



HAL
open science

Mémoire sur l'intérêt d'un dispositif de ceintures de compétences en géométrie afin d'améliorer le sentiment d'efficacité personnelle des élèves en géométrie, ainsi que leurs performances dans ce même domaine

Élodie Pierzyna

► **To cite this version:**

Élodie Pierzyna. Mémoire sur l'intérêt d'un dispositif de ceintures de compétences en géométrie afin d'améliorer le sentiment d'efficacité personnelle des élèves en géométrie, ainsi que leurs performances dans ce même domaine. Education. 2016. dumas-01490748

HAL Id: dumas-01490748

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01490748>

Submitted on 15 Mar 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

MASTER 2 MEEF

Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation

Mention **Premier degré**

Année universitaire 2015 - 2016

DOSSIER UE3

Séminaire : Déterminants psychologiques des apprentissages

Mémoire sur l'intérêt d'un dispositif de ceintures de compétences en géométrie, afin d'améliorer le sentiment d'efficacité personnelle des élèves en géométrie, ainsi que leurs performances dans ce même domaine.

Référente Mémoire : **Agnès DESBIENS**

Prénom et Nom de l'étudiant : **Élodie PIERZYNA**

Site de formation : **Villeneuve d'Ascq**

Section : **5**



SOMMAIRE

1. RÉFLEXIONS THÉORIQUES ET LIENS AVEC MA PRATIQUE.....	5
1.1. PRINCIPES GÉNÉRAUX DU SYSTÈME DE CEINTURES DE COMPÉTENCES.....	5
1.2. LES ENJEUX D'UN TEL DISPOSITIF.....	7
1.3. LE SENTIMENT D'EFFICACITÉ PERSONNELLE.....	9
1.4. SEP, MOTIVATION ET PERFORMANCES SCOLAIRES.....	11
1.5. DÉVELOPPER LE SEP.....	12
1.6. LES SPÉCIFICITÉS DE LA GÉOMÉTRIE EN CM2.....	14
1.6.1. <i>LES ATTENTES DANS LES PROGRAMMES ACTUELS.....</i>	<i>14</i>
1.6.2. <i>LES DIFFICULTÉS DES ÉLÈVES EN GÉOMÉTRIE.....</i>	<i>17</i>
2. POINTS MÉTHODOLOGIQUES.....	21
2.1. PRÉSENTATION DU LIEU DE L'EXPÉRIMENTATION.....	21
2.2. PROBLÉMATIQUE ET POSTULAT.....	22
2.3. EXPLICITATION DES PHASES DE TESTS ET D'ENTRAÎNEMENTS DES ÉLÈVES EN GÉOMÉTRIE.....	23
2.3.1. <i>ÉTAPE 1 : PRÉ-TEST EN GÉOMÉTRIE (septembre 2015).....</i>	<i>23</i>
2.3.2. <i>ÉTAPE 2 : SÉQUENCES DE GÉOMÉTRIE EN CLASSE ENTIÈRE (septembre 2015 à février 2016).....</i>	<i>24</i>
2.3.3. <i>ÉTAPE 3 : TEST INTERMÉDIAIRE EN GÉOMÉTRIE ET PRE-TEST DU SEP (février 2016).....</i>	<i>24</i>
2.3.4. <i>ÉTAPE 4 : UTILISATION DES CEINTURES DE COMPÉTENCES EN GÉOMÉTRIE (de février à mars 2016).....</i>	<i>24</i>
2.3.5. <i>ÉTAPE 5 : POST-TESTS EN GÉOMÉTRIE ET DU SEP (mars 2016)....</i>	<i>25</i>
2.4. HYPOTHÈSES ET RÉSULTATS ATTENDUS.....	26
3. RÉSULTATS ET ANALYSES.....	27
3.1. RÉSULTATS DE ÉVOLUTIONS DU SEP DES ÉLÈVES.....	28
3.2. RÉSULTATS DE L'ÉVOLUTION DU NIVEAU DES ÉLÈVES EN GÉOMÉTRIE.....	29
3.2.1. <i>RÉSULTATS POUR LA GÉOMÉTRIE DANS LE PLAN.....</i>	<i>29</i>
3.2.2. <i>RÉSULTATS POUR LA GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE.....</i>	<i>31</i>
3.2.3. <i>RÉSULTATS POUR LES PROBLÈMES DE REPRODUCTION ET CONSTRUCTION EN GÉOMÉTRIE.....</i>	<i>31</i>

3.3. ANALYSE GLOBALE DES RÉSULTATS.....	33
4. CONCLUSION ET DISCUSSION.....	34
BIBLIOGRAPHIE.....	38
ANNEXE 1 : ENSEMBLE DES CEINTURES DE COMPÉTENCES, DANS LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS LE PLAN.....	40
ANNEXE 2 : ENSEMBLE DES CEINTURES DE COMPÉTENCES, DANS LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE.....	41
ANNEXE 3 : ENSEMBLE DES CEINTURES DE COMPÉTENCES, DANS LE DOMAINE DES PROBLÈMES DE REPRODUCTION ET DE CONSTRUCTION EN GÉOMÉTRIE.....	42
ANNEXE 4 : PLAN DE TRAVAIL INDIVIDUALISÉ DES CEINTURES DE COMPÉTENCES EN MATHÉMATIQUES.....	43
ANNEXE 5 : EXEMPLE D'UNE FICHE D'ENTRAÎNEMENT ET DE SON AUTO- CORRECTION DANS LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS LE PLAN (fiche GEOMP.15 ; entraînement pour le passage de la ceinture niveau marron).....	46
ANNEXE 6 : EXEMPLE D'UNE ÉVALUATION POUR LE PASSAGE DE LA CEINTURE MARRON DANS LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS LE PLAN).....	48
ANNEXE 7 : EXEMPLE D'UNE FICHE D'ENTRAÎNEMENT ET DE SON AUTO- CORRECTION DANS LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE (fiche GEOM E6 ; entraînement pour le passage de la ceinture marron).....	49
ANNEXE 8 : EXEMPLE D'UNE ÉVALUATION POUR LE PASSAGE DE LA CEINTURE MARRON DANS LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE.....	53
ANNEXE 9 : EXEMPLE D'UNE FICHE D'ENTRAÎNEMENT ET DE SON AUTO- CORRECTION DANS LE DOMAINE DES PROBLÈMES DE REPRODUCTION ET DE CONSTRUCTION EN GÉOMÉTRIE (fiche GEOM C11 ; entraînement pour le passage de la ceinture noire).....	55
ANNEXE 10 : EXEMPLE D'UNE ÉVALUATION POUR LE PASSAGE DE LA CEINTURE NOIRE DANS LE DOMAINE DES PROBLÈMES DE REPRODUCTION ET DE CONSTRUCTION EN GÉOMÉTRIE.....	57

ANNEXE 11 : ÉVALUATION DIAGNOSTIQUE POUR LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS LE PLAN.....	59
ANNEXE 12 : ÉVALUATION DIAGNOSTIQUE POUR LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE.....	61
ANNEXE 13 : ÉVALUATION DIAGNOSTIQUE POUR LE DOMAINE DES PROBLÈMES DE REPRODUCTION ET DE CONSTRUCTION EN GÉOMÉTRIE 64	
ANNEXE 14 : QUESTIONNAIRE UTILISÉ POUR MESURER LE SEP DES ÉLÈVES	66
ANNEXE 15 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES CEINTURES DES ÉLÈVES DE LA CLASSE DANS LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS LE PLAN.....	67
ANNEXE 16 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES CEINTURES DES ÉLÈVES DE LA CLASSE DANS LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE... ..	68
ANNEXE 17 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES CEINTURES DES ÉLÈVES DE LA CLASSE DANS LE DOMAINE DES PROBLÈMES DE REPRODUCTION ET DE CONSTRUCTION EN GÉOMÉTRIE.....	69
ANNEXE 18 : RÉSULTATS PAR ÉLÈVES AUX TESTS DE MESURE DU SENTIMENT D'EFFICACITÉ PERSONNELLE EN GÉOMÉTRIE.....	70
ANNEXE 19 : RÉSULTATS PAR ÉLÈVES POUR L'ENSEMBLE DES TESTS DANS LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS LE PLAN.....	73
ANNEXE 20 : RÉSULTATS PAR ÉLÈVES POUR L'ENSEMBLE DES TESTS DANS LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE.....	74
ANNEXE 21 : RÉSULTATS PAR ÉLÈVES POUR L'ENSEMBLE DES TESTS DANS LE DOMAINE DE LA REPRODUCTION ET CONSTRUCTION EN GÉOMÉTRIE.....	75
ANNEXE 22 : INSTRUCTIONS OFFICIELLES POUR LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE A DESTINATION DU CYCLE 3 (B.O. DU 19/06/08).....	76
ANNEXE 23 : PROGRESSIONS EN GÉOMÉTRIE POUR LE CYCLE 3 (Janvier 2012)	77
ANNEXE 24 : LIVRET PERSONNEL DE COMPÉTENCES, PALIER 2 DU DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE (Janvier 2011).....	79

Lorsque l'on est PES¹, le début de carrière ressemble parfois à un vaste chantier. Il faut en effet combiner, trouver un équilibre le plus juste possible entre les modalités de gestion de la classe, le type de pédagogie sur lequel on s'appuie, respecter les instructions officielles ou encore appréhender les modalités de fonctionnement du terrain de stage. L'objectif de ces réflexions étant d'instaurer un climat de classe favorisant la réussite de tous les élèves, et ce pour l'ensemble des domaines d'apprentissages. Ce mémoire ne pourra évidemment pas traiter tous ces points, ni avoir la prétention de trouver des réponses tranchées. Dans ma pratique en classe, je souhaite particulièrement réfléchir sur la gestion de l'hétérogénéité. Elle est en effet une constante préoccupation et cela se reflète à divers niveaux. Dans le cursus de formation au niveau de l'Espe, dans les instructions officielles émanant du ministère de l'Éducation nationale mais aussi, et surtout, lorsque l'on est en responsabilité devant un groupe classe. En effet, dès mes premiers jours dans une classe de 23 élèves en CM2, je me suis aperçue des différences de rythme, d'attentes, d'attitudes, de connaissances, de compétences ou encore de sentiment d'efficacité personnelle. Mon intérêt, outre réglementaire, est de prendre en compte l'hétérogénéité afin que chacun progresse. Ma question centrale est : quelles procédures concrètes mettre en place afin de permettre à chaque élève de progresser au mieux ? Dans le cadre de mon lieu d'exercice en tant que PES, j'ai eu l'opportunité d'utiliser un système de ceintures de compétences couvrant l'ensemble des domaines mathématiques. Cependant, afin de rester concrète et de recentrer cette question, ce mémoire se focalise sur l'un des domaines mathématiques, en l'occurrence, sur la géométrie.

De façon plus précise ma problématique est : **la mise en place, d'un système de ceintures de compétences en géométrie, peut-il permettre de développer le sentiment d'efficacité personnelle des élèves, ainsi que leurs performances scolaires en géométrie ?**

Ce système de ceintures de compétences fonctionne par un entraînement régulier des élèves, par le biais de fiches d'entraînements auto-correctives. Dans un second temps, l'élève demande à passer la ceinture de compétences² correspondant au niveau qu'il vient

1 PES : Professeur des Ecoles Stagiaire

2 Des exemple de fiches d'entraînement sont disponibles dans les annexes 5, 7 et 9 ; des passages de ceinture sont disponibles dans les annexes 6, 8 et 10.

de travailler. Ce système repose donc sur une individualisation des parcours. En parallèle, il permet de développer l'autonomie des élèves et leur responsabilisation dans les apprentissages. En effet, l'élève est acteur de sa formation, de son évaluation et ainsi de ses progrès.

Mon hypothèse est alors que la mise en place, dans une classe, de ce type de dispositif, peut effectivement permettre d'augmenter le sentiment d'efficacité personnelle des élèves en géométrie, ainsi que leurs performances dans ce domaine.

L'analyse de cette problématique, et de l'hypothèse qui en découle, nécessite une réflexion alliant apports scientifiques, pédagogiques, didactiques et professionnels. L'objectif de l'ensemble de ce mémoire est de préciser ce que les termes de cette hypothèse sous tendent, en les éclairant par divers apports, réflexions professionnelles et analyses personnelles.

1. RÉFLEXIONS THÉORIQUES ET LIENS AVEC MA PRATIQUE

Afin de rendre plus clairs les propos de ce mémoire, le paragraphe suivant explicite le fonctionnement du système de ceintures de compétences en géométrie, utilisé dans ma classe.

1.1. PRINCIPES GÉNÉRAUX DU SYSTÈME DE CEINTURES DE COMPÉTENCES

L'ensemble des connaissances et compétences devant être acquises en mathématiques, par un élève du CP au CM2, est divisé en 12 grands domaines³. Dans le cadre de ce mémoire, nous retiendrons **3 domaines : la géométrie dans le plan ; la**

³ Les 12 grands domaines mathématiques retenus pour les ceintures de compétences en mathématiques sont : les nombres entiers naturels ; nombres décimaux ; fractions ; calcul mental ; calcul posé ; géométrie dans le plan ; géométrie dans l'espace ; reproduction et construction en géométrie ; longueurs, masses, capacités ; autres grandeurs et mesures ; problèmes ; organisation et gestion des données.

géométrie dans l'espace ; les problèmes de reproduction et de construction en géométrie.

Chacun de ces domaines est **subdivisé en 10 niveaux de compétences, de difficultés croissantes, auxquels on attribue une couleur**⁴. Le fonctionnement global est alors similaire à celui utilisé pour les ceintures en judo. Un élève doit être ceinture blanche pour pouvoir passer la ceinture grise, et ainsi de suite. L'ensemble des compétences travaillées, pour les 3 domaines de géométrie retenus pour cette recherche, est disponible annexes 1 à 3.

Afin de déterminer les niveaux de ceintures de chaque élève, pour l'ensemble des 12 domaines mathématiques, des évaluations diagnostiques ont été réalisées en septembre 2015. Celles correspondant aux 3 domaines de la géométrie servent de supports dans le cadre de cette recherche. Elles sont disponibles annexes 11 à 13. Les résultats des élèves, et leurs analyses, sont ainsi spécifiquement étudiés dans le cadre de ce mémoire. Ils sont ainsi développés dans les parties 2 et 3 de ce dossier. De plus, les résultats détaillés par élèves sont disponibles dans les annexes 15 à 17 puis 19 à 21.

C'est l'enseignant qui procède à la correction de ces évaluations diagnostiques puis il codifie chaque résultat en attribuant une couleur de ceinture pour chacun des 10 domaines de mathématiques. **Les élèves peuvent alors compléter leur plan de travail individualisé.** Un exemplaire élève est disponible annexe 7. Pour plus de clarté, prenons l'exemple d'un élève dans le domaine de la géométrie dans le plan. Chaque couleur de ceinture est indiquée par son initiale dans la deuxième colonne. Nous observons ci-dessous que cet élève a validé le niveau de ceinture jaune lors de l'évaluation diagnostique.

6) Géométrie dans le plan		
CP	b	GEOM.P1 : Situer un objet en utilisant le vocabulaire permettant de définir des positions : devant, derrière, à gauche de, à droite de ...
	g	GEOM.P2 : Reconnaître et nommer un carré, un rectangle, un triangle. S'initier au vocabulaire géométrique.
CE1	j	GEOM.P3 : Décrire, tracer un carré, un rectangle, un triangle rectangle.
	v	GEOM.P4 : Percevoir et reconnaître quelques relations et propriétés géométriques : alignement, angle droit, axe de symétrie, égalité de longueurs.
	o	GEOM.P5 : Connaître et utiliser un vocabulaire géométrique élémentaire approprié.

4 Les 10 couleurs sont successivement : blanc, gris, jaune, orange, rose, vert, bleu, rouge, marron et noir.

Le niveau supérieur à valider est donc celui de la ceinture orange. Les fiches d'entraînement à réaliser en amont sont indiquées dans la colonne située à droite de ce plan de travail. Les élèves disposent alors de temps de travail leur permettant de réaliser ces fiches. Elles sont réalisées en autonomie et corrigées par les élèves. Des exemples couvrant les 3 domaines de géométrie sont disponibles annexes 5, 7 et 9. Pour l'exemple de l'élève présenté ci-dessus, il a ainsi dû réaliser les fiches GEOM.P4 et GEOM.P5. Il a donc travaillé respectivement, les compétences « Percevoir et reconnaître quelques relations et propriétés géométriques : alignement, angle droit, axe de symétrie, égalité de longueurs » ; puis « connaître et utiliser un vocabulaire géométrique élémentaire approprié ».

A la suite de ces entraînements, il a sollicité l'enseignant pour le passage de la ceinture orange. Notons que la correction de celle-ci est assurée par l'enseignant. J'observe dans la classe, qu'à ce jour tous les passages de ceinture ont toujours été validés par les élèves. On peut donc en déduire que les fiches d'entraînements semblent en adéquation avec le niveau de ceinture correspondant. Des exemples de fiches permettant le passage de ceinture sont disponibles annexes 6, 8 et 10.

1.2. LES ENJEUX D'UN TEL DISPOSITIF

Le principe de ce système est que chaque élève puisse progresser individuellement dans les notions correspondant réellement à son niveau. Celles-ci sont évidemment de difficultés croissantes en suivant l'ordre des couleurs de ceintures établies au départ. L'objectif est alors de les valider une par une. On peut donc proposer une évaluation positive pour l'élève. En effet, chacun peut situer ses forces et non plus uniquement ses faiblesses. Ainsi, l'important est de progresser dans chaque domaine et cela permet d'éviter de se focaliser, pour l'élève, sur son niveau de départ. Ce point me semble important pour leur sentiment de compétence et leur confiance en eux. Cette individualisation dans l'apprentissage permet aux élèves de progresser à partir de leurs réelles connaissances et compétences.

En complément, ce dispositif fonctionne par un système d'évaluation très régulier. Il y a évidemment les fiches d'entraînements avec auto-correction mais aussi le passage de

ceintures très régulier. En effet, ces dernières sont passées dès que les entraînements sont validés par l'élève. La fréquence varie évidemment en fonction de la rapidité de l'élève à réaliser les fiches d'entraînements. Notons, que c'est l'élève qui décide quand il se sent prêt à passer la ceinture. Les fiches d'entraînements lui permettent de tester ses capacités. Le fait d'avoir plusieurs essais permet à l'élève de rentrer dans cette logique. Ainsi, l'évaluation devient une habitude et cette récurrence peut permettre à certains élèves de modifier leurs appréhensions face à une évaluation, elle peut être dédramatisée. En effet, avec le temps, celle-ci peut être vécue comme un outil de progrès, comme une étape de validation des apprentissages et des acquis. Elle pourrait alors ne plus être vécue comme une sanction. Ces éléments sont positifs car l'évaluation joue alors un réel rôle de construction des savoirs. En effet, nous savons que les apprentissages se construisent aussi sur nos erreurs et que ces dernières peuvent permettre de consolider les apprentissages.

En parallèle, le dispositif des ceintures permet une réelle visibilité des progressions. Cela est évidemment valable pour l'enseignant mais me semble très opportun pour les élèves. L'élève sait en effet exactement où il en est dans les apprentissages des différents domaines et observe ses progrès. Soulignons l'aspect positif lié à la division du grand domaine des mathématiques en plusieurs items distincts. Cela permet d'éviter aux élèves de généraliser leur sentiment de compétence en mathématiques. Concrètement, les élèves peuvent développer un sentiment de compétence, par exemple en géométrie, même s'ils sont moins performants en calcul mental. En début d'année, j'observais des élèves me précisant « je n'aime pas les maths, je suis nul ». On peut ainsi éviter que les élèves ne s'enferment dans des constats négatifs sur leurs performances. Ils peuvent relativiser. En complément, les évaluations diagnostiques du début d'année permettent à l'enseignant d'avoir une vision fine des compétences et connaissances au niveau individuel des élèves mais aussi une vision globale du groupe classe.

Il est cependant important, lors des premières séances, de favoriser l'appropriation du dispositif par les élèves. Il me semble alors, que l'enseignant doit être présent pour aiguiller les élèves. En effet, à chaque couleur de ceinture correspond un ou plusieurs items auxquels correspond un code. Les élèves doivent donc repérer quelles couleurs de ceintures ils ont, quelles fiches ils doivent alors travailler, trouver cette fiche dans le bon

classeur, réaliser la fiche en autonomie et procéder à une auto-correction. Enfin, ils doivent savoir quand les entraînements sont terminés afin de solliciter l'enseignant pour la passation et la correction de l'évaluation pour le niveau de ceinture suivant. Ces différentes étapes peuvent s'avérer complexes, même pour un élève de CM2. Le dispositif que je vais tester est conçu avec plusieurs fiches permettant de se repérer parmi ces étapes mais il me semble que l'appropriation du fonctionnement nécessite un temps plus ou moins long pour les élèves.

L'objectif de ce mémoire est d'observer si ce système de ceintures de compétences en géométrie peut effectivement avoir une incidence sur les performances des élèves dans ce domaine, mais aussi sur leur sentiment d'efficacité personnelle. Il est alors nécessaire de mieux cerner ce que ce dernier terme sous tend.

1.3. LE SENTIMENT D'EFFICACITÉ PERSONNELLE

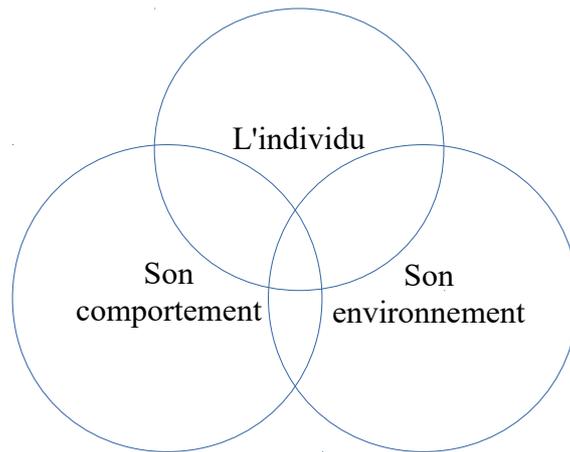
Le concept de sentiment d'efficacité personnelle⁵ est développé dans les années 70/80 par le psychologue Albert Bandura⁶. Il renvoie aux propres croyances d'une personne sur ses capacités à atteindre un but et à faire face à des situations. On peut donc parler d'auto-efficacité. En effet, l'hypothèse développée est qu'il existe un lien entre les représentations que se fait un individu sur ses capacités à agir avec efficacité, et les actions réelles qu'il accomplit alors. Les champs d'applications proposés par Albert Bandura sont nombreux⁷. Nous nous focaliserons dans ce mémoire sur l'intérêt de développer ce SEP chez les élèves.

Albert Bandura propose une approche sociocognitive où trois types de facteurs interagissent chez l'homme. Cela peut se formaliser par le schéma suivant :

5 SEP : Sentiment d'efficacité personnelle

6 BANDURA, A., « *Auto-efficacité, le sentiment d'efficacité personnelle* », Traduit de l'anglais par Jacques Lecomte, Préface de Philippe Carré, Éditions Deboeck, 2002

7 Il explicite par exemple, comment le SEP peut modifier la résistance à la douleur chez des patients ; ou encore comment son augmentation peut réduire des troubles tels que la phobie ou l'alcoolisme.



Ce concept s'inscrit donc dans un modèle dynamique. En effet, le SEP qu'éprouve un individu a un impact sur ses comportements, sur les interactions qu'il a avec son environnement et réciproquement. Soulignons que cette croyance de l'individu sur ses compétences à accomplir une tâche donnée est à préciser dans un domaine spécifique. Ainsi, ce concept se différencie de l'estime de soi ou de la confiance en soi. En effet, ces deux notions peuvent être évaluées de façon globale chez un même individu. On peut par exemple définir pour chacun, un degré de confiance en soi, et se situer sur une échelle d'estime de soi. Cela correspondra à l'image globale que l'on a de nous même. A contrario, le SEP est lié à une activité spécifique. Affinons ces propos avec les apports de J. Lecomte qui précise que « lorsqu'il est question d'activités ayant de la valeur aux yeux du sujet, il y a de fortes probabilités pour que ces deux aspects (...) soient en corrélation positive. Mais on peut aussi imaginer d'autres situations »⁸. Ainsi, un élève peut être compétent dans les relations qu'il établit avec les autres, par sa contribution à une dynamique positive au sein du groupe classe mais si cette situation n'a pas de valeur pour lui alors ses attitudes dans ce domaine peuvent entamer sa confiance en lui.

En tant qu'enseignant, ces données sont donc nécessairement à prendre en compte mais soulignons que le facteur lié à l'environnement de l'élève est également à ne pas négliger dans la pratique. En effet, il existe bien pour Bandura un lien entre les attentes de résultats au sein de l'environnement dans lequel évolue l'individu et son SEP. Ainsi, selon les contextes environnementaux, la personne ne produit pas les mêmes comportements. On comprend aisément que la conjoncture la plus favorable à l'investissement dans la tâche se

⁸ LECOMTE, J., Cairn.Info, « Les applications du sentiment d'efficacité personnelle », *Savoirs*, 2004/5 Hors série, p. 61

produit lorsque la personne a un SEP élevé et que les attentes de résultats sont fortes. Notons que pour ces mêmes individus, de faibles attentes de résultats engendrent des comportements de revendications et/ou de reproches. Ces mécontentements sont émis par l'individu à l'encontre de son environnement. Concrètement, l'individu reproche que le but à atteindre soit inférieur à ce qu'il pense pouvoir réaliser. Ses capacités ne sont donc pas pleinement exploitées et cela peut engendrer de la frustration.

En tant qu'enseignant, ces réflexions sur le SEP soulèvent alors des questions quant à l'influence de ce facteur chez les élèves. Le paragraphe suivant s'intéresse plus spécifiquement aux liens entre le SEP, motivation et les performances scolaires des élèves.

1.4. SEP, MOTIVATION ET PERFORMANCES SCOLAIRES

Albert Bandura précise dans son ouvrage⁹ que « la motivation d'une personne, ses états émotifs et ses actions reposent davantage sur sa représentation de soi que sur ce qu'elle peut réellement ». On peut alors en déduire un lien entre le SEP, la motivation et les performances. Si l'on applique ce principe au sein d'une classe, on peut alors en déduire toute l'importance de développer le SEP chez les élèves. Cela ne signifie pas nier la nécessité de développer leurs apprentissages mais la croyance en ses performances impacte les performances obtenues. On peut donc en déduire que le développement du SEP chez les élèves peut engendrer de meilleurs résultats scolaires pour un même niveau de compétences. De plus, en contribuant à ce développement, on peut supposer que les élèves seront plus à même de les exploiter, de les réinvestir ou encore de les transférer. Une étude de Collins.¹⁰ en 1982 corrobore ce point en révélant que « des enfants ayant le même niveau de compétence cognitive obtiennent des performances intellectuelles différentes selon l'intensité de leur efficacité perçue. (...) **Ainsi, l'efficacité personnelle perçue constitue un meilleur prédicteur de la performance intellectuelle que les compétences seules** ».

Nous pouvons en conclure que le sentiment d'efficacité personnelle peut

9 BANDURA, A., « *Auto-efficacité, le sentiment d'efficacité personnelle* », Traduit de l'anglais par Jacques Lecomte, Préface de Philippe Carré, Editions Deboeck, 2002

10LECOMTE, J., Cairn.Info, « *Les applications du sentiment d'efficacité personnelle* », *Savoirs*, 2004/5 Hors série, p. 64

effectivement avoir un impact sur les performances scolaires des élèves. La question, pour un enseignant, est alors de trouver des modalités permettant son développement chez les élèves. Ce point est abordé dans le paragraphe suivant.

1.5. DÉVELOPPER LE SEP

Nous avons souligné les intérêts de développer le SEP chez les élèves. La question sous-jacente est alors comment procéder ? Répondre à cette question nécessite de déterminer les sources de cette croyance développée par l'individu. Bandura propose quatre sources principales dans lesquelles l'individu puise les informations contribuant à la construction de ce SEP.

L'une des sources est liée aux expériences antérieures vécues par l'individu. Elle est constituée des **expériences actives de maîtrise**. Les individus vivent dès le plus jeune âge des expériences sources de réussites et d'échecs. Les premières contribuent à développer un fort SEP alors que les secondes peuvent le diminuer. Ce constat n'est pas pour autant binaire. En effet, on peut observer dans les classes, des élèves en situation quasi constante de réussite et qui éprouvent un intense découragement ou stress lors d'une situation d'échec. Ce point réaffirme la nécessité pour l'enseignant de prendre en compte l'ensemble des élèves, leurs expériences de réussite, d'échec et leurs ressentis. En effet, même si de nombreuses études démontrent l'intérêt des échecs dans les apprentissages, leurs vécus par les élèves peuvent être difficiles. En le repérant, l'enseignant peut accompagner l'élève pour lui apprendre à persévérer, à analyser ses erreurs, à les dépasser et donc contribuer au développement de son sentiment d'efficacité personnelle.

Une seconde source influençant le développement du SEP est liée aux **expériences vicariantes**. Tout individu puise également des informations dans des situations que l'on peut qualifier d'apprentissages sociaux. Cette source est intimement liée à l'environnement de la personne et plus précisément aux autres individus qu'ils considèrent comme ses pairs, ceux ayant des caractéristiques les plus communes avec lui. La personne peut s'identifier à ses pairs, se comparer et les observer en situation de réussite peut contribuer à augmenter son SEP. La réciproque est alors également vraie. Un enseignant doit donc viser la réussite

individuelle des élèves mais celle-ci doit aussi être pensée, inscrite dans un fonctionnement de groupe classe. Le biais négatif du système de ceintures de compétences en géométrie que je souhaite tester pourrait alors être qu'il induirait un classement des élèves. Ces derniers pourraient se focaliser uniquement sur leur couleur de ceinture et se comparer aux autres élèves. Si ce biais existe, cela pourrait invalider mon hypothèse¹¹. La mise en place de ce dispositif devrait alors prévoir une organisation permettant aux « apprenants de se focaliser sur les progrès accomplis et sur la façon d'accroître leur maîtrise plutôt que sur l'évaluation de leur rang par rapport aux autres » comme proposé par Galand et Vanlede en 2004¹².

L'importance de l'environnement et des interactions avec autrui pour le développement du SEP chez un individu se révèle également dans la troisième source nommée **la persuasion par autrui**. On peut observer que si un individu, significatif pour nous, souligne sa croyance et sa confiance en nos capacités, alors cela a un impact positif. Autrui ne peut pas seul impulser notre croyance en notre efficacité mais il peut y contribuer par ses propos et ses attitudes. Par exemple, un enseignant pourra influencer positivement le SEP d'un élève s'il souligne ses capacités à réussir et non uniquement les efforts nécessaires à produire. Masson précise dans sa thèse en 2011¹³ que ce point est important car l'élève pourrait se persuader que seul l'effort est nécessaire à la réussite et donc cela ne valorise pas ses capacités et ses aptitudes.

Une dernière source d'information pour le développement du SEP d'un individu se fonde sur son **état physiologique et émotionnel**. De nombreuses personnes ont, par exemple, vécu des situations où l'on se sent stressé ou anxieux. L'individu peut alors interpréter ces sensations comme des révélateurs d'un manque de compétences dans la situation donnée. Sa croyance en son sentiment d'efficacité personnelle peut alors être atteinte.

11 Mon hypothèse est que la mise en place dans une classe de ce type de dispositif peut effectivement permettre de développer le sentiment d'efficacité personnelle des élèves en mathématiques.

12 GALAND B., VANLEDE M., Cairn.Info, « *le sentiment d'efficacité personnelle dans l'apprentissage et la formation : quel rôle joue-t-il ? D'où vient-il ? Comment intervenir ?* », *Savoirs*, 2004/5, Hors série, p. 91 à 116

13 MASSON, J., « *Buts d'accomplissement, Sentiment d'efficacité personnelle et intérêt : Quels impacts sur les résultats scolaires des élèves d'école primaire ?* », Thèse de doctorat en sciences de l'éducation, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, 2011

Complétons ces réflexions par les apports de Jacques Lecomte¹⁴ (2004). Il précise que l'efficacité personnelle peut être développée et la motivation personnelle maintenue si l'on « *combine un objectif à long terme, qui fixe l'orientation du projet, avec une série de sous-objectifs accessibles, destinés à guider et maintenir les efforts de la personne le long du parcours, tout en lui fournissant des récompenses immédiates. (..) En effet, atteindre des sous-objectifs fournit des indicateurs croissants de maîtrise qui permettent d'acquérir un sentiment d'efficacité personnelle.* » Ces propos me semblent en lien direct avec le système de ceintures de compétences en géométrie dont je souhaite étudier les intérêts dans ce mémoire. Ce système permet une visibilité de sous-objectifs à atteindre pour les élèves puisque chaque couleur de ceinture correspond à un palier pour les élèves. En effet, la division des compétences en géométrie en dix paliers me semble favoriser la mise en place d'un objectif proximal atteignable par chaque élève. Ainsi ce dispositif par paliers de compétences peut permettre aux élèves d'observer une récurrence de leurs réussites. L'enjeu de ma recherche sur le terrain sera alors de vérifier ou d'infirmer si ce système permet réellement une augmentation du SEP des élèves dans le domaine de la géométrie.

1.6. LES SPÉCIFICITÉS DE LA GÉOMÉTRIE EN CM2

1.6.1. LES ATTENTES DANS LES PROGRAMMES ACTUELS

Les instructions officielles de 2008¹⁵ précisent que « l'objectif principal de l'enseignement de la géométrie du CE2 au CM2 est de permettre aux élèves de **passer progressivement d'une reconnaissance perceptive des objets à une étude fondée sur le recours aux instruments** de tracé et de mesure ». De façon plus globale, ces instructions précisent que les « **mathématiques développent le goût de la recherche et du raisonnement, l'imagination et les capacités d'abstraction, la rigueur et la précision** ». Si ces éléments sont effectivement vrais pour l'ensemble des 4 grands domaines mathématiques¹⁶, ils me semblent prépondérant en géométrie. En effet, les éléments de rigueur et de précision sont nécessaires tant dans les tracés que lors des vérifications. Par

14 LECOMTE, J., Cairn.Info, « *Les applications du sentiment d'efficacité personnelle* », *Savoirs*, 2004/5 Hors série, p. 65

15 Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, « *Cycle des approfondissements – Programme du CE2, du CM1 et du CM2* », Bulletin Officiel hors-série n°3 du 19 juin 2008

16 Les 4 domaines mathématiques explicités des ces instructions officielles sont : nombres et calcul ; géométrie ; grandeurs et mesures ; organisation et gestion de données

exemple, 2 droites peuvent sembler parallèles, de façon perceptive, mais une vérification rigoureuse avec une règle et une équerre peut invalider la perception initiale. Par ailleurs, les élèves peuvent observer que diverses procédures sont possibles pour reproduire une figure complexe. La géométrie permet ainsi à chacun d'avoir une part de liberté. L'ensemble des items présentés dans ces instructions officielles sont disponibles annexe 22.

En complément, le socle commun des connaissances et compétences précise¹⁷, page 10, que « la maîtrise des principaux éléments de mathématiques s'acquiert et s'exerce essentiellement par la résolution de problèmes ». Ainsi, la pratique de cette dernière permet d'élaborer les notions et d'extraire les propriétés pertinentes. De plus, la résolution de problèmes peut mettre en évidence les connaissances opératoires des élèves, leurs représentations ainsi que leurs procédures. Ces éléments peuvent prendre la forme de formulations verbales, de dessins ou de schémas.

Par ailleurs, il est important de garder à l'esprit que l'apprentissage de la géométrie ne doit pas seulement se centrer sur les connaissances. Elles sont certes essentielles, mais l'apprentissage se fonde également sur un développement des procédures réalisées par les élèves. On peut expliciter une procédure comme la rencontre entre le savoir et le savoir faire. L'apprentissage peut donc être défini comme la période où on essaie de faire, sans en avoir totalement les connaissances, dans le but de les faire émerger.

Les progressions émanant du ministère de l'Éducation Nationale¹⁸, et à destination du cycle 3, permettent d'avoir une vision plus fine des attentes en lien avec ces connaissances et compétences. Un exemplaire de ces éléments est disponible annexe 23. Les items présentés dans ce document peuvent paraître peu nombreux. Il faut cependant garder à l'esprit que leur acquisition nécessite de nombreuses manipulations pour les élèves. Prenons l'exemple d'un apprentissage dans le plan « utiliser les instruments pour vérifier le parallélisme de deux droites (règle et équerre) ». Cette procédure nécessite divers savoirs et savoirs faire. De façon non exhaustive, on peut dire qu'elle nécessite pour l'élève de savoir :

17 Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, « *socle commun des connaissances et des compétences* », Décret du 11 juillet 2006

18 Ministère de l'Éducation Nationale, de la Jeunesse et de la Vie Associative, « *Progressions pour le cours élémentaire deuxième année et le cours moyen - Mathématiques* », Janvier 2012

- transcrire l'énoncé de l'exercice comme la recherche du parallélisme de 2 droites
- ce que le mot parallèle signifie
- reconnaître des droites
- repérer les droites pour lesquelles on recherche un parallélisme (dans le cas d'une figure complexe)
- repérer l'angle droit sur l'équerre (nécessaire au bon positionnement de l'instrument)
- positionner son équerre et sa règle correctement
- coulisser l'équerre le long de la règle sans que celle-ci ne bouge
- repérer si la droite est effectivement alignée avec le bord de l'équerre
- conclure au parallélisme, ou non, de 2 droites
- rédiger une phrase réponse orthographiée correctement

Analyser les attentes des programmes officiels, nécessite de la part de l'enseignant de croiser différentes instructions officielles. Par exemple, les éléments contenus dans ces progressions datant 2012 sont à analyser par le biais d'instructions officielles plus récentes. Ainsi, il est nécessaire de prendre en compte « les recommandations pour la mise en œuvre des programmes »¹⁹. Ces derniers indiquent, pour la géométrie dans le plan, que « la construction de la hauteur d'un triangle et la reproduction d'un triangle sont simplement abordées en CM2 ». De plus, dans le domaine de la géométrie dans l'espace « le travail sur les patrons de solides se limite à la classe de CM2 et consiste à associer un patron au solide correspondant ou à compléter des patrons de cube ou de pavé droit ». Certains éléments présentés dans les progressions de 2012 sont donc abrogés par ces recommandations de 2014.

En parallèle, l'enseignant peut avoir une vision d'ensemble des connaissances et compétences à acquérir par le biais de livret personnel de compétences²⁰. La liste des items relatifs au palier 2 et présentés dans ce document officiel sont disponibles annexe 24. Le palier 2 correspond au niveau que des élèves de CM2 doivent atteindre en fin d'année scolaire. Les apprentissages ne sont évidemment pas uniquement réalisés lors de cette

19 Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, « *Recommandations pour la mise en œuvre des programmes, École élémentaire* », circulaire du 18/06/14

20 Ministère de l'Éducation Nationale, de la Jeunesse et de la Vie Associative, « *Livret personnel de compétences. Grilles de références pour l'évaluation et la validation des compétences du socle commun au palier 2* », Janvier 2011

dernière année du cycle 3. L'ensemble du cycle contribue à atteindre ce palier d'apprentissage. Par exemple, l'item « construire un cercle avec un compas » peut être validé en CE2. L'enseignant a alors pour rôle de complexifier cette tâche en fonction du niveau des élèves. Par exemple, en CM1, on peut introduire l'item « utiliser en situation le vocabulaire (...) rayon, diamètre ». L'enseignant peut ainsi demander de construire, toujours avec soin et précision, un cercle de rayon donné. Au niveau CM2, l'enseignant peut utiliser ces mêmes connaissances et compétences mais dans le cadre de l'item « tracer une figure (...) à partir d'un programme de construction ».

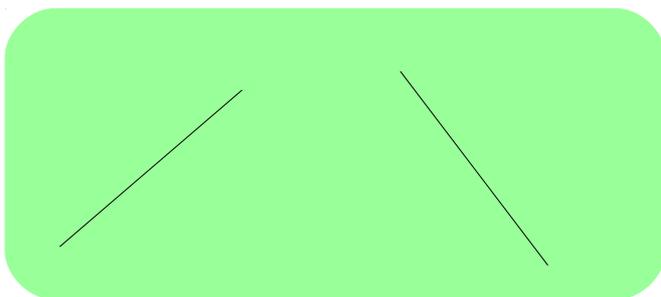
En conclusion, l'un des enjeux de la géométrie est de permettre aux élèves d'acquérir des connaissances formelles (des définitions, des propriétés) mais surtout qu'elles deviennent des connaissances fonctionnelles (cela signifie de pouvoir les utiliser, en tant qu'outils, pour résoudre des problèmes de description, de reproduction ou encore de construction). Pour que les élèves y parviennent, l'enseignant doit définir les apprentissages visés à long terme, les décliner sur des objectifs à moyen terme puis définir les modalités opérationnelles à court terme. Pour ce faire, l'enseignant peut s'appuyer sur la lecture des différents textes officiels. En complément, il doit veiller à ce que sa programmation soit bien en corrélation avec la répartition par année de cycle, définie dans l'établissement scolaire où il exerce. En parallèle, il est primordial de se questionner et de donc de pouvoir anticiper les difficultés que les élèves pourraient rencontrer lors des apprentissages. Cela peut lui permettre de prévoir des outils de remédiation. Le paragraphe suivant permet d'explicitier ce point.

1.6.2. LES DIFFICULTÉS DES ÉLÈVES EN GÉOMÉTRIE

La géométrie renvoie à des formes en 2 et 3 dimensions, respectivement nommées formes planes et les solides. Les notions et procédures qui y sont liées, sont développées tout au long de la scolarité. Ainsi, certaines difficultés peuvent être récurrentes et perçues à tous les niveaux de classe. Nous ne pouvons prétendre dans ce mémoire, dresser une liste exhaustive, de ces difficultés rencontrées par les élèves en géométrie. Nous nous attacherons donc ici, à souligner celles qui semblent récurrentes et prédominantes, notamment au niveau du CM2.

L'une des difficultés est liée au vocabulaire géométrique. Il est bien sûr à acquérir, comme dans toutes autres disciplines, mais présente des difficultés spécifiques. Les élèves doivent, par exemple, mémoriser le nom des principales figures planes, des solides ainsi que leurs propriétés. Ce vocabulaire n'est généralement pas utilisé dans la vie courante et/ou de façon moins rigoureuse qu'en géométrie. Par exemple, on peut indiquer qu'un enfant joue avec des cubes même si ces objets sont, en réalité, des pavés droits. On peut aussi, dans la vie courante, évoquer le côté du cube alors qu'en géométrie dans le plan on évoquera la face d'un solide. C'est à l'enseignant d'insister, auprès des élèves, sur la rigueur dans l'utilisation du vocabulaire géométrique. Soulignons néanmoins, que l'enseignant doit expliciter l'intérêt de cette rigueur auprès des élèves. De nombreuses activités, telles que le jeu de la figure cachée, permettent aux élèves de prendre conscience de la nécessité d'être précis. En effet, ils doivent poser des questions avec un vocabulaire précis pour que le maître du jeu puisse leur indiquer si la propriété énoncée est présente, ou absente, de la figure cachée.

Une autre source de difficultés pour les élève est liée au fait que la géométrie procède par inclusions successives. Une fois encore, ce point peut diverger de propos utilisés dans le langage courant. Par exemple, en géométrie, « un carré est un rectangle particulier ». Le langage courant peut parfois raisonner de façon plus binaire. Cette connaissance géométrique doit faire l'objet d'un enseignement spécifique et nécessite d'être réitérée. Des activités de classement peuvent permettre aux élèves d'appréhender ce point.



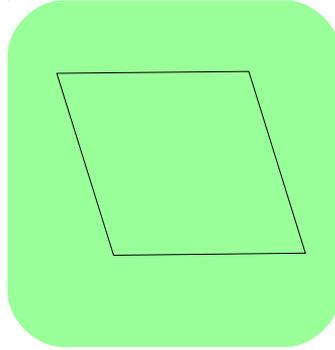
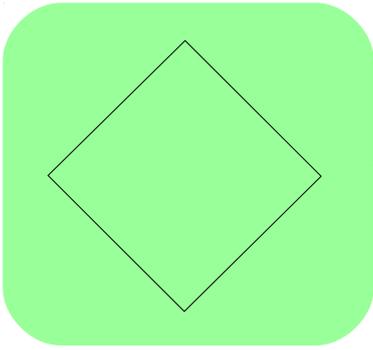
En géométrie, un enseignant peut également observer que certaines notions sont difficiles à appréhender pour les élèves. Par exemple, la différence entre une droite et un segment. De façon concrète, une droite ne peut être représentée que de façon partielle sur une feuille. Sa représentation peut alors parfois être apparentée à celle d'un segment. De plus, les activités liées aux droites nécessitent parfois d'inclure que la représentation est partielle. L'élève doit alors parfois prolonger les droites pour pouvoir résoudre un problème. Par exemple, le schéma ci-contre

représente 2 droites sécantes mais cela n'est pas visible sur le document.

Au sein d'une classe, nous pouvons aussi observer des « théorèmes-élèves » erronés et récurrents. L'une des raisons peut être le recours régulier, par les enseignants, de formes prototypiques des objets mathématiques. Cela entraîne une difficulté, pour les élèves, dans la reconnaissance des figures. En effet, l'élève peut se limiter à la vision perceptive qu'il a de l'objet mathématique et conclure à une réponse erronée. Dans l'exemple proposé ci-après (figure de gauche), le carré est placé dans une forme prototypique de losange. Lors des évaluations en géométrie dans ma classe, 4 élèves sur 23 ont indiqué que cette figure n'était pas un carré. De même, la figure située à droite est un losange mais placé dans une forme non prototypique. Lors de ces mêmes évaluations, 3 élèves n'ont pas pu déterminer cette figure. Pour ce type de difficulté, l'enseignant doit donc être vigilant à la façon dont les figures sont positionnées dans les référentiels. Par exemple pour l'affichage dans ma classe, les figures sont plastifiées et fixées au mur à l'aide de patafixe. Cela me permet de procéder à des rotations régulières. Cette modulation est réalisée chaque semaine par un élève. Le but est de faciliter leur prise de conscience qu'une même figure peut être perçue différemment selon son positionnement.

Ces erreurs d'élèves peuvent être l'occasion, pour l'enseignant, de leur faire prendre conscience de l'importance du recours aux instruments en géométrie. Cette démarche pourrait ainsi favoriser le passage « d'une reconnaissance perceptive des objets à une étude fondée sur le recours aux instruments²¹ ». Cette réflexion met alors en lumière une autre difficulté des élèves. En effet, l'utilisation d'outils de géométrie peut s'avérer complexe. Et cela, tant dans la construction d'une figure, que pour vérifier une figure. En effet, leur utilisation nécessite de déterminer quel outil utiliser, par exemple pour vérifier une égalité de longueur. Dans ce cas, l'élève a le choix entre la règle, le compas ou les graduations de l'équerre. Chaque outil doit également être utilisé correctement. Par exemple, le choix de l'équerre pour vérifier un angle droit est correct mais suppose effectivement d'utiliser l'angle droit. Concernant la règle, l'élève doit vérifier que la graduation de son tracé démarre bien au zéro de la règle et non au bord de celle-ci. Au sein de ma classe, j'observe

21 Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, « Cycle des approfondissements – Programme du CE2, du CM1 et du CM2 », Bulletin Officiel hors-série n°3 du 19 juin 2008



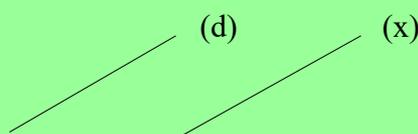
que ces erreurs sont très peu commises lorsqu'elles sont effectuées de façon isolée. Les difficultés des élèves résident davantage dans la combinaison de celles-ci. Et cela s'amplifie lorsqu'ils doivent déterminer dans

quel ordre effectuer les actions. Nous pouvons ici évoquer l'exemple de la reproduction de figures complexes. Mes élèves savent tracer des droites perpendiculaires et parallèles. Ils commettent néanmoins des erreurs, lorsqu'ils doivent utiliser ces procédures pour tracer une figure complexe avec des dimensions données. On pourrait dans ce cas, émettre l'hypothèse qu'ils se focalisent sur le fait de déterminer l'ordre des tracés et de les réaliser, tout en respectant des dimensions. Pour ce type de difficultés, l'enseignant peut proposer des outils de remédiation. Il peut par exemple veiller à proposer des figures avec un degré de complexité croissant. Il peut également inciter les élèves à définir, en amont, l'ordre des différentes étapes. Ces dernières peuvent alors être rédigées ou représentées par des tracés à main levée. L'objectif est que l'élève prenne conscience de la procédure qu'il met en place pour résoudre un problème de reproduction de figure.

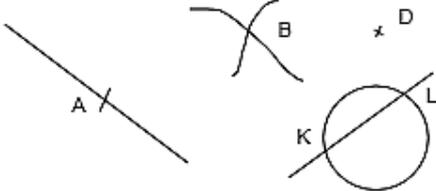
En géométrie, nous pouvons également observer qu'une difficulté chez les élèves consiste à manier les différents langages, et surtout à passer de l'un à l'autre. En effet, les exercices de géométrie peuvent se composer d'éléments rédigés avec des phrases. Mais ils peuvent aussi nécessiter l'utilisation d'un codage mathématiques. Les élèves doivent alors être capables de passer de l'un à l'autre, et inversement. Cette difficulté est accrue par le fait que certains de ces codages sont strictes, comme le symbole pour 2 droites parallèles, mais certains sont fluctuant comme le codage d'un point dans une figure. Afin de rendre plus explicite cette réflexion, un premier encart propose la même affirmation mais rédigée de manière différente.

La droite (d) est parallèle à la droite (x).

$(d) \parallel (x)$



En complément, le tableau ci-dessous est issu du référentiel de géométrie des élèves de ma classe. L'exemple présenté ici permet aux élèves de disposer de différentes représentations géométriques d'un point.

Nom	Caractéristiques	Exemples et schémas
Le point	C'est l'intersection de 2 lignes. On le nomme par une lettre(majuscule) - le point A, - le point B - le point D - K et L sont sur le cercle et sur la droite -	

En conclusion, ces différents apports théoriques et réflexions professionnelles confirment mon hypothèse présentée dans l'introduction. Pour rappel, je souhaite vérifier que la mise en place, dans une classe, d'un système de ceintures de compétences en géométrie, peut effectivement permettre d'augmenter le sentiment d'efficacité personnelle des élèves en géométrie, ainsi que leurs performances dans ce domaine. Afin de tester cette hypothèse, la partie suivante explicite ma démarche de recherche.

2. POINTS MÉTHODOLOGIQUES

2.1. PRÉSENTATION DU LIEU DE L'EXPÉRIMENTATION

L'expérimentation se déroule auprès de **23 élèves de CM2** âgés de 10 à 11 ans. Je fais donc le choix de mener cette étude auprès d'élèves scolarisés en dernière année du cycle 3²². Cette classe compte **12 garçons et 11 filles**. Soulignons que cette classe ne comporte **pas d'élève ayant redoublé** et que **2 élèves sont suivis par le DRE**²³ de la ville. Ces suivis ont démarré en juillet 2015. Pour chaque enfant, il a pour but de lui permettre de trouver sa place et de s'épanouir malgré une situation familiale complexe. Ajoutons que

22 Dernière année du cycle 3 valable jusqu'en juin 2016, la 6^e sera ensuite la dernière année de ce cycle.

23 DRE : Dispositif de Réussite Éducative

l'un des enfants de cette classe est placé dans une famille d'accueil depuis 3 ans. Ce placement judiciaire fait suite à de graves difficultés personnelles tant pour son père que pour sa mère. Seul le père est déchu de ses droits parentaux depuis décembre 2015. L'établissement scolaire est situé en zone urbaine, dans la périphérie de la banlieue lilloise.

2.2. PROBLÉMATIQUE ET POSTULAT

Mon postulat est que la mise en place d'un système de ceintures de compétences en géométrie peut permettre aux élèves de visualiser et de prendre conscience de leurs réussites dans ce domaine. Nous savons qu'avoir conscience de réussir, c'est travailler sur des buts de maîtrise, et non de performance par rapport aux autres.

Il en découle alors ma problématique :

la mise en place, d'un système de ceintures de compétences en géométrie, peut-il permettre de développer le sentiment d'efficacité personnelle des élèves dans ce domaine, ainsi que leurs performances en géométrie ?

J'é mets alors l'hypothèse que :

développer ce dispositif dans une classe pourrait permettre d'augmenter le sentiment d'efficacité personnelle des élèves en géométrie et leurs performances scolaires dans ce domaine.

Cette hypothèse générale peut se subdiviser en 2 questionnements opérationnels :

- **Question 1** : Le système de ceintures de compétences en géométrie a-t-il permis une amélioration du SEP des élèves en géométrie ?
- **Question 2** : Le fonctionnement en ceintures de compétences en géométrie a-t-il permis d'améliorer les compétences des élèves en géométrie ?

Afin de pouvoir répondre à ces questionnements, il est nécessaire de pouvoir comparer les résultats des élèves lorsqu'ils bénéficient de séances de géométrie en classes entières et lorsqu'ils utilisent le système de ceintures de compétences pour ce même domaine. Le paragraphe suivant explicite l'organisation des séances sur l'année.

2.3. EXPLICITATION DES PHASES DE TESTS ET D'ENTRAÎNEMENTS DES ÉLÈVES EN GÉOMÉTRIE

2.3.1. ÉTAPE 1 : PRÉ-TEST EN GÉOMÉTRIE (septembre 2015)

Afin de tester mon hypothèse générale, chaque élève a réalisé une **évaluation diagnostique** en géométrie en **septembre 2015**. De plus, pour que cette analyse soit plus fine, la géométrie est subdivisée en **3 sous domaines**. Il s'agit de la **géométrie dans le plan ; géométrie dans l'espace** ainsi que des **problèmes de reproduction et construction en géométrie**. Les exemplaires de ces évaluation sont disponibles annexe 4, 5 et 6.

L'intérêt de ces évaluations est de fournir une vision d'ensemble des niveaux de compétences de chaque élève, et ce, pour chacun des 3 domaines de géométrie retenus. Les résultats des niveaux des élèves sont symbolisés par un système de couleur de ceinture (basé sur le même principe que les ceintures au judo). Notons que pour rendre ces résultats exploitables, j'opte pour codage des couleurs de ceintures par des numéros. Par exemple, la couleur de ceinture optimale est la noire. Un élève ayant obtenu ce niveau, lors de l'évaluation diagnostique en géométrie dans le plan, se verra attribué le niveau 10 dans ce domaine. Le niveau inférieur correspond à une ceinture de couleur marron, il sera donc équivalent au niveau 9, et ainsi de suite. Le système de codification est synthétisé dans le tableau ci-dessous.

Couleur de ceinture proposée dans le système des ceintures de compétences utilisé en classe	Code chiffré utilisé dans cette recherche
Aucune validation de ceintures	0
blanche	1
grise	2
jaune	3
orange	4
rose	5
verte	6
bleue	7
rouge	8
marron	9
noire	10

2.3.2. ÉTAPE 2 : SÉQUENCES DE GÉOMÉTRIE EN CLASSE ENTIÈRE (septembre 2015 à février 2016)

De **septembre 2015 à février 2016** des **séances de géométrie** sont réalisées en **classe entière** et par le biais de travail en groupe. Les compétences travaillées par les élèves sont en lien avec la géométrie plane. Les séquences portent sur tracer et reconnaître des droites parallèles, perpendiculaires et les figures planes usuelles.

2.3.3. ÉTAPE 3 : TEST INTERMÉDIAIRE EN GÉOMÉTRIE ET PRE-TEST DU SEP (février 2016)

En **février 2016**, les élèves réalisent 2 tests intermédiaires.

Le premier permet de **situer le niveau des élèves dans les 3 domaines de géométrie** retenus. Les supports utilisés sont les mêmes que lors du pré-test. Ils sont disponibles annexe 4,5 et 6. Les résultats des élèves sont alors identifiés par une couleur de ceinture qui est ensuite codifiée par un numéro, comme explicité pour le pré-test dans le paragraphe 2.2.1.

En parallèle, chaque élève remplit **un questionnaire permettant de mesurer son sentiment d'efficacité personnelle en géométrie**. Les élèves doivent indiquer le degré de véracité de 5 affirmations. Pour cela, il dispose d'une échelle graduée de 1 à 6, correspondant respectivement à « ce n'est pas du tout vrai » à « c'est tout à fait vrai ». L'ensemble des items de ce questionnaire sont disponibles annexe 7.

2.3.4. ÉTAPE 4 : UTILISATION DES CEINTURES DE COMPÉTENCES EN GÉOMÉTRIE (de février à mars 2016)

Cette étape a pour but de soutenir le développement du SEP chez les élèves, en leur permettant de travailler leurs compétences en géométrie, par le biais des ceintures de compétences.

L'organisation de la classe est pensée pour que ces temps soient réalisés en petits groupes hétérogènes, avec une rotation chaque jour où j'ai la classe en charge. L'objectif est tout d'abord, d'éviter la comparaison entre les élèves (en créant d'emblée des groupes de besoin, par exemple). De plus, cette rotation des élèves en petits groupes facilite l'organisation matérielle. En effet, ce type de dispositif nécessite un grand nombre de fiches qui ne sont imprimées qu'en un seul exemplaire. Il faut cependant que chaque élève puisse disposer de la fiche dont il a besoin. Les autres élèves de la classe seront alors en temps d'autonomie. Cette organisation peut ainsi permettre de contribuer à instaurer un climat de classe serein et plus propice aux apprentissages car chaque élève est rapidement à la tâche.

En parallèle, ce type de dispositif a pour but d'être réalisé en autonomie. Je fais donc le choix de laisser les élèves libres de travailler dans le domaine de mathématiques qu'ils souhaitent.

2.3.5. ÉTAPE 5 : POST-TESTS EN GÉOMÉTRIE ET DU SEP (mars 2016)

En mars 2016, les données numériques utilisées pour le post-test, seront issues du niveau de ceintures de chaque élève à cette date. Ainsi, les variations avec le pré-test et le test intermédiaire seront le résultat des passages de ceintures, que les élèves auront réalisés pendant tous les temps d'ateliers (comme précisé dans l'étape 4). Les couleurs de ceintures sont à nouveau codifiées en données numériques (comme cela a été précisé dans l'étape 1).

En parallèle, à la même date, les élèves réalisent une nouvelle passation du questionnaire de mesure du sentiment d'efficacité personnelle en géométrie. Ainsi, nous pourrons comparer l'évolution (positive ou négative) ou la stagnation du SEP des élèves dans ce domaine spécifique. Ce point sera alors mis en corrélation avec les niveaux de compétences des élèves en géométrie. L'ensemble de ces données sera alors analysé afin de tester mon hypothèse.

2.4. HYPOTHÈSES ET RÉSULTATS ATTENDUS

Pour rappel, ma problématique est :

la mise en place, d'un système de ceintures de compétences en géométrie, peut-il permettre de développer le sentiment d'efficacité personnelle des élèves en géométrie, ainsi que leurs performances scolaires dans ce domaine ?

L'hypothèse qui en découle est que :

développer ce dispositif dans une classe pourrait permettre d'augmenter le sentiment d'efficacité personnelle des élèves en géométrie et leurs performances scolaires dans ce domaine.

Cette hypothèse se décline alors en 2 questionnements opérationnels :

➤ Question 1 : **Le système de ceintures de compétences en géométrie a-t-il permis une amélioration du SEP des élèves en géométrie ?**

Mon hypothèse 1 est alors que **la moyenne de la classe sera plus élevée en post-test (mars 2016) qu'en pré-test (février 2016).**

Mon protocole expérimental repose sur l'utilisation du questionnaire d'auto-efficacité en géométrie (disponible annexe 14). En effet, il permet de mesurer le SEP des élèves en géométrie. Concrètement, les moyennes des réponses des élèves seront comparées entre le pré-test et le post-test. Je m'attends donc à ce que cette moyenne augmente pour le post-test.

➤ Question 2 : **Le fonctionnement en ceintures de compétences en géométrie a-t-il permis d'améliorer les compétences des élèves en géométrie ?**

Mon hypothèse 2 est que : **les élèves vont progresser à chaque test mais plus entre le test intermédiaire et le post test que entre le pré-test et le test intermédiaire.**

Cela signifie que les élèves vont obtenir une couleur de ceinture d'un niveau plus élevé à chaque test. Cependant, je m'attends à ce que cette augmentation soit plus importante entre le test intermédiaire et le post-test ; qu'entre le pré-test et le test intermédiaire. En effet, les élèves vont plus progresser entre le test intermédiaire (février

2016) et post-test (mars 2016) car ils utiliseront régulièrement le système de ceinture de compétences en géométrie. Pour tester cette hypothèse, mon protocole expérimental sera de comparer les niveaux de ceintures des élèves pour les 3 temps de test.

Ma **variable indépendante** est donc le **système de ceintures de compétences en géométrie** et mes **2 variables dépendantes** sont le **sentiment d'efficacité personnelle** des élèves et leurs **niveaux de compétences en géométrie**. Rappelons que ce dernier est déterminé par un niveau de couleur de ceinture, puis quantifié en des données numériques. La correspondance entre les 2 est disponible dans le paragraphe 2.3.1.

3. RÉSULTATS ET ANALYSES

Afin de rendre plus clairs les résultats obtenus, les 2 questionnements précisés dans le paragraphe précédent seront tout d'abord détaillés séparément. Une analyse croisée des 2 sera spécifiée dans un second temps.

Il faut noter que les différentes analyses statistiques, développées ci-dessous, calculent un t de student (noté : t) pour 21 degrés de liberté (noté : dl). Cela correspond à 22 sujets moins 1. La réalité des données fournies comprenait cependant 23 sujets pour cette étude. Cette erreur dans les calculs peut, certes, modifier quelque peu les résultats mais n'influe pas sur le fait que les seuils soient significatifs ou non. Ainsi, malgré cette remarque, les conclusions développées dans cette partie peuvent effectivement permettre de confronter les hypothèses de départ au regard des résultats obtenus.

3.1. RÉSULTATS DE ÉVOLUTIONS DU SEP DES ÉLÈVES

Les résultats globaux de la classe sont synthétisés dans le tableau suivant. Une version détaillée par élève est disponible annexe 18.

Numéro de la question	Mesure du SEP des élèves lors de pré-test (février 2016)					Mesure du SEP des élèves lors de post-test (mars 2016)					Différence de la mesure du SEP des élèves entre le post-test et le pré-test				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Moyenne de la classe	3,74	4,39	4,30	4,13	4,61	3,96	4,43	4,43	4,57	4,74	0,22	0,04	0,13	0,43	0,13
Moyenne de la classe pour l'ensemble des questions	4,23					4,43					0,19				

Tout d'abord, précisons que ces variables sont numériques. En effet, les élèves obtiennent des scores chiffrés. De plus, les échantillons sont appariés. Cela signifie que chaque élève passe le même test mais à deux dates différentes. On obtient donc deux mesures, pour chaque élève, pour la passation d'un même test.

Les résultats montrent que la moyenne de la classe lors du post-test est de 4,43 ; alors qu'elle est de 4,23 lors du pré-test. De plus, on peut remarquer que **cette augmentation est valable pour les 5 questions de ce questionnaire d'auto-efficacité en géométrie**. L'analyse statistique, sur ces échantillons appariés, montre que les résultats sont significatifs. On obtient les résultats suivants : $t(21df) = -3,952$, $p < 0,001$. On peut donc en déduire que mon **hypothèse 1 est vérifiée**. En effet, **la mise en place de ceintures de compétences en géométries a bien eu un effet d'amélioration sur le SEP des élèves en géométrie**. Si l'on observe l'analyse des résultats individuels (disponible annexe 18), on remarque que l'amélioration est d'autant plus significative pour les élèves dont les résultats étaient les plus faibles lors du pré-test (0,6 et 0,8 vs 0,19 en moyenne). Ces résultats apportent une contribution importante sur la moyenne constatée. Cela renforce l'idée de

l'intérêt de la mise en œuvre du système.

3.2. RÉSULTATS DE L'ÉVOLUTION DU NIVEAU DES ÉLÈVES EN GÉOMÉTRIE

Afin d'affiner la lecture des résultats, les données sont tout d'abord détaillées selon les 3 domaines de géométrie retenus pour cette étude. Il s'agit de la géométrie dans le plan ; dans l'espace ; des problèmes de reproduction et construction en géométrie.

Notons que pour l'ensemble de ces résultats, les variables obtenues ne sont pas numériques mais ordinales. En effet, les numéros de ceintures (équivalent aux couleurs de ceintures des élèves) correspondent à des compétences en géométrie de difficultés croissantes.

3.2.1. RÉSULTATS POUR LA GÉOMÉTRIE DANS LE PLAN

Les résultats de l'ensemble des élèves sont synthétisés dans le tableau ci-dessous. Des données détaillées par élèves sont disponibles annexe 19.

DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS LE PLAN						
	Numéro de ceintures des élèves			Evolution des numéros de ceintures des élèves		
	Pré-test (septembre 2015)	Test intermédiaire (février 2016)	Post-test (mars 2016)	Différence entre le test intermédiaire et le pré-test	Différence entre le post- test et le test intermédiaire	Différence entre le post-test et le pré-test
Numéro de ceinture moyen de la classe	2,61	4,96	2,96	2,35	-2	0,35

Intéressons nous tout d'abord aux résultats des élèves, lors du test intermédiaire et du post-test, par rapport aux résultats lors du pré-test. Nous pouvons ainsi observer que les élèves augmentent leur niveau de ceintures par rapport au pré-test. En effet, les moyennes

sont de 4,96 pour le test intermédiaire et de 2,96 pour le post-test. Ces données sont donc supérieures à la moyenne du pré-test, qui est de 2,61. **Les élèves ont donc bien progressé en géométrie dans le plan depuis septembre 2015.** L'analyse statistique de ces données indique que la différence de score en géométrie plane est significative entre le pré-test et le test intermédiaire. En effet, on obtient les résultats suivants : $t(21dl) = -6,112, p < 0,000$. De même, les résultats sont significatifs entre le pré-test et le post-test car nous obtenons les données suivantes : $t(21dl) = -2,347, p < 0,029$. **On peut donc en conclure que le score en géométrie plane s'est amélioré significativement à travers le fonctionnement en ceintures de niveaux.**

Par ailleurs intéressons nous maintenant, plus en détail, à l'**évolution des numéros de ceintures des élèves entre chaque test.** On constate une différence entre le post-test et le test intermédiaire de -2. Alors que la différence entre le test intermédiaire et le pré-test est de 2,35. **Les élèves semblent donc avoir régressés entre le test intermédiaire et le post-test.** Cette analyse peut s'expliquer par les supports utilisés pour chaque test. En effet, **la même évaluation diagnostique a servi de support pour le pré-test et le test intermédiaire.** De plus, les élèves ont bénéficié, entre ces 2 tests, de séquences portant sur la géométrie plane. Il semble alors évident qu'ils aient progressé dans ce domaine. Ainsi, il est logique que le numéro moyen de ceintures de la classe passe de 2,61 pour le pré-test, à 4,96 pour le test intermédiaire. A contrario, **le niveau en géométrie définit pour le post-test, se base sur le niveau de ceinture des élèves.** Il est donc issu spécifiquement des fiches de passation de ceinture réalisées lors des temps d'ateliers. Ces derniers sont détaillés dans l'étape 4 (paragraphe 2.3.4.) et un exemple de fiche pour le passage de ceinture est disponible annexe 6. On peut alors émettre l'hypothèse que le délai est court entre le test intermédiaire et le post-test. Les élèves ont en effet eu 6 séances chacun. De plus, ils pouvaient choisir un autre domaine que la géométrie plane. Au regard de ces différents facteurs, **on peut donc en conclure que comparer les moyennes entre le test intermédiaire et le post-test ne semble pas des plus pertinents.**

Au vu de l'ensemble de ces réflexions, nous pouvons en conclure que l'**hypothèse 2 est vérifiée dans le domaine de la géométrie plane.** En effet, on peut observer que le **fonctionnement en ceintures de compétences a permis d'améliorer les compétences**

des élèves en géométrie dans le plan.

3.2.2. RÉSULTATS POUR LA GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE

Les moyennes des résultats obtenus pour l'ensemble de la classe sont synthétisées dans le tableau suivant. Les résultats détaillés de chaque élève sont disponibles annexe 20.

DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE						
	Numéro de ceintures des élèves			Evolution des numéros de ceintures des élèves		
	Pré-test (septembre 2015)	Test intermédiaire (février 2016)	Post-test (mars 2016)	Différence entre le test intermédiaire et le pré-test	Différence entre le post- test et le test intermédiaire	Différence entre le post-test et le pré-test
Numéro de ceinture moyen de la classe	3,52	2,91	3,52	-0,61	0,61	0

L'étude de ses résultats montre que **le niveau de performance est exactement le même entre le pré-test et le post-test** avec une moyenne de classe de 3,52. On peut donc en déduire qu'aucun progrès n'est constaté chez les élèves à ce niveau. En complément, l'étude statistiques de ces données indique que **la différence de performance, en géométrie dans l'espace, entre le pré-test et le test intermédiaire n'est pas significative**. En effet, on obtient les résultats suivants : $t(21dl) = 0,969$, $p < 0,343$. On peut alors en conclure que **le travail en ceintures de compétences n'a pas amélioré les performances des élèves en géométrie dans l'espace. L'hypothèse 2 n'est donc pas validée pour le domaine de la géométrie dans l'espace.**

3.2.3. RÉSULTATS POUR LES PROBLÈMES DE REPRODUCTION ET CONSTRUCTION EN GÉOMÉTRIE

Les résultats obtenus pour la classe sont synthétisés dans le tableau ci-dessous. Les

résultats détaillés pour chaque élève sont disponibles annexe 21.

DOMAINE DES PROBLÈMES DE REPRODUCTION ET CONSTRUCTION EN GÉOMÉTRIE						
	Numéro de ceintures des élèves			Evolution des numéros de ceintures des élèves		
	Pré-test (septembre 2015)	Test intermédiaire (février 2016)	Post-test (mars 2016)	Différence entre le test intermédiaire et le pré-test	Différence entre le post- test et le test intermédiaire	Différence entre le post- test et le pré- test
Numéro de ceinture moyen de la classe	2,91	1,61	3,17	-1,3	1,57	0,26

Nous pouvons observer que **le niveau moyen de ceinture de la classe augmente uniquement entre le pré-test et le post-test** avec une différence de 0,26. En complément, soulignons que l'analyse statistique indique que **cette différence de performance, entre ces 2 tests, est faiblement significative**. On obtient en effet les scores suivant : $t(21dl) = -2,027, p < 0,056$). On peut alors en déduire que **le système de ceintures de compétences a bien permis une tendance à l'amélioration des performances des élèves. L'hypothèse 2 est donc validée dans le domaine des problèmes de reproduction et de construction en géométrie.**

En parallèle, on peut noter que **la différence de score entre le test intermédiaire et post-test est de -1,3**. On peut alors se demander si les élèves ont régressé dans ce domaine. Au regard de mon expérience professionnelle au sein de cette classe, je pense que **cela est à mettre en corrélation ma correction des évaluations** réalisées par les élèves. Rappelons qu'il s'agit du même test réalisé à 2 moments différents. Un exemplaire est disponible annexe 13. En effet, j'ai été plus attentive aux erreurs des élèves. Par exemple, j'ai invalidé un exercice lorsque les points de la figure reproduite n'étaient pas exactement situés aux intersections du quadrillage. Ce fait résulte d'une évolution de mon positionnement professionnel. En effet je m'aperçois aujourd'hui que lors de mes premières corrections, j'attribuais le fait de souligner une erreur à un élève comme un élément négatif. Mais désormais, j'ai pleinement conscience que cela fait partie intégrante de mes

missions. De plus, cela contribue à développer les compétences des élèves. En effet, comment un élève peut-il progresser si je ne lui signifie pas quand il se trompe ? Cette remarque est une évidence mais sa mise en pratique s'est construite avec mon expérience professionnelle. **Pour cette recherche, j'ai donc fait le choix de ne pas modifier mes premières corrections.** En effet, les résultats ont été notifiés aux élèves il y a plusieurs mois. Par ailleurs, **j'ai opté pour une correction plus fine des évaluations lors du test intermédiaire.** Ces données ont été répertoriées et me serviront de supports lors de la séquence en classe entière dans ce domaine. Je suis aujourd'hui beaucoup plus attentive et exigeante quant aux précisions des élèves lors de leurs tracés. Et cela dans tous les domaines de la géométrie.

3.3. ANALYSE GLOBALE DES RÉSULTATS

Cette recherche me permet de conclure que le système de ceintures de compétence en géométrie a permis d'améliorer le SEP des élèves. Mon hypothèse 1 est donc vérifiée.

Concernant mon hypothèse 2, je m'aperçois désormais qu'elle a été mal posée. Pour rappel, mon questionnement initial était : Le fonctionnement en ceintures de compétences en géométrie a-t-il permis d'améliorer les compétences des élèves en géométrie ? Je souhaitais y répondre en comparant l'évolution des moyennes à chaque nouveau test. Je m'attendais donc à ce que les élèves progressent à chaque test mais plus entre le test intermédiaire et le post test, qu'entre le pré-test et le test intermédiaire. Si je me concentre sur ce postulat alors j'observe, pour la géométrie dans le plan, que mon hypothèse est partiellement validée. En effet, les élèves progressent lors du test intermédiaire mais régressent pour le post-test. Concernant le domaine de la géométrie dans l'espace, mon hypothèse est partiellement validée puisque les élèves régressent pour le test intermédiaire puis progressent au post-test. Le même phénomène est observé pour le domaine des problèmes de reproduction et de construction en géométrie. Une telle analyse des résultats ne permet donc pas de répondre de façon satisfaisante à mon questionnement initial. Mon souci ici n'est pas que ma conclusion puisse aboutir à une hypothèse partiellement validée, mais plutôt au fait que l'analyse des résultats du post-test se base uniquement sur ceux du test intermédiaire. De plus, comme nous l'avons vu dans les paragraphes précédents, des

supports différents pour définir les résultats du test intermédiaire et du post-test ont pu biaiser les résultats. Afin d'affiner ma réponse à mon questionnaire initial, j'ai donc opté pour une analyse des résultats en comparaison avec le pré-test. Cela est développé dans le paragraphe suivant.

Au regard des remarques précédemment citées, nous pouvons conclure que **le système de ceintures de compétences en géométrie a permis d'améliorer significativement les compétences des élèves en géométrie dans le plan ; a permis une tendance à l'amélioration des performances des élèves dans le domaine des problèmes de reproduction et de construction en géométrie ; mais n'a pas amélioré les performances des élèves en géométrie dans l'espace. Mon hypothèse 2 est donc vérifiée dans le domaine de la géométrie plane et dans le domaine des problèmes de reproduction et de construction en géométrie, mais invalidée dans le domaine de la géométrie dans l'espace.**

De l'ensemble de ces apports, nous pouvons désormais conclure que **mon hypothèse de départ est globalement validée.** En effet, **la mise en place de ce système de ceintures de compétences en géométrie a permis d'augmenter le sentiment d'efficacité personnelle des élèves en géométrie ainsi que leurs performances dans 2 domaines de géométrie.**

4. CONCLUSION ET DISCUSSION

L'ensemble de ce mémoire m'a évidemment fait évoluer dans mon identité professionnelle et m'a permis de développer mes compétences en tant que professeur des écoles. Partant d'un outil fourni « clé en main », j'ai vite réalisé que son efficacité ne serait réelle, que si je prenais le temps de me l'approprier. Un dispositif, quel qu'il soit, peut paraître bénéfique pour les élèves, mais l'enseignant se doit de se questionner sur son intérêt pour l'ensemble du groupe classe, mais aussi pour chaque élève considéré avec ses singularités.

Comme mon hypothèse le prédisait, la mise en place d'un système de ceintures de compétences a effectivement eu des conséquences positives sur les élèves. En effet, on a pu observer qu'il a permis d'améliorer leur SEP en géométrie, ainsi que leurs performances globales dans ce domaine. Mon analyse est que ce système permet une individualisation des notions travaillées par les élèves. Si cela est nécessaire, ils peuvent donc travailler des notions antérieures à celles développées en classe de CM2. Cette modularité des apprentissages leur permet donc de maîtriser des connaissances et des procédures en adéquation avec leur niveau. Ainsi, au vu des réflexions de ce mémoire, on peut en déduire que ce système permet que les attentes de résultats soient en adéquation avec le SEP des élèves. Cette conjoncture est alors favorable à l'investissement des élèves dans la tâche. En complément, ajoutons que ce système de ceintures de compétences permet de travailler la clarté cognitive, le feed back. Une projection dans l'avenir, nous permet alors de préciser que ce type de dispositif peut concourir à répondre aux exigences de mise en œuvre des nouveaux programmes²⁴. En effet, dès septembre 2016, les enseignants devront développer auprès des élèves des « méthodes et outils pour apprendre » (domaine 2 du socle commun de connaissances, compétences et de culture). Comme cela est précisé dans le volet 2 de ce document officiel, « contributions essentielles des différents enseignements au socle commun ».

Au regard de la mise en place de ce système de ceintures de compétences au sein de ma classe, soulignons que sa réelle fonctionnalité nécessite un temps d'appropriation, tant pour les élèves que pour l'enseignant. La question de sa pertinence, de mise en place au sein d'une seule classe d'un établissement scolaire, se pose alors. La réponse à cette question est oui, au regard des résultats obtenus lors de cette recherche. Mais soulignons qu'une mise en œuvre au sein d'un établissement scolaire permettrait certainement une meilleure continuité des apprentissages des élèves. Ce constat ne veut pas dire d'impulser des pratiques à l'identique pour chaque professionnel. Il est en effet nécessaire de permettre une liberté pédagogique pour l'enseignant. Cela lui permet ainsi de s'adapter aux besoins des élèves et aux spécificités du groupe classe.

24 Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, « *Programme d'enseignement du cycle de consolidation. (cycle 3). Annexe 2.* », Journal officiel du 22/11/15

Nous avons observé que ce système de ceintures de compétences en géométrie peut être bénéfique pour les élèves. Nous pouvons alors imaginer qu'il peut l'être pour d'autres domaines d'apprentissage. Je pense cependant qu'un enseignant doit réfléchir au(x) domaine(s) dans le(s)quel(s) il souhaite l'appliquer. En effet, on ne peut pas imaginer un fonctionnement de classe uniquement basé sur ce type de dispositif. Un tel positionnement professionnel pourrait nuire aux apprentissages des élèves et ne répondrait pas aux exigences des instructions officielles. Comme cela est rappelé dans les programmes applicables en septembre 2016²⁵, l'enseignant doit concourir à « la formation de la personne et du citoyen » (domaine 3 du socle commun de connaissances, de compétences et de culture). Cela signifie favoriser les temps où les élèves expérimentent les relations entre pairs. De plus, les apprentissages naissent de la recherche collective de solutions, de la confrontation, du débat, où chacun explicite son point de vue et peut modifier ses représentations initiales.

Enfin, les résultats obtenus lors de cette recherche ont soulevé d'autres interrogations. On pourrait par exemple étudier les effets de ce type de dispositif appliqué à d'autres domaines d'apprentissages. De façon plus fine, on pourrait aussi analyser son effet lorsqu'il est utilisé dans un domaine d'apprentissage et dans plusieurs simultanément.

Pour conclure ce mémoire, je tiens à remercier Madame Desbiens pour son soutien et ses réflexions constructives, tant dans la réalisation de ce mémoire que dans le cadre de ma pratique de classe.

25 Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, « *Programme d'enseignement du cycle de consolidation. (cycle 3). Annexe 2.* », Journal officiel du 22/11/15

BIBLIOGRAPHIE ET ANNEXES

BIBLIOGRAPHIE

BANDURA, A., « *Auto-efficacité, le sentiment d'efficacité personnelle* », Traduit de l'anglais par Jacques Lecomte, Préface de Philippe Carré, Editions Deboeck, 2002

BOUFFARD, T., « *Les tenants et les aboutissants du sentiment d'efficacité personnelle* », Unité de recherche sur l'affectivité, la motivation et l'apprentissage scolaire, 1981, p. 7

ÉQUIPE DE PROFESSEURS DES ÉCOLES EXERÇANT DANS UN ÉTABLISSEMENT DE L'AGGLOMÉRATION LILLOISE, « *Les ceintures de compétences en mathématiques* », Juillet 2015

GALAND B., VANLEDE M., Cairn.Info, « *le sentiment d'efficacité personnelle dans l'apprentissage et la formation : quel rôle joue-t-il ? D'où vient-il ? Comment intervenir ?* », *Savoirs*, 2004/5, Hors série, p. 91 à 116

LECOMTE, J., Cairn.Info, « *Les applications du sentiment d'efficacité personnelle* », *Savoirs*, 2004/5 Hors série, p. 59 à 90

MASSON, J., « *Buts d'accomplissement, Sentiment d'efficacité personnelle et intérêt : Quels impacts sur les résultats scolaires des élèves d'école primaire ?* », Thèse de doctorat en sciences de l'éducation, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, 2011

Ministère de l'Éducation Nationale, de la Jeunesse et de la Vie Associative, « *Livret personnel de compétences. Grilles de références pour l'évaluation et la validation des compétences du socle commun au palier 2* », Janvier 2011

Ministère de l'Éducation Nationale, de la Jeunesse et de la Vie Associative, « *Progressions pour le cours élémentaire deuxième année et le cours moyen - Mathématiques* », Janvier 2012

Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche,
« *Recommandations pour la mise en œuvre des programmes, École élémentaire* », circulaire du 18/06/14

Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche,
« *Programme d'enseignement du cycle de consolidation. (cycle 3). Annexe 2.* », Journal officiel du 22/11/15

Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche,
« *Cycle des approfondissements – Programme du CE2, du CM1 et du CM2* », Bulletin Officiel hors-série n°3 du 19 juin 2008

Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche,
« *socle commun des connaissances et des compétences* », Décret du 11 juillet 2006

ANNEXE 1 : ENSEMBLE DES CEINTURES DE COMPÉTENCES, DANS LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS LE PLAN²⁶

Ce document présente l'ensemble des compétences travaillées dans le domaine de la géométrie dans le plan. Elles sont ordonnées par ordre de difficultés croissantes.

CP		GEOM.P1] : Situer un objet en utilisant le vocabulaire permettant de définir des positions : devant, derrière, à gauche de, à droite de ...
		GEOM.P2] : Reconnaître et nommer un carré, un rectangle, un triangle. S'initier au vocabulaire géométrique.
CE1		GEOM.P3] : Décrire, tracer un carré, un rectangle, un triangle rectangle.
		GEOM.P4] : Percevoir et reconnaître quelques relations et propriétés géométriques : alignement, angle droit, axe de symétrie, égalité de longueurs. GEOM.P5] : Connaître et utiliser un vocabulaire géométrique élémentaire approprié.
CE2		GEOM.P6] : Reconnaître, décrire, nommer, tracer des figures géométriques : carré, rectangle, losange, triangle rectangle. GEOM.P7] : Construire un cercle avec un compas. GEOM.P8] : Utiliser en situation le vocabulaire : côté, sommet, angle, milieu.
		GEOM.P9] : Vérifier la nature d'une figure plane en utilisant la règle graduée et l'équerre. GEOM.P10] : Reconnaître qu'une figure possède un ou plusieurs axes de symétrie, par pliage ou à l'aide du papier calque. GEOM.P11] : Tracer sur papier quadrillé une figure symétrique d'une figure donnée par rapport à une droite donnée.

CM1		GEOM.P12] : Reconnaître que des droites sont parallèles. GEOM.P13] : Utiliser en situation le vocabulaire géométrique : points alignés, droite, droites perpendiculaires, droites parallèles, segment, milieu, angle, axe de symétrie, centre d'un cercle, rayon, diamètre. GEOM.P14] : Vérifier la nature d'une figure plane en utilisant la règle graduée, l'équerre, le compas.
		GEOM.P15] : Décrire une figure en vue de l'identifier parmi d'autres figures ou de la faire reproduire.
CM2		GEOM.P16] : Utiliser des instruments pour vérifier le parallélisme de deux droites (règle et équerre) et pour tracer des droites parallèles. GEOM.P17] : Vérifier la nature d'une figure en ayant recours aux instruments.
		GEOM.P18] : Reproduire un triangle à l'aide d'instruments. GEOM.P19] : Construire une hauteur d'un triangle.

²⁶ Extrait des « Ceintures de compétences en mathématiques », réalisé en juillet 2015, par une équipe de professeurs des écoles exerçant dans un établissement de l'agglomération lilloise.

ANNEXE 2 : ENSEMBLE DES CEINTURES DE COMPÉTENCES, DANS LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE²⁷

Ce document présente l'ensemble des compétences travaillées dans le domaine de la géométrie dans l'espace. Elles sont ordonnées par ordre de difficultés croissantes.

CP		
		GEOM.E1 : Reconnaître et nommer le cube et le pavé droit.
CE1		
		GEOM.E2 : Reconnaître, décrire et nommer quelques solides droits : cube, pavé...
CE2		
		GEOM.E3 : Reconnaître, décrire et nommer un cube, un pavé droit. GEOM.E4 : Utiliser en situation le vocabulaire : face, arête, sommet.
CM1		GEOM.E5 : Reconnaître, décrire et nommer les solides droits : cube, pavé droit, prisme.
		GEOM.E6 : Reconnaître ou compléter un patron de cube ou de pavé.
CM2		GEOM.E7 : Reconnaître, décrire et nommer les solides droits : cube, pavé droit, prisme, cylindre.
		GEOM.E8 : Reconnaître ou compléter un patron de solide droit.

²⁷ Extrait des « Ceintures de compétences en mathématiques », réalisé en juillet 2015, par une équipe de professeurs des écoles exerçant dans un établissement de l'agglomération lilloise.

ANNEXE 3 : ENSEMBLE DES CEINTURES DE COMPÉTENCES, DANS LE DOMAINE DES PROBLÈMES DE REPRODUCTION ET DE CONSTRUCTION EN GÉOMÉTRIE²⁸

Ce document présente l'ensemble des compétences travaillées dans le domaine des problèmes de reproduction et de construction en géométrie. Elles sont ordonnées par ordre de difficultés croissantes.

CP		GEOM.C1: Reproduire des figures géométriques simples à l'aide d'instruments ou de techniques: règle, quadrillage, papier calque.
		GEOM.C2: Reproduire des figures géométriques simples à l'aide d'instruments ou de techniques: règle, quadrillage, papier calque.
CE1		
		GEOM.C3: Reproduire un carré, un rectangle, un triangle rectangle. GEOM.C4: Utiliser des instruments pour réaliser des tracés: règle, équerre ou gabarit de l'angle droit.
CE2		GEOM.C5: Reproduire des figures géométriques: carré, rectangle, losange, triangle rectangle. GEOM.C6: Reproduire des figures sur papier quadrillé, à partir d'un modèle.
		GEOM.C7: Reproduire des figures sur papier pointé ou uni, à partir d'un modèle. GEOM.C8: Construire un carré ou un rectangle de dimensions données.
CM1		GEOM.C9: Compléter une figure par symétrie axiale.
		GEOM.C10: Tracer une figure simple à partir d'un programme de construction ou en suivant des consignes.
CM2		Ajuster les colonnes du tableau (sur papier uni, quadrillé ou pointé) à partir d'un dessin à main levée (avec des indications relatives aux propriétés et aux dimensions).
		GEOM.C12: Tracer une figure (sur papier uni, quadrillé ou pointé) à partir d'un programme de construction.

28 Extrait des « Ceintures de compétences en mathématiques », réalisé en juillet 2015, par une équipe de professeurs des écoles exerçant dans un établissement de l'agglomération lilloise.

ANNEXE 4 : PLAN DE TRAVAIL INDIVIDUALISE DES CEINTURES DE COMPÉTENCES EN MATHÉMATIQUES²⁹

Suite aux évaluations diagnostiques de septembre 2015, cette fiche élève est complétée par chaque élève. Elle est ensuite complétée au fur et à mesure des fiches d'entraînements et des passages de ceintures réalisés par l'élève. Ce plan de travail lui permet donc de se situer dans ses apprentissages, de planifier ses tâches et d'observer ses progrès.

La fiche présentée ci-dessous est celle d'un élève de la classe dont j'ai la charge. Pour des raisons de confidentialité, elle est anonymisée. Pour chaque élève, elle se présente sous la forme d'une feuille de format A4 imprimée recto verso.

²⁹ Extrait des « *Ceintures de compétences en mathématiques* », réalisé en juillet 2015, par une équipe de professeurs des écoles exerçant dans un établissement de l'agglomération lilloise.

MES CEINTURES DE MATHÉMATIQUES

Nom et prénom :



1) Les nombres entiers naturels

CP	b	NUM1 : Savoir écrire et nommer les nombres entiers naturels inférieurs à 60. NUM2 : Comparer, ranger, encadrer ces nombres.
	g	NUM3 : Savoir écrire et nommer les nombres entiers naturels inférieurs à 100. NUM4 : Comparer, ranger, encadrer ces nombres.
CE1	j	NUM5 : Savoir écrire et nommer les nombres entiers naturels inférieurs à 1000. NUM6 : Régénérer et placer ces nombres sur une droite graduée. NUM7 : Écrire ou dire des suites de nombres de 10 en 10.
	o	NUM8 : Comparer, ranger, encadrer ces nombres. NUM9 : Écrire ou dire des suites de nombres de 10 en 10, de 100 en 100, etc...
CE2	r	NUM10 : Savoir écrire et nommer les nombres entiers jusqu'au million. NUM11 : Connaître et utiliser des expressions telles que : double, moitié/demi, triple, quart.
	v	NUM12 : Comparer, ranger, encadrer les nombres entiers jusqu'au million. NUM13 : Connaître et utiliser certaines relations entre des nombres d'usage courant : entre 5, 10, 25, 50, 100, entre 15, 30, 60.
CM1	b	NUM14 : Savoir écrire et nommer les nombres entiers jusqu'au milliard. NUM15 : Connaître la notion de multiple. Reconnaitre les multiples des nombres d'usage courant : 5, 10, 15, 20, 25, 50.
	r	NUM16 : Comparer, ranger, encadrer ces nombres.
CM2	m	NUM17 : Savoir écrire et nommer les nombres entiers.
	n	NUM18 : Comparer, ranger, encadrer ces nombres.

2) Les nombres décimaux

CM1	b	DEC1 : Connaître la valeur de chacun des chiffres de la partie décimale en fonction de sa position (jusqu'au centième). DEC2 : Savoir les repérer, les placer sur une droite graduée. DEC3 : Savoir les encadrer par deux nombres entiers consécutifs.
	r	DEC4 : Savoir les comparer, les ranger. DEC5 : Savoir passer d'une écriture fractionnaire à une écriture à virgule et réciproquement.
CM2	m	DEC6 : Connaître la valeur de chacun des chiffres de la partie décimale en fonction de sa position (jusqu'à 1/10000 ^{ème}). DEC7 : Savoir les repérer, les placer sur une droite graduée. DEC8 : Savoir les comparer, les ranger.
	n	DEC9 : Produire des décompositions liées à une écriture à virgule. DEC10 : Donner une valeur approchée à l'unité près, au dixième ou au centième près.

3) Les fractions

CM1	b	FRAC1 : Nommer les fractions simples et décimales en utilisant le vocabulaire : demi, tiers, quart, dixième, centième.
	r	FRAC2 : Utiliser ces fractions dans des cas simples de partage ou de codage de mesures de grandeurs.
CM2	m	FRAC3 : Ajouter deux fractions décimales ou deux fractions simples de même dénominateur.
	n	FRAC4 : Encadrer une fraction simple par deux entiers consécutifs. FRAC5 : Écrire une fraction sous forme de somme d'un entier et d'une fraction inférieure à 1.

4) Calcul mental

CP	b	CM1 : Tables d'addition des nombres inférieurs à 10. CM2 : Connaître les doubles et moitiés des nombres inférieurs à 10. CM3 : Calculer mentalement des sommes et différences.
	g	CM4 : Tables d'addition des nombres inférieurs à 20. CM5 : Connaître les doubles et moitiés des nombres inférieurs à 20. Connaître la table de multiplication par 2. CM6 : Calculer en ligne des sommes, des différences, des opérations à trous.
CE1	j	CM7 : Connaître les doubles et moitiés des nombres d'usage courant. CM8 : Mémoriser les tables de multiplication par 2 et 3. CM9 : Connaître et utiliser des procédures de calcul mental pour calculer des sommes et des différences.
	o	CM10 : Mémoriser les tables de multiplication par 2, 3, 4 et 5. CM11 : Connaître et utiliser des procédures de calcul mental pour calculer des sommes, des différences et des produits. CM12 : Calculer en ligne des suites d'opérations.
CE2	r	CM14 : Mémoriser et mobiliser les résultats des tables d'addition. CM15 : Mémoriser et mobiliser les résultats des tables de multiplication de 1 à 8.
	v	CM16 : Mémoriser et mobiliser les résultats des tables de multiplication de 1 à 10. CM17 : Calculer mentalement des sommes, des différences, des produits.
CM1	b	CM18 : Mémoriser et mobiliser les résultats des tables d'addition et de multiplication de 1 à 10. CM19 : Multiplier un nombre entier par 10, 100, 1000. CM20 : Addition/soustraction/multiplication de deux nombres entiers alignés.
	r	CM21 : Mémoriser et mobiliser les résultats des tables d'addition et de multiplication de 1 à 10. CM22 : Multiplier un nombre décimal par 10, 100, 1000. CM23 : Estimer mentalement un ordre de grandeur du résultat.
CM2	m	CM24 : Mémoriser et mobiliser les résultats des tables d'addition et de multiplication de 1 à 10. CM25 : Diviser un nombre entier par 10, 100, 1000.
	n	CM26 : Addition/soustraction/multiplication de deux nombres décimaux alignés. CM27 : Mémoriser et mobiliser les résultats des tables d'addition et de multiplication de 1 à 10. CM28 : Diviser un nombre décimal par 10, 100, 1000.

5) Calcul posé

CP	b	CP1 : Technique opératoire de l'addition (avec et sans retenue).
	g	CP2 : Technique opératoire de la soustraction (sans retenue).
CE1	j	CP3 : Techniques opératoires de l'addition et de la soustraction (nombres inférieurs à 1000).
	o	CP4 : Technique opératoire de la multiplication (par un nombre à un chiffre).
CE2	r	CP5 : Addition, soustraction et multiplication (par un nombre à 2 chiffres).
	v	CP6 : Technique opératoire de la division (diviseur à 1 chiffre).
CM1	b	CP7 : Division euclidienne de deux entiers. CP8 : Addition et soustraction de deux nombres décimaux.
	r	CP9 : Multiplication d'un nombre décimal par un nombre entier. CP10 : Division décimale de deux entiers.
CM2	m	CP11 : Addition, soustraction, multiplication de deux nombres entiers ou décimaux.
	n	CP12 : Division d'un nombre décimal par un nombre entier.

6) Géométrie dans le plan

CP	b	GEOM.P1 : Situer un objet en utilisant le vocabulaire permettant de définir des positions : devant, derrière, à gauche de, à droite de ...
	g	GEOM.P2 : Reconnaitre et nommer un carré, un rectangle, un triangle. S'initier au vocabulaire géométrique.
CE1	j	GEOM.P3 : Décrire, tracer un carré, un rectangle, un triangle rectangle.
	o	GEOM.P4 : Percevoir et reconnaître quelques relations et propriétés géométriques : alignement, angle droit, axe de symétrie, égalité de longueurs. GEOM.P5 : Connaître et utiliser un vocabulaire géométrique élémentaire approprié.
CE2	r	GEOM.P6 : Reconnaitre, décrire, nommer, tracer des figures géométriques : carré, rectangle, losange, triangle rectangle. GEOM.P7 : Construire un cercle avec un compas. GEOM.P8 : Utiliser en situation le vocabulaire : côté, sommet, angle, milieu.
	v	GEOM.P9 : Vérifier la nature d'une figure plane en utilisant la règle graduée et l'équerre. GEOM.P10 : Reconnaitre qu'une figure possède un ou plusieurs axes de symétrie, par pliage ou à l'aide du papier calque. GEOM.P11 : Tracer sur papier quadrillé la figure symétrique d'une figure donnée par rapport à une droite donnée.
CM1	b	GEOM.P12 : Reconnaitre que des droites sont parallèles. GEOM.P13 : Utiliser en situation le vocabulaire géométrique : points alignés, droites, droites perpendiculaires, droites parallèles, segment, milieu, angle, axe de symétrie, centre d'un cercle, rayon, diamètre.
	r	GEOM.P14 : Vérifier la nature d'une figure plane en utilisant la règle graduée, l'équerre, le compas. GEOM.P15 : Décrire une figure en vue de l'identifier parmi d'autres figures ou de la faire reproduire.
CM2	m	GEOM.P16 : Utiliser des instruments pour vérifier le parallélisme de deux droites (règle et équerre) et pour tracer des droites parallèles. GEOM.P17 : Vérifier la nature d'une figure en ayant recours aux instruments.
	n	GEOM.P18 : Reproduire un triangle à l'aide d'instruments. GEOM.P19 : Construire une hauteur d'un triangle.

7) Géométrie dans l'espace

CP	b	
	a	GEOM.E1 : Reconnaître et nommer le cube et le pavé droit.
CE1	j	
	o	GEOM.E2 : Reconnaître, décrire et nommer quelques solides droits : cube, pavé...
CE2	r	
	v	GEOM.E3 : Reconnaître, décrire et nommer un cube, un pavé droit. GEOM.E4 : Utiliser en situation le vocabulaire : face, arête, sommet.
CM1	b	GEOM.E5 : Reconnaître, décrire et nommer les solides droits : cube, pavé droit, prisme.
	r	GEOM.E5 : Reconnaître ou compléter un patron de cube ou de pavé.
CM2	m	GEOM.E7 : Reconnaître, décrire et nommer les solides droits : cube, pavé droit, prisme, cylindre.
	n	GEOM.E8 : Reconnaître ou compléter un patron de solide droit.

8) Géométrie : problèmes de reproduction, de construction

CP	b	GEOM.C1 : Reproduire des figures géométriques simples à l'aide d'instruments ou de techniques : règle, quadrillage, papier calque.
	a	GEOM.C2 : Reproduire des figures géométriques simples à l'aide d'instruments ou de techniques : règle, quadrillage, papier calque.
CE1	j	
	o	GEOM.C3 : Reproduire un carré, un rectangle, un triangle rectangle. GEOM.C4 : Utiliser des instruments pour réaliser des tracés : règle, équerre ou gabarit de l'angle droit.
CE2	r	GEOM.C5 : Reproduire des figures géométriques : carré, rectangle, losange, triangle rectangle. GEOM.C6 : Reproduire des figures sur papier quadrillé, à partir d'un modèle.
	v	GEOM.C7 : Reproduire des figures sur papier pointé ou uni, à partir d'un modèle. GEOM.C8 : Construire un carré ou un rectangle de dimensions données.
CM1	b	GEOM.C9 : Compléter une figure par symétrie axiale.
	r	GEOM.C10 : Tracer une figure simple à partir d'un programme de construction ou en suivant des consignes.
CM2	m	GEOM.C11 : Tracer une figure (sur papier uni, quadrillé ou pointé) à partir d'un dessin à main levée (avec des indications relatives aux propriétés et aux dimensions).
	n	GEOM.C12 : Tracer une figure (sur papier uni, quadrillé ou pointé) à partir d'un programme de construction.

9) Longueurs, masses et capacités

CP	b	LMC1 : Comparer et classer des objets selon leur longueur et leur masse.
	a	LMC2 : Utiliser la règle graduée pour tracer des segments, comparer des longueurs.
CE1	j	LMC3 : Connaître la relation entre mètre et centimètre, kilomètre et mètre, kilogramme et gramme. LMC4 : Mesurer des segments, des distances.
	o	LMC5 : Résoudre des problèmes de longueur et de masse.
CE2	r	LMC6 : Connaître les unités de longueur suivantes et les relations qui les lient : mètre, kilomètre, centimètre, millimètre. LMC7 : Connaître les unités de masse suivantes et les relations qui les lient : kilogramme, gramme. LMC8 : Connaître les unités de capacité suivantes et les relations qui les lient : litre, centilitre.
	v	LMC9 : Utiliser des instruments pour mesurer des longueurs, des masses, des capacités. LMC10 : Exprimer cette mesure par un nombre entier ou un encadrement par deux nombres entiers.
CM1	b	LMC11 : Connaître et utiliser les unités du système métrique pour les longueurs, masses, contenances et leurs relations.
	r	LMC12 : Reporter des longueurs à l'aide du compas. LMC13 : Formules du périmètre du carré et du rectangle.
CM2	m	LMC14 : Effectuer des conversions avec les unités de masse avec des nombres décimaux. LMC15 : Effectuer des conversions avec les unités de longueur avec des nombres décimaux.
	n	LMC16 : Effectuer des conversions avec les unités de capacité avec des nombres décimaux.

10) Autres grandeurs et mesures

CP	b	GM1 : Repérer des événements de la journée en utilisant les heures et les demi-heures.
	a	GM2 : Connaître et utiliser l'euro. GM3 : Résoudre des problèmes de vie courante.
CE1	j	
	o	GM4 : Utiliser un calendrier pour comparer des durées. GM5 : Connaître la relation entre heure et minute. GM6 : Connaître la relation entre euro et centime d'euro.
CE2	r	GM7 : Connaître les unités de temps suivantes et les relations qui les lient : heure, minute, seconde, mois, année. GM8 : Lire l'heure sur une montre à aiguilles ou une horloge.
	v	GM9 : Vérifier qu'un angle est droit en utilisant l'équerre ou un gabarit. GM10 : Calculer le périmètre d'un polygone.
CM1	b	GM11 : Connaître et utiliser les unités usuelles de mesure des durées. GM12 : Mesurer ou estimer l'aire d'une surface grâce à un pavage effectif à l'aide d'une surface de référence ou grâce à l'utilisation d'un gabarit.
	r	GM13 : Classer et ranger des surfaces selon leur aire. GM14 : Comparer les angles d'une figure en utilisant un gabarit. GM15 : Estimer et vérifier en utilisant l'équerre qu'un angle est droit, aigu ou obtus. GM16 : Calculer une durée à partir de la donnée de l'instant initial et de l'instant final. GM17 : Formule de la longueur d'un cercle.
CM2	m	GM18 : Calculer l'aire d'un carré, d'un rectangle, d'un triangle en utilisant la formule appropriée.
	n	GM19 : Formule du volume du pavé droit (Initiation à l'utilisation d'unités métriques de volume). GM21 : Reproduire un angle donné en utilisant un gabarit.

11) Problèmes

CP	b	P1 : Résoudre des problèmes additifs simples (à une opération).
	a	P2 : Résoudre des problèmes additifs et soustractifs simples (à une opération).
CE1	j	P3 : Résoudre des problèmes relevant de l'addition, de la soustraction et de la multiplication.
	o	P4 : Approcher la division de deux nombres entiers à partir d'un problème de partage ou de groupements. P5 : Utiliser les fonctions de base de la calculatrice.
CE2	r	P6 : Organiser ses calculs pour trouver un résultat par calcul mental ou posé. P7 : Organiser ses calculs pour trouver un résultat à l'aide de la calculatrice. Utiliser les touches des opérations de la calculatrice.
	v	P8 : Résoudre des problèmes relevant des quatre opérations. P9 : Résoudre des problèmes dont la résolution implique des grandeurs telles que masse, longueur, capacité, durée, monnaie.
CM1	b	P10 : Connaître quelques fonctionnalités de la calculatrice utiles pour effectuer une suite de calculs. Résoudre des problèmes engageant une démarche à une étape.
	r	P11 : Résoudre des problèmes engageant une démarche à plusieurs étapes. P12 : Résoudre des problèmes dont la résolution implique éventuellement des conversions.
CM2	m	
	n	P13 : Résolution de problèmes complexes. Utilisation de la calculatrice à bon escient. P14 : Résoudre des problèmes dont la résolution implique des conversions. P15 : Résoudre des problèmes dont la résolution implique simultanément des unités différentes de mesure.

12) Organisation et gestion des données

CP	b	
	a	OSD1 : Lire ou compléter un tableau dans des situations concrètes simples.
CE1	j	OSD2 : Repérer des cases d'un quadrillage. OSD3 : Utiliser un tableau, organiser les informations d'un énoncé.
	o	OSD4 : Repérer des cases d'un quadrillage. OSD5 : Utiliser un graphique.
CE2	r	OSD6 : Savoir organiser les données d'un problème en vue de sa résolution. OSD7 : Utiliser un tableau en vue d'un traitement de données.
	v	OSD8 : Utiliser un graphique en vue d'un traitement de données.
CM1	b	OSD9 : Construire et interpréter un tableau ou un graphique. OSD10 : Lire les coordonnées d'un point. OSD11 : Placer un point dont on connaît les coordonnées.
	r	OSD12 : Utiliser un tableau où la « règle de trois » dans des situations très simples de proportionnalité.
CM2	m	OSD13 : Résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité en utilisant des procédures variées (dont la « règle de trois »).
	n	OSD14 : Résoudre des problèmes relatifs aux pourcentages. OSD15 : Résoudre des problèmes relatifs aux échelles. OSD16 : Résoudre des problèmes relatifs aux vitesses moyennes.

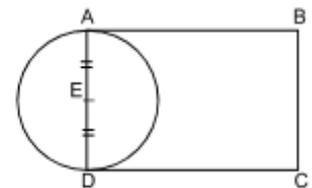
ANNEXE 5 : EXEMPLE D'UNE FICHE D'ENTRAÎNEMENT ET DE SON AUTO-CORRECTION DANS LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS LE PLAN³⁰
(fiche GEOMP.15 ; entraînement pour le passage de la ceinture niveau marron)

 Ceinture rouge	<h2>Fiche GEOMP.15</h2> <p>« Décrire une figure en vue de l'identifier parmi d'autres figures ou de la faire reproduire. »</p>
---	--

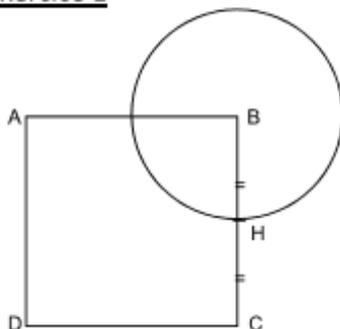


À savoir...

Pour décrire une figure en vue de la faire reproduire, il faut d'abord **identifier les figures simples** qui composent la figure complexe. Par exemple, la figure ci-contre se compose d'un rectangle et d'un cercle. Il faut ensuite préciser les **dimensions** des figures et déterminer **le lien** entre les deux figures (par exemple, ici, le point E est à la fois le milieu de [AD] et le centre du cercle...).



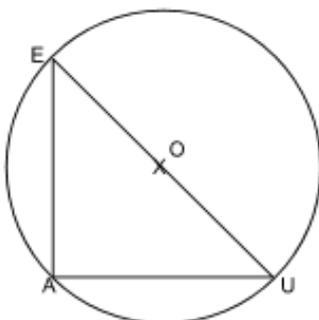
Exercice 1



La figure est dessinée en vraie grandeur. Recopie et complète la description qui suit :

- Cette figure est composée d'un ... et d'un
 Le ... se nomme ABCD. Le ... du carré mesure
 Le point H est le ... du segment
 Le cercle a pour ... le point B et passe par le point*

Exercice 2



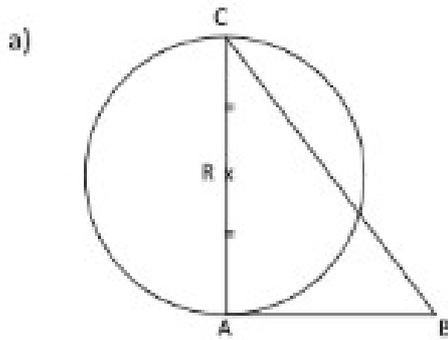
La figure est dessinée en vraie grandeur. Réponds aux questions suivantes :

- 1) Cette figure est constituée de deux figures simples. Lesquelles ?
- 2) Précise la longueur des côtés du triangle.
- 3) Que représente le point O pour le segment [EU] ?
- 4) Que représente le point O pour le cercle ?
- 5) Cite un point par lequel passe le cercle.
- 6) À l'aide des réponses précédentes, écris une description de la figure.

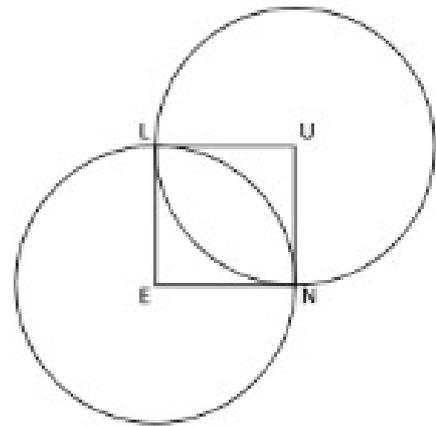
³⁰ Extrait des « Ceintures de compétences en mathématiques », réalisé en juillet 2015, par une équipe de professeurs des écoles exerçant dans un établissement de l'agglomération lilloise.

Exercice 3

Rédige une description des deux figures ci-dessous.



b)



Fiche GEOMP.15

Correction

Exercice 1

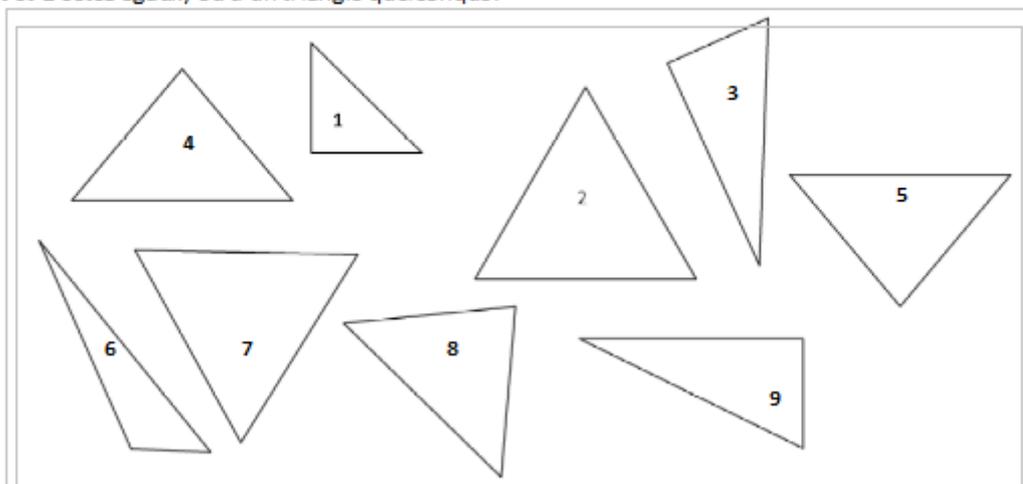
Cette figure est composée d'un cercle et d'un carré.
Le carré se nomme ABCD. Le côté du carré mesure 3cm.
Le point H est le milieu du segment [BC].
Le cercle a pour centre le point B et passe par le point H.

Exercice 2

- 1) Un cercle et un triangle rectangle.
- 2) $EA = 3\text{cm}$, $AU = 3\text{cm}$, $EU = 4,2\text{cm}$
- 3) O est le milieu du segment [EU].
- 4) O est le centre du cercle.
- 5) Le cercle passe par le point E (mais aussi par les points A et U).
- 6) Cette figure est composée d'un cercle et d'un triangle rectangle.
EAU est un triangle rectangle en A. Les côtés [EA] et [AU] mesurent 3cm. O est le milieu du segment [EU]. Le cercle a pour centre le point O et passe par les points E, A et U.

Exercice 3

Pour chacun des triangles ci-dessous, indique s'il s'agit d'un triangle rectangle (1 angle droit), d'un triangle isocèle (2 côtés égaux), d'un triangle équilatéral (3 côtés égaux), d'un triangle rectangle isocèle (1 angle droit et 2 côtés égaux) ou d'un triangle quelconque.



ANNEXE 6 : EXEMPLE D'UNE ÉVALUATION POUR LE PASSAGE DE LA CEINTURE MARRON DANS LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS LE PLAN)³¹

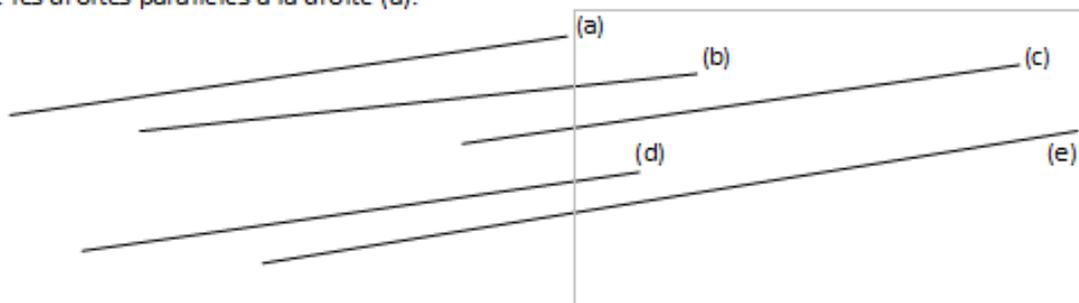


Ceinture marron

Préalable : Sur ta feuille de classeur, note ton nom, ton prénom, la date et inscris en titre « Géométrie dans le plan : passage de la ceinture marron »

Exercice 1

Retrouve les droites parallèles à la droite (a).



Exercice 2

Sur papier uni, trace 3 droites parallèles distantes de 1,5cm.

Exercice 3

- Cette figure est composée d'un triangle rectangle et d'un cercle.
Le triangle ABC est rectangle en A. Le côté [AC] mesure 4cm et le côté [AB] mesure 3cm.
R est le milieu du segment [AC].
Le cercle a pour centre le point R et passe par les points A et C.
- Cette figure est composée d'un carré et de deux cercles.
Le carré se nomme LUNE, ses côtés mesurent 2cm.
Le premier cercle a pour centre le point U et passe par les points L et N.
Le deuxième cercle a pour centre le point E et passe par les points L et N.

³¹ Extrait des « Ceintures de compétences en mathématiques », réalisé en juillet 2015, par une équipe de professeurs des écoles exerçant dans un établissement de l'agglomération lilloise.

ANNEXE 7 : EXEMPLE D'UNE FICHE D'ENTRAÎNEMENT ET DE SON AUTO-CORRECTION DANS LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE³²
 (fiche GEOM E6 ; entraînement pour le passage de la ceinture marron)



Ceinture rouge

Fiche GEOM.E6

« Reconnaître ou compléter un patron de cube ou de pavé. »



À savoir...

Les solides sont classés en deux catégories : les **polyèdres** et les **non polyèdres**.

Les polyèdres : solides dont toutes les faces sont des polygones.

Les non polyèdres : solides dont les faces sont arrondies ou courbes. Ils peuvent rouler.

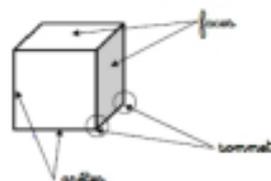
Quelques exemples de polyèdres

Le cube	Le pavé droit	Le tétraèdre	Le prisme	La pyramide
				

Quelques exemples de non polyèdres

Le cylindre	Le cône	La sphère		
				

Pour décrire un solide, il faut connaître le nombre et la forme de ses faces, le nombre de ses arêtes et le nombre de ses sommets.



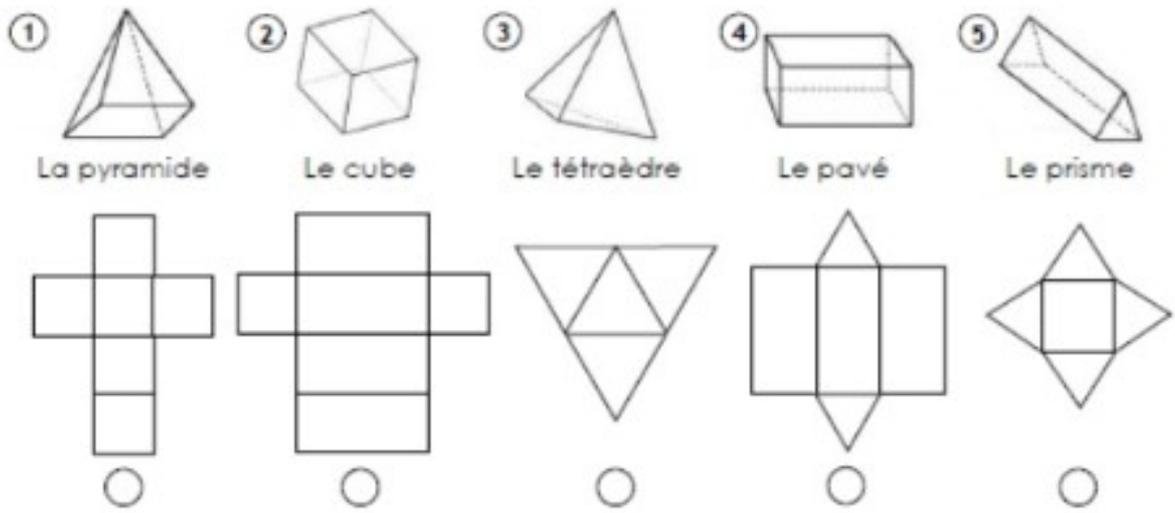
Pour construire un solide, on utilise un **patron**. C'est une représentation à plat (en 2 dimensions) que l'on peut plier pour reconstituer le solide.

Le cube	Le pavé droit	Le tétraèdre	Le prisme	La pyramide
				

³² Extrait des « Ceintures de compétences en mathématiques », réalisé en juillet 2015, par une équipe de professeurs des écoles exerçant dans un établissement de l'agglomération lilloise.

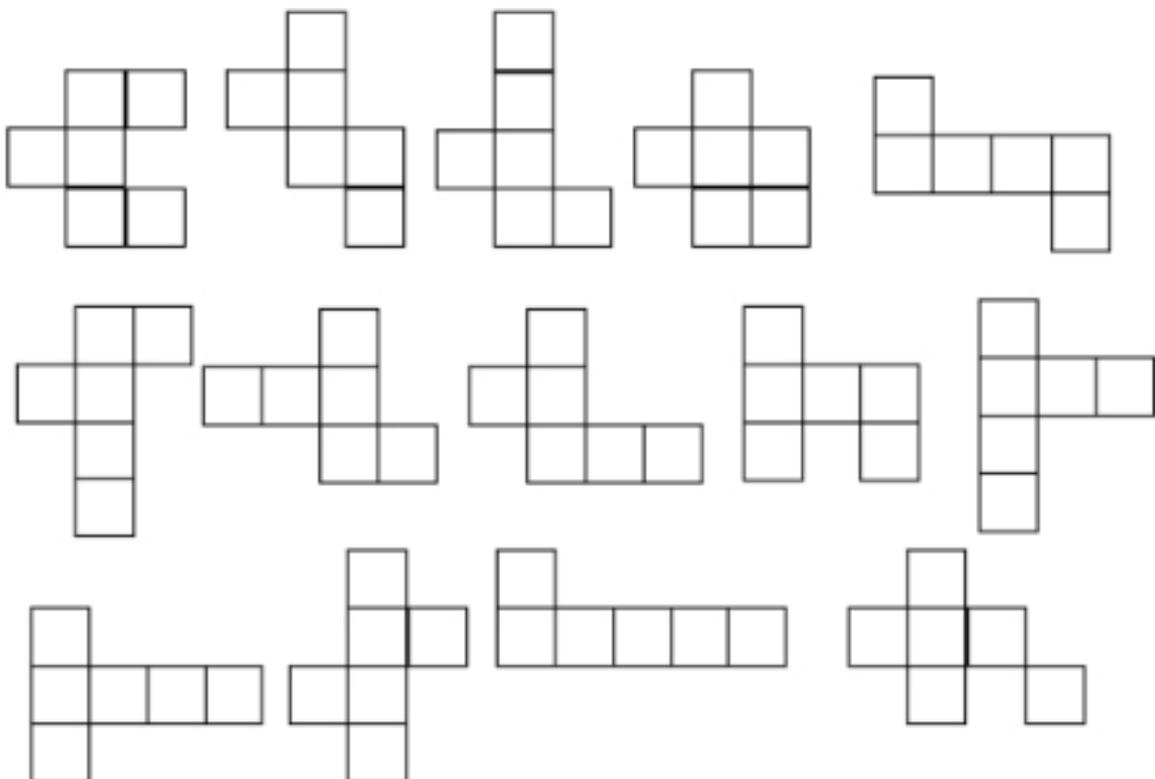
Exercice 1

Associe chaque solide à son patron.



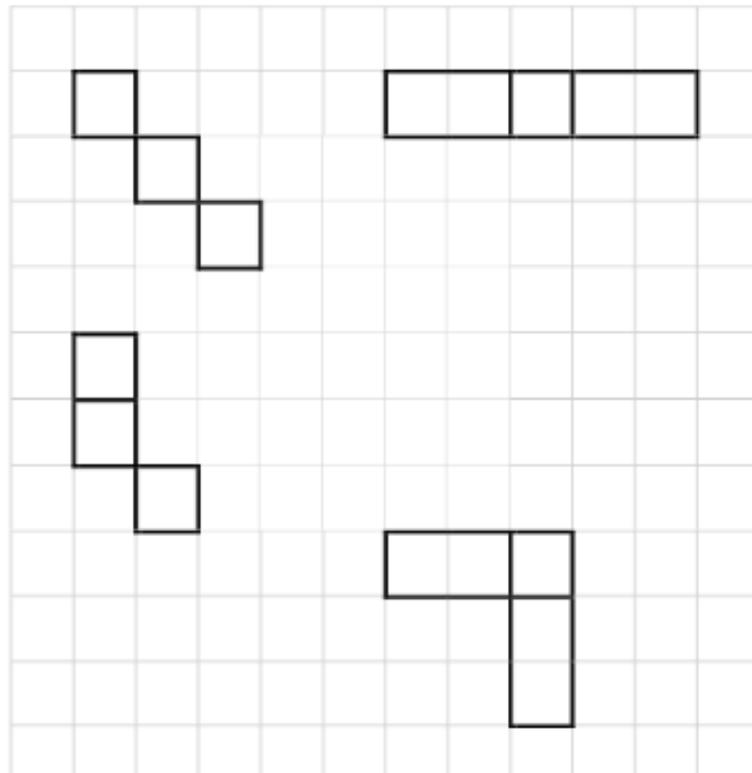
Exercice 2

Colorie les patrons corrects du cube.



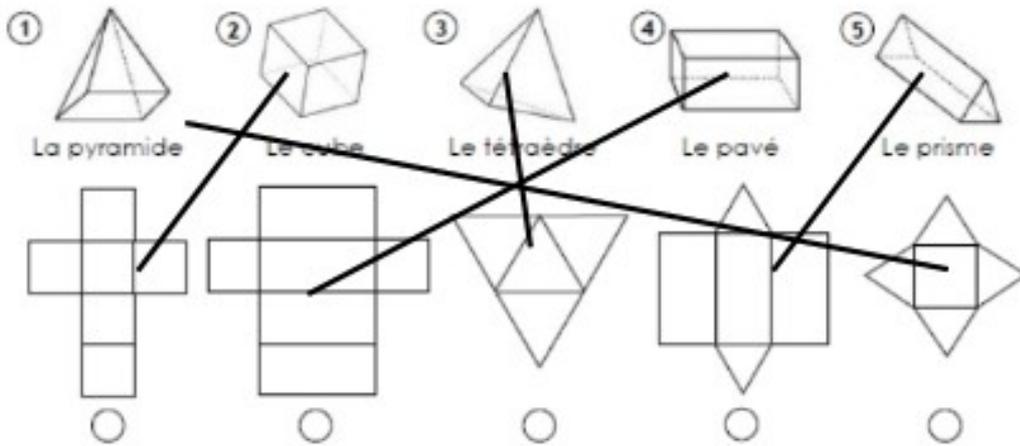
Exercice 3

Complète pour obtenir le patron du cube ou du pavé.

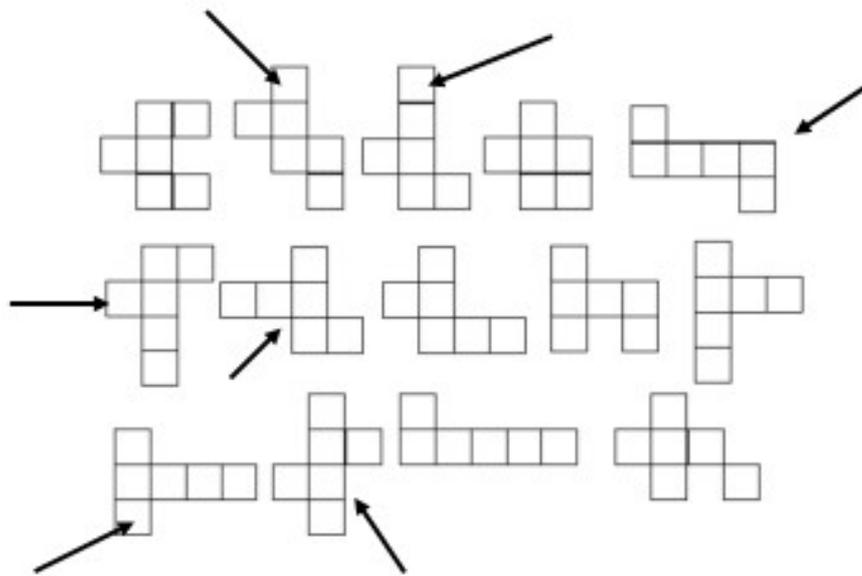


Fiche GEOM.E6 correction

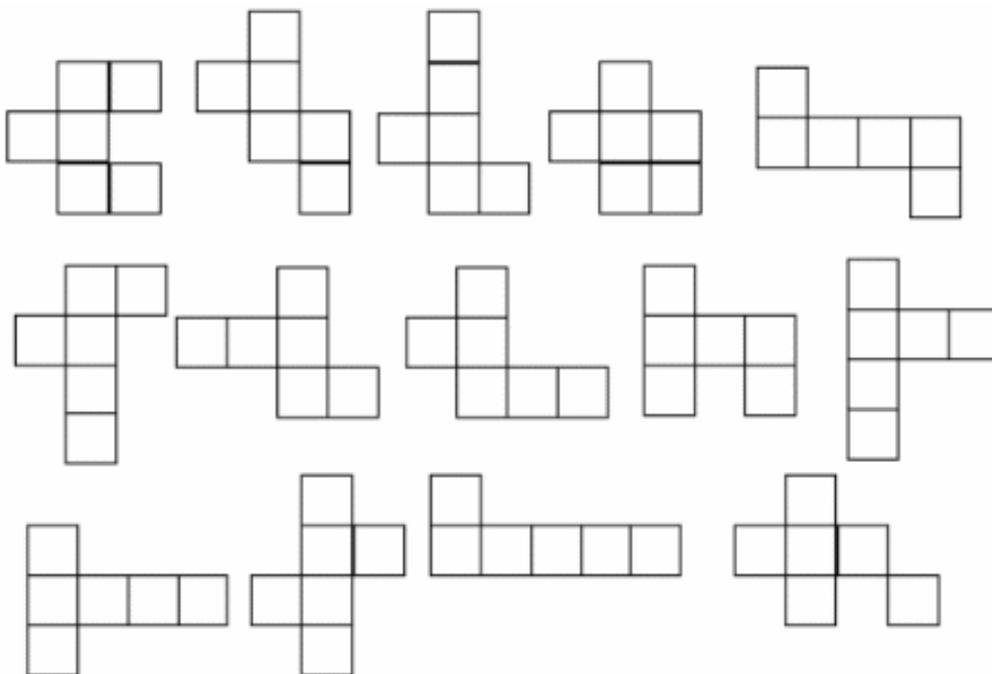
Exercice 1



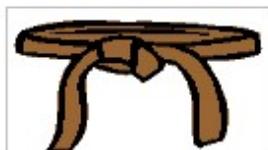
Exercice 2



Exercice 3



ANNEXE 8 : EXEMPLE D'UNE ÉVALUATION POUR LE PASSAGE DE LA CEINTURE MARRON DANS LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE³³

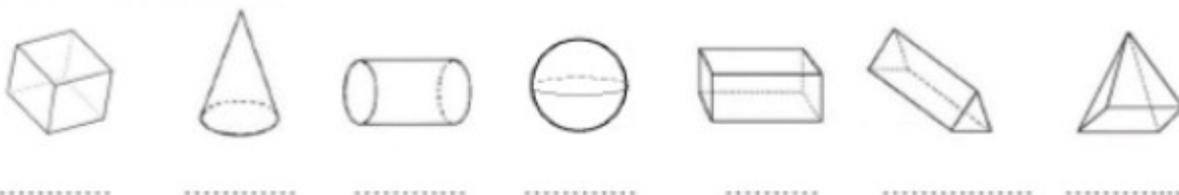


Ceinture marron

Préalable : Sur ta feuille de classeur, note ton nom, ton prénom, la date et inscris en titre « Géométrie dans l'espace : passage de la ceinture marron »

Exercice 1

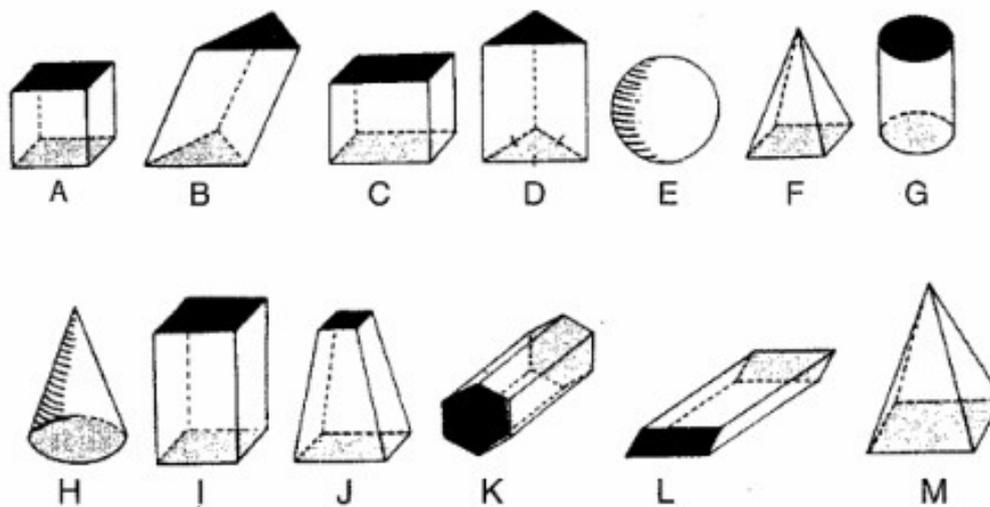
Nomme les solides suivants.



Exercice 2

Ecris quand tu le connais le nom du solide.

Décris-le.



³³ Extrait des « Ceintures de compétences en mathématiques », réalisé en juillet 2015, par une équipe de professeurs des écoles exerçant dans un établissement de l'agglomération lilloise.

	Nom	Nombre de faces	Nombre de sommets	Nombre d'arêtes	Nature des faces
A					
B					
C					
D					
E					
F					
G					
H					
I					
J					
K					
L					
M					

ANNEXE 9 : EXEMPLE D'UNE FICHE D'ENTRAÎNEMENT ET DE SON AUTO-CORRECTION DANS LE DOMAINE DES PROBLÈMES DE REPRODUCTION ET DE CONSTRUCTION EN GÉOMÉTRIE³⁴ (fiche GEOM.C11 ; entraînement pour le passage de la ceinture noire)

 <p align="center">Ceinture marron</p>	<p align="center">Fiche GEOM.C11</p> <p align="center">« Tracer une figure à partir d'un dessin à main levée (avec des indications relatives aux propriétés et aux dimensions.) »</p>
---	--

À savoir...

Pour construire une figure géométrique, on peut suivre un programme de construction. Pour cela, il faut :

- connaître le vocabulaire spécifique de la géométrie ;
- connaître les propriétés des figures ;
- lire l'ensemble des indications avant de commencer, puis les suivre pas à pas ;
- vérifier que l'on a les instruments nécessaires à la construction de la figure.

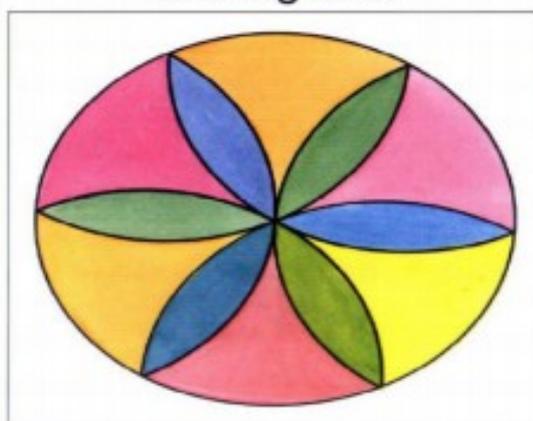
Avant de construire la figure, on peut faire un dessin à main levée.

Ex : « Trace un carré ABCD de 3 cm de côté. Trace un demi-cercle de diamètre [AB] à l'extérieur du carré. Trace les diagonales [AC] et [BD] du carré. »

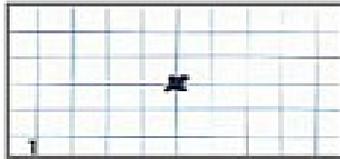


Exercice 1 : Trace cette figure.

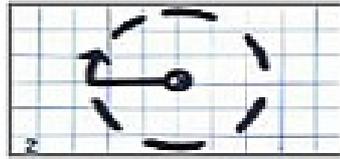
La marguerite



³⁴ Extrait des « Ceintures de compétences en mathématiques », réalisé en juillet 2015, par une équipe de professeurs des écoles exerçant dans un établissement de l'agglomération lilloise.



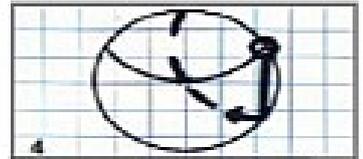
1. Marque un point.



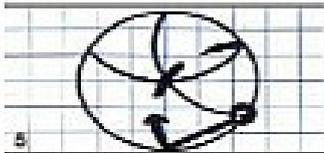
2. Dessine un grand cercle.



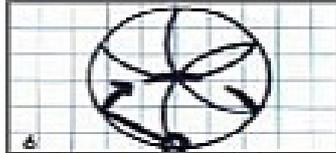
3. Pique ton compas dessus, trace un arc de cercle.



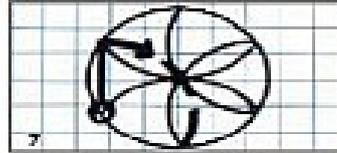
4. Pique le compas là où le cercle et l'arc de cercle se coupent. Trace un 2^{ème} arc de cercle.



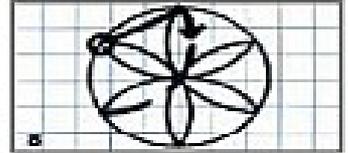
5. Trace un 3^{ème} arc de cercle comme sur le dessin.



6. Dessine le 4^{ème} arc de cercle suivant le schéma.



7. Trace le 5^{ème} arc de cercle comme sur le dessin.



8. Termine en dessinant un 6^{ème} arc de cercle.

ANNEXE 10 : EXEMPLE D'UNE ÉVALUATION POUR LE PASSAGE DE LA CEINTURE NOIRE DANS LE DOMAINE DES PROBLÈMES DE REPRODUCTION ET DE CONSTRUCTION EN GÉOMÉTRIE³⁵



Ceinture noire

Préalable : Sur ta feuille de classeur, note ton nom, ton prénom, la date et inscris en titre « Géométrie reproduction, construction : passage de la ceinture noire. »

Exercice 1 : Trace la figure à partir du programme de construction.

L'**étoile de Pompéi** est constituée d'un hexagone (polygone à 6 côtés), de carrés, de losanges et de triangles équilatéraux.

1- Construction de l'hexagone :

- Tracer un cercle de centre O et de rayon 3 cm. Placer un point A sur ce cercle.
- Reporter 5 fois la mesure du rayon à partir de A , dans le sens des aiguilles d'une montre et appeler respectivement B , C , D , E et F les points d'intersection avec le cercle.
- Tracer l'hexagone $ABCDEF$ et effacer le cercle.

2- A l'extérieur de l'hexagone, construire six carrés ayant pour côtés respectifs chacun des côtés de l'hexagone :

- Tracer le carré $ABGH$ de côté $[AB]$
- Tracer le carré $BCIJ$ de côté $[BC]$
- Tracer le carré $CDKL$ de côté $[CD]$
- Tracer le carré $DEMN$ de côté $[DE]$
- Tracer le carré $EFPQ$ de côté $[EF]$
- Tracer le carré $FARS$ de côté $[FA]$

³⁵ Extrait des « Ceintures de compétences en mathématiques », réalisé en juillet 2015, par une équipe de professeurs des écoles exerçant dans un établissement de l'agglomération lilloise.

3- Entre les carrés, construire six losanges :

- Tracer le losange \underline{RAHT}
- Tracer le losange \underline{GBJU}
- Tracer le losange \underline{ICLV}
- Tracer le losange \underline{KDNW}
- Tracer le losange \underline{MEQX}
- Tracer le losange \underline{PFSY}

4- Sur le côté libre de chaque carré, et à l'extérieur de chaque carré, construire un triangle équilatéral :

- Tracer le triangle équilatéral $\underline{HGA'}$
- Tracer le triangle équilatéral $\underline{JIB'}$
- Tracer le triangle équilatéral $\underline{LKC'}$
- Tracer le triangle équilatéral $\underline{NMD'}$
- Tracer le triangle équilatéral $\underline{QPE'}$
- Tracer le triangle équilatéral $\underline{SRF'}$

5 Tracer le cercle de centre O et de rayon $\underline{OA'}$.

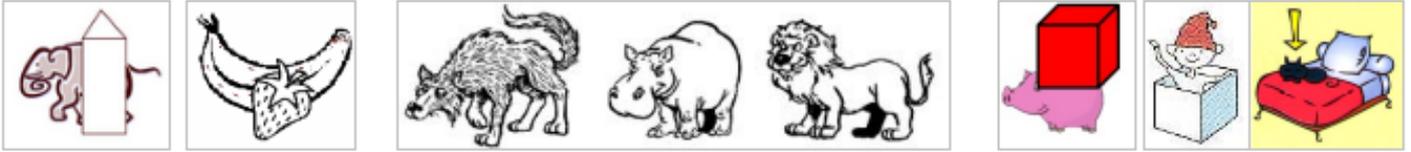
ANNEXE 11 : ÉVALUATION DIAGNOSTIQUE POUR LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS LE PLAN³⁶

GÉOMETRIE DANS LE PLAN : Evaluation diagnostique



Exercice 1

Observe les dessins puis recopie et complète les phrases en utilisant les mots *sur*, *sous*, *dans*, *devant*, *derrière*, *gauche*, *droite*.



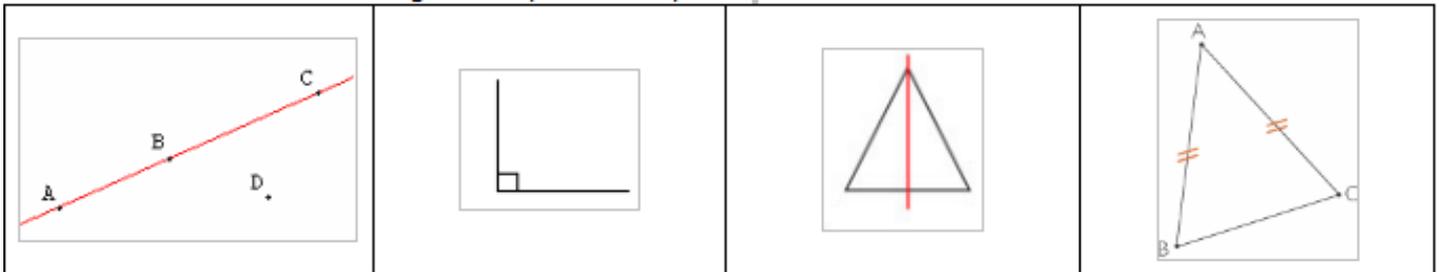
L'éléphant passe la maison. La fraise est la banane.
 Le loup est à de l'hippopotame, le lion est à de l'hippopotame.
 Le cochon est le cube. Le lutin est la boîte. Le chat dort le lit.

Exercice 2

Trace un carré, un rectangle, un cercle, un triangle rectangle et un losange.

Exercice 3

Décris chacune de ces situations géométriques en une phrase :



Situation 1

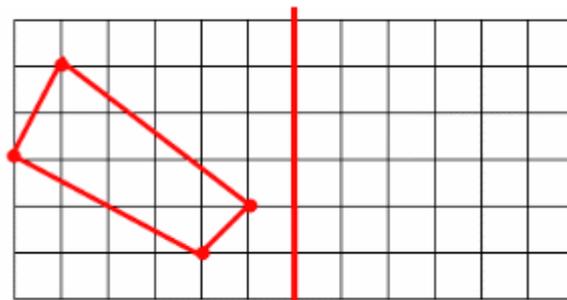
Situation 2

Situation 3

Situation 4

Exercice 4

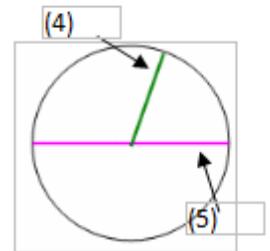
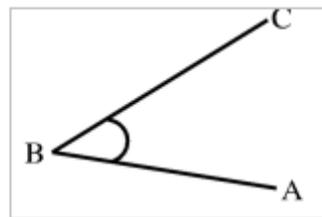
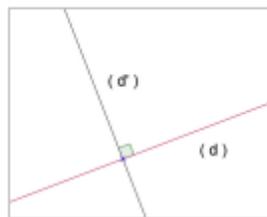
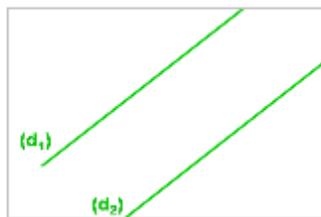
Colle la feuille qui t'a été distribuée et trace la figure symétrique de la figure donnée.



³⁶ Extrait des « Ceintures de compétences en mathématiques », réalisé en juillet 2015, par une équipe de professeurs des écoles exerçant dans un établissement de l'agglomération lilloise.

Exercice 5

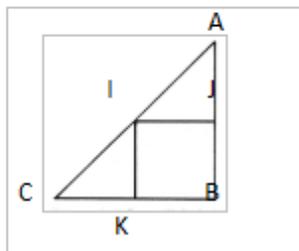
Recopie sur ta feuille les mots manquants en indiquant bien leur numéro.



Ces droites sont (1) Ces droites sont (2) L'arrondi sert à indiquer(3)

Exercice 6

Décris la figure suivante :



Exercice 7

Trace deux droites parallèles sur du papier uni.

Trace un triangle ABC tel que $AB=11\text{cm}$, $AC=5\text{cm}$, $BC=10\text{cm}$.

Trace une hauteur dans ce triangle.

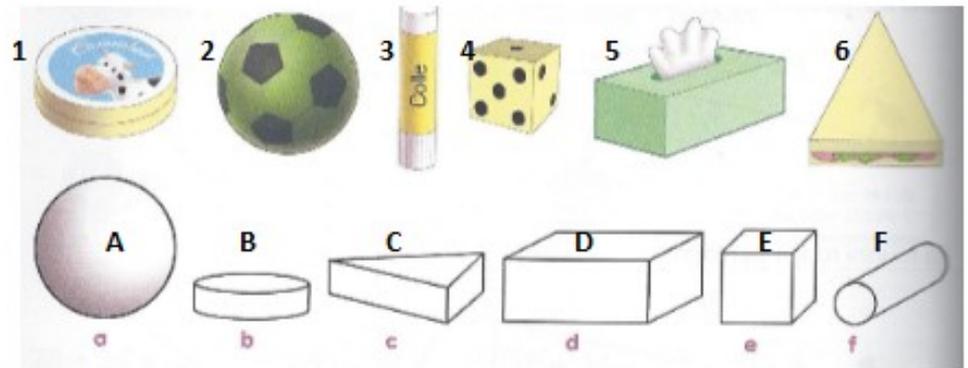
ANNEXE 12 : ÉVALUATION DIAGNOSTIQUE POUR LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE³⁷

GEOMETRIE DANS L'ESPACE : Evaluation diagnostique



Exercice 1

Relie ce qui a la même forme :



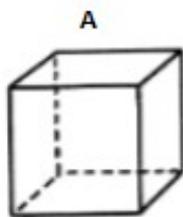
Classe les solides comme dans l'exemple :

Ceux qui roulent	Ceux qui glissent	Ceux qui glissent et roulent
A,

Exercice 2

Ecris sous chaque solide son nom.

Compte le nombre de faces, d'arêtes et de sommets de ces solides :

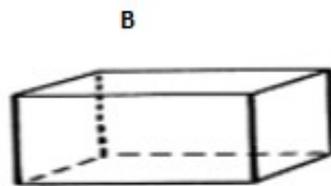


C'est

faces :

arêtes :

sommets :

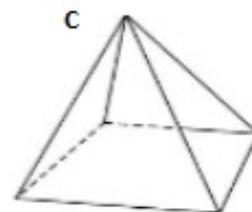


C'est

faces :

arêtes :

sommets :



C'est

faces :

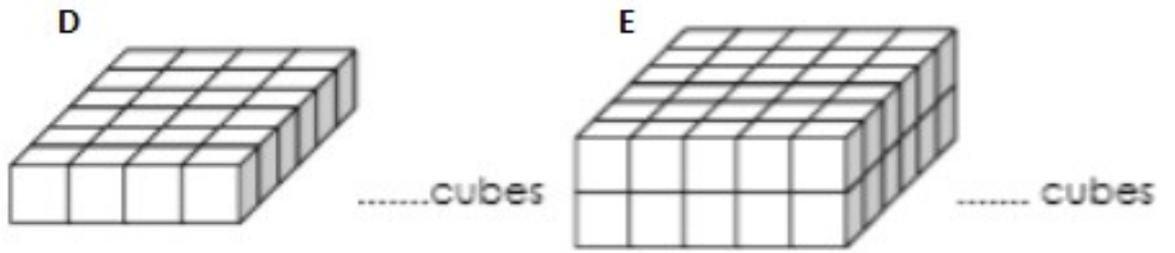
arêtes :

sommets :

³⁷ Extrait des « Ceintures de compétences en mathématiques », réalisé en juillet 2015, par une équipe de professeurs des écoles exerçant dans un établissement de l'agglomération lilloise.

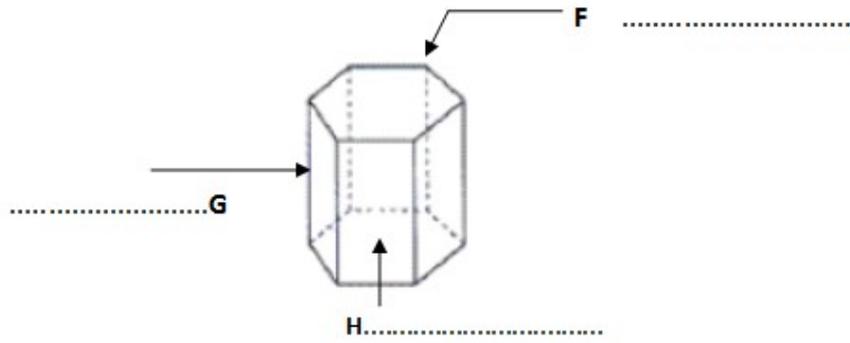
Exercice 3

Combien a-t-il fallu de cubes pour fabriquer les pavés D et E?



Exercice 4

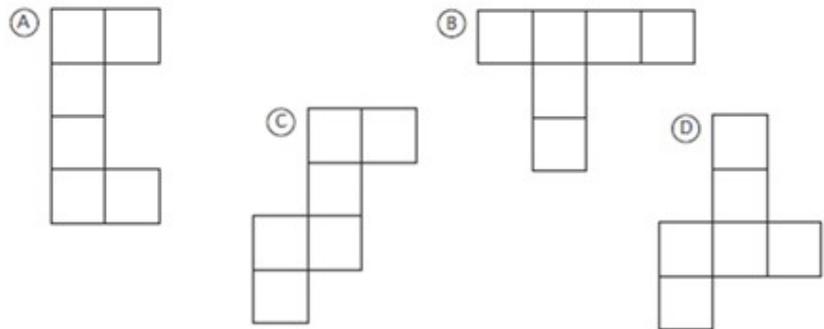
Complète.



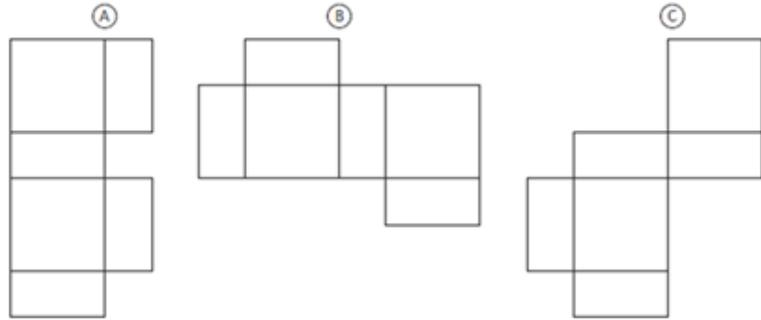
Exercice 5

Colorie les patrons

a) du cube :



b) du pavé :



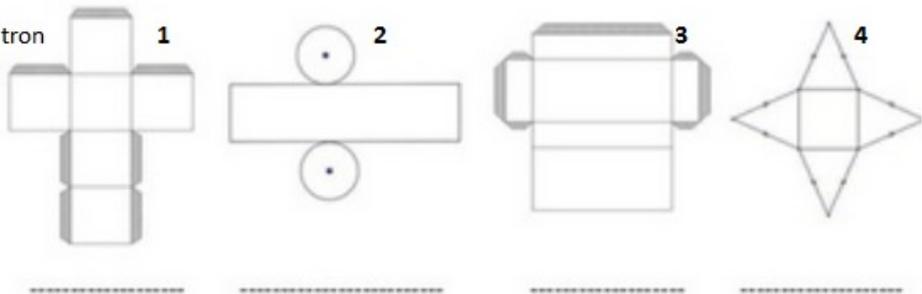
Exercice 6

Réponds par vrai ou faux.

- a) Le prisme est un polyèdre.
- b) Un cylindre est un polyèdre.
- c) Un pavé a autant d'arêtes que de faces.
- d) Un cylindre a 2 faces identiques.
- e) Une pyramide a base carrée a 5 faces.

Exercice 7

Ecris sous chaque patron le nom du solide qui lui correspond.



Exercice 8

Associe, en les coloriant de la même couleur, chacun des solides suivants à son patron. **Barre** en orange les patrons qui ne correspondent à aucun solide.

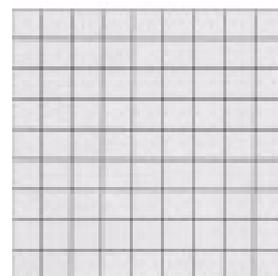
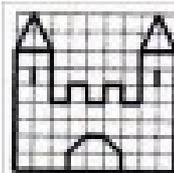
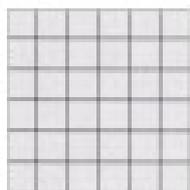
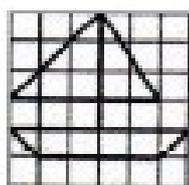
cône
cylindre
pyramide
cube
tétraèdre
pavé

**ANNEXE 13 : ÉVALUATION DIAGNOSTIQUE POUR LE DOMAINE DES
PROBLÈMES DE REPRODUCTION ET DE CONSTRUCTION EN
GÉOMÉTRIE³⁸**

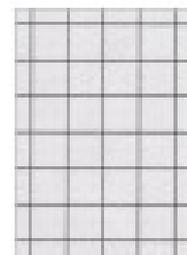
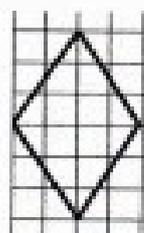
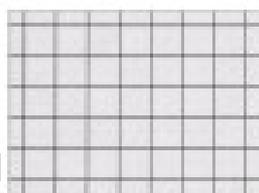
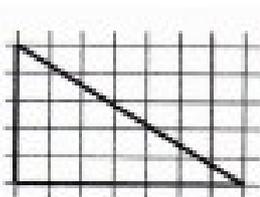
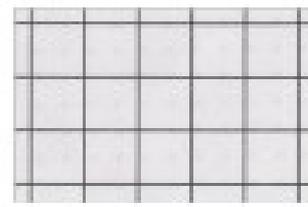
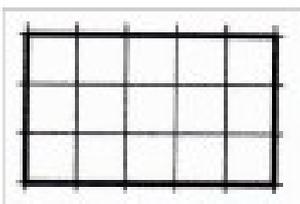
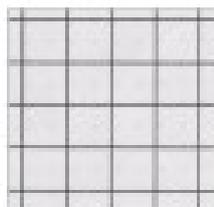
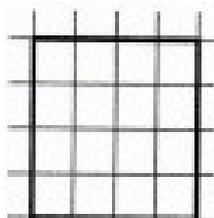
**GEOMETRIE REPRODUCTION CONSTRUCTION : évaluation
diagnostique**

Nom : _____ Prénom : _____ Date : _____

EXERCICE 1 : Reproduis ces figures sur le papier quadrillé.

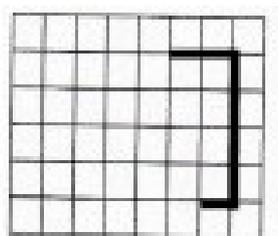


EXERCICE 2 : Reproduis ce carré, ce rectangle, ce triangle et ce losange sur le papier quadrillé.

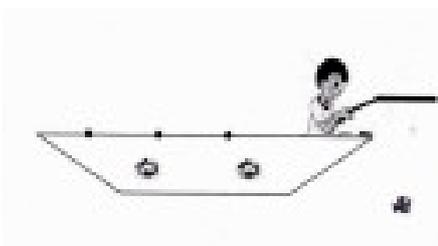


EXERCICE 3 :

Termine de tracer ce carré.



Trace les mats du bateau et le fil de la canne à pêche. Ils doivent former un angle droit.



38 Extrait des « Ceintures de compétences en mathématiques », réalisé en juillet 2015, par une équipe de professeurs des écoles exerçant dans un établissement de l'agglomération lilloise.

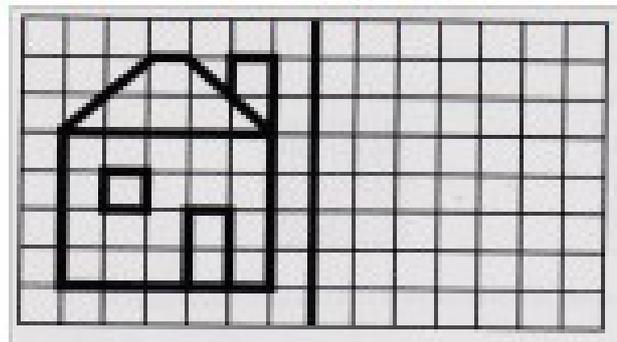
EXERCICE 4 : Sur le papier pointé, construis ce rectangle et ce carré.



EXERCICE 5 : Sur papier blanc, construis :

- un carré de côtés 4 cm.
- un rectangle de côtés 6 cm et 4 cm.

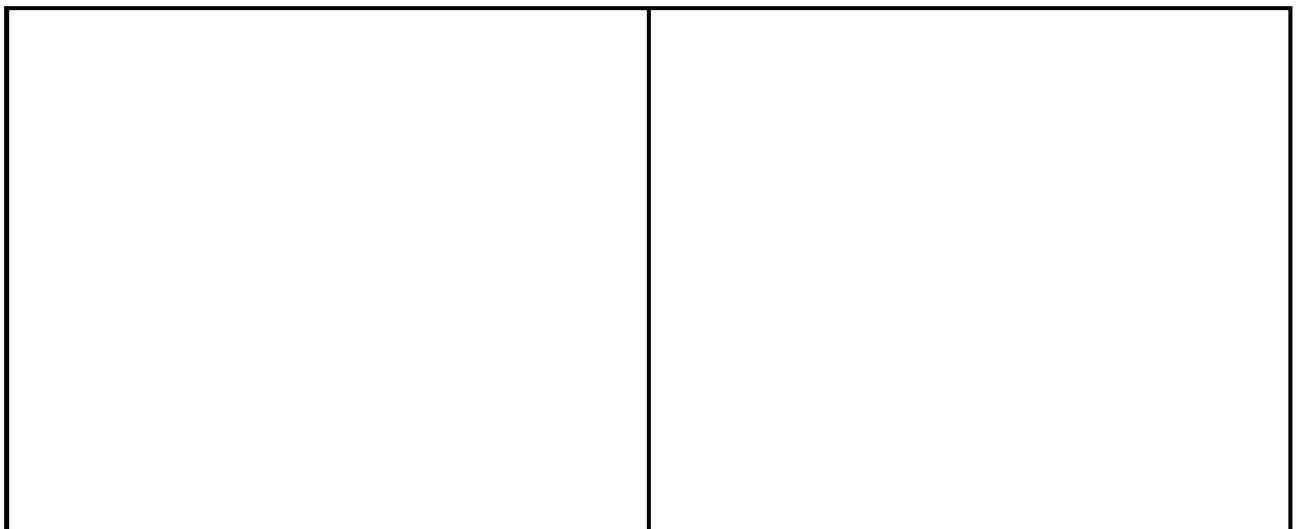
EXERCICE 6 : Trace le symétrique de la figure par rapport à l'axe.



EXERCICE 7 : Dessine le drapeau français constitué de 3 rectangles de 5 cm sur 3 cm. Colorie-le.

EXERCICE 8 : Construis la figure en suivant le programme de construction. Dessine-la d'abord à main levée dans le cadre de gauche. Puis trace-la avec ton matériel de géométrie dans le cadre droit.

- Trace un segment $[AB]$ de 6 cm.
- Place le point C milieu de $[AB]$.
- Trace un cercle de centre C et de rayon $[AC]$.



EXERCICE 9 : Trace un carré de 5 cm de côté. Trace un triangle équilatéral situé à l'extérieur du carré et ayant un côté commun avec le carré. Recommence la même construction pour les 3 autres côtés du carré.

**ANNEXE 14 : QUESTIONNAIRE UTILISE POUR MESURER LE SEP DES
ÉLÈVES**

Questionnaire d'auto-efficacité en géométrie³⁹

Prénom : **Age :** **ans** **Date :**

Consigne : Lis chaque affirmation attentivement. Réponds le plus honnêtement possible, en entourant à chaque fois le numéro qui correspond le mieux à ce que tu penses.

Ce n'est pas du tout vrai → C'est tout à fait vrai

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

1	J'arrive toujours à finir mes exercices de géométrie.	1	2	3	4	5	6
2	J'arrive à me concentrer sur mes exercices de géométrie en classe.	1	2	3	4	5	6
3	Je comprends les leçons de géométrie.	1	2	3	4	5	6
4	J'arrive à me motiver pour faire mes exercices de géométrie.	1	2	3	4	5	6
5	Je suis capable de m'organiser pour faire mes exercices de géométrie en classe.	1	2	3	4	5	6

³⁹ Adapté de celui de Gouzien-Desbiens, A. & Callebaut, M. (*Questionnaire d'auto-efficacité en résolution de problèmes*, 2015, Bulletin de Psychologie), lui-même inspiré de Masson (2011).

ANNEXE 15 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES CEINTURES DES ÉLÈVES DE LA CLASSE DANS LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS LE PLAN

Pour des raisons de confidentialité ce tableau est anonyme. On peut observer pour plusieurs élèves une absence de couleur de ceinture, cela signifie qu'ils n'ont pas validé la première ceinture (la blanche). Cette absence de ceinture blanche est symbolisée par une croix bleue située sur la gauche.

<u>GEOMETRIE DANS LE PLAN : CEINTURES DE LA CLASSE</u>										
	blanche	grise	jaune	orange	rose	verte	bleue	rouge	marron	noire
x										
x										
x										
x										

ANNEXE 16 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES CEINTURES DES ÉLÈVES DE LA CLASSE DANS LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE

Afin des respecter la confidentialité des élèves se tableau a été anonymisé. Notons que l'absence de validation d'une ceinture est symbolisé par un trait noir situé à gauche de la ligne.

GEOMETRIE DANS L'ESPACE : CEINTURES DE LA CLASSE

	blanche	grise	jaune	orange	rose	verte	bleue	rouge	marron	noire
/								rouge		
/										
/				orange						
/										
/							bleue			
/							bleue			
/							bleue			
/							bleue			
/							bleue			
/							bleue			
/							bleue	rouge		
/										
/										
/										
/				orange				rouge		
/							bleue			
/										
/										

ANNEXE 17 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES CEINTURES DES ÉLÈVES DE LA CLASSE DANS LE DOMAINE DES PROBLÈMES DE REPRODUCTION ET DE CONSTRUCTION EN GÉOMÉTRIE

Par souci de confidentialité, ce tableau a été anonymisé. Notons que plusieurs élèves n'ont pas validé le niveau de la ceinture blanche lors de l'évaluation diagnostique en septembre 2015. Ce point est symbolisé par un trait noir situé à gauche de la ligne.

<u>GEOMETRIE (REPRODUCTION ET CONSTRUCTION) : CEINTURES DE LA CLASSE</u>										
	blanche	grise	jaune	orange	rose	verte	bleue	rouge	marron	noire
/										
/										
/	X									
/	X									
/	X									
/										
/										

**ANNEXE 18 : RÉSULTATS PAR ÉLÈVES AUX TESTS DE MESURE DU
SENTIMENT D'EFFICACITÉ PERSONNELLE EN GÉOMÉTRIE**

Numéro élève	SEP des élèves en pré-test, en date du 22 février 2016					
	Numéro des questions					Moyenne de l'élève
	1	2	3	4	5	
	Réponses des élèves					
1	6	6	6	5	6	
2	5	6	5	6	6	5,6
3	6	6	6	6	6	6
4	5	5	6	6	6	5,6
5	5	5	6	6	1	4,6
6	4	6	4	5	4	4,6
7	5	6	6	4	6	5,4
8	3	5	3	4	5	4
9	5	2	5	1	4	3,4
10	2	5	4	4	3	3,6
11	4	6	3	5	2	4
12	3	4	2	3	4	3,2
13	2	5	4	3	2	3,2
14	2	1	6	3	6	3,6
15	5	4	4	5	6	4,8
16	3	2	4	6	6	4,2
17	1	3	1	1	4	2
18	5	3	3	3	4	3,6
19	3	4	5	4	6	4,4
20	4	3	5	6	6	4,8
21	5	5	6	5	6	5,4
22	2	3	4	3	1	2,6
23	1	6	1	1	6	3
Moyenne de la classe	3,74	4,39	4,3	4,13	4,61	4,23

Numéro élève	SEP des élèves en post-test, en date du 29 mars 2016					
	Numéro des questions					Moyenne de l'élève
	1	2	3	4	5	
	Réponses des élèves					
1	6	6	6	5	6	5,8
2	5	6	5	6	6	5,6
3	6	6	6	6	6	6
4	5	5	6	6	6	5,6
5	5	5	6	6	2	4,8
6	4	6	4	6	5	5
7	5	6	6	4	6	5,4
8	3	5	4	5	5	4,4
9	5	2	5	2	4	3,6
10	2	5	4	4	3	3,6
11	4	6	3	6	2	4,2
12	4	4	2	4	4	3,6
13	2	5	4	3	2	3,2
14	3	1	6	3	6	3,8
15	5	5	4	6	6	5,2
16	4	2	4	6	6	4,4
17	1	3	2	3	4	2,6
18	5	3	3	3	4	3,6
19	3	4	5	5	6	4,6
20	4	3	5	6	6	4,8
21	5	5	6	5	6	5,4
22	3	3	5	4	2	3,4
23	2	6	1	1	6	3,2
Moyenne de la classe	3,96	4,43	4,43	4,57	4,74	4,43

Numéro élève	Différence de SEP des élèves entre le post-test et le pré-test					
	Numéro des questions					Moyenne de l'élève
	1	2	3	4	5	
	Réponses des élèves					
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	1	0,2
6	0	0	0	1	1	0,4
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	1	0	0,4
9	0	0	0	1	0	0,2
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0,2
12	1	0	0	1	0	0,4
13	0	0	0	0	0	0
14	1	0	0	0	0	0,2
15	0	1	0	1	0	0,4
16	1	0	0	0	0	0,2
17	0	0	1	2	0	0,6
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0,2
20	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0
22	1	0	1	1	1	0,8
23	1	0	0	0	0	0,2
Moyenne de la classe	0,22	0,04	0,13	0,43	0,13	0,19

**ANNEXE 19 : RÉSULTATS PAR ÉLÈVES POUR L'ENSEMBLE DES TESTS
DANS LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS LE PLAN**

Numéro des élèves	DOMAINE DE LA GEOMETRIE DANS LE PLAN				
	Numéro de ceintures des élèves			Différences entre les numéros de ceintures	
	Pré-test (septembre 2015)	Test intermédiaire (février 2016)	Post-test (mars 2016)	Différence entre le test intermédiaire et le pré-test	Différence entre le post-test et le test intermédiaire
1	6	9	6	3	-3
2	4	8	4	4	-4
3	3	4	4	1	0
4	3	8	3	5	-5
5	2	2	2	0	0
6	6	8	6	2	-2
7	4	6	4	2	-2
8	3	8	3	5	-5
9	0	2	3	2	1
10	3	6	3	3	-3
11	0	2	1	2	-1
12	2	2	2	0	0
13	2	4	2	2	-2
14	3	4	3	1	-1
15	3	6	3	3	-3
16	0	2	0	2	-2
17	3	2	4	-1	2
18	3	6	3	3	-3
19	3	8	4	5	-4
20	3	4	3	1	-1
21	3	9	4	6	-5
22	1	2	1	1	-1
23	0	2	0	2	-2
Moyenne de la classe	2,61	4,96	2,96	2,35	-2

**ANNEXE 20 : RÉSULTATS PAR ÉLÈVES POUR L'ENSEMBLE DES TESTS
DANS LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE**

Numéro des élèves	DOMAINE DE LA GEOMETRIE DANS L'ESPACE				
	Numéro de ceintures des élèves			Différences entre les numéros de ceintures	
	Pré-test (septembre 2015)	Test intermédiaire (février 2016)	Post-test (mars 2016)	Différence entre le test intermédiaire et le pré-test	Différence entre le post-test et le test intermédiaire
1	8	7	8	-1	1
2	8	7	8	-1	1
3	7	7	7	0	0
4	0	7	0	7	-7
5	7	7	7	0	0
6	7	0	7	-7	7
7	8	7	8	-1	1
8	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0
10	7	7	7	0	0
11	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0
13	7	7	7	0	0
14	0	0	0	0	0
15	4	4	4	0	0
16	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0
19	4	7	4	3	-3
20	7	0	7	-7	7
21	7	0	7	-7	7
22	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0
Moyenne de la classe	3,52	2,91	3,52	-0,61	0,61

**ANNEXE 21 : RÉSULTATS PAR ÉLÈVES POUR L'ENSEMBLE DES TESTS
DANS LE DOMAINE DE LA REPRODUCTION ET CONSTRUCTION EN
GÉOMÉTRIE**

Numéro des élèves	DOMAINE DE LA REPRODUCTION ET CONSTRUCTION EN GEOMETRIE				
	Numéro de ceintures des élèves			Différences entre les numéros de ceintures	
	Pré-test (septembre 2015)	Test intermédiaire (février 2016)	Post-test (mars 2016)	Différence entre le test intermédiaire et le pré-test	Différence entre le post-test et le test intermédiaire
1	0	5	2	5	-3
2	7	0	7	-7	7
3	5	0	5	-5	5
4	6	5	6	-1	1
5	5	0	5	-5	5
6	0	0	0	0	0
7	5	3	5	-2	2
8	0	3	2	3	-1
9	0	0	0	0	0
10	2	3	2	1	-1
11	2	0	2	-2	2
12	0	0	0	0	0
13	0	3	1	3	-2
14	2	0	2	-2	2
15	2	0	2	-2	2
16	0	0	1	0	1
17	5	3	5	-2	2
18	2	0	2	-2	2
19	2	0	2	-2	2
20	7	5	7	-2	2
21	5	5	5	0	0
22	5	2	5	-3	3
23	5	0	5	-5	5
Moyenne de la classe	2,91	1,61	3,17	-1,3	1,57

ANNEXE 22 : INSTRUCTIONS OFFICIELLES POUR LE DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE A DESTINATION DU CYCLE 3 (B.O. DU 19/06/08)

2 - Géométrie

L'objectif principal de l'enseignement de la géométrie du CE2 au CM2 est de permettre aux élèves de passer progressivement d'une reconnaissance perceptive des objets à une étude fondée sur le recours aux instruments de tracé et de mesure.

Les relations et propriétés géométriques : alignement, perpendicularité, parallélisme, égalité de longueurs, symétrie axiale, milieu d'un segment.

L'utilisation d'instruments et de techniques : règle, équerre, compas, calque, papier quadrillé, papier pointé, pliage.

Les figures planes : le carré, le rectangle, le losange, le parallélogramme, le triangle et ses cas particuliers, le cercle :

- description, reproduction, construction ;
- vocabulaire spécifique relatif à ces figures : côté, sommet, angle, diagonale, axe de symétrie, centre, rayon, diamètre ;
- agrandissement et réduction de figures planes, en lien avec la proportionnalité.

Les solides usuels : cube, pavé droit, cylindre, prismes droits, pyramide.

- reconnaissance de ces solides et étude de quelques patrons ;
- vocabulaire spécifique relatif à ces solides : sommet, arête, face.

Les problèmes de reproduction ou de construction de configurations géométriques diverses mobilisent la connaissance des figures usuelles. Ils sont l'occasion d'utiliser à bon escient le vocabulaire spécifique et les démarches de mesurage et de tracé.

ANNEXE 23 : PROGRESSIONS EN GÉOMÉTRIE POUR LE CYCLE 3 (Janvier
2012)

Éléments de connaissances et de compétences pour la géométrie

Cours moyen deuxième année

Dans le plan

- Utiliser les instruments pour vérifier le parallélisme de deux droites (règle et équerre) et pour tracer des droites parallèles.
- Vérifier la nature d'une figure en ayant recours aux instruments.
- Construire une hauteur d'un triangle.
- Reproduire un triangle à l'aide d'instruments.

Dans l'espace

- Reconnaître, décrire et nommer les solides droits : cube, pavé, cylindre, prisme.
- Reconnaître ou compléter un patron de solide droit.

Problèmes de reproduction, de construction

- Tracer une figure (sur papier uni, quadrillé ou pointé), à partir d'un programme de construction ou d'un dessin à main levée (avec des indications relatives aux propriétés et aux dimensions).

Cours élémentaire deuxième année	Cours moyen première année
<p>Dans le plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître, décrire, nommer et reproduire, tracer des figures géométriques : carré, rectangle, losange, triangle rectangle. • Vérifier la nature d'une figure plane en utilisant la règle graduée et l'équerre. • Construire un cercle avec un compas. • Utiliser en situation le vocabulaire : côté, sommet, angle, milieu. • Reconnaître qu'une figure possède un ou plusieurs axes de symétrie, par pliage ou à l'aide du papier calque. • Tracer, sur papier quadrillé, la figure symétrique d'une figure donnée par rapport à une droite donnée. <p>Dans l'espace</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître, décrire et nommer : un cube, un pavé droit. • Utiliser en situation le vocabulaire : <ul style="list-style-type: none"> ◦ face, arête, sommet. <p>Problèmes de reproduction, de construction</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reproduire des figures (sur papier uni, 	<p>Dans le plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître que des droites sont parallèles. • Utiliser en situation le vocabulaire géométrique : points alignés, droite, droites perpendiculaires, droites parallèles, segment, milieu, angle, axe de symétrie, centre d'un cercle, rayon, diamètre. • Vérifier la nature d'une figure plane simple en utilisant la règle graduée, l'équerre, le compas. • Décrire une figure en vue de l'identifier parmi d'autres figures ou de la faire reproduire. <p>Dans l'espace</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître, décrire et nommer les solides droits : cube, pavé, prisme. • Reconnaître ou compléter un patron de cube ou de pavé. <p>Problèmes de reproduction, de construction</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compléter une figure par symétrie axiale. • Tracer une figure simple à partir d'un programme de construction ou en suivant des consignes.
<ul style="list-style-type: none"> quadrillé ou pointé), à partir d'un modèle. • Construire un carré ou un rectangle de dimensions données. 	

**ANNEXE 24 : LIVRET PERSONNEL DE COMPÉTENCES, PALIER 2 DU
DOMAINE DE LA GÉOMÉTRIE (Janvier 2011)**

Géométrie

Item	Explication des items
<p>Reconnaître, décrire et nommer les figures et solides usuels</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reconnaître, décrire, nommer des figures géométriques : carré, rectangle, losange, triangle (et ses cas particuliers), parallélogramme, cercle. - Décrire une figure en vue de l'identifier parmi d'autres figures ou de la faire reproduire. - Reconnaître qu'une figure possède un ou plusieurs axes de symétrie. - Utiliser en situation le vocabulaire géométrique : côté, sommet, angle, milieu, diagonale, centre d'un cercle, rayon, diamètre, axe de symétrie. - Reconnaître, décrire et nommer les solides droits : cube, pavé, cylindre, prisme. - Reconnaître, décrire et nommer une pyramide. - Reconnaître et compléter un patron de solide droit. - Utiliser en situation le vocabulaire : face, arête, sommet (d'un solide).
<p>Utiliser la règle, l'équerre et le compas pour vérifier la nature de figures planes usuelles et les construire avec soin et précision</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tracer des figures géométriques : carré, rectangle, losange, triangle rectangle... - Vérifier la nature d'une figure en ayant recours aux instruments. - Construire un cercle avec un compas. - Reproduire un triangle à l'aide d'instruments. - Construire une hauteur d'un triangle.

Item	Explicitation des items
<p>Percevoir et reconnaître parallèles et perpendiculaires</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser les instruments pour vérifier le parallélisme et la perpendicularité de deux droites (règle, équerre) et pour tracer des droites parallèles et des droites perpendiculaires. - Utiliser en situation le vocabulaire géométrique : points alignés, droite, droites perpendiculaires, droites parallèles, segment.
<p>Résoudre des problèmes de reproduction, de construction</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reproduire des figures sur papier uni, quadrillé ou pointé, à partir d'un modèle. - Tracer une figure sur papier uni, quadrillé ou pointé, à partir de consignes ou d'un programme de construction ou d'un dessin à main levée (avec des indications relatives aux propriétés et aux dimensions).