
3	Paul											

a) Quelle formule doit-on saisir dans la cellule B2 puis étirer jusqu'à la cellule L2 pour obtenir les résultats obtenus par Mathilde ?

b) Quelle formule doit-on saisir dans la cellule B3 puis étirer jusqu'à la cellule L3 pour obtenir les résultats obtenus par Paul ?

2) Voici ce que la feuille de calcul fait apparaître après avoir correctement programmé les cellules B2 et B3.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Nombre de départ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Mathilde	-8	1	10	19	28	37	46	55	64	73	82
3	Paul	31	28	25	22	19	16	13	10	7	4	1

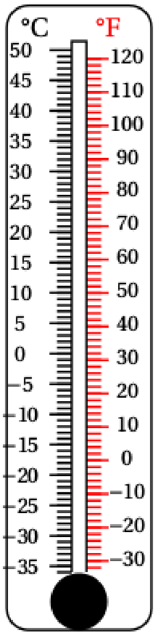
Mathilde et Paul cherchent à obtenir le même résultat.

Au vu du tableau, quelle conjecture pourrait-on faire sur l'encadrement à l'unité du nombre à saisir dans les programmes pour obtenir le même résultat ?

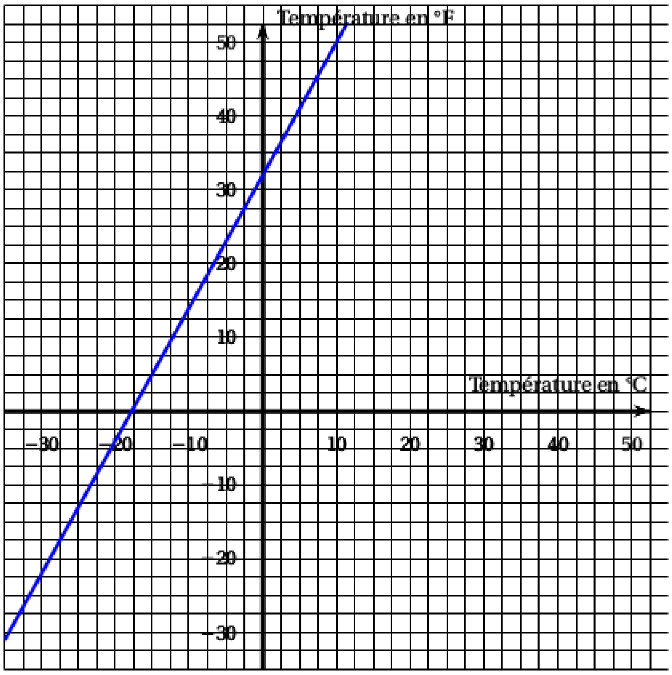
3) Déterminer par le calcul le nombre de départ à saisir par Mathilde et Paul pour obtenir le même résultat et vérifier la conjecture sur l'encadrement.

Exercice 28

Il existe différentes unités de mesure de la température. En France, on utilise le degré Celsius (°C), aux États-Unis on utilise le degré Fahrenheit (°F). Voici deux représentations de cette correspondance :



Représentation 1



Représentation 2

1) En vous appuyant sur les représentations précédentes, déterminer s'il y a proportionnalité entre la température en degré Celsius et la température en degré Fahrenheit. Justifier votre réponse.

2) Soit f la fonction qui à une température x en degré Celsius associe la température $f(x)$ en degré Fahrenheit correspondante. On propose trois expressions de $f(x)$:

Proposition 1	Proposition 2	Proposition 3
$f(x) = x + 32$	$f(x) = 1,8x + 32$	$f(x) = 2x + 30$

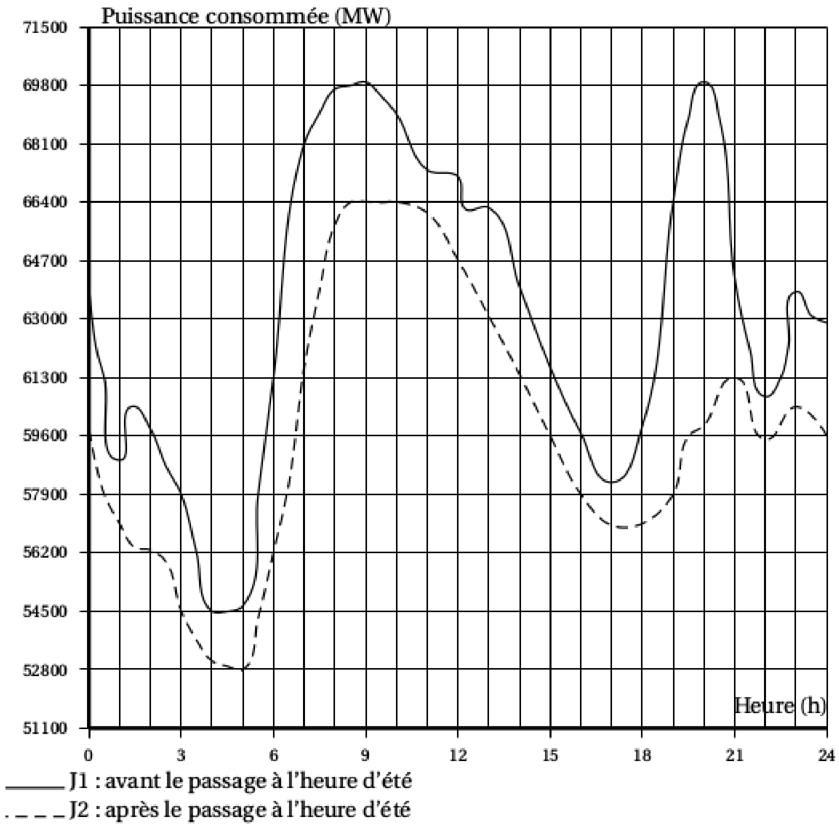
« Les propositions 1 et 3 ne peuvent pas être correctes. C'est donc la proposition 2 qui convient. ». Justifier cette affirmation.

3) On considère la fonction f définie par $f(x) = 1,8x + 32$.
Calculer $f(10)$ et $f(-40)$.

4) Existe-t-il une valeur pour laquelle la température exprimée en degré Celsius est égale à la température exprimée en degré Fahrenheit ? Justifier votre réponse.

Exercice 29

L'objectif du passage à l'heure d'été est de faire correspondre au mieux les heures d'activité avec les heures d'ensoleillement pour limiter l'utilisation de l'éclairage artificiel.
Le graphique ci-dessous représente la puissance consommée en mégawatts (MW), en fonction des heures (h) de deux journées J1 et J2, J1 avant le passage à l'heure d'été et J2 après le passage à l'heure d'été.

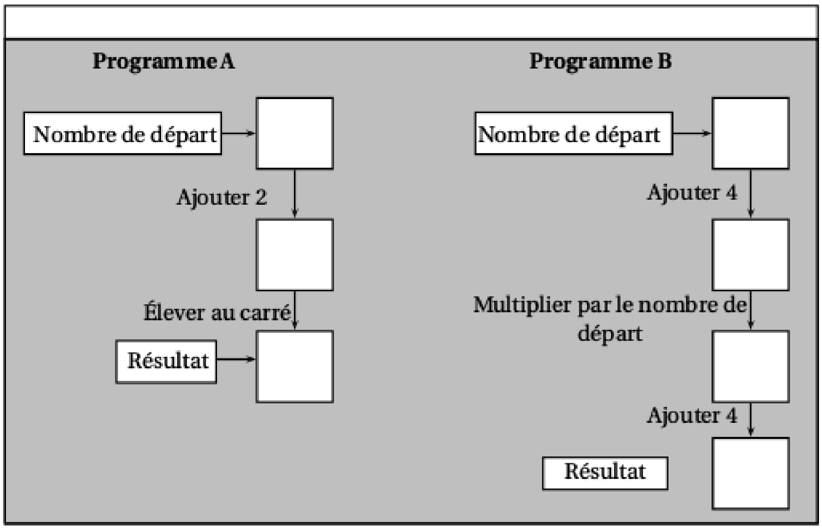


Par lecture graphique, répondre aux questions suivantes.
On arrondira, si nécessaire, les résultats à la demi-heure.

1) Pour la journée J1, quelle est la puissance consommée à 7 h ?
2) Pour la journée J2, à quelle(s) heure(s) de la journée a-t-on une puissance consommée de 54 500 MW ?
3) À quel moment de la journée le passage à l'heure d'été permet-il le plus d'économies ?
4) Quelle puissance consommée a-t-on économisée à 19 h30 ?

Exercice 30

On propose les deux programmes de calcul suivants :



1) Montrer que si on choisit 3 comme nombre de départ, les deux programmes donnent 25 comme résultat.

2) Avec le programme A, quel nombre faut-il choisir au départ pour que le résultat obtenu soit 0 ?

3) Ysah prétend que, pour n'importe quel nombre de départ, ces deux programmes donnent le même résultat. A-t-elle raison ? Justifier votre réponse.

Exercice 31

Soient les fonctions f, g et h définies par :

$$f(x) = 6x \qquad g(x) = 3x^2 - 9x - 7 \qquad \text{et} \quad h(x) = 5x - 7.$$

À l'aide d'un tableur, Pauline a construit un tableau de valeurs de ces fonctions.
Elle a étiré vers la droite les formules qu'elle avait saisies dans les cellules B2, B3 et B4.

B3		$= 3 * \text{B1} * \text{B1} - 9 * \text{B1} - 7$						
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	x	-3	-2	-1	0	1	2	3
2	$f(x) = 6x$	-18	-12	-6	0	6	12	18
3	$g(x) = 3x^2 - 9x - 7$	47	23	5	-7	-13	-13	-7
4	$h(x) = 5x - 7$	-22	-17	-12	-7	-2	3	8

1) Utiliser le tableur pour déterminer la valeur de $h(-2)$.

2) Écrire les calculs montrant que : $g(-3) = 47$.

3) Faire une phrase avec le mot « antécédent » ou le mot « image » pour traduire l'égalité $g(-3) = 47$.

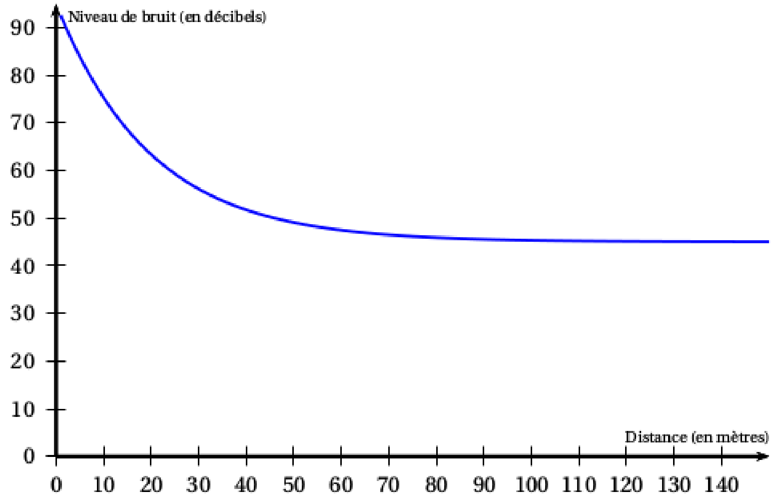
4) Quelle formule Pauline a-t-elle saisie dans la cellule B4 ?

5) **a)** Déduire du tableau ci-dessus une solution de l'équation ci-dessous :

$$3x^2 - 9x - 7 = 5x - 7.$$

b) Cette équation a-t-elle une autre solution que celle trouvée grâce au tableur ?
Justifier la réponse.
Dans cette question, toute trace de recherche, même inaboutie sera prise en compte et valorisée.

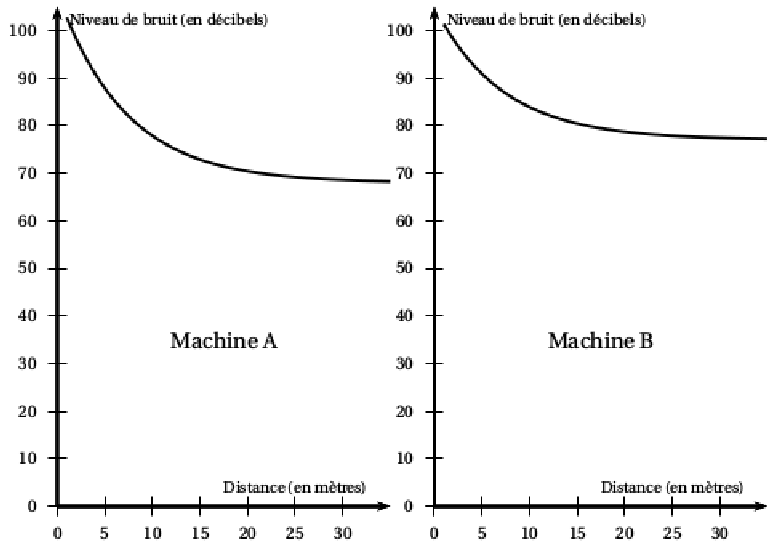
Exercice 32



1) Le graphique ci-dessous donne le niveau de bruit (en décibels) d'une tondeuse à gazon en marche, en fonction de la distance (en mètres) entre la tondeuse et l'endroit où s'effectue la mesure.
En utilisant ce graphique, répondre aux deux questions suivantes. Aucune justification n'est attendue.

- **a)** Quel est le niveau de bruit à une distance de 100 mètres de la tondeuse ?
- **b)** À quelle distance de la tondeuse se trouve-t-on quand le niveau de bruit est égal à 60 décibels ?

2) Voici les graphiques obtenus pour deux machines très bruyantes d'une usine .



Dans l'usine, le port d'un casque antibruit est obligatoire à partir d'un **même niveau de bruit**.
Pour la machine A, il est obligatoire quand on se trouve à moins de 5 mètres de la machine. En utilisant ces graphiques, déterminer cette distance pour la machine B.

Exercice 33

Voici un programme de calcul.

- Choisir un nombre
- Ajouter 1
- Calculer le carré de cette somme
- Soustraire 9 au résultat

1) Vérifier qu'en choisissant 7 comme nombre de départ, le résultat obtenu avec ce programme est 55.

2) Lorsque le nombre choisi est -6, quel résultat obtient-on ?

3) Jim utilise un tableur pour essayer le programme de calcul avec plusieurs nombres. Il a fait apparaître les résultats obtenus à chaque étape. Il obtient la feuille de calcul ci-dessous :

	A	B	C	D
1	nombre de départ	résultat de la 1e étape	résultat de la 2e étape	résultat final
2	$-0,4$	0,6	0,36	$-8,64$
3	$-0,2$	0,8	0,64	$-8,36$
4	0	1	1	-8
5	0,2	1,2	1,44	$-7,56$
6	0,4	1,4	1,96	$-7,04$
7	0,6	1,6	2,56	$-6,44$
8	0,8	1,8	3,24	$-5,76$
9	1	2	4	-5
10	1,2	2,2	4,84	$-4,16$
11	1,4	2,4	5,76	$-3,24$
12	1,6	2,6	6,76	$-2,24$
13	1,8	2,8	7,84	$-1,16$
14	2	3	9	0
15	2,2	3,2	10,24	1,24
16	2,4	3,4	11,56	2,56

La colonne B est obtenue à partir d'une formule écrite en B2, puis recopiée vers le bas.
Quelle formule Jim a-t-il saisie dans la cellule B2 ?

4) Le programme donne 0 pour deux nombres. Déterminer ces deux nombres.

Exercice 34

Voici un programme de calcul sur lequel travaillent quatre élèves.

- Prendre un nombre
- Lui ajouter 8
- Multiplier le résultat par 3
- Enlever 24
- Enlever le nombre de départ

Voici ce qu'ils affirment :
Sophie : « Quand je prends 4 comme nombre de départ, j'obtiens, 8 »
Martin : « En appliquant le programme à 0, je trouve 0. »
Gabriel : « Moi,j'ai pris -3 au départ et j'ai obtenu -9. »
Faïza : « Pour n'importe quel nombre choisi, le résultat final est égal au double du nombre de départ. »
Pour chacun de ces quatre élèves expliquer s'il a raison ou tort.

Exercice 35

On appelle f la fonction définie par $f(x) = (x-1)(2x-5)$.
On a utilisé un tableur pour calculer les images de différentes valeurs par cette fonction f :

A2				$f(x)$						
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	x	0	1	2	3	4	5	6	7	8
2	$f(x)$	5	0	-1	2	9	20	35	54	77
3										

1) Pour chacune des affirmations suivantes, indiquer si elle est vraie ou fausse. On rappelle que les réponses doivent être justifiées.
Affirmation 1 : $f(2) = 3$.
Affirmation 2 : L'image de 11 par la fonction f est 170.
Affirmation 3 : La fonction f est linéaire.

2) Une formule a été saisie dans la cellule B2 puis recopiée ensuite vers la droite. Quelle formule a-t-on saisie dans cette cellule B2 ?

3) Quels sont les deux nombres x pour lesquels $(x-1)(2x-5) = 0$?

Exercice 36

1) Voici un programme de calcul :

Programme A
• Choisir un nombre.
• Ajouter 3.
• Calculer le carré du résultat obtenu.
• Soustraire le carré du nombre de départ.

a) Eugénie choisit 4 comme nombre de départ. Vérifier qu'elle obtient 33 comme résultat du programme.

b) Elle choisit ensuite -5 comme nombre de départ. Quel résultat obtient-elle ?

2) Voici un deuxième programme de calcul :

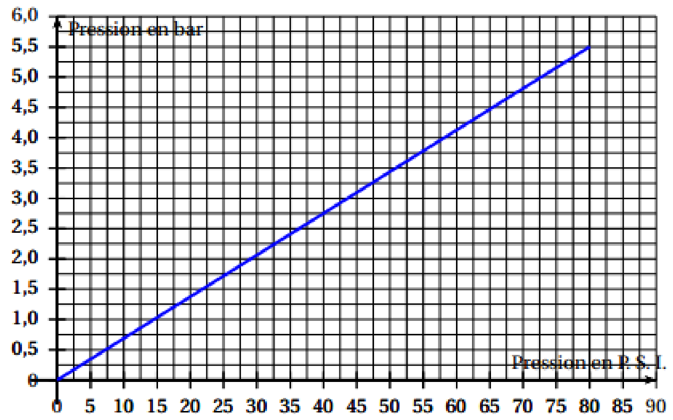
Programme B
• Choisir un nombre.
• Multiplier par 6.
• Ajouter 9 au résultat obtenu.

Clément affirme : « Si on choisit n'importe quel nombre et qu'on lui applique les deux programmes, on obtient le même résultat. » Prouver que Clément a raison.

3) Quel nombre de départ faut-il choisir pour que le résultat des programmes soit 54 ?

Exercice 37

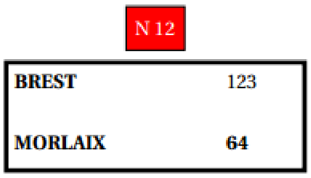
1) Le bar et le P.S.I. (Pound per Square Inch ou livre par pouce carré) sont deux unités utilisées pour mesurer la pression. Le graphique ci-dessous donne la correspondance entre ces 2 unités.



Avant de prendre la route, Léa vérifie la pression des pneus de sa voiture. La pression conseillée sur le manuel du véhicule est de 36 P.S.I.

Déterminer à l'aide du graphique la pression conseillée en bar. Aucune justification n'est attendue.

2) Léa se rend à Brest en prenant la route N 12 qui passe par Morlaix. Alors qu'elle se trouve à 123 km de Brest, elle voit le panneau-ci-dessous



Dans combien de kilomètres la distance qui la sépare de Morlaix sera la même que celle de Morlaix à Brest ?

Exercice 38

On considère deux fonctions $f\ :\ x \longmapsto -8x$ et $g\ :\ x \longmapsto -6x+4$.
On utilise un tableur pour calculer des images par f et g.

	A	B	C	D	E
1	x	-3	0	2	
2	f(x)=-8x	24	0	-16	-24
3	g(x)=-6x+4	22	4	-8	-14

1) Quelle formule peut-on saisir dans la cellule $B2$ avant de la recopier vers la droite ?

2) Le contenu de la cellule $E1$ a été effacé. Peux-tu le retrouver ?

3) On fabrique une nouvelle fonction $h\ :\ x \longmapsto f(x) \times g(x)$. La fonction h est-elle une fonction affine ?

Exercice 39

Un site internet propose de télécharger légalement des clips vidéos. Pour cela, sur la page d'accueil, trois choix s'offrent à nous :

- Premier choix : téléchargement **direct sans inscription**. Avec ce mode, chaque clip peut être téléchargé pour 4 euros.
- Deuxième choix : téléchargement **membre**. Ce mode nécessite une inscription à 10 euros. valable un mois et permet d'acheter par la suite chaque clip pour 2 euros.
- Troisième choix : téléchargement **premium**. Une inscription à 50 euros permettant de télécharger tous les clips gratuitement pendant un mois.

1) Je viens pour la première fois sur ce site et je souhaite télécharger un seul clip.
Quel est le choix le moins cher ?

2) Pour cette question, utiliser l'annexe 1.

a) Compléter le tableau.

b) À partir de combien de clips devient-il intéressant de s'inscrire en tant que membre ?

3) Dans cette question, x désigne le nombre de clips vidéos achetés.
f, g et h sont trois fonctions définies par :

- $f(x) = 50$
- $g(x) = 4x$
- $h(x) = 2x + 10$

a) Associer chacune de ces fonctions au choix qu'elle représente (direct, membre ou premium).

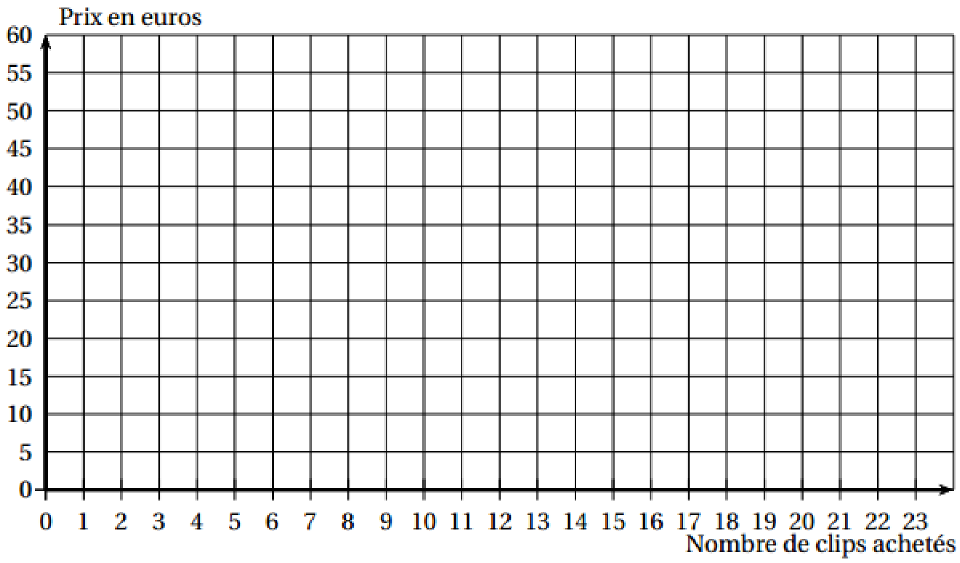
b) Dans le repère de l'annexe 2, tracer les droites représentant les fonctions f, g et h.

c) À l'aide du graphique, déterminer le nombre de clips à partir duquel l'offre premium devient la moins chère.

ANNEXE 1

Nombre de clips	1	2	5	10	15
Prix en euros pour le téléchargement direct	4	8			
Prix en euros pour le téléchargement membre	12	14			
Prix en euros pour le téléchargement premium	50	50			

ANNEXE 2


Prix en euros
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23
Nombre de clips achetés

Exercice 40

Exercice 41

Exercice 42

Exercice 43

Exercice 44

Exercice 45

Exercice 46

Exercice 47

Exercice 48

Exercice 49

Exercice 50

Exercice 51

Exercice 52

Exercice 53

Exercice 54

Exercice 55

Exercice 56

Exercice 57

Exercice 58

Exercice 59

Exercice 60

Exercice 61

Exercice 62

Exercice 63

Exercice 64

Exercice 65

Exercice 66

Exercice 67

Exercice 68

Exercice 69

Exercice 70

Exercice 71

Exercice 72

Exercice 73

Exercice 74

Exercice 75

Exercice 76

Exercice 77

Exercice 78

Exercice 79

Exercice 80

Exercice 81

Exercice 82

Exercice 83

Exercice 84

Exercice 85

Exercice 86

Exercice 87

Exercice 88

Exercice 89

Exercice 90

Exercice 91

Exercice 92

Exercice 93

Exercice 94

Exercice 95

Exercice 96

Exercice 97

Exercice 98

Exercice 99

Exercice 100