



Comment favoriser un enseignement démocratique des mathématiques au Sénégal ?

Mouhamadou El Hady BA

Université Cheikh Anta Diop



Plan de la présentation

- Introduction
- Une éduabilité mathématique universelle
- Éduquer efficacement aux mathématiques
 - Éviter l'incompétence apprise
 - Favoriser la motivation à apprendre
 - Susciter la métacognition
- Éduquer au Sénégal
- Conclusion

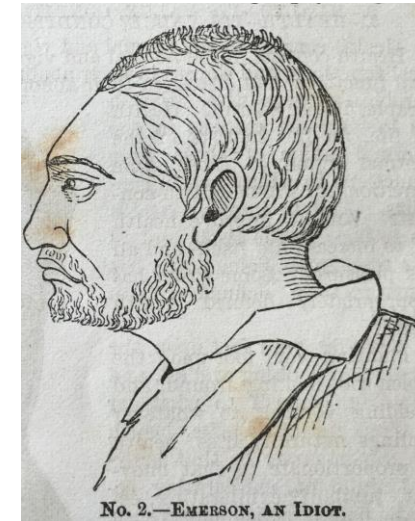
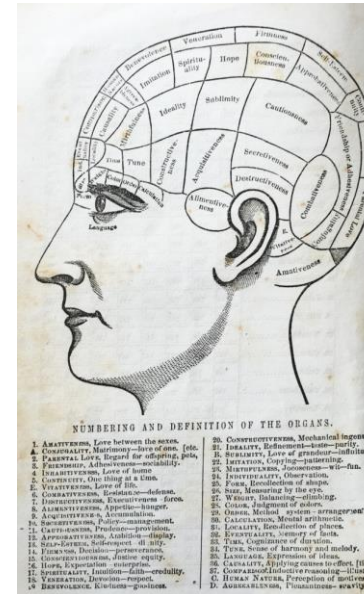
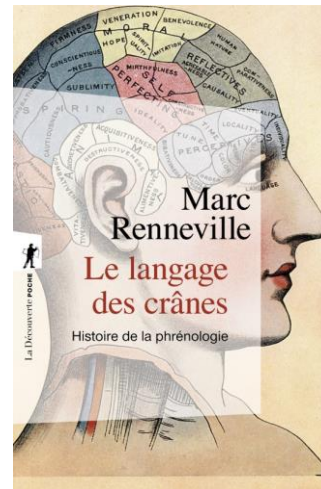


Introduction

- **Deux conceptions** des mathématiques :
 1. Outil de **classement** et de **sélection**
 2. Outil **universel** dont chaque citoyen a besoin pour participer à la **vie de la communauté**
- Nous allons :
 - Soutenir que les recherches actuelles penchent vers la seconde conception
 - Nous intéresser aux pratiques et conceptions qui peuvent favoriser ou faire obstruction à l'apprentissage mathématique
 - Terminer en proposant des pistes quant à l'endogénéisation de l'enseignement des mathématiques



Le poids de l'histoire : la phrénologie de Franz Josef Gall (1758 – 1828)



Correspondance entre la forme du crâne et les capacités cognitives
Déterminisme individuel et collectif (sexe – groupe ethnique – peuple)



Les mathématiques sont-elles apprenables ? (1/3)

- **Survivance de la phrénologie** : certaines personnes sont naturellement compétentes en mathématiques alors que d'autres ne le seraient pas
 - **Conséquence pédagogique** : la responsabilité de l'enseignant n'est pas d'enseigner les mathématiques à tout le monde, mais seulement de repérer et d'encadrer ceux qui ont les capacités intellectuelles d'apprendre les mathématiques
 - Les mathématiques seraient une discipline d'élite que seul un nombre restreint de personnes a vocation à maîtriser
- **Cette conception est-elle scientifiquement fondée ?**



Les mathématiques sont-elles apprenables ? (2/3)

- Cette conception est-elle scientifiquement fondée ? La **compétence** mathématique est-elle universelle ou bien est-elle l'apanage d'une élite ?
- Différence entre **compétence** et **performance**, cf. Chomsky
 - Neurologiquement, la compétence mathématique repose sur un certain nombre de **compétences plus basiques** et qui sont communes à tous les humains
 - Par exemple, les humains et certains animaux ont un sens numérique
 - Le **sens numérique** repose sur deux systèmes cognitifs distincts et complémentaires :
 - Le système de **suivi des objets** (proto-appréhension de la cardinalité, subitisation)
 - Le système de **numération approximative** (estimation rapide, comparaison des grandes quantités)

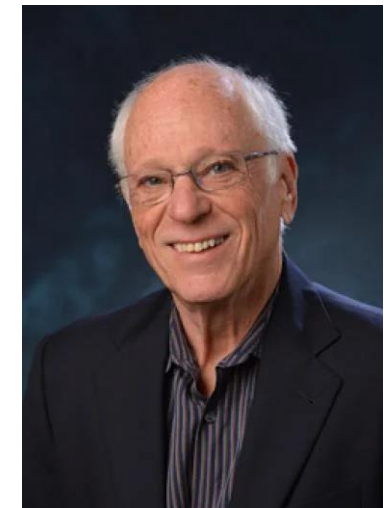


Les mathématiques sont-elles apprenables ? (3/3)

1. Le substrat cognitif qui permet l'apprentissage mathématique est **commun à tous les humains**, indépendamment de leur culture
 2. Si l'éducabilité mathématique est le propre de l'homme, l'éducabilité mathématique est dépendante des **structures cognitives et sociales** mises en place et de la langue utilisée par exemple
- Si tout humain est éduicable mathématiquement, la question devient pédagogique
⇒ comment faut-il éduquer les humains pour qu'ils développent les compétences mathématiques attendues ?



Éduquer efficacement aux mathématiques : éviter l'incompétence apprise (1/2)



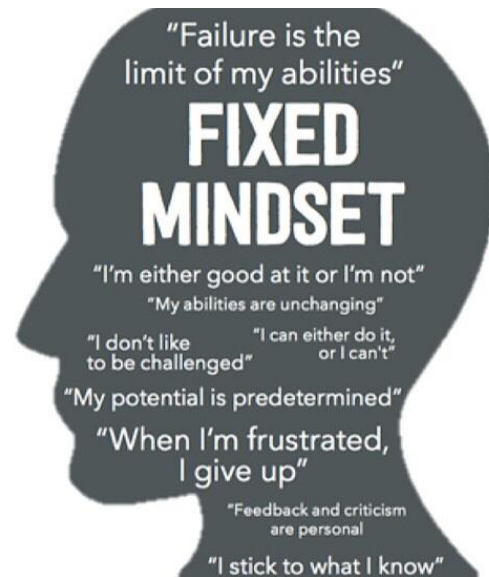
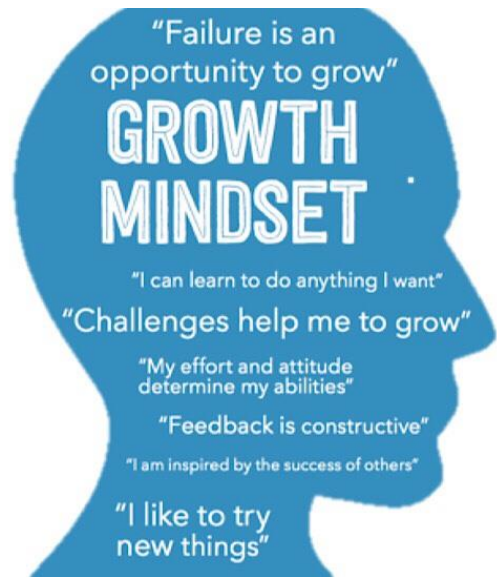


Éduquer efficacement aux mathématiques : éviter l'incompétence apprise (2/2)

- **Incompétence subjective** *versus* **incompétence objective**
- Seligman et Maier (1967) : l'habituatation à l'incompétence objective crée chez un apprenant une incompétence subjective qui, en retour, provoque une **incompétence acquise** → celle-ci est quasiment objective dans la mesure où l'apprenant cesse d'essayer de résoudre les problèmes auxquels il est confronté par la suite... Et ce même s'il devrait y arriver ⇒ **cercle vicieux**
- Qu'arrive-t-il quand les exercices sont calibrés pour les meilleurs de la classe ?



Éduquer efficacement aux mathématiques : favoriser la motivation à apprendre (1/2)





Éduquer efficacement aux mathématiques : favoriser la motivation à apprendre (2/2)

- **Vision incrémentale** *versus* **vision fixiste de l'intelligence**
 - ↳ Conceptions implicitement inférées et intériorisées par les enfants en fonction de la manière dont leurs parents ou leurs enseignants interagissent avec eux
- Rattan, Good et Dweck (2012) : un retour comme « ce n'est pas grave, tout le monde ne peut pas être bon en maths ! » suffit à induire chez les élèves une conception fixiste de l'intelligence et, par conséquent, de la compétence mathématique
- Or l'attitude que l'on va avoir face à l'échec et aux processus d'apprentissage diffère radicalement selon la conception de l'intelligence adoptée (conception fixiste : échec = atteinte à l'identité)
- Dweck et Leggett (1988) :
 - Objectif **d'apprentissage** ⇒ la note comme occasion de s'améliorer
 - Objectif de **performance** ⇒ focalisation sur les notes



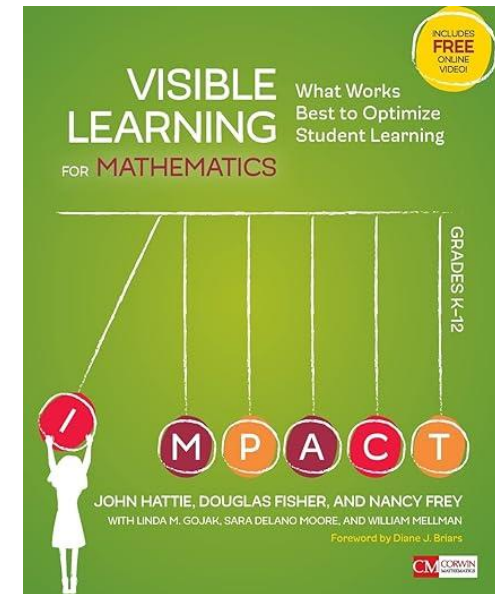
Éduquer efficacement aux mathématiques : susciter la métacognition (1/3)

- Pour réussir, l'élève doit prendre le relais et être co-responsable de ses propres apprentissages → pour cela, il a besoin de faire preuve de **métacognition**
- Métacognition = **capacité à prendre pour objet sa propre pensée**
 - Exemple : quelle est la capitale du Honduras ?
- La métacognition permet de :
 - Monitorer ce qu'on sait et ce qu'on ignore
 - Évaluer subjectivement nos apprentissages
 - Réguler notre investissement cognitif



Éduquer efficacement aux mathématiques : susciter la métacognition (2/3)

- Susciter la métacognition... par une **rétroaction efficace**
- Un feedback efficace doit absolument répondre à trois questions concernant la performance de l'élève (Hattie et Timperley) :
 - Quel objectif essayons-nous d'atteindre ?
 - Comment le travail présenté se place-t-il dans l'atteinte de cet objectif ?
 - Que reste-t-il à accomplir ?
- 800 méta-analyses : près de 53 000 études, plus de 100 millions d'élèves dans de nombreux pays ⇒ qu'est-ce qui fonctionne en mathématiques ?





Éduquer efficacement aux mathématiques : susciter la métacognition (3/3)

- Susciter la métacognition... par une **rétroaction efficace**
- Qu'est-ce qui fonctionne en mathématiques ?
 1. Aider les élèves à **articuler leurs processus de réflexion** lorsqu'ils résolvent des problèmes de mathématiques
 2. Se focaliser sur la **manière de penser** des élèves afin d'aider à révéler et à lever les éventuels obstacles pédagogiques
 3. Fournir le bon type de **rétroaction**
 4. Privilégier **l'enseignement explicite** plutôt que de laisser l'élève découvrir tout seul la bonne manière de résoudre les problèmes



Comment contextualiser cela au Sénégal ? (1/2)

Tout ce qui précède est universel ; au Sénégal comme ailleurs, il est crucial :

1. De se convaincre que les mathématiques sont **accessibles à tous**
2. D'éviter de créer de **l'incompétence acquise**
3. De donner des **rétroactions efficaces**
4. D'éviter de **réifier les qualités** (positives ou négatives) des élèves pour créer un environnement centré sur l'apprentissage plutôt que sur la performance



Comment contextualiser cela au Sénégal ? (2/2)

Pour que les élèves s'approprient la discipline, il est également important :

1. De tenir compte du contexte de **pluralisme linguistique** : les systèmes de numération et de comptage ne sont pas les mêmes dans les langues locales et dans la langue de travail qu'est le français
2. De partir des jeux mathématiques et autres **pratiques culturelles** destinées à favoriser la logique et le calcul pour construire des programmes d'enseignement directement appropriables par les enfants



Conclusion

Seuls 15 % des candidats se présentent à un baccalauréat scientifique au Sénégal ; pour améliorer cette situation, on devrait :

1. Changer notre vision des mathématiques
2. Adopter des méthodes pédagogiques adaptées
3. Tenir compte de l'environnement culturel et de la structure des langues locales