

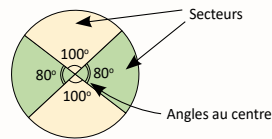
LISTE PARTIELLE DU VOCABULAIRE DE MATHÉMATIQUES AUQUEL L'ÉLÈVE DOIT ÊTRE EXPOSÉ

FORME ET ESPACE

Appliquer, calculer, communiquer, construire, créer, décrire, démontrer, déplacer, déterminer, développer, effectuer, estimer, établir, étiqueter, évaluer, expliquer, généraliser, identifier, raisonner, résoudre, tracer, vérifier

- Vocabulaire de la mesure du cercle : formule, rayon (r), diamètre (d), dimension, segment de droite, distance autour, circonférence (C), relation, nombre irrationnel, pi (π), angle au centre, secteur, somme des angles, angle de référence, degré, référent, centre du cercle, aire, point du cercle, congruent, congruence

La somme des angles au centre d'un cercle est de 360° .



7^e ANNÉE

Connaissance et compréhension
La construction de nouvelles connaissances

EN ROUTE VERS LA 8^e ANNÉE

La forme et l'espace

LE TEMPS

Il est nécessaire que l'élève ait compris le concept de durée (Voir les cartes de route de la 2^e à la 4^e année) soit le temps écoulé entre le début et la fin d'un événement afin de comprendre le concept du temps. Le développement de ce concept présume que l'élève peut appliquer les habiletés d'estimer, de mesurer et de comparer la durée d'événements dans divers contextes. Pour ce faire, l'élève doit avoir des référents pour les unités de mesure de temps et être capable de les mettre en relation les unes avec les autres.

LA LONGUEUR, L'AIRE, LES ANGLES (7.F.1, 7.F.2)

PRIME N4 : C1, C3, H1 et H3

Grandes idées :

- Il est nécessaire de comprendre les attributs d'un objet avant que toute mesure ne soit prise.
- La mesure se fait en choisissant un attribut d'un objet (la longueur, l'aire, la masse, la capacité, le volume) et une comparaison de l'objet à être mesuré par rapport à une mesure non standard et standard pour le même attribut.
- Plus l'unité de mesure est longue, moins d'unités sont requises pour mesurer l'objet et vice-versa.
- L'utilisation des unités de mesure standard simplifie la communication au sujet de la taille des objets.

L'élève

- démontre une compréhension du cercle en :
 - décrivant les relations entre le rayon, le diamètre et la circonférence d'un cercle;
 - établissant la relation entre la circonférence et pi (π);
 - déterminant la somme des angles au centre;
 - traçant un cercle dont le rayon ou le diamètre est donné, avec ou sans l'aide d'un compas;
- explique, à l'aide de diagrammes, que :
 - le diamètre d'un cercle est égal au double de son rayon;
 - la circonférence d'un cercle est approximativement le triple de son diamètre;
 - la somme des angles au centre de tout cercle est égale à 360° .

APPRENTISSAGE PAR LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES OU L'ENQUÊTE

PRIME Connaissances et stratégies, Chapitre 5

L'enseignant

- utilise la résolution de problèmes ou l'enquête pour
 - amener l'élève à :
 - décrire les relations qui existent entre le rayon, le diamètre et la circonférence d'un cercle;
 - établir la relation entre la circonférence et pi, et expliquer que pi (π) est le rapport de la circonférence au diamètre (C/d);
 - tracer des cercles dont le rayon ou le diamètre est connu, avec ou sans l'aide d'un compas;
 - modéliser et expliquer que la somme des mesures des angles intérieurs d'un cercle est égale à 360° .
 - offrir à l'élève la possibilité d'observer, de s'interroger et d'appliquer ses connaissances du cercle et des relations entre le rayon, le diamètre et la circonférence d'un cercle pour résoudre un problème;
 - observer le raisonnement de l'élève afin de fournir de l'étayage;
- pose des questions ouvertes qui favorisent la réflexion et le dialogue, et des questions fermées ayant une seule réponse pour valider ou vérifier une connaissance précise.

Vous savez que le contour d'un polygone s'appelle le périmètre. Dans le cas d'un cercle, le contour s'appelle la circonférence. On utilise le symbole C écrit en majuscule pour la représenter.

En équipe, vous devez choisir au moins trois cercles et suivre les étapes mentionnées au tableau. N'oubliez pas de noter vos observations et les questions que vous vous posez.



La circonférence (C)

- Mesurer la circonférence des cercles.
- Mesurer la distance entre le centre du cercle et différents points du cercle.
- Noter les mesures.

Centre du cercle

points du cercle

On obtient toujours la même longueur quand on mesure la distance entre le point au centre du cercle et les différents points du cercle.

C'est une bonne question.
On appelle la distance entre le centre du cercle et la circonférence le **rayon**. On utilise le symbole r écrit en minuscule pour le représenter.
Le segment de droite qui relie deux points du cercle en passant par le centre du cercle s'appelle le **diamètre**.
On utilise le symbole d écrit en minuscule pour le représenter.



Utilisez votre calculatrice pour déterminer la relation entre la circonférence de chacun de vos cercles et leur diamètre, et la relation entre la circonférence de chacun de vos cercles et leur rayon. Que remarquez-vous?

En effet, la relation entre la circonférence d'un cercle et son diamètre est toujours un peu plus que trois. Si on mesurait la circonférence et le diamètre avec précision, on obtiendrait le nombre irrationnel trois virgule un, quatre, un à l'infinité. On utilise le symbole pi pour le représenter. Quelles formules pouvez-vous développer à partir de votre enquête?

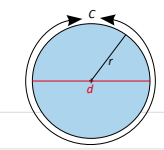
Tableau 1

	Circonférence (C) (cm)	Rayon (r) (cm)	Diamètre (d) (cm)
Cercle 1	13	2	4
Cercle 2	15,5	2,5	5
Cercle 3	2,5	4	8
Cercle 4	2,2	1,5	7
Petite roue du fauteuil de Mady	23,9	3,8	7,6
Grande roue du fauteuil de Mady	191,6	30,5	61

Tableau 2

	Relation entre la circonférence du cercle et son diamètre C/d	Relation entre la circonférence du cercle et son rayon C/r
	3,25	6,5
	3,1	6,2
	3,125	6,25
	3,142...	6,285...
	3,14...	6,28...
	3,14...	6,28...

Quelle est la relation entre la circonférence de chacun de vos cercles et leur diamètre?
Quelle est la relation entre la circonférence de chacun de vos cercles et leur rayon?



On peut mesurer la circonférence avec une ficelle puis mesurer la ficelle avec la règle.

On pourrait aussi mesurer la circonférence de la grande roue du fauteuil de Mady.

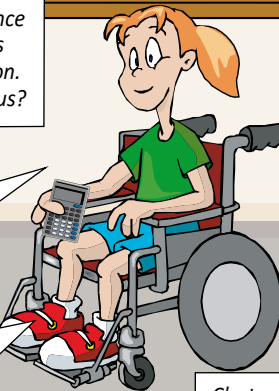


Si on trace un segment de droite qui relie deux points du cercle en passant par le centre du cercle, on obtient un segment qui mesure le double des autres segments.

Je me demande comment on appelle ces mesures.

Pour déterminer la relation entre la circonférence et le diamètre, nous avons divisé la circonférence par le diamètre. Nous avons remarqué que la circonférence de chacun des cercles est égale à un peu plus de trois fois le diamètre du cercle.

À chaque fois que ma grande roue fait une révolution complète, ma petite roue en fait huit parce que ma petite roue est huit fois plus petite que ma grande roue.



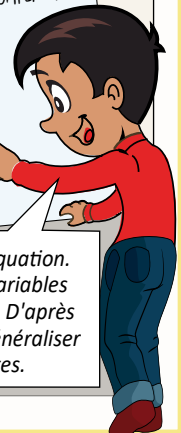
Pour déterminer la relation entre la circonférence et le rayon, nous avons divisé la circonférence par le rayon. Nous avons remarqué que la circonférence de chacun des cercles est égale à un peu plus de six fois le rayon du cercle.

C'est normal parce qu'on a vu que le diamètre mesure le double du rayon.

Formules pour calculer la circonférence
 $C = \pi \times d$ ou $C = 2 \times \pi \times r$

Formules pour calculer le diamètre ou le rayon lorsqu'on connaît la circonférence
 $d = \frac{C}{\pi}$
 $r = \frac{C}{2\pi}$

Une formule, c'est une équation. On peut isoler une des variables selon ce qu'on recherche. D'après notre enquête, on peut généraliser les formules suivantes.



LISTE PARTIELLE DU VOCABULAIRE DE MATHÉMATIQUES AUQUEL L'ÉLÈVE DOIT ÊTRE EXPOSÉ

FORME ET ESPACE

- Vocabulaire de la mesure de polygones : figures à deux dimensions, triangle, parallélogramme, rectangle, dimension, aire (A) (mesure de petite surface), superficie (mesure de grandes surfaces), unité carrée (u²), aire totale, périmètre (p), hauteur (h), base (b), longueur (L), largeur (l), formule, types de triangle (Voir, *Types de triangles*, 6^e année, p. 8), congruence, côté, sommet, trait

7^e ANNÉE

**Connaissance et compréhension
La construction de nouvelles connaissances**

EN ROUTE VERS LA 8^e ANNÉE

La forme et l'espace

L'élève

- explique comment on peut déterminer l'aire d'un triangle et d'un parallélogramme à partir de l'aire d'un rectangle;
- illustre et explique comment estimer l'aire d'un cercle sans avoir recours à une formule;
- généralise une règle pour créer une formule permettant de déterminer l'aire de triangles, de parallélogrammes et de cercles;
- applique une formule pour déterminer l'aire de triangles, de parallélogrammes et de cercles;
- résout des problèmes comportant l'aire de triangles, de parallélogrammes ou de cercles.

APPRENTISSAGE PAR LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES OU L'ENQUÊTE

L'enseignant

- utilise la résolution de problèmes ou l'enquête pour
 - amener l'élève à :
 - déterminer l'aire;
 - d'un triangle à partir de l'aire d'un rectangle;
 - d'un parallélogramme à partir de l'aire d'un rectangle;
 - d'un cercle sans avoir recours à une formule;
 - généraliser une règle pour créer une formule pour déterminer l'aire d'un triangle, d'un parallélogramme et d'un cercle;
 - appliquer une formule pour résoudre des problèmes comportant l'aire de triangles, de parallélogrammes ou de cercles.
 - offrir à l'élève la possibilité d'observer, de s'interroger et d'appliquer ses connaissances de la mesure de l'aire des triangles, des parallélogrammes et des cercles pour résoudre un problème;
 - observer le raisonnement de l'élève afin de fournir de l'étayage;
- pose des questions ouvertes qui favorisent la réflexion et le dialogue, et des questions fermées ayant une seule réponse pour valider ou vérifier une connaissance précise.

À noter : Il est important que l'élève comprenne qu'une formule décrit les relations qui existent entre les différents attributs de la mesure d'une figure à deux dimensions.

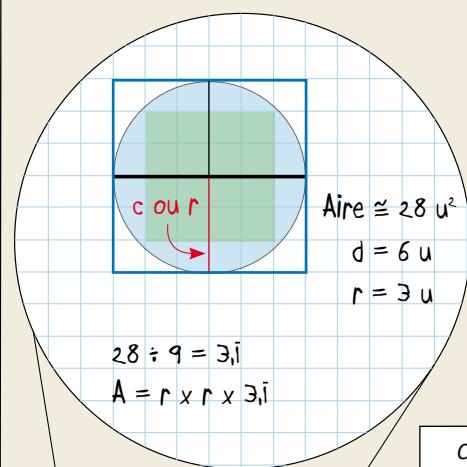
L'élève qui aura eu l'occasion de développer une formule pour déterminer le périmètre, la circonférence ou l'aire de figures à deux dimensions sera mieux en mesure de les appliquer dans divers contextes.

À noter : En septième année, l'élève n'a pas à utiliser la forme exponentielle lors de ses calculs de l'aire d'un cercle. Avant d'utiliser cette forme, l'élève a besoin de comprendre sa signification. Les exposants seront abordés en 9^e année.



Comment pouvez-vous utiliser vos connaissances des carrés, des rectangles et des cercles pour estimer la mesure de l'aire d'un cercle?

On peut placer un papier quadrillé par-dessus le cercle et compter le nombre d'unités carrées pour estimer son aire. J'ai compté seize unités carrées parfaites et environ douze unités carrées de plus, donc, l'aire du cercle mesure environ vingt-huit unités carrées.



C'est presque la même relation qu'on a identifiée entre la circonférence et le diamètre. Est-ce que ça veut dire que la formule de l'aire du cercle serait pi fois r fois r?

On pourrait aussi tracer un carré autour du cercle et faire des liens avec l'aire d'un carré. On sait que si les côtés du carré mesurent six unités, son aire mesure trente-six unités carrées, donc l'aire du cercle doit être inférieure à trente-six unités carrées. Ceci confirme la vraisemblance de mon estimation.

Si on divise ce carré en quatre, on obtient quatre carrés dont l'aire de chacun mesure neuf unités carrées. On peut voir que les côtés des carrés correspondent au rayon du cercle. Le rayon du cercle mesure donc trois unités et son diamètre six unités.

Je me demande quelle serait la relation entre l'aire du cercle et l'aire d'un des carrés.

Pour trouver la relation, on n'a qu'à diviser l'aire du cercle qui est environ vingt-huit par l'aire d'un des carrés qui est neuf. Ceci donne trois virgule un périodique, donc l'aire du cercle est égale à trois virgule un périodique fois l'aire du carré ou trois virgule un périodique fois côté fois côté. Puisque les côtés des petits carrés correspondent au rayon du cercle, on peut dire que l'aire du cercle est égale à trois virgule un périodique fois r fois r.

On a manipulé les cercles fractionnaires pour essayer de voir si on pouvait former des rectangles. On a remarqué que plus on avait de secteurs plus la forme ressemblait à un rectangle. On a choisi d'utiliser celui qui a douze secteurs.

On a identifié les parties du rectangle qui correspondent à la circonférence et au rayon. La longueur du rectangle correspond à un demi de la circonférence et sa largeur correspond au rayon.

On sait que pour calculer l'aire d'un rectangle, on doit faire la longueur fois la largeur. On sait aussi que la circonférence d'un cercle est égale à deux fois pi fois r.

Donc, pour calculer l'aire d'un cercle, on doit faire pi fois r fois r.

Quel lien pouvez-vous faire entre vos différents constats?

Aire du cercle $\pi \approx 3,14...$

$A = \pi \times r \times r$

On a fait des liens entre nos connaissances du cercle et de l'aire de carrés et de rectangles pour arriver à développer une formule qui nous permet de calculer l'aire des cercles.

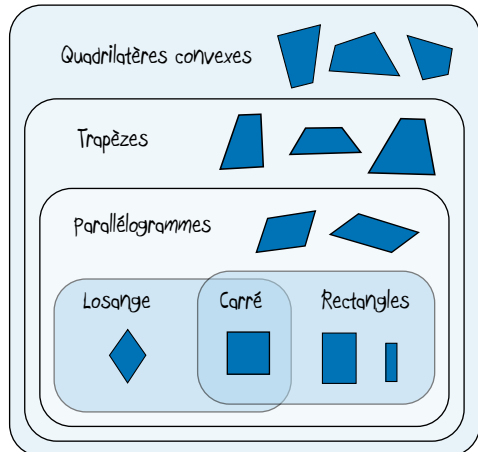
Vous avez réussi à développer et à généraliser vous-mêmes la formule qui est utilisée par tous pour calculer l'aire d'un cercle. Quand vous calculez la circonférence ou l'aire d'un cercle à l'aide de vos calculatrices, vous pouvez utiliser la touche pi. Ceci donnera plus de précision à vos calculs.

La forme et l'espace

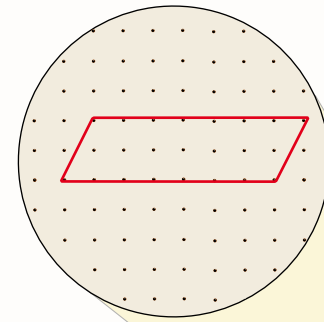
APPRENTISSAGE PAR LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES OU L'ENQUÊTE

Cette fois-ci, nous allons explorer comment vos connaissances des quadrilatères peuvent vous aider à développer une formule pour calculer l'aire d'un parallélogramme.

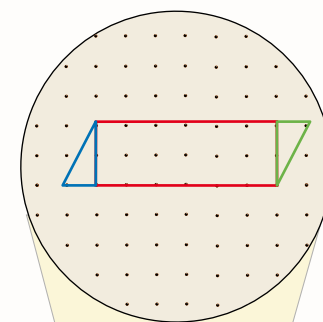
Classification des quadrilatères



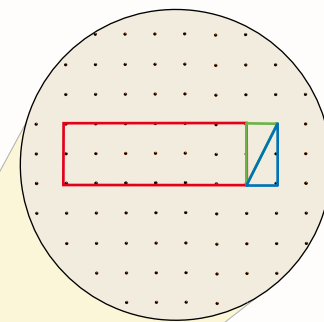
Rappelez-vous que selon notre classification, tous les losanges, les carrés et les rectangles sont des parallélogrammes, mais les parallélogrammes ne sont pas tous des losanges, des carrés ou des rectangles.



On pourrait utiliser un géoplan pour vérifier ton hypothèse. On doit s'assurer d'avoir deux paires de côtés parallèles. C'est pour cela que les rectangles, les losanges et les carrés sont aussi des parallélogrammes.

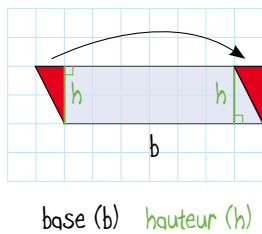


Je vois que le parallélogramme est composé d'un rectangle et de deux triangles congruents. Laisse-moi te montrer.



Quand on fait subir une translation de sept unités vers la droite au triangle bleu, on obtient un rectangle dont l'aire est la même que celle du parallélogramme. La base du parallélogramme correspond à la longueur du rectangle tandis que la hauteur du parallélogramme correspond à la hauteur des triangles qu'on a formés. L'aire du parallélogramme est donc égale à la longueur fois la largeur du rectangle qu'on a formé.

Votre hypothèse est juste. Bref, la formule pour calculer l'aire d'un parallélogramme est le produit de sa base par sa hauteur.



$$A = b \times h$$

si $b = 7$ et $h = 2$
 $A = 7 \times 2$
 $A = 14 \text{ u}^2$

Pour déterminer la hauteur d'un parallélogramme, on doit mesurer la distance entre sa base et son côté opposé, mais on doit s'assurer que le segment de droite qui représente sa hauteur est perpendiculaire à sa base.

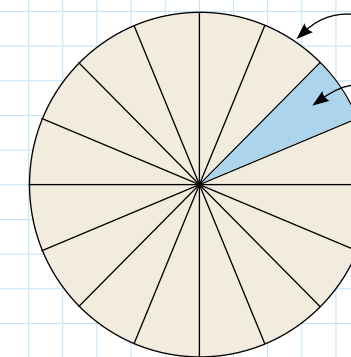
Je me demande si c'est possible d'utiliser la formule de l'aire d'un rectangle pour déterminer l'aire d'un parallélogramme.

À noter : L'élève a étudié les divers types de triangles en 6^e année. Il serait essentiel de les revoir avant d'entamer une enquête portant sur le développement de la formule de l'aire d'un triangle. L'élève sera alors mieux en mesure d'appliquer ses connaissances des triangles et d'utiliser la terminologie en question tout au long de cette enquête.

TYPES DE TRIANGLES	Acutangle trois angles aigus	Obtusangle un angle obtus	Rectangle un angle droit
Scalène trois côtés de différentes longueurs			
Isocèle au moins deux côtés congrus			
Équilatéral trois côtés congrus			

Vous savez comment appliquer des formules pour calculer l'aire des carrés, des rectangles, des parallélogrammes et des cercles. Comment pouvez-vous utiliser ces connaissances et vos connaissances au sujet des triangles afin de développer une formule pour déterminer l'aire d'un triangle?

Essayons avec un cercle! Si on le découpait en seize secteurs, chacun des secteurs ressemblerait à un triangle sauf que le côté qui correspond à la circonférence du cercle ne serait pas droit. L'estimation de l'aire d'un des secteurs ou quasi-triangles serait l'aire du cercle divisé par le nombre de secteurs.



$r = \text{rayon}$ $n = \text{nombre de secteurs}$

Aire du cercle $\cong \pi \times r \times r$

Aire d'un des secteurs $\cong \frac{\pi \times r \times r}{n}$

si $r = 5 \text{ u}$ et $n = 16$

$$\cong \frac{\pi \times (5) \times (5)}{16}$$

$$\cong 4,91 \text{ u}^2$$

Je pense que plus on sectionne le cercle, plus notre estimation se rapproche de l'aire réelle des quasi-triangles, mais notre formule fonctionne seulement si on connaît les dimensions du cercle.

hauteur (h) base (b)

$A = b \times h$ si $b = 3 \text{ u}$ et $h = 5 \text{ u}$
 $= 3 \times 5$
 $= 15 \text{ u}^2$

$A = b \times h$ si $b = 5 \text{ u}$ et $h = 3 \text{ u}$
 $= 5 \times 3$
 $= 15 \text{ u}^2$

Un parallélogramme à deux bases et deux hauteurs possibles.

La forme et l'espace

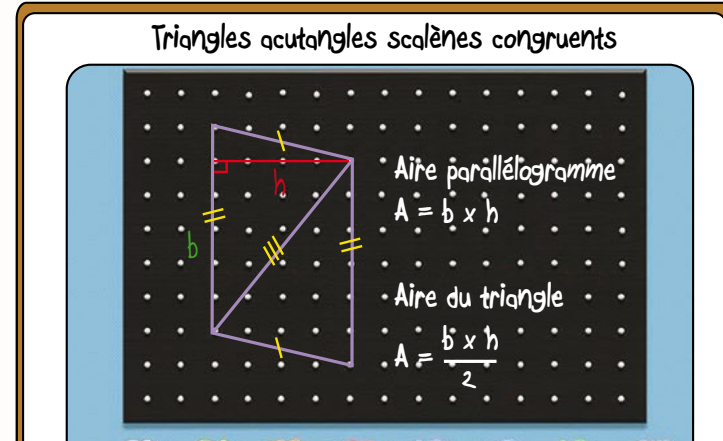
APPRENTISSAGE PAR LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES OU L'ENQUÊTE

C'est ingénieux d'avoir pensé à utiliser la formule de l'aire d'un cercle pour développer la formule de l'aire d'un triangle. Vous avez raison de dire que ce ne serait efficace que si vous connaissiez l'aire du cercle. Poursuivez votre enquête en utilisant des triangles de votre choix comme point de départ.



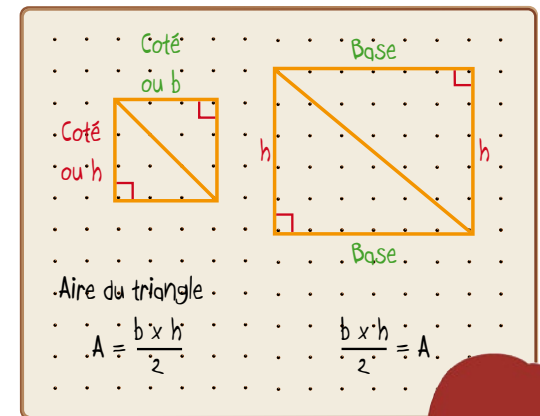
À noter : Les types de triangles obtusangles isocèles, acutangles isocèles et équilatéraux sont à éviter lors de cette enquête puisqu'ils forment des losanges. Il est préférable de s'en tenir aux types de triangles qui formeront des parallélogrammes, des carrés ou des rectangles.

On a choisi d'utiliser une paire de triangles acutangles scalènes. On a obtenu un parallélogramme en faisant subir une rotation de cent quatre-vingts degrés à un des triangles à partir d'un point au centre d'un de ses côtés.



Comme on a utilisé deux triangles congruents pour former le parallélogramme, on sait que l'aire d'un des triangles est la moitié de l'aire du parallélogramme qu'on a obtenu. On pourrait donc utiliser la formule base fois hauteur du parallélogramme divisé par deux pour calculer l'aire d'un triangle.

Triangles rectangles isocèles congruents Triangles rectangles scalènes congruents



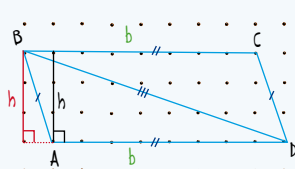
On a utilisé une paire de triangles rectangles isocèles et une paire de triangles rectangles scalènes. On a obtenu un carré en déplaçant les triangles isocèles et un rectangle en déplaçant les triangles scalènes.

Nous sommes arrivés à une formule semblable puisque l'aire d'un des triangles rectangles isocèles est égale à la moitié de l'aire du carré soit côté fois côté divisé par deux. Puisqu'un des côtés correspond à la base du carré et l'autre à sa hauteur, on pourrait aussi utiliser base fois hauteur du carré divisé par deux.

L'aire d'un des triangles rectangles scalènes est égale à la moitié de l'aire du rectangle soit longueur fois largeur divisé par deux. On sait que la longueur et la largeur d'un rectangle peuvent correspondre à sa base et à sa hauteur. Donc, on peut aussi utiliser la formule base fois hauteur du rectangle divisé par deux.

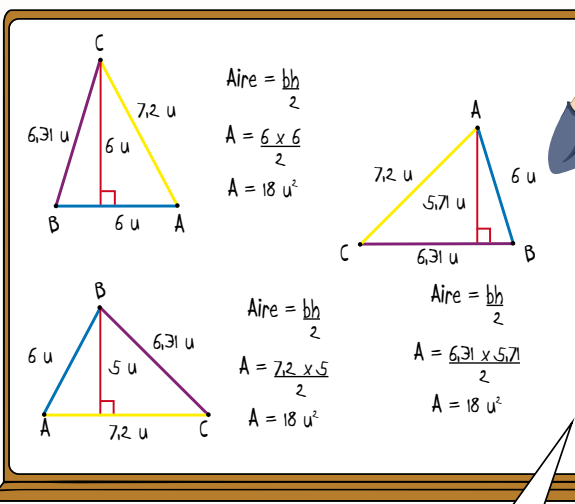
On a utilisé une paire de triangles obtusangles scalènes. On a aussi obtenu un parallélogramme en déplaçant les triangles. Mais on a dû tracer la hauteur du triangle ABD à l'extérieur de celui-ci.

Triangles obtusangles scalènes congruents
 $h =$ hauteur du triangle ABD
 $h =$ hauteur du parallélogramme ABCD



Nous sommes arrivés à la même formule pour calculer l'aire d'un triangle soit base fois hauteur du parallélogramme divisé par deux ou base fois hauteur du triangle divisé par deux.

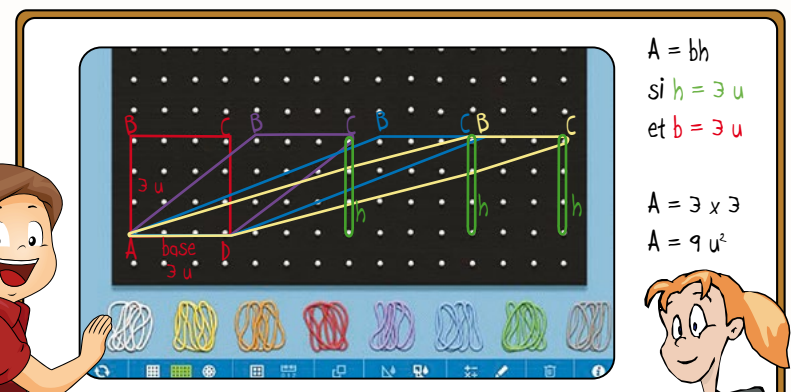
Nous avons observé que la base et la hauteur du carré, du rectangle et des parallélogrammes correspondaient toujours à la base et à la hauteur d'un des triangles. On peut en déduire que l'aire d'un triangle est égale au produit de sa base et de sa hauteur divisé par deux.



Il est important de savoir qu'il y a trois combinaisons de base et de hauteur possibles pour calculer l'aire d'un triangle. Chacun des côtés d'un triangle peut être considéré comme la base de ce triangle, mais la hauteur utilisée doit absolument correspondre à la droite qui relie le sommet opposé à la base choisie et qui est perpendiculaire à cette base.

Votre enquête vous a permis de déduire la formule pour calculer l'aire de tous les types de triangles. J'ai apprécié la façon dont vous vous êtes basés sur vos connaissances antérieures afin de mener votre enquête.

À l'aide de votre géoplan, représentez au moins trois parallélogrammes différents qui ont tous une aire de neuf unités carrées.



On sait que tous les carrés sont des parallélogrammes. On sait aussi que la formule pour calculer l'aire d'un parallélogramme est base fois hauteur.

En maintenant la même base et en déplaçant les sommets B et C vers la droite, on a obtenu trois parallélogrammes différents dont la base et la hauteur sont restées les mêmes. L'aire des quatre figures est donc identique, soit neuf unités carrées.

LISTE PARTIELLE DU VOCABULAIRE DE MATHÉMATIQUES AUQUEL L'ÉLÈVE DOIT ÊTRE EXPOSÉ (suite)

FORME ET ESPACE

- Vocabulaire de construction géométrique : droite, segment, trait, perpendiculaire, parallèle, concourant, se croise, médiatrice, bissectrice, arc, coupe, équerre, angle, compas, branche d'un compas, rapporteur d'angle, ligne de foi, diagonale, congruence, congruent

À noter : Il est essentiel d'utiliser les termes justes pour décrire des droites, des segments de droite, des droites ou segments de droite perpendiculaires et des droites ou segments de droite parallèles.

Les termes *droite* et *ligne* ne sont pas interchangeables. Le terme *ligne* dans ce contexte est un anglicisme, par exemple le terme « perpendicular line segment » se dit segment de droite perpendiculaire.

7^e ANNÉE

Connaissance et compréhension
La construction de nouvelles connaissances

EN ROUTE VERS LA 8^e ANNÉE

La forme et l'espace

L'IDENTIFICATION, LE TRI, LA COMPARAISON ET LA CONSTRUCTION (7.F.3) PRIME N4 : C1, C4 ET H2

Grande idée :

- Les figures à deux dimensions et les objets à trois dimensions peuvent être décrits, classés et analysés selon leurs attributs.

L'élève

- décrit des exemples de segments de droite parallèles, de segments de droite perpendiculaires, de médiatrices et de bissectrices dans l'environnement;
- identifie les segments de droite parallèles ou perpendiculaires qui apparaissent dans un diagramme;
- effectue des constructions géométriques en traçant :
 - un segment de droite perpendiculaire à un autre et en expliquant pourquoi ils sont perpendiculaires;
 - un segment de droite parallèle à un autre et en expliquant;
 - la bissectrice d'un angle de plus d'une façon en vérifiant la congruence des angles obtenus;
 - la médiatrice d'un segment de droite de plus d'une façon en vérifiant le résultat obtenu.

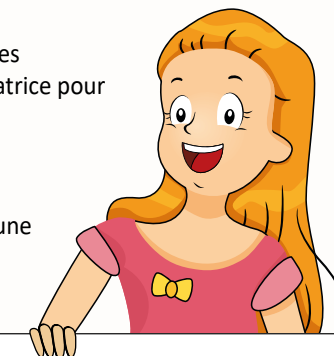
APPRENTISSAGE PAR LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES OU L'ENQUÊTE

PRIME Connaissances et stratégies, Chapitre 5

À noter : L'élève identifie, décrit et fournit des exemples de faces, de côtés et de segments de droite qui sont parallèles, concourants et perpendiculaires depuis la cinquième année. En septième année, il aura à appliquer ses connaissances afin de pouvoir tracer des segments de droite qui sont perpendiculaires ou parallèles.

L'enseignant

- utilise la résolution de problèmes, l'enquête ou le processus de design pour
 - amener l'élève à :
 - identifier, décrire et tracer des segments de droite parallèles et des segments de droite perpendiculaires;
 - tracer la bissectrice d'un angle de plus d'une façon et vérifier la congruence des angles ainsi obtenus;
 - tracer la médiatrice d'un segment de droite de plus d'une façon et vérifier le résultat obtenu.
 - offrir à l'élève la possibilité d'observer, de s'interroger et d'appliquer ses connaissances des segments de droite, de la bissectrice et de la médiatrice pour les identifier, les décrire et en tracer de nouveaux;
 - observer le raisonnement de l'élève afin de fournir de l'étayage.
- pose des questions ouvertes qui favorisent la réflexion et le dialogue, et des questions fermées ayant une seule réponse pour valider ou vérifier une connaissance précise.



Droite

Définition : Une droite est constituée d'une infinité de points alignés. Elle se prolonge à l'infini dans les deux directions, car elle n'a ni début ni fin. Elle n'a pas de longueur.

Illustration :

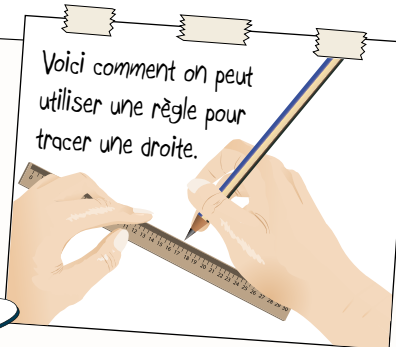
Notation : (AB) ou (BA) ou (d)

Exemple de la vie courante :
Un chemin ou une rangée de fleurs dont on ne voit pas la fin.



Construction : On peut utiliser une règle ou tout objet qui est droit pour la construire ou la tracer.

Voici comment on peut utiliser une règle pour tracer une droite.



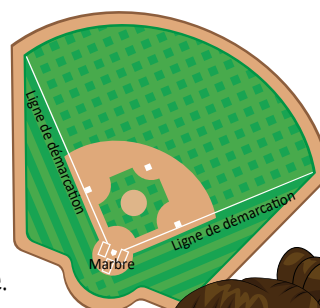
Segment de droite

Définition : Un segment de droite est une partie d'une droite limitée par deux extrémités ou par deux points.

Illustration :

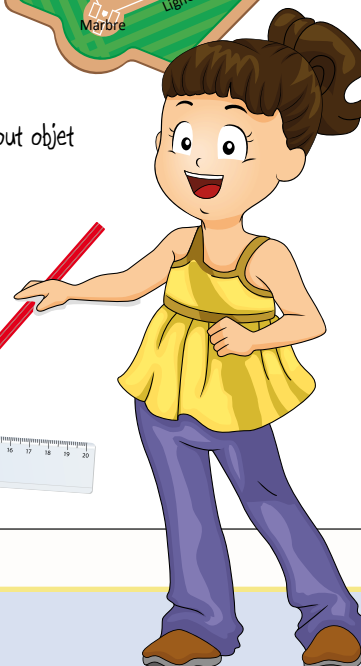
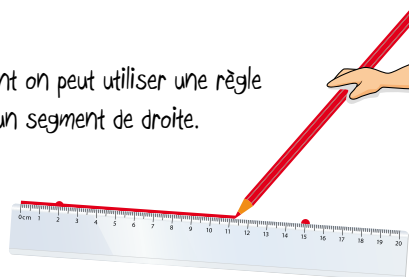
Notation : [AB] ou \overline{AB}

Exemple de la vie courante :
Les lignes de démarcation entre le marbre et la clôture extérieure d'un terrain de baseball représentent des segments de droite.



Construction : On peut utiliser une règle ou tout objet qui est droit pour le construire ou le tracer.

Voici comment on peut utiliser une règle pour tracer un segment de droite.



Segments de droite perpendiculaires

Définition : Deux segments de droite sont perpendiculaires s'ils se coupent à un angle de 90°. On les représente dans les figures ou les constructions par un symbole indiquant un angle droit placé à l'intersection des deux segments.

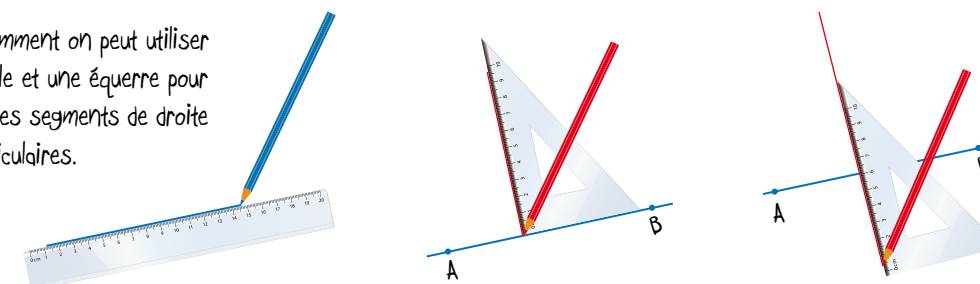
Illustration : **Notation :** $\overline{AB} \perp \overline{CD}$ ou $[AB] \perp [CD]$



Exemple de la vie courante : Deux routes qui se coupent à un angle de 90° sont perpendiculaires.

Construction : On peut utiliser une règle, une équerre, un compas ou un mira pour les construire ou les tracer.

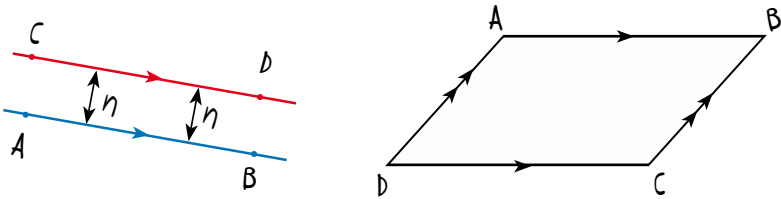
Voici comment on peut utiliser une règle et une équerre pour tracer des segments de droite perpendiculaires.



Segments de droite parallèles

Définition : Un segment de droite est parallèle à un autre segment de droite lorsqu'il va dans la même direction et que l'écart qui les sépare est constant. On les représente dans les figures ou les constructions à l'aide de flèches tracées sur chacun des segments qui sont parallèles.

Illustration :

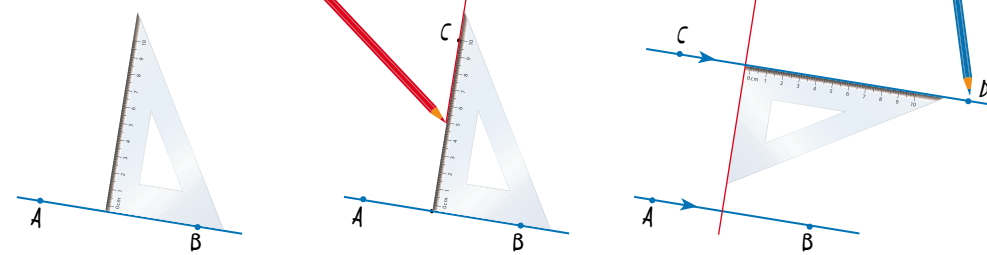


Notation : $[AB] // [CD]$ ou $\overline{AB} // \overline{CD}$

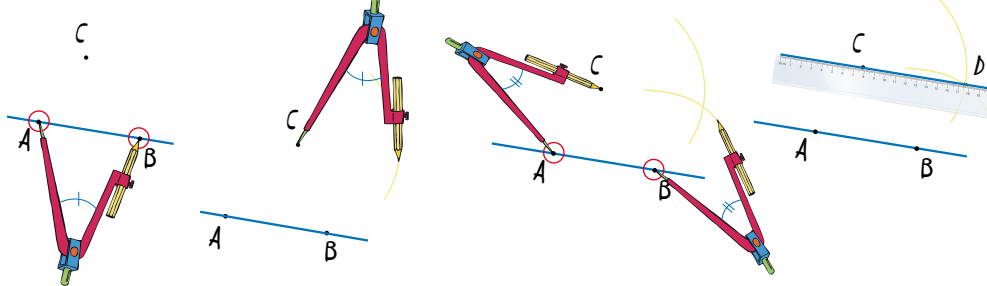
Exemple de la vie courante : Les lignes bleues, les lignes de but et la ligne centrale d'une patinoire de hockey représentent des segments de droite parallèles.

Construction : On peut utiliser une règle, une équerre, un compas ou un rapporteur d'angles pour les construire ou les tracer.

Voici comment on peut utiliser une équerre pour tracer un segment de droite parallèle à $[AB]$ en passant par le point C .



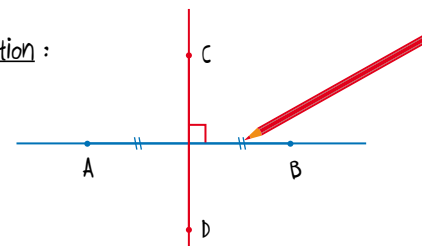
Voici comment on peut utiliser un compas pour tracer un segment de droite parallèle à $[AB]$ en passant par le point C .



Médiatrice

Définition : La **médiatrice** d'un segment est la droite qui est perpendiculaire à ce segment et qui le divise en deux parties égales.

Illustration :



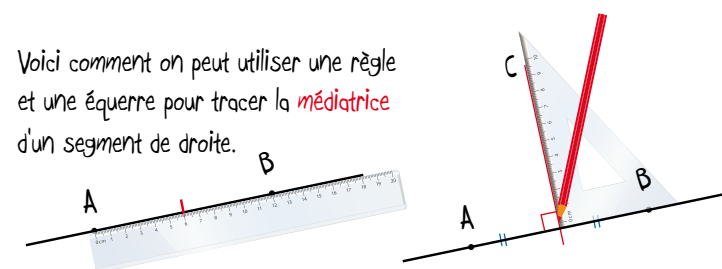
Notation : (CD) est la médiatrice de \overline{AB} ou $[AB]$

Exemple de la vie courante : Le mât d'un voilier

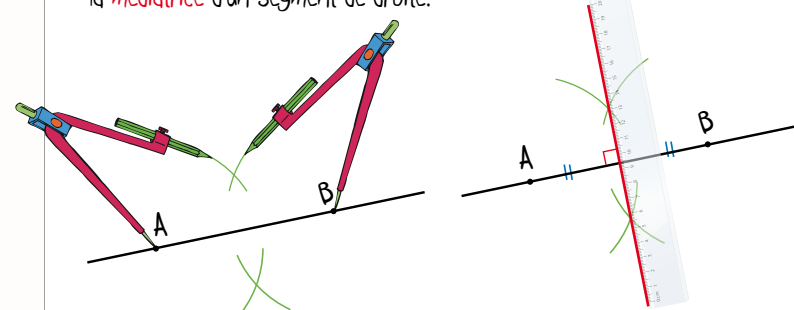


Construction : On peut utiliser une règle, une équerre, un compas ou un mira pour la construire ou la tracer.

Voici comment on peut utiliser une règle et une équerre pour tracer la **médiatrice** d'un segment de droite.



Voici comment on peut utiliser une règle et un compas pour tracer la **médiatrice** d'un segment de droite.

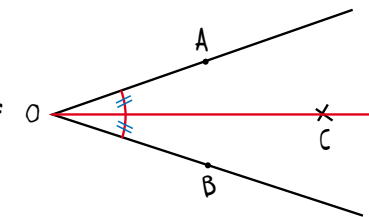


L'ouverture du compas ne doit pas être plus grande que le segment $[AB]$. Il faut s'assurer de ne pas modifier l'ouverture du compas pour tracer les deux arcs à partir du point A et les deux arcs à partir du point B.

Bissectrice

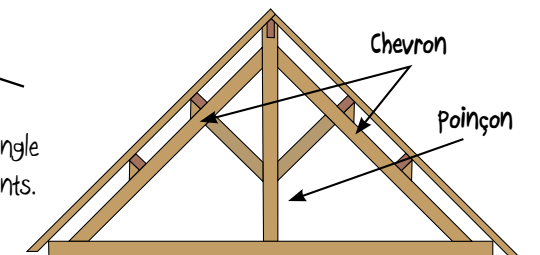
Définition : Une **bissectrice** est une droite ou une demi-droite qui divise un angle en deux angles congruents.

Illustration :



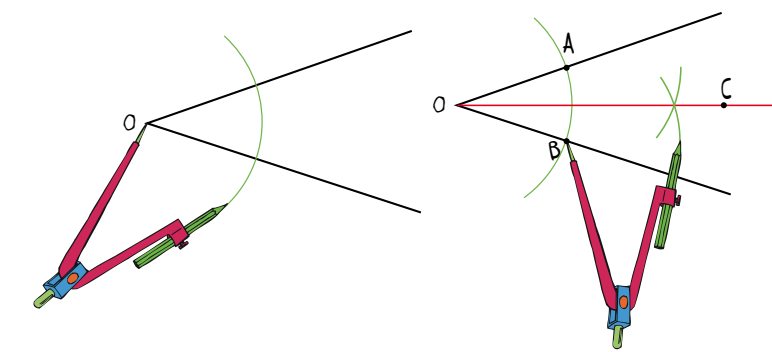
Notation : La demi-droite $[OC)$ est la **bissectrice** de $\angle AOB$.

Exemple de la vie courante : Le poinçon coupe l'angle formé par les chevrons en deux angles congruents.



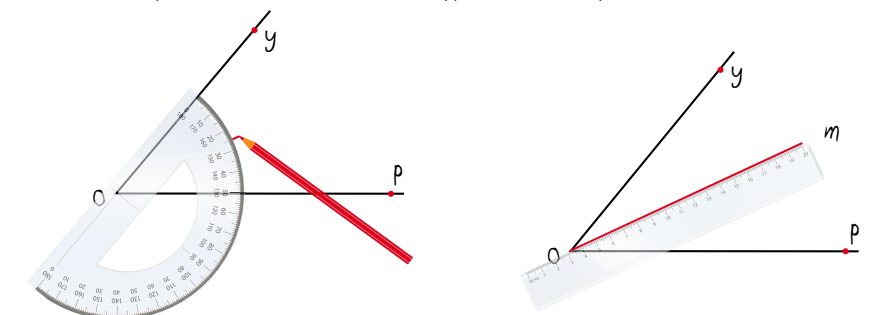
Construction : On peut utiliser une règle, une équerre, un compas, un rapporteur d'angle ou un mira pour la construire ou la tracer.

Voici comment on peut utiliser une règle et un compas pour tracer la **bissectrice** d'un angle.



Il faut s'assurer de ne pas modifier l'ouverture du compas pour tracer les arcs.

Voici comment on peut utiliser une règle et un rapporteur d'angle pour tracer la **bissectrice** d'un angle.



La forme et l'espace

APPRENTISSAGE PAR LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES OU L'ENQUÊTE

Vous avez effectué des constructions géométriques de segments de droite perpendiculaires, de segments de droite parallèles, de médiatrices et de bissectrices. Le projet de design que je vous propose va vous permettre d'appliquer ces constructions dans un processus de design. Vous aurez à concevoir et à construire un cerf-volant en tenant compte de certains critères que nous allons développer ensemble.

Projet de design

- Que savez-vous au sujet des cerfs-volants?
- Quelles formes peuvent avoir les cerfs-volants?
- Quels seraient des critères importants à considérer lors de la conception de votre cerf-volant?

ficelle pour tenir le cerf-volant (mince et solide)

bobine pour enrouler la ficelle

matériau (plastique, nylon, papier, tissu léger, bâtons, colle, ruban gommé, fil)

hauteur et durée du vol (vole à une hauteur plus haute que l'école, reste en l'air aussi longtemps que possible)

queue (belle, avec des boucles, longues, pas toujours nécessaire)

apparence (beau, coloré avec les couleurs de notre école)

coût (pas trop cher, utiliser les matériaux qu'on a déjà ou qu'on peut recycler)

dimension (comme les cerfs-volants qu'on achète, largeur et longueur de moins d'un mètre)

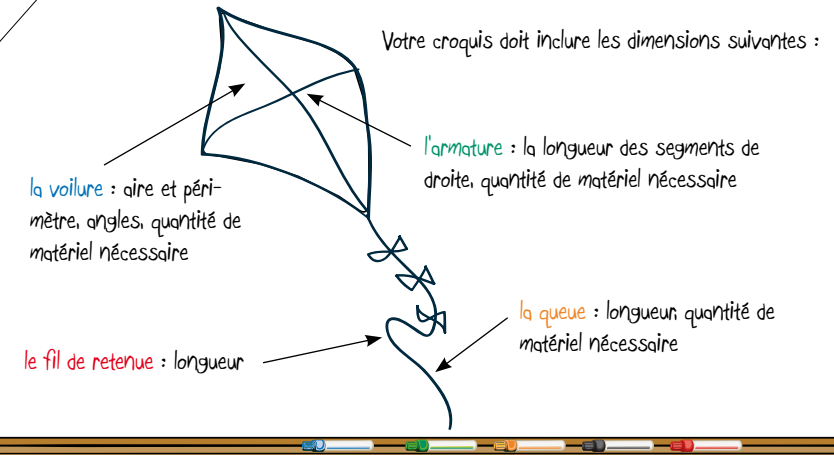
forme (à deux dimensions comme rectangle, triangle, cerf-volant, losange, à trois dimensions comme des cubes)

À noter : Ce type de projet peut également se prêter à l'intégration des arts, de la littératie financière et des perspectives autochtones ainsi qu'à l'établissement d'un partenariat école/foyer/communauté.

Suite à notre remue-méninges et à notre discussion au sujet des critères importants pour la conception de votre cerf-volant, je vous propose les critères suivants.

- Votre cerf-volant doit :
- avoir une aire qui mesure plus de 2000 cm² et moins de 3000 cm²
 - avoir la forme d'un polygone de votre choix;
 - comporter au moins 2 angles aigus et 1 angle obtus;
 - pouvoir voler à une hauteur d'au moins 15 mètres pendant plus d'une minute;
 - avoir un coût inférieur ou égal au montant que vous avez reçu en tenant compte de la liste de matériaux fournie.

Vous devez me remettre un énoncé de conception qui comprend la justification mathématique de votre croquis et les choix de matériaux que vous avez faits en fonction des coûts avant d'entamer votre construction. Vous devez aussi tenir un journal de bord pour documenter toutes les étapes de la construction et de l'essai de votre prototype.



À noter : L'énoncé de conception n'est pas un produit final. L'élève peut y apporter des modifications tout au long du processus de construction.

Design de notre cerf-volant

Faisons des recherches sur Internet, dans des revues et dans des livres pour déterminer les outils et les matériaux nécessaires pour construire notre cerf-volant.

Outils : une règle, une équerre, un compas, des ciseaux, un couteau, une scie à bois

Matériaux : de la colle, du ruban adhésif à double face, des bâtonnets, de la ficelle, du matériel léger et résistant à la force du vent, de la ficelle de résistance élevée

Design : La baguette verticale de l'armature doit :

- mesurer au moins 10 cm de plus que la baguette horizontale;
- croiser la baguette horizontale en son milieu et être perpendiculaire (médiatrice);
- diviser les angles à ses extrémités en deux angles congruents (bissectrice).

- Les baguettes de l'armature doivent être assemblées à l'aide d'une ficelle.
- Le cerf-volant doit avoir une forme symétrique contenant au moins deux angles aigus et un angle obtus.
- L'armature doit être flexible.

Moi, j'ai trouvé de l'information au sujet des caractéristiques du design d'un cerf-volant pour que notre cerf-volant vole à une hauteur d'au moins 15 mètres pendant plus d'une minute.

Choisissons la forme du polygone cerf-volant parce que cette figure nous permet de former un angle obtus. Elle va aussi permettre à notre cerf-volant de voler parce qu'elle est symétrique.

N'oublions pas d'identifier les triangles et les segments de droite congruents ainsi que les segments de droite perpendiculaires.

On sait que l'aire de notre cerf-volant doit être entre deux mille et trois mille centimètres carrés. On sait aussi que la somme de l'aire des triangles congruents DAB et BCD doit être égale à l'aire du cerf-volant. Créons un tableau en nous basant sur la formule de l'aire des triangles pour déterminer les dimensions possibles de l'armature sachant que la différence entre les deux bâtonnets doit être d'au moins dix centimètres.

Ce que nous savons :

SEGMENT
 $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$
 $\overline{BC} \parallel \overline{AD}$
 $\overline{AC} \perp \overline{BD}$
 $\triangle AEB \cong \triangle DEC$
 $\triangle AED \cong \triangle BEC$
 $\triangle DAB \cong \triangle DCB$

Si l'aire de mon polygone doit être entre 2000 et 3000 cm², l'aire des triangles congruents DAB et DCB doivent être entre 1000 et 1500 cm²

Aire d'un triangle
 $\frac{b \times h}{2} = \frac{100 \times 20}{2}$ ou $\frac{100 \times 30}{2}$
 $= 1000$ $= 1500$

Nous pouvons éliminer les options un et trois puisque l'aire du cerf-volant doit être plus que deux mille centimètres carrés et moins que trois mille centimètres carrés. La deuxième et la quatrième option fonctionnent.

Option	Bâtonnet vertical [AC] (cm)	Hauteur du triangle DAB ou DCB (cm)	Bâtonnet horizontal [BD] (cm)	Aire d'un des triangles congruents $\frac{b \times h}{2}$ (cm ²)	Aire du cerf-volant (cm ²)
1	100	20	40	1000	2000
2	90	30	60	1350	2700
3	80	40	80	1600	3200
4	70	30	60	1050	2100

Bâtonnets : doivent avoir une différence d'au moins 10 cm. Aire : plus que 2000 et moins que 3000 cm²

2 options : option 2 et 4 sont une possibilité. Nous avons choisi l'option 4

Que pensez-vous de choisir la quatrième option? Ça va nous coûter moins cher pour construire notre cerf-volant puisque l'aire est plus petite que celle de la deuxième option.

Je suis d'accord. Ça va nous permettre d'épargner de l'argent.

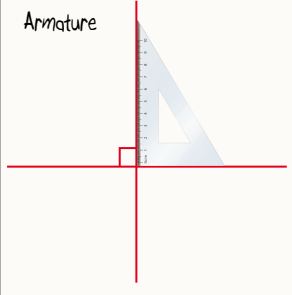
J'ai noté toute l'information qu'on a trouvée.

J'ai trouvé de l'information au sujet des outils et des matériaux pour notre énoncé de conception.

La forme et l'espace

APPRENTISSAGE PAR LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES OU L'ENQUÊTE

Le bâtonnet vertical doit couper le bâtonnet horizontal en plein milieu de celui-ci pour nous assurer que notre cerf-volant est symétrique. En fait, le bâtonnet vertical de notre armature représente la médiatrice du bâtonnet horizontal. Sur notre croquis, on peut représenter le bâtonnet vertical par le segment de droite BD et le bâtonnet horizontal par le segment de droite AC.

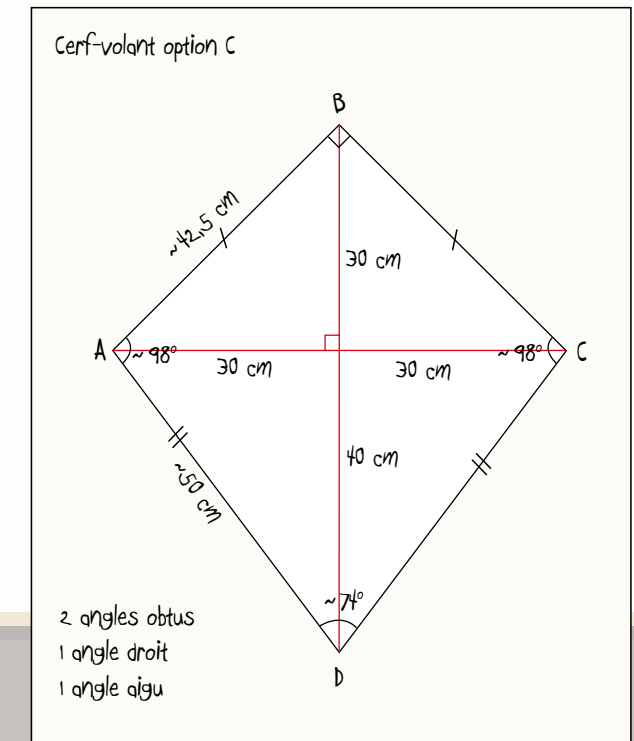
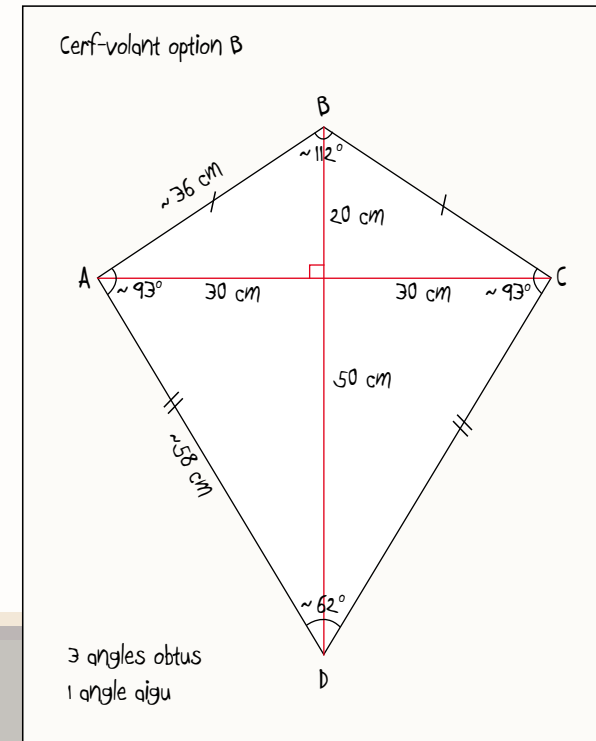
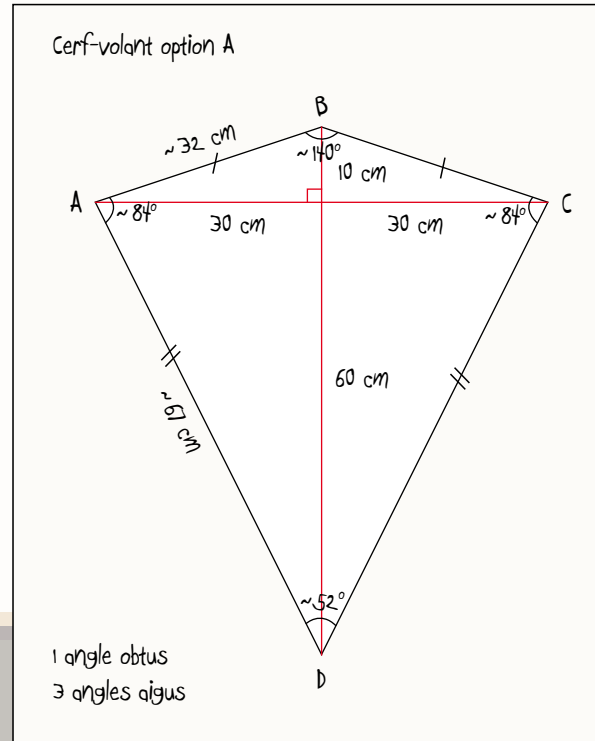


On peut utiliser une équerre pour s'assurer que les deux segments de droite représentant notre armature sont bien perpendiculaires.

J'ai déplacé le segment de droite AC de dix centimètres à la fois le long du segment de droite BD, ensuite j'ai utilisé une règle pour tracer les segments AB, BC, CD et DA et un rapporteur d'angle pour mesurer les différents angles. J'ai obtenu trois options différentes. L'option A est la seule option qui réponde aux critères pour les angles.



J'ai remarqué que le segment de droite BD coupe les angles ABC et ADC en deux angles congruents. Il représente donc la bissectrice de ces deux angles.



Votre énoncé de conception démontre bien comment vous avez déterminé les dimensions de votre cerf-volant. Pouvez-vous m'expliquer le processus qui vous a mené à vos choix de matériaux?

Lors de notre recherche, on a réalisé que les types de matériaux utilisés pour la fabrication de l'armature, de la voile et du fil de retenue et que l'emplacement du fil de retenue ont tous un impact sur la performance de notre cerf-volant.

On a choisi d'utiliser du papier de soie pour la voile afin d'épargner de l'argent. Nous pensons aussi que notre cerf-volant va bien voler, car le papier de soie est léger. On va utiliser des bâtonnets de bambou pour l'armature parce qu'ils sont flexibles. On a sélectionné la bobine la moins dispendieuse parce que le choix de la bobine n'influence pas le rendement de notre cerf-volant. On a choisi d'utiliser au moins vingt mètres de fil de polyester pour le fil de retenue parce qu'un fil trop lourd pourrait empêcher notre cerf-volant de voler et un fil trop léger pourrait se casser facilement.

Je peux constater que vous êtes prêts à commencer la construction de votre cerf-volant. N'oubliez surtout pas que vous pouvez apporter des modifications à votre prototype tout au long du processus de construction et d'essai. Bon bricolage!

À noter : L'enseignant peut fournir le matériel aux élèves, mais y attribuer des coûts fictifs, par exemple un morceau de papier de soie coûte 2 \$.

Pour notre premier essai, on a réussi à faire voler notre cerf-volant pendant quelques secondes, mais le vent a déchiré notre voile. Nous avons donc opté pour une voile en nylon.

Lors de notre deuxième essai, on a réussi à faire voler notre cerf-volant pendant plus de deux minutes!

Ce projet nous a permis de faire des liens mathématiques et scientifiques avec la construction et la mise à l'essai d'un cerf-volant.



À noter : Il serait nécessaire de discuter des conditions nécessaires pour faire voler un cerf-volant en toute sécurité telles que rester à une bonne distance des fils électriques, d'un aéroport, d'une route ou d'une rue passante. Il est aussi nécessaire d'être conscient de respecter l'environnement et de protéger les personnes avoisinantes, car le fil de retenue et l'armature peuvent devenir des projectiles dangereux.

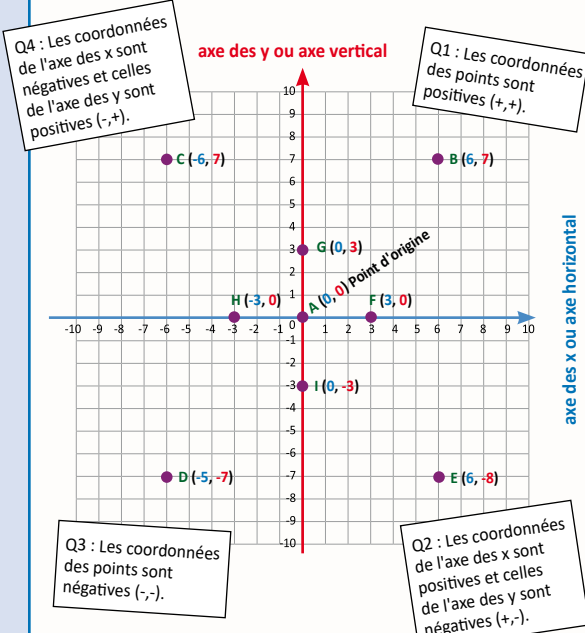
LISTE PARTIELLE DU VOCABULAIRE DE MATHÉMATIQUES AUQUEL L'ÉLÈVE DOIT ÊTRE EXPOSÉ

FORME ET ESPACE

Vocabulaire de transformation géométrique : combinaison, successive, consécutive, translation (glissement), réflexion (retourner) et rotation (tourner), flèche de translation et de réflexion, axe de réflexion, centre de rotation, sens d'une aiguille d'une montre, sens contraire d'une aiguille d'une montre, sens horaire ou anti-horaire, déplacement, déplacement vertical et horizontal, vers le haut, vers le bas, vers la gauche, vers la droite, unité, point, image, motif, sommet, sommets correspondants, isométrie, symétrie, symétrique, axe de symétrie, plan cartésien, quadrant, axe vertical, axe des x, axe horizontal, axe des y, point d'origine, paire ordonnée, coordonnée positive ou négative

Un plan cartésien est représenté par une surface plane divisée en quatre quadrants par deux droites perpendiculaires, l'axe des x et l'axe des y. Les intervalles sur les deux axes doivent être de la même longueur.

Le plan cartésien permet de représenter une relation entre deux variables, ainsi que de tracer des points, des figures à deux dimensions et des motifs dont le placement est décrit dans le plan à l'aide de coordonnées (x,y).



Pour les points qui se trouvent sur l'axe des x, les coordonnées de x seront négatives, neutres ou positives tandis que la coordonnée de l'axe des y aura toujours une valeur de 0.

Pour les points qui se trouvent sur l'axe des y, la coordonnée de l'axe des x aura toujours une valeur de 0 tandis que les coordonnées de y seront négatives, neutres ou positives.

7^e ANNÉE

Connaissance et compréhension
La construction de nouvelles connaissances

EN ROUTE VERS LA 8^e ANNÉE

La forme et l'espace

APPRENTISSAGE PAR LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES OU L'ENQUÊTE

PRIME Connaissances et stratégies, Chapitre 5

LES POSITIONS ET LES DÉPLACEMENTS (7.F.4, 7.F.5)

PRIME N4 : C4, H1, H2 ET H3

Grandes idées :

- Une figure ou un objet présente une symétrie axiale (de réflexion) ou de rotation, ou ni l'une ni l'autre.
- Il est possible de déplacer une figure ou un objet dans un plan ou dans l'espace. Les changements de position se décrivent au moyen de translation (glissement), de réflexion (retourner) et de rotation (tourner).
- Les changements de position fournissent des informations à propos des façons dont les caractéristiques d'une figure ou d'un objet changent (dilatation) ou ne changent pas quand ils sont déplacés dans un plan ou dans l'espace.

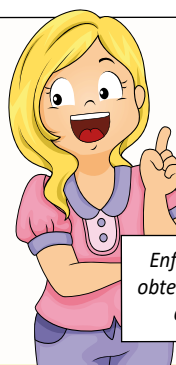
L'élève

- étiquette les axes d'un plan cartésien selon des intervalles de 1, de 2, de 5 ou de 10 unités et en identifie l'origine;
- identifie dans les quatre quadrants d'un plan cartésien :
 - l'emplacement d'un point d'après sa paire ordonnée;
 - les coordonnées des sommets d'une figure à deux dimensions.
- décrit le déplacement horizontal et le déplacement vertical nécessaires pour aller d'un point à un autre dans un plan cartésien;
- utilise les quatre quadrants du plan cartésien pour tracer des :
 - points d'après leur paire ordonnée;
 - motifs ou des figures à deux dimensions à partir d'une liste de paires ordonnées.
- crée des motifs et des figures à deux dimensions dans un plan cartésien et identifie les coordonnées (paires ordonnées) de leurs sommets;
- effectue et décrit une transformation ou des transformations consécutives (translations, rotations et réflexions) sur des figures à deux dimensions dans les quatre quadrants d'un plan cartésien (limitées à des sommets dont les coordonnées sont des entiers);
- décrit :
 - le ou les changements de position que doivent subir les sommets d'une figure à deux dimensions pour qu'on obtienne les sommets correspondants de son image;
 - l'image obtenue en comparant les coordonnées de ses sommets à ceux de la figure initiale.

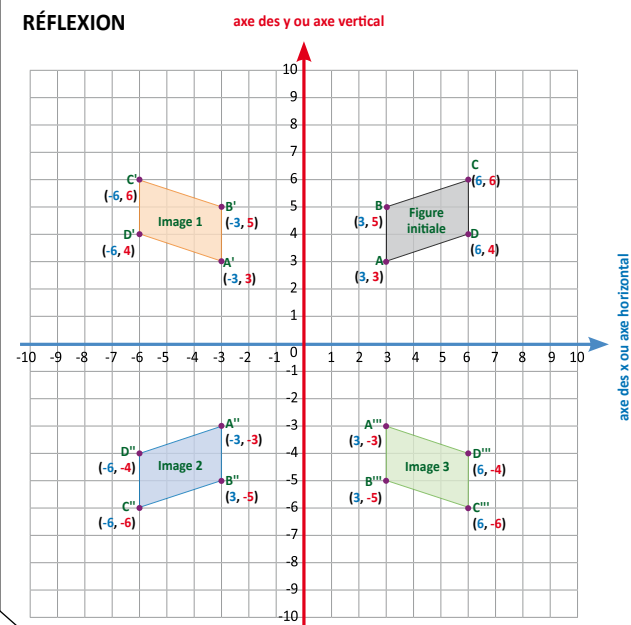
L'enseignant

- utilise la résolution de problèmes ou l'enquête pour
 - a. amener l'élève à :
 - i. appliquer ses connaissances des quatre quadrants du plan cartésien pour tracer des points, des motifs ou des figures et identifier leur placement à l'aide de coordonnées;
 - ii. démontrer sa compréhension de transformations uniques sur une figure à deux dimensions à l'intérieur des quatre quadrants du plan cartésien;
 - iii. démontrer sa compréhension de transformations successives sur une figure à deux dimensions à l'intérieur des quatre quadrants.
 - b. offrir à l'élève la possibilité d'observer, de s'interroger et d'appliquer ses connaissances du plan cartésien et des transformations pour prédire et décrire la position de l'image obtenue;
 - c. observer le raisonnement de l'élève afin de fournir de l'étayage.
- pose des questions ouvertes qui favorisent la réflexion et le dialogue, et des questions fermées ayant une seule réponse pour valider ou vérifier une connaissance précise.

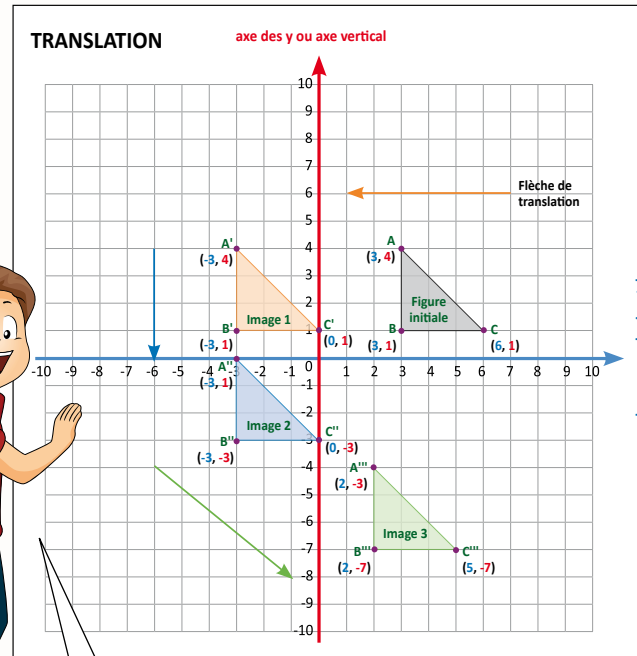
J'ai tracé le parallélogramme ABCD comme figure initiale. Je lui ai fait subir une réflexion par rapport à l'axe des y et j'ai obtenu l'image un. Par la suite, j'ai fait subir une réflexion à l'image par rapport à l'axe des x et j'ai obtenu l'image deux.



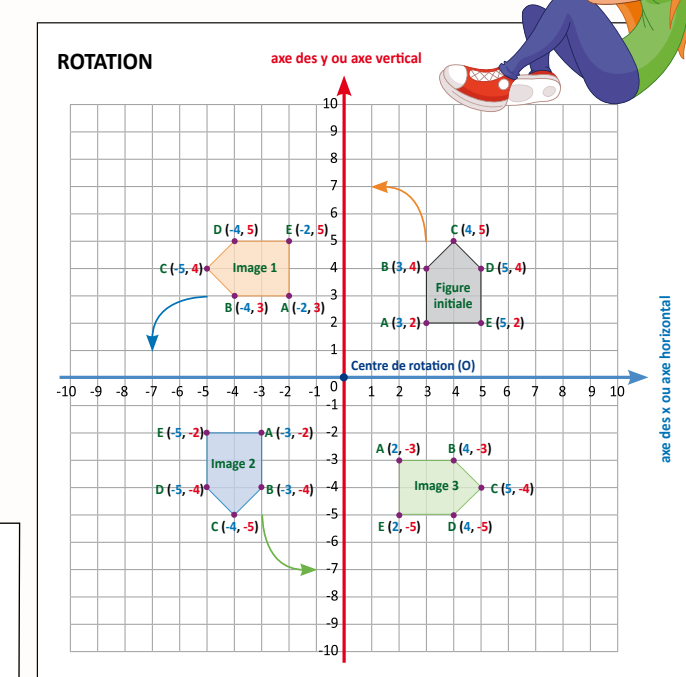
Enfin, j'ai fait subir une réflexion à l'image deux selon l'axe des y et j'ai obtenu l'image trois. La figure initiale et les images obtenues ont changé d'orientation à chaque fois que je leur faisais subir une réflexion.



J'ai tracé le triangle rectangle ABC comme figure initiale. Je lui ai fait subir une translation en glissant ses sommets de six unités vers la gauche et j'ai obtenu l'image un. Par la suite, j'ai fait subir une translation à l'image un de quatre unités vers le bas et j'ai obtenu l'image deux. Enfin, j'ai fait subir une translation à l'image deux de cinq unités vers la droite et de quatre unités vers le bas et j'ai obtenu l'image trois. La figure initiale et les images que j'ai obtenues ont la même orientation.



J'ai tracé le pentagone ABCDE comme figure initiale. Je lui ai fait subir trois rotations successives de quatre-vingt-dix degrés selon le centre de rotation situé à l'origine dans le sens contraire de l'aiguille d'une montre; après chacune des rotations, j'ai obtenu les images un, deux et trois. La figure originale et les images que j'ai obtenues ont changé d'orientation à chaque fois que je leur faisais subir une rotation.



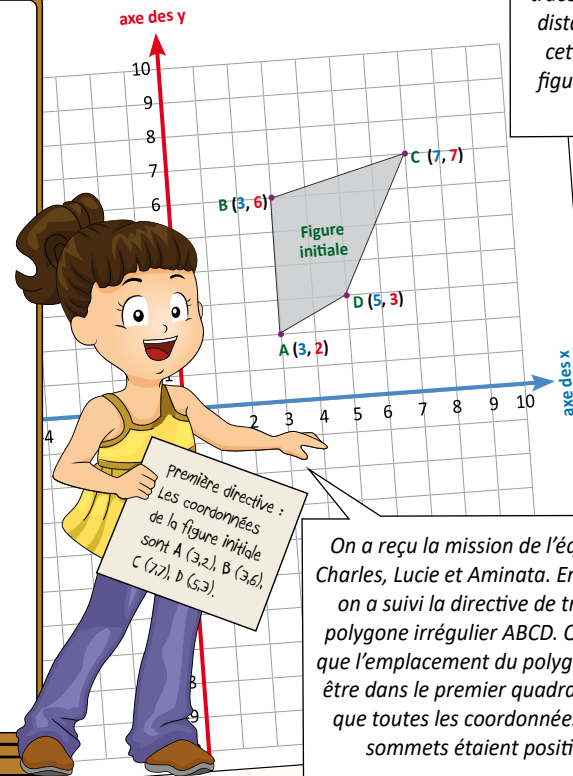
La forme et l'espace

Vous êtes maintenant très habiles à effectuer et à décrire une succession de transformations du même type. Je vous lance le défi suivant.



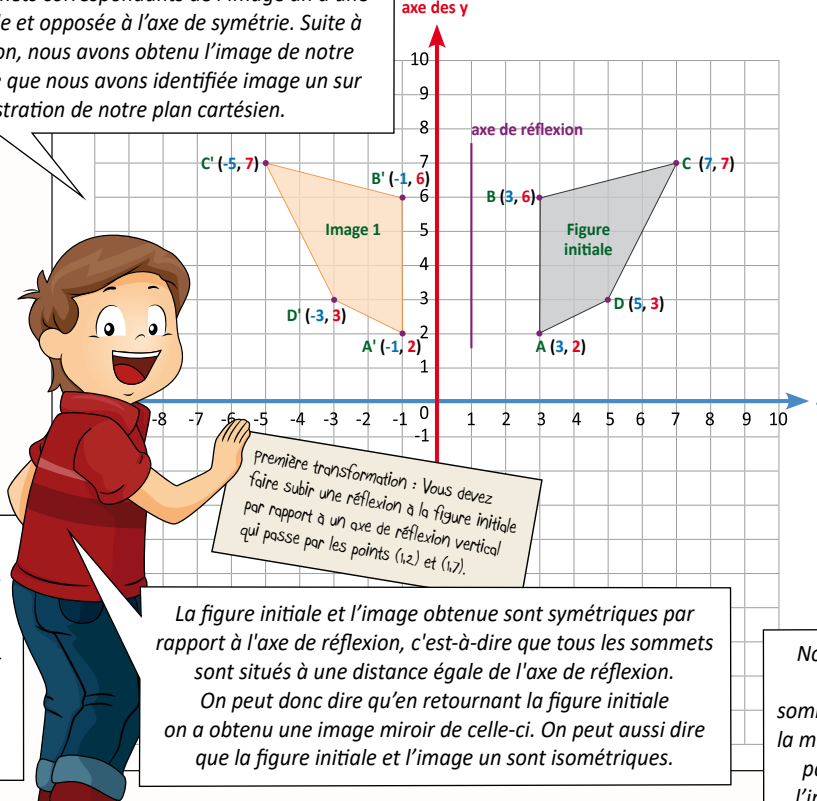
Notre défi

- Tracer un polygone comportant un minimum de quatre sommets et identifier leurs coordonnées.
- Faire subir une combinaison de transformations successives comprenant au moins une rotation, une translation et une réflexion à votre figure polygonale afin qu'il voyage dans les quatre quadrants du plan cartésien et qu'il retourne à son emplacement initial.
- Vous aurez à créer une mission qui devra être accomplie par une autre équipe en indiquant chacune des transformations qu'elle aura à effectuer à l'exception de la dernière pour compléter le voyage entrepris par votre polygone. Afin qu'un autre groupe puisse reproduire votre polygone et lui faire suivre le même trajet, il faudra être précis, car une mauvaise directive pourrait mettre en péril le voyage de votre polygone!
- Les membres de l'équipe qui recevra votre mission devront décrire chacune des transformations qu'ils auront effectuées pour la compléter avec succès.



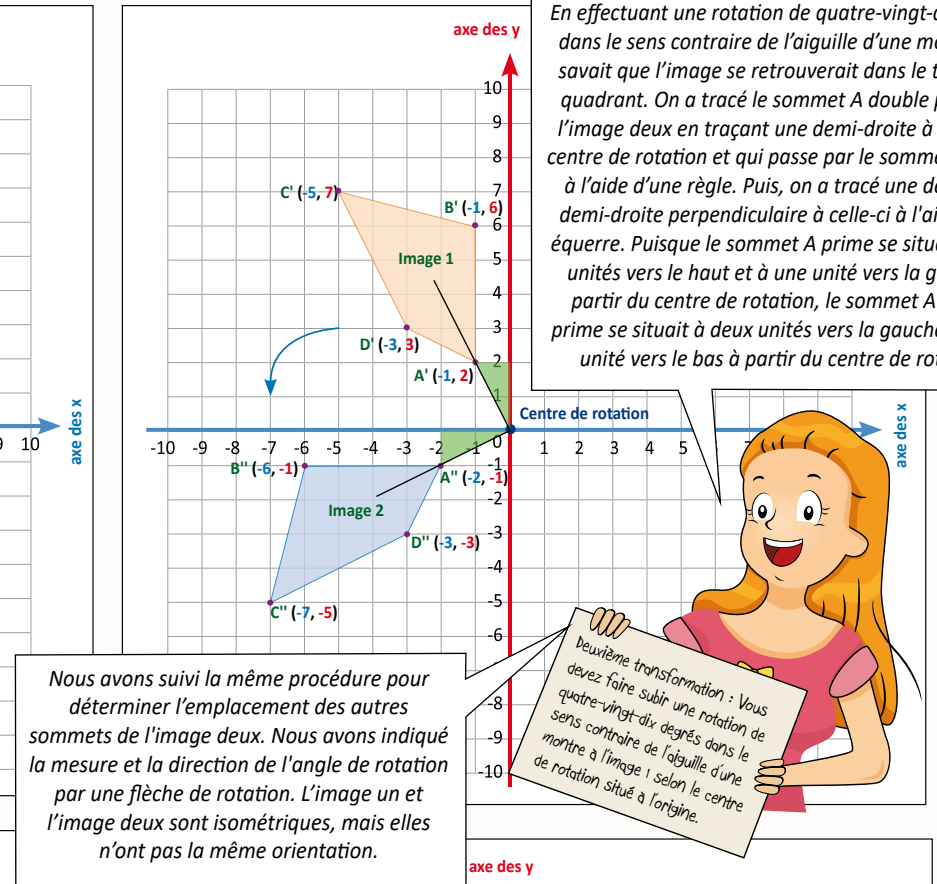
On a reçu la mission de l'équipe de Charles, Lucie et Aminata. En premier, on a suivi la directive de tracer le polygone irrégulier ABCD. On savait que l'emplacement du polygone allait être dans le premier quadrant parce que toutes les coordonnées de ses sommets étaient positives.

Pour faire subir une réflexion à la figure initiale par rapport à l'axe de réflexion on a mesuré la distance entre chacun des sommets et l'axe de symétrie. On a tracé les sommets correspondants de l'image un à une distance égale et opposée à l'axe de symétrie. Suite à cette réflexion, nous avons obtenu l'image de notre figure initiale que nous avons identifiée image un sur l'illustration de notre plan cartésien.



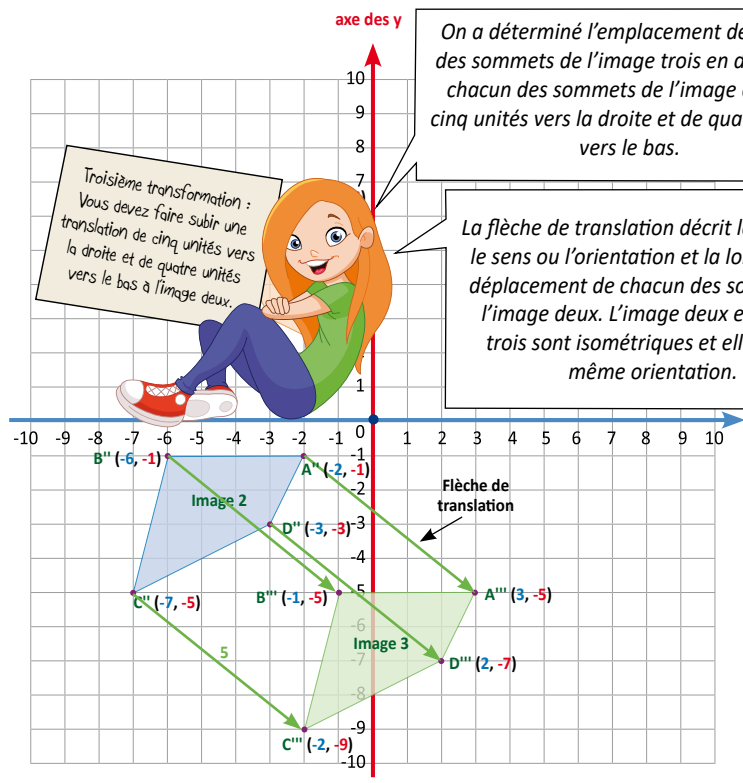
APPRENTISSAGE PAR LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES OU L'ENQUÊTE

En effectuant une rotation de quatre-vingt-dix degrés dans le sens contraire de l'aiguille d'une montre, on savait que l'image se retrouverait dans le troisième quadrant. On a tracé le sommet A double prime de l'image deux en traçant une demi-droite à partir du centre de rotation et qui passe par le sommet A prime à l'aide d'une règle. Puis, on a tracé une deuxième demi-droite perpendiculaire à celle-ci à l'aide d'une équerre. Puisque le sommet A prime se situait à deux unités vers le haut et à une unité vers la gauche à partir du centre de rotation, le sommet A double prime se situait à deux unités vers la gauche et à une unité vers le bas à partir du centre de rotation.



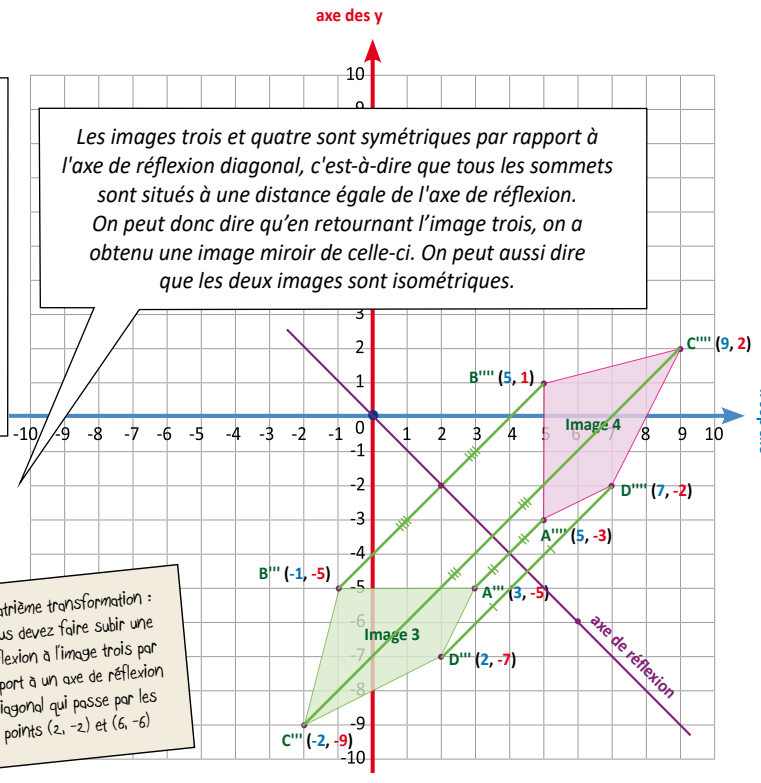
On a déterminé l'emplacement de chacun des sommets de l'image trois en déplaçant chacun des sommets de l'image deux de cinq unités vers la droite et de quatre unités vers le bas.

La flèche de translation décrit la direction, le sens ou l'orientation et la longueur du déplacement de chacun des sommets de l'image deux. L'image deux et l'image trois sont isométriques et elles ont la même orientation.



On a commencé par tracer l'axe de réflexion qui passait par les points (2, -2) et (6, -6). Puis, on a tracé quatre droites perpendiculaires à l'axe de symétrie qui passaient par chacun des sommets de la figure trois. Par la suite, on a tracé les sommets correspondants sur ces droites à une distance égale des sommets de la figure trois et opposée à l'axe de symétrie. Suite à cette réflexion, nous avons obtenu l'image quatre.

Les images trois et quatre sont symétriques par rapport à l'axe de réflexion diagonal, c'est-à-dire que tous les sommets sont situés à une distance égale de l'axe de réflexion. On peut donc dire qu'en retournant l'image trois, on a obtenu une image miroir de celle-ci. On peut aussi dire que les deux images sont isométriques.



Suite à cette réflexion, selon un axe diagonal, l'image quatre s'est retrouvée dans le premier et le deuxième quadrant du plan cartésien.

Puisque l'image quatre avait la même orientation que la figure initiale, nous savions qu'une dernière translation nous permettrait de déplacer l'image quatre à l'emplacement de la figure initiale. Nous avons déplacé chacun des sommets de la figure quatre de deux unités vers la gauche et de cinq unités vers le haut. Nous avons indiqué ce déplacement à l'aide d'une flèche de translation. Nous avons réussi à compléter la mission de Charles, Lucie et Aminata en faisant subir une succession de cinq transformations successives à leur figure initiale.

