Nombres relatifs dans les manuels scolaires français et saoudiens[1]

Cet exposé s'inscrit dans le cadre d'un questionnement général sur la manière dont les manuels scolaires contemporains, dans les pays arabes du Golfe et notamment en Arabie saoudite, prennent en compte les changements fondamentaux dans le domaine didactique. Dans le système scolaire français, ces changements ont été considérables au cours des deux dernières décennies, suite à des travaux de recherches très importants en didactique des mathématiques et des sciences. En revanche, il est important de constater que les manuels scolaires de mathématiques de niveau collège, en Arabie saoudite ou dans les autres pays arabes, reflètent une grande différence par rapport aux manuels scolaires français tant par le contenu que la forme. Cette différence se manifeste par la persistance de la terminologie ensembliste, aussi bien en algèbre qu'en géométrie, et par des activités d'initiation restant très limitées. Ceci dit, l'ensemble des pays arabes du Golfe se réfère principalement aux programmes américains et à ceux de pays anglo-saxons, ce qui rend notre tache délicate et nous suggère un champ de recherche assez vaste.

L'analyse que nous avons menée à travers des manuels saoudiens et divers manuels français concernant la forme, notamment les contenus et les méthodes pédagogiques, nous a permis d'approfondir les différences existant entre les deux institutions éducatives française et saoudienne. Ainsi et dans les manuels saoudiens nous constatons l'influence de la religion et de son patrimoine historique sur la façon dont les rédacteurs de ces manuels conçoivent l'enseignement des mathématiques. Nous avons remarqué que la théorie des ensembles a servi comme outil au service de la religion et des pratiques religieuses. Elle a pris sens par référence à des attentes dogmatiques qui ont influencé sensiblement le choix d'activités et d'exercices, sans exclure, bien sûr, les repères de la vie quotidienne. Ce rapport au savoir semble favoriser davantage, dans les manuels saoudiens, une pédagogie basée sur les convictions religieuses. La dimension patrimoniale, historiquement très riche, a été, elle-aussi, bien présente à travers de multiples activités et exercices portant sur les valeurs, la culture et l'identité musulmane, en voici deux exemples :

Texte arabe	عيّن ما يمثل "مجموعة" من بين العبارات التالية: 1) أشهر السنة الهجرية. 2) حكام الدولة السعودية الأولى. 3) المساجد الواسعة في مدينة تبوك
Traduction	*Parmi les phrases suivantes, quelles sont celles qui représentent un ensemble :* 1. *Les mois de l'année hégirienne* (l'année musulmane) 2. *Les gouverneurs du premier état saoudien.* 3. *Les mosquées spacieuses à Tabuk (Ville d'Arabie saoudite)*
Page	6
Type d'activité	Exercices (1-1)
Notion mathématique	Les ensembles
Curriculum caché	Identité saoudienne et musulmane

[1] Cet exposé s'inscrit dans une étude beaucoup plus large qui a fait l'objet de notre thèse de doctorat intitulée : « *L'enseignement des nombres relatifs. Evolution curriculaire dans les pays du Golfe et en France, étude comparative et propositions didactiques* » (université de Rouen, 2006)

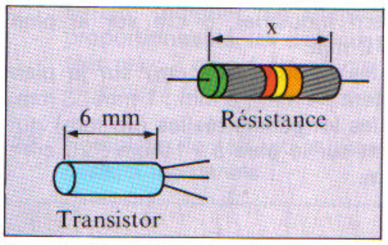
Texte arabe	:ذكر عناصر المجموعة التالية مجموعة الخلفاء الراشدون
Traduction	*Cite les éléments de l'ensemble suivant :* *Ensemble des Califes Rashidûn* (bien dirigés, inspirés) *;*
Page	4
Type d'activité	Exercice d'entraînement
Notion mathématique	Les éléments de l'ensemble
Curriculum caché	Rappel historique des quatre premiers Califes prestigieux de l'Islam

Tableaux 1 - Extraits textuels, manuel saoudien de 5° (garçon) 1ère partie. Edition 1998.

En France, les rédacteurs des manuels ont pleinement profité des travaux en didactique, produits notamment par différents IREM, en respectant rigoureusement les ambitions pédagogiques prescrites dans les programmes. Ainsi, nous avons constaté que les manuels français consacrent la partie la plus importante aux activités pratiques, alors qu'ils réduisent à l'essentiel la partie théorique, et contrairement au style magistral dominant dans les manuels saoudiens, ils nous semblent offrir plus de place à la découverte. Nous soulignons aussi que la question du sens a pris une place primordiale dans les manuels français, dans la mesure où on propose des activités et des exercices qui sont en interaction avec les autres disciplines et avec la vie quotidienne, comme le montrent les exemples suivants :

<table>
<tr><td>Texte</td><td>

c/ Agrandissement



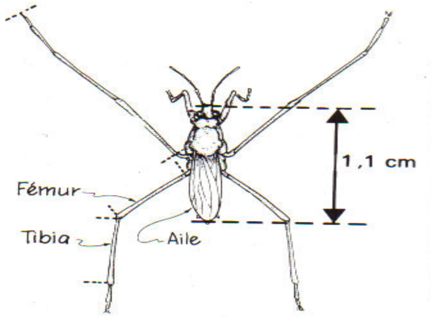
Le dessin du transistor mesure 1,2 cm, celui de la résistance mesure 1,6 cm. Quelle est la longueur réelle de la résistance ?

Plan (cm)	1,2	1,6
Réalité (mm)	6	x

$1{,}2 \times x = 1{,}6 \times 6$ d'où $x = \dfrac{1{,}6 \times 6}{1{,}2}$ soit $x = 8$ mm.

</td></tr>
<tr><td>Page</td><td>113</td></tr>
<tr><td>Type d'activité</td><td>Exemple</td></tr>
<tr><td>Notion mathématique</td><td>Echelles</td></tr>
<tr><td>Rapport au réel</td><td>Physique/technologie</td></tr>
</table>

Tableau 2 - Extraits textuels, manuel français de 5°. Pythagore 1991.

<table>
<tr><td>Texte</td><td>Le gerris est un petit insecte qui vit à la surface de l'eau des bassins.
Déterminer l'échelle du dessin, sachant que le corps de l'insecte a une longueur de 1,1 cm.


1. Un gerris adulte (Gerris Remigis).
a) Compléter le tableau
<table><tr><td></td><td>Fémur</td><td>Tibia</td><td>Aile</td><td>Grande patte avant</td></tr><tr><td>Longueur réelle : (mm)</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Page</td><td>118</td></tr>
<tr><td>Type d'activité</td><td>Exercice (chercher)</td></tr>
<tr><td>Notion mathématique</td><td>Echelles</td></tr>
<tr><td>Rapport au réel</td><td>S.V.T (sciences de la vie et de la terre)</td></tr>
</table>

Tableau 3 - Extraits textuels, manuel français de 5°. Pythagore 1991.

<table>
<tr><td>Texte</td><td>Alice aux pays des merveilles
Au cours de ses aventures, Alice a été maintes fois agrandie ou rapetissées.
Au début de l'histoire, elle mesure 144 cm. A la première aventure, sa taille est divisée par 12, à la suivante, multipliée par 3, puis divisée par 6 et encore divisée par 2 puis remultipliée par 5 et enfin par 10.
a. Ecrire une expression qui permet d'obtenir la taille d'Alice à la fin de l'histoire.</td></tr>
<tr><td>Page</td><td>15</td></tr>
<tr><td>Type d'activité</td><td>Exercice de base, n°14</td></tr>
<tr><td>Notion mathématique</td><td>Convention de propriétés</td></tr>
</table>

Tableau 4 - Extraits textuels, manuel français de 5°. Coll. Transmaths 2001.

Les nombres relatifs dans les manuels scolaires français et saoudiens

Les manuels scolaires français (édités entre 1990 et 1994) ne définissent pas tous les nombres relatifs de la même manière. Ainsi nous dénombrons trois présentations différentes, bien qu'elles soient mathématiquement équivalentes :

1ère présentation : On définit les nombres relatifs sans faire intervenir la notion de distance ni celle de valeur absolue. Dans ce cas, on définit le nombre relatif comme étant un nombre, entier ou décimal, précédé par un signe (+ ou -) :

1 Les nombres relatifs

Les nombres précédés du signe – sont des nombres négatifs.

Les nombres précédés ou non du signe + sont des nombres positifs.

Les nombres positifs ou négatifs s'appellent des nombres relatifs.

Figure 1 (Maths 6°, Hachette : 2000)[2]

Cette présentation est aussi adoptée par le manuel saoudien. Comme le montre l'extrait arabe suivant :

وفي الحياة أمثلة كثيرة تُعبر عن وضعين متعاكسين، منها:

الربح (+) ، والخسارة (−) . الارتفاع فوق سطح البحر (+) ، والانخفاض تحت سطح البحر (−) .

تُسمى الأعداد المسبوقة بإشارة (+) **الأعداد الموجبة** ، والأعداد المسبوقة بإشارة (−) **الأعداد السالبة** ، فمثلاً:

(+٧) ، (+٢٠) ، (+١) ، .... أعداد موجبة ، والأعداد (−١) ، (−٧) ، (−٤) ، ...... أعداد سالبة.

مجموعة الأعداد الصحيحة ٢٣

Figure 2 (Manuel saoudien 5°, 2002)

Traduction de la définition : *On appelle les nombres précédés par le signe (+) nombres positifs, et les nombres précédés par le signe (-) nombres négatifs.*

2ème présentation : On définit les nombres relatifs en faisant intervenir la notion de valeur absolue. Ainsi, le nombre relatif est déterminé par son signe + ou – et par un nombre que l'on appelle valeur absolue :

1. Nombres relatifs

- Un **nombre relatif** s'écrit avec un **signe + ou –** suivi d'un nombre appelé **valeur absolue** du nombre relatif.

Exemples : + 12; – 3,7; + 0,07; $-\frac{1}{3}$ sont des nombres relatifs.

Un nombre relatif est positif si son signe est +
Un nombre relatif est négatif si son signe est –

Remarques :

- Les nombres positifs s'écrivent souvent sans le signe +

Exemple : + 7 = 7

Figure 3 (Math 6°, Belin : 1990)

[2] C'est la même présentation que celle de l'édition de 1996.

3ème présentation : On définit les nombres relatifs en faisant intervenir la notion de distance. Dans ce cas, le nombre relatif est déterminé par son signe positif ou négatif, et par sa distance à zéro :

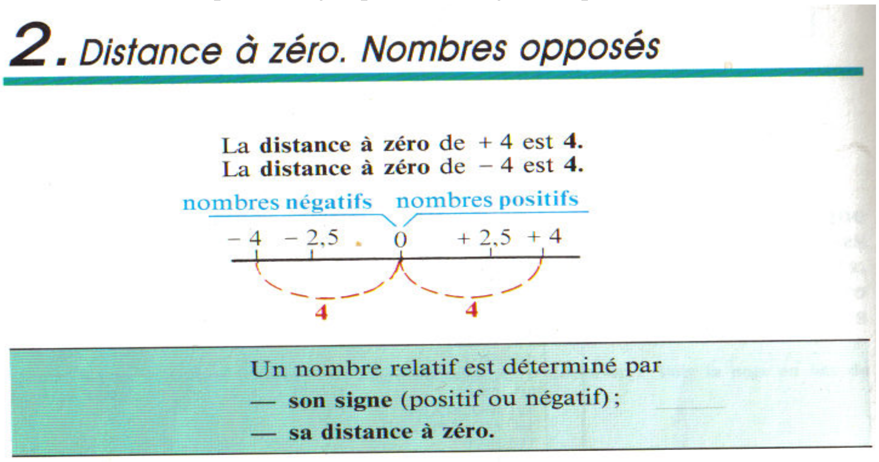


Figure 4 (Mathématiques 6°, Hachette : 1990)

Il est bien clair que la plupart des manuels scolaires, correspondant aux nouveaux programmes (édités à partir de 1996), ont adopté une présentation proche de celle de la première. C'est-à-dire sans prendre appui sur la notion de valeur absolue ni celle de distance. C'est le cas pour les collections : *Cinq sur cinq 6°* (Hachette ; 1996, 2000), *Maths 6°*(Bordas ; 1996, 2000), *Transmath 6°*(Nathan ; 1996) et *Maths 6°* (Magnard ; 2000). Cette tendance est bien compréhensible dans la mesure où l'emploi de la notion de valeur absolue, dans la définition des nombres relatifs, relève de la mathématique formelle. Ces manuels répondent donc fidèlement aux exigences consignées par les rédacteurs des programmes.

Quant à l'addition des relatifs, nous avons constaté que les manuels français et saoudiens ont adopté la même pédagogie afin d'illustrer la comparaison et l'addition des nombres relatifs, en faisant intervenir des problèmes de bilan : gains / pertes, avant / après J.-C., ainsi que les températures, le niveau de la mer, le déplacement sur la droite graduée, etc. Néanmoins, les manuels français n'adoptent pas tous la même pédagogie pour représenter l'addition des relatifs, ainsi nous distinguons, là aussi, trois méthodes différentes :

1ère méthode : des manuels qui s'appuient sur la notion de distance pour définir l'addition des relatifs, comme nous le montre l'extrait suivant :

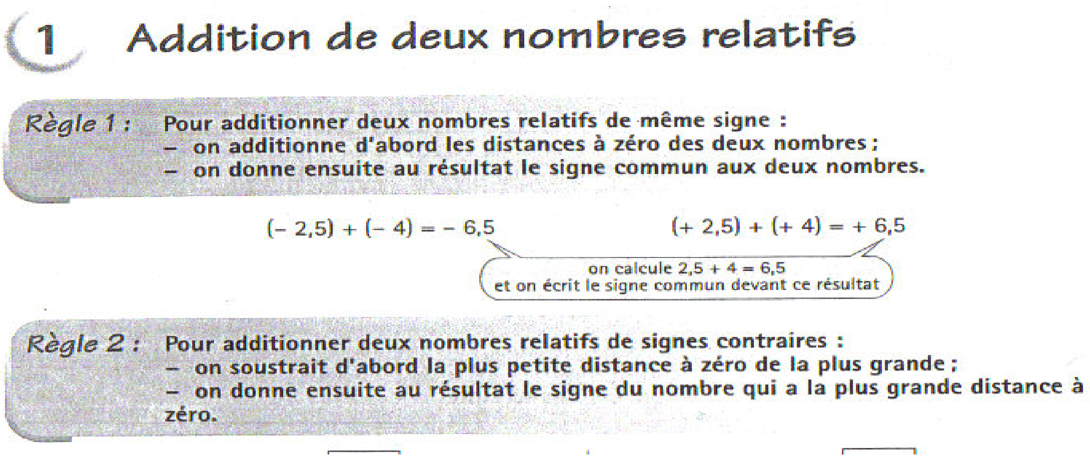


Figure 5 (Maths 5°, Hachette : 1997)

Ici, l'addition et la soustraction se font à l'aide de la distance à zéro, et pour additionner deux nombres relatifs de même signe, on additionne leurs distances à zéro, c'est-à-dire les valeurs ou les nombres, sans tenir compte de leurs signes. Ensuite, si les deux nombres sont positifs, la somme l'est aussi, sinon elle est négative.

2ème méthode : des manuels qui s'appuient indirectement sur la notion de distance comme méthode pour expliquer l'addition de deux nombres relatifs de signes contraires :

1. Calculer la somme de deux nombres relatifs

a) Les deux nombres sont de même signe

Exemple : calculer $A = 13 + 2{,}5$; $B = -7 + (-5)$.

Méthode

Si les deux nombres sont de **même signe**, leur somme a le **même signe** qu'eux.
Il suffit d'additionner les nombres sans leur signe.
$A = 13 + 2{,}5 = \mathbf{15{,}5}$; le résultat est positif.
$B = -7 + (-5) = \mathbf{-12}$; -7 et -5 sont négatifs, le résultat est négatif.

b) Les deux nombres sont de signes contraires

Exemple : calculer $C = 7 + (-11)$; $D = -15 + 20$.

Méthode

Si les deux nombres sont de **signes contraires**, repérer d'abord celui qui est le plus éloigné de zéro. Le résultat aura le signe de ce nombre. Il faut soustraire les nombres écrits sans leurs signes.
$C = 7 + (-11) = \mathbf{-4}$; $11 > 7$, le résultat est négatif.
$D = -15 + 20 = \mathbf{5}$; $20 > 15$, le résultat est positif.

Figure 6 (Math 5°, Bordas : 2001)

Dans l'extrait précédent, les rédacteurs n'emploient pas directement le mot *distance.* En revanche, ils écrivent : *si les deux nombres sont de signes contraires, repérer d'abord celui qui est le plus éloigné de zéro.* Ce qui veut dire clairement : repérer la distance à zéro.

3ème méthode : ceux qui expliquent l'addition à partir d'exemples numériques :

E S S E N T i E L

1 ■ *Addition de deux nombres relatifs*

Addition de deux nombres de même signe

Exemples : $(+4{,}5)+(+2{,}3) = +6{,}8$
$(-4{,}5)+(-2{,}3) = -6{,}8$

on calcule $4{,}5+2{,}3 = 6{,}8$
on donne à la somme le signe commun aux deux nombres

Addition de deux nombres de signes contraires

Exemples : $(+4{,}5)+(-2{,}3) = +2{,}2$ ← on met + car $4{,}5 > 2{,}3$
on calcule $4{,}5-2{,}3 = 2{,}2$
$(-4{,}5)+(+2{,}3) = -2{,}2$ ← on met − car $4{,}5 > 2{,}3$

La somme de deux nombres opposés est **zéro** : $(+4)+(-4) = 0$.

Figure 7 (Pythagore 5°, Hatier : 1991)

Ainsi et pour éviter l'emploi de la notion de distance dans l'introduction de l'addition des relatifs, les rédacteurs français ont préféré recourir à la comparaison des nombres décimaux auxquels les élèves sont habitués (Figure 7). Ici, on schématise les opérations afin que l'élève visualise mieux cet algorithme d'addition.

En poursuivant les différents schèmes d’addition et de soustraction des nombres relatifs, proposés par les rédacteurs des manuels scolaires, nous nous rendons compte qu’il est pratiquement impossible de se passer de la notion de distance comme invariant opératoire "didactique".

Dans le manuel saoudien, les supports utilisés pour l’introduction à l’addition sont le repérage sur une droite graduée, mais aussi un jeu de jetons en plastique de diverses couleurs dont le principe est simple : un jeton rouge représente le nombre entier négatif (-1), et un jeton blanc représente le nombre (+1). Le fait que le nombre (-1) soit l’opposé de (+1), et que leur somme soit égale à zéro, cela se traduit au niveau des jetons par la règle suivante : un jeton rouge annule un jeton blanc et vice-versa. Ainsi, si l’on a 3 jetons rouges et 5 blancs à additionner, 3 jetons rouges et 3 jetons blancs s’annulent mutuellement, les deux jetons restants, de couleur blanche, signifient que le résultat de cette addition est (+2). Comme le montre l’extrait suivant


(٦-٣) جمع الأعداد الصحيحة

(١) الجمع باستخدام قطع العد:

لاكتشاف قواعد جمع الأعداد الصحيحة، سنستخدم بعض قطع العد بلونين مختلفين. سنختار القطع الحمراء لتمثل الأعداد الصحيحة السالبة، والقطع البيضاء لتمثل الأعداد الصحيحة الموجبة. فكل قطعة حمراء تمثل −١ ، و كل قطعة بيضاء تمثل +١ وبما أنهما تمثلان عددين كلا منهما معكوس الآخر ، فإن مجموعهما يساوي الصفر، وتكون أحداهما ألغت الأخرى ونعبر ذلك بالشكل:

نشاط (١)

– اكتب عدد قطع العد البيضاء .

– اكتب عدد قطع العد الحمراء .

– إذا أخذنا بمبدأ حذف كل زوج من القطع المتعاكسة ، فما العدد الذي تمثله القطع مجتمعة؟

– إذا اخترنا عدداً من القطع الحمراء مساوياً لعدد القطع البيضاء ، فما العدد الذي تمثله القطع مجتمعة؟

– إذا اخترنا مجموعتين من قطع العد الحمراء فما العدد الذي تمثله القطع مجتمعة ؟

– إذا اخترنا مجموعتين من قطع العد البيضاء فما العدد الذي تمثله القطع مجتمعة ؟

من النشاط السابق نستطيع استخدام قطع العد لتمثيل عملية جمع الأعداد الصحيحة وإيجاد حاصل الجمع

مثال (١)

(+٣) + (+٤) تعني:

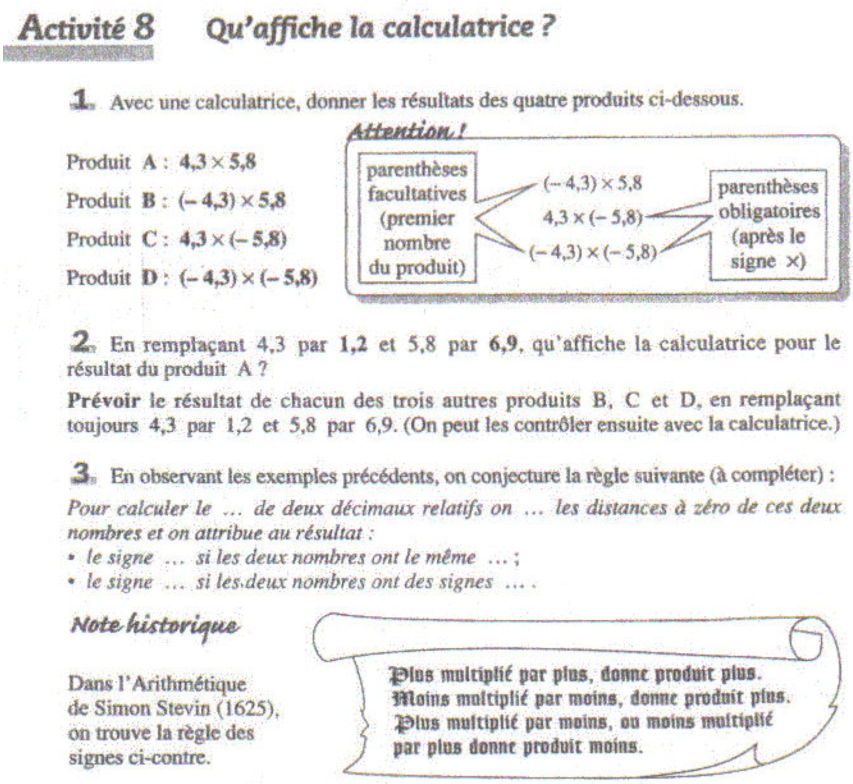
أي إن : (+٣) + (+٤) = (+٧)

Figure 8 (Manuel saoudien 5°, 2002)

En effet, l’apprentissage de l’addition des nombres relatifs à l’aide de jetons leur permet d’acquérir un *statut de nombre*, et stimule aussi l’image mentale de l’élève. En revanche, l’utilisation d’un tel mode pour illustrer la soustraction de deux nombres relatifs de signes contraires, est beaucoup moins évidente. Prenons par exemple l'opération (-6) - (+2), qui est d'ailleurs proposée par le manuel saoudien. (-6) représente 6 jetons rouges, (+2) représente 2 blancs. Que dire aux élèves ? Enlevez 2 jetons blancs à 6 rouges ? Une phrase qui n'a pas de sens. Devant une telle difficulté, le manuel en effet détourne la question, en proposant toute une série de questions visant à faire construire une configuration de 8 jetons rouges et 2 jetons blancs, donc équivalente à celle de 6 jetons rouges, mais dont il est possible d'ôter 2 jetons blancs.

En fait, c'est dans les activités d'introduction à la multiplication de deux nombres négatifs que la différence se creuse entre les deux pays, car on a du mal à trouver un modèle dit « concret » ou « commercial » valable aussi bien dans le champ conceptuel des structures additives que dans le champ conceptuel des structures multiplicatives. En d'autres termes, pour additionner deux nombres négatifs, on peut aisément trouver toute une panoplie de modèles du genre : gain/dette, thermomètre, représentation graphique. . .etc., tels qu'ils sont déjà présentés dans les manuels scolaires actuels. Mais n'est-ce pas précisément ces modèles qui font obstacle à la multiplication de deux nombres négatifs ? Sinon, comment expliquer à nos élèves qu'en multipliant 1000 euros de dette par 1000 euros, nous parviendrons, semble-t-il, à avoir une fortune de 1000.000 euros ? !

Eu égard à cet obstacle épistémologique, et pour justifier la règle des signes dans les manuels scolaires français, les rédacteurs passent d'une simple manipulation de la calculatrice au recours à un petit récit d'histoire, comme le montrent les extraits suivants :



Activité 8 **Qu'affiche la calculatrice ?**

1. Avec une calculatrice, donner les résultats des quatre produits ci-dessous.

Produit **A** : **4,3 × 5,8**

Produit **B** : **(– 4,3) × 5,8**

Produit **C** : **4,3 × (– 5,8)**

Produit **D** : **(– 4,3) × (– 5,8)**

Attention !

parenthèses facultatives (premier nombre du produit)

(– 4,3) × 5,8

4,3 × (– 5,8)

(– 4,3) × (– 5,8)

parenthèses obligatoires (après le signe ×)

2. En remplaçant 4,3 par **1,2** et 5,8 par **6,9**, qu'affiche la calculatrice pour le résultat du produit A ?

Prévoir le résultat de chacun des trois autres produits B, C et D, en remplaçant toujours 4,3 par 1,2 et 5,8 par 6,9. (On peut les contrôler ensuite avec la calculatrice.)

3. En observant les exemples précédents, on conjecture la règle suivante (à compléter) :

Pour calculer le … de deux décimaux relatifs on … les distances à zéro de ces deux nombres et on attribue au résultat :

- *le signe … si les deux nombres ont le même … ;*
- *le signe … si les deux nombres ont des signes … .*

Note historique

Dans l'Arithmétique de Simon Stevin (1625), on trouve la règle des signes ci-contre.

Plus multiplié par plus, donne produit plus.
Moins multiplié par moins, donne produit plus.
Plus multiplié par moins, ou moins multiplié par plus donne produit moins.

Figure 9 (Hachette 4°, 1998)

Dans l'extrait précédent, on introduit la multiplication des nombres relatifs en s'appuyant directement sur les résultats fournis par la calculatrice, ensuite et après quelques calculs, les élèves constatent la règle des signes, celle-ci est aussitôt admise pour ces nouveaux nombres et puis appliquée.

1 / NOMBRES RELATIFS

3 Produit de deux nombres négatifs

Quand les mathématiciens ont inventé la multiplication des nombres relatifs, ils ont voulu que les règles de calculs connues pour les nombres positifs s'appliquent aussi aux nombres négatifs.
Par exemple : $a \times 0 = 0$ et $k(a+b) = ka + kb$.
Comme nous allons le voir, ceci les a amenés à adopter une règle surprenante : « le produit de deux nombres négatifs est positif ».

A. Les tracas d'un certain Stendhal

L'écrivain STENDHAL (1783-1842) aimait beaucoup les mathématiques. Il raconte ici l'insatisfaction d'un élève auquel on n'a jamais expliqué pourquoi le produit de deux négatifs est positif.

Lire ce texte de STENDHAL.

[...] personne ne pouvait m'expliquer comment il se faisait que : moins par moins donne plus (− × − = +). C'est une des bases fondamentales de la science qu'on appelle algèbre.
On faisait bien pis que ne pas m'expliquer cette difficulté (qui sans doute est explicable car elle conduit à la vérité), on me l'expliquait par des raisons évidemment peu claires pour ceux qui me les présentaient.
M. Chabert (1) pressé par moi s'embarrassait, répétait sa leçon, celle précisément contre laquelle je faisais des objections, et finissait par avoir l'air de me dire : « *Mais c'est l'usage, tout le monde admet cette explication. Euler et Lagrange* (2), *qui apparemment valaient autant que vous, l'ont bien admise...* » [...]
J'en fus réduit à ce que je me dis encore aujourd'hui : il faut bien que « − par − donne + » soit vrai, puisque évidemment, en employant à chaque instant cette règle dans le calcul, on arrive à des résultats vrais et indubitables (3).

(1) M. CHABERT était le professeur de mathématiques.
(2) EULER et LAGRANGE sont deux grands mathématiciens du 18[e] siècle.
(3) Indubitable : dont on ne peut douter.

B. Cherchons à comprendre

1. Lire le texte suivant.

On se demande combien vaut $(-3) \times (-2)$.
Appelons p ce mystérieux produit.
D'une part, on a :

$$(-3) \times (-2+2) = (-3) \times 0 = 0 \longleftarrow \text{car } a \times 0 = 0$$

D'autre part, on a :

$$\begin{aligned}(-3) \times (-2+2) &= (-3) \times (-2) + (-3) \times 2 \longleftarrow \text{car } k \times (a+b) = ka + kb \text{ (distributivité)}\\ &= p + (-6)\\ &= p - 6\end{aligned}$$

Donc $p - 6 = 0$. Donc $p = 6$. Conclusion : $(-3) \times (-2) = 6$.

2. Sur ce modèle, démontrer que $(-7) \times (-6) = 42$.

3. Trouver les nombres x et y tels que $(-4) \times x = 20$ et $y \times (-9) = 90$.
(On pourra vérifier avec une calculatrice.)

10

Figure10 (Pythagore 4°, Hatier 98)

Dans la démarche épistémologique ci-dessus, on exclut le recours à la calculatrice, en laissant le narrateur, en l'occurrence *Stendhal* lui-même, expliquer aux élèves la logique bien fondée de l'acceptation de la règle :

moins par moins donne plus. Ensuite on leur présente une preuve algébrique homologue à celle proposée par le mathématicien allemand Hermann Hankel (1839), qui a mis fin à l'épopée de la règle des signes.

Nous trouvons aussi, dans d'autres manuels, des situations dans lesquelles on développe une démarche consistant à prolonger la règle de construction d'une table de multiplication :

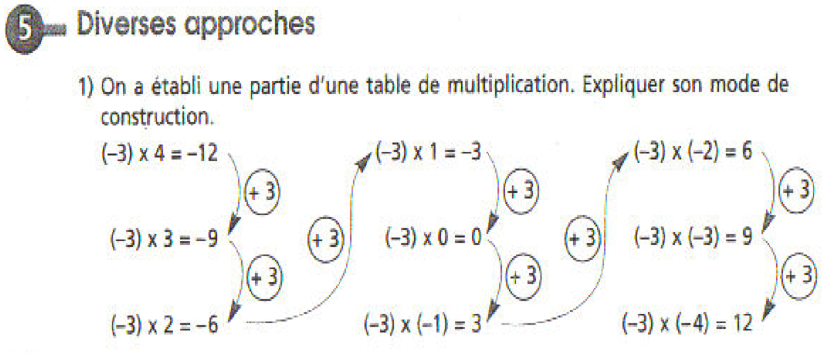


Figure 11 (Maths 4°, Magnard 2002)

Cette démarche qui a été proposée par l'APMEP[3] (1980), a été adoptée aussi par le manuel saoudien mais après une légère modification[4] :

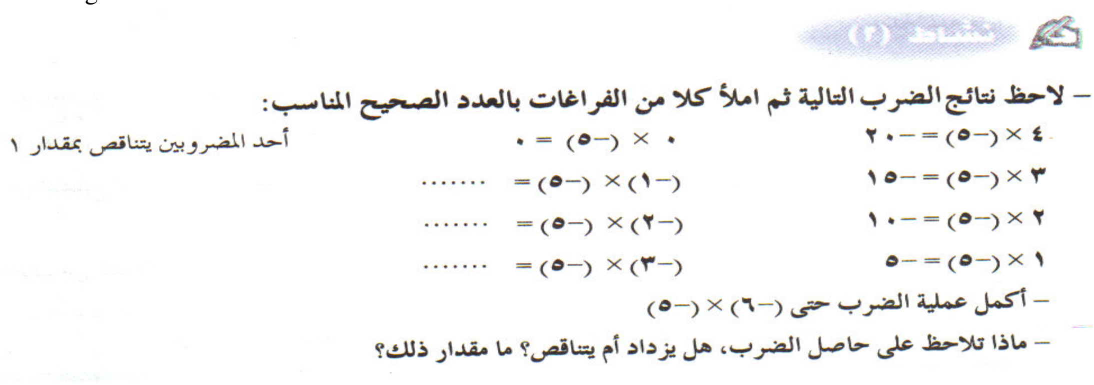


Figure 12 (Manuel saoudien de 5°, 2002)

En effet, l'idée précédente consiste à faire une transition de l'espace multiplicatif vers l'espace additif, afin de déduire le résultat d'un produit de deux nombres négatifs. Ici par exemple, -12, -9, -6, -3, 0, 3,. . ., (dans le manuel saoudien : -20, -15, -10, -5, 0,. . .)appartiennent au champ conceptuel des structures additives, on ajoute donc à chaque fois le nombre 3 (5 dans le manuel saoudien), pour passer d'un terme au terme suivant. Cette démarche est aussi basée sur la notion de suite numérique qui est loin d'être nouvelle pour les élèves français de 4[e], parce qu'ils sont familiers, dès le primaire, de phénomènes qui se répètent sans cesse selon une même loi : la succession des jours, des années, les marées, la croissance annuelle d'un arbre...etc.

En conséquence, il est incontestable que les rédacteurs des programmes français ont toujours une certaine sensibilité voire hésitation envers l'algèbre depuis l'époque des mathématiques modernes. Ainsi, et malgré les derniers changements des programmes français, nous avons constaté un éloignement démesuré du calcul algébrique, créant une rupture au sein de l'enseignement des nombres relatifs au secondaire. Ceci en dépit des travaux qui ont été faits depuis en didactique des mathématiques. Dans l'institution saoudienne, le problème est bien différent, car les mathématiques modernes sont toujours présentes dans les programmes, et le calcul algébrique fait partie intégrante des programmes mathématiques, mais la question du sens reste toujours posée. Cela devrait relancer de nouveau le débat sur l'enseignement des nombres relatifs, en France comme en Arabie saoudite. Il s'agit de s'interroger convenablement sur le rétablissement du lien entre le réel et l'algèbre, de manière progressive dès l'école primaire. Cela donnera sens au calcul mathématique dans ses rapports avec le réel et évitera de se priver de la puissance et de la clarté du calcul algébrique.

Mohamed Ghassan ALAOUF

[3] Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public.

[4] Les chiffres « • ٩ ٨ ٧ ٦ ٥ ٤ ٣ ٢ ١ » dits chiffres *hindi* (indiens) sont actuellement employés dans les pays arabes orientaux, ils correspondent, dans l'ordre, aux chiffres arabes « 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ».