

Université de Provence - Département des sciences de l'éducation

Licence 2009-2010

UE SCEE2 : Théorie de l'apprentissage et didactique pluridisciplinaire

Yves Chevallard

y.chevallard@free.fr

Didactique fondamentale

Notes & documents

Unité 4. De l'analyse praxéologique à l'analyse didactique

4.1. Le bloc de la praxis en question

4.1.1. L'étude du didactique, qui est l'objet privilégié (quoique non exclusif) de la science didactique, conduit à se pencher sur les deux « quelque chose » mentionnés dans la formulation clé que l'on répètera encore une fois ici : « Il y a du didactique en toute situation sociale dans laquelle quelque instance (personne ou institution) envisage de faire (ou fait) *quelque chose* afin de faire que quelque instance apprenne *quelque chose*. » C'est essentiellement ce deuxième « quelque chose » – l'enjeu didactique, symbolisé par ♥ dans la notation $S(X ; Y ; ♥)$ – dont nous avons entamé l'étude dans l'unité 3.

a) Qu'est-ce donc qui peut venir figurer à la place qu'occupe le symbole ♥ dans $S(X ; Y ; ♥)$? Une première réponse a été apportée : ♥ peut désigner le couple formé d'un *type de tâches* T et d'une *technique* τ pour accomplir des tâches du type T ; soit ce qu'on notera ♥ = $[T / \tau]$ et qu'on nommera le *bloc de la praxis* ou bloc *pratico-technique* – ou encore, dans un langage plus familier, le bloc du *savoir-faire*

b) La dénomination de « bloc » appelle un commentaire. D'après le *Dictionnaire historique de la langue française*, ce mot, qui signifierait à l'origine « tronc abattu », désigne de façon générale une « masse homogène d'éléments disparates », un « assemblage de diverses choses », « une quantité d'éléments formant un tout ». Le bloc de la praxis $[T / \tau]$ est d'autant

plus un bloc *en ce sens* que, ordinairement, du fait de la *naturalisation des techniques*, on tend rapidement, en une institution donnée, à ne plus distinguer le type de tâches T de la manière τ d'accomplir les tâches de ce type dans l'institution considérée. Ainsi, dire « Je vais balayer la pièce », c'est à la fois annoncer l'accomplissement d'une tâche t (dont le *type* diffère par exemple de celui de la tâche t' qu'on annoncerait en disant « Je vais laver la pièce » ou en disant « Je vais faire les vitres de la pièce »), et c'est annoncer *en même temps* une *manière d'accomplir* cette tâche t (je vais nettoyer le sol de la pièce *en le balayant*, plutôt qu'en y « passant l'aspirateur » par exemple). De la même façon, si je dis « Je vais me laver les dents », je suppose implicitement une technique qui ne commencera à être apparente (à travers les *instruments* qu'elle mobilise) que si je dis, plus « techniquement » déjà, « Je vais me *brosser* les dents ».

4.1.2. Le rabattement de la technique τ (supposée, en ce cas, *unique*) sur le type de tâches T et le silence corrélatif à propos de cette technique sont coextensifs à un fonctionnement *paisible* (c'est-à-dire, en vérité, *apaisé*) de l'institution ou de la personne que l'on aura observée à propos du type de tâches T concerné.

a) Mais qu'une difficulté survienne, qu'une contestation, un « ergotage » (du latin *ergo* « donc, en conséquence »), une controverse naissent à propos de tâches t de ce type, et la technique τ qui ne se distinguait plus d'elle jusque-là risque fort de réapparaître brutalement comme l'*idiosyncrasie* institutionnelle ou personnelle qu'elle n'avait jamais cessé d'être. C'est alors que des commentaires vont être faits à propos de cette manière auparavant « ordinaire », « silencieuse », τ , d'accomplir les tâches du type T , soit pour justifier la technique τ et son emploi, soit au contraire pour tenter de les disqualifier. Ce sont de tels discours que l'on nomme des *technologies* : discours raisonnés (*logos*) sur la technique (*tekhnê*). (La relation entre ce sens de « technologie » et les acceptions plus courantes du mot sera examinée ultérieurement.)

b) On verra que, en fait, l'apparition (ou la réapparition) d'un discours technologique relatif à une certaine technique, ou plutôt l'énonciation de *fragments* d'un tel discours, est étroitement associée au *surgissement du didactique* : la constitution et le fonctionnement d'un système didactique $S(X; Y; \heartsuit) = S(X; Y; [T / \tau])$ vont *en général* être accompagnés par des « morceaux » de technologie pour justifier τ (du côté de Y , plutôt) et, parfois, pour le contester (du côté de X , plutôt). Énonciations technologiques et dimension didactique du réel social sont ainsi imbriquées, selon des combinaisons diverses, sur lesquelles on s'arrêtera maintenant.

4.2. Entre technique et technologie

4.2.1. Un type de *gestes didactiques* repéré par le langage commun est celui qui consiste à (prétendre) *expliquer* : expliquer quelque chose à quelqu'un, c'est bien « faire quelque chose » pour que ce quelqu'un « apprenne » cette chose. Voici d'abord ce que dit à ce propos le *Dictionnaire culturel en langue française* (Rey et al., 2005).

EXPLIQUER [ɛksplike] v. tr. (v. 1450 « rendre clair » ; empr. au lat. *explicare* « dérouler », « déployer, développer », d'où en moyen franç. *soi expliquer* « se développer » (XIV^e s.). *Explicare* est comp. de *ex* et *plicare* (→ plier, ployer), intensif de *plexere* « enlacer », employé surtout au p. p. *plexus* « embrouillé, ambigu » (→ complexe, perplexe ; plexus) ; *explicare* exprime l'action inverse (→ aussi appliquer, dupliquer, impliquer)

1 (XVI^e s.) Faire connaître, faire comprendre nettement (qqch.) en développant*. *Expliquer ses projets, ses intentions à qqn.* → annoncer, déclarer, exposer. *Expliquer clairement sa pensée à qqn.* → exprimer. « *Explique, explique mieux le fond de ta pensée [...]* » (Corneille, *Héraclius*). *Expliquer qqch. en détail. C'est trop long à expliquer.* ♦ (Sujet n. de chose). Constituer un motif compréhensible. → manifester, montrer, prouver, trahir. « *mes regards expliquaient assez et le sujet de ma lettre, et la cause de mon insomnie.* (Laclos, *les Liaisons dangereuses*).

2 (v. 1450) Rendre clair, faire comprendre (ce qui est ou paraît obscur). → commenter, éclaircir, éclairer, expliciter, interpréter. *Expliquer un texte difficile, un article de loi, un théorème.* « *Les gens exigent qu'on leur explique la poésie. Ils ignorent que la poésie est un monde fermé où l'on reçoit très peu et où il arrive même qu'on ne reçoive personne* » (Cocteau, *la Machine infernale*). *Expliquez et commentez ce jugement. Expliquer un symbole, une énigme. Expliquer une affaire embrouillée, un imbroglio.* → débrouiller, démêler, élucider. *Expliquer qqch. par des exemples.* → illustrer. *Expliquer le sens d'un mot.* → définir. – *Expliquer Rimbaud.*

Absolt : « *Bon intellectuel, il ne voulait pas seulement expliquer, mais convaincre.* » (Malraux, *l'Espoir*).

(1870) Donner les indications nécessaires, exposer les procédés (pour faire qqch.). → apprendre, enseigner. *Expliquer à qqn le maniement d'un appareil, la règle d'un jeu. Je vais t'expliquer comment ça marche. Explique-moi pourquoi il faut faire comme ça.*

(Sujet n. de chose). *Les dictionnaires expliquent le sens des mots.* → donner. *Notes qui expliquent un texte* (→ explicatif). *Théorie qui explique le monde.*

3 (1677, Racine) Faire connaître la raison, la cause de (qqch.). Expliquer *dit plus que expliciter** (voir cit. Valéry). « *parce que : un grand mot, le mot des femmes, le mot qui peut expliquer tout, même la création.* » (Balzac, *la Muse du département*). Comment expliquez-vous sa présence ici ? Qu'avez-vous à dire pour expliquer votre conduite ? → justifier, motiver. – Expliquer *pourquoi...* : donner la raison pour laquelle... « [...] il retrouva sa voix, pour expliquer à Pauline pourquoi les petits propriétaires de la Tremblade avaient tort de se croire victimes des intermédiaires. » (J. Chardonne, *les Destinées sentimentales*).

(Sujet n. de chose). Être la cause, la raison visible de ; rendre compte de. *Cela explique bien des choses ! Voilà qui explique tout ! Ceci explique cela.*

4 Expliquer que... : faire comprendre que. « *Il lui explique enfin qu'il n'est pas moine comme la petite le croyait [...]* » (Laclos, *les Liaisons dangereuses*). *Tu as bien expliqué qu'elle conserverait la propriété des titres, qu'elle toucherait les dividendes* » (J. Chardonne, *les Destinées sentimentales*). ♦ Donner les raisons de. *Pour excuser son retard, il expliqua qu'une affaire urgente l'avait retenu.* – (Avec le subj.). *Comment expliquez-vous qu'il puisse vivre avec de si faibles revenus ?*

b) Voici maintenant ce qu'indique, de façon plus concise, un *Dictionary of Word Origins* britannique (Ayto, 1994).

explain [15] To *explain* a matter is literally to 'make it plain.' The word comes from Latin *explānāre*, a compound verb formed from the intensive prefix *ex-* and the adjective *plānus* 'flat' (source of English *plain*). This originally meant 'flatten out, make smooth,' but the metaphorical sense 'make clear' soon took over, and accompanied the verb into English...

.....
explicit [17] Something that is *explicit* has literally been 'unfolded.' Like the earlier borrowing *explicate* [16], the word comes from the past participle of Latin *explicāre*, a compound verb formed from the prefix *ex-* 'un-' and *plicāre* 'fold' (source of English *ply* and related to English *fold*). At first, in the 16th and 17th centuries, English retained the literal sense of the original, but gradually it dropped out in favour of the metaphorical 'make clear, distinct, and open' (already present in Latin).

c) Que retenir de tout cela ? Le verbe *expliquer* (en français), le verbe *to explain* et l'adjectif *explicit* (en anglais) manifestent une notion exprimée chaque fois par une *métaphore dynamico-spatiale* qui apparaît *profondément enracinée* dans la culture de nos sociétés (les

métaphores utilisées étaient déjà présentes en latin, par exemple), et qui y marque indubitablement la présence *du didactique*. Mais la notion d'explication enveloppe en vérité au moins deux composants : celui de la *technique*, d'abord, mais aussi celui de la *technologie*, les deux étant souvent intimement mêlés dans ce geste didactique classique qui consiste à « donner une explication ». C'est un tel entremêlement technico-technologique que l'on trouve par exemple dans cette glose du *Dictionnaire culturel en langue française* : « Donner les indications nécessaires, exposer les procédés (pour faire qqch.). » « Exposer les procédés pour faire quelque chose », en effet, c'est *montrer « la » technique* (pour faire ce quelque chose). « Donner les indications nécessaires », en revanche, cela mêle souvent aspects *techniques* et éléments *technologiques*. De la même façon, l'énoncé « Je vais t'expliquer comment ça marche » ne distingue guère les deux « niveaux » : le « comment ça marche » renvoie certes à la technique, mais l'annonce que « Je vais t'expliquer » comporte une promesse de technologie – pas seulement « comment » faire, mais « pourquoi » faire comme cela. Par contraste, l'énoncé « Explique-moi pourquoi il faut faire comme ça » se réfère comme à deux entités séparées d'une part à une *justification* possible (« Explique-moi pourquoi... »), c'est-à-dire à un fragment de *technologie*, d'autre part à une certaine *technique* (« il faut faire comme ça »).

4.2.2. En règle générale, le discours tenu à propos d'une technique – *quant il existe* – porte en lui une *description* de la technique et, dans le même souffle, une dose de *justification* – d'explication – de la technique : il transmet, dans des proportions variables, le *comment* (c'est-à-dire la technique) et le « *pourquoi* du comment » (la technologie). On illustrera ce fait banal par un exemple entre mille autres possibles : quand on ouvre le *Manuel des premiers secours* de la Croix-Rouge Française (1998) à la page 26, on tombe sur une fiche intitulée « Le sauvetage de la noyade » : on la reproduit ci-après.

LE SAUVETAGE DE LA NOYADE

En France, les étendues d'eau naturelle sont froides une partie de l'année. Les températures d'eau de mer s'échelonnent entre 5 °C et 15 °C. Les étendues d'eau à l'intérieur du pays peuvent être encore plus froides. Ce froid accroît le danger à la fois pour la victime et le secouriste, car elle peut entraîner :

- ♦ une perte de conscience brutale lorsque l'on entre dans l'eau, ce qui peut faire inhaler de l'eau ;
- ♦ une augmentation brutale de la pression artérielle qui peut entraîner une crise cardiaque ;

- ♦ une inhabilité soudaine à nager ;
- ♦ l'hypothermie en cas d'immersion prolongée ou si la victime est exposée au vent.

Voir aussi :

La noyade, *page 68.*

L'hypothermie, *pages 170-72.*

CONDUITE À TENIR

OBJECTIFS :

- Amener la victime sur la terre ferme en vous exposant le moins possible au danger.
 - Traiter la victime noyée ou en hypothermie si nécessaire.
 - Faciliter l'évacuation de la victime vers un hôpital.
-

1 Choisissez le moyen le plus sûr de secourir la victime. Rappelez-vous qu'il **FAUT TENDRE ET LANCER DE L'AIDE MAIS NE PAS ENTRER** dans l'eau. Restez sur la terre ferme et tendez la main, un bâton ou une branche, ou lancez une corde ou une bouée.



SI vous êtes un secouriste formé, ou si la victime est inconsciente, il est possible que vous ayez à nager vers la victime et la ramener la terre ferme. Il est plus sûr de marcher dans l'eau que de nager.

NE PAS entrer vous-même dans l'eau à moins que cela ne soit absolument nécessaire.

SI la victime est inconsciente, portez-la en maintenant la tête plus basse que la poitrine une fois qu'elle sera sortie de l'eau, afin de minimiser le risque de vomissements.

1 Mettez une main sous les genoux et sous le torse et maintenez le torse plus haut que la tête.



- 2 Si possible, protégez la victime du vent, afin de lui éviter de se refroidir encore plus (cela est désigné sous le terme facteur « d'exposition au vent »).
- 3 Traitez la victime pour une noyade (voir page 68) et les effets d'une exposition grave au froid (voir page 172).
- 4 Prenez des mesures pour emmener ou adresser la victime vers un hôpital, même si elle semble avoir bien récupéré, ou, si nécessaire, **COMPOSEZ LE 15 POUR ALERTER LES SECOURS**.

a) La technique de secours ainsi potentiellement « enseignée » par l'ouvrage consulté enjoint – chaque fois que la chose est possible – de *ne pas entrer dans l'eau*, et donc de secourir la victime *depuis la berge* à l'aide d'un bâton par exemple (technique), et cela *à cause* des multiples dangers (énumérés dans la fiche) que fait courir l'immersion brusque dans une eau peut-être froide (technologie). De même, si le secouriste doit absolument entrer dans l'eau, il devra s'efforcer d'y *marcher*, non de *nager* (technique), et cela parce qu'il « est plus sûr de marcher dans l'eau que de nager » (technologie). Semblablement, encore, lorsque la victime doit être *portée*, il convient de le faire en plaçant une main sous les genoux et une sous le torse de façon à maintenir le torse plus haut que la tête (technique), cela « afin de minimiser le risque de vomissements » (technologie).

b) On aura noté, toutefois, que tout geste technique ne fait pas nécessairement l'objet d'un développement technologique express : pourquoi, ainsi, faut-il faire en sorte que la victime

soit conduite à l'hôpital, « même si elle semble avoir bien récupéré » ? La chose n'est pas dite. On tient là un exemple (banal) du phénomène d'*amuïssement technologique* : le discours technologique devient inaudible ; la technologie devient silencieuse.

4.2.3. On examinera maintenant un texte qui constitue un repère dans l'histoire « technico-technologique » de la société française : il s'agit de l'extrait ci-après du *Discours préliminaire* de l'*Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers* (1751) dû à la plume de d'Alembert, reproduit d'après les *Mélanges de littérature, d'histoire et de philosophie* publiés à Amsterdam en 1763.

On a trop écrit sur les sciences : on n'a pas assez bien écrit sur la plupart des arts libéraux ; on n'a presque rien écrit sur les arts mécaniques ; car qu'est-ce que le peu qu'on en rencontre dans les auteurs, en comparaison de l'étendue et de la fécondité du sujet ? Entre ceux qui en ont traité, l'un n'était pas assez instruit de ce qu'il avait à dire, et a moins rempli son sujet que montré la nécessité d'un meilleur ouvrage. Un autre n'a qu'effleuré la matière, en la traitant plutôt en grammairien et en homme de lettres, qu'en artiste. Un troisième est à la vérité plus riche et plus ouvrier : mais il est en même temps si court, que les opérations des artistes et la description de leurs machines, cette matière capable de fournir seule des ouvrages considérables, n'occupe que la très petite partie du sien. [...] Tout nous déterminait donc à recourir aux ouvriers.

On s'est adressé aux plus habiles de Paris et du royaume : on s'est donné la peine d'aller dans leurs ateliers, de les interroger, d'écrire sous leur dictée, de développer leurs pensées, d'en tirer les termes propres à leurs professions, d'en dresser des tables et de les définir, de converser avec ceux de qui on avait obtenu des mémoires, et (précaution presque indispensable) de rectifier dans de longs et fréquents entretiens avec les uns, ce que d'autres avaient imparfaitement, obscurément, et quelquefois infidèlement expliqué. Il est des artistes qui sont en même temps gens de lettres, et nous en pourrions citer ici ; mais le nombre en serait fort petit. La plupart de ceux qui exercent les arts mécaniques, ne les ont embrassés que par nécessité, et n'opèrent que par instinct. À peine entre mille en trouve-t-on une douzaine en état de s'exprimer avec quelque clarté sur les instruments qu'ils emploient et sur les ouvrages qu'ils fabriquent. Nous avons vu des ouvriers qui travaillent depuis quarante années sans rien connaître à leurs machines. Il a fallu exercer avec eux la fonction dont se glorifiait Socrate, la fonction pénible et délicate de faire accoucher les esprits, *obstetrix animorum*.

Mais il est des métiers si singuliers et des manœuvres si déliées, qu'à moins de travailler soi-même, de mouvoir une machine de ses propres mains, et de voir l'ouvrage se former sous ses propres yeux, il est difficile d'en parler avec précision. Il a donc fallu plusieurs fois se procurer les machines, les construire, mettre la main à l'œuvre ; se rendre, pour ainsi dire, apprenti et faire soi-même de mauvais ouvrages pour apprendre aux autres comment on en fait de bons. C'est ainsi que nous nous sommes convaincus de l'ignorance dans laquelle on est sur la plupart des objets de la vie, et de la difficulté de sortir de cette ignorance. C'est ainsi que nous nous sommes mis en état de démontrer que l'homme de lettres qui sait le plus sa langue, ne connaît pas la vingtième partie des mots ; que, quoique chaque art ait la sienne, cette langue est encore bien imparfaite ; que c'est par l'extrême habitude de converser les uns avec les autres, que les ouvriers s'entendent, et beaucoup plus par le retour des conjonctures que par l'usage des termes. Dans un atelier c'est le moment qui parle, et non l'artiste.

a) Ce passage concerne ce qu'on appelait au XVIII^e siècle encore les « arts mécaniques », à propos desquels Diderot, dans l'article « Art » de la même *Encyclopédie*, fait ce commentaire, qui constitue un autre témoignage de l'état lamentable dans lequel les arts mécaniques (que les encyclopédistes tentaient de relever et d'ennobler) étaient depuis toujours abandonnés. (L'adjectif « minutiel » qui apparaît à la fin de ce développement renvoie au substantif « minutie », entendu alors comme désignant une chose « de peu de conséquence ».)

Distribution des Arts en libéraux et en mécaniques. En examinant les productions des *arts* on s'est aperçu que les unes étaient plus l'ouvrage de l'esprit que de la main, et qu'au contraire d'autres étaient plus l'ouvrage de la main que de l'esprit. Telle est en *partie* l'origine de la prééminence que l'on a accordée à certains *arts* sur d'autres) et de la distribution qu'on a faite des *arts* en *arts libéraux* et en *arts mécaniques*. Cette distinction, quoique bien fondée, a produit un mauvais effet, en avilissant des gens très estimables et très utiles, et en fortifiant en nous je ne sais quelle paresse naturelle, qui ne nous portait déjà que trop à croire que donner une application constante et suivie à des expériences et à des objets particuliers, sensibles et matériels, c'était déroger à la dignité de l'esprit humain ; et que de pratiquer ou même d'étudier les *arts mécaniques*, c'était s'abaisser à des choses dont la recherche est laborieuse, la méditation ignoble, l'exposition difficile, le commerce déshonorant, le nombre inépuisable, et la valeur minutieuse...

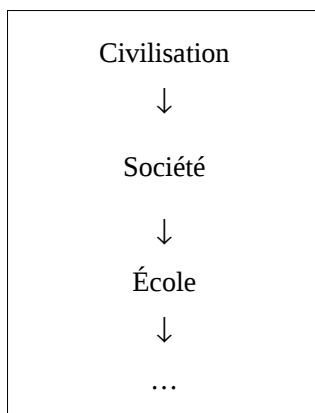
b) Formés dans la fréquentation des sciences, où le discours technologique est central (et parfois assourdissant), les encyclopédistes qui visitent les ateliers des artisans parisiens découvrent une situation pour eux des plus inattendues : non seulement ils ne voient rien ou presque qui relèverait de *l'explication* (technologique), mais ils n'arrivent guère non plus à obtenir de simples *descriptions* (techniques) de manières de faire traditionnelles. Ils constatent ainsi un « écrasement » de la culture professionnelle sur la pratique « nue », routinisée, automatisée, muette.

c) L'absence de discours simplement descriptif, en particulier, est frappante : « Nous avons vu, écrit ainsi d'Alembert, des ouvriers qui travaillent depuis quarante années sans rien connaître à leurs machines. » Rectifions (conjecturalement !) : ces ouvriers ne sont, en apparence, capables d'aucune présentation *discursive* de leurs machines. La charge de d'Alembert paraît lourde et le constat que voici l'augmente encore : « À peine entre mille en trouve-t-on une douzaine en état de s'exprimer avec quelque clarté sur les instruments qu'ils emploient et sur les ouvrages qu'ils fabriquent. » Mais, attention ! *Des techniques existent bien* entre les mains de ces ouvriers, et qui sont *mises en œuvre* par eux, même s'ils ne savent pas les « mettre en mots ». Ce qui semble en revanche perdu, ce sont des technologies explicites, énonçables, énoncées – même s'il reste sans doute possible de soutirer aux artisans interrogés – ainsi que le font d'ailleurs les « enquêteurs » de l'*Encyclopédie* – des bribes de commentaires technologiques. La communication dans le travail et dans les apprentissages eux-mêmes n'en est pas pour autant rendue impossible : l'échange, la transmission passent alors non pas tant par des *mots* que par des *situations* vécues ensemble, et qui reviennent régulièrement dans l'organisation de l'ouvrage – ce que d'Alembert nomme des « conjonctures ».

4.3. Pénuries technologiques

4.3.1. Les différences observées dans ce qui précède quant à la teneur technologique d'une institution donnée participent dans une large mesure d'un *fait de civilisation* : même si le tracé n'en est pas immuable, il existe en effet un partage social entre un monde ancien de techniques « nues », silencieuses, transmises par la tradition ou imposées par une autorité peu soucieuse de justifier ce qu'elle prescrit (parce qu'elle prétend en être l'unique justification qui vaille), et, à l'autre extrême, un monde moderne de techniques hautement « technologisées », dont la transmission suppose qu'elles soient *expliquées, justifiées, raisonnées*. Cet état de choses peut être regardé comme la conséquence d'une contrainte à

situer à l'échelon supérieur de l'échelle des niveaux de co-détermination didactique, celui de la *civilisation*, qui complète ainsi l'échelle déjà présentée.



a) Le premier monde est un monde de taiseux, ou, pour reprendre un mot ancien, de « silencieux » : univers de la taciturnité, où la parole semble souvent inopportune, déplacée, voire étrangère à une culture ordonnée au geste technique silencieux de la main qui opère. Par contraste, le deuxième monde, celui des « arts libéraux » traditionnels (*artis liberalis* au nombre de sept, comprenant le *trivium* – grammaire, logique, rhétorique – puis le *quadrivium* – arithmétique, géométrie, musique, astronomie), avant d'être celui des sciences au sens quasiment moderne du terme, est un univers du *logos*, de la parole raisonneuse, trait distinctif parfois caricaturé par les taiseux, et qu'épingle Diderot dans l'article « Art » déjà cité en parlant de la posture séculaire des « gens de lettres » à l'encontre des arts mécaniques comme d'un « préjugé qui tendait à remplir les villes d'orgueilleux raisonneurs et de contemplateurs inutiles, et les campagnes de petits tyrans ignorants, oisifs et dédaigneux ».

b) Dans ce « grand partage », la pure et simple *description* (discursive) d'une technique occupe une position intermédiaire entre technique nue et technologie explicite : la simple mise en mots d'un geste technique reçoit souvent une valeur de *légitimation* de ce geste. Décrire, ce serait déjà justifier, ou du moins suggérer qu'une justification est là, possible, toute proche. En toute institution, on sera attentif à cette tripartition entre techniques nues, silencieuses, techniques qui se décrivent (partiellement) et techniques pourvues d'une technologie explicite, voire bruyante – ce qui ne préjuge pas, on va le voir, la « qualité » de telles efflorescences technologiques.

4.3.2. Revenons ici à la technique de cubage des grumes rencontrée dans l'Unité 3.



Le manuel de géométrie examiné proposait *sans justification*, pour calculer le volume V de la grume, la formule

$$V = \left(\frac{1}{2} \times \frac{C}{\pi} \right)^2 \times \ell$$

où C est la « circonférence moyenne » de la grume, ℓ étant sa longueur. On a vu par ailleurs, dans la même unité, une « fiche technique » sur le cubage des bois dans laquelle on aboutissait à la formule $V = S \times \ell$, où la « section moyenne » du fût, S , est donnée par la formule « simplifiée » : $S = 0,079 C^2$.

a) Cette fiche donnait en fait une justification des formules proposées. Pour celle que nous avons notée ici $V = S \times \ell$, la fiche indique en effet : « On considère que le “cube grume” [le volume] d’un arbre est [celui] d’un cylindre qui aurait comme base la section moyenne du tronc [S] et pour hauteur la hauteur du fût [ℓ]. » Tel est le point de départ. Si l’on peut *mesurer* ℓ , on ne peut que *calculer* la « surface » S . Comment cela ? L’auteur de la fiche donne, sur ce point, une justification détaillée de la technique utilisée (qui suppose que l’on ait obtenu C en *mesurant* la circonférence de la grume).

... on prend pour obtenir sa surface, une formule peu usitée dans les calculs classiques : $\frac{C^2}{4\pi}$ soit

le carré de la circonférence, divisée par 4 fois 3,14. Avidement cette formule équivaut absolument aux deux formules Plus couramment employées qui sont :

$$\text{Surface du cercle : } \pi R^2 \text{ ou } \frac{\pi D^2}{4}$$

Pourquoi cette formule $\frac{C^2}{4\pi}$ qui apparaît plus compliquée ?

♦ 1) Il est souvent facile de mesurer la circonférence d’une grume au moyen d’une ficelle par exemple.

♦ 2) La formule $\frac{C^2}{4\pi}$ peut se mettre sous la forme $\frac{1}{4\pi} * C^2$

- ♦ et le nombre $\frac{1}{4\pi}$ a une valeur évidemment constante, calculée une fois pour toutes. C'est 0.079578.
 - ♦ En nous bornant aux trois premières décimales : 0,079.
 - ♦ On peut donc dire que la surface d'un cercle est égale au carré de la circonférence multiplié par 0,079
- $$S = 0,079 C^2$$

b) Qu'est-ce qui provoque cette explicitation ? Sans doute ce fait massif que les lecteurs visés sont allés à l'école et connaissent la formule $S = \pi R^2$, voire la formule $S = \frac{\pi D^2}{4}$, en sorte que l'auteur doit prévenir, par un développement *technologique* adéquat, la possibilité d'un conflit entre deux techniques de calcul – celle connue de tous par l'école, et « la sienne », qui est en fait utilisée traditionnellement pour cuber les grumes dans « l'institution forestière ».

c) Notons en passant que c'est un tel travail qui reste absent du manuel de 1921 consulté dans l'Unité 3. En fait, cette absence de technologie explicite y provoque un effet classique : la formule donnée par le manuel, la règle qui la met en mots, sont l'une et l'autre *erronées*. Puisqu'on a $C = 2\pi R$, on a $R = \frac{C}{2\pi}$ et il vient donc :

$$S = \pi R^2 = \pi \left(\frac{C}{2\pi} \right)^2 = \pi \frac{C^2}{4\pi^2} = \frac{C^2}{4\pi} = \frac{1}{4} \times \frac{C^2}{\pi}.$$

On a donc : $V = S \times \ell = \frac{1}{4} \times \frac{C^2}{\pi} \times \ell$. Le manuel donnait une formule qui se réécrit ainsi :

$$V = \left(\frac{1}{2} \times \frac{C}{\pi} \right)^2 \times \ell = \frac{1}{4} \times \left(\frac{C}{\pi} \right)^2 \times \ell = \frac{1}{4} \times \frac{C^2}{\pi^2} \times \ell = \frac{1}{\pi} \left(\frac{1}{4} \times \frac{C^2}{\pi} \times \ell \right).$$

On voit donc que les volumes calculés à l'aide de la formule du manuel sont π fois – c'est-à-dire *plus de trois fois – inférieurs* à la réalité : dans le cas calculé dans l'Unité 3 (une grume de 3,28 m et d'environ 80 cm de diamètre), on a, au lieu du résultat donné par la formule erronée du manuel (à gauche), le résultat affiché sur la copie d'écran à droite.

F1 Tools	F2 Algebra	F3 Calc	F4 Other	F5 Pr3mID	F6 Clean Up
-------------	---------------	------------	-------------	--------------	----------------

$$\blacksquare \left(\frac{2.48}{2 \cdot \pi} \right)^2 \cdot 3.28$$

.510995962457

MAIN	DEGEXACT	FUNC	1/30
------	----------	------	------

F1 Tools	F2 Algebra	F3 Calc	F4 Other	F5 Pr3mID	F6 Clean Up
-------------	---------------	------------	-------------	--------------	----------------

$$\blacksquare \pi \cdot \left(\frac{2.48}{2 \cdot \pi} \right)^2 \cdot 3.28$$

1.60534116167

MAIN	DEGEXACT	FUNC	1/30
------	----------	------	------

4.3.3. Le caractère traditionnel d'une technique tend à effacer la technologie, dans la mesure où la tradition est acceptée comme valant justification. On a là le type de la « technologie » implicite, qui consiste à invoquer une institution et son histoire.

a) On examinera à cet égard l'exemple d'un développement que l'on trouve sur un site nommé *Explic*¹. À nouveau, on a conservé les fantaisies orthographiques et grammaticales du rédacteur : on notera seulement que *stère* est normalement du masculin.

Comment calculer le bois en grume au mètre cube ?

question de : alain

Il existe plusieurs procédés pour le cubage des bois d'œuvre. L'achat du bois d'œuvre se fait en grume au mètre cube, celui du bois de chauffe à la stère ou au poids.

Il y a le calcul du cubage au volume réel à la circonférence, et le cubage au quart. C'est un peu complexe à expliquer par écrit (lorsque l'on est pas prof). Mais ce sont surtout les forestiers et les professionnels du bois qui se servent de ça. Ils possèdent des outils pour prendre les mesures des billes (grumes) comme le compas forestier et l'aiguille de cubage ou encore le mètre à pointe.

Les formules sont : pour le cubage au volume réel à la circonférence : $V = 0,08 \times C^2 \times L$

V étant le cubage (ou le volume), C la circonférence et L la longueur de la grume.

Le cubage au volume réel au diamètre donnera la formule :

$$V = 0,8 \times D^2 \times L$$

D étant le diamètre de la grume.

Pour terminer, voici le comptage moyen qui est admis par les normes AFNOR pour l'équivalence entre le bois en grume et le stère :

Résineux : 1 stère = environ 0,750 m³.

1 m³ = environ 1,350 stère

Feuillus : 1 m³ = environ 1,500 stère

1 stère = environ 0,670 m³

réponse de : pascou le 2007-04-10

a) Cette fois, il ne s'agit plus pour un certain Y de proposer à un X *inconnu*, mais que cela *pourrait* intéresser, une certaine technique τ . On voit ici, au contraire, un X déterminé, un certain Alain, qui recherche désespérément une certaine technique et sollicite à cette fin des Y

¹ Voir <http://www.explic.com/6115-bois.htm>.

en puissance : la situation peut se décrire ici par la formule $S(x ; ? ; \heartsuit)$, où $x = \text{Alain}$. Un Y possible propose ses services, un certain « pascou », qui – dit-il – n’est pas un « prof », mais qui accepte de faire le professeur d’occasion, tout en renonçant à *expliquer* – ambition regardée par lui, apparemment, comme l’apanage du métier de professeur !

b) Nous savons qu’une grume de longueur L et de circonférence moyenne C a un volume donné par $V = \frac{1}{4\pi} \times C^2 \times L$. Comme $\frac{1}{4\pi} = 0,079577471... \approx 0,079 \approx 0,08$, on peut ainsi justifier la formule (approchée) donnée par « pascou », à savoir $V = 0,08 \times C^2 \times L$. Mais on notera que, contrairement à ce que l’on vient de faire ici, cette dernière formule n’est justifiée, *dans la réponse proposée*, que par l’invocation de l’autorité supposée des « forestiers » et autres « professionnels du bois » : c’est la *profession* qui ferait autorité en la matière ; c’est du moins ce qu’invoque « pascou ». Il est important de souligner que cette simple invocation ne permet qu’indirectement (en multipliant les vérifications éventuelles auprès de « la profession ») de *contrôler* la formule (technologique) avancée par « pascou ». On est ici, *a priori*, dans un univers de pénurie, de rareté, de disette technologiques, que l’invocation de l’autorité d’une institution met plus encore en évidence.

4.3.4. Ce qui précède serait incomplet si l’on ne soulignait pas que la technologie – ou son absence – à propos d’une technique donnée *dépend de l’institution où on la cherche*. On examinera ici un unique exemple de ce phénomène : il s’agit d’une chronique d’un physico-chimiste, Hervé This, intitulée *Quand faut-il saler la viande ? Une question qui ne manque pas de sel...*².

a) Dans un domaine où dominant les *recettes*, qui sont des techniques sans technologie ou assorties de technologies dont le ressassement est souvent la seule garantie de véracité, on voit ici un travail d’élaboration d’une technologie prenant appui sur les règles du travail scientifique.

Quand faut-il saler la viande ?

Une question qui ne manque pas de sel...

² On la trouvera à l’adresse <http://www.espace-sciences.org/science/20315-les-autres-rubriques/10115-science-et-cuisine/11978-quand-faut-il-saler-la-viande/>.

Faut-il saler la viande en début ou en fin de cuisson ? Telle est la question soulevée ce mois-ci par Hervé This. Le physico-chimiste de l'Inra apporte une fois de plus, par l'expérimentation, des solutions scientifiques à un dilemme ancestral...

Le monde de la cuisine est divisé : faut-il saler les steaks en début ou en fin de cuisson ? Les adeptes du salage précoce prétendent que cette méthode permet au sel de pénétrer dans la viande. Toutefois, agir de la sorte risque de faire dégorger le steak, affirment d'autres cuisiniers, qui préconisent donc un salage plus tardif. Qui a tort, qui a raison ?

Tout d'abord, essayons de répondre au problème de la pénétration du sel dans le steak. Projetons-nous donc dans la structure intime de la viande. Celle-ci est constituée de cellules vivantes, les fibres musculaires, qui sont, en première approximation, comme des sacs remplis d'eau et de protéines (un peu comme du blanc d'œuf, donc). Ces sacs sont gainés par un tissu fait d'une protéine particulière, nommée collagène. Chauffée dans l'eau, elle finit par s'y dissoudre en formant la gélatine. A priori, pour que le sel entre, il faut donc qu'il y soit poussé. Or, il est difficile d'imaginer un effet physique qui permette une telle prouesse lors de la cuisson. De plus, le sel a la réputation de faire sortir le jus de la viande. Ce dernier risque donc d'emporter le sel avec lui plutôt que de favoriser sa pénétration.

Passons à l'expérimentation plutôt que de continuer nos réflexions trop abstraites. Prenons un steak, que nous divisons en deux parts égales. Cuissons la première moitié avec du sel dès le début et la seconde moitié avec du sel ajouté uniquement en fin de cuisson. Éliminons ensuite la partie superficielle de la viande et goûtons la chair à l'intérieur des steaks. Constat : aucune différence notable ! Des mesures plus précises, réalisées au microscope électronique à balayage, ont en effet montré que le sel n'entre pas à plus de trois millimètres dans les steaks grillés. Trois millimètres ? C'est environ la rugosité de la surface. Autrement dit, le sel qui se dissout dans le jus de la viande en cours de cuisson peut s'immiscer dans les anfractuosités superficielles du steak, mais n'y entre pas.

Dans ce cas, est-il préférable de mettre le sel à la fin pour éviter un dégorgement de la viande ? Avant tout, qu'est-ce qu'un dégorgement ? Il s'agit d'un phénomène visible en cuisine quand on fait, par exemple, des cornichons au vinaigre : avant de faire la mise au vinaigre, on les couvre de sel pendant une nuit, dans une passoire. Le lendemain, on observe de l'eau "tirée" par le sel, dans le récipient situé sous la passoire. Première conclusion : le dégorgement n'est pas un mythe, et le sel fait bien dégorger les végétaux (on dégorge aussi les aubergines, les champignons trop imbibés d'eau, les concombres...). Quel est l'effet du sel sur la viande ? Retour à l'expérience : prenons de la bavette, un blanc de poulet, une entrecôte, pour savoir si toutes les viandes réagissent de la même façon. Pesons-les.

D'autre part, exagérons l'effet afin qu'il soit bien visible : couvrons les morceaux de viande de sel fin. Puis, armons-nous de patience et soyons attentif. Toutes les trois minutes, sortons les trois morceaux de leur couverture salée et pesons-les à nouveau afin de savoir quelle quantité de jus ils perdent.

Les résultats d'une telle expérience sont clairs. L'entrecôte, dont les fibres musculaires ont été coupées en travers, perd rapidement beaucoup de jus, tout comme le blanc de poulet. En revanche, la bavette, avec ses fibres parallèles à la surface de découpe du morceau, en perd très peu. Les viandes réagissent donc de différentes façons. Conclusion : avant de cuire, pensons à ce que nous cuisons !

Hervé This

b) Au-delà de la pénurie technologique, cet exemple pose plus généralement le problème du *contrôle des technologies*, sur lequel nous allons nous arrêter. Mais nous soulignerons une fois encore que, alors que l'observation de la mise en œuvre d'une technique est un indice que du didactique existe ou *a existé*, la présence d'éléments de *technologie* atteste plus sûrement encore que l'on se trouve face à une situation sociale à *teneur didactique*.

4.4. Au-delà de la technologie, la théorie

4.4.1. La *distinction* et, en même temps, l'*articulation* entre une *technique* τ (relative à un certain type de tâches T) et la *technologie* θ qui peut lui avoir été associée dans une certaine institution I sont des phénomènes fondamentaux, qu'il convient chaque fois d'étudier avec soin. Dans une telle étude, on peut prendre pour « niveau zéro » l'état d'une technique τ qui existerait *silencieusement* dans l'institution I , du moins pendant un certain temps. Aucun discours ne se fait alors entendre à son propos : la technique est en quelque sorte naturalisée ; elle *va de soi* dans I , où elle opère sans se faire remarquer. Par exemple, dans une famille, pendant quelques années, la technique (coopérative) pour « mettre la table » du dîner du soir peut être de cette sorte. Et ce ne sera peut-être que l'arrivée d'un nouveau venu – par exemple le petit ami de la sœur aînée – qui pourra susciter une description partielle, un commentaire justificatif, voire un débat critique.

a) D'une façon générale, dans une institution I , il existe ainsi une *statique cognitive* (faite notamment de techniques routinisées) sur le fond de laquelle se développent des phases, en général brèves, de *dynamique cognitive*, où types de tâches, techniques, technologies

changent. Quelle qu'en soit l'origine, l'essentiel de cette dynamique cognitive sera coextensive à l'apparition de situations *didactiques* dans *I* – on voudra par exemple *expliquer* au nouveau venu pourquoi on ne met pas de verre à la place où s'assoit tel membre de la famille, pourquoi on met d'abord tel type d'assiettes, etc.

b) Un pas de plus, et le discours sur la technique quitte le régime de la simple *explication orale* – qui est un régime de l'éphémère – pour entrer dans le régime *de l'écrit*, qui requiert une « robustesse » supérieure. On voit alors tout à la fois la technique se compliquer et la technologie s'approfondir, jusqu'à atteindre parfois (partiellement) au niveau des technologies *à prétention scientifique*, comme on le verra ci-après.

c) En didactique fondamentale, l'analyse technico-technologique, qui est une partie de l'analyse didactique, n'a pas de cibles privilégiées : *toute pratique humaine peut en être l'objet*. Dans la formation – scolaire ou non scolaire – du citoyen, une telle capacité d'analyse, qui permet de prendre du recul par rapport au « faire » technique et au « dire » technologique des institutions doit être développée *en tout lieu et à tout propos* (et non pas électivement, c'est-à-dire de façon *restrictive*), et cela pour assumer une fonction effective d'*émancipation*.

4.4.2. Les exemples de technologie sur lesquels on s'est arrêtés dans ce qui précède laissent apercevoir un certain nombre de points d'incomplétude dans les justifications avancées. Certaines fois, il s'agit de lacunes dans le tissu explicatif, qui appellent un (« simple ») *complément* de technologie. Mais il est des points d'incomplétude qui semblent *d'un autre « niveau »*, où l'explication se fait allusive et s'évanouit comme derrière une évidence transcendante ; à moins qu'elle ne renvoie explicitement à des éléments explicatifs absents.

a) C'est cette explication de l'explication, cette « technologie » de la technologie que l'on nommera d'une façon générale la *théorie* de la technique. Les univers cognitifs des activités humaines sont faits, ainsi, non seulement d'éléments technologiques, mais aussi d'éléments *théoriques*, qu'on peut décrire comme étant des systèmes d'assertions explicites ou implicites qui permettent de justifier, de comprendre, de produire (ou de contribuer à produire) technologies et techniques.

b) De tels éléments théoriques sont flottants dans le discours technologique, où il faut apprendre à les repérer – au moins conjecturalement. Soulignons que ces éléments théoriques sont sous-jacents dans tous les domaines d'activité humaine, et pas seulement dans les

sciences : ils jouent un rôle non moins important dans les technologies « traditionnelles ». Généralement, ils se concrétisent en des références (ou des allusions) à des assertions réputées (implicitement, en général) *évidentes*. Derrière un discours technologique θ , il convient ainsi d'entendre la présence d'un « sur-discours », de portée souvent *plus large, moins spécifique*, qui se trouve souvent réduit à des « miettes » de discours : le discours de la *théorie*, que l'on notera Θ . À côté du bloc pratico-technique ou bloc de la *praxis* $[T / \tau]$ apparaît ainsi le bloc *technologico-théorique* ou bloc du *logos* $[\theta / \Theta]$. Le mot grec *logos*, qui désigne un discours raisonné, étiquette ici un ensemble, $[\theta / \Theta]$, qu'on nomme ordinairement, dans le langage courant, le *savoir* – par contraste avec le *savoir-faire* $[T / \tau]$. Bien entendu, la « raison » à laquelle fait référence le mot de *logos* n'est en rien une raison *absolue* : c'est la « raison » d'une *institution* ou d'une *personne* relativement à un certain univers d'objets.

4.4.3. On se familiarisera ici avec *l'analyse théorique* – qui est l'une des parties de *l'analyse didactique* – à propos d'un domaine à la fois familier et méconnu : ce que d'aucuns nomment « l'art de la table ». Le texte ci-après est pris sur un site Web intitulé *Un site au féminin* ³.

L'art de la table

Dresser la table du repas du soir peut sembler être un geste tout à fait anodin. Couteau à droite, fourchette à gauche, en haut le verre, l'assiette au milieu et roule. C'est même l'une des premières choses que l'on apprend, enfant, pour aider Maman et l'on accomplissait ce rituel avec plus ou moins de conviction. Personnellement, j'avais tendance à jeter les services sur la table plutôt que de les disposer avec soin. L'essentiel n'était-il pas que chacun trouve ce dont il avait besoin pour se sustenter ? Avec le temps, cette mentalité « moins-j'en-fais-mieux-je-me-porte » a quelque peu évolué et je trouve que dresser la table pour un repas spécial peut même s'avérer être un plaisir et un gage de bon goût.

Nappe et assiettes

- ♦ La base même d'une table bien mise est très simple. Il faut que les services et les verres soient placés à mesure de leur utilisation ; c'est aussi simple que ça.
- ♦ Il faut prévoir que les convives auront besoin de place et il ne faut donc pas les serrer comme des sardines dans une boîte. On compte entre 60 et 70 cm de place par convive. N'hésitez pas à sortir votre ruban de couturière pour mesurer exactement les places : l'aspect final doit être le plus harmonieusement proportionné possible.

³ Voir http://www.feminin.ch/art_table/table.htm.

- ♦ Si vous utilisez une table à rallonge et que vous ne disposez pas de nappe assez grande, utilisez 3 petites : une à gauche, une à droite et la dernière au centre, sur la partie non recouverte. Cette méthode est plus esthétique que deux nappes avec un raccord inesthétique au milieu de la table.
- ♦ Sur une table ronde, repassez les plis de la nappe afin d'avoir une surface bien plate. Pour une table rectangulaire, on garde les plis de la longueur, qui formeront deux plis parallèles, mais on repasse les plis de la largeur.
- ♦ Pour une table ronde, comptez un minimum de 30 cm entre chaque assiette pour que les convives ne soient pas trop à l'étroit.
- ♦ Les assiettes se placent à 1 ou 2 cm du bord de la table. On ne met jamais deux assiettes plates l'une sur l'autre. Si vous servez du potage, vous pouvez présenter l'assiette creuse sur une assiette plate mais il faudra les retirer toutes les deux en desservant. Vous pouvez par contre opter pour des sous-assiettes qui ne seront retirées qu'au moment du dessert.
- ♦ La nappe peut être de couleur, assortie à votre vaisselle, mais pour un grand dîner, mieux vaut donner la préférence au blanc ou blanc cassé. Les serviettes seront assorties à la nappe.
- ♦ Bien entendu, la nappe sera irréprochable. Pas d'auréoles, de taches et de faux plis.
- ♦ La vaisselle ne sera pas trop « olé olé ». Pour un grand dîner, de la vaisselle blanche ou très modestement ornée sera parfaite. Ces soirées sont l'occasion rêvée pour sortir la belle vaisselle de Maman.
- ♦ La serviette est posée sur l'assiette, le côté de l'ourlet dirigé vers le bord de la table.

Les couverts

- ♦ Les couverts, comme les verres, se placent dans l'ordre où ils seront utilisés, de l'extérieur vers l'intérieur.
- ♦ À droite de l'assiette, vous placerez les couteaux, côté tranchant à l'intérieur, couteau à poisson et la cuillère à potage, si vous en servez au menu, le côté bombé au-dessus *.
- ♦ À gauche, placez les fourchettes, également le côté bombé au-dessus *.
- * On place les services de cette façon afin de voir, le cas échéant, les armoiries gravées. Notez qu'en Angleterre, les services sont posés côté bombé sur la table.
- ♦ Couteaux à fromage, cuillère à dessert et services à entremets (fourchette et couteaux plus petits) seront posés devant l'assiette ou apportés en même temps que le plat.
- ♦ Fourchettes à huîtres et à escargots se placent à droite de l'assiette.
- ♦ Les couverts doivent être immaculés et sans trace de doigts. Au besoin, portez des gants de coton pour dresser votre table.

- ♦ Pour nettoyer votre argenterie, plongez-la quelques minutes dans de l'eau en ébullition avec des boules de papier aluminium. Les taches noires se déposeront comme par magie sur le papier alu et votre argenterie sera comme neuve.
- ♦ On ne mange pas d'œuf avec une cuillère d'argent (cela lui donne un mauvais goût).
- ♦ Les porte-couteaux sont réservés aux repas simples. Évitez-les sur une table de grand dîner.
- ♦ Entre les services, les couverts se posent parallèlement et non en croix dans l'assiette.

Les verres

- ♦ À moins de vivre dans la famille Cro-Magnon, préférez les verres en cristal, très fins et légers comme une plume : dans un tel récipient, même la plus infâme piquette aura de la cuisse et du palais !
- ♦ Placez les verres dans un ordre décroissant, de la gauche vers la droite : verre à eau, verre à vin rouge (éventuellement, deux verres à vin rouge), verre à vin blanc (ou flûte à champagne).
- ♦ Le verre à eau sera déjà un peu rempli.
- ♦ Respectez la forme du verre et du vin à servir. Verres à bourgogne et verres à bordeaux ne sont pas pareils. Si vous serviez un vin en brique, un verre à moutarde ferait l'affaire, mais un grand vin peut rendre votre dîner inoubliable. Aussi le servirez-vous dans un écrin digne de lui.
- ♦ Évitez le lave-vaisselle pour les verres de cristal. Lavez-les soigneusement à l'eau savonneuse et rincez-les dans une eau additionnée d'un peu de vinaigre d'alcool. Retirez vos bagues pour les nettoyer, afin de ne pas les ébrécher.

b) Le *type de tâches T* au cœur de ce document a été mentionné plus haut : « mettre la table ». Le traitement de la question a tout de traditionnel, même s'il s'agit d'une tradition « revisitée » (mais non rénovée, semble-t-il). Beaucoup de « composants » de la *technique* τ décrite *ne sont pas justifiés* : la *technologie* θ comporte de multiples lacunes. Seuls quelques éléments techniques sont justifiés, mais à l'aide d'arguments eux-mêmes incomplets, et donc d'apparence arbitraire, même s'ils sont présentés (implicitement) comme relevant du sens commun. Ainsi en va-t-il du principe technologique selon lequel « il faut que les services et les verres soient placés à mesure de leur utilisation », principe dont le texte examiné nous dit, au fond, qu'il n'appelle pas lui-même de justification puisque « c'est aussi simple que ça ». Ici, l'idée de *simplicité*, ou plutôt l'opposition simple/compliqué et le principe que le simple est préférable au compliqué, constitue l'essentiel de l'arrière-plan *théorique* Θ – lequel appartient au sens commun. Il en va de même avec le postulat que « les convives auront besoin de place » (technologie), chacun d'eux requérant « 60 et 70 cm de place » (technique). Cette exigence technologico-technique est reprise plus loin : la technique proposée

supposerait ainsi un minimum de 30 cm « entre chaque assiette » [sic]. L'idée *théorique* sous-jacente est celle d'*aise*, qui associe bien-être personnel et espace proche de soi où se mouvoir sans obstacle. Cette association existe comme élément théorique dans la culture française depuis longtemps (elle s'oppose par exemple à l'idée que l'on est bien lorsqu'on est « entassés », comme en certaines soirées festives). C'est ce que rappelle le *Dictionnaire étymologique et historique de la langue française* d'Emmanuèle Baumgartner et Philippe Ménard (1996) dans la notice suivante.

aise (XI^e s.), s. d. du lat. *adjacens* « qui se trouve à proximité », part. prés. de *adjacere* « être situé auprès », en a. fr. au sens de « espace libre à côté de qqn », puis de « situation agréable, commodité, bien-être, agrément » (sans marquer la proximité). L'adj. *aise* en a. fr. signifie « tranquille, apaisé, content ».

(L'*adjectif* « aise » est celui qui apparaît dans une expression comme « J'en suis fort aise ».)

c) En quelques cas, la *technologie* de telle disposition technique semble claire, quoi qu'elle puisse paraître désuète (ou inappropriée, pour telle raison qu'on voudra) : ainsi de la règle ordonnant de placer les cuillères « le côté bombé au-dessus » (contrairement à l'usage britannique...), et cela « afin de voir, le cas échéant, les armoiries gravées ». Pourquoi en effet vouloir afficher ainsi ses armoiries ?... Ici, la *théorie* sous-jacente murmure sans doute que, dans un repas, *on n'offre pas seulement des mets*, mais encore de la *grandeur*, du lustre, voire de la gloire si l'on en a à offrir – et même si ce souci traditionnel des hautes lignées se dégrade parfois en frime bourgeoise, le but étant alors l'étalage et l'épate. La pesée théorique d'une esthétique de la « grandeur » se fait entendre en d'autres parties du discours technico-technologique examiné. Ainsi peut-on lire ceci : « ... un grand vin peut rendre votre dîner inoubliable. Aussi le servirez-vous dans un écrin digne de lui. » Une telle économie de la grandeur peut masquer même les éventuelles entorses à la grandeur : « ... préférez les verres en cristal, très fins et légers comme une plume : dans un tel récipient, même la plus infâme piquette aura de la cuisse et du palais ! » Cette dernière notation met en avant une autre opposition « théorique » générale, celle du *léger* (positif) et du *lourd* (négatif), celle-là même que perpétue l'emploi, dans les jeunes générations, de l'adjectif *relou*⁴. On notera que, d'après le dictionnaire étymologique cité plus haut, l'adjectif *lourd*, qui apparaît en français au XII^e siècle, « est d'abord employé au sens de “maladroit” et de “sot, stupide” et a pris

⁴ Voir <http://fr.wiktionary.org/wiki/relou>.

progressivement le sens de “pesant, massif, difficile à déplacer”. » Plus généralement, on notera en passant *l’ancienneté* des éléments théoriques « de sens commun » qui imprègnent ainsi une société ou une civilisation.

4.5. Premiers pas vers l’analyse didactique

4.5.1. La progression suivie jusqu’ici nous a fait découvrir, derrière toute activité humaine, un ou plusieurs *types de tâches* T ; derrière un type de tâches une *technique* τ ; derrière une technique une *technologie* θ , souvent fragmentaire ou peu audible ; derrière une technologie une *théorie* Θ , fréquemment évanescence mais, parfois, non moins prégnante.

a) C’est l’ensemble de ces quatre constituants qui composent ce qu’on nommera, dans le cas le plus simple, une *praxéologie*, notée $[T / \tau / \theta / \Theta]$, union plus ou moins stable d’une *praxis* $[T / \tau]$ – un « savoir-faire » au sens restreint du terme – et d’un *logos* $[\theta / \Theta]$ – un « savoir », au sens restreint de ce mot. L’enjeu didactique ♥ d’un système didactique $S(X ; Y ; ♥)$, avons-nous dit, peut être un bloc $[T / \tau]$; nous pouvons maintenant compléter cette réponse : ce sera, plus largement, une *praxéologie* $[T / \tau / \theta / \Theta]$, et plus souvent encore un complexe de praxéologies. Nous pouvons maintenant donner à la didactique sa définition définitive : *la didactique est la science des conditions et des contraintes de la diffusion sociale des praxéologies*.

b) On peut désormais mieux comprendre pourquoi la construction ou la reconstruction d’une telle praxéologie dans un système didactique $S(X ; Y ; ♥)$ ne saurait être instantanée : le processus visé à travers la formation et la mise en fonctionnement d’un tel système se heurte, si l’on peut dire, à la dure réalité praxéologique de l’enjeu didactique ♥. Par delà l’analyse des conditions et contraintes des niveaux supérieurs, on touche ici au niveau fondamental de la *discipline*, celle qui gouverne ♥ : l’analyse *didactique* d’une situation suppose ainsi une analyse *praxéologique*, qui mette au jour les conditions et contraintes portées par la « discipline » de l’enjeu didactique ♥. Dans la définition du didactique – il y a du didactique en toute situation sociale dans laquelle quelque instance (personne ou institution) envisage de faire (ou fait) *quelque chose* afin de faire que quelque instance apprenne *quelque chose* –, nous avons franchi une étape décisive dans le repérage du second « quelque chose », c’est-à-dire dans le repérage de l’enjeu didactique ♥ figurant dans l’expression formelle d’un système didactique, $S(X ; Y ; ♥)$: cet enjeu, ♥, est une praxéologie $[T / \tau / \theta / \Theta]$ ou, plus généralement, un « complexe » de telles praxéologies.

4.5.2. On s'arrêtera ici sur un exemple très simple de praxéologie transposée $[T/\tau/\theta/\Theta]$: l'institution où elle peut être observée est, en l'espèce, un ouvrage « parascolaire », *Le collège en poche. Tout le programme de 6^e en fiches* (Maxi-Livres, 2002). On en extrait la fiche reproduite ci-après (p. 58).

Fiche 4	Comparer des nombres décimaux
	Comparer deux nombres décimaux
■ De deux nombres décimaux, le plus grand est celui qui a la plus grande partie entière. ■ Si les parties entières sont égales, on compare les parties décimales, décimale par décimale. On compare les chiffres des dixièmes puis, s'ils sont égaux, les chiffres des centièmes, etc. Comparaison de 8,169 et 8,140 23 : $6 > 4$ donc $8,169 > 8,140\ 23$. ■ On peut aussi comparer les parties décimales globalement. On commence alors par réécrire les nombres avec le même nombre de décimales. Comparaison de 2,01 et 2,013 : $2,01 = 2,010$. Comparer 2,010 et 2,013 revient à comparer 10 et 13. $10 < 13$ donc $2,01 < 2,013$.	

a) Le contenu de cette fiche a trait au *type de tâches T* suivant : comparer deux nombres décimaux (différents), c'est-à-dire déterminer quel est le plus grand et quel est le plus petit.

b) La première assertion de la fiche est un *principe technologique* qui guide et justifie un certain *geste technique* (à portée limitée) : si l'on doit comparer $a = 3,...$ et $b = 5,...$, plus généralement si les *parties entières* des deux décimaux à comparer sont *différentes*, alors le plus grand des deux nombres a et b est celui qui a la plus grande partie entière. Ici, c'est le décimal $b = 5,...$ qui a la plus grande partie entière : on peut donc conclure que l'on a $b > a$ ou encore que $a < b$.

c) Un problème surgit quand les parties entières sont *identiques* : il faut alors passer à l'*examen des parties décimales*. L'ouvrage fournit pour cela *deux techniques*, τ_1 et τ_2 . La *technologie* θ_1 de la première technique, τ_1 , suppose seulement les notions de *partie entière* et de *décimales successives* d'un nombre décimal. Si l'on a par exemple $a = 3,7...$ et $b = 3,4...$,

c'est-à-dire si les *premières* décimales sont *différentes*, l'examen s'arrête à elles : ici, en l'espèce, on pourra conclure que $a > b$. S'il n'en est pas ainsi, par exemple si l'on a $a = 3,4\dots$ et $b = 3,4\dots$, on passe alors à la *deuxième* décimale : si par exemple $a = 3,46\dots$ et $b = 3,41\dots$, on aura $a > b$; et ainsi de suite.

4.5.3. On notera que la fiche examinée ne propose pas véritablement de *technologie* θ_1 de la technique τ_1 (même si elle fait appel à certaines *notions* que devrait contenir une telle technologie). Que pourrait être cette technologie θ_1 ? Elle pourrait par exemple comporter les énoncés des types suivants :

1) les écritures décimales $a = 3,46\dots$ et $b = 3,41\dots$ (par exemple) désignent respectivement les nombres sommes

$$a = 3 + \frac{4}{10} + \frac{6}{100} + \dots \text{ et } b = 3 + \frac{4}{10} + \frac{1}{100} + \dots ;$$

2) le nombre somme $a^* = 3 + \frac{4}{10} + \frac{6}{100}$ est (à l'évidence) strictement supérieur au nombre somme $b^* = 3 + \frac{4}{10} + \frac{1}{100}$;

3) les sommes « restes » (notées ci-dessus $+$... dans l'écriture de a et de b) sont toujours strictement inférieures à $\frac{1}{100}$ et ne peuvent donc pas modifier le résultat obtenu par la comparaison de a^* et b^* : a et b sont rangés dans le même ordre que a^* et b^* .

a) Ici, le discours proposé est un fragment bien particulier de la technologie θ_1 « cherchée » : il en est la *conclusion*, qui n'apparaît pas comme telle puisque ce dont elle serait la conclusion est, précisément, *omis*. La fonction de ce fragment de discours technologique est de préciser et de justifier (partiellement) la technique à mettre en œuvre : il permet de conclure, face aux nombres 7,2348 et 7,235, qu'on devra pousser l'examen jusqu'à la *troisième* décimale – *en ignorant les décimales suivantes* –, ce qui permettra de conclure que $7,2348 < 7,235$.

b) La technique τ_1 a notamment pour objet de parer à un type d'erreurs qui, au cours des dernières décennies, a été mis en avant sans doute à l'excès : si, pour comparer 7,2348 et 7,235, ayant observé l'identité des parties entières, on examine les *parties décimales* en les regardant comme des *entiers* qu'il suffirait alors de comparer (ici, 2348 et 235), on aboutit à un résultat *erroné* (du fait que $2348 > 235$, on conclura *erronément* que $7,2348 > 7,235$). On voit alors comment la technique τ_1 *organise l'évitement* de ce type d'erreurs.

c) La technique τ_2 , elle, procède autrement : c'est ici l'adverbe *globalement* qui porte haut la charge du bon fonctionnement de la technique ! Celle-ci consiste à réécrire les nombres proposés pour leur donner des parties décimales *de même longueur* : ayant à comparer 7,2348 et 7,235, on écrira le second décimal sous la forme 7,2350. On peut alors regarder les parties décimales comme l'écriture de nombres entiers *que l'on comparera de façon classique* : comme $2348 < 2350$, on conclura que $7,2348 < 7,2350$, soit encore que $7,2348 < 7,235$.

d) Cette technique, on le voit, est quasiment dépourvue de technologie qui la justifierait : on se rapproche ici fortement d'une pure *recette*, transmise de façon *dogmatique*. Une technologie mathématique possible pourrait comporter les énoncés des types suivants :

1) les écritures décimales $a = 3,407$ et $b = 3,41$ (par exemple) désignent respectivement les fractions successives suivantes :

$$a = \frac{3407}{1000} = \frac{34070}{10000} = \frac{340700}{100000} = \dots \text{ et } b = \frac{341}{100} = \frac{3410}{1000} = \frac{34100}{10000} = \dots ;$$

2) de deux fractions ayant le même dénominateur, la plus grande est celle qui a le plus grand numérateur ; il en résulte que, en l'espèce, on a

$$a = 3,407 = \frac{3407}{1000} < \frac{3410}{1000} = 3,41 = b.$$

4.5.4. La difficulté que ces techniques ont du mal à circonvenir est liée à la façon dont on en est venu à lire les nombres décimaux écrits : lire l'écriture 3,407 en disant « 3 virgule 407 » ou l'écriture 3,41 en disant « 3 virgule 41 », comme nous le faisons aujourd'hui couramment, porte en soi un *vice technologique*, au reste depuis longtemps connu, comme l'atteste ce passage du *Cours abrégé d'arithmétique* de Carlo Bourlet (1922).

Règle pour lire un nombre décimal écrit. – Pour lire un nombre décimal, on énonce d'abord la partie entière qu'on fait suivre du mot **entiers** ou **unités**, puis la partie décimale, comme s'il s'agissait d'un nombre entier, en la faisant suivre du nom des unités que représente le dernier chiffre décimal.

Par exemple :

4,075 se lit : quatre unités soixante-quinze millièmes ;

25,000317 se lit : vingt-cinq unités trois cent dix-sept cent-millièmes.

REMARQUE. – Dans la pratique, on emploie quelquefois un langage *très incorrect*, mais plus expéditif, en énonçant d’abord la partie entière suivie du mot *virgule*, puis les zéros et la partie décimale.

Ainsi : 2,15 se lira : 2, *virgule*, 15 ; 4,075 se lira : 4, *virgule*, *zéro*, 75 ; 25,00317 se lira : 25, *virgule*, *zéro*, *zéro*, 317.

a) Lire l’écriture 3,407 « trois *unités* quatre cent sept *millièmes* », lire l’écriture 3,41 « trois *unités* quarante et un *centièmes* », cela permet de rappeler que l’on ne peut comparer sans plus de façon un nombre de *millièmes* et un nombre de *centièmes* ; et cela conduit alors à traduire (ici) tout en *millièmes*, en sorte qu’on devra comparer « trois *unités* quatre cent sept *millièmes* » et « trois *unités* quatre cent dix *millièmes* », pour conclure correctement que l’on a $3,407 < 3,41$. En « oubliant » d’énoncer les unités et les dixièmes, centièmes, millièmes, etc., on a fait sauter le verrou protecteur auquel les techniques présentées dans la fiche tentent de se substituer.

b) Peut-on esquisser ici ce que serait la *théorie* Θ fondant – implicitement – les deux praxéologies $[T / \tau_1 / \Theta_1 / \ominus]$ et $[T / \tau_2 / \Theta_2 / \ominus]$ portées par la fiche examinée plus haut ? Il est utile pour cela de procéder *par comparaison* : la comparaison de cette théorie hypothétique Θ peut se faire en l’espèce avec la théorie Θ^+ (lire *thêta dague*) qui paraît sous-jacente à l’exposé de Carlo Bourlet. Pour le dire en peu de mots, dans ce dernier cas, on aperçoit, à l’arrière-plan, une théorie « réaliste » des nombres : on n’y parle pas du nombre *un*, mais de l’*unité* ; et, dans cette perspective, on parle de *dixième*, de *centième*, etc., de l’unité. Il semble qu’on n’ait rien de tel dans le cas de la fiche examinée : les nombres semblent *ne renvoyer qu’à leur écriture formelle* : ils auront une partie « avant la virgule », appelée encore « partie entière », là où on parlerait d’un certain nombre d’unités, et une partie « après la virgule », dite *décimale*, avec une « première décimale », une « deuxième décimale », etc. On peine, avec cette théorie formelle, à voir dans l’écriture 0,375 une désignation du nombre égal à « 375 millièmes de l’unité ». On pourrait montrer – mais nous n’entrerons pas dans un tel développement – que Θ^+ considère, de façon toute classique, un nombre comme une *mesure de grandeurs*, par exemple de longueurs (ou de masses, etc.) : si l’unité de longueur est par exemple le mètre, au *nombre unité* correspond cette unité de longueur ($1 \mapsto 1 \text{ m}$), et au nombre 0,375 correspond alors la longueur égale à 375 millièmes de la longueur unité, c’est-à-dire, ici, à 375 *millimètres* : $0,375 \mapsto 375 \text{ mm} = 375 \frac{\text{m}}{1000} = \frac{375}{1000} \text{ m} = 0,375 \text{ m}$. (Le calcul

précédent, où s'enchaînent des égalités, est un calcul non sur des *nombres*, mais sur des *grandeurs*, et en l'espèce sur des *longueurs* : on admettra ici qu'il est *pleinement justifiable*.)

c) On retiendra de tout cela que le geste technique « concret » que l'on effectue ne peut, en règle générale, s'expliquer si l'on ne remonte pas *jusqu'à la théorie* qui, souvent silencieusement, « tire les ficelles ».

4.6. Dissociation praxéologiques : exemples

4.6.1. D'une façon générale, dans le processus de diffusion au sein des institutions d'une société, les différentes praxéologies $[T / \tau / \theta / \Theta]$ se dissocient fréquemment en blocs de *praxis* $[T / \tau]$ et en blocs de *logos* $[\theta / \Theta]$. Dans ce qui suit, on s'arrêtera d'abord sur un point central de difficulté : l'articulation et la dissociation, lors d'un processus de diffusion vers une institution ou une personne, du *faire* (la *praxis* $[T / \tau]$) et du *dire* (le *logos* $[\theta / \Theta]$) constitutifs d'une praxéologie donnée. Un point clé de ces phénomènes est le suivant : en même temps que l'« acquisition » par une institution ou par une personne d'une praxéologie donnée suppose que cette personne ou cette institution entre dans *un faire structuré* (la technique), elle suppose l'entrée dans *un dire normé* (technologie & théorie). De là nombre de difficultés, dont quelques-unes sont évoquées ci-après.

4.6.2. Voici d'abord un extrait des réponses apportées par un élève à deux questions « de cours » posées par le professeur à une classe de 4^e. On l'extrait du site *Web Copies doubles*, « le site de toutes les bourdes, perles et autres bêtises en tous genres » (<http://copies.doubles.free.fr/index2.html>), dont la problématique ne saurait bien évidemment être la nôtre.

Copie d'élève (1) : le théorème des milieux en 4^e

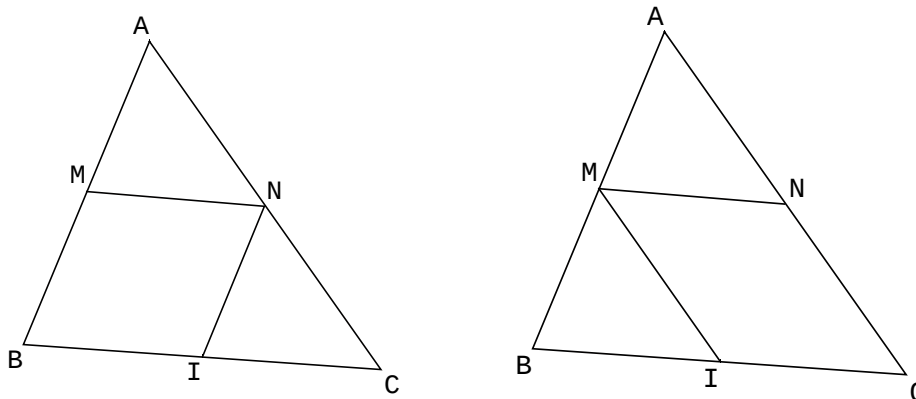
2 p5 Citer le corollaire du théorème des milieux 0 www.copies-doubles.fr.st
Dans un parallélogramme se sont son le milieu du point qui mesure la mesure.

2 p5 Citer le théorème des milieux 0
le théorème du milieu est : le point au milieu de la droite mesure la même longueur.

a) Ici, la tâche demandée à l'élève consiste d'abord à « citer le corollaire du théorème des milieux » puis à « citer le théorème des milieux ». Le programme officiel de la classe de 4^e ne distingue pas un théorème et un corollaire, mais *trois énoncés*, que voici.

1. Dans un triangle, si une droite passe par les milieux de deux côtés, elle est parallèle au troisième côté.
2. Dans un triangle, si une droite passe par le milieu d'un côté et est parallèle à un second côté, elle coupe le troisième côté en son milieu.
3. Dans un triangle, la longueur du segment joignant les milieux de deux côtés est égale à la moitié de celle du troisième côté.

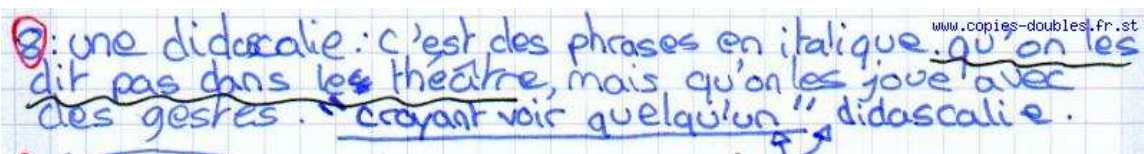
b) Dans le travail de l'élève, il semble qu'apparaisse avec insistance, sous des oripeaux langagiers différents, un même énoncé, l'énoncé 3 ci-dessus, qu'illustrent les figures suivantes (où l'on a $MN = BI = IC$).



Peut-on penser que « le point du milieu de la droite » dont parle l'élève serait le milieu I du segment $[BC]$? Il est visible en tout cas que cet élève reste encore extérieur aux règles du *logos* dont le professeur lui demande pourtant un exact compte rendu. Cependant, du point de vue strict de la technologie mathématique (et non de son expression langagière adéquate), il semble bien que l'élève ait noté « quelque chose », qui a commencé à être appris.

4.6.3. Voici un autre travail d'élève de collège : là encore, on aperçoit la réponse proposée à une question « de cours », mais il s'agit cette fois du cours *de français*.

Copie d'élève (2) : la notion de didascalie au collège



Q: une didascalie : c'est des phrases en italique. qu'on les dit pas dans les théâtre, mais qu'on les joue avec des gestes. croquant voir quelqu'un didascalie.

www.copies-doubles.fr.st

a) On observe ici un autre cas de figure : le langage approprié fait encore défaut, certes, mais le contenu de la formulation proposée n'est pas si éloignée de ce qu'on peut attendre sur ce sujet d'un élève de collège. Voici d'abord ce que l'on trouve dans un glossaire appendu au programme de 5^e-4^e.

Didascalies. Indications scéniques données par le producteur du texte, et qui permettent d'imaginer, à la lecture de la pièce de théâtre, ce que voit le spectateur.

Dans l'article « Didascalie (théâtre) », l'encyclopédie Wikipédia fournit le développement ci-après, qui apparaît plus proche encore du « texte » produit tant bien que mal par l'élève ⁵.

Dans le texte d'une pièce de théâtre ou le scénario d'un film, une **didascalie** est une indication de jeu ou de mise en scène rédigée par l'auteur à destination des acteurs ou du metteur en scène. Elle permet de donner des informations par exemple sur la tenue vestimentaire, une action physique ou parfois l'humeur du personnage.

Les didascalies ne font donc pas partie du dialogue en soi et figurent toujours en italique (*parfois entre parenthèses*) sur le texte écrit. Elles sont comparables aux indications données en italien par les compositeurs de musique depuis le XVIII^e siècle.

Sans doute, la bonne réception par l'élève de la notion de didascalie aurait-elle été plus évidente s'il avait par exemple mentionné la similitude avec les « indications données en italien par les compositeurs de musique depuis le XVIII^e siècle » ; mais cette mise en relation était peut-être absente du « cours » même auquel il est supposé se référer.

⁵ http://fr.wikipedia.org/wiki/Didascalie_%28th%C3%A9%C3%A2tre%29.

4.6.4. Un dernier exemple montrera un phénomène de (légère) *confusion praxéologique* : dans la copie de mathématiques ci-après, on voit en effet un élève d'une classe de troisième mettre en œuvre – fort correctement – la technique de calcul dénommée « *algorithme* d'Euclide ».

Une copie d'élève (3) : l'algorithme d'Euclide en 3^e

2.
 D'après l'allégorie d'Euclide
 On veut le PGCD de 288 et 224
 $288 = 224 \times 1 + 64$
 $224 = 64 \times 3 + 32$
 $64 = 32 \times 2 + 0$
 Le PGCD est le dernier reste différent de 0
 Donc $\text{PGCD}(288; 224) = 32$

a) Cet élève semble hésiter entre deux univers praxéologiques scolairement séparés mais réunis par lui dans son vécu d'élève : le mot d'*allégorie*, peu usité en mathématiques, peut être employé en français, en arts plastiques, etc. La « faute » de l'élève, ici, se limite à *dire un mot pour un autre* – ce qui suffit pourtant à le marquer comme néophyte qui ne maîtrise pas encore les « mots de la tribu », celle de la classe de mathématiques.

b) On voit ainsi se produire sous nos yeux la dissociation entre technique et technologie : il y a mise en œuvre correcte de la technique enseignée, mais de façon dissociée d'un élément technologique sans doute ressenti comme inutile – le fait que la technique à mettre en œuvre ait pour clé de voûte un certain *algorithme*. Sans doute la notion « paramathématique » d'algorithme (que l'élève ne peut même nommer exactement) ne lui apparaît-elle pas, non sans raisons, comme un enjeu didactique véritable.

4.7. La mise en texte des praxéologies

4.7.1. On a dit et répété que le didactique se reconnaît à ce que quelque instance (personne ou institution) envisage de faire (ou fait) *quelque chose* afin de faire que quelque instance apprenne *quelque chose*. Le programme de travail désormais devant nous amènera à étudier le

premier « quelque chose », ce que *Y* peut faire pour aider *X* à apprendre ♥. En fait, nous étendrons cette étude, par principe, à ce que *X* peut faire *pour lui-même* à cet égard. On peut réunir ces deux aspects d'un même processus didactique en disant que nous nous intéresserons à ce que $X \cup Y$ peut faire afin que *X* apprenne ♥.

a) Que peut faire *Y* pour aider *X* à apprendre ♥ ? La réponse de base, sur laquelle nous allons nous arrêter, est la suivante : *Y* peut (contribuer à) mettre à la disposition de *X* un *texte* qui « dise » les praxéologies correspondant à ♥. C'est là une réponse que l'on a illustrée, dans ce qui précède, d'abord par la fiche extraite d'un ouvrage parascolaire contemporain (2002), ensuite par l'extrait d'un manuel d'arithmétique ancien (1922). Mais cette réponse générique recèle un certain nombre de difficultés, sur lesquelles nous nous arrêterons dans la suite de ce cours.

b) Sans doute faut-il préciser d'abord le mot même de *texte*. Voici ce qu'en dit le *Dictionnaire historique de la langue française* (1993).

TEXTE n. m. est emprunté (v. 1155), après une altération en *tiste* (v. 1120), au latin *textus*, proprement « tissu, enlacement », spécialement « enchaînement d'un récit », d'où à l'époque impériale « teneur (du discours), récit ». *Textus* s'est ensuite spécialisé dans l'exégèse pour désigner le libellé authentique de la parole divine et, au XX^e s., a désigné matériellement l'Évangile. *Textus*, littéralement « ce qui est tramé, tissé », est la substantivation du participe passé passif de *texere* « tramer, entrelacer », également appliqué au domaine de la pensée (→ tisser).

◆ *Texte* apparaît d'abord dans le vocabulaire religieux, désignant le volume qui contient les Évangiles ; ce sens se maintient longtemps et on a appelé *texte* (1704, Trévoux) le livre d'évangiles porté par le diacre aux grandes messes et donné à baiser à l'officiant. ◇ La seconde valeur du latin ecclésiastique est reprise au XIII^e s. : le mot se dit alors (v. 1220, *teuste*) du passage authentique d'un livre saint, opposé à *glose*. ◇ À la même époque apparaît l'emploi pour « énoncé écrit », en tant qu'ensemble des signes qui constituent un écrit, valeur liée au latin *textus*. En même temps, la notion d'authenticité, liée à l'origine, se réalise dans diverses acceptions, par exemple dans la locution disparue *nomer par plain tiexte* « citer exactement un auteur » (XIII^e s.) qui suggère une autre valeur, celle d'« extrait cité ». En droit, le mot désigne (v. 1275) les termes authentiques et notés par écrit d'une loi, d'un acte. En religion, il s'emploie (v. 1245) pour un passage de l'Écriture sainte retenu par un prédicateur, cité au début du

sermon, puis sujet de son développement. À cette acception se rattachent des emplois vivants du XVII^e s au XIX^e s. : « thème qui constitue le sujet d'un discours » (1690), d'abord dans *revenir à son texte* (1668) et « sujet d'un entretien » (1762), d'où *prendre texte* de pour « prendre prétexte » (1830), chez Stendhal. Ces emplois ont disparu, mais l'idée subsiste dans le contexte scolaire où *texte* se dit (déb. XX^e s.) d'un sujet de travail proposé à des élèves, employé notamment dans *cahier de textes* (déb. XX^e s.) et dans *texte libre*. ♦ Un autre développement aboutit au XVII^e s. au sens de « passage, extrait d'un livre que l'on cite » (1636). Le mot commence alors à s'employer en parlant d'une œuvre littéraire, d'abord à l'école à propos du fragment d'une œuvre considérée comme caractéristique d'un auteur, avec *livre à textes* (1690), puis *choix de textes*, *textes choisis* et, par ailleurs, avec *explication de texte*. ◇ L'emploi pour « œuvre littéraire » ne semble s'établir qu'au XIX^e s. en même temps qu'une valeur extensive assimilant un objet culturel interprétable à un texte, d'abord à propos de la musique (chez Balzac). ♦ C'est aussi au XIX^e s. que l'idée d'authenticité s'applique au travail d'établissement des textes anciens, en particulier ceux du moyen âge (1872, Littré, *restituer un texte*) : ces emplois sont liés à ceux de *critique* (*critique biblique*, etc.) et de *philologie*. ◇ Le texte étant assimilé à l'écrit, le mot avait déjà désigné en imprimerie les caractères employés : *petit texte* (1690), et *gros texte* (1762). ◇ Il se dit encore des paroles d'une chanson (1765), en concurrence avec *paroles*, plus courant, et opposé à *musique*. ◇ Au XX^e s., les emplois se sont étendus, mais dans l'emploi quotidien le mot reste lié à l'écrit ou à l'imprimé. *Texte* est peu utilisé en linguistique en France, sinon par emprunt récent à l'allemand dans *linguistique du texte* (*Textlinguistik*) ou *grammaire de texte*, mais il représente un des concepts importants de la sémiotique des langues naturelles, s'appliquant d'ailleurs aussi aux langages formels.

c) Que retenir de cela ? D'abord, un texte propose un *discours* organisé, enchaîné, tissé (à la façon d'un *tissu*). Ce discours n'est pas nécessairement « de l'écrit » (que l'on songe au *texte*, c'est-à-dire aux *paroles*, d'une chanson), mais il peut s'écrire et sera généralement mis par écrit. Ensuite, ce que nous nommerons un *texte du savoir* – relatif à un ensemble de praxéologies – est usuellement reçu, dans une institution où il joue ce rôle (par exemple dans une classe), comme exprimant l'*orthodoxie* praxéologique, et portant donc en lui un savoir *authentique* (parce qu'*authentifié*). Enfin, le texte du savoir au sens strict doit être distingué des *gloses* et autres *commentaires* dont on peut l'accompagner (au risque de le dénaturer).

4.7.2. Précisons de manière plus formelle la situation à laquelle conduit la mise en texte d'un système d'entités praxéologiques. Soit *E* un texte regardé comme porteur de praxéologies. La

lettre *E* par laquelle on le désigne est l'initiale du mot « exposé », nom générique que nous choisirons pour désigner tout texte « exposant » des praxéologies (un exposé peut prendre la forme d'un ouvrage en plusieurs volumes, d'un article de quelques pages, etc.). Nous noterons alors ♥_E les praxéologies exposées par *E*, si bien que l'on notera $S(X; Y; ♥_E)$ un système didactique constitué autour de *E*.

a) Dans un grand nombre de cas, l'exposé à étudier – dont il faut « excrire » les praxéologies qui y ont été « inscrites » – est proposé *tout fait* à *X* (et, le cas échéant, à *Y*). La production de la simple *description* d'une technique τ est un problème cardinal de la diffusion des techniques à travers l'espace social (et institutionnel) : nous l'avons vu dans l'Unité 4 avec un texte de d'Alembert à propos des artisans parisiens, presque incapables de s'exprimer tant sur « les opérations des artistes » que sur « la description de leurs machines ». Tout de suite, en effet, on se heurte au problème des *mots pour le dire*.

b) En nombre de situations courantes, où prévaut le silence technologique, mais où les objets que met en branle la technique sont *présents réellement*, on tentera souvent de s'en sortir en désignant à l'interlocuteur (*Y* s'adressant à *X*, ou *X* interrogeant *Y*) les objets de la technique à l'aide de mots courants, de formules approximatives, à grands renforts de « chose », « machin », « bidule », « truc », etc., ainsi qu'en mobilisant force *déictiques* (« ça », « ici », « là-bas », etc.) : « Tu mets ça là-dedans, tu attends quelques secondes ; après, ça, tu le prends, tu le mets là, mais juste ce qu'il faut... »

c) Cette manière de faire ne tient guère si la description doit être *mise par écrit*. Une telle « mise en texte » appelle en effet l'emploi d'un vocabulaire précis, souvent étranger au plus grand nombre de gens, comme l'observait d'Alembert écrivant que « l'homme de lettres qui sait le plus sa langue, ne connaît pas la vingtième partie des mots ». L'intention descriptive suscite une floraison de mots, d'expressions, bref, tout une « rhétorique », moyens langagiers qui correspondent souvent, en profondeur, à une conceptualisation « décalée », voire étrangère aux idées généralement reçues. Entre ces dernières et la technique mise par écrit, il y a une distance que doit permettre de combler un apprentissage adéquat. Devant cette difficulté toujours recommencée, plusieurs « solutions » sont ou ont été mises en œuvre massivement dans les institutions didactiques. La première a consisté longtemps à identifier le fait de *savoir* au fait de pouvoir restituer un *texte du savoir normé* « appris par cœur ».

4.8. « Savoir par cœur »

4.8.1. À supposer que X dispose (par le truchement de Y) d'un « texte de ♥ », c'est-à-dire d'un exposé E tel que ♥ _{E} = ♥, que peuvent faire X et Y pour que les praxéologies correspondant à ♥ en viennent à être intégrées à ce qu'on peut nommer *l'équipement praxéologique* de X (et de chacun de ses membres), c'est-à-dire l'ensemble des praxéologies que X (ou $x \in X$) est normalement capable de mettre en œuvre ? Une réponse classique, qui apparaît *a priori* bien faible, est celle-ci : pour « apprendre » ♥, il faut d'abord, il faut essentiellement apprendre le *texte* de ♥.

a) Ce postulat peut se comprendre lorsque ♥ est de nature langagière. En voici un exemple, conté par le poète Paul Verlaine (1844-1896) dans *Mes prisons* (1893) et cité par Marie-Madeleine Compère dans son livre *Du collègue au lycée (1500-1850)* (Gallimard/Julliard, Paris, 1985, pp. 222-223).

Ce jour-là :

– Verlaine, conjuguez *legere*.

– *Lego*, je lis ; *legis*, tu lis, etc.

– Bien. L'imparfait ?

– *Legebam*, je lisais, etc.

– Parfait. Le prétérit ?

Moi, tout frais émoulu de la première conjugaison :

– *Legavi*.

– *Legavi* ?

« *Lexi* », me souffla un de mes camarades, plus « fort » que moi, de la meilleure foi du monde.

Moi, sûr de mon fait :

– *Lexi*, M'sieur.

– *Legavi* ! *Lexi* ! hurla littéralement le patron, dressé sur ses chaussons à talons, pourpre, presque écumant, tandis que sa robe de chambre bleu marine à doublure capitonnée rouge flottait autour de ses assez maigres jambes atteintes de vagues rhumatismes, et qu'un trousseau de clefs vigoureusement lancé allait frapper le mur à gauche de ma tête prise à deux mains et renfoncée dans mes épaules, tôt suivi d'un dictionnaire de Noël et Quicherat, presque un Bottin, qui vint s'écrabouiller à droite de ma tête sur le mur en question. Une double maladresse, sans doute intentionnelle après tout.

Et après quelques pas trépidants de mâle rage peut-être sincère :

– Au cachot, Monsieur !

Un timbre fut sonné et le cuistre (lisez le garçon de cour, un peu à tout faire : on l'appelait familièrement Suce-Mèche, à cause des lampes qu'il allumait pour l'étude du soir) apparut.

– Conduisez ce paresseux au cachot.

Et m'y voici, au « cachot », muni de *legere* à copier dix fois avec le français en regard. Un cachot d'ailleurs sortable, lumineux, sans rats ni souris, sans verrous (un tour de clef avait suffi), de quoi s'asseoir, et – moindre chance – de quoi écrire, et d'où je sortis au bout de deux petites heures, probablement aussi savant qu'auparavant, mais à coup sûr plein d'appétit, tôt assouvi, d'amour de la liberté (la bonne, qui est l'indépendance) et qui sait ? de cet esprit, vraisemblable, d'aventure, qui, trop débridé, m'aura jeté dans les casse-cou d'un peu tous les genres !

a) La scène se passe en 1853 alors que Verlaine est élève de septième. On a là le tableau d'une scène qui a dû se dérouler d'innombrables fois jusqu'au dernier tiers du ^{xx}e siècle : savoir, c'est *d'abord* savoir « par cœur », hors de tout contexte d'emploi ; c'est savoir restituer sans trébucher, sans hésiter même, le texte exact du savoir sur lequel on est interrogé – par autrui, ou, nous le verrons, par soi-même.

b) On notera que la rudesse des temps – insultes et objets pesants envoyés sans façon à l'élève fautif, studieuse incarcération – fait partie du jeu de rôles : Verlaine doute, ici, de la sincérité absolue de l'emportement du « patron » à son encontre (si le trousseau de clés passe à côté de sa tête, c'est que la chose est sans doute voulue). Il s'agit là d'un ensemble de *gestes didactiques*, y compris le cachot et le « travail supplémentaire » assigné à l'élève (même si, selon Verlaine, ce lourd appareil n'eut pas, en ce qui le concerne, le rendement escompté). Apprendre par cœur, pour *X*, et rudoyer *X*, pour *Y*, sont les composants de base d'une *technique didactique* pluriséculaire.

c) À cette technique sont associées une technologie et une théorie dont l'un des corollaires est visible dans le récit de Verlaine : si celui-ci est traité de *paresseux*, c'est que, dans ce cadre théorico-technologique, pour savoir par cœur, *il suffit d'apprendre par cœur* – ce que, selon le « patron », le jeune Verlaine n'a pu négliger de faire que par paresse (qu'il ait su répondre aux premières questions montre qu'il n'est pas un idiot congénital).

4.8.2. Qu'en est-il du « su par cœur » lorsqu'on s'éloigne des praxéologies langagières ? Dans les *Essais*, Montaigne, péremptoire, écrit : « Savoir par cœur n'est pas savoir. » Mais cette

contestation du « par cœur », toujours rampante, n'est jamais dominante avant l'époque moderne. De cela, le *Dictionnaire de la langue pédagogique* de Paul Foulquié, paru en 1971 (aux PUF), offre un tableau révélateur (pp. 81, 309-310, 405-406).

CŒUR

Par cœur (apprendre, savoir par cœur). – Expression adverbiale qui désigne le pouvoir de reproduire un texte littéralement et sans le moindre effort de réflexion.

1. Savoir par cœur n'est pas savoir. (Montaigne, *Essais*, I, 25, p. 75.)
2. Il ne faut jamais permettre que les enfants apprennent rien par cœur qui ne soit excellent. (...) Car les choses qu'on apprend par cœur s'impriment davantage dans la mémoire et sont comme des moules et des formes que les pensées prennent lorsqu'ils les veulent exprimer. (P. NICOLE, *Éducation d'un Prince*.)
3. J'ai, pendant mon enfance, appris beaucoup de choses par cœur : des vers, de la prose, des nombres. Je ne le regrette pas. (G. DUHAMEL, *Inventaire de l'abîme*, V.)

V. *Mémoire*, 7 ; *Récitation*, 2.

MÉMOIRE

1. La mémoire grâce à laquelle on apprend par cœur à l'école n'est pas celle qui intervient dans les situations activement vécues. Dans le premier cas, la conservation se fait assez impartialement, dans le second, toute la personnalité entre en ligne de compte. (P. NAYRAC, *Éléments de psychologie*, 253.)
2. Il faut apprendre amoureuxment avant de comprendre, afin que la mémoire, qui est la présence en nous de l'humanité morte, vienne éveiller l'intelligence. (J. GUITTON, *Journal*, II, 83.)
3. Mémoire et habitude, en capitalisant savoir et pouvoir, concourent à favoriser, à faciliter, à pousser plus loin le développement intellectuel de l'enfant. (J. LEIF et J. DELAY, *Psychologie et éducation*, I, 173.)
4. Ce n'est pas la *quantité* des choses lues, entendues ou écrites qui peut ou perfectionner la mémoire ou augmenter les connaissances ; c'est 1° l'*ordre* établi par la pensée entre les idées et 2° l'*intérêt* pris à ces idées. (A. FOUILLEE, *L'enseignement du point de vue national*, 374.)
5. Le perfectionnement de la mémoire (...) est moins un accroissement de retentivité qu'une plus grande habileté à subdiviser, coordonner et enchaîner les idées. (H. BERGSON, *L'énergie spirituelle*, 161, 936.)
6. Une mémoire disproportionnée favorise la paresse. (...) Un élève paresseux, qui a de la mémoire, préférera apprendre bêtement le mot à mot d'un morceau qu'il ne comprend pas, plutôt que d'en chercher le sens, ce qui lui coûterait un bien petit effort. (A. BINET, *Idées modernes sur les enfants*, 168.)

7. Savoir par cœur, mais savoir par cœur pour mieux comprendre, c'est la seule façon de savoir vraiment.
(M. JOUSSE dans G. BARON, *Marcel Jousse*, 103. Casterman, 1965.)

RÉCITATION

Lat. *recitatio*, lecture à haute voix.

Action de dire un texte que l'on sait par cœur. Le *Dictionnaire de l'Académie* ajoute : « en prenant un ton moins élevé que celui de la déclamation, et plus élevé que le ton de la simple lecture ».

1. Exercice de mémoire ? Mieux, d'intelligence, et plus efficace que tout autre pour inculquer « le sens de la langue » (...). Et d'ailleurs (...) la récitation d'un texte n'est qu'un parfait accomplissement de son explication.

Le texte ayant été analysé préalablement, la récitation n'est qu'une reprise de cette explication ; mais une reprise vivante, où se retrouve, réincarnée, la vertu souveraine de l'analyse. (P. POUX, in *Encyclopédie française*, XV, 32, 2.)

2. Que reste-t-il à nos élèves après une année où ils ont écouté les explications les plus fouillées, les plus fines : le souvenir des textes appris par cœur. (...)

Une bonne lecture à haute voix, une bonne récitation est à elle seule une explication française. Le commentaire peut souvent être réduit à l'élucidation du sens. (S. FRAISSE, dans *Cahiers Pédagogiques*, n° 40, p. 58.)

A. – Propr. : Exercice scolaire consistant à redire une leçon à apprendre par cœur, et dont le but immédiat est de contrôler si elle a été apprise.

On récite, non seulement à un autre, mais aussi à soi-même. Dans ce cas, au but de contrôle s'ajoute le but d'apprentissage, qui est d'ordinaire prépondérant.

3. La supériorité de la méthode de récitation sur la méthode de lecture a été expérimentalement vérifiée. (...) Plusieurs raisons permettent d'expliquer l'efficacité de la récitation :

1) le sujet qui récite participe à la tâche plus activement que celui qui se borne à lire passivement le matériel (...). (C. FLORES, in *Traité de Psychologie expérimentale*, IV, 232-233.)

.....
B. – Par ext. : Se dit aussi du contrôle d'autres leçons portant sur des matières pour lesquelles « savoir par cœur n'est pas savoir » (mathématiques, histoire, philosophie...). Mais alors il est préférable de dire « interrogation ».

a) L'entrée « Cœur » du dictionnaire cité permet de fixer un cadre dans lequel la question du « par cœur » s'inscrit longtemps. Si la première citation – due à Montaigne – met

traditionnellement en garde contre la vanité du « par cœur », les deux suivantes témoignent au contraire de la valorisation de cette pratique séculaire : de Pierre Nicole (1625-1695) à Georges Duhamel (1884-1966), on s'accorde à affirmer que le « par cœur » imprègne intimement la personne et l'accompagne tout au long de sa vie.

b) Les citations extraites de l'article « Mémoire » permettent de confirmer et d'affiner cette image traditionnelle, retouchée par la psychologie « moderne ». Une haute idée du « par cœur » triomphe dans le propos de Jean Guitton (1901-1999), pour qui la mémoire est « la présence en nous de l'humanité morte », et est ainsi indispensable pour « éveiller l'intelligence ». Marcel Jousse (1886-1961) souligne l'association nécessaire, souvent niée au cours de ces dernières décennies, entre « savoir par cœur » et « comprendre », allant jusqu'à poser que, selon ce critère, « savoir par cœur [...] est la seule façon de savoir vraiment ». Le travail accompli sur le texte mémorisé est mis en avant comme essentiel dans l'« apprendre par cœur » : perfectionner sa mémoire, note ainsi Henri Bergson (1859-1941), c'est acquérir « une plus grande habileté à subdiviser, coordonner et enchaîner les idées ». À l'inverse, mais sans véritable contradiction, Alfred Binet (1857-1911) souligne qu'une certaine forme de paresse va de pair avec une mémoire hypertrophiée, une hypermnésie permettant au sujet de s'épargner l'effort de « comprendre ».

c) On notera cette opposition entre deux associations : d'un côté, mémoriser en comprenant (et *pour* comprendre) ; de l'autre, mémoriser sans comprendre (et pour *éviter* d'avoir à comprendre). La première fait de la mémorisation un acte de noblesse intellectuelle ; la seconde fait du « par cœur » un acte infra-intellectuel, associé même à ce « vice » qu'est la « paresse ». Cet élément *théorique* préside à un changement *technologique* qui conduit certains, tel Henri Bergson, à concevoir le travail de mémoire comme une opération intellectuelle complexe, où, comme le souligne Alfred Fouillée (1838-1912), la quantité des idées importe moins que leur organisation. Ainsi enrichie, la mémoire permet de « pousser plus loin le développement intellectuel de l'enfant », écrivent en écho Joseph Leif et Jean Delay (1907-1987). Quant à Paul Nayrac (1899-1973), il distingue deux ensembles de conditions de mémorisation, avec des résultats bien différents : l'apprendre par cœur, typique de l'école, est du côté de la raison, « impartiale », plutôt que de l'affect, lié au vécu, qui mêle des éléments divers et hétérogènes.

d) La *récitation* participe du règne du « par cœur » : ce que l'on sait par cœur, on le *récite*. Ce type de tâches a été regardé comme le moment culminant de *l'art de la mémoire*, où, par le

truchement de la parole vive, l'heureuse symbiose de la mémoire et de l'intelligence trouve le mieux à s'exprimer ; où, symétriquement, le « réciter par cœur » du « paresseux » exposera sans fard son inintelligence du texte débité. La louange du « par cœur » se retrouve même dans les *Cahiers pédagogiques*, sous la plume de Simone Fraise, par ailleurs épouse du psychologue Paul Fraise (1911-1996). Un autre psychologue, César Florès, invoque à cet égard les preuves que des travaux expérimentaux apporteraient quant à la supériorité de la « méthode de récitation » en matière d'apprentissage (y compris quand on récite « à soi-même »). Ajoutons ce que l'auteur du dictionnaire examiné, Paul Foulquié, écrit par ailleurs.

Récitation orale et récitation écrite. – Normalement les leçons à apprendre par cœur se récitent oralement, ce qui permet de faire de la récitation un exercice de diction ou même de déclamation. Justifiée, dans les classes nombreuses, par le souci d'économiser le temps, la récitation écrite n'est qu'un pis-aller.

Pour les autres leçons, orale, la récitation constitue un excellent exercice d'élocution ; mais, écrite, outre le temps qu'elle fait gagner, elle facilite la mobilisation du savoir et entraîne à l'art de la rédaction rapide.

4.8.3. Ce qui précède montre que le « par cœur » a été l'objet et de polémiques et de multiples réflexions. On aura noté en passant la mention de ces « matières pour lesquelles “savoir par cœur n'est pas savoir” (mathématiques, histoire, philosophie...) ». Ainsi donc, à côté du régime commun des savoirs existerait un régime épistémologique dérogatoire : « savoir par cœur » serait incompatible avec certaines « matières » pour lesquelles la récitation céderait alors la place à l'*interrogation*, que l'auteur du *Dictionnaire de la langue pédagogique* définit par ailleurs ainsi : « Action de questionner des élèves, oralement ou par écrit, dans un but de contrôle (ont-ils appris ? ont-ils compris ?) ou pour stimuler leur attention et mettre de la vie dans la classe. » On aura remarqué l'esquisse d'une liste de savoirs « exemptés » du « par cœur » : la récitation d'histoire, par exemple, ne serait ainsi pas susceptible de dévoiler la bonne ou la mauvaise compréhension des faits historiques relatés.

a) On s'arrêtera un instant, dans ce qui suit, sur le cas des mathématiques. Voici des extraits d'un opuscule signé de J. F. Blanc et J. Soler, *L'algèbre à l'école primaire*, « conforme aux nouveaux programmes (cours supérieur) ». Il s'agit de la 3^e édition dudit ouvrage, publié par la Librairie Ferran à Marseille en 1933 ; les passages ci-après se trouvent aux pages 4 & 6.

Notions préliminaires

Exercices

1. – Quel nom donne-t-on à l'égalité $5x - 4 = 3x + 16$? – Que représente la lettre x ? – Quel est le 1^{er} membre de cette équation ? le 2^e membre ? – Qu'est-ce que résoudre cette équation ?
2. – Dans le terme algébrique $7a^2$ quel est 1^o le coefficient et qu'indique-t-il 2^o l'exposant et qu'indique-t-il ?
3. – Lire : $7 < 12$; $x < y$; $14 > 9$; $a > b$. – Dans les signes de comparaison $>$ et $<$ de quel côté tourne-t-on l'ouverture de l'angle ?

Transformations d'une équation

8. – **Règle.** *Deux quantités égales, augmentées d'un même nombre, continuent d'être égales.*
9. – **Règle.** *Deux quantités égales diminuées d'un même nombre, continuent d'être égales.*
10. – **Règle.** *Dans une équation, on peut faire passer un terme d'un membre de l'équation dans l'autre, à condition de lui donner le signe contraire.*

b) Ce document est extrait d'un ouvrage pour commençants : il suppose très peu de connaissances de la part des élèves dont la classe serait conduite à l'utiliser. On y voit exemplairement ce que peut être une *interrogation* en la matière : Quel nom donne-t-on à l'égalité $5x - 4 = 3x + 16$? Que représente la lettre x ? Quel est le 1^{er} membre de cette équation ? le 2^e membre ? Qu'est-ce que résoudre cette équation ? Etc. Le même ouvrage scolaire, bien sûr, sollicite aussi l'apprentissage par cœur de ce qui se nomme traditionnellement des *règles* : dans la classe, *récitation et interrogation se conjugueront*.

5.4.4. La règle est faite pour être sue par cœur et récitée (à autrui ou à soi-même). On la retrouve dans tous les textes d'enseignement d'autrefois. Ainsi en va-t-il dans ces extraits du *Cours abrégé d'arithmétique* d'un auteur déjà rencontré, Carlo Bourlet (Hachette, Paris, 1922).

RÈGLE. – Pour faire la preuve par 9 d’une division, on calcule les restes de division par 9 du diviseur et du quotient. On en fait le produit on en prend le reste de division par 9. On ajoute ce premier reste au reste de division par 9 du reste de l’opération à vérifier, et on prend le reste de division par 9 de cette somme. Ce résultat doit être égal au reste de division par 9 du dividende.

RÈGLE. – Pour calculer la longueur d’un arc de cercle on calcule d’abord la longueur de la circonférence entière dont il fait partie ; on la divise par 360 et on multiplie le résultat par le nombre des degrés et fraction décimale de degré contenus dans l’arc.

Il faut donc, au préalable, quand l’arc est donné en degrés, minutes et secondes, transformer ce nombre en degrés et fraction décimale de degré.

RÈGLE. – Pour avoir, dans une règle de trois simple et directe, la valeur inconnue de la grandeur dont on ne connaît qu’une première valeur, on multiplie cette première valeur par le rapport de la seconde à la première valeur de l’autre grandeur.

RÈGLE – Pour partager un nombre en parties proportionnelles à plusieurs autres, il suffit de calculer des nombres proportionnels aux nombres donnés dans le rapport du nombre à partager à la somme de ces nombres.

a) La règle est au centre de toute l’arithmétique traditionnelle, où elle ne sera que très tardivement remplacée par la formule. Là où on utiliserait, aujourd’hui, la formule

$$\ell = \frac{2\pi R}{360^\circ} \times a,$$

en obtenant ainsi, par exemple, lorsque le rayon du cercle est $R = 3$ cm et l’arc $a = 37,8^\circ$, pour longueur ℓ de l’arc d’angle a le nombre

$$\ell = \frac{2\pi R}{360^\circ} \times a = \frac{6 \text{ cm} \times \pi}{360^\circ} \times 37,8^\circ = \frac{6 \text{ cm} \times 37,8}{360} \times \pi = \frac{226,8 \text{ cm}}{360} \times \pi = 0,63 \text{ cm} \times \pi \approx 1,98 \text{ cm},$$

on doit ici, selon la règle, calculer « d’abord la longueur de la circonférence entière », soit $6 \times \pi$ cm, ou 18,84 cm à peu près (en prenant π égal à 3,14) ; ensuite diviser le résultat intermédiaire ainsi obtenu par 360, ce qui donne (approximativement) 0,05 cm/°, enfin multiplier (ici) par $37,8^\circ$: on obtient en l’espèce $\ell \approx 1,89$ cm.

b) On aura noté que, à cause des approximations – traditionnelles – mais aussi de l’ordre des opérations tel que le prescrit la règle, la longueur de l’arc est sous-évaluée de presque un millimètre ! C’est que les règles sont des formules « mises en mots » et, par cela, rigidifiées.

Cette rigidité propre à l'*arithmétique* disparaît heureusement avec l'*algèbre*, où l'on apprend à « manipuler » les formules, et par exemple à écrire des égalités telles que celles-ci :

$$\ell = \frac{2\pi R}{360^\circ} \times a = \frac{2aR}{360^\circ} \times \pi, \text{ etc.}$$

4.8.5. Alors que, dans l'extrait de *L'algèbre à l'école primaire* rencontré plus haut les règles énoncent des principes *technologiques* (elles précisent ce qui est « *faisable* », non ce qui est à *faire*, ainsi que le ferait une règle *technique*), dans l'extrait de l'ouvrage de C. Bourlet les règles énoncent des prescriptions *techniques*, que l'on mettra ensuite à exécution *en se les remémorant* et, plus concrètement, *en se les récitant* (silencieusement ou non). On voit ainsi que, à un niveau certes élémentaire, une grande partie des connaissances mathématiques utiles est exprimée sous forme de discours, de textes, que l'on peut dès lors *apprendre par cœur* : il n'y a pas de bornes aisément assignables à l'empire de *l'apprendre et du savoir par cœur*.

a) Par contraste, les *formules* resteront longtemps une affaire de « savants » ou de quasi-savants, comme on le saisira mieux en lisant ce qu'Émile Littré en dit dans son *Dictionnaire de la langue française*.

RÈGLE (extrait)

Opération d'arithmétique. L'addition, la soustraction, la multiplication et la division sont les quatre premières règles de l'arithmétique, dites, par antonomase, les quatre règles. Faire la règle du plus grand commun diviseur.

Vous ferez deux règles d'arithmétique, et vous copierez trois pages dans l'Imitation, GENLIS, Théât. d'éduc. la Lingère, I, 6.

Il faut se prémunir, en calcul de finance, contre toutes les idées qui ne sont pas très simples, parce que la science ne doit pas s'élever plus haut que celle des quatre règles de l'arithmétique, TOULONGEON, Instit. Mém. sc. mor. et pol. t. IV, p. 445.

Règle de trois, question où, trois termes d'une proportion étant donnés, il faut chercher le quatrième.

Règle de fausse position, règle dans laquelle, ayant à découvrir un ou plusieurs nombres inconnus, on prend faussement, à la place d'un d'entre eux, un nombre connu quelconque, avec lequel on calcule les autres ; ce qui en fait connaître les rapports et par suite la valeur véritable.

Il y a des problèmes que l'on ne résout commodément que par la règle de fausse position, CORDIER, Instit. Mém. scienc. t. VII, p. 537.

FORMULE (extrait)

Terme de mathématique. Ensemble de termes algébriques contenant l'expression générale d'un calcul ou son résultat. Formule algébrique. Formule différentielle. Formule intégrale.

Il [König] fit, l'année passée, le voyage de la Haye à Berlin, uniquement pour aller conférer avec Maupertuis sur une formule d'algèbre et sur une loi de la nature dont vous ne vous souciez guère, VOLT. Lett. Mme Denis, 24 juill. 1752.

b) Bien entendu, savoir ne peut complètement s'identifier à savoir (par cœur) *un texte* – ne serait-ce que parce que, comme on l'a assez souligné, une technique ne peut intégralement *se dire*. Le didactique ne peut donc tout entier se réduire à la mise en texte d'un savoir et à la rumination du « texte du savoir » ainsi fabriqué. Mais il s'agit là d'un point de départ qu'on ne doit pas méconnaître si l'on veut aller plus avant dans l'analyse du didactique.