



HAL
open science

Modélisation et probabilités conditionnelles à la transition secondaire-supérieur chez des étudiants non-spécialistes

Camille Doukhan

► **To cite this version:**

Camille Doukhan. Modélisation et probabilités conditionnelles à la transition secondaire-supérieur chez des étudiants non-spécialistes. Journée de Rentrée de l'ED ELICC, Nov 2019, Nantes, France. hal-02372286

HAL Id: hal-02372286

<https://hal.science/hal-02372286>

Submitted on 20 Nov 2019

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.

Contexte de la thèse

La transition secondaire-supérieur en mathématiques pose des difficultés aux étudiants. Les probabilités sont enseignées dans de très nombreuses filières à l'Université, notamment dans les filières pour non-spécialistes de mathématiques. Contexte institutionnel actuel de réforme du lycée en France. Terrains choisis : Terminale scientifique et première année (L1) de biologie à l'Université.

Cadre théorique

- Théorie Anthropologique du Didactique (Chevallard, 1998)
- L'Activité des élèves et pratiques des enseignants (Vandebrouck, 2008)

Question de recherche

Quelles sont les caractéristiques de la transition secondaire-supérieur en mathématiques pour des non-spécialistes :

- en termes de praxéologies, par rapport à un modèle praxéologique de référence
- en termes d'activité des étudiants et de pratiques des enseignants

(Étude du cas des probabilités pour les biologistes)

Méthodologie

- Etude historique et épistémologique des savoirs en probabilités pour les deux thèmes suivants : « indépendance et conditionnement » et « variables aléatoires continues » .
- Observations de séances (cours et TD) sur ces deux thèmes en T^{es} et L1 de biologie.
- Création d'un test sur le thème « indépendance et conditionnement » soumis à des élèves de T^{es} et à des étudiants de L1 de biologie puis analyse des réponses.
- Entretiens avec des étudiants de L1 de biologie. Analyse de leurs copies d'Examen.

Analyse de l'exercice 2 du test

Quelques éléments d'analyse a priori :

Le contexte de l'exercice 2 qui est l'étude d'un test sur des patients malades ou non-malades, est familier pour les élèves issus de T^{es}.

La reconnaissance de la tâche par les élèves, comme relevant d'une succession de types de tâches que l'on sait identifier est complexe et n'est pas immédiate.

Il y a 3 principaux types de tâches dans cet exercice :

- Réaliser une modélisation probabiliste d'un énoncé en langage naturel.
- Calculer la probabilité d'être malade sachant que le test est positif.
- Interpréter le résultat numérique afin de répondre à la question posée.

Chacun de ces types de tâches contient plusieurs sous-types de tâches auxquels des techniques particulières sont associées.

Reconnaître cette structure praxéologique complexe et s'organiser en conséquence est entièrement à la charge de l'élève dans cet exercice.

Données quantitatives concernant les réponses obtenues :

99% des élèves n'ont pas su identifier qu'il fallait calculer la probabilité d'être malade sachant que le test est positif.

65% des élèves ont identifié les événements en jeu.

33% des élèves répondent sans modélisation probabiliste ni calcul.

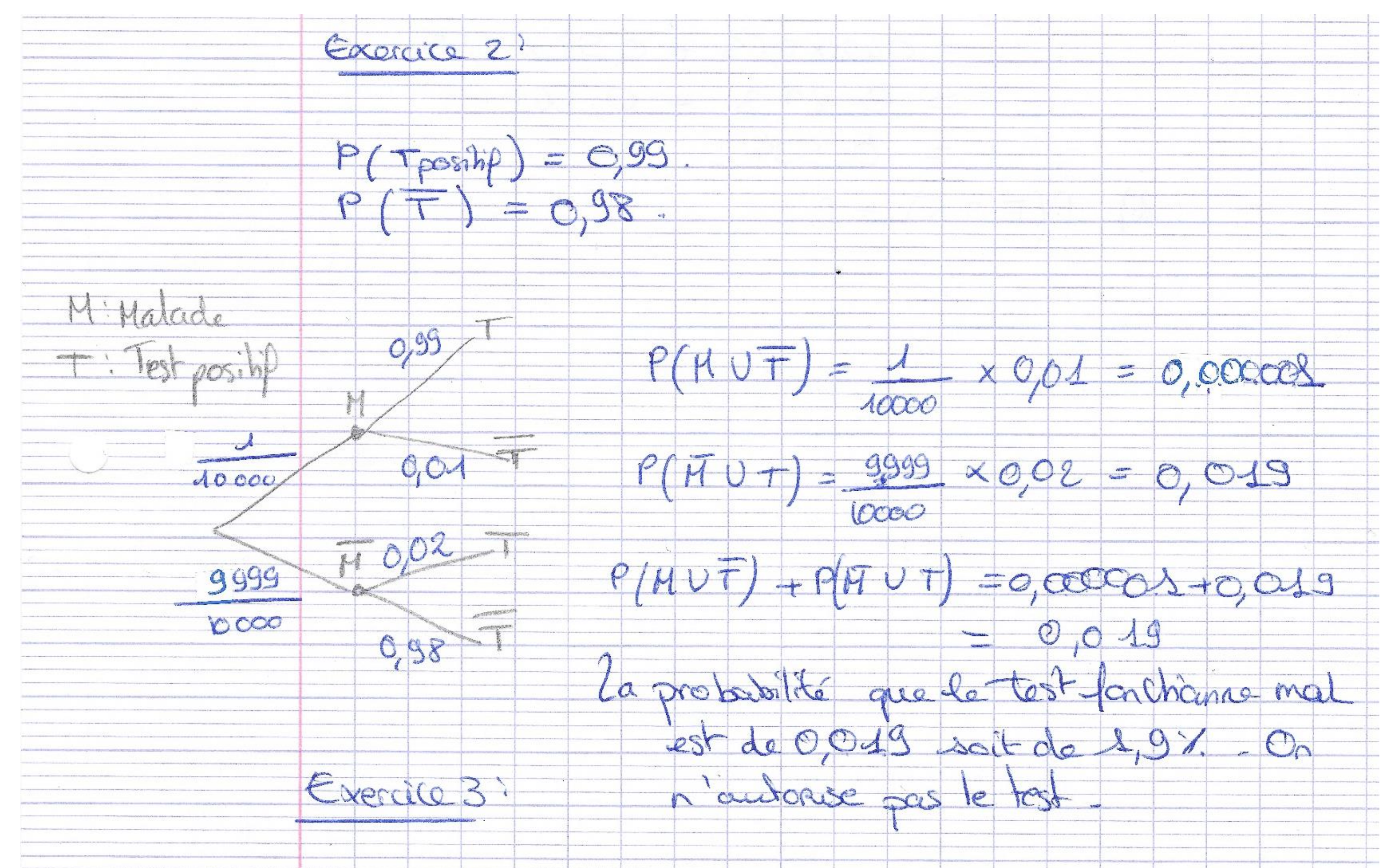
53% des élèves représentent la situation par un arbre de probabilités.

TEST

Exercice 2 :

Vous êtes directrice ou directeur du cabinet du ministre de la santé. Une maladie est présente dans la population, dans la proportion d'une personne malade sur 10000. Le responsable d'un grand laboratoire pharmaceutique vient vous vanter son nouveau test de dépistage : si une personne est malade, le test est positif à 99% ; si une personne n'est pas malade, le test est négatif à 98%. Autorisez-vous la commercialisation de ce test ?

Extrait de l'énoncé du test distribué à des élèves de T^{es} et à des étudiants de L1 de biologie



Exercice 2 :

$P(T_{\text{positif}}) = 0,99$
 $P(\bar{T}) = 0,98$

M : Malade
T : Test positif

Arbre de probabilités :

- Malade (1/10000)
 - Test positif (0,99)
 - Test négatif (0,01)
- Non-malade (9999/10000)
 - Test positif (0,02)
 - Test négatif (0,98)

Calculs :

$$P(H \cup \bar{T}) = \frac{1}{10000} \times 0,01 = 0,000001$$

$$P(\bar{H} \cup T) = \frac{9999}{10000} \times 0,02 = 0,019998$$

$$P(H \cup \bar{T}) + P(\bar{H} \cup T) = 0,000001 + 0,019998 = 0,019999$$

La probabilité que le test fonctionne mal est de 0,019999 soit de 1,9999%. On n'autorise pas le test.

Exercice 3 :

Extrait d'une copie d'étudiant de L1 de biologie

Résultats généraux

Concernant les praxéologies :

Les élèves sont nombreux à utiliser des arbres de probabilités pour représenter les situations de probabilités discrètes, ce qui n'est plus du tout envisageable à l'Université.

Concernant l'activité des élèves :

La complexité de la mise en relation de la tâche avec un type de tâche est une caractéristique de la transition secondaire-supérieur.

L'interprétation probabiliste d'énoncés en langage naturel pose des difficultés aux étudiants.

Perspectives

Entretiens avec des enseignants-chercheurs en biologie afin de :

- les questionner sur leurs besoins en mathématiques dans leurs activités de chercheurs.
- identifier les outils mathématiques dont les étudiants de biologie auront besoin dans leur poursuite d'étude.

Production de ressources numériques à l'usage des étudiants et des enseignants.

Références :

- Batanero, C., Chernoff, E. J., Engel, J., Lee, H., & Sanchez, E. (2016). Research on teaching and learning probability. ICME13 topical series. New York, NY : Springer.
- Chevallard, Y. (1998). Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques : l'approche anthropologique. IUFM d'Aix Marseille.
- Gueudet, G., & Thomas, M. (2019). Secondary-tertiary transition in mathematics education. Encyclopedia of mathematics education. New York, NY: Springer.
- Ministère de l'Éducation Nationale (2011). Bulletin officiel spécial n°8. Mathématiques. Cycle terminal de la série scientifique. Terminale. https://cache.media.education.gouv.fr/file/special_8_men/98/4/mathematiques_S_195984.pdf
- Vandebrouck, F. (2008). La classe de mathématiques : activités des élèves et pratiques des enseignants. Toulouse : Octares Editions.