

# Fables pédagogiques et autres récits édifiants

**André Boileau**  
**Professeur retraité, UQAM**

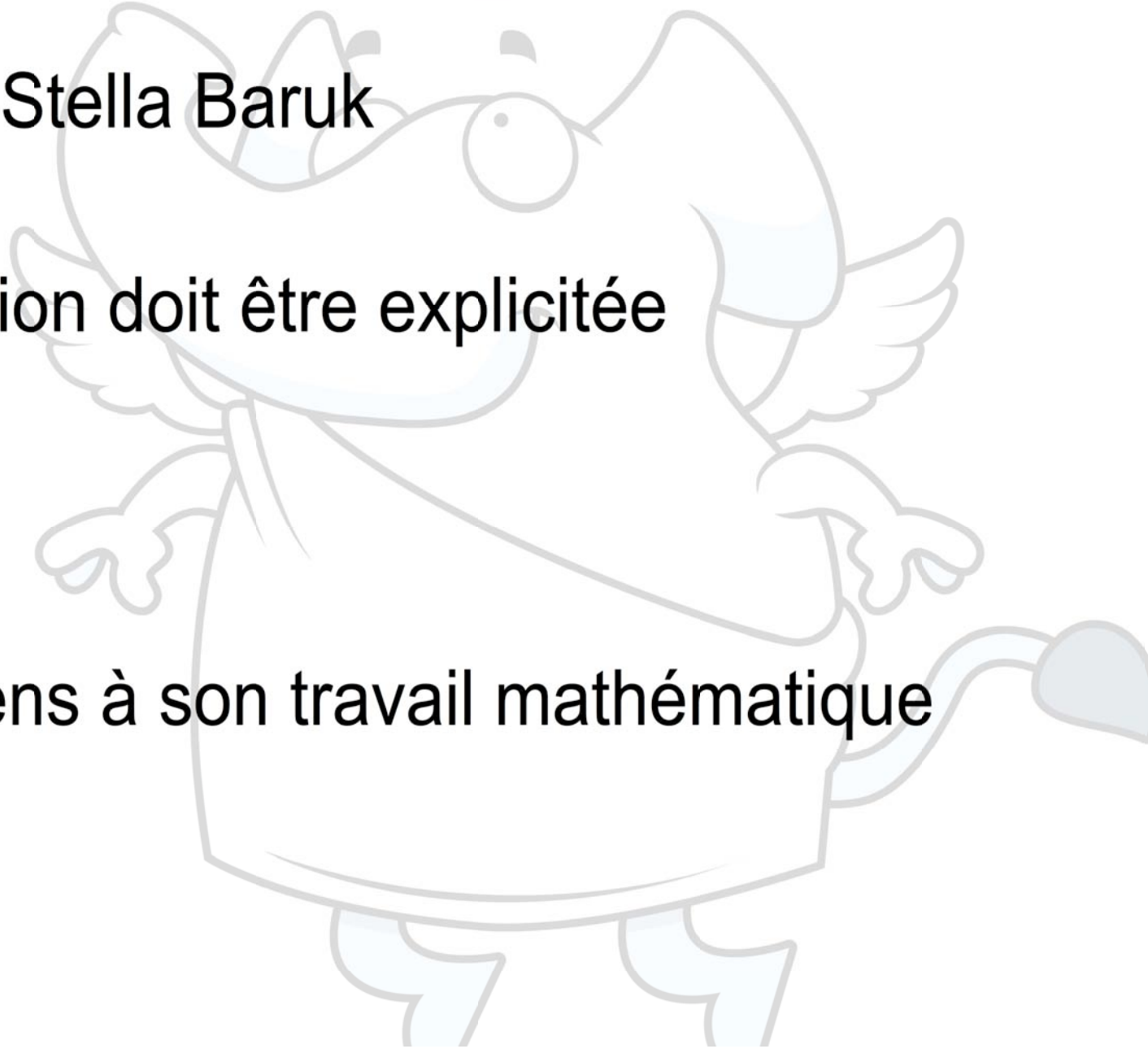
Au fil des ans, j'ai accumulé un certain nombre de jolies histoires (dont certaines me sont réellement arrivées) illustrant divers principes qui me sont chers. Venez les entendre et partager les vôtres. Pour vous mettre en appétit, en voici une : à vous d'en tirer la morale!

« Un professeur demande à ses élèves du primaire avec quoi ils voient. Un de ses élèves répond que c'est avec ses yeux, son nez et ses oreilles. Le prof se dit que l'élève a mal compris la question, ou qu'il est idiot, ou simplement farceur. Mais il lui demande quand même d'expliquer pourquoi le nez et les oreilles. L'élève dit alors qu'il a besoin de ses lunettes pour bien voir. »

Site web associé à cet atelier : <http://www.math.uqam.ca/~boileau/GRMS2014.php>

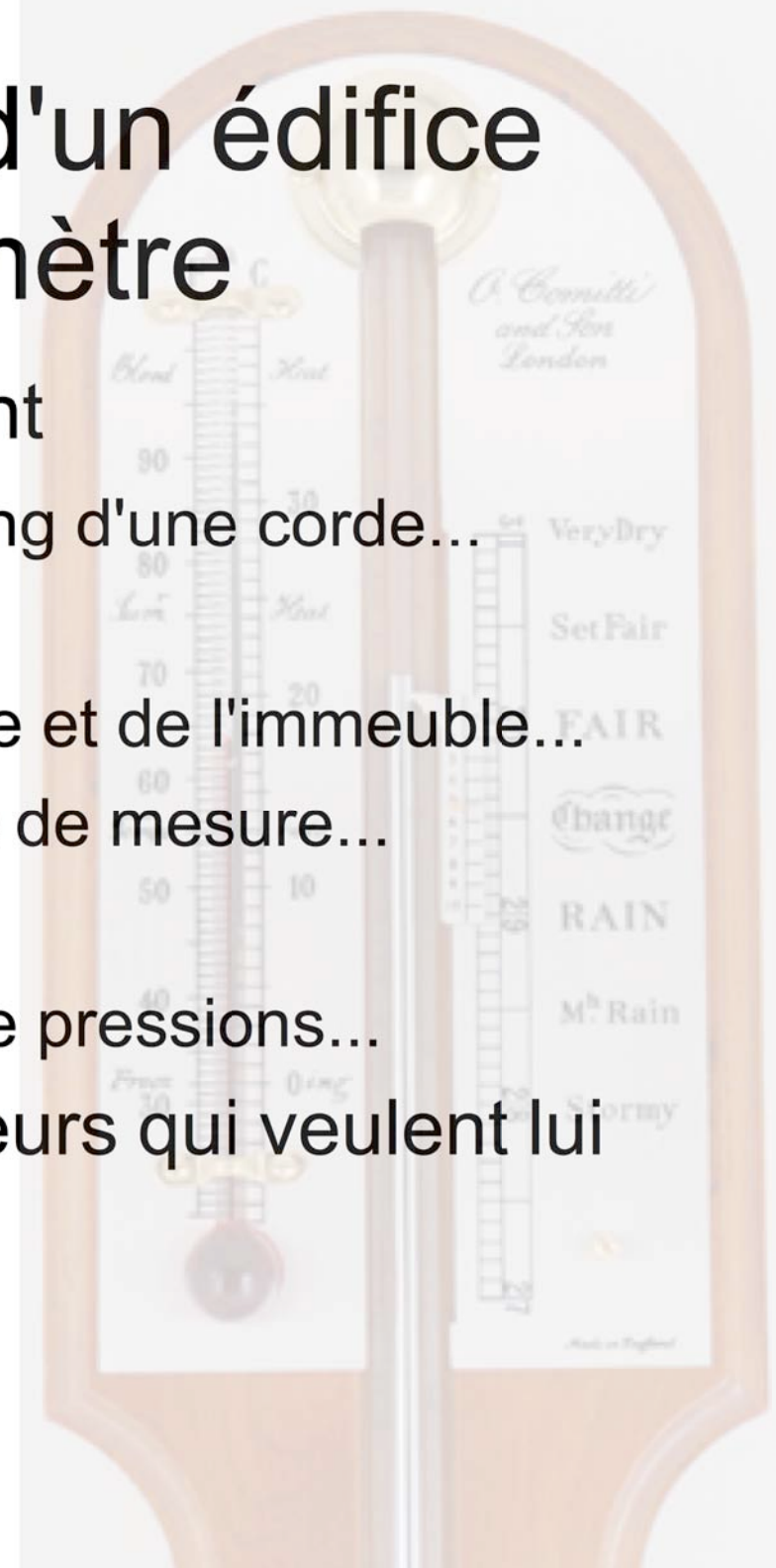
# Un éléphant mathématique

- Anecdote de Stella Baruk
- La multiplication doit être explicitée
  - «  $\sin * x$  »
  - «  $\frac{\sin x}{x} = \sin$  »
- Donner du sens à son travail mathématique



# Mesurer la hauteur d'un édifice avec un baromètre

- Solutions proposées par l'étudiant
  - Faire descendre le baromètre le long d'une corde...
  - Mesurer le temps de la chute...
  - Comparer les ombres du baromètre et de l'immeuble...
  - Prendre le baromètre comme unité de mesure...
  - Aller voir le concierge...
  - Réponse attendue via différence de pressions...
- Étudiant en a assez des professeurs qui veulent lui dicter comment penser





# « Ma calculatrice se rappelle des calculs précédents »

- Expérience sur une calculatrice

$$10 / 3 \quad 10 / 3 = * 3 =$$

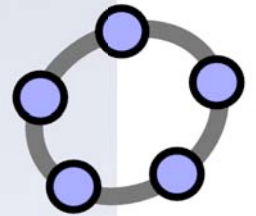


Pourquoi ça donne 10, alors que les calculs se font avec une précision limitée?

- Théories plus ou moins farfelues...
- Appliquer la méthode scientifique  
 $10 / 3 = + 10000 = - 10000 = * 3 =$
- En fait, la calculatrice calcule avec plus de décimales que celles affichées...

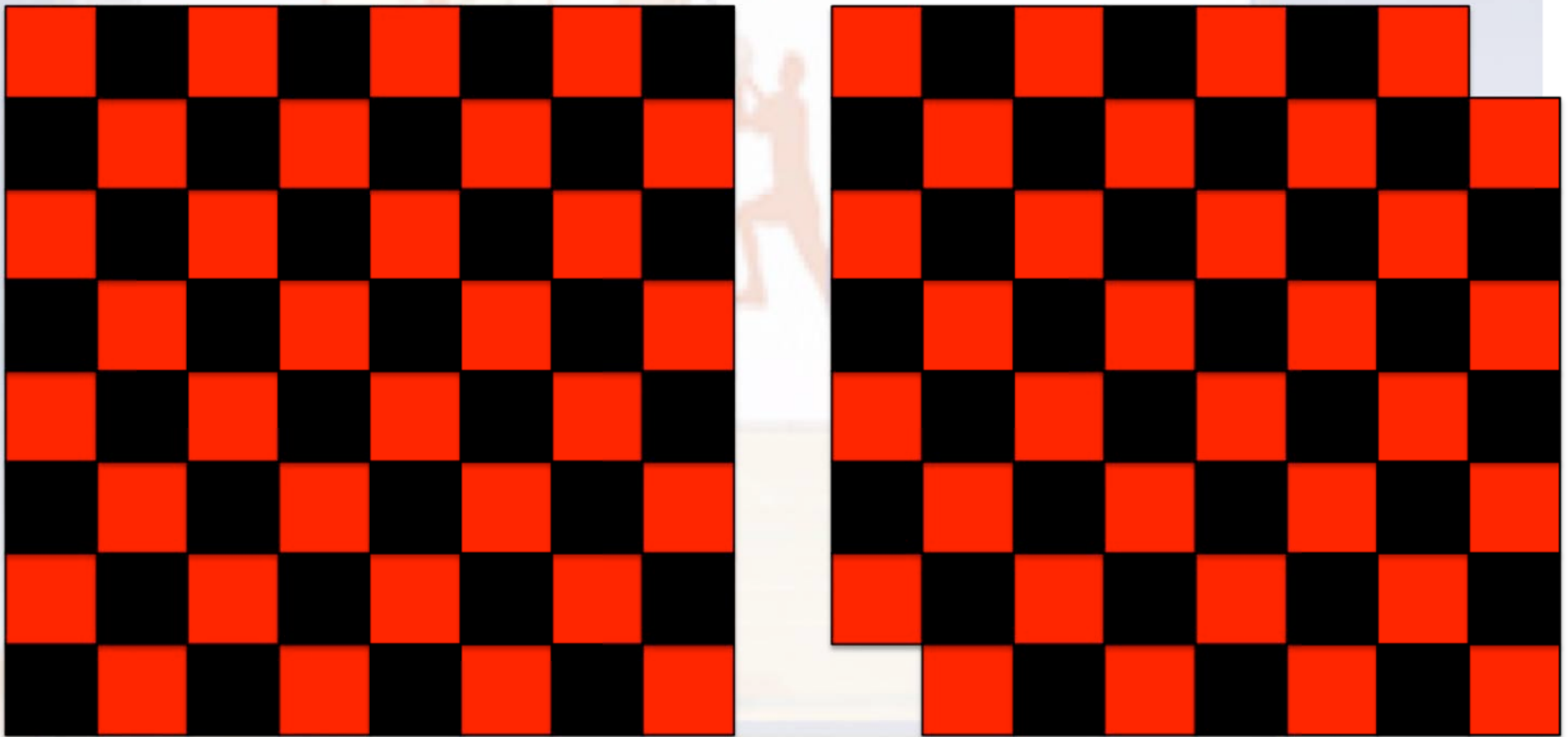
# « Cabri dispense de preuves »

- Les élèves sont plus habiles à utiliser des vérifications expérimentales que des preuves  
Exemple : les bissectrices d'un triangle se coupent en un seul point
- Donc la méthode expérimentale est à la fois plus facile et plus sûre (pour élèves)
- ... mais apporte moins de compréhension que la méthode déductive



# « Cabri dispense de preuves »

- Autre exemple illustrant l'intérêt des preuves comme outils de compréhension





# Un peu d'émerveillement mathématique

- Le hasard, contraint à respecter certaines règles, peut produire beaucoup d'ordre
- Mais l'interprétation de tout ceci est parfois délicate (Exemple : et si le point initial n'est pas dans le triangle de Sierpinski ?)
- Cependant, il n'est pas toujours nécessaire de tout comprendre



# Dix fois plus d'élèves que de profs

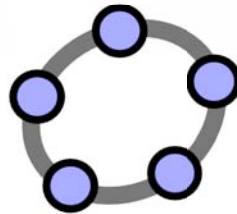
- Plus facile de représenter l'énoncé ci-haut par un programme que par une équation (Clements)
- En termes de représentations mentales, utilité d'avoir recours à la fois à
  - Une définition de nombre premier  
«  $n$  est premier **ssi** il a exactement deux diviseurs »
  - Un programme vérifiant si un nombre est premier





# La maison en feu

- Le problème, et la solution attendue par le prof



- Solution de l'élève... à un autre problème
- Est-ce l'élève a proposé une solution correcte?
- Parfois, contextualiser change le problème

# Techno peut réduire le niveau mathématique requis

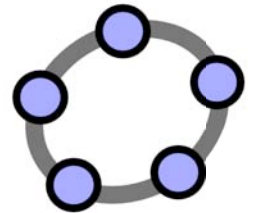
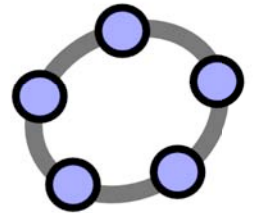
- L'utilisation de la technologie en classe nécessite parfois un apprentissage important
- Par contre, la technologie permet parfois aussi d'aborder des problèmes qui, sinon, seraient mathématiquement trop complexes pour les élèves
  - On a déjà vu le problème de la maison en feu
  - Jetons un coup d'oeil sur les hypothèques



Voir <http://www.math.uqam.ca/~boileau/GRMS2007.php>

# Voir la différence entre exact et approché

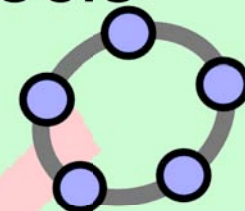
- On peut souvent choisir de trouver des solutions approchées à un problème
  - À l'aide de la techno
  - Moins de difficultés mathématiques
- Mais, quand on le peut, il y a des avantages à chercher (et trouver) une solution mathématique
  - Plus précise
  - Plus générale





# Un jeu de mini-golf mystérieux

- Problème rencontré par un étudiant qui voulait faire un jeu de mini-golf
- Après de longues vérifications, les calculs mathématiques du rebond semblent corrects
- Problème dû à ce que ces calculs sont imprécis (même si l'imprécision est très légère) car effectués avec un nombre fini de décimales
- Ce diagnostic permet de corriger la situation



Voir <http://www.math.uqam.ca/~boileau/Explorations2008.html> (Mini Golf)  
et <http://www.math.uqam.ca/~expresso/expresso/Rebonds.html>

# Les maths appliquées : pas toujours simples

- Quand on enseigne les maths, on prends des exemples simples, souvent irréalistes
- Mais on veut aussi montrer que les maths peuvent être utiles → *applications*
- Par contre, on constate fréquemment que même des situations simples produisent des mathématiques compliquées





# Les maths appliquées : pas toujours compliquées

- Les applications des mathématiques au graphisme informatiques sont très variées, et pas toujours très complexes
  - Tracé de segments sur un écran de pixels
    - Sans antirénelage
    - Avec antirénelage
  - Tracé du graphe d'une fonction toujours sur un écran de pixels





# « Blackwell versus Ozoroff »

- Pourquoi la multiplication (des entiers naturels) est-elle commutative?
- Obtenir réponses hors du contexte scolaire
- Résultats surprenants : deux exemples
  - « D'après moi, lorsque nous avons qu'un seul exemple d'exception, ce n'est pas suffisant pour dire que la loi est 'brisée'. »
  - « Il se peut fort bien que lorsqu'on arrive avec d'énormes nombres il y ait une autre règle à suivre ... et ... d'autres mathématiques. »
- À explorer : conceptions des mathématiques hors du contexte académique → construction de l'individu

# Pygmalion à l'école

- Expérience de Rosenthal & Jacobson
  - Fausse étude sur l'éclosion tardive des élèves
  - À la fin de l'année, les 20% « favorisés » ont amélioré de 5 à 20 points leur test de Q.I.
  - Amélioration due (en partie) au regard des profs
- Conclusion : respectez et soyez bienveillants envers vos élèves → ça ne peut qu'aider!

Voir <http://courses.umass.edu/psyc360/rosenthal.pdf>