



TITRE: ENSEIGNEMENT ET APPRENTISSAGE DE LA SYMÉTRIE EN 5^{ÈME} : ANALYSE DES DIFFICULTÉS DES APPRENANTS ET PERSPECTIVES D'AMÉLIORATION DE L'ENSEIGNEMENT

AUTEUR: EZIN DONATIEN

PUBLICATION: ACTES DU HUITIÈME COLLOQUE DE L'ESPACE MATHÉMATIQUE FRANCOPHONE – EMF 2022

DIRECTEUR: ADOLPHE COSSI ADIHOUE, UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE (CANADA/BÉNIN) AVEC L'APPUI DES MEMBRES DU COMITÉ SCIENTIFIQUE ET DES RESPONSABLES DES GROUPES DE TRAVAIL ET PROJETS SPÉCIAUX

ÉDITEUR: LES ÉDITIONS DE L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

ANNÉE: 2023

PAGES: 1096 - 1109

ISBN: 978-2-7622-0366-0

URI:

DOI:

Enseignement et apprentissage de la symétrie en 5^{ème} : analyse des difficultés des apprenants et perspectives d'amélioration de l'enseignement

EZIN¹ Donatien

Résumé - Au cours de notre stage, nous avons observé les élèves d'une classe de 5ème lors d'une séquence sur les notions de symétrie. Suite à l'observation de certaines difficultés chez les élèves, nous avons choisi d'étudier ce thème avec une analyse des difficultés des apprenants et une perspective d'amélioration de l'enseignement. Au terme de notre travail, nous avons élaboré quelques procédés didactiques que nous avons utilisés pour remédier aux difficultés observées chez les apprenants des classes de 5ème.

Mots-clefs : symétrie, apprentissage, difficultés, procédés didactiques, solutions.

Abstract - During our internship, we observed the students of a 5th grade class during the course of a lesson sequence and we noted some difficulties of these learners on the notions of symmetry. It is following these difficulties that we have chosen as the theme: teaching and learning of symmetry in 5th: analysis of learners' difficulties and prospects for improving teaching". At the end of our work, we developed some didactic processes that we used to remedy the difficulties observed among learners in 5th grade.

Keywords: symmetry, learning, difficulties, didactic processes, solutions.

1. Université d'Abomey-Calavi, Bénin, donatienezin@gmail.com
Voir <https://www.educmaster.bj>

Introduction

La géométrie est une branche des mathématiques qui a pour objet les propriétés des lignes, des surfaces, des volumes. L'étude théorique de ces propriétés est organisée dans un programme dans lequel les savoirs à enseigner, les capacités et habiletés à faire développer chez l'apprenant, sont indiqués que ce soit explicitement ou implicitement sous forme de contenu notionnel selon le niveau d'étude des apprenants. Le guide des programmes d'études de la classe de cinquième au Bénin² (2020) recommande que les savoirs à enseigner à ce niveau sur la symétrie par rapport à une droite et par rapport à un point soient notamment les figures symétriques par rapport à une droite, des figures symétriques par rapport à un point, des polygones réguliers inscriptibles dans un cercle (octogones), le symétrique du milieu d'un segment ; de même que le symétrique d'un cercle par rapport à une droite ou par rapport à un point, la notion d'axe et centre de symétrie. Cependant, l'enseignement et l'apprentissage de cette notion, dont l'utilité professionnelle n'est plus à démontrer, pose d'énormes difficultés tant au niveau de l'apprenant qu'au niveau de l'enseignant aussi bien sur le plan pédagogique que didactique. En grande partie, nous avons observé des difficultés de constructions des figures, d'identification des figures symétriques, d'identification d'axe et/ou centre de symétrie dans une figure donnée. Les causes pourraient trouver leurs sources non seulement au niveau des apprenants eux-mêmes mais aussi chez les enseignants, étant donné leurs pratiques pédagogiques et didactiques.

C'est au vu de ces difficultés que notre recherche s'est orientée vers la résolution des questions de programmes de construction, les techniques appropriées à apprendre aux apprenants pour les amener à identifier dans une figure donnée la perpendicularité et le parallélisme de deux droites, une droite (resp. un point) comme axe de symétrie (resp. centre de symétrie) et enfin l'utilisation des définitions et des propriétés pour justifier l'alignement des points. Nous avons consacré tout notre temps pendant la période de notre stage à la recherche des solutions satisfaisantes pour les questions posées ci-dessus.

Problématique

Au cours de notre stage, nous avons observé les apprenants de deux classes différentes de 5^{ème}, face à de nombreuses situations-problèmes pendant l'enseignement et l'apprentissage de la notion de symétrie. Étant donné leurs difficultés à raisonner en utilisant les concepts propres aux mathématiques, ils n'arrivent pas à reproduire correctement un programme de construction, c'est à dire, une construction géométrique avec des instruments appropriés. Le constat amer, c'est la non-maîtrise des définitions et propriétés vues tant en 6^{ème} qu'en 5^{ème}. L'utilité de la symétrie dans la vie active n'étant plus à démontrer, nous avons donc choisi ce thème afin de permettre tant à l'enseignant qu'à

l'apprenant de pouvoir cerner la substance notionnelle de l'apprentissage et l'enseignement de la notion de symétrie.

Cadre de référence

La notion de symétrie est un sujet qui a été, qui est et qui sera toujours d'actualité aussi bien dans le monde que particulièrement dans nos pays où le développement industriel est encore souhaité de tous les vœux, sans doute parce qu'elle touche autant de mondes professionnels. En effet, de l'architecte aux maçons, passant par les ingénieurs des BTP, la symétrie est essentielle pour eux dans l'exercice de leur profession dans le choix des motifs, des modèles de constructions, de pavage, de miroitement, de carrelage, de vitrage, etc.

Plusieurs chercheurs se sont déjà penchés sur les difficultés relatives à l'enseignement et à l'apprentissage de la notion de symétrie. Parmi ces auteurs, évoquons Cassan (1996) qui s'est focalisée sur le thème : "Centre de symétrie d'une figure, comparaisons de productions d'élèves de CM2 et de cinquième." L'objectif de sa recherche est de savoir si on peut envisager une même démarche, pour l'étude de la symétrie centrale en cinquième, c'est-à-dire construire cette notion à partir de l'étude de figures admettant un centre de symétrie. Au terme de sa recherche, elle conclut que « l'analyse de l'évaluation commune CM2-5^{ème} a mis en évidence la prégnance de la notion d'axe de symétrie pour la réalisation de tâche mettant en jeu celle de centre de symétrie ». Au vu de l'article précité sur la notion de symétrie, il y a le volet difficulté qui n'a pas été pris en compte. Ce dernier fait justifie l'intérêt de ce travail. Le but de notre recherche est de collecter des informations relatives aux difficultés des apprenants sur la maîtrise de la notion de symétrie afin de proposer des approches de solutions pour y remédier. Pour bien mener cette étude, notre recherche s'articule autour de deux questions fondamentales :

- quels sont les programmes de constructions appropriés pour amener les apprenants à construire la symétrique d'une figure par rapport à une droite et par rapport à un point ?
- quelles sont les techniques appropriées à apprendre aux apprenants pour les amener à identifier dans une figure donnée une droite (resp. un point) comme axe de symétrie (resp. centre de symétrie) ?

L'analyse de ces questions nous amène à formuler deux hypothèses :

- la non-maîtrise des définitions et propriétés serait l'une des causes de la non-maîtrise de la notion de symétrie par les apprenants ;
- la non-maîtrise des programmes de construction serait l'une des causes des difficultés des apprenants à construire/justifier des figures.

Méthodologie

Choix de l'échantillon

Nous avons ciblé deux populations différentes à savoir : les enseignants (un échantillon de 75 enseignants) ; les apprenants (un échantillon de 97 apprenants de 5^{ème}). Avec des questionnaires appropriés (annexes 1 et 2), nous avons collecté des informations suivant les objectifs de recherche. Ensuite nous avons analysé les données recueillies, question par question afin de confirmer ou rejeter une hypothèse de recherche donnée. Avec les taux de participations de 96,67% pour les enseignants et 98% au niveau des apprenants, la certitude que les analyses et résultats de nos recherches sont bons est garantie.

Description du design.

Au cours de notre recherche nous avons adressé des questionnaires (annexe 1) aux élèves de façon individuelle. Nous les avons soumis ainsi à une composition mais sans tenir compte de la durée. En effet ceci nous a permis de laisser les apprenants restituer tout ce que chacun d'entre eux connaît sans stress qui serait éventuellement causé par la durée. Voici en images quelques-unes des productions des apprenants enquêtés (Figures 1 et 2).

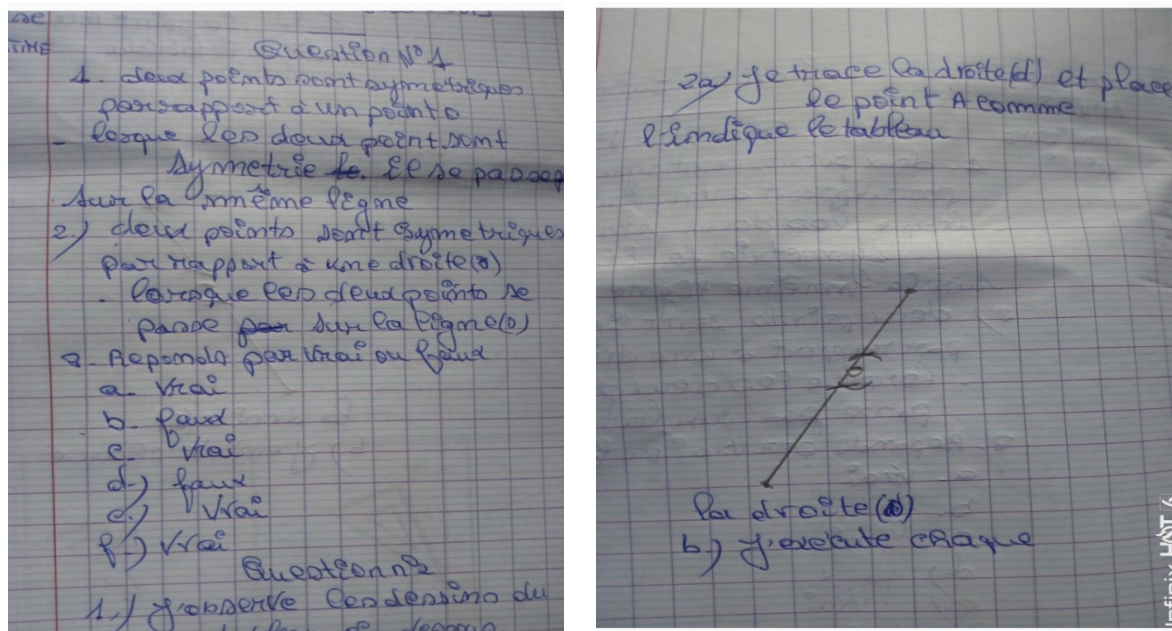


Figure 1 - Production d'un élève en réponse au questionnaire

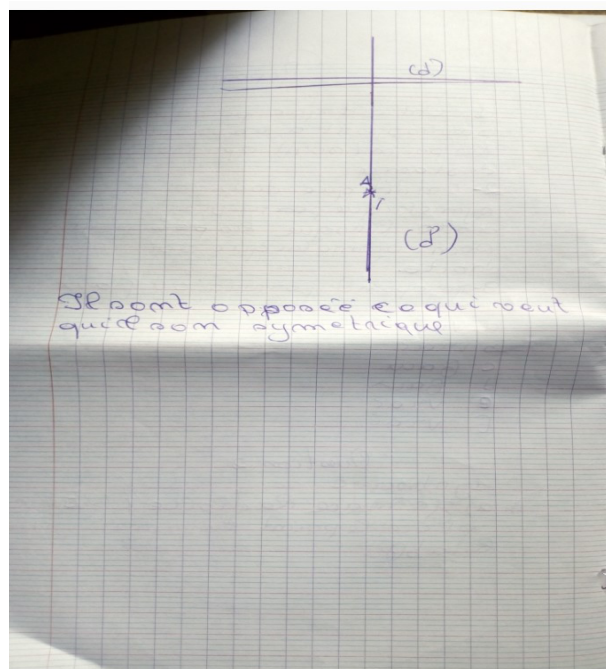
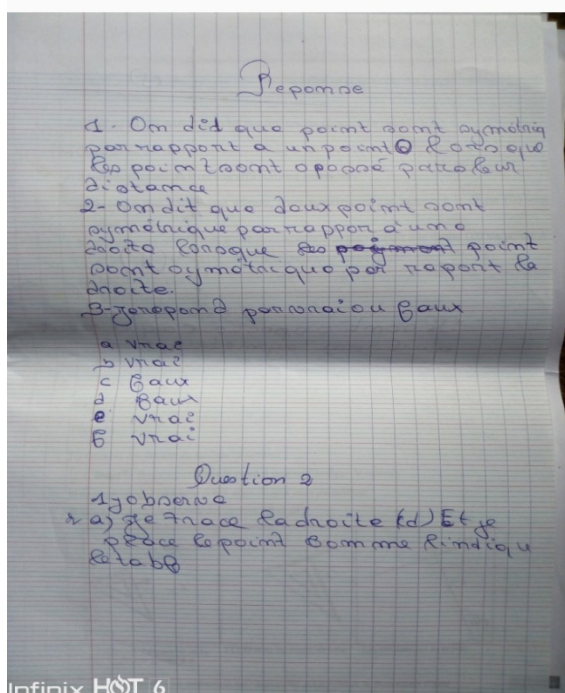


Figure 2 - Production d'un autre élève au questionnaire

Résultats issus du questionnaire

Causes des difficultés des élèves

D'après les résultats des enquêtes, entre 83,34% et 88,54% des apprenants enquêtés n'ont pas fourni au moins une définition ou une propriété sur la symétrie alors que 11,46% à 16,66% des apprenants ont réussi. De plus 82,30% des apprenants enquêtés n'ont pas pu schématiser correctement un programme de construction libellé soit en schéma ou écrit ; contre 17,70% qui ont réussi correctement et savent utiliser des instruments pour faire des constructions. Il s'en suit alors que la non-maîtrise des propriétés et définitions a entraîné chez des apprenants l'inaptitude face à des constructions géométriques. En effet, il est impossible de dissocier (en 5ème) une définition et sa méthode de représentation géométrique. De même, 13,54% des apprenants enquêtés ont pu donner un programme de construction approprié à la figure proposée. La mise en relation de toutes ces informations nous permet de dire que le faible niveau des apprenants par rapport à la notion de symétrie pourrait-être causé par la non-maîtrise des définitions et propriétés et la non-maîtrise des programmes de construction.

Au regard des résultats de l'enquête réalisée auprès des enseignants expérimentés il ressort que 83,33% des enseignants enquêtés estiment que plus de 87% des apprenants ne maîtrisent pas les propriétés et définitions sur la symétrie ; 61,12% estiment que plusieurs apprenants (environ 62,38%)

font une mauvaise manipulation des instruments de géométrie tandis qu'une proportion de 27,45%, bien qu'ils parviennent à réussir une construction, éprouvent des difficultés à choisir l'instrument approprié pour une construction donnée. Par ailleurs, 72,22% des enseignants enquêtés affirment qu'en moyenne 85,60% des apprenants ne sont pas capables de rédiger un programme de construction approprié à la construction d'une figure donnée.

Perspective de solution

Au regard de l'analyse des enquêtes effectuées auprès des élèves et auprès des enseignants, nous avons identifié quelques causes des difficultés des apprenants. Nous allons à présent donner quelques perspectives de solution pour l'amélioration de l'enseignement et apprentissage de la symétrie par rapport à une droite et par rapport à un point. Pour ces perspectives, nous allons fournir un « Panorama d'activités-type » que nous avons déroulé lors des séances de remédiation/consolidation avec près de 91% de succès.

La réflexion mathématique proposée à un élève ne saurait se limiter à la connaissance formelle de définitions, résultats, techniques et démonstration, il est indispensable que les connaissances aient pris du sens pour lui à partir des questions qu'il s'est posées, et qu'il sache mobiliser ces connaissances pour résoudre des problèmes. En ce sens, il convient de faire fonctionner à propos de nouvelles situations les notions et outils mathématiques antérieurement étudiés, c'est-à-dire une activité ayant un caractère de révision. Nous allons premièrement insister sur les constructions de droites perpendiculaires et droites parallèles. Voici ci-dessous (Figure 3) quelques activités et instructions que nous proposons pour améliorer l'enseignement de la symétrie conformément aux indications du guide des programmes d'études au Bénin.

Activité: Construction de la perpendiculaire à une droite passant par un point.

Consigne :

1. Observe les dessins du tableau ci-dessous
2. a) Trace la droite (d) et place le point A comme l'indique le tableau
b) Exécute chaque consigne écrite sous chaque case du tableau.
3. Donne la position relative des droites (d) et (d').

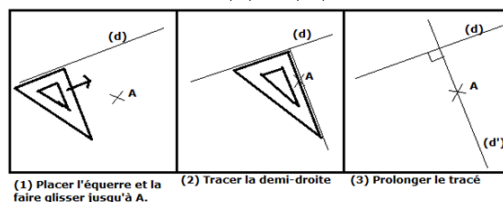


Figure 3 - Exemple d'une activité

Deuxièmement nous allons fournir quelques méthodes (instructions) permettant de bien concevoir un programme de construction (Figure 4).

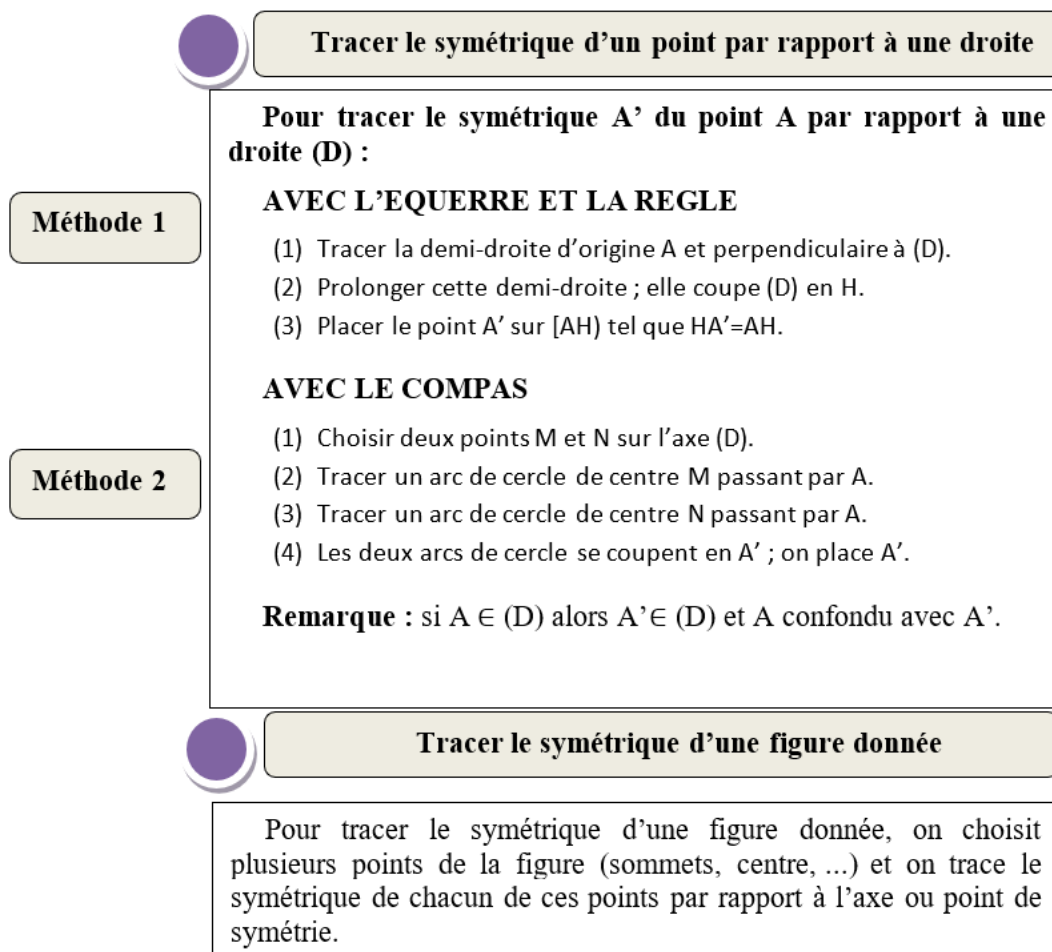


Figure 4 - Exemple d'une méthode

Conclusion

En somme, les difficultés des apprenants liées à la notion de symétrie nous ont amené à nous intéresser aux méthodes didactiques et pédagogiques jadis utilisées pour l'enseignement et l'apprentissage de la symétrie par rapport à une droite et par rapport à un point. Pendant notre stage de professionnalisation, nous avons pu faire des enquêtes qui nous ont permis d'identifier certaines causes des difficultés au niveau des apprenants. Grâce à ces enquêtes nous avons également trouvé des solutions à des questions de recherche. En nous appuyant sur des imperfections constatées par rapport aux formulations des consignes des « cahiers d'activités », nous avons élaboré des activités types qui ont été soumises à des apprenants des classes de 5^{ème}. A l'issue des travaux, des améliora-

tions ont été constatées au niveau des apprenants. C'est donc parallèlement aux méthodes utilisées pour construire ces activités que nous avons proposé des perspectives d'amélioration de l'enseignement/apprentissage de l'enseignement de la symétrie. L'usage de nos perspectives contenues dans ce document pourra contribuer l'amélioration du niveau des apprenants.

Références

CASSAN, S. (1996) *Centre de symétrie d'une figure, comparaisons de productions d'élèves de cm2 et de cinquième*. Équipe Didirem, Irem de Paris VII

Collection CIAM. (1995) *Mathématiques 5^{ème}* édition EDICEF

Institut National d'Ingénierie de Formation et de Renforcement des Capacités des Formateurs (INIFRCF) (2020). *Guide pédagogique du programme d'études de mathématiques de la classe de cinquième*.

Institut National d'Ingénierie de Formation et de Renforcement des Capacités des Formateurs (INIFRCF) (2020). *Programme d'étude de la classe de cinquième*.

Annexe 1- Questionnaire adressé aux élèves

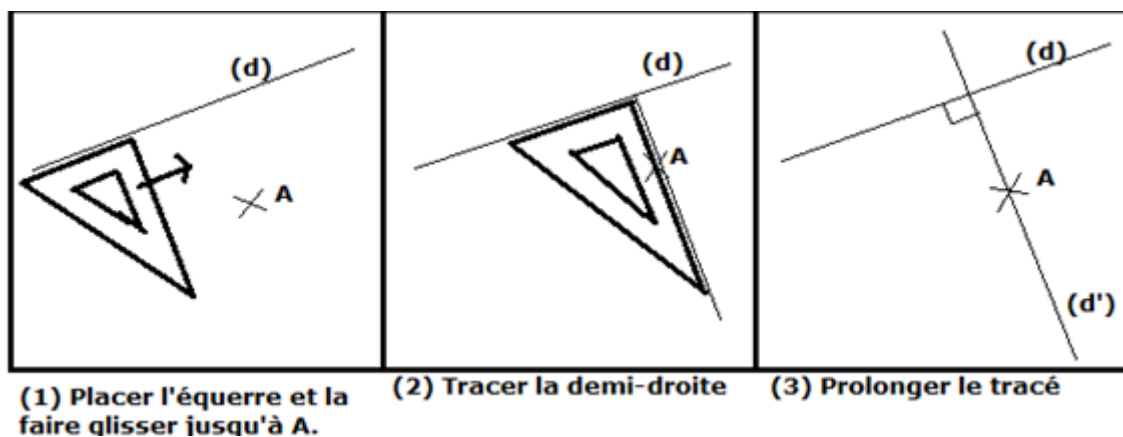
Question n°1: Tu vas répondre aux questions suivantes en te rappelant des notions vues en classe de 6^{ème} sur la symétrie.

1. Quand dit-on que deux points A et B sont symétriques par rapport à un point O ?
2. Quand dit-on que deux points A et B sont symétriques par rapport à une droite (D) ?
3. Réponds par vrai ou faux aux affirmations suivantes :
 - a) Lorsque des points sont alignés, leurs symétriques par rapport à la droite (D) sont alignés.
 - b) Lorsque les points A et B ont pour symétrique par rapport à la droite (D) les points A' et B', les droites (AB) et (A'B') sont symétriques par rapport à la droite (D).
 - c) Lorsque les points A et B sont symétriques par rapport à la droite (D), les segments [AB] et [A'B'] sont symétriques par rapport à la droite (D).
 - d) Lorsque deux droites sont parallèles, leurs symétriques par rapport à la droite (D) ne sont pas parallèles.
 - e) Deux segments symétriques par rapport à la droite (D) ont la même longueur.
 - f) Deux angles symétriques par rapport à la droite (D) ont la même mesure.

Question n°2: Exécute la tâche 1 et la tâche 2 dans ton cahier d'exercice

Tâche 1 :

1. Observe les dessins du tableau ci-dessous
2. 2) a) Trace la droite (d) et place le point A comme l'indique le tableau
b) Exécute chaque consigne écrite sous chaque case du tableau.
3. Donne la position relative des droites (d) et (d').



Tâche 2 :

1. Construis un triangle LMN tel que : $MN=8\text{cm}$, $LM=6\text{cm}$ et $\text{mes}(\widehat{LMN}) = 110^\circ$.
2. Trace la perpendiculaire à la droite (MN) passant par le point L : elle coupe (MN) en K.
3. a) Construis la médiatrice (D) du côté [MN] : elle coupe (MN) en I.
b) Compare MI et NI en utilisant le compas et dis ce que le point I représente pour le segment [MN].

Question n°3 : Construis (s'il existe) le(s) axe(s) /centre de symétrie des figures 1 et 2.

Figure 1 :

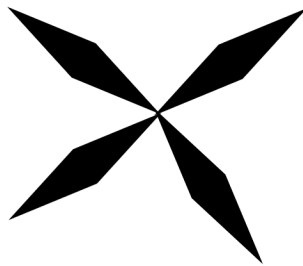
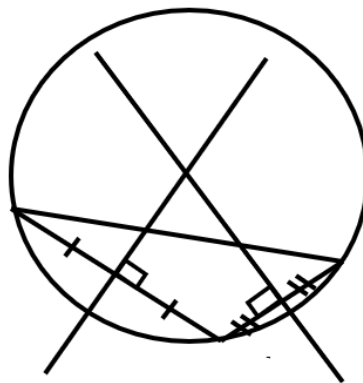


Figure 2 :



Question n°4 : Rédige un programme de construction qui permet de construire la figure suivante.



- 1-.....
- 2-.....
- 3-.....

Question 5 : Qu'est-ce que tu as gardé sur les applications du plan (SA 3) en 6^{ème} ?

Annexe 2 - Questionnaire adressé aux enseignants

1-Avez-vous gardé une classe de 5^{ème} au moins cinq (05) fois ?

Oui : ☐ Non : ☐

Licence classique	Licence professionnelle	BAPES	CAPES	Autres

Si oui répondez aux questions suivantes :

2- Abordez-vous toutes les fois la SA 3 ?

Oui : ☐ Non : ☐

Si oui :

3- Si vous évaluez les prérequis avant d'avant d'aborder la SA 3,

a) Quel est en pourcentage le nombre d'élèves ayant le prérequis minimum ?

b) Quel est en pourcentage le nombre d'élèves restituant les définitions et propriétés ? (en pourcentage %).

c) Combien d'élèves arrivent-ils à construire correctement des droites perpendiculaires/parallèles ? (en pourcentage %)

4- Faites-vous schématiser des programmes de construction par les apprenants ?

Oui : ☐ Non : ☐

Si oui : Quel est en pourcentage, le nombre d'apprenants ayant réussi la schématisation complète et correcte de vos programmes de construction ? (en pourcentage %)

5- Combien d'élèves selon vous parviennent à rédiger correctement un programme de construction dans vos classes où vous intervenez ? (en pourcentage %)

6- Quelles sont, selon vous les raisons qui expliquent les difficultés de vos apprenants ?

i -

ii -