

---

## REPRODUCTION DE FIGURES AU CYCLE III

---

Blandine VERNEY-MASSELIN  
PE2 de l'IUFM de Haute Normandie

*L'article qui suit est issu d'un travail effectué en 1997 par un professeur des écoles stagiaire de l'IUFM de Rouen dans le cadre de la réalisation d'un mémoire professionnel. Quelques réflexions de Roland Charnay prolongent l'analyse de l'activité.*

Dans le cadre d'un stage en responsabilité de 15 jours dans un CM2 de la campagne normande, j'ai travaillé sur la reproduction de figures. Les objectifs étaient :

d'une part prendre des indices sur les capacités d'analyse et de construction d'élèves que je ne connaissais pas,

d'autre part, travailler sur la notion de cercle, figure géométrique au programme du cycle trois.

### I - PRESENTATION DE L'ACTIVITE

#### A - COMPETENCES VISEES

Le travail proposé au cycle trois s'inscrivait dans le développement des compétences mathématiques suivantes :

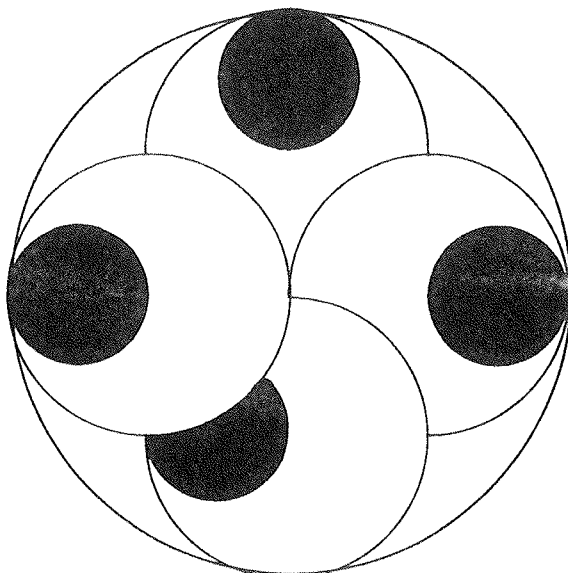
- savoir reproduire quelques figures planes usuelles telles que le cercle ;
- utiliser les outils usuels et notamment la règle et le compas ;
- faire acquérir un savoir-faire à travers l'analyse d'une figure géométrique donnée ;
- savoir introduire des tracés auxiliaires, aides à la réalisation de la figure ;
- savoir travailler sur des figures extraites.

#### B - CHOIX DU DESSIN

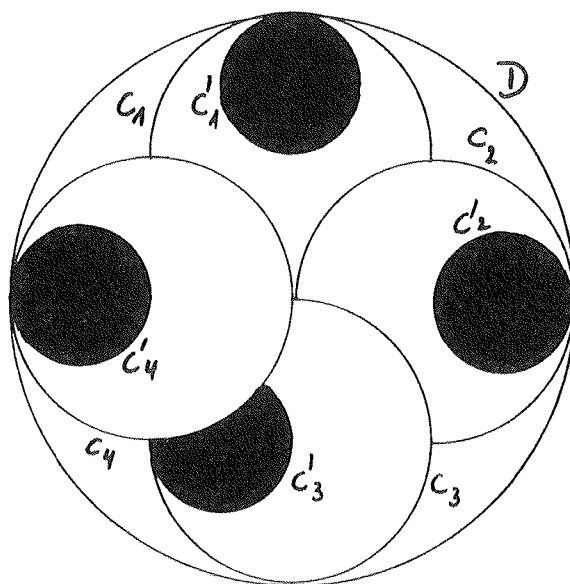
Il s'agit d'un problème de reproduction de figures à une échelle imposée. J'ai proposé à une classe de CM2 le travail suivant :

Consigne :

« Reproduis cette figure en prenant pour rayon du grand cercle 8 cm. »



Pour l'étude qui suit, on utilisera la figure codée suivante :



D : grand cercle      C : cercle moyen      C' : petit cercle

C - POURQUOI LE CHOIX DE CETTE FIGURE ?

Ma volonté était de pointer les différentes positions relatives de cercles.

J'imaginai que toute la difficulté résiderait dans la localisation des centres des cercles. En effet, le centre du grand cercle D est visible sur le dessin : c'est le point commun aux quatre cercles moyens C1, C2, C3 et C4. L'élève doit aussi remarquer que les centres de C1, C2, C3 et C4 et de trois des petits cercles ( C'1, C'2 et C'4 )

sont situés sur deux diamètres perpendiculaires du grand cercle D. Il ne reste plus qu'à localiser le centre du cercle C<sup>3</sup>.

Pour ce qui est des rayons, il est nécessaire de repérer que celui du grand cercle D est le double de celui d'un cercle moyen C, lequel est le double de celui d'un cercle C'. J'ai donc volontairement choisi d'imposer à tous les élèves comme valeur du rayon du grand cercle 8 cm : cette valeur facilite les calculs des autres rayons et constitue la plus grande valeur entière, en cm, du rayon d'un cercle adapté au format du support de l'activité (feuille blanche A4).

A travers cette reproduction, mon objectif était d'introduire la notion de cercles tangents, caractérisée par : deux cercles tangents sont deux cercles qui ont un seul point commun<sup>1</sup>. Cette figure me paraissait d'autant plus intéressante qu'elle présente plusieurs types de contacts : cercles tangents extérieurement ou intérieurement. Dans le même temps, les enfants seraient obligés de localiser les centres des cercles car leur reproduction, effectuée à l'aide d'un agrandissement dans un rapport non entier, ne serait pas superposable avec le modèle distribué.

Mais voici tout d'abord un exemple de procédure possible pour la construction :

- Tracer un cercle de rayon 8 cm.
- Tracer deux diamètres perpendiculaires.
- Marquer les milieux des rayons tracés.
- Tracer les quatre cercles de rayon 2 cm, de centre chacun de ces milieux : on obtient les quatre cercles moyens.
- Refaire la même construction éclairée par la figure de départ à l'intérieur de trois des cercles moyens : on obtient trois petits cercles.
- Le centre du dernier petit cercle est a priori le plus difficile à trouver, il est situé sur un diamètre du cercle moyen perpendiculaire à un diamètre du grand cercle (comme le prouve l'analyse de la figure).

Enfin, j'attendais des enfants qu'ils acquièrent certains savoir-faire, à travers :

- l'analyse d'une figure,
- la construction de traits auxiliaires (ici des diamètres) sur lesquels ils pourraient prendre appui pour réaliser leur figure,
- l'analyse éventuelle de figures extraites comme ci-après.

## II - DEROULEMENT DE L'ACTIVITE

La figure à reproduire était au tableau et les enfants avaient tous une copie sur une feuille individuelle. Sur cette copie le diamètre du grand cercle mesure 7,5 cm. Le diamètre demandé sur le dessin final est de 16 cm. Le rapport d'agrandissement n'est pas un nombre « simple » de façon à favoriser une analyse géométrique de la figure (diamètres des différents cercles dans un rapport deux).

Les enfants disposaient de 45 minutes pour effectuer ce travail.

Le support sur lequel travaillaient tous les élèves était imposé : feuille de papier blanche. Ils disposaient d'une règle graduée, d'un compas.

Une reproduction individuelle fut d'abord demandée. J'ai expliqué aux élèves que cette production serait validée par comparaison à des reproductions conformes au travail demandé, sur papier calque, affichées dans la classe.

---

<sup>1</sup> Note de la revue : la remarque qui suit l'article relativise ce choix pour le cycle trois, tout en soulignant l'intérêt de ce travail..

Les élèves ont tout d'abord prélevé des indices à l'œil avant toute construction. Certains ont vérifié sur leur modèle de départ. Après des essais, par jeu de superposition, librement, chaque enfant pouvait évaluer son travail en superposant le calque à sa production, aussi fréquemment qu'il le souhaitait, et adapter sa construction. Il pouvait repartir pour modifier si nécessaire ce qui était ressenti « non conforme ». S'il décidait de s'arrêter, il demandait l'avis du maître.

Une phase de synthèse collective est venue clôturer cette séance.

### III - ANALYSE DE PRODUCTIONS

J'ai pu observer que tous les enfants commençaient par construire le grand cercle, ce qui est en accord avec la consigne de départ : « Reproduis cette figure en prenant pour rayon du grand cercle 8 cm ». Imposer une dimension peut donc revenir à imposer un point de départ dans la mesure où il attire « l'œil » de l'élève sur ce cercle. Si j'avais imposé dans ma consigne le rayon d'un petit disque grisé, leur démarche aurait sans doute été différente : plutôt que de construire cette figure en partant des éléments extérieurs, ils auraient peut-être commencé par l'intérieur.

En annexe 1 figure une analyse des différentes étapes réussies par les élèves. Nous pouvons observer que seule Clémence a parfaitement construit la figure demandée. Douze enfants sur vingt-huit ont bien tracé huit cercles sur neuf : le disque non complètement grisé (C'3) fut en général placé de façon approximative, le temps de la séance n'a pas permis que tous le dessinent correctement. Un deuxième temps aurait sans doute pu permettre une meilleure reproduction.

Les enfants se sont rendus compte de leurs erreurs, ou de leurs réussites, par eux-mêmes, en allant superposer leur dessin aux calques proposés comme éléments de référence.

Exceptée Justine au début, tous ont établi, grâce à leur règle graduée, les rapports de longueur entre les différents rayons. Ils me disaient : « celui-ci est deux fois plus petit que celui-là et c'est pareil pour l'autre. » Par contre, lors de la construction, certains ont oublié de tenir compte de ces rapports. L'analyse et la construction sont donc deux phases bien différentes du travail.

Maxime, lui, a bien « construit » ces rapports de longueur mais n'a pas tenu compte des positions relatives des centres des cercles (voir annexe 2).

Je me suis rendue compte qu'ici, « le matériel n'intervenait pas seulement comme objet d'étude, mais aussi comme objet pour l'étude » (voir [1]). Le papier blanc imposé au départ induit l'utilisation du compas et de la règle graduée, mais n'offre pas le soutien de la perpendicularité, contrairement au papier quadrillé. Nous pouvons nous demander si Maxime aurait mieux réussi cette reproduction si je lui avais donné une feuille quadrillée.

Neuf élèves n'ont su tracer que le grand cercle. C'est le cas de Cédric (annexes 3 et 4) qui tente, sans prise en compte ni des rayons ni des centres des cercles, d'obtenir que les cercles moyens soient tangents entre eux et aussi au grand cercle. Sa production montre que, lorsqu'il contrôle une contrainte (contacts tangents intérieurs au grand cercle), il ne peut prendre en compte la deuxième contrainte (contact tangent des cercles moyens entre eux). Cette « double contrainte » représentait une des difficultés de la figure choisie. J'ai repéré les trous faits par la pointe du compas pour comprendre sa stratégie qui me semble plus relever du

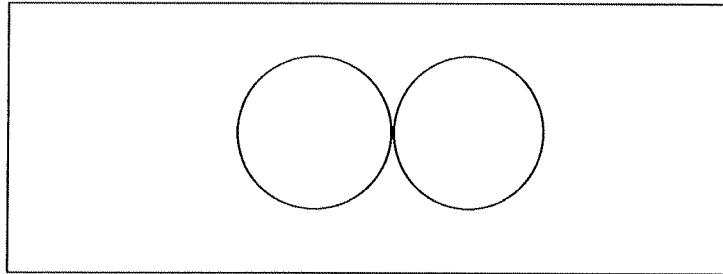
tâtonnement que d'autre chose. Néanmoins, nous pouvons observer que dans la deuxième production les points sont localisés dans une zone plus petite. On peut dire que Cédric s'appuie sur la perception et n'intègre pas dans son étude une analyse du rapport entre les rayons du grand et des moyens cercles. Mais ici on pointe une réelle difficulté dans l'exercice : la « double contrainte » (cercles moyens tangents extérieurement entre eux et tous deux intérieurement au grand cercle). Il me semble que fournir des aides focalisant sur cette sous figure peut être une façon d'inciter à analyser le rapport des rayons des cercles.

#### IV - ANALYSE APRES COUP DE L'ACTIVITE

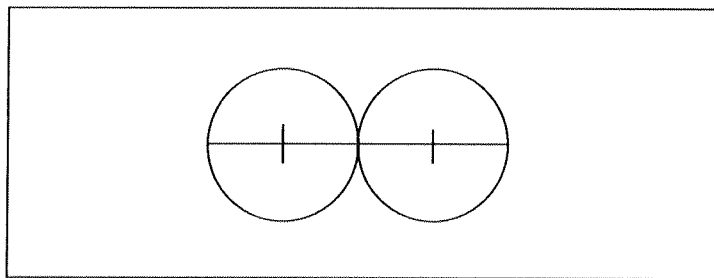
##### A - LES AIDES

Voici plusieurs figures, associées à la figure principale et imaginées après analyse des productions. Elles auraient pour but de fournir une aide, ni orale, ni textuelle, aux élèves pendant le déroulement de la séance. Elles seraient distribuées à certains élèves par le professeur, en fonction de l'analyse qu'il fait de leurs productions en cours.

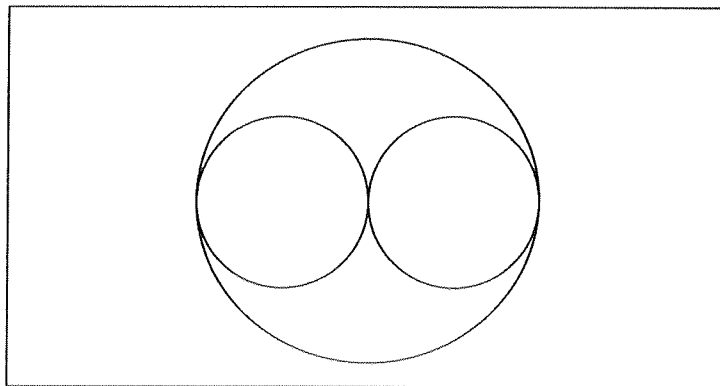
Aide 1 :



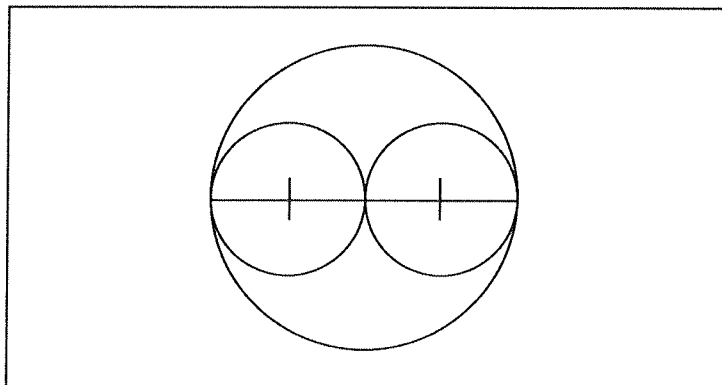
Aide 2 :



Aide 3 :



Aide 4 :



L'aide 1 aide à pointer la présence de cercles tangents de même rayon dans la figure de départ et concentrer son attention sur la construction des deux cercles.

L'aide 2 précise l'aide 1, en centrant l'attention sur le diamètre commun et la position des centres.

L'aide 3 extrait la sous-figure portant la double contrainte : cercles tangents de même rayon, tangents intérieurement au grand cercle.

L'aide 4 précise l'aide 3 en incitant l'élève à analyser les rapports entre les rayons des cercles.

Ces figures peuvent contribuer à aider les élèves à dépasser la perception de la figure pour mieux analyser les rapports de longueur : les rayons des cercles considérés ne peuvent être que le double l'un de l'autre, pour que la figure construite soit « conforme » à la figure initiale. En effet, je pense que même muettes, elles mettent en lumière certaines décompositions de la figure et organisent les difficultés à traiter : l'importance de la position des centres des cercles, l'avantage à tracer certains diamètres. Ces figures extraites du dessin à réaliser se retrouvent dans la figure initiale et peuvent permettre à l'élève un traitement progressif des contacts de tangences. Par exemple, j'aurais pu proposer l'aide 1 à Cédric, puis éventuellement l'aide 2 afin qu'il réalise que le point de contact de deux cercles tangents extérieurement est le milieu du segment dont les extrémités sont les centres des cercles. La tangence intérieure est par contre intégrée dans les aides 3 et 4.

Ces aides sont des figures qu'on peut demander à l'élève de refaire sur une nouvelle feuille blanche, afin qu'il s'approprie une des contraintes de la figure. Pour certains enfants, toutes seraient sans doute nécessaires, mais pour d'autres, il serait bon d'en donner une seule, appropriée à la difficulté de l'élève, par exemple pour Maxime l'aide numéro 2. L'important est d'essayer de prévoir quelles figures-aides peuvent être utiles aux élèves avant de faire la séance, donc d'imaginer quelles procédures les élèves vont mettre en œuvre et quelles difficultés ils peuvent rencontrer, compte tenu de la figure et de la consigne de reproduction de départ. Remarquons enfin que l'ordre dans lequel je les propose impose une chronologie inverse de celle suggérée par la donnée du rayon du grand cercle. Mais pour un élève comme Cédric, peut-être était-ce plus facile de construire la figure donnée en partant des petits disques ?

## B - STATUT DE L'ERREUR

Dans la phase individuelle telle qu'elle a été menée, cette activité permettait à chacun de faire et de gérer des essais, de rectifier un tracé grâce à la production de référence.

Par exemple, Justine (annexes 5, 6 et 7) s'aperçoit, après plusieurs phases de validation (retour au tableau pour comparer sa production avec celle de référence), que le tracé de traits auxiliaires lui faciliterait la tâche (voir sa troisième production). Son premier dessin traduit une approche uniquement perceptive de la figure donnée, dans la mesure où elle se contente de ce qui est dessiné ; ses productions montrent son cheminement vers une analyse plus fine de la figure (ce qui était un des objectifs recherchés), dans la mesure où elle comprend la nécessité de constructions auxiliaires effectives.

Par contre dans le cas de vérifications successives, le maître peut difficilement contrôler le nombre de vérifications et le bénéfice géométrique que l'élève en retire.

Si le maître s'autorise à distribuer d'autres figures comme aides en cours de séance, (comme indiqué dans le paragraphe ci-dessus), il me semble que la régulation géométrique est meilleure, dans la mesure où c'est une nouvelle analyse de la figure (et non une superposition) qui permet à l'élève de pointer des erreurs ou imprécisions.

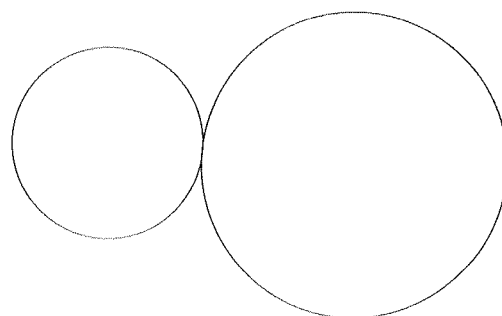
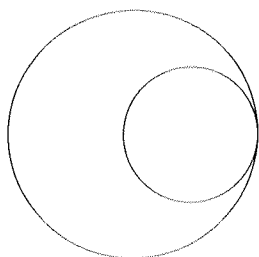
## C - MISE EN COMMUN ET SYNTHÈSE

A la fin de la séance, des élèves ont proposé des méthodes pour reproduire cette figure, en traçant au tableau ou en indiquant ce qu'ils avaient réalisé sur leur dessin. Ensemble, nous avons pointé la nécessité d'une analyse de la figure (comprendre comment elle a été construite), de tracés de traits auxiliaires (quand une première étude aux instruments ne permet pas de relever certaines propriétés), du repérage précis (et géométrique : milieu d'un segment...par exemple) des centres des cercles. Enfin, grâce aux différentes interventions du groupe classe, les enfants ont d'eux-mêmes trouvé la position du quatrième disque partiellement grisé.

Nous avons conclu en revenant sur les caractéristiques du cercle et en institutionnalisant la notion de cercles tangents, puisque ces positions relatives de deux cercles (contact tangent par l'extérieur ou l'intérieur du cercle) étaient une des caractéristiques de la figure.

Remarque : cette notion n'est pas explicitement du cycle trois mais il me semblait intéressant de profiter de l'opportunité de cette « rencontre » pour introduire le vocabulaire, déjà fortement utilisé pendant l'activité, sous mon impulsion.

Quand deux cercles ont un seul point commun, on dit qu'ils sont tangents.



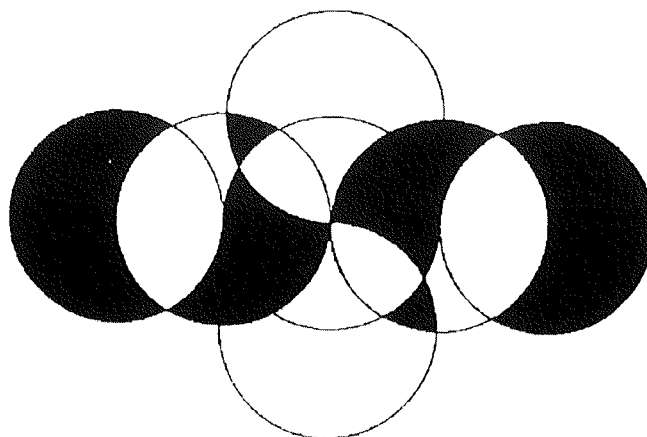
## V. POURSUITE

Cette expérience m'a permis d'amener l'élève à analyser des figures afin de les construire. Le changement d'échelle imposé qui empêche le simple décalque amène l'élève à déterminer des propriétés géométriques de la figure, propriétés qu'il peut exploiter aussi pour la construction. La tâche de reproduction évite d'exposer l'élève à des difficultés de niveaux de formulation au niveau de l'énoncé. Par contre la synthèse en grand groupe permet d'expliciter des propriétés géométriques pertinentes pour la construction et de préciser du vocabulaire.

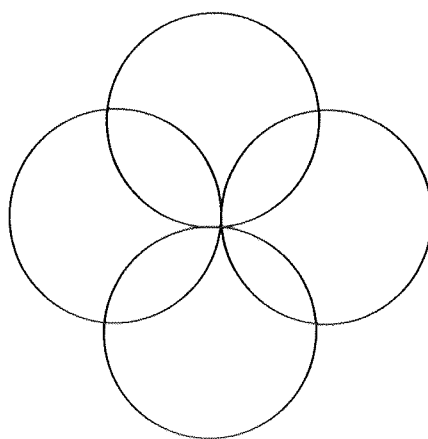
A la suite, j'ai proposé une autre reproduction de figures faisant intervenir des cercles et comportant aussi la même notion de contacts de tangence afin de réinvestir le travail précédent.

### A - LA NOUVELLE FIGURE

Voici cette figure.



Elle comprend elle aussi des tangences de cercles ( les quatre cercles du centre de la figure) et reprend une configuration de la figure précédente que beaucoup d'enfants n'avaient pas bien exécutée. Par contre elle ne présente pas l'obstacle des rapports de rayons, appelé aussi dans l'étude précédente, la « double contrainte ». Elle peut donc permettre un réel réinvestissement au cycle trois.



Cette figure s'appuie sur la perpendicularité de deux droites, ce que certains n'avaient pas repéré dans la reproduction précédente ( diamètres perpendiculaires portant les centres de cercles tangents). J'espérais que les enfants cette fois



utiliseraient des traits de construction (dont ils auraient eu l'initiative) en prenant conscience de leur rôle pour obtenir un alignement parfait des cinq cercles par exemple.

#### B - DEROULEMENT PREVU

Afin de repérer plus facilement leur phase d'analyse, je leur donnais comme consigne de reproduire cette figure<sup>2</sup> (sur papier blanc) sans utiliser la gomme ! Ceci est un peu en décalage avec l'esthétique visée, mais important pour analyser leur procédure par la suite.

Préalablement, j'imaginai mettre en place un moment collectif d'observation de la figure. Car peut-être, dans ma séance précédente, avais-je négligé la phase de description qui doit sans doute précéder la phase de reproduction ? En reproduisant une figure ou un objet et donc en choisissant, puis en agençant le matériel, les élèves seraient sans doute amenés à s'exprimer à propos de cet objet et à formuler des remarques<sup>3</sup> de type géométrique. Par exemple, ils diraient peut-être que :

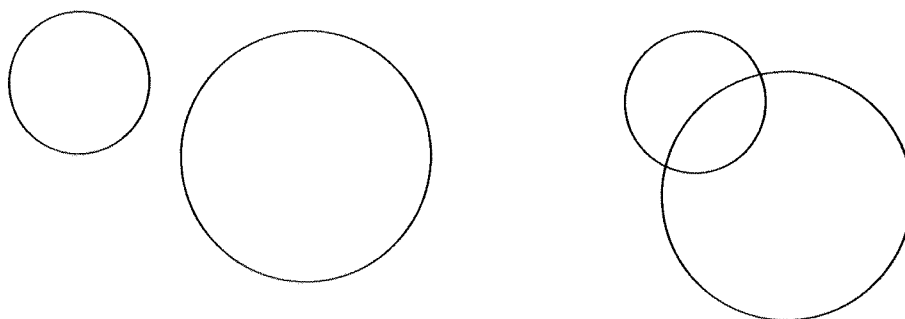
- le dessin n'est formé que de cercles,
- ils semblent tous de même rayon,
- les centres de cinq d'entre eux semblent alignés,
- les centres de trois d'entre eux semblent alignés,
- les deux segments qui passent par ces deux types de centres semblent perpendiculaires...

#### C - PHASE COLLECTIVE

Elle fut un moyen d'échange de constats précédemment évoqués (voir ci-dessus) mais aucune procédure à suivre ne fut dévoilée : les éléments d'analyse sont restés à l'état de constats ou de suppositions, et il fut nécessaire de les vérifier individuellement grâce à des instruments adéquats.

L'expression « cercles tangents » fut réemployée quand je leur demandais de décrire la position de certains cercles de la figure.

Ce fut l'occasion aussi pour moi de leur montrer d'autres positions relatives de deux cercles et d'évoquer les cas de non tangence :



<sup>2</sup> choisissant un rayon dans un rapport « non simple » avec celui du modèle, comme précédemment.

<sup>3</sup> Ce ne sont que des remarques ou plutôt des hypothèses en moment collectif ; ces hypothèses sont à valider ensuite, expérimentalement par les instruments, par chaque élève sur son exemplaire individuel.

## D - ANALYSE DES PRODUCTIONS

Sur trois reproductions des enfants seulement, l'alignement des centres des cinq cercles fait défaut. Six d'entre elles ne présentent pas les trois cercles alignés de façon correcte, c'est-à-dire avec une ligne des centres perpendiculaire à celle des cinq cercles.

Grâce à l'annexe 8, nous repérons que cette fois, une grande proportion d'élèves a utilisé des traits auxiliaires (vingt enfants sur vingt-huit). Toutefois, il est intéressant de remarquer que seulement quinze enfants ont utilisé comme constructions auxiliaires deux axes perpendiculaires. Les autres ont tracé deux droites parallèles tangentes aux cinq cercles de centres alignés, c'est le cas par exemple d'Elodie (annexe 9).

Le tracé d'Elodie fait apparaître deux points particuliers qui sont les points de contact de ces droites parallèles avec le cercle placé au centre de la figure et ces deux points correspondent aux centres des deux cercles qu'il reste à construire. C'est une procédure tout à fait juste (mais imprécise) que je n'avais pas envisagée.

J'ai donc terminé la séance par une mise en commun des deux procédures utilisées, puis par l'affichage de la frise constituée de toutes les reproductions.

## VI - CONCLUSION

L'évolution des stratégies des enfants entre le premier dessin et le deuxième permet d'affirmer que la plupart d'entre eux ont perçu comme utile l'approche « opératoire » [cf.5], ne restant pas uniquement au stade perceptif : ils ont analysé « activement » la figure en imaginant des éléments complémentaires (ici des droites, puis des droites perpendiculaires), ils ont construit des éléments qui leur ont permis d'avancer dans l'étude de la figure initiale. Ils ont, ce faisant, émis des hypothèses sur la réalisation du dessin initial, et validé ces hypothèses sur la figure donnée. Ils ont donc produit des petits raisonnements dont parlent M.H.Salin et R. Berthelot [3]. Ces « raisonnements », partiellement visibles dans leur reproduction finale, se lisent à travers une suite de tentatives de reproductions et lors de la mise en commun des analyses de la deuxième figure. Les élèves ne se sont pas contentés de donner leur avis sur l'esthétique du dessin proposé, mais ils ont cherché à décrire précisément les éléments qui le constituaient : ils ont donc dégagé des propriétés géométriques, reformulées éventuellement avec mon aide.

Les expériences que j'ai tentées dans ma classe, me conduisent à penser que la reproduction de figures peut être un outil pédagogique très intéressant pour donner du sens, d'abord dans un cadre expérimental, dans la construction d'un nouveau concept géométrique par les enfants (ici la notion de contact de cercles). De plus, la reproduction offre des exercices de tous niveaux et elle permet d'effectuer un enseignement gradué. La reproduction de figures me semble être une situation d'apprentissage motivante et finalisée à travers l'analyse de la figure, la construction de traits auxiliaires, le travail sur des figures extraites et la manipulation d'instruments.

Par contre, elle nécessite de la part du professeur une bonne analyse a priori pour repérer les difficultés possibles et les procédures dans lesquelles peuvent s'engager les élèves, et ce afin de leur apporter des aides adaptées. Enfin le choix du dessin doit aussi s'adapter à la notion visée dans la progression. Ici les deux dessins

étaient adaptés à l'étude des cercles, plus encore à celle des positions relatives des cercles, notion certes à la limite du programme de cycle trois, mais peut être plus accessible par cette approche. Mais l'activité a d'abord et surtout permis aux élèves de travailler sur les cercles et leur caractérisation géométrique par le centre et le rayon.

### BIBLIOGRAPHIE

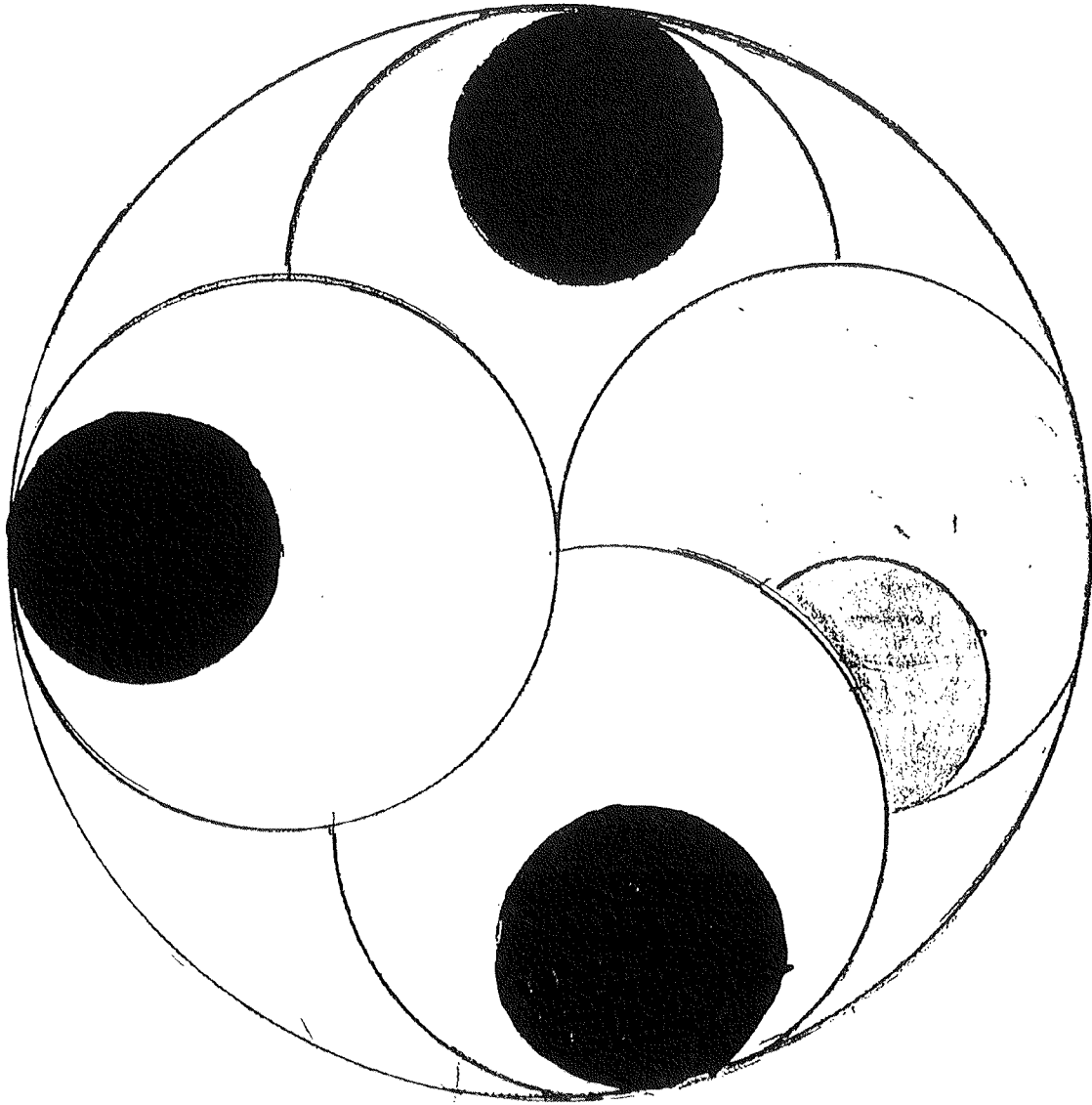
1. Aide pédagogique pour le CM. Math. Elem. VII, tome I, Brochure APMEP, 1985.
2. ARTIGUE M., ROBINET J. : Conceptions du cercle chez des enfants d'école élémentaire, Recherche en Didactique des Mathématiques volume 3/1, pages 5-64, 1982.
3. BERTHELOT R. , SALIN M.H. : L'enseignement de la géométrie à l'école primaire, Grand N n°53, pages 39-56, IREM de Grenoble, 1994.
4. BOULE F. : Espace et géométrie pour les enfants de trois à onze ans, Ed. CEDIC Nathan, 1979.
5. DUVAL R. : Approche cognitive des problèmes de géométrie, *Annales de Sciences Cognitives et de Didactiques de Strasbourg*, pages 57-74, IREM de Strasbourg, 1988.
6. E.R.M.E.L. : *Apprentissages mathématiques à l'école élémentaire, cycle moyen*, tome 3, " Géométrie ", pages 133-272, Ed. Hatier , Paris, 1982.
7. PAPADOPOULOS J. : *J'apprends la géométrie en dessinant*, livre de l'enseignant, CDDP des Pyrénées-Orientales, 1995.

## Annexe 1

	étape atteinte	nbre d'essais	traits de construction	coloriage bon
Hélène	3	1	néant	oui
Aurélie	1	1	néant	oui
Alban	1	1	2 diamètres	oui
Alizé	1	1	néant	oui
Laura	3	1	néant	oui
Anaïs	3	1	néant	oui
Julien	3	1	2 diamètres	oui
Cyril	1	1	néant	oui
Maxime	1	1	néant	oui
Flavien	3	1	néant	oui
Rodolphe	absent	absent	absent	absent
David	1 et 2	2	néant	oui
Mélanie	1 et 4	2	2 diamètres	oui
Hélène	1	1	néant	oui
Elodie	1 et 3	2	néant	oui
Cédric	1,1 et 2	3	néant	oui
Maxime	1 et 1	2	néant	oui
Clémence	4	1	néant	oui
Julie	1 et 3	2	néant	oui
Bertrand	absent	absent	absent	absent
Fanny	1 et 3	2	néant puis deux diamètres	oui
Yannis	3	1	deux diamètres	oui
Sophie	2 et 2	2	néant	oui
Luc	1	1	néant	oui
Justine	1, 1 et 1	3	néant, néant et deux diamètres	oui
Amélie	3	1	neant	oui
Alexandre	1,1 et 1	3	néant	oui
Aurélie	3	1	néant	oui

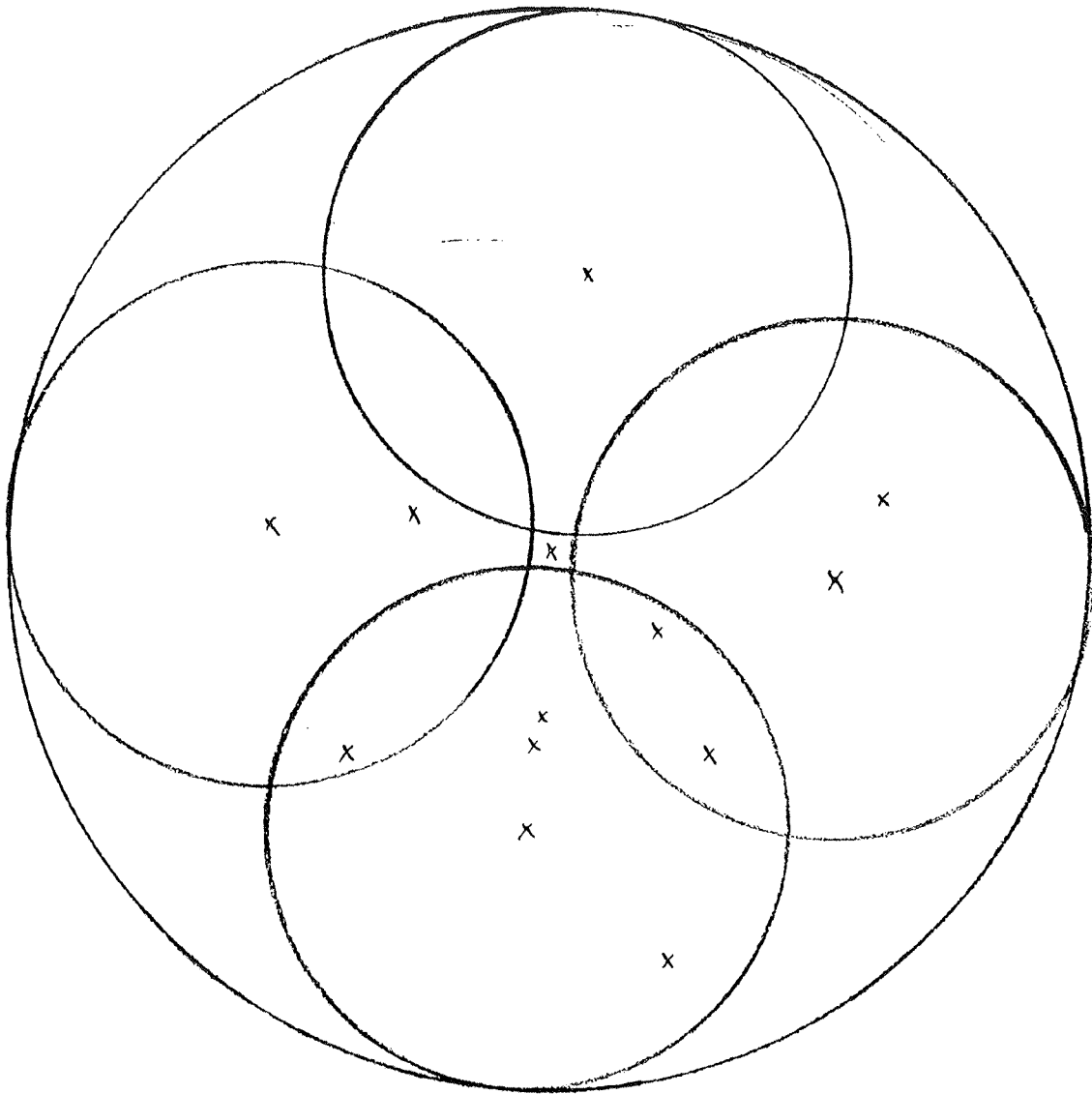
- 1 : le grand cercle est bien construit  
2 : les quatre cercles moyens sont bien construits  
3 : les trois petits disques entiers sont bien construits  
4 : la portion du petit disque est bien construite

Annexe 2



*Production de Maxime*

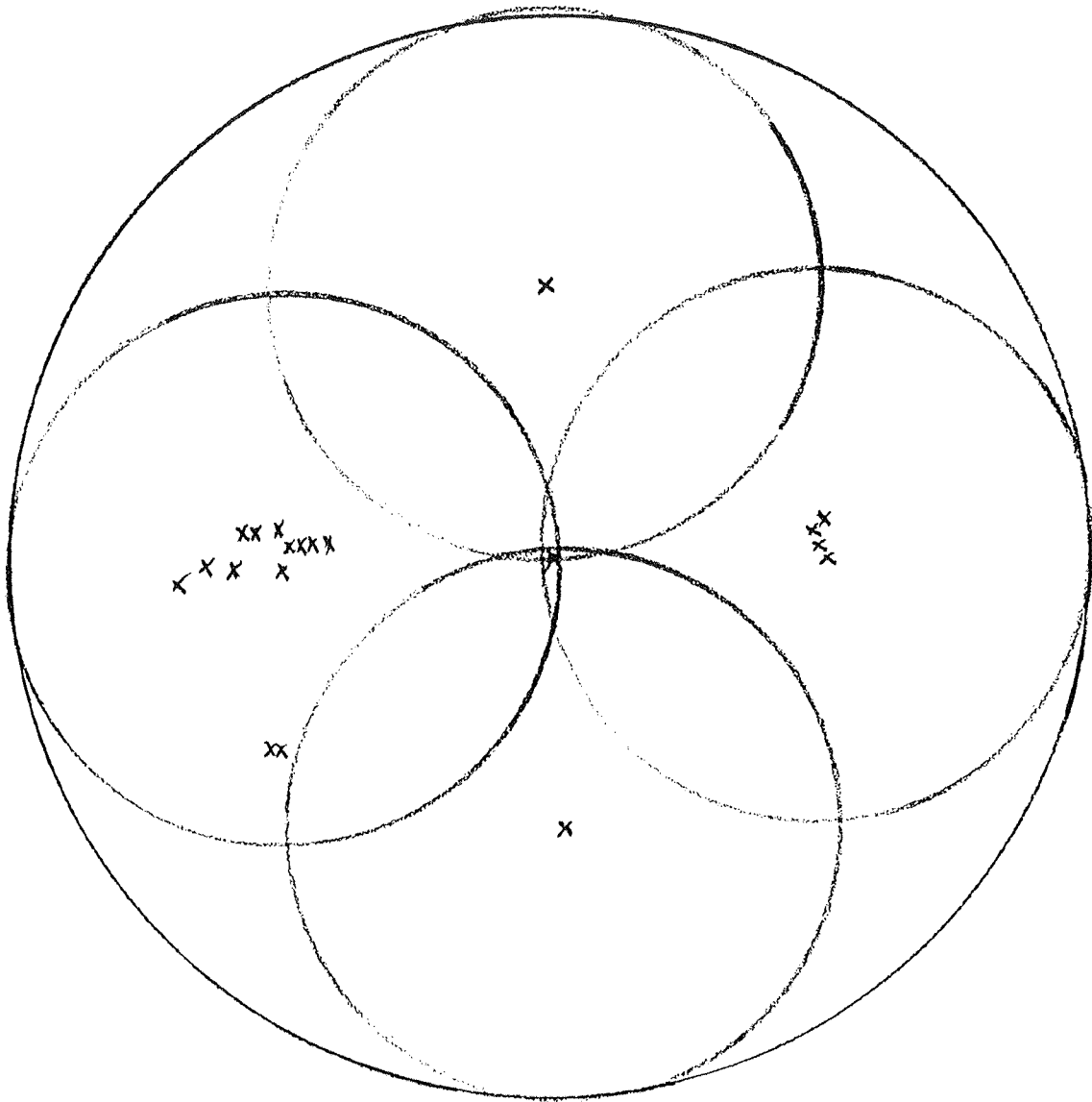
## Annexe 3



X : point où le compas a été planté

*Première tentative de Cédric*

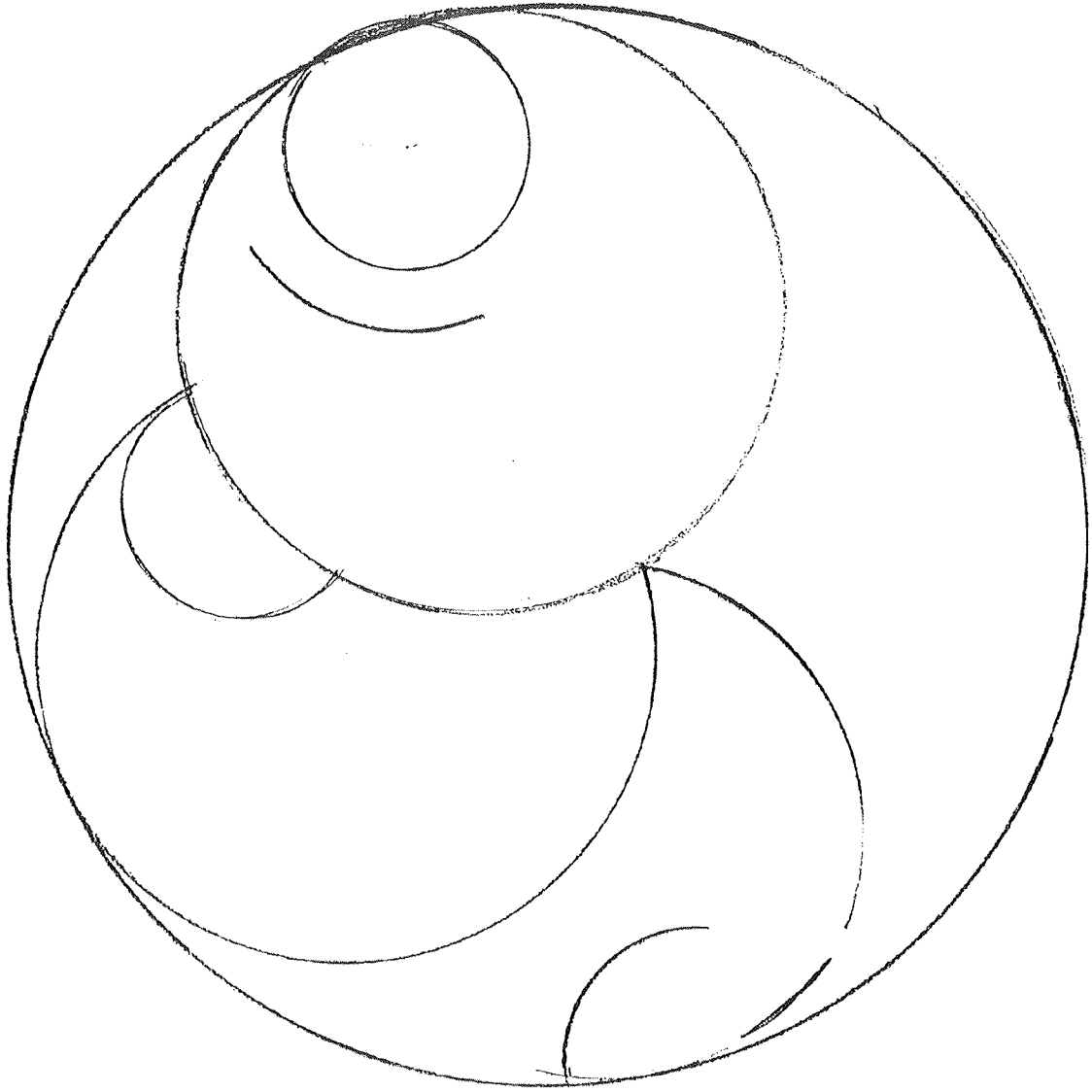
Annexe 4



x : point où le compas a été planté

*Deuxième tentative de Cédric*

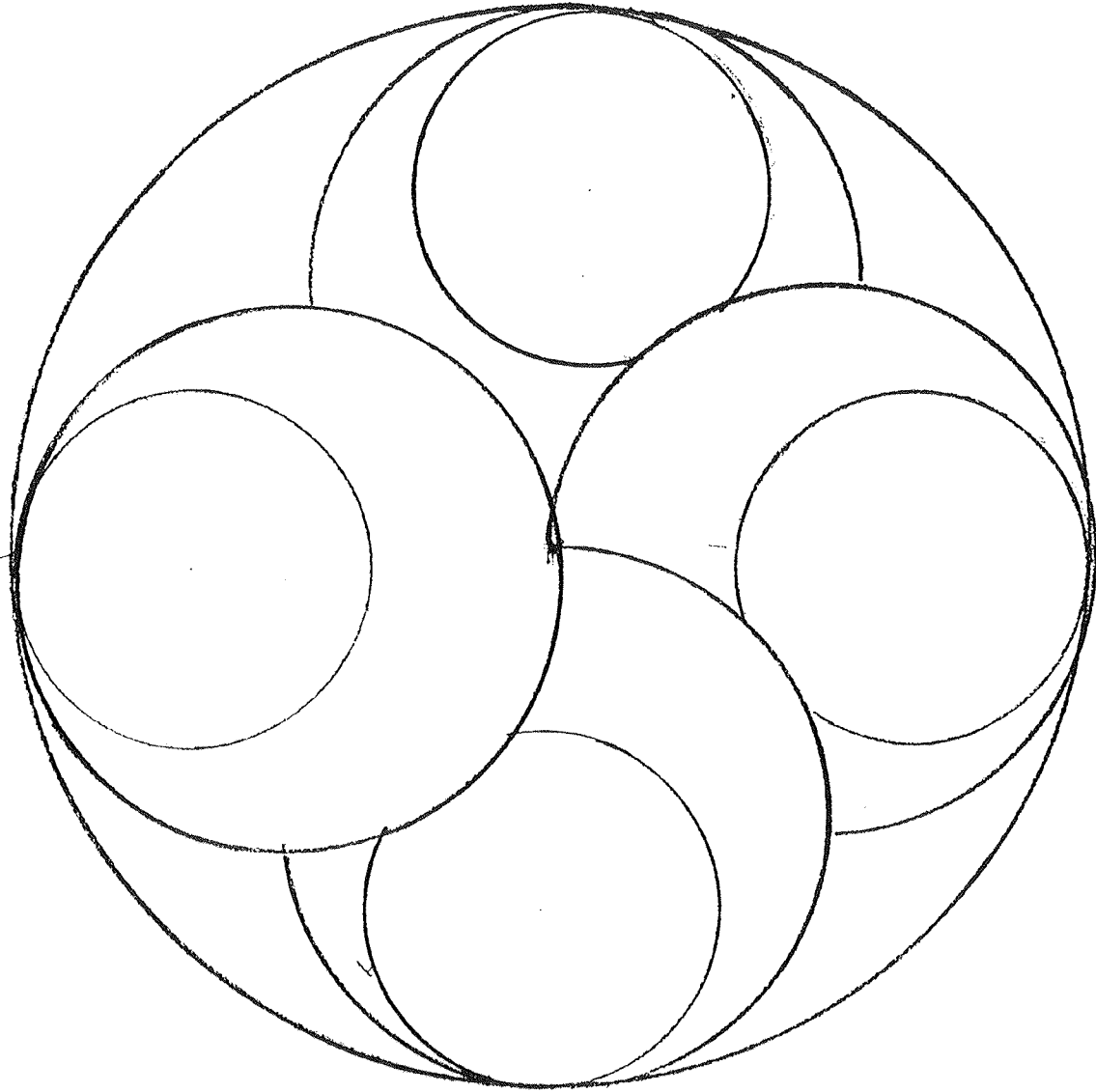
Annexe 5



*Première tentative de Justine*

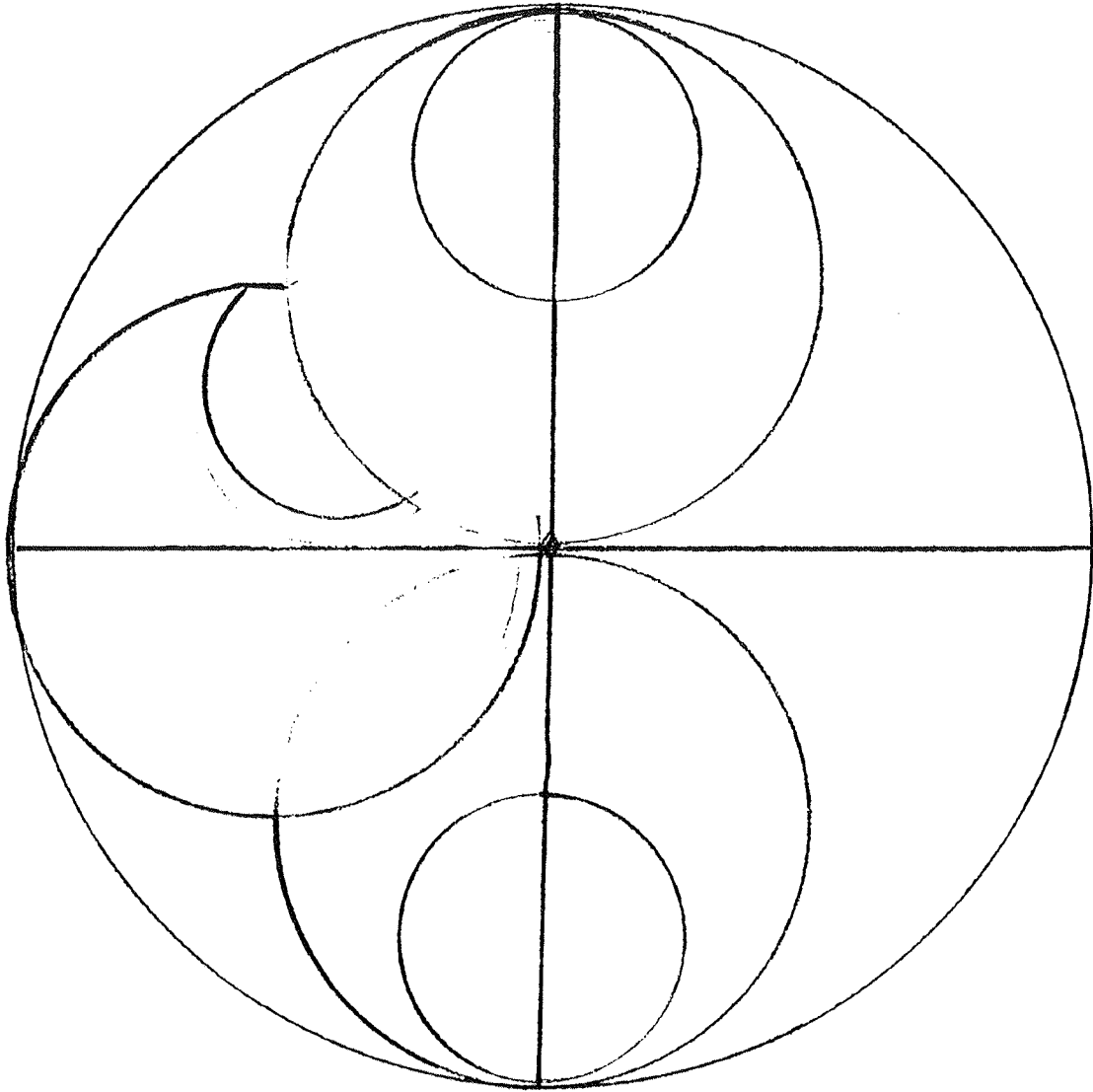


**Annexe 6**



*Deuxième tentative de Justine*

Annexe 7

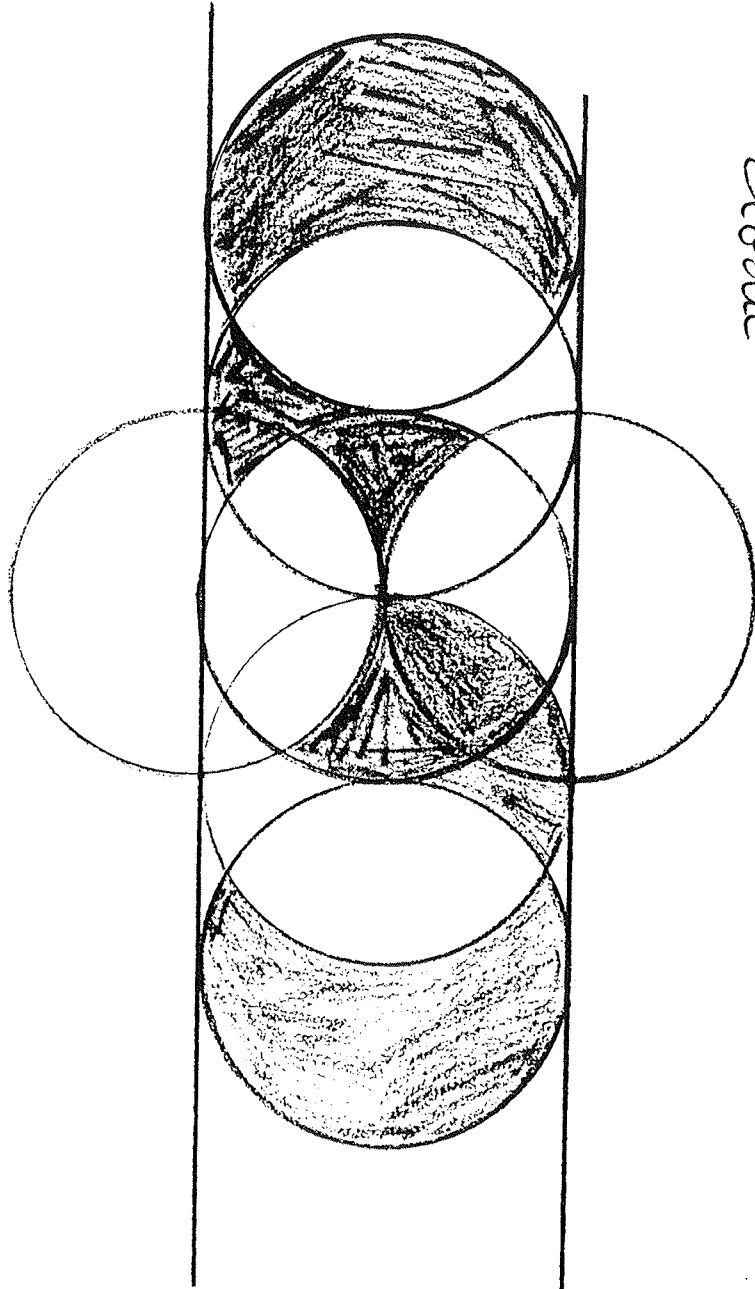


*Troisième tentative de Justine*

## Annexe 8

	cinq cercles bien placés	trois cercles bien placés	nombre d'essais	traits de construction	coloriage bon
Hélène	oui	non	1	aucun	oui
Aurélie	oui	oui	1	aucun	non
Alban	oui	oui	1	un axe	non
Alizé	oui	oui	1	2 axes perpendiculaires	oui
Laura	oui	oui	1	2 axes perpendiculaires	oui
Anaïs	oui	oui	1	aucun	oui
Julien	oui	oui	1	points repérés	oui
Cyril	oui	non	1	2 axes	oui
Maxime	non puis oui	oui	2	aucun puis 2 axes	oui
Flavien	oui	oui	1	un axe	oui
Rodolphe	oui	oui	1	2 axes perpendiculaires	oui
David	non	non	1	aucun	non
Mélanie	oui	oui	1	2 axes perpendiculaires	non
Hélène	oui	oui	1	2 axes perpendiculaires	oui
Elodie	oui	oui	1	2 droites parallèles	oui
Cédric	oui	non	1	aucun	oui
Maxime	oui	oui	1	2 axes perpendiculaires	oui
Clémence	oui	oui	1	2 axes perpendiculaires	oui
Julie	oui	oui	1	2 axes perpendiculaires	oui
Bertrand	oui	oui	1	points repérés	oui
Fanny	oui	oui	1	2 axes perpendiculaires	oui
Yannis	oui	oui	1	points repérés	oui
Sophie	oui	oui	1	2 axes perpendiculaires	non
Luc	oui et oui	non et oui	2	aucun puis 2 parallèles	non
Justine	oui	oui	1	2 axes perpendiculaires	oui
Amélie	non puis oui	oui et oui	2	aucun puis 2 axes	non
Alexandre	oui et oui	non et oui	2	aucun puis 2 parallèles	non
Aurélien	oui	oui	1	2 axes perpendiculaires	oui

Annexe 9



*Elodie*

## QUELQUES REMARQUES A PROPOS DE L'ARTICLE PRECEDENT

Roland CHARNAY

La situation décrite dans cet article est intéressante à plus d'un titre. Elle montre comment l'activité de reproduction d'une figure complexe conduit les élèves à mettre en œuvre des compétences géométriques variées.

L'analyse de la figure nécessite tout à la fois d'identifier certaines de ses caractéristiques, de mettre en évidence des éléments remarquables et les relations qui les lient. Pour cela, les élèves doivent repérer des sous-figures ou des sur-figures caractéristiques qu'ils reconnaissent d'abord de façon perceptive, avant d'en contrôler certaines propriétés à l'aide des instruments autorisés. Faire des hypothèses sur des caractéristiques de la figure proposée, puis les vérifier en ayant recours aux instruments constitue une activité essentielle au niveau du cycle 3

La réalisation d'une copie de la figure et la vérification de son exactitude par superposition, outre qu'elles conduisent à une utilisation différente des instruments, permettent une validation de la pertinence de l'analyse préalable.

Ces différents aspects constituent, dans ce domaine, un enjeu suffisant pour le travail au niveau du cycle 3. Il peut être conduit avec profit en limitant le travail à des propriétés élémentaires: alignement, perpendicularité, parallélisme, éléments de symétrie.

La notion de cercles tangents apparaît plus difficile, dans la mesure où elle suppose bien davantage d'imaginer des « figures idéales ou idéalisées ». En effet, perceptivement et graphiquement, la définition proposée est toujours mise en défaut. Il suffit d'observer les cercles de la figure donnée pour constater qu'ils n'ont pas « qu'un seul point commun » ! Et pourtant, le dessin proposé peut être considéré comme représentant des cercles tangents. A condition de distinguer ce qui est perçu (des ronds dessinés avec un compas, ou des cercles graphiques) et ce qui est conçu (des cercles géométriques, idéaux, ensemble de points sans dimension...). Ce sera l'enjeu du collège, avec notamment le travail sur la démonstration, que d'aider les élèves à faire l'apprentissage de ce monde idéal de la géométrie, dans lequel les outils de preuve ne sont plus les instruments (règle, équerre, ...), mais les théorèmes.

De ce point de vue, il est plus facile, au cycle 3, de concevoir l'idée de cercles sécants que de cercles tangents.

Nous proposerions volontiers de proposer, au cycle 3, l'activité décrite ici, en privilégiant (comme cela est d'ailleurs fait) l'étude des éléments pertinents et de leurs relations, sans vouloir expliciter nécessairement la notion de « cercles tangents », même si on peut penser que le travail fait ici peut constituer une préparation intéressante à son approche.