
ENSEIGNER LES MATHÉMATIQUES EN ANGLAIS EN SECTION EUROPÉENNE :

Une séquence de géométrie en classe de seconde

R. GUENANFF*, P. HUET**
et A. DIDELOT**
Irem d'Orléans

Résumé : Les mathématiques enseignées en tant que Discipline Non Linguistique (DNL) en classe de seconde nécessitent une approche pédagogique différente de celle du cours de mathématiques. Les éléments abordés, en algèbre comme en géométrie, constituent une introduction à cet enseignement au lycée et sont donc volontairement simples. Les textes officiels fixent principalement le programme de l'épreuve orale du baccalauréat. En vue de cet oral, chaque académie choisit une liste de thèmes restreinte à aborder pour préparer les élèves en terminale voire en première (l'arithmétique, les bases de géométrie, les probabilités...). Ce cadrage permet donc une certaine souplesse sur les points à aborder en seconde. Le rôle de l'enseignant est donc de mettre les élèves en situation de pratiquer deux disciplines, habituellement distinctes, pour lesquelles ils s'appuient sur leurs connaissances.

Le professeur de DNL doit donc trouver un équilibre en proposant un contexte mathématique fertile (problème, expérimentation, débat...) qui amène les élèves à s'exprimer dans la langue cible (présenter une résolution, développer un raisonnement ou une opinion argumentée...). Il est nécessaire que ce contexte place les élèves dans une perspective actionnelle en lui donnant, entre autres, des tâches communicationnelles. Il s'agit donc d'entraîner les élèves à accomplir des tâches à l'aide de l'outil linguistique. « *La perspective de type actionnel considère avant tout*

*Professeur certifié enseignant en section européenne au lycée Charles Péguy à Orléans

**Professeur certifié enseignant en section européenne au lycée Léonard de Vinci à Amboise

*** Professeur certifié de l'enseignement supérieur à l'université de Rennes 1, SCELVA..

l'usager et l'apprenant d'une langue comme des acteurs sociaux ayant à accomplir des tâches (qui ne sont pas seulement langagières) dans des circonstances et un environnement donnés, à l'intérieur d'un domaine d'action particulier » [0]. Le temps du cours doit permettre, autant que possible, la communication c'est à dire une restitution orale fréquente et diversifiée, et en particulier l'interaction entre les élèves et la prise de parole en continu.

C'est dans cet esprit que se place cette séquence introductive en géométrie. La première partie sur les triangles et quadrilatères permet l'apprentissage du vocabulaire spécifique et la maîtrise de la formulation des propriétés des polygones. La deuxième partie sur les Tangrams donne l'occasion aux élèves d'écrire un programme de construction original dont ils vont se servir afin de donner des instructions à d'autres élèves qui vont ensuite réaliser cette figure en « aveugle ». Enfin, des productions d'élèves sont analysées et des prolongements possibles à cette activité sont proposés afin de compléter la séquence.

I. — Objectifs de la séquence :

I-1 Contexte :

a) Contexte pédagogique

L'enseignement de la DNL Mathématiques prend des formes diverses : présence ponctuelle ou continue des enseignants de mathématiques et d'anglais dans la même salle, enseignant de mathématiques natif, bilingue ou possédant simplement le bagage minimum. La séquence proposée ici est le fruit de l'expérience d'enseignants de DNL Mathématiques non natifs enrichie du regard extérieur d'une enseignante d'anglais. Elle n'a pas été effectuée avec un professeur de langue dans la salle. L'enseignant de DNL n'est pas enseignant de langue et doit donc adapter le contenu d'une séquence à ses propres possibilités et assumer sa mission spécifique tout en expliquant aux élèves qu'il n'est pas professeur d'anglais.

Dans le cas de cette séquence enrichie des commentaires d'un professeur de langue, il est difficile d'imaginer de la mettre en oeuvre sans avoir eu une longue discussion avec un ensei-

gnant d'anglais pour s'assurer de son bon déroulement. Certaines compétences sont du domaine du professeur de langue : identifier les structures verbales ou les prépositions de lieu, utiliser un lexique enrichi, effectuer une analyse grammaticale... Par ailleurs, on imagine mal l'enseignant de DNL effectuer les remédiations pendant son cours. Ces remédiations doivent être menées en cours de langue avec toute l'expérience nécessaire car elles ont spécifiquement pour objectif la correction de la langue.

b) Contexte matériel

De nombreuses applications interactives pour former des Tangrams en quelques clicks existent sur internet. Elles sont faciles d'utilisation et ne nécessitent qu'une connexion internet. Naturellement, cette séquence peut également être faite avec un tableau numérique interactif en créant préalablement des formes et en les enregistrant dans une bibliothèque. Ces objets peuvent ensuite être déplacés à l'aide des transformations : translation et rotation.

La compréhension orale peut nécessiter un lecteur audio si des locuteurs ont pu être enregistrés. Cela donne aux élèves la possi-

bilité de réentendre plusieurs fois la séquence audio ainsi que de s'habituer à entendre des locuteurs variés. Il est également possible de lire le document aux élèves, autant de fois que nécessaire.

Enfin, la possibilité que le cours de langue et le cours de DNL se fasse dans la même salle permet de travailler sur des affiches auxquelles les élèves se réfèrent pendant ces deux cours. Cet affichage permet une immersion plus grande dans la langue.

I-2 Objectifs :

1-2 a. Objectifs mathématiques

Cette séquence est la première de l'année en géométrie. Son contexte n'est pas le même suivant que l'on a déjà revu avec les élèves les éléments de géométrie plane du programme de seconde. Elle permet aux élèves de se remettre en mémoire les principaux triangles et quadrilatères. Le travail sur les propriétés des quadrilatères soulève le problème du nombre minimal de propriétés nécessaires pour déterminer de quel quadrilatère on parle. Même s'il est implicite, ce travail de condition nécessaire et/ou suffisante est très riche pour les élèves en vue de travailler le raisonnement. La notion d'héritage, liée à l'analyse fine de ces propriétés, donne un cadre ludique, nouveau pour une partie des élèves, à l'étude des quadrilatères et encourage la réflexion. Par exemple, un losange est un parallélogramme qui possède deux côtés consécutifs de même longueur, alors qu'un rectangle est un parallélogramme qui a un angle droit. L'arbre utilisé ici est limité à huit quadrilatères [2].

La construction du puzzle Tangram à partir d'un carré est un exercice de construction classique en mathématiques et sa formulation

n'est pas unique. Dans l'exemple de construction du Tangram sprinteur, on utilise deux transformations : la translation et la rotation. La translation est une nouveauté du programme de seconde, il est donc intéressant de l'introduire dans un autre contexte, moins formel et on pourra placer cette séquence de DNL peu de temps avant le chapitre sur la translation en cours de mathématiques de seconde. En revanche, la rotation n'est plus étudiée au collège et seuls les élèves de terminale S étudieront cette transformation. Par conséquent, son utilisation est volontairement réduite, intuitive et informelle. La construction d'un Tangram travaille par ailleurs naturellement le positionnement dans le plan et nécessite l'élaboration d'un programme de construction. L'utilisation de coordonnées est possible, mais elle n'a pas été mise en oeuvre dans cette activité afin de ne pas donner de cadre trop lourd à l'activité de création du Tangram. Elle pourrait cependant constituer un prolongement riche de cette activité.

I-2 b. Objectifs linguistiques :

Cette première séquence de l'année en géométrie a pour but d'utiliser certains des objets simples que les élèves connaissent en français. Dans un premier temps, il est important de donner un nombre minimal de mots de vocabulaire sans chercher à être exhaustif. De plus, l'intérêt est aussi de redéfinir certains objets avec une formulation en anglais. De même, la formulation des propriétés des triangles et des quadrilatères est faite de façon efficace dans l'optique de faire un jeu à l'oral (devinez à quel quadrilatère je pense). La notion d'héritage permet en plus de travailler sur l'arbre généalogique (*family tree*) et les relations de parenté.

Le choix de travailler sur les Tangrams permet de concilier plusieurs objectifs : ce

puzzle contient des formes basiques, cela permet une production originale et enfin la dimension ludique est appréciée des élèves. L'écriture de programmes de construction en géométrie possède plusieurs aspects. Le travail écrit permet une prise de parole en continu lorsque l'élève transmet sa figure à un autre élève (figure téléphonée). Les erreurs et les incompréhensions nécessitent la mise en place d'une communication orale spontanée, improvisée et interactive (Can you repeat? Can you spell?) afin de parvenir au résultat souhaité. Il nécessite la maîtrise d'un lexique de base qui peut faire l'objet d'un travail spécifique [2].

II. — Une séquence type : Tangrams en seconde

II-1 Déroulement de la séquence

La séquence comprend quatre séances : une séance d'introduction aux triangles et aux quadrilatères, une séance de découverte des Tangrams, une séance de production d'un Tangram et de son programme de construction, et enfin une séance de restitution. La séance de production peut être amputée et ce travail effectué hors temps de classe.

Séance d'introduction : triangles et quadrilatères.

La première séance est constituée de trois phases. La première phase est un cours dialogué classique en anglais. Les objets mathématiques connus des élèves sont présentés en anglais : nom, figure, propriétés. Ensuite, les élèves jouent à l'oral à deviner à quel quadrilatère pense un autre élève en posant des questions. Enfin, on prépare l'activité de l'heure suivante à l'aide de l'application interactive afin de déplacer des objets.

a) Les objets de base :

Les objets de géométrie de base, point et droite sont présentés. Les triangles suivants sont étudiés : triangle rectangle, triangle isocèle, triangle équilatéral. Pour chacun, on énumère les propriétés de l'objet.

Ensuite, on aborde la famille des quadrilatères [2] (*quadrilateral*) : carré (*square*), cerf-volant (*kite*), trapèze isocèle (*isosceles trapezium*) ... On peut former un « arbre généalogique » des quadrilatères en précisant leurs propriétés.

Le travail porte sur plusieurs propriétés des quadrilatères dont :

- nombres d'axes de symétrie : *number of lines of symmetry*
- les diagonales se coupent en leur milieu : *the diagonals cross in their middle*

Lors du travail préparatoire, le professeur d'anglais présente le lexique, d'abord oralement, soit lui-même, soit avec un dictionnaire en ligne (ex. word reference). Cette ressource en ligne est fiable, libre et facile d'accès. L'objectif sera seulement d'isoler les mots en graphie -i- et -y-, car l'œil français attend un son [i], alors que la diphtongue [ai] est particulièrement répandue en anglais scientifique.

On fera classer : *kite, triangle, isosceles, perpendicular, right, side, exactly, similarly, thirty, slide, big, lines, diagonal, hypotenuse*, etc. [tableau 1 ci-contre].

Un deuxième objectif en phonétique pourrait être de faire remarquer le déplacement de schéma accentuel [tableau 2].

Un troisième objectif, corollaire de la syllabe accentuée, est la reconnaissance de la syl-

[i]	[ai]

Tableau 1

Français	Anglais
triANGLE diagoNALE perpendicuLAIRE	TRIangle diAgonal perpenDicular

Tableau 2

labe inaccentuée : son faible [ə] : *perpendicular, figure diagonals, corner, vertical, segment, etc...*

Les élèves feront un poster collectif, à afficher dans la salle pour faciliter la mémorisation, et pour l’exposition. Ce poster sera dévolu aux sons. Ils utiliseront un code couleur spécialement pour la diphtongue [ai] qui pose problème. Le lexique qui pose problème sera également présenté, au sens premier, sous forme de poster, afin qu’il serve d’aide dans les activités ultérieures. On utilisera un autre code couleur, pour mettre en exergue ici : le verbe / la préposition de lieu ou mouvement : *the diagonals cross in their middle* (pas de verbe pronominal réfléchi ≠ se croiser).

b) *Devine à quel quadrilatère je pense :*

Un élève pense à un quadrilatère et un autre lui pose des questions pour deviner à quel quadrilatère il pense. D’un point de vue linguistique, les élèves sont en interaction, ils sont obligés de s’écouter et de se répondre. Cela permet enfin de bien mémoriser les noms des quadrilatères.

Exemple de dialogue entre deux élèves :

- “ *How many pairs of parallel sides does it have?* ”
- “ *It has two pairs of parallel sides.* ”
- “ *What is the number of right angles?* ”
- “ *There is no right angle* ”
- “ *Are the diagonals perpendicular?* ”
- “ *Yes, they are.* ”
- “ *How many equal sides are there?* ”
- “ *There are four equal sides.* ”
- “ *It is a rhombus.* ”

On peut aussi utiliser la notion d’héritage qui permet d’illustrer la notion de condition nécessaire et suffisante. On crée alors un arbre généalogique [2] en partant du quadrilatère quelconque et en ajoutant les propriétés une par une pour aller vers le carré. A l’origine, pour les quadrilatères auxquels on s’intéresse ici, soit un quadrilatère a deux côtés opposés parallèles (trapeze), soit deux paires de côtés consécutifs égaux (cerf-volant).

“ *Is it a child of the kite or a child of the trapezium ?* ”

“ *It is a son of the trapezium* ”

“ *How many right angles does it have?* ”

“ *It has one right angle.* ”

“ *It is the rectangular trapezium.* ”

Afin de mettre en place ce dialogue, on peut enregistrer deux personnes qui dialoguent pour que l'un devine à quel quadrilatère l'autre pense et faire écouter cet enregistrement aux élèves. Il y a également plusieurs possibilités qui permettent de varier les formes et de s'adapter au niveau et aux besoins des élèves.

- les élèves cochent simplement une grille de compréhension contenant des questions nécessaires à la compréhension et balayant des apprentissages déjà faits en amont en collège : (i) questions fermées Yes/No tout en exigeant la réponse courte Yes, there is / No, there isn't ou (ii) sur la base du schéma : mot interrogatif (how many / What, ...) + auxiliaire + sujet + verbe non conjugué (+ compléments) + ... ou encore questions avec 'il y a' : ... is there ? are there ?
- en situation, dictée de dessin guidée, un élève A a un autre quadrilatère avec la description sous les yeux et l'élève B a une grille fournie par l'enseignant (type : cocher la réponse juste, inscrire un nombre, ou un nom de figure, etc, avec les mêmes points de langue).
- réinvestissement sans guidage : l'élève A a une autre figure, plus simple, avec la description, fournie par l'enseignant et la tâche est accomplie si l'élève B peut cocher parmi une liste de propositions celles qui sont correctes. (*there are four equal sides*

/ one side is longer than the others / it has one angle / it has more than one angle / ...)

On peut imaginer d'utiliser un autre support qu'une figure géométrique afin de préparer ce travail en cours de langue : une fleur, un animal-monstre (ex. lapin à deux pattes et queue de poisson), un bâtiment... Cela ne nécessite alors qu'un apport lexical limité.

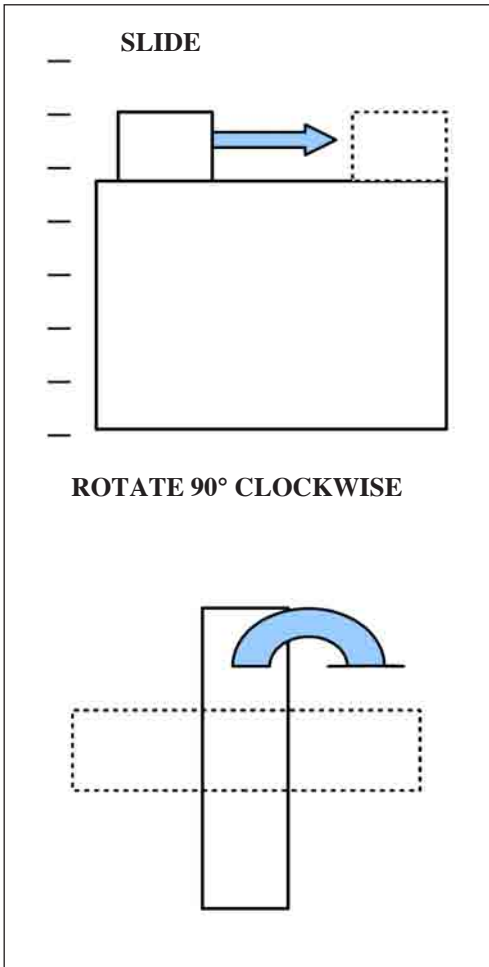
c) Préparation de la séance suivante :

En fin d'heure, on prépare l'activité de l'heure suivante à l'aide de l'applet Java. L'objectif est d'introduire les transformations de base pour déplacer un objet dans le plan sans formalisme et sans quantification trop précise. En particulier, le centre de la rotation n'est pas spécifié, il s'agit uniquement de bouger l'objet autour de son centre de gravité.

- déplace-le vers le haut, la gauche : *move it on the left, move it up*
- tourne-le de 45 degrés vers la gauche : *turn (or rotate) it forty-five degrees counter-clockwise.*
- mets le à l'envers : *turn it upside-down*

On peut facilement dessiner chaque verbe de mouvement, comme sur les schémas ci-contre.

Le tableau interactif permet de travailler cela très simplement en utilisant une figure placée sur une grille. Un élève est envoyé au tableau et l'autre lui dicte les instructions afin de placer l'objet correctement sur une grille. L'utilisation d'un quadrillage permet la quantification des déplacements mais peut limiter les configurations envisagées dans l'esprit de l'élève et orienter la communication vers le quantitatif.



sept pièces. Les élèves découvrent alors le puzzle de base d'un Tangram qui forme un grand carré [voir figure 1, page suivante]. Parmi ces sept pièces, il y a cinq triangles rectangles isocèles, deux petits, un moyen et deux grands. Il y a également un parallélogramme et un carré. Le but est de représenter, à l'aide de ces sept pièces et sans superposition, une forme nouvelle. Le texte de construction est le suivant :

“ Draw a square with the sides ten centimetres long. Name the points in the corners A, B, C and D clockwise from the top left. Draw the line segment [BD]. The midpoint of the diagonal [BD] is the point E. Draw the line segment [AE]. Name H the middle of [BC], I the middle of [DC], F the middle of [DE] and G the middle of [BE]. Draw the line segments [FI] and [HI]. Draw the vertical line segment [GJ], so that J be a point of the line segment [IH]. Draw the line segment [EJ]. ”

L'emploi exclusif de draw au début de chaque phrase est volontaire et permet aux élèves de se concentrer sur le reste. Plusieurs activités sont possibles pour la lecture du texte. La lecture peut être faite par l'enseignant ou par un élève. Dans ce dernier cas, l'enseignant obéit aux consignes de l'élève et dessine ce qu'il comprend. Il peut alors manifester son incompréhension en cas d'erreur sur un pluriel par exemple : [s] [z] [iz] *now draw the angles/ angle ; draw the line segments / segment [FI] and [HI]*.

Séance de découverte des Tangrams

i) Le puzzle :

Les élèves travaillent par deux. On démarre avec un carré, puis en traçant des lignes et en plaçant des milieux on arrive au puzzle de

La correction phonétique est proposée à la fin de cette lecture. On vérifiera également que l'alphabet est maîtrisé (ex : épeler le prénom des membres de sa famille), sinon on reproposera le classement par sons. Les élèves peuvent également lire le texte à leur voisin éventuellement aidé d'un troisième élève placé dans une dyna-

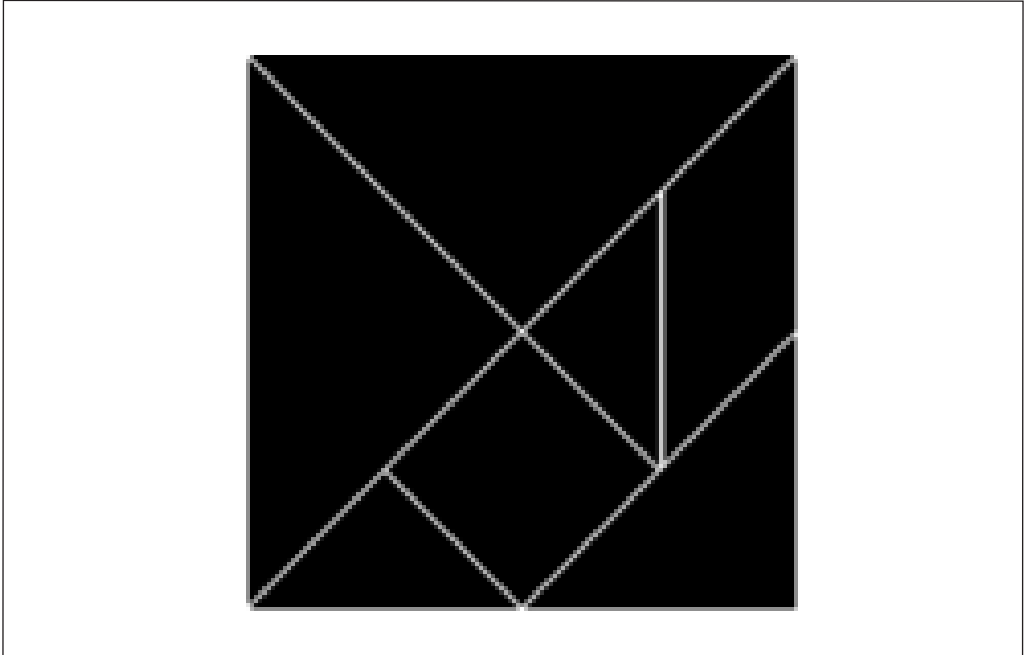


figure 1 : le Tangram constitué de sept pièces

mique collaborative qui se contente d'écouter et de corriger la construction du puzzle en cas d'erreur.

Un premier Tangram : le « sprinteur »

Le professeur donne ensuite un texte aux élèves afin qu'ils construisent le Tangram silhouette.

*“ First, take the two big triangles and place them so that they form a square with the diagonal from **top left to bottom right**. Call the big triangle **on top** number one. Place the hypotenuse of the medium triangle **on the left** side of the square just formed. Slide it **downwards** so that the right angle be just **beneath** the side of the square just formed.*

Slide big triangle number one **diagonally** upwards *on* a distance of approximately one third of the diagonal's length..

Then, place one of the two small triangles with its hypotenuse **vertically** stuck *to the bottom* part of the hypotenuse of the medium triangle. The other small triangle lies similarly *on* the hypotenuse of the other big triangle. Take the parallelogram and place it *on the top right* of big triangle number one. The short side of the parallelogram exactly matches the **top** part of the big triangle's **right** side.

Finally, place the square **on top** of the figure, supported by big triangle number one. Rotate it thirty degrees **counter-clockwise** .”

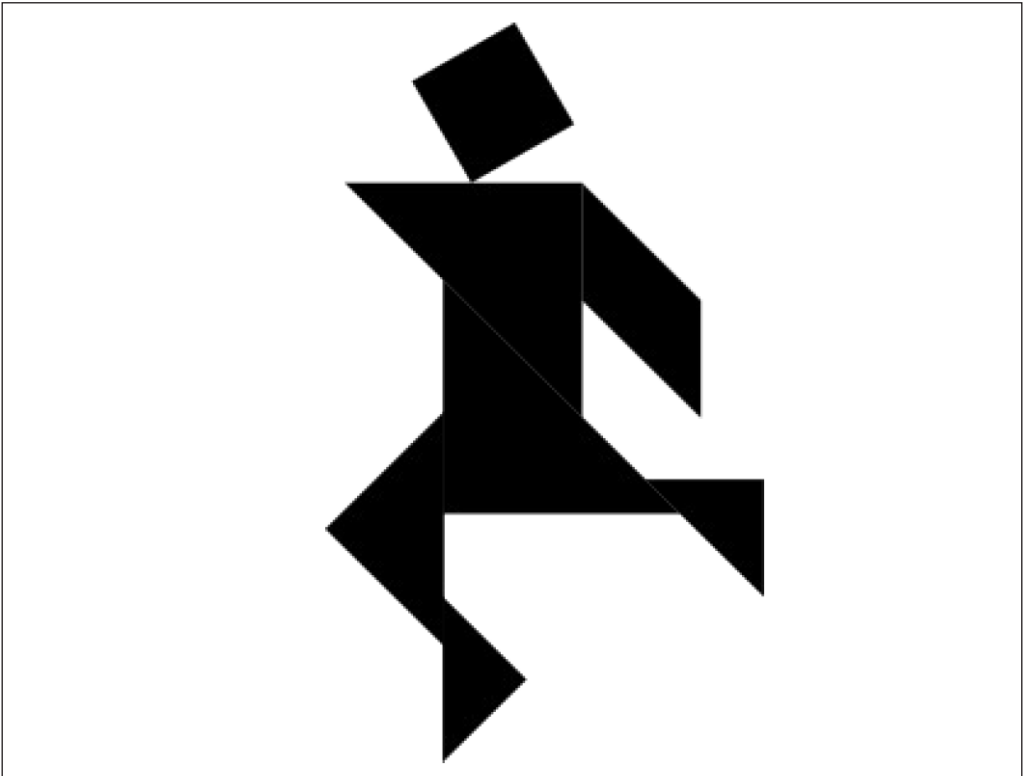


figure 2 : le Tangram « sprinteur »

Il est nécessaire d’alerter les élèves sur les différents éléments du texte. On peut distinguer à l’aide d’un code couleur : les différentes étapes de la construction (soulignées), les verbes, les prépositions (en italique), le vocabulaire de position ou de direction (en gras), le vocabulaire mathématique ou encore les adjectifs de taille. Cela donnera aux élèves les clés pour bien aborder le texte. Un premier travail consiste à faire surligner aux élèves une ou plusieurs de ces catégories suivant l’orientation que l’on souhaite donner au travail ou à la remédiation.

Il est également important de corriger ensemble le résultat final en reprenant étape par étape.

La réussite de cette séquence dépend de la qualité de cette phase de correction qui doit impliquer toute la classe.

Il est possible évidemment de prendre un exemple plus simple mais le Tangram « sprinteur » donne un résultat plutôt fort visuellement. Il met en évidence la richesse des Tangrams et encourage les élèves à faire preuve d’originalité.

*Séance de production :
création d'un Tangram original*

Les élèves, par deux, doivent créer un Tangram à partir des sept pièces du carré initial. Ensuite, ils ont pour tâche d'écrire le programme de construction de ce Tangram en anglais. Ils peuvent se lancer parfois dans des réalisations très compliquées qu'ils ont du mal à détailler par la suite. Pour cette raison, les élèves n'ont pas trop d'une heure pour réaliser leur Tangram et préciser sa construction. C'est le prix à payer pour avoir une production originale dans chaque groupe.

Afin que la tâche soit accomplie, l'enseignant pose des contraintes. Par exemple, pour que l'exercice soit réussi, l'élève doit utiliser au moins 5 mots de chaque poster, et n'utiliser « take, place » que 2 fois maximum, « big, small » une seule fois tout en l'incitant à enrichir son texte en exploitant le champ lexical de la taille. Les mots huge / tiny sont des synonymes de big / small et les mots thin / wide ≠ large peuvent être utilisés. On peut également demander l'emploi d'adjectifs composés : ten centimetre long ; a 3 centimetre-wide square. Une étape ultérieure consistera à enrichir les liens logiques, c'est-à-dire aller au-delà de 'and, then'.

Le professeur peut leur conseiller, une fois le programme de construction écrit, de le tester soit entre eux soit sur un élève d'un autre groupe. Cette phase, si elle est négligée, rend naturellement la restitution qui suit plus délicate. Pour la relecture, les élèves sont encouragés à faire appel à un autre élève qui intercorrige, ou au correcteur orthographique du traitement de texte ou à surveiller une grille de points de langue. A minima, l'enseignant peut demander que des paragraphes apparaissent, et que la conjugaison du présent simple soit vérifiée. En réalité, les élèves ne sentiront malheureusement la nécessité d'une description

précise que lors de la restitution devant toute la classe. La présence du professeur de DNL seul encourage les élèves à s'exprimer malgré les fautes car l'élève n'a pas le jugement du professeur d'anglais.

Il est également possible de lancer un thème pour la création des Tangrams en donnant une amorce comme pour un récit d'invention. Une autre possibilité est de demander aux élèves d'imaginer le sprinteur dans une autre position et de raconter une histoire avec les positions obtenues par tous les groupes. Cela nécessite un peu plus de temps mais peut être réalisé pendant le cours de langue.

Séance de restitution

Les élèves passent au tableau par groupe de deux. Alors qu'un élève du groupe détaille la construction, l'autre représente au fur et à mesure la forme avec l'application java en utilisant les sept pièces mises à sa disposition sur un côté. Souvent, le programme est imprécis et nécessite des adaptations. Les élèves mettent alors en oeuvre une prise de parole spontanée afin de rectifier ces erreurs en temps réel.

La dictée d'image entre élèves, à partir des textes des élèves, peut se faire dos à dos afin qu'il n'y ait pas de communication non-verbale. Le laboratoire de langue a une fonction « téléphone » facile d'usage mais la dictée peut aussi être enregistrée pour que les élèves se réécoutent et / ou que l'enseignant propose une correction. Les compétences seront validées si la tâche est menée à son terme par les deux partenaires.

Une correction est donnée des erreurs majeures de syntaxe ou de construction de la phrase à la fin de l'intervention d'un élève en faisant en sorte, au maximum, de ne pas couper la discussion. La forme et la correction lin-

guistique ne sont pas une fin en soi. Le long guidage et les travaux d'appropriation s'inscrivent dans une perspective actionnelle.

Enfin, les élèves demandent aux autres de deviner ce que cela représente. Leurs camarades proposent une interprétation “ *it looks like ...* ” et donnent leur opinion sur le Tangram réalisé : “ *I think* ”, “ *To my mind* ” ... Les deux élèves peuvent également lire l'histoire qu'ils ont écrite.

II-2 Commentaires

Productions d'élèves :

i) The sailboat : Annexe 1

La construction à l'oral fut laborieuse, car imprécise et par moments incorrecte, mais tout de même menée à terme. L'emploi de « *similarly* », déjà utilisé dans le texte du Tangram silhouette, montre que les élèves ont cherché à travailler par analogie. L'explication de la position du parallélogramme manque, et cela pénalise le reste de la construction. A l'oral l'élève a dû préciser cette position. On note également la confusion entre “*take*” et “*place*”. L'emploi erroné du mot “*skip*” est-il un mélange entre *ship*, car il s'agit d'un bateau, et *big*? Dans la troisième phrase, le mot « *under* » est placé tout seul à la fin dans une sorte d'écrit oralisé. Par ailleurs, les élèves préfèrent positionner les triangles en disant de quel côté se tourne l'hypoténuse plutôt que d'utiliser la rotation.

Une confusion a eu lieu lorsque l'élève, téléphonant la figure a demandé à l'autre de placer le dernier triangle dans le blanc car, dans l'application java, les formes mathématiques étaient en blanc. L'élève à l'ordinateur n'a pas compris mais la collaboration des autres élèves a permis de préciser le positionnement dans l'espa-

ce vide. L'emplacement du grand triangle le long du parallélogramme sur la droite a également posé problème puisqu'aucune quantification n'était donnée dans le texte.

La partie basse de la figure donne vraiment à penser à une coque de bateau mais la partie supérieure ne ressemble pas au mat d'un bateau et à ses voiles. Cela tient du choix de l'orientation des triangles.

La remédiation linguistique s'effectuera en priorité sur les deux points suivants : le présent simple, 3^e personne singulier ; et la détermination : “*the*”, “*Ø*” ou “*a / an*”. Par ailleurs, on peut valoriser dans ce travail l'utilisation correcte des prépositions de lieu.

ii) The turtle : Annexe 2

La production est plus aboutie mais également plus simple. Malgré quelques imprécisions, la correction de la langue et la précision des termes ont permis une bonne réalisation téléphonée de la figure.

La description de l'orientation du carré “*like a rhombus*” à deux reprises est judicieuse et a évité le recours à une rotation. Toutefois, le carré n'en est pas devenu un losange pour autant en se tournant et sa position le fait plutôt ressembler à un diamant mais cela n'avait pas été vu précédemment avec les élèves.

Le parallélogramme est orienté de telle sorte que son petit côté soit parallèle à l'hypoténuse des deux grands triangles rectangles. Les élèves n'ont pas eu besoin de le retourner. Par deux fois donc, la ruse a tout de même permis à ces élèves de s'en tirer sans utiliser les rotations en précisant l'orientation d'un côté. L'emploi erroné de “*parallel at*” au lieu de “*parallel to*”

souligne la difficulté d'emploi des prépositions.

Certes la figure est simple, mais l'essentiel de l'objectif est atteint : communiquer une figure. Pour une remédiation linguistique, il paraît nécessaire de vérifier la connaissance des pronoms possessifs (acquis des classes de collèges) ainsi que la différence entre pronom et sujet + verbe être : *its / it's ; their / they're / there*.

Déroulement de la séquence :

Cette séquence est la première prise de contact en DNL avec la géométrie. Les objets mathématiques sont plutôt bien maîtrisés des élèves. Le choix de donner un corrigé-type sur un Tangram donné, le Tangram silhouette, s'est révélé satisfaisant. Ce n'est pas le Tangram le plus simple, mais il motive vraiment les élèves pour la suite. Tous les élèves ne l'ont pas construit en entier mais une élève volontaire a pu mener sa construction complète à bien lors de la correction collective.

Les élèves ont apprécié la phase de création de « leur » Tangram. Leur motivation est entière malgré l'éventuel découragement de l'« artiste » et permet un travail écrit dans la foulée. Les élèves n'ont pas l'impression de faire des mathématiques et pourtant, ils manipulent des objets mathématiques pour former leur Tangram. Certes ces objets sont simples et les élèves accepteraient peut-être difficilement de faire cette séance en français. En DNL, leur réaction est tout autre. L'élève doit dépasser ses inhibitions et utiliser son savoir dans le cadre de ses connaissances en langues. Cela peut bien sûr le limiter au début mais la formation du Tangram avec l'applet Java constitue une source de motivation motrice pour les élèves. Celui qui dicte n'a pas peur de

faire des erreurs car il est pris au jeu et veut réussir. Celui qui écoute est très attentif à son camarade et peut le faire répéter ou reformuler. Le fait qu'ils ne soient pas coupés en cas d'erreur contribue à désacraliser l'erreur, au moins autant que l'absence de professeur de langue vivante dans la classe. En effet, le professeur de DNL est considéré comme un professeur de mathématiques avant tout car les élèves voient bien que parfois il hésite, cherche ses mots ou se trompe et recommence. S'il n'est pas natif, il explique également aux élèves qu'il commet des fautes lui-même.

Le professeur de DNL doit choisir le type de correction à apporter. Lors de l'interaction orale, il n'est pas souhaitable d'intervenir pour corriger les élèves. Malgré les imprécisions et les erreurs d'expression, les élèves se comprennent et la réalisation « téléphonique » avec l'application java fonctionne très bien. Les élèves restent réticents à utiliser les verbes de déplacements : *move* et *rotate* et peuvent se contenter de préciser au bon moment "*in the other way*" au lieu de *clockwise* et *counter clockwise*. Par conséquent, le professeur de DNL pourra créer un exercice spécifique, plus cadré, afin de faire acquérir à la classe ce vocabulaire. Cet exercice placé en fin de séquence peut constituer à placer un deuxième objet relativement à un premier objet.

Les élèves communiquent également, en partie, de façon implicite. Ayant effectué les mêmes exercices depuis le début de l'année, les élèves sont susceptibles d'avoir en tête les mêmes images mentales de l'objet. Il faut être attentif à ce que le dialogue ne soit pas à minima. Une façon de régler ce problème, mais qui est difficile tout de même à mettre en oeuvre, serait que les deux élèves ne se voient pas pendant cet échange afin de ne pas valider ou d'invalider par le regard ou d'un signe de la tête la construction.

Prolongements :

i) Prolongement mathématique

On peut penser à plusieurs prolongements pour cette séquence. Un complément naturel à cette séquence est le calcul de périmètres et d'aires. La difficulté est de trouver des situations qui donnent envie aux élèves de s'exprimer : décomposition d'une surface donnée en triangles et quadrilatères en effectuant un véritable choix et calcul de l'aire de cette surface. Les élèves n'aiment évidemment pas venir raconter une « histoire » que les autres ont racontée avant eux. Un autre prolongement peut-être la démonstration géométrique du théorème de Pythagore. En effet, une des nombreuses démonstrations de ce théorème consiste à découper un carré en cinq pièces, un carré plus petit et quatre triangles isométriques.

ii) Eclairage culturel

Les Tangrams sont très anciens et d'origine chinoise. Quelques élèves les connaissent déjà pour en avoir réalisé au collège. La réalisation de Tangrams est considéré internationalement comme un exercice de design. Un texte de Paul Rand, un designer américain, peut être lu en classe à haute voix afin de montrer aux élèves l'intérêt de cette activité comme acte de création : " [...] *the game helps the student to abstract – to see a triangle, for example, as a face, a tree, an eye or a nose, depending on the context in which the pieces are arranged. [...]* ".

Le professeur de DNL, avec l'aide de son collègue de langue vivante, peut proposer aux élèves d'écrire un texte court en relation avec

leur Tangram. Soit les élèves laissent libre cours à leur imagination, soit les professeurs peuvent imposer de respecter le début d'une histoire. L'ensemble Tangram plus texte peut servir de base à une exposition au CDI.

Conclusion :

L'enseignement des mathématiques en tant que discipline non linguistique en section européenne engendre différentes contraintes : travailler avec les acquis des élèves pour limiter les phases de recherche, favoriser la phase de restitution et privilégier la communication entre les élèves,

La séquence présentée permet d'aborder les éléments principaux de géométrie du plan connus des élèves à la fin du collège. Aucune nouvelle notion mathématique n'est abordée afin de se concentrer sur la maîtrise écrite et orale de ce lexique dans le cadre d'un programme de construction. Cette appropriation se fait en parallèle avec l'utilisation du lexique du positionnement dont la connaissance précise n'est pas encore ancrée en début de la classe de seconde.

Cette séquence de mathématiques en anglais comporte un intérêt linguistique fort et il est très souhaitable qu'elle se fasse en parallèle avec le cours d'anglais, dans la préparation du lexique, de la phonologie et également afin de prévoir une remédiation. L'aspect ludique des Tangrams fournit un cadre mathématique fertile pour provoquer une implication de tous les élèves dans la production et dans la restitution. L'usage des TICE vient également faciliter l'échange entre les élèves et facilite la correction des travaux.

Références :

[0] « Apprentissage des langues et citoyenneté européenne », un cadre européen commun de référence pour les langues : apprendre, enseigner, évaluer, Conseil de l'Europe, 2000.

http://www.coe.int/T/DG4/Linguistic/Source/Framework_FR.pdf

[1] site internet : Vocabulaire mathématique en anglais.

<http://www.bibmath.net/trans/index.php3?action=liste&prem=a&fin=d&origine=f>

[2] site internet :

<http://www.mathsisfun.com/quadrilaterals.html>

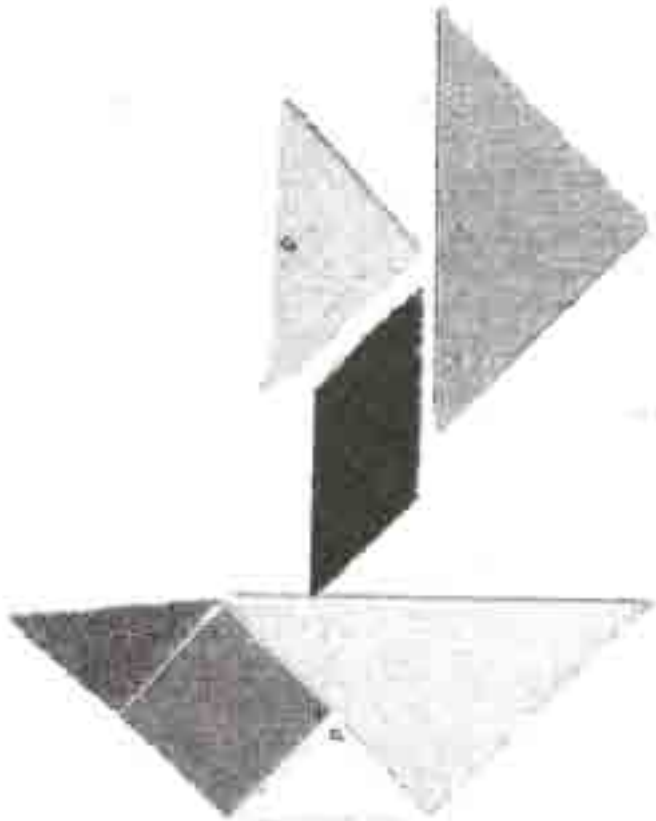
[3] site internet :

<http://matoumatheux.ac-rennes.fr/accueilniveaux/accueilFrance.htm>

Production 1

ANNEXE 1

« Take one big triangle, its hypotenuse on the top. After take a little triangle and place it to left similarly at the skip triangle. Place the square between triangle, under. Take the other little triangle at the bottom of figures. The medium triangle take place in the top left hand corner of parallelogram, the hypotenuse on the top right hand corner of parallelogram, the hypotenuse on the left. And last big triangle place in the top right hand corner of parallelogram, its hypotenuse again of the left.



it's a sail-boat!

ANNEXE 2

Production 2

« Take the 2 big triangles. Place them such that they form a rhombus. The big triangle on top is named number one. Place the square on the top of the triangle number one. (It must be like a rhombus). Place the two little triangles on the left and the right corners. (The hypotenuse is at the bottom). Take the parallelogram. It touches the corner of the second big triangle. Its little side is parallel at the hypotenuse of the big triangle. Its little side

Take the medium triangle and place it at the corner of the second big triangle. It's hypotenuse is parallel at the hypotenuse of the big triangle. FINISH! »

