Enjeux langagiers et cognitifs d'une séquence de mathématiques en 6e

Date de mise en ligne :	04 juillet 2011
Auteur :	Fabrice Baudart Professeur de mathématiques au collège Politzer de Bagnolet

Un exercice très simple en apparence mais très riche d'enseignements
Un moment de mise à distance : mise en évidence d'un malentendu

- **Quatrième étape : montons encore en abstraction**
  Des façons de dire équivalentes pour un mathématicien
  Première application : en termes de distances
  Deuxième application : en termes de longueurs
  Mimésis
  Croquis
  Toujours plus difficile

- **Cinquième étape : où l'on retrouve, plus tard, les mêmes problématiques**
  Comparer des longueurs
  Comment ça se prononce
  Où le signe = fait une apparition remarquée

- **Sixième étape : encore plus tard**

Annexe

Enjeu des moments d'oral pour les élèves en difficultés scolaires. L'oral scolaire, un faux oral, structuré par le rapport scriptural scolaire

« Nous pouvons concevoir la maîtrise de l'écrit, à la fois comme une situation cognitive et sociale, la capacité à participer à l'activité d'une communauté de lecteurs qui ont accepté des principes de lecture, une sorte d'herméneutique, un ensemble de textes considérés comme significatifs, et un accord pour travailler à l'interprétation fidèle ou acceptable de ces textes. »

David R. Olson *L'univers de l'écrit* p.304

Introduction

Ce texte[1] se propose de décrire le plus finement possible, et en suivant l'ordre chronologique, une séquence de mathématiques assez longue et d'en montrer les enjeux ; d'une part quant aux savoirs mathématiques construits ; d'autre part quant aux pratiques langagières (indissociablement cognitives et langagières …) que l'on y met en œuvre et contribue à construire ; et enfin quant aux postures réflexives indispensables à une bonne compréhension de ce qui se joue dans la classe et donc à la réussite scolaire.

Une attention toute particulière sera portée aux « mots pour le dire » et aux habitudes langagières liées aux mathématiques (comme discipline scolaire) : très incorporées par les enseignants et *ipso facto* souvent inconscientes elles sont vécues par eux comme naturelles. Cependant elles ne vont pas de soi pour les élèves, qui peuvent ne rien y entendre. D'autant plus, d'ailleurs, qu'elles leur sont, pour certaines, « invisibles », ou qu'ils les réinterprètent dans des cadres qui ne sont pas ceux de l'enseignant. Ceci génère de solides malentendus et potentiellement de sérieux problèmes. Ainsi de « petites choses » peuvent-elles conduire à des incompréhensions dommageables. On sera donc attentif aussi bien aux détails (où, on le sait, le diable gît) qu'au cadre macroscopique du discours et aux postures globales.

Ecole et rapport au langage : éclairages théoriques

<u>Oral-pratique et scriptural-scolaire</u>

Nous utiliserons aussi dans ce texte les deux concepts dus à Bernard Lahire, de rapport oral pratique et de rapport scriptural scolaire au langage. De quoi s'agit-il ? Peu satisfait des approches sociologiques globales de ce qu'il est convenu de désigner sous le terme « échec scolaire »,[2] Bernard Lahire a cherché à comprendre comment surviennent, comment sont produites les difficultés scolaires dans le quotidien de la classe.[3]

Les observations de séquences (principalement en français) l'ont conduit à penser que l'une des causes, sinon la cause principale, réside dans le rapport qu'entretiennent les élèves avec le langage. Il distingue deux types de rapports, qui se construisent d'abord dans le milieu familial. Dans le rapport oral pratique au langage, le langage accompagne l'action, se situe dans une logique d'effectuation, de co-construction immédiate du sens entre les protagonistes. (« Passe-moi la clef de douze. » « Tu prends ton compas et tu fais un rond. » ou, nettement plus élaboré, la récitation du Bagré lors des rites LoDagaa observés par Jack Goody). Le rapport oral-pratique au langage et au monde se caractérise par le fait que le langage y est enchâssé dans la pratique. C'est celui de tout le monde dans les situations de la vie quotidienne, où l'on n'utilise pas l'écrit. On utilise le langage sans en avoir conscience. Comme l'a dit un élève, « ça sort sans qu'on ait besoin d'y réfléchir ». Le rapport oral-pratique se caractérise par un faible degré d'objectivation des situations. De plus, les formes sociales orales sont des « *formes de relations sociales au sein desquelles les*

[1] Cet article reprend certaines des analyses développées par ailleurs dans l'article "Monde de l'oral et monde de l'écrit en mathématiques", du même auteur, publié dans le n° 174 du *Français aujourd'hui*, "Penser à l'écrit" (AFEF/Armand Colin, 2011).

[2] On sait, depuis les travaux de Bourdieu, que ce qu'il est convenu d'appeler « échec scolaire », touche principalement les enfants des milieux populaires.

[3] Les résultats de cette recherche se trouvent dans : Bernard Lahire *Culture écrite et inégalités scolaires , sociologie de l'échec scolaire » à l'école primaire,* Presses Universitaires de Lyon, 1993, ainsi que dans *La Raison scolaire. Ecole et pratiques d'écriture, entre savoir et pouvoir*, Presses Universitaires de Rennes 2008.

actes de paroles n'impliquent pas nécessairement que la parole devienne en elle-même un objet de conscience ».[4]

Le rapport scriptural-scolaire est de l'ordre de la séparation : c'est un rapport réflexif et raisonné au langage où celui-ci est posé comme objet, comme objet de connaissance, distinct des individus et des situations : « scriptural » parce que permis et construit dans l'écrit ; « scolaire » par ce qu'il a été principalement diffusé et partiellement construit dans l'école et par l'école[5]. Le langage, on le fragmente, on le décompose, on en fait des grammaires, des dictionnaires… Le langage, dès lors, cesse de s'exercer en s'ignorant. A nous autres enseignants cela nous semble naturel, alors qu'une telle attitude est historiquement, culturellement et socialement construite.

Ainsi, les problèmes surviennent-ils dès les prémices de l'apprentissage de la lecture : « *Alors que dans les productions orales de sens en situation, l'enfant prononce les sons sans le savoir, sans en être conscient, parce qu'il est pris dans une situation d'interaction, dans son sens mouvant, qu'il contribue à produire »,* pour apprendre à lire, on lui demande de se mettre hors-jeu, de considérer le langage isolé de ce qui lui a donné naissance : dans l'énoncé « Le chat de Sacha boit » on se moque qu'il s'agisse d'un chat, ce qui compte c'est qu'on y entende le son /a/. Et d'ailleurs le chat pourrait aboyer dans la phrase, exemple qui montre que le fait qu'il s'agisse d'un chat n'a aucune importance.

L'exemple le plus frappant de la différence entre les deux types de rapport au langage est la notion de mot. L'écriture a amené à distinguer dans le flot continu de la parole des éléments que l'on désigne comme des mots. Or les travaux des linguistes et des anthropologues[6] ont montré que dans les sociétés sans écriture et chez les analphabètes cette notion n'a strictement aucun sens. La notion de « mot » est une invention de l'écrit.

Autre exemple paradigmatique de ce rapport : la grammaire. Lorsqu'on trouve dans une grammaire « Le chat attrape la souris[7]. » cela ne fait référence à aucun événement, la phrase est en fait totalement décontextualisée et prend le statut d'exemple. On rencontre fréquemment, et de manière souvent invisible, le même genre de phénomène dans l'enseignement des mathématiques. On peut par exemple regarder sous un tel angle les « problèmes concrets » et des difficultés qu'ils génèrent. En effet, les dits problèmes ne sont le plus souvent que des habillages reprenant des éléments (très élémentaires) du réel (« Marie à 6 pommes, Paul lui en prend 2… ») lesquels éléments n'ont strictement aucune importance : ce qui est important ce sont les mathématiques sous-jacentes. Dès lors, de deux choses l'une, ou bien l'élève a compris qu'il s'agissait de quelque chose d'accessoire qui fait référence à un savoir décontextualisé à construire ou à utiliser (posture scripturale scolaire), compris que finalement ce qui importe c'est 6 – 2, ou bien il va s'attacher à la situation et réagir comme un être humain (« Mais pourquoi Pierre il prend les pommes à Marie ? »).

Or, suivant les milieux familiaux où ils ont grandi, les individus « *se distinguent par la fréquentation plus ou moins prolongée des formes sociales scripturales »,* d'où une familiarité plus ou moins grande. *« Les enfants des classes moyennes et supérieures beaucoup plus que les enfants de classes populaires utilisent quotidiennement le langage selon un mode tout à fait proche de l'usage scolaire. »*[8]

---

[4] *Culture écrite et inégalité scolaire*.

[5] Comme le notent aussi bien Jack Goody et David Olson, l'école est une institution profondément liée à l'écrit et l'on ne peut isoler maîtrise de l'écrit occidentale et scolarisation. Comme l'écrit B. Lahire : « *L'existence de savoirs détachés des pratiques et qui s'autonomisent progressivement par rapport à ces pratiques (ils s'organisent selon une logique propre – logique scripturale – qui n'est pas celle de la pratique : systématisation, généralisation, voire même théorisation), nécessite un lieu et une activité d'appropriation spécifique*. » (*La Raison graphique* p. **24**)

[6] Cf. les travaux de Jack Goody (*La Raison graphique*. *La domestication de la pensée sauvage*, Editions de Minuit, 1998) et de David R. Olson (*L'Univers de l'écrit. Comment la culture écrite donne forme à la pensée,* Retz, 1998).

[7] ou la grippe, ou un éléphant…

[8] *Culture écrite et inégalité scolaire* p. 213-214.

Pour Bernard Lahire, la raison première de l'échec scolaire des enfants des classes populaires provient de ce qu'ils ne parviennent pas à maîtriser les formes scripturales-scolaires de rapport au langage et au monde. « *Il nous semble que ce qui est au principe des premières difficultés rencontrées par les élèves et notamment ceux issus des milieux populaires, est (d'un point de vue négatif) l'incapacité à traiter le langage comme un objet autonome étudiable d'un point de vue strictement phonologique »*[9]

Des travaux récents[10] montrent que, dès les activités proposées à l'école maternelle, l'école présuppose déjà construit le type de rapport distancié au langage qui est indispensable à la réussite scolaire.

En se focalisant sur l' « échec scolaire » sans prendre en compte ses dimensions sociologiques, sans prendre en compte les aspects de différentiation sociale liés aux classes sociales auxquelles appartiennent les enfants, l'école s'interdit de penser efficacement la question et donc se barre toute chance de traiter efficacement cette question.

Il est fait ici l'hypothèse raisonnable que l'accès au rapport scriptural-scolaire est un long travail et qu'il ne suffit pas de quelques occurrences pour que l'élève soit tout à coup illuminé par la révélation. On peut même faire l'hypothèse qu'il y a des degrés et des modalités diverses dans le rapport scriptural-scolaire et que l'on a jamais fini de l'approfondir et d'explorer ses possibilités. Autrement dit, le fait d'avoir construit un tel rapport dans un contexte et une situation donnés, en français par exemple, n'implique pas qu'il soit automatiquement transféré dans un autre contexte.

Littératie restreinte et littératie étendue

Il s'agit aussi de s'interroger sur la manière dont l'enseignement des mathématiques peut contribuer à faire entrer les élèves dans ce que Elisabeth Bautier et Patrick Rayou désignent, en reprenant les réflexions de l'anthropologue Jack Goody, sous le terme « littératie étendue ». Le terme « littératie », qui s'oppose à « oralité », désigne tous les usages de l'écrit. A l'intérieur de la littératie, on distingue « littératie restreinte » et « littératie étendue », la littératie restreinte devant être entendue ici comme « une fréquentation des écrits que l'on n'investit pas dans les transformations intellectuelles et cognitives que l'écrit peut permettre » (autrement dit si on se cantonne par exemple à des écrits de notation, à de la prise d'information ou à de la copie[11]). L'expression « littératie étendue » renvoie quant à elle plutôt à des modes de pensée, à des techniques intellectuelles, telles que (ce qui va particulièrement nous intéresser dans ce qui suit) la transformation de l'expérience en savoir, en texte du savoir sur lequel on va pouvoir raisonner etc.. Il est clair que les mathématiques (en tout cas comme domaine de connaissance…) ressortissent de la littératie étendue.

Elisabeth Bautier fait l'hypothèse que l'inégal accès à la littératie étendue est une des causes majeures des difficultés scolaires socialement construites ; que d'autre part l'école, les enseignants supposent universellement et naturellement partagées (et donc n'enseignent pas !) les dispositions relatives à la littératie étendue alors que bon nombre d'élèves n'en disposent pas, pour la bonne raison qu'ils n'y ont pas eu accès dans le cadre familial.[12]

---

[9] « Il semble que les élèves qui « échouent » ne saisissent jamais le langage indépendamment de l'expérience, des situations qu'il structure et dans lequel il trouve tout son sens et sa fonction. A partir d'un tel point de vue (à partir de formes sociales particulières) c'est-à-dire à partir du moment **où le langage structure l'expérience mais se fond en elle, désigne des réalités mais s'ignore comme activité désignante**, construit un point de vue sur le monde mais «est » le monde lui-même, on comprend que ce que distingue l'école (le phonétique, le sémantique et le syntaxique, par exemple) à partir d'autres pratiques du langage, et donc d'un autre type de rapport au langage **soit totalement dépourvu de sens pour ces élèves**. » (*Ibid*)

[10] Cf. par exemple les travaux d'Elisabeth Bautier.

[11] Attention : il n'est pas question de faire une hiérarchie entre les divers usages de l'écrit : chacun a son utilité à divers moments. En particulier la copie. Souvent décriée, elle est cependant indispensable et présente l'intérêt, comme l'a souligné E. Bautier, d'être socialement peu discriminante.

[12] A lire les travaux de sociologie, il semblerait bien que l'accès ou non à la littératie étendue dans le cadre familial coïncide massivement avec la dichotomie classes favorisées / classes populaires.

Le malentendu

De fait, enseignants et élèves sont souvent aux prises avec ce qu'Elisabeth Bautier désigne comme des « malentendus ».[13] On désignera sous ce terme tous les moments où des élèves réinterprètent ce qu'ils vivent dans la classe selon des cadres qui ne sont pas ceux qui sont opératoires. Ainsi le cas de cet élève, raconté par Stéphane Bonnery[14], persuadé que la carte de la France qu'il avait coloriée devait être en vue du contrôle apprise par cœur et tombant des nues lorsqu'il voit apparaître dans le sujet une carte de l'Espagne. Pour le professeur la carte était un exemple du type de travail à faire… pas pour l'élève.

Automat(h)isme

On peut interpréter à l'aune des dichotomies oral pratique / scriptural scolaire et littératie restreinte / littératie étendue, certains comportement classiques d'élèves. A condition de ne pas oublier que l'accès au scriptural scolaire ne fait pas disparaître (heureusement !) l'usage de postures orale pratiques qui restent des possibilités offertes à l'individu. On peut même dire que ces dernières étant d'un coût moins élevées en terme d'énergie psychique à fournir, ce sont vers celles-ci que tout élève normalement constitué va se tourner pour arriver au résultat attendu. D'où, particulièrement en mathématiques, qui y sont propices, la recherche de techniques, de trucs, dont l'intérêt est de mettre le sens, la signification hors-jeu. Ce que Stella Baruk désigna du néologisme heureux d'automathismes.
C'est humain. Considérons la formulation suivante :

« Pour écrire une autre écriture fractionnaire du nombre $\frac{2}{5}$ (deux cinquièmes), on peut, par exemple, utiliser une sous-unité trois fois plus petite que le cinquième. Cette sous-unité c'est le quinzième. Comme elle est trois fois plus petite que le cinquième, il en faut trois fois plus pour exprimer le même nombre. Donc

$$\frac{2}{5} = \frac{6}{15} \text{ »}$$

Cette formulation explique et justifie la démarche. Mais quel élève ne préférera pas ceci, d'où toute trace de justification a complètement disparu, sans parler des accrocs à une saine rigueur sémantique :

« Tu multiplies par le même nombre le haut et le bas et ça donne des fractions égales.»

L'élève pourra proférer alors un « j'ai compris », qui signifie qu'il pourra refaire le même exercice s'il lui est proposé, bien loin peut-être de ce que l'enseignant souhaite et qui est exposé dans la première version, à savoir la compréhension des raisons qui font que le truc marche. Un bien bel exemple de malentendu….

Objectifs et principes d'élaboration de la séquence proposée

« Ou encore : être ponctuels à un rendez-vous qu'on ne peut que manquer. »
Giorgio Agamben *Qu'est-ce que le contemporain ?*[15]

Intérêt des outils théoriques mis en œuvre

Nous tenterons de montrer dans ce qui suit non seulement comment l'enseignement des mathématiques peut contribuer à la construction des dispositions liées à la littératie étendue en s'appuyant sur la spécificité (souvent radicale) des pratiques scripturales et cognitives qui les structurent et les constituent, ainsi que leur rapport très particulier au langage (et au monde), mais encore tout ce que l'enseignement des mathématiques a à gagner à travailler ces questions.

L'hypothèse qui est faite ici est que la mise en contact avec des processus relevant de la littératie étendue est loin de suffire 1) à la compréhension de ce qui se passe 2) à l'apprentissage des processus en

[13] Le mot est déjà utilisé par Lahire, sans être aussi théorisé.
[14] Stéphane Bonnéry, *Comprendre l'échec scolaire. Elèves en difficultés et dispositifs pédagogiques*, La Dispute, 2007.
[15] Editions Rivages poche / Petite Bibliothèque p.25

question 3) à leur éventuelle mise en œuvre spontanée ultérieure ; que les processus relevant de la littératie étendue relèvent d'un apprentissage explicite, où l'on ne peut se contenter de faire et où il faut prendre conscience de ce que l'on fait. Avantage collatéral de la démarche : cela contribue par la même occasion à la construction d'un rapport réflexif global au langage, à l'expérience et au monde.

Se placer de ce point de vue analytique présente le grand avantage de ne pas se situer dans une optique où les difficultés des élèves sont interprétées en terme de manques, d'échec ou de handicap culturel qu'il conviendrait de pallier, sans chercher à analyser ce qui se passe vraiment dans la classe (renvoyant en quelque sorte la responsabilité sur ce qui se passe en dehors de l'école, à la pauvreté supposée des pratiques familiales) mais dans une optique positive qui s'interroge sur ce qu'il convient de faire pour leur permettre d'accéder au savoir (et qui ne pose pas les problématiques en terme de remédiation : on aura compris que dans les domaines que l'on aborde ici il n'y a pas, le plus souvent, eu de médiation).

Nous verrons comment les analyses proposés par ces chercheurs (qui à notre sens constituent une importante avancée quant à la compréhension de ce qui se passe vraiment dans les classes) peuvent aussi guider la conception de certains aspects des séquences pédagogiques ; comment elles permettent de dépasser les cadres habituels dans lesquels est pensée la « maîtrise de la langue ». Nous montrerons aussi comment celle-ci peut dès lors prendre toute sa place à l'intérieur d'une séquence de mathématiques sans qu'il soit nécessaire de bâtir des exercices spécifiquement centrés sur cet aspect.

Enfin il est important d'avoir conscience que ce qui est enseigné dans cette séquence ne relève pas que des savoirs évaluables (« *Construire, à la règle et au compas, un triangle connaissant les longueurs de ses côtés »)* mais relève aussi de « compétences »[16] très larges, de postures cognitives inévaluables en tant que telles et relevant de pratiques scripturales complexes.

La posture adoptée ici est souvent de type « empathique » : il s'agit de comprendre les difficultés des élèves et donc essayer d'imaginer comment ceux-ci perçoivent ce qu'on a à leur proposer. Mais cela implique, chose très difficile, de se distancier des modèles discursifs et cognitifs qui nous paraissent naturels, et de comprendre ce que pensent, perçoivent, comprennent ceux qui ne partagent pas (encore) ces modèles.

<u>La séquence concernée</u>

La séquence telle qu'elle est décrite est le fruit d'une réflexion de plusieurs années menée avec une autre collègue, Milena Faure, à qui je dois en particulier d'accorder une attention spécifique aux liens entre les notions de cercles et de distances ainsi que l'idée du travail sur les « phrases équivalentes ». Elle se déroule en général au mois de décembre.

L'avantage ici est de n'avoir à faire qu'à deux notions très élémentaires et dont les élèves n'ont *a priori* pas peur. (Mais attention, comme on le verra, « élémentaire » n'est pas forcément synonyme d'aisé à « comprendre »…) Ceci permet d'une part d'aller plus loin dans la réflexion avec eux (on n'est pas cognitivement saturé par la complexité des objets mathématiques mis en œuvre), d'autre part de leur montrer qu'à propos d'objets connus et grâce à eux, on construit des savoirs nouveaux et des savoirs d'un genre nouveau. On fait ainsi pièce à cette idée (fréquente) selon laquelle en sixième on ne fait qu'approfondir des savoirs déjà connus.

Notons encore que cette séquence est particulièrement riche en occasions de rencontre d'usages complexes de la langue, et donc de mise en œuvre de postures métacognitives à leur propos.

Dissipons enfin un malentendu possible : cette séquence n'est pas spécifiquement destinée aux élèves en difficulté. Elle conduit des apprentissages nouveaux et importants pour tous les élèves. De plus, on peut raisonnablement supposer que la maîtrise des postures scripturales-scolaires ne fonctionne pas sur le

[16] Les guillemets pour signifier que ce terme, très employé, n'a pas véritablement de signification stable, n'appartient pas à des cadres de recherches où il aurait reçu une définition précise : il doit donc être manipulé avec des pincettes.

mode « tout ou rien » et que donc cette maîtrise s'acquiert par degrés, voire par domaines. Les modalités de la littératie étendue en mathématiques diffèrent énormément de celles des autres domaines… et, sans avoir besoin d'études statistiques complexes, on sait qu'il n'y a pas que les enfants des classes populaires qui échouent en mathématiques…

On verra comment, à plusieurs reprises, on attire l'attention des élèves sur les modalités de fonctionnements langagières[17] des mathématiques, sur ce en quoi elles diffèrent des autres domaines.

Il est donc évident pour l'auteur de ces lignes que cette séquence est utile à tous les élèves.

Lector § lectrix

Par ailleurs, les élèves acteurs de cette longue séquence, telle qu'elle est décrite, sont pour la majorité d'entre eux des élèves présentant quelques difficultés vis-à-vis de l'écrit. Cette majorité d'élèves ont bénéficié d'une heure hebdomadaire d' atelier « Compréhension des Ecrits », menée par leur professeur de français et l'auteur de ces lignes. Cette heure s'appuie sur la méthode Lector § lectrix due à Sylvie Cèbe et Roland Goigoux[18,] qui consiste à faire découvrir et apprendre les postures cognitives, les modes d'implications nécessaires à la bonne compréhension d'un texte.

Dans ce cadre, les élèves ont été amenés à expérimenter des postures analytiques (méta-cognitives), descriptives (comment j'ai fait pour…). Ils ont commencé à faire de certains moments de l'expérience scolaire des moments réflexifs.

Cela sans doute facilite grandement l'adoption de telles postures pendant le cours de mathématiques. De plus certaines choses, apprises dans l'atelier à propos de textes narratifs, sont réinvesties dans le déroulement de la séquence.

[17] Etant entendu que ce qui peut paraître comme des bizarreries sont en fait le plus souvent la traduction des cadres cognitifs de la disciplines et non des caprices d'individus cherchant à se distinguer du commun des mortels.

[18] Sylvie Cèbe et Roland Goigoux, *Lector & lectrix. Apprendre à comprendre les textes narratifs*. *CM1-CM2-6^e^-SEGPA*, Retz, 2009.

I. Analyse et commentaires des difficultés posées par la notion de cercle inscrite au programme de 6e

Profondeur en toi
De chacun des points
Pour les autres points qui te font le cercle.

L'ennui
Vainцu.
Guillevic Euclidiennes

Le programme de sixième donne des objectifs clairs :

« Savoir que pour un cercle :

- *tout point qui appartient au cercle est à une même distance du centre ;*
- *tout point situé à cette distance du centre appartient au cercle.*

Construire, à la règle et au compas, un triangle connaissant les longueurs de ses côtés. (Capacité déjà travaillée au cycle 3) »

Ces quelques lignes nécessitent quelques commentaires (où l'on verra d'une part que lire c'est interpréter, d'autre part qu'il faut savoir lire entre les lignes et enfin que quelques mots *a priori* innocents recouvrent potentiellement des difficultés sans nombre) :

<u>Lignes et points</u>

On notera tout d'abord que le programme ne propose pas de définition de la notion de cercle mais propose d'en utiliser deux propriétés réciproques l'une de l'autre. Pourquoi ? Sûrement parce qu'en fait définir mathématiquement (et donc rigoureusement, n'est-ce pas ?) un cercle génère des difficultés redoutables que l'on rencontre déjà lorsqu'il est question de lignes droites et de points d'intersection. Voyons ça.

Tout d'abord la notion de point est tout sauf évidente : elle est terriblement abstraite et très difficilement conceptualisable par les élèves. Ensuite le fait qu'une ligne soit constituée de points est hautement paradoxal. (Tellement paradoxal que cette « décision » inaugurale de considérer que les lignes sont constituées de points, décision sans laquelle on ne peut pas de faire de géométrie, va générer des paradoxes logiques dont, à ma connaissance, les mathématiciens n'ont toujours pas réussi à se dépêtrer.)[19] On notera que si l'on cesse de considérer comme évidente l'idée qu'une ligne est constituée de points et que l'on présente cela aux élèves non comme la vérité mais comme une décision nécessaire pour faire de la géométrie, cela a des conséquences importantes et positives.

[19] Les non férus de mathématiques peuvent s'en faire une idée en revoyant le paradoxe classique d'Achille et de la tortue.

1. On sort de la conception du langage comme disant le vrai du monde, position peu évidente et peu familière à de nombreux élèves : mais c'est justement cette position qu'il faut construire.

2. Incidemment on se place dans une position « méta ». On tient un discours sur les mathématiques. On pose les mathématiques comme objet de réflexion, on quitte l'immédiateté du faire, de l'exercice.

3. C'est enfin considérer les mathématiques comme inscrites dans une histoire, dans une profondeur anthropologique : elles ne tombent pas du ciel (fusse du ciel des Idées platonicien …), elles ont été fabriquées au fil des siècles par des être humains en chair et en os pour répondre à des situations concrètes dans un premier temps puis à des problèmes construits à l'intérieur même de la discipline au fur et à mesure qu'elle se constituait en s'éloignant de l'expérience quotidienne. Ce processus d'autonomisation, qui est au départ de l'extraordinaire efficacité des mathématiques, s'est accompagné de la création de modes de validations (en l'occurrence les démonstrations, une pratique qui ne ressemble à rien de connu ailleurs[20]) et de genres d'écrits extrêmement spécifiques.… Et ce qui apparaît souvent aux enseignants d'aujourd'hui comme des évidences (par exemple le fait de pouvoir considérer certains objets que l'on utilisait comme des « vrais » nombres) ne s'est constitué que péniblement et au prix de déchirements conceptuels douloureux (comme, par exemple, accepter que « deux tiers » ou que « moins trois » soient des nombres).

Une définition

« Le cercle est une courbe qui n'a ni début ni fin

ni début ni fin ni début »

Lama Godyar Dunlup[21]

La définition ordinairement donnée est donc hors programme. Donnons-la quand même, ne serait-ce que parce que rien n'interdit de la donner :

« Un cercle est l'ensemble des points situés à une même distance d'un point appelé centre du cercle ».

On y voit apparaître d'ailleurs un vestige du passage (il y a longtemps…) dans les programmes scolaires de la « théorie des ensembles ». C'est la première fois que le mot est employé et il l'est dans un sens peu courant dans le langage commun (on passe de l'adverbe « ensemble » au substantif « un ensemble ») on voit mal comment un élève normal peut s'en sortir. (Là encore, le diable gît dans les détails…).

Il est, on s'en doute, parfaitement possible de se passer du mot et du concept d'ensemble. C'est ce qu'on a fait pendant longtemps. Exemples :

« *Définition. –* ***Un cercle est une courbe plane qui contient tous les points situés à une même distance d'un point donné, nommé centre du cercle.*** »[22]

---

[20] cf. les travaux de Raymond Duval.

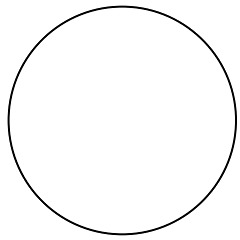
[21] cité dans l'ouvrage définitif sur la question de Jean-Yves Ferri et Manu Larcenet *Le Sens de la vis, tome 2 : Tracer le cercle*, Ed. Les rêveurs (2010).

[22] *Arithmétique, algèbre et géométrie classe de cinquième*, par C. Lebossé et C. Hémery. Programme 1938. Fernand Nathan.

« ***La circonférence. Le cercle. -*** *La circonférence est la ligne formée par tous les points d'un plan situés à une même distance d'un point appelé centre*. (…) Le **cercle** est la portion du plan limitée par la circonférence. Pratiquement, on emploie souvent le mot *cercle* à la place du mot *circonférence.* »[23]

Soit dit en passant, la lecture des manuels scolaires anciens est riche d'enseignements. Ils étaient de petit format, dépourvus de couleurs, n'encombraient pas leurs pages de photos ou de dessins, ne multipliaient pas les polices de caractère… mais, comme l'atteste l'extrait ci-dessus, ils prenaient en compte beaucoup mieux leur lecteur et donc il était beaucoup plus facile de s'y repérer que dans les manuels contemporains.

Enfin on remarquera qu'aucune de ces trois définitions ne correspond
à ce qui se passe lorsqu'on identifie un cercle à la vue : comme l'atteste la
figure ci-contre on n'a absolument pas besoin de voir le centre
(d'ailleurs il est très difficile de marquer le centre de ce cercle avec précision
sans le secours d'instruments de géométrie). Ce que l'œil repère en fait ce sont d'une part
le fait que la courbure de la ligne est constante et d'auutre part les éléments de symétries.



La définition donnée est donc en un certain sens contre intuitive. Pourquoi la prend-on alors ? C'est que c'est celle qui va être opératoire dans le cadre de la géométrie euclidienne. Mais il y a en mathématiques d'autres définitions possibles, qui dépendent du point de vue, du cadre théorique selon lequel on considère la chose : ainsi le cercle peut-il être défini en utilisant le fait (perceptible cette fois-ci à l'œil nu, que sa courbure est constante…).

Ceci explique pourquoi le lien entre les notions de cercle et de distance est si peu évident pour les élèves.

<u>Distances et longueurs</u>

On peut remarquer que deux termes sont employés, « distance » et « longueur ». Il se trouve que ces deux termes ne sont pas synonymes. On parle de « distance entre deux points » et de « longueur d'une ligne ». En l'occurrence (comme on fait de la géométrie euclidienne) il se trouve que la distance entre deux points A et B c'est la même chose que la longueur du segment [AB]. Evident me direz-vous ? Pas tant que ça !

« Si les forbans des eaux,
Ont volé mes vaisseaux
Il me pouss'ra des ailes
Pour rejoindre ma belle… »
Georges Brassens

Considérons que vous habitiez au bord d'un fleuve et que vous désiriez rendre visite à un être cher (la femme de votre vie par exemple) habitant sur l'autre rive. Quelle distance vous sépare ? Ca dépend. Soit vous disposez d'une barque ou de bonne capacités physiques et vous pouvez y aller en ligne droite en, nageant ou en ramant. La distance à parcourir est donc alors la longueur de la ligne droite. Sinon vous allez être dans l'obligation d'emprunter le pont le plus proche ce qui risque de sensiblement rallonger la distance.

Ceci pour dire qu'il n'y a aucune raison pour que les élèves fassent spontanément le lien entre les deux notions (nous y reviendrons). Remarquons dès à présent que le mot « distance » leur est peu familier quand

[23] *Géométrie,* par L. Thiberge et E. Gilet. Classe de cinquième. Programme 1938. Masson et Cie

il s'agit de géométrie. Ce mot étant plutôt employé quand il s'agit de trajets entre deux villes et s'exprimant en kilomètres, il ne va pas du tout de soi qu'il soit aisément transférable à la feuille de papier et aux centimètres et à des « trajets » dont il n'y a pas de traces…

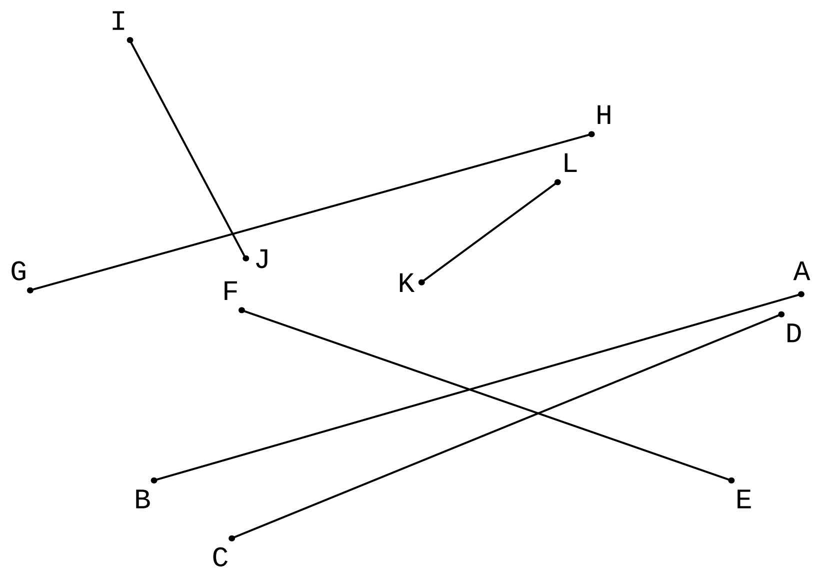
Rayon, diamètre etc.

Ce qui est intéressant aussi c'est ce qui ne figure pas dans le programme : les mots « rayon », « diamètre » et « corde » n'y figurent pas. Ce qui peut avoir deux significations : soit il s'agit de termes censés être connus et maîtrisés par les élèves (nous verrons que ça n'est pas le cas) soit il s'agit de ne les introduire que lorsqu'ils sont nécessaires. Il se trouve que le mot « rayon » ne sera utilisé dans cette séquence que dans son sens de distance. En ce sens, un cercle n'a qu'un seul rayon[24]. Cela est précisé aux élèves.

Grandeur et mesure

On notera aussi l'ambiguïté de l'expression « connaître la longueur ». En toute rigueur, compte tenu de ce qui se pratique ordinairement, il s'agit le plus souvent de « connaître la <u>mesure</u> de la longueur ». Non, je ne coupe pas les cheveux en quatre : il s'agit là d'une distinction fondamentale qui justement va être mise en œuvre dans la séquence.

Voici des segments.



On peut parfaitement « comparer » leurs longueurs (les classer du plus long au plus court) sans avoir recours à quelque instrument de mesure que ce soit. Le rebord d'une feuille de papier, une feuille de papier calque ou bien le compas conviennent parfaitement à la tâche.

---

[24]Le but est d'éviter les confusions en se limitant à ce qui est nécessaire pour cette séquence. Ainsi je demande explicitement aux élèves de ne pas se servir des mots « diamètres » et « cordes ». On remarquera que le mot « rayon » est polysémique en mathématiques, phénomène pas très fréquent mais qui survient quand même (les mots hauteur, médiane ou bissectrice sont dans ce cas et il n'est pas possible d'en fixer le sens sans être obligé de se livrer à d'abominables contorsions langagières). Ainsi les deux assertions :
« Un cercle n'a qu'un seul rayon. » et « Un cercle à une infinité des rayons. » sont toutes les deux vraies à condition de donner dans chacune un sens différent au mot « rayon ». On peut même mettre les deux significations dans la même phrase :
« Le rayon d'un cercle est la longueur commune à tous ses rayons. »
Facétie qu'il convient d'éviter avec les élèves.

Ne pas faire la distinction entre la longueur d'une ligne et la mesure de cette longueur peut effectivement barrer l'accès à la signification de ce qui va se passer dans la séquence. Nous y reviendrons, mais notons d'ores et déjà que certains élèves vont faire la distinction sans s'en rendre compte ni avoir besoin de mettre des mots dessus. D'autres moins chanceux ne le feront pas. Dans les deux cas mettre des mots sur ce qui se passe enrichit.

(Remarque : on aura au cours de l'année l'occasion de travailler la distinction entre grandeur et mesure lors de l'introduction de la mesure des angles, de celle des aires et des volumes (avec, soit dit en passant, chaque fois de nouveaux problèmes langagiers.[25] La notion de mesure et d'unité de mesure sera aussi travaillée à l'occasion de la séquence introduisant les nombres rationnels écrits sous la forme de fractions.)

Appartenir

Ce n'est pas tout. Autre vestige du passage parmi nous de la théorie des ensembles (vous ne pouvez pas vous souvenir, c'était vers le milieu du siècle dernier…) le verbe « appartenir ». Pourquoi employer ce mot plutôt que de dire que le point A est sur le cercle ? C'est que, justement, ce point il n'est pas sur le cercle, tel un oiseau posé sur un fil électrique. Le point c'est un constituant du cercle (telle une des molécules qui constitue le fil électrique). L'expression usuelle est donc conceptuellement fausse : le point n'est pas posé sur le cercle (quand on dit ça on ne fait que décrire ce qu'on fait quand on dessine (on marque) un point supplémentaire sur le cercle. Mais si on en reste à cette représentation on ne risque pas de comprendre grand-chose… Ca tombe bien c'est parce que le point fait partie du cercle qu'on dit qu'il lui appartient…

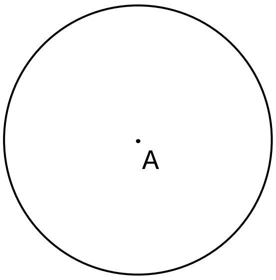
Il est indispensable d'attirer l'attention des élèves sur ces usages du langage, d'une part pour éviter des malentendus dommageables et d'autre part parce que cela contribue à construire vis-à-vis du langage une posture réflexive, cela permet de constituer le langage comme objet d'étude distinct de soi. Il s'agit bien de contribuer à l'entrée dans ce que Bernard Lahire désigne comme « la raison scolaire ».

Remarquons enfin à quel point il est difficile de séparer les aspects langagiers des aspects cognitifs. Dire « appartient à » au lieu de « est sur » relève bien d'aspects proprement conceptuels. Cela dit, une fois les élèves avertis, on ne s'interdira pas d'utiliser « est sur » lorsque l'expression permet de simplifier efficacement certaines formulations.

Les mots, les concepts, les choses

La géométrie va rajouter une couche de difficultés dans le rapport déjà passablement embrouillé entre les mots, les noms et les choses. Pour aller vite, ordinairement vous avez des objets du monde, regroupés dans une catégorie, par exemple celle des tigres (c'est un concept) et le mot qui désigne la catégorie, à l'oral et à l'écrit (pas le même suivant la langue pratiquée: tigre, tiger, Tiger etc.

En géométrie cela se complique du fait que l'on travaille sur des concepts dont les propriétés ne sont possédées par aucun objet du monde : une ligne n'a pas d'épaisseur, un point n'a pas de dimension. En géométrie on ne travaille pas sur des objets réels. Quel est dès lors le statut de ce cercle de centre A et de rayon 3 cm que l'on vient de tracer parce qu'on nous a demandé de le faire ? En fait, en toute rigueur mathématique :



Ceci n'est pas un cercle

[25] Cf. l'ouvrage aussi épuisé qu'indispensable de Nicolas Rouche, *Le Sens de la mesure*, Didier-Hatier, 1992.

C’est juste un tracé, une représentation, relativement imparfaite du cercle géométrique qui lui n’a pas d’épaisseur. Le dessin représente l’objet (?) géométrique. Ce qui complique le tableau c’est que le tracé est en rapport métonymique avec ce qu’il représente (il en a approximativement les même propriétés, ce qui va permettre de s’appuyer sur le tracé pour pouvoir raisonner sur le concept), ce qu’il représente ayant été abstrait à partir de cercles réels. Ici l’abstraction, seconde chronologiquement par rapport au réel prend l’ascendant sur celui-ci. Le rapport est extrêmement original et ne peut être pensé ni comme un rapport de signifiant à signifié du type hiéroglyphes, ni comme le rapport entre une photo de tigre et un tigre réel. (Cela dit je ne sais pas si l’exemple du tigre est bien choisi, ceux-ci seront bientôt réduits à l’état de concept…). Le tracé du cercle doit donc être à la fois perçu dans sa matérialité et considéré comme possédant des propriétés abstraites qu’il ne possède pas (être constitué de points, ne pas avoir d’épaisseur etc.).

Est-ce tout, enfin ? Peut-être.

II. Déroulement de la séquence

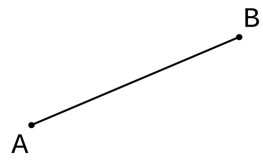
<u>Première étape</u> : placer des points jusqu'à voir apparaître un cercle

<u>Deux premières représentations obstacles</u>

Les consignes suivantes sont proposées l'une après l'autre aux élèves. Il est précisé oralement qu'il est interdit de faire autre chose que ce qui est demandé.

1) *Marque un point A*
2) *Marque un point B situé à 3 cm du point A.*

Premières difficultés (si ! si !) : certains élèves produisent ceci :

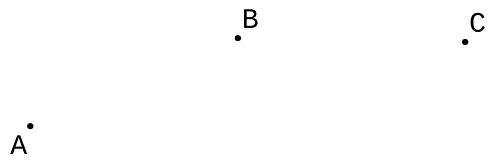


Or, il est demandé seulement les deux points. Le segment litigieux doit être effacé. Il y a une bonne raison qui apparaîtra ultérieurement.

Ce besoin de tracer les traits provient sans doute de ce qui est pratiqué à l'école primaire, où l'on considère plutôt les figures dans leur totalité. Il convient de redire à cette occasion que le passage au collège est l'occasion d'un certain nombre de changements de point de vue sur les objets mathématiques. Que commettre de telles « erreurs » n'est en rien grave. Qu'il s'agit juste de s'habituer. Mais poursuivons…

3) *Marque un point C situé lui aussi à 3 cm du point A.*

Nouvelle difficulté : un nombre non négligeable d'élèves produit ceci :

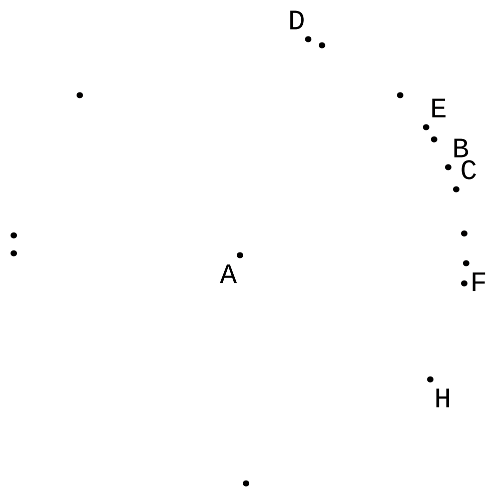


Le point C n'est pas à 3 cm de A mais de B. Comment ce fait-il ? Les élèves sont-ils à ce point dépourvus de capacités cognitives qu'une telle consigne soit incompréhensible et une telle tâche hors de leur portée ? Certes non : c'est simplement une représentation du travail à accomplir qui fait obstacle à la construction du sens de l'énoncé. Pour eux les tâches s'enchaînent et donc, si on a tracé le point B c'est qu'on va s'en servir pour la suite. De plus pour faire ce qui est demandé, il faut revenir au point de départ et oublier qu'on a tracé le point B. Geste mental qui est tout sauf naturel. D'où la surprise des élèves à qui l'on explique une telle possibilité. Il est important à cette occasion de ne pas laisser l'élève supposer que c'était évident et qu'il aurait, avec un peu d'effort, pu le trouver tout seul. Bien au contraire il importe de lui montrer qu'il s'agit là de quelque chose qu'il découvre. « Tu ne le savais pas mais à présent essaie de ne pas oublier qu'une telle chose est possible. » Notons qu'en de telles circonstances, envoyer un élève qui a réussi au tableau pour donner la bonne réponse n'a en l'occurrence aucune efficacité… et peut même se révéler contre productif

Où l'on voit apparaître un cercle qu'on n'a pas tracé

4) *Marque les points D, E, F, G, H tous situés à 3 cm de A.*
5) *Marque, sans les nommer 10 autres points tous situés à 3 cm de A.*

On obtient, sans difficulté cette fois-ci



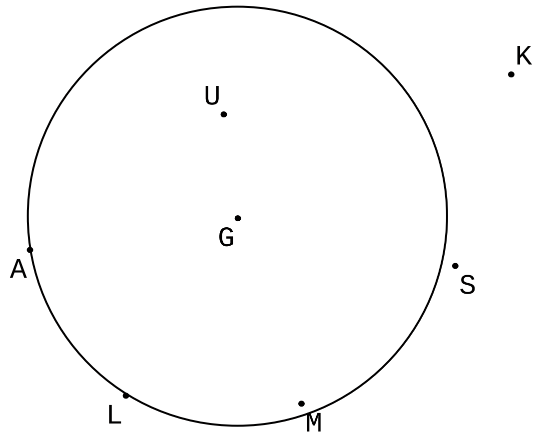
Plus on rajoute de points et plus apparaît quelque chose qui évoque un cercle et s'impose une évidence : au lieu de s'embêter on aurait pu directement utiliser le compas…

On consolide ensuite cette évidence par quelques exercices comme celui-ci.

Marque un point O puis, sans les nommer, 20 points situés à 28 mm du point O.

Ou comme celui-ci :

Sur la figure ci-contre il a été tracé un cercle de centre G et de rayon 2,8 cm. Que peut-on dire, sans rien mesurer des distances AG, LG, UG, MG, SG, KG, AU, UK ?



Remarque : dans le cas des deux dernières on ne peut strictement rien dire : c'est très dur à admettre pour les élèves[26].

On passe ensuite à un exercice beaucoup plus difficile pour un élève de sixième :

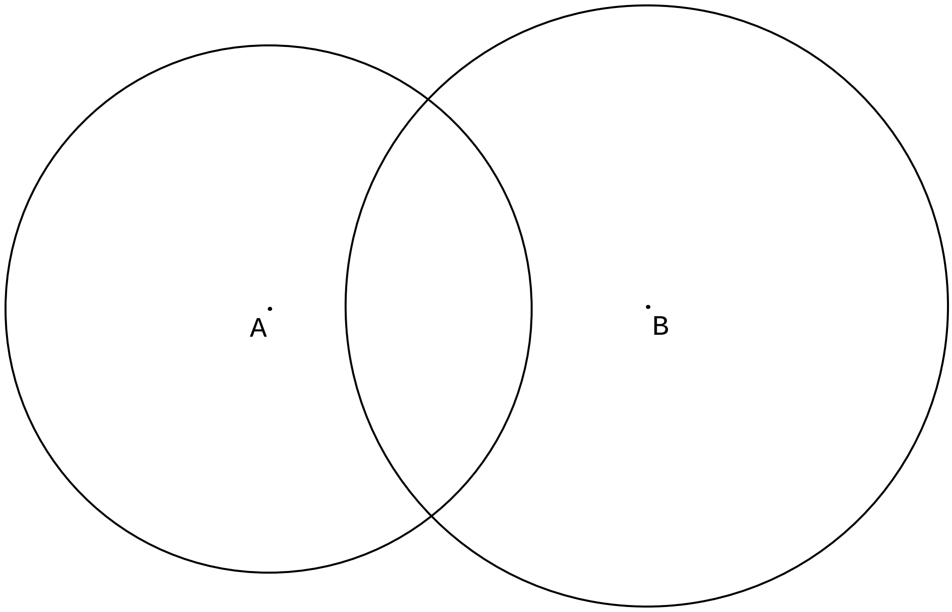
<u>Où l'on fait un premier retour à la partie leçon</u>

Trace deux points A et B distants de 5 cm. Marque 15 points situés à 3,5 cm du point A. Marque 15 points situés à 4 cm du point B. Peux-tu trouver des points qui sont à 3,5 cm du point A et aussi à 4 cm du point B ?

La dernière question pose de gros problèmes à une minorité significative d'élèves qui ont bien du mal à considérer les deux conditions en même temps. C'est comme ça.

On se concentre un peu sur la figure obtenue.

[26] Remarque : la partition du plan en deux « régions » réalisée par un cercle O et de rayon a n'est pas explicitement au programme. Pourtant travailler sur le fait que à l'intérieur du cercle on trouve les points qui sont à une distance de O inférieure à a et que à l'extérieur du cercle on trouve ceux qui sont à une distance supérieure à a du point O consolide le lien entre distance et cercle et participe de sa compréhension.



Il y a deux emplacements possibles pour le point C. Lesquels ? L'expression mathématiquement consacrée ne vient pas spontanément, je repousse les diverses propositions au motif qu'il y a un terme mathématique pour ça. Le mot attendu fini par être trouvé. J'attire l'attention des élèves sur l'intérêt d'avoir à sa disposition le terme « point d'intersection ». Au fait, où as-t-on rencontré ce mot pour la première fois ? Où se trouve-t-il ? Je demande aux élèves de rechercher dans la partie leçon et de retrouver l'endroit précis. Il se trouve dans la leçon n°2 (celle où il est question de points). Une fois de plus on peut mesurer le décalage qu'il peut y avoir entre connaître le sens d'une expression et donc la comprendre lorsqu'on la rencontre dans un texte et l'avoir à sa disposition quand on a soi-même un texte à rédiger.

Par ailleurs, les faire retourner à la leçon vise à construire progressivement dans la tête des élèves que l'écrit scolaire n'est pas seulement quelque chose de mort qui perd toute signification une fois qu'il a été écrit ou copié, mais comme une trace à laquelle il est toujours possible de se référer et qui peut aussi servir à légitimer ce qu'on va écrire (on reconnaît là les prémices de la démonstration). Ce recours régulier légitime d'ailleurs des exigences en terme de tenue du cahier (il faut pouvoir s'y retrouver, il doit être lisible) qui ne sont pas d'ordre esthétique comme certains élèves peuvent le penser (il faut avoir un « beau » cahier). On sait en effet que les élèves ne hiérarchisent que très peu les exigences de l'enseignant. Ils mettent facilement sur le même plan le fait d'écrire à 3 carreaux de la marge et le respect des règles de la discipline elle-même.

On notera qu'une bonne partie des élèves rechignent à retourner ainsi à la partie leçon. Comme cela ne peut tenir à la difficulté de la tâche, cela tient selon moi à la conception qu'ils se font de ce qu'est le « vrai » travail à l'école : ce qui a pour objet la production d'objets tangibles (écrits ou autres). En effet, retourner voir dans le cahier ne s'accompagne d'aucune trace, d'aucune inscription, de rien de pérenne. Dès lors, pour eux, ce moment ne saurait être qualifié de moment de travail : sa légitimité est donc à construire.

Le moment est bien choisi pour poser la question à laquelle aucun élève ne s'attend : sur quoi est-ce qu'on est en train de travailler ?

Deuxième étape : institutionnalisons ce dont on s'est servi dans cette première partie

Un moment délicat

C'est un moment particulièrement délicat. Pour plusieurs raisons.

1) *Il ne saurait être le fait du seul enseignant ne serait-ce que pour la raison suivante, avancée par Bernard Lahire*[27] *: « Ce sont les mêmes élèves qui ont du mal face à un monologue figé (le*

[27] *La Raison scolaire* p.90

cours magistral par exemple) et à maîtriser les articulations propres d'un texte. » Ce qui au passage nous éclaire sur les difficultés de certains élèves et aussi sur les limites du pouvoir du verbe professoral…[28]*.*

2) *Les savoirs à exprimer sont ici en hiatus (comme nous l'allons voir) avec l'expérience vécue par les élèves. Les savoirs en actes (par exemple : se servir d'un compas pour obtenir plusieurs points situés à 3 cm d'un point A) ne se traduisent pas facilement en savoir écrit.*
3) *Il s'agit de produire un texte qui non seulement doit être intelligible et autosuffisant mais aussi généralisant. Autrement dit il doit être le plus possible déconnecté des circonstances et des situations qui lui ont donné naissance afin de pouvoir être utilisé en d'autres circonstances.*

Ceci se révèle bien entendu une tâche écrasante pour une non moins écrasante majorité d'élèves pour la raison simple que cela sort non seulement des cadres cognitifs qu'ils ont construits pour l'instant dans le cadre de la séquence et aussi que cela sort du cadre et des représentations qu'ils ont de ce qu'est leur « métier » d'élève. La difficulté est donc ici d'associer les élèves à une production qui est hors de leur portée sans la médiation d'un adulte[29]

Elaboration du texte de la leçon (1) : séance orale

Que mettre dans la leçon ? Des choses que l'on sait mettre en œuvre désormais (dans certaines situations) mais qu'on ne se formule pas encore. Un dialogue s'engage :

- *Et d'abord au fait, sur quoi a-t-on travaillé* ? [30]
- *Sur les cercles !* (Réponse unanime)
- *Non !* (La formulation est volontairement abrupte : il s'agit de surprendre les élèves, de les bousculer dans leurs certitudes…)
- *?!?!??!* (bref *moment* de stupeur)
- *sur les centres ?* (intonation mal assurée)
- *Non !*
- *Sur les rayons ?*
- *Non !*
- *Sur les diamètres ?*
- *Ai-je à un seul moment employé le mot « diamètre » ?*
- *Non, monsieur*
- *Alors ce n'est pas ça….*

A ce moment précis, les élèves cessent d'être là où il faut. Jusque là ils ont cherché à répondre vraiment à la question posée en s'appuyant sur la séquence elle-même. Si l'on arrête pas immédiatement on va quitter la bonne posture pour sombrer dans une séance de devinette où les élèves vont lancer des mots ayant de moins en moins à voir avec ce qui est attendu. Tout en croyant, c'est cela qui est problématique, faire à cette occasion leur travail d'élève (participer, chercher par n'importe quel moyen une réponse, jusqu'à ce qu'on tombe sur la bonne). Il est d'ailleurs caractéristique qu'ils puissent dans ces moments proposer plusieurs fois la même réponse… C'est le genre de moments où l'adoption d'une posture métacognitive est pertinente. Décrire aux élèves ce qui est en train de se passer. Pas pour les stigmatiser (pas de manifestation de mauvaise humeur chez l'enseignant). Pas dans l'énervement mais bien dans quelque chose d'apaisé de l'ordre de la distance critique. Il s'agit bien de permettre aux élèves de ne pas se méprendre quant à ce qui est en jeu dans les moments d'oral.

[28] cf. à la fin de ce texte, l'annexe « *Enjeux des moments d'oral pour les élèves en difficulté face aux écrits* »
[29] On peut même se demander si l'on ne s'écarte pas dangereusement de ce que Vygotsky nomme zone proximale de développement mais bon…
[30] Les dialogues sont une reconstruction *a posteriori* et de mémoire qui va à l'essentiel : il n'y a pas d'enregistrement…

Principes de l'échange oral en classe : un oral « scripturalisé »

Cela passe par quelques principes inlassablement répétés parce qu'ils sont loin d'être des évidences:

1) *Quand on dit quelque chose ce n'est pas au professeur mais à la classe toute entière.*
2) *Quand un élève intervient il faut écouter ce qu'il a à dire (et non pas être tendu uniquement vers le fait de donner sa propre réponse) afin de pouvoir comprendre la suite des échanges ou bien de pouvoir réagir aux propos tenus.*
3) *Les moments d'oral sont des moments de travail où se construisent aussi des connaissances.*
4) *Participer c'est permettre à la réflexion menée collectivement d'avancer.*
5) *Ce n'est pas parce qu'on n'écrit pas qu'on ne fait rien d'intéressant.*
6) *Etc.*

Par ailleurs, ce qui compte ce n'est pas qui a dit mais ce qui a été dit et qui fait dès lors partie du savoir commun à la classe. Ce qu'on apporte à la classe peu importe que ce soit Jules ou Léontine qui l'ai apporté.

Il s'agit par un cadrage relativement serré d'empêcher la confusion entre l'oral pratiqué dans la classe à l'occasion des activités mathématiques, oral fortement influencé par l'écrit, scripturalisé, et les conversations, les discussions ordinaires (qui se construisent dans l'immédiateté et dont, à la limite, le sens global ne peut se construire qui si l'on s'autorise à interrompre celui qui parle…). En particulier, il ne s'agit pas d'avoir le dernier mot.

Ce cadrage, qu'il ne s'agit pas de réduire, superficiellement, à une tentative d'institution d'une forme de socialisation scolaire, est d'ailleurs un élément important quant à la construction du sens de ce qui se passe dans ces moments d'oral-là. Chose d'autant plus délicate que l'oral de conversation, l'oral pratique n'a évidemment pas disparu de la classe…

Il s'agit bien là de sortir de l'oral pratique, de ce que Bernard Lahire caractérise comme des « situations de communication au sein desquelles le langage est fondu avec les actes, les actions, les événements »[31]. Il faut prendre conscience, et faire prendre conscience aux élèves du fait que l'oral scolaire, très marqué par l'écrit, diffère de l'oral ordinaire, de la conversation, où l'on peut s'interrompre, où le sens se co-construit par la possibilité même de ces interruptions. Ici, il faut attendre, différer le moment où on va intervenir, mettre en mémoire ce qu'a dit l'autre et à quoi on veut réagir, mettre aussi en mémoire ce que l'on va dire : il s'agit d'une forme de socialisation scolaire très spécifique et somme toute très difficile à mettre en œuvre.

Elaboration du texte de la leçon (1): séance orale (suite)

L'indispensable recadrage effectué, on reprend.

- *C'est curieux il y a un mot que l'on a utilisé et qui ne vous revient pas !*
- *Ah oui « distance ». (Bien que ce mot ait été employé par l'enseignant à de nombreuses reprises dans la séquence, on constate que son usage en production ne s'ensuit pas… Intéressante constatation.)*
- *C'est ça : en fait, on travaille sur les rapports qu'il y a entre la notion de cercle et celle de distance.*

Il est clair que les élèves ne pouvaient le deviner seuls. Ne serait-ce que parce que les cercles sont des objets traçables, tangibles, visibles… et qu'un rapport entre deux notions est, lui, uniquement d'ordre intellectuel. La formulation choisie est préférable à « les cercles et les distances » où figure un « et » potentiellement polysémique qui laisse trop de champ à des significations qui ne sont pas celle qui est pertinente (par exemple « et puis » ou bien « avec ». Cette formulation sera rappelée à diverses reprises au

[31] *La raison scolaire* p.114.

cours de la séquence, soit en début d'heure soit à des moments où cela se révèle utile de rafraîchir la mémoire des élèves

Elaboration du texte de la leçon (2) : le passage à l'écrit

Reste maintenant à transformer l'expérience en savoir écrit. De se décoller de la pratique. D'adopter une position « méta ». De réfléchir sur. Comme l'écrit Bernard Lahire *« Les élèves doivent reconstruire explicitement, verbalement les faits plutôt que de produire une parole qui les présuppose »*[32]. Mettre des mots sur ce dont on s'est servi sans en être conscient (plutôt que sans le savoir…). « Construire discursivement l'événement ». On est bien dans un rapport littératié, un rapport scriptural-scolaire au langage et (donc ?) à l'expérience et au monde. De plus il s'agit de produire un écrit dont les fonctions et les formes s'écartent de la forme d'écrit dont les élèves ont une (relative) maîtrise : le récit. On va donc passer par une étape et leur demander d'abord ce qu'ils ont fait puis ce qu'ils ont appris en faisant ça. Il s'agit non seulement de leur offrir la possibilité de situer ce qu'ils vivent dans la classe dans une perspective d'apprentissage (« one more time et tous en cœur : on n'est pas à l'école pour travailler, on est à l'école pour apprendre ») mais aussi de constituer l'expérience comme objet de récit (premier temps : qu'est-ce qu'on a fait ?) puis de réflexion, d'adopter donc une position d'extériorité de plus en plus poussée et créer les catégories dans lesquelles nous devenons conscient de ce qui se passe. Ce qui fait beaucoup.

Il s'agit d'éviter cette réaction fréquente chez les élèves qui est de considérer que ce qui est important ce sont les exercices (c'est cela qu'on aura au contrôle et il n'y aura qu'à faire pareil) et que le moment de la leçon se borne à un moment de copie (grand moment de littératie restreinte) pendant lequel il n'y a rien à comprendre (ni pendant, ni d'ailleurs après). Leçon qu'éventuellement on consentira à apprendre par cœur si l'enseignant insiste lourdement. Dans ce cas l'élève croit que le travail à faire c'est de la copie et il ne comprend pas le statut de ce qu'il est en train de faire. Remarquons toutefois qu'une telle représentation ne sort pas de nulle part et qu'elle n'est pas dénuée de tout fondement. Il faut cependant lui faire pièce autant que faire se peut.

De la copie (incise nécessaire)

Loin de moi l'idée de dévaloriser la copie. Beaucoup de bonnes raisons à cela. D'une part ce travail est rassurant pour les élèves, et ce qui précède les a suffisamment bousculés pour qu'ils bénéficient d'un moment de pose. On notera que les élèves sont plus facilement concentrés sur la tâche à accomplir dans ces moments-là que dans les autres. D'autre part, il est établi que la copie est nettement moins socialement discriminante (et peut-être faut-il voir là une des raisons, inconsciente évidemment, du peu de considération dont elle jouit).

Par ailleurs, dans l'optique du moment où, en lycée, ils auront à prendre en note, assez vite, ce que le professeur écrit au tableau ou dit, il faut bien un entraînement progressif…

De plus, la copie, soigneuse, est légitimée par le fait que le cahier, dans sa partie leçon, est un document ressource, où les élèves seront amenés à retourner pour y puiser certains éléments nécessaires. Si la copie est mal faite, la leçon sera inutilisable… Pour légitimer fortement le rôle du cahier, je demande aux élèves d'en faire un sommaire, indiquant les titres des leçons et des pages, sommaire sur lequel il est précisé que ce cahier devra être conservé pour les années suivantes.

Décontextualiser (1) : les mots pour le dire

Tracer un cercle en mathématiques est l'occasion de s'interroger sur les mots pour le dire : passer du langage qui accompagne l'action « je prends mon compas et je trace un cercle en plaçant la pointe du compas sur le point A etc. » à des modalités plus distanciées où l'on ne fait plus référence au concret de l'action et où l'on ne va pas indiquer au lecteur comment il doit s'y prendre (après tout il existe peut-être d'autre outils que le compas pour tracer un cercle, les logiciels de géométrie par exemple…). L'important étant de ne pas considérer que ce saut est évident et de l'expliciter aux élèves, et, si possible de le légitimer (le lecteur, on suppose qu'il est assez grand pour savoir comment il va s'y prendre). Il est ainsi très

[32] *La raison scolaire* p.103.

important de prévoir des moments dans les séquences où individuellement puis collectivement, à l'oral ou à l'écrit, on produit les textes correspondant à des constructions de figure. Ces moments sont importants ne serait-ce que parce qu'on y oblige les élèves à structurer leur discours selon des normes venues du texte écrit, on est dans un oral scolaire où l'on est obligé de faire très attention à ce qu'on dit, où c'est l'écrit qui sert de modèle à la production orale. Il convient de mesurer la grande distance qu'il y a entre :

« Tu prends ton compas, tu écartes les branches de 3 cm et tu traces un cercle. »

qui s'adresse à quelqu'un en particulier physiquement présent, qui est d'une grande efficacité et dont le sens peut être éventuellement précisé en fonction des réactions de l'auditeur, et

« Trace un cercle de centre A et de rayon 3 cm. »

où toute référence à la méthode a disparu et où donc aucun appui n'est fourni au destinataire (même si celui-ci est encore présent dans le texte), énoncé qui présuppose que celui à qui il est destiné sait comment s'y prendre ; et enfin

« Soit un cercle de centre A et de rayon 3 cm. »

dont le destinataire a disparu et qui n'implique même pas l'effectuation « en vrai « du tracé du cercle. Cette distance, l'élève doit la franchir, mais cela peut prendre du temps. Notons que cette prise de distance n'est pas sans lien avec la compréhension des modalités selon lesquelles s'organisent les textes des leçons.

Décontextualiser (2) : les savoirs

Tracer des cercles est aussi l'occasion de mettre en évidence les savoirs implicites qui sont mis en œuvre. Ce deuxième niveau étant beaucoup plus difficile à avaler.

Il n'est certes pas possible, étant donné ce qui va être inscrit dans la leçon et qui est finalement plutôt distant de l'expérience, d'attendre des élèves qu'ils produisent le texte du savoir : la tâche serait, dans ce chapitre, écrasante. En revanche, il est possible de faire en sorte que le chemin vers le texte du savoir se fasse de concert entre enseignant et élèves. Il s'agit bel et bien d'un discours sur ce qu'on a fait qui quitte les registres de la narration ou de la description (dire ce qu'on a fait), ce qui est tout sauf facile. J'insiste sur le fait que ce qu'on va écrire ce sont uniquement des choses dont on s'est servi sans forcément s'en rendre compte, et dont on va pouvoir se servir ultérieurement dans d'autres chapitres (en sixième et plus loin)[33]. D'où, d'ailleurs la question potentielle (et non abordée ce jour-là) de savoir comment on fait pour pouvoir l'utiliser ultérieurement : toujours avoir le cahier avec soi ? (jusqu'à l'université ?), apprendre par cœur ? se souvenir du sens ?

Elaboration du texte de la leçon : le passage à l'écrit (suite)

Mais reprenons.

- *Qu'a-t-on utilisé comme savoir et qu'a-t-on appris de nouveau ?*
- *Un cercle c'est un rond.*
- *En mathématique on a choisi d'utiliser le mot « cercle » plutôt que le mot « rond », et on n'aime pas avoir deux mots pour désigner la même chose. Donc on n'emploiera pas le mot rond.*
- *Un cercle c'est une ligne courbe* (un souvenir des années antérieures)
- *Oui. Donc un cercle c'est une ligne.*
- *C'est une ligne fermée*[34.]
- *Donc c'est une ligne.*
- *?* (perplexité palpable)

---

[33] C'est d'autant plus difficile à concevoir qu'à ce moment de l'année on n'a guère eu l'occasion de se servir explicitement des textes des leçons.

[34] Je profite de l'occasion pour souligner l'absurdité, d'un point de vue mathématique, de l'expression « un cercle très fermé ».

Les élèves habitués qu'ils sont à ce que le mot ligne soit toujours suivi d'un adjectif (courbe, droite, brisée) regimbent un peu. Je maintiens ma formulation : ce qui nous intéresse ici n'est pas sa forme mais le fait qu'elle soit constituée de points.

Le point de vue du mathématicien sur l'objet cercle est le résultat d'une construction historique et sociale souvent lente. Il n'est pas le même que celui du sens commun et le présenter comme évident revient à nier cette profondeur anthropologique (les mathématiques ne sont pas tombées du ciel, elles ont été crées par des êtres humains). Or ce point de vue, nous autres enseignants de mathématiques l'avons incorporé et il nous semble naturel par certains côtés, et il nous est parfois bien difficile de questionner ce qui relève pour nous de l'évidence : ne pas le faire revient cependant à rendre invisible aux yeux des élèves les différences entre ce qu'on attend en fait de lui et ce qui lui est familier. Le passage de la réponse spontanée « le cercle est une ligne courbe » à « le cercle est une ligne » a le mérite de signifier que l'on change de point de vue : ce qui intéresse le mathématicien n'est pas ce que l'on croit ordinairement. Et aussi très fondamentalement le fait qu'il y a sur les objets des points de vue différents, choses que les élèves peuvent avoir du mal à concevoir.

Remarque incidente : il me semble que le recours à l'histoire des mathématiques, autrement dit à la dimension humaine, à la profondeur anthropologique (id est pour les élèves d'où ça vient tout ça ? par qui cela a-t-il été produit et pour quoi faire…) peut faciliter le travail d'acceptation de la disparition du locuteur. Même s'il n'y a plus la moindre trace explicite d'humanité ou d'un quelconque sentiment dans les textes mathématiques, il y a quand même de l'humain derrière tout ça.

<u>Une technique : les deux parties du tableau</u>

Un des obstacles à la production du texte du savoir par les élèves réside aussi dans cette image qu'ils ont du texte écrit surgissant tout propre sur lui et définitif de la plume du scripteur. La notion d'étapes dans la rédaction, de versions successives, de brouillon, leur sont fortement incomprises. Ainsi procèdent-ils souvent quand on les enjoint de faire un brouillon : ils le font certes… mais se contentent de recopier « au propre » le texte du brouillon sans le modifier. (La locution « au propre » sous-tend d'ailleurs qu'un brouillon c'est sale… De la même façon, si on leur dit que faire des ratures c'est possible, que l'on peut barrer proprement, et que c'est mieux que d'utiliser du correcteur liquide, ils objectent invariablement que le « blanc » c'est plus propre…).

Ceci se redouble du fait que certains élèves considèrent qu'à partir du moment où ils ont écrit quelque chose, ils ont fait leur travail, quelle que soit la validité de ce qui est écrit… Ne reste plus qu'à attendre l'équivalent symbolique du salaire : la note.

Il convient donc de montrer aux élèves comment s'élabore un texte. Lors de séquences d'oral, je transcris souvent, sans censure, les propositions des élèves. Le tableau se couvre donc de signes divers : on rature, on barre, on améliore, on confronte des propositions etc.

Dès lors un problème survient : doit-on copier ce fatras ? Cela peut gêner certains élèves. Je procède donc de la sorte : il y a, dès le début de l'année, deux parties dans le tableau dont les fonctions sont précisées (autant de fois que nécessaire) : une pour les brouillons, les prises de notes, les propositions des élèves, les gribouillis, les premiers jets, les écrits provisoires (en l'occurrence les parties blanches où l'on écrit au feutre) et une autre où l'on écrit ce qu'il convient de « recopier scrupuleusement »[35] (la partie centrale, verte, où l'on écrit à la craie)[36]. Ce dispositif permet de clarifier les statuts de ce qui figure au tableau. De plus il donne à voir, en leur donnant explicitement ce statut, des écrits intermédiaires, des écrits de travail qu'on va raturer, modifier, etc., sur lequel les élèves peuvent intervenir jusqu'à l'obtention d'un texte qui

[35] Le mot « scrupuleusement » est inconnu des élèves : ça tombe bien, cela permet de pointer le fait qu'on est en classe aussi pour enrichir son vocabulaire, et qu'en mathématiques aussi on apprend des mots nouveaux.

[36] Je tiens cette technique, très recommandable, d'une collègue travaillant en Unité Pédagogique d'Intégration (désormais Unité Locale d'Insertion Scolaire) auprès d'élèves handicapés cognitifs.

convienne et aux élèves (il faut qu'il leur soit compréhensible et le seul moyen d'en être à peu près certain c'est de demander leur avis sur la question) et à l'enseignant (il y a certaines normes à respecter).

Elaboration du texte de la leçon (3) : les deux « propriétés »

En ayant soin de les associer autant que faire se peut aux exercices faits précédemment, je donne ensuite les deux formulations, en gros celles données par le programme [37] :

- *tout point qui appartient au cercle est à une même distance du centre ;*
- *tout point situé à cette distance du centre appartient au cercle.*

J'ai soin d'associer ces deux formulations, aux exercices faits au cours de l'activité : ainsi, lorsqu'on utilise le compas pour effectuer rapidement le premier exercice on utilise le fait que tous les points situés à 3 cm du point A appartiennent au cercle de centre A et de rayon 3 cm. On avait affaire à un savoir en acte, on le traduit en savoir écrit. Mais que l'on puisse « utiliser » une propriété (ou une définition), comme (?) on utilise le compas, le fait qu'une partie du texte de la leçon puisse être considéré comme un outil relève d'une prise de conscience qui est peut-être bien une de ces « prouesses cognitives » dont parle Olson. Il s'agit bien de penser autrement, selon des moyens propres à l'écrit, ce qu'on a fait. Voir le texte comme un « outil » relève bien, à mon sens, de la littératie étendue : on comprend un peu mieux tout ce qui peut coincer alors…

Il ne sera pas donné de définition, dis-je à la classe, pour une bonne raison : c'est que l'on ne va pas s'en servir. Certains élèves insistent. Pour ne pas les frustrer je leur donne la définition canonique : ils peuvent la copier s'ils le veulent … Certains le font, cela les rassure.

Une remarque en passant à propos des définitions

Il y a aussi beaucoup à faire à propos des pratiques de définition en mathématiques. Elles diffèrent grandement des définitions que l'on peut rencontrer ailleurs. Si l'on veut que les élèves comprennent ce qui se passe, il convient d'attirer leur attention (progressivement…) sur ces différences. C'est, là encore, l'occasion de réflexions profondes (et dont les effets cognitifs sont inévaluables – mais pour ma part j'ai tendance à penser que la part la plus essentielle de l'enseignement réside dans ce que l'on ne pourra pas évaluer…).

Il convient donc, quant aux définitions en mathématiques, d'aborder aussi bien leurs aspects formels (étrangement, quand on écrit une définition en maths on ne commence pas par écrire le mot que l'on va définir mais « définition ») que leur fonction (fixer une signification etc.) très différentes de celles d'un dictionnaire (les dictionnaires cernent le sens des mots d'une langue, il ne décide pas de leur significations), leurs contraintes (une définition en maths doit être la plus précise et la plus concise possible) et leurs limites (il est impossible de définir certaines choses : les points, les lignes, le sens de l'adjectif « droite », ce que c'est qu'un nombre…). Si l'on veut que les élèves comprennent quelque chose il faut absolument leur montrer (progressivement…) tous ces aspects, en quoi ils diffèrent d'autres qui leur sont plus familiers, et en quoi ces aspects familiers, ces représentations, peuvent être un obstacle à la compréhension de ce qui se passe.

Elaboration du texte de la leçon (3) : les deux « propriétés » (fin)

Je donne aussi une formulation plus parlante et plus facile à retenir, quoique moins orthodoxe, de la propriété n°2 :

Où sont les points qui sont à 3 cm du point A ? Ils sont sur le cercle de centre A et de rayon 3 cm.[38]

[37] On notera que faire la distinction entre les deux formulations réciproques l'une de l'autre n'est pas évident pour beaucoup d'élèves. Beaucoup ont nettement l'impression que cela revient au même et le font savoir. Cela peut s'éclairer lorsqu'il sera question, un peu plus loin, de traduire « en terme de cercle » ce qui est écrit en « terme de distance » et réciproquement.

Que je fais redire à la classe à propos de points dessinés au tableau, puis à propos d'un point dont on ne sait pas où il est. Je fais remarquer que l'on peut répondre à la question même si on ne sait pas de quel point il s'agit. (Profiter de toutes les occasions pour se placer d'un point de vue distancié …). C'est une découverte pour certains.

Je fais remarquer à la classe que l'on a certes travaillé sur un objet connu (les cercles) mais on a, à leurs propos, construit, appris des savoirs nouveaux, qu'on a rajouté des connaissances à ce qu'on savait déjà sur les cercles (en gros et en caricaturant à peine : un cercle c'est un rond qui se trace avec un compas). Il ne suffit donc certes pas de savoir identifier un cercle rien qu'en le regardant pour en avoir fini avec la notion …

<u>Le malentendu (encore)</u>

« Cette inaptitude constitutive du langage à séparer les mondes (…) fait que nous avons chacun affaire à des personnages singuliers et à des mondes personnels, réunis par moment dans le dialogue, pour des identités de fortune, au moyen de formules de compromis qui ont surtout pour fonction de nous faire oublier l'autonomie de l'univers que, chacun, nous habitons »

Pierre Bayard, *Enquête sur Hamlet* (p.164)

Remarquons enfin, que, si l'on n'insiste pas sur le fait que ce qui est écrit dans la leçon c'est la conception des mathématiciens sur l'objet, que ce qui y est écrit l'est pour pouvoir servir plus tard, pas seulement au contrôle, pas seulement pour des exercices d'applications, mais dans d'autres chapitres, cette année et les années d'après et si l'élève demeure sur sa conception initiale, élève et professeur ne parleront effectivement pas de la même chose. Ainsi l'objet cercle, pour l'enseignant, est un élément - abstrait - d'un domaine théorique extrêmement vaste à l'intérieur duquel il se définit, et pour l'élève un simple objet du monde, identifiable à la vue. De là la construction possible de malentendus (tant il est vrai qu'il n'est pas toujours facile de s'assurer, en classe comme ailleurs[39], que nous parlons bien de la même chose, même et surtout si nous employons les mêmes mots). Les opérations cognitivo-langagières attendues par l'enseignant risquent bien alors de ne pas être au rendez-vous.

Cela dit, exhiber les savoirs construits ne suffit pas, comme nous allons nous en rendre compte, à les rendre opérationnels hors des contextes qui leur ont donné naissance.

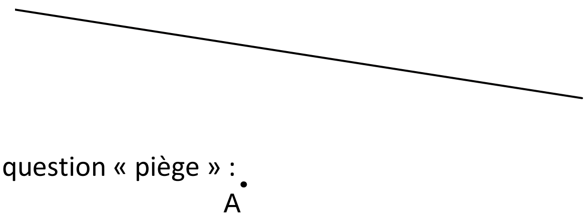
Mais désormais sur les cercles on en connaît un rayon.

Troisième étape : consolidons

Jouet de cet œil d'eau morne, je n'y puis prendre,
Oh ! canot immobile ! oh bras trop courts ! ni l'une
Ni l'autre fleur […]

Arthur Rimbaud (*Mémoire*)

<u>Un premier exercice d'application</u>



Marque les points de la ligne d qui sont à 4 cm du point A.

La solution est vite trouvée. On peut alors poser la question « piège » :

---

[38] Les élèves ont déjà rencontré une formulation similaire : « Où sont les points qui sont alignés avec les points A et B ? Ils sont sur la droite (AB). »

[39] cf. On conseillera à ce propos le merveilleux livre de Pierre Bayard, *Enquête sur Hamlet, le dialogue de sourds* (Editions de Minuit, 2002) qui préconise et met en œuvre « *une conception du langage attentive à l'opacité et à l'incompréhension* ».

- *De quoi t’es-tu servi pour faire ça ?*
- *Du compas*
- *Mais encore ?*
- *???*

La première réponse « colle » à la pratique, à ce qui a été effectivement fait. Il s’agit pourtant de passer à autre chose : au texte du savoir tel qu’il a été consigné dans la leçon. (Encore une fois exhiber les savoirs construits ne suffit pas à les rendre opérationnels….) Je reformule.

- *comment est-ce que vous justifiez cette façon de procéder ?*
- *parce que ça va donner le bon résultat.*

Ca ne marche pas. Autre tentative :

- *Comment saviez-vous qu’en procédant comme ça vous alliez atteindre le but recherché ?*
- *??????*
- *Bon ! Allez donc voir dans la leçon.*

Preuve que l’écrit n’est pas spécialement leur copain, et pour les raisons évoquées précédemment, les élèves rechignent à faire ce retour. Plutôt que d’y voir de la paresse ou de la mauvaise volonté, il convient de voir là le fait que ce qui est demandé heurte, va à l’encontre des représentations que les élèves se sont faites de l’écrit. Et que ce n’est pas de l’avoir fait quelques fois qui va leur permettre de changer d’opinion. C’est donc un travail sur le long terme : ne pas se décourager… C’est laborieux. Mais c’est peut-être là que, pour certains, le déclic se fera.

D’autres exercices du même ordre sont proposés avec des lignes courbes. Puis celui-ci

Colorie la partie de la figure où l’on trouve les points qui sont à l’intérieur du rectangle et à plus de 3 cm du point A

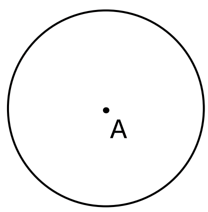
Ce type d’exercice travaille aussi l’idée que l’espace est constitué de points et que ces points sont présents même quand ils ne sont pas dessinés

<u>Un exercice très simple en apparence mais très riche d’enseignements</u>

La fiche suivante d’une banalité à pleurer et qui n’a pas demandé au professeur de longues réflexions est donc proposée à la sagacité des élèves. Il s’agit d’entraîner les élèves à quelque chose qui leur demande pas mal d’effort : gratifier le mot « cercle » de deux extensions du nom (comme on dit en grammaire…) et de mémoriser la formule canonique « le cercle de centre… et de rayon … ». Cette fiche ne demande que des tâches de bas niveau cognitif… du moins en première analyse.

Comme nous l’allons voir l’hypothèse selon laquelle une telle fiche serait efficace ne va pas résister à la cruelle expérience du réel.

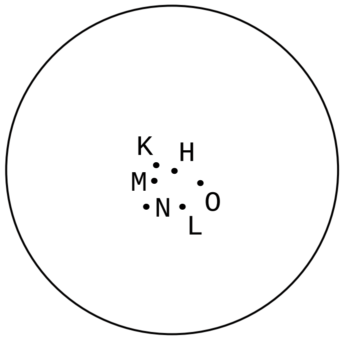
Exercice :



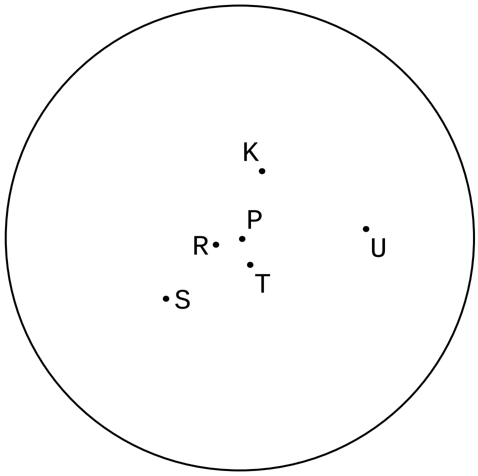
1) Le centre de ce cercle c’est le point …...
Le rayon de ce cercle est …. cm

Ce cercle c'est donc le cercle de centre …. et de rayon ……….

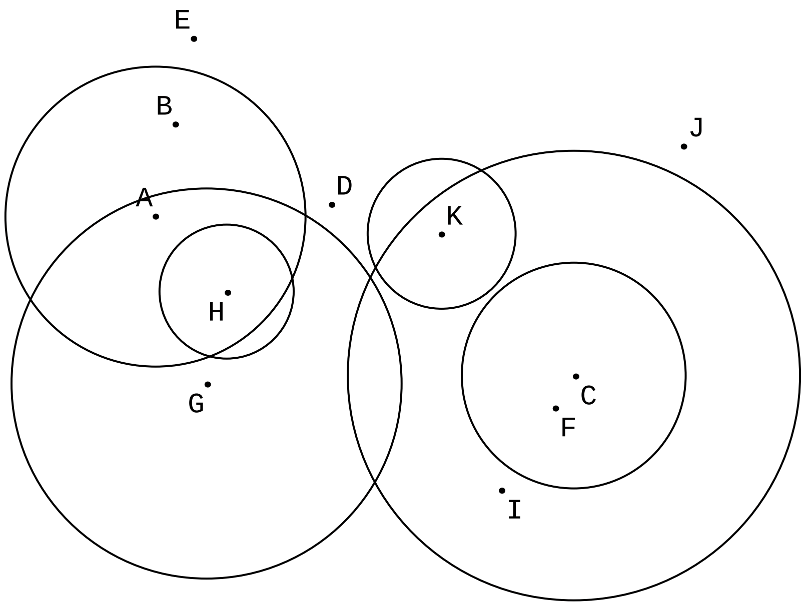
2) Le centre de ce cercle c'est le point ……
Le rayon de ce cercle est …. cm
Ce cercle c'est donc le cercle de centre …. et de rayon ……….



3) Le centre …………………………………………………………
Le rayon…………………………………………………………..
Ce cercle c'est donc ……………………………………………



4) Ci contre ont été tracés :
- le cercle de centre ….. et de rayon …..
- le cercle ………………………………
- le cercle………………………………
- ………………………………………..
- …………………………………………
- …………………………………………



Si le 1) et le 2) ne posent pas de problèmes, on peut constater cependant que certains élèves (assez nombreux) s'acquittent de l'exercice n°3 sans tenir compte des deux exercices qui précèdent et écrivent (je cite) :

Le centre H
Le rayon 2 cm
Ce cercle c'est …………

ne sachant guère comment compléter la dernière ligne. Ou alors ils écrivent : *« Le cercle c'est H. »*

Ces élèves se sont construit une représentation selon laquelle chaque exercice donné est indépendant et ne doit donc être considéré que pour lui-même. Il s'agit là d'une conception extrêmement résistante, preuve qu'elle a montré son efficacité auparavant. Sans doute est-ce aussi que chaque fois qu'il s'agissait de suivre un modèle cela était explicitement dit. Ici, nouveauté (?) il y a bien un modèle qui est donné mais le fait qu'il faille le suivre est implicite. Bref il s'agit bien de conférer de la généricité à ce qu'on fait.[40] Il faut attirer l'attention des élèves non pas sur le fait qu'ils auraient pu et dû trouver ça tout seuls mais sur le fait qu'il s'agit de quelque chose de nouveau et que désormais cette possibilité pourra se retrouver ailleurs. Non pas expliciter l'implicite (tâche sans fin) mais ouvrir les yeux des élèves sur l'existence d'implicites qu'un lecteur efficace sait comprendre

Autre chose peut contribuer au phénomène : pour nombre d'élève l'accès à la signification est une conséquence automatique du déchiffrage. Or, pour pouvoir mettre dans un texte plus que ce qui est écrit explicitement, pour débusquer l'implicite, il est nécessaire que le lecteur s'implique. Lire, ici, est donc bien un travail.

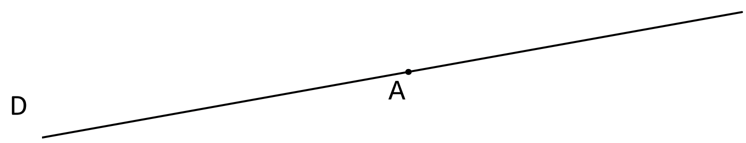
Pour le dire autrement, certains élèves passent leur temps à buter ainsi sur des exercices parce que les représentations du travail scolaire qu'ils se sont construites les empêchent de réussir parce qu'elle les empêche d'en saisir la signification. Et ils auront beau relire 20 fois la consigne cela ne saurait rien y changer. Ainsi sans qu'on s'en rende compte les exercices les plus innocents *a priori* sont-ils tissés de pièges pour certains élèves. Ainsi se construit, à coup de micro-évènements, et de façon invisible, l'échec au quotidien.

Une fois avertis du fait que les premières lignes constituent un modèle, les élèves (tout de même) complètent correctement la fiche. Certains sont cependant gênés par le fait que le point C est le centre de deux cercles. Ceux-là ne s'autorisent pas à utiliser deux fois le même point. Encore un effet de représentations construites à l'occasion d'autres exercices dont l'efficacité a dû être éprouvée. Il serait intéressant, mais le temps manque, de poursuivre le questionnement sur le pourquoi et le comment de ces représentations.

On notera que certains élèves vont jusqu'à pousser la mécanisation de la tâche à l'extrême en copiant l'article de à chaque ligne puis centre à chaque ligne etc. Stratégie efficace (hélas !) en terme de remplissage et d'obtention du résultat attendu.

Les exercices suivants montrent le peu de bénéfice tiré de cette fiche : ainsi certains élèves continuent-ils, quand l'occasion se présente, d'employer sans sourciller des expressions comme « le cercle A » lorsque A est le centre du cercle.

Pourquoi ? Pour une raison profonde qui est que la fonction de la désignation en géométrie n'est pas comprise. Considérons la figure suivante :



Nous avons affaire à un point A et à une droite D. Un élève pourra parler de la droite A et considérer comme bien mystérieux le fait que sa formulation ne soit pas acceptée. En fait les mathématiciens, sans y voir malice une fois encore, font usage de la langue française d'une manière curieuse : ils disent « la droite D », ce qui est une manière abrégée de dire « une droite que l'on a décidé de nommer D ». Le gain de place

[40] Il est curieux de constater que dans certains cas cette généricité peut aller de soi et que les élèves sont parfois capable d'inférer d'une situation particulière des vertus modélisatrices : lorsque la règle saute aux yeux. Ainsi, dans la longue séquence qui aboutit à la construction du produit des nombres rationnels, suffit-il d'exhiber quelques exemples pour que la règle qui va définir le produit se mette à relever de l'évidence (et même d'une évidence difficile à interroger…).

est appréciable. Mais où fait-on ça ailleurs ? Du moins dans des circonstances que les élèves ont pu rencontrer ?[41] Dit-on « l'être humain Fabrice Baudart » pour désigner l'auteur de ces lignes ? Non n'est-ce pas ?

De plus, une fois que l'on aura baptisé la droite du doux nom de D, on pourra en lieu et place de « la droite D » écrire D tout court. Où ailleurs se livre-t-on à de telles excentricités ? On parle certes du RER A. Mais peut-on dans la phrase innocente suivante :

« *Une fois de plus, prenant les usagers exaspérés en otage, mais qu'attend le gouvernement pour mettre au pas ces privilégiés nantis, le RER A est en grève.* »

remplacer « le RER A » par « A » tout court ? Non.

Faire comme si les usages langagiers des mathématiciens étaient transparents et allaient de soi ne peut qu'augmenter le désarroi de ces élèves.

Un moment de mise à distance : mise en évidence d'un malentendu

Ce n'est pas tout. Constatant que la formulation « le cercle de centre … et de rayon … » n'était (étonnant non ?) toujours pas devenue automatique (c'est bien la peine de déployer de tels trésors de pédagogie…), le professeur fait retour sur cette fiche. Question posée aux élèves :

- *Pourquoi, à votre avis, vous ai-je demandé de faire cet exercice ?*
- *?!!!!???* (grand silence effaré : la question visiblement déstabilise. Elle heurte de front la conception majoritaire du travail scolaire qui interprète la tâche à effectuer comme une fin en soi.) Je suggère :
- *Pour remplir une feuille ?*
- *Non* (l'intonation suggérait fortement la réponse…)
- *Parce que pendant ce temps j'ai eu la paix ?*
- *Ah bah non quand même…*
- *Alors j'aurais pu vous faire remplir trois pages comme ça vous l'auriez fait sans vous poser de question ?*
- …… (silence gêné)
- *Alors pourquoi cette fiche ?*
- *Parce que c'est noté ?* (on travaille non pas pour apprendre mais, sur le mode de ce qui se passe chez les adultes pour recevoir un salaire : ici ce qui tient lieu de salaire c'est la note)
- *Non.*
- *Parce qu'il va y avoir un contrôle ?*
- *Il va certes y avoir un contrôle sur le sujet, mais ce n'est pas la raison.*
- …… (nouveau silence, puis, petite voix timide –on sent l'incertitude)
- *C'est peut-être parce que vous vouliez qu'on retienne la formule*
- *C'est ça. Et donc ceux qui ont rempli, sans réfléchir et de façon automatique la fiche, n'ont pas fait ce qui était attendu…*

Ainsi, attire-t-on l'attention des élèves sur le fait que ce qu'ils croient être le travail scolaire n'est pas adapté à la réussite à l'école. On constate ici qu'il y a plusieurs façons d'obtenir le résultat attendu sur la feuille. Mais toutes ne se valent pas du point de vue des apprentissages : certaines permettent de construire ou de stabiliser des savoirs, d'autres permettent tout au plus d'obtenir les apparences du résultat attendu, *a minima*. [42]

Là où s'installe le malentendu c'est que les élèves pensent faire ce qu'il y a à faire (ils « travaillent ») et que souvent l'enseignant pense que l'obtention du résultat attendu montre que l'élève était bien là où il

[41] On trouve bien des formulation du type une fonction + un nom propre comme par exemple : « le juge Demastupeur ». Cependant on ne saurait l'abréger en Demastupeur tout court.

[42] Il est clair que les modalités d'évaluations et le choix de ce qui est évalué peuvent renforcer la tendance à obtenir le résultat à moindres frais cognitifs, renforçant ainsi chez les élèves des représentations de ce qu'est le travail scolaire extrêmement contre productives à long terme.

fallait. Or, en mathématiques, plus qu'ailleurs peut-être, on peut arriver au résultat sans avoir déployé les stratégies cognitives attendues.

Il va de soi qu'une seule fois ne suffira pas à ce que s'installent chez les élèves les attitudes cognitives adaptées. En particulier à ce qu'ils conçoivent ce qu'ils vivent en classe comme des situations d'apprentissage. Il faudra y revenir.

Un des aspects intéressants de tels moments c'est qu'ils consistent à mettre le doigt sur l'intention de l'auteur de l'exercice. Est mise ici en avant une des dimensions de l'opacité des textes : le texte ne dit pas tout et certains des buts poursuivis par le scripteur ne sont pas exprimés. Et le fait que pour comprendre vraiment un texte il est souvent nécessaire d'identifier les dites intentions (et donc de se représenter l'auteur) et, au cas où elles ne seraient pas évidentes, être capable d'en imaginer[43]. Une illustration des difficultés des élèves à faire ce travail est leur attitude face aux consignes que je leur propose. Pour des raisons qui, je pense, apparaissent en filigrane dans ces lignes je me sers très très peu des manuels scolaires. Je propose donc aux élèves des énoncés que je produis et je signale chaque fois qu'il s'agit d'exercices empruntés à quelque collègue : les énoncés ne tombent pas du ciel[44]… Malgré tout, il est fort difficile aux élèves de désigner l'auteur du sujet par autre chose qu'un « ils » (au pluriel).

Toujours est-il que l'on a à cette occasion étendu à l'expérience de la classe une attitude analytique que l'on a rencontrée à plusieurs niveaux : au niveau du langage (posé comme objet à regarder) ; au niveau de l'exercice (considéré comme potentiellement générateur d'un savoir nouveau). Là encore on s'arrête pour observer ce qu'on est en train de faire. (Où l'on voit que le rapport au langage est potentiellement gros d'un rapport au savoir et au monde.)

L'hypothèse faite par l'auteur de ces lignes, et qui reste à vérifier par des moyens plus scientifiques que la simple intuition, est que permettre aux élèves de vivre (accompagné par l'enseignant) des moments de réflexion sur des objets ordinairement placés hors de la conscience non seulement va faciliter les apprentissages mais va aussi participer de la maîtrise progressive de la littératie étendue.

Quatrième étape : montons encore en abstraction

Des façons de dire équivalentes pour un mathématicien[45]

Nous allons à présent entrer dans la littératie étendue. Il s'agit de poser peu à peu les bases des mécanismes à l'œuvre dans la démonstration. Là il s'agit d'un moment de cours magistral. En effet je vois mal quel genre d'activité pourrait permettre aux élèves de construire et de formuler ce qui va suivre et qui est une nouveauté radicale. Cela est présenté comme une nouvelle leçon.

Retour sur ce qu'on a fait : sur quoi a-t-on travaillé ? On a travaillé sur les cercles, les distances et les rapports qu'il y a entre les deux notions. (On y a suffisamment insisté pour que la réponse arrive immédiatement).

Eh bien, pour un mathématicien il est possible de traduire « en terme de cercle » ce qui est exprimé « en terme de distance » et de traduire « en terme de distance » ce qui exprimé « en terme de cercle ». Et on va considérer (cela permet de faire efficacement des mathématiques) que les différentes façons de le dire reviennent strictement au même.

---

[43] Cf. David R. Olson, *L'Univers de l'écrit. Comment la culture écrite donne forme à la pensée,* p. 54.

[44] Il ne manquerait plus que ça !

[45]Par bien de ses aspects la séquence suivie pas à pas dans ce texte prépare à l'exercice complexe de la démonstration, en bâtit les fondations, en constitue des prémices indispensables : avant de se lancer dans des démonstrations, il y a un certain nombre de choses que les élèves doivent avoir compris… sinon le morceau sera trop dur à avaler…

Cela fait écho à ce qui a été dit à propos des nombres (c'est la première activité et la première leçon de l'année) sur les écritures de nombre. Pour aller vite un nombre peut être considéré comme une créature invisible à laquelle on doit mettre des costumes pour la voir et en faire quelque chose.[46] Un nombre a une infinité de costumes que l'on peut indifféremment changer. Ainsi le nombre dont un des costumes est « 7 » a aussi comme costume « sept » ou « 3 + 4 » ou « 3 + 2 x 2 ». Et chaque costume peut se substituer à chaque autre. C'est une des formes de la « substitution », une des modalités les plus utilisées en mathématiques. Le mot n'est pas employé à propos de la leçon numéro 1 mais le sera ultérieurement. (Il ne faut pas avoir peur des mots compliqués qui désignent les opérations intellectuelles que l'on fait : les élèves adorent ça, en plus on leur montre en les employant qu'on ne les considère pas comme des débiles…).

Revenons aux cercles : les mathématiciens considèrent que les phrases suivantes reviennent strictement au même et que l'on peut remplacer, chaque fois que le besoin s'en fait sentir, l'une de ces quatre phrases par l'une des trois autres.

En terme de distance	En terme de cercle
Le point B est situé à 4 cm du point A	Le cercle de centre A et de rayon 4 cm passe par le point B.
La distance entre les points A et B est de 4 cm.	Le point B appartient au cercle de centre A et de rayon 4 cm.

Remarque : il y a d'autres versions possibles et on les donnera à l'oral.

J'insiste sur le fait qu'il est curieux de pouvoir remplacer des phrases par d'autres où les mots et les notions utilisées sont très différents.[47]

Je fais remarquer ensuite que ce qui est fait ici est possible en mathématiques mais pas dans la vie courante. (Les besoins en termes cognitifs et langagiers ne sont pas les mêmes en mathématiques et ailleurs.) Ainsi on peut dire que Paris et Lyon sont distants de 600 km mais si l'on profère la chose suivante « Lyon est sur le cercle de centre Paris et de rayon 600 km » on va définitivement passer pour un bizarre…

L'avantage des mathématiques, par rapport aux autres disciplines, c'est que la spécificité de leurs pratiques langagières saute aux yeux et qu'on peut les exhiber facilement (encore faut-il s'en donner la peine…). C'est donc un outil puissant pour faire comprendre aux élèves ce qu'il en est des textes des savoirs et de la différence avec les savoirs de l'oral pratique.

Ici on franchit une étape supplémentaire dans la séparation avec l'expérience : il s'agit d'apprendre à (mais aussi, n'oublions pas cet aspect fondamental, de découvrir qu'il est possible de) considérer comme revenant au même des énoncés dont la formulation renvoie explicitement à des objets différents, autrement dit à considérer les situations non pas du point de vue empirique des tracés, des actes, mais du point de vue de leurs caractéristiques. On va donc cette fois-ci travailler sur les énoncés eux-mêmes. Là encore c'est tout sauf évident (On demande à l'élève d'adopter une posture cognitive similaire à celle qu'il faut adopter pour faire de la grammaire, une posture relevant donc typiquement du scriptural scolaire).

Par ailleurs, la possibilité de considérer un énoncé indépendamment des circonstances qui lui ont permis d'advenir, indépendamment de qui l'a produit (locuteur ou scripteur, fût-il Dieu) produit des effets intéressant, en particulier celui de pouvoir penser la disparition du scripteur et donc de se trouver face à un texte dépourvu de toute intention, et dont la seule valeur d'illocution est assertive (« ceci est vrai »). Pour certains c'est le paradis (puisque l'enfer c'est les autres) et on pourrait penser que ce radical nettoyage

[46] Il s'agit d'une métaphore : mais n'oublions pas comme nous le rappelle Evelyn Fox Keller que le prix à payer pour une métaphore est une vigilance de tous les instants (cf. E. Fox Keller *Le rôle des métaphores dans les progrès de la biologie,* Les empêcheurs de penser en rond, 1999).

[47] On retrouve le même mécanisme (mutatis mutandis) dans la résolution de équations où l'égalité de départ est en fait remplacée par des égalités qui reviennent au même. Les élèves ont été confrontés à quelque chose qui ressemble à cette situation lorsqu'on a exploré les liens entre multiplication et division.

facilite le travail du lecteur en lui allégeant sa charge d'interprétation… Il semble pourtant que chez la plupart des êtres humains cela ne soit pas le cas…

Autre aspect intéressant, c'est qu'on est amené à « voir » ce qui n'est pas dessiné. Ainsi pour un mathématicien le simple dessin ci-contre contient le segment [AB], les demi-droites [AB) et [BA), la droite (AB), le cercle de centre A passant par B et le cercle de centre B passant par A. Ces objets sont là même si on ne les voit pas et surtout on peut en dire des choses même s'ils ne sont pas dessinés.

Ce phénomène est similaire à ce qui se passe dans la lecture d'un texte, où bien souvent il faut compléter ce qui est effectivement écrit pour comprendre de quoi il s'agit : un texte ne dit quasiment jamais tout ce qui est nécessaire à sa compréhension et le lecteur doit compléter les blancs s'il veut comprendre. (On notera que ce phénomène est ignoré des élèves…)

Première application : en termes de distances

Exercice : marque trois points A, B et C en faisant en sorte que AB = 5cm, AC = 6cm et BC = 7cm.

L'exercice déstabilise les élèves. C'est la première fois qu'ils le rencontrent et beaucoup restent secs. La proximité de la leçon dans le temps et le fait que j'ai annoncé qu'il va s'agir d'un exercice d'application n'aide en rien la majorité des élèves.
J'interroge ceux qui ont pris leurs compas et commencé le travail.

- *Pourquoi faites-vous comme ça ?*
- *Pour faire l'exercice.*

On notera ici la redoutable polysémie du mot « pourquoi » que l'élève immanquablement interprète comme « dans quel objectif ? Quel but ? » alors que l'enseignant attend une justification. (Quoique … la fin justifiant les moyens… si l'on demande à l'élève de justifier on risque d'obtenir la même réponse). Plus profondément on voit très bien là comment l'élève a recours (spontanément) à une interprétation qui relève de ce que Bernard Lahire désigne sous le terme d'oral-pratique alors que l'enseignant vise à obtenir une attitude scripturale-scolaire demandant de faire référence à un écrit (la leçon) pour valider une démarche. Ce qui n'a rien de naturel, ne se rencontre guère dans la vie ordinaire sauf peut-être lorsqu'au tribunal on a affaire à la loi (écrite). Comment amener les élèves à une telle position qui implique à la fois une mise à distance de l'expérience que l'on vit et le fait de considérer un écrit comme élément permettant la posture analytique ? Essayons la question suivante :

- *Qu'est-ce qui vous a donné l'idée de faire comme ça ?*
- *Ben… c'est parce qu'on est dans la leçon sur distance et cercle.*

Cela éclaire la lanterne des autres. Ceux qui ont réussi qu'ont-il fait de plus qu'eux ? C'est clair : comme l'exercice est nouveau, ils n'ont pas pu se référer à un exercice similaire fait avant. Par contre ils ont cherché dans leur tête s'il n'y avait pas dans ce qu'ils savaient quelque chose qui pouvait servir. Comme eux ont déjà le réflexe « tiens il est question de distance, donc cela me fait penser à des cercles … »[48].

---

[48] Autre dialogue :

- Qu'as-tu fait ?

- J'ai tracé 7cm

- Ce n'est pas possible !

- Ah ?!

- A votre avis pourquoi ne peut-on pas tracer 7 cm ?

- Parce que ce que l'on trace ce sont des lignes : 7 cm ce n'est pas une ligne c'est une mesure.

J'insiste auprès des élèves : désormais, chaque fois qu'il sera question de distance il doit y avoir une connexion qui se fait avec la notion de cercle, et chaque fois qu'il est question de cercle la connexion doit se faire avec la notion de distance. On travaille à cette occasion le fait qu'il ne faut pas rester collé aux formulations. On sait que les élèves s'appuient souvent pour déterminer la nature de la tâche à accomplir non pas sur la signification que l'enseignant a donné à sa consigne mais plus sur des aspects formels du texte qui leur a été donné et sur la présence d'éléments qui font signe plutôt que sens. De la présence du mot « plus » dans un texte, ils ont tendance à inférer qu'il va falloir faire une addition. Donner aux élèves la possibilité de réussir, suppose de travailler avec eux le fait que ce type de stratégie, qui peut donner des résultats à court terme, est catastrophique à long terme : que ce n'est pas (plus ?) ça que l'école requiert.

Ce n'est pas parce qu'ils sont stupides qu'ils ne parviennent pas à faire ce qui leur est demandé : c'est parce qu'ils n'ont pas l'idée, la maîtrise des procédures efficaces, et parce que certaines des procédures qu'ils mettent en place ont un domaine de validité limité : bref ça marche mais pas tout le temps.

Reprenons : et si nous allions chercher dans la leçon, précisément, ce qui peut concerner ce qu'on est en train de faire ? Là encore c'est très difficile. Cela oblige cependant les élèves à une lecture de la leçon différente de ce à quoi ils sont habitués : il ne s'agit pas de relire la leçon pour l'apprendre mais pour s'en servir immédiatement, de prélever dans le texte ce qui va être utile, de faire des liens avec les exercices.

Il est intéressant de constater que certains d'entre eux ont pratiqué à l'école primaire un exercice strictement équivalent :

Exercice : trace un triangle dont les côtés mesurent 5cm, 6cm et 7cm.

Ils ne font cependant pas le lien. Ils ne font pas le lien non plus avec un des exercices travaillés précédemment et qui pourtant « donnait » la procédure à suivre : *Trace deux points A et B distants de 5 cm. Marque 15 points situés à 3,5 cm du point A. Marque 15 points situés à 4 cm du point B. Peux-tu trouver des points qui sont à 3,5 cm du point A et aussi à 4 cm du point B ?.* Pourquoi ne pas avoir commencé par un exercice comme celui-là ? Justement parce que l'ayant déjà pratiqué à l'école primaire il est automatisé (chez certains élèves) et n'est plus questionné. La procédure se déroule sans qu'il y ait besoin d'y réfléchir et le lien entre cercle et distance qui est le but de la séquence n'est pas questionné. On est ici dans un exemple de l'obtention a minima du résultat attendu. Ce qui passe (éventuellement) pour une bonne compréhension n'est alors que la mémorisation de procédures, d'une pratique sans conscience des enjeux et sans apprentissages profonds. On s'est en quelque sorte rabattu sur l'oral pratique alors que l'enseignant pense être dans le scriptural scolaire. Tendance aggravée sans doute par le souci de faire réussir les élèves. Il peut nous arriver de montrer à un élève comment faire… et de voir son regard s'illuminer : « J'ai compris ! ». Confusion entre mémorisation des procédures (je sais comment faire) et une vraie compréhension (je sais expliquer pourquoi la procédure donne les résultats attendus). De telles stratégies si elles assurent des réussites locales, masquent en fait ce qu'il convient de faire cognitivement pour réussir sur le long terme et masquent en fait l'échec qui se construit petit à petit.

<u>Deuxième application : en termes de longueurs</u>

On peut alors passer à l'exercice, qui va travailler ce qui est explicitement demandé par le programme : « *Construire, à la règle et au compas, un triangle connaissant les longueurs de ses côtés ».* Pourquoi ne l'avoir pas donné avant ? Justement parce que cela a déjà été travaillé à l'école élémentaire. Que certains élèves ont acquis à ce propos des automatismes qu'il va être impossible de questionner (pourquoi faire puisque ça marche et qu'on obtient en faisant ça le résultat attendu ?).

<u>Mimésis</u>

On peut d'ailleurs en reprenant la distinction oral pratique / scriptural scolaire déterminer duquel des deux ordres relèvent les savoirs de élèves dans ce cas-là comme dans d'autres. L'absence de lien fait par des élèves entre les notions de cercle et de distance, élèves qui, par ailleurs sont parfaitement capables de faire cet exercice semble plaider pour l'hypothèse d'une reproduction mimétique d'une technique : l'élève reproduit ce qu'on lui a montré. C'est ainsi qu'il faut procéder pour obtenir le résultat. Cette façon d'enseigner par imitation (par *mimesis*, procédure que Platon stigmatisait déjà, peut donner d'excellent résultats dans le cas de savoirs pratiques, il peut aussi assurer la réussite locale des élèves à certaines évaluation – elles-mêmes parfois conçues parce que les élèves peuvent y réussir parce qu'ils y mettent en pratique des comportement stéréotypés et enseignables par *mimesis*. Il n'en reste pas moins que de telles réussites locales fonctionnent pour les élèves et pour les enseignants comme des leurres. C'est d'autant plus pernicieux en maths où la production de trucs pour arriver au résultat, strictement indépendants de tout savoir réel, peut fonctionner à plein régime compte tenu des modalités d'évaluation en vigueur. On croit qu'on fait ce qu'il faut jusqu'au moment où justement cela ne suffit plus à faire illusion. D'où des déclarations fréquentes du genre : les maths ça allait jusqu'en quatrième et tout à coup je n'ai plus rien compris. En fait ce qu'il faudrait dire c'est que jusque-là l'élève croyait avoir compris mais ce n'était pas le cas…

La difficulté, due au manque de familiarité, des postures littératiées demandées en mathématiques, suffit à expliquer pourquoi les élèves ont tendance à se réfugier dans la posture orale pratique « naturelle » et à chercher le truc, la technique qui va permettre d'obtenir le résultat à moindre frais. Nulle paresse là-dedans. L'inconvénient de ce mode de fonctionnement c'est qu'il aboutit à ce que l'élève tombe dans ce qu'il va considérer comme des pièges lorsque, les paramètres de la situation ayant changé, le truc ne s'applique plus.[49]

Croquis

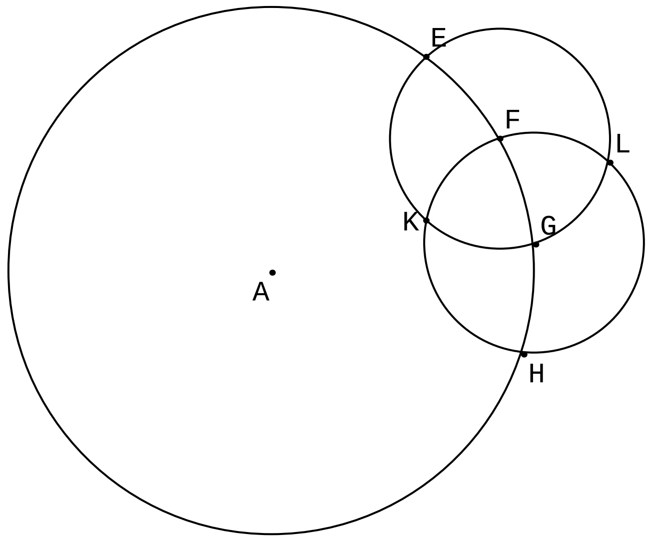
Autre présentation possible du même exercice : donner un croquis fait à main levée représentant le triangle où figurent les mesures des longueurs des trois côtés. Le statut du croquis est difficile à admettre pour des élèves de sixième qui n'ont jusque-là travaillé que sur des tracés faits à l'aide d'instruments respectant les indications de mesure. Certains, les plus en difficultés, continuent longtemps à effectuer des mesures sur les croquis qui leur sont donnés. Autre aspect de la complexité du statut de la trace écrite dans le cahier : comme pour beaucoup d'élèves l'exercice est terminé lorsqu'on a fait ce qui était demandé, que le but est de faire, ils ne voient pas du tout pour quelle raison ils devraient en recopier scrupuleusement l'énoncé qui figure au tableau. En aucun cas l'exercice ne peut être pour eux l'objet d'une relecture ultérieure (avant un contrôle par exemple) et ils n'en perçoivent pas l'aspect modélisant. C'est donc une grosse (et longue) bataille non seulement pour qu'ils copient l'énoncé mais aussi la solution quand ils ont produit quelque chose qui leur semble à peu près conforme au résultat attendu.

Toujours plus difficile

Pour terminer la séquence, un exercice mettant en jeu des compétences complexes est proposé aux élèves. Ils sont prévenus que c'est un exercice nouveau, qu'ils n'en ont jamais fait de semblables, qu'il n'est pas évident mais que tout ce qui est nécessaire à la réussite a déjà été donné dans les activités et les deux leçons précédentes. Qu'il va s'agir de faire des liens. Il y a certains mots qu'ils ne connaissent pas. Ils doivent cependant essayer dans un premier temps d'en deviner le sens. Le professeur les laisse se débrouiller seuls pendant quelques minutes et ne répondra aux questions qu'ensuite.

[49] Par exemple les calculs à l'aide de fractions sont un terrain très propice à l'obtention de trucs qui ne fonctionnent que dans un domaine restreint et qui vont cesser de fonctionner très vite. Attention toutefois à ne pas confondre les procédés dénués de compréhension avec les procédures automatisées qu'il est nécessaire d'acquérir pour pouvoir avancer. Avoir compris un certain nombre de choses à propos de la multiplication des nombres entiers permet de retrouver le résultat d'une multiplication en effectuant uniquement des additions : il est cependant conseillé de connaître les tables de multiplication…

Exercice : sans utiliser d'instrument de géométrie, écrire toutes les égalités de longueurs qui se déduisent de la façon dont a été construite cette figure. Les justifier de manière précise.



La formulation est extrêmement dense. (On peut mener une longue analyse à propos des difficultés de cette consigne - je l'ai fait - au terme de laquelle une conclusion s'impose : ce qui est étonnant c'est que certains élèves y arrivent…) Que signifie au juste « déduire » ? Et « justifier » ? Et « égalité de longueur » ? Et « la façon dont a été construite la figure » ? Certains se tirent sans difficulté de l'exercice. Ils sont très peu nombreux. On peut imaginer qu'ils sont capables de se servir de tout ce qui précède pour construire le sens de ces différentes expressions. Leur avenir à l'école est assuré. Pour les autres un assez long moment d'explicitation et de travail collectif autour du texte est nécessaire, moment qui s'appuie sur l'explicitation par ceux qui ont réussi partiellement ou complètement à construire les significations de ce qui était demandé, non pas en leur demandant leurs réponses mais en leur demandant comment ils s'y sont pris. Ceci afin de lever le côté éventuellement « magique » ou « mystérieux » de la réussite des « bons ».

Il a été possible de solliciter à ce moment précis les élèves qui suivent l'atelier « Compréhension des écrits ». Or, dans les premières séances on fait observer aux élèves que pour se saisir d'un texte il faut « rajouter certaines choses » qui ne sont pas explicitement données dans le texte et que l'on fait ainsi des raisonnements, des déductions : par exemple, on déduit du fait qu'il est question de rue et de tramway dans le texte que la scène se passe sans doute en ville. Le mot « déduire » leur étant connu, on peut leur demander à quelle occasion ils l'ont rencontré puis transférer ce qu'ils ont appris à la situation présente. Cela permet au passage de leur montrer que l'on ne leur raconte pas de bobards quand on leur dit que ce qui est travaillé dans l'atelier « Compréhension des écrits » pourra leur servir dans à peu près toutes les disciplines.

Il s'agit aussi de montrer aux élèves que l'écrit ça ne fonctionne pas comme l'oral, que ce n'est pas l'équivalent de l'oral, que sa signification n'est pas donnée immédiatement, que son sens est le fruit d'un travail d'interprétation, qui peut nécessiter la mise en œuvre d'hypothèses que l'on peut être amené à rejeter, qu'il faut se livrer à des relectures etc.

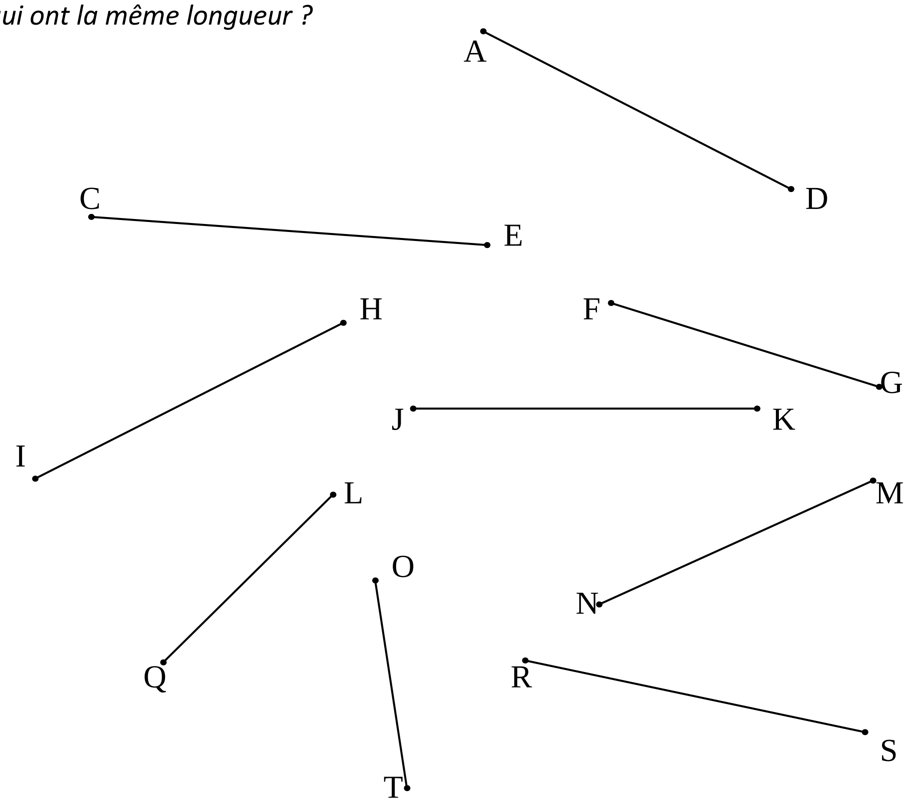
Là encore, le recours au texte de la leçon va être nécessaire. Ainsi familiarise-t-on (mais bien sûr c'est un long travail) avec le rapport scriptural scolaire : l'écrit est posé dans sa fonction de recours stable, commun à tous, permettant une légitimation, auquel on va se référer plutôt qu'à l'expérience, et structuré de manière à rendre son utilisation la plus aisée possible.

Cinquième étape : où l'on retrouve, plus tard, les mêmes problématiques

Comparer des longueurs

L'exercice suivant (proposé ultérieurement comme prémices d'un travail sur les notions de « fois plus grand » et de « fois plus petit ») est l'occasion d'une piqûre de rappel.

Quels sont les segments qui ont la même longueur ?



L'exercice travaille en fait la notion de longueur comme grandeur, c'est-à-dire indépendamment de toute mesure. Distinction délicate, qu'il n'est pas utile de théoriser avec les élèves mais que l'enseignant doit lui bien avoir en tête.

Les élèves (tout de même !) utilisent leur compas. Toutefois certains restent gênés, voire frustrés par le fait que l'on va se servir du compas et que l'on ne va pas s'en servir pour tracer un cercle, et même qu'on ne va rien tracer du tout. Certains lorsqu'ils prennent avec le compas la longueur du segment [AD], vont tracer un arc de cercle passant par D. Poser un compas sans que ça laisse une trace semble de l'ordre de la transgression, voire du sacrilège : cela rompt avec des habitudes de plusieurs années. Là encore il convient de leur faire remarquer qu'ils se sont fait une représentation de ce à quoi sert un compas. Que là c'est une nouvelle utilisation qu'ils n'avaient pas imaginée et qu'il est normal d'en être perturbé. (Ne jamais considérer que ce qu'on fait est évident, toujours tenir un discours rassurant quand un élève est déstabilisé - cela arrive souvent - et en profiter pour lui permettre de mettre à distance cette expérience : on est ainsi, insidieusement, dans cette posture hautement littératiée et complexe qui est celle du commentaire ou mieux de l'analyse).

Mettons donc des mots sur ce qui se passe :

- - *« J'ai mesuré le segment AD avec mon compas »,* dit un élève.
- *Non, ce n'est pas ce que tu as fait,* lui répond l'enseignant
- *????* , protestent les élèves
- *Qu'est-ce que ça veut dire mesurer ?*
- *C'est par exemple quand on prend la règle graduée et qu'on trouve 5 cm.*
- *Justement, la mesure cela s'exprime avec un nombre et une unité de mesure. Quand on se sert du compas obtient-on quelque chose comme ça ?*
- *Ben… Non.*

Il est bon de leur redire à cette occasion que si le professeur est aussi ch… casse-pieds sur les mots employés ce n'est pas par maniaquerie mais parce que employer les mots adaptés permet de mieux comprendre, de mieux apprendre, de mieux mémoriser.

C'est le bon moment pour introduire une notation particulièrement curieuse utilisée pour écrire la distance entre les points A et B. En effet, les mathématiciens, pour écrire la distance entre les points A et B écrivent simplement AB.

<u>Comment ça se prononce</u>

Voilà une chose bien étrange :

[AB] : on voit des crochets, on emploie le mot « segment ».

(AB) : on voit des parenthèses, on emploie le mot « droite ».

[AB) : on voit un crochet et une parenthèse, on emploie le mot « demi-droite ».

AB : on ne voit rien, et pourtant il y a tout de même quelque chose à dire, et on emploie le mot « distance ».

Dans quel autre domaine oblige-t-on à de telles bizarreries ? La notation AB est l'occasion de faire découvrir (ou de rappeler) qu'en mathématiques du moins si l'on veut prononcer en respectant la signification on ne peut oraliser sans précaution uniquement ce que l'on voit. En effet AB ne doit pas se prononcer « abé ». Le sens disparaît. Il faut prononcer « la distance abé ».

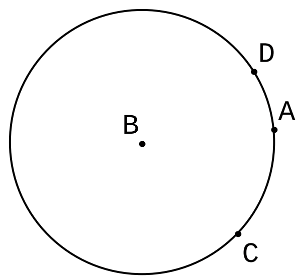
Cette bizarrerie est spécifique aux mathématiques. Raison de plus pour exiger des élèves qu'ils ne prononcent pas AB « abé ». Cela permet de prendre conscience petit à petit de l'opacité des écrits et de la distance qui les séparent de l'oral, rendre visible, palpable leur non transitivité : on ne peut se contenter en mathématiques de prononcer comme c'est écrit. C'est toute une conception de la langue qu'il faut construire peu à peu. Les mathématiques, compte tenu de la radicalité des leurs pratiques scripturales, sont aussi l'occasion de travailler la conscience de l'écart entre l'oral et l'écrit. (En mathématiques, en particulier en algèbre, cet écart est maximal.)

Remarque : on retrouvera le même genre de problématique lorsqu'il s'agira de prononcer l'écriture « ab » quand a et b désignent des nombres (il faut dire « a multiplié par b » et non « abé ») ou pire des écritures comme $\frac{3+7}{8+5}$ qui sont rigoureusement imprononçables tant que l'on interprète cette écriture comme une fraction. (Il est bien entendu interdit de prononcer « trois plus sept **<u>sur</u>** huit plus cinq » prononciation qui fait disparaître toute signification.)

Un tel travail, de longue haleine, est fondamental dans la construction des rapports à l'écrit qui sont indispensables à la réussite scolaire.

<u>Où le signe = fait une apparition remarquée</u>

Considérons la figure suivante. Que peut-on, rien qu'en la regardant, dire à son propos ?



Une fois épuisé tout ce qu'on peut dire à propos des objets géométriques visibles sur cette figure (« Le cercle a pour centre B » ; « Les points D, A et C appartiennent au cercle » etc.)

un moment de flottement arrive, le professeur (sadiquement) ne s'en contente pas. Moment particulièrement bien choisi pour faire une piqûre de rappel :

- *- Sur quoi travaille-t-on au juste ?*
- *- Ah ! oui ! sur les rapports entre cercles et distances.*
- *- Et que peut-on dire ici à propos de distances ?*
- *- Il y a des distances égales de B à D c'est la même distance que de B à A et que de B à C.*
- *- Parfait. Maintenant on va l'écrire de la manière la plus concise qu'on pourra.*

Moyennant cette convention on pourra écrire : BA = BC

Mais dites donc ? Arrêtons-nous un moment. Nous venons d'utiliser le signe =. Dans quel sens ? Dans le sens que ce qui est à gauche c'est la même chose que ce qui est à droite… Ce qui est assez différent de l'utilisation « habituelle », celle avec laquelle les élèves sont familiers :

11 + 13 = 24

On a à gauche une opération et à droite le résultat. On peut prononcer « 11 et 13 font 24 » ou encore « 11 plus 13 ça fait 24 ».

Or, dans l'expression BA = BC le signe = ne peut pas se prononcer « font » ou « ça fait ». Ceci est donc une nouvelle signification du signe =.

Plusieurs remarques s'imposent ici (cinq en tout). La première concerne une épineuse question, qui a bien entendu à voir avec les significations du signe = : comment est-ce que ça se prononce ? Tout d'abord il est clair que le signe (pour écrire comme D. Olson) ne détermine pas le rendu et les propriétés lexicales d'une lecture.[50] Autrement dit le signe renvoie directement à une signification sans passer par une séquence orale précise. On est en présence d'une écriture logographique. C'est la même chose que pour 3 : mais pour mettre en évidence cet aspect dans le cas de l'écriture des nombres il faut le recours à une langue étrangère[51]…

De plus, contrairement aux écritures alphabétiques qui, quoique pouvant transcrire tout ce qui est dit, ne représentent cependant pas les différences d'intonation (ironie, sérieux, …) et donc ne représentent pas les intentions du locuteur[52], l'écriture BA = BC véhicule ici la totalité de la signification, elle l'épuise.

Remarquons aussi que lorsqu'on écrit AB = 3 cm (mis à part le fait sur lequel il serait imprudent de s'attarder avec les élèves qu'on confond la longueur du segment et sa mesure) on est bien dans une situation similaire à 11 + 13 = 24 puisque c'est bien un résultat qui figure à droite du signe égal : le résultat de la mesure. Et d'ailleurs la preuve c'est qu'il ne viendrait à l'esprit de personne d'écrire 3 cm = AB même dans le

---

[50] Olson *op. cit*. p. 107.

[51] Pour mettre en évidence l'aspect logographique des écritures des nombres on peut utiliser les nombres à plusieurs chiffres. Ainsi 13 peut-il se prononcer « treize » mais il peut aussi bien se prononcer « une dizaine et trois unités ». De même exhiber la signification de 317 revient à donner une autre façon de prononcer ce qui est écrit : trois centaines, une dizaine et sept unités. Un premier travail sur cela a déjà, en fait, été fait (sans le dire) lorsqu'en tout début d'année a été abordée la question de l'écriture des nombres, où l'on met en évidence qu'un nombre possède toujours une infinité de manière d'être écrit, ses « costumes » qui n'appartiennent qu'à lui mais qui de ce fait sont interchangeables. La difficulté étant en l'occurrence de comprendre que d'un point de vue conceptuel le nombre n'a pas une écriture première (« la vraie » a dit un élève) et d'autres qui viendraient la recouvrir. Il faut parfois attendre la classe de quatrième pour que certains élèves comprennent pleinement la chose : certains accueillent ça avec émerveillement et c'est une grande satisfaction pour le professeur.

[52] *« Le fait que les écritures alphabétiques ne puissent être lexicalisées que d'une seule manière crée un point aveugle que nous n'avons commencé à reconnaître que récemment. Parce qu'une écriture alphabétique peut transcrire tout ce qui est dit, il est tentant d'y voir une représentation complète de l'énoncé d'un orateur. »* Olson *op. cit*. p.107.

cas où la mesure préexiste au segment, comme dans : « Trace un segment [AB] tel que AB = 3 cm. ». Prégnance inconsciente de schèmes.[53]

Troisième remarque : certains élèves proposent d'écrire que [AB] = [CD] ce qui se prononce « le segment AB est égal au segment CD ». Or si la formulation oralisée est acceptable en raison d'usages usuels du signe égal, l'écriture [AB] = [CD] est tout à fait incorrecte. En effet le signe = signifiant que ce qui est à gauche est la même chose que ce qui est à droite l'assertion traduisant [AB] = [CD] est « le segment [AB] c'est la même chose que le segment [CD]. Ce qui est faux dans le cas présent.

Pénultième remarque : les élèves ont déjà rencontré un usage proche du signe égal, quand ils ont écrit, à l'école primaire la décomposition d'un nombre entier :

$$3715 = 3 \times 1000 + 7 \times 100 + 1 \times 10 + 5 \times 1$$

Toutefois ici le signe égal peut s'interpréter comme explicitant la signification de l'écriture décimale (il peut donc se prononcer « signifie que ») et on n'est donc pas tout à fait dans la configuration précédente. De plus même si le signe égal n'a pas été ici utilisé dans le sens d'effectuation d'une opération, les élèves n'en ont pas conscience.

Il ne suffit donc pas d'utiliser de façon différente le signe égal pour que la prégnance de la signification « ça fait » diminue. Si cela n'est pas explicité, l'élève n'en prendra pas conscience et cette signification (très ancrée) va faire écran à la compréhension d'égalités du genre

$$3x + 7 = 8x – 9$$

Comment en effet effectuer 3x + 7 ? Et pourquoi diable le résultat serait-il 8x – 9 ? 8x – 9 n'est pas un résultat. Cela n'a aucun sens…

Ultime remarque (ouf !) : propriété intéressante de la suite BA = BC et qui est une conséquence de sa nature logographique, elle peut parfaitement s'oraliser en commençant par le membre de droite de l'égalité : « la distance BC est égale à la distance BA ». L'écriture ne détermine même pas le sens dans lequel cela doit être lu. Ici l'écriture s'est détachée complètement de l'oral. Il convient de le montrer, de le faire admettre aux élèves : c'est même à mon sens une condition nécessaire à leur entrée ultérieure dans l'algèbre. Et en plus on les place en ce faisant dans un rapport analytique à l'écrit et au langage[54].

Attention ici à ne pas mélanger les niveaux d'analyse : ici on observe les rapports entre l'oral et l'écrit (on n'est pas dans quelque chose qui relève d'une analyse en terme d'oral pratique / scriptural scolaire)[55]. Et, à ce propos, même s'il n'est pas question d'aborder cet aspect-là directement avec les élèves : l'énoncé « BC = BA » ne saurait être considéré comme une phrase ne serait-ce que parce le considérer comme tel revient à projeter dessus la structure de la langue (française en l'occurrence), c'est-à-dire la structuration en sujet – ou thème - (de quoi est-il question ?) d'une part, prédicat - ou rhème - (qu'est-ce qu'on en dit ?) d'autre part. Autrement dit une structure fondamentalement dissymétrique. Or l'égalité est une structure symétrique, les deux membres jouant exactement le même rôle.

On pourra aussi évoquer avec les élèves le fait que le signe égal n'est pas apparu en même temps que l'invention de l'écriture, qu'il date du seizième siècle, et donc qu'on a fait des mathématiques pendant très longtemps sans en disposer. Ainsi, en 1634, Simon Stévin écrit-il ce que nous désignons à présent comme une équation de la façon suivante :

Trouvons un ➀ tel que, son quarré – 12 multiplié par la somme du double d icelui ➀, et le quarré de -2 et 4, le produict soit egal au quarré du produict de -2 par icelui ➀ requis.

---

[53] Dans le même ordre d'idée certains élèves, voire certains enseignants, ont bien du mal à accepter qu'une résolution d'équation se termine par une égalité où l'inconnue figure à droite du signe =
« 3 = x » choque alors qu'elle est strictement équivalente à « x = 3 » parce qu'elle ne suit pas l'ordre de la langue orale…

[54] On touche ici un phénomène souvent occulté en raison de la nature du système alphabétique : contrairement à ce qu'on imagine souvent les écrits ne sont pas avant tout des tentatives de représenter « ce qui est dit », mais ils cherchent à représenter des événements.

[55] Même si se placer de ce point de vue avec les élèves contribue grandement à construire la posture distanciée qui est une composante du rapport scriptural scolaire au langage et au monde.

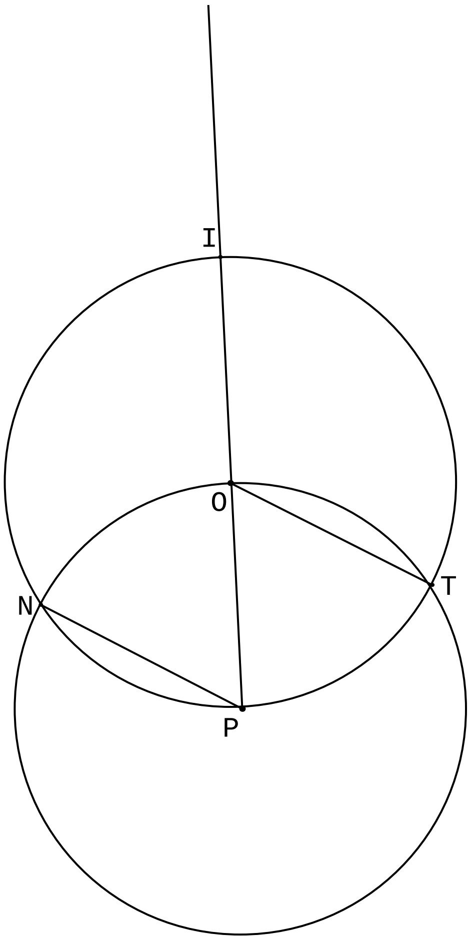
Les premières occurrences d'un signe pour dire l'égalité sont semble-t-il dues au mathématicien Robert Recorde vers le milieu du seizième siècle[56]. On observera donc qu'il a fallu bien du temps pour que les mathématiciens puissent imaginer de substituer à l'écriture alphabétique de l'égalité un signe logographique et donc redécouvrent cette possibilité de l'écriture de transmettre des informations sans qu'il soit nécessaire de donner un équivalent de l'oral. Là encore l'histoire est riche d'enseignements (à condition de ne pas rester à la simple collation d'événements).

Sixième étape : encore plus tard

> « *- Reviens à la question fondamentale, pourquoi je désire tracer ce cercle*
> *- C'est ce que je commence à me demander, justement.*
> *Ce cercle et-il le symbole d'un ego refermé sur lui-même ou bien celui d'une âme qui n'a ni début ni fin ?*
> *Je…ça dépend. Vous pouvez répéter la question ?* »
>
> J .-Y.Ferri et M. Larcenet *Dialogue du non cercle et de l'exaspération*[57]

Quelques temps plus tard, à l'occasion d'un devoir commun à toutes les sixièmes, l'exercice suivant leur est proposé :

Exercice : fais la liste de toutes les lignes qui sont **tracées** sur la figure ci-dessous :



…………………………………………………………

…………………………………………………………

…………………………………………………………

…………………………………………………………

…………………………………………………………

…………………………………………………………

…………………………………………………………

…………………………………………………………

…………………………………………………………

…………………………………………………………

…………………………………………………………

[56] On remarquera que cette innovation n'a pas eu un succès foudroyant puisque bien des années plus tard d'éminents mathématiciens ne l'utilisaient toujours pas…

[57] in *Le Sens de la vis tome 2* (op. cit.).

Très peu d'élèves réussissent (ce qui bien entendu n'était pas le but recherché par les enseignants...). L'écrasante majorité se contente de lister les lignes droites (droites, demi- droites et segments). C'est l'occasion de faire le point avec eux. Que s'est-il passé ? 1) Ils identifie encore spontanément « ligne » et « ligne droite » (conséquence sans doute de l'usage du mot « aligné » qui fait référence à des lignes droites). 2) Ils n'ont pas suffisamment en mémoire les leçons. Parmi les lignes qu'ils connaissent il y a aussi les cercles. Ils auraient dû y penser… Il se trouve que cela est écrit quelque part. Où ? Ce n'est évidemment pas étonnant que les quelques-uns qui connaissent la réponse soient ceux qui ont correctement fait l'exercice : c'est la première phrase de la leçon sur les cercles. Je demande à tous d'y aller voir (il faut obliger les récalcitrants…). Il est clair que pour certains élèves (peut-être plus nombreux qu'on ne le pense) le texte écrit n'est pas une ressource, ne constitue pas quelque chose auquel on puisse se référer et citer. Tout le contraire de l'immédiateté de l'agir, du sens qui se co-construit au fur et à mesure entre les protagonistes. Ici on se réfère à quelque chose de stable, de décontextualisé qui doit être considéré comme indépendant de qui l'a produit et dans quelles circonstances. Un texte sans « auteur » en quelque sorte… Attitude pas forcément facile à adopter…C'est à mon sens une des raisons (mais c'est loin d'être la seule) pour lesquelles il est si difficile en général pour les élèves d'entrer dans les principes qui régissent les démonstrations.

Ce genre de moments participe de la construction du rapport aux écrits. Bien sûr, c'est un travail de longue haleine à poursuivre sur plusieurs années.

ANNEXE

Enjeu des moments d'oral pour les élèves en difficultés scolaires. L'oral scolaire, un faux oral, structuré par le rapport scriptural scolaire.

« Tu causes, tu causes, c'est tout ce que tu sais faire. »
Raymond Queneau *Zazie dans le métro*

Les moments d'oral posent problème à des degrés divers. On peut affirmer sans crainte d'être démenti par les fait qu'une grande partie des élèves n'en saisissent pas vraiment les enjeux. Que ce sont les lieux d'un malentendu majeur.

Il faut d'abord distinguer fermement plusieurs sortes d'oral, pratiquées pendant les cours.

Les explications

Il y a d'abord celui de la parole professorale, qui expose, qui explique. Or, comme l'a bien montré Bernard Lahire, l'oral professoral n'est qu'un écrit déguisé, comme l'est l'oral du conférencier qui lit une conférence.[58] Il ne s'agit pas du tout d'une situation orale-pratique au sens défini par Bernard Lahire. Certes le locuteur est présent et il est toujours possible de l'interrompre pour lui poser une question, possible de s'appuyer sur le non-verbal (ses attitudes, ses mimiques, ses intonations) mais il n'y a pas co-construction du sens. Il n'y a pas co-responsabilité des partenaires de l'échange et la communication est pour reprendre le terme de Frédéric François la plus inégale possible[59]. Il s'agit pour l'auditeur (l'élève), comme lorsqu'il est face à un écrit de construire (de s'approprier) pour lui-même un sens déjà pré-construit.

« *On a, en effet, trop tendance à croire aux effets magiques des explications rationnelles, logiques, raisonnables (lors des leçons par exemple), alors que celles-ci ne disent quelque chose qu'à ceux qui sont préparés à les entendre.*

Ce qui explique que dans ce genre de situation, où il n'y a pas co-production de sens, les élèves en « échec » soient aussi démunis que devant un écrit (ils sont face en fait à un écrit oralisé –le monologue du prof.-). Ce qui explique donc l'incompréhension massive face au discours enseignant… et suffit à rendre justice aux assertions du type toute puissance : « je leur explique, ils comprennent… » [60]..

« On peut, dès lors, saisir comment, dans des situations « orales » particulières, des êtrse sociaux se trouvent dans une position de lecteur *qui déchiffrent un message, une construction formelle, sans co-production possible de sens. »*

Il faut donc lorsqu'on est enseignant, renoncer à la croyance à la valeur magique de la parole professorale et à sa force de conviction. Les élèves qui sont échec parce qu'ils ne maîtrisent pas les codes et les enjeux de situations scripturales scolaires, sont autant en difficulté face à l'oral explicatif de l'enseignant que face aux écrits.

---

[58] La situation de ce point de vue ne s'est pas améliorée avec l'apparition de Power Point et des nouvelles technologies. Notons que les croyances en l'efficacité pédagogique de tels outils n'ont encore, à ma connaissance, qu'il s'agisse d'enfants ou d'adultes, été validées par aucune étude. De toute façon, croire en l'efficacité intrinsèque d'un outil ou d'une méthode est une erreur grave…

[59] Frédéric François, *La communication inégale. Heurts et malheurs de l'interaction verbale*, Delachaux et Niestlé, 1990.

[60] Combien de fois ai-je entendu cette phrase lorsque je tentais d'expliquer les raisons de difficultés des élèves… Réaction humaine certes.

Le débat

Il y a ensuite les moments d'oral dont la fonction est (devrait être…) une construction collective des savoirs. Au-delà de l'enjeu de rendre le cours « vivant », il s'agit d'un moment extrêmement important. Toutefois il est loin d'être évident que les élèves en saisissent vraiment les enjeux, et que dès lors ce que l'on croit construire à cette occasion soit illusoire. Le premier écueil est que la compréhension de ces moments se heurte à la représentation que les élèves ont du travail. Pour nombre d'entre eux il n'y a travail que si quelque chose de tangible est produit : il s'agit évidemment d'une représentation socialement construite, bien compréhensible, et très présente dans les milieux populaires (et au-delà). Exemple :

« Un intellectuel assis va moins loin qu'un imbécile qui marche. »
Michel Audiard *Un taxi pour Tobrouk*

Ainsi en va-t-il de l'attachement à la trace écrite, dont la quantité va être souvent l'aune de l'évaluation par les parents du travail de l'enseignant.[61] Dès lors tous les moments où l'on n'écrit pas sont vécus comme du non-travail et à ce titre peu valorisés.

Incidemment, on notera que ceci, joint avec ce qui a été dit à propos de l'oral d'explication suffit grandement à expliquer la différence d'attitude des élèves entre le moment où le professeur explique (où il n'est pas simple de capter leur attention) et le moment où il leur est demandé de copier (où la concentration est nettement supérieure).

A la limite, lire un texte, une consigne ne fait pas partie du travail : le travail commence quand on commence à écrire. Beaucoup d'élèves s'imaginent que comprendre un texte est quelque chose qui se fait automatiquement (qui serait une conséquence immédiate du déchiffrage) sans qu'une implication, un travail, de sa part soit nécessaire. D'où l'inanité de recommandations du genre « lis bien la consigne » ou d'admonestations (« tu n'as pas lu la consigne ! »), auxquelles les élèves peuvent (légitimement de leur point de vue) répondre que si, ils l'ont lue.

Dès lors il convient à divers moments de discuter avec les élèves de la nature du travail scolaire, de ses différents aspects. L'oral de débat doit être décrit avec eux, il faut leur montrer qu'il ne s'agit pas d'un oral de conversation. C'est d'autant plus important que cet oral de conversation est aussi utilisé à divers moments. Il faut donc, lorsqu'on passe à un oral de débat, le signaler, et éventuellement rappeler les règles et aussi les enjeux.[62]

Pour donner un exemple qui ne fait pas partie de la séquence, une discussion survient systématiquement lorsque l'on dessine un carré posé sur la pointe : beaucoup d'élèves refusent de le désigner comme carré et le désignent comme un losange. Il s'agit de passer de l'affirmation péremptoire (où c'est celui qui a le plus d'aplomb qui finira par emporter la décision) du conflit d'egos (bien naturel) à la nécessité d'échanger des arguments. L'intéressant alors c'est qu'en l'occurrence les deux points de vue ont un domaine de validité certain. Aucun ne peut emporter la décision. Que faut-il alors pour départager les deux points de vue sur l'objet ? Ce sont les élèves qui finissent par le dire : il faudrait connaître la définition. Cette définition d'où provient-elle ? Des générations précédentes de mathématiciens qui ont pris celle qui leur était la plus utile. Dès lors, dans la discussion précédente il n'y a ni vainqueur ni vaincu, puisque la définition choisie l'a été en fonction de raisons que les élèves ne pouvaient pas connaître.

[61] Qu'on me comprenne : il ne s'agit pas pour moi de le déplorer. Il s'agit plutôt de le savoir et de le comprendre.

[62] Autre exemple : un collègue de SVT, qui construit son cours de façon très rigoureuse, selon les prescriptions d'inspiration constructiviste, - expérimentation suivie d'une construction collective des savoirs et de leur mise en texte - a eu un jour la bonne idée de demander à ses élèves de décrire ce qui se passait pendant ses cours. Il eut la très désagréable – mais salutaire - surprise de constater que ses élèves (dont la plupart ne sauraient être considérés comme en difficulté…) pensaient que les moments de bilan amenaient des choses tout à fait nouvelles et ne faisaient pas le lien avec ce qui précédait.

Bibliographie

Enjeu des moments d'oral pour les élèves en difficultés scolaires. L'oral scolaire, un faux oral, structuré par le rapport scriptural scolaire.

Élisabeth Bautier et Patrick Rayou, *Les inégalités d'apprentissage*, PUF, Paris, 2009.

Pierre Bayard, *Enquête sur Hamlet, le dialogue de sourds,* Editions de Minuit, 2002.

Stéphane Bonnéry, *Comprendre l'échec scolaire. Elèves en difficultés et dispositifs pédagogiques*, La Dispute, 2007.

Sylvie Cèbe et Roland Goigoux, *Lector & lectrix. Apprendre à comprendre les textes narratifs. CM1-CM2-6e-SEGPA*, Retz, 2009.

Jean-Yves Ferri et Manu Larcenet, *Le Sens de la vis, tome 2. Tracer le cercle,* Ed. Les rêveurs, 2010.

Jack Goody, *La Raison graphique. La domestication de la pensée sauvage,* Les Editions de Minuit, 1979.

Jack Goody, *La Logique de l'écriture, aux origines des sociétés humaines,* Armand Colin, 1986.

Jack Goody, *Pouvoirs et savoirs de l'écrit,* La Dispute, 2007.

Bernard Lahire, *Culture écrite et inégalités scolaires. Sociologie de l' « échec scolaire » à l'école primaire,* Presses Universitaires de Lyon, 1993.

Bernard Lahire, *La Raison scolaire. Ecole et pratiques d'écriture, entre savoir et pouvoir,* Presses Universitaires de Rennes, 2008.

David R. Olson, *L'Univers de l'écrit. Comment la culture écrite donne forme à la pensée,* Retz, 1998.

Nicolas Rouche, *Le Sens de la mesure*, Didier-Hatier, 1992.

Lev Vygotski, *Pensée et langage*, La Dispute, 1997 (réédition).