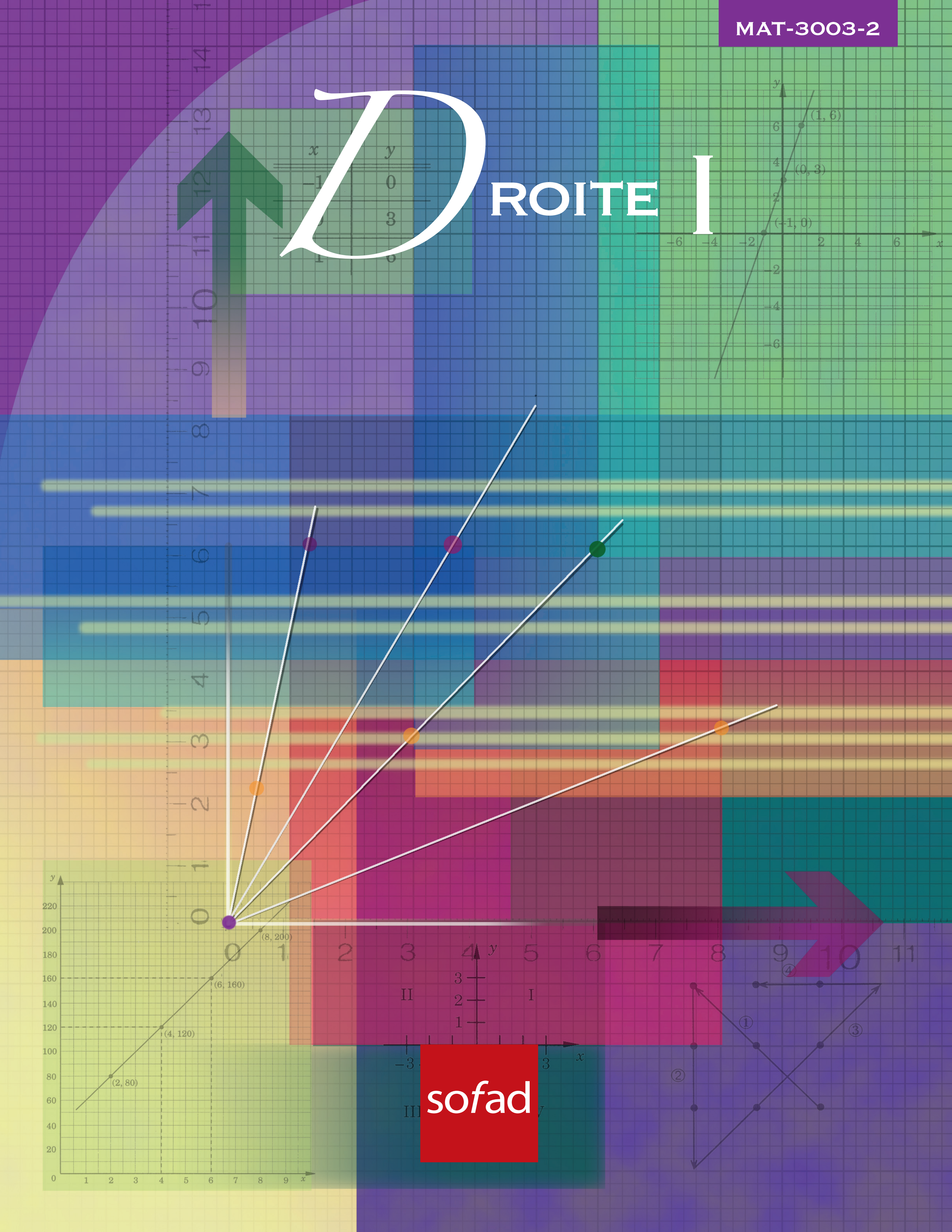
MAT-3003-2

DROITE I



MAT-3003-2

DROITE I

sofad

Ce cours a été produit par le Fonds de la formation à distance du ministère de l'Éducation en collaboration avec le Service de l'éducation des adultes de la Commission scolaire catholique de Sherbrooke.

Rédactrice : Marie-Reine Rouillard

Réviseurs du contenu : Jean-Paul Groleau
Daniel Gélineau
Mireille Moisan-Sanscartier

Mise à jour : Jean-Paul Groleau

Réviseures linguistiques : Marie Rose Vianna
Francine Cardinal

Consultant en andragogie : Serge Vallières

Coordonnateur pour la DGRDFD : Jean-Paul Groleau

Coordonnateur pour la DFGA : Ronald Côté

Photocomposition et montage : Multitexte Plus

Édition électronique de la mise à jour : L'atelier du Mac inc.

Réimpression : 2007

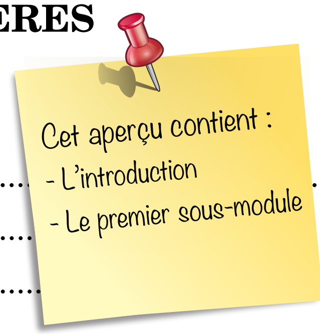
Dépôt légal — 2006

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

Bibliothèque et Archives Canada

ISBN 978-2-89493-266-7

TABLE DES MATIÈRES



Présentation de l'ordinogramme 0.6
Ordinogramme du programme 0.7
Comment utiliser ce guide? 0.8
Introduction générale 0.11
Objectifs intermédiaires et terminaux du module 0.13
Épreuve diagnostique sur les préalables 0.17
Corrigé de l'épreuve diagnostique sur les préalables 0.23
Analyse des résultats de l'épreuve diagnostique 0.27
Suivez-vous ce cours en formation à distance? 0.29

SOUS-MODULES

1. Représentation de points sur le plan cartésien 1.1
2. Représentation graphique d'une équation du premier degré à deux variables 2.1
3. Recherche de points à partir de la représentation graphique d'une équation du premier degré à deux variables 3.1
4. Représentation graphique d'une équation de la forme $Ax + By + C = 0$ 4.1
5. Recherche de la pente (taux de variation) d'une droite représentée graphiquement 5.1
6. Calcul de la pente (taux de variation) d'une droite à partir des coordonnées de deux de ses points 6.1
7. Représentation graphique d'une droite à partir de la valeur de la pente et des coordonnées d'un point 7.1
8. Recherche de la pente (taux de variation) d'une droite à partir de son équation 8.1
9. Détermination d'une équation du premier degré à deux variables 9.1

Synthèse finale 10.1
Corrigé de la synthèse finale 10.10
Objectifs terminaux 10.13
Épreuve d'autoévaluation 10.15
Corrigé de l'épreuve d'autoévaluation 10.23
Analyse des résultats de l'épreuve d'autoévaluation 10.29
Évaluation finale 10.30
Corrigé des exercices 10.31
Glossaire 10.89
Liste des symboles 10.96
Bibliographie 10.97

Activités de révision 11.1

PRÉSENTATION DE L'ORDINOGRAMME

BIENVENUE AU ROYAUME DES MATHÉMATIQUES!

Ce programme de mathématiques a été élaboré pour la clientèle adulte des Services d'éducation des adultes des commissions scolaires et de la formation à distance. Les activités d'apprentissage qu'il contient ont été conçues pour être réalisées en apprentissage individualisé. Toutefois, si vous éprouvez des difficultés, n'hésitez pas à consulter votre formatrice ou votre formateur ou à téléphoner à la personne-ressource qui vous a été assignée. Le tableau qui suit situe dans le programme le module que vous avez entre les mains. Il vous permet de visualiser le chemin parcouru ou qui vous reste à parcourir selon l'objectif professionnel que vous poursuivez. Suivant les exigences de votre objectif professionnel, plusieurs voies de sortie du royaume des mathématiques sont prévues.

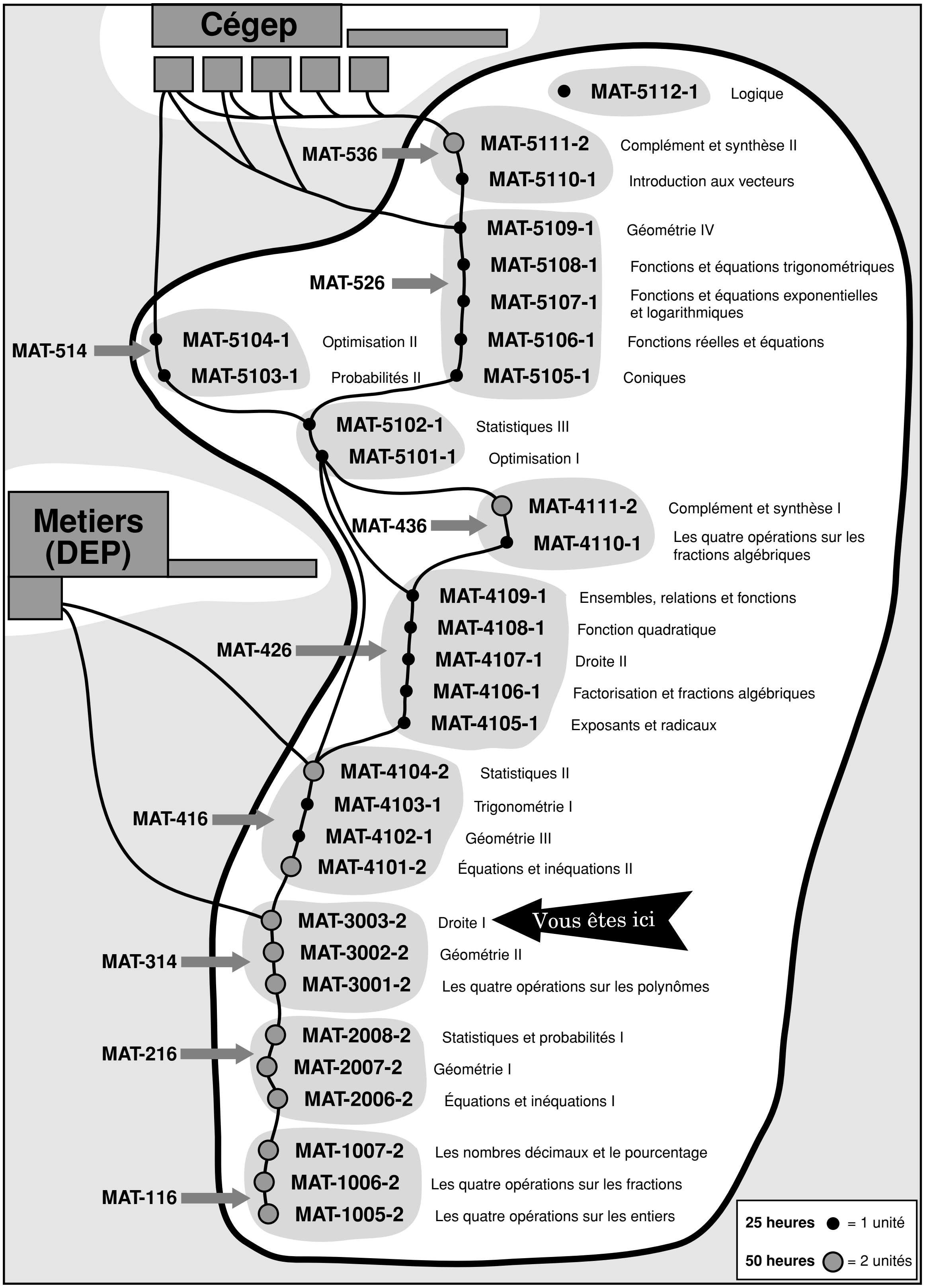
Les premières voies, les routes MAT-3003-2 (MAT-314) et MAT-4104-2 (MAT-416), vous permettent d'entreprendre des études menant à un diplôme d'études professionnelles (DEP).

Les routes MAT-4109-1 (MAT-426), MAT-4111-2 (MAT-436) et MAT-5104-1 (MAT-514), vous permettent d'obtenir un diplôme d'études secondaires (DES) qui donne accès à certains programmes d'études collégiales (cégep) n'exigeant pas de compétences particulières en mathématiques avancées.

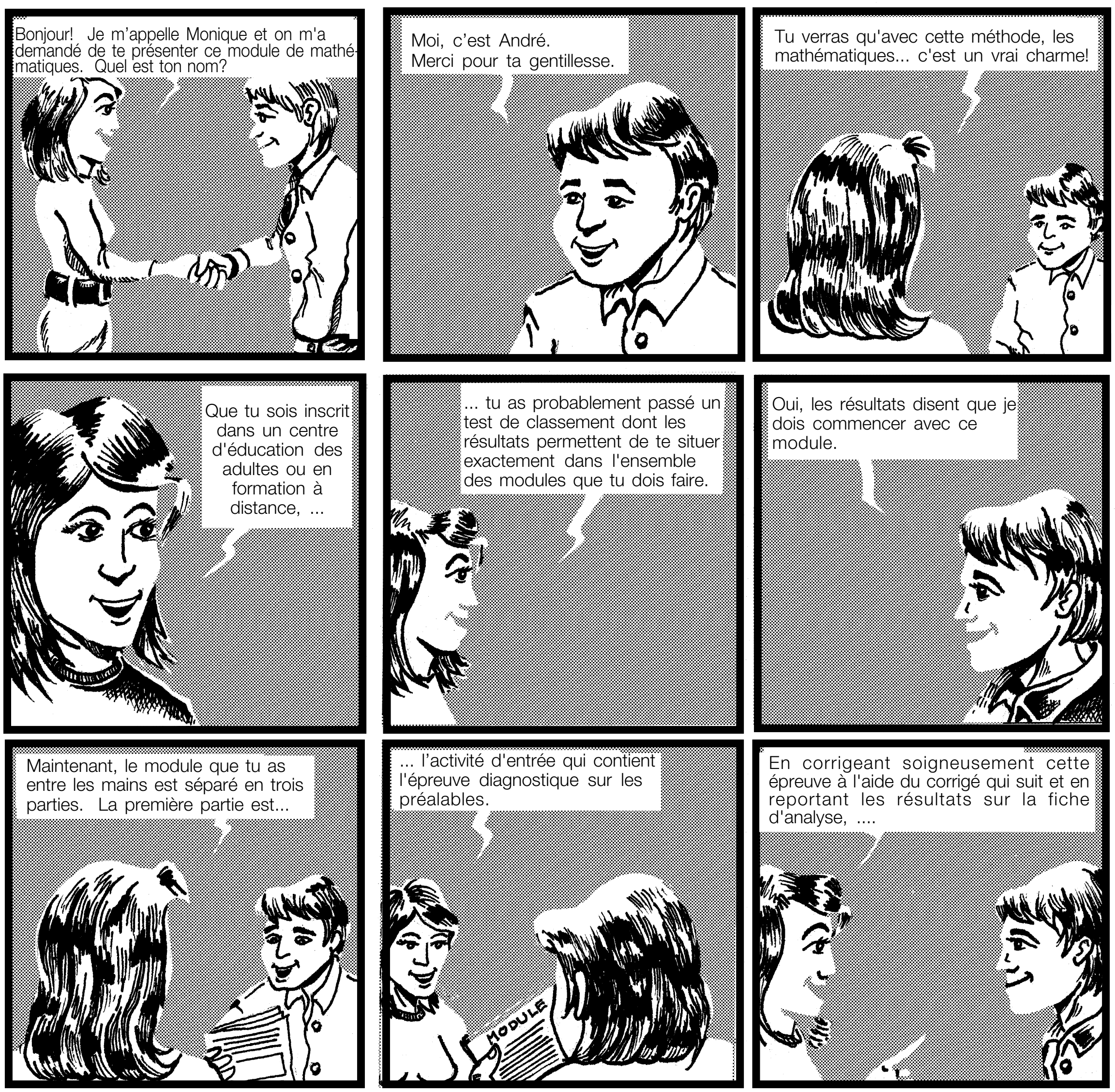
Finalement, les routes MAT-5109-1 (MAT-526) et MAT-5111-2 (MAT-536) vous permettent d'accéder au collège (cégep) dans des programmes qui exigent de solides connaissances en mathématiques et où d'autres défis vous attendent. Bonne route!

Si c'est votre premier contact avec ce programme de mathématiques, après avoir examiné l'ordinogramme du programme, lisez « Comment utiliser ce guide »; sinon, passez directement à la partie intitulée « Introduction générale ». Bon travail!

ORDINOGRAMME DU PROGRAMME



COMMENT UTILISER CE GUIDE?



DÉPART

La ligne de départ montre le **début** de l'apprentissage.

Le petit point d'interrogation blanc identifie les **questions** dont les réponses sont à l'intérieur du texte.

La cible signale l'**objectif** à atteindre.

rappel

Le bloc-notes indique un **rappel** des notions que tu as étudiées auparavant.

?

Le point d'interrogation en gras identifie les **exercices** de consolidation qui te permettront de mettre en pratique ce que tu viens d'apprendre.

La **calculatrice** te rappelle à quel moment t'en servir.

La gerbe de blé identifie une **synthèse** qui te permet de faire le point sur ce que tu viens d'apprendre. Ce logo répété plusieurs fois signifie que tu approches de la fin du module. C'est la synthèse finale qui te permet de faire le lien entre tous les apprentissages du module.

ARRIVÉE

Finalement, la ligne d'arrivée indique qu'il est temps de passer à l'**autoévaluation** pour vérifier si tu as bien assimilé les apprentissages réalisés.


Il y a aussi beaucoup de choses amusantes dans ce module. Par exemple, lorsque tu vois la figure d'un sage, c'est un «Saviez-vous que...?».
«Saviez-vous que...?»
Oui, par exemple, de petites notes sur l'histoire des mathématiques, des jeux amusants. C'est intéressant et cela te calme en même temps.
Dois-je mémoriser ce que dit le sage?
Non, cela ne fait pas partie de l'apprentissage; c'est un peu comme un moment de détente.
C'est la même chose pour « La page des mathophiles » qui signifie : qui aiment les mathématiques.
C'est tellement stimulant que, même si tu n'es pas obligé de la travailler, tu as envie de la faire.
Et puis, tout au long du module, les auteurs se sont arrangés pour te faciliter la tâche...
... ainsi, les mots en italiques gras apparaissent dans le glossaire à la fin du module...
PARFAIT!
... les passages encadrés t'indiquent qu'il s'agit de points à retenir comme des définitions, des formules, des règles, etc. Je te le dis, c'est plus facile.
Enfin, la troisième partie contient la synthèse finale qui vient faire le lien entre les différentes parties du module.
De plus, tu y trouveras une épreuve d'autoévaluation ainsi que son corrigé. Tu sauras à ce moment-là si tu es prêt pour l'examen final.
Merci, Monique, tu m'as rendu un grand service.
Tout le plaisir est pour moi.
Maintenant, je me sauve. Au revoir!
Plus tard...
C'est fantastique! Je n'aurais jamais cru aimer les mathématiques autant que ça.

INTRODUCTION GÉNÉRALE

LA GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE

Le XVII^e siècle fut un siècle d'effervescence, de grand progrès intellectuel tant sur le plan scientifique que sur les plans théâtral, musical, philosophique et même politique. C'est à cette époque que vécut Shakespeare, que Monteverdi composa les premiers grands opéras; c'est aussi au XVII^e siècle que Galilée mit au point un télescope moderne et que William Harvey découvrit que le coeur est une pompe servant à la circulation sanguine.

Durant ce même siècle, vécut René Descartes (1596-1650), biologiste, physicien, mathématicien et grand philosophe français. À 22 ans, il découvrit les bases de la géométrie analytique et, à 23 ans, il développa une nouvelle forme de pensée : une méthode pour raisonner juste. Au cours de ce module, nous parlerons de certains travaux de cet homme que nous considérons comme le père de la géométrie analytique.

La géométrie analytique allait donner lieu à plusieurs développements tant en mathématiques qu'en sciences. C'est René Descartes qui le premier eut l'idée de relier l'algèbre à la géométrie. Jusqu'alors, les mathématiciens dissociaient ces deux branches de la mathématique. La géométrie analytique opère donc la synthèse entre la méthode graphique (géométrie) et la méthode analytique (algèbre). Dans les modules précédents, vous avez étudié des formules ou équations dans lesquelles les variables pouvaient prendre plusieurs valeurs. La géométrie analytique permet de remplacer des nombres (des valeurs) par des points sur un plan ou graphique. Elle sert ainsi à visualiser des équations (ou formules) pour ce qui est des droites, des courbes et, inversement, à remplacer ou à étudier des figures géométriques au moyen d'équations.

C'est ce que vous étudierez dans ce module; mais nous ne nous intéresserons ici qu'aux droites. Ainsi, vous aurez à situer des points sur un graphique et, inversement, à identifier des points situés sur un graphique. Vous devrez également calculer des valeurs à partir d'équations appliquées à des cas concrets relevant du domaine des sciences ou du commerce, puis les représenter sur un graphique. Vous devrez, toujours par le biais d'une équation, tracer une droite à partir de deux points issus de situations concrètes et déterminer d'autres points à partir de la droite ainsi créée. Vous devrez de plus calculer le taux de variation (ou pente) qui existe entre deux variables. Par exemple, la vitesse d'une automobile représente le taux de variation entre la distance parcourue par l'automobile et le temps mis pour parcourir cette distance. La pente de la droite indique son degré d'inclinaison. Nous pouvons trouver cette pente de différentes façons : par une méthode graphique, par une formule ou même à partir de l'équation. Vous aurez donc également à tracer des droites à partir d'une pente et d'un point. Enfin, en vous basant sur la représentation graphique d'une situation concrète, vous devrez déterminer l'équation représentant cette droite.

Ce module constitue un premier pas dans la géométrie analytique. Il vous permettra d'étudier la droite autant au plan algébrique (par son équation) qu'au plan géométrique (par sa représentation graphique).

OBJECTIFS INTERMÉDIAIRES ET TERMINAUX DU MODULE

Le cours MAT-3003-2 comporte neuf sous-modules et prévoit une durée d'apprentissage de cinquante heures, réparties tel qu'il est indiqué dans le tableau ci-dessous. Les objectifs terminaux sont en caractères gras.

Objectifs	**Nombres d'heures***	**% (évaluation)**
1 à **3**	10	20 %
4	16	30 %
5 à **8**	10	20 %
9	12	30 %

* Deux heures sont réservées à l'évaluation finale.

1. Représentation de points sur le plan cartésien

   Situer, sur un plan cartésien gradué à l'unité, un point dont les coordonnées sont connues et déterminer les coordonnées d'un point situé sur un plan cartésien gradué à l'unité. Les coordonnées sont des nombres rationnels, mais seuls les nombres fractionnaires et les nombres décimaux les plus usuels sont utilisés.

2. Représentation graphique d'une équation du premier degré à deux variables

   Représenter graphiquement une équation de la forme $y = mx + b$ après avoir complété un tableau de valeurs renfermant au moins cinq couples de coordonnées. Les équations représentent des situations empruntées à la vie courante. Le plan cartésien servant à la représentation graphique de l'équation est déjà tracé; il comprend l'identification des axes ainsi que leurs graduations.

3. **Recherche de points à partir de la représentation graphique d'une équation du premier degré à deux variables**

   Résoudre des problèmes à données textuelles basés sur la détermination graphique de la valeur de l'une des coordonnées d'un point choisi sur une droite. La valeur des coordonnées de deux autres points de la droite ainsi que la valeur de l'autre coordonnée du point choisi sont connues. Les problèmes décrivent des situations de la vie courante et leur résolution nécessite le tracé d'une droite sur un plan cartésien. Les nombres choisis sont des nombres rationnels, mais seuls les nombres fractionnaires et les nombres décimaux les plus usuels sont utilisés.

4. **Représentation graphique d'une équation de la forme $Ax + By + C = 0$**

   Représenter graphiquement sur un plan cartésien une équation de la forme $Ax + By + C = 0$. La représentation graphique doit comprendre l'identification des coordonnées de trois points de la droite, dont les coordonnées à l'origine si elles existent. Les nombres choisis sont des nombres rationnels.

5. Recherche de la pente (taux de variation) d'une droite représentée graphiquement

   Calculer la pente d'une droite illustrant graphiquement une situation de la vie courante, étant donné la valeur des coordonnées de deux points de la droite. La valeur de la pente doit être accompagnée de ses unités de mesure.

6. Calcul de la pente (taux de variation) d'une droite à partir des coordonnées de deux de ses points

   Calculer la pente d'une droite passant par les points (x_1, y_1) et (x_2, y_2) en appliquant la formule $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$. De plus, associer la pente ainsi obtenue à l'un des types de pente suivants : pente non définie, pente nulle, pente positive ou pente négative.

7. Représentation graphique d'une droite à partir de la valeur de la pente et des coordonnées d'un point

   Représenter graphiquement une droite sur un plan cartésien, étant donné la valeur de sa pente et la valeur des coordonnées de l'un de ses points.

8. Recherche de la pente (taux de variation) d'une droite à partir de son équation

   Calculer, à partir de l'équation d'une droite, la valeur de la pente de cette droite en transformant l'équation sous la forme $y = mx + b$.

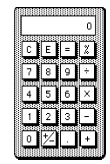
9. Détermination d'une équation du premier degré à deux variables

Déterminer l'équation d'une droite à partir de la valeur des coordonnées de deux de ses points ou de la valeur de sa pente et des coordonnées de l'un de ses points. L'équation obtenue devra être sous la forme $y = mx + b$ ou sous la forme $Ax + By + C = 0$. Les étapes de résolution doivent être décrites et accompagnées du graphique si celui-ci n'est pas donné.

ÉPREUVE DIAGNOSTIQUE SUR LES PRÉALABLES

Consignes

1° Répondez autant que possible à toutes les questions.



2° L'utilisation de la calculatrice est permise.

3° Inscrivez vos réponses directement sur la feuille.

4° Ne perdez pas de temps. Si vous ne pouvez répondre à une question, passez immédiatement à la suivante.

5° Dès que vous aurez répondu à toutes les questions auxquelles il vous est possible de répondre, corrigez vos réponses à l'aide du corrigé qui suit l'épreuve diagnostique.

6° Les réponses devront être exactes pour être considérées comme telles. De plus, les différentes étapes de la résolution devront être équivalentes à celles qui sont suggérées.

7° Transcrivez vos résultats sur la fiche d'analyse des résultats de l'épreuve diagnostique qui suit le corrigé.

8° Prenez connaissance des activités de révision proposées pour chacune des réponses incorrectes.

9° Si toutes vos réponses sont exactes, vous possédez les préalables nécessaires pour entreprendre l'étude de ce module.

1. Graduez les droites numériques suivantes et situez-y les nombres donnés.

   a) $-2, 0, 3, -4, 6.$

   b) $-1, \frac{1}{2}, 1, \frac{-5}{2}, \frac{3}{4}$.

   c) $-4{,}5;\ 3{,}5;\ 1{,}25;\ -2;\ 6.$

2. Calculez la somme des nombres suivants sans l'aide de la calculatrice.

   a) $2{,}2 + 3{,}8 =$

   b) $-\frac{1}{3} + \frac{3}{4} =$

3. Calculez la différence entre les nombres suivants sans l'aide de la calculatrice.

   a) $\frac{3}{4} - \frac{5}{2} =$

   b) $-10{,}5 - 12{,}25 =$

4. Calculez le produit des nombres suivants sans l'aide de la calculatrice.

   a) $0{,}8 \times (-4{,}5) =$

   b) $-\frac{2}{3} \times 9 =$

5. Calculez le quotient des nombres suivants sans l'aide de la calculatrice. S'il y a lieu, arrondissez au millième près.

a) $-\frac{4}{5} \div \left(-\frac{2}{3}\right) =$

b) $12{,}5 \div (-6{,}5) =$

c) $\dfrac{4\frac{1}{2} - (-8)}{6 - 3\frac{1}{2}} =$

6. Résolvez les équations suivantes et vérifiez vos résultats.

a) $4x + 8 = 40$ Vérification

b) $6 - 3x = 12$ Vérification

c) $5{,}5 = 0{,}4x + 3$ Vérification

7. Calculez la valeur de la variable dans les proportions suivantes et vérifiez votre résultat.

   a) $\frac{2}{3} = \frac{y - 2}{5}$ Vérification

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

8. Calculez la valeur de v dans la formule $v = -4t + 20$ si $t = 3$.

9. Calculez la valeur de y dans la formule $y = \frac{2x}{5} + 3$ si $x = 3$.

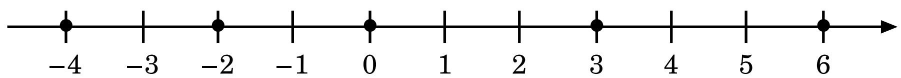
10. Calculez la valeur de m dans la formule $s = 0{,}04m + 56$ si $s = 78$.

11. a) Francis est fonctionnaire municipal depuis cinq ans. Son salaire annuel est de 34 450,00 $. Il consacre le cinquième de son salaire au paiement du loyer et le huitième de ce même salaire pour rembourser un prêt-auto. Les trois dixièmes de son salaire sont retranchés à titre d'impôts. Calculez combien d'impôts il paiera l'an prochain si la même fraction est enlevée à cette fin, sachant que son salaire sera augmenté de 6 %.

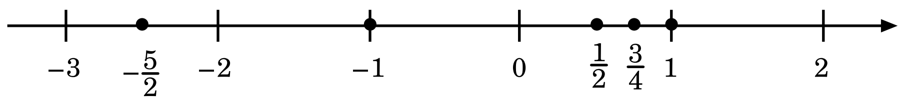
    b) Marie-Claude est enseignante dans une école primaire de Montréal. Cette école accueille 540 enfants, et 22 enseignants y travaillent. La classe de Marie-Claude se compose d'enfants de diverses origines ethniques : 14 % des élèves sont originaires d'Afrique, 17 % viennent d'Asie, 21 % d'Italie et les autres sont Québécois de souche. Si la classe de Marie-Claude compte 25 élèves, calculez combien d'entre eux sont originaires du Québec.

CORRIGÉ DE L'ÉPREUVE DIAGNOSTIQUE SUR LES PRÉALABLES

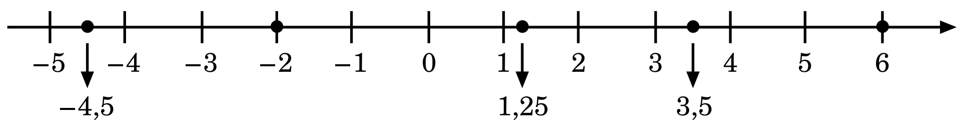
1. a)



b)



c)



2. a) $2{,}2 + 3{,}8 = 6{,}0$, car

$$\begin{array}{r} {}^{1}2{,}2 \\ +\quad 3{,}8 \\ \hline 6{,}0 \end{array}$$

b) $-\dfrac{1}{3} + \dfrac{3}{4} = -\dfrac{4}{12} + \dfrac{9}{12} = \dfrac{5}{12}$

3. a) $\dfrac{3}{4} - \dfrac{5}{2} = \dfrac{3}{4} - \dfrac{10}{4} = -\dfrac{7}{4}$

b) $-10{,}5 - 12{,}25 = -22{,}75$, car

$$\begin{array}{r} -10{,}50 \\ +\quad -12{,}25 \\ \hline -22{,}75 \end{array}$$

4. a) $0{,}8 \times (-4{,}5) = -3{,}6$

$$\begin{array}{r} {}^{4}45 \\ \times\ 8 \\ \hline 360 \end{array}$$

b) $-\dfrac{2}{3} \times 9 = -\dfrac{2}{\cancel{3}_{1}} \times \dfrac{\cancel{9}^{3}}{1} = -\dfrac{6}{1} = -6$

5. a) $-\frac{4}{5} \div \left(-\frac{2}{3}\right) = -\frac{\cancel{4}^{2}}{5} \times \left(-\frac{3}{\cancel{2}_{1}}\right) = \frac{6}{5}$

b) $12{,}5 \div (-6{,}5) = -1{,}923$, car

$$\begin{array}{r|l} 125 & 65 \\ \underline{-\ 65} & 1{,}9230 \\ 600 & \\ \underline{-\ 585} & \\ 150 & \\ \underline{-\ 130} & \\ 200 & \\ \underline{-\ 195} & \\ 50 & \end{array}$$

c) $\dfrac{4\frac{1}{2} - (-8)}{6 - 3\frac{1}{2}} = \dfrac{\frac{9}{2} - \left(-\frac{16}{2}\right)}{\frac{12}{2} - \frac{7}{2}} = \dfrac{\frac{9}{2} + \frac{16}{2}}{\frac{5}{2}} = \dfrac{\frac{25}{2}}{\frac{5}{2}} = \frac{25}{2} \times \frac{2}{5} = 5$

6. a) $4x + 8 = 40$

$4x = 40 - 8$

$4x = 32$

$x = 8$

Vérification

$4x + 8 = 40$

$4(8) + 8 = 40$

$32 + 8 = 40$

$40 = 40$

b) $6 - 3x = 12$

$-3x = 12 - 6$

$-3x = 6$

$x = -2$

Vérification

$6 - 3x = 12$

$6 - 3(-2) = 12$

$6 - (-6) = 12$

$6 + 6 = 12$

$12 = 12$

c) $5{,}5 = 0{,}4x + 3$

$-0{,}4x = 3 - 5{,}5$

$-0{,}4x = -2{,}5$

$x = \dfrac{-2{,}5}{-0{,}4}$

$x = 6{,}25$

Vérification

$5{,}5 = 0{,}4x + 3$

$5{,}5 = 0{,}4(6{,}25) + 3$

$5{,}5 = 2{,}5 + 3$

$5{,}5 = 5{,}5$

7. a) $\dfrac{2}{3} = \dfrac{y-2}{5}$

$3(y-2) = 2(5)$

$3y - 6 = 10$

$3y = 16$

$y = \dfrac{16}{3}$

Vérification

$\dfrac{2}{3} = \dfrac{y-2}{5}$

$\dfrac{2}{3} = \dfrac{\frac{16}{3} - 2}{5} = \dfrac{\frac{16}{3} - \frac{6}{3}}{5}$

$\dfrac{2}{3} = \dfrac{\frac{10}{3}}{5}$

$\dfrac{2}{3} = \dfrac{10}{3} \times \dfrac{1}{5}$

$\dfrac{2}{3} = \dfrac{2}{3}$

b) $\dfrac{4}{5} = \dfrac{x-2}{x-3}$

$4(x-3) = 5(x-2)$

$4x - 12 = 5x - 10$

$4x - 5x = -10 + 12$

$-x = 2$

$x = -2$

Vérification

$\dfrac{4}{5} = \dfrac{x-2}{x-3}$

$\dfrac{4}{5} = \dfrac{-2-2}{-2-3}$

$\dfrac{4}{5} = \dfrac{-4}{-5}$

$\dfrac{4}{5} = \dfrac{4}{5}$

8. $v = -4t + 20$

$v = -4(3) + 20$

$v = -12 + 20$

$v = 8$

9. $y = \dfrac{2}{5}x + 3$

$y = \dfrac{2}{5}(3) + 3$

$y = \dfrac{6}{5} + \dfrac{15}{5}$

$y = \dfrac{21}{5}$

10. $s = 0{,}04m + 56$

$78 = 0{,}04m + 56$

$78 - 56 = 0{,}04m$

$\dfrac{22}{0{,}04} = m$

$m = 550$

11. a) $[34\ 450\ \$ + 34\ 450\ \$ \times 6\ \%] \times \dfrac{3}{10}$

$\left[34\ 450\ \$ + 34\ 450\ \$ \times \dfrac{6}{100}\right] \times \dfrac{3}{10}$

$[34\ 450\ \$ + 2\ 067\ \$] \times \dfrac{3}{10} = 36\ 517\ \$ \times \dfrac{3}{10} = 10\ 955{,}10\ \$$

Francis paiera 10 955,10 $ d'impôts l'an prochain.

b) $[100\ \% - (14\ \% + 17\ \% + 21\ \%)]25 =$

$[100\ \% - 52\ \%]25 = 48\ \% \times 25 = \dfrac{48}{100} \times 25 = 12$

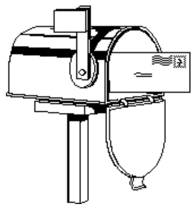
Il y a 12 élèves originaires du Québec dans sa classe.

ANALYSE DES RÉSULTATS DE L'ÉPREUVE DIAGNOSTIQUE

Questions	Réponses		Révision		À faire avant
	Correctes	Incorrectes	Section	Page	
1. a)			11.2	11.19	Sous-module 1
b)			11.2	11.19	Sous-module 1
c)			11.2	11.19	Sous-module 1
2. a)			11.3	11.24	Sous-module 2
b)			11.3	11.24	Sous-module 2
3. a)			11.4	11.29	Sous-module 2
b)			11.4	11.29	Sous-module 2
4. a)			11.5	11.35	Sous-module 2
b)			11.5	11.35	Sous-module 2
5. a)			11.6	11.41	Sous-module 2
b)			11.6	11.41	Sous-module 2
c)			11.6	11.41	Sous-module 2
6. a)			11.7	11.46	Sous-module 2
b)			11.7	11.46	Sous-module 2
c)			11.7	11.46	Sous-module 2
7. a)			11.7	11.46	Sous-module 2
b)			11.7	11.46	Sous-module 2
8.			11.7	11.46	Sous-module 2
9.			11.7	11.46	Sous-module 2
10.			11.7	11.46	Sous-module 2
11. a)			11.1	11.4	Sous-modules 1, 3 et 5
b)			11.1	11.4	Sous-modules 1, 3 et 5

- Si toutes vos réponses sont **correctes**, vous possédez les préalables nécessaires pour entreprendre l'étude de ce module.

- Pour chaque réponse **incorrecte**, référez-vous aux activités suggérées dans la colonne « **Révision** ». Effectuez les activités de révision avant d'entreprendre l'étude de chaque sous-module proposée dans la colonne de droite « **À faire avant** ».



SUIVEZ-VOUS CE COURS EN FORMATION À DISTANCE ?

Vous avez présentement entre les mains le matériel didactique du cours MAT-3003-2 ainsi que les devoirs qui s'y rattachent. À ce matériel est jointe une lettre de votre tutrice ou de votre tuteur. Cette lettre vous indique les différents canaux par lesquels vous pourrez communiquer avec elle ou lui (lettre, téléphone, etc.) ainsi que les heures réservées à ces prises de contact. En plus de corriger vos travaux, la tutrice ou le tuteur est la personne-ressource qui vous aidera dans votre apprentissage. Donc, n'hésitez pas à faire appel à ses services si vous éprouvez quelque difficulté.

UNE MÉTHODE GÉNÉRALE DE TRAVAIL

L'enseignement à distance est un processus d'apprentissage d'une grande souplesse, mais il exige de votre part un engagement actif. Il requiert en effet de la régularité dans l'étude et un effort soutenu. Une méthode efficace de travail vous facilitera la tâche. Un cheminement d'apprentissage constant et productif ne peut échapper aux règles suivantes.

- Fixez-vous un horaire qui vous permet d'étudier selon vos possibilités tout en tenant compte de vos loisirs et de vos activités.

- Astreignez-vous à une étude régulière et assidue.

Pour vous aider à réussir ce cours de mathématiques, voici quelques règles à suivre concernant la théorie, les exemples, les exercices et les devoirs.

La théorie

Pour assimiler correctement les notions théoriques, portez attention aux points suivants.

1° Lisez attentivement le texte et soulignez les points importants.

2° Mémorisez les définitions, les formules et les marches à suivre pour résoudre un problème donné; cela facilitera la compréhension du texte.

3° Notez, à la fin du devoir, les points que vous ne comprenez pas. Votre tutrice ou votre tuteur vous donnera alors des explications pertinentes.

4° Essayez de poursuivre votre étude même si vous butez sur un obstacle particulier. Cependant, si une difficulté importante vous empêche de poursuivre la démarche d'apprentissage, n'attendez pas d'envoyer votre devoir pour demander des explications : adressez-vous à la tutrice ou au tuteur selon les modalités prévues dans sa lettre.

Les exemples

Les exemples sont des applications de la théorie. Ils illustrent le cheminement à suivre pour résoudre les exercices. Aussi, étudiez attentivement les solutions proposées dans les exemples et refaites-les pour vous-même avant d'entreprendre les exercices.

Les exercices

Les exercices d'un sous-module respectent généralement le modèle des exemples donnés. Voici quelques suggestions pour réussir ces exercices.

1° Rédigez les solutions en prenant pour modèle les exemples présentés dans le texte. Il est important de ne pas consulter le corrigé qui se trouve à la fin du texte sur des feuilles de couleur avant d'avoir terminé les exercices.

2° Évaluez vos solutions à l'aide du corrigé uniquement après avoir fait tous les exercices. **Attention!** Vérifiez attentivement les étapes de votre solution, même si votre réponse est exacte.

3° Si vous relevez une erreur dans votre réponse ou votre solution, revoyez les notions que vous n'avez pas comprises ainsi que les exemples qui s'y rattachent. Ensuite, recommencez l'exercice.

4° Assurez-vous d'avoir réussi tous les exercices d'un sous-module avant de passer au suivant.

Les devoirs

Le cours MAT-3003-2 comprend trois devoirs. La première page de chaque devoir indique à quels sous-modules se rapportent les questions posées. Les devoirs servent à évaluer votre degré de compréhension de la matière étudiée. Ils sont également un moyen de communication avec votre tutrice ou votre tuteur.

Quand vous aurez assimilé la matière et réussi les exercices qui s'y rattachent, rédigez sans délai le devoir correspondant.

1° Faites d'abord un brouillon. Apportez à vos solutions toutes les modifications nécessaires avant de mettre au propre la réponse finale.

2° Transcrivez au crayon à mine, de préférence, les réponses ou les solutions dans les espaces en blanc du document à retourner.

3° Accompagnez chaque réponse d'une solution claire et détaillée s'il s'agit d'une question qui exige un développement.

4° Ne postez que un devoir à la fois; nous vous le retournerons après correction.

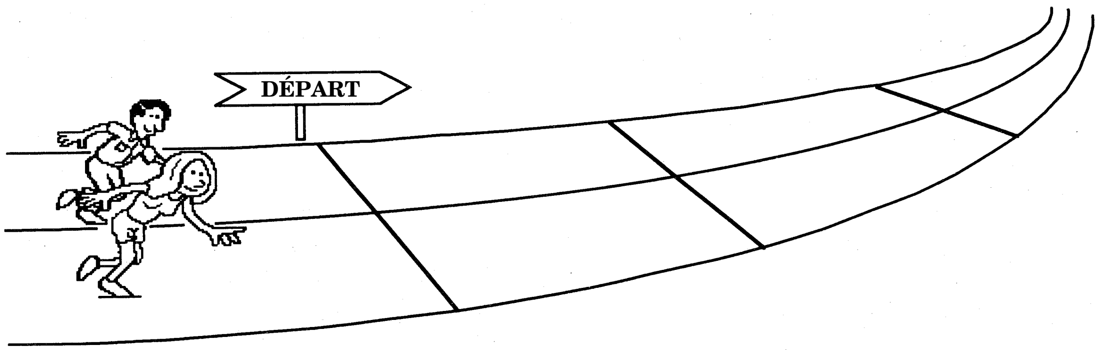
Écrivez, dans la section « Questions de l'élève », les questions que vous désirez poser à la tutrice ou au tuteur. Cette dernière ou ce dernier vous prodiguera des conseils. Elle ou il pourra vous guider dans vos études et vous orienter, si nécessaire.

Dans ce cours

Le devoir 1 porte sur les sous-modules 1 à 4.
Le devoir 2 porte sur les sous-modules 5 à 9.
Le devoir 3 porte sur les sous-modules 1 à 9.

SANCTION

Lorsque vous aurez complété tous les travaux et si vous avez maintenu une moyenne d'au moins 60 %, vous serez autorisé à passer l'examen.



SOUS-MODULE 1

REPRÉSENTATION DE POINTS SUR LE PLAN CARTÉSIEN

1.1 ACTIVITÉ D'ACQUISITION

Un bon système de repérage

Par un bel après-midi d'été, Francis se promène dans un champ. Parmi les hautes herbes, il découvre un nid contenant des oeufs. Il ne veut pas le déplacer, mais il aimerait bien en situer l'emplacement exact pour revenir surveiller l'éclosion des oeufs et l'élevage des oisillons. Il constate que le champ est partagé par deux chemins ***perpendiculaires*** qui se croisent à un carrefour. Il décide donc, à partir du nid, de rejoindre l'un des chemins en marchant à pas égaux, en les comptant, puis de rejoindre l'intersection des deux chemins toujours en comptant ses pas.

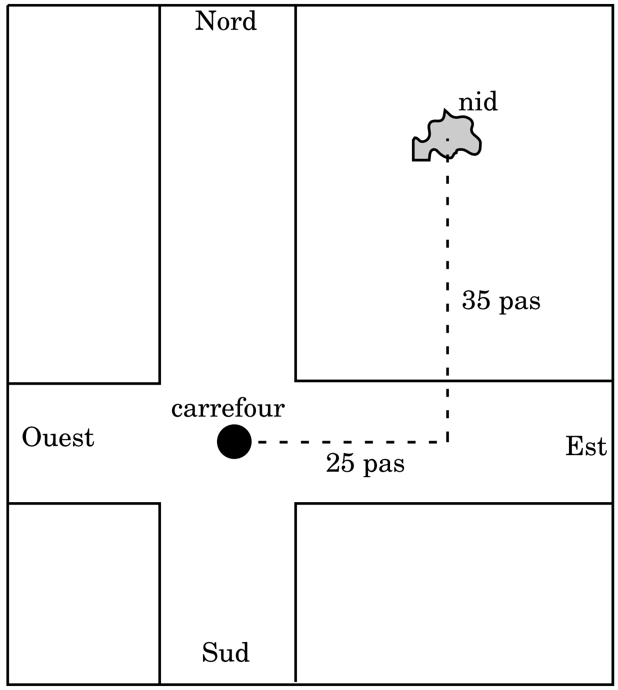


Fig. 1.1 Plan du champ

Arrivé au carrefour, il reproduit sur papier le plan du champ pour situer exactement le nid. Lorsqu'il voudra y retourner, il devra se rendre à l'intersection et faire 25 pas vers l'est, puis 35 pas vers le nord.

Pour pouvoir retrouver le nid, Francis a tracé un plan. Il a pris comme point de départ l'intersection de deux chemins et il s'est servi de deux données, c'est-à-dire le nombre de pas à parcourir vers l'est et le nombre de pas à parcourir vers le nord. Ces données représentent un lieu précis sur le plan, c'est-à-dire un ***point*** qui représente l'emplacement du nid.

En plusieurs domaines, l'utilisation du point sur un plan est la façon la plus facile de repérer un emplacement précis. En mathématiques, nous utilisons un plan semblable pour visualiser des situations algébriques. Ce plan porte le nom de ***plan cartésien***.

Pour atteindre l'objectif de ce sous-module, vous devrez être capable de situer des points sur un plan cartésien et d' identifier les *coordonnées d'un point* situé sur un plan cartésien.

Tout comme le plan de Francis, un plan cartésien est formé de deux ***droites*** que nous appelons des ***axes*** et d'un lieu d'intersection de ces axes que nous appelons l'***origine***. Les axes rectangulaires d'un plan cartésien sont deux ***droites numériques***, l'une horizontale et l'autre verticale, perpendiculaires à leur point de rencontre.

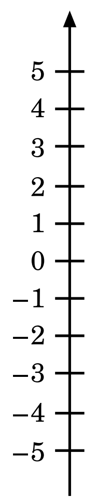


Fig. 1.2 ***Droite*** numérique ***verticale***

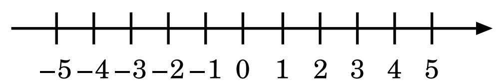


Fig. 1.3 ***Droite*** numérique ***horizontale***

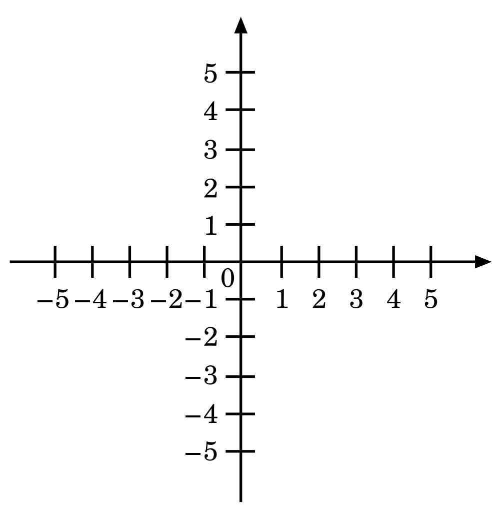


Fig. 1.4 Plan cartésien

rappel

La droite numérique est un axe ordonné et orienté. Elle doit être divisée en parties égales. Sur une droite numérique verticale, les nombres positifs sont situés au-dessus du zéro et les nombres négatifs au-dessous. Sur une droite numérique horizontale, les nombres positifs sont situés à droite du zéro et les nombres négatifs à gauche. Nous plaçons une flèche orientée vers le sens positif à l'une des extrémités de la droite numérique.

L'axe horizontal du plan cartésien se nomme ***axe des abscisses*** ou axe des x. L'axe vertical se nomme ***axe des ordonnées*** ou axe des y. La figure 1.5 illustre ces axes.

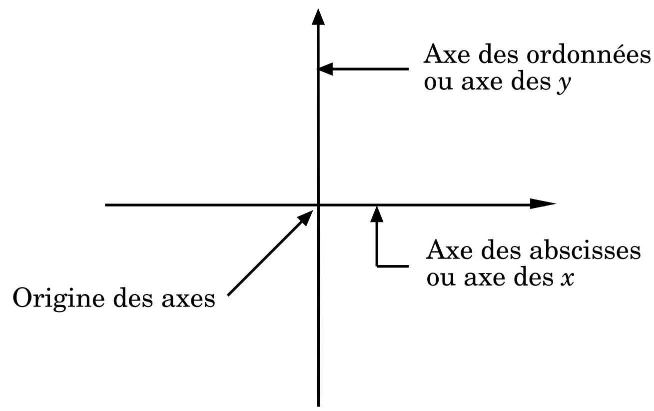


Fig. 1.5 Axes et point d'intersection d'un plan cartésien

Le plan cartésien se divise en quatre parties nommées ***quadrants***. L'ordre de succession des quadrants va dans le sens contraire à celui des aiguilles d'une montre, comme ci-dessous.

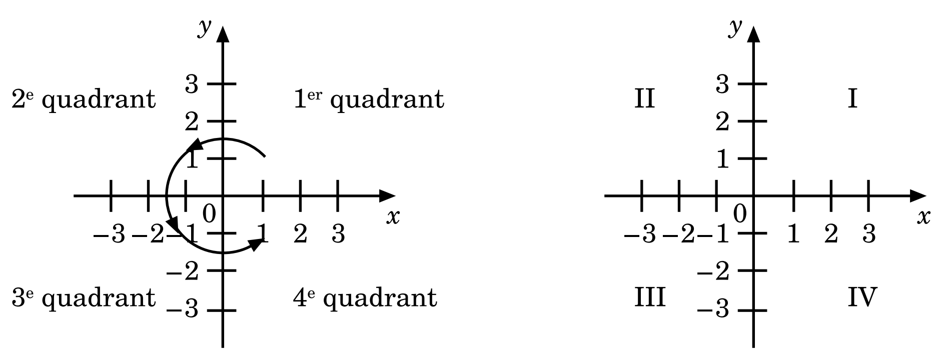


Fig. 1.6 Les 4 quadrants d'un plan cartésien

N.B. – Les axes ne font partie d'aucun quadrant.

Pour localiser le nid, Francis doit connaître la distance horizontale entre le carrefour (l'origine) et l'emplacement du nid ainsi que la distance verticale entre le nid et le point situé sur l'axe des abscisses. Il doit aussi connaître la direction de ses déplacements. Il peut ainsi repérer l'emplacement du nid à l'aide de deux données que nous nommons les **coordonnées du point**. Le nid se situe au point (E25, N35). À partir du point d'origine, Francis doit donc faire 25 pas vers l'est et 35 pas vers le nord.

La première coordonnée indique la distance horizontale entre l'axe des y et le point A; nous la nommons ***abscisse***. La deuxième coordonnée indique la distance verticale entre l'axe des x et le point A; nous la nommons ***ordonnée***.

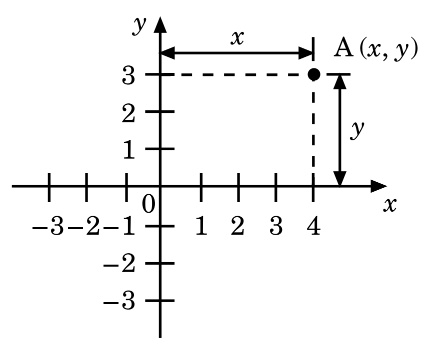


Fig. 1.7 Coordonnées du point A

> L'abscisse est la première composante d'un couple de coordonnées cartésiennes et l'ordonnée en est la deuxième. L'**abscisse** est souvent représentée par la lettre $\boldsymbol{x}$ et l'**ordonnée** par la lettre $\boldsymbol{y}$. Les deux coordonnées du point forment donc un couple (x, y).

N.B. – Le plan cartésien peut aussi posséder des axes non perpendiculaires que nous nommons alors « axes obliques ». Leurs coordonnées sont des coordonnées obliques. Lorsque les axes du plan cartésien sont perpendiculaires, nous les nommons « axes rectangulaires », et leurs coordonnées sont des coordonnées rectangulaires. Dans ce module, nous ne travaillerons que sur des plans cartésiens dont les axes sont rectangulaires, c'est-à-dire perpendiculaires. Donc, lorsque nous parlerons d'axes ou de coordonnées de points, il s'agira toujours d'axes et de coordonnées rectangulaires.

Comme nous l'avons souligné, Francis doit aussi tenir compte de la direction de ses pas. En effet, s'il se déplace vers l'ouest au lieu de vers l'est, il ne retrouvera jamais le nid. Sur le plan cartésien, tout comme sur une droite numérique, il est très important de connaître le sens du déplacement. La direction est se situe vers la droite numérique horizontale positive (vers la droite), la direction ouest vers la droite numérique horizontale négative (vers la gauche), la direction nord vers la droite numérique verticale positive (vers le haut) et la direction sud vers la droite numérique verticale négative (vers le bas). Ainsi, le nid de Francis se situe au point (25, 35), comme sur le plan de la figure 1.1.

Dans la figure 1.8, vous pouvez observer les signes que prennent les coordonnées d'un point dans les quadrants du plan cartésien.

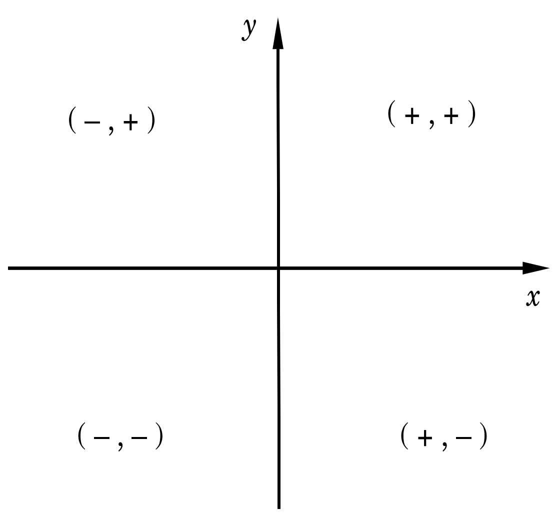


Fig. 1.8 Signes des coordonnées d'un point dans chacun des quadrants du plan cartésien

Hé oui! Les termes nouveaux sont nombreux! Examinez la figure suivante : ces termes y sont illustrés afin de vous aider à mieux les visualiser.

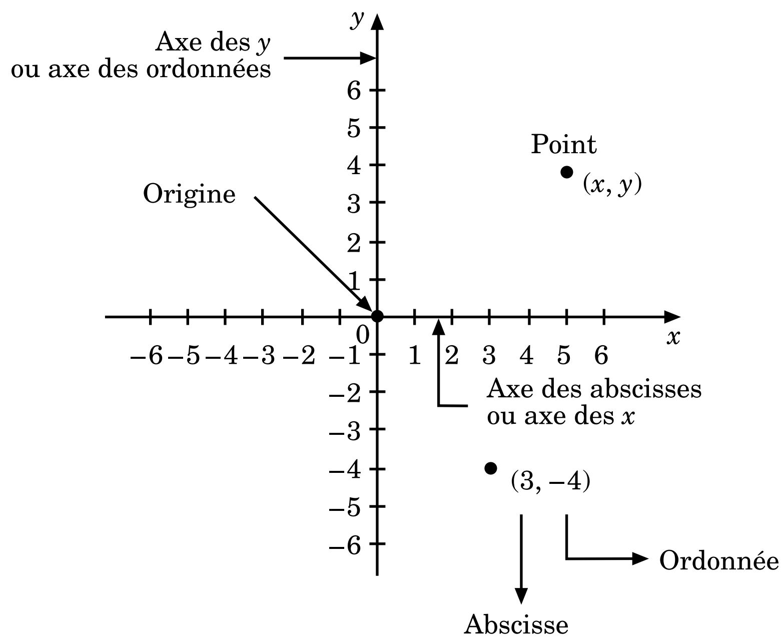


Fig. 1.9 Association des termes aux éléments qu'ils désignent sur un plan cartésien

Désormais, c'est à votre tour de situer des points sur un plan cartésien. Vous commencerez par déterminer dans quels quadrants peuvent se trouver certains points. Si vous avez un trou de mémoire, consultez les figures 1.4 et 1.8.

Exercice 1.1

1. Dans quel quadrant peut être placé un point du plan cartésien lorsque :

   a) son ordonnée est négative? .... ou .... ;

   b) son abscisse est positive? .... ou .... ;

   c) son abscisse est négative et son ordonnée est positive? ....

2. Dans quel quadrant se situent les points suivants?

   a) $(-2, 3)$: .... b) $(4, -1)$: .... c) $(-2, -5)$: .... d) $(8, 12)$: ....

Vous voilà en mesure de situer un point sur un plan cartésien. À l'exemple de Francis, vous devrez repérer la distance horizontale et la distance verticale entre l'origine et le point à situer.

Pour situer un point sur un plan cartésien, nous devons :

1° repérer sur l'axe des abscisses la valeur de x;

2° tracer en pointillé une droite ***parallèle*** à l'axe des ordonnées;

3° repérer sur l'axe des ordonnées la valeur de y;

4° tracer en pointillé une droite parallèle à l'axe des abscisses;

5° tracer un point noir à l'intersection de ces droites pointillées;

6° indiquer les coordonnées du point.

Examinez attentivement l'exemple suivant.

Exemple 1

Situez le point A(–3; 2,5) sur le plan cartésien suivant et identifiez-le.

1° Repérons la valeur de l'abscisse, soit –3, sur l'axe des x;

2° traçons une droite pointillée parallèle à l'axe des y;

3° repérons la valeur de l'ordonnée, soit 2,5, sur l'axe des y;

4° traçons une droite pointillée parallèle à l'axe des x;

5° traçons un point noir à l'intersection des droites;

6° indiquons les coordonnées du point (–3; 2,5).

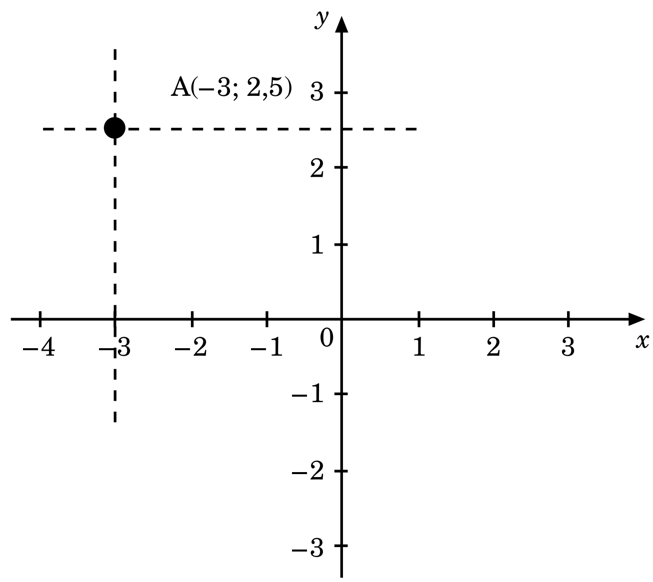


Fig. 1.10 Représentation du point A(–3; 2,5)

Remarques

1. Il n'y a pas de signe = dans la notation du point et de ses coordonnées. Nous écrivons A(–3; 2,5) et non A = (–3; 2,5).

2. Lorsqu'une des coordonnées du point est un nombre décimal, nous employons le point-virgule au lieu de la virgule pour séparer les deux composantes du couple afin d'éviter toute confusion.

Exemple 2

Situez le point B(0, –3) sur le plan cartésien suivant et identifiez-le.

1° Repérons 0 sur l'axe des x;
2° traçons une droite pointillée sur l'axe des y;
3° repérons –3 sur l'axe des y;
4° traçons le point sur l'axe des y à la valeur –3;
5° indiquons les coordonnées du point (0, –3).

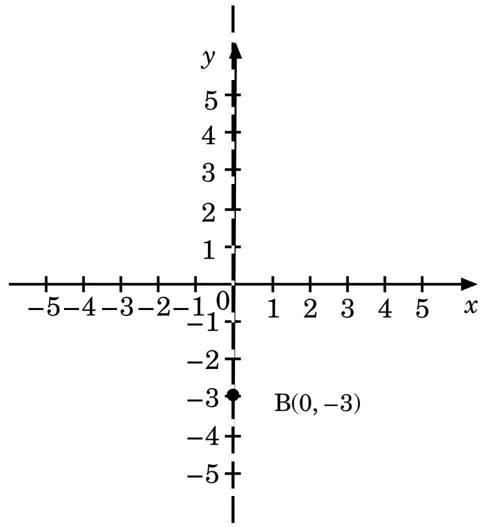


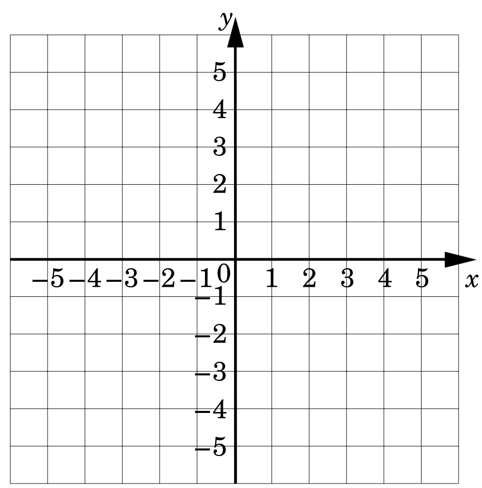
Fig. 1.11 Représentation du point (0, –3)

Encore un petit effort!

Exercice 1.2

Situez les points suivants sur le plan cartésien ci-dessous et indiquez-en les coordonnées.

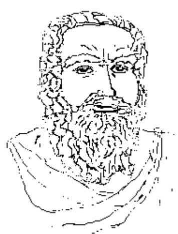
A(1, 3)
B(–1,5; 4)
C(–3, –2)
D$\left(2, -\frac{5}{2}\right)$
E(0, 0)



Avez-vous placé le point E à l'intersection des deux axes? Le point (0, 0) est le ***point d'origine***.

N.B. – L'***unité de mesure*** choisie pour ***graduer*** les axes du plan cartésien n'est pas toujours la même. À la figure 1.11, chaque division de 0,5 cm représente 1 unité, alors qu'à la figure 1.10, chaque division de 1 cm vaut 1 unité.

Il arrive parfois que les deux axes du plan cartésien soient gradués de façon différente. Par exemple, l'axe des x peut compter 1 unité tous les 0,5 cm et l'axe des y peut compter 2 unités tous les 0,5 cm. Cependant, chaque axe doit, comme toute droite numérique, être divisé en parties égales. Notons toutefois qu'une même graduation pour les deux axes est toujours préférable à une graduation différente.



Saviez-vous que...

... l'idée de représenter des points sur un plan n'est apparue qu'au XVII^e siècle?

Fig. 1.12 René Descartes

René Descartes, philosophe et mathématicien français, fut le premier à avancer l'idée qu'un couple de nombres déterminait un lieu sur un plan. Le ***papier millimétrique*** n'existait pas à cette époque; Descartes illustra donc axes et coordonnées par des lignes droites perpendiculaires l'une à l'autre. Il situait les points d'après une distance mesurée horizontalement et une distance mesurée verticalement. En son honneur, le système de coordonnées basé sur des axes et des directions de droites ***sécantes*** a pris le nom de ***système de coordonnées cartésiennes***, et nous désignons le plan ainsi délimité par l'expression « plan cartésien ».

Nous trouvons beaucoup d'applications des coordonnées cartésiennes. Même les jeux d'enfants s'en inspirent. En lisant ce qui suit, vous retrouverez un jeu que vous avez peut-être pratiqué dans votre jeunesse.

Chantal et Nathalie jouent une partie de bataille navale. Chacune place ses bateaux sur un plan cartésien et se sert d'un autre plan cartésien pour situer l'emplacement des bateaux de l'adversaire. Chacune possède 3 vaisseaux : un cuirassé qui vaut 4 points, un croiseur, 3 points, et un torpilleur, 2 points. L'une et l'autre doivent découvrir l'emplacement des vaisseaux de l'adversaire. Sur son plan cartésien de réserve, chacune note les coups réussis par un $\bullet$ et les coups manqués par un $\circ$. Après 5 tours, Chantal a trouvé deux points : $(2, -6)$ et $(3, -6)$; elle a manqué trois points : $(-2, 1)$, $(-5, -5)$, $(3, 4)$. Nathalie a trouvé trois points : $(-6, 1)$, $(-5, 1)$, $(-4, 1)$; elle a manqué deux points : $(0, -2)$ et $(8, 2)$.

Dans l'exercice suivant, complétez les plans cartésiens de Chantal et de Nathalie.

Exercice 1.3

Situez les points trouvés et manqués par Chantal et Nathalie sur leurs plans cartésiens respectifs. Représentez les points trouvés par • et les points manqués par ◦. Identifiez également les coordonnées de chaque point.

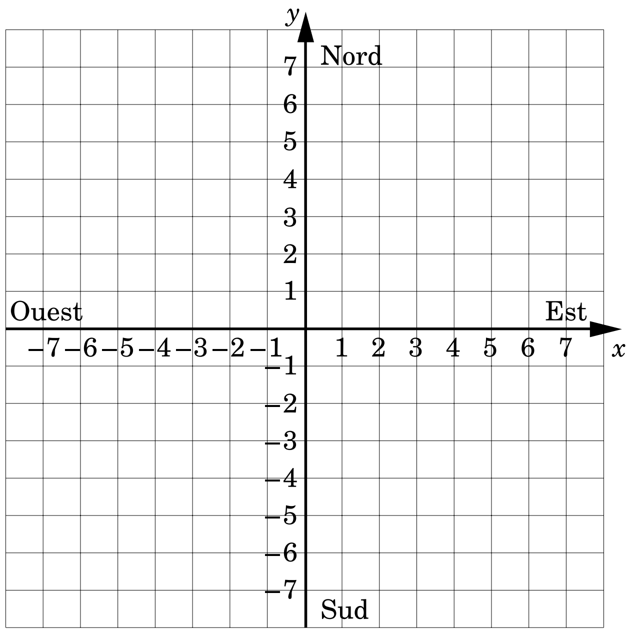


Fig. 1.13 Points manqués et trouvés par Chantal

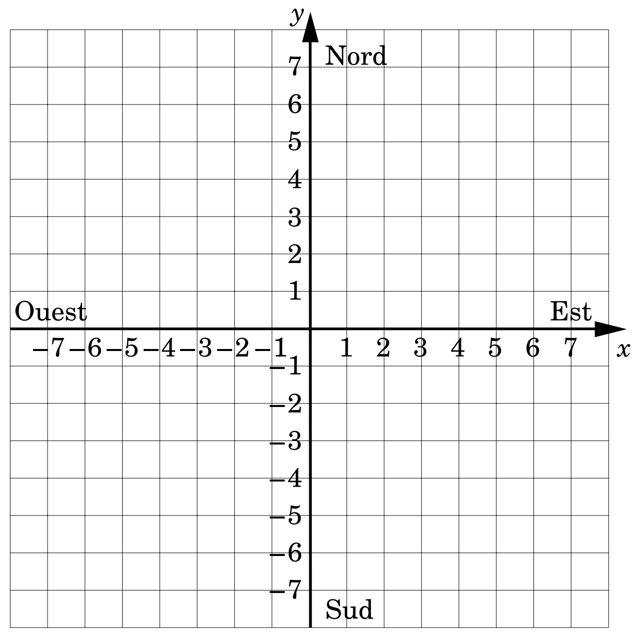


Fig. 1.14 Points manqués et trouvés par Nathalie

Chaque joueuse a localisé ses vaisseaux sur un plan cartésien. Chacune doit connaître les coordonnées de l'emplacement de ses vaisseaux pour répondre à l'adversaire.

La figure suivante illustre l'emplacement des vaisseaux des deux joueuses.

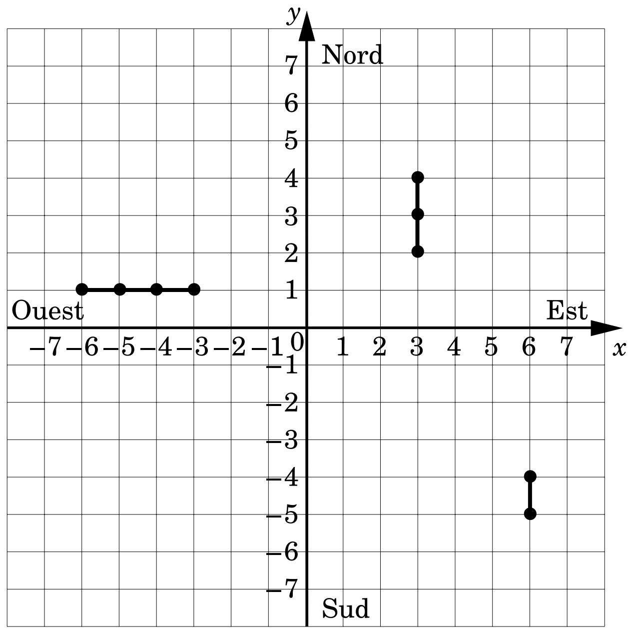


Fig. 1.15 Vaisseaux de Chantal

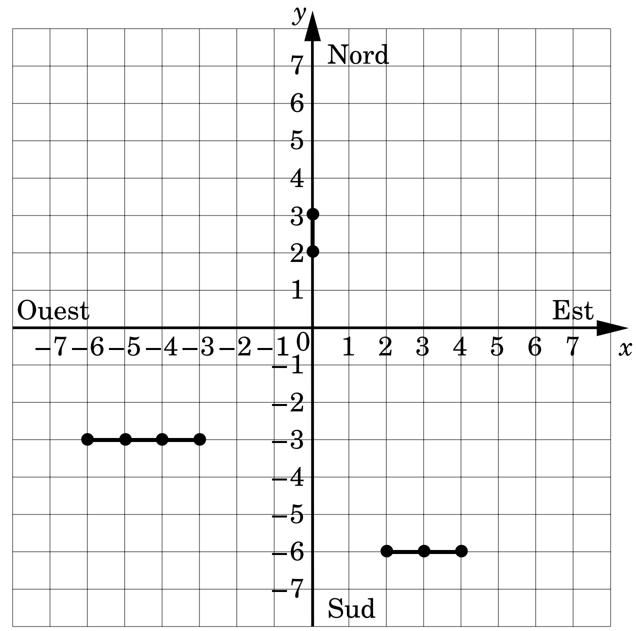


Fig. 1.16 Vaisseaux de Nathalie

Pour déterminer les coordonnées de ces points, elles devront utiliser la méthode inverse de celle dont elles se servent pour situer les points sur le plan cartésien.

Pour déterminer les coordonnées d'un point, nous devons :

1° tracer, à partir du point donné, une droite pointillée parallèle à l'axe des y et déterminer l'abscisse;

2° tracer, à partir du point donné, une droite pointillée parallèle à l'axe des x et déterminer l'ordonnée.

Dans l'exemple suivant, déterminons sur le plan cartésien de Chantal les coordonnées des points où sont placés ses vaisseaux.

Exemple 3

Pour déterminer les points du cuirassé (4 points) :

1° traçons, à partir de P_1, une droite pointillée parallèle à l'axe des y, l'abscisse étant -6;

2° traçons, à partir de P_1, une droite pointillée parallèle à l'axe des x, l'ordonnée étant 1.

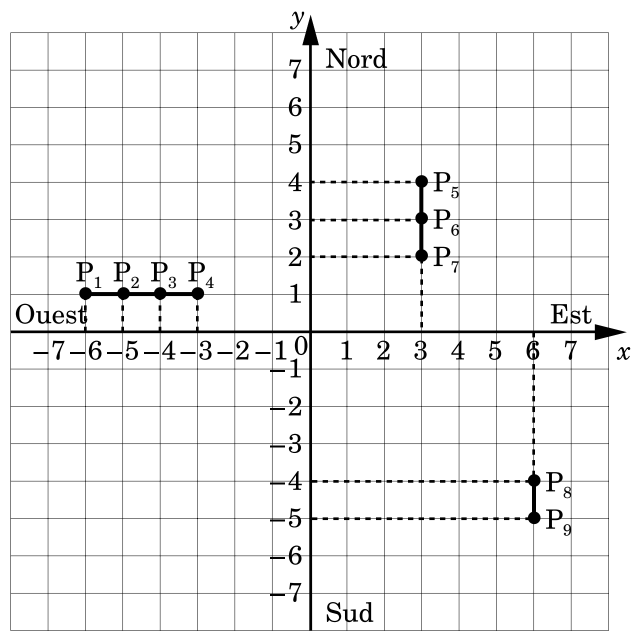


Fig. 1.17 Emplacement des vaisseaux de Chantal

Les coordonnées de P_1 sont $(-6, 1)$. En recommençant cette démarche pour chacun des points qui représentent l'emplacement des vaisseaux de Chantal, nous obtenons :

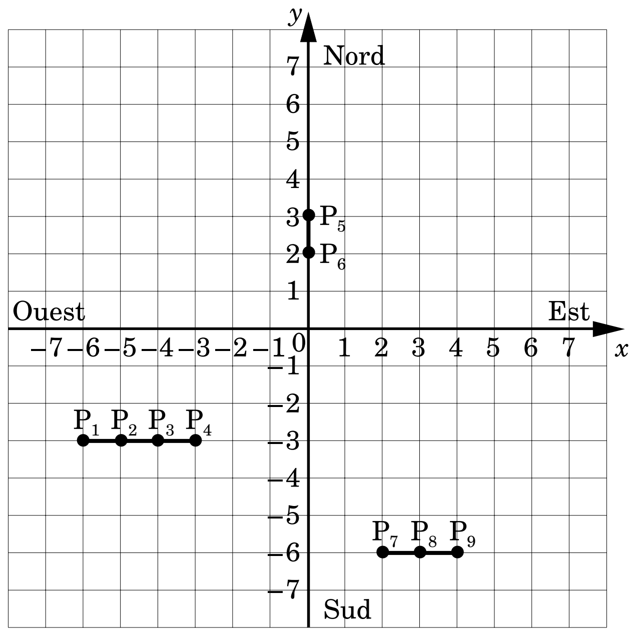
$P_2(-5, 1)$, $P_3(-4, 1)$, $P_4(-3, 1)$, $P_5(3, 4)$, $P_6(3, 3)$, $P_7(3, 2)$, $P_8(6, -5)$, $P_9(6, -6)$.

À vous maintenant de déterminer les coordonnées des vaisseaux de Nathalie.

Exercice 1.4

Déterminez les coordonnées des points situés sur le plan cartésien suivant. Inscrivez les coordonnées des points dans l'espace prévu.

P_1(......, ...)
P_2(......, ...)
P_3(......, ...)
P_4(......, ...)
P_5(......, ...)
P_6(......, ...)
P_7(......, ...)
P_8(......, ...)
P_9(......, ...)

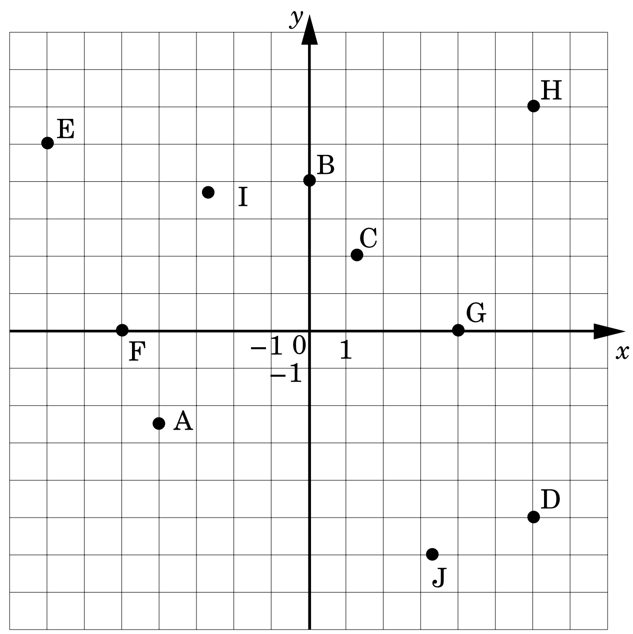


Laissons Chantal et Nathalie continuer leur partie.

L'exercice suivant vous permettra de déterminer les coordonnées de points situés sur un plan cartésien.

Exercice 1.5

Déterminez les coordonnées des points situés sur le plan cartésien de la figure ci-contre. Inscrivez les coordonnées des points dans l'espace prévu à gauche du plan.



A(......, ...) B(......, ...)
C(......, ...) D(......, ...)
E(......, ...) F(......, ...)
G(......, ...) H(......, ...)
I(......, ...) J(......, ...)

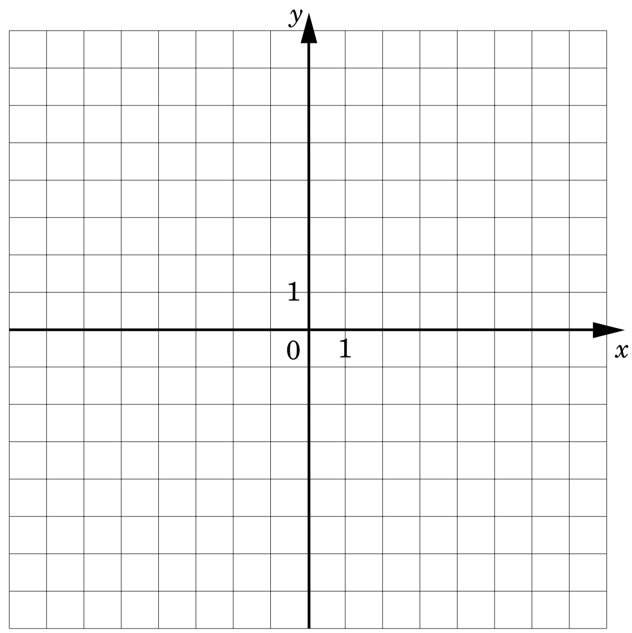
Francis, Nathalie et Chantal se sont servis d'un plan cartésien comme système de repérage pour mieux visualiser une situation. C'est un excellent moyen pour situer un lieu sur une carte routière, localiser un emplacement, repérer les pièces sur un échiquier, etc.

Tout au long de ce module, vous devrez vous servir de ces notions. Commencez par les mettre en pratique dans les exercices de consolidation suivants.

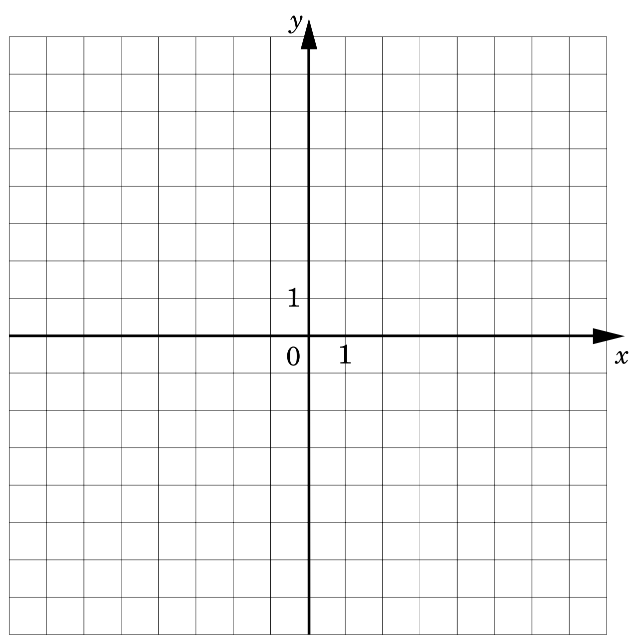
1.2 EXERCICES DE CONSOLIDATION

1. À partir des coordonnées suivantes, situez les points et leurs coordonnées sur le plan cartésien.

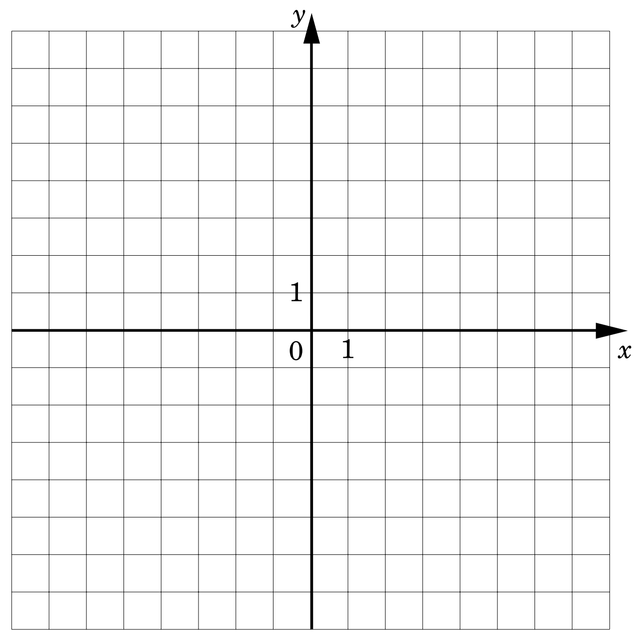
a) A(0, 4)
B(–3, 5)
C(2, 6)
D(–1, –1)
E(1, –3)
F(5, 0)
G(–4, –7)
H(0, –5)
I(–6, 0)
J(–5, 3)



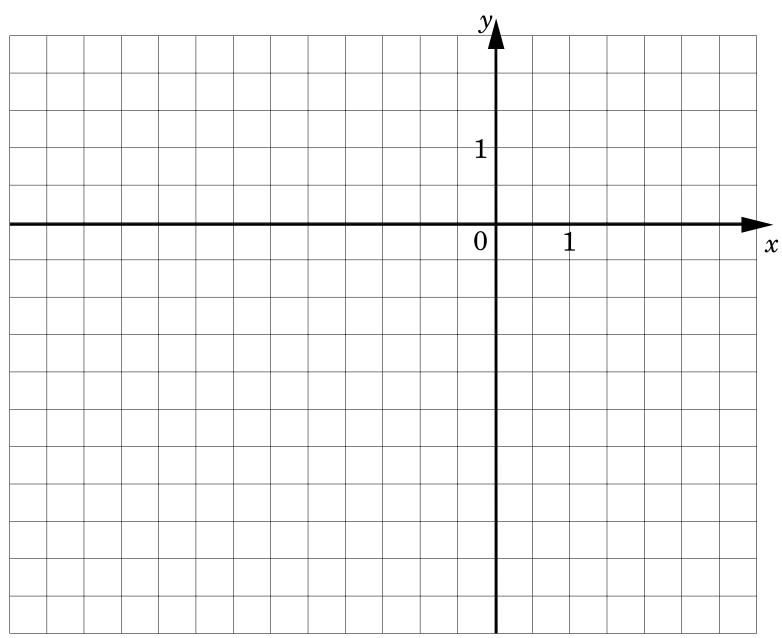
b) A(–0,5; 3)
B(3, –5)
C(2, 0)
D(–1, –2)
E(5, 6)
F(–4,5; 4,5)
G(0; –4,5)
H(–6, –5)
I(–6, 1)
J(0, 6)



c) A$(-2, \frac{1}{2})$
B$(3, 4\frac{1}{4})$
C$(-6, 5)$
D$(-3{,}5; -4)$
E$(-4, 0)$

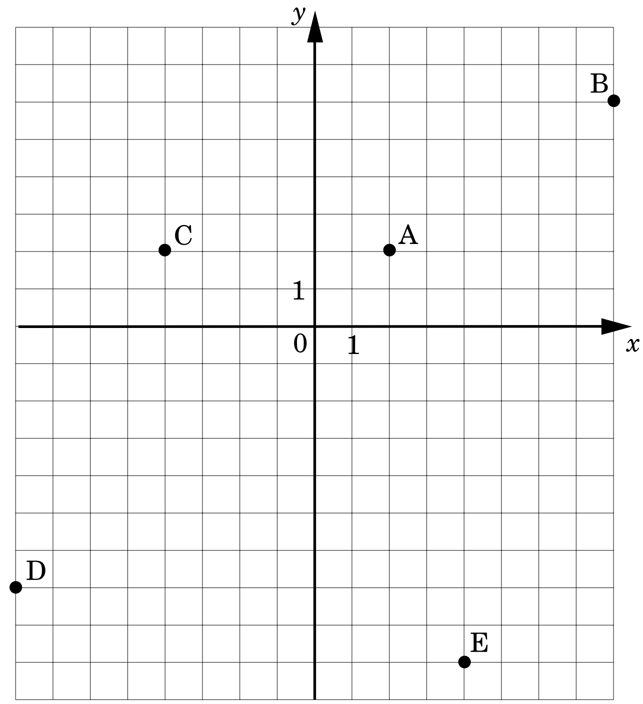


d) A$(2{,}25; -3)$
B$(-6, \frac{3}{4})$
C$(-4, -5)$
D$(\frac{1}{2}, -\frac{5}{4})$
E$(-3, 2)$

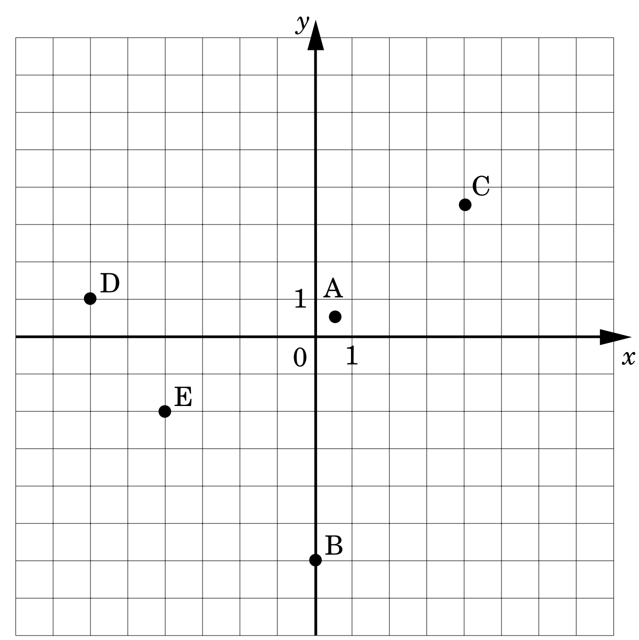


2. Déterminez les coordonnées des points situés sur le plan cartésien.

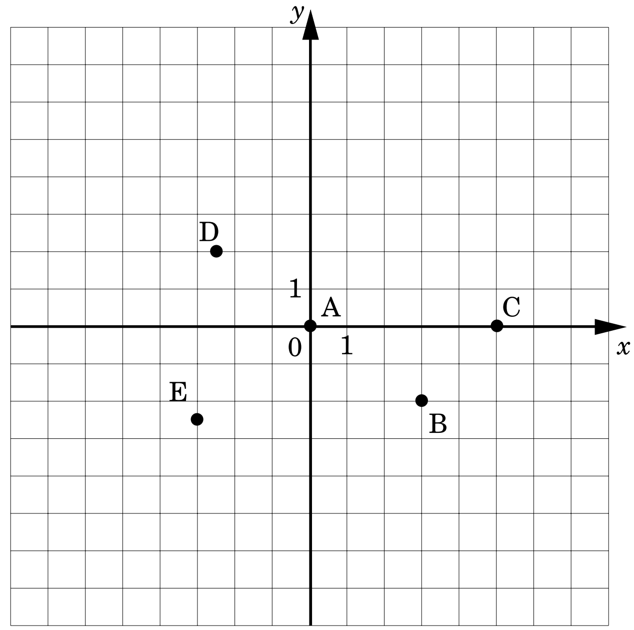
a) A(……, ……)
B(……, ……)
C(……, ……)
D(……, ……)
E(……, ……)



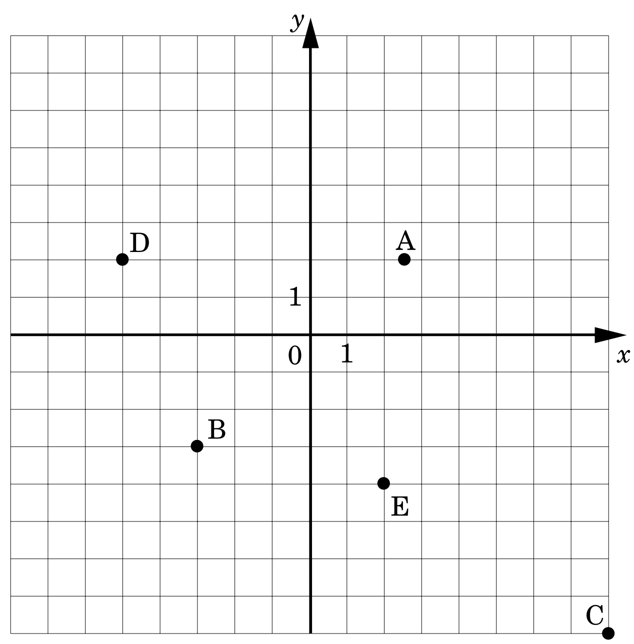
b) A(……, ……)
B(……, ……)
C(……, ……)
D(……, ……)
E(……, ……)



c) A(......, ...)
B(......, ...)
C(......, ...)
D(......, ...)
E(......, ...)

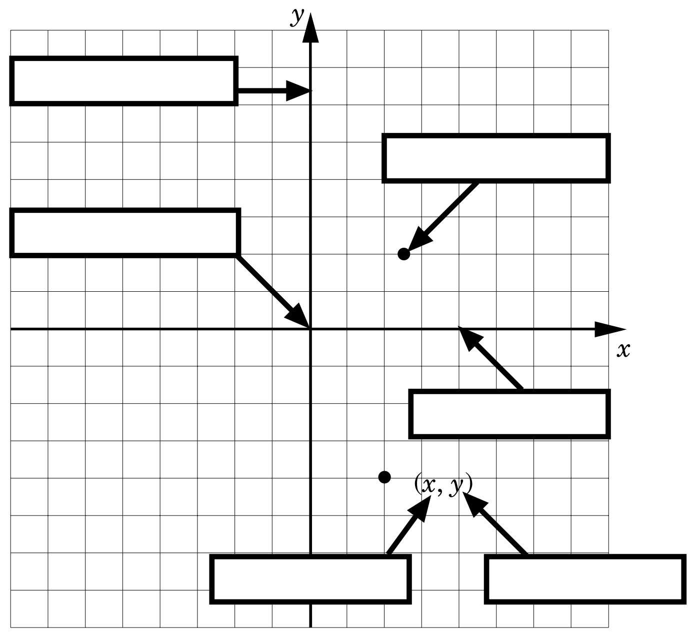


d) A(......, ...)
B(......, ...)
C(......, ...)
D(......, ...)
E(......, ...)

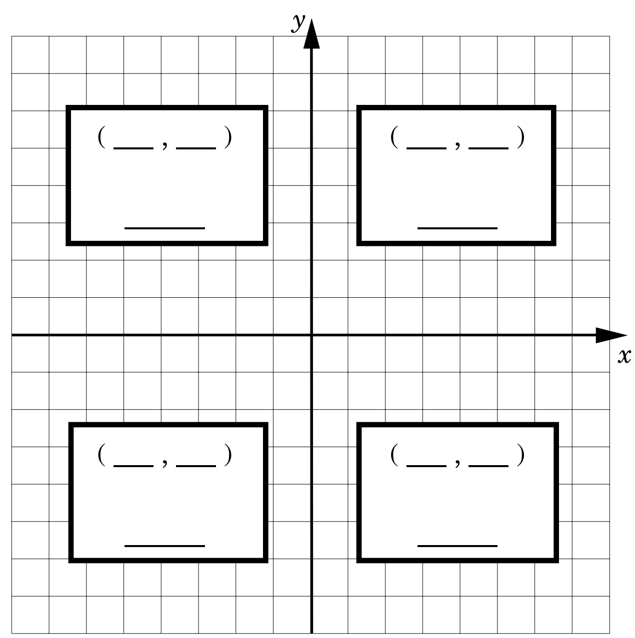


1.3 ACTIVITÉ DE SYNTHÈSE

1. Placez, dans l'espace approprié situé sur le plan cartésien, chaque terme suivant : origine, point, abscisse, ordonnée, axe des x, axe des y.



2. Dans le plan cartésien ci-contre, identifiez chaque quadrant et indiquez les signes des coordonnées d'un point situé dans chacun de ces quadrants.



3. Décrivez les six étapes de la démarche à suivre pour situer un point sur un plan cartésien.

....

....

....

....

....

....

4. Quelles sont les deux étapes à suivre pour déterminer les coordonnées d'un point sur un plan cartésien?

....

....

....

....

1.4 LA PAGE DES MATHOPHILES

Longitude et latitude

Un plan cartésien est quadrillé à l'aide de deux droites graduées **sécantes** l'une à l'autre, que nous nommons « axes ». Les coordonnées cartésiennes sont l'abscisse et l'ordonnée. Il existe d'autres systèmes de coordonnées : les coordonnées polaires utilisées, entre autres, sur les écrans radars et les coordonnées sphériques appliquées au globe terrestre.

Le système de coordonnées sphériques est la conjonction d'un ensemble de grands cercles verticaux appelés « méridiens » qui passent par les pôles et d'un ensemble de cercles horizontaux appelés « parallèles ». Les axes sont donc courbes. Ce système permet de localiser n'importe quel point sur un globe terrestre, sur une carte navale, aérienne ou même routière.

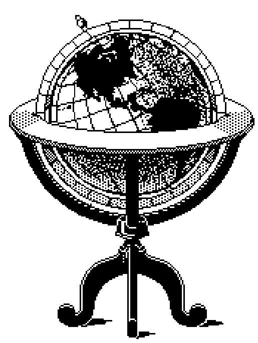


Fig. 1.18 Globe terrestre

Pour situer un endroit sur un globe terrestre, nous nous servons de coordonnées nommées « longitude » et « latitude ». Les géographes ont dû déterminer un point d'origine pour graduer ces axes. D'où devait-on partir pour graduer ces coordonnées? Ce point a été choisi de façon arbitraire. Il se situe à l'équateur pour la latitude et, pour la longitude, il suit un axe imaginaire passant par Greenwich, ville à l'est de Londres. La longitude varie donc de 0 à 180° vers l'est et de 0 à 180° vers l'ouest; la latitude varie de 0 à 90° vers le nord et de 0 à 90° vers le sud.

Un navire en perdition signale sa position en donnant sa longitude et sa latitude. D'autres navires peuvent ainsi le repérer sur une carte et aller à son secours.

Consultez une carte routière. Vous verrez que la longitude et la latitude sont indiquées sur chaque côté de la carte. Par exemple, la ville de Sherbrooke est située à 71° 53' de longitude ouest et à 45° 24' de latitude nord.

Pour obtenir le nombre de minutes, nous devons calculer la distance entre deux degrés. Comme cette distance correspond à 60 minutes, il suffit de faire une règle de trois. En supposant que 8 cm = 60' et que la distance entre Sherbrooke et le méridien de 71° est de 7 cm, nous pouvons exprimer cette situation de la manière suivante : $\frac{8 \text{ cm}}{7 \text{ cm}} = \frac{60'}{x}$. En multipliant les extrêmes et les moyens, nous obtenons $8x = 7 \times 60$, donc $x = 52{,}5'$.

Vous pouvez désormais déterminer les coordonnées sphériques de votre ville sur une carte routière du Québec. Tentez l'expérience, c'est un bon exercice.