

Résumé du document :

Le but de cette étude de cas est d'essayer, à travers la construction d'une progression en 5°, de dégager l'intérêt de l'utilisation d'un exercice pour développer chez les élèves le goût de la recherche de problèmes mathématiques, en vue d'acquérir des compétences autour d'une « initiation au raisonnement déductif ».

Objectif : construire des propriétés caractéristiques des parallélogrammes particuliers en combinant l'utilisation d'un exercice et la recherche de problèmes.

Première partie : quelles compétences viser, au niveau des programmes ?**Niveau : 5°**

Pré-requis : les chapitres « parallélogrammes », « symétrie centrale », « angles et parallélisme » ont été traités. Les définitions d'un losange et d'un rectangle ont été revues, ainsi que les « axiomes d'Euclide ». Diverses constructions à la règle et au compas de parallélogrammes ont déjà été effectuées sur papier. Les élèves ont déjà travaillé sur un logiciel de géométrie dynamique (Cabri). Des exercices de déduction, format papier/crayon, dont la correction a été faite parfois en rédigeant sous la forme « On sait que, Or, Donc » comme dans les exercices de Mathenpoche ont déjà été abordés. Quelques semaines se sont écoulées entre le moment où tous ces thèmes ont été abordés et le moment où les activités Mathenpoche ont été proposées...

Compétences mathématiques abordées lors de ces séances :***Programme de 5° :*****Objectifs principaux :**

- connaître et utiliser les propriétés et les relations métriques relatives à des figures de base (parallélogrammes)
- compléter les connaissances relatives aux longueurs, aux angles

Attitudes :

- développer le sens de l'observation
- développer la rigueur et la précision
- la volonté de se prendre en charge personnellement

Plus précisément :

- connaître et utiliser une définition et les propriétés (relatives aux côtés, aux diagonales et aux angles) du parallélogramme.
- connaître et utiliser une définition et les propriétés (relatives aux côtés, aux diagonales, aux éléments de symétrie) du carré, du rectangle, du losange

Pour le socle :

- « il est seulement attendu des élèves qu'ils sachent utiliser en situation ces propriétés, notamment pour la reconnaissance d'un parallélogramme, d'un rectangle, d'un losange »

pilier 3 :

[...] l'élève doit être capable :

- de raisonner logiquement, de pratiquer la déduction, de démontrer
- d'utiliser les théorèmes de géométrie plane

Grille de référence : fin du cycle central (4°)

- Connaître et représenter des figures géométriques, utiliser leurs propriétés dans un cadre simple
- Exigible en fin de 4° : effectuer des constructions simples en utilisant des outils (instruments, logiciels), des définitions, des propriétés (en acte, et sans nécessité d'indiquer ou de justifier la méthode choisie)
- Les supports sont des configurations immédiatement lisibles, les raisonnements ne font pas l'objet d'une mise en forme écrite. L'exigence porte sur la capacité à mobiliser une propriété pour élaborer une déduction simple. L'évaluation s'effectue oralement sans exigence particulière de formulation des

justifications.

Remarques :

- La salle informatique ne dispose que d'une quinzaine de postes. Je souhaitais que tous les élèves soient seuls devant l'ordinateur, j'ai donc construit mes séances avec systématiquement deux groupes : un groupe devant ordinateur, et un groupe en activités « papier/crayon » ;
- J'utilise la possibilité offerte par Mathenpoche de créer mes propres séances et mes propres choix d'exercices, avec la sauvegarde et la visualisation a posteriori possible du travail de chaque élève ;
- J'ai choisi pour mes deux séances d'imposer l'ordre des exercices, mais je n'ai pas imposé un minimum de réussite pour débloquer le passage à l'exercice suivant (c'est souvent mal vécu par les élèves, et les exercices étant par eux-mêmes répétitifs, cela ne s'impose pas toujours).

Deuxième partie : description des exercices Mathenpoche choisis

5G3s4ex8 : Compas (Tracenpoche)

Description Mathenpoche :

Trois points fixes étant donnés, placer, en utilisant un ou des cercles, un quatrième point pour obtenir un parallélogramme.

Analyse a priori :

L'élève devant utiliser les outils fournis et seulement les outils fournis, doit réfléchir aux propriétés du parallélogramme utiles pour tracer le parallélogramme demandé.

Cet exercice est une bonne illustration de la propriété « Si un quadrilatère non croisé a deux de ses côtés opposés parallèles et de même longueur, alors c'est un parallélogramme. »

Très bon exercice pour travailler le placement du 4^o sommet d'un parallélogramme (ordre des lettres).

Commentaire :

Je trouve que Mathenpoche apporte un plus par rapport à Cabri par exemple, puisque la figure est validée par l'ordinateur : l'intervention du professeur n'est alors pas nécessaire et chaque élève avance à son rythme.

A voir donc s'il est possible de créer un exercice de ce type mais qui ferait travailler plusieurs propriétés d'une question à l'autre.

5G3s4ex9 : Avec le centre : symétrie centrale (Tracenpoche)

Description Mathenpoche :

On donne deux sommets d'un parallélogramme et le centre. L'élève doit, en utilisant les outils de géométrie dynamique, construire les deux autres sommets.

Analyse a priori :

On utilise d'autres outils et une autre propriété du parallélogramme : « Si un quadrilatère a un centre de symétrie, alors c'est un parallélogramme. »

L'outil « Construire un point d'intersection en évitant un point existant » risque de « perturber » un certain nombre d'élèves.

Autre remarque : peut-être aurait-il été plus judicieux de regrouper dans un même exercice cette propriété et la précédente.

Nous sommes bien dans le cadre de compétences du programme et du socle : dans ces exercices, l'élève devra faire preuve d'autonomie (prise en main du nouveau logiciel, adaptations aux nouveaux outils), il

devra résoudre un problème mathématique faisant intervenir un raisonnement simple, utilisant des théorèmes de géométrie plane et sans exigence particulière de formulation des justifications.

5G3s6ex1 : Déduire d'un parallélogramme

L'objectif de l'exercice est de compléter des démonstrations à trous (une seule étape) utilisant les propriétés du parallélogramme.

Analyse a priori :

L'intérêt de ce type d'exercices est de faire travailler la « contextualisation » des propriétés.

Le fait de pouvoir chercher la bonne propriété dans le petit livre permet aux élèves de ne pas être bloqués s'ils ne les ont pas en mémoire.

Là encore, l'intérêt est de soulager les élèves qui ont du mal à « passer à l'écrit » : la rédaction est déjà faite, il faut juste montrer que l'on a bien compris la situation : il faut retrouver les données manquantes à partir de la figure, trouver la bonne propriété et la bonne conclusion.

Cet exercice peut être proposé en classe entière, en activité mentale, un élève venant manipuler et la classe validant les choix faits, avant que la proposition de l'élève ne soit « corrigée » par la machine.

5G3s6ex2 : Démontrer qu'un quadrilatère est un parallélogramme

Description Mathenpoche :

L'objectif de l'exercice est de compléter des démonstrations à trous (une seule étape) pour démontrer que des quadrilatères sont des parallélogrammes.

Analyse a priori :

C'est le même exercice que le précédent, mais il utilise les réciproques.

5G3s6ex3 : Synthèse

Description Mathenpoche :

L'objectif de l'exercice est de compléter des démonstrations à trous (une seule étape) pour démontrer que des quadrilatères sont des parallélogrammes ou pour utiliser les propriétés des parallélogrammes.

Analyse a priori :

Dans le même style que les deux précédents, mais il faut choisir cette fois entre propriété et réciproque.

5G3s6ex4 : En deux étapes

L'objectif de l'exercice est de compléter des démonstrations à trous en 2 étapes (par exemple pour démontrer que des quadrilatères sont des parallélogrammes pour ensuite utiliser les propriétés des parallélogrammes).

Analyse a priori :

Cet exercice guide beaucoup les élèves au début, ce qui peut d'ailleurs les perturber car en fait, on n'attend d'eux que très peu de choses... puis il faut qu'il retrouvent les bonnes propriétés, qui ne sont plus données, ainsi que les données et conclusions (intermédiaire et finale).

Troisième partie : progression proposée

En fait, j'ai préféré changer quelque peu l'ordre proposé par Mathenpoche.

Le travail effectué sur ordinateur étant un travail préparatoire à une « activité finale » papier/crayon débouchant sur la construction, par les élèves, des propriétés des parallélogrammes particuliers, j'ai pensé proposer ce qui suit :

1°) Une première séance proposant les exercices :

[5G3s6ex1](#) : Déduire d'un parallélogramme

[5G3s6ex2](#) : Démontrer qu'un quadrilatère est un parallélogramme

[5G3s6ex3](#) : Synthèse

Cette séance devait permettre aux élèves de travailler « autrement » les propriétés déjà vues. En particulier, cette séance devait permettre de bien dégager les points suivants :

- * notion de propriété et réciproque
- * travail sur la notion de « quelles sont les données de l'énoncé » et de « qu'est-ce que je cherche ? »
- * travail sur le vocabulaire : angles consécutifs/ angles supplémentaires

Donc, pour résumer, cette séance devait permettre aux élèves de « réviser » les propriétés, et de s'apercevoir que certaines propriétés n'avaient peut-être pas tout à fait été comprises par certains.

Analyse a posteriori de la séance 1

J'ai été trop optimiste au niveau du temps : j'avais « avant de laisser les élèves travailler dans le groupe assigné », quelques exercices ou Devoir à la maison noté à corriger, ce qui a diminué le temps affecté à chaque groupe sur l'activité Mathenpoche.

« Par manque de chance », je ne peux récupérer les résultats d'un des groupes sur les 2 classes de 5° dont j'ai la responsabilité, car la connexion Internet a été perdue sur la fin de la séance. Les élèves concernés ont pu terminer leur exercice, mais n'ont pas pu passer au suivant et le serveur national sur lequel je me connecte n'a pas pu sauvegarder leurs données.

Ce que je peux « retirer » de cette séance :

- * rapidement, les élèves qui n'avaient pas compris la différence entre « je cherche à démontrer qu'on a un parallélogramme » et « je sais que j'ai un parallélogramme » ont compris leur erreur.
 - * les élèves les plus rapides ont cependant pu terminer leurs trois exercices, et ont pu, du coup, recommencer d'eux-mêmes celui qui leur avait posé le plus de problèmes.
 - * certains élèves (« faibles ») ont demandé des explications pour certaines formulations qui n'étaient pas tout à fait les mêmes que celles « de notre leçon ».
- On peut effectivement regretter qu'ici la définition d'un parallélogramme ne soit pas explicitée. (Il est vrai que dans notre cours, on est libre de choisir une définition utilisant le parallélisme, ou une définition utilisant la symétrie centrale).
- * Pour une des classes, j'ai préféré « placer tous les élèves faibles » dans le même groupe, afin de gérer les difficultés qui seraient semblables en même temps. Finalement, pour la séance sur ordinateur, cela n'a pas posé trop de soucis, par contre, lorsque ces mêmes élèves se sont retrouvés sur papier/crayon, mes interventions au cas par cas se sont du coup révélées plus difficiles à gérer.
 - * Mon sous-objectif était de pouvoir consacrer du temps aux élèves papier/crayon qui travaillaient sur les sommes de fractions, et j'ai pu le faire...

2°) Ensuite je proposerai une séance bilan, pendant laquelle nous referons en classe les exercices proposés. Les exercices ne seront pas traités en entier, mais « juste ce qu'il faut » pour chaque exercice afin de faire le point sur les diverses notions précédentes, et afin d'arriver à la conclusion suivante : il faudra par la suite toujours essayer de bien chercher dans les exercices quelles sont les données sur lesquelles on peut s'appuyer, quels sont les outils que l'on peut alors choisir pour obtenir le résultat cherché... (en insistant bien sûr sur le fait que là, les « outils » étaient fournis dans le petit livret Mathenpoche, mais que ce ne sera pas toujours le cas, et que donc, le plus simple, c'est de les apprendre...)

Analyse a posteriori de la séance 2

L'utilisation du vidéoprojecteur en classe entière a permis à tous les élèves de se concentrer sur les problèmes et les exercices que n'avaient pas traités certains élèves auront ainsi été abordés.

Je reproche cependant l'impossibilité de faire un « zoom » sur les propriétés affichées par le petit livret, car elles apparaissent en trop petits caractères...

3*) Une deuxième séance plaçant les élèves « seuls » devant un ordinateur, proposant la série suivante:

[5G3s4ex8](#) : Compas (Tracenpoche)

[5G3s4ex9](#) : Avec le centre : symétrie centrale (Tracenpoche)

[5G3s6ex4](#) : En deux étapes

Là, cette fois-ci, les propriétés revues seront des outils permettant de résoudre les problèmes proposés. Aucune démonstration ne sera demandée.

Bien sûr les principaux intérêts de travailler ainsi sont les suivants :

- * on délègue la validation à l'ordinateur, ce n'est donc pas le professeur qui sanctionne l'élève...
- * chaque élève avance à son rythme, et il n'est bien sûr pas demandé à chaque élève de réussir chaque exercice, mais de chercher et d'essayer d'en résoudre le plus possible.
- * cela laisse par conséquent du temps au professeur pour donner des indications à l'autre groupe, celui qui est sur papier/crayon, mais cela laisse aussi du temps au professeur pour passer voir chaque élève et éventuellement le guider.

Il faut tout de même être conscient avant de se lancer qu'un certain nombre de « perturbations » peuvent diminuer (et de beaucoup...) l'efficacité des séances :

- * problèmes informatiques (perte de la connexion internet, ordinateurs capricieux...)
- * activité papier/crayon mal dosée, et que les élèves ne réussissent finalement pas en autonomie, ce qui entraîne une perte de concentration du groupe papier/crayon.

Analyse a posteriori de la séance 3

J'ai tenu compte du manque de temps des séances précédentes pour organiser ma semaine : pas d'exercices à corriger, une activité papier/crayon suffisamment simple et de longue durée pour pouvoir être effectuée en autonomie par les élèves, et me sollicitant le moins possible.

Dans la pratique, il s'avère que ce choix a été judicieux :

- * les élèves devant ordinateur ont été dans un premier temps « très perturbés » car ils ne voyaient pas comment résoudre le problème posé. Il a fallu leur faire comprendre l'intérêt de chercher en quoi les outils fournis peuvent être utiles.
- * l'interface proposée ici par Mathenpoche est difficile à prendre en main, un peu « capricieuse » par moments.
- * contrairement à ce que je pensais, les élèves ont été « perturbés » par les différences d'interface entre Mathenpoche et Cabri : en particulier, pour la création des points d'intersection (dans Cabri, je supprime en général l'outil « intersection » car le message « point à cette intersection » me paraît suffisant)
- * certains élèves ont été « frustrés » de se voir refuser par l'ordinateur une construction que je jugeais pourtant juste : contrairement à l'esprit « Cabri », les traits intermédiaires dans ces exercices de Mathenpoche sont mal analysés. En clair : un élève fait des essais, sur sa figure. Il trace différents objets, en particulier un quadrilatère qui n'est pas le bon. Il se corrige, mais, sur la même figure, il fait à la fin apparaître son ancienne version et sa (bonne) solution. Il valide et là, l'ordinateur refuse... Si je ne suis pas « derrière » à ce moment là pour lui expliquer ce qui s'est passé, l'élève croit que son procédé est faux alors qu'il est parfaitement juste ! C'est dommage.

*** ce que je retiens surtout :**

Première chose, une fois passée la difficulté de prise en main du logiciel, aucun des élèves n'a abandonné

face à la difficulté, et même si j'ai parfois dû venir débloquer certaines situations, une fois partis, ils ont su s'adapter à la figure suivante...

Deuxième chose : dans un des groupes, c'est l'élève la plus faible de la classe qui a trouvé en premier une solution à la première figure... Bien sûr, aucune démonstration « formelle » n'a été faite, bien sûr, aucune propriété à citer, mais tout de même, elle avait compris le problème et avait su le résoudre !

4°) Une séance « bilan »

Comme précédemment, un bilan utilisant le vidéoprojecteur sera effectué en classe entière. Je préparerai un document utilisant des copies d'écran, sur lequel nous prendrons en note deux choses, d'une part « le procédé de construction » (qui sera bien sûr proposé par un élève, qui m'expliquera les manipulations) et, d'autre part, une justification de cette construction.

Voir en annexe 1 la fiche à compléter proposée.

Analyse a posteriori de la séance 4

Les élèves se sont montrés très intéressés par ce type de correction, et le fait de demander à un élève de venir montrer lui-même ce qu'il a fait permet de bien montrer aux autres élèves (en particulier, ceux qui n'avaient pas trouvé), que les problèmes posés avaient une solution, et que cette solution a bien été trouvée par un autre élève (ce n'est pas le professeur qui impose sa correction...)

Le fait de demander aux élèves de rédiger le procédé de construction a permis de plus de mettre en évidence les points communs et les différences de langage entre la façon de rédiger des élèves (« je prends le compas, je pique en O, etc. »), la manière imposée par le logiciel (« outil cercle de centre ... et passant par ... ») et le langage mathématique (« tracer un cercle de centre O et de rayon... »).

5°) Une séance de travail en groupe

L'objectif principal de cette progression est de préparer les élèves « au raisonnement déductif », afin d'aborder la notion de parallélogrammes particuliers et la construction par les élèves eux-mêmes, d'un certain nombre de propriétés de ces derniers.

Pour ce faire, une activité de recherche « Papier/crayon », en groupes, sera proposée aux élèves. Chaque groupe devra présenter « sa solution ». Un débat sera alors organisé autour de la notion de parallélogramme particulier.

Voir en annexe 2 l'activité proposée.

Analyse a priori de l'annexe 2 :

C'est une activité de travail en groupe.

Chaque élève devra d'abord chercher seul. Ensuite une mise en commun des questions sera faite :

- * Explicitation des sous-entendus : « Les points qui semblent alignés sont alignés ».
- * La figure 8 représente-t-elle un quadrilatère pour tous les élèves ? (n'étant pas « fermée »...)
- * J'ai « habitué » mes élèves de 5° à la notion de « figure constructible », ce qui peut être ici un frein à la réflexion initiale : nous lèverons ce sous-entendu : ici, « classer » ne signifie pas « figure constructible ou non ». Il faudra alors faire comprendre aux élèves que l'on cherche « le point commun » à toutes les figures.

Les groupes seront alors constitués, et les élèves poursuivront leurs recherches ensemble : ils trouveront entre eux quels critères ils choisiront. Pour le compte-rendu, je pense que je demanderai à chaque groupe de commenter deux des figures (que je choisirai en fonction de ce que chaque groupe aura fait, bien sûr...). Comme nous disposons d'un scanner et d'un vidéoprojecteur dans la salle, je pourrai numériser et projeter à l'écran les productions des élèves, ce qui évitera la gestion parfois fastidieuse des transparents et des feutres...

Je pense qu'il vaut mieux prévoir deux séances, une pour la partie « réflexion autour des figures et création du document à projeter », et une deuxième où chaque groupe présentera son travail.

Analyse a posteriori de la séance 5

Les élèves ont bien sûr été déroutés par la demande de classement des quadrilatères, et c'est effectivement après la mise en commun des idées que l'idée de classer les quadrilatères en fonction de leur nature a émergé.

J'ai été très surpris par les méthodes de recherche des élèves : très peu ont essayé de tracer une figure ! Le fait de ne pas avoir donné de mesure a sans doute incité les élèves à partir dès le début dans une recherche « théorique », de décortication des propriétés des figures proposées.

Afin de faciliter le débat et la recherche, je pense que j'ai bien fait de limiter la rédaction des comptes-rendus à deux figures par groupe. Les élèves avaient tous réfléchi sur chaque figure, et donc étaient plus intéressés par « ce que les autres groupes avaient trouvé ».

Les élèves de 5^o étant peu habitués à ce type de travail, la rédaction des fiches a pris plus de temps que prévu, et il a fallu reporter la présentation à une autre séance.

Cette présentation a été très intéressante, même si la plupart des élèves qui ont présenté se sont contentés de lire leurs notes et n'ont pas toujours été capables de répondre aux questions des autres élèves. Mais comme il était toujours possible à un élève « bloqué » de faire appel à son groupe, cela s'est bien passé.

Les groupes n'ayant pour la plupart pas abouti à la démonstration complète, j'ai profité de la présentation de chaque groupe pour, à travers mes questions à l'élève présentateur comme à l'ensemble de la classe, proposer une démonstration à l'oral pour chaque figure. D'ailleurs, c'est en discutant ainsi que des élèves ont trouvé une méthode plus efficace que celle que j'avais proposée dans certains cas : utiliser la propriété « Si un quadrilatère est un parallélogramme, alors ses angles opposés ont deux à deux la même mesure »...

Globalement, les élèves ont bien compris que pour la correction, et pour se faire comprendre lors de la phase de présentation, il était plus simple de nommer les sommets des figures. D'ailleurs, à ce propos, afin de simplifier cette activité, je changerais sans doute l'énoncé en le suivant, et en modifiant les figures en conséquence : « Classer les quadrilatères ABCD ... »

Quand le point d'intersection des diagonales est apparent, j'imposerais la lettre O sur la figure.

De la sorte, la phrase « Les points qui semblent alignés sont alignés » sera plus claire, le « quadrilatère » de la figure 8 sera plus facilement « visible » et même si le problème du quadrilatère « non croisé » n'apparaîtra plus, cela rendra la recherche plus simple.

Je me suis aussi posé la question, au cours de l'activité, d'imposer des mesures pour permettre aux élèves de partir plus rapidement dans des constructions. Mais après réflexion, je pense que cela fermerait à nouveau le problème, et on s'éloigne du but qui était de pouvoir généraliser les résultats obtenus. De plus, cela évite aux élèves de partir dans des classements de la forme « celui qui a le plus grand périmètre », ou « celui qui a les plus grandes diagonales », etc., très loin de nos considérations...

Je me suis permis, dans les groupes les plus avancés dans leur recherche, de les guider par un questionnement oral, vers la démonstration. À leur charge de tout remettre en forme dans leur compte-rendu, bien sûr...

En annexe 3, j'ai placé les productions des élèves, qui ont servi de base à la réflexion lors des présentations. On voit bien que tous les groupes n'en sont pas au même niveau de compétence. Certains groupes ont essayé de rédiger sous la forme « On sait que, etc... », mais lors de cette activité, ce n'était pas un objectif, c'est vraiment un plus. (J'utilise souvent cette manière de rédiger pour les corrections des exercices, j'alterne aussi avec des « schémas déductifs », mais je ne l'impose plus).

On voit aussi que certaines réponses sont fausses, mais là encore, cela souligne l'intérêt du débat en classe...

Pour conclure sur cette activité : je crois que même si cela a été coûteux en temps, les élèves ont été intéressés, sont bien « rentrés dans les problèmes », et même s'ils n'ont pas tous abouti, tous les groupes ont senti la nécessité de prouver par un raisonnement déductif les arguments qu'ils avançaient. En fait, je crois que beaucoup d'entre eux avaient compris que tout cela allait se terminer par une explicitation des diverses propriétés dans le cours, mais que ces propriétés leur manquaient pour résoudre facilement les problèmes. Ils ont donc trouvé un intérêt à « l'institutionnalisation » de ces propriétés.

Je crois que cette activité a bien permis aux élèves de comprendre la notion de « parallélogramme particulier », et les exercices de construction « papier/crayon » qui ont suivi « la leçon » ont été je trouve plutôt vite compris.

Dans les interrogations orales à propos des nouvelles propriétés vues, j'ai trouvé que les élèves arrivaient plus facilement à retrouver ce qui manquait ou ce qui était en trop dans les propriétés citées, voir parfois à les reconstruire après avoir imaginé « dans leur tête » la figure qui illustre la propriété à citer.

Bien sûr, il reste à voir à travers des évaluations « à plus long terme » ce qu'il restera de ces propriétés, en particulier, les élèves sauront-ils les utiliser, au moins « en acte » ?

Je peux cependant penser à travers le travail que je continue de mener avec ces classes, que le transfert de compétence attendu a bien eu lieu à travers cette progression, et que, même si « démontrer » reste pour eux très difficile, au moins ils savent comment chercher, et ce que l'on attend d'eux.

Toutefois, il est difficile dans cette analyse a posteriori de quantifier la plus-value apportée par une utilisation en amont des exercices.

6°) Prolongements

Lors d'une autre séance, les propriétés auront été « archivées » dans le cours, avec d'autres propriétés, et pourront faire par la suite l'objet d'exercices du même type que ceux proposés précédemment pour les parallélogrammes :

* constructions papier/crayon

* travail avec Mathenpoche sur « Démontrer à partir d'un parallélogramme particulier » ou « Démontrer qu'on a un rectangle, un losange, ou un carré » (séances « en cours de construction »)

* un travail sur les éléments de symétrie des quadrilatères usuels utilisant Cabri géomètre (en classe entière, avec un vidéoprojecteur, on projette un parallélogramme, on a tracé une droite quelconque (définie par deux points M et N, cela va mieux pour les manipulations suivantes) et on place un point O quelconque. On demande aux élèves d'imaginer « où se trouve » le symétrique du parallélogramme par rapport à ce point, puis par rapport à cette droite. Ensuite, on demande aux élèves d'imaginer « où placer le point O » pour que le parallélogramme et son symétrique se superposent... On fait alors les manipulations proposées par les élèves ... de même, on demande aux élèves d'imaginer « où placer les points M et N » pour que le parallélogramme et son symétrique se superposent... On procède de même pour le rectangle, le losange et le carré.

* un travail « plus ouvert » avec Cabri géomètre, de construction et de démonstration (séances « en cours de construction », mais dans laquelle par exemple, on demande de tracer un rectangle en ne donnant que les outils « cercle », « segment », « demi-droite » et un outil « inutile » comme « mesure d'angle »)

Conclusion :

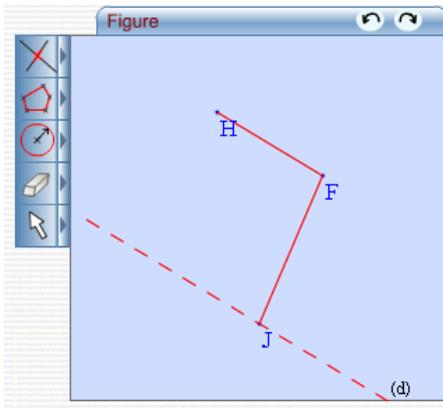
La construction de la notion de démonstration prend du temps, et se fait sur un long terme. Pour certains élèves, cela va plus vite que pour d'autres. Le fait de varier les supports, tantôt informatique, tantôt papier/crayon, permet à tous les élèves de progresser. L'informatique, une fois réglées les difficultés de prise en main des logiciels, permet en géométrie d'améliorer la vision que les élèves ont de « la conservation des propriétés d'une figure par déformation ». C'est à mon avis une aide considérable pour la démonstration. Enfin, l'utilisation ici en particulier d'un exerciceur comme Mathenpoche permet à chaque élève de rentrer dans une démarche de recherche de problème, à son rythme, ce qui permet de plus d'une certaine manière de gérer l'hétérogénéité des classes de collège.

ANNEXE 1 : compte rendu en classe, projeté sur tableau blanc pour pouvoir écrire les commentaires

Classe de 5°

Mathenpoché : parallélogrammes Séance 2

Bilan

**Question N°1 :**

En utilisant les outils disponibles, construis le point A pour que le quadrilatère JFHA soit un parallélogramme. Construis ensuite le quadrilatère JFHA.

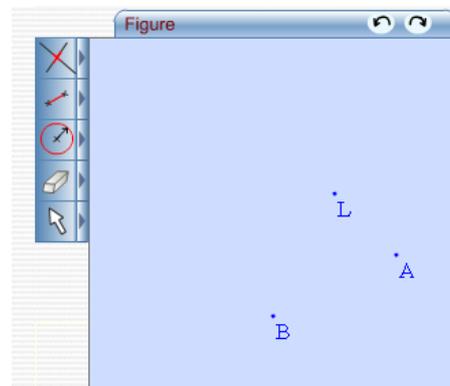
La droite (d) est parallèle au côté [FH].

Valider

Réinitialiser la figure

Justification de la construction :

Procédé de construction :

**Question N°3 :**

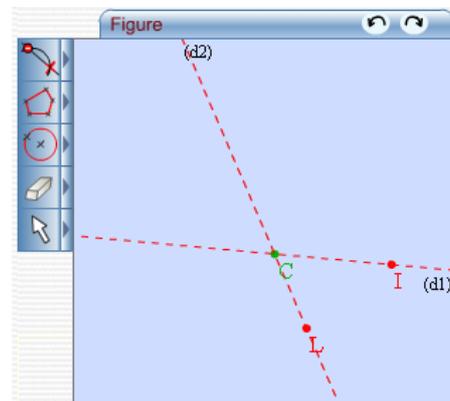
En utilisant les outils disponibles, construis le point C pour que le quadrilatère CLAB soit un parallélogramme. Construis ensuite le quadrilatère CLAB.

Valider

Réinitialiser la figure

Justification de la construction :

Procédé de construction :

**Question N°1 :**

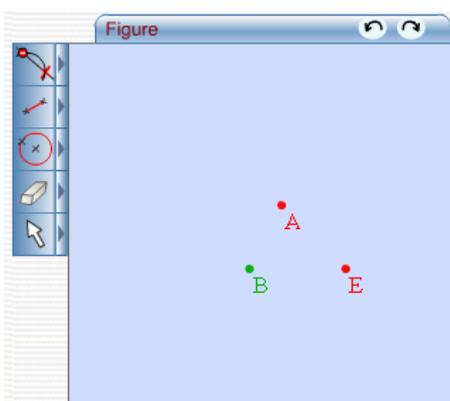
En utilisant les outils disponibles, construis les points K et D pour que le quadrilatère KDIL soit un parallélogramme de centre C. Construis ensuite le quadrilatère KDIL.

Valider

Réinitialiser la figure

Justification de la construction :

Procédé de construction :

**Question N°4 :**

En utilisant les outils disponibles, construis les points M et G pour que le quadrilatère GAEM soit un parallélogramme de centre B. Construis ensuite le quadrilatère GAEM.

Valider

Réinitialiser la figure

Justification de la construction :

Procédé de construction :

ANNEXE 2 : travail en groupe

Cette activité "papier-crayon" fait suite aux séances sur exercices.

L'objectif est de démontrer quelques propriétés caractéristiques des parallélogrammes particuliers.

Consigne : Classe les quadrilatères qui ont été tracés ci-dessous à main levée, en expliquant tes choix.
Les points qui semblent alignés sont alignés.

Figure 1

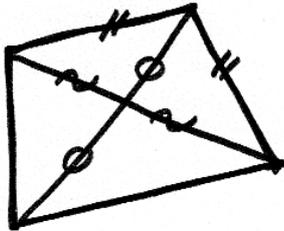


Figure 2

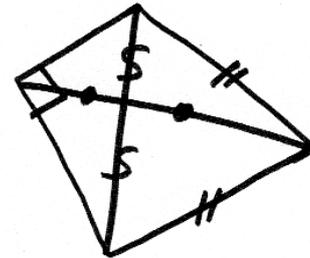


Figure 3

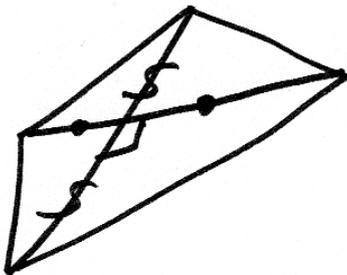


Figure 4

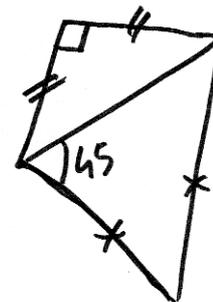


Figure 5

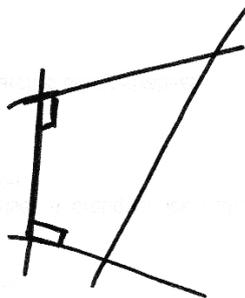


Figure 6

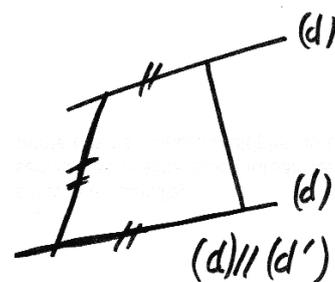


Figure 7

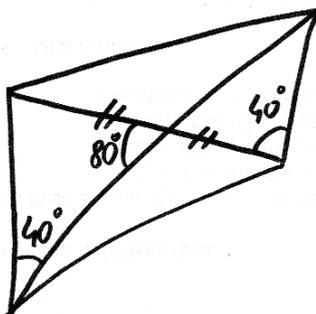


Figure 8

