

La fleur

Marie-Lise Peltier

Extrait des actes du colloque des PEN de Paris (1990) qui s'appuie sur un article publié dans le bulletin de l'APMEP n° 371 (1989) "Géométrie, une approche par le dessin géométrique, CM2-sixième", Yves Duceil, Marie-Lise Peltier.

Cet article relate une séquence de formation initiale ou continue de professeurs d'école. Il présente un scénario de formation de type homologie transposition, permettant au formateur de travailler un certain nombre de questions géométriques en faisant vivre aux étudiants ou aux stagiaires une situation transférable à l'école élémentaire et d'aborder ou d'illustrer un certain nombre de concepts de didactique lors de l'analyse a posteriori de la situation

ACTIVITE 1

1. Reproduction du dessin

Le professeur affiche au tableau le dessin en couleur et en grand format (annexe 1).

Consigne 1.

" Vous allez reproduire le dessin qui est affiché sur une feuille blanche avec les instruments de géométrie, vous pouvez vous déplacer au tableau, vous pouvez échanger avec vos voisins, mais chacun doit réaliser le dessin. "

Aide prévue

Le formateur distribue un dessin sans couleur pour permettre une analyse plus précise, à chaque stagiaire qui le désire.

Consigne 2

" Lorsque vous pensez avoir réalisé un dessin conforme au modèle, vous rédigez un programme de construction permettant de construire cette figure sans l'avoir vue ".

Cette consigne a pour but de travailler sur la formulation écrite de consignes de construction, mais son rôle essentiel ici est de permettre une bonne gestion du temps et de l'hétérogénéité du groupe (les étudiants ou stagiaires qui peinent sur la reproduction n'ont pas à élaborer ce message).

2. Recensement des méthodes utilisées

Il n'est pas rare que certains étudiants ou stagiaires construisent au départ une rosette à six branches. Le travail d'analyse sur le modèle individuel est nécessaire pour beaucoup.

Pour la recherche du centre des cercles, les procédures les plus fréquemment rencontrées sont

- * le tâtonnement,
- * la construction du cercle circonscrit à la figure,
- * la construction des diamètres des demi-cercles,
- * la construction du petit cercle passant par les points d'intersection des arcs de cercles,
- * la construction du carré circonscrit à 4 branches.

Pour la construction des centres, les étudiants ou stagiaires utilisent généralement l'une des méthodes suivantes :

- * la construction d'un cercle et la division de ce cercle en huit arcs isométriques, soit par le tracé de deux diamètres perpendiculaires et des bissectrices des secteurs obtenus, soit par le tracé de deux rayons perpendiculaires, de la bissectrice et par report de cordes au compas,
- * la construction de deux carrés concentriques déduits par rotation.

Il peut se faire qu'un étudiant ou stagiaire propose une procédure par pliage.

3. Analyse des messages produits

Les messages produits sont échangés de manière à tester leur efficacité.

Puis ils sont rapidement présentés à l'ensemble du groupe et comparés quant à la méthode choisie, au vocabulaire utilisé, à la présence de lettres pour coder certains points, à la forme choisie. Les messages inefficaces sont modifiés.

ACTIVITE 2

Analyse de la situation

Le but de cette phase est de permettre aux étudiants ou stagiaires de prendre du recul par rapport à la situation qu'ils ont eux-mêmes vécue. Il s'agit de changer de posture, de passer du statut d'élève à celui de professeur. Pour cela le formateur propose un questionnement sur lequel les stagiaires réfléchissent tout d'abord individuellement, puis par groupe de quatre. Le formateur propose ensuite une synthèse collective en prenant en compte et discutant les réponses des différents groupes.

1. Questionnement sur le choix du dessin

- Quelles notions mathématiques sont en jeu dans la tâche de reproduction de ce dessin ? Parmi elles, quelles sont celles qui pourraient faire l'objet d'une institutionnalisation ?
- Quelles variables didactiques sont à disposition ?
- Quelles aides sont envisageables ?
- Quel type de validation envisager ?

2. Questionnement sur le mode de travail proposé

- Quelle incidence le mode de travail proposé a-t-il sur le déroulement de la séance ?
- Quelles seraient les différentes options que l'on pourrait prendre et leur incidence respective sur la tâche à effectuer ?

3. Questionnement sur un éventuel transfert de cette situation à l'école élémentaire

- Pour une séance de reproduction de ce dessin dans une classe de CM, quel mode de travail choisiriez-vous et pourquoi ?
- Quelles sont vos prévisions sur les procédures que pourraient mettre en œuvre les élèves ?
- Quels éléments mathématiques choisiriez-vous d'institutionnaliser ?

ELEMENTS DE REPONSES RELATIVES A L'ANALYSE DE LA SEANCE

1. Choix du dessin

a) Notions mathématiques en jeu

cercle diamètre, centre, division du cercle en arcs isométriques, carrés inscrits dans un cercle, éléments de symétrie, rotations, droites perpendiculaires, bissectrice d'un angle.

Remarque : dans cette tâche de reproduction, ces notions sont rencontrées sous leur aspect outil et non objet.

b) Les variables à disposition

Le nombre de "pétales" de la fleur¹, la présence de couleurs, leur répartition², le support (papier uni ou quadrillé) sur lequel est proposé le dessin, le support sur lequel il devra être reproduit.

¹ Le nombre de pétales de la fleur (8 grands, 8 petits) provoque une déstabilisation des savoir-faire chez les élèves ou chez les stagiaires, lesquels activent spontanément un

c) Les contraintes à respecter pour que la tâche d'analyse soit consistante

L'existence d'éléments non apparents sur le dessin, mais indispensables pour la construction ayant le statut d'outil provisoire (par exemple deux diamètres perpendiculaires et les bissectrices, ou les carrés sous-jacents) est un point fondamental pour que la reproduction impose une tâche d'analyse préalable.

d) Les aides

Les éléments qui auraient pu être ajoutés sont envisagés en fonction de leur incidence sur les procédures. Ceci permet la création " d'aides " (voir annexe 2)

La gestion de l'hétérogénéité est également envisagée par la prévision d'une consigne de travail supplémentaire qui contribue à approfondir la tâche à effectuer initialement.

e) Les modes de validation

Ici la conformité au modèle est repérée essentiellement visuellement, par dénombrement des " pétales " et par estimation de la régularité de la rosace obtenue. Une validation par superposition avec un calque nécessiterait de fixer la dimension du diamètre du cercle circonscrit à la rosace, ce qui rend la tâche plus difficile en bloquant certaines procédures.

2. Analyse de la tâche

Pour reproduire la rosace à 8 branches, une observation méthodique et une analyse sont nécessaires : elles concernent le nombre de branches, la régularité de la figure (existence de huit axes de symétrie, d'un centre de symétrie, d'un centre de répétition d'ordre 8).

La construction peut être effectuée à partir de la division du cercle en huit arcs isométriques par le tracé de deux diamètres perpendiculaires et des bissectrices des angles obtenus. Elle peut également être obtenue à partir de la construction de deux carrés concentriques se déduisant l'un de l'autre par une rotation d'un huitième de tour. D'autres méthodes peuvent être envisagées, construction d'un carré, de son cercle circonscrit, de ses médianes prolongées jusqu'au cercle ou bien pliage en huit d'une feuille de papier, puis tracé du cercle sur le papier déplié, tracé d'un angle droit, de sa bissectrice, tracé d'un cercle centré au sommet de l'angle puis report au compas de la corde déterminée sur le cercle par deux demi-droites formant un angle de 45° , etc...

schème d'assimilation et se heurtent à une contradiction (obtention d'une rosace à 6 branches). Les recherches et les débats pour dépasser cette contradiction vont permettre une rééquilibration des conceptions des élèves ou des étudiants. Ce jeu de déséquilibre-rééquilibration contribue à la construction et à l'appropriation d'un nouveau savoir-faire.² Le choix et la disposition des couleurs peuvent être des variables didactiques. La répartition peut contribuer par exemple à la mise en évidence des carrés sous-jacents, et avoir ainsi une incidence sur les procédures utilisées.

La phase de travail d'analyse collective a pour but de permettre d'émettre des hypothèses, des déclarations, d'essayer de les argumenter, ou de les prouver verbalement sans avoir recours à l'action, mais en anticipant cette action.

Ce travail collectif s'appuie sur l'hypothèse que l'appropriation collective de certaines connaissances peut précéder l'appropriation individuelle et a pour but de permettre de franchir une étape difficile dans la résolution du problème sans pour autant qu'il y ait intervention directe du maître.

3. Modes de travail et gestion associée

Plusieurs options sont envisageables :

- Analyse collective du dessin affiché puis reproduction individuelle, avec ou sans modèle individuel
- Analyse à deux du dessin affiché ou distribué et reproduction individuelle
- Analyse individuelle du dessin affiché ou distribué et reproduction à même échelle ou à échelle différente.

Gestion de l'hétérogénéité

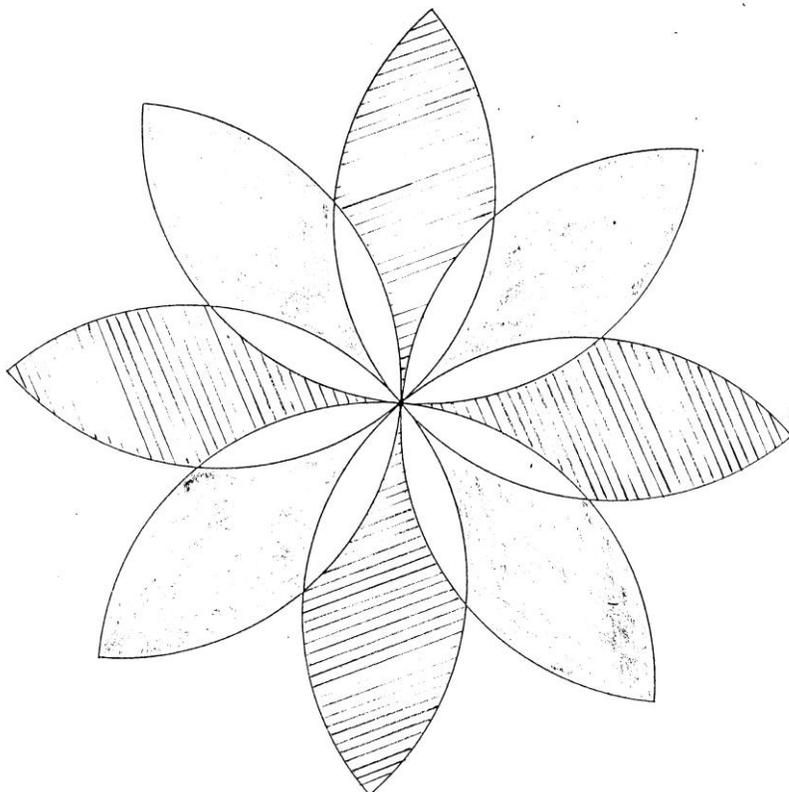
Aides prévues en cas de difficultés, incidences sur les procédures

Consigne supplémentaire pour les plus rapides consistant à rédiger un message pour construire la figure sans l'avoir vu.

4. Transfert à l'école élémentaire

Présentation de l'article paru dans le bulletin de l'APMEP n° 371 (1989) " Géométrie une approche par le dessin géométrique CM2-sixième ". (Y. Ducl, M-L. Peltier) ou de la brochure de l'IREM de ROUEN (1987) portant le même titre.

ANNEXE 1



ANNEXE 2

