

Mathématiques et vieux français

Alain Gardiennet

Alain Gardiennet est Professeur de l'Enseignement Agricole en mathématiques au lycée Félix KIR de Plombières-lès-Dijon (Côte-d'Or)

Sous ce titre empreint de nostalgie se cache une expérience qui, à défaut de se vouloir être novatrice, se propose de dépoussiérer (le comble pour un vieux texte !) nos pratiques pédagogiques.

Ci-dessous vous trouverez une séquence expérimentée en classe de seconde en interdisciplinarité avec la collègue de français.

L'objectif n°1 est avant tout que l'élève puisse faire des maths et du français en oubliant qu'il est en train de faire des maths et du français. Les côtés ludiques et inhabituels de ce module sont évidemment importants pour atteindre cet objectif. Chaque enseignant dans sa discipline a pu néanmoins décliner des objectifs secondaires. Pour les mathématiques, il s'agissait de se raccrocher au chapitre traitant de l'arithmétique ou encore de la proportionnalité.

Durée de la séquence :
3 heures en une seule séance. La calculatrice est interdite (en avaient-ils au XVI^{ème} siècle ?).

1^{ère} phase : travail sur la page de couverture
Le document ci-contre est donné aux élèves.

Pour la première fois les élèves sont confrontés à un document écrit en français du XVI^{ème} siècle. Pour franchir cette barrière historico-linguistique, ma collègue de français a saisi l'occasion

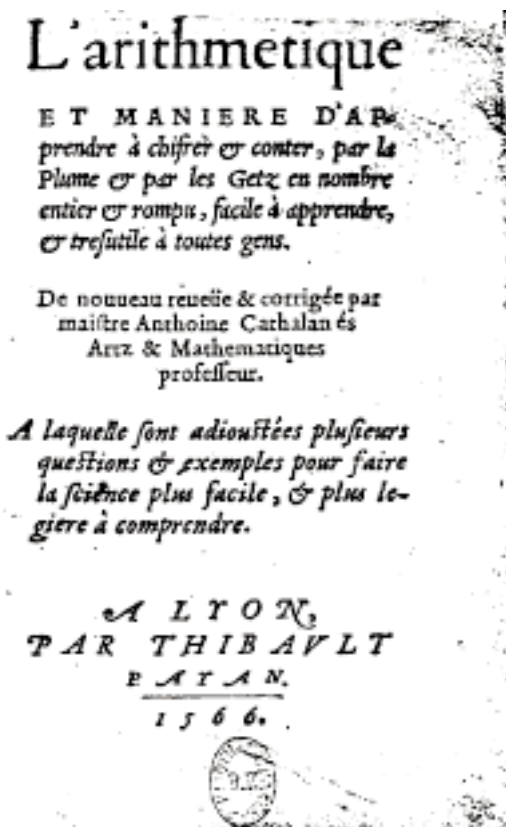
pour leur présenter une « Introduction à l'ancien français » dans laquelle elle a retracé l'évolution des systèmes de communication du XII^{ème} au XVI^{ème} siècle pour en arriver en 1539 à l'Édit de Villers-Cotterêts où François 1^{er} impose l'usage exclusif du français dans les actes juridiques.

Le document date de 1566. Le contexte littéraire est celui de l'Humanisme ; c'est aussi l'époque de Rabelais. Le latin n'est plus la langue officielle. La langue française est en pleine évolution, elle s'enrichit mais il faudra patienter jusqu'au XVII^{ème} siècle pour voir les grandes lignes posées. En attendant, « *fay ce que voudras* » aurait dit Rabelais. Il a donc fallu donner aux élèves plusieurs notions. Un travail a été fait sur la morphologie de la langue au XVI^{ème} siècle. Ont été abordés les points suivants : l'orthographe, la prononciation, les adjectifs, le genre des noms, les articles démonstratifs, les prépositions et adverbes, termes vieillis ou disparus. Parallèlement des éléments de syntaxe ont été donnés sur l'article, les négations, l'ordre des mots, les accords, l'emploi des modes...

Exemple : le mot « *gagner* » s'écrivait tantôt « *gaigner* », tantôt « *gaaignier* » ou encore « *gaegnier* »

2nde phase : traduction de l'énoncé du problème

L'énoncé du problème (page suivante) est donné aux élèves avec la consigne de ne chercher en aucun cas à résoudre celui-ci, l'objectif étant, dans un premier temps, de faire un travail sur le français.



La premiere reigle qui est sans temps.

Trois marchans mettent argent ensemble pour gagner, qui ont acheté aucune marchandise qui couste 125 frācs. Dequoy le premier a mys 25 francs. Et le second 64. Et le tiers a mys 36 francs & ont gagné 54 francs. Je demande comment les divideront ils à fin que chacun aye du gain selon l'argent qu'il a mys, & combien chacun doit avoir?

L'observation des élèves a été riche d'enseignements. Une des démarches les plus intéressantes a été trouvée par un élève qui a effectué la traduction en deux temps : une première traduction linéaire littérale (*Trois marchands mettent argent ensemble pour gagner...*) sans se préoccuper du sens puis une seconde réécriture en langue française moderne compréhensible, réorchestrée pourrait-on dire.

Nous avons pu noter à plusieurs reprises les mêmes erreurs de traduction. Voici les plus rencontrées ou les plus significatives :

- *Aucune* traduit par *aucune* alors que le sens est à l'opposé. Retour sur l'évolution de la langue.

- *Dequoy* a été pris à quatre reprises pour un nom propre ! Ceux qui ont évité ce piège ne s'en sont pas mieux sortis en le traduisant par *dequoy*, *de quoi*, *duquel*...

- *Le tiers* faute attendue avec la traduction rapide par *le tiers*. Ceci étant, beaucoup d'élèves ont donné *le troisième* (à cette occasion, on a pu citer « Le Tiers livre » de Rabelais).

- *Gaing* traduit par *gain* ou *bénéfice*. Ce point a mérité une attention particulière sur cette importante différenciation qui amène deux résolutions distinctes possibles du problème.

Une question intéressante a été posée à propos du titre : « qu'est-ce que cela veut dire « sans temps » ? ». Nous n'avons pas cru bon de nous étendre sur la

Pour ceux de nos lecteurs qui s'étonnent de la présence du franc dans ce texte, les érudits de l'équipe PLOT signalent que le franc est au départ un écu qui fut frappé pour payer la rançon du roi Jean II le Bon, fait prisonnier par les Anglais à la bataille de Poitiers, en 1356. Sur cette monnaie figurait l'inscription « rex francorum », à l'origine de la désignation de la monnaie par le mot « franc ».

réponse sur le champ, ayant déjà en tête un prolongement possible (les textes suivants de Cathalan traitent de règles avec temps).

Toutes ces erreurs épluchées, ma collègue leur a proposé la traduction suivante :

Trois marchands mettent de l'argent en commun pour le faire fructifier et ont acheté une marchandise au prix de 125 francs. Pour cela, le premier a mis 25 francs, le second 64 et le troisième 36 francs. Ils ont gagné 54 francs. Je demande comment ils les diviseront afin que chacun obtienne un bénéfice proportionnel à l'argent qu'il avait mis et combien ils obtiendront chacun.

Un débat fondé sur la confrontation avec la traduction de chacun s'en est suivi. Le terrain linguistique dégagé, place à la résolution mathématique.



3^{ème} phase : résolution du problème

Premières réflexions intéressantes

Un fait est implicite : les marchands ont revendu la marchandise, a-t-on supposé. Certains élèves (vous avez probablement les mêmes) à caractère légèrement contestataire ont argué que ce n'était pas évident puisque pas écrit. Ces élèves convaincus, continuent.

Ma collègue de français, qui pourtant ne se vante pas d'avoir un doctorat mathématique, a, par sa judicieuse traduction du *selon en proportionnel*, donné la voie aux élèves. Pourtant, la division du bénéfice en trois parts égales a été proposée plusieurs fois. Bien qu'un peu hâtive, cette réponse a été l'occasion de rebondir et la solution a été trouvée, par des voies sensiblement différentes.

Ainsi l'élève exécutant sa résolution au tableau avait choisi les pourcentages. L'occasion m'était ainsi offerte de parler des notions de **rapport** et de **proportion**. J'ai ouvert alors une parenthèse sur la notion de **fréquence**, posant par là un jalon pour le chapitre de statistiques à venir. Evidemment il a été question du sempiternel « **produit en croix** » et l'élève volontaire a posé ses petits **tableaux de proportionnalité**.

Les calculs attendus sont donc :

$$\frac{25 \times 54}{125} = 10,8 ; \frac{64 \times 54}{125} = 27,648 ;$$

$$\frac{36 \times 54}{125} = 15,552.$$

Les points suivants du programme ont alors été abordés :

- rationnels/décimaux
- pgcd de deux entiers, simplification de fraction (sans calculatrice évidemment).

Exemple :

Pour effectuer le calcul $\frac{25 \times 54}{125}$,

certaines sont passés par $\frac{5^2 \times 2 \times 3^3}{5^3}$,

d'autres par $\frac{200 \times 54}{1000}$.

Et les calculs $\frac{64 \times 54}{125} = 27,648$

et $\frac{36 \times 54}{125} = 15,552$ ont même donné

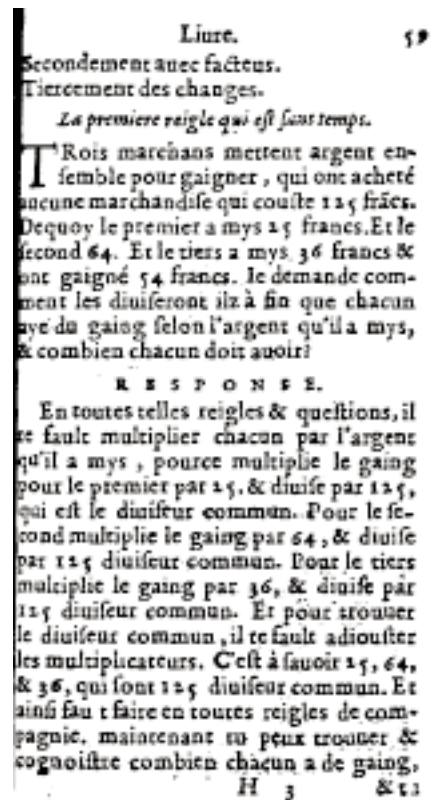
l'occasion de poser les opérations.

Dois-je le rappeler ? La calculatrice a été interdite pour éviter un anachronisme supplémentaire.

Le moment est venu de vérifier les réponses en confrontant la résolution de l'auteur (document ci-dessous) avec la nôtre :

Pas de problème notoire, la traduction a pu se faire directement à l'oral.

Le texte ancien est ici prétexte à l'activité mathématique avec nos outils modernes de résolution. L'objectif n'est pas d'initier les élèves aux méthodes de résolution en vigueur au XVI^{ème} siècle, mais d'utiliser le texte du XVI^{ème} comme point de départ d'un travail bien d'aujourd'hui.



C'est alors que j'ai posé la question suivante à un élève ayant bâclé l'exercice :
« Combien le second marchand a-t-il touché ?

- Ben c'est écrit, on vient de le faire, 27,648 francs !

- Oui, 27 francs, très bien, mais la partie décimale ?

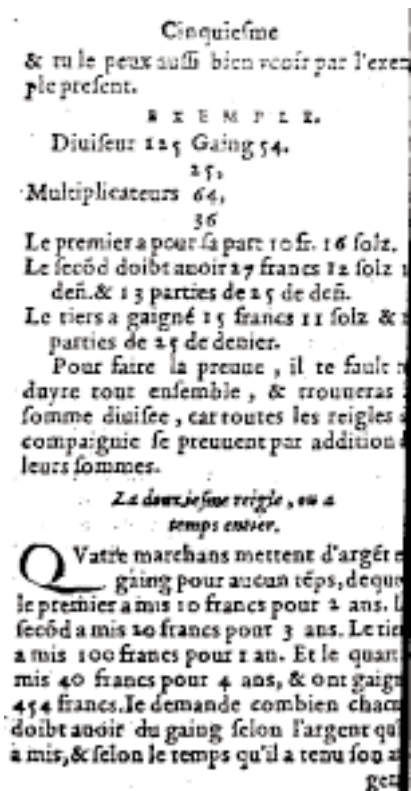
- Euh.... »

La difficulté centrale est là : quelles sous unités affecter au franc de l'époque ?

4^{ème} phase : le problème des unités

Une recherche historique a permis d'établir qu'à l'époque il fallait 12 deniers pour faire un sou et 20 sous pour faire un franc. Le temps de la réflexion est laissé aux élèves et, difficilement, nous sommes arrivés à conclure que le premier marchand a gagné 10 francs 16 sous. Cela ne s'est pas fait sans mal et la situation s'est débloquée lorsque je leur ai demandé de convertir 10,8 heures en 10 heures 48 minutes.

Pris par le temps, nous leur avons donné le document suivant :



Deux réflexions ont été notées à chaud : le sens épistémologique donné ici au mot « exemple » et le sens du mot « multiplicateur » (je n'ai pas raté l'occasion de leur demander s'il s'agissait d'un multiple ou d'un diviseur).

La consigne (pour le prochain cours) est de retrouver les gains des deux autres marchands en précisant de convertir « dans les deux sens ». A savoir :

- Convertir 27,648 francs en 27 francs 12 sous 11 deniers 13/25 de denier

- Convertir 15 francs 11 sous et 12/25 de denier en 15,552 francs.

NDLR : le document ne donne pas d'information sur les techniques de calcul de l'époque. On calculait encore avec des jetons (les Getz cités dans le document 1) et peu de gens étaient capables de calculer à la main (par la plume). Les comptes étaient souvent effectués à l'aide de tables ou figuraient les fractions d'unités de compte usuelles.

De même, le document n'évoque pas les méthodes de résolution de l'époque dans les situations de proportionnalité. Il semble que le retour à l'unité ait été fréquemment utilisé (passage par la fraction 1/125 pour calculer les différentes parts).

Noter au passage la désignation de la fraction : 13 parties de 25 de deniers pour 13/25^{ème} de deniers.

Bilan de cette expérience

Le retour des élèves sur cette séance a été positif. Pour ma collègue de français comme pour moi-même, beaucoup de choses instructives ont été relevées.

Le travail fut raisonnablement ambitieux, mais je dois avouer avoir regretté dans un premier temps, a priori, la faible difficulté mathématique du problème. L'expérience faite, je peux prétendre, a posteriori, qu'au contraire il y avait bien assez de fil à retordre pour un élève de seconde. Je suis finalement satisfait que mon choix se soit porté sur un problème simple, sans obstacle mathématique majeur. Une première expérience ne doit pas mal être vécue...

Le prochain problème donné aux élèves devra être du même niveau avec une légère difficulté mathématique supplémentaire.

Cette dernière remarque me fait enchaîner avec les prolongements possibles :

- Donner un problème lors d'un devoir à la maison ; un texte en vieux français à résoudre avec double correction : français/mathématique.

- Etudier une séquence de textes.

Exemple :

La douziesme reigle ou a temps entier

La 3 reigle de compaignie ou a temps entier & parties de temps

La quarte reigle de diuers argent & diuers temps

(L'investissement de chaque marchand se fait sur une durée différente et le gain est alors proportionnel à la mise et à la durée).

Travailler en pluridisciplinarité avec l'enseignant d'histoire (ce choix s'impose) et pourquoi pas avec un enseignant de langues.

Reproduire cette expérience en classe de première. Le chapitre d'algèbre, par exemple, devrait en fournir l'occasion (d'autres problèmes de Cathalan ou François Viète s'y prêtent bien).

Récupérer ce travail pour l'aide individualisée en français comme en mathématique.

...

Arrêtons-nous là. Vous aurez compris notre conclusion : à renouveler sans hésitation !

Le recueil d'arithmétique dont il est question dans cet article est disponible sur le site de la Bibliothèque Nationale de France à l'adresse <http://gallica.bnf.fr> Sur le site, choisir « recherche », puis entrer « arithmétique » et le nom de l'auteur « Cathalan ».

Le coup de cœur de PLOT 11 permettait de découvrir ce site.

J'ajouterai un remerciement particulier à Frédéric METIN de l'IREM de Dijon (également collègue de la Régionale de Bourgogne de l'APMEP) qui m'a fait découvrir cette mine pédagogique et j'encourage chaque collègue à suivre ma démarche. Ouvrez la porte de votre IREM local !
