



HAL
open science

Écologie de la professionnalisation des enseignants Le cas d'enseignants de mathématiques à la lumière de la théorie anthropologique du didactique

Michèle Artaud

► **To cite this version:**

Michèle Artaud. Écologie de la professionnalisation des enseignants Le cas d'enseignants de mathématiques à la lumière de la théorie anthropologique du didactique. Les ressources éducatives au prisme de la professionnalisation dans l'enseignement supérieur, Oct 2022, Clermont-Ferrand, France. hal-04057259

HAL Id: hal-04057259

<https://uca.hal.science/hal-04057259v1>

Submitted on 4 Apr 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

Communication au colloque "Les ressources éducatives au prisme de la professionnalisation dans l'enseignement supérieur", 17 et 18 octobre 2022, Clermont-Ferrand

Écologie de la professionnalisation des enseignants Le cas d'enseignants de mathématiques à la lumière de la théorie anthropologique du didactique

Michèle Artaud
michele.artaud@univ-amu.fr

ADEF (Transdid), Université d'Aix-Marseille

Résumé. Cette communication propose une modélisation du processus de professionnalisation et de la notion de professionnalité à partir de la théorie anthropologique du didactique. Elle sera mise en œuvre pour mettre en évidence la fonction des ressources dans le processus de professionnalisation ainsi que leur difficulté d'existence au sein du processus à partir d'exemples issus de la formation initiale des enseignants de mathématiques.

Mots-clés : Théorie anthropologique du didactique, formation des enseignants de mathématiques, écologie des ressources, grandeurs, calcul algébrique.

Introduction

La Théorie Anthropologique du Didactique (TAD) développée depuis une quarantaine d'années à partir de la théorie de la transposition didactique (Chevallard, 1985, 2007, 2019) a pour ambition d'étudier les conditions et les contraintes favorisant, permettant ou au contraire gênant, empêchant la diffusion dans les institutions de la société de praxéologies (ensembles de savoir-faire et de savoirs qui les justifient). Un terrain important de son développement, même s'il n'est pas unique, est constitué de la formation initiale et continue des professeurs de mathématiques au chevet de laquelle certains éléments ont vu le jour, comme le modèle des moments de l'étude, les notions d'Activité d'Étude et de Recherche (AER) et de Parcours d'Étude et de Recherche (PER) par exemple (Chevallard, 2002). Elle sera d'abord mise à contribution pour modéliser le processus de professionnalisation ainsi que la notion de professionnalité. Cette modélisation permettra de mettre au jour, à partir de l'analyse de deux exemples issus de la formation initiale des professeurs de mathématiques portant sur le thème calcul algébrique et celui des grandeurs, la difficulté d'existence de ressources dans la réalisation du processus de professionnalisation.

Cadre théorique et question étudiée

Dans la théorie anthropologique du didactique, la notion de rapport d'une personne ou d'une position institutionnelle (*instance*) à un objet permet de penser la cognition personnelle et institutionnelle (Chevallard, 1989, 2021). Plus précisément, le *rapport d'une instance \hat{i} à un objet o , noté $R(\hat{i}, o)$* se compose de tout ce qui relie l'instance \hat{i} à l'objet o (ce que \hat{i} pense de o , de ce qu'il fait, ne fait pas, peut faire ou ne peut pas faire avec o , les « sentiments » que \hat{i} peut avoir envers o , etc.). À une position institutionnelle donnée, p , on peut attacher une *professionnalité*, soit un ensemble de rapports à un certain nombre d'objets qu'une personne qui occupe cette position doit ou devrait manifester : cette professionnalité n'est pas absolue, elle dépend de l'instance \hat{w} qui va en juger. Ainsi, ce que recouvre la professionnalité de la position de professeur de mathématiques par exemple différera selon que c'est un formateur, un élève, un inspecteur ou encore un professeur de mathématiques qui analyse ou qui tient un discours sur cette professionnalité. On peut définir ainsi la professionnalité de p selon \hat{w} , qui comprend l'ensemble de rapports à un certain nombre d'objets qu'il est souhaitable selon \hat{w} qu'une personne qui occupe cette position doit ou devrait manifester.

Le processus de professionnalisation peut alors être modélisé de la façon suivante selon deux cas. Premier cas, des personnes, x_i , doivent venir occuper une certaine position p dans une institution, et il faut les « professionnaliser », soit leur faire acquérir une certaine professionnalité ; second cas, les personnes occupent la position p mais de façon jugée non satisfaisante.

Communication au colloque "Les ressources éducatives au prisme de la professionnalisation dans l'enseignement supérieur", 17 et 18 octobre 2022, Clermont-Ferrand

Dans les deux cas, une instance \hat{w} va juger de ce que doit être la professionnalité attendue et les rapports de ces personnes x_i à un certain nombre d'objets o_j , notés $R(x_i, o_j)$ doivent alors être créés ou modifiés pour être rendus conformes à un rapport que \hat{w} juge souhaitable dans la position p , que nous noterons ici pour simplifier $R_w(p, o_j)$ ¹. Les rapports sont analysés principalement en termes de praxéologies soit, nous l'avons dit, de savoir-faire (types de tâches et techniques permettant de les accomplir) et de savoirs qui permettent de justifier, de produire, de rendre intelligibles ces savoir-faire.

C'est dans le processus de création ou de modification des rapports $R(x_i, o_j)$, que des ressources sont utilisées, en entendant ici par ressources des œuvres (Chevallard, 2019) que l'on va observer, analyser, évaluer voire développer pour modifier ou créer les rapports $R(x_i, o_j)$ de façon à les rendre conformes à $R_w(p, o_j)$. En effet, le processus de modification des rapports prendra place dans une enquête autour d'une question Q , enquête modélisée par le schéma herbartien (Chevallard, 2019) suivant : $(S(X, Y, Q) \rightarrow M) \rightarrow R^\heartsuit$. C'est dans le milieu didactique M , réuni par le système didactique S pour produire une réponse R que se situent les ressources.

Nous étudions à la lumière de cette modélisation le processus de professionnalisation d'étudiants qui souhaitent occuper la position p_t d'enseignant de mathématiques dans l'enseignement secondaire. Nous serons donc dans le premier cas évoqué plus haut : les personnes x_i seront des étudiants de première année de master MEEF parcours « professorat de mathématiques » et l'instance \hat{w} que nous considérons pour définir la professionnalité attendue est la position d'enseignant-chercheur en didactique des mathématiques. La thèse de Gisèle Cirade (2006) a mis en évidence nombre de phénomènes liés à ce processus de professionnalisation. Nous examinons dans la même ligne, mais dans une perspective un peu renouvelée par les évolutions récentes de la théorie anthropologique du didactique, la formation initiale des professeurs de mathématiques telle qu'elle est délivrée dans les INSPE aujourd'hui dans le cadre des masters MEEF. Dans ce qui suit, nous prendrons appui sur des données recueillies dans le cadre d'un enseignement de didactique des mathématiques délivré sur les deux semestres de l'année 2021-2022 et de l'année 2020-2021 à l'INSPE d'Aix-Marseille dans des conditions un peu différentes pour examiner des conditions et des contraintes de modification des rapports à deux objets, le calcul algébrique et la notion de grandeur, provenant de l'intégration d'une ressource didactique dans le milieu d'étude. Ces données sont constituées de travaux rendus lors de l'évaluation de fin de semestre (semestre 1 en 2020-2021 ; semestre 2 en 2021-2022). Il ne s'agit pas de comparer des évaluations ou leurs résultats mais de voir ce qu'elles manifestent des rapports $R(x_i, o_j)$ et de leur degré de conformité à $R_w(p_t, o_j)$. Le choix d'évaluations plutôt que d'autres travaux est lié au fait que, d'une part, comme on est en fin de semestre, le rapport des étudiants aux objets étudiés est censé être stabilisé ; d'autre part, on peut penser que les étudiants font un effort pour montrer le meilleur de ce qu'ils savent ou savent faire.

Mise à disposition d'une ressource avec peu d'incidence sur la professionnalisation

Lors du premier semestre de l'année 2021-2022, le travail proposé, à effectuer en binôme ou trinôme pour la fin de ce semestre et qui comptait pour l'évaluation du travail du semestre, consistait à constituer la matière mathématique à enseigner en classe de quatrième sur le thème du « calcul littéral » – nom que donne le programme du cycle 4 à la thématique du calcul algébrique.

Il s'agissait de mettre en forme cette praxéologie mathématique à enseigner sur le calcul algébrique en se basant sur les programmes, les documents ressources figurant sur le site Eduscol, des manuels du niveau de la classe considérée ou d'autres ouvrages, du texte du cours de didactique, mais aussi de tenir compte d'un document fourni par le formateur qui contenait des éléments absents ou peu développés dans la littérature professionnelle usuelle, même si un document ressources d'une version antérieure du programme y faisait allusion (MEN, 2008). Ces éléments concernent les programmes de

1. Nous avons allégé les notations usuelles en TAD, que l'on trouvera par exemple dans Chevallard (2019). Nous n'avons pas la place dans ce texte de montrer la potentialité des notations : elles évitent des périphrases pénibles mais surtout permettent de penser une variété importante de situations de professionnalisation à travers la variation des positions, des objets et des instances qui jugent.

Communication au colloque "Les ressources éducatives au prisme de la professionnalisation dans l'enseignement supérieur", 17 et 18 octobre 2022, Clermont-Ferrand

calculs – qui consistent à opérer sur des nombres de manière déterminée, en suivant un programme – et qui sont d'un intérêt crucial pour justifier une praxéologie mathématique sur le calcul algébrique (Chevallard, 1989, Artaud 2020) et constituer des techniques robustes. En particulier, la notion de programme de calcul permet de définir celle d'expression algébrique : on exprime algébriquement un programme de calcul, et le calcul algébrique est donc un calcul sur des programmes de calculs. Prendre cela en charge en tant que professeur au collège pour constituer les praxéologies mathématiques à enseigner permet d'atténuer, voire de supprimer, beaucoup de sources d'erreur et d'incompréhension pour les élèves dans l'étude du calcul algébrique.

Une analyse des productions rendues par les groupes d'étudiants met en évidence que des ingrédients de ce document n'ont été pris en compte que par très peu d'entre eux. En outre lorsqu'ils l'ont été, cela a été de façon très partielle, peu fonctionnelle et, par conséquent, sans que les écueils principaux des praxéologies à enseigner sur le calcul algébrique soient évités. En revanche, ces productions sont davantage conformes à ce qui existe dans les manuels, avec un déficit de développement du savoir mathématique justifiant les pratiques, et corrélativement une pratique peu contrôlée.

Les conditions pour que le rapport à certains objets se modifie ou se construise pour devenir conforme à ce que la formation souhaite sont donc loin d'aller de soi ; il ne suffit pas de mettre entre les mains des étudiants une ressource, même lorsque le travail effectué dans l'unité d'enseignement a donné des clés pour utiliser ce type de ressources – et on peut souligner que l'unité d'enseignement comportait 30 h de cours magistraux et 26 h de travaux dirigés. En particulier, le problème de légitimité des savoirs didactiques, qui peinent à diffuser dans la profession de professeur (Artaud, 2020), gêne voire empêche la professionnalisation selon \hat{w} des étudiants voulant devenir professeurs de mathématiques.

L'étude d'une ressource avec une incidence contrastée sur la professionnalisation

Le travail proposé lors du second semestre de l'année 2021-2022 est l'étude d'un document de la collection Ressources du programme du collège de 2007 portant sur les grandeurs et leur mesure (MEN, 2007), encore cité comme ressource dans celui relatif au programme de 2016. Le contenu de ce document a été principalement rédigé par un didacticien des mathématiques et s'appuie sur des travaux didactiques bien connus sur ce domaine mathématique (Artaud, 2021). Le choix de tester l'exploitation d'une ressource à la fin du second semestre est lié à la modification des heures allouées à la didactique : on consacre à son étude seulement 20 h de cours et 40 h de travaux dirigés réparties entre les deux semestres depuis la rentrée 2021 – au lieu de 60 h de cours et 72 h de travaux dirigés l'année précédente.

Deux groupes d'étudiants (l'un situé à Marseille, l'autre à Avignon) ont eu cette ressource à étudier et la trace de leur étude a servi de support à l'évaluation. Cette trace était différente selon le groupe. Les étudiants du groupe d'Avignon devaient remettre une synthèse du document tandis que les étudiants de l'autre groupe, celui de Marseille, se sont vus proposer un travail en temps limité. Dans ce travail en temps limité, ils avaient à exploiter le contenu du document (disponible lors de l'évaluation) pour, d'un côté, répondre à une question sur l'intérêt des grandeurs pour produire une technique de conversion ; d'un autre côté analyser un fragment d'un manuel pour la classe de 6^e sur la proportionnalité comportant des erreurs dans la manipulation des grandeurs au regard de la ressource (voir l'énoncé de l'évaluation en annexe).

L'analyse de cette évaluation en temps limité met en évidence que la question est mieux réussie que l'analyse de l'extrait de manuel. Ainsi, aller chercher des éléments de réponse à une question relativement précise dans une ressource est possible pour les étudiants concernés tandis que déterminer, au regard de la ressource, des écarts de rapports à la notion de grandeur est plus difficile, voire presque impossible.

En effet, la quasi totalité des étudiants ne modifient pas la définition du coefficient de proportionnalité, qui est problématique : il est défini dans le manuel comme un nombre alors que, quand les grandeurs en jeu ne sont pas de même nature, il s'agit d'une grandeur quotient. Par exemple, si une longueur est proportionnelle au temps mis pour la parcourir, le coefficient de proportionnalité permettant d'obtenir la longueur en connaissant le temps est une vitesse, grandeur quotient d'une longueur par un temps. Certains étudiants améliorent quelque peu le traitement de

Communication au colloque "Les ressources éducatives au prisme de la professionnalisation dans l'enseignement supérieur", 17 et 18 octobre 2022, Clermont-Ferrand

l'exemple proposé ou proposent des ingrédients de nature à l'améliorer mais sans aller jusqu'à le mettre en forme d'une façon convenable.

Pourtant cette question était traitée clairement dans la ressource comme le met en évidence l'extrait suivant du document.

La procédure de passage par l'unité, celle utilisant des rapports de grandeurs de même espèce sont utilisables comme précédemment.

$$\times ? \quad \curvearrowright \quad \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 1 \text{ kg} & 2,5 \text{ kg} & 17 \text{ kg} & \\ \hline 2,4 \text{ €} & 6 \text{ €} & & 50,4 \text{ €} \\ \hline \end{array}$$

Le passage par l'unité rend inutile l'emploi de la technique du « coefficient » : il suffit d'utiliser ensuite la propriété d'homogénéité. $17 \text{ kg} = 17 \times 1 \text{ kg}$, donc...

$50,4 : 2,4 = 21$. Donc $50,4 \text{ €} = 21 \times 2,4 \text{ €}$. Donc $50,4 \text{ €}$ est le prix de 21 kg. Cette situation familière permet d'introduire la grandeur quotient $2,4 \text{ €/kg}$, prix par kilogramme. [...]

On peut alors écrire les résultats obtenus précédemment avec une écriture du type : $2,4 \text{ €/kg} \times 17 \text{ kg} = 40,8 \text{ €}$.

$$\times \frac{b}{a} \text{ v/u} \quad \curvearrowright \quad \begin{array}{|c|c|c|} \hline a \text{ u} & c \text{ u} & \\ \hline b \text{ v} & & d \text{ v} \\ \hline \end{array} \quad \curvearrowright \quad \div \frac{b}{a} \text{ v/u} \quad \times \frac{a}{b} \text{ u/v}$$

(MEN, 2007, p. 31-32)

La considération des synthèses rédigées par le deuxième groupe, celui d'Avignon, met au jour que la majorité des étudiants font une synthèse suivant le plan du document, superficielle pour certains, plus approfondie pour d'autres, mais qui prend peu en charge les aspects techniques ; dans la quasi totalité des synthèses proposées, la question de la proportionnalité n'est pas véritablement traitée.

Voici par exemple ce qu'écrit un étudiant, représentatif du point moyen des productions rendues à propos de la proportionnalité :

Le document se concentre sur un point central du collège : la proportionnalité. Concernant les calculs de grandeurs et de mesures, il nous est indiqué qu'en classe de sixième et de cinquième, dans le cadre de la proportionnalité, « il est préférable de privilégier des situations mettant en œuvre deux grandeurs de même espèce ». Cela permet d'éviter des confusions dans les unités et de réussir le type de tâches souhaité. Mais en cinquième et en quatrième, ce type de situation peut montrer des limites surtout dans les comparaisons. En quatrième, on manipule les grandeurs produits et grandeurs quotients mais il s'agit de retrouver les données manquantes, ce qui ne se fait pas dans les classes inférieures.

Dans ce repérage de la progressivité des apprentissages au cours des quatre années de collège, on ne voit apparaître ni les aspects techniques que nous avons cités précédemment, ni le fait que, si l'on privilégie en sixième des situations mettant en jeu des grandeurs de même espèce, c'est parce que, dans le cas contraire, le coefficient de proportionnalité est une grandeur quotient. Avec ce viatique, cet étudiant aurait donc pu éventuellement modifier l'extrait proposé en changeant d'exemple.

Cela est moins certain pour l'étudiant dont la synthèse comprend à propos de la proportionnalité les quelques lignes suivantes :

L'enseignement de la proportionnalité est progressif selon un choix de techniques. En 6^e et 5^e on privilégie la technique sans passer par le coefficient de proportionnalité. En 4^e, on introduit le coefficient à partir d'exemples familiers, puis par l'utilisation de formule « $d = v \cdot t$ » et la propriété du produit en croix.

Voici le seul écrit un peu plus détaillé sur la proportionnalité figurant dans les synthèses rendues.

2) L'enseignement de la proportionnalité

- En 6^e et 5^e on travaille surtout avec des grandeurs proportionnelles de même espèce.
- On a différents types d'écrits pour représenter la proportionnalité :

Le langage naturel

Des écrits proches de la langue naturelle, avec des notations et des abréviations

Des tableaux, avec des opérateurs fléchés, où les calculs des coefficients de proportionnalité sont des rapports de longueurs.

Communication au colloque "Les ressources éducatives au prisme de la professionnalisation dans l'enseignement supérieur", 17 et 18 octobre 2022, Clermont-Ferrand

- On a aussi des grandeurs d'espèces différentes, par exemple masse/prix ou bien durée/distance.
- En 5^e et en 4^e, on travaille les grandeurs quotients lorsque ces grandeurs varient.
- En 4^e, on apprend à manipuler la formule de la vitesse, $d = vt$ pour déterminer l'une des grandeurs manquantes. On découvre aussi la propriété du « produit en croix », pour caractériser l'égalité de deux quotients.

Là encore, peu d'éléments sont susceptibles de permettre de modifier l'extrait de manuel, sauf à changer l'exemple pour y mettre des longueurs comme dans la situation suivante de détermination d'une longueur sur une maquette.

Pierre a fait une maquette à l'échelle 1/30 du fort Boyard. La hauteur de la maquette est 66 cm.

Quelle est la hauteur réelle du fort ?

Finalement, si l'étude de la ressource a permis une modification du rapport à la notion de grandeur des étudiants, et donc une certaine professionnalisation, le rapport obtenu n'est cependant pas conforme au rapport souhaité par \hat{w} , soit à la professionnalité attendue par \hat{w} , à la fois du point de vue du rapport à l'objet « grandeur » mais aussi de celui à l'objet « étude d'une ressource didactique ».

Conclusion

On voit donc ici qu'une praxéologie autour de la technique d'étude des ressources, qui a pourtant été mise en œuvre dans les enseignements de didactique, n'est pas assez développée pour modifier « suffisamment » le rapport des étudiants et le rendre conforme à un rapport que \hat{w} souhaiterait voir exister pour professionnaliser les étudiants. Dans les deux exemples inégalement développés dans la communication, le fait que le *logos* d'une praxéologie, soit le bloc du savoir, conditionne fortement les *praxis*, les savoir-faire, de cette praxéologie, qui est crucial dans l'enseignement dispensé, n'a pas de traduction concrète dans la mise en forme d'une praxéologie du point de vue du rapport en position d'étudiant. En d'autres termes, cet ingrédient de praxéologie didactique ne diffuse pas suffisamment pour s'inscrire de façon opératoire dans le rapport à l'étude de la position d'élève-professeur de mathématiques.

Lorsque les étudiants rendent compte de l'étude d'une ressource, ils mentionnent peu, voire pas, les aspects techniques, en restant du côté des savoirs mais sans toutefois développer suffisamment, on l'a dit, les ingrédients praxéologiques de nature à permettre de produire, justifier, rendre intelligible les techniques.

Par ailleurs, comme nous l'avons noté rapidement à propos du premier exemple, le problème de légitimité des savoirs didactiques, qui peinent à diffuser dans la profession de professeur (Artaud, 2020), gêne, voire empêche, la professionnalisation des étudiants voulant devenir professeurs de mathématiques. Cette contrainte, du niveau de la société au moins si l'on se réfère à l'échelle de codétermination didactique (Chevallard, 2019), peut être contrebattue localement sous une écologie exigeante qui est peu viable sous les conditions et contraintes de la formation des professeurs prévalant aujourd'hui.

La mise à disposition de ressources est ainsi loin de suffire à contribuer à la professionnalisation de personnes ou de positions institutionnelles. Il faut l'accompagner d'une aide à l'étude consistante et examiner les conditions et les contraintes sous lesquelles cette aide à l'étude peut exister et favoriser, voire permettre, la modification du ou des rapport(s) attendue pour qu'un jugement de conformité à la professionnalisation souhaitée puisse être porté. Dans ces conditions et ces contraintes, certaines relèvent du didactique et nous paraissent devoir être attentivement considérées compte tenu de leur influence cruciale. C'est ce que nous avons tenté de mettre en évidence à travers cette étude de cas.

Communication au colloque "Les ressources éducatives au prisme de la professionnalisation dans l'enseignement supérieur", 17 et 18 octobre 2022, Clermont-Ferrand

Bibliographie

Artaud, M. (2020). Phénomènes transpositifs de la didactique dans la profession de professeur. *Educação Matemática Pesquisa*, 22(4), 630-645. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2020v22i4p.630-645>

Artaud, M. (2021). Des grandeurs et de leur mesure : Besoins praxéologiques de la position de professeur et leur satisfaction. Dans H. Chaachoua, A. Bessot et al. (dir.), *Nouvelles perspectives en didactique : point de vue de l'élève, questions curriculaires, grandeurs et mesure Vol. 1* (p. 197-226). La pensée sauvage.

Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné*. La pensée sauvage.

Chevallard, Y. (2002). Organiser l'étude. 1. Structures & Fonctions. Dans J.-L. Dorier, M. Artaud, M. Artigue, R. Berthelot & R. Floris (dir.), *Actes de la XI^e École d'été de didactique des mathématiques*. La pensée sauvage. http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=52

Chevallard, Y. (2007). Passé et présent de la théorie anthropologique du didactique. Dans L. Ruiz-Higueras, A. Estepa & F. J. García (dir.), *Sociedad, escuela y matemáticas. Aportaciones de la teoría antropológica de lo didáctico (TAD)* (p. 705-746). Publicaciones de la Universidad de Jaén.

Chevallard, Y. (2019). On using the ATD: Some clarifications and comments. *Educação Matemática Pesquisa*, 21(4), 1-17. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2019v21i4p001-017>

Cirade, G. (2006). *Devenir professeur de mathématiques : entre problèmes de la profession et formation en IUFM. Les mathématiques comme problème professionnel*. Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00120709>

Ministère de l'Éducation nationale. (2007). *Grandeurs et mesures au collège*. http://cache.media.education.gouv.fr/file/Programmes/16/9/doc_acc_clg_grandeurs_109169.pdf

Ministère de l'Éducation nationale. (2008). *Du numérique au littéral*. http://media.eduscol.education.fr/file/Programmes/17/3/du_numerique_au_litteral_109173.pdf

Annexe : L'évaluation en temps limité proposée

I. En vous appuyant sur le contenu du document de la collection Ressources pour le collège portant sur *Grandeurs et mesures* publié en octobre 2007, expliciter en quoi le travail sur les grandeurs permet de produire une technique de conversion efficace. On donnera au moins un exemple illustrant cette technique de conversion.


II. On trouvera ci-dessous un extrait d'un manuel de sixième portant sur la proportionnalité. Proposer une mise en forme de ce contenu conforme à ce que développe le document de la collection Ressources pour le collège portant sur *Grandeurs et mesures* publié en octobre 2007 en justifiant les modifications apportées.

Définition

Deux grandeurs sont **proportionnelles** si les valeurs de l'une s'obtiennent en multipliant les valeurs de l'autre par un même nombre, appelé **coefficient de proportionnalité**.

Exemples

1. Une situation de proportionnalité
Des t-shirts sont vendus à l'unité. Un t-shirt coûte 11 €.
Le **prix à payer** en euros s'obtient en multipliant le **nombre de t-shirts achetés** par 11.
Le **nombre de t-shirts achetés** et le **prix à payer** sont deux grandeurs proportionnelles.
11 est le **coefficient de proportionnalité**.
Luc a acheté 6 t-shirts. Il a payé $6 \times 11 = 66$ euros.
Hatim a acheté des t-shirts et a payé 132 euros.
Il a acheté $132 \div 11 = 12$ t-shirts.



On peut représenter la situation dans un tableau en y rassemblant les grandeurs étudiées.

	Nombre de t-shirts	1	6	12
	Prix à payer (en €)	11	66	132

$\div 11$ $\times 11$

Barnet, C. (dir.). (2017). *Maths Cycle 3 6^e. Collection Mission indigo*. Hachette éducation. p. 128.