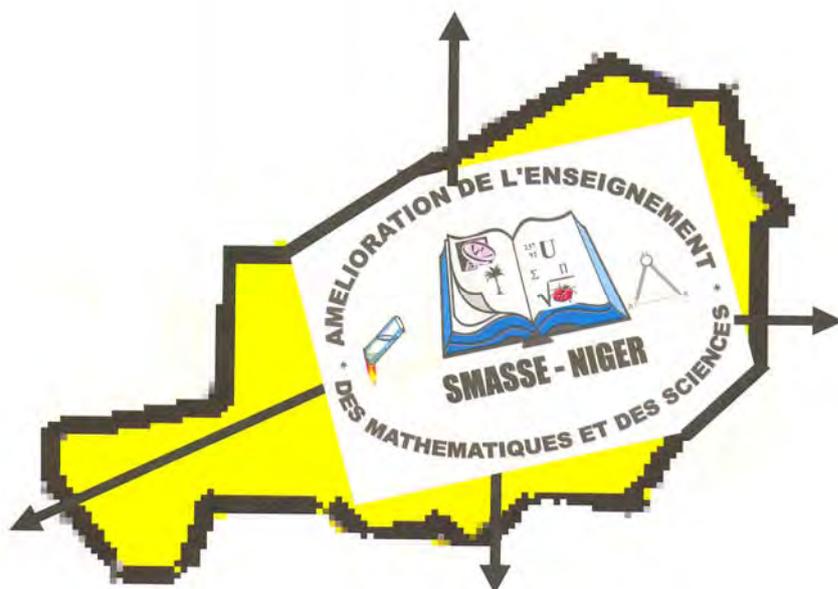


FORMATION DES FORMATEURS REGIONAUX

**RENFORCEMENT DES CAPACITES DES FORMATEURS REGIONAUX DANS
L'ENSEIGNEMENT/APPRENTISSAGE
DES MATHEMATIQUES ET DES SCIENCES
SELON L'APPROCHE ASEI/PDSI**



LIEU :

CENTRE NATIONALE DE MAINTENANCE (CNM) / NIAMEY

DATE :

DU 05 AU 17 MARS 2007

THEME : Entiers relatifs

Compilé par

LES FORMATEURS :

DE

MATHEMATIQUES

Mars 2007, Niamey Niger

THEME DE LA SEANCE : LES NOMBRES ENTIERS RELATIFS

JUSTIFICATION

Les mathématiciens ont eu du mal à admettre les nombres négatifs. S'ils pouvaient correspondre à des dettes en comptabilités, ils n'eurent pas de signification concrète en algèbre.

Jusqu'au 14^{ème} siècle les mathématiciens savaient que les nombres négatifs étaient plus petits que zéro mais comment imaginer des nombres plus petits que rien ?

Au 21^{ème} siècle, les mêmes problèmes de compréhension de ces nombres se posent mais peut être pas de la même manière. En effet, si l'existence et l'acceptation de ces nombres ne font aucun doute, les difficultés liées à un enseignement/apprentissage efficace de ces nombres restent une préoccupation majeure dans l'enseignement des mathématiques au collège.

Pourtant, l'importance de ces nombres dans la vie quotidienne n'est plus à démontrer. A titre d'exemples : dans le secteur bancaire (débit et crédit), les entreprises commerciales (bénéfices et pertes), la détermination des températures, on fait très souvent recours à ces nombres.

Il y a lieu donc au cours de cette session de nous pencher sur les difficultés liées à un enseignement/apprentissage efficace de ce thème et de trouver ensemble des solutions afin de les surmonter.

Objectifs de la séance

A la fin de la séance, les participants devraient être capables de:

- ✓ Identifier les aspects difficiles de l'enseignement /apprentissage des nombres entiers relatifs.
- ✓ Elaborer des activités susceptibles d'aider à surmonter ces difficultés.
- ✓ Préparer un plan de cours de 55mn sur les entiers relatifs pour l'enseignement des pairs.

PROGRAMME DE LA SESSION

PROGRAMME	DUREE
PRESENTATION DU PROGRAMME DE LA SEANCE	8H30 à 8H40(15mn)
TACHE 1	8H40 à 9H40(1h)
PRESENTATION DES RAPPORTS ET SYNTHESE	9H40 à 10H00(30mn)
PAUSE CAFE	10H00 à 10H30 (30mn)
PRESENTATION DES RAPPORTS ET SYNTHESE (SUITE)	10H30 à 11H00(30mn)
TACHE 2	11H00 à 12H30(1H30mn)
DEJEUNER ET PRIERE	12H30 à 14h00 (1H30mn)
ENSEIGNEMENT PAR LES PAIRS	14H00 à 16H00(2H)

TACHE 1

1. Enumérez les domaines difficiles dans l'enseignement/apprentissage des entiers relatifs et précisez les raisons qui justifient ces difficultés.
2. Proposer des activités mathématiques pratiques/théoriques pour les domaines identifiés ci- haut, afin d'améliorer la compréhension de ces domaines par les élèves.

TACHE 2

Préparer un plan de cours ASEI de 55mn sur l'un des domaines avec les activités sus- mentionnées pour l'enseignement des pairs. (Présentation par narration et les groupes traitent des sous- thèmes différents).

Introduction

1) Les domaines de préoccupations

- Le concept de nombre négatif.
- La différence entre le signe de la soustraction et le signe négatif d'un entier relatif.
- L'addition et la soustraction des entiers relatifs.
- La multiplication des nombres entiers relatifs.
- La comparaison de deux nombres entiers relatifs négatifs.

Les raisons qui justifient ces difficultés

*La conception même de l'existence de nombre négatif chez l'élève (concept abstrait).

*Les enfants n'arrivent pas à comprendre si le signe $-$ du nombre négatif fait partie du nombre ou pas (confusion entre la soustraction et le signe $-$).

*Les enfants ne savent pas comment transformer l'écriture $(-2)-(-7)$, le problème de la soustraction et du signe $-$ qui se suivent.

*Les enfants ne comprennent pas la règle des signes dans la multiplication des nombres entiers relatifs.

*D'une manière générale, les opérations sur les entiers relatifs requièrent de la part des enfants à penser à 2 choses : la valeur du résultat et son signe ; la plupart d'eux omettent de mettre le signe du résultat final.

2) Quelques activités mathématiques pratiques/théoriques qu'on peut proposer en vue d'améliorer la compréhension des élèves dans les domaines de difficultés :

a) Pour introduire le concept de nombre entier relatif

- ✓ Repérage de températures à l'aide d'un thermomètre : on peut présenter aux élèves (soit au tableau ou sur une feuille) des dessins de plusieurs thermomètres avec des indications différentes et leur demander de noter les températures pour chacune d'elles.
- ✓ Repérage d'un événement historique sur l'échelle des temps : l'origine de cette échelle peut être soit la date de naissance de JESUS CHRIST ou L'HEGIRE. Par exemple on peut proposer aux élèves plusieurs événements historiques avec leurs dates et leur demander de représenter chaque événement sur une échelle.
 - ✓ A partir des données d'une opération financière : dette, prêt, paie,
 - ✓ Le déplacement sur une droite graduée :

Exemple d'activité : un automobiliste envoie le message suivant à son mécanicien résident à Dosso : « je suis parti de Niamey pour aller à Maradi et je suis tombé en panne à 15km de Dosso ; je te prie de venir me dépanner ; je t'attends impatientement ».

Question1 : l'automobiliste est-il à 15km avant Dosso ou à 15km après Dosso ?

Question2 : ce message permet-il au mécanicien de se rendre sans hésiter au chevet de l'automobiliste ?

Propose un message plus clair au mécanicien.

On peut demander ensuite aux élèves de traduire cette situation sur une droite graduée.

- ✓ Repérage de l'altitude ou de la profondeur d'un lieu (altitude d'une montagne, profondeur d'une mer, d'un océan ou d'un puits) par rapport au niveau de la mer.

Exemple : on peut proposer aux élèves des puits imaginaires, comportant des divisions régulières suivant lesquelles se déplace un sceau, dessinés au tableau ou sur une feuille ; on prend comme origine le niveau du sol. Le sens du déplacement du sceau vers le haut est considéré comme positif, et le déplacement du sceau vers le bas sera considéré comme négatif.

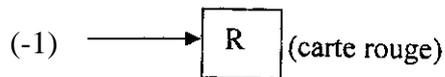
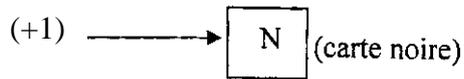
b) Exemples d'activités pour améliorer la compréhension des élèves par rapport à l'addition des nombres entiers relatifs :

Activité 1

Le jeu de carte pour l'addition et la soustraction des entiers

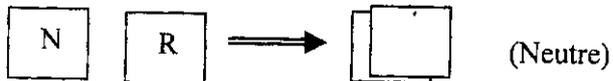
Définition des cartes

$+1$ et -1 sont représentés par les cartes noires et rouges comme suit :



Règle fondamentale

$1 + (-1) = 0$ est illustré comme suit en se servant des cartes:



Application aux opérations des entiers

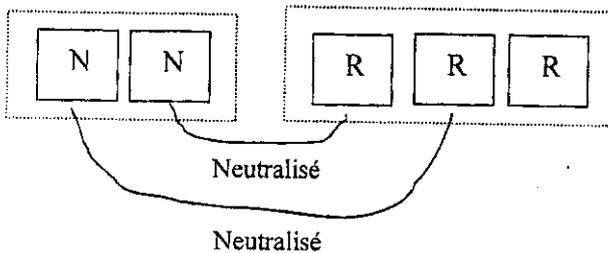
(i) Addition

(a) $-2 + -3$ est illustré comme suit en se servant des cartes:



Il y a cinq cartes rouges dans l'ensemble. Ainsi, $-2 + -3 = -5$

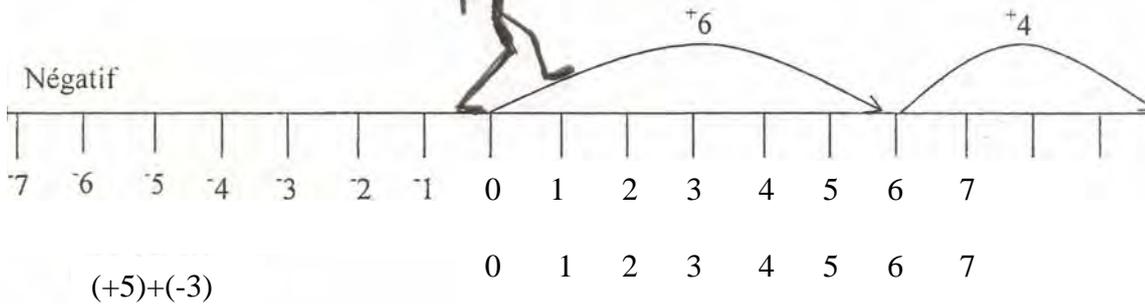
(b) $+2 + -3$ est illustré comme suit en se servant des cartes:



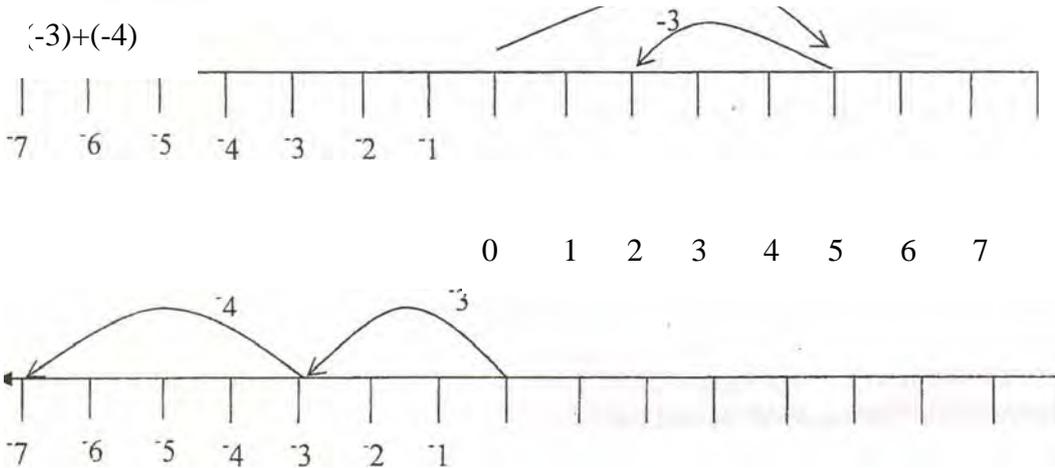
Il reste une carte rouge. Ainsi, $+2 + -3 = -1$

Activité 2

(i) $(+6) + (+4)$. Sur la ligne des nombres, on exécute 6 pas vers la droite et 4 pas de plus vers l'avant



(iii) $(-3)+(-4)$



c) Exemple d'activité qu'on peut utiliser pour améliorer la compréhension des élèves sur la soustraction de deux entiers relatifs

On peut demander aux élèves de compléter le tableau suivant, en utilisant leurs connaissances prerequisites sur la soustraction des entiers relatifs et l'addition des entiers relatifs.

soustraction	Résultats des soustractions	Transformation des soustractions de la 1 ^{ère} colonne en additions	Résultats des additions
$(+9)-(+5)$	$(+9)+.....$
$(+7)-(+5)$	$(+7)+.....$
$(+24)-(+5)$	$(+24)+.....$
$(+5)-(+5)$	$(+5)+.....$
$0-(+5)$	$0+.....$
$(+8)-(+5)$	$(+8)+.....$

A partir de cet exemple, on peut amener les élèves à découvrir la règle de la soustraction de deux entiers relatifs :

Soustraire un entier relatif c'est ajouter son opposé : $a - b = a + (-b)$.

d) Exemple d'activité sur la comparaison de deux nombres entiers relatifs négatifs

Par exemple pour comparer (-11) et (-13).

On peut amener les élèves à visualiser les deux nombres quand ils sont placés sur une droite graduée. L'entier relatif le plus grand est celui qui est plus proche de zéro ; comme (-11) est plus proche de zéro que (-13), on écrit : $(-11) > (-13)$.

e) Exemple d'activité pour améliorer la compréhension de la multiplication

Dans beaucoup d'exemples, la multiplication peut être considérée comme une « addition répétée », par exemple :

$$(+4) + (+4) + (+4) = (+12)$$

On demande ensuite aux élèves de transformer cette écriture sous forme de multiplication ;

$$\begin{aligned} (+12) &= (+4) \times 3. \\ &= (+4) \times (+3). \end{aligned}$$

On peut utiliser la même démarche pour introduire la multiplication avec les nombres négatifs.

Exemple : $(-5) + (-5) + (-5) = (-15)$.

$$\begin{aligned} &= (-5) \times 3. \\ &= (-5) \times (+3). \end{aligned}$$

Multiplication d'un nombre entier relatif négatif par un entier négatif

Exemple d'activité : si Fati perd 2g de son poids chaque semaine, il y a 4 semaines combien pesait-elle de plus qu'aujourd'hui ?

On peut demander aux élèves de traduire cette situation en utilisant des entiers relatifs.

Chaque semaine Fati perd 2g = (-2).

Il y a 4 semaines = (-4), elle pesait : $(-4) \times (-2) = (+8)$ de plus qu'aujourd'hui.

Exemple de plan de cours de mathématiques basé sur l'approche ASEI

THEME : entiers relatifs

Titre de la leçon : addition de deux entiers relatifs

Classe : 6ème

effectif : 50 élèves

Durée : 55mn

Justification :

Dans la vie quotidienne les élèves sont confrontés à des situations dont la compréhension nécessite la maîtrise des techniques de l'addition des entiers relatifs : les calculs de gains ou de pertes cumulés, les calculs de bilans dans les opérations bancaires, les variations successives de températures.

De plus, la maîtrise de cette leçon est essentielle pour la compréhension des prochains chapitres en algèbre.

Objectifs : à la fin de la leçon, l'élève doit être capable de :

- ✓ Additionner deux nombres entiers relatifs de même signe ou de signe contraire.

Les connaissances pré requises

Ecrire des nombres entiers relatifs.

Matériels didactiques : cartes de couleurs noire et rouge, fiche d'activité – élève.

Références : guide pédagogique 6ème Sénégal ; document formation Kenya 2006

Etape /durée	Activités pédagogiques		Points d'apprentissage	Observations
	Activités du prof	<u>Activités de l'élève</u>		
Introduction (10mn)	<p>-Le prof écrit les situations suivantes au tableau :a) Gain de 80f, perte de 15f, 10°C au dessus de zéro et 40°C en dessous de zéro.</p> <p>b)le cumul d'un gain de 30f et d'une perte de 50f ; le cumul d'une élévation de t° de 8°C suivi d'une autre élévation de t°de 5°C.</p> <p>Il demande aux élèves de les traduire sur leur cahier d'exercice.</p> <p>Il envoie quelques élèves au tableau pour la correction.</p>	<p>Réponse des élèves.</p> <p>Réponse des élèves.</p> <p>Réponse des élèves.</p>	Réinvestissement de l'écriture d'un entier relatif	Activité mentale
Développement de la leçon (35mn)	<p>Le prof annonce les règles du jeu de cartes que les élèves vont utiliser pour effectuer des additions sur les entiers relatifs. Il montre un exemple (voir document).</p> <p>Le prof divise la classe en groupes ; il remet à chaque groupe une feuille d'activités.</p> <p>Le prof contrôle et guide les travaux de groupes.</p>	<p>Les élèves exécutent les tâches qui se trouvent sur la feuille d'activité.</p>	Application du principe de jeu de cartes à l'addition de 2 entiers relatifs	Activité pratique
Conclusion (5mn)	<p>Le prof élabore avec les élèves la synthèse.</p> <p>Il fait remarquer aux élèves que dans le cas des additions avec de grands nombres entiers relatifs, il est difficile d'appliquer le jeu de cartes.D'où la nécessité de trouver des règles générales.</p>	<p>Les élèves analysent leurs productions au cours de la restitution en plénière.</p> <p>Les élèves prennent la trace écrite dans leur</p>	Découverte des règles de l'addition de 2 entiers relatifs.	Activité mentale

	Le prof écrit la trace écrite au tableau.	cahier.		
Evaluation (5mn)	Le prof donne aux élèves un exercice d'application sur l'addition de 2 entiers relatifs. Le prof envoie les élèves au tableau pour la correction. Le prof donne aux élèves des exercices de maison.	Les élèves cherchent l'exercice. Les élèves corrigent l'exercice.	Contrôle des objectifs.	Activité mentale

FEUILLE D'ACTIVITES DE L'ELEVES

Procédure : chaque groupe va effectuer un certain nombre d'additions, en utilisant les règles du jeu de cartes.

Par exemple : le groupe 1 va effectuer les additions suivantes :

$$(+7) + (-3) ; (-6) + (-10) ; (+9) + (+2) ; (-5) + (+5) ;$$

Après chaque groupe va se retirer pour remplir le tableau suivant :

Addition	Résultat

Références : document formation kénya 2006 ; guide pédagogique 6ème Sénégal ; faire des maths 5^{ème}
CEDIC