

ANALYSE DES TÂCHES PROBABILISTES PROPOSÉES DANS UNE COLLECTION DE MANUELS SCOLAIRES DU PRIMAIRE AU QUÉBEC

MARTIN* Vincent – MALO** Mélanie – THIBAUT*** Mathieu

Résumé – Dans ce texte, nous rapportons une analyse des tâches probabilistes proposées dans une collection de manuels scolaires utilisés au primaire au Québec. Les résultats montrent que les tâches probabilistes ne représentent qu'un mince pourcentage des tâches proposées dans la ressource et qu'elles sont surtout inscrites dans l'approche théorique, alors que l'ouverture vers l'articulation avec l'approche fréquentielle est rare.

Mots-clefs : École primaire, Manuel scolaire, Enseignement des probabilités, Tâches probabilistes

Abstract – In this text, we report an analysis of probabilistic tasks proposed in a collection of textbooks used in elementary school in Quebec. The results show that the probabilistic tasks represent only a small percentage of the tasks proposed in the resource and that they are mainly included in the theoretical probabilistic approach, whereas the opening towards articulation with the frequentist approach is rare.

Keywords: Primary school, Textbooks, Teaching of probability, Probabilistic tasks

I. CONTEXTE

L'utilisation du manuel scolaire occupe une place importante dans l'enseignement-apprentissage des mathématiques (Côté, 2015). Pour Lebrun (2006), cela s'explique notamment par une perception de fiabilité de ce matériel de la part des enseignants. Pour leur part, Lebrun et Niclot (2009) affirment que les manuels ont le pouvoir de faire stagner ou de transformer les situations d'apprentissage offertes aux élèves. Dans ce sens, Lebrun, Bédard, Hasni et Grenon (2006) soutiennent que, en guidant les pratiques enseignantes, le manuel utilisé pourrait même influencer la manière dont les élèves apprennent. Toutefois, l'analyse de certains manuels a mis en évidence d'importantes lacunes dans de telles ressources, alors que les approches didactiques sur lesquelles ils s'appuient et les contenus disciplinaires qu'ils exposent ne reposent pas nécessairement sur des savoirs didactiques issus de la recherche (Lebrun *et al.*, 2006).

Dans une enquête visant à décrire les pratiques déclarées d'enseignement des probabilités au primaire et au secondaire au Québec, Martin et Thibault (2017) ont notamment cherché à connaître la fréquence d'utilisation de ressources comme le manuel scolaire. Or, ces auteurs ont fait ressortir que 68 % des 248 enseignants du primaire ayant répondu au questionnaire électronique disaient recourir souvent ou presque toujours au manuel scolaire ou au cahier d'exercices pour l'enseignement des probabilités, tandis qu'un peu moins de 8 % ont déclaré ne jamais utiliser ce type de ressources dans ce contexte. Toutefois, dans une recension des travaux de recherche ayant porté sur l'apprentissage et l'enseignement des probabilités, Martin et Thibault (2016) ont exposé que peu d'études ont porté sur les caractéristiques didactiques des tâches probabilistes issues des ressources utilisées par les enseignants.

Ainsi, nous posons la question de recherche suivante : quelles sont les caractéristiques didactiques des tâches probabilistes proposées dans les ressources utilisées au Québec pour l'enseignement des mathématiques à l'école primaire ? Notre étude s'inscrit donc dans des réflexions guidant le groupe de travail sur la conception, la diffusion et l'usage des ressources dans l'enseignement des mathématiques. En effet, nous étudions une ressource

* Université du Québec à Trois-Rivières – Québec – vincent.martin@uqtr.ca

** Université du Québec à Trois-Rivières – Québec – melanie.malo@uqtr.ca

*** Université du Québec à Montréal – Québec – mathieu.thibault@uqam.ca

textuelle qui a été conçue et diffusée pour soutenir l'enseignement des probabilités offert au primaire, même si notre analyse reste en amont de l'usage effectif des enseignants.

II. CADRE DE RÉFÉRENCE

En cohérence avec l'approche instrumentale (Rabardel, 1995), nous voyons le manuel avant tout comme un artefact, soit un objet matériel. Dans l'enseignement des probabilités, un enseignant peut utiliser le manuel comme un instrument, c'est-à-dire comme une construction psychologique résultant de l'établissement d'une relation instrumentale avec l'artefact. Ce processus par lequel l'artefact devient un instrument est appelé la genèse instrumentale. Il s'accompagne de l'élaboration de structures qui permettent à un individu (l'enseignant) d'organiser son action pour que l'instrument (le manuel) puisse servir de médiateur entre le sujet (les élèves) et l'objet (les probabilités). Cependant, en faisant l'analyse des caractéristiques didactiques des tâches probabilistes proposées dans une collection de manuels scolaires, nous étudions les caractéristiques didactiques de l'artefact et non pas la genèse instrumentale qui s'opère lorsqu'un enseignant en fait l'utilisation.

En ce qui a trait aux caractéristiques didactiques des tâches probabilistes que nous avons analysées, nous nous sommes intéressés à des notions comme l'incertitude, la variabilité et l'équiprobabilité, qui caractérisent spécifiquement le domaine des probabilités. Nous avons également porté un regard spécifique sur les différentes approches probabilistes et leur articulation. En général, les travaux réalisés en didactique des mathématiques distinguent trois grandes approches probabilistes (Batanero, 2014). L'approche théorique amène à calculer la probabilité à partir du rapport entre le nombre de cas favorables et possibles d'un événement lorsque tous les cas sont équiprobables. Dans l'approche fréquentielle, on observe une fréquence relative se stabiliser à la suite d'une série de données compilées, ce qui permet de tendre vers la probabilité de l'événement. L'approche subjective amène un individu à évaluer la force d'une croyance à travers une analyse intuitive de l'information dont il dispose.

Nilsson et Eckert (2016) avancent que les probabilités sont souvent enseignées au primaire selon l'approche théorique. Pourtant, selon Martin et Thibault (2017), les enseignants du primaire ayant répondu à leur enquête ont dit recourir à la fois à l'approche fréquentielle (73 %) et à l'approche théorique (48 %) dans leur enseignement des probabilités. D'ailleurs, l'articulation de ces deux approches est mise de l'avant par certains chercheurs (par exemple, Martin et Theis, 2016; Prodromou, 2012), car celle-ci permet d'établir des liens entre la tendance observée par les fréquences des résultats d'expériences aléatoires et l'inférence d'une probabilité théorique. Batanero (2014) soutient qu'une telle articulation permet d'aborder la notion de variabilité échantillonnale et la perspective non déterministe des probabilités. Cette articulation est d'ailleurs suggérée dans le *Programme de formation de l'école québécoise* (PFEQ) au primaire (Gouvernement du Québec, 2006).

III. MÉTHODOLOGIE

Nous avons analysé les tâches probabilistes proposées dans une collection de manuels scolaires approuvée par le Ministère de l'Éducation du Québec, publiés entre 2001 et 2003 et largement répandus au primaire. Cette collection est composée de 12 manuels qui couvrent l'ensemble des 6 années du primaire, et ce, à raison de 2 manuels par année. Nous avons également considéré certaines ressources complémentaires aux manuels, à savoir deux cahiers d'apprentissage (qui existent seulement pour le 1^{er} cycle) et six cahiers d'exercices (un par niveau). L'ensemble de ces documents représente pour nous la ressource ciblée pour notre analyse. Pour réaliser l'analyse didactique des tâches probabilistes proposées dans cette

ressource, nous avons élaboré une grille centrée sur des éléments conceptuels. Celle-ci a été utilisée pour coder les tâches répertoriées et ainsi relever un certain nombre de leurs caractéristiques didactiques. La grille, présentée en annexe, est composée de près d'une cinquantaine de questions et sous-questions conditionnelles (si oui, alors...). Elle a été élaborée à partir de celle de Côté (2015) et ajustée à la suite de trois phases de tests de codage pour 47 tâches. Nous avons codé les 131 tâches explicitement identifiées comme des tâches probabilistes par les auteurs de la ressource ciblée¹. Une tâche correspond généralement à une question principale (par exemple le n°1), parfois divisée en quelques sous-questions (par exemple: a, b, c, d). Notons que nous avons fait l'analyse de ce que Mary et Theis (2010) ont nommé les tâches prescrites, c'est-à-dire telles qu'elles apparaissent *a priori*. Nous n'avons donc pas pris en compte les décalages qu'il pourrait y avoir entre la tâche prescrite et l'activité effective de l'élève ou les éventuelles attentes de l'enseignant.

IV. RÉSULTATS

1. Portrait général de la place des probabilités dans la ressource

Afin d'établir un portrait général de la place occupée par les probabilités dans la ressource ciblée, le tableau 1 présente la répartition des tâches probabilistes qui y sont proposées par niveau et par cycle (de deux ans).

Année	Tâches prob.	Par niveau	Par cycle	Collection
1 ^{re} année (6-7 ans)	0	0 sur 440 (0 %)	31 sur 839	131 sur 3130 (4,2 %)
2 ^e année (7-8 ans)	31	31 sur 399 (7,8 %)	(3,7 %)	
3 ^e année (8-9 ans)	19	19 sur 532 (3,6 %)	41 sur 1082	
4 ^e année (9-10 ans)	22	22 sur 550 (4,0 %)	(3,8 %)	
5 ^e année (10-11 ans)	3	3 sur 608 (0,5 %)	59 sur 1209	
6 ^e année (11-12 ans)	56	56 sur 601 (9,3 %)	(4,9 %)	

Tableau 1 – La répartition des tâches probabilistes proposées dans la ressource

Nous constatons d'abord que les tâches probabilistes représentent un pourcentage assez faible (4,2 %) de l'ensemble des tâches proposées dans la ressource pour tout le primaire. Si, dans le PFEQ du primaire (Gouvernement du Québec, 2006), l'enseignement de cinq domaines mathématiques distincts est prescrit, force est de constater que la place des tâches du domaine des probabilités est inéquitable au sein de la ressource étudiée. Nous observons également une augmentation du pourcentage de tâches probabilistes proposées à travers les trois cycles, soit du 1^{er} vers le 3^e cycle, passant de 3,7 % à 3,8 % puis à 4,9 %. Cette progression fait écho à l'organisation des savoirs essentiels liés aux probabilités qui est faite dans le PFEQ du primaire. Sur les sept savoirs essentiels probabilistes identifiés dans le PFEQ (Gouvernement du Québec, 2006, p. 138), trois sont traités au 1^{er} cycle, cinq au 2^e cycle et six au 3^e cycle. Enfin, nous remarquons le faible pourcentage de tâches probabilistes en 5^e année (0,5 %), ce qui s'avère cohérent avec un fonctionnement par cycle. En effet, la collection pourrait miser sur la 6^e année pour équilibrer le nombre de tâches probabilistes proposées au 3^e cycle. Considérant que les probabilités sont incluses dans l'épreuve ministérielle à la fin de la 6^e année, il se pourrait que les probabilités soient investies dans la 2^e année du cycle.

¹ Parmi les 134 tâches identifiées comme appartenant au domaine des probabilités dans la ressource ciblée, nous avons rejeté 3 tâches qui ne sont pas liées aux probabilités, mais plutôt au domaine de l'arithmétique.

2. Les tâches probabilistes inscrites dans l'approche théorique

Sur l'ensemble des tâches probabilistes proposées dans la ressource ciblée, 55 % des tâches sont inscrites uniquement dans l'approche théorique. Trois types de tâches inscrites dans cette approche ressortent de notre analyse.

Tâches de calcul. Certaines tâches demandent explicitement de calculer une ou plusieurs probabilités théoriques. La figure 1 illustre un exemple de tâche de calcul, proposée en 6^e année (3^e cycle). Ainsi, dans le contexte d'une pige de cartes, l'élève doit calculer les probabilités théoriques associées à des événements aléatoires (par exemple la probabilité de tirer une carte rouge ou noire pour identifier l'événement le plus probable) afin d'arriver à se prononcer sur la véracité de quelques affirmations inscrites dans l'approche théorique.



Figure 1 – Exemple de tâche de calcul

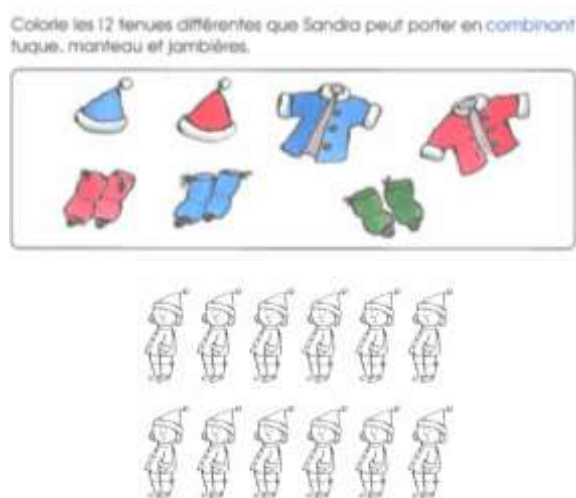


Figure 2 – Exemple de tâche de dénombrement

Tâches de dénombrement des cas possibles. Des tâches inscrites dans l'approche théorique ne requièrent pas directement le calcul d'une probabilité théorique, mais entraînent plutôt un dénombrement des cas possibles à travers une représentation liée à des contraintes. La figure 2 illustre un tel exemple de tâche proposée en 2^e année (1^{er} cycle). Dans un contexte lié à l'habillement, l'élève doit représenter les 12 façons possibles de s'habiller en choisissant une tuque, un manteau et des jambières. Pour soutenir l'élève dans la réalisation qualitative de cette tâche, un personnage est représenté 12 fois pour permettre de colorier les différents items et arriver à représenter exhaustivement l'ensemble des combinaisons possibles.

Tâches liées au vocabulaire. Des tâches portent explicitement sur le vocabulaire probabiliste. La figure 3 illustre un exemple de tâche de vocabulaire, proposée en 3^e année (2^e cycle). Dans cette tâche, l'élève doit lire les énoncés et déterminer s'il juge l'événement aléatoire « moins probable », « également probable » ou « plus probable ». Ces expressions, qui visent à soutenir une réflexion qualitative sur les événements et leur probabilité théorique, font partie de la douzaine de termes composant le lexique probabiliste mis de l'avant dans le PFEQ. Remarquons que les événements sont inscrits dans des contextes de la vie quotidienne de l'enfant (par exemple la météorologie, une naissance, etc.), probablement pour aider l'enfant à développer son raisonnement probabiliste en référant à des éléments familiers.

	Moins probable	Également probable	Plus probable
a) La météo prévoit 90 % de possibilité de pluie aujourd'hui. Mélanie revêtra son imperméable pour aller à l'école.			
b) La tante de Jessica attend son premier bébé ; ce sera un garçon.			
c) Anton a gagné cinq des six dernières courses, tandis que Florent a fini une fois parmi les cinq premiers. Florent peut encore gagner le championnat des conducteurs de la saison.			
d) Dans son sac de collation, Céline a huit bâtonnets de céleri, six mini-carottes et deux radis. Au hasard, Céline tire en premier un radis.			
e) Mathieu a une chance sur deux de gagner un disque compact, puisque sur les 100 billets dans la boîte de tirage, il y en a 50 à son nom.			
f) Josiane fait de la planche à roulette depuis trois ans. Karine a commencé le mois dernier à en faire. Josiane sera sélectionnée pour représenter sa meute de jeannettes pour des compétitions cet été.			

Figure 3 – Exemple de tâche de vocabulaire

3. Les tâches probabilistes inscrites dans l'approche fréquentielle

Parmi les tâches probabilistes proposées dans la ressource, 11 % des tâches sont inscrites uniquement dans l'approche fréquentielle. Deux types de tâches inscrites dans cette approche ressortent de notre analyse.

Tâches avec des essais à réaliser. Des tâches commandent de réaliser des essais pour réfléchir à la probabilité d'un ou de plusieurs événements aléatoires. La figure 4 illustre un tel exemple de tâche proposée en 3^e année (2^e cycle). L'élève doit y lancer 20 fois une paire de pièces de monnaie identiques après avoir formulé une prédiction quant à l'événement le plus probable parmi les trois résultats pouvant être obtenus (pile-pile, face-face et pile-face). Les résultats des essais doivent être notés pour que l'élève puisse comparer sa prédiction avec le résultat ayant été obtenu le plus souvent dans les 20 essais. Enfin, les résultats de la classe doivent être combinés pour vérifier quel type de résultat a été obtenu le plus fréquemment. Il est possible de croire que cette mise en commun, qui provoque une importante augmentation de la taille de l'échantillon, permettra à l'élève de constater que le résultat le plus fréquent est du type pile-face, car il peut être obtenu avec pile-face ou face-pile en tenant compte de l'ordre. Ceci amène l'idée que les trois types de résultats ne sont pas équiprobables.

Matériel

- Deux pièces de monnaie identiques.

Objectif

Prédire le résultat du lancer des pièces.

Marche à suivre

- Chaque élève prédit si les pièces présenteront deux côtés pile, deux côtés face ou un côté pile et un côté face.
- On lance 20 fois les 2 pièces. On note chaque fois le résultat.

a) Le résultat le plus fréquent correspond-il à la prédiction ?

b) Observe les résultats de toute la classe. Un résultat semble-t-il plus fréquent que les autres ?

Figure 4 – Exemple de tâche demandant la réalisation d'essais

Une boîte contient 10 jetons blancs, bleus et rouges. Le nombre de jetons de chaque couleur est inconnu.

Cinq équipes ont effectué 20 tirages chacune. Chaque fois, le jeton tiré était remis dans la boîte. Voici les résultats des tirages.

	Nombre de jetons blancs tirés	Nombre de jetons bleus tirés	Nombre de jetons rouges tirés
Équipe 1	10	7	3
Équipe 2	14	5	1
Équipe 3	8	6	6
Équipe 4	12	4	4
Équipe 5	13	7	0

Estime le nombre de jetons de chaque couleur dans la boîte.

Explique comment tu as procédé.

Figure 5 – Exemple de tâche présentant des essais déjà réalisés

Tâches avec des essais déjà réalisés. Des tâches demandent de réfléchir à la probabilité d'un ou de plusieurs événements aléatoires à partir d'un échantillon d'essais déjà réalisés. La figure 5 illustre un exemple de tâche présentant des essais déjà réalisés, proposés en 6^e année (3^e cycle). Dans un contexte de tirage de jetons avec remise, on présente à l'élève les résultats des 20 tirages réalisés par chacune des 5 équipes en mentionnant le nombre de jetons blancs, bleus et rouges tirés. On demande alors à l'élève d'estimer le nombre de jetons de chaque couleur que contient le sac, ce qui demande de prendre en considération la variabilité des résultats et de dégager les valeurs autour desquelles les fréquences relatives semblent graviter.

4. Les tâches probabilistes ouvrant sur une articulation des approches

Seulement 13 tâches analysées (10 %) ouvrent explicitement sur une articulation des approches fréquentielle et théorique. La figure 6 illustre un exemple de tâche proposée en 6^e année (3^e cycle) qui ouvre sur une telle articulation. En utilisant une paire de dés à six faces, les élèves doivent faire 30 lancers et noter les sommes obtenues, puis tracer un diagramme à bandes pour représenter leurs résultats. Ils doivent ensuite combiner leurs résultats avec ceux des autres élèves, puis tracer un nouveau diagramme à bandes pour représenter les résultats de toute la classe. Enfin, ils doivent déterminer le diagramme qui présente des résultats qui se rapprochent le plus des probabilités théoriques de la situation.

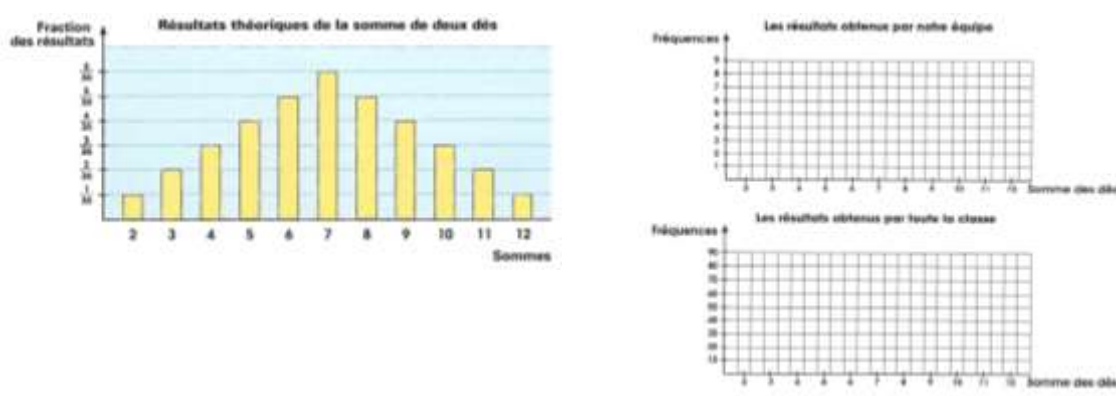


Figure 6 – Exemple de tâche ouvrant sur une articulation des approches

Cette tâche, qui commande la réalisation d'essais et leur comparaison avec les probabilités théoriques, permet de provoquer une tension entre les approches fréquentielle et théorique. Elle est très structurée, alors que le nombre d'essais et le type de représentation sont prescrits. De plus, les probabilités théoriques sont fournies *a priori* aux élèves, ce qui leur épargne la nécessité de les calculer et les amène simplement à les comparer aux fréquences relatives qui émergent des essais réalisés. Il est probable que l'exercice de mise en commun, qui devrait permettre de réduire la variabilité des données en augmentant la taille de l'échantillon, permette à l'élève de constater que les fréquences relatives issues de l'échantillon d'ensemble seront plus proches des probabilités théoriques que celles issues des résultats individuels.

V. REMARQUES CONCLUSIVES

Dans notre analyse des caractéristiques didactiques des tâches probabilistes proposées dans la ressource ciblée, la majorité des tâches (55 %) se trouvent uniquement inscrites dans l'approche théorique et une faible part des tâches (11 %) est uniquement inscrite dans l'approche fréquentielle. De plus, rares sont les tâches (10 %) qui ouvrent explicitement sur

une articulation de ces deux approches, ce qui nous apparaît comme une occasion ratée d'enrichir l'expérience d'apprentissage des probabilités. Ainsi, se retrouvant devant le défi que représente cette articulation et ne rencontrant que peu d'occasions explicites de la réaliser au fil de la ressource, les enseignants pourraient intuitivement se limiter à une juxtaposition de ces approches en cohérence avec l'alternance des tâches respectivement inscrites dans l'une ou l'autre des approches. Même si l'articulation de ces approches est souhaitable, elle constitue un important défi didactique pour les enseignants (Martin et Theis, 2016). En effet, l'approche fréquentielle implique une variabilité dans la fréquence ou dans les résultats observables d'un échantillon d'essais à l'autre, tandis que dans l'approche théorique, une même situation dans de mêmes conditions entraîne toujours la (seule) probabilité théorique. Ces ancrages épistémologiques distincts qui caractérisent ces approches impliquent des logiques et des manières de faire qui sont différentes, ce qui nécessite un changement de posture chez l'enseignant pour réaliser une véritable articulation.

Comme cela a été suggéré par Lebrun *et al.* (2006), le manuel scolaire peut guider les pratiques enseignantes. Il est donc possible que les pratiques d'enseignement des probabilités des enseignants soient influencées par une ressource comme celle que nous avons ciblée, alors que celle-ci dicterait la nature et les caractéristiques de l'expérience d'apprentissage des probabilités offerte aux élèves. La ressource pourrait donc, comme le laissent entendre Lebrun et Niclot (2009), influencer les situations d'apprentissage offertes aux élèves et même jouer sur la manière dont les élèves apprennent. L'expérience d'apprentissage des probabilités offerte aux élèves se trouverait surtout inscrite dans l'approche théorique si la ressource utilisée par l'enseignant se trouve majoritairement inscrite dans cette approche et que peu d'ouverture semble faite pour une articulation avec l'approche fréquentielle. Ceci s'avérerait cohérent avec le constat fait par Nilsson et Eckert (2016) à l'effet qu'au primaire, l'enseignement des probabilités se fait souvent surtout dans l'approche théorique. Pour raffiner nos constats, il serait pertinent d'analyser l'évolution par année scolaire du savoir en jeu dans les tâches probabilistes de la ressource. En réfléchissant à l'organisation des caractéristiques didactiques des tâches composant l'expérience d'apprentissage des probabilités offerte aux élèves dans la ressource, nous pourrions réfléchir à la progression des tâches probabilistes en cohérence avec leur inscription dans les approches probabilistes et avec leur ouverture à l'articulation.

Par ailleurs, en cohérence avec l'approche instrumentale de Rabardel (1995), nous avons étudié des caractéristiques de l'artefact et non pas l'instrument découlant de la genèse instrumentale qui s'opère lorsqu'un enseignant s'approprie et transforme l'artefact (manuel) pour l'exploiter comme un instrument dans sa pratique d'enseignement. Or, en écho au texte de cadrage du groupe de travail, il convient de se demander si la ressource serait utilisée par des enseignants telle qu'elle a été conçue et diffusée? Sous quelles conditions cette ressource pourrait-elle subir des modifications et des adaptations? N'est-il pas probable que l'enseignant, doté d'une certaine « agentivité² didactique », utilise les tâches comme un point de départ de son enseignement des probabilités? Ce faisant, il jouerait sur les variables didactiques des tâches pour les utiliser à ses propres fins, c'est-à-dire comme un moyen de réaliser ses intentions didactiques. L'utilisation effective de la ressource faite par l'enseignant pourrait expliquer (au moins en partie) l'écart entre les résultats de notre analyse et ceux de Martin et Thibault (2017). En effet, ces derniers ont rapporté dans leur enquête que la majorité des participants enseignant au primaire disaient surtout recourir à l'approche

² L'agentivité est la faculté d'action d'un individu, c'est-à-dire sa capacité à agir sur le monde, les choses, les êtres, à les transformer ou les influencer. Il s'agit donc de la perception de soi comme acteur du monde qui fait arriver des choses, et pas seulement comme quelqu'un à qui il arrive des choses.

fréquentielle dans leur enseignement des probabilités, alors que notre analyse des tâches probabilistes proposées dans la ressource montre que la plupart des tâches sont uniquement inscrites dans l'approche théorique. Ainsi, une tâche comme celle présentée à la figure 1, qui est *a priori* inscrite dans l'approche théorique, pourrait par exemple être modifiée pour s'inscrire (au moins partiellement) dans l'approche fréquentielle. Ainsi, plutôt que de demander à l'élève de calculer des probabilités théoriques dans un contexte fictif de tirage de cartes, l'enseignant pourrait amener l'élève à réaliser des tirages pour voir des fréquences relatives se stabiliser. L'enseignant pourrait même aller jusqu'à utiliser la tâche pour favoriser l'articulation des deux approches en proposant d'établir des relations entre les résultats théoriques et les essais réalisés. Nous croyons donc qu'il serait pertinent d'étudier le processus de genèse instrumentale associée à l'utilisation de la ressource par des enseignants, c'est-à-dire le processus par lequel ceux-ci s'approprient et transforment l'artefact pour l'exploiter comme un instrument dans leurs pratiques d'enseignement des probabilités.

RÉFÉRENCES

- Côté, L. (2015). Analyse de contenu de manuels scolaires en lien avec l'enseignement-apprentissage de la notation exponentielle. Mémoire de maîtrise en éducation, Université de Sherbrooke, Québec.
- Batanero, C. (2014). Probability teaching and learning. Dans S. Lerman (dir.), *Encyclopedia of mathematics education* (p. 491 - 496). Dordrecht (Pays-Bas): Springer.
- Gouvernement du Québec (2006). Programme de formation de l'école québécoise : Éducation préscolaire - Enseignement primaire. Québec: Ministère de l'éducation.
- Lebrun, M. (2006). Le manuel scolaire : un outil à multiples facettes. Québec : PUQ.
- Lebrun, J., Bédard, J., Hasni, A., & Grenon, V. (2006). *Le matériel didactique en pédagogie : soutien à l'appropriation ou déterminant de l'intervention éducative*. Québec : PUL.
- Lebrun, J., Niclot, D. (2009). Les manuels scolaires : réformes curriculaires, développement professionnel et apprentissages des élèves. *Revue des sciences de l'éducation*, 35(2), 7-14.
- Martin, V., Theis, L. (2016). L'articulation des perspectives fréquentielle et théorique dans l'enseignement des probabilités : regard sur un changement de posture chez un enseignant du primaire. *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et de la technologie*, 16(4), 1-14.
- Martin, V., Thibault, M. (2016). Regards québécois sur sept décennies de recherche liée à l'apprentissage et à l'enseignement des probabilités. *Annales de didactiques et de sciences cognitives*, 21, 79- 116.
- Martin, V., Thibault, M. (2017). Enquête sur les pratiques déclarées d'enseignement des probabilités au primaire et au secondaire au Québec: esquisse d'un portrait statistique. Actes du Colloque du Groupe de didactique des mathématiques du Québec. Montréal.
- Mary, C., Theis, L. (2010). Implicites dans la tâche mathématique : les décalages entre les activités potentielles, attendues et effective chez l'élève. Actes du Colloque du Groupe de didactique des mathématiques du Québec (p. 171-181). Moncton.
- Nilsson, P., Eckert, A. (2016). Interactive experimentation in probability - opportunities, challenges and needs of research. Actes du «Thirteenth International Congress on Mathematical Education, Hambourg, Allemagne.
- Prodromou, T. (2012). Connecting experimental probability and theoretical probability. *ZDM Mathematics Education*, 44(7), 855-868.
- Rabardel, P. (1995). Les hommes et les technologies; approche cognitive des instruments contemporains. Paris, Armand Colin.