

# L'évaluation: un levier didactique pour favoriser la transition entre le secondaire et le supérieur

Stéphanie Bridoux

Université de Mons – LDAR (Université Paris Cité)



3 avril 2023  
ADMEE

## Contexte du travail

- Cours de Mathématiques générales (six premières semaines de l'année académique).
- Étudiants en première année universitaire (filères mathématiques, physique et informatique).
- Évaluation continue (tests hebdomadaires).

## Contexte du travail

- Cours de Mathématiques générales (six premières semaines de l'année académique).
- Étudiants en première année universitaire (filères mathématiques, physique et informatique).
- Évaluation continue (tests hebdomadaires).

### Questions

- Pourquoi avoir mis en place ce dispositif ?
- Que cherche-t-on à évaluer ?
- Quel impact sur les apprentissages des étudiants ?

# Plan

- 1 Organisation du dispositif
- 2 Impact sur le déroulement du cours
- 3 Impact sur les pratiques des étudiants
- 4 Conclusion

# Plan

- 1 Organisation du dispositif
- 2 Impact sur le déroulement du cours
- 3 Impact sur les pratiques des étudiants
- 4 Conclusion

## Faire des mathématiques (1/2)

Quelques éléments constitutifs de l'activité mathématique :

- **Mettre en relation** un grand nombre de connaissances (aspect cumulatif).
- **Définir** de nouveaux objets.
- **Exemplifier** (exemples et contre-exemples).
- **Énoncer** des résultats.
- **Démontrer**.
- **Utiliser un vocabulaire** spécifique aux mathématiques (et parfois des mots issus du langage courant avec un sens différent).
- Manipuler un formalisme auquel il faut **donner du sens** ( $\forall x, y \in \mathbb{R}, \exists z \in \mathbb{R}, x < z \wedge z < y$ ).
- ...

# Faire des mathématiques (2/2)

## Importance de la communication

- Elle est essentielle pour faire des mathématiques : développer un raisonnement en citant les définitions et les résultats utilisés, de justifier les étapes d'un calcul, rédiger des preuves,...
- C'est une compétence attendue chez les étudiants à l'entrée à l'université.

## Les étudiants qui entrent à l'université (1/4)

- La rédaction des raisonnements n'est pas ressentie comme un besoin chez les étudiants qui entrent à l'université.
- Dans le secondaire, les objets sont souvent introduits par ostension, on trouve aussi peu de discours justificatifs (Schneider, 2008).  
⇒ les étudiants procèdent par imitation.



## Les étudiants qui entrent à l'université (1/4)

- La rédaction des raisonnements n'est pas ressentie comme un besoin chez les étudiants qui entrent à l'université.
- Dans le secondaire, les objets sont souvent introduits pas ostension, on trouve aussi peu de discours justificatifs (Schneider, 2008).  
⇒ les étudiants procèdent par imitation.

### Conséquences

- Conceptions erronées des mathématiques (règles à mémoriser, faire des calculs, faire preuve de logique,...).
- Besoin d'acculturer les étudiants aux spécificités de la discipline.

## Les étudiants qui entrent à l'université (2/4)

- Un test le jour de la rentrée.
- Faire le point sur des connaissances mathématiques du secondaire supérieur : équation d'une droite, dérivées élémentaires, résolution d'équations,...
- Un test identique en 2007 et en 2012.

## Les étudiants qui entrent à l'université (2/4)

- Un test le jour de la rentrée.
- Faire le point sur des connaissances mathématiques du secondaire supérieur : équation d'une droite, dérivées élémentaires, résolution d'équations,...
- Un test identique en 2007 et en 2012.

### Résultats (sur 20) en 2007

- Note  $\geq 10$  : 64% des étudiants.
- Note  $\geq 14$  : 36% des étudiants.

### Résultats (sur 20) en 2012

- Note  $\geq 10$  : 48% des étudiants.
- Note  $\geq 14$  : 9% des étudiants.

## Les étudiants qui entrent à l'université (3/4)

### Dégradation entre 2007 et 2012 (Bridoux, 2015)

- La maîtrise des bases.
- La communication, la maîtrise du vocabulaire logique.
- La capacité à justifier.
- La capacité à donner du sens aux objets.

# Les étudiants qui entrent à l'université (4/4)

## Résultats (sur 20) en 2012

- Note  $\geq 10$  : 48%
- Note  $\geq 14$  : 9%

## Résultats (sur 20) en 2017

- Note  $\geq 10$  : 35%
- Note  $\geq 14$  : 9%

## Résultats (sur 20) en 2022

- Note  $\geq 10$  : 40%
- Note  $\geq 14$  : 16%

## Les étudiants qui entrent à l'université (4/4)

### Résultats (sur 20) en 2012

- Note  $\geq 10$  : 48%
- Note  $\geq 14$  : 9%

### Résultats (sur 20) en 2017

- Note  $\geq 10$  : 35%
- Note  $\geq 14$  : 9%

### Résultats (sur 20) en 2022

- Note  $\geq 10$  : 40%
- Note  $\geq 14$  : 16%

Matière couverte par le test : fractions, exposants, règle de trois, ordonner des nombres,...

# Le cours de Mathématiques élémentaires

- 60 heures, six premières semaines de l'année académique, environ 150 étudiants.
- Contenus enseignés : secondaire supérieur (Géométrie analytique, inégalités, logique).
- Un travail spécifique sur la rédaction des raisonnements.

# Le cours de Mathématiques élémentaires

- 60 heures, six premières semaines de l'année académique, environ 150 étudiants.
- Contenus enseignés : secondaire supérieur (Géométrie analytique, inégalités, logique).
- Un travail spécifique sur la rédaction des raisonnements.

## Premiers constats

- Appui sur des connaissances anciennes pour développer du nouveau.
- Ruptures énormes avec les pratiques de l'enseignement secondaire (prise de notes, travail mathématique, travail personnel,...).



# Tests hebdomadaires

- Deux heures, chaque lundi matin.
- Matière cumulative.
- Correcteurs : enseignants, doctorants du Département de Mathématiques, étudiants de Master.
- Résultats et copies sont envoyés par mail aux étudiants.
- Correction en ligne de tous les tests.

# Tests hebdomadaires

- Deux heures, chaque lundi matin.
- Matière cumulative.
- Correcteurs : enseignants, doctorants du Département de Mathématiques, étudiants de Master.
- Résultats et copies sont envoyés par mail aux étudiants.
- Correction en ligne de tous les tests.

⇒ **organisation proche de l'enseignement secondaire**

# Plan

- 1 Organisation du dispositif
- 2 Impact sur le déroulement du cours
- 3 Impact sur les pratiques des étudiants
- 4 Conclusion

## Test 1 (le jour de la rentrée)

- Détecter des lacunes en fonction de l'évolution du public étudiants.  
⇒ une séance sur les nombres, les fractions et les puissances en 2022.
- Permettre de mieux connaître le public étudiants (questions générales sur leur travail personnel dans le secondaire, sur leur vision des mathématiques,...).  
⇒ adapter notre discours pour expliquer les changements entre le secondaire et le supérieur.

## Tests hebdomadaires (1/3)

- Retour sur le test pendant les séances : correction de certaines questions, remarques méthodologiques, exercices supplémentaires en lien avec le test.
- La fréquence des tests (et les choix de contenus) permet d'évaluer à la fois la partie « cours », les applications immédiates et des tâches complexes.  
⇒ différents niveaux de mise en fonctionnement des connaissances (Robert, 1998).
- Indications sur le rythme à adopter dans le cours.

## Tests hebdomadaires (2/3)

### Test 3, Question 6

Résolvez l'inéquation  $\frac{1}{2x+3} < \frac{1}{x+1}$ . La méthode de résolution doit être celle par distinction de cas et non en remettant tout sous la forme d'une unique fraction.

## Tests hebdomadaires (2/3)

### Test 3, Question 6

Résolvez l'inéquation  $\frac{1}{2x+3} < \frac{1}{x+1}$ . La méthode de résolution doit être celle par distinction de cas et non en remettant tout sous la forme d'une unique fraction.

**Moyenne : 47%**

## Tests hebdomadaires (2/3)

### Test 3, Question 6

Résolvez l'inéquation  $\frac{1}{2x+3} < \frac{1}{x+1}$ . La méthode de résolution doit être celle par distinction de cas et non en remettant tout sous la forme d'une unique fraction.

**Moyenne : 47%**

### Test 4, Question 3

Résolvez l'inéquation (sans la remettre sous la forme d'une fraction comparée à 0) :

$$\frac{(x-2)(x+3)}{x-4} \leq 1.$$



## Tests hebdomadaires (2/3)

### Test 3, Question 6

Résolvez l'inéquation  $\frac{1}{2x+3} < \frac{1}{x+1}$ . La méthode de résolution doit être celle par distinction de cas et non en remettant tout sous la forme d'une unique fraction.

**Moyenne : 47%**

### Test 4, Question 3

Résolvez l'inéquation (sans la remettre sous la forme d'une fraction comparée à 0) :

$$\frac{(x-2)(x+3)}{x-4} \leq 1.$$

**Moyenne : 74%**

# Tests hebdomadaires (3/3)

## Test 6, Question 6

Écrivez l'ensemble suivant  $A$  sous la forme d'une union minimale d'intervalles :

$$A = \{x \in \mathbb{R} \mid |x - 1| \leq 3 \text{ et } 2x \leq \sqrt{x^2 + 1}\}$$

.

# Tests hebdomadaires (3/3)

## Test 6, Question 6

Écrivez l'ensemble suivant  $A$  sous la forme d'une union minimale d'intervalles :

$$A = \{x \in \mathbb{R} \mid |x - 1| \leq 3 \text{ et } 2x \leq \sqrt{x^2 + 1}\}$$

.

**Moyenne : 70%**

# Plan

- 1 Organisation du dispositif
- 2 Impact sur le déroulement du cours
- 3 Impact sur les pratiques des étudiants
- 4 Conclusion

# Pratiques des étudiants

- Les tests les aident à travailler régulièrement.
- Les tests leur permettent de suivre leur évolution.
- Le test 1 n'est pas prédictif du parcours des étudiants.
- Les tests aident à modifier leurs représentations des mathématiques et à comprendre ce qui est attendu, notamment en matière de rédaction des raisonnements.

# Pratiques des étudiants

## Test 5, question 2

Soient  $a, b \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ . Considérons la droite  $D$  d'équation  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ .

Donnez une équation cartésienne de la droite  $D'$  perpendiculaire à la droite  $D$  et passant par l'origine du repère.

Ⓢ comme elle doit passer par l'origine du repère alors  
 $(x, y) \equiv (0, 0) \wedge (x, y)$

et comme nous savons que la pente est  $-\frac{b}{a}$  nous pouvons trouver  
l'équation cartésienne

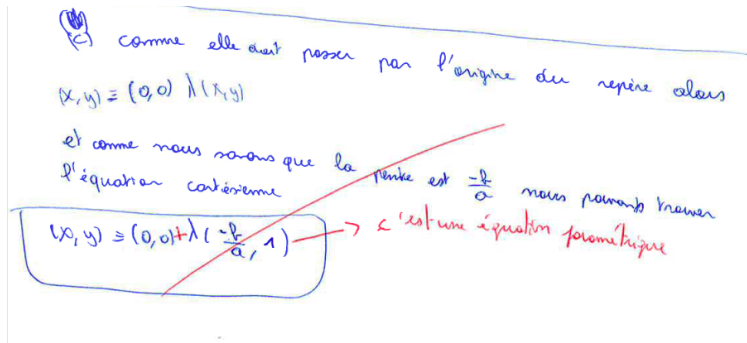
$(x, y) \equiv (0, 0) + \lambda \left( -\frac{b}{a}, 1 \right)$  → c'est une équation paramétrique

# Pratiques des étudiants

## Test 5, question 2

Soient  $a, b \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$ . Considérons la droite  $D$  d'équation  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ .

Donnez une équation cartésienne de la droite  $D'$  perpendiculaire à la droite  $D$  et passant par l'origine du repère.



(c) comme elle doit passer par l'origine du repère alors

$(x, y) \equiv (0, 0) | (x, y)$

et comme nous savons que la pente est  $-\frac{b}{a}$  nous pouvons trouver l'équation cartésienne

$(x, y) \equiv (0, 0) + \lambda \left( -\frac{b}{a}, 1 \right)$  → c'est une équation paramétrique

« J'ai bon mais je me suis trompé entre paramétrique et cartésienne à cause du manque de temps, je pense que 0 c'est un peu fort ».

# Plan

- 1 Organisation du dispositif
- 2 Impact sur le déroulement du cours
- 3 Impact sur les pratiques des étudiants
- 4 Conclusion



## Conclusion

- Un système qui nous permet de maintenir nos exigences tout en nous adaptant au public étudiants.
- Les tests aident les étudiants à gérer certaines ruptures de contrat didactique entre le secondaire et l'université.
- Un système coûteux en temps pour les enseignants.
- Un système qui ne résout pas tous les problèmes d'enseignement.