Exploiter le pliage à la fin du primaire et au début du secondaire

Patricia Wantiez et Laure Ninove

Mots clés : Pliage, origami, géométrie, manipulation, construction, démonstration

Résumé : *Plier une feuille de papier pour obtenir des figures géométriques planes, en variant la forme de la feuille de départ, s'avère une activité riche en découvertes. Outre l'aspect expérimental et ludique de la géométrie mis en évidence ici, le pliage permet de travailler un grand nombre de notions de géométrie plane, reposant le plus souvent sur des symétries plus ou moins cachées. A partir d'une approche intuitive basée sur l'observation et la manipulation, nous mettrons en évidence différents aspects de ce type d'activité, à la fois au niveau des notions impliquées et des compétences développées. Dès l'école primaire, la recherche de pliages permettant d'obtenir une figure donnée mène à travailler l'argumentation et la justification en géométrie, mais aussi des compétences plus transversales comme la communication, le travail d'équipe ou la confrontation des découvertes. Au début du secondaire, ces recherches peuvent se prolonger par le travail sur une preuve géométrique de la validité de certains pliages. Cette première partie de l'article est consacrée aux premiers pliages en primaire ainsi qu'à l'exploitation des pliages en fin de primaire et au début du secondaire pour constater des propriétés géométriques. Dans une seconde partie, nous nous intéresserons aux pliages dans le cadre de l'apprentissage de la démonstration en troisième secondaire.*

1. Introduction

L'*origami*, ou art de plier une feuille de papier, est un art très ancien et très pratiqué en Asie, surtout au Japon. Il s'agit de plier une feuille de papier, le plus souvent carrée, pour obtenir diverses figures : fleurs, animaux, objets du quotidien, etc.

Nous proposons ici d'exploiter cet art dans le cours de mathématique, et ce au travers de la scolarité, depuis le début du primaire, jusqu'au moins le milieu du secondaire, voire dans la formation des futurs enseignants.

Le pliage en mathématique a pour but de proposer des expériences actives et ludiques permettant d'utiliser ou de découvrir de nombreuses notions de géométrie : droites parallèles ou perpendiculaires, médiatrices, bissectrices, symétrie, propriétés des figures planes, triangles isométriques ou semblables, etc. Les élèves seront ainsi amenés à utiliser un vocabulaire géométrique adéquat afin de décrire leurs découvertes, à justifier les différentes étapes de construction en utilisant des propriétés géométriques, à relever la présence de régularités. Nous pensons que ces activités sont un bon moyen de mener les élèves vers l'argumentation en géométrie, et donc vers la démonstration au milieu du secondaire.

Outre ces compétences disciplinaires, les élèves exercent des compétences transversales : travailler en équipe, communiquer des découvertes, argumenter, pouvoir distinguer ce dont on est sûr de ce qu'il faut justifier, etc.

Contrairement à l'origami traditionnel, le pliage en mathématique se fera le plus souvent à partir de feuilles de formes diverses : carrés, rectangles, triangles, disques, formes arrondies quelconques. C'est à l'enseignant d'adapter le choix du papier à ses objectifs et au niveau de ses élèves, tout en leur faisant prendre conscience de l'intérêt de se poser de réels défis. Par exemple, des élèves peuvent produire un rectangle en pliant une feuille A4 en deux : on mettra alors en évidence que la feuille était elle-même un rectangle, et on relancera le défi en proposant une autre forme de papier.

Dans cet article, nous proposons une découverte des possibilités du pliage en géométrie plane, en parallèle avec les objectifs visés aux différents cycles de l'enseignement des mathématiques, depuis les premières activités autour de la symétrie au début du primaire, jusqu'à l'utilisation du pliage pour découvrir puis démontrer des propriétés géométriques au milieu du secondaire.

Cet article fait suite à un exposé donné par Patricia Wantiez en février 2012 dans le cadre du séminaire « L'enseignement des mathématiques de la prime enfance à l'âge adulte » du CREM [9].

2. Les premiers pliages en primaire

2.1. Exploiter la symétrie

Dès le début de l'école primaire, l'élève est amené à explorer la notion de symétrie en pliant une feuille de papier en deux. Il est amené à observer l'effet « miroir » obtenu par le jeu de la tache d'encre, ou en découpant une figure sur les deux épaisseurs d'un papier plié. Ces expériences le mèneront à distinguer les figures qui possèdent au moins un axe de symétrie : ce sont les figures que l'on peut plier en deux de telle manière que les deux moitiés se superposent exactement. En poursuivant ses expériences, il constatera que certaines figures possèdent plusieurs axes de symétrie, puisqu'il sera possible de les plier en deux de différentes façons.

Le pliage est l'une des méthodes pour partager une figure en deux parts égales, mais pas la seule : parfois, on peut mettre en évidence la moitié d'une figure sans pour autant pouvoir vérifier l'isométrie des deux parts en pliant, c'est par exemple le cas lorsqu'on partage un rectangle en deux en le découpant suivant une de ses diagonales. Mais le pliage reste une des méthodes les plus concrètes de vérification des trouvailles, et le pliage en deux mène naturellement vers le pliage en quatre, etc. Le pliage en trois parts égales est plus difficile et moins précis en général, mais peut être exploré, par exemple lors de la recherche d'une façon de graduer en heures le cadran d'une horloge. Des activités de pliage peuvent donc concrétiser les premières découvertes sur les fractions.

Le pliage en deux ou en quatre d'un carré de papier est souvent à la base de nombreux modèles d'origami. Des activités de pliages libres pour réaliser une figure – animal, fleur ou objet – sur base de modèles trouvés dans des livres (par exemple [5]) ou sur le web, voire auprès des élèves eux-mêmes, seront d'autres occasions de travailler le vocabulaire ou le raisonnement géométrique. En particulier, les modèles d'origami nécessitent la plupart du temps de partir d'une feuille carrée, qui sera obtenue à partir d'une feuille A4 en reportant la largeur sur la longueur par pliage, permettant ainsi d'expérimenter concrètement le passage du rectangle au carré. Les pliages nécessaires à la réalisation d'origamis permettront de travailler de manière ludique le vocabulaire géométrique en décrivant les actions menées, et les formes obtenues.

2.2. Premières constructions par pliage

À partir du milieu de l'école primaire, le pliage peut être utilisé pour construire des figures géométriques précises.

Lors de la découverte de l'angle droit, les élèves peuvent créer leur propre gabarit par un double pliage d'une feuille de papier de forme quelconque. Outre l'aspect pratique pour l'enseignant de pouvoir toujours pallier l'oubli d'une équerre, ce pliage permet aux élèves de découvrir intuitivement l'angle droit comme étant la moitié de l'angle plat, lui-même étant délimité par une droite créée par un premier pli.
Cette construction peut être réexploitée pour construire un rectangle à partir d'une feuille de forme quelconque, en mettant l'accent sur la définition d'un rectangle comme quadrilatère qui possède quatre angles droits. On observera également qu'on obtient des droites parallèles lorsqu'elles sont toutes les deux perpendiculaires à une même troisième, ce qui va permettre d'aborder la construction du parallélogramme.

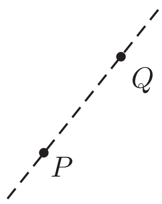
Le pliage de l'angle droit peut également être exploité lors de la construction de quadrilatères par croisement de bandes ou d'angles, en fixant la construction par pliage, et en recherchant la position précise des deux bandes qui mène par exemple au rectangle.

Lors de la découverte de l'organisation des triangles, on pourra également caractériser les triangles isocèles comme étant ceux qui se plient en deux parties superposables, permettant de constater l'égalité des longueurs de deux côtés sans mesure ; parmi eux, certains peuvent être ainsi pliés en deux en faisant passer le pli par n'importe lequel des trois sommets : ce sont les triangles équilatéraux. Le même type de pliage peut mettre en évidence la bissectrice d'un angle.

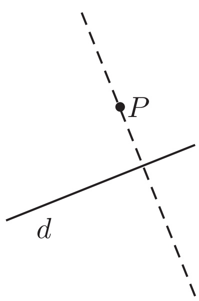
2.3. Les plis de base

La construction des premières figures par pliage fait le plus souvent apparaître des propriétés géométriques déduites de situations de symétrie : après un éventuel premier pli permettant de faire apparaître une droite, les plis suivants mèneront à superposer deux parties d'une figure. On peut donc dégager les plis de base suivants :

1. Une droite passant par deux points fixés P et Q : un pli passant par ces deux points.

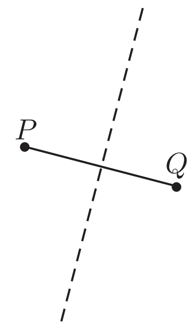


2. Une droite perpendiculaire à une droite donnée d et passant (éventuellement) par un point fixé P : un pli passant par P et superposant la droite d sur elle-même.

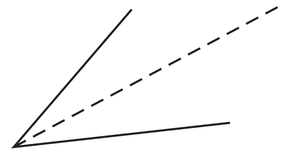


Notons qu'on obtient une droite parallèle à une droite donnée d et passant (éventuellement) par un point donné P en effectuant deux fois le pliage précédent, le second pliage devant passer par P (puisque deux droites perpendiculaires à une même troisième sont parallèles entre elles).

3. La médiatrice d'un segment $[PQ]$: c'est un cas particulier du précédent où on superpose, en pliant, les deux extrémités du segment.

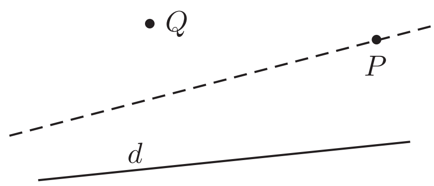


4. La bissectrice d'un angle : pli passant par le sommet de l'angle et faisant se superposer les deux côtés de l'angle.

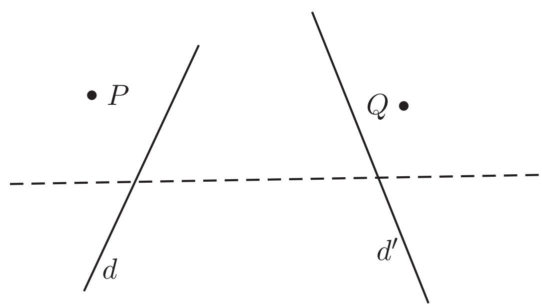


Deux situations de pliage plus particulières peuvent également être rencontrées :

5. Un pli qui passe (éventuellement) par un point donné P et amène un point Q sur une droite d (s'il existe).



6. Un pli qui amène en même temps un point P sur une droite d et un point Q sur une droite d' (s'il existe).



Ce dernier pli sera utile pour une construction ultérieure, dans la seconde partie de cet article.

Ces six plis de base sont parfois appelés axiomes d'Huzita [4, 8].

Notons que ces différents plis, à l'exception du dernier, sont des constructions également réalisables à la règle et au compas. L'approche par pliage est donc proche de celle des constructions à la règle et au compas, il s'agit dans les deux cas d'une géométrie sans mesures, même si les démarches sont sensiblement différentes. Le pliage permet d'ailleurs, quand c'est matériellement possible, le report de mesures de longueurs, et la vérification de l'isométrie de segments ou de figures par superposition. Pour en savoir plus sur les nuances entre la géométrie des pliages et la géométrie à la règle et au compas, on peut consulter [8].

Nous pensons que le pliage permet une approche parfois plus concrète, plus expérimentale, des propriétés géométriques, avant la construction à l'aide d'instruments.

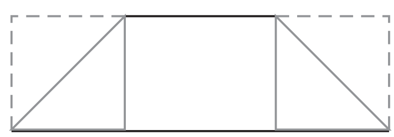
2.4. Construction de polygones par pliages

Lors des activités de pliages, que ce soit avec des pliages libres de type origami, ou des pliages à objectifs géométriques, on constate que les figures sont souvent pliées en utilisant des plis passant par un(des) sommet(s) et/ou par le(s) milieu(x) des côtés. On peut donc également partir de ces observations pour introduire les notions de diagonales ou médianes de polygones, et étudier leurs propriétés.

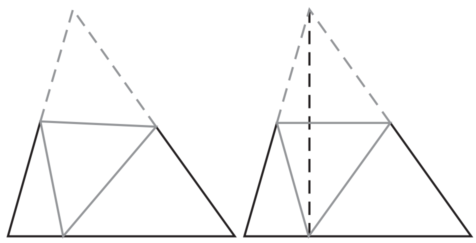
À la fin de l'école primaire (voire au début du secondaire), un défi peut être proposé aux élèves : construire le plus de polygones possibles à partir du pliage de feuilles de formes variées. Selon le niveau des élèves, on peut varier les défis en donnant des contraintes sur la forme de la feuille à utiliser (feuille rectangulaire, carrée, triangulaire, en forme de disque, ou de forme totalement quelconque avec bords arrondis) ou sur la figure à obtenir. Par exemple, il n'est pas très difficile de construire un triangle isocèle à partir d'une feuille de forme quelconque, en utilisant sa symétrie, mais obtenir un triangle équilatéral s'avère nettement plus complexe, le report de mesure par pliage n'étant pas a priori naturel (nous renvoyons à la seconde partie de cet article pour le détail de la construction et sa justification).

Ce type d'activité est riche en découvertes, que ce soit pour les élèves ou pour l'enseignant. En effet, les élèves devront exploiter leurs connaissances géométriques pour résoudre le défi qui leur est posé ; bien souvent, il faut d'abord trouver quelle(s) propriété(s) géométrique(s) de la figure est(sont) nécessaire(s) pour réussir la construction. Par exemple, la construction d'un losange à partir d'une feuille de forme quelconque s'appuiera sur les propriétés des diagonales du losange, tandis que la construction d'un trapèze isocèle utilisera le parallélisme de deux côtés, et la médiane axe de symétrie. Il est important également de favoriser le partage de découvertes : expliquer sa construction sera pour l'élève l'occasion d'utiliser un langage géométrique clair, tout en confrontant ses idées à celles des autres. On peut même proposer de construire un journal d'origami (voir [3]) reprenant un descriptif des constructions trouvées.

L'enseignant sera souvent quant à lui surpris par la variété des idées des élèves. Il devra alors mener la discussion pour valider ou invalider telle ou telle construction. Si certaines constructions sont tout simplement incorrectes, d'autres peuvent être correctes mais s'avérer inintéressantes et donc être rejetées, comme dans le cas où un élève plie en deux une feuille A4 pour obtenir un rectangle. Certaines constructions peuvent être acceptées, mais en mettant en avant qu'elles ne recouvrent qu'un cas particulier de la figure recherchée, comme lorsqu'un élève rabat simplement les deux largeurs d'une feuille rectangulaire sur une longueur, afin d'obtenir un trapèze isocèle qui aura donc comme particularité d'avoir des angles de 45°.



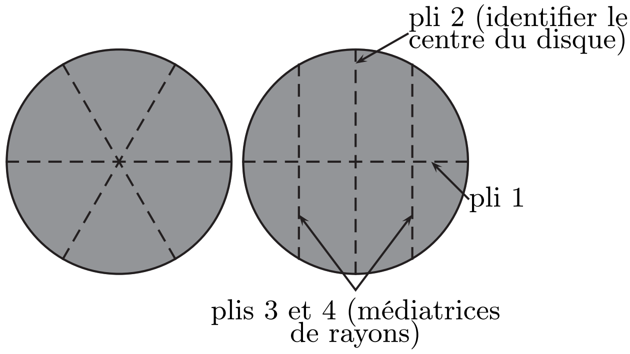
L'enseignant pourra mener progressivement les élèves vers le nécessaire besoin de précision dans les constructions géométriques : par exemple, pour construire un trapèze à partir d'un triangle, certains élèves rabattent 'à vue' l'un des sommets sur la base, et il est nécessaire qu'ils prennent conscience qu'ils n'obtiendront des vraies parallèles que dans une position bien précise qu'il va falloir trouver (en pliant pour marquer au préalable la hauteur issue du sommet concerné par exemple).



Cela amène les élèves à utiliser des propriétés géométriques pour argumenter la validité de leurs constructions, et ce sont les premiers pas vers la justification en géométrie.

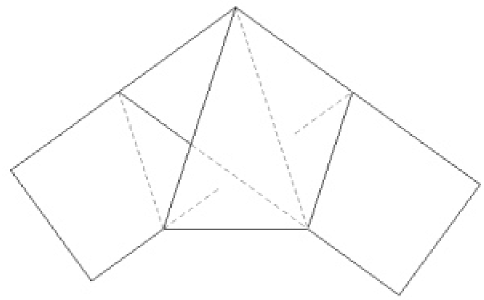
Notons enfin que les pliages à partir de feuilles en forme de disques seront l'occasion de travailler sur des polygones inscriptibles à un cercle, et donc d'explorer d'autres méthodes de construction. Par exemple, pour obtenir un rectangle à partir d'un disque, il suffit de le plier pour marquer deux diamètres différents, puis de rejoindre par des plis les quatre sommets ainsi obtenus sur le contour du disque.

En particulier, on peut explorer les constructions de polygones réguliers : l'octogone sera le plus simple à obtenir (après le carré) puisqu'il suffit de plier en deux, puis en deux, puis encore en deux. L'hexagone est plus difficile à découvrir : on peut dans un premier temps se contenter de plier le disque en deux, puis de plier le demi-disque obtenu en trois parts à peu près égales, en faisant glisser le papier jusqu'à obtenir la bonne position. En analysant ensuite l'hexagone comme étant formé de six triangles équilatéraux isométriques, et en utilisant des hauteurs de ces triangles, on trouve de manière précise la place des six sommets de l'hexagone sur le cercle.



Remarquons qu'en pliant les médiatrices des deux autres rayons présents sur le schéma de droite, on arrive tout naturellement au dodécagone.

À ce stade, le pliage permettant d'obtenir un pentagone régulier en faisant un noeud dans une bande de papier peut être donné par l'enseignant, à titre de curiosité, rendant son aspect ludique, voire un peu magique, à l'activité...



3. Des pliages pour constater des propriétés à la fin du primaire et au début du secondaire

À la fin du primaire et surtout au début du secondaire, les élèves sont amenés à découvrir un certain nombre de propriétés géométriques, en les constatant sur divers exemples, et en admettant ensuite qu'elles sont toujours vraies (certaines seront démontrées plus tard) : sommes des amplitudes des angles dans un triangle, propriétés de la médiatrice d'un segment ou de la bissectrice d'un angle, droites remarquables des triangles, etc.

Souvent, la découverte de ces propriétés doit être précédée de constructions et vérifications aux instruments parfois laborieuses pour certains élèves. Par exemple, si l'on étudie les médiatrices d'un triangle, il faut d'abord construire les trois médiatrices, de préférence au compas, et espérer que les élèves soient assez précis pour qu'elles passent toutes les trois par un même point, et ensuite constater qu'on peut tracer un cercle centré en ce point et passant par les trois sommets du triangle. Le manque de précision dans le résultat ainsi que le côté abstrait de la construction à la règle et au compas peuvent être décourageants pour certains.

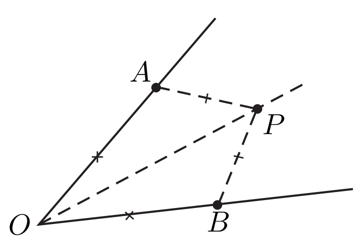
Nous pensons que ce type de constructions, néanmoins nécessaires, peut être précédé par une découverte plus ludique et plus expérimentale par l'intermédiaire du pliage. Le fait d'aborder une propriété géométrique par le biais de l'expérimentation avec du papier (et éventuellement des ciseaux) permet d'attirer l'attention des élèves, de les motiver à participer activement aux découvertes, et donc d'en garder une meilleure trace. Le pliage permet une visualisation parfois plus directe et plus aisée des propriétés à découvrir, permettant parfois même à l'élève de conjecturer lui-même le résultat attendu, avant le passage par les constructions aux instruments et les éventuelles justifications plus formelles.

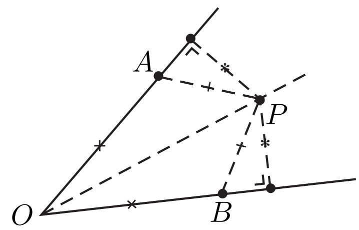
Dans cette section, nous vous proposons quelques exemples de découvertes de propriétés par pliage. D'autres idées peuvent notamment être obtenues dans les ouvrages d'Olson [7], de Franco [3] ou de Boursin et Larose [1, 2].

3.1. Propriétés de la bissectrice d'un angle

Souvent, la construction au compas de la bissectrice d'un angle est introduite sans réel lien avec sa définition : la bissectrice d'un angle coupe celui-ci en deux angles de même amplitude, et on la construit en traçant des arcs de cercle… comment amener cette construction sans devoir recourir à des preuves formelles ?

Prenons une feuille de papier (de préférence du papier calque) et traçons-y un angle de sommet O. La façon la plus simple de trouver la bissectrice de cet angle est de plier le papier afin de superposer les deux côtés de cet angle. Plaçons deux points A et B sur les deux côtés de l'angle qui se superposent par pliage : on a donc $|OA| = |OB|$. Et si P est un point de la bissectrice, on constate par pliage que $|AP| = |BP|$ puisque les deux segments $[AP]$ et $[BP]$ se superposent. La construction au compas de la bissectrice revient alors à reproduire cette configuration.

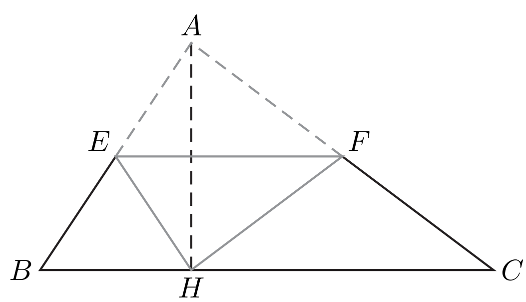




Si, de plus, l'angle étant plié en deux, on marque les perpendiculaires à ses côtés passant par P, on constate la propriété de la bissectrice : tout point de la bissectrice d'un angle est à égale distance des deux côtés de l'angle.

3.2. La somme des amplitudes des angles intérieurs d'un triangle

Dans une feuille de papier quelconque, on marque trois plis au hasard pour former un triangle ABC (celui-ci peut alors être découpé pour faciliter les manipulations suivantes). On plie pour obtenir la hauteur issue de A, on déplie, puis on rabat le sommet A sur le pied H de la hauteur : le pli est le segment $[EF]$. Des nouveaux pliages permettent de constater que les triangles BEH et CFH sont isocèles, et de superposer les angles $\widehat{EBH}$ et $\widehat{EHB}$ d'une part, et $\widehat{FCH}$ et $\widehat{FHC}$ d'autre part. On en déduit que la somme des trois angles du triangle ABC est un angle plat. La preuve de cette propriété sera donnée dans la deuxième partie de cet article.

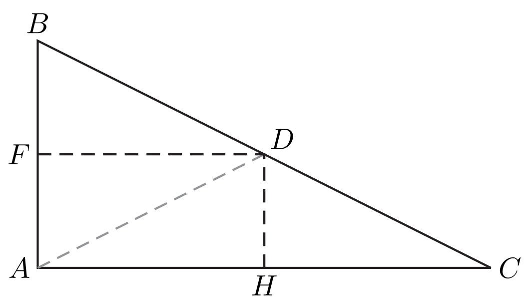


Remarquons que, pour que le pliage soit possible, il faut que la hauteur considérée soit intérieure au triangle. Si ce n'est pas le cas, on peut renommer les points. On peut également suggérer d'emblée aux élèves de poser leur triangle sur son côté le plus long.

Souvent, la découverte de cette propriété des triangles se fait en déchirant les trois 'coins' du triangle et en les rassemblant pour constater qu'on obtient un angle plat, mais cette méthode a le désavantage de faire disparaître le triangle de départ. En procédant par pliages, l'élève garde son triangle, qu'il peut même coller dans son cahier. Cela lui permet, en pliant ou dépliant, de passer facilement de la figure à sa propriété.

3.3. Inscriptibilité du triangle rectangle dans un demi-cercle

On plie une feuille de papier quelconque pour former un triangle ABC, rectangle en A (celui-ci peut alors être découpé pour faciliter les manipulations suivantes). Par pliage, on trouve le milieu D de l'hypoténuse $[BC]$, puis on marque le pli $[AD]$. Des nouveaux pliages permettent de constater l'égalité des longueurs : $|AD| = |BD| = |CD|$.



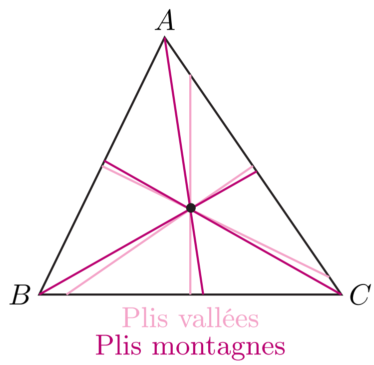
On peut alors donner aux élèves un disque de papier, et leur proposer d'y faire apparaître, par pliages, un triangle rectangle inscrit au contour du disque. Ces deux manipulations mènent à déduire qu'un triangle rectangle est inscriptible dans un demi-cercle.

3.4. Droites remarquables des triangles

Dans une feuille de papier quelconque, on marque trois plis au hasard pour former un triangle ABC (celui-ci peut alors être découpé pour faciliter les manipulations suivantes).

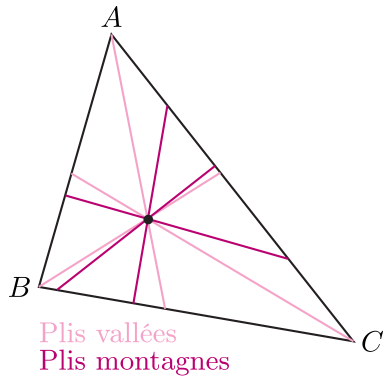
L'astuce des manipulations qui suivent consiste à utiliser ce qu'on appelle en origami des plis 'montagnes' et des plis 'vallées' : si on considère une face du papier à plier, un pli 'vallée' y formera un 'creux', tandis qu'un pli 'montagne' y formera une 'crête'. L'utilisation de ces deux sortes de plis permettra de faciliter l'observation de l'égalité de certaines longueurs.

Une première possibilité consiste à plier pour marquer les médiatrices des côtés du triangle ABC, en utilisant des plis 'vallées'. On peut ensuite marquer les trois plis qui vont du point d'intersection des médiatrices à chacun des trois sommets du triangle, en utilisant cette fois des plis 'montagnes'. Le triangle se replie alors facilement sur lui-même et on constate, par superposition de segments (rayons du cercle circonscrit), que le point d'intersection des médiatrices est à égale distance des trois sommets, ce qui mènera au cercle circonscrit.



Notons que ces propriétés ne seront ici observables que si le triangle de départ est acutangle ou rectangle, puisque le point d'intersection des médiatrices d'un triangle obtusangle est extérieur à ce triangle. Mais le pliage peut justement être l'occasion de mettre en avant cette découverte...

De la même façon, on peut marquer les bissectrices des angles du triangle ABC, en utilisant des plis 'vallées', puis marquer les trois perpendiculaires aux côtés du triangle, issues du point d'intersection des bissectrices, en utilisant des plis 'montagnes'. Le triangle se replie sur lui-même et on constate, par superposition de segments (rayons du cercle inscrit), que le point d'intersection des bissectrices est à égale distance des trois côtés (et cette fois, cela fonctionne pour tout type de triangle).



Si l'on se prend au jeu, on peut encore construire par pliages le centre de gravité d'un triangle (intersection des médianes). Notons cependant que marquer une médiane d'un triangle par pliage est plus malaisé : il faut d'abord plier un côté en deux pour en trouver le milieu, déplier puis marquer le pli qui va de ce milieu au sommet opposé. Mais lorsque les médianes sont construites et leur point d'intersection trouvé, le pliage permet facilement d'observer que ce point est aux deux tiers de chaque médiane, à partir d'un sommet.

On pourrait également, dans le cas d'un triangle acutangle, constater par pliage que les trois hauteurs se coupent en un point mais, dans ce cas, l'avantage du pliage sur la construction aux instruments usuels est discutable.

4. Pour continuer

Par le biais de ces quelques activités, nous espérons avoir montré l'intérêt du pliage dans l'apprentissage de la géométrie à l'école primaire et au début du secondaire. Notre but n'était pas d'être exhaustives, mais de faire entrevoir au lecteur la diversité des exploitations possibles en classe, que ce soit par exemple pour exercer le vocabulaire géométrique, exploiter la symétrie, construire des figures ou constater des propriétés géométriques.

Nous inviterons le lecteur à poursuivre avec nous cette promenade dans le monde des pliages en géométrie plane avec la seconde partie de cet article, qui sera consacrée aux pliages pour démontrer, en troisième secondaire.

Pour en savoir plus

[1] Didier Boursin et Valérie Larose, *Mathémagie des pliages*, ACL – Les éditions du Kangourou, 2000.

[2] Didier Boursin et Valérie Larose, *Pliages et mathématiques*, ACL – Les éditions du Kangourou, deuxième édition, 2000.

[3] Betsy Franco, *Unfolding Mathematics with Unit Origami*, Key Curriculum Press, 1999.

[4] Robert J. Lang, *Origami and geometric constructions*, 2003, téléchargeable à la page `http://www.langorigami.com/science/math/hja/hja.php`.

[5] Mayumi, *Premiers origamis*, Fleurus, 2011.

[6] Laure Ninove, *L'origami pour développer des compétences en mathématiques au premier degré*, Formation IFC, février 2012.

[7] Alton T. Olson, *Mathematics Through Paper Folding*, National Council of Teachers of Mathematics, 1975.

[8] Danielle Salles-Legac et l'Équipe Géométrie, *Géométrie des pliages*, Le Miroir des maths, n.5, IREM de Basse-Normandie, 2009, pp.5-13.

[9] Patricia Wantiez, *Comment exploiter le pliage à la fin du primaire et au début du secondaire ?*, Séminaire du CREM, 17 février 2012, documents disponibles sur `http://www.crem.be/index.php/DL`.

Laure Ninove est maître-assistante à la Haute École Léonard de Vinci, École normale catholique du Brabant Wallon et membre du Groupe d'Enseignement Mathématique (GEM), ✉ `laure.ninove@gmail.com`.
Patricia Wantiez est maître-assistante à la Haute École de Bruxelles, Institut pédagogique Defré, ✉ `wantiez.patricia@gmail.com`.
Elles se sont rencontrées lors de réunions des Mathophiles, un groupe de réflexion réunissant des enseignants en mathématique et didactique des écoles normales, plus particulièrement impliqués dans la formation des futurs instituteurs.