
TANGRAM, TRANSMISSION ORALE D'UN PROGRAMME DE CONSTRUCTION

Anne CARRIÉ
Gaël LE QUILLEUC
Irem de Rennes

Professeurs de mathématiques et de sciences physiques et chimiques en lycée professionnel, nous voulons, à travers cet article, partager une activité qui a vu le jour dans une classe de seconde professionnelle dans le cadre de l'accompagnement personnalisé (AP), qui a été présentée en formation de formateurs et qui a été reprise par plusieurs collègues.

Nous commencerons par expliquer le cadre dans lequel cette activité s'insère. Nous décrirons ensuite l'activité proprement dite. Nous examinerons alors deux productions de groupes d'élèves avant d'analyser la séance et nous proposerons enfin des prolongements possibles.

L'AP en lycée professionnel

La genèse de l'activité se trouve dans le cadre de l'AP. L'AP en lycée professionnel a été mis en place à la rentrée 2009 avec la rénovation de la voie professionnelle. Devançant d'une rentrée scolaire l'AP dans les lycées d'enseignement général et technologique, les textes qui encadrent

l'AP en lycée professionnel (voir BO spécial n° 2 du 19 février 2009 et BO n° 21 du 21 mai 2009) sont très concis et laissent donc beaucoup de liberté aux enseignants. Ces textes précisent qu'« il peut s'agir de soutien, d'aide individualisée, de tutorat, de modules de consolidation ou de tout autre mode de prise en charge pédagogique. »

Les compétences de la grille

Parallèlement à cette mise en œuvre de l'AP, la rénovation de la voie professionnelle de septembre 2009, a introduit, dans le préambule commun des programmes de mathématiques et de sciences physiques et chimiques, l'évaluation des compétences. En mathématiques et sciences physiques et chimiques, il existait deux grilles jusqu'en 2013 ; une synthèse de ces deux grilles a été faite en 2013 (voir la grille d'évaluation nationale sur :

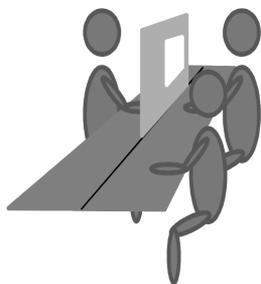
<http://eduscol.education.fr/maths/actualites/doc-ressource-maths-science>)

L'activité Tangram était la première activité d'un atelier AP intitulé « Rendre compte ». Elle

était censée faire travailler, entre autre, la compétence Communiquer. En effet, l'enseignant avait remarqué que certains élèves avaient des difficultés à rédiger, à faire la part entre l'essentiel et le superflu. Pourtant en mathématiques comme en sciences physiques et chimiques, les élèves ont besoin de s'exprimer à l'oral et à l'écrit lorsqu'ils émettent une conjecture, lorsqu'ils explicitent un protocole et lorsqu'ils rendent compte d'une démarche, d'un résultat. La maîtrise de la langue française est une des sept compétences du socle commun de connaissances, de compétences et de culture. Cette compétence passe par la qualité de l'expression écrite et la maîtrise de l'expression orale.

L'activité proprement dite

Le groupe est subdivisé en sous-groupes de trois élèves. Chaque trinôme désigne un conteur, un secrétaire, un dessinateur. Il reçoit un tableau métallique (en lycée professionnel, il existe des tableaux métalliques utilisés notamment en mécanique), un plot magnétique. L'activité n'ayant pas lieu en cours de mathématiques, il est préférable de prévoir pour les différents trinômes, une règle, une équerre et un compas. Ensuite, secrétaire et conteur se placent face au dessinateur. Le tableau les sépare. Le professeur explique alors le rôle de chacun.



Un lancement utilisé avec des élèves de seconde en lycée professionnel du bâtiment a été : vous êtes sur le chantier et vous devez expliquer par téléphone à votre collègue resté à l'atelier les caractéristiques de la pièce qu'il doit vous préparer.

Le conteur va recevoir un dessin (le fameux tangram mais les élèves ne savent pas à ce moment-

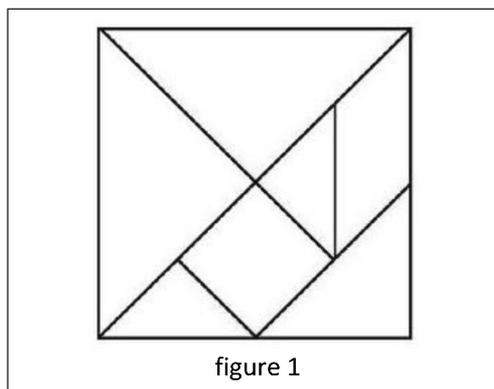


figure 1

là ce que va être le dessin) qui sera accroché au tableau face à lui. Le secrétaire et le dessinateur reçoivent une feuille vierge unie ou quadrillée.

Le fait d'utiliser une feuille unie supprime quelques repères, aussi l'utilisation des outils de traçage peut devenir problématique pour certains élèves dessinateurs. Les phases de manipulation risquent donc d'être plus longues et les tracés moins précis. Or l'objectif de cette activité n'est pas tant de faire travailler l'élève sur le tracé d'une figure à l'aide d'instruments géométriques que d'amener l'élève conteur à dire ce qu'il voit pour énoncer des consignes claires et précises et l'élève dessinateur à analyser et mettre en œuvre ces consignes. Pour le dessinateur, l'utilisation du papier quadrillé gomme l'essentiel des difficultés de tracé. Pour le conteur, le quadrillage peut, dans certains cas — observés avec des groupes non cités dans cet article —, être LA base pour décrire la figure — le conteur ne parle pas de milieu du côté du carré mais se base sur le nombre de carreaux. Le vocabulaire géométrique utilisé est alors restreint car comme le dit H. Lombardi, dans *Éloge du papier quadrillé*, « le papier quadrillé, assemblage indéfini de carrés tous identiques [est] un puzzle absolument dingue sur lequel se lit sans effort toute la géométrie euclidienne ». Il est clair que les com-

pétences mises en œuvre par les deux supports diffèrent. Nous avons préféré le papier quadrillé pour le dessinateur car celui-ci peut traduire plus facilement les dire du conteur en utilisant les propriétés géométriques dudit papier. En revanche, dans cet exemple de tangram, nous préconisons le papier uni pour le conteur.

Le conteur observe le dessin. Il peut prendre le temps nécessaire à l'observation, la réflexion, l'organisation avant de donner des indications orales au dessinateur pour que celui-ci reproduise le dessin à l'identique. Le dessinateur fait des tracés en fonction de ce que lui dit le conteur. Il a le droit de poser des questions mais pas de voir l'original, ni de montrer son œuvre. Le secrétaire note tout ce qui est dit sans voir ce que fait le dessinateur. Les membres du trinôme doivent s'attendre les uns les autres. Si le secrétaire n'a pas fini d'écrire, par exemple, les autres ne parlent plus mais patientent. Lorsque le conteur a terminé sa description et que le dessinateur a fini de dessiner, l'original et le dessin sont confrontés. S'il existe des différences entre les deux, les écrits du secrétaire permettent de centrer la réflexion des élèves sur la recherche de la genèse de l'erreur. Le trinôme essaie de rectifier en argumentant sur le pourquoi des différences de tracés, en « réécrivant » un programme de construction plus simple avec un vocabulaire correct et précis (voir analyse de la séance, page 52).

Chaque élève du trinôme occupera les trois rôles, avec un nouveau tangram. L'activité dure deux heures en incluant la synthèse de fin de séance.

Ce tangram (figure 1) ne comporte pas de connaissances de géométrie qui, *a priori*, pourraient gêner le conteur dans la description de la figure et l'énoncé du programme de construction. En effet, il s'agit d'un carré, figure connue depuis l'école primaire. De même, les notions de milieu d'un segment, diagonale d'un carré, droites

parallèles, droites perpendiculaires nécessaires à la description de la figure et à l'énoncé des étapes successives qui doivent permettre au dessinateur d'obtenir ladite figure, sont des notions abordées au primaire, revues au début du collège, supposées naturalisées à l'entrée du lycée et utilisées comme telles par la suite. La reconnaissance de carré (dans une configuration moins habituelle –un sommet et non un côté sur la ligne d'écriture–), de triangles isocèles, de parallélogramme n'est pas nécessaire mais peut s'avérer utile pour que le dessinateur puisse valider ses tracés.

Productions des élèves et analyse de ces productions

Premier trinôme

Echanges entre le conteur et le dessinateur :

Conteur :

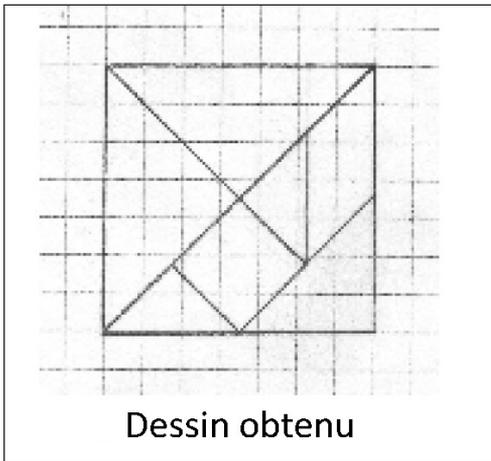
- a) Tu fais un carré.
- b) Faire la diagonale du carré en partant du haut à droite.
- c) Faire l'autre diagonale (départ à gauche) mais aux $\frac{3}{4}$.
- d) Tu pars du milieu du carré en bas et tu vas vers le milieu à droite.
- e) Tu repars du milieu en bas et tu vas... il faut que ça fasse un carré.

Dessinateur :

- Même diagonale vers la gauche ?

Conteur :

- f) Tu fais une diagonale parallèle à la diagonale qui va aux $\frac{3}{4}$ et tu t'arrêtes à la diagonale.
- g) Tu pars de la diagonale qui fait les $\frac{3}{4}$. Elle s'arrête au bout. Tu pars vers la fin des $\frac{3}{4}$ et tu remontes vers la droite qui coupe tout et il faut que ce soit parallèle au côté droit. Il ne faut pas que ça coupe la droite.



Analyse

On constate que le conteur utilise un mélange de langue naturelle et géométrique. Peut-être le fait que l'activité ait été proposée en AP et non dans un pur cadre mathématique a-t-elle joué dans l'utilisation d'un vocabulaire courant et non strictement géométrique. Le conteur parle notamment « du haut à droite » (b) ancrant la figure à dessiner dans une position déterminée. Il aurait pu nommer les sommets du carré comme il est habituel de le faire en mathématique — le codage des points n'est jamais apparu dans les différentes transcriptions de conteurs. Il préfère figer sa figure dans l'espace (ou plutôt ici dans le plan de la table). Le fait que le tableau sépare l'émetteur (conteur) du récepteur (dessinateur) implique que la communication ne peut être que verbale, les gestes, les mimiques sont bloqués. Le conteur ne peut donc pas valider, *de visu*, la figure du dessinateur au fur et à mesure que celui-ci dessine, ni lui montrer le sommet du carré dont il veut parler. Il a alors recours à la langue naturelle. Il est aussi intéressant de noter que le conteur impose le sens

du tracé « en partant du ». Une diagonale est un segment qui relie deux sommets non consécutifs. Il est possible de tracer une des diagonales « en partant du haut à droite » mais cette même diagonale aurait pu être tracée en partant du bas à gauche. Ici et à d'autres moments, le conteur ne laisse pas le choix. Il ne dit pas trace ou tracer mais « Tu pars », « Tu repars », « Tu remontes ». Qu'aurait dû faire le dessinateur si celui-ci avait tracé le « grand » carré du départ dans la position du petit qui est à l'intérieur et dont un sommet est confondu avec le milieu du côté du grand carré — c'est-à-dire un sommet et non un côté sur la ligne d'écriture ? Le conteur semble avoir ancré sa figure et néanmoins il ne donne pas tous les éléments qui assureraient que le dessinateur l'a dessinée dans la même position. Dans l'usage de la langue géométrique, le vocabulaire utilisé et les objets que le conteur désigne sont parfois approximatifs. Le conteur, par exemple, omet le terme côté du carré. Il est fort à parier qu'il le connaisse mais il ne l'utilise pas. Il dit « Tu pars du milieu du carré en bas » (d). De même, le terme diagonale est utilisé à bon escient au début (b et c) mais il ne l'est plus sur la fin (f). Le fait que le dessinateur intervienne et utilise le mot diagonale à la place de « droite parallèle à » ou d'« oblique », semble avoir eu une influence sur le conteur. En ce qui concerne la deuxième diagonale du carré (c), le conteur dit « faire l'autre diagonale mais au $\frac{3}{4}$ » articulant alors les informations graphiques à une information plus discursive.

Le discours ne fait pas apparaître ici toutes les figures qui sont construites au fur et à mesure du tracé. Si le conteur dit « il faut que ça fasse un carré » (e), c'est la seule relation qu'il évoque. À aucun autre moment, il ne parle des autres figures construites pour s'assurer, par exemple, que le dessinateur a bien réalisé la construction. Il n'évoque ni les triangles rectangles isocèles, ni le parallélogramme. « La figure

donne une représentation d'une situation géométrique plus facile à appréhender que sa présentation dans un énoncé verbal » dit R. Duval. Il ajoute « à la différence d'un discours, les figures font apparaître pour chaque objet toutes ses relations avec les autres objets de la situation représentée ». De plus, comme le soulignent V. Celi et A. Bessot, l'« absence de justification apparaît comme conforme aux attentes de l'institution où un programme de construction est la suite des étapes qui permettent de construire une figure ».

Malgré les écueils relevés dans les consignes dictées par le conteur, le dessin réalisé correspond au tangram à reproduire. Force est de constater que ce n'est pas la précision, le vocabulaire adéquat qui ont permis la réussite du tracé mais nous parions sur le langage commun ou ce que V. Celi et A. Bessot appellent « un procédé de construction pragmatique valide ». Nous notons aussi que le dessinateur semble avoir fait un dessin que S. Coppé, J.-L. Dorier et V. Moreau qualifient d'instrumenté ou dessin aux instruments, « respectant spatialement les données du problème ».

Deuxième trinôme

Echanges entre le conteur et le dessinateur :

Conteur :

- a) Faire un carré.
- b) Prendre le milieu, faire un point.
- c) Faire un triangle qui rejoint les points du carré.
- d) Faire deux pyramides.
- e) Faire un petit triangle en bas à gauche qui rejoint la pyramide.
- f) Le triangle de gauche, tu le divises en deux.
- g) Du milieu, tu fais un triangle.
- h) Tu fais un triangle qui fait l'angle.



Analyse

Le travail de ce trinôme est, de loin, beaucoup plus confus et la figure non aboutie. De plus, le dessinateur, contrairement à l'exemple précédent, a fait un dessin à main levée. La figure laisse apparaître un petit carré à l'extérieur d'un grand carré. Pourtant, à aucun moment, le secrétaire n'a noté cette consigne. Il est, dès lors, possible de se poser la question de savoir si le secrétaire a bien écrit toutes les consignes du conteur. Malgré tout, les termes géométriques utilisés sont très approximatifs voire erronés. Le conteur demande au dessinateur de « prendre le milieu [du carré] (b) alors qu'il veut sûrement parler du centre de celui-ci. Si, dans la langue naturelle, centre et milieu sont des synonymes, en mathématiques, le milieu et le centre sont des objets différents qui renvoient à des définitions différentes. Le conteur cite aussi les « points du carré » (c). Qu'entend-il par points ? Il veut peut-être évoquer les sommets du carré et faire tracer au dessinateur une diagonale. Il est surprenant de constater que le dessinateur ne semble pas demander d'explications. Le conteur parle ensuite de pyramides (d). Là encore, le vocabulaire géométrique ne semble pas

stabilisé puisque l'élève confond pyramide et triangle. En supposant que les pyramides dont il est question sont les deux triangles rectangles isocèles de sommet principal le centre du carré alors qu'en est-il de la consigne « Le triangle de gauche, tu le divises en deux » (f) ? Une question se pose alors : le conteur ne s'est-il pas perdu dans l'organisation de sa description ? Le professeur n'indique pas en début de séance la possibilité d'annoter la figure pour en faciliter l'appréhension séquentielle, appréhension qui concerne l'ordre de construction d'une figure (voir R. Duval). Une astuce utilisée par le conteur d'un autre groupe pour pouvoir se repérer dans les consignes déjà données a été de barrer les segments déjà décrits. La deuxième phase du travail qui consiste à « réécrire » le programme de construction après avoir argumenté sur ce qui achoppait, a toute sa légitimité ici, contrairement à l'exemple précédent. Elle doit permettre aux élèves de trouver des astuces pour s'organiser dans la transmission orale du programme de construction, de choisir les mots adaptés et compris par tous.

Analyse de la séance

Le premier essai doit être cadré de près de manière à ce que tous les élèves respectent les règles du jeu (cette séance est en effet perçue comme ludique par nombre d'élèves). Il est aussi important de préciser aux élèves que c'est le plus lent des trois élèves qui donne le rythme, les autres l'attendent.

Lors de la deuxième phase, l'analyse réflexive n'étant pas facile pour les élèves, c'est un moment où le professeur doit être présent pour :

- éviter ou dépasser le « tu n'as rien compris », « tu as mal expliqué » où les « élèves tombent dans l'affectif », ce qui ne produit pas de sens,
- amener les élèves à rechercher le point ou les points qui ont provoqué la difficulté et surtout...
- ... élaborer une stratégie qui aurait per-

mis de dépasser cette difficulté : « Comment aurait-on pu expliquer plus simplement (ou plus efficacement) cette opération délicate ? »

Un des problèmes relevés est celui du phasage de la construction (l'ordre des étapes) choisi par le conteur. Celui-ci peut créer une difficulté s'il n'est pas suffisamment réfléchi. Même si l'appréhension séquentielle est l'appréhension la mieux prise en compte dans le cadre de l'enseignement d'après R. Duval, certains élèves observés ne semblaient pas, avec le premier exercice du tangram, aller au-delà de l'appréhension perceptive, l'appréhension la plus immédiate. La transcription séquentielle de la succession d'actions écrite par le secrétaire est-elle réellement ce que dit le conteur ou est-elle une transcription résumée de ce que dit le conteur ? Il nous semble important de préciser qu'il est impératif de faire en sorte que le secrétaire retranscrive tout ce qui est dit. Nous n'avons pas, en effet, dans les transcriptions ci-dessus — et peut-être est-ce à cause d'une transcription lacunaire —, quelque forme narrative que ce soit. Aucun mots de type « puis », « ensuite », « enfin », etc. n'ont fait ressortir l'antériorité de certaines étapes par rapport à d'autres. D'après D. Lahanier-Reuter « l'inscription chronologique des actions évoquées et la mise en succession des événements [...] tendent à disparaître avec le niveau d'étude ». Si nous faisons alors l'hypothèse que pour acquérir l'appréhension séquentielle, il faut passer par la narration, ne faudrait-il pas demander aux élèves, notamment lorsque le conteur a échoué dans l'ordre de construction de la figure, de « raconter » la construction lors de la deuxième phase de l'activité.

Lors de la phase d'analyse réflexive, les interactions orales n'ont pu être retranscrites. Nous n'avons donc en mémoire que des bribes d'échanges et ne pouvons pas nous permettre de faire une analyse plus poussée de ce que les interactions, les contradictions et finalement les choix ont été dans

les différents groupes. L'intervention du professeur auprès des élèves permet de faire ressortir la notion d'antériorité, essentielle non seulement dans cet exercice mais aussi dans les processus industriels.

En fonction de l'habilité du groupe et de la réussite de chacun, l'enseignant propose des tangram de difficultés adaptées afin que les trois élèves du trinôme puissent être conteur, secrétaire et dessinateur à tour de rôle.

Lorsque tous les élèves ont tenu les trois rôles, le débat s'élargit au groupe entier pour amener les élèves à verbaliser, au-delà d'un exemple précis, sur les compétences ou manières de faire qui permettent de mener à bien ce genre d'exercice. L'institutionnalisation, qui varie suivant les groupes, fait, en général, ressortir l'importance de « l'ordre de prise en compte des unités figurales dans la construction d'une figure » — ce que Robert Duval appelle appréhension séquentielle — et la nécessité de s'organiser pour décrire tous les éléments de la figure et ne les décrire qu'une seule fois. L'utilisation d'un vocabulaire précis apparaît nécessaire. Ce vocabulaire doit faire partie d'un langage commun. Il en découle que le vocabulaire mathématique « savant » n'est pas forcément le plus approprié car s'il n'est pas maîtrisé par le dessinateur, il peut amener à des incompréhensions. Malgré tout, si ce vocabulaire interroge le dessinateur, il peut alors être source de reformulation et d'apprentissages.

Des prolongements possibles

- Les conteurs (des élèves qui n'ont pas été conteurs pour la première activité) doivent décrire le programme de construction de nouveaux tangram (cf. fig. 2 et 3). Ces tangrams demandent plus de connaissances géométriques (notamment le tracé d'un cercle défini par son centre et son rayon ou son centre et un point ou son centre et un point de tangence avec une courbe). Les conteurs ont, pour les aider à repérer les cercles qui aident au tracé et, contrairement à notre choix pour le premier tangram, un quadrillage avec une figure plus complète que celle qu'ils doivent faire dessiner au dessinateur.

figure 2

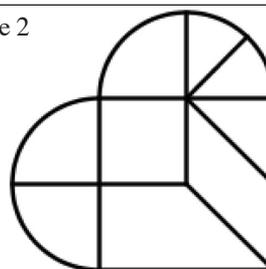


Figure à faire dessiner

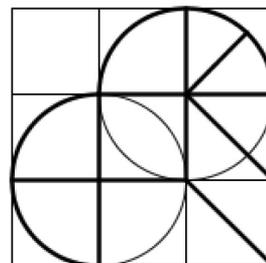


Figure d'aide pour le conteur

figure 3

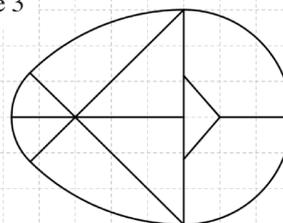


Figure à faire dessiner

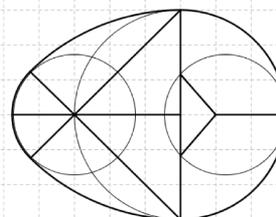
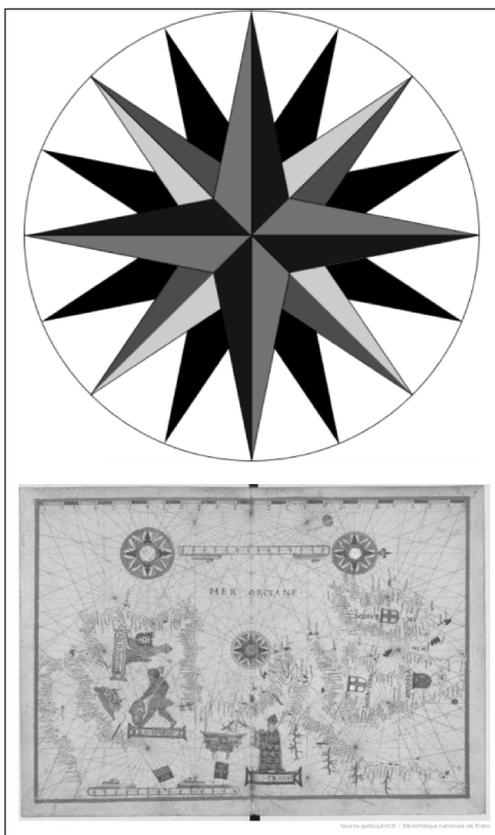


Figure d'aide pour le conteur



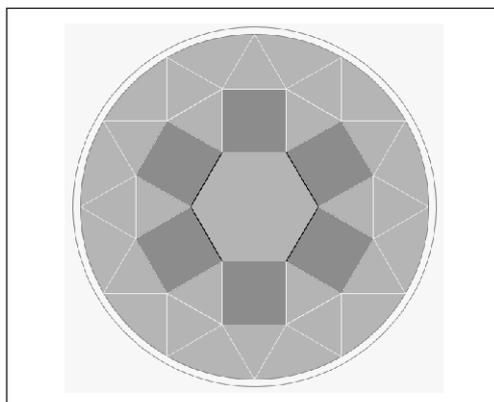
mathématiques de la figure mais aussi par les contraintes du logiciel.

En conclusion

Nous sommes conscients que cette activité faite dans le cadre de l'AP aurait peut-être eu une autre résonance dans le cours de mathématiques. I. Regner et P. Huguet, enseignants chercheurs en psychologie sociale de l'université d'Aix-Marseille, ont, en effet, pu constater en donnant à reproduire la figure de Rey-Osterrieth qui mêle des triangles et des carrés de différentes couleurs, des résultats différents suivant qu'ils présentaient le test comme un exercice de dessin (d'art) ou comme un test de géométrie. Leur étude portait sur la différence de « réussite » entre les filles et les garçons. Ici, ce n'est pas la différence entre les filles et les garçons qui nous intéresse mais le rapport que l'élève entretient avec l'objet et le contexte de traitement. Aussi le fait de placer cette activité dans le cadre de l'AP peut jouer sur le ressenti des élèves et leur disposition à produire.

L'activité n'est ni plus ni moins que la transmission orale d'un programme ou algorithme de construction par un élève à un de ses pairs. L'écriture d'un programme de construction et

- L'élève doit lire seul le protocole de tracé de la rose des vents et en faire un tracé en utilisant les instruments de géométrie. L'activité (voir activité 2, annexe 2) qui dure une heure, débute par la projection d'un portulan (voir annexe 3).
- Les élèves doivent écrire individuellement le protocole de tracé de l'étoile de Pompéi (cf. figure ci-contre). Puis ils testent leur propre texte en passant sur ordinateur avec GeoGebra. L'appréhension séquentielle (Duval R. 1994) est alors non seulement dictée par les propriétés



le tracé d'une figure à partir d'un tel programme sont des activités classiques au collège. Le document d'accompagnement du collège rappelle entre autre que « Le travail sur les formulations des rédactions ne fait pas l'objet d'un chapitre particulier mais s'effectue au coup par coup autant que de besoin. L'un des objectifs est d'améliorer tout au long du cursus en collège (et au lycée !) la fluidité de l'écriture sans en altérer la précision. » (Ressources pour la classe voir :

http://cache.media.eduscol.education.fr/file/Programmes/17/0/doc_acc_clg_geometrie_109170.pdf).

Au lycée professionnel, ce travail se poursuit. Le préambule commun des programmes de mathématiques et de sciences physiques et chimiques précise qu'un des objectifs de la formation est « de développer les capacités de communication écrite et orale ».

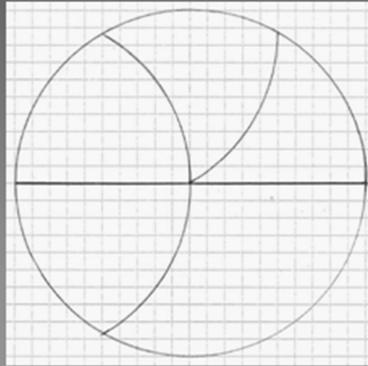
En AP, il nous a semblé que certains élèves ne reconnaissent pas l'activité comme un programme de construction en tant que tel. Pour ces élèves, qui ont probablement des difficultés en géométrie, le fait que l'activité ne soit pas appréhendée comme un programme de construction,

ne les remet pas face à une difficulté. Les élèves qui reconnaissent l'activité comme un programme de construction, sont, quant à eux, à l'aise en mathématiques. Ils sont rassurés de retrouver un exemple d'activité déjà mise en œuvre. De plus, le fait de communiquer par oral les mets en confiance. Par ailleurs, le message est adressé à un autre élève et non à un enseignant. Il est sans doute plus facile de s'adresser à un pair. C'est pourquoi, nous pensons que cette mise en scène met les élèves en confiance. En outre, le fait que le dessinateur puisse poser des questions change le statut de l'erreur et permet aux élèves une recherche plus riche. L'activité est prise comme un jeu. Elle amène néanmoins les élèves à se confronter à la nécessité de recourir à un vocabulaire précis, une organisation structurée, à utiliser un langage commun. Nous avons constaté qu'après avoir réalisé un premier tangram, les programmes de construction étaient beaucoup plus complets et précis. Nous faisons l'hypothèse que les retours réflexifs au sein de chaque trinôme puis en fin de séance peuvent permettre aux élèves de mieux cerner leurs difficultés et de progresser. En effet, à travers le débat, les contradictions, les réfutations mais aussi l'extériorisation verbale des savoirs de chacun, les élèves parviennent à acquérir des compétences.

ANNEXE 1

*Un exemple de diaporama
introdutif de la séance d'AP*

Comment décririez-vous la
construction de ce tangram ?



Activité Tangram

- En trinôme : 1 porte parole, 1 rédacteur, 1 dessinateur.
- Matériel : 1 tableau magnétique, 1 plot aimanté, 1 feuille à petits carreaux, 1 tangram, du petit matériel de géométrie (règle graduée, compas).
- Mise en place : Face au tableau : le **porte parole** et le **rédacteur**,
Au dos du tableau : le **dessinateur** (responsable du matériel).

 Le **porte parole** observe le tangram et indique oralement ce qu'il faut faire pour reproduire ce dessin, mais sans voir ce que fait le dessinateur.

 Le **dessinateur** trace la figure en suivant les instructions du porte parole. Il a le droit de poser des questions, mais pas de voir l'original, ni de montrer son œuvre !

 Le **rédacteur** note tout ce qui est dit, mais sans voir ce que fait le dessinateur.

Activité Tangram

- Confrontez le résultat à l'original !
- S'il y a des différences, recherchez ensemble la consigne qui a généré l'erreur.
- Surlignez la.
- Reformulez cette consigne pour qu'elle soit plus efficace.



Appelez le professeur :

Le porte parole explique les passages difficiles et les solutions trouvées.

- *Chacun occupera les 3 rôles, avec un nouveau tangram.*

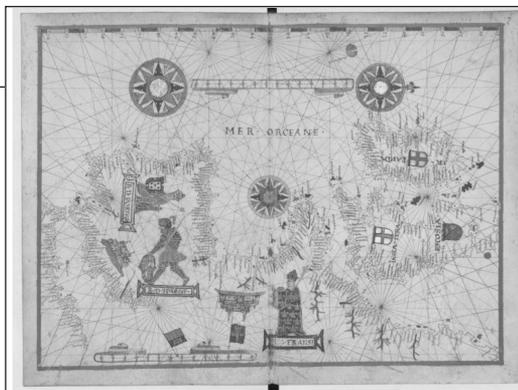
Activité Tangram

- En quoi cette activité vous a-t-elle été utile ?
- Avez-vous progressé collectivement dans l'élaboration et la compréhension des consignes ?
- Quelles sont les conditions pour que la réalisation soit conforme au plan ?
- Quelles ont été pour vous les principales difficultés de l'activité ?

Activité 2 : LA ROSE DES VENTS

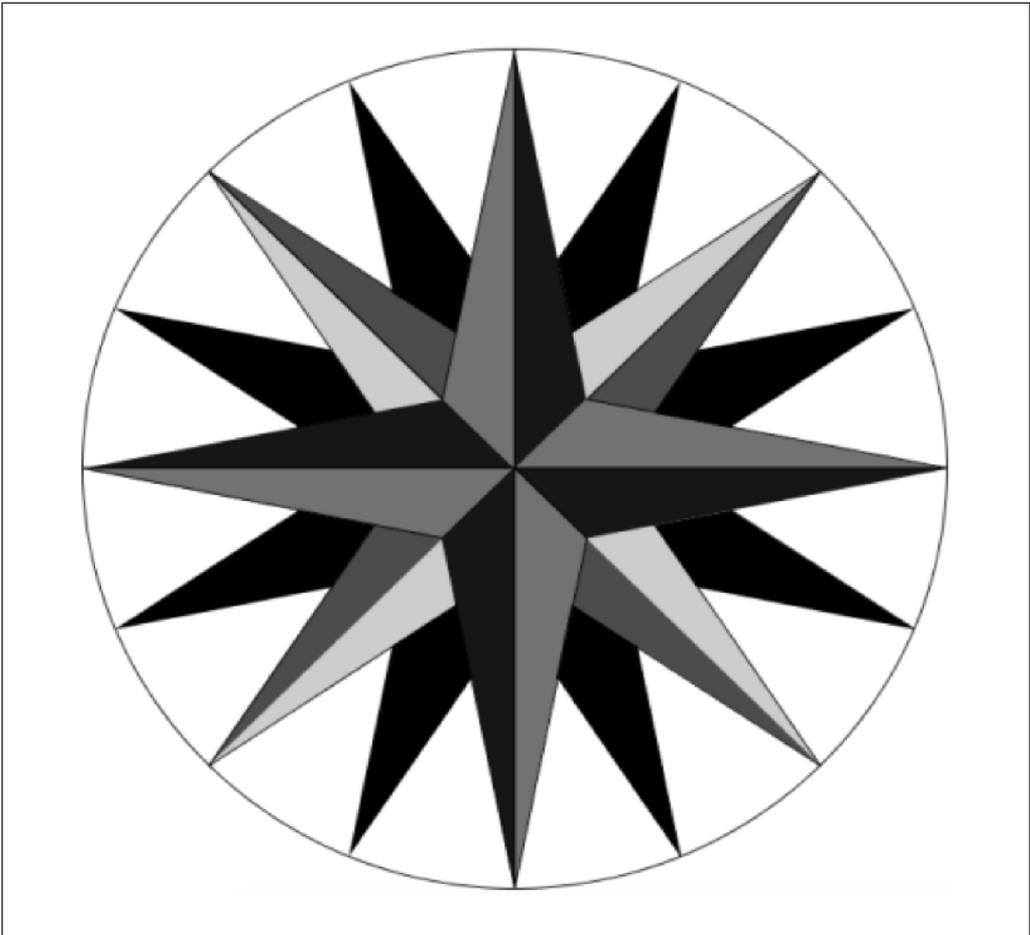
Extrait d'un portulan du XVIème siècle

Le protocole suivant te permet de construire une rose des vents à 16 branches. Tous les traits de construction devront être faits au crayon avec grand soin et sans trop appuyer pour pouvoir les effacer ensuite.



1. Trace un cercle de centre A.
2. Trace le diamètre horizontal [OE] (O marquera l'Ouest, à gauche).
3. Trace le diamètre vertical [NS] (N marquera le Nord, en haut).
4. Trace la bissectrice du secteur OAN, elle coupe le cercle en NO et SE (NO marquera le Nord-Ouest en haut à gauche).
5. Trace la bissectrice du secteur NAE, elle coupe le cercle en NE et SO (NE marquera le Nord Est en haut à droite).
6. Trace les bissectrices des secteurs OANO, NOAN, NANE, NEAE. Elles coupent le cercle respectivement en ONO et ESE, NNO et SSE, NNE et SSO, ENE et OSO.
7. Trace les segments joignant respectivement les points O et ENE, O et ESE, N et SSE, N et SSO, E et OSO, E et ONO, S et NNO, S et NNE. Ils permettent de construire la première étoile à 4 branches.
8. Trace les segments joignant respectivement les points SO et NNE, SO et ENE, NO et ESE, NO et SSE, NE et SSO, NE et OSO, SE et ONO, SE et NNO. Ils permettent de construire la deuxième étoile à 4 branches.
9. Repasse en noir les traits de l'étoile de premier plan indiquant les quatre points cardinaux.
10. Repasse en noir les traits visibles de l'étoile de second plan.
11. Repasse en noir les traits visibles des étoiles d'arrière-plan.
12. Indique avec soin les 16 orientations de la rose des vents.
13. Gomme tous les traits de construction.
14. Colorie (ou grise) toutes les branches d'une même étoile de la même façon, avec un ton pour le flanc gauche de la branche et un autre ton pour le flanc droit.
15. N'oublie pas de faire admirer ton œuvre.





LA ROSE DES VENTS (Aides)

ANNEXE 3

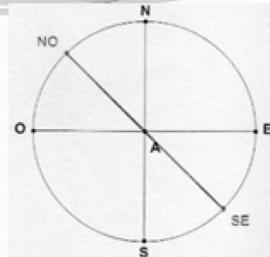


La rose des vents.



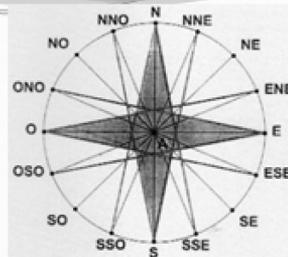
- Cette activité est individuelle.
- Matériel : une feuille blanche, un compas, une règle, un crayon papier bien taillé, une gomme.
- Tu vas dessiner l'un des nombreux modèles de rose des vents en suivant un protocole de construction.
- Tu vas tracer tous les traits de construction au crayon avec le plus grand soin et sans trop appuyer pour pouvoir les effacer ensuite.

Aide n°1: La quatrième étape



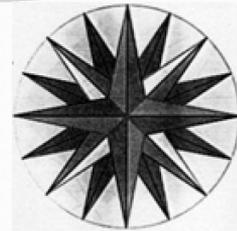
- La bissectrice d'un secteur ou d'un angle coupe cet angle en deux parties égales.
- Pour tracer cette bissectrice, il faut pointer le compas en A, l'ouvrir jusqu'en O, conserver cette ouverture puis tracer deux arcs de cercle centrés sur O et sur N. L'intersection de ces deux arcs est un point de la bissectrice de OAN.
- Les points NO et SE sont les intersections de cette bissectrice et du cercle.

Aide n°2: La septième étape



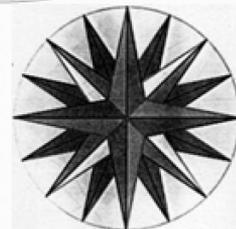
- Tu peux repasser les traits définitifs de cette première étoile à l'aide d'un crayon indélébile (attention à ne pas dépasser).
- Les branches du haut et de droite se séparent suivant la droite ANE.
- L'axe de symétrie de chaque branche est conservé uniquement sur la partie visible de celle-ci.

Aide n°3: La rose achevée



- Quelle est l'étoile figurant au premier plan ?
- Quelle est l'étoile figurant au second plan ?
- Quelle est l'étoile figurant au troisième plan ?

Aide n°4: La mise en couleur



- Il est important de traiter dans l'ordre, du premier au troisième plan.
- Pour donner une impression de volume aux branches d'un même plan, il convient de les traiter toutes de la même manière : une couleur pour le flan gauche de la pointe, une autre pour son flan droit.

Bibliographie

- CELI Valentina et BESSOT Annie. Statut et rôle du dessin dans la formulation d'un programme de construction au collège. *Petit x* [en ligne], 2008, n° 77, p. 23-46 [consulté le 21 mars 2015]. Disponible sur :
http://www-irem.ujf-grenoble.fr/revues/revue_x/fic/77/77x3.pdf
- CELI Valentina et PERRIN-GLORIAN Marie-Jeanne. Articulation entre langage et traitement des figures dans la résolution d'un problème de construction en géométrie ». *Spirale, revue de recherches en éducation*, octobre 2014, n° 54, p 151-174
- CHEVALER Michel et COLONNA Hélène. Une séance de classe en géométrie. *Repères IREM*, octobre 2004, n° 57, p. 5-18 [en ligne] [consulté le 29 mars 2015]. Disponible sur :
http://www.univ-irem.fr/www.univ-irem.fr/reperes/articles/57_article_396.pdf
- COPPE Sylvie, DORIER Jean-Luc et MOREAU Vincent. Différents types de dessins dans les activités d'argumentations en classe de 5e. *Petit x*, 2005, n° 68, p. 8-37 [en ligne] [consulté le 21 mars 2015]. Disponible sur : http://www-irem.ujf-grenoble.fr/revues/revue_x/fic/68/68x1.pdf
- DUVAL Raymond. Les différents fonctionnements d'une figure dans une démarche géométrique. *Repères IREM*, octobre 1994, n° 17, p. 121-138 [en ligne] [consulté le 29 mars 2015]. Disponible sur :
http://www.univ-irem.fr/www.univ-irem.fr/reperes/articles/17_article_119.pdf
- LAHANIER-REUTER Dominique. Récits dans la classe de mathématiques. *Pratiques*, juin 2007, n° 133/134, p. 101-123 [en ligne] [consulté le 21 mars 2015]. Disponible sur :
http://www.pratiques-cresef.fr/p133_la1.pdf
- LOMBARDI Henri. Éloge du papier quadrillé. *Repères IREM*, octobre 2001, n° 45, p. 5-23 [en ligne] [consulté le 29 mars 2015]. Disponible sur :
<http://www.univ-irem.fr/www.univ-irem.fr/commissions/reperes/consulter/45lombardi.pdf>
- Bulletin officiel n° 21 du 21 mai 2009 [en ligne] [consulté le 21 mars 2015]. Disponible sur :
<http://www.education.gouv.fr/cid27581/mene0911464c.html>
- Bulletin officiel spécial n° 2 du 19 février 2009 [en ligne] [consulté le 21 mars 2015]. Disponible sur :
<http://www.education.gouv.fr/cid23841/mene0900061a.html>
- Figures et sens. Voir pour comprendre, comprendre pour démontrer*, IREM de Rouen, Rouen, 2003, 150 p., ISBN : 2-86239-087-9