

Livret
5

RÉPUBLIQUE
DE CÔTE
D'IVOIRE

AMÉLIORER L'ENSEIGNEMENT/APPRENTISSAGE DE LA GÉOMÉTRIE À L'ÉCOLE PRIMAIRE

INITIATIVE FRANCOPHONE POUR LA FORMATION À DISTANCE DES MAÎTRES

*Améliorer l'enseignement/
apprentissage de la géométrie
à l'école primaire*



Ministère de l'Éducation nationale
et de l'Enseignement technique
(MENET)

L'Initiative francophone pour la formation à distance des maitres (IFADEM) en Côte d'Ivoire est un partenariat entre le ministère de l'Éducation nationale et de l'Enseignement technique (MENET) et l'Agence universitaire de la Francophonie (AUF) et l'Organisation internationale de la Francophonie (OIF).

<http://www.ifadem.org>

CE LIVRET A ÉTÉ CONÇU PAR :

Référent scientifique

- Monsieur Mamadou BINATE : Inspecteur Général de Mathématiques au ministère de l'Éducation nationale et de l'Enseignement technique. Secrétaire Exécutif de Ifadem – Côte d'Ivoire.

Coordonnateur de l'équipe de rédaction

- KANE Soumaïla : conseiller pédagogique de français, responsable de la cellule chargée des programmes des CAFOP (Centre de formation et d'animation pédagogique) à la Direction de la pédagogie et de la formation continue – ministère de l'Éducation nationale et de l'Enseignement technique (MENET).

Rédacteurs

- DALLY Vincent : coordonnateur national disciplinaire de mathématiques chargé des CAFOP à la Direction de la pédagogie et de la formation continue –MENET
- LIKPA Sidonie épouse TAPE : professeur de mathématiques au CAFOP de Grand-Bassam –MENET
- DIARRA Salimata épouse KABA : conseillère pédagogique du préscolaire et du primaire à l'Inspection de l'enseignement préscolaire et primaire (IEPP) de Koumassi 2 (Abidjan) –MENET

CORRECTIONS :

Aurore BALTASAR

MISE EN PAGE :

Alexandre LOURDEL

IMPRESSION :

Concept Plus

Les contenus pédagogiques de ce *Livret* sont placés sous la licence Creative Commons de niveau 5 : paternité, pas d'utilisation commerciale, partage des conditions initiales à l'identique.

<http://fr.creativecommons.org>

Livret première édition : 2014

Livret 5

INITIATIVE FRANCOPHONE POUR LA FORMATION À DISTANCE DES MAÎTRES

Améliorer l'enseignement/ apprentissage de la géométrie à l'école primaire



L'utilisation du genre masculin dans les énoncés du présent *Livret* a pour simple but d'alléger le texte : elle est donc sans discrimination à l'égard des femmes.

Sommaire

➤	INTRODUCTION GÉNÉRALE	8
	Sigles et abréviations	9
	Note de présentation	10
	Symboles et conventions	11
➤	AMÉLIORER LA GÉOMÉTRIE À L'ÉCOLE PRIMAIRE	12
	CONSTAT	13
	OBJECTIFS	16
	DIAGNOSTIC	18
	1. Langage mathématique utilisé en géométrie	18
	2. Utilisation des instruments de géométrie	23
	3. Construction de figures planes	25
	4. Commentaires	31
	MÉMENTO	32
	1. Les instruments de géométrie à l'école primaire	32
	1.1. Inventaire des instruments de géométrie à l'école primaire	32
	1.2. Utilisation des instruments de géométrie	33
	1.2.1. La règle	33
	1.2.2. L'équerre	33
	1.2.3. Le compas	36
	1.2.4. Le rapporteur	39
	2. Utilisation des propriétés caractéristiques pour construire des figures planes	40
	2.1. Propriétés des figures planes	40
	2.1.1. Conditions nécessaires	40
	2.1.2. Conditions suffisantes	41
	2.1.3. Conditions nécessaires et suffisantes	41

2.1.4. Tableaux synoptiques des propriétés des figures planes	42
2.2. Utilisation des propriétés des figures planes	44
DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE	50
1. Découverte des figures planes	50
2. Les instruments de géométrie à l'école primaire	51
2.1. La règle	52
2.1.1. Manipulation de la règle	52
2.1.2. Exemples d'activités utilisant la règle non graduée	53
2.1.3. Exemple d'activité utilisant la règle graduée	54
2.2. L'équerre	54
2.2.1. Manipulation de l'équerre	54
2.2.2. Exemples d'activités utilisant l'équerre	55
2.3. Le compas	57
2.3.1. Manipulation du compas	57
2.3.2. Exemples d'activités utilisant le compas	58
2.4. Le rapporteur	60
2.4.1. Manipulation du rapporteur	60
2.4.2. Exemples d'activités utilisant le rapporteur	60
3. Construction de figures planes à partir des propriétés caractéristiques	61
3.1. Le carré	61
3.2. Le rectangle	63
3.3. Les triangles particuliers	63
CONCEVOIR DES ACTIVITÉS POUR LES APPRENANTS	66
1. Quelques notions de base	66
2. Utilisation des instruments de géométrie	70
3. Construction de figures planes	74
4. Exemples d'activités pour les apprenants	79
4.1. Connaissance des notions de base en géométrie	79
4.2. Utilisation des instruments de géométrie	85
4.3. Construction de figures planes à partir de leurs propriétés	91

Sommaire

CORRIGÉS	94
1. Corrigés du diagnostic	94
1.1. Langage mathématique utilisé en géométrie	94
1.2. Utilisation des instruments de géométrie	99
1.3. Construction de figures planes	101
2. Corrigés des exemples d'activités pour les apprenants	104
2.1. Connaissance des notions de base en géométrie	104
2.2. Utilisation des instruments de géométrie	108
2.3. Construction de figures planes à partir de leurs propriétés	115
BILAN	120
► BIBLIOGRAPHIE	122

INTRODUCTION GÉNÉRALE

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AUF	Agence universitaire de la Francophonie
CAFOP	Centre d'animation et de formation pédagogique
CAP	Certificat d'aptitude pédagogique
CE	Cours élémentaire
CEPE	Certificat d'études primaires élémentaires
CE1	Cours élémentaire 1 ^{re} année
CE2	Cours élémentaire 2 ^e année
CONFEMEN	Conférence des ministres de l'Éducation nationale des pays ayant en partage le français
CM	Cours moyen
CM1	Cours moyen 1 ^{re} année
CM2	Cours moyen 2 ^e année
CP	Cours préparatoire
CP1	Cours préparatoire 1 ^{re} année
CP2	Cours préparatoire 2 ^e année
EPP	École primaire publique
IEPP	Inspection de l'enseignement préscolaire et primaire
IFADEM-CI	Initiative francophone pour la formation à distance des maitres-Côte d'Ivoire
MENET	Ministère de l'Éducation nationale et de l'enseignement technique
OIF	Organisation internationale de la Francophonie
PASEC	Programme d'analyse des systèmes éducatifs de la CONFEMEN

NOTE DE PRÉSENTATION

Lors des évaluations conduites par le Programme d'analyse des systèmes éducatifs de la CONFEMEN (PASEC) entre 1995 et 2010 dans les deux matières fondamentales que sont le français et les mathématiques, les apprenants de Côte d'Ivoire ont obtenu de très faibles résultats.

Ces évaluations ont également montré l'impact positif de la formation continue des enseignants sur les performances des apprenants. Aussi, l'amélioration de la formation continue et de l'encadrement pédagogique en vue de renforcer les capacités professionnelles des enseignants a-t-elle été placée au centre des préoccupations des autorités éducatives.

Dans cette perspective, la Côte d'Ivoire a signé une convention de partenariat avec l'OIF et l'AUF relative au déploiement de l'IFADEM.

Dans le cadre de la mise en œuvre de cette initiative, des instituteurs adjoints bénéficieront d'une formation théorique et pratique de neuf (9) mois.

Les outils essentiels de cette formation sont les livrets thématiques d'autoformation.

Le présent livret, qui est le cinquième d'une série de six, porte sur l'enseignement/apprentissage de la géométrie à l'école primaire. Il fait une mise au point sur les différentes fonctions et la manipulation des instruments de géométrie usuels, ainsi que sur les propriétés caractéristiques des figures planes au programme du primaire. Il montre comment ces propriétés sont utilisées pour reconnaître des figures planes d'un type donné et pour construire ces figures.

Le livret est organisé en huit rubriques.

- Les rubriques « Constats », « Objectifs » et « Mémento » exposent respectivement les insuffisances constatées sur le terrain dans les pratiques des enseignants, les objectifs spécifiques que vise le livret en termes d'amélioration des difficultés relevées et un complément théorique sur des notions dont la connaissance est essentielle pour bien comprendre le thème traité.
- La rubrique « Démarche méthodologique » propose des stratégies pour faire découvrir et construire les figures planes à l'aide des instruments de géométrie.
- Les rubriques « Concevoir des activités pour les apprenants » et « Exemples d'activités pour les apprenants » aident à concevoir des activités pour les apprenants et en propose des exemples dont l'enseignant pourra s'inspirer.
- Les rubriques « Diagnostic » et « Corrigés » permettent de faire le point des connaissances au plan théorique et didactique sur des aspects notionnels et méthodologiques des mathématiques en relation avec l'enseignement/apprentissage de la géométrie. Ces différentes activités sont proposées à travers des exercices variés suivis de leurs corrigés.
- La rubrique « Bilan » permet à l'enseignant de faire un bilan personnel de l'utilisation du livret.

Ce livret ouvre des pistes de recherche à travers les exemples qui sont proposés. Il n'atteindra son objectif final, celui de permettre aux enseignants d'améliorer leurs compétences en géométrie, que s'il est utilisé avec attention, sérieux et persévérance.

SYMBOLES ET CONVENTIONS



- Indique que tu peux écouter les sons ou le document dont il est question sur ton lecteur audio.



- Précède le renvoi aux fiches théoriques et méthodologiques. Elles abordent les questions de didactique et linguistique, d'aspects linguistiques du français et d'aspects méthodologiques de la didactique du français.



- Précède les « auto-tests » qui te permettront d'évaluer tes connaissances avant de commencer à étudier la séquence.



- Précède un exemple d'activité que tu peux faire en classe et qui illustre la démarche pédagogique proposée dans le livret (exercices de sensibilisation, exercices de production dirigée, exercices de production libre).



- Précède un exercice que tu dois faire à la fin du livret tu en trouveras le corrigé et tu pourras discuter de ta production avec ton tuteur et avec tes collègues.



- Indique un point sur lequel nous t'invitons à avoir une discussion avec ton tuteur.



CONSTAT

OBJECTIFS

DIAGNOSTIC

MÉMENTO

AMÉLIORER LA GÉOMÉTRIE À L'ÉCOLE PRIMAIRE

La structuration du milieu, les nombres et opérations, les mesures de grandeurs et la géométrie sont les quatre thèmes à travers lesquels se fait l'enseignement des mathématiques à l'école primaire en Côte d'Ivoire.

Mais l'observation des pratiques des enseignants dans de nombreuses écoles sur toute l'étendue du territoire national a permis de souligner que c'est l'enseignement de la géométrie qui pose le plus de difficultés.

Cette situation est préjudiciable aux apprentissages fondamentaux qui aident les apprenants à se situer, à situer les objets, à représenter les objets et à analyser des situations dans l'espace ; toutes choses qui développent chez eux des compétences pour agir sur leur environnement. En effet, certains métiers courants tels que la maçonnerie, la menuiserie, le dessin industriel, la couture, la ferronnerie, la calligraphie, la teinture... font largement appel aux compétences acquises dans le domaine de la géométrie.

Les difficultés rencontrées par les enseignants en géométrie à l'école primaire peuvent se résumer essentiellement dans les deux points suivants :

- **La mauvaise utilisation des instruments de géométrie**

À l'école primaire, certains enseignants ont du mal à utiliser et/ou à faire utiliser correctement les instruments de géométrie. Cela complique les apprentissages en géométrie qui sont basés essentiellement sur la construction de figures.

Exemple **Le rapporteur**

Lors d'une séance portant sur la mesure des angles, un enseignant a observé des apprenants faire les manipulations ci-dessous, puis a accepté les mesures fournies par ces derniers :

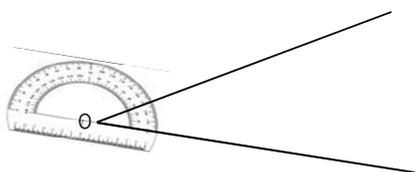


Figure 1

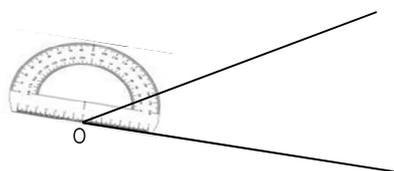


Figure 2

Dans chacun des cas ci-dessus, la lecture de la mesure de l'angle sur le rapporteur sera erronée parce que l'instrument est mal positionné. En effet, sur la figure 1, le point « zéro » du rapporteur (matérialisé par le trait central) ne coïncide pas avec le sommet O de l'angle ; et sur la figure 2 la graduation « 0° » du rapporteur n'est pas alignée sur le côté choisi comme origine de l'angle.

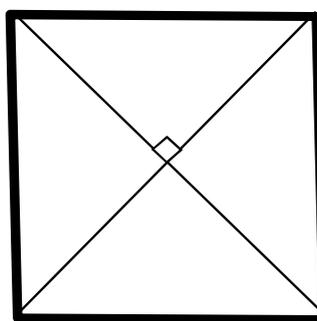
• **Les difficultés à utiliser certaines propriétés caractéristiques pour construire des figures planes**

Les enseignants éprouvent des difficultés, d'une part, à identifier les propriétés caractéristiques d'une figure et, d'autre part, à utiliser une propriété caractéristique pour élaborer un programme de construction correct d'une figure. En conséquence, les méthodes de construction des figures planes ne sont pas correctement appliquées. Les enseignants prennent très souvent des raccourcis qui peuvent rendre inefficace leur enseignement.

Exemple Construction du carré à partir de la propriété suivante : « Le carré est un quadrilatère dont les diagonales sont perpendiculaires, ont la même mesure et se coupent en leur milieu ».

Un enseignant observé dans cette activité a procédé comme suit :

- Construction du carré à partir de ses côtés à l'aide de la règle graduée et de l'équerre ;
- Tracé des diagonales ;
- Vérification de la perpendicularité des diagonales à l'aide de l'équerre ;
- Vérification de l'égalité des longueurs des diagonales à l'aide du compas.



Ici, l'enseignant a construit le carré comme une figure qui a quatre côtés de même mesure et quatre angles droits mais pas comme une figure dont les diagonales ont la même mesure et sont perpendiculaire en leur milieu. La construction réalisée n'est donc pas conforme à la propriété énoncée même si l'on obtient un carré.

C'est une fois le carré construit que l'enseignant a cherché à vérifier que les conditions relatives à la perpendicularité des diagonales et à l'égalité de leurs mesures sont satisfaites. Notons au passage que la condition relative à la coïncidence des milieux des diagonales n'a pas été vérifiée.

Or, c'est précisément ces trois conditions (perpendicularité des diagonales, égalité de leurs mesures et coïncidence de leurs milieux) qui devraient être utilisées pour construire la figure. Ensuite, pour convaincre les apprenants que la figure ainsi obtenue est bien un carré, l'enseignant faisait vérifier l'isométrie des côtés à l'aide du compas et le fait que les quatre angles sont droits à l'aide de l'équerre.

La connaissance des différentes procédures de construction des figures est importante. En effet, le choix d'une procédure donnée est parfois imposé par la situation en présence.

Prenons l'exemple d'un jardinier qui veut planter une haie fleurie de forme carrée autour d'une fontaine d'eau existante de façon que la fontaine soit au centre du carré fleuri. S'il procède comme l'enseignant cité dans l'exemple, il obtiendra certes un carré, mais il n'aura pratiquement aucune chance que la fontaine soit placée précisément au centre de ce carré, à moins de détruire la fontaine et de la reconstruire au bon endroit ! Il peut éviter ce gaspillage en ayant recours à la procédure utilisant les diagonales.

Dans cet exemple, le jardinier est confronté à la construction d'un carré dont le centre (milieu des diagonales) est donné. Cette construction nécessite d'utiliser la propriété énoncée ci-dessus relative aux diagonales. Si cette propriété n'est pas utilisée, il serait difficile que le point O soit milieu des diagonales.

Par contre, un menuisier qui veut fabriquer une table carrée peut utiliser l'une quelconque des deux procédures pour découper le plateau de cette table. Notons que, s'il dispose d'une plaque de contreplaqué parfaitement rectangulaire pour découper le plateau carré, la procédure relative aux côtés est plus économique en temps et peut-être en matériel.

Les exemples précédents illustrent certaines des difficultés des enseignants dans l'enseignement de la géométrie à l'école primaire. Ils montrent que la mauvaise utilisation des instruments et le non-respect des propriétés pour la construction des figures planes ne sont pas de nature à aider les apprenants dans l'acquisition des notions de géométrie.

Ce livret va contribuer à renforcer tes compétences afin de surmonter ces difficultés.

L'**objectif général** de ce livret est d'améliorer l'enseignement/apprentissage de la géométrie à l'école primaire.

Les **objectifs spécifiques** de ce livret sont d'amener l'enseignant à :

- utiliser correctement les instruments de géométrie ;
- utiliser correctement les propriétés caractéristiques pour construire des figures planes.

Dans cette partie, des tests te sont proposés. Ils te permettront de vérifier tes connaissances sur des éléments qu'il est nécessaire que tu connaisses pour bien comprendre et mettre en œuvre ton enseignement/apprentissage par rapport à la thématique du livret. Il te faudra faire tous les tests, puis vérifier les réponses à la fin du livret. Tu devras auparavant te munir d'une règle graduée, d'une équerre, d'un compas et d'un rapporteur.

Il y a 27 autotests répartis en trois rubriques.

1. LANGAGE MATHÉMATIQUE UTILISÉ EN GÉOMÉTRIE

Dans les autotests 1 à 7 tu pourras vérifier tes connaissances sur le langage mathématique utilisé en géométrie.

Autotest 1. Donne le nom de chacune des lignes indiquées.

1.



.....

2.



.....

3.



.....

4.



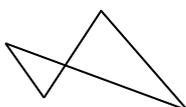
.....

5.



.....

6.



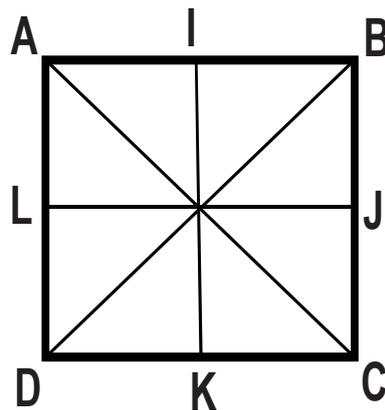
.....

Autotest 2. Cite trois segments de la figure.



.....
.....
.....

Autotest 3. Nomme les diagonales et les médianes du carré. Puis, donne cinq noms différents du carré.



.....
.....
.....
.....

Autotest 4. Donne une définition de chacune des expressions proposées.

1. Hauteur d'un triangle :

.....
.....
.....

2. Médiante d'un triangle :

.....

3. Médiante d'un rectangle :

.....

4. Médiatrice d'un segment :

.....

5. Bissectrice d'un angle :

.....

6. Diagonales d'un rectangle :

.....

Autotest 5. Donne une définition des expressions et mots proposés.

1. Diamètre d'un cercle :

.....

2. Rayon d'un cercle :

.....

3. Secteur angulaire :

.....

4. Angle :

.....
.....
.....

5. Quadrilatère :

.....
.....
.....

6. Polygone :

.....
.....
.....

7. Parallélogramme :

.....
.....
.....

8. Losange :

.....
.....
.....

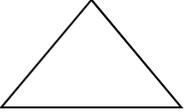
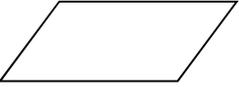
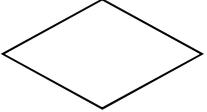
9. Triangle :

.....
.....
.....

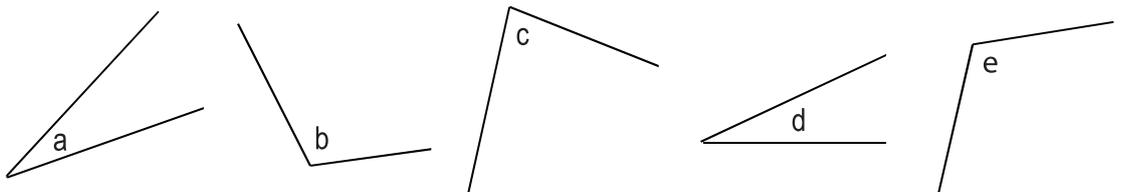
10. Segment :

.....
.....
.....

Autotest 6. Relie chaque figure à son nom sans utiliser d'instrument.

1.		•	• Losange
2.		•	• Rectangle
3.		•	• Triangle
4.		•	• Hexagone
5.		•	• Parallélogramme

Autotest 7. Parmi les angles ci-dessous, dis, sans utiliser d'instrument, ceux qui sont aigus et ceux qui son obtus.



1. aigus :

2. obtus :

2. UTILISATION DES INSTRUMENTS DE GÉOMÉTRIE

Dans les autotests 8 à 17 tu pourras vérifier tes connaissances sur les fonctions et la manipulation des instruments de géométrie à l'école primaire.

Autotest 8. Coche pour chaque niveau de cours de l'école primaire les instruments de géométrie utilisés.

	Règle (non graduée)	Règle graduée	Équerre	Compas	Rapporteur
CP1					
CP2					
CE1					
CE2					
CM1					
CM2					

Autotest 9. Dis si c'est vrai ou faux. Coche la colonne qui correspond.

	VRAI	FAUX
1. La règle est utilisée pour tracer des lignes.		
2. La règle est utilisée pour tracer des droites.		
3. La règle est utilisée pour tracer des segments.		
4. On peut construire un carré avec seulement la règle.		
5. On peut construire un rectangle avec seulement la règle.		

Autotest 10. Dis si c'est vrai ou faux. Coche la colonne qui correspond.

	VRAI	FAUX
1. L'équerre peut être utilisée pour construire des droites parallèles.		
2. L'équerre peut servir à mesurer des angles.		
3. L'équerre peut servir à tracer des angles droits.		
4. L'équerre a un angle droit.		
5. L'équerre peut servir à tracer des droites perpendiculaires.		

Autotest 11. Dis si c'est vrai ou faux. Coche la colonne qui correspond.

	VRAI	FAUX
1. Le compas peut servir à tracer un cercle.		
2. Le compas peut servir à mesurer des segments.		
3. Le compas peut servir à comparer les mesures de segments.		
4. Pour tracer un cercle, on tient le compas avec les deux mains.		
5. Le compas peut servir à reporter des angles.		

Autotest 12. Dis si c'est vrai ou faux. Coche la colonne qui correspond.

	VRAI	FAUX
1. Pour marquer le milieu d'un segment de 4 cm on peut utiliser uniquement la règle graduée.		
2. Le rapporteur permet uniquement de mesurer les angles.		
3. Le compas permet de tracer des droites perpendiculaires.		
4. L'équerre sert uniquement à tracer des angles droits.		
5. Le rapporteur et la règle permettent de construire un triangle dont un angle et la mesure d'un côté sont donnés.		
6. Le compas et la règle permettent de tracer deux droites perpendiculaires.		

Autotest 13. Cite le ou les groupe(s) d'instruments nécessaire(s) pour construire chacune des figures décrites ci-dessous.

Figure	Groupe(s) d'instrument(s)
1. Une droite parallèle à une droite donnée.	
2. La médiatrice d'un segment de mesure 6 cm.	
3. Un triangle dont les côtés ont pour mesures respectives 4 cm, 7 cm et 9 cm.	
4. Un cercle passant par deux points donnés.	
5. Un carré de côté 3 cm.	
6. Un rectangle dont les diagonales ont pour mesure 8 cm.	

Autotest 14. Relie l'instrument ou le groupe d'instruments à son ou ses utilisations possibles.

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1. Le compas et la règle | a. Déterminer le milieu d'un segment. |
| 2. L'équerre, la règle et le compas | b. Tracer des droites parallèles. |
| 3. L'équerre et la règle | c. Tracer des droites perpendiculaires. |
| 4. La règle et le rapporteur | d. Vérifier si un angle est droit. |
| 5. L'équerre | e. Construire un triangle. |

Autotest 15. Soit O un point. Trace un cercle de centre O et de rayon 3 cm.

Autotest 16. Construis trois secteurs angulaires a, b, c dont les mesures sont respectivement 45° , 25° et 130° .

Autotest 17. Trace une droite (a). Avec l'équerre et la règle construit une autre droite parallèle à (a). Donne le programme de construction utilisé.

3. CONSTRUCTION DE FIGURES PLANES

Dans les autotests 18 à 27, tu pourras vérifier tes connaissances sur la construction de figures planes à partir des propriétés caractéristiques.

Autotest 18

1. Sur une feuille de papier Sali trace le contour de la face plane d'une boîte de lait cylindrique. Quelle ligne obtient-elle ?
.....
2. Elle trace ensuite le contour d'une face d'une boîte d'allumettes parallélépipédique. Quelle ligne obtient-elle ?
.....

Autotest 19. Auguste, un apprenant du CM, a tracé un cercle. Il a perdu le centre. Aide-le à le retrouver à l'aide d'un programme de construction.

Autotest 20

1. Trace un triangle ABC isocèle en A.

2. Construis les hauteurs de ce triangle.

Autotest 21. Voici des propriétés liées aux diagonales du carré :

Propriété 1 : Les diagonales du carré ont la même longueur.

Propriété 2 : Les diagonales du carré se coupent en leur milieu.

Propriété 3 : Les diagonales du carré sont perpendiculaires.

Indique celle qui différencie le carré du rectangle. Justifie ta réponse.

.....

.....

.....

.....

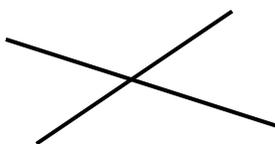
Autotest 22. Dis si c'est vrai ou faux. Coche la colonne qui correspond.

	VRAI	FAUX
1. Un quadrilatère qui a ses côtés opposés parallèles est un rectangle.		
2. Un quadrilatère qui a 4 angles droits est un carré.		
3. Un triangle qui a un angle droit est un triangle rectangle.		
4. Un quadrilatère qui a 4 côtés de même mesure est un carré.		

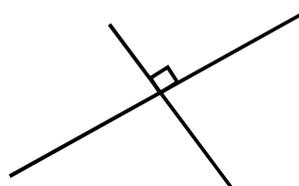
Autotest 23. Dis si les propriétés sont caractéristiques du rectangle. Coche la colonne qui correspond.

	OUI	NON
1. Le rectangle à ses côtés opposés parallèles.		
2. Le rectangle à quatre angles droits.		
3. Les diagonales du rectangle sont de même mesure.		
4. Les diagonales du rectangle se coupent en leur milieu.		

Autotest 24. Avec la règle, Tapé, un apprenant de CM2, veut construire un carré dont les diagonales sont déjà tracées.



Cas 1



Cas 2

1. Dans chacun des cas de figure ci-dessus, dis si la construction est possible. Justifie ta réponse.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Si la construction n'est pas possible, propose une configuration des diagonales pour laquelle elle est possible. Donne le programme de construction du carré.

.....

.....

.....

.....

.....

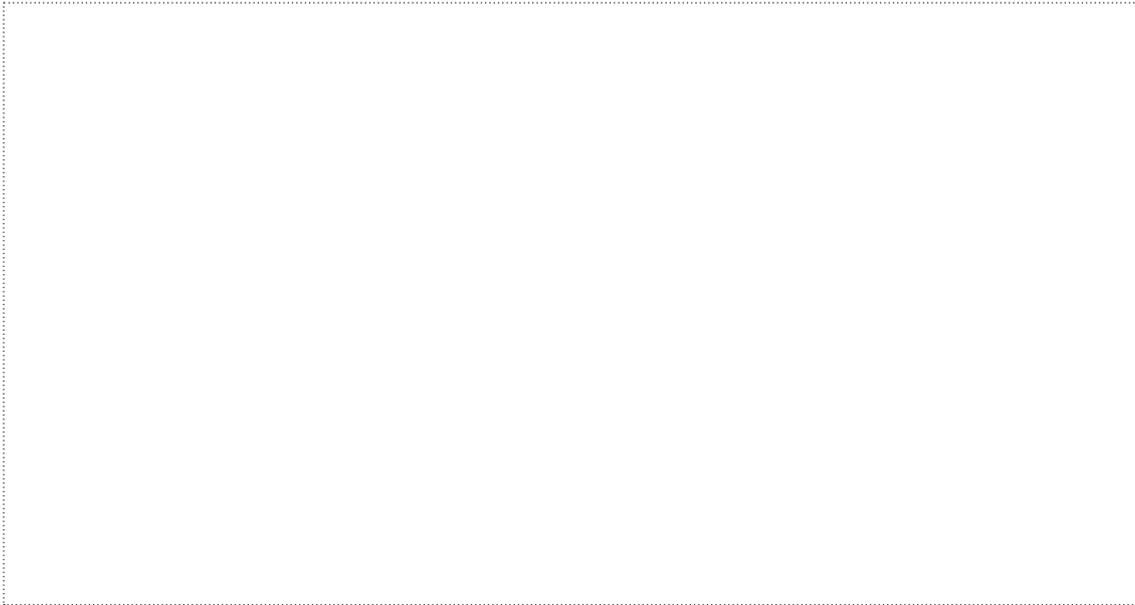
.....

.....

.....

Autotest 25

1. Construis un rectangle ABCD à partir de ses diagonales.



2. Donne le programme de construction utilisé.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Autotest 26.

1. Est-il possible de construire un carré à l'aide du compas et de la règle ?
.....
2. Si oui, énonce la propriété caractéristique du carré que tu vas utiliser, puis donne le programme de construction.

.....

.....

.....

.....

4. COMMENTAIRES

Nous te proposons le corrigé des autotests dans les dernières pages de ce livret. Vérifie tes réponses, évalue-toi et suis les recommandations ci-dessous :

- Si tu n'as pas réussi les autotests 1 à 7, il faut revoir les notions fondamentales de géométrie de l'école primaire avant de poursuivre l'étude du livret ;
- Si tu n'as pas réussi les autotests 8 à 14, il faut bien étudier les parties du mémento et de la démarche méthodologique relatives aux différentes fonctions des instruments de géométrie ;
- Si tu n'as pas réussi les autotests 15 à 17, il faut revoir la construction des figures de base (droites parallèles, cercle et secteur angulaire) avant de poursuivre l'étude du livret ;
- Si tu n'as pas réussi les autotests 21 à 24, il faut bien étudier les parties du mémento relatives aux propriétés des figures planes ;
- Si tu n'as pas réussi les autotests 18 à 20 et 25 à 27, il faut bien étudier les parties de la démarche méthodologique relatives à la découverte et à la construction des figures planes.

Dans cette partie, nous te donnerons des informations relatives aux points relevés dans le constat. Tu prendras en compte toutes ces informations qui pourront t'aider à surmonter tes difficultés.

1. LES INSTRUMENTS DE GÉOMÉTRIE À L'ÉCOLE PRIMAIRE

L'utilisation des instruments tient une place importante dans l'enseignement/apprentissage de la géométrie. Aussi, l'enseignant doit-il y avoir systématiquement recours et maîtriser leur utilisation. Pour t'aider à y parvenir, nous te présentons, dans cette partie, les différents instruments et leurs différents usages à l'école primaire.

1.1. Inventaire des instruments de géométrie à l'école primaire

Les instruments utilisés à l'école primaire sont : la règle (non graduée), la règle graduée, l'équerre, le compas et le rapporteur. Du CP1 au CM2, l'apprenant, pour bien réaliser les activités en géométrie, doit posséder ses instruments. Très souvent, on constate soit un manque partiel ou total des instruments de géométrie, soit un surplus chez l'apprenant, c'est-à-dire qu'il est en possession d'instruments qu'il n'utilisera pas de toute l'année.

Pour une bonne gestion des instruments de géométrie à l'école primaire, nous te proposons le tableau de répartition suivant :

	Règle (non graduée)	Règle graduée	Équerre	Compas	Rapporteur
CP1	X				
CP2	X	X			
CE1	X	X	X		
CE2	X	X	X		
CM1	X	X	X	X	
CM2	X	X	X	X	X

Au vu de ce tableau, on pourra dire :

- au CP1, l'apprenant utilise seulement la règle (non graduée), il n'a pas besoin de la règle graduée.
- au CP2, l'apprenant utilise la règle graduée, jouant aussi le rôle de règle non graduée.
- au CE1, l'apprenant utilise l'équerre en plus de la règle graduée.
- au CE2, l'apprenant va améliorer et renforcer l'utilisation de l'équerre acquise au CE1.
- au CM1, en plus des instruments employés au CE2, l'apprenant utilise le compas.
- au CM2, l'apprenant, en plus des instruments utilisés dans les classes antérieures, découvre le rapporteur.

1.2. Utilisation des instruments de géométrie

1.2.1. La règle

1.2.1.1. Aux CP

L'apprenant va découvrir la règle au CP1 et la règle graduée au CP2. Tu devras l'amener à découvrir toutes les activités qu'on peut réaliser avec cet instrument.

La règle sert à :

- tracer des lignes droites ;
- vérifier l'alignement de points.

La règle graduée sert à :

- tracer des lignes droites ;
- vérifier l'alignement de points ;
- mesurer des longueurs ;
- mesurer l'écart entre deux points.

1.2.1.2. Aux CE/CM

L'apprenant va améliorer l'utilisation de la règle graduée et l'associer à d'autres instruments tels que l'équerre, le compas et le rapporteur pour la construction de figures géométriques.

Pour conclure, disons que la règle graduée, a essentiellement trois usages à l'école primaire :

- **outil de tracé** : elle sert à tracer des lignes droites, soit pour relier des points, soit pour prolonger des lignes droites déjà tracées, soit pour tracer une ligne droite dans une direction déterminée par un autre instrument auquel la règle est associée ;
- **outil de vérification du rectiligne** : le constat de l'alignement peut ou non être suivi d'un tracé. La production de points alignés peut s'accompagner ou non du tracé de la droite ;
- **outil de mesure** : ses graduations permettent de mesurer des longueurs avec précision.

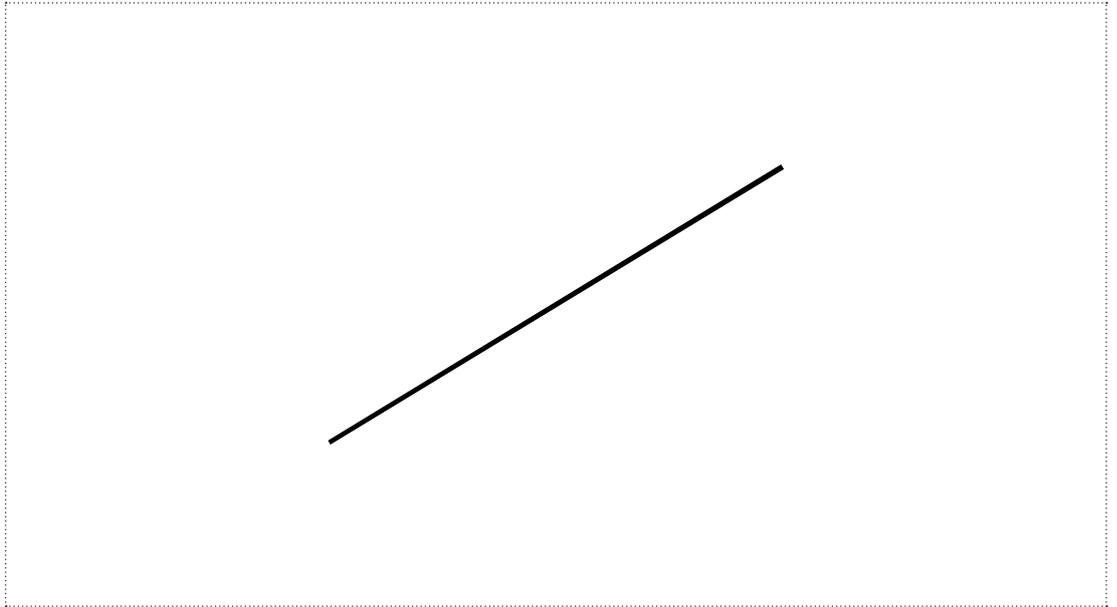
1.2.2. L'équerre

1.2.2.1. Aux CE

Les apprenants vont découvrir un nouvel instrument qui est l'équerre. Ce nouvel outil va servir à construire des angles droits et à vérifier si un angle est droit ou non. De plus, l'apprenant va associer l'équerre à la règle pour construire des droites parallèles.

La bonne utilisation de l'équerre va permettre la bonne représentation des angles droits et des droites perpendiculaires.

Exemple 1 Trace une droite qui est perpendiculaire à la droite ci-dessous.

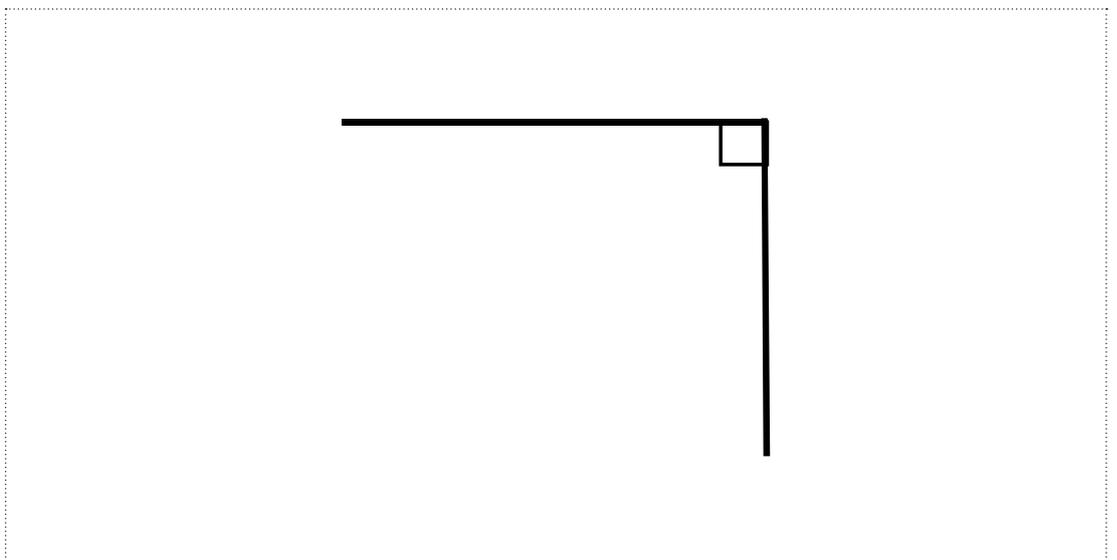


Pour réaliser cette activité, tu dois amener l'apprenant à utiliser correctement l'équerre.

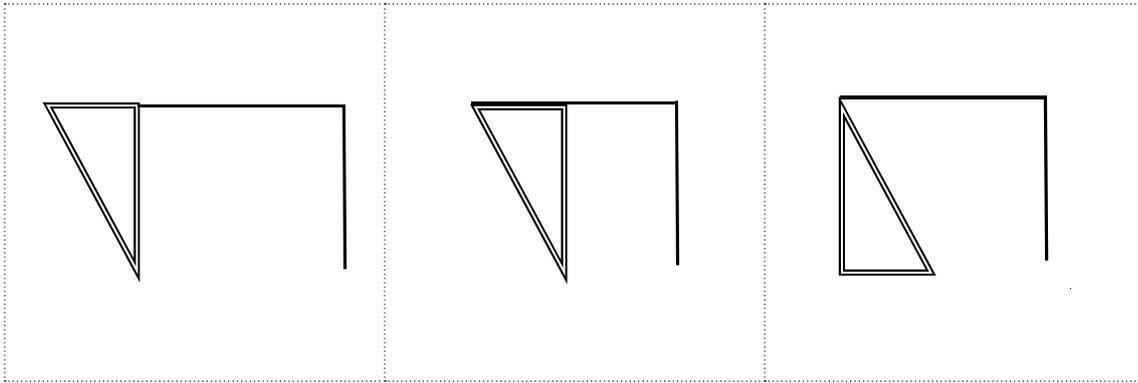
Si tu n'amènes pas l'apprenant à disposer correctement l'équerre, il n'arrivera pas à tracer une perpendiculaire à une droite donnée.

L'un des côtés de l'angle droit de l'équerre doit être ajusté sur la droite donnée. Le tracé se fait suivant le deuxième côté de l'angle droit de l'équerre.

Exemple 2 Complète la figure ci-contre pour obtenir un carré.

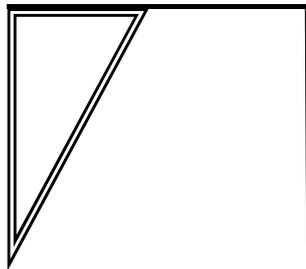


L'apprenant à qui tu n'as pas appris à bien utiliser l'équerre aura des difficultés. Il pourrait placer l'équerre dans l'une des positions indiquées ci-dessous :



Comme on peut le constater, avec ces différentes positions de l'équerre, le troisième côté ne sera pas perpendiculaire au deuxième côté. La figure sera donc fautive.

L'équerre doit être positionnée comme signalé ci-dessous :

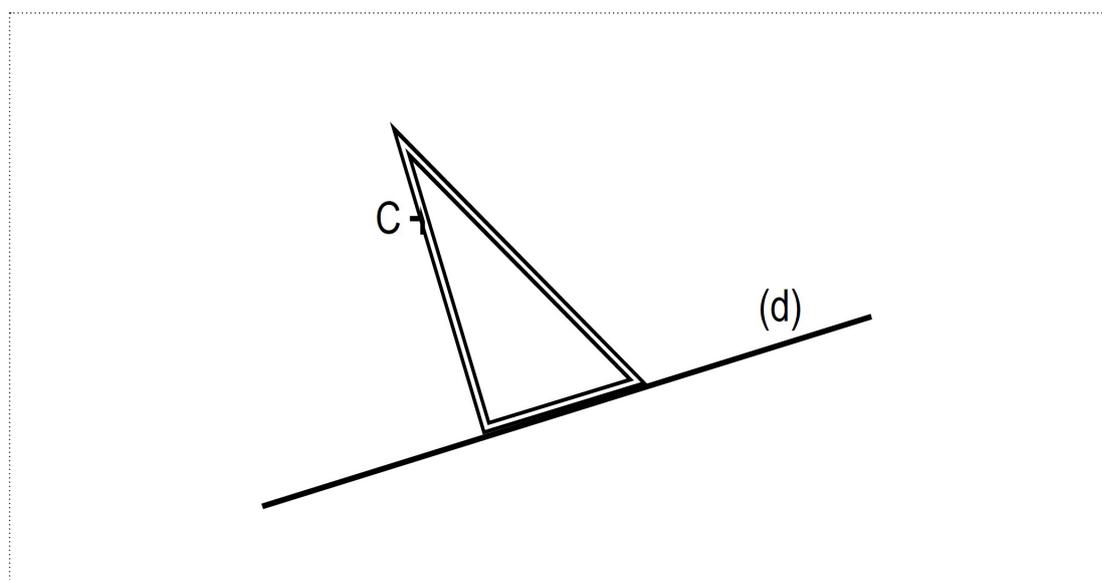


Ainsi le troisième côté de la figure, obtenu en traçant suivant le grand côté de l'angle droit de l'équerre, sera perpendiculaire au deuxième côté.

1.2.2.2. Aux CM

L'apprenant va utiliser l'équerre pour vérifier que des angles sont droits.

Exemple Trace une perpendiculaire à une droite donnée passant par un point donné, extérieur à la droite.



L'instrument concerné ici est l'équerre. Celle-ci doit être placée de façon que l'un des côtés de l'angle droit soit ajusté sur la droite et l'autre sur le point. Le tracé se fait sur ce deuxième côté de l'équerre.

1.2.3. Le compas

1.2.3.1. Au CM

L'apprenant va découvrir le compas au CM, instrument dont la manipulation n'est pas sans danger. L'enseignant devra donc veiller à présenter aux apprenants les différentes parties du compas et à leur donner des consignes strictes de sécurité.

Le compas sert à :

- tracer des cercles et des arcs de cercles ;
- reporter des longueurs ;
- comparer des longueurs.

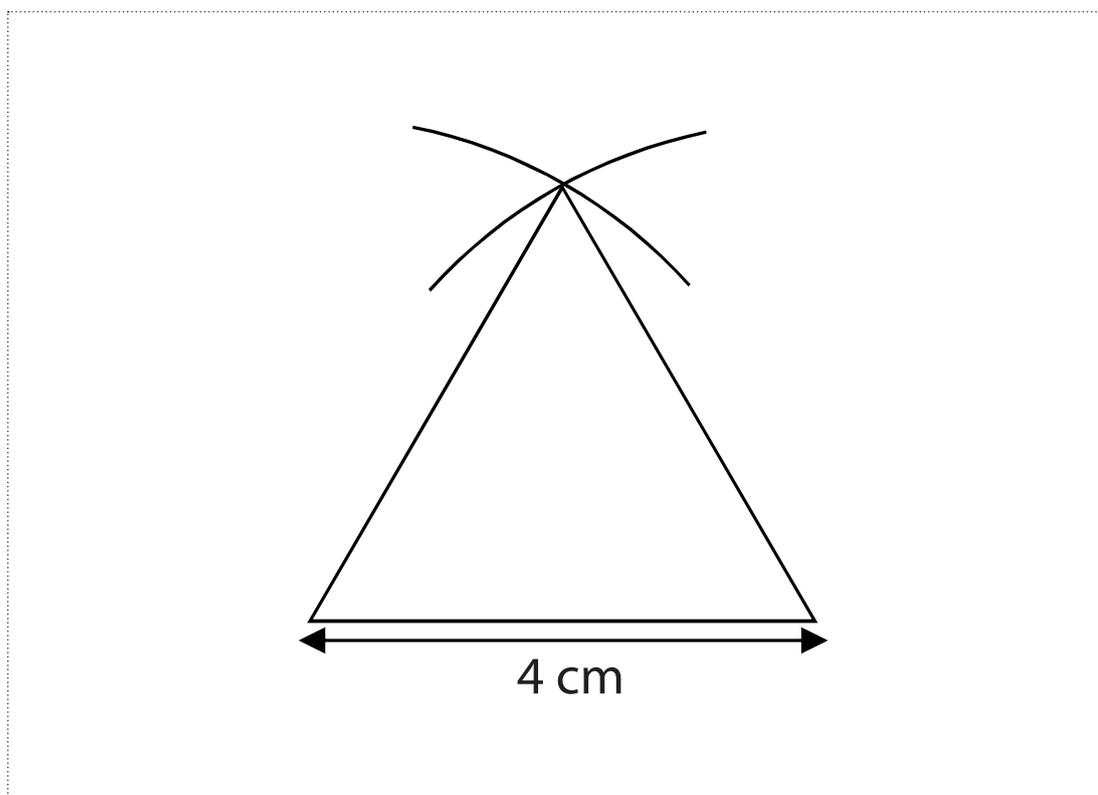
La mauvaise utilisation du compas va donner des représentations inexactes du cercle :

1. Les points du cercle ne seront pas à égale distance du centre ;
2. Le centre ne sera pas clairement matérialisé ;
3. Des arcs de cercle vont se chevaucher ;
4. Les contours du cercle ne seront pas uniformes.

Si l'utilisation et la manipulation du compas ne sont pas bien assimilées, il va de soi que les apprenants arriveront difficilement à faire des constructions correctes de figures avec cet instrument.

Exemple 1 Trace un triangle équilatéral de 4 cm de côté.

Pour réaliser cet exercice, il faut amener l'apprenant à utiliser le compas et la règle graduée.

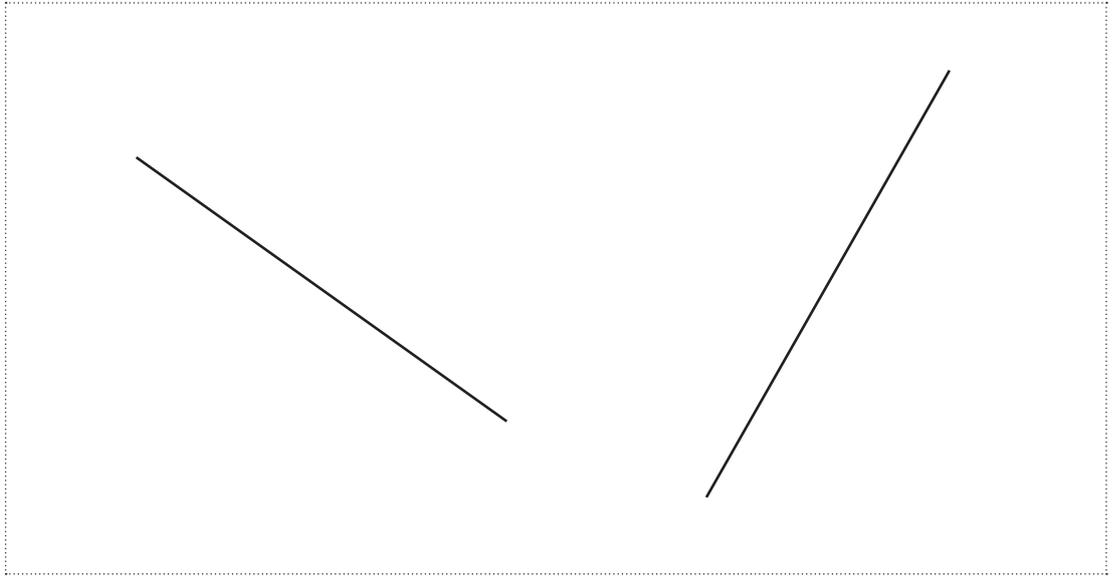


Ici, le compas servira, non pas à tracer un cercle, mais à reporter une longueur. Cette fonction du compas n'est malheureusement pas suffisamment exploitée par les enseignants. La règle graduée servira à tracer les trois côtés du triangle.

Les étapes de construction sont les suivantes :

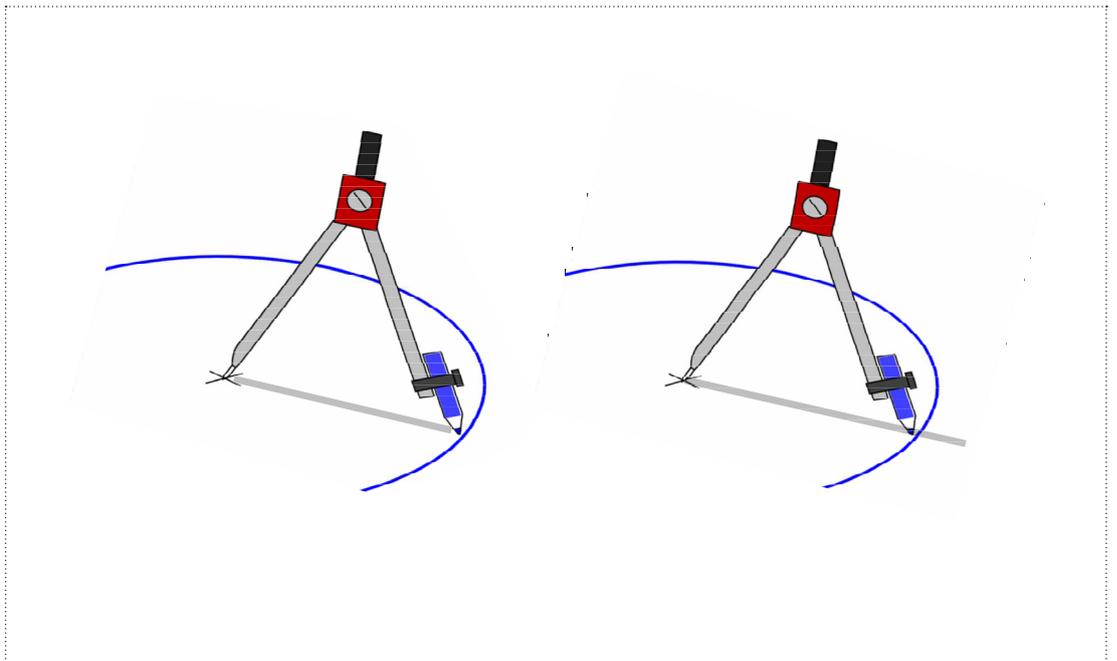
1. Avec la règle graduée on trace un segment de 4 cm ;
2. Avec le compas, on fait un écartement correspondant à la mesure de ce segment, puis on trace deux arcs de cercle concourants (qui se coupent) en plaçant successivement la pointe sèche du compas sur chacune des deux extrémités du segment ;
3. Avec la règle, on trace les deux autres côtés du triangle en reliant le point d'intersection des deux arcs aux extrémités du segment.

Exemple 2 Compare les longueurs des segments ci-dessous, puis entoure le plus long.



Cette activité fait appel à la troisième fonction du compas, à savoir, comparer des longueurs. Pour connaître le segment le plus long, on procède comme suit :

- on prend l'écartement du compas correspondant à la longueur de l'un des segments ;
- on reporte cet écartement sur l'autre segment à partir de l'une de ces extrémités ;
- on compare l'écartement du compas avec la longueur du dernier segment.



Cet exercice peut aussi être résolu en utilisant la règle graduée ou en ayant recours à la technique de superposition.

1.2.3.2. Au CM2

L'utilisation du compas va se poursuivre au CM2. Il va être associé avec d'autres instruments pour des constructions beaucoup plus complexes (construire un carré, construire un rectangle à partir de ses diagonales, reproduire un angle, construire la médiatrice d'un segment, etc.).

1.2.4. Le rapporteur

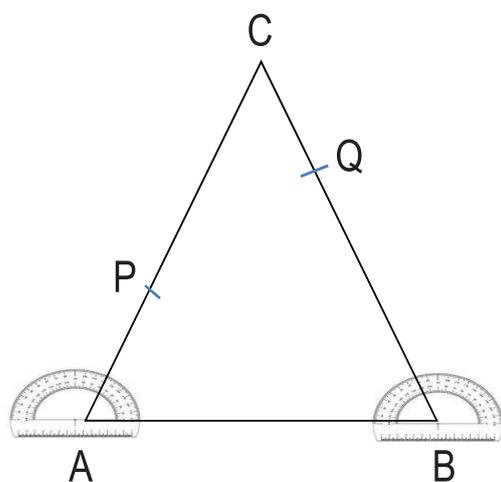
Le rapporteur est exclusivement utilisé au CM2. Cet instrument permet de mesurer des angles et de construire des angles connaissant leurs mesures.

Exemple 1 Trace un triangle équilatéral.

Cet exercice peut être résolu grâce à l'usage conjoint du rapporteur et de la règle. Le rapporteur est utilisé pour construire deux premiers angles de 60° , puis pour mesurer le troisième angle formé par l'intersection des deux autres côtés. La règle est utilisée pour tracer les côtés du triangle.

Les étapes de construction sont les suivantes :

1. Avec la règle, on trace un segment $[AB]$;
2. Avec le rapporteur, on construit un point P tel que l'angle PAB mesure 60° ;
3. Avec le rapporteur, on construit un point Q tel que l'angle QBA mesure 60° , P et Q étant du même côté de la droite (AB) ;
4. Avec la règle, on prolonge les demi-droites $[AP)$ et $[BQ)$; elles se coupent en un point C ;
5. Avec la règle, on trace les segments $[AC]$ et $[BC]$.



Cette construction peut également se faire avec le compas et la règle, mais nous avons privilégié ici l'utilisation du rapporteur qui est à l'étude.

2. UTILISATION DES PROPRIÉTÉS CARACTÉRISTIQUES POUR CONSTRUIRE DES FIGURES PLANES

2.1. Propriétés des figures planes

En géométrie, la construction d'une figure est liée à la connaissance des propriétés et à l'utilisation des instruments. Toute construction de figures se fait à partir de propriétés caractéristiques. Aucune construction ne doit se faire au hasard ou à main levée. Tu dois toujours construire une figure à partir d'une propriété caractéristique.

Chaque type de figures (carré, rectangle, etc.) a une ou plusieurs propriétés caractéristiques. Une propriété caractéristique d'un carré (respectivement rectangle) décline un ensemble de conditions à la fois **nécessaires** et **suffisantes** pour qu'une figure soit un carré (respectivement rectangle).

Une propriété caractéristique d'une figure permet d'établir un programme de construction de cette figure.

2.1.1. Conditions nécessaires

Tu as pu vérifier, par l'observation d'un carré, que cette figure a :

1. 4 côtés de même longueur ;
2. 4 angles droits ;
3. des diagonales de même mesure ;
4. des diagonales perpendiculaires ;
5. des diagonales qui se coupent en leur milieu.

En utilisant ce résultat, nous pouvons tirer les deux conséquences suivantes :

- **Première conséquence :**

Si l'on sait qu'une figure est un carré, alors on peut conclure que toutes ces cinq conditions sont nécessairement vérifiées pour cette figure. On dit que chacune de ces cinq conditions est une condition **nécessaire** pour qu'une figure soit un carré.

- **Deuxième conséquence :**

Si l'on sait qu'une figure ne vérifie pas une de ces cinq conditions, par exemple « quatre angles droits », alors on peut conclure que cette figure n'est pas un carré. En effet, si elle était un carré, elle aurait quatre angles droits.

Cette deuxième conséquence permet de justifier qu'une figure n'est pas un carré : si une figure n'a pas quatre angles droits, on peut conclure qu'elle n'est pas un carré. De même, si une figure n'a pas ses diagonales perpendiculaires, il ne s'agit donc pas d'un carré.

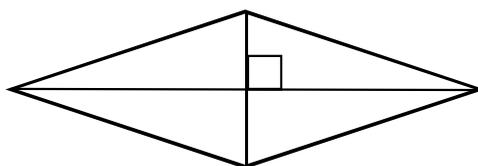
Une condition **nécessaire** a donc un intérêt important. Elle permet de reconnaître qu'une figure n'est pas d'un type donné.

2.1.2. Conditions suffisantes

Examinons maintenant la question de savoir si chacune des cinq conditions suffit pour obtenir un carré. Même si une figure vérifie une de ces conditions (par exemple, quatre angles droits), elle n'est pas forcément un carré. En effet, un rectangle (au sens de tout rectangle) a quatre angles droits et un rectangle n'est pas forcément un carré.

On dit que la condition « quatre angles droits » n'est pas une condition **suffisante** pour qu'une figure soit un carré. Il en est de même pour chacune des cinq conditions énoncées ci-dessus.

Par exemple, la condition « deux diagonales perpendiculaires » n'est pas une condition **suffisante** pour qu'une figure soit un carré. En effet, la figure ci-dessous a des diagonales perpendiculaires mais n'est pas un carré. C'est un losange.



La condition « quatre angles droits » n'est pas suffisante pour obtenir un carré comme expliqué précédemment. Par contre, elle est une condition suffisante pour qu'un quadrilatère soit un rectangle.



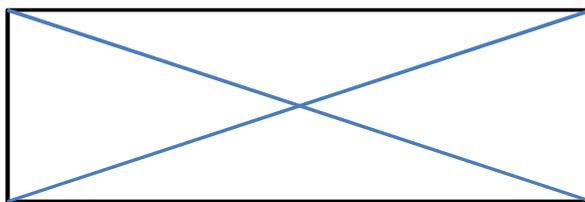
2.1.3. Conditions nécessaires et suffisantes

Si chacune des cinq conditions (considérées séparément) n'est pas suffisante pour obtenir un carré, en revanche, plusieurs d'entre elles peuvent suffire. En effet, les deux conditions « quatre côtés de même mesure » et « quatre angles droits » suffisent pour obtenir un carré. C'est d'ailleurs de cette façon que le carré a été défini. Ces deux conditions sont donc **nécessaires** et **suffisantes** pour obtenir un carré.

On dit qu'elles définissent une **propriété caractéristique** du carré. On peut énoncer cette propriété caractéristique de la manière suivante : « **Un carré est un quadrilatère qui a quatre côtés de même mesure et quatre angles droits** ».

De même, les quatre conditions, « 4 côtés », « diagonales perpendiculaires », « diagonales de même longueur » et « diagonales de même milieu », suffisent pour obtenir un carré. Elles sont à la fois **nécessaires** et **suffisantes** pour obtenir un carré. Elles définissent donc une autre **propriété caractéristique** du carré que l'on peut énoncer de la manière suivante : « **Un carré est un quadrilatère qui a ses diagonales perpendiculaires, de même mesure et de même milieu** ».

Les trois conditions « 4 côtés », « diagonales de même mesure » et « diagonales se coupent en leur milieu » ne suffisent pas pour obtenir un carré. La figure ci-dessous en donne une illustration. Ces trois conditions ne définissent donc pas une propriété caractéristique du carré.



Par contre, elles définissent une propriété caractéristique du rectangle. Cette propriété peut être énoncée de la manière suivante : « **Un rectangle est un quadrilatère qui a ses diagonales de même mesure et de même milieu** ».

2.1.4. Tableaux synoptiques des propriétés des figures planes

2.1.4.1. Tableau synoptique des figures planes et leurs conditions nécessaires

Nous te proposons maintenant le tableau synoptique des figures planes et leurs conditions nécessaires au programme à l'école primaire.

Figures planes	CE1	CE2	CM1	CM2
Carré	Propriétés liées aux côtés			
	<ul style="list-style-type: none"> le carré à 4 côtés ; les côtés du carré ont la même mesure. 	<ul style="list-style-type: none"> le carré à 4 côtés ; les côtés du carré ont la même mesure ; les côtés opposés du carré sont parallèles deux à deux. 	<ul style="list-style-type: none"> le carré à 4 côtés ; les côtés du carré ont la même mesure ; les côtés opposés du carré sont parallèles deux à deux. 	<ul style="list-style-type: none"> le carré à 4 côtés ; les côtés du carré ont la même mesure ; les côtés opposés du carré sont parallèles deux à deux.
	Propriétés liées aux angles			
	<ul style="list-style-type: none"> le carré a 4 angles droits. 	<ul style="list-style-type: none"> le carré a 4 angles droits. 	<ul style="list-style-type: none"> le carré a 4 angles droits. 	<ul style="list-style-type: none"> le carré a 4 angles droits.
	Propriétés liées aux diagonales			
			<ul style="list-style-type: none"> les diagonales du carré se coupent en leur milieu ; les diagonales du carré ont la même mesure ; les diagonales du carré sont perpendiculaires. 	<ul style="list-style-type: none"> les diagonales du carré se coupent en leur milieu ; les diagonales du carré ont la même mesure ; les diagonales du carré sont perpendiculaires.
Rectangle	Propriétés liées aux côtés			
	<ul style="list-style-type: none"> le rectangle a 4 côtés ; les côtés opposés du rectangle ont la même mesure deux à deux. 	<ul style="list-style-type: none"> le rectangle a 4 côtés ; les côtés opposés du rectangle ont la même mesure deux à deux ; les côtés opposés du rectangle sont parallèles deux à deux. 	<ul style="list-style-type: none"> le rectangle a 4 côtés ; les côtés opposés du rectangle ont la même mesure deux à deux ; les côtés opposés du rectangle sont parallèles deux à deux. 	<ul style="list-style-type: none"> le rectangle a 4 côtés ; les côtés opposés du rectangle ont la même mesure deux à deux ; les côtés opposés du rectangle sont parallèles deux à deux.
	Propriétés liées aux angles			
	<ul style="list-style-type: none"> le rectangle a 4 angles droits. 	<ul style="list-style-type: none"> le rectangle a 4 angles droits. 	<ul style="list-style-type: none"> le rectangle a 4 angles droits. 	<ul style="list-style-type: none"> le rectangle a 4 angles droits.
	Propriétés liées aux diagonales			
			<ul style="list-style-type: none"> les diagonales du rectangle se coupent en leur milieu ; les diagonales du rectangle ont la même longueur. 	<ul style="list-style-type: none"> les diagonales du rectangle se coupent en leur milieu ; les diagonales du rectangle ont la même longueur.
Triangle	<ul style="list-style-type: none"> le triangle a 3 côtés. 			
Triangle rectangle	<ul style="list-style-type: none"> le triangle rectangle a un angle droit. 			
Triangle isocèle	<ul style="list-style-type: none"> le triangle isocèle a 2 côtés de même longueur. 			
Triangle équilatéral	<ul style="list-style-type: none"> le triangle équilatéral a 3 côtés de même longueur. 			
Triangle rectangle isocèle	<ul style="list-style-type: none"> le triangle rectangle isocèle a un angle droit ; le triangle rectangle isocèle a 2 côtés de même longueur. 			
Hauteur du triangle				<ul style="list-style-type: none"> une hauteur est une droite passant par un sommet et perpendiculaire au côté opposé.
Médiane du triangle				<ul style="list-style-type: none"> une médiane est une droite joignant un sommet au milieu du côté opposé.

Les conditions nécessaires énoncées dans le tableau ci-dessus permettent de définir les propriétés caractéristiques des figures planes au programme à l'école primaire. Le tableau ci-dessous fait l'inventaire de ces propriétés caractéristiques.

2.1.4.2. *Tableau synoptique des propriétés caractéristiques des figures planes*

Cours	Figures	Propriétés caractéristiques	Instruments à utiliser
CE1	Carré	4 côtés de même longueur et 4 angles droits.	<ul style="list-style-type: none"> • règle graduée et équerre ; • règle, équerre et compas.
	Rectangle	4 côtés et 4 angles droits.	<ul style="list-style-type: none"> • règle et équerre ; • règle graduée et équerre.
CE2	Carré	4 côtés de même longueur et 4 angles droits.	<ul style="list-style-type: none"> • règle graduée et équerre • règle, équerre et compas
		4 côtés et diagonales de même longueur, perpendiculaires et de même milieu.	<ul style="list-style-type: none"> • règle graduée et équerre ; • règle, équerre et compas.
	Rectangle	4 côtés et 4 angles droits.	<ul style="list-style-type: none"> • règle et équerre ; • règle graduée et équerre.
		4 côtés et diagonales de même longueur et de même milieu.	<ul style="list-style-type: none"> • règle et compas ; • règle graduée.
CM	Carré	4 côtés de même longueur et 4 angles droits.	<ul style="list-style-type: none"> • règle graduée et équerre • règle, équerre et compas
		4 côtés et diagonales de même longueur, perpendiculaires et de même milieu.	<ul style="list-style-type: none"> • règle graduée et équerre ; • règle, équerre et compas.
	Rectangle	4 côtés et 4 angles droits.	<ul style="list-style-type: none"> • règle et équerre ; • règle graduée et équerre.
		4 côtés et diagonales de même longueur et de même milieu.	<ul style="list-style-type: none"> • règle et compas ; • règle graduée.
	Triangle rectangle	3 côtés et un angle droit.	<ul style="list-style-type: none"> • règle et équerre ; • règle graduée et équerre.
	Triangle isocèle	3 côtés dont 2 de même mesure.	<ul style="list-style-type: none"> • règle et compas ; • règle graduée et compas.
Triangle rectangle isocèle	3 côtés dont 2 de même mesure et un angle droit.	<ul style="list-style-type: none"> • règle, équerre et compas ; • règle graduée et équerre. 	

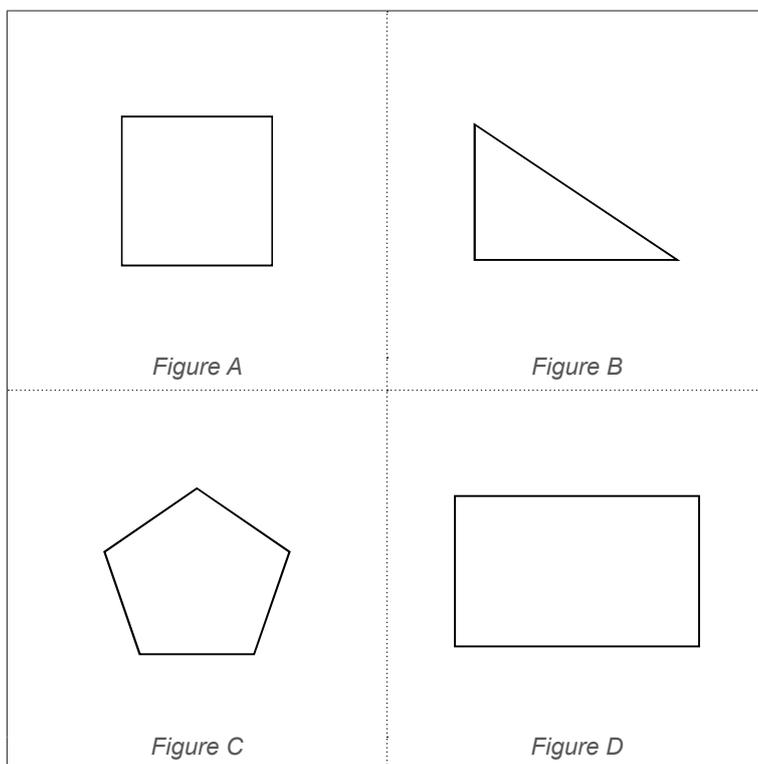
2.2. Utilisation des propriétés des figures planes

Les tableaux ci-dessus des différentes propriétés des figures planes présentent trois intérêts. À partir de la connaissance de ces propriétés, tu peux :

- reconnaître une figure qui n'est pas un carré, un rectangle ou un triangle ;
- reconnaître un carré, un rectangle ou un triangle ;
- utiliser les propriétés caractéristiques pour construire un carré, un rectangle ou un triangle.

Exemple 1 pour le CE

Parmi les figures planes ci-dessous, entoure celles qui ne sont pas des carrés. Justifie ta réponse.



Pour justifier qu'une figure n'est pas un carré, nous allons utiliser une condition nécessaire du carré. L'observation des figures A, B, C et D nous suggère d'utiliser la condition : « 4 côtés de même mesure ».

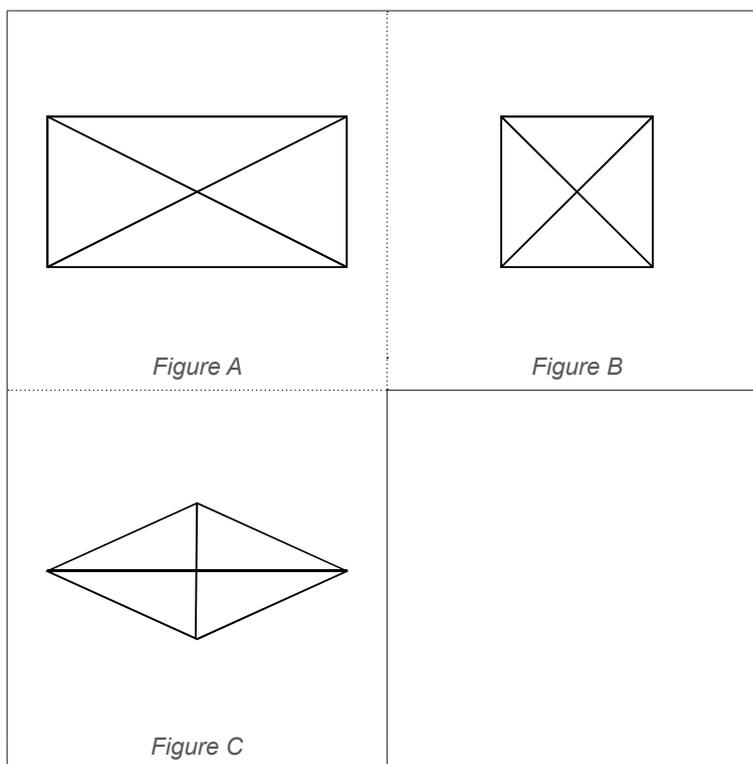
Les figures B et C n'ont pas quatre côtés ; on peut donc conclure qu'elles ne sont pas des carrés. La figure D a bien 4 côtés mais ces côtés ne sont pas de même mesure ; on peut donc conclure qu'elle n'est pas un carré. La figure A, après vérification avec le compas, a 4 côtés de même mesure. La condition « 4 côtés de même mesure » ne permet donc pas d'écarter la figure A.

On soupçonne que la figure A est un carré. Nous allons donc utiliser une propriété caractéristique pour nous en convaincre : « 4 côtés de même mesure et 4 angles droits ». On vérifie avec l'équerre que la figure A a 4 angles droits. On peut donc conclure que la figure A est un carré contrairement aux figures B, C et D.

Conclusion : Seules les figures B, C et D sont à entourer.

Exemple 2 pour le CE

Parmi les figures planes ci-dessous, entoure celle qui n'est pas un rectangle. Justifie ta réponse.



Pour justifier qu'une figure n'est pas un rectangle, nous allons utiliser une condition nécessaire du rectangle. L'observation des figures A, B et C nous suggère d'utiliser la condition : « diagonales de même mesure ».

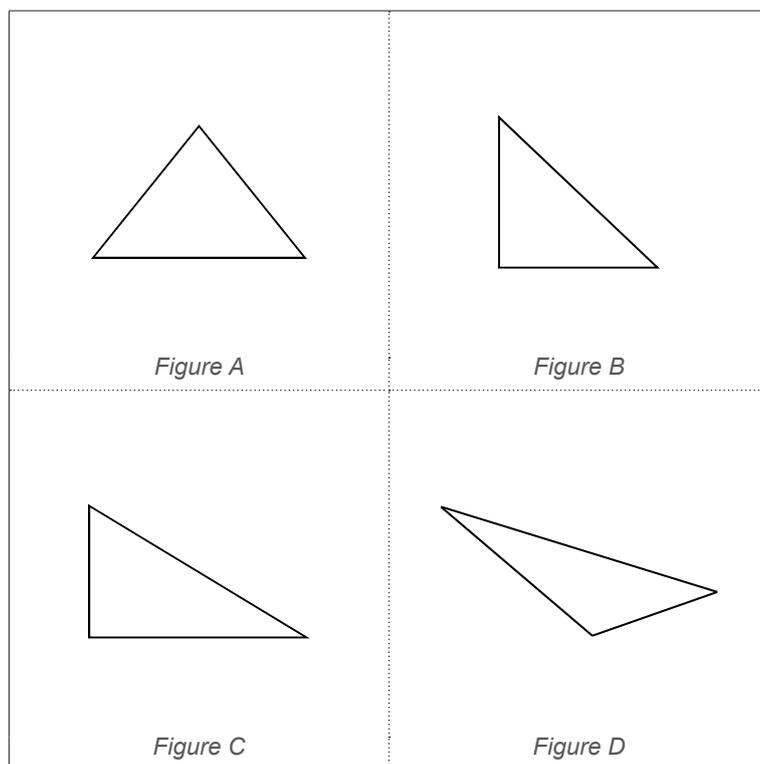
Les diagonales de la figure C n'ont pas la même mesure. On peut donc conclure que la figure C n'est pas un rectangle.

Les diagonales des figures A et B ont la même mesure. L'observation de ces deux figures nous permet de conjecturer qu'elles sont des rectangles. Nous allons donc utiliser une propriété caractéristique du rectangle pour le vérifier : « 4 côtés et diagonales de même mesure et de même milieu ». On vérifie avec le compas que les figures A et B satisfont les trois conditions de cette propriété. On peut donc conclure que les figures A et B sont des rectangles.

Conclusion : Il faut entourer uniquement la figure C.

Exemple 3 pour le CM

Parmi les figures planes ci-dessous, entoure celle qui est un triangle rectangle isocèle.



Les conditions nécessaires d'un triangle rectangle isocèle sont : « 3 côtés », « un angle droit » et « deux côtés de même mesure ». Ces trois conditions constituent aussi une propriété caractéristique du triangle rectangle isocèle. Un triangle rectangle isocèle est une figure qui a trois côtés, un angle droit et deux côtés de même mesure.

Les figures A et D n'ont pas d'angle droit. La figure C a un angle droit mais n'a pas deux côtés de même mesure. On peut donc conclure que les figures A, C et D ne sont pas des triangles rectangles isocèles.

La figure B a trois côtés, un angle droit et deux côtés de même mesure. Elle satisfait donc la propriété caractéristique du triangle rectangle isocèle. On en déduit que la figure B est un triangle rectangle isocèle.

Conclusion : On doit entourer la figure B.

Exemple 4 pour le CM Construis un carré.

Dans les exemples précédents, l'apprenant a appris à justifier qu'une figure est ou n'est pas un carré, un rectangle ou un triangle particulier à partir de l'observation et de l'analyse de figures déjà construites. Dans cet exemple, il est appelé à construire lui-même une figure.

La tâche qui lui est demandée ici revêt en réalité deux volets bien différents : d'une part, la construction proprement dite et, d'autre part, la justification que la figure réalisée est bien un carré. Cette justification prend nécessairement appui sur une propriété caractéristique comme l'a montré l'étude des exemples précédents.

Toutefois, dans ces exemples, les justifications ont été produites *a posteriori* ; c'est-à-dire que nous avons vérifié que certaines conditions étaient satisfaites à partir de figures déjà construites. Ici, en l'absence de figure, c'est le procédé de construction qui devra tenir lieu de justification. Cette justification *a priori* est fournie par l'explicitation de la procédure détaillée de construction ou encore « programme de construction ». Le programme de construction est établi sur la base de la propriété caractéristique choisie pour construire la figure demandée et des instruments à mobiliser. Dans la partie suivante, nous traiterons quelques exemples de construction de figures.

Les différents éléments présentés dans ce mémento montrent à quel point il est important de veiller à ce que les apprenants utilisent correctement les instruments de géométrie. Ils montrent également la nécessité de construire des figures en utilisant les propriétés caractéristiques.

Dans la partie qui suit nous allons te montrer comment y parvenir.

Pour t'aider à bien mener le processus d'enseignement/apprentissage en géométrie à l'école primaire et surmonter les difficultés relevées dans le constat, nous allons te donner des indications méthodologiques qui s'adaptent parfaitement à la méthodologie en vigueur. Ces indications prennent en compte la préparation de la séance et la séance proprement dite.

1. DÉCOUVERTE DES FIGURES PLANES

Pour faire découvrir le carré, les enseignants commencent généralement par dessiner un carré au tableau sans activité de motivation et d'approche. Or, les figures planes sont des objets abstraits. Leur appropriation par les apprenants ne va pas de soi. C'est pourquoi leur étude doit prendre appui sur une phase d'approche/découverte permettant à l'apprenant d'incarner chaque figure dans des solides usuels de son environnement. Si cette phase d'approche n'est pas correctement menée, les apprentissages ultérieurs seront compromis.

Conformément aux instructions officielles, la découverte des figures planes à l'école primaire passe nécessairement par l'empreinte des faces des solides.

Avant la séance (préparation de la séance), l'enseignant réunit le matériel dont il aura besoin : objets de la vie quotidienne, comme un cube, un pavé droit, un cylindre..., en nombre suffisant pour la manipulation pendant la séance. Il doit s'assurer que les objets récupérés ne présentent aucun danger pour les apprenants (boîtes sales, bords des boîtes tranchants, etc.). Ensuite, il les range soigneusement dans un coin de la salle en attendant le jour et l'heure de la séance.

Pendant la séance, il doit amener les apprenants à réaliser les empreintes des différents solides sur des espaces aménagés. Par exemple : aménager un espace (dans la cour de l'école ou sur le sol de la salle de classe) avec du sable fin bien nivelé, ou, à défaut, tracer les contours des faces de ces solides. Ce travail se fait par petits groupes de 4 à 5 apprenants.

Ainsi, avec la mise en relief des empreintes des différents solides, les apprenants pourront découvrir progressivement :

- le carré comme l'empreinte d'une face du cube ;
- le rectangle comme l'empreinte d'une face du pavé droit ;
- le triangle comme l'empreinte d'une face latérale d'une pyramide ;
- le cercle comme l'empreinte de la base du cylindre.

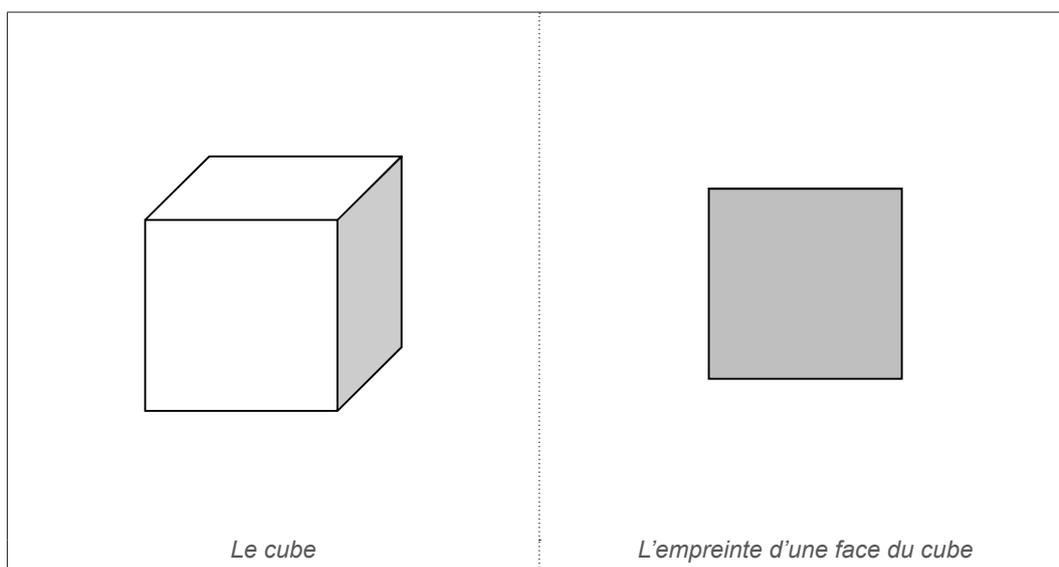
Tu dois savoir que ces activités qui amènent les apprenants à découvrir les figures planes sont importantes. Tu ne dois en aucun cas les négliger ou les survoler. En effet, c'est à travers ce type d'activités que les apprenants découvrent l'utilité et l'intérêt de l'étude des figures planes. Par exemple, pour faire passer une caisse en forme de pavé droit par une

porte ou pour connaître le nombre de caisses qui peuvent être entreposées dans une pièce donnée, il est nécessaire de connaître la configuration et les dimensions des faces de ces caisses.

Ainsi, l'étude des figures planes prend du sens pour les apprenants comme moyen de résoudre différentes situations de la vie quotidienne.

Exemple

Le carré



Cette étape dans l'apprentissage des figures planes, qui est basée sur l'observation et la manipulation d'objets usuels issus de l'environnement immédiat de l'apprenant, pourra aider ce dernier à prendre un bon départ dans l'étude des figures planes.

2. LES INSTRUMENTS DE GÉOMÉTRIE À L'ÉCOLE PRIMAIRE

Pour mener à bien les séances de construction géométrique, tu dois veiller à ce que les apprenants se munissent à chaque fois des instrument(s) dont ils auront besoin.

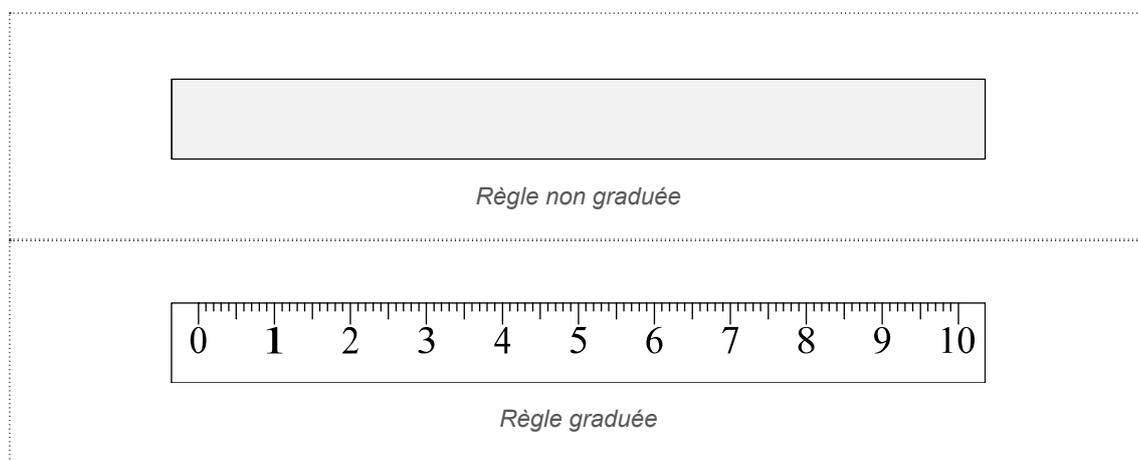
Par ailleurs, les activités de construction géométrique demandent une habileté manuelle et une coordination visuelle que les apprenants vont acquérir progressivement tout au long de leur scolarité. En conséquence, tu devras particulièrement faire preuve de patience à leur égard dans la conduite des séances de géométrie et prendre le temps d'expliquer le mode d'emploi de chacun des instruments qu'ils auront à manipuler.

En effet, l'utilisation maladroite et/ou la mauvaise qualité de ces instruments peuvent être à l'origine de certaines difficultés d'apprentissage.

2.1. La règle

2.1.1. Manipulation de la règle

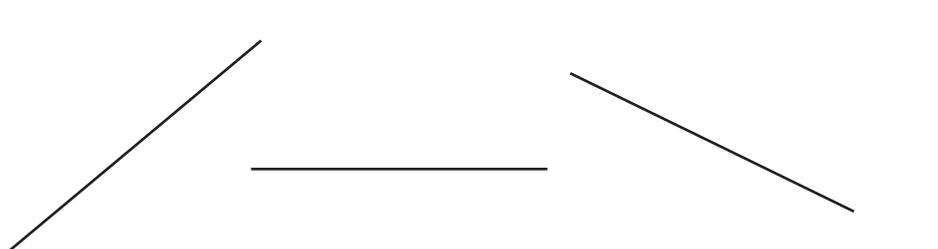
La règle est l'instrument qui permet de tracer des traits droits. Il existe deux types de règle : la règle non graduée et la règle graduée. Une règle est dite graduée lorsqu'elle comporte des subdivisions régulières permettant de mesurer des longueurs. Les règles graduées sont généralement subdivisées en millimètres, demi-centimètres et centimètres comme sur la figure ci-dessous. Ce type de règle graduée permet donc de faire des mesures de longueur avec une précision d'un millimètre.



Pour réaliser de bons tracés, les apprenants devront tenir correctement la règle et utiliser les deux mains. La main gauche (pour les droitiers) immobilise la règle par une pression verticale exercée au centre de l'instrument et suffisamment forte. Si la pression est excentrée (à l'une des deux extrémités de la règle) ou n'est pas d'une intensité suffisante, la règle peut bouger pendant le tracé.

Contrairement à la main gauche, la main droite (pour les droitiers), qui tient le crayon, doit être légère et souple. Pendant le tracé, il faut faire glisser le crayon sur le bord de la règle tout en maintenant la pointe du crayon en contact avec la feuille de papier. Le crayon doit rester plaqué contre le bord de la règle pendant le tracé sans toutefois exercer de pression latérale sur la règle. Cela risquerait de faire bouger la règle.

Ainsi, l'apprenant tracera un trait droit. Tu feras remarquer aux apprenants qu'un trait droit peut être vertical, oblique ou horizontal.

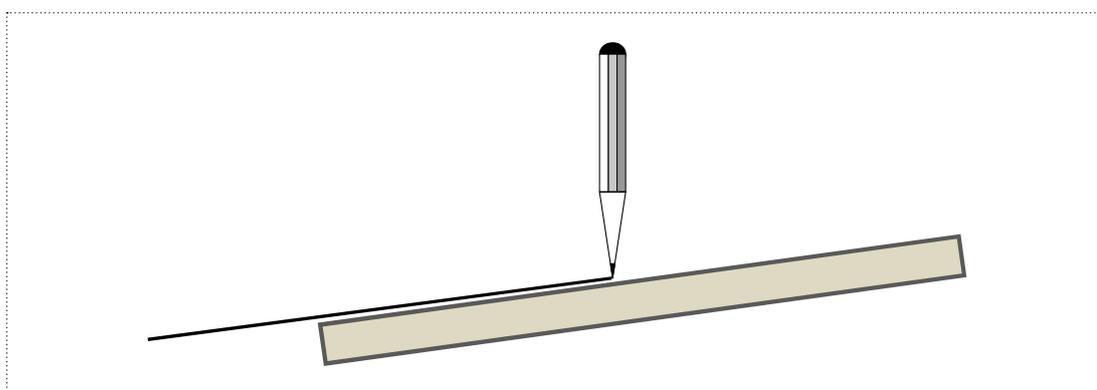


2.1.2. Exemples d'activités utilisant la règle non graduée

Exemple 1 Avec la règle, prolonge un segment.

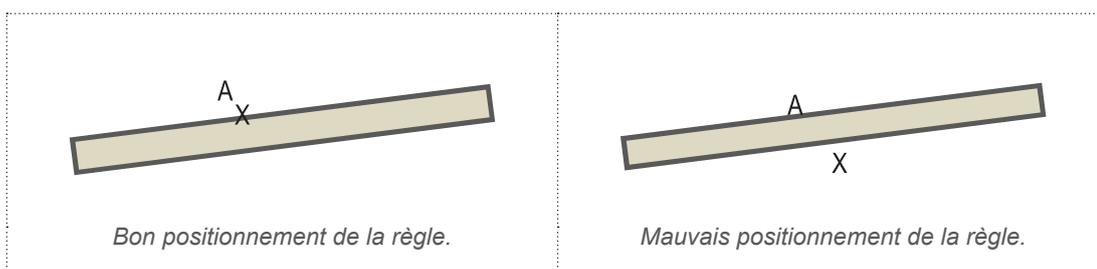
Pour prolonger un segment déjà tracé, il faut amener l'apprenant à :

- faire coïncider une partie du segment avec un des bords de la règle tout en s'assurant qu'il y a ait assez de place pour se faire le prolongement.
- tracer avec la pointe du crayon (bien taillé) en contact avec le bord de la règle.



Exemple 2 Avec la règle trace un trait passant par un point A donné.

Tu dois amener l'apprenant à positionner la règle sur l'emplacement du point indiqué par la croix et non sur la lettre qui désigne le point.



Cette activité doit être menée ensemble avec les apprenants d'abord au tableau, puis sur les ardoises ou les feuilles du cahier. Tu dois veiller à ce que toute la classe y participe.

Exemple 3 Avec ta règle, relie deux points A et B.

Tu dois amener l'apprenant à relier les points A et B, ce qui va l'amener à tracer un segment qui a pour extrémités les points A et B. Pour bien mener cette activité, tu dois :

- amener l'apprenant à contrôler la coïncidence du bord de la règle avec les points A et B.
- amener l'apprenant à tracer avec la pointe du crayon bien taillé en contact avec le bord de la règle, un trait droit qui relie les points A et B.

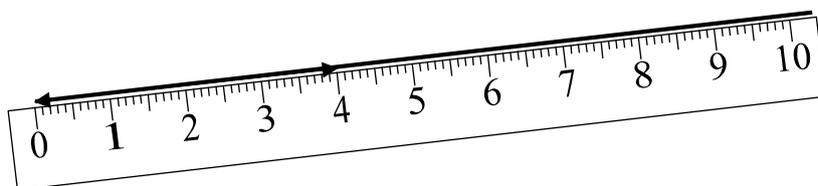
2.1.3. Exemple d'activité utilisant la règle graduée

La règle graduée est introduite dès le CP2 et est couramment utilisée tout au long du cycle primaire. L'étude et l'utilisation des graduations se font surtout en CE, pour tracer un segment de longueur donnée en vue de construire des figures usuelles.

Exemple Avec la règle graduée, trace un segment de 4 cm.

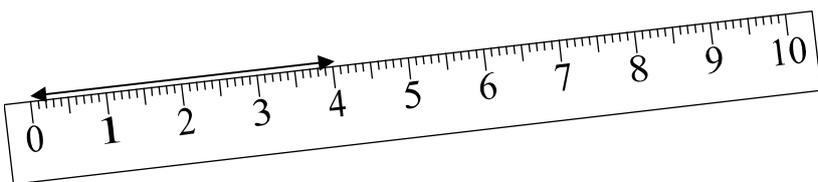
Pour réaliser cette activité, tu dois amener l'apprenant à :

- placer convenablement la règle ;
- tracer une droite ;
- marquer les graduations 0 et 4 sur la droite.



Cette activité peut aussi être menée de la manière suivante :

- placer convenablement la règle ;
- tracer un trait partant de la graduation 0 à la graduation 4.

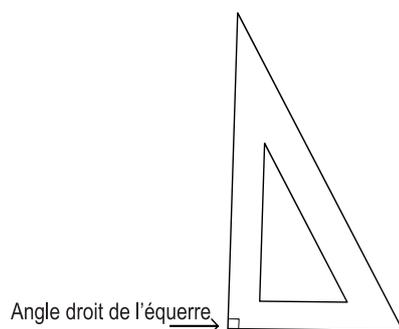


Le deuxième procédé permet une économie de gestes. En effet, il combine en un seul geste les deux fonctions de la règle graduée utilisées dans cette activité, à savoir, tracer et mesurer. Cependant, tu dois, au début de l'apprentissage, privilégier le premier procédé qui distingue clairement les deux fonctions de la règle graduée. Le deuxième procédé sera découvert par les apprenants eux-mêmes quand ils auront atteint un certain niveau de maîtrise du premier procédé.

2.2. L'équerre

2.2.1. Manipulation de l'équerre

L'équerre est introduite au niveau CE. Tu dois amener les apprenants à distinguer les principales parties de cet instrument : l'angle droit (identifié sur la figure ci-dessous par le codage spécifique) et ses deux côtés.



Les deux côtés jouent un rôle capital dans la manipulation de l'équerre. Deux lignes droites tracées suivant ces deux côtés sont perpendiculaires (se coupent en formant un angle droit). De même, deux lignes droites superposables respectivement aux deux côtés de l'angle droit de l'équerre sont perpendiculaires. Le troisième côté, celui qui est opposé à l'angle droit, n'est pas utilisé.

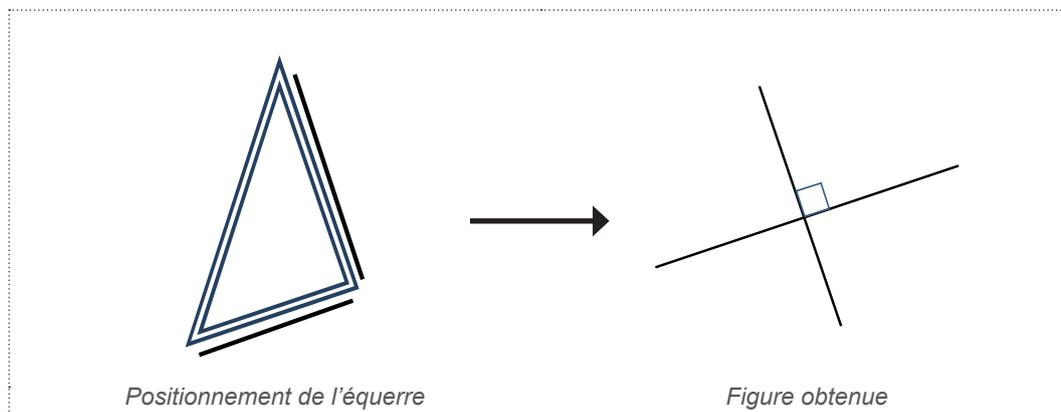
Pour tracer un angle droit ou une perpendiculaire ou vérifier qu'un angle est droit, l'utilisation de l'équerre requiert de contrôler les deux directions définies par les côtés de l'angle droit, ce qui rend la manipulation de l'équerre délicate pour les apprenants.

2.2.2. Exemples d'activités utilisant l'équerre

Exemple 1 Construis deux droites qui se coupent en formant un angle droit (perpendiculaires).

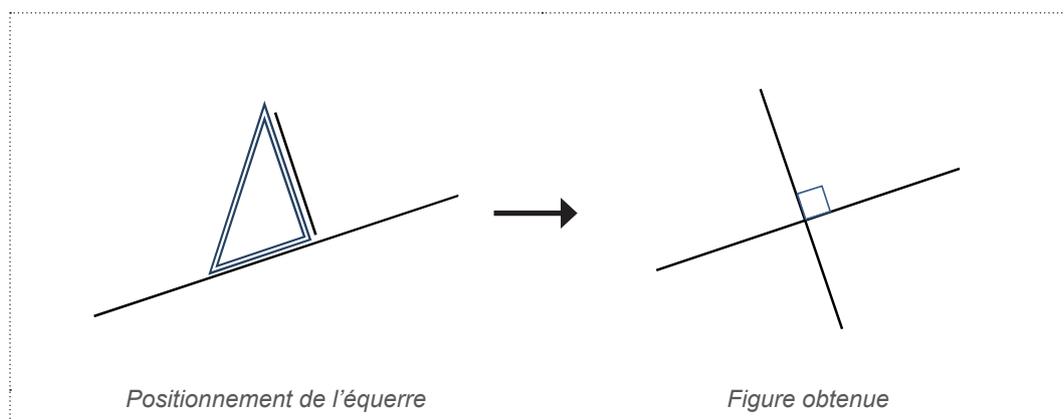
Pour cette activité, tu amèneras l'apprenant à procéder comme suit :

- immobiliser l'équerre dans une position ;
- tracer un premier trait droit suivant un côté de l'angle droit de l'équerre ;
- tracer un deuxième trait droit suivant le deuxième côté de l'angle droit ;
- prolonger chacun des deux traits pour matérialiser le point d'intersection des deux droites obtenues.



Cette activité peut aussi être réalisée de la manière suivante :

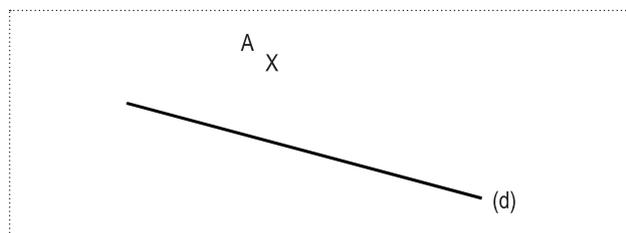
- tracer un trait droit ;
- ajuster un premier côté de l'angle droit de l'équerre sur le trait ;
- immobiliser l'équerre dans cette position ;
- tracer un deuxième trait droit suivant le deuxième côté de l'angle droit ;
- prolonger le deuxième trait pour matérialiser le point d'intersection des deux droites obtenues.



L'apprenant obtient ainsi deux droites qui se coupent en formant un angle droit. Lorsque deux droites sont perpendiculaires, on place un petit angle droit à l'intersection. Ce codage avertit le lecteur que les droites sont perpendiculaires.

Sur ce modèle, tu amèneras les apprenants à construire un rectangle et un carré à partir de la propriété caractéristique relative aux angles droits.

Exemple 2 Avec ta règle et ton équerre, trace une perpendiculaire à une droite (d) donnée passant par un point A donné.

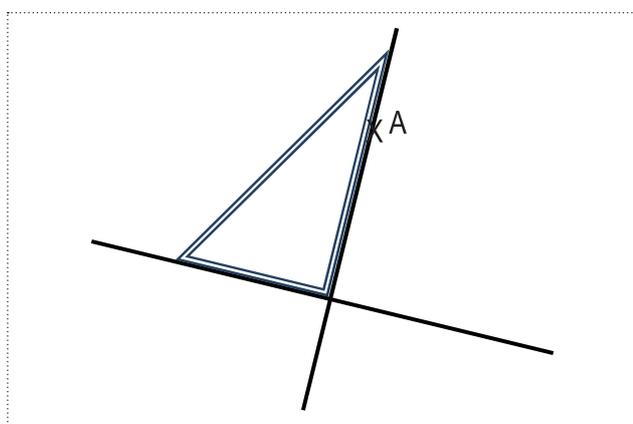


Pour cette activité, tu dois amener l'apprenant à procéder comme suit :

- ajuster un premier côté de l'angle droit de l'équerre sur la droite (d) et le deuxième côté sur le point A ;
- immobiliser l'équerre dans cette position ;
- tracer un trait droit suivant le deuxième côté de l'angle droit de l'équerre ;
- prolonger le trait pour matérialiser le point d'intersection des deux droites obtenues.

Cette activité peut aussi être réalisée ainsi :

- ajuster la règle sur la droite (d) ;
- immobiliser la règle dans cette position ;
- poser un premier côté de l'angle droit de l'équerre sur la règle du côté de la droite ;
- faire glisser l'équerre sur la règle jusqu'à ce que le deuxième côté de l'angle droit touche le point A ;
- tracer un trait droit suivant le deuxième côté de l'angle droit de l'équerre ;
- prolonger le trait pour matérialiser le point d'intersection des deux droites obtenues.



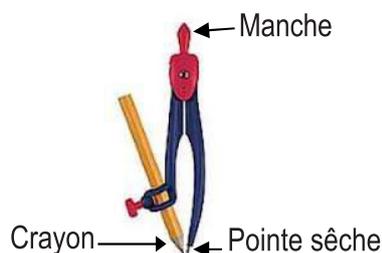
Tu dois amener les apprenants à respecter ces différentes étapes pour éviter les raccourcis qui peuvent créer des difficultés dans les réalisations.

Remarque : Pour réaliser cette activité, tu dois veiller à ce que les dimensions de l'équerre soient suffisantes. En effet, la distance entre le point A et la droite donnée doit être inférieure à la mesure d'au moins d'un des côtés de l'angle droit de l'équerre.

2.3. Le compas

2.3.1. Manipulation du compas

Pour tracer un cercle ou un arc de cercle, on tient le compas par le manche entre le pouce et l'index d'une seule main. Une fois que l'écartement souhaité est obtenu, on fixe délicatement la pointe sèche au centre du cercle ou de l'arc de cercle à tracer. Ensuite, on fait pivoter le compas autour de la branche munie de la pointe sèche en maintenant le crayon au contact de la feuille de papier.



Le tracé se fait avec une seule main. Pendant le tracé, le même écartement du compas doit être conservé. Pour cela, il faut éviter de toucher la branche portant le crayon et veiller à ce qu'aucun obstacle ne gêne le mouvement de celle-ci.

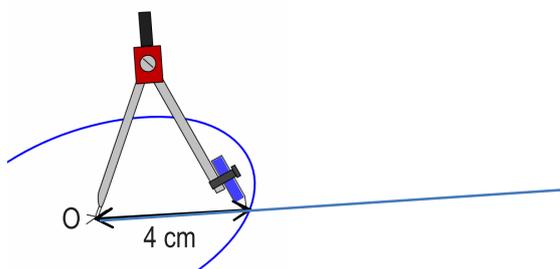
L'écartement du compas s'obtient en ouvrant les deux branches. Si la mesure de cet écartement est donnée, alors il convient de procéder comme suit :

1. tracer un segment de même mesure que l'écartement donné à l'aide d'une règle graduée ;
2. fixer la pointe sèche du compas sur une extrémité du segment ;
3. tirer sur la branche portant le crayon jusqu'à ce que la pointe du crayon coïncide avec la deuxième extrémité du segment.

2.3.2. Exemples d'activités utilisant le compas

Exemple 1 Place un point O. Trace un cercle de centre O et de rayon 4 cm.

Pour réaliser cette activité, tu dois amener l'apprenant à utiliser la règle graduée et le compas. La règle graduée va servir à mesurer l'écartement du compas. Pour ce faire, on trace d'abord un segment de 4 cm, puis on ajuste l'écartement du compas sur le segment tracé.



Avec cet écartement du compas, il faut amener l'apprenant à :

- marquer le point O ;
- placer la pointe sèche sur le point O et la maintenir dans cette position ;
- faire pivoter le compas autour de la pointe sèche en maintenant la pointe du crayon en contact avec le papier.

Pendant le tracé, l'apprenant devra veiller à ne pas déplacer la pointe sèche et à ne pas changer l'écartement. On obtient ainsi un cercle de centre O et de rayon 4 cm.

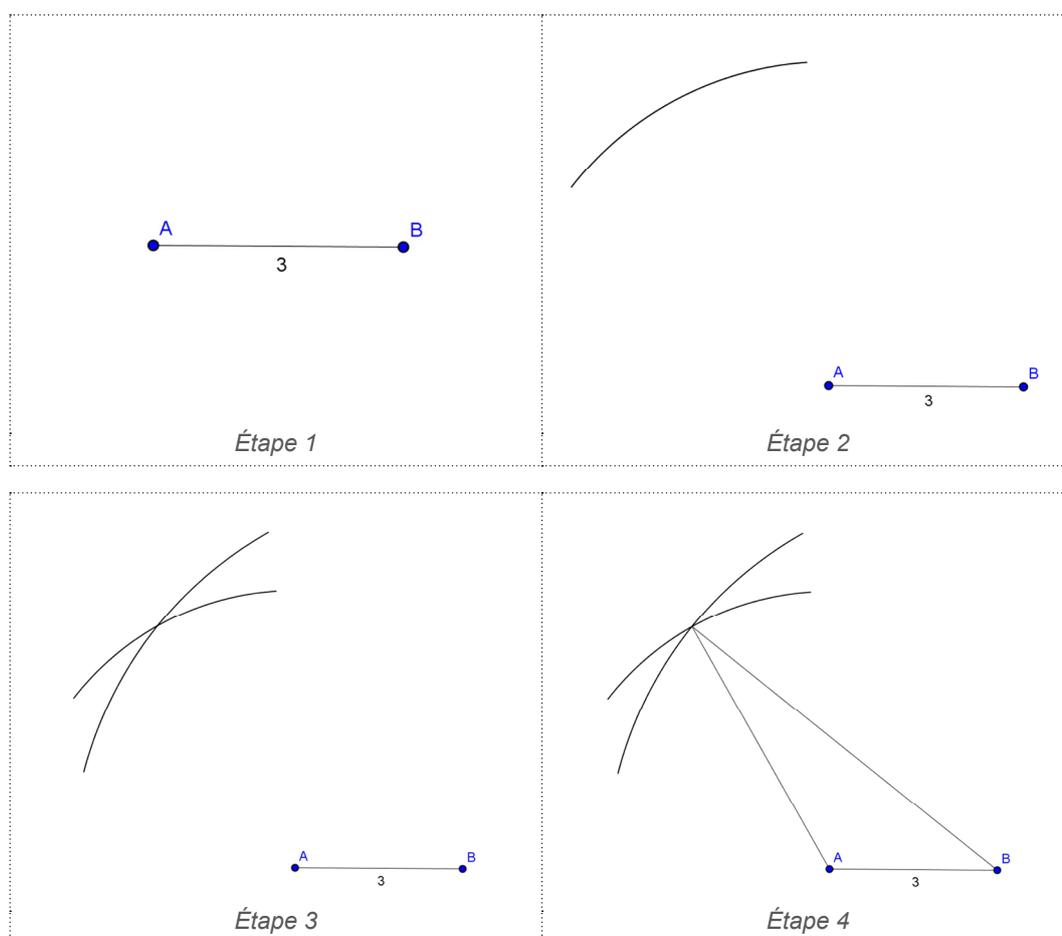
Exemple 2 Construis un triangle dont les côtés mesurent respectivement 3 cm, 5 cm et 7 cm.

Pour réaliser cette activité, on utilise la règle graduée et le compas. On procède comme suit :

1. tracer un segment $[AB]$ de 3 cm ;
2. à partir du point A, tracer un arc de cercle de rayon 5 cm ;

3. à partir du point B, tracer un arc de cercle de rayon 7 cm (*les deux arcs de cercle doivent se couper en un point C*) ;
4. tracer les segments [AC] et [BC].

On obtient un triangle dont les côtés mesurent respectivement 3 cm, 5 cm et 7 cm. Les étapes de construction sont illustrées par les figures ci-dessous.



NB : Obtenir les deux arcs de cercle qui se coupent est une habileté relativement difficile pour des débutants. C'est pourquoi il conviendra de faire tracer les cercles complets jusqu'à ce que les apprenants soient capables de localiser la position probable du point d'intersection.

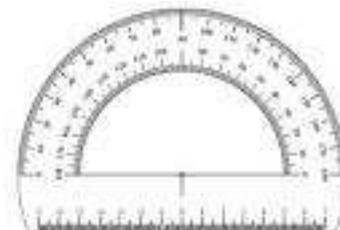
Pour bien mener toutes les activités avec le compas, tu dois amener l'apprenant à :

- avoir un compas dont le crayon est bien taillé ;
- prendre le bon écartement ;
- tenir le compas par le manche entre le pouce et l'index ;
- marquer le centre ;
- pointer le centre avec précision.

2.4. Le rapporteur

Les apprenants doivent savoir que :

- le rapporteur est l'instrument qui sert à mesurer les angles en degrés ;
- l'unité qui sert à mesurer les angles est le degré.



2.4.1. Manipulation du rapporteur

Le rapporteur comporte deux parties : une base rectiligne (la corde du rapporteur) surmontée d'un demi-cercle (l'arc du rapporteur).

L'arc est gradué de 0° à 180° dans les deux sens de rotation. La lecture peut donc se faire soit dans le sens des aiguilles d'une montre, soit dans le sens contraire. En conséquence, il y a deux graduations 0° à chaque extrémité de l'arc.

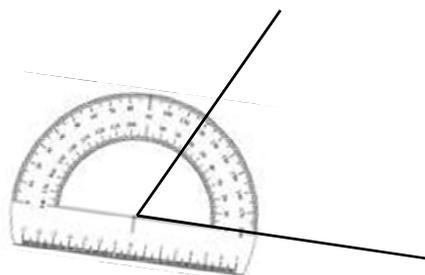
Le milieu de la base est matérialisé par un trait vertical. C'est le point zéro du rapporteur.

Pour mesurer un angle, on fait coïncider le point zéro avec le sommet de l'angle et on ajuste la base du rapporteur sur un premier côté de l'angle. En plaçant le rapporteur, il faut veiller à ce que la graduation 0° coïncide avec ce premier côté de l'angle.

La mesure de l'angle est déterminée par la graduation qui coïncide avec le deuxième côté de l'angle.

2.4.2. Exemples d'activités utilisant le rapporteur

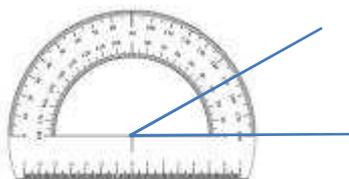
Exemple 1 Donne la mesure de l'angle ci-dessous.



Pour mener cette activité, tu dois amener l'apprenant à placer correctement le rapporteur, comme mentionné plus haut.

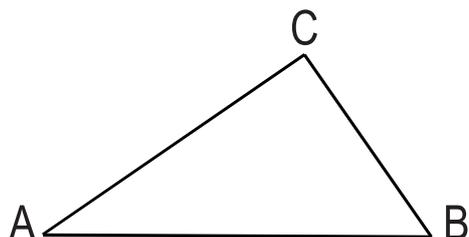
Exemple 2 Trace un angle de 45° .

Ici, les apprenants doivent utiliser la règle et le rapporteur. Le rapporteur va permettre de donner la mesure de l'angle et la règle de tracer les côtés de l'angle.



Exemple 3 Détermine la mesure en degrés de chacun des angles du triangle ABC.

Pour cette activité, tu dois amener l'apprenant à déterminer successivement la mesure de chacun des trois angles du triangle. Pour cela, il devra positionner le rapporteur comme indiqué dans le point relatif à la manipulation du rapporteur.



3. CONSTRUCTION DE FIGURES PLANES À PARTIR DES PROPRIÉTÉS CARACTÉRISTIQUES

La connaissance des propriétés liées aux figures planes est très importante. Cela te permettra de construire aisément ces figures avec les instruments appropriés. La construction des figures planes à partir des propriétés caractéristiques se fait à l'aide d'instruments adaptés à chaque propriété. Il te faudra donc veiller au choix des instruments à utiliser.

3.1. Le carré

Exemple pour le CE

Construis un carré à partir de la propriété suivante :
« Le carré est un quadrilatère qui a 4 côtés de même longueur et 4 angles droits ».

Ici, la construction du carré doit prendre en compte les deux conditions énoncées dans la propriété :

- quatre côtés de même longueur ;
- quatre angles droits.

Cette construction peut se faire soit à l'aide de la règle graduée et l'équerre, soit à l'aide de la règle, l'équerre et le compas.

Avec la règle graduée et l'équerre, on procède comme suit :

1. tracer un segment de mesure fixée ;
2. à partir d'une extrémité du segment, tracer un deuxième segment perpendiculaire au premier et de même mesure ;
3. à partir de l'extrémité libre du deuxième segment, tracer un troisième segment perpendiculaire au deuxième et de même mesure ;
4. joindre les extrémités libres du premier et du troisième segment pour obtenir un quatrième segment ;
5. vérifier que les deux angles dont un côté est le quatrième segment sont droits ;
6. vérifier que le quatrième segment a la même mesure que les trois premiers.

Avec la règle, l'équerre et le compas, tu amèneras l'apprenant à choisir un écartement fixe du compas. Cet écartement correspond à la mesure des côtés du carré à construire.

On procède comme suit :

1. tracer un angle droit ;
2. à partir du sommet de l'angle, reporter la distance fixée par l'écartement du compas sur les côtés (*on obtient un point sur chaque côté de l'angle droit*) ;
3. à partir de chacun des deux points obtenus à l'étape 2, tracer un arc de cercle (*les deux arcs se coupent en un point*) ;
4. joindre le point obtenu à l'étape 3 à chacun des deux points obtenus à l'étape 2 (*on obtient un quadrilatère*) ;
5. vérifier que tous les angles du quadrilatère obtenu sont droits.

On obtient ainsi une figure qui a 4 angles droits et 4 côtés de même mesure.

Exemple pour le CM1

Construis un carré à partir de la propriété suivante :
« Un carré est un quadrilatère qui à ses diagonales perpendiculaires, de même mesure et qui se coupent en leur milieu ».

Les conditions qui doivent être satisfaites pour construire un carré sont :

- la figure a quatre côtés ;
- les diagonales sont perpendiculaires ;
- les diagonales ont la même mesure ;
- les diagonales se coupent en leur milieu.

Cette construction peut se faire soit à l'aide de la règle graduée et l'équerre, soit à l'aide de la règle, l'équerre et le compas.

On procède comme suit :

1. tracer deux droites perpendiculaires ;
2. à partir du point d'intersection, reporter la même distance sur les quatre demi-droites ;
3. joindre les quatre points obtenus à l'étape 2.

On obtient ainsi une figure dont les diagonales sont perpendiculaires, se coupent en leur milieu et ont la même mesure.

3.2. Le rectangle

Exemple pour le CE2

Construis un rectangle à partir de la propriété suivante :
« Un rectangle est un quadrilatère qui a ses diagonales de même longueur et de même milieu ».

Les conditions qui doivent être satisfaites pour construire un rectangle sont :

- la figure a quatre côtés ;
- les diagonales ont la même longueur ;
- les diagonales se coupent en leur milieu.

Cette construction peut se faire à l'aide de la règle graduée et le procédé est le suivant :

1. tracer deux droites sécantes ;
2. à partir du point d'intersection, reporter la même distance sur les quatre demi-droites ;
3. joindre les quatre points obtenus à l'étape 2.

On obtient ainsi un quadrilatère qui a ses diagonales de même longueur et qui se coupent en leur milieu.

3.3. Les triangles particuliers

Exemple 1 pour le CM2

Construis un triangle isocèle.

Une condition nécessaire et suffisante pour qu'un triangle soit isocèle est : « 2 côtés de même mesure ».

Cette construction peut être réalisée soit avec la règle graduée, soit avec la règle et le compas. Le procédé est le même dans les deux cas :

1. tracer un angle ;
2. à partir du sommet de l'angle, reporter une même distance sur chaque côté ;
3. joindre les deux points obtenus à l'étape 2.

On obtient ainsi un triangle isocèle.

Exemple 2 pour le CM2 Construis un triangle rectangle isocèle à partir de la propriété suivante : « Un triangle rectangle isocèle est un triangle qui a un angle droit et deux côtés de même mesure ».

Les conditions qui doivent être satisfaites pour construire un triangle rectangle isocèle sont :

- trois côtés ;
- un angle droit ;
- deux côtés même mesure.

Cette construction peut se faire à l'aide de la règle graduée et l'équerre. On procède comme suit :

1. tracer un angle droit ;
2. à partir du sommet de l'angle, reporter une même distance sur les deux côtés de l'angle ;
3. joindre les deux points obtenus à l'étape 2.

On obtient ainsi un triangle qui a un angle droit et deux côtés de même mesure.

Exemple 2 pour le CE

Après une séance sur les droites perpendiculaires, un enseignant a proposé la trace écrite suivante : *Deux droites perpendiculaires sont deux droites qui se coupent.*

Cette définition est-elle correcte ? Si non, corrige-la.

.....
.....
.....

Exemple 3 pour le CM2

Un enseignant a proposé la synthèse suivante relative à la notion de médiatrice :

La médiatrice d'un segment est un segment qui passe par le milieu du premier segment et qui est perpendiculaire à celui-ci.

Cette synthèse est-elle juste ? Si non, propose une synthèse plus correcte pour tes apprenants du CM2.

.....
.....
.....

Exemple 4 pour le CM2

Un enseignant a proposé l'exercice suivant à ses apprenants du CM2 :

Construis au choix un triangle ABC et précise ses caractéristiques.

Trois apprenants ont présenté leurs productions comme suit :

APPRENANT 1 : *J'ai construit un triangle ABC dont les angles A et B mesurent respectivement 90° et 35° .*

APPRENANT 2 : *J'ai construit un triangle ABC à la fois rectangle et équilatéral.*

APPRENANT 3 : *J'ai construit un triangle ABC dont les côtés mesurent respectivement 4 cm, 5 cm et 12 cm.*

1. Les constructions déclarées par ces trois apprenants sont-elles possibles ? Justifie ta réponse.

.....
.....
.....

2. Pour chaque déclaration comportant une erreur, propose à l'apprenant concerné une activité de remédiation.

.....

Exemple 5

On considère l'exercice ci-dessous :

Mets une croix dans la case qui convient.

	VRAI	FAUX
<i>Dans un carré, une diagonale est un segment qui relie deux sommets consécutifs.</i>		
<i>Deux droites perpendiculaires sont deux droites qui se coupent en formant un angle droit.</i>		

1. À quel niveau d'étude du primaire cet exercice peut-il être proposé ? Justifie ta réponse.

.....

2. À quel niveau de la progression du niveau d'étude concerné cet exercice peut-il être proposé ? Justifie ta réponse.

.....

Exemple 6 pour le CM1

Mme Tapé, institutrice à l'EPP Wouasso, a proposé l'exercice ci-dessous et son corrigé à ses apprenants du CM1 :

Énoncé :

Mets une croix dans la case qui convient.

	VRAI	FAUX
<i>On réalise le squelette de la boîte d'allumettes avec des brindilles de différentes tailles.</i>		

Corrigé :

	VRAI	FAUX
<i>On réalise le squelette de la boîte d'allumettes avec des brindilles de différentes tailles.</i>	X	

Un collègue de Mme Tapé lui fait remarquer que ce corrigé est inexact car il implique deux conséquences inexactes :

- *Conséquence 1 : Pour réaliser le squelette d'un pavé droit on utilise nécessairement des brindilles, pas un autre matériau ;*
- *Conséquence 2 : Avec deux brindilles de tailles différentes il est possible de réaliser le squelette d'un pavé droit.*

1. Les conséquences tirées du corrigé par le collègue de Mme Tapé sont-elles logiques ? Justifie ta réponse.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Si non, propose une reformulation de l'énoncé pour que le corrigé soit correct.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Complète l'énoncé avec deux autres affirmations relatives au nombre de brindilles, l'une fausse et l'autre vraie.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Exemple 3 pour le CE1

Les apprenants ont, dans leur cahier d'activités, des droites sécantes. Ils doivent entourer celles qui sont perpendiculaires.

1. Précise l'instrument dont ils auront besoin.

.....

2. Propose une activité sous forme de travaux dirigés indiquant des tâches graduelles pour réaliser efficacement cet exercice.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Exemple 4 pour le CE2

Les apprenants doivent construire deux droites parallèles dans leur cahier.

1. Cite les instruments qu'ils doivent utiliser.

.....
.....
.....

2. Propose une activité sous forme de travaux dirigés pour amener les apprenants à réaliser la construction.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Exemple 5 pour le CM1

Tes apprenants de la classe de CM1 doivent construire une perpendiculaire à un segment donné, en son milieu.

1. Cite les instruments de géométrie nécessaires pour cette construction.

.....

.....

2. Propose une activité sous forme de travaux dirigés pour amener les apprenants à réaliser la construction.

.....

.....

.....

.....

.....

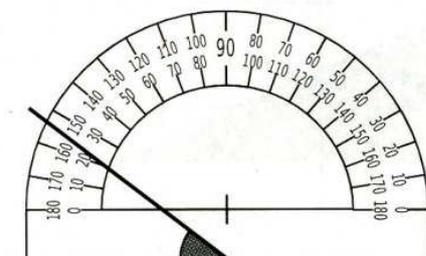
.....

.....

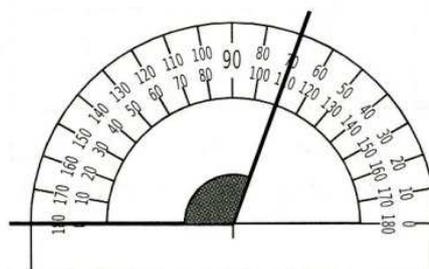
.....

Exemple 6 pour le CM2

Pour résoudre un exercice portant sur la lecture de la mesure d'un angle à l'aide du rapporteur, deux apprenants ont fait les productions suivantes :



SALI : La mesure de l'angle marqué est égale à 20°.



KACOU : La mesure de l'angle marqué est égale à 70°.

1. À quel niveau de l'école primaire cet exercice peut être proposé ?

.....
.....

2. Les mesures des angles donnés par les deux apprenants sont-elles correctes ? Justifie ta réponse.

.....
.....
.....

3. Si non, propose une activité de remédiation pour chacune des erreurs des apprenants.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Exemple 7 pour le CM2

Tes apprenants de CM2 doivent construire un angle de 70° .

1. Cite les instruments nécessaires pour cette construction.

.....
.....
.....

2. Propose une activité sous forme de travaux dirigés pour amener les apprenants à réaliser la construction.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Exemple 8 pour le CE1

Les apprenants doivent vérifier que les angles d'un quadrilatère sont droits ou que deux droites sont perpendiculaires.

1. Quelle solution peux-tu envisager pour ceux qui n'ont pas d'équerre ?

.....

.....

.....

.....

.....

2. Explique la démarche de réalisation de cette solution.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. CONSTRUCTION DE FIGURES PLANES

Exemple 1 pour le CM

Voici l'énoncé d'un exercice proposé à des apprenants du CM :

Construis un carré de 4 cm de côté à l'aide du compas et de la règle graduée.

1. Cet exercice est-il faisable par les apprenants du CM ? Justifie ta réponse.

.....

.....

.....

.....

.....

2. Si oui, précise le niveau d'étude puis donne le programme de construction.

.....
.....
.....
.....
.....

Exemple 2 pour le CE1

Tu demandes à tes apprenants du CE1 de construire un carré à partir de la propriété caractéristique suivante : « Le carré est un quadrilatère qui a 4 angles droits et 4 côtés de même mesure ».

1. Cite les instruments ou groupes d'instruments de géométrie que les apprenants peuvent utiliser.

.....
.....
.....
.....
.....

2. Pour chaque groupe d'instruments, propose une activité de construction guidée.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Exemple 3 pour le CE2

Tu dois amener les apprenants du CE2 à construire un rectangle à partir de la propriété suivante :

« Le rectangle est un quadrilatère qui a ses diagonales qui se coupent en leur milieu et ont la même mesure ».

1. Cite les instruments ou groupes d'instruments de géométrie que les apprenants peuvent utiliser.

.....

.....

.....

2. Pour chaque instrument ou groupe d'instruments, propose une activité de construction guidée.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Exemple 4 pour le CM1

Tu dois amener tes apprenants à construire la médiatrice d'un segment sans utiliser la règle graduée.

1. Cite les instruments de géométrie que les apprenants peuvent utiliser.

.....

.....

.....

2. Propose une activité de construction guidée.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Exemple 5 pour le CM2

Les apprenants du CM2, au cours d'une séance de géométrie, doivent construire des angles :

- aigus ;
- droits ;
- obtus ;
- plats.

1. Dans chaque cas, cite les instruments ou groupes d'instruments de géométrie que les apprenants doivent utiliser.

.....
.....
.....
.....

2. Dans chaque cas, propose une activité de construction guidée.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Exemple 6 pour le CM2

Voici l'énoncé d'un exercice :

Construis un triangle dont un côté mesure 5 cm et la mesure d'un angle est égale à 70° .

1. Pour résoudre cet exercice, l'on doit se placer dans l'un des trois cas de figure envisageables. Précise ces cas de figure.

.....
.....
.....
.....

2. Tous ces cas de figure sont-ils au programme du CM2 ? Justifie ta réponse.

.....

.....

.....

.....

3. Propose une reformulation de l'énoncé en éliminant le ou les cas de figure hors programme.

.....

.....

.....

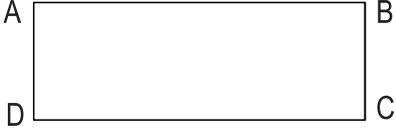
.....

Exemple 7 pour le CM1

Un enseignant propose l'exercice suivant à ses apprenants du CM1.

1. *Construis un quadrilatère dont les diagonales sont de même mesure et se coupent en leur milieu.*
2. *Dis le nom de la figure obtenue.*
3. *Donne les différentes étapes de construction.*

Kaba, un apprenant, a fait la production suivante :

<p>1.</p> 	<p>2.</p> <p><i>La figure obtenue est un rectangle.</i></p>	<p>3.</p> <p><i>Étapes de construction :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Je trace un segment [AB] ;</i> • <i>Je trace un segment [BC] perpendiculaire à [AB] en B ;</i> • <i>Je trace un segment [CD] perpendiculaire à [BC] en C ;</i> • <i>Je trace le segment [AD].</i>
---	---	--

L'enseignant a rejeté cette production car l'apprenant n'a pas utilisé les diagonales pour construire la figure.

1. Au regard de l'énoncé, l'enseignant a-t-il raison de rejeter la production de Kaba ? Justifie ta réponse.

.....

.....

.....

.....

2. Si non, propose une reformulation de l'exercice conforme à l'objectif pédagogique visé par l'enseignant.

.....

.....

.....

4. EXEMPLES D'ACTIVITÉS POUR LES APPRENANTS

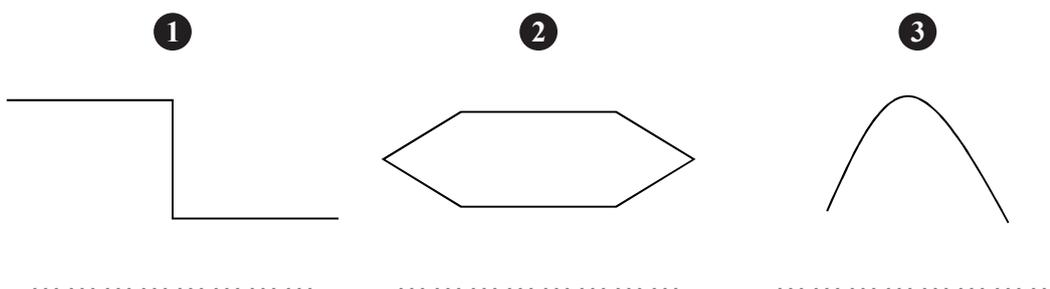
Dans cette partie, nous te proposons une série d'exercices en conformité avec les aspects liés aux stratégies abordées dans le présent livret. Tu pourras t'en inspirer pour concevoir des exercices à proposer aux apprenants.

4.1. Connaissance des notions de base en géométrie

Les exercices ci-dessous vont te permettre de vérifier que les apprenants ont acquis les notions de base utilisées en géométrie.

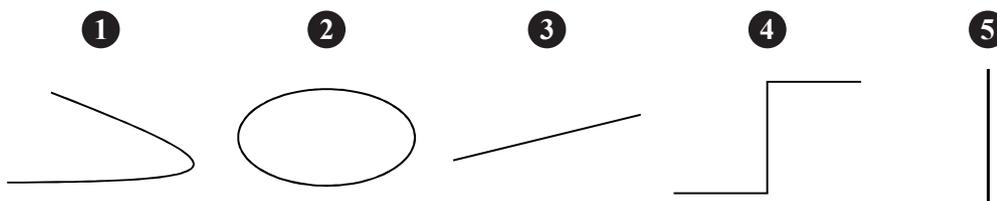
4.1.1. CP1

- **Exercice 1.** Dis le nom de chaque ligne.



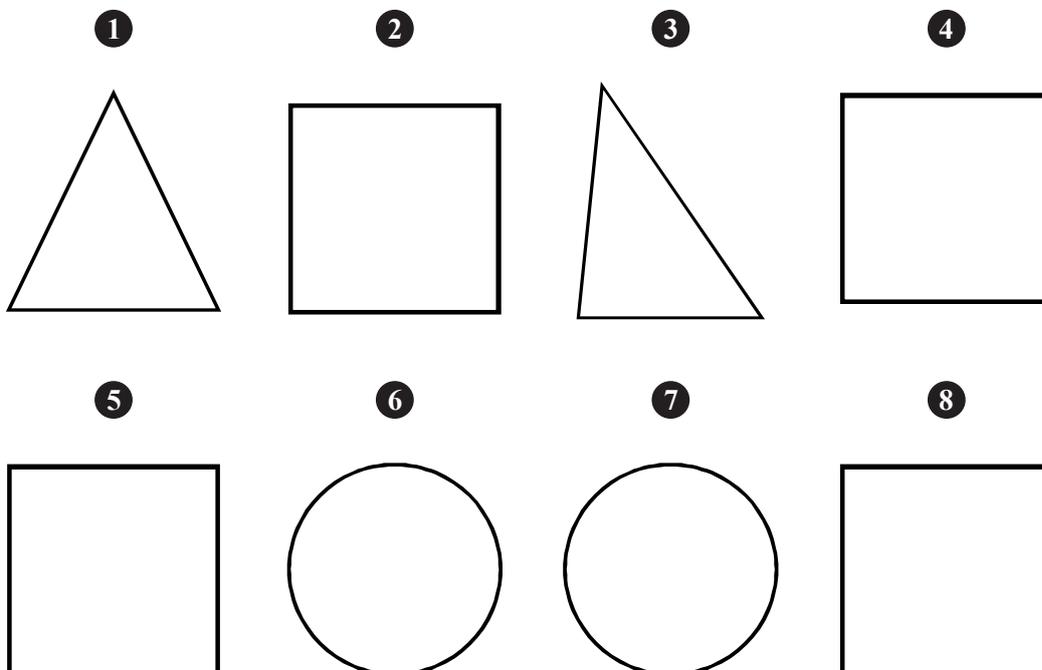
Objectif : Reconnaître une ligne brisée ouverte, une ligne brisée fermée et une ligne courbe.

- **Exercice 2.** Entoure les lignes droites.



Objectif : Reconnaître une ligne droite.

► **Exercice 3.** Entoure les triangles.



Objectif : Reconnaître un triangle.

4.1.2. CP2

► **Exercice 1.** Mets une croix dans la case qui convient.

	FACES PLANES	FACES BOMBÉES
1. Une papaye		
2. Une boîte de craie		
3. Une boîte de lait		
4. Une orange		
5. Une boîte d'allumettes		

Objectif : Reconnaître des solides à faces planes.

► **Exercice 2.** Mets une croix dans la case qui convient.

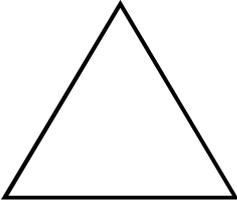
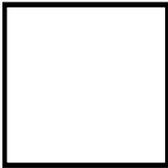
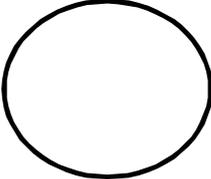
	VRAI	FAUX
1. Il est possible de réaliser le squelette d'une boîte d'allumettes avec dix brindilles.		

2. Il est possible de réaliser le squelette d'une boîte d'allumettes avec douze brindilles de différentes tailles.		
3. Il est possible de réaliser le squelette d'une boîte de craie avec sept brindilles.		
4. Il est possible de réaliser le squelette d'une boîte de craie avec douze brindilles de même taille.		
5. Il est possible de réaliser le squelette d'une boîte de craie avec douze brindilles de tailles différentes.		

Objectifs :

- Identifier le nombre de brindilles nécessaires pour fabriquer le squelette d'un pavé droit ;
- Identifier le nombre et la taille des brindilles nécessaires pour fabriquer le squelette d'un cube.

► **Exercice 3.** Relie chaque figure à son nom.

1		•	• Carré
2		•	• Rond
3		•	• Rectangle
4		•	• Triangle

Objectif : Identifier le nom d'une figure plane.

4.1.3. CE1

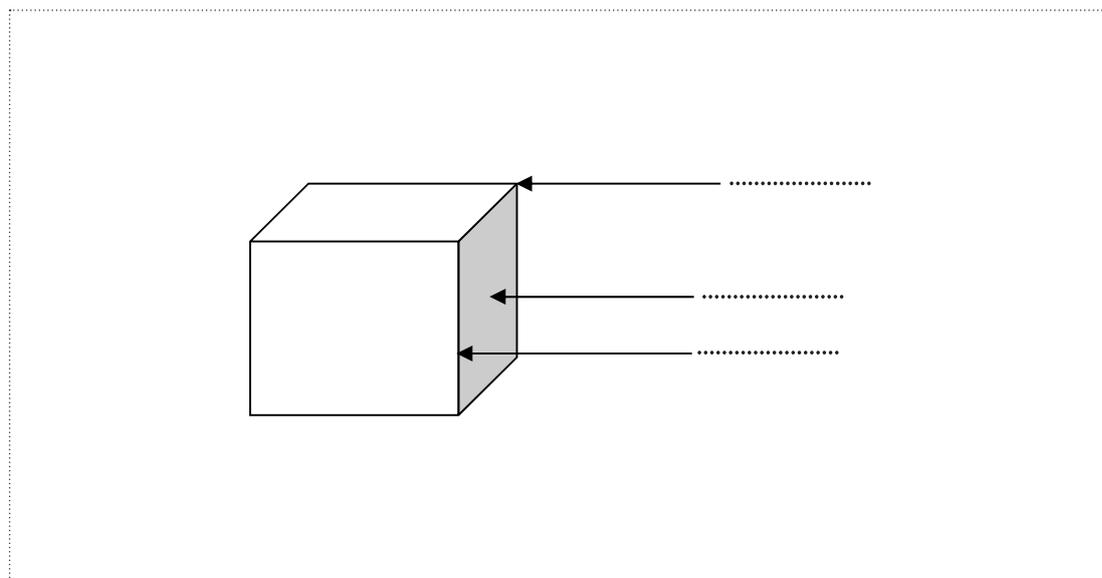
► **Exercice 1.** Mets une croix dans la case qui convient.

	VRAI	FAUX
1. Dans un carré, un côté est un segment qui relie deux sommets consécutifs.		
2. Deux droites perpendiculaires sont deux droites qui se coupent en formant un angle droit.		

Objectifs :

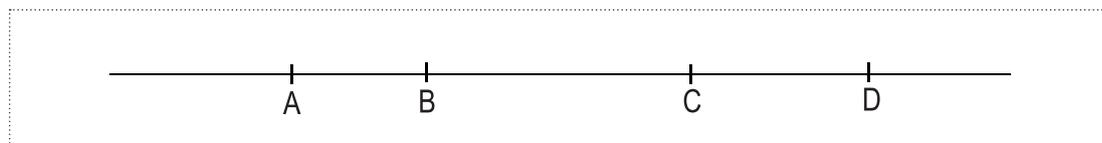
- Identifier une diagonale d'un carré ;
- Identifier deux droites perpendiculaires.

► **Exercice 2.** Écris le nom qui convient.



4.1.4. CE2

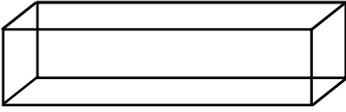
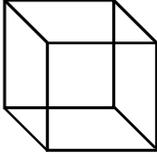
► **Exercice 1.** Nomme 4 segments de la droite ci-dessous.



Objectifs :

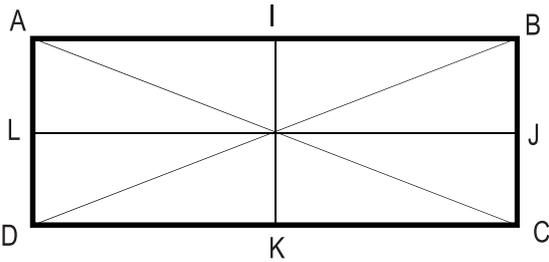
- Reconnaître des segments sur une figure ;
- Nommer un segment.

► **Exercice 2.** Écris le nom de chaque figure.

<p>1</p>  <p><i>Cette figure représente</i></p> <p>.....</p>	<p>2</p>  <p><i>Cette figure représente</i></p> <p>.....</p>
--	---

Objectif : Reconnaître la représentation du squelette d'un cube et d'un pavé droit.

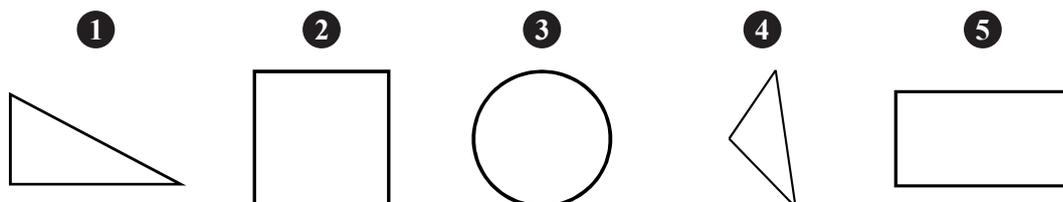
► **Exercice 3.** Dis le nom de chacune des droites particulières du grand rectangle ci-dessous.



Objectif : Reconnaître les droites particulières d'un rectangle.

4.1.5. CM1

► **Exercice 1.** Donne le nom de chacune des figures ci-dessous en t’aidant des instruments adaptés.



Objectif : Reconnaître un triangle rectangle, un triangle quelconque, un carré, un cercle et un rectangle.

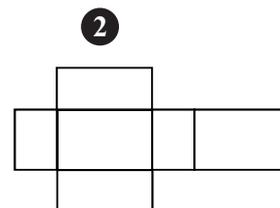
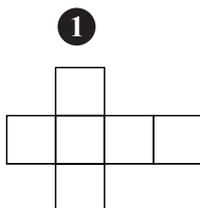
► **Exercice 2.** Relie chaque expression à sa ou ses définition(s).

- | | |
|--|---|
| <p>1. Diamètre d’un cercle</p> <p>2. Rayon d’un cercle</p> <p>3. Corde d’un cercle</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Segment qui relie deux points quelconques du cercle. • Distance entre deux points du cercle alignés avec le centre. • Segment qui relie le centre et un point quelconque du cercle. • Segment qui relie deux points du cercle et dont le milieu est le centre du cercle. • Distance entre le centre et un point quelconque du cercle. |
|--|---|

Objectif : Reconnaître la définition du diamètre, du rayon et d’une corde d’un cercle.

4.1.6. CM2

► **Exercice 1.** Nomme chacune des représentations ci-dessous en t’aidant des instruments adaptés.

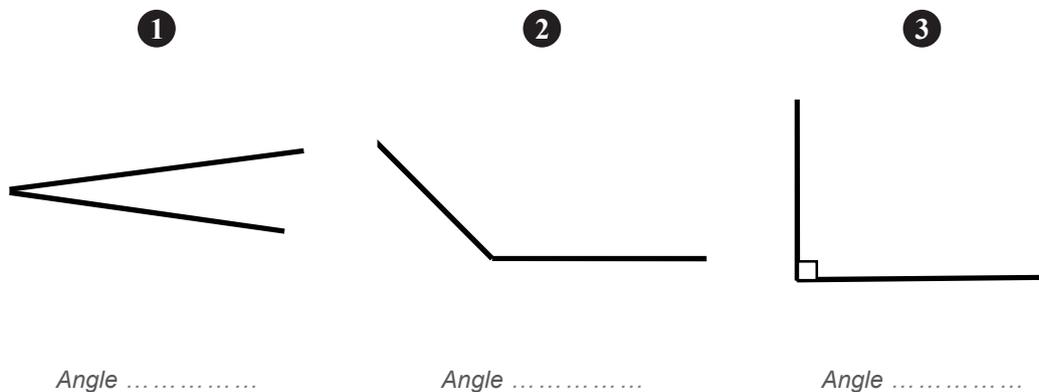


.....

.....

Objectif : Reconnaître le patron d’un cube et d’un pavé droit.

► **Exercice 2.** Complète pour préciser la nature de chaque angle.



Objectif : Reconnaître un angle aigu, obtus ou droit.

4.2. Utilisation des instruments de géométrie

Les exercices ci-dessous vont te permettre de vérifier si les apprenants savent ou ne savent pas utiliser correctement le matériel de géométrie.

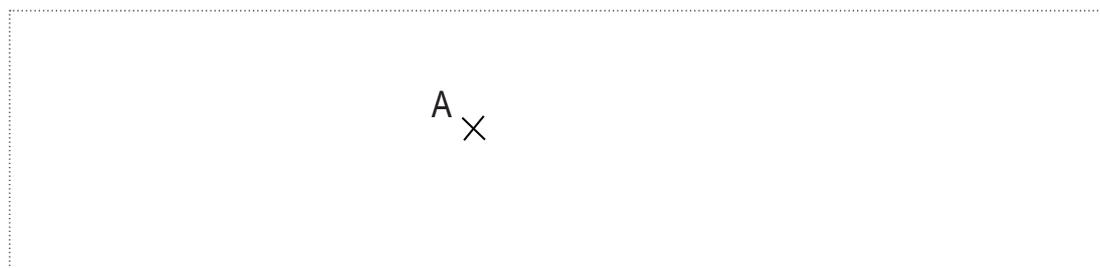
4.2.1. CP1

► **Exercice 1.** Trace dans ton cahier :

1. une ligne droite ;
2. une ligne brisée ;
3. une ligne courbe.

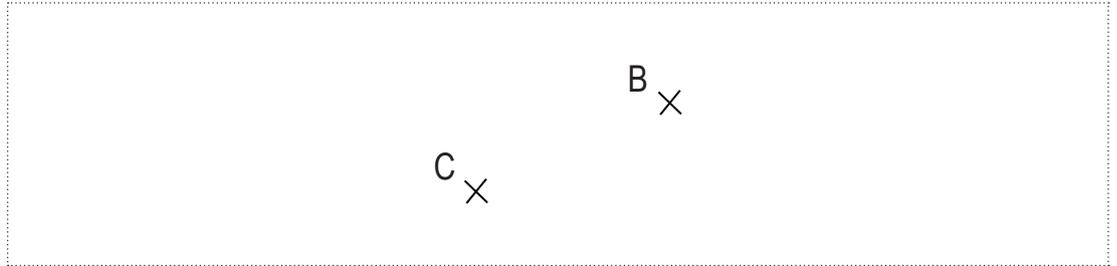
Objectif : Tracer une ligne droite, une ligne brisée et une ligne courbe.

► **Exercice 2.** Trace trois droites qui passent par le point A.



Objectif : Tracer plusieurs droites passant par un même point donné.

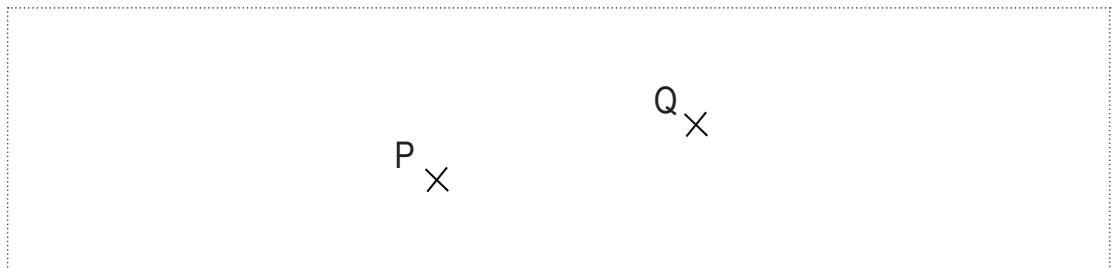
- **Exercice 3.** Trace une droite qui passe par les points B et C.



Objectif : Tracer la droite passant par deux points donnés.

4.2.2. CP2

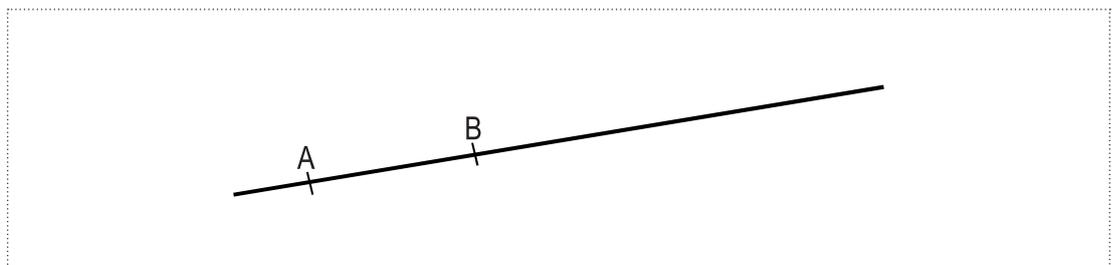
- **Exercice 1.** Voici deux points P et Q :



1. Dis le nom de l'instrument que tu vas utiliser pour tracer une droite passant par ces deux points.
2. Trace cette droite.

Objectif : Tracer la droite passant par deux points donnés.

- **Exercice 2.** Avec la règle graduée, reporte sur la droite un segment de même longueur que le segment [AB].



Objectif : Marquer sur une droite un segment de même longueur qu'un autre segment de cette droite.

- **Exercice 3.** Avec la règle graduée donne la mesure des segments $[AB]$ et $[BC]$.



Objectif : Utiliser la règle graduée pour mesurer un segment.

4.2.3. CE1

- **Exercice 1**

1. Cite les instruments que tu utilises pour tracer deux droites perpendiculaires.
2. Trace deux droites perpendiculaires.
3. Énonce les étapes de la construction.

Objectif : Utiliser la règle et l'équerre pour construire deux droites perpendiculaires.

- **Exercice 2**

1. Trace les diagonales du rectangle ci-dessous.

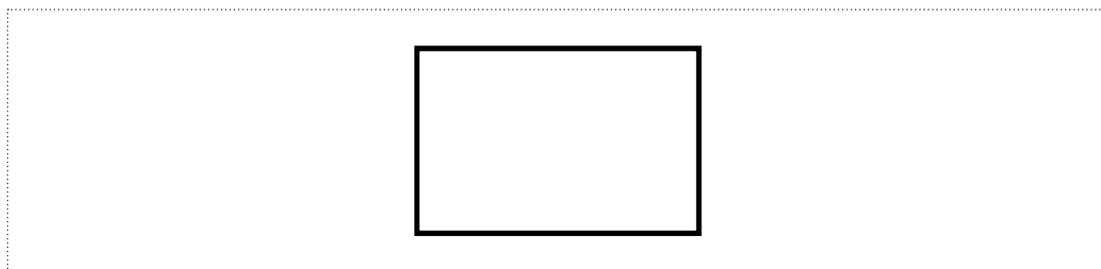


2. Dis le nom de l'instrument utilisé.

Objectif : Tracer les diagonales d'un rectangle.

► Exercice 3.

1. Avec quel instrument peux-tu vérifier si les angles de la figure ci-dessous sont droits ?



2. Donne les différentes étapes de la construction.

Objectif : Connaitre l'instrument qui permet de vérifier si un angle est droit.

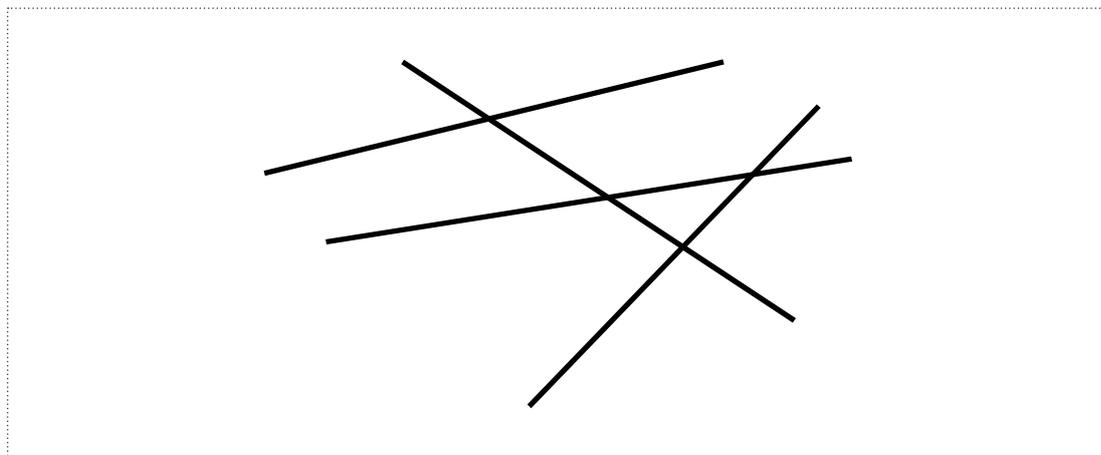
► Exercice 4.

1. Avec la règle et l'équerre, construis deux droites parallèles.
2. Donne les différentes étapes de la construction.

Objectif : Utiliser la règle et l'équerre pour construire deux droites parallèles.

4.2.4. CE2

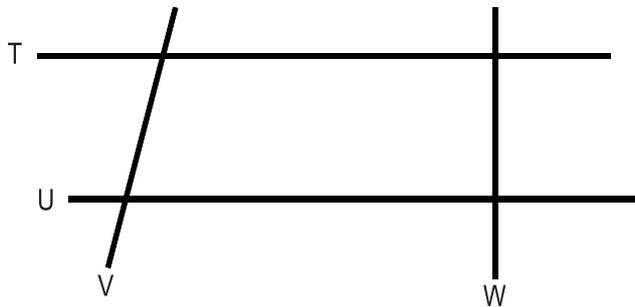
- Exercice 1.** Mets une croix sur les droites qui sont perpendiculaires après avoir vérifié avec ton équerre.



Objectifs :

- Conjecturer la perpendicularité de deux droites ;
- Vérifier que deux droites sont perpendiculaires à l'aide de l'équerre.

► **Exercice 2.** Cite les droites qui sont parallèles après avoir vérifié avec l'équerre.

**Objectifs :**

- Conjecturer le parallélisme de deux droites ;
- Vérifier que deux droites sont parallèles à l'aide de l'équerre.

4.2.5. CM1

► **Exercice 1.** À l'aide du compas, construis un cercle de 3 cm de rayon. Énonce les différentes étapes de construction.

Objectif : Utiliser le compas pour construire un cercle de rayon donné.

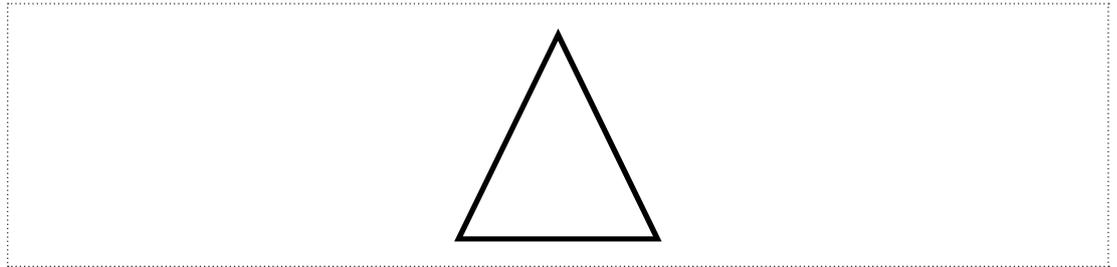
► **Exercice 2.** Avec le compas et la règle, construis le milieu du segment $[AB]$ ci-dessous. Énonce les différentes étapes de construction.



Objectif : Utiliser la règle et le compas pour construire le milieu d'un segment.

4.2.6. CM2

- **Exercice 1.** On donne le triangle ci-dessous :



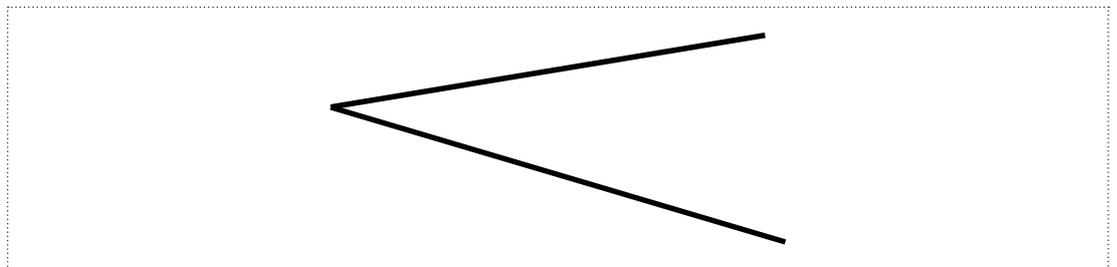
1. Construire ses hauteurs.
2. Nomme les instruments utilisés.

Objectif : Construire les hauteurs d'un triangle.

- **Exercice 2.** Construis un angle obtus de 124° .

Objectif : Construire un angle obtus.

- **Exercice 3.** Reproduis le secteur angulaire ci-dessous :



1. Place des points A, B, C et D appartenant au secteur.
2. Place des points E, F et G n'appartenant pas au secteur.

Objectifs :

- Reproduire un secteur angulaire ;
- Placer des points appartenant à un secteur angulaire donné ;
- Placer des points n'appartenant pas à un secteur angulaire donné.

- **Exercice 4**

1. Construis un triangle dont un côté mesure 5 cm et qui a un angle de 70° .
2. Donne les différentes étapes de construction.

Objectifs :

- Construire un triangle dont on connaît les mesures respectives d'un côté et d'un angle ;
- Donner le programme de construction d'un triangle dont on connaît les mesures respectives d'un côté et d'un angle.

4.3. Construction de figures planes à partir de leurs propriétés

Les exercices ci-dessous vont te permettre de vérifier que les apprenants sont capables déconstruire des figures à partir de leurs propriétés caractéristiques.

4.3.1. CE1

► Exercice 1

1. Construis une figure qui a 4 côtés de même mesure et 4 angles droits.
2. Dis le nom de la figure obtenue.
3. Cite les instruments que tu as utilisés.

Objectif : Construire un carré à partir de la propriété caractéristique relative aux côtés et aux angles.

4.3.2. CE2

► Exercice 1. Pour construire une figure, Kané procède comme suit :

- il trace deux droites perpendiculaires (a) et (b).
- il trace ensuite une autre droite perpendiculaire à la droite (a).
- il trace une autre droite perpendiculaire à la droite (b).

Quelle figure obtient-il ? Justifie ta réponse.

Objectif : Reconnaître un programme de construction d'un rectangle à partir de la propriété caractéristique relative aux côtés et aux angles.

► Exercice 2

1. Construis un rectangle, puis trace ses médianes.
2. Quels instruments as-tu utilisés ?
3. Énonce la propriété que tu as utilisée pour construire ce rectangle.

Objectif : Construire un rectangle à partir d'une de ses propriétés caractéristiques.

4.3.3. CM1

- **Exercice 1.** Construis deux segments perpendiculaires et qui se coupent en leur milieu.

Objectif : Construire deux segments perpendiculaires en leur milieu.

- **Exercice 2**

1. Construis un quadrilatère dont les diagonales sont de même mesure et se coupent en leur milieu.
2. Dis le nom de la figure obtenue.
3. Donne les différentes étapes de construction.

Objectif : Construire un rectangle à partir de la propriété caractéristique relative aux diagonales.

- **Exercice 3**

1. Construis un carré.
2. Cite les instruments utilisés.
3. Donne les différentes étapes de construction.

Objectif : Construire un carré à partir d'une de ses propriétés caractéristiques.

- **Exercice 4.** Mets une croix dans la case correspondant à la figure pour laquelle la propriété est vraie.

PROPRIÉTÉ	RECTANGLE	CARRÉ
1. Côtés opposés parallèles deux à deux.		
2. 4 côtés de même mesure et 4 angles droits.		
3. Côtés opposés parallèles deux à deux et quatre angles droits.		
4. 4 angles droits..		
5. Diagonales qui se coupent en leur milieu et qui sont de même mesure.		
6. Diagonales qui se coupent en leur milieu, sont de même mesure et sont perpendiculaires		

Objectif : Reconnaître les propriétés du rectangle et du carré.

4.3.4. CM2

► Exercice 1

1. Construis un triangle équilatéral dont la mesure du côté est égale à 3 cm.
2. Donne les différentes étapes de construction.

Objectif : Construire un triangle équilatéral dont la mesure du côté est donnée.

► Exercice 2

1. Construis un triangle dont les côtés mesurent respectivement 4 cm, 6 cm et 8 cm.
2. Donne les différentes étapes de construction.

Objectif : Construire un triangle dont les mesures des côtés sont données.

► Exercice 3

Pour construire un quadrilatère Ali procède comme suit :

- il trace deux segments de même longueur et perpendiculaires en leur milieu ;
- il joint les extrémités des deux segments.

1. Dis le nom de la figure obtenue.
2. Énonce la propriété utilisée pour construire cette figure.

Objectif : Reconnaître un programme de construction du carré.

1. CORRIGÉS DU DIAGNOSTIC

1.1. Langage mathématique utilisé en géométrie

Autotest 1

1.



Ligne droite

2.



Ligne courbe

3.



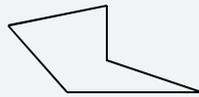
Ligne courbe fermée

4.



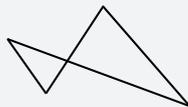
Ligne brisée ouverte

5.



Ligne brisée fermée non croisée

6.



Ligne brisée fermée croisée

Autotest 2

Segments $[AB]$, $[AC]$ et $[BC]$.

Autotest 3

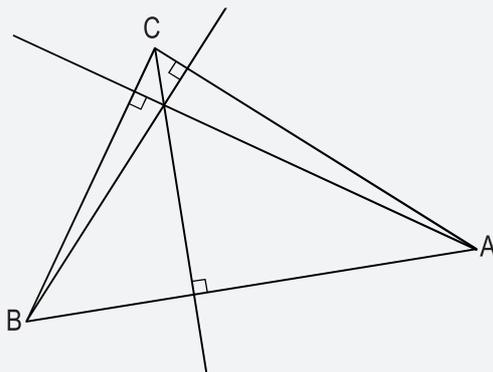
Les diagonales du carré sont les segments $[AC]$ et $[BD]$.

Les médianes du carré sont les segments $[IK]$ et $[LJ]$.

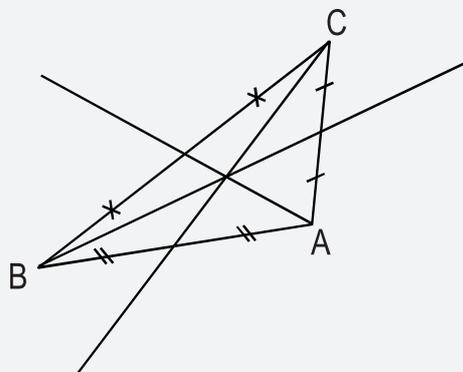
Le carré peut être nommé de huit manières différentes : $ABCD$, $BCDA$, $CDAB$, $DABC$, $ADCB$, $DCBA$, $CBAD$, $BADC$.

Autotest 4

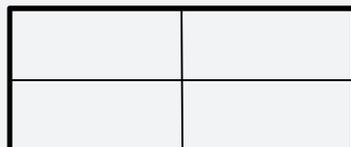
1. **Hauteur d'un triangle :** Dans un triangle, une hauteur est une droite perpendiculaire à un côté et qui passe par le sommet opposé à ce côté.



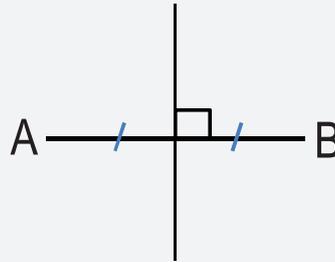
2. **Médiane d'un triangle :** Dans un triangle, on appelle médiane, une droite qui passe par un sommet et le milieu du côté opposé.



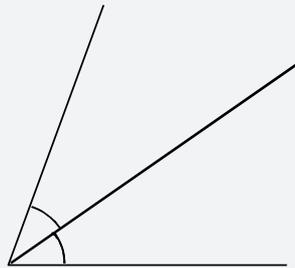
3. **Médiane d'un rectangle :** Dans un rectangle, on appelle médiane une droite qui passe par les milieux de deux côtés opposés.



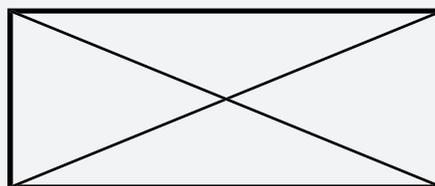
4. **Médiatrice d'un segment** : La médiatrice d'un segment est la droite perpendiculaire à ce segment en son milieu.



5. **Bissectrice d'un angle** : La bissectrice d'un angle est la droite qui passe par le sommet de l'angle et qui le partage en deux angles superposables.



6. **Diagonales d'un rectangle** : Dans un rectangle, une diagonale est un segment qui joint deux sommets non consécutifs.



Autotest 5

1. **Diamètre d'un cercle :** Le diamètre d'un cercle est un segment qui joint deux points du cercle et qui passe par le centre. Le diamètre d'un cercle désigne aussi la mesure d'un tel segment.
2. **Rayon d'un cercle :** Le rayon d'un cercle est un segment qui joint un point quelconque du cercle au centre. Le rayon désigne aussi la mesure d'un tel segment.
3. **Secteur angulaire :** Un secteur angulaire est une portion du plan limitée par deux demi-droites de même origine.
4. **Angle :** Un angle est la réunion de deux demi-droites de même origine.
5. **Quadrilatère :** Un quadrilatère est une ligne brisée, fermée et non croisée, formée par quatre segments.
6. **Polygone :** Un polygone est une ligne brisée, fermée et non croisée formée par au moins trois segments.
7. **Parallélogramme :** Un parallélogramme est un quadrilatère dont les côtés opposés sont parallèles.
8. **Losange :** Un losange est un quadrilatère dont les côtés ont la même mesure.
9. **Triangle :** Un triangle est une ligne brisée, fermée et non croisée formée par trois segments.
10. **Segment :** Un segment est une ligne droite reliant deux points.

Autotest 6

1.



2.



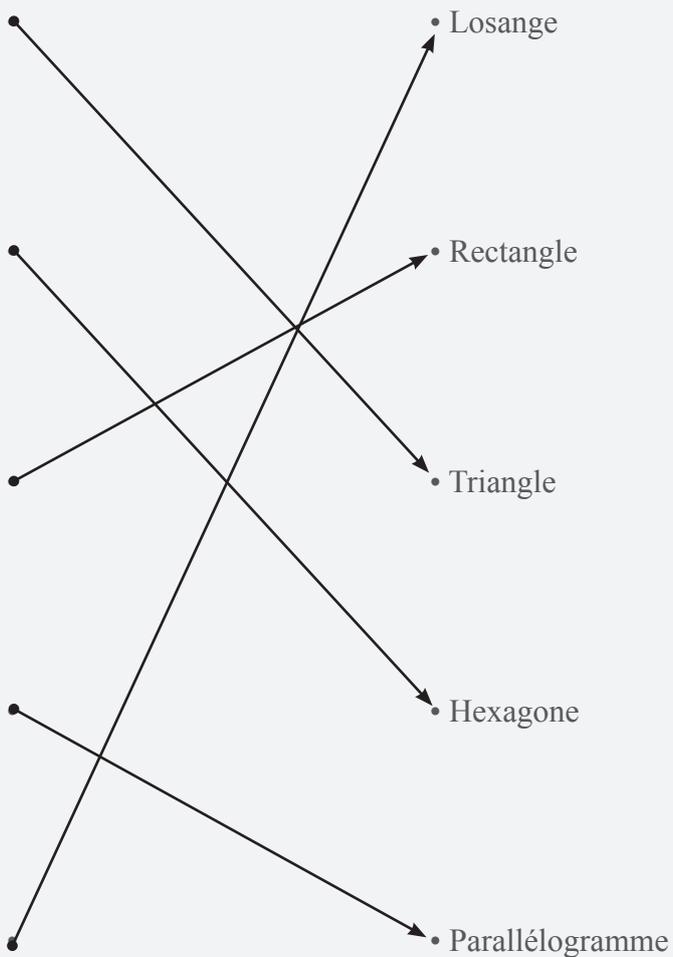
3.



4.



5.



Autotest 7

1. aigus : angles a, c et d.

2. obtus : b et e.

1.2. Utilisation des instruments de géométrie

Autotest 8

	Règle (non graduée)	Règle graduée	Équerre	Compas	Rapporteur
CP1	X				
CP2	X	X			
CE1	X	X	X		
CE2	X	X	X		
CM1	X	X	X	X	
CM2	X	X	X	X	X

Autotest 9

	VRAI	FAUX
1. La règle est utilisée pour tracer des lignes.		X
2. La règle est utilisée pour tracer des droites.	X	
3. La règle est utilisée pour tracer des segments.	X	
4. On peut construire un carré avec seulement la règle.		X
5. On peut construire un rectangle avec seulement la règle.		X

Autotest 10

	VRAI	FAUX
1. L'équerre peut être utilisée pour construire des droites parallèles.	X	
2. L'équerre peut servir à mesurer des angles.		X
3. L'équerre peut servir à tracer des angles droits.	X	
4. L'équerre a un angle droit.	X	
5. L'équerre peut servir à tracer des droites perpendiculaires.	X	

Autotest 11

	VRAI	FAUX
1. Le compas peut servir à tracer un cercle.	X	
2. Le compas peut servir à mesurer des segments.		X
3. Le compas peut servir à comparer les mesures de segments.	X	
4. Pour tracer un cercle, on tient le compas avec les deux mains.		X
5. Le compas peut servir à reporter des angles.	X	

Autotest 12

	VRAI	FAUX
1. Pour marquer le milieu d'un segment de 4 cm on peut utiliser uniquement la règle graduée.	X	
2. Le rapporteur permet uniquement de mesurer les angles.		X
3. Le compas permet de tracer des droites perpendiculaires.		X
4. L'équerre sert uniquement à tracer des angles droits.		X
5. Le rapporteur et la règle permettent de construire un triangle dont un angle et la mesure d'un côté sont donnés.	X	
6. Le compas et la règle permettent de tracer deux droites perpendiculaires.	X	

Autotest 13

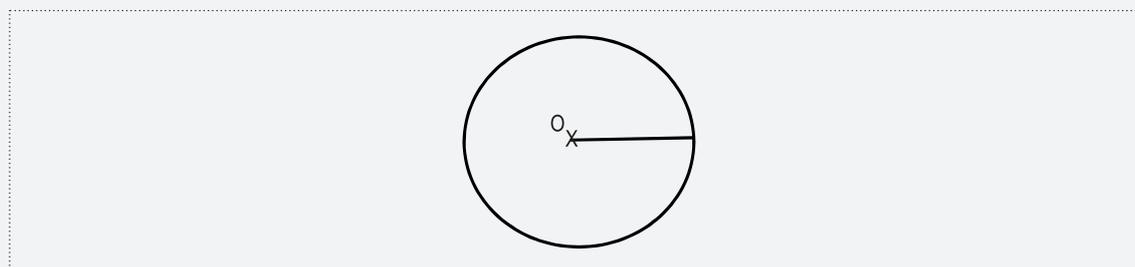
Figure	Groupe(s) d'instrument(s)
1. Une droite parallèle à une droite donnée.	Règle et équerre
2. La médiatrice d'un segment de mesure 6 cm.	Règle graduée et équerre Règle et compas
3. Un triangle dont les côtés ont pour mesures respectives 4 cm, 7 cm et 9 cm.	Règle graduée et compas
4. Un cercle passant par deux points donnés.	Règle et compas
5. Un carré de côté 3 cm.	Règle graduée, équerre
6. Un rectangle dont les diagonales ont pour mesure 8 cm.	Règle graduée

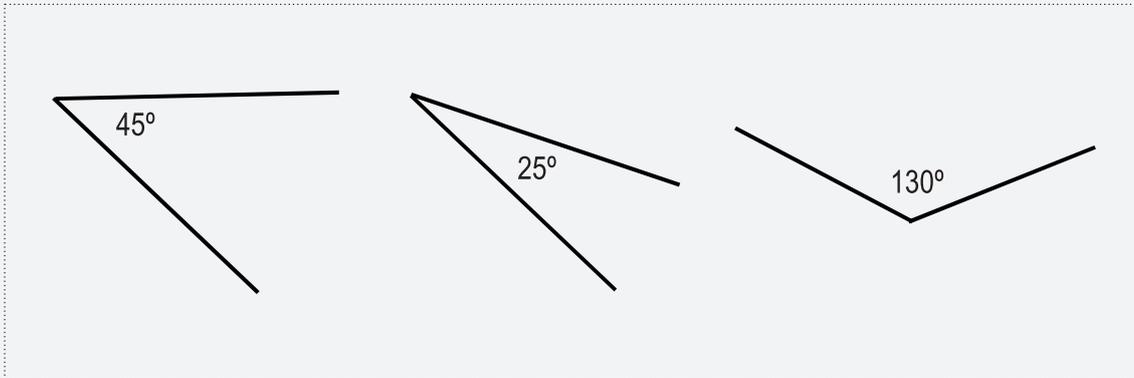
Autotest 14

- | | | |
|-------------------------------------|---|---|
| 1. Le compas et la règle | → | a. Déterminer le milieu d'un segment. |
| 2. L'équerre, la règle et le compas | → | b. Tracer des droites parallèles. |
| 3. L'équerre et la règle | → | c. Tracer des droites perpendiculaires. |
| 4. La règle et le rapporteur | → | d. Vérifier si un angle est droit. |
| 5. L'équerre | → | e. Construire un triangle. |

Autotest 15

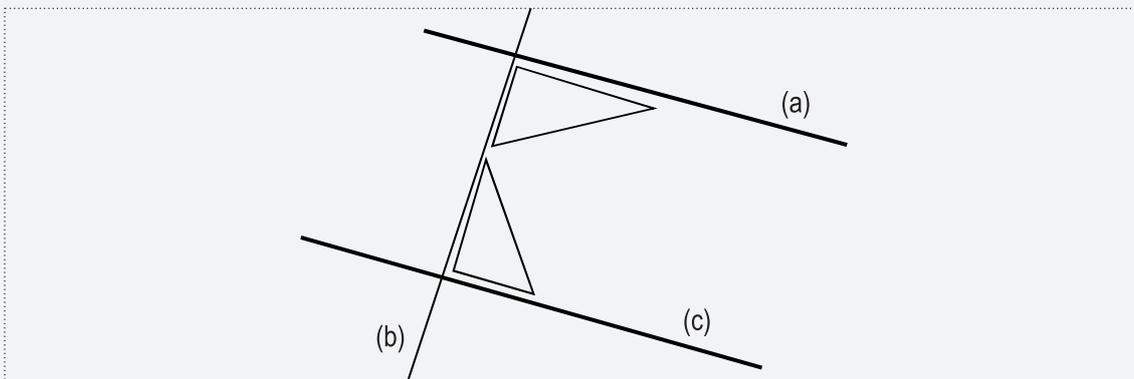
- Je place le point O centre ;
- Je trace un segment de 3 cm ;
- Avec le compas, je fais un écartement de 3 cm ;
- Je trace le cercle de centre O et de rayon 3 cm.



Autotest 16**Autotest 17**

- Je trace une droite (b) perpendiculaire à la droite (a) ;
- Je trace une droite (c) perpendiculaire à la droite (b).

Les droites (a) et (c) sont parallèles.

**1.3. Construction de figures planes****Autotest 18**

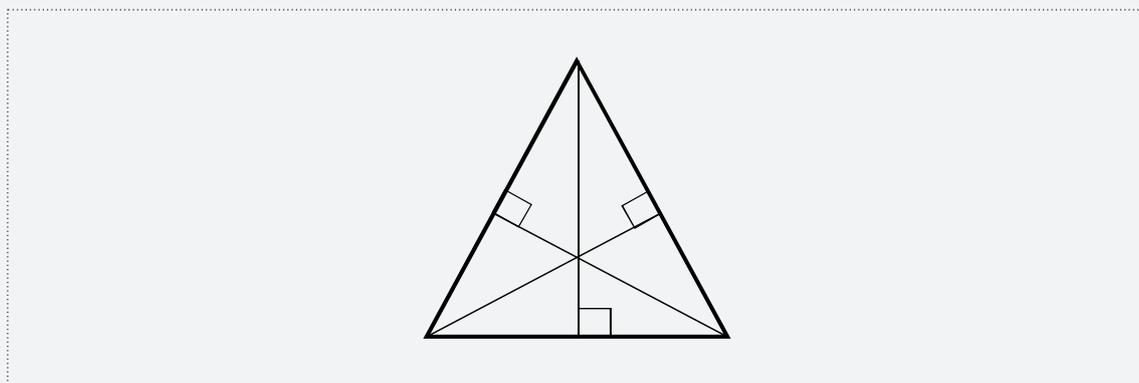
1. Elle obtient un cercle.
2. Elle obtient un rectangle.

Autotest 19

- Je marque trois points A, B et C sur le cercle ;
- Je construis les médiatrices du triangle ABC. Elles se coupent en un point I qui est le centre du cercle.

Autotest 20

1 et 2.



Autotest 21

La propriété 3 est vraie pour le carré mais pas pour le rectangle.

Autotest 22

	VRAI	FAUX
1. Un quadrilatère qui a ses côtés opposés parallèles est un rectangle.		X
2. Un quadrilatère qui a 4 angles droits est un carré.		X
3. Un triangle qui a un angle droit est un triangle rectangle.	X	
4. Un quadrilatère qui a 4 côtés de même mesure est un carré.		X

Autotest 23

	OUI	NON
1. Le rectangle à ses côtés opposés parallèles.		X
2. Le rectangle à quatre angles droits.	X	
3. Les diagonales du rectangle sont de même mesure.	X	
4. Les diagonales du rectangle se coupent en leur milieu.		X

Autotest 24

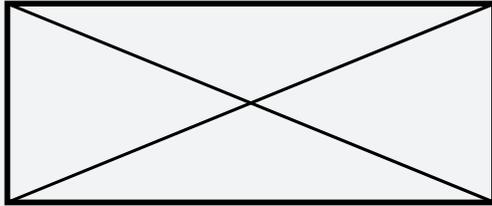
1. La construction n'est possible dans aucun des cas de figure. En effet, dans le cas 1, les diagonales ne sont pas perpendiculaires et dans le cas 2 elles n'ont pas la même mesure.
2. Les diagonales doivent être perpendiculaires, de même milieu et de même mesure.

Programme de construction :

- Tracer deux segments perpendiculaires, de même mesure et de même milieu ;
- Joindre les extrémités des segments.

Autotest 25

1.



2. Programme de construction :

- Tracer deux segments de même milieu ;
- Joindre les extrémités des segments.

Autotest 26

1. Il est possible d'utiliser la règle et le compas pour construire un carré.
2. Propriété : Le carré est un quadrilatère dont les diagonales sont perpendiculaires, de même mesure et de même milieu.

Programme de construction :

- Tracer un segment ;
- Construire la médiatrice du segment ;
- Reporter la demi-mesure du segment sur la médiatrice à partir du point d'intersection ;
- Joindre les deux points marqués sur la médiatrice aux extrémités du segment.

On obtient un carré.

Autotest 27

Première démarche : construire un carré à partir de la propriété relative aux diagonales.

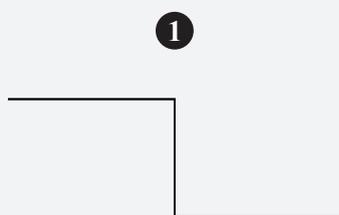
Deuxième démarche : construire un carré à partir de la propriété relative aux côtés et aux angles, puis tracer les diagonales du carré.

2. CORRIGÉS DES EXEMPLES D'ACTIVITÉS POUR LES APPRENANTS

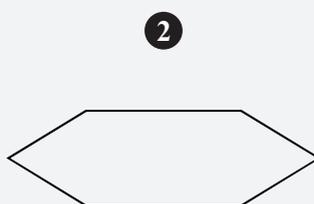
2.1. Connaissance des notions de base en géométrie

2.1.1. CP1

► Exercice 1



Ligne brisée ouverte



Ligne brisée fermée



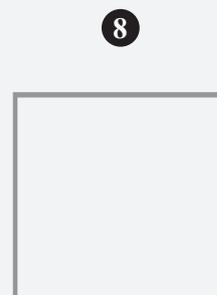
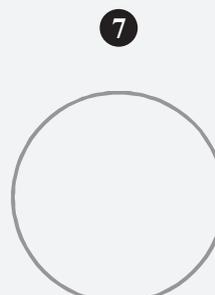
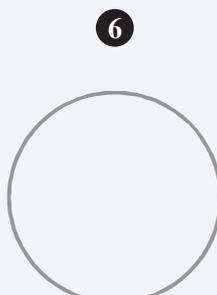
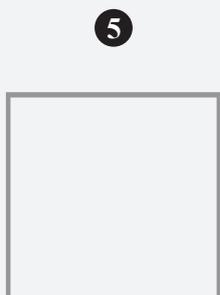
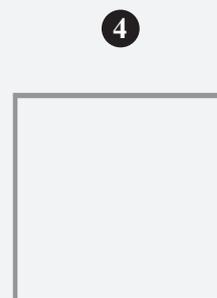
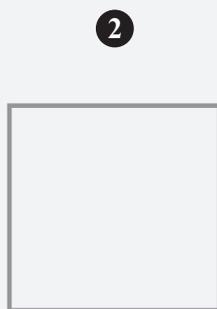
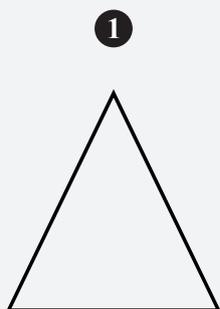
Ligne courbe ouverte

► Exercice 2

Il faut entourer les figures 3 et 5.

► Exercice 3

Il y a deux triangles : figures 1 et 3.



2.1.2. CP2

► Exercice 1

	FACES PLANES	FACES BOMBÉES
1. Une papaye		X
2. Une boîte de craie	X	
3. Une boîte de lait	X	X
4. Une orange		X
5. Une boîte d'allumettes	X	

► Exercice 2

	VRAI	FAUX
1. Il est possible de réaliser le squelette d'une boîte d'allumettes avec dix brindilles.		X
2. Il est possible de réaliser le squelette d'une boîte d'allumettes avec douze brindilles de différentes tailles.		X
3. Il est possible de réaliser le squelette d'une boîte de craie avec sept brindilles.		X
4. Il est possible de réaliser le squelette d'une boîte de craie avec douze brindilles de même taille.	X	
5. Il est possible de réaliser le squelette d'une boîte de craie avec douze brindilles de tailles différentes.		X

► Exercice 3

1. Triangle

2. Carré

3. Rond

4. Rectangle

Carré

Rond

Rectangle

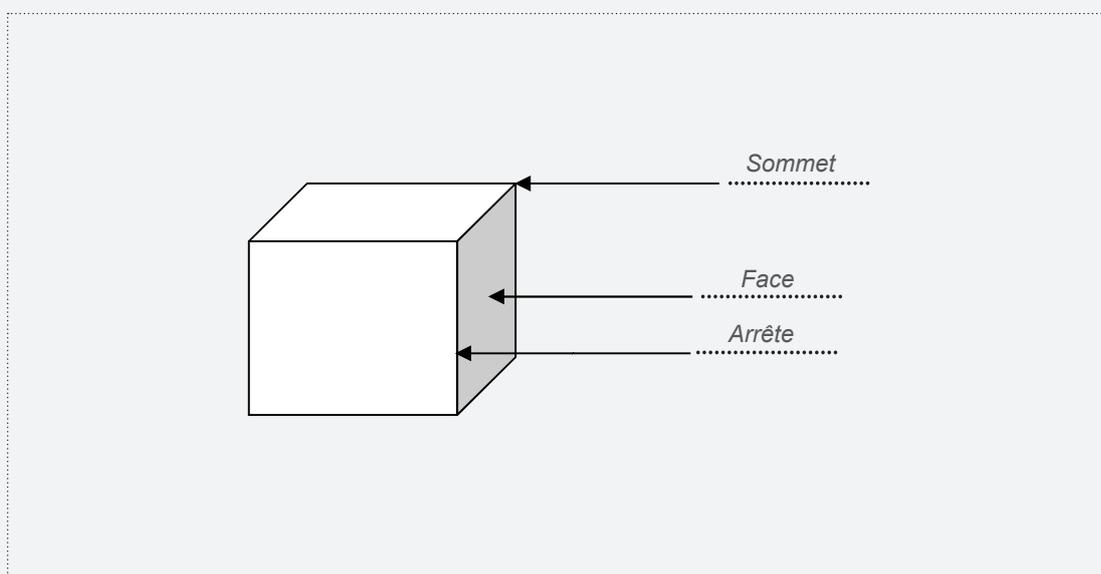
Triangle

2.1.3. CE1

► Exercice 1

	VRAI	FAUX
1. Dans un carré, un côté est un segment qui relie deux sommets consécutifs.	X	
2. Deux droites perpendiculaires sont deux droites qui se coupent en formant un angle droit.	X	

► Exercice 2

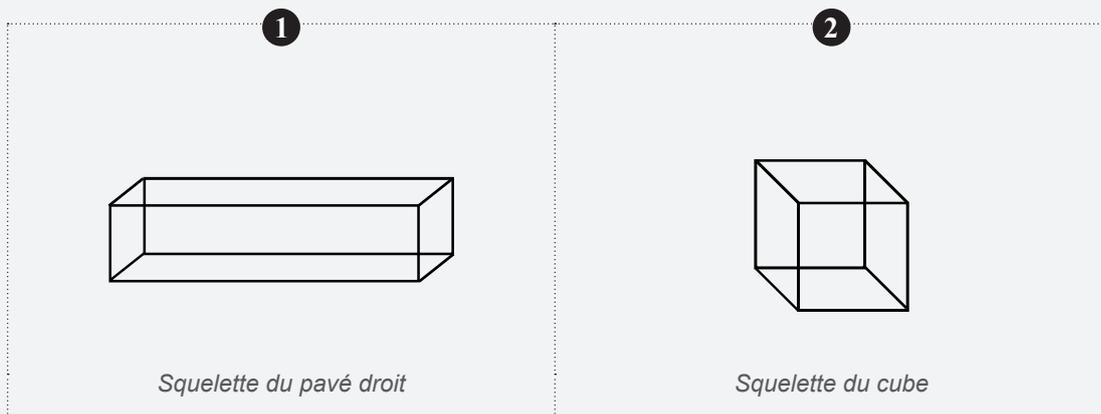


2.1.4. CE2

► Exercice 1

Segments [AB], [BC], [CD] et [AD].

► Exercice 2



► **Exercice 3**

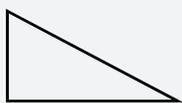
Les médianes : (IK) et (LJ).

Les diagonales : (AC) et (BD).

2.1.5. CM1

► **Exercice 1**

1



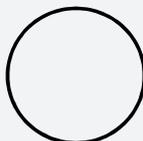
Un triangle rectangle

2



Un carré

3



Un cercle

4



Un triangle

5



Un rectangle

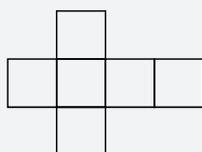
► **Exercice 2**

- | | | |
|--|--|---|
| <p>1. Diamètre d'un cercle</p> <p>2. Rayon d'un cercle</p> <p>3. Corde d'un cercle</p> | | <ul style="list-style-type: none"> • Segment qui relie deux points quelconques du cercle. • Distance entre deux points du cercle alignés avec le centre. • Segment qui relie le centre et un point quelconque du cercle. • Segment qui relie deux points du cercle et dont le milieu est le centre du cercle. • Distance entre le centre et un point quelconque du cercle. |
|--|--|---|

2.1.6. CM2

► **Exercice 1**

1



Patron d'un cube

2



Patron d'un pavé droit

► Exercice 2

1



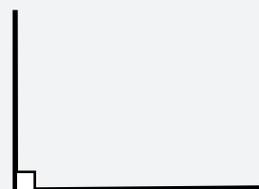
Angle *aigu*

2



Angle *obtus*

3



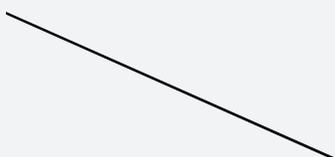
Angle *droit*

2.2. Utilisation des instruments de géométrie

2.2.1. CP1

► Exercice 1

1



Une ligne droite

2



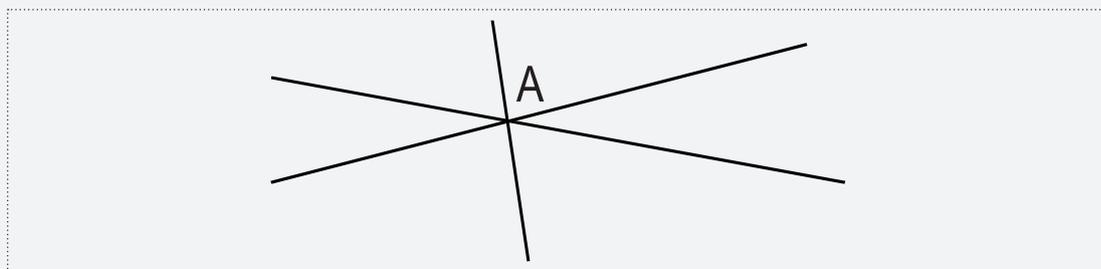
Une ligne brisée

3

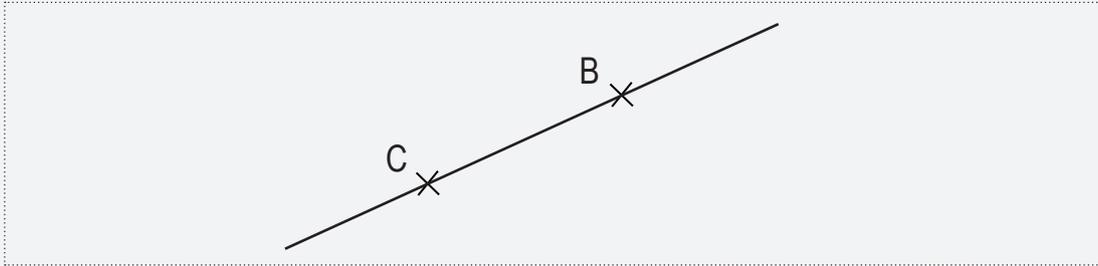


Une ligne courbe

► Exercice 2



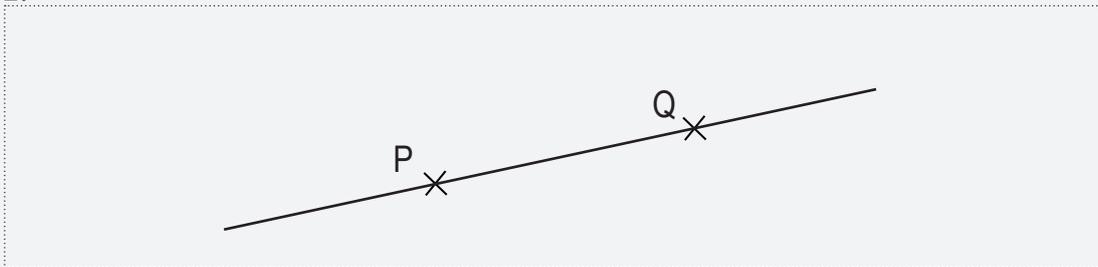
► Exercice 3



2.2.2. CP2

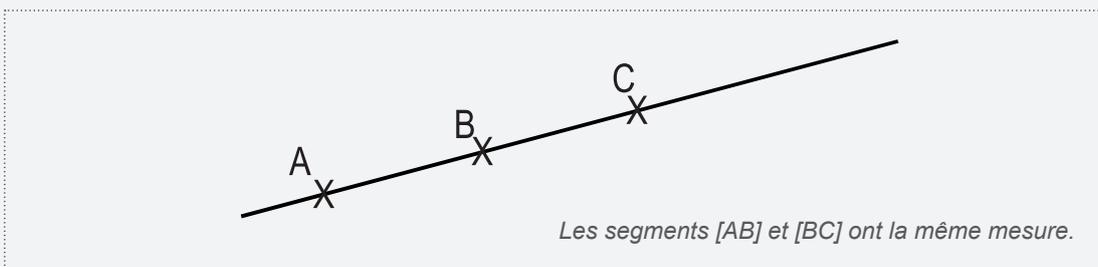
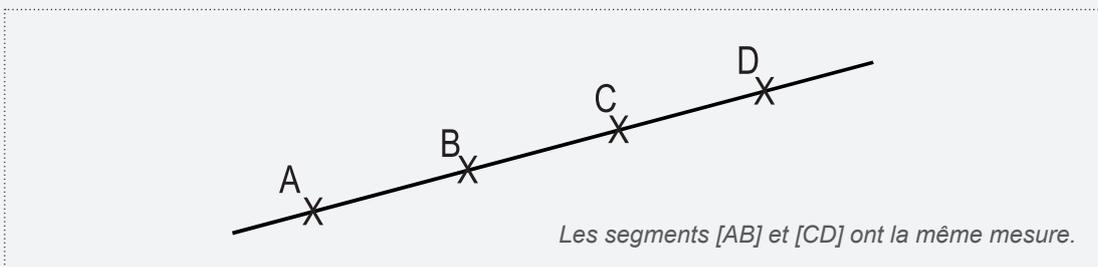
► Exercice 1

1. Une règle.
- 2.



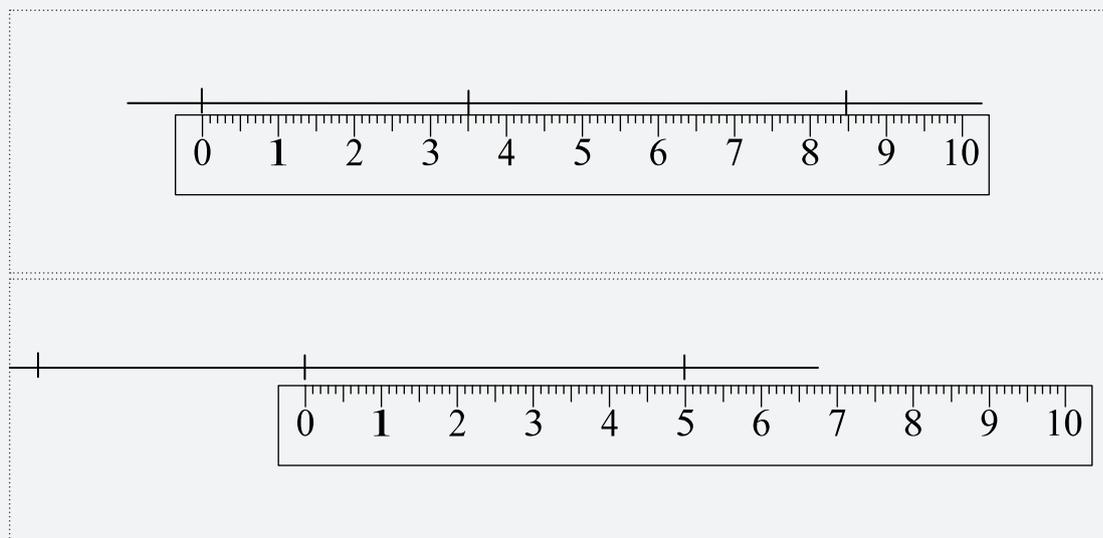
► Exercice 2

Cet exercice a plusieurs solutions possibles. Nous en proposons deux.



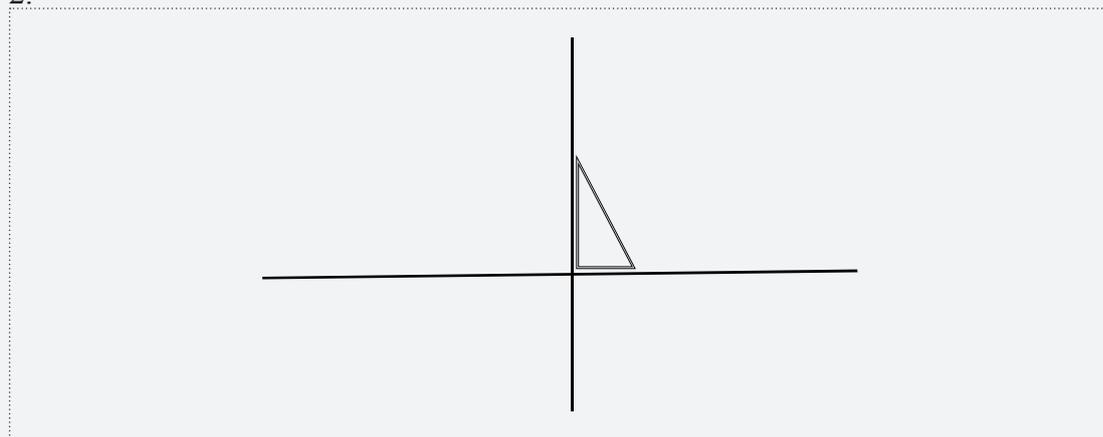
► Exercice 3

$[AB] = 3,5 \text{ cm}$; $[BC] = 5 \text{ cm}$.

**2.2.3. CE1****► Exercice 1**

1. L'équerre et la règle.

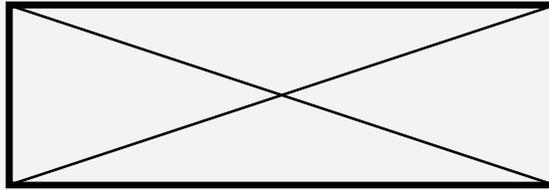
2.



3. • Je trace une première droite ;
• J'ajuste un côté de l'angle droit de l'équerre sur la droite tracée ;
• Je trace une deuxième droite suivant le deuxième côté de l'angle droit de l'équerre ;
• Je prolonge le trait avec la règle pour faire apparaître le point d'intersection des deux droites perpendiculaires.

► **Exercice 2**

1.



2. L'instrument utilisé est la règle.

► **Exercice 3**

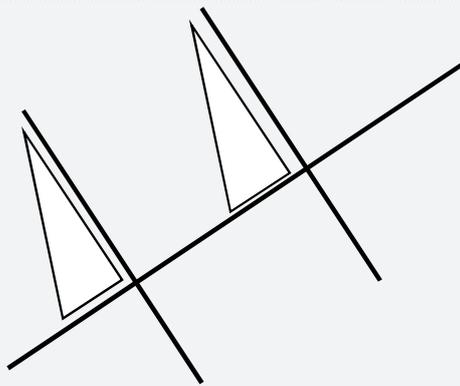
1. L'équerre.

2. • J'ajuste l'angle droit de l'équerre sur l'angle formé par deux côtés consécutifs.

- Je vérifie que l'angle droit de l'équerre coïncide parfaitement avec l'angle formé par les deux côtés.

► **Exercice 4**

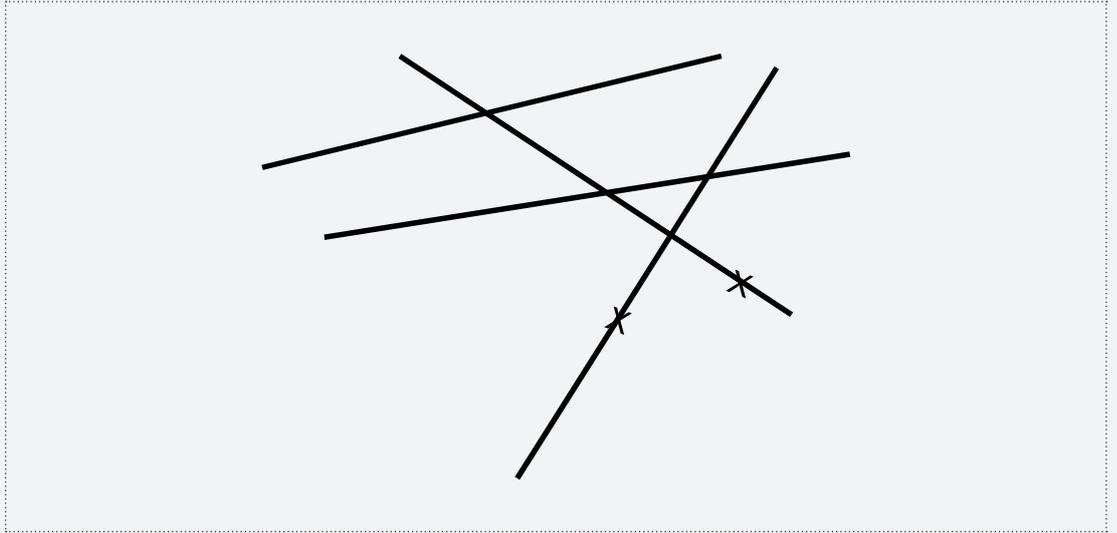
1.



2. • Je trace une droite ;
- Je trace une deuxième droite perpendiculaire à la première ;
 - Je trace une troisième droite perpendiculaire à la première.
- La deuxième et la troisième droite sont parallèles.

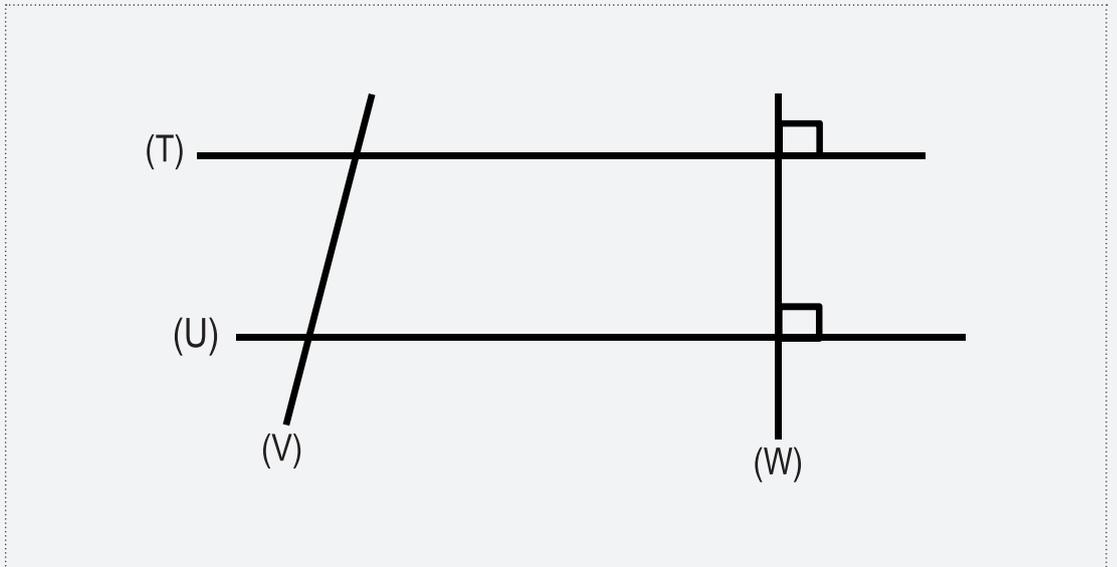
2.2.4. CE2

► Exercice 1



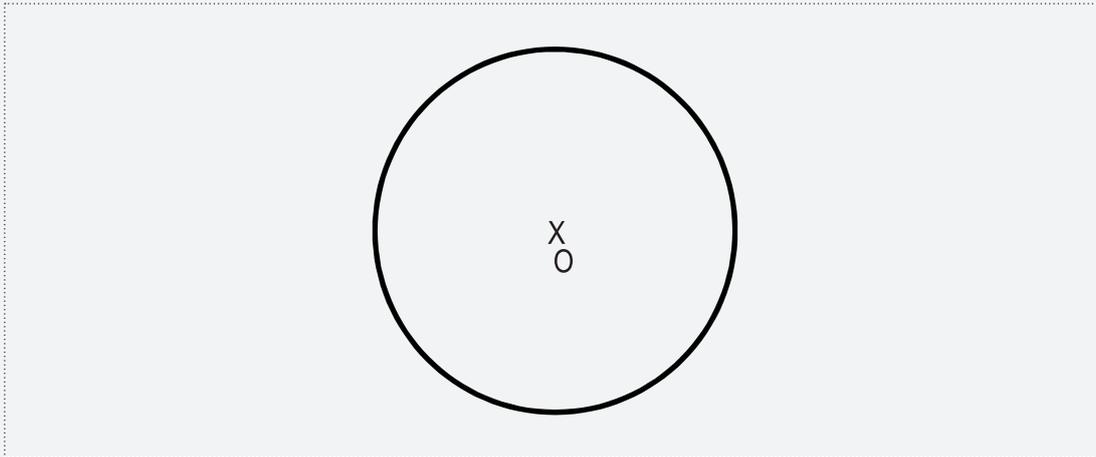
► Exercice 2

Les droites (T) et (U) sont toutes les deux perpendiculaires à la droite (W). Elles sont donc parallèles.



2.2.5. CM1

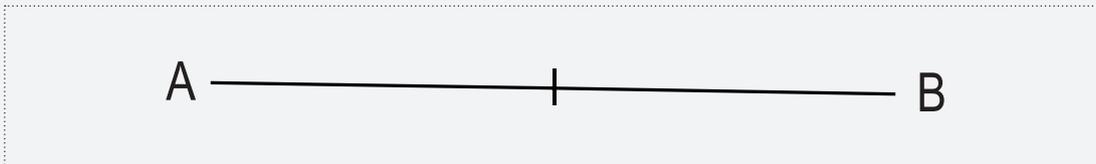
► Exercice 1



Étapes de construction :

- Je trace un segment de 3 cm ;
- Je prends un écartement du compas de 3 cm ;
- Je place un point O ;
- Je place la pointe sèche du compas sur le point O et je trace le cercle.

► Exercice 2



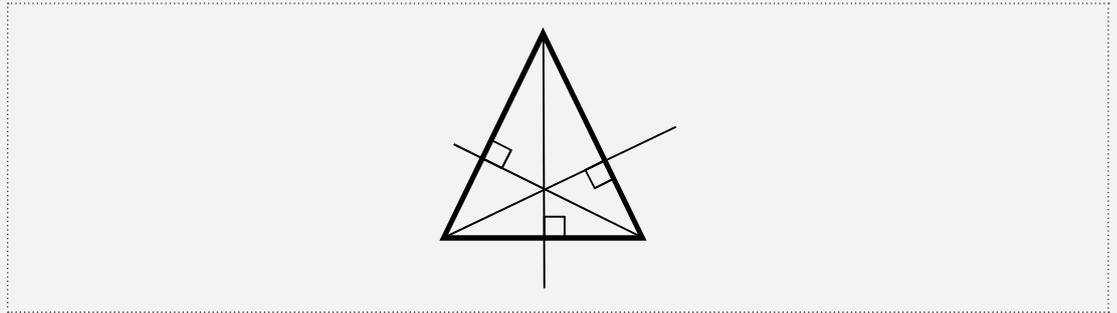
Étapes de construction :

- Je prends un écartement du compas supérieur à la moitié de la mesure du segment [AB] ;
- Je place la pointe sèche du compas en A et je trace un arc de cercle de part et d'autre du segment [AB] ;
- Je place la pointe sèche du compas en B et je trace un arc de cercle de part et d'autre du segment [AB]. Ces deux nouveaux arcs de cercle doivent couper respectivement les deux premiers arcs ;
- Je trace la droite joignant les deux points définis par les arcs de cercle tracés. Elle est perpendiculaire au segment [AB] en son milieu.

2.2.6. CM2

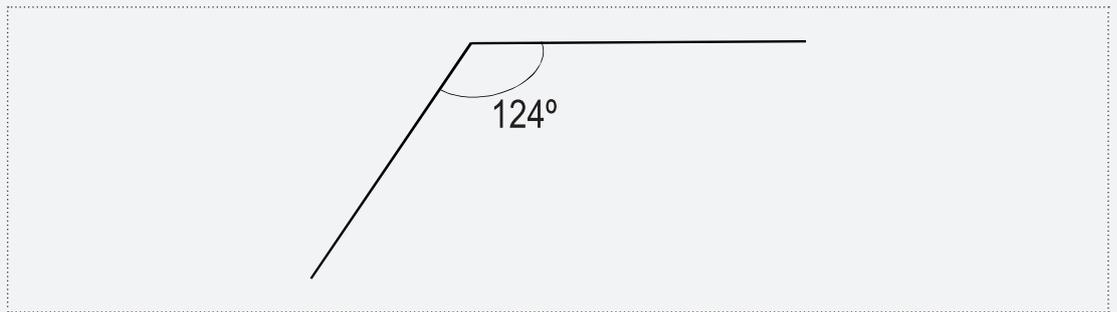
► Exercice 1

1.

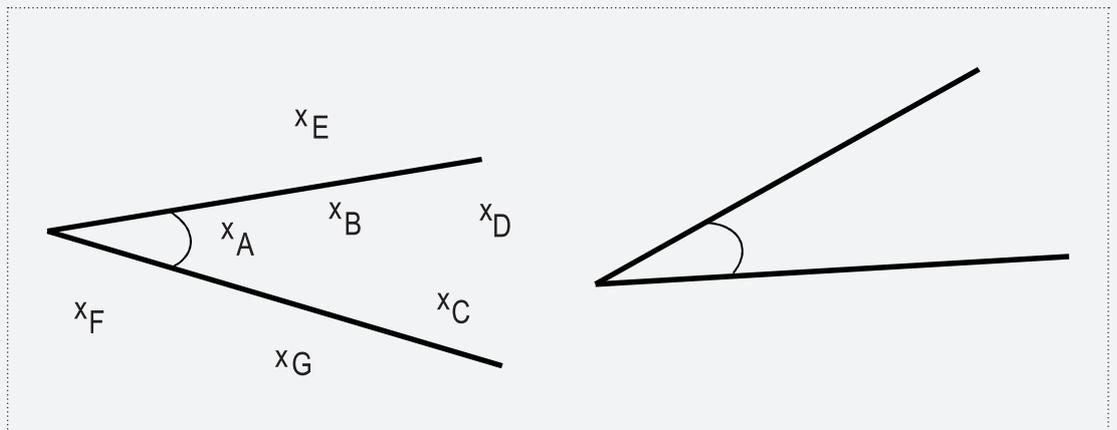


2. Les instruments utilisés sont la règle et l'équerre.

► Exercice 2



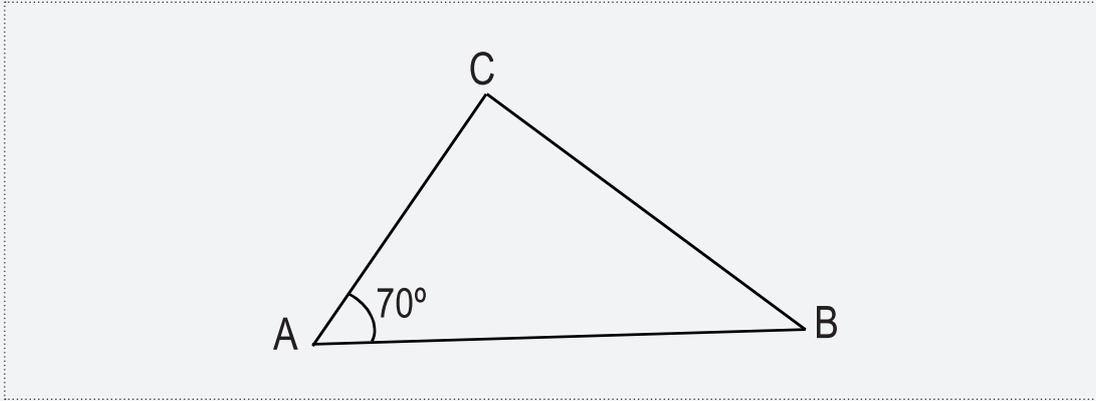
► Exercice 3



NB : Les points A, B, C et D peuvent avoir d'autres positions à l'intérieur du secteur angulaire. De même, les points E, F et G peuvent avoir d'autres positions à l'extérieur du secteur angulaire.

► Exercice 4

1.



2. Étapes de construction :

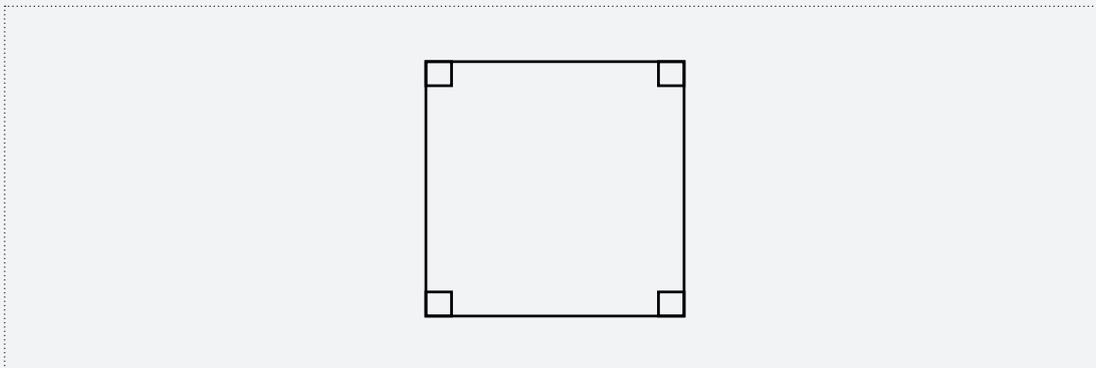
- Je trace un segment $[AB]$ de 5 cm ;
- Je trace un angle de sommet A et de 70° , dont un côté est le segment $[AB]$;
- Sur le deuxième côté de l'angle de 70° , je marque un point C ;
- Je joins les points C et B.

J'obtiens un triangle dont un côté mesure 5 cm et qui a un angle de 70° .

2.3. Construction de figures planes à partir de leurs propriétés**2.3.1. CE1**

► Exercice 1

1.



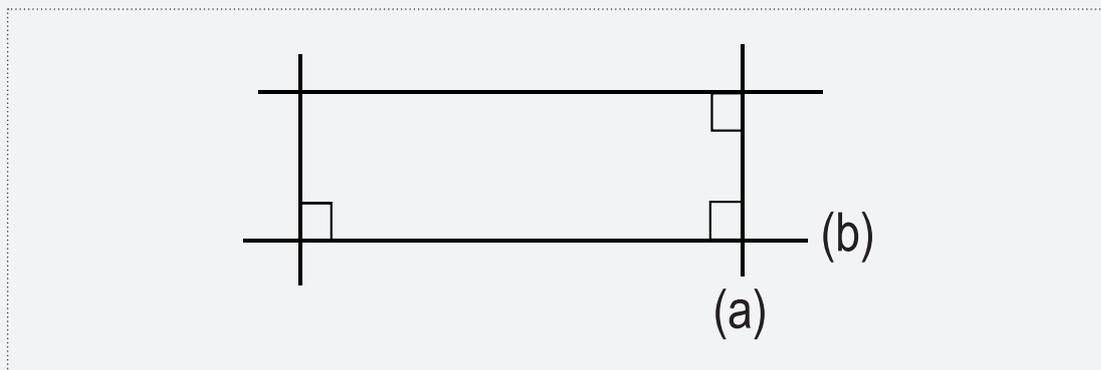
2. On obtient un carré.

3. Équerre et règle.

2.3.2. CE2

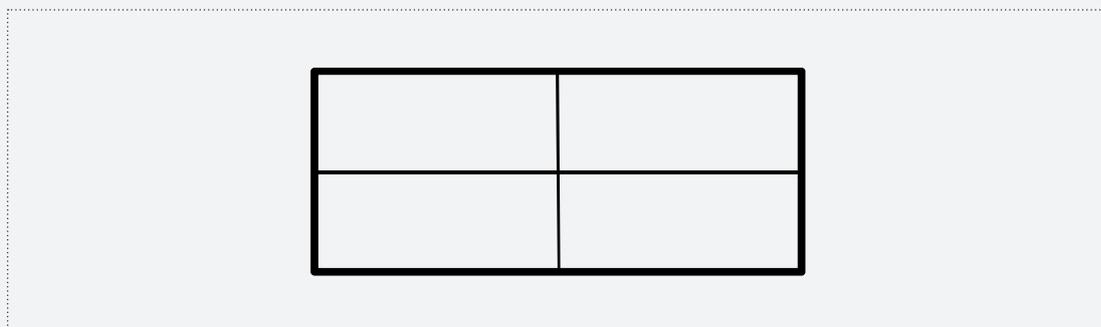
► Exercice 1

1. Il obtient un rectangle.
2. La figure obtenue a ses côtés opposés parallèles et 3 angles droits. On vérifie avec l'équerre que le quatrième angle est droit. La figure obtenue est donc un rectangle.



► Exercice 2

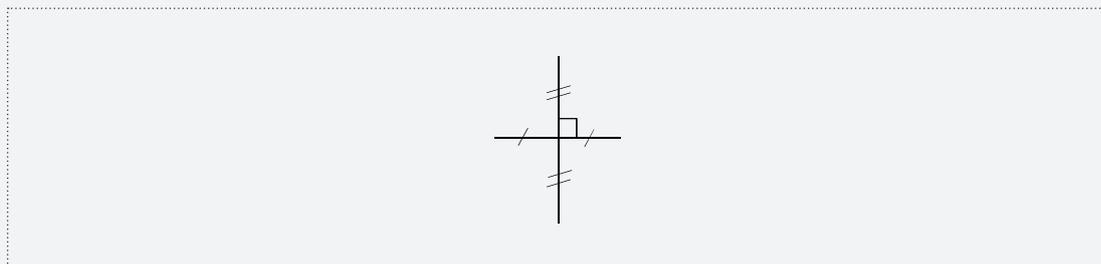
- 1.



2. La règle graduée et l'équerre.
3. Le rectangle est un quadrilatère qui a quatre angles droits.

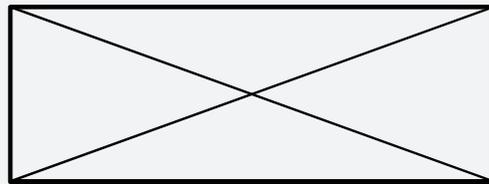
2.3.3. CM1

► Exercice 1



► **Exercice 2**

1.



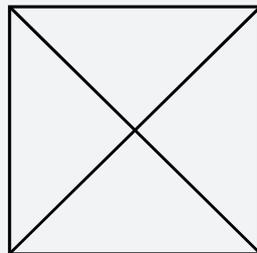
2. La figure obtenue est un rectangle.

3. Étapes de construction :

- Je trace deux droites sécantes ;
- Sur chaque portion de droite, je place un point à égale distance du point d'intersection des deux droites ;
- Je joins les quatre points obtenus à l'étape 2.

► **Exercice 3**

1.



2. Les instruments utilisés sont : la règle, l'équerre et le compas.

3. Étapes de construction :

- Je trace deux segments perpendiculaires en leur milieu et de même mesure ;
- Je joins les extrémités des deux segments.

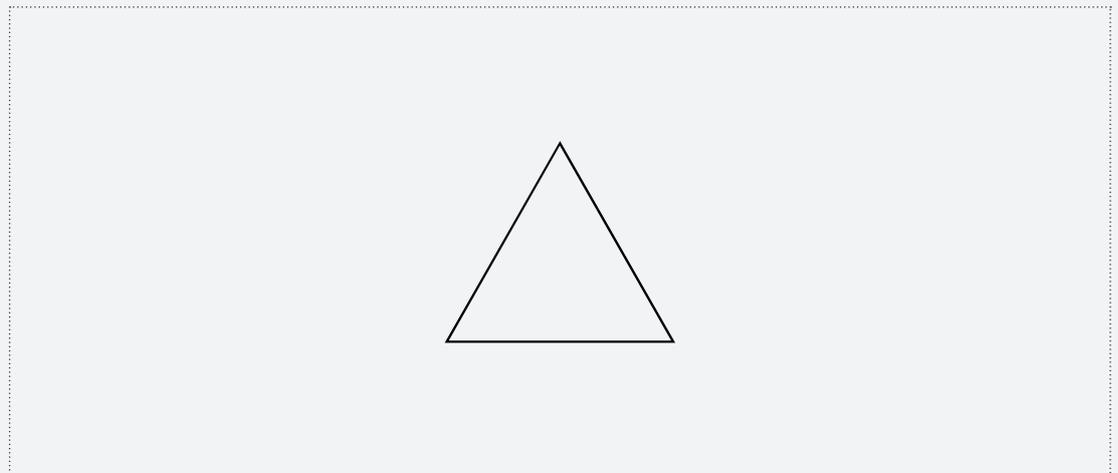
► **Exercice 4**

PROPRIÉTÉ	RECTANGLE	CARRÉ
1. Côtés opposés parallèles deux à deux.	X	X
2. 4 côtés de même mesure et 4 angles droits.		X
3. Côtés opposés parallèles deux à deux et quatre angles droits.	X	
4. 4 angles droits..	X	X
5. Diagonales qui se coupent en leur milieu et qui sont de même mesure.	X	
6. Diagonales qui se coupent en leur milieu, sont de même mesure et sont perpendiculaires		X

2.3.4. CM2

► **Exercice 1**

1.

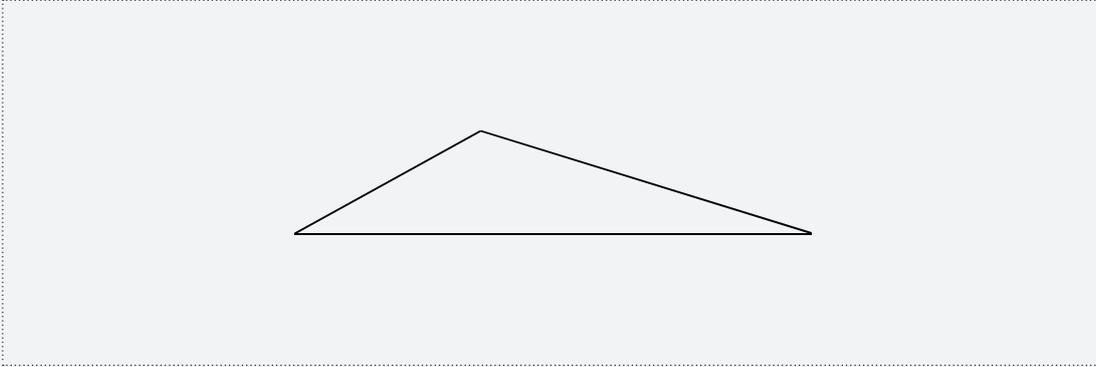


2. Étapes de construction :

- Je trace un segment $[AB]$ de 3 cm ;
- Je trace un arc de cercle de centre A et de rayon 3 cm d'un côté du segment ;
- Je trace un arc de cercle de centre B et de rayon 3 cm qui coupe le premier arc en un point C ;
- Je trace les segments $[AC]$ et $[BC]$.

► **Exercice 2**

1.



2. Étapes de construction :

- Je trace un segment $[AB]$ de 4 cm ;
- Je trace le cercle de centre A et de rayon 6 cm ;
- Je trace le cercle de centre B et de rayon 8 cm (*ces deux cercles se coupent en deux points*) ;
- Je nomme C l'un de ces deux points ;
- Je joins les points A, B et C.

► **Exercice 3**

1. La figure obtenue est un carré.
2. Propriété : Le carré est un quadrilatère qui a ses diagonales perpendiculaires, de même mesure et qui se coupent en leur milieu.

L'objectif du présent livret était d'améliorer l'enseignement/apprentissage de la géométrie à l'école primaire par une meilleure compréhension du langage mathématique utilisé en géométrie, des propriétés caractéristiques de figures planes et une utilisation correcte des instruments de géométrie.

Après avoir traité toutes les activités qui ont été proposées dans ce livret, fais ton bilan personnel en répondant au questionnaire suivant avec le maximum d'objectivité.

1. Quelles sont les parties de ce livret qui t'ont le plus aidé ? Explique comment.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Cite deux difficultés que tu as pu résoudre grâce à l'étude de ce livret. Explique comment.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Quelles sont les parties de ce livret qui t'ont le moins aidé ? Explique pourquoi.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Parmi les points abordés dans ce livret, quels sont ceux dont le traitement ne t'a pas donné entièrement satisfaction ? Explique pourquoi.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. Cite deux difficultés que tu éprouves dans l'enseignement/apprentissage de la géométrie qui n'ont pas été abordés dans ce livret ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



Partage ton bilan avec ton tuteur.

BIBLIOGRAPHIE

- ASTOLFI, J. P. *et al.*, *Comment les enfants apprennent les sciences*, Paris, Retz, 1998.
- BABAULT, S., BELAIR, L., BENTO, M., DEFAYS, J.-M., ENGLEBERT, A., MARTIN, L.-E., SPAËTH, V., *Mémento linguistique. Initiative francophone pour la formation à distance des maitres*, 1^{re} édition 2012, 82 pages.
- BROUGÈRE, G., *Jouer, apprendre*, Paris, Economica/Anthropos, Coll. Éducation, 2005.
- CERQUETTI-ABERKANE, F., *Enseigner les mathématiques à l'école*, Paris, Hachette/Education, 2001.
- CORUBLE, J., LUCAS, J.-C., ROSA, J. [C.L.R.], *Géométrie, niveau CM*, Paris, Hachette/Éducation, 1994.
- DOYON, C., JUNEAU, R., *Faire participer l'apprenant à l'évaluation de ses apprentissages*, Lyon, Chronique sociale, 1996.
- DUBOIS, C., FÉNICHEL, M., PAUVERT, M., *Se former pour enseigner les mathématiques*, Paris, A. Colin, Coll. Formation des enseignants, 1993.
- JULIEN, P., *Activités ludiques*, Paris, CLE International, 1988.
- MATHY, P., GIORDAN, A., *Donner du sens aux cours de sciences*, Bruxelles, De Bœck Université, 1997.
- MENET (Côte d'Ivoire), *Mathématiques, Manuel élève CP1*, Abidjan, CEDA, Coll. École et Nation, 2006.
- *Mathématiques, Manuel élève CP2*, Abidjan, CEDA, Coll. École et Nation, 2006.
- *Mathématiques, Manuel élève CE1*, Abidjan, Eburnie, Coll. École et Nation, 2008.
- *Mathématiques, Manuel élève CE2*, Abidjan, Eburnie, Coll. École et Nation, 2008.
- *Mathématiques, Manuel élève CMI*, Abidjan, Belin International, Coll. École et Nation, 2010.
- *Mathématiques, Manuel élève CM2*, Abidjan, Belin International, Coll. École et Nation, 2010.
- *Mathématiques, Guide pédagogique CP1*, Abidjan, CEDA, Coll. École et Nation, 2006.
- *Mathématiques, Guide pédagogique CP2*, Abidjan, CEDA, Coll. École et Nation, 2006.
- *Mathématiques, Guide pédagogique CE1*, Abidjan, Eburnie, Coll. École et Nation, 2008.
- *Mathématiques, Guide pédagogique CE2*, Abidjan, Eburnie, Coll. École et Nation, 2008.
- *Mathématiques, Guide pédagogique CMI*, Abidjan, Belin International, Coll. École et Nation, 2010.
- *Mathématiques, Guide pédagogique CM2*, Abidjan, Belin International, Coll. École et Nation, 2010.
- *Programmes éducatifs et guides d'exécution du primaire*, 2012.
- ROEGIERS, X., *Les mathématiques à l'école primaire*. Vol. 1 : 1. Nombres et numération. 2. Opérations. Vol. 2 : 3. Géométrie. 4. Mesures de grandeurs. 5. Typologie des problèmes. Bruxelles, De Bœck, 2011.
- ZAKHARTCHOUK, J.-M., *Comprendre les énoncés et les consignes*, Amiens, CRDP, 1999.

