Thème 4: Fonctions affines, équations et inéquations du 1^{er} degré

4.1 Fonctions affines

Définition : • On appelle **fonction affine**, toute fonction du type :

$x \dashrightarrow m \cdot x + h$ (où m et h sont des nombres réels)

Exemple : La fonction x ----> $3x - 2$ est une fonction affine.

Remarques : • On remplacera volontiers le codage x ----> $mx + h$ par :

$\boxed{f(x) = mx + h}$ *ou encore* $\boxed{y = mx + h}$

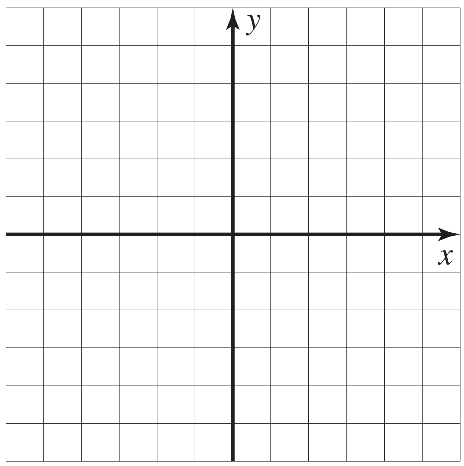
• La représentation graphique d'une fonction affine est **une droite** comme nous allons l'observer sur l'exemple qui suit.

Modèle 1 : Représenter graphiquement la fonction $f(x) = 3x - 2$

tableau de valeurs

x	-3	-2	-1	0	1	2	3		1,5
$f(x)$									

représentation graphique d'une fonction affine :



Propriétés :

$\boxed{f(x) = mx + h}$

- On constate sur le graphique que

1°) la **pente** de la droite $= \dfrac{\text{dénivellation (verticale)}}{\text{distance horizontale}}$

$= \dfrac{\text{différence de hauteur}}{\text{différence de longueur}} = \dfrac{\Delta y}{\Delta x}$

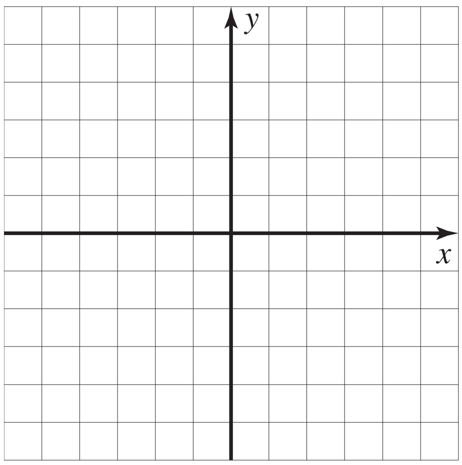
égale à m.

2°) la droite coupe l'axe des y à la "hauteur" h. On dit que h est l'**ordonnée à l'origine**.

- Nous pouvons maintenant représenter une fonction affine sans devoir effectuer un tableau de valeurs.

Modèle 2 : Représenter graphiquement la fonction $f(x) = -2x + 4$

représentation graphique d'une fonction affine :

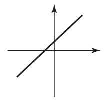


Exercice 4.1: Représenter graphiquement les fonctions suivantes :

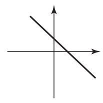
a) $f(x) = -x + 3$ **b)** $f(x) = 2x + 1$
c) $f(x) = -2x - 4$ **d)** $f(x) = 3$

Exercice 4.2: Représenter graphiquement une fonction affine de pente -3 et d'ordonnée à l'origine +4.

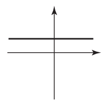
L'inclinaison de la droite : • Une droite de pente positive « monte » :



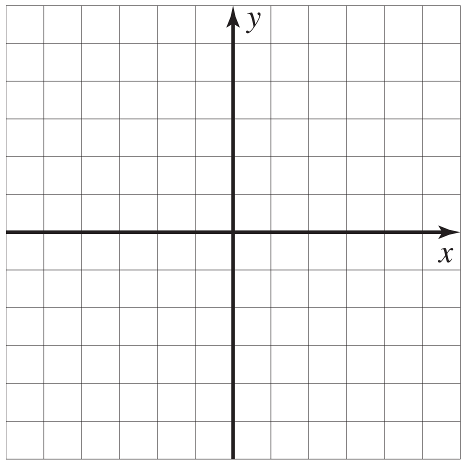
• Une droite de pente négative « descend » :



• Une droite de pente nulle est horizontale :



Modèle 3 : Représenter graphiquement la fonction $f(x) = -\frac{1}{3}x + 2$



Exercice 4.3: Représenter graphiquement les fonctions suivantes :

a) $f(x) = -\frac{1}{2}x + 2$ **b)** $f(x) = \frac{5}{3}x - 4$

c) $f(x) = -\frac{3}{4}x$ **d)** $f(x) = \frac{4}{3}x + 1$

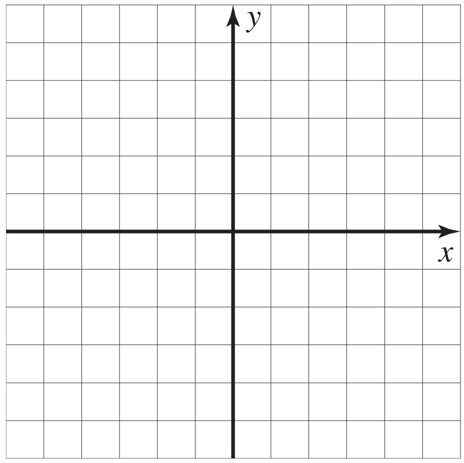
4.2 Résolution d'équations par voie graphique

Un peu d'histoire : *De même que les nombres, les équations appartiennent aux premiers résultats mathématiques obtenus par les hommes. On les trouve dans les plus anciens documents mathématiques écrits par exemple dans des textes babyloniens qui remontent à 3000 ans av. J.-C. En accord avec les traditions de la société babylonienne, les questions de partage d'héritage étaient du plus haut intérêt. Le fils aîné devant recevoir toujours la plus grande part, le second une part plus importante que le troisième, et ainsi de suite, le partage se traduisait alors en une équation à résoudre.*

Nous allons nous concentrer dans un premier temps à la résolution d'équations en utilisant un graphique pour ensuite généraliser la démarche à l'aide d'une méthode algébrique.

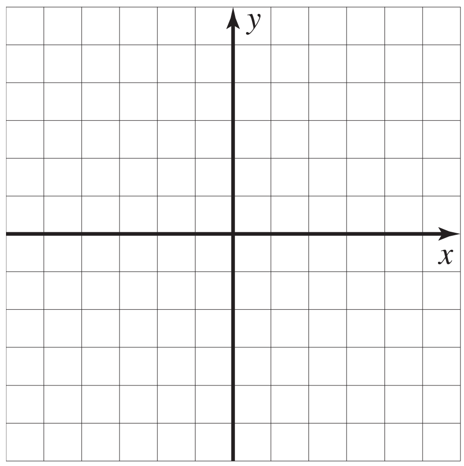
Modèle 4 : Résoudre graphiquement l'équation : $3x - 2 = -x + 2$

résolution d'équations par voie graphique



Modèle 5 : Résoudre graphiquement l'équation : $\frac{2}{3}x + 2 = 4$

résolution d'équations par voie graphique



Exercice 4.4: Résoudre graphiquement les équations suivantes:

a) $2x - 4 = -x + 2$ **b)** $3x + 1 = -2$

c) $-4x + 2 = -4x - 1$ **d)** $\frac{1}{2}x + 5 = -\frac{1}{4}x + 2$

e) $\frac{2}{3}x - 8 = -\frac{3}{2}x + 4$ **f)** $\frac{9}{4}x + 5 = 2x + 1$

Remarque : Ces 2 derniers exemples montrent bien les limites de la méthode de résolution par voie graphique et justifient la méthode suivante.

4.3 Résolution d'équations par voie algébrique

Propriétés :

manipulation des 2 côtés d'une équation

Pour toute égalité ou ÉQUATION	
1. Si on additionne une même expression des 2 côtés d'une égalité alors cette égalité reste vraie.	si $a = b$ alors $a + c = b + c$
2. Si on soustrait une même expression des 2 côtés d'une égalité alors cette égalité reste vraie	si $a = b$ alors $a - c = b - c$
3. Si on multiplie des 2 côtés d'une égalité par une même expression non nulle alors cette égalité reste vraie.	si $a = b$ alors $a \cdot c = b \cdot c$
4. Si on divise des 2 côtés d'une égalité par une même expression non nulle alors cette égalité reste vraie.	si $a = b$ alors $\frac{a}{c} = \frac{b}{c}$

Marche à suivre : Résoudre une équation consistera à effectuer une ou plusieurs opérations choisies parmi les 4 proposées ci-dessus afin d'isoler progressivement l'inconnue (souvent x) en construisant une suite d'équations de plus en plus simples.

Modèle 6 : Résoudre l'équation suivante : $3x - 2 = 4$

résolution d'une équation du 1er degré

Modèle 7 : Résoudre l'équation suivante : $2x + 7 = 5x - 4$

résolution d'une équation du 1er degré

Modèle 8 : Résoudre l'équation suivante : $5(3x - 2) = 3(5x - 1)$

résolution d'une équation qui n'admet pas de solution

Exercice 4.5: Résoudre les équations en indiquant les opérations effectuées :

a) $7x + 13 = 10x - 2$ **b)** $6x + 9 = 2x - 7$

c) $2x + 7 = 3x - 6$ **d)** $8x + 18 = 5x - 7$

e) $8x - 56 + 20 = -16 - 2x$ **f)** $18x - 73 - 27x = 65 + 20x - 22$

g) $2(3x + 5) = 6x - 5$ **h)** $12 - 15x = 23 - (3x + 12 + 11x)$

i) $4(2x + 7) = 2(4x + 14)$ **j)** $(4 + 3x)\cdot 11 = 18(2x - 3) - 2(x - 50)$

k) $abx + cdx = ab + cd$ **l)** $ax - a^2 = nx - an$

Exercice 4.6: Sans résoudre, déterminez si le nombre 4 est une solution de l'équation $3x - 2 = 10$ et justifier.

Modèle 9 : Résoudre l'équation suivante : $\frac{x+3}{2} - \frac{x-2}{3} = \frac{3x-5}{12} + \frac{1}{4}$

résolution d'une équation du 1^{er} degré avec fractions

Exercice 4.7: Résoudre les équations en indiquant les opérations effectuées :

a) $\frac{4x-6}{8}+\frac{3x-2}{4}=4$

b) $\frac{2x+3}{5}+\frac{3x-4}{4}=\frac{4x-5}{8}$

c) $x-\frac{2}{3}=\frac{1}{7}$

d) $\frac{x}{2}+\frac{x+1}{3}+\frac{x+4}{4}=\frac{11}{5}$

e) $\frac{1-3x}{7}=\frac{x+3}{4}+\frac{1}{14}$

f) $\frac{x+3}{4}=1{,}8-\frac{x+3}{5}$

g) $\frac{x+3}{4}-\frac{x-3}{2}=3$

h) $y-\frac{y-2}{3}=4-\frac{y+5}{6}$

i) $\frac{1}{3}-\frac{x+1}{2}=2x-\frac{3x+1}{4}$

j) $\frac{m-3}{3}-\frac{m-2}{2}=1-m$

k) $\frac{x+4}{3}+\frac{x+5}{4}=16-\frac{3+x}{2}$

Modèle 10 : Résoudre l'équation suivante : $\frac{2}{3}\left(\frac{x+3}{2}\right)-4x=\frac{1}{2}(x-2)$

résolution d'une équation du 1er degré avec fractions

Exercice 4.8: Résoudre les équations en indiquant les opérations effectuées :

a) $\frac{1}{2}(3x-1)-\frac{1}{4}(4-x)=0$

b) $\frac{5x-6}{5}-\frac{3x}{13}=\frac{x-4}{9}$

c) $\frac{1}{8}\left(\frac{x}{10}+\frac{1}{2}\right)=\frac{1}{40}(7x-30)$

d) $\frac{3x+2}{5}-x-\frac{2x+5}{3}=3$

e) $\frac{2x+1}{3}=28-\frac{5x-2}{7}-\frac{3x+1}{4}$

f) $\frac{4x-2}{3}-\frac{30x-5}{12}=\frac{1}{12}-\frac{5x}{4}$

g) $20(7x+4)-18(3x+4)-5=25(x+5)$

h) $\frac{12-3x}{4}-\frac{3x-11}{3}=1$

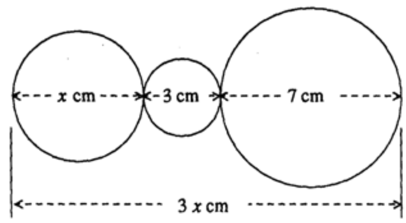
i) $3[4(3+x)-(5x-4)]-(3-6x)=0$

j) $\frac{1}{2}\left(x-\frac{1}{3}\right)-\frac{1}{3}\left(x-\frac{1}{4}\right)+\frac{1}{4}\left(x-\frac{1}{5}\right)=0$

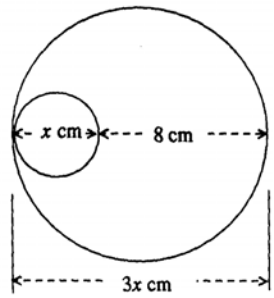
k) $3x-0{,}5(x-1{,}5)-9=0{,}25(7-5x)$

l) $\frac{x}{6}-\frac{x-1/2}{3}=\frac{1}{3}\left(\frac{2}{5}-\frac{x}{3}\right)$

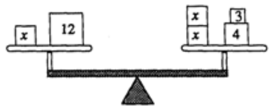
Exercice 4.9: À l'aide d'une équation, décrire algébriquement la situation illustrée et la résoudre.

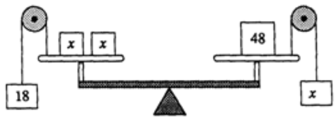


Exercice 4.10: À l'aide d'une équation, décrire algébriquement la situation illustrée et la résoudre.

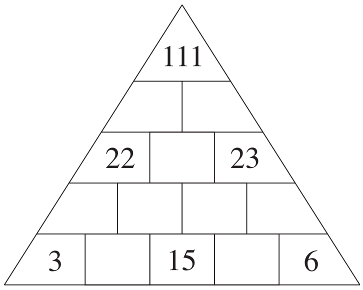


Exercice 4.11: À l'aide d'une équation, décrire algébriquement les deux situations illustrées et les résoudre.





Exercice Défi: Compléter ce triangle de manière à ce que le nombre inscrit dans chaque case soit égal à la somme des deux nombres inscrits dans les cases juste en dessous de celle-ci.



4.4 Modélisation

Objectif : Nous allons maintenant utiliser des équations du 1er degré pour décrire des situations simples et recourir aux transformations algébriques pour les résoudre.

Modèle 11 : Deux cyclistes partent simultanément de deux endroits distants de 300 km et se dirigent l'un vers l'autre. Le premier roule à 22 km/h et le deuxième à 26 km/h. Dans combien de temps les deux cyclistes vont-ils se rencontrer ?

modélisation d'une situation

Exercice 4.12: Un groupe de cyclistes part en excursion et se déplace à une vitesse de 30 km/h. Une heure et quarante-cinq minutes plus tard, la camionnette transportant l'équipement lourd et la nourriture part à leur poursuite. Si sa vitesse est de 50 km/h, combien de temps lui faudra-t-il pour rejoindre le groupe et quelle sera alors la distance parcourue ?

Exercice 4.13: Deux autobus quittent les terminus opposés d'une ligne de 372 km au même moment. Si les vitesses des autobus sont de 70 et 85 km/h, combien de temps après le départ se rencontreront-ils ?

Exercice 4.14: Un cycliste fait un parcours de 112 km en 6 heures. Durant une partie de ce trajet, le cycliste roulait à 20 km/h, et durant l'autre partie, il a roulé à 16 km/h. Trouver la partie réalisée à chacune de ces vitesses.

Modèle 12 : Un radiateur d'une capacité de 50 litres est rempli d'un mélange contenant 22% d'antigel. Quelle quantité de ce mélange doit être remplacée par de l'antigel pur pour obtenir une concentration de 40% d'antigel ?

modélisation d'une situation

Exercice 4.15: Un système de refroidissement de 40 litres est rempli d'un liquide contenant 25% d'antigel. Quelle quantité de ce liquide doit-on retirer et remplacer par de l'antigel pur pour obtenir une concentration de 45% d'antigel ?

Modèle 13 : On a constaté qu'un technicien peut effectuer une tâche en 4 h alors que son assistant peut la réaliser en 6 h. Déterminez le temps nécessaire pour effectuer ce travail s'ils travaillent ensemble.

modélisation d'une situation

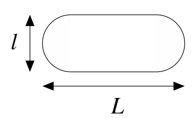
Modèle 14 : Deux conduites indépendantes permettent de remplir un réservoir, l'une en 8 heures et l'autre en 6 heures. Déterminez le temps nécessaire pour remplir le réservoir si les robinets des deux conduites sont ouverts.

modélisation d'une situation

Exercice 4.16: Un réservoir est muni de deux conduites d'entrée. La première de ces conduites peut remplir le réservoir en 12 heures et la deuxième en 8 heures. En combien de temps peut-on remplir le réservoir si les deux conduites sont en fonction ?

Exercice 4.17: Un réservoir est muni de deux conduites d'entrée. La première de ces conduites peut remplir le réservoir en a heures et la deuxième en b heures. En combien de temps peut-on remplir le réservoir si les deux conduites sont en fonction ?

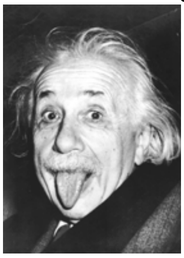
Exercice 4.18: Une piste de course a des extrémités semi-circulaires et des côtés droits. La longueur L est le triple de la largeur l et le tour de piste mesure 400 m. Trouver la largeur et la longueur de l'ovale.



(Le périmètre P d'un cercle vaut $P = 2\pi r$ où r est le rayon du cercle.)

4.5 Manipulation des formules

Objectif : Une formule mathématique comme $E = mc^2$ admet une structure d'équation. Utilisons nos connaissances pour transformer cette formule et l'exprimer sous la forme



$m =$ .... ou encore $c =$ ....

Modèle 15 : Dans les formules de physique suivantes, exprimer la variable proposée en fonction des autres :

transformations de formules

a) $v = \dfrac{d}{t} \quad \Rightarrow \quad t =$ .... **b)** $\dfrac{1}{p_2} = \dfrac{1}{f} - \dfrac{1}{p_1} \quad \Rightarrow \quad f =$ ....

Exercice 4.19: Dans les formules de physique suivantes, exprimer la variable proposée en fonction des autres :

a) $v = \dfrac{d}{t} \quad \Rightarrow \quad d =$ .... **b)** $W = F \cdot d \quad \Rightarrow \quad d =$ ....

c) $d = \dfrac{at^2}{2} \quad \Rightarrow \quad a =$ .... **d)** $r = r_0 + v_0 \cdot t \quad \Rightarrow \quad t =$ ....

e) $I = \dfrac{U}{R} \quad \Rightarrow \quad R =$ .... **f)** $I = I_0(1 + \alpha \cdot t) \quad \Rightarrow \quad \alpha =$ ....

Exercice 4.20: Dans les formules de géométrie suivantes, exprimer la variable proposée en fonction des autres :

a) $A = \dfrac{c \cdot n \cdot a}{2} \quad \Rightarrow \quad n =$ .... **b)** $W = \dfrac{b_1 + b_2}{2} \cdot h \quad \Rightarrow \quad b_1 =$ ....

c) $V = \pi \cdot r^2 \cdot h \quad \Rightarrow \quad h =$ .... **d)** $V = \dfrac{c \cdot n \cdot a}{2} \cdot \dfrac{h}{3} \quad \Rightarrow \quad c =$ ....

Exercice 4.21: Dans les formules de calculs économiques suivantes, exprimer la variable proposée en fonction des autres :

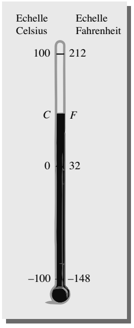
a) $i = c \cdot t \quad \Rightarrow \quad c = \ldots\ldots$ **b)** $i = \dfrac{c \cdot t \cdot n}{360} \quad \Rightarrow \quad n = \ldots\ldots$

c) $i = \dfrac{N}{D} \quad \Rightarrow \quad D = \ldots\ldots$ **d)** $c_n = c_0(1+t)^n \quad \Rightarrow \quad t = \ldots\ldots$

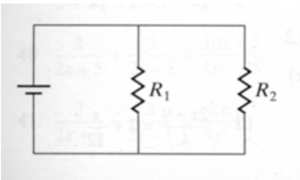
Exercice 4.22: La figure montre les échelles de température Celsius et Fahrenheit. La relation entre les températures C et F est donnée par :

$$C = \tfrac{5}{9}(F - 32).$$

Transformer la formule afin d'exprimer F en fonction de C.



Exercice 4.23: En électricité, la formule $\dfrac{1}{R} = \dfrac{1}{R_1} + \dfrac{1}{R_2}$ est utilisée pour trouver la résistance totale R lorsque deux résistances R_1 et R_2 sont montées en parallèle, comme l'illustre la figure. Résoudre par rapport à R_1.



Une énigme

Mais où est passé le dernier Euro??

3 personnes se rendent dans un hôtel et louent une chambre au prix de 30 €. Chaque personne remet 10 € au commis pour régler la facture. Un peu plus tard, le commis réalise que le prix de la chambre était en fait à 25 €.

Il appelle le valet et lui demande d'aller remettre les 5 € excédentaires aux locataires. En route, le valet se demande de quelle façon il partagera les 5 € en trois.

Il décide de rembourser 1 € à chaque personne et il gardera 2 € pour lui. Donc, au lieu de 10 € par personne, chacun aura payé 9 € pour la chambre, pour un total de 27 €.

Ajoutons à ces 27 € les 2 € gardés par le valet, cela fait 29 €.

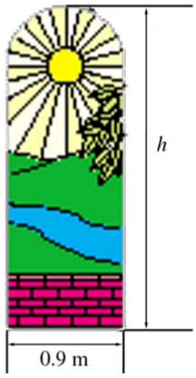
Où est l'Euro manquant ?

4.6 Pour aller un petit peu plus loin

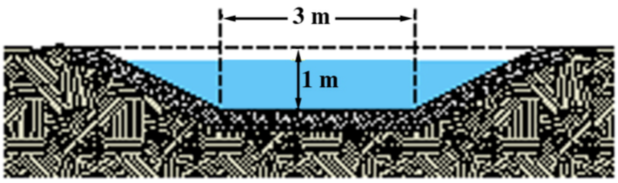
Exercice 4.24: Un fermier projette d'employer 180 m de barrière pour clôturer un espace rectangulaire, profitant de la rivière pour le border sur un côté, comme le montre la figure. Calculer l'aire de la surface clôturée si la longueur du côté parallèle à la rivière est :

a) deux fois la longueur du côté adjacent ;
b) une fois et demie la longueur du côté adjacent ;
c) de la même longueur que le côté adjacent.

Exercice 4.25: Une fenêtre en verre coloré est prévue sous la forme d'un rectangle surmonté d'un demi-cercle, comme le montre la figure. La largeur de la fenêtre doit être 0,9 m, mais la hauteur h n'est pas encore déterminée. Si on doit utiliser 7,3 m^2 de verre, calculer la hauteur h.



Exercice 4.26: La coupe d'un canal d'écoulement est un trapèze dont la petite base mesure 3 m et la hauteur 1 m, comme le montre la figure. Déterminer la dimension de la grande base pour que la section de la coupe soit 5 m^2.



Exercice 4.27: **Moyenne annuelle.**
Pendant l'année, un étudiant a obtenu les notes 4.5, 3, 2.5, 5.5 et 4. sachant que la dernière note "comptera double", quelle note doit-il obtenir pour avoir une moyenne annuelle d'au moins 4 ?

Exercice 4.28: **Coût d'une isolation.**
L'installation d'une isolation dans une maison de deux pièces revient à 1080 fr. Actuellement, le chauffage coûte en moyenne 60 fr par mois, mais l'isolation permet d'espérer une réduction du coût de 10%. Combien de mois faudra-t-il pour amortir le coût de l'isolation ?

Exercice 4.29: **Fréquentation d'un cinéma.**
Six cents personnes assistent à la première d'un film. Les billets pour adultes coûtent 5 fr, et les enfants sont admis pour 2 fr. Si la caisse contient 2400 fr, combien d'enfants assistaient à la première ?

Exercice 4.30: **Vitesse d'un chasse-neige**.
À 6 h, un chasse-neige avançant à vitesse constante commence à déblayer une autoroute menant hors de ville. À 8 h, une voiture emprunte l'autoroute à une vitesse de 48 km/h et rejoint le chasse-neige 30 minutes plus tard. Trouver la vitesse du chasse-neige.

Exercice 4.31: **Distance d'une cible**.
Une balle est tirée horizontalement sur une cible, et l'on entend le bruit de l'impact 1,5 seconde plus tard. Si la vitesse de la balle est 990 m/s et la vitesse du son 330 m/s, quel est l'éloignement de la cible ?

Exercice 4.32: **Préparation d'une solution de glucose.**
Dans un certain test médical destiné à mesurer la tolérance aux hydrates de carbone, un adulte boit 7 centilitres d'une solution à 30% de glucose. Lorsque le test est administré à un enfant, la concentration de glucose doit être ramenée à 20%. Combien de solution à 30% et combien d'eau doit-on utiliser pour préparer 7 centilitres de solution à 20% ?

Exercice 4.33: **Concentration de produits pharmaceutiques.**
La théophylline, médicament contre l'asthme, est préparée à partir d'un élixir contenant une concentration de 5 mg/ml d'un produit et d'un sirop parfumé à la cerise pour masquer le goût du produit. Combien de chaque ingrédient doit-on utiliser pour préparer 100 millilitres de solution avec une concentration de 2 mg/ml ?

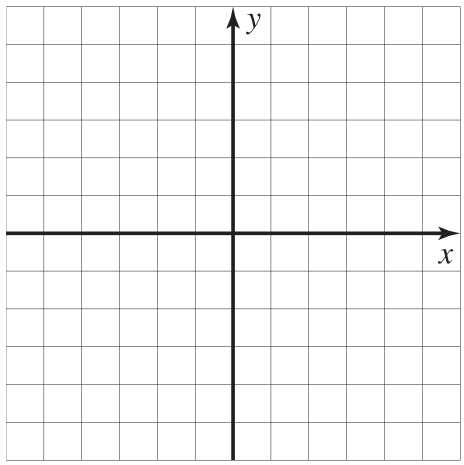
4.7 Résolution d'inéquations par voie graphique

Définitions : Une **inéquation** est une inégalité qui n'est satisfaite que pour certaines valeurs de l'inconnue.

Par exemple, l'inéquation $2x + 1 > 3$ est satisfaite pour $x = 2$ (5 > 3) mais non satisfaite pour $x = 0$ (1 > 3 est faux)

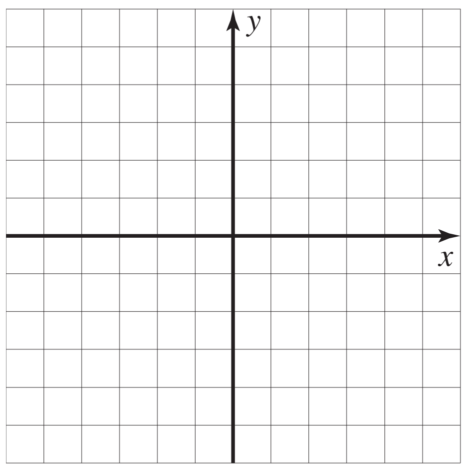
Modèle 16 : Résoudre graphiquement l'inéquation : $x + 2 > -2x - 1$

résolution d'inéquations par voie graphique



Modèle 17 : Résoudre graphiquement l'inéquation : $\frac{2}{3}x - 2 \leq -4$

résolution d'inéquations par voie graphique



Exercice 4.34: Résoudre graphiquement les inéquations suivantes, puis donner la solution en notation par intervalle :

a) $2x - 4 < -x + 2$ **b)** $3x + 1 \geq -2$

c) $-4x + 2 > -4x - 1$ **d)** $\frac{1}{2}x + 5 \leq -\frac{1}{4}x + 2$

e) $\frac{2}{3}x - 8 \geq -\frac{3}{2}x + 4$ **f)** $\frac{9}{4}x + 5 < 2x + 1$

Remarque : Ces 2 derniers exemples montrent bien les limites de la méthode de résolution par voie graphique et justifient la méthode suivante.

4.8 Résolution d'inéquations par voie algébrique

Propriétés :

manipulations des 2 côtés d'une inéquation

Pour toute inégalité ou INÉQUATION	
1. Le sens d'une inégalité reste inchangé si on additionne (ou soustrait) une même valeur aux deux membres de l'inégalité.	si $a \leq b$ alors $a + c \leq b + c$ si $a \leq b$ alors $a - c \leq b - c$
2. Le sens d'une inégalité reste inchangé si on multiplie (ou divise) les deux membres de l'inégalité par un même nombre **positif**.	si $a \leq b$ et $c > 0$ alors $a \cdot c \leq b \cdot c$ si $a \leq b$ et $c > 0$ alors $\frac{a}{c} \leq \frac{b}{c}$
3. Le sens d'une inégalité est **inversé** si on multiplie (ou divise) les deux membres de l'inégalité par un même nombre **négatif**.	si $a \leq b$ et $c < 0$ alors $a \cdot c \geq b \cdot c$ si $a \leq b$ et $c < 0$ alors $\frac{a}{c} \geq \frac{b}{c}$

Marche à suivre : Résoudre une inéquation consistera à effectuer une ou plusieurs opérations choisies parmi les 3 proposées ci-dessus afin d'isoler progressivement l'inconnue (souvent x) en construisant une suite d'inéquations équivalentes. Il faudra particulièrement prendre garde à modifier le sens de l'inégalité si on la multiplie ou on la divise par un nombre négatif.

Modèle 18 : Résoudre l'inéquation suivante : $5x + 3 \leq 18$

résolution d'une inéquation du 1er degré

Modèle 19 : Résoudre l'inéquation suivante : $3x + 8 < 5x - 2$

résolution d'une inéquation du 1^er^ degré

Exercice 4.35: Résoudre les inéquations, donner la solution en notation par intervalle :

a) $x - 7 > -3x + 1$

b) $3 - 2x > 3x - 5$

c) $\frac{2x-3}{3} + \frac{x+4}{5} \leq \frac{x+2}{4}$

d) $\frac{3-4x}{2} < \frac{x-3}{4}$

e) $\frac{2x-3}{3} - \frac{x+4}{5} \leq \frac{x+2}{4}$

f) $\frac{3-2x}{5} \geq \frac{2}{3}$

g) $\frac{x+9}{7} + \frac{1-2x}{3} < 4 + \frac{5-3x}{2}$

h) $\frac{3x-2}{4} \leq 2x - 8$

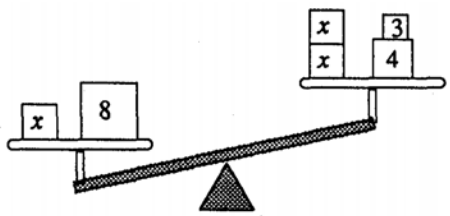
i) $\frac{x+9}{7} - \frac{1-2x}{3} < 4 - \frac{5-3x}{2}$

Exercice 4.36: Sans résoudre, dire si le nombre 4 est une solution de l'inéquation $3x - 2 \leq 7$ et justifier.

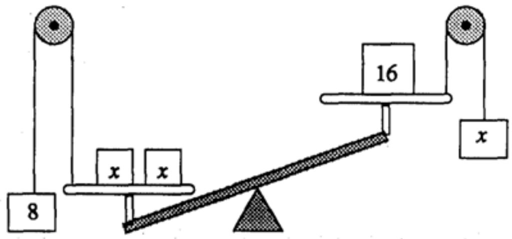
Exercice 4.37: Sans résoudre, dire si le nombre 1 est une solution de l'inéquation $\frac{2x}{3} + \frac{x}{5} \leq \frac{5x}{4}$ et justifier.

Exercice 4.38: Sans résoudre, dire si le nombre -1 est une solution de l'inéquation $\frac{2x}{3} + \frac{x}{5} \leq \frac{5x}{4}$ et justifier.

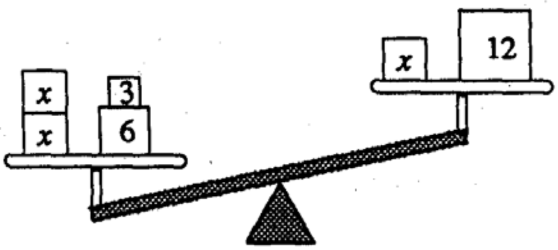
Exercice 4.39: Décrire la situation suivante à l'aide d'une inéquation, trouver l'intervalle des valeurs possibles pour la variable x.



Exercice 4.40: Décrire la situation suivante à l'aide d'une inéquation, trouver l'intervalle des valeurs possibles pour la variable x.



Exercice 4.41: Décrire la situation suivante à l'aide d'une inéquation, trouver l'intervalle des valeurs possibles pour la variable x.



Exercice 4.42: Décrire les 2 situations suivantes à l'aide d'inéquations, trouver l'intervalle des valeurs possibles pour la variable x vérifiant simultanément les 2 situations.