

Facteurs influençant la production, le format et la nature des ressources pour enseigner les statistiques à l'IUT

Colloque Renoir-IUT

Clermont Ferrand - Mardi 18 octobre 2022

Mehdi Khaneboubi

Laboratoire EDA

Les statistiques : notions



Ressources numériques :
offre, intermédiations, réseaux
en Institut universitaire de technologie



mathématiques ou techniques d'analyse ?

Sous discipline des mathématiques

- Notions relevant d'une approche mathématique ayant une finalité propre : lois de probabilité, variable aléatoire, échantillonnage...
- Leur étude exclusive justifie leur enseignement.
- Leur apprentissage et leur compréhension présente un intérêt indépendant de leurs contextes applications.
- Savoirs mathématiques abstraits enseignés à la fin de l'enseignement secondaire ou dans le supérieur : manipulation de l'écriture algébrique avancée, études de fonctions, probabilités, algèbre linéaire...

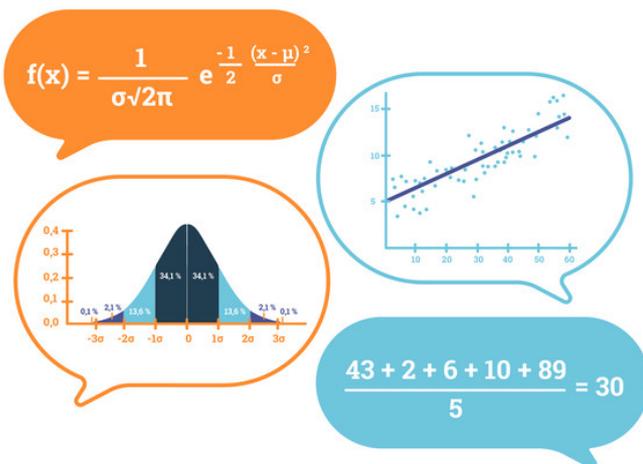
Techniques statistiques

- Usages pratiques : indicateurs de tendances centrales et de dispersion, tests d'hypothèses, régression linéaire...
- Leur mise en oeuvre présente un intérêt pour l'accomplissement d'activités non mathématiques.
- Elles sont appréhendables en s'appuyant sur des savoirs mathématiques qui sont le plus souvent enseignés au début de l'enseignement secondaire : calcul de proportions, graphiques simples...

=> Les technologies et les ressources mobilisées pour leurs enseignements sont très différentes.



Deux pôles de savoirs statistiques



Approche mathématique - Techniques statistiques

Comment les ressources pédagogiques sont produites, mobilisées et employées à l'IUT ?
Quels sont les facteurs qui influencent leur production et emploi ?



Entretiens réalisés en 2019 et 2021

- 4 GEA, 3 GenBio
- 6 agrégés, 1 certifié, 1 MCF
- 5 enseignants en IDF, 2 en province

- 3 thèses, 2 sont très liés à la recherche (sans thèses)
-

Grille d'entretien

- les ressources employées
 - éléments sur leur rapport aux statistiques
 - formation et parcours professionnel
 - éléments contextuels sur leurs conditions d'exercices : nombre et le profil des étudiants, modalités d'enseignements...
-

Cadre d'analyse : deux types de facteurs explicatifs

- Ceux qui s'imposent aux enseignants :
 - les profils des étudiants : leur familiarité avec les mathématiques, la spécialité de DUT, la position de l'établissement par rapport aux autres : petite ville rurale, quartier populaire...,
 - l'organisation des formations : emploi du temps, salles, nombre d'étudiants, CM ou TD...
 - les curriculums.
 - Ceux qui dépendent de l'activité des enseignants :
 - Leur formation et leur lien avec le troisième cycle universitaire : agrégation, thèse, formation à l'université ou en école...
 - ensuite leur adaptation aux conditions d'entrée dans la carrière : début dans le secondaire, reprise de cours d'un collègue partant à la retraite...
 - Leur socialisation : membre d'une équipe qui coordonne les modalités de cours ; collègue, famille ou amis, réseaux professionnels...
-

Résultats principaux

- Orthopraxie puis changement de point de vue
- Principe d'épure, de lisibilité et de simplicité
- Les ressources pour la préparation n'ont aucune limite de complexité

Déplacement intellectuel des enseignants

La rencontre de ces facteurs produit un mouvement intellectuel partant de la formation en mathématique et arrivant à la mise en œuvre des conditions de succès de leur travail au quotidien.

Leur formation produit une vision de ce qu'est un cours de mathématiques que l'on nommera orthopraxie.

Les conditions de pratiques de leurs enseignements produisent un point de vue pédagogique et une distinction et une hiérarchisation différente entre ce qui est important et ce qui ne l'est pas dans leur situation d'enseignement.

Ce point de vue pédagogique aboutit le plus souvent à un renoncement. Le plus fréquent étant de vouloir transmettre aux étudiants une intelligence pratique vis-à-vis des statistiques, et conduit parfois à se détacher d'une forme de dogme mathématique hérité de la formation qu'ils ont reçue.

L'enseignant de statistique est l'unique source de ressources pour les étudiants

- Pas d'autres documents ou ressources que celles du cours.
- Limiter le « bruit » : éviter la confusion qui pourrait se produire en présentant une multitude d'informations ou de possibilités d'actions
- Des informations contrôlées et limitées au plus important afin d'être en mesure de faire reconnaître dans des situations non éducatives ces éléments.
- Préparer les étudiants à reconnaître dans les données, les méthodes statistiques et les moyens techniques ce qu'ils peuvent en faire.

Cette logique est celle qui commande le choix des instruments comme celle des documents et des données présentés aux étudiants.

Tout ce qui pourrait aller à l'encontre de ce principe sera évité ou déprécié

3 Types de ressources

- Documentaires : tableau, photocopies, manuels
 - Instrumentales : calculatrices, logiciels et langages de programmation
 - Données : structurés, des graphiques, des séries
-

Les ressources documentaires des enseignants

Souvent les interviewés ont du mal à citer un ouvrage. Les ouvrages de référence ne sont pas indispensables pour enseigner.

Unité relative dans leurs thèmes traités.

- Pour enseigner (Valleron, 2001 et Hasquenoph, 2016),
- Pour apprendre les statistiques (Wonnacot, 1999),
- Centré sur le machine learning (Witten et al., 2021) ou dans une perspective mathématique (livres au programme de l'agrégation).

« faire des statistiques appliquées au domaine des étudiants. Si en diététique, je parle de, je ne sais pas, je parle de vente ou je parle bien d'autre chose... En fait, ça ne va pas du tout les intéresser. »

Le tableau : une forme de narration couplant écriture et oralité

Habituel en mathématiques, instrument collectif qui permet de faire des mathématiques « en live ».

Développe chez les étudiants une familiarité entre l'écriture des notions et leurs formulations à l'orale : permet d'entrer dans l'écrit.

Comme pour les autres ressources, à l'exception d'un interviewé, le tableau est employé ou complété avec d'autres ressources : photocopie, site web, logiciels, calculatrice...

L'usage du tableau pour faire cours implique une forme de narration. Il ne s'agit pas de seulement afficher le cours, mais de l'écrire devant les étudiants. Lors du premier confinement, une interviewée a acheté un tableau blanc pour faire les cours à distance en se filmant devant le tableau.

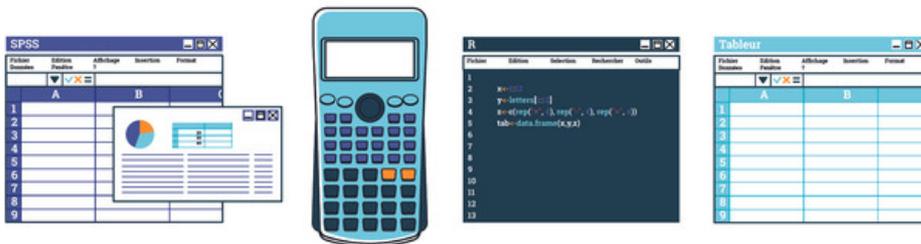
L'écriture du cours au tableau constitue un couplage de l'écriture avec le discours : permet de manipuler les notions dans une activité unique, en formulant et montrant, d'un même

élan, la construction du raisonnement.

Photocopies

- Comme au lycée les photocopies constituent des documents centraux dans l'activité pédagogique des enseignants.
 - Souvent disponibles numériquement.
 - Polycopié de cours, de textes à trous, d'exercices ou d'évaluations.
 - L'emploi des photocopies est intégré avec les autres ressources : tableau et/ou une présentation, instruments ou données.
 - Leur fonction dans l'enseignement est le produit de leur nature (à trou, évaluation, exercices, polycopié...) et du contexte d'enseignement.
-

Instruments statistiques ordinaires



La calculatrice

- Instrument central
- À la fois des instruments dédiés à l'activité mathématique et en même temps des objets scolaires. Ces deux caractéristiques les opposent aux tableaux.
 - Nécessite peu de formation pour manipuler les données, peu de maintenance, disponibles instantanément.
 - Utilisés dans les autres cours
 - Instrument individuel déjà possédé par les étudiants.
- Pas de modèle de calculatrice graphique : manipuler au moins deux distributions. Ni

trop sophistiquées ni trop simple.

- Peut être utilisé pour programmer les algorithmes "à la main"

Le tableur

En tant que technologie pour enseigner, l'efficacité des tableurs par rapport aux calculatrices ou aux logiciels et langage de traitement de données est limité. Un seul interviewé de façon ponctuelle, moins ergonomique et moins pratique en classe que la calculatrice, moins centrée sur les statistiques que les logiciels et langages statistiques, le tableur constitue un instrument déconsidéré voir méprisé.

- Son utilisation s'oppose au principe d'épure, car il ne permet pas de limiter le « bruit » informationnel qui est présenté aux étudiants. Cela entrave le déroulé des cours et l'atteinte des objectifs pédagogiques.
- Les enseignants de mathématiques les connaissent mal, car ils ne font pas partie de l'éventail des instruments logiciels employés par les mathématiciens comme Latex ou les langages de programmation :

R

Trois interviewés sur 7 utilisent R.

- S l'utilise pour préparer ses évaluations et ses photocopies
- J et A, qui travaillent ensemble, ont centré leurs enseignements sur l'usage de R et l'emploi pour préparer les cours et les activités des étudiants
- R, comme la calculatrice s'oppose au tableur
- Utilisation pour préparer les cours, les photocopies et les évaluations : fonctions et bibliothèques les plus sophistiquées
- Permet de conserver le principe d'épure pour les étudiants, sans interface, au tableau pour commencer
- Utilisation des fonctions de R base sans employer les bibliothèques les plus à la mode.

Les données

Constituent la matière du travail de l'activité statistique. Leur emploi est primordial dans une

logique de préparation des étudiants à être opérationnels.

Confrontation des étudiants à des tâches presque identiques à celles du monde professionnel, à les former à l'application de méthode statistique et aux logiciels et instruments.

Dans le contexte de l'IUT permettent de produire du sens.

Cinq types de données sont mentionnés par les interviewés :

- les données produites dans un autre cours ou en travaux pratiques
- les données générées ou inventées liées avec le domaine de formation
- les données de recherches dans le domaine
- données administratives
- données du sport

Les plus simples sont amenées dans les exercices : distributions courtes, tableaux croisés ou graphiques.

Les données les plus complexes sont issues des champs de recherche dans le domaine d'application de la spécialité de DUT : diététique, agronomie, médecine...

Les données sont toujours choisies, sélectionnées.

Les données sont au centre du travail de progression et d'autonomisation des étudiants face aux statistiques.

C'est en s'appuyant sur les données que les enseignants vont faire acquérir des moyens de reconnaissance des traitements adaptés aux types de variables. Les étudiants vont acquérir des réflexes et des automatismes dans un premier temps puis une intelligence pratique leur permettant de produire du sens, d'interpréter les résultats des tests, les représentations graphiques, etc.

Il peut y avoir des données ouvertes ou faciles d'accès sur internet. On citera le cas d'une activité poussant les étudiants à aller chercher ces données et à produire une réponse à un questionnement et matérialiser le coeur de l'activité statistique de production du sens : "les records sportifs féminins sont-ils en passe de rattraper les records masculins ?"



Discussion

- Un principe d'enseignement incontournable, collectif qui structure toute l'activité
- D'une orthopraxie vers une plus grande variété de situations d'enseignement

- Une adaptation aux étudiants et à leurs besoins
- Une influence des liens des enseignants



Merci pour votre écoute !

