

Sidi Békaye SOKONA

**Une présence constante et très active dans la coopération
ENSup Bamako/USTTB Bamako/UGA Grenoble depuis 1990**



Hommage à Békaye SOKONA

Sidi Békaye SOKONA : un étudiant malien à l'université de Grenoble

1987 D.E.A. de didactique des Disciplines Scientifiques

Étude d'une situation de formulation dans un problème de proportionnalité.
Université Joseph Fourier.

1993 Thèse de Doctorat - Spécialité Didactique des Mathématiques

À propos de la proportionnalité : avatars d'une situation didactique dans sa transmission à un enseignant et son insertion dans un curriculum existant
Université Joseph Fourier (sous la direction de Colette Laborde).

SOKONA S. B. (1989). Aspects analytiques et aspects analogiques de la proportionnalité dans une situation de formulation, *Petit x* 19 -5-27.

Quelques mots sur les travaux de Sidi Békaye SOKONA sur la proportionnalité

Constats (encore vrais actuellement) dans l'enseignement :

- Difficultés durables dans la compréhension de la **proportionnalité** et du concept de **proportion**, qui croisent *grandeurs, mesures et systèmes de nombres*.
- Nombreuses techniques de calcul de niveaux de complexité différents
- Multiples registres de représentation et d'application :

registre numérique : tableau de valeurs, coefficient de proportionnalité, recours à l'unité, quatrième proportionnelle, produit en croix, rapports proportionnels

registre géométrique : agrandissement/réduction, échelle

registre fonctionnel : application linéaire

Étude de Sokona sur Proportion – Proportionnalité

Expérimentations en France et au Mali, niveaux collège

Catégorisation des procédures de calcul

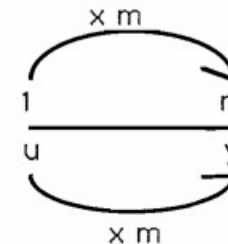
deux types : analogique, analytique
et trois niveaux de complexité

Tableau I

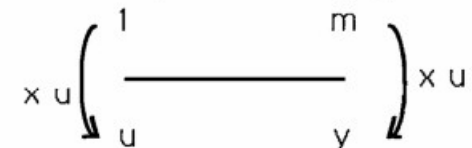
ANALOGIQUES	ANALYTIQUES
- P2, rapports proportionnels (scalaire)	Niveau 1. - P1, rapports proportionnels (fonctionnel) - O1, opérateur fonctionnel
- O2, opérateur scalaire	Niveau 2. - R, règle de trois - C, produit en croix
- d, décomposition additive	Niveau 3. - L, fonction linéaire - A, fonction affine

U, recours à l'unité

- Comme une procédure analogique



- Ou comme une procédure analytique



Exemplification de la typologie sur une situation (SOKONA, 1989)

Différentes masses sont suspendues à un élastique. Pour chaque masse, on a mesuré la longueur de l'élastique. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Masse en kg	0	0,4	0,8	1,2	1,6
Longueur en mm	520	547	574	601	628

Rédigez à l'intention d'autres élèves de votre âge la méthode qui permet de trouver la longueur de l'élastique pour n'importe quel poids inférieur à 1,6 kg.

Situation affine, ce sont les allongements qui sont proportionnels

Masse en kg	0	0,4	0,8	1,2	1,6
Allongement en mm	0	27	54	81	128

Exemple de calcul analogique pour une masse de **0,7 kg**

Quand on ajoute 0,4 kg, la longueur augmente de 27 mm.

On repère la position du nombre dans le tableau des masses

$$0,7 = 0,4 + 0,4 \times \frac{3}{4}$$

On en déduit l'allongement

$$27 + 27 \times \frac{3}{4} = 47,25$$

ou directement la longueur cherchée

$$547 + 27 \times \frac{3}{4} = 567,65$$

Convention ENSup – Université de Grenoble

- Depuis 1973** en physique-chimie, puis en mathématique,
Soutien financier français quasiment ininterrompu
missions Sud/Nord et Nord/Sud chaque année
documentation pour la recherche et l'enseignement
- 1989** Création à l'ISFRA d'un **DEA de didactique des mathématiques**
Convention tripartite ISFRA-ENSup-UJF (Grenoble)
remise à niveau en maths assuré par l'ENSup
cours de didactique intensifs en présentiel à l'ENSup
(missions françaises de 2 à 3 semaines)
co-encadrements des mémoires
Première promotion sur deux ans, 4 étudiants, 4 reçus (1992)
(Mamadou L. Sangaré, M. Traoré, M. L. Kanouté, S. Coulibaly)
- 1995** Création de l'Université du Mali à Bamako
Nouvelles missions pour l'ENSup
Priorité de la coopération mise sur la transition de l'ENSup vers une
École de formation de formateurs et d'enseignants

Convention ENSup – Université de Bamako – Université de Grenoble

Depuis 2000 accord tripartite

- Soutien à l'enseignement universitaire au Mali (Licences, Masters)
- **Formation d'enseignants et de formateurs en SPC, SVT, Maths**
 - Missions en France d'étudiants et enseignants de l'ENSup
 - Missions à Bamako d'enseignants et chercheurs en didactique des sciences
 - Séminaires de travail disciplinaires et inter-disciplinaires
 - Cours de DEA, Co-encadrements de mémoires et de thèses (USTTB/UGA)
- Appui à la mise en place d'une équipe de didactique des sciences expérimentales (SPC et SVT) à l'ENSup

En 2004 Création du Groupe d'étude des Didactiques des Sciences GEDIS

En 2005 Création d'un DEA de didactique des mathématiques à la Faculté des Sciences et Techniques de l'université de Bamako,
responsabilité scientifique : EdiMath, Grenoble et Sao Polo (cours, mémoires)
formation en 2 ans (discipline et didactique)
promo 2007 : 12 étudiants, 11 reçus
tous ont fait carrière dans l'enseignement ou dans la formation.

Le dernier accord cadre de coopération signé pour 5 ans (2017-2022)

Convention tri-partie ENSup – Université de Bamako – Université de Grenoble (UGA) Signé par le directeur de l'ENSup et le président de l'UGA.

Requête de financement auprès de l'ambassade de France à Bamako

Plan d'actions et de missions Sud/Nord et Nord/Sud

- poursuite de la formation de formateurs en didactique des sciences
- appuis aux doctorants
- ouvrages pour les bibliothèques des trois DER maths, physique-chimie et biologie
- ouverture vers le DER de géographie

Dernières missions en 2019 (coopération interrompue pour cause de Covid puis à cause de la situation politique interdisant les missions)

En marge de cette convention

Les « bourses d'excellence » attribuées chaque année à une quinzaine de bacheliers maliens (sur concours et entretien) pour des études de 5 ans à l'Université Grenoble-Alpes (site de Valence) dans toutes les disciplines. Partenariat tripartite entre le Gouvernement malien, l'Ambassade de France et l'Université Grenoble-Alpes. Bourses cofinancées par le Mali et la France. Réussites exceptionnelles des étudiants

Formations, diplômes à l'université de Grenoble ou en co-tutelle

DEA/Master de didactique des sciences à Grenoble (depuis 1991)

Premières thèses en didactique des maths : trois piliers de l'ENSUP

1993	Sidi Bekaye Sokona	<i>Proportionnalité au collège</i>	UJF Grenoble
2000	Mamadou Lamine Sangaré	<i>La rotation en 9^e et 10^e</i>	USTTB
2007	Mamadou Lamine Kanouté	<i>Apprentissage en bamanan et mathématiques dans l'enseignement fondamental</i>	USTTB/UJF

Dernières thèses soutenues en Didactique des maths à l'USTTB

(co-encadrement de Sidi Bekaye Sokona et Mamadou Sangaré)

2019	Aboubacar Bamba	<i>Démonstration par l'absurde au lycée</i>
2020	Ousmane Alpha	<i>Proportionnalité à l'école fondamentale</i>
2020	Ibrahim Kériba Doumbia	<i>Quadrilatères à l'école fondamentale</i>

Bamako/Bahia (Bahia) sous la responsabilité de Saddy Ag Almouloud

2020	Cheick Oumar Doumbia	<i>Notion de limite au lycée</i>
------	----------------------	----------------------------------

UGA Grenoble/USTTB Bamako (Denise Grenier UGA)

2020	Sinaly Dissa	<i>Arithmétique et géométrie discrète : Bezout et Pick lycée et université</i>
------	--------------	--

2011 (19-30/09) Université de Bamako EDIMATHS CANP1

École de formation de formateurs d'enseignants en mathématiques et didactique des mathématiques pour la sous-région francophone d'Afrique de l'Ouest

pays présents : Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Mali, Niger, Sénégal

Première réalisation du projet CANP



Références des thèses

Alpha O. (2020) *Écologie de la proportionnalité au premier cycle de l'enseignement fondamental. Évolution des organisations mathématiques et des organisations didactiques de 1960 à 2019.* USTTB

Bamba A. (2020) *Démonstration par l'absurde : Étude épistémologique et didactique.* USTTB.

Dissa S. (2020) *Entre arithmétique et géométrie discrète, une étude épistémologique et didactique du théorème de Bézout et du théorème de Pick.* Université Grenoble Alpes et USTTB.

Doumbia C.O. (2020) *Un modèle didactique de référence pour la construction des savoirs et l'actualisation des connaissances sur la notion de limite au Mali.* Université de Bahia et Université de Feira de Santana.

Doumbia I.K. (2020) *Écologie des quadrilatères au second cycle de l'enseignement fondamental. Évolution des organisations mathématiques et des organisations didactiques de 1960 à 2019.* USTTB.

Kanouté M.L. (2007) *L'influence de l'apprentissage oral en bamanan sur l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques au premier cycle de l'enseignement fondamental au Mali.* USTTB.

Koné B. (2018) *Étude de la transposition didactique du concept d'écosystème en classe de 10e: du savoir savant au savoir enseigné.* USTTB.

Sangaré M.L. (2000) *La rotation, approche cognitive et didactique, une étude de cas au Mali,* UGA/USTTB.



Mamadou Sangaré et Sidi Bekaye Sokona dans le jury de thèse de Aboubacar Bamba (janvier 2020)

Sur cette coopération, on peut lire

SANGARÉ M., GRENIER D., SOKONA S. B., AG ALMOULOU S., (2006) Regards croisés sur la coopération entre l'École Normale Supérieure (Ensup) de Bamako, l'Université de Bamako (Mali) et l'Université de Grenoble in l'enseignement des mathématiques face aux défis de l'école et des communautés, *Actes colloque EMF Sherbrooke 2006*.



Hommage à Békaye SOKONA



**Sidi Belaye Sokona
et Mamadou Lamine Sangaré**

L'hiver à Vaulnaveys-le-bas