Revue SCIENCES HumaineS n°23, Juin 2005, pp. 43-54

# Apprentissage mathématique et test de closure

**Résumé**

Les résultats obtenus à l'épreuve de mathématiques aux examens du BEF et BAC en Juin 2004 au niveau de la wilaya de Constantine indiquent que l'enseignement des mathématiques dans nos établissements scolaires est confronté à de grosses difficultés.

Nous présenterons une analyse de ces résultats dans la première partie de l'étude.

Dans la deuxième partie, nous présenterons quelques types d'échecs en mathématiques et enfin nous proposerons un outil didactique pour mesurer la compréhension de textes mathématiques et son application en classe : le test de closure.

**ABDELLI Mouloud**
Département de Mathématiques
Faculté des Sciences
Université Mentouri
Constantine (Algérie)

**ملخص**

تدل نتائج شهادة التعليم الأساسي وشهادة البكالوريا لسنة 2004 بولاية قسنطينة، على أن هناك صعوبات في تدريس مادة الرياضيات في مؤسساتنا التعليمية.

تشمل الدراسة في جزئها الأول تحليل النتائج سابقة الذكر وفي جزئها الثاني تقدم نماذج رسوب التلاميذ في هذه المادة، ثم تقترح أداة تعليمية – اختبار كلوزر (test de closure) لقياس فهم نصوص الرياضيات وكيفية تطبيقها في القسم.

Les résultats obtenus à l'épreuve de mathématiques aux examens du BEF et BAC Juin 2004 au niveau de la wilaya de Constantine indiquent que l'enseignement des mathématiques dans nos établissements scolaires est confronté à de grosses difficultés.

On note :

- 36 % des bacheliers de l'enseignement général ont obtenu une note $N \geq 10$ au Bac 2004 en mathématiques. [64% des bacheliers ont obtenu une note $\bar{N} < 10$ au Bac 2004].
- 10,46 % des bacheliers de l'enseignement technique ont obtenu une note $N \geq 10$ au Bac 2004 en mathématiques. [89,54 % des bacheliers ont obtenu une note $\bar{N} < 10$ au Bac 2004].
- 52 % des candidats au BEF 2004 ont obtenu une note $N < 5$ en mathématiques et seulement 20,33 % ont obtenu une note $N \geq 10$.

© Université Mentouri, Constantine, Algérie, 2005.

# A- Analyse des résultats obtenus au BEF 2004 et BAC 2004

## A.1. Résultats à l'épreuve de Mathématiques au BEF 2004

Le tableau (1) indique que 79,67 % des candidats au BEF 2004 (Wilaya de Constantine) ont obtenu à l'épreuve de Mathématiques une note N<10. Au sein de cette population, 51,99 % ont obtenu une note inférieure à 5/20.

Les 20,33 % restants ont obtenu à l'épreuve de Mathématiques du même examen une note supérieure ou égale à 10/20. Au sein de cette population, on relève que 13,74% des candidats ont obtenu une note comprise entre 10/20 et 14/20 et 6,59 % ont obtenu une note comprise entre 14/20 et 20/20.

**Tableau 1:** Résultats à l'épreuve de Mathématiques au BEF 2004.

| Note | Nombre | % | Nombre | % | Nombre | % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N<5 | 10134 | 51,99 | 15530 | 79,67 | 15530 | 79,67 |
| 5 ≤ N< 10 | 5396 | 27,68 | | | | |
| 10 ≤ N<12 | 1495 | 7,67 | 2679 | 13,74 | 3962 | 20,33 |
| 12 ≤ N<14 | 1184 | 6,07 | | | | |
| 14 ≤ N<16 | 712 | 3,66 | 1283 | 6,59 | | |
| 16 ≤ N<18 | 431 | 2,21 | | | | |
| 18 ≤ N<20 | 140 | 0,72 | | | | |
| | 19492 | 100,00 | 19492 | 100,00 | 19492 | 100,00 |

Ces statistiques nous incitent à examiner les résultats obtenus par les mêmes candidats aux autres épreuves. Le tableau (2) donne les pourcentages par matière.

Ainsi, il est clair que les mathématiques semblent être la matière où les performances des candidats au BEF- 2004 sont les plus faibles.

**Tableau 2:** Répartition des résultats par matière au BEF 2004.

| **Note** / **Matière** | N <5 | 5 ≤ N<10 | 10 ≤ N<12 | 12 ≤ N<14 | 14 ≤ N<16 | 16 ≤ N<18 | 18 ≤ N<20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Arabe* | 00,43 | 24,6 | **31,17** | 27,07 | 13,21 | 03,33 | 00,15 |
| *Mathématiques* | **51,99** | 27,7 | 07,67 | 06,07 | 03,66 | 02,21 | 00,72 |
| *2e langue étrangère* | 12,59 | **44,6** | 16,02 | 12,30 | 08,20 | 04,41 | 01,83 |
| *Science de la nature.* | 17,97 | **37,3** | 15,96 | 13,89 | 10,12 | 04,19 | 00,60 |
| *Technologie.* | 07,50 | **28,1** | 18,87 | 19,65 | 15,57 | 07,86 | 02,48 |
| *Histoire- Géographie.* | 18,64 | **49,7** | 16,36 | 09,46 | 04,49 | 01,15 | 00,16 |
| *Education Islamique.* | 03,15 | 15,4 | 10,62 | 14,11 | 16,46 | 18,46 | **21,77** |
| *Education Civique* | 07,98 | **43,0** | 19,71 | 14,09 | 09,28 | 04,89 | 01,06 |
| *1e langue étrangère* | 28,77 | **39,7** | 11,37 | 08,94 | 06,62 | 03,84 | 00,77 |
| *Sport* | 01,19 | 00,23 | 00,95 | 10,70 | **44,22** | 38,51 | 04,19 |
| *Moyenne* | 03,69 | 56,19 | 24,11 | 10,97 | 04,07 | 00,95 | 00,02 |

Il convient alors de se demander, si ces performances ne sont pas dues à une incompréhension de certaines notions mathématiques lors des apprentissages. Toutefois, il y a lieu de souligner qu'il ne s'agit pas d'un échec spécifique en mathématiques mais qu'il s'étend aux autres matières dans la mesure où les pourcentages les plus élevés des candidats se trouvent compris entre 5/20 et 10/20 excepté les matières - Arabe- Education Islamique et le Sport. Le taux de réussite au BEF 2004 est de 40,14 % pour la wilaya considérée.

### A.2. Analyse des résultats obtenus au BAC 2004

Pour le Bac 2004 (Wilaya de Constantine) où le taux de réussite est de 48,62 %, les tableaux (3) et (4) indiquent les pourcentages des bacheliers suivant la note obtenue à l'épreuve de mathématiques.

**Tableau 3:** Répartition des résultats par type de BAC.

| Type d'enseignement | Type de Baccalauréat | Nbre de Bacheliers | $N \geq 10$ | % | N < 10 | % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Enseignement Général. * * | Sciences de la nature et de la vie. | 5460 | 1595 | 29,21 | 3865 | 70,79 |
| | Sciences humaines. | 3012 | 1446 | 48,01 | 1566 | 51,99 |
| | Gestion/ Economie. | 628 | 237 | 37,74 | 391 | 62,26 |
| | Sciences islamiques. | 593 | 221 | 37,27 | 372 | 62,73 |
| | Lettres/langues | 374 | 130 | 34,76 | 244 | 62,24 |
| | Sciences exactes. | 366 | 130 | 35,52 | 236 | 64,48 |
| | techniques comptabilité. | 278 | 99 | 35,61 | 179 | 64,39 |
| Enseignement Technique. | Fabrication mécanique. | 282 | 32 | 11,35 | 250 | 88,65 |
| | Electrotechnique | 213 | 26 | 12,21 | 187 | 87,79 |
| | Génie électrique | 204 | 20 | 09,80 | 184 | 90,20 |
| | Travaux publics. | 201 | 14 | 06,97 | 187 | 93,03 |
| | Génie mécanique. | 151 | 15 | 09,93 | 136 | 90,07 |
| | Chimie. | 140 | 15 | 10,71 | 125 | 89,29 |
| | Génie civil. | 97 | 11 | 11,34 | 86 | 88,66 |
| | Electronique. | 69 | 9 | 13,04 | 60 | 86,96 |
| Classes spéciales. | Mathématiques. | 20 | 16 | 80,00 | 4 | 20,00 |
| | Philosophie. | 12 | 6 | 50,00 | 6 | 50,00 |

**Tableau 4:** Répartition des résultats par type d'enseignement.

| | Bacheliers | $N \geq 10$ | % | N <10 | % |
|---|---|---|---|---|---|
| Enseig/général | 10711 | 3858 | 36,02 | 6853 | 63,98 |
| Enseig /tech | 1357 | 142 | 10,46 | 1215 | 89,54 |
| Classes spéciales | 32 | 22 | 68,75 | 10 | 31,25 |

On souligne que :

- Dans l'enseignement général, 36 % environ des bacheliers ont obtenu une note $N \geq 10$ à l'épreuve de mathématiques contre 64 % dont la note est strictement inférieure à 10 excepté le Bac SNV et le Bac S-H (Tableau 5).
- Dans l'enseignement technique, 10 % environ des bacheliers ont obtenu une note $N \geq 10$ à l'épreuve de mathématiques contre 90 % dont la note est strictement inférieure à 10.

**Tableau 5:** Répartition de la note de mathématiques aux BAC /SNV et BAC /SH.

<table>
<tr><td></td><td colspan="3">Bac sciences de la nature et de la vie<br>5460</td><td colspan="3">Bac sciences humaines<br>3012</td></tr>
<tr><td>$N < 5$</td><td>1273</td><td>23,32 %</td><td rowspan="2">70,8 %</td><td>581</td><td>19,29 %</td><td rowspan="2">51,99 %</td></tr>
<tr><td>$5 \leq N < 10$</td><td>2592</td><td>47,48 %</td><td>985</td><td>32,70 %</td></tr>
<tr><td>$10 \leq N < 12$</td><td>796</td><td>14,58 %</td><td rowspan="5">29,20 %</td><td>459</td><td>15,24 %</td><td rowspan="5">48,01%</td></tr>
<tr><td>$12 \leq N < 14$</td><td>485</td><td>08,88 %</td><td>371</td><td>12,32 %</td></tr>
<tr><td>$14 \leq N < 16$</td><td>226</td><td>04,14 %</td><td>297</td><td>09,86 %</td></tr>
<tr><td>$16 \leq N < 18$</td><td>66</td><td>01,21 %</td><td>226</td><td>07,50 %</td></tr>
<tr><td>$18 \leq N < 20$</td><td>22</td><td>0,40 %</td><td>93</td><td>03,08 %</td></tr>
</table>

Dans les classes spéciales, 80 % des bacheliers filières mathématiques ( resp. 50 % des bacheliers filières philosophie) ont obtenu une note $N \geq 10$ à l'épreuve de mathématiques contre 20 % - Bac Math- (resp. 50 % Bac philo) dont la note est strictement inférieure à 10.

Pour les Baccalauréats SNV et Sciences Humaines, le tableau (5) indique la répartition des notes obtenues à l'épreuve de mathématiques.

On relève que 47,48 % des bacheliers SNV (resp 32,70 % des bacheliers S-H) ont obtenu une note, à l'épreuve de mathématiques, comprise entre 5/20 et 10/20. Ce sont les pourcentages les plus élevés dans la répartition des notes établie.

Ainsi, comme pour le BEF-2004 , les mathématiques semblent être la matière où les performances des bacheliers toutes filières confondues et explicitement SNV et SH, sont les plus faibles.

Le taux de réussite au BEF-2001 étant de 41,61 % (très proche du taux de réussite au BEF-2004) et sous l'hypothèse, non vérifiée, du rapprochement des résultats suivant les matières, il y a lieu de se demander si les mauvaises performances des bacheliers 2004 à l'épreuve de mathématique ne sont pas dues au cumul de notions mathématiques non comprises (et non assimilées) lors des apprentissages antérieurs. Pour étudier cette question, nous proposons une typologie des échecs et un outil didactique pour mesurer la compréhension de textes mathématiques : le test de closure.

## B. Quelques types d'échecs

### B.1. Echecs scolaires spécifiques

Le phénomène le plus massif et le plus inquiétant est l'analphabétisme.

Une large fraction de la population rate sa scolarité faute d'accéder à ce que Robert ESCARPIT nomme l'alphabétisme fonctionnel :

« Ces individus ont peut être appris à lire, mais ils lisent peu ou mal. Pour eux, la lecture et l'écriture sont des opérations trop pénibles et trop lentes pour entrer dans un comportement normal » [1].

Cette incapacité renforce les difficultés d'expression orale et écrite, entrave l'élargissement du vocabulaire et rend inapte à utiliser le mot juste pour exprimer des idées subtiles.

« L'analphabétisme fonctionnel est la source principale de l'échec scolaire généralisé »[2]. Il manifeste ses effets dans toutes les matières. Plus particulièrement en ce qui concerne les mathématiques, il arrive que des élèves qui lisent mal trouvent une compensation dans l'apprentissage de quelques algorithmes. Mais si l'on excepte ces performances très locales, l'inaptitude à la lecture ne pardonne pas en mathématiques.

L'analphabétisme fonctionnel est aussi la source d'insuccès moins graves [3].

Signalons que beaucoup d'universitaires se plaignent de recevoir beaucoup d'étudiants qui ne savent pas travailler : cela signifie que ces étudiants utilisent mal les textes écrits, ne savent pas s'astreindre à un travail intellectuel personnel. Ils ne sont pas entraînés à l'usage d'une bibliothèque.

L'éradication de l'analphabétisme fonctionnel devrait être la priorité de toute politique éducative.

### B.2. Dérapage et enlisement

Cette situation est fréquente lorsque l'enseignement donné est trop linéaire et que l'on a négligé un des maillons indispensables à la poursuite des études. Or l'élève n'a généralement pas les moyens d'apprécier les conséquences de cette défaillance. Il n'est pas averti de la nécessité impérieuse de produire un investissement intellectuel énergique sur une notion cruciale [4].

L'enseignant, de son côté, ne dispose pas d'instruments d'évaluation et de diagnostic lui permettant de dépister cette anomalie suffisamment tôt. Et lorsque le diagnostic tardif est enfin posé, il est souvent trop tard pour intervenir.

### B.3. Echec sélectif en mathématiques

Il existe des individus qui échouent en mathématiques, pour des raisons qui tiennent profondément à leur personnalité, alors que l'apprentissage se déroule normalement dans les autres matières.

On conçoit que dans les premières années de l'enseignement élémentaire des enfants qui s'expriment et lisent d'une façon satisfaisante, éprouvent quelques graves difficultés à propos des rudiments du calcul.

On constatera donc une opposition entre des insuccès en mathématiques et des réussites ailleurs. Mais quelques années plus tard, la défaillance générale en calcul ne manquera pas de se faire sentir dans d'autre matières.

L'échec sélectif se transformera, sauf exception, en échec global.

### B.4. Echecs collectifs

Nous n'avons évoqué plus haut que des échecs individuels.

Ils existe aussi des cas d'insuccès massifs d'une toute autre nature.

Ils peuvent provenir du fait que l'enseignant donne un enseignement erroné sur un point délicat du programme.

Plus graves et plus massifs sont les échecs collectifs consécutifs à la politique de déqualification des enseignants (des licenciés en génie civil enseignent les mathématiques dans les lycées).

D'autres échecs peuvent être causés par l'omniprésence de l'inégalité dans la société. Ses causes sont variées. Certaines sont liées à des privilèges institutionnels [5] d'autres dépendent de facteurs biologiques ou de handicaps naturels [6].

Ce rapide tour d'horizon veut attirer l'attention sur la complexité et la variété de la notion d'échec en et par les mathématiques.

Est-il possible de se doter de moyens scientifiques pour clarifier quelques aspects de la question ?

## C. Test de Closure

Les professeurs de mathématiques se plaignent que les élèves qui savent additionner, soustraire, multiplier et diviser sont incapables de résoudre les problèmes impliquant ces opérations. On admet parfois que cette incapacité est due au fait qu'ils ne savent pas lire correctement les énoncés.

Les mathématiques ont non seulement une symbolisation qui leur est propre mais aussi une syntaxe particulière.

Or, il est possible pour les professeurs de conduire un test fiable concernant la compréhension de la lecture, sans recours aux analyses subjectives ni aux manipulations statistiques : le test de closure.

« Un intérêt didactique du test de closure est la prise de conscience de la lecture de textes scientifiques qu'il peut provoquer » [7].

Le paragraphe qui suit est destiné à montrer que ce test est applicable aux textes mathématiques et qu'il permet d'en mesurer la compréhension de la part des élèves, ou d'évaluer son degré de difficulté.

### C.1. Description

Le test de closure a été inventé par W.L.TAYLOR en 1953. Il le définit comme « un outil psychologique permettant de jauger le degré de correspondance totale entre les habitudes d'encodage d'émetteurs et les habitudes de décodage des récepteurs ».

Ce test consiste à supprimer un mot sur cinq dans un texte. Les élèves doivent reconstituer le texte original. Il faut noter que seul le mot existant dans le texte original est considéré comme correct.

Le score d'un élève est égal au pourcentage de trous correctement remplis. L'indice de difficulté d'un texte est égal à la moyenne des scores obtenus par un échantillon représentatif d'une population donnée.

### C.2. Règles de suppression des mots

En ce qui concerne la suppression des mots quelques règles simples doivent être respectées pour assurer l'uniformité des mesures.

* On considère comme mot tout ensemble séparé des autres par des espaces blancs (U.N.E.S.C.O., 1972). Dans plusieurs recherches faites à Liège, dont les importants travaux de G. Henry et de G. de Landsheere, les formes élidées sont traitées

séparément : « l'équation » est considéreé comme deux mots [8].

* Deux mots unis par un trait d'union ne sont traités séparément que s'ils peuvent être utilisés isolément dans la langue. On traitera donc co-président comme un seul mot, mais bateau-mouche comme deux mots. Dans ce dernier cas, le trait d'union devra être maintenu dans le texte mutilé.

* On considère comme « unité mathématique- symbolique » chaque signe qui apparaît dans le langage mathématique et qui n'est pas un mot, un signe de ponctuation ou de dessin, par exemple : $\sqrt{\ }$ , 2, x , + , 3, % , etc. [9].

- Un signe graphique dans lequel toutes les parties sont reliées est au plus une unité mathématique- symbolique, par exemple : x, 2, y, a, etc. [10].

- Un signe graphique dans lequel toutes les parties ne sont pas reliées est au moins une unité, par exemple : =, >, sont chacun une unité mathématique- symbolique ; $x^2$ , 35 sont chacun deux unités ; ($\alpha$) , 135 sont chacun trois unités, etc. [11].

**-** Les unités mathématique- symboliques sont ordonnées d'après leur prononciation généralement suivie, par exemple : $\frac{1}{5}$ est prononcé : un sur cinq ; par conséquent les unités ci-dessus sont ordonnées comme suit : 1, 5 ; dans l'expression $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ , les unités sont ordonnées comme suit : x, =, -, b, $^2$ , - , 4, a, c, 2, a, etc. [12] et [13].

### C.3. Mesure de la compréhension

L'évaluation de la compréhension se fait en distinguant au moins deux types de trous :

- Le type « informationnel » qui se rapporte à la compréhension du texte.
- Le type « langue » qui se rapporte à la compréhension du lecteur vis à vis de n'importe quel texte rédigé dans sa langue maternelle.
- Pour quelques textes mathématiques, nous distinguons un troisième type : le type « mathématique ».

Le score « informationnel » est le pourcentage des trous substantifs, verbes (à l'exception des auxiliaires), attributs, symboles « objets » (2, n, e,…) et symboles « verbaux » (=, >, v, f,…) correctement remplis [14].

Le score « mathématique » est le pourcentage des trous symboles relationnels (+, $\cup$, …), symboles des variables, nombres en position d'adjectifs et symboles fonctionnels (f, p, …) correctement remplis [15].

Le score « langue » est le pourcentage de tous les autres trous correctement remplis (articles, conjonctions, prépositions, adjectifs épithètes, verbes auxiliaires,…) [16].

*Exemples* :

**TEXTE A**

Les vecteurs du plan sont des classes d'équipollence de bipoints. Si deux bipoints de même origine représentent deux vecteurs égaux, leurs extrémités sont les mêmes. Si deux bipoints de même origine représentent deux vecteurs opposés, leurs extrémités sont symétriques par rapport à leur origine.

Le vecteur nul est représenté par tout bipoint dont l'origine et l'extrémité sont confondues.

Deux vecteurs sont colinéaires si et seulement si les bipoints qui les représentent sont portés par des droites parallèles. Par conséquent le vecteur nul est colinéaire à tout autre vecteur.

Deux vecteurs $\vec{U}$ et $\vec{V}$ sont colinéaires si et seulement si il existe un nombre réel k tel que $\vec{U} = k\,\vec{V}$ ou $\vec{V} = k\,\vec{U}$.

Deux vecteurs $\vec{U}$ et $\vec{V}$ sont colinéaires si et seulement si leur déterminant calculé dans une base quelconque est nul. Le calcul du déterminant de deux vecteurs est un test permettant de savoir s'ils sont colinéaires ou au contraire indépendants.

Les équations paramétriques d'une droite (D) définie par un point A et un vecteur directeur $\vec{U}$ s'obtiennent en écrivant : $M \in (D) \Leftrightarrow \overrightarrow{AM} = k.\vec{U}$ ; le paramètre k étant la mesure algébrique du vecteur $\overrightarrow{AM}$, l'unité et l'orientation étant définies par le vecteur $\vec{U}$.

Une équation cartésienne d'une droite (D) définie par un point A et un vecteur directeur $\vec{U}$ s'obtient en écrivant : $M \in (D) \Leftrightarrow \det(\overrightarrow{AM}, \vec{U}) = 0$.

**TEXTE A**

Les vecteurs du ..... sont des classes d' ..... de bipoints. Si deux ..... de même origine représentent ..... vecteurs égaux, leurs extrémités ..... les mêmes. Si deux ..... de même origine représentent ..... vecteurs opposés, leurs extrémités ..... symétriques par rapport à ..... origine.

Le vecteur nul ..... représenté par tout bipoint ..... l'origine et l'..... sont confondues.

Deux vecteurs ..... colinéaires si et seulement ..... les bipoints qui les ..... sont portés par des ..... parallèles. Par conséquent le ..... nul est colinéaire à ..... autre vecteur.

Deux vecteurs ..... et $\vec{V}$ sont colinéaires ..... et seulement si il ..... un nombre réel k ..... que $\vec{U}$ = k ..... ou $\vec{V}$ = k ..... .

Deux vecteurs $\vec{U}$ et ..... sont colinéaires si et ..... si leur déterminant calculé ..... une base quelconque est ..... . Le calcul du déterminant ..... deux vecteurs est un ..... permettant de savoir s'..... sont colinéaires ou au ....., indépendants

Les équations paramétriques ..... une droite (D..... définie par un ..... A et un vecteur ..... $\vec{U}$ s'obtiennent en .....: M $\in$ (D ..... $\overrightarrow{AM}$ = ..... $\vec{U}$ ; le paramètre k ..... la mesure algébrique du ..... $\overrightarrow{AM}$, l'unité ..... l'orientation étant définies ..... le vecteur U.

Une .....cartésienne d'une droite ..... D) définie par ..... point A et un ..... directeur $\vec{U}$ s'obtient ..... écrivant : M $\in$ ( ..... ) $\Leftrightarrow$ det( $\overrightarrow{.....M}$, $\vec{U}$) = .....

**TEXTE B**

Une transformation F du plan affine P est une application bijective de P sur lui-même.

Si D e t $\Delta$ sont deux droites sécantes, la projection sur D parallèlement à $\Delta$ n'est pas une transformation : tout point A de D admet pour antécédents les points de la droite passant par A et parallèle à $\Delta$.

Un point est "fixe" ou "invariant" par F s'il est égal à son image par F. Un ensemble de points E est dit "globalement invariant" si l'ensemble des images de ses points est E lui-même. La translation $\mathcal{T}_{\vec{u}}$ de vecteur $\vec{u}$ n'admet aucun point invariant, sauf si $\vec{u} = \vec{0}$. Dans ce cas, $\mathcal{T}_{\vec{u}}$ est l'identité. Si $\vec{u} \neq \vec{0}$, toute droite de vecteur directeur $\vec{u}$ est globalement invariante par $\mathcal{T}_{\vec{u}}$, bien qu'aucun de ses points ne soit fixe. Une symétrie $S_o$ de centre o, a pour unique point fixe son centre. Mais toute droite passant par o est globalement invariante. Une homothétie de centre o et de rapport différent de 1 possède la même propriété. D'ailleurs la symétrie de centre o est une homothétie de centre o et de rapport - 1.

Une transformation F est dite "affine" si elle conserve l'alignement :

(A,B,C, distincts et alignés) $\Rightarrow$

(F(A), F(B), F(C) alignés).

Les translations, les symétries et les homothéties sont affines. L'ensemble des points invariants d'une transformation affine est soit un point, soit une droite, soit le plan tout entier.

**TEXTE B**

Une transformation F du ..... affine P est une ..... bijective de P sur ..... même.

Si D et ..... sont deux droites sécantes, ..... projection sur D parallèlement..... $\Delta$ n'est pas ..... transformation : tout point A ..... D admet pour antécédents ..... points de la droite ..... par A et parallèle à ..... .

Un point est ..... ou "invariant" par F ..... il est égal à ..... image par F. Un ..... de points E est ..... "globalement invariant" si l' ..... des images de ses ..... est E lui-même. ..... translation $\mathcal{T}_{\vec{u}}$ de vecteur ..... n'admet aucun point ..... , sauf si $\vec{u}$ = ..... . Dans ce cas, $\mathcal{T}_{\vec{u}}$ ..... l'identité. Si $\vec{u}$ ..... $\vec{0}$, toute droite de ..... directeur $\vec{u}$ est globalement ..... par $\mathcal{T}_{\vec{u}}$, bien qu' ..... de ses points ne ..... fixe. Une symétrie $S_o$..... centre o, a pour ..... point fixe son centre. Mais toute droite passant par ..... est globalement invariante. Une ..... de centre o et ..... rapport différents de 1 ..... la même propriété. D' ..... la symétrie de centre ..... est une homothétie de ..... o et de rapport ..... 1.

Une transformation F ..... dite "affine" si elle ..... l'alignement :

(A, ....., C, distincts et alignés ....

$\Rightarrow$(F(.....), F(B ....., F(C) .....)

Les translations, les ..... et les homothéties sont ..... . L'ensemble des points ..... d'une transformation affine ..... soit un point, soit ..... droite, soit le plan ..... entier.

**RESULTATS**

**Tableau 6:** Scores des textes A et B.

| ELEVES | TEXTE A | | | | TEXTE B | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | INF % | LAN.% | CLO % | M.1T | INF % | LAN % | CLO % | M.2T |
| 1 | 63 | 88 | 75 | 11 | 82 | 82 | 82 | 18 |
| 2 | 59 | 88 | 73 | 6 | 57 | 83 | 69 | 13 |
| 3 | 70 | 83 | 76 | 4 | 43 | 78 | 53 | 8 |
| 4 | 59 | 92 | 75 | 6 | 75 | 83 | 78 | 10 |
| 5 | 78 | 79 | 78 | 10 | 64 | 78 | 71 | 11 |
| 6 | 81 | 83 | 82 | 11 | 68 | 74 | 71 | 9 |
| 7 | 56 | 75 | 65 | 4 | 64 | 83 | 73 | 8 |
| 8 | 78 | 83 | 80 | 7 | 64 | 87 | 75 | 18 |
| 9 | 67 | 92 | 78 | 10 | 50 | 78 | 63 | 6 |
| 10 | 70 | 100 | 84 | 8 | 57 | 70 | 63 | 11 |
| 11 | 81 | 88 | 84 | 10 | 46 | 70 | 57 | 9 |
| 12 | 85 | 88 | 86 | 16 | 46 | 70 | 57 | 9 |
| 13 | 78 | 75 | 76 | 6 | 79 | 91 | 84 | 14 |
| 14 | 74 | 79 | 76 | 8 | 57 | 78 | 67 | 8 |
| 15 | 74 | 88 | 80 | 7 | 75 | 83 | 78 | 9 |
| Moyenne | 71.53 | 85.40 | 77.87 | 8.27 | 60.40 | 79.27 | 69.00 | 10.53 |
| Écart type | 9.07 | 6.81 | 5.24 | 3.15 | 15.22 | 6.32 | 10.39 | 3.76 |

**INF :** Score aux trous informationnels.
**LAN :** Score aux trous langues.
**CLO :** Score global au test.
**M.1T :** Moyenne du 1$^{er}$ trimestre.
**M.2T :** Moyenne du 2$^{ème}$ trimestre.

**Tableau 7:** Coefficient de corrélation.

| | TEXTE A | TEXTE B |
|---|---|---|
| Informationnel – langue | 14 % | 69 % |
| Informationnel – notes | 57 % | 59 % |
| Langue – notes | 27 % | 57 % |
| Closure – notes | 67 % | 63 % |

On trouvera dans [17] l'analyse détaillée des résultats de l'expérimentation. Nous rapportons, ici, les idées essentielles relatives à notre préoccupation. On note :

**- *Relativement aux textes***

**a-** le texte B se révèle plus difficile que le texte A. Ceci se justifie par la différence de 11 % dans les scores informationnels moyens et 9 % dans les scores globaux moyens.

**b-** L'écart – type pour le score informationnel du texte B est plus élevé que celui du texte A. Ceci établit dans le texte B une nette discrimination des élèves entre eux.

**c-** La corrélation entre les scores informationnels et langue est très petite pour le texte A et assez élevée pour le texte B. Ceci signifie que le texte B représente une situation où le contenu est un facteur décisif de compréhension.

***- Relativement aux élèves***

Les coefficients de corrélation entre les notes et les différents scores obtenus sont relativement élevés. Ceci exprime l'intensité de la liaison entre les variables respectives. Faut-il conclure que le test de closure fournit un instrument fiable pour la mesure de la compréhension d'un texte par les apprenants ?

## Conclusion

Sous la forme courante, le test de closure ne porte que sur le score global. La distinction des scores permet d'envisager l'utilisation du test à des fins didactiques :

- L'obtention d'un bon résultat au score informationnel peut certainement avoir un rapport avec un apprentissage réussi.
- Le score informationnel et l'étude des erreurs des élèves permettent de vérifier la présence ou non de pré requis.
- Le test de closure peut apporter une réponse complémentaire à la réussite ou à l'échec aux indispensables exercices de contrôle. Ces derniers outre la compréhension de la notion nouvelle, demandent de pouvoir résoudre, en temps limité, le problème spécifique de l'exercice.

Pour toutes ces raisons, le test de closure nous paraît susceptible de rendre d'appréciables services dans la pratique de l'enseignement. Même si son utilisation peut demander de remettre en cause quelques idées reçues, et de longues habitudes.

## Bibliographie

1. Escarpit R., "L'écrit et la communication", P.U.F , 1973, Paris.
2. Ibid
3. Ibid.
4. Glaeser G., "La mathématique et son enseignement", IREM, 1985, Strasbourg.
5. Adda J., "Tous égaux devant les mathématiques ?", U.E.R. de Didactique des disciplines, 1979, Paris VII.
6. Abdelli M., "Oralisation et apprentissage arithmétique par les déficients auditifs", Thèse 3ème cycle, IRMA Juin 1985 Strasbourg.
7. Pluvinage F., "Test de closure et formules mathématiques", Annales de didactique et des sciences cognitives, IREM de Strasbourg , Vol. 1, 1988, pp. 217-234.
8. de Landsheere G., "Le test de closure", Labor, 1973, Bruxelles. **Voire** Henry G., "Comment mesurer la lisibilité", Collection « Education 2000 », Ed. F. Nathan, 1975, Paris.
9. Gagatsis A., "Discrimination des scores au test de closure et évaluation de la compréhension des textes mathématiques", Thèse 3ème cycle – IRMA- Nov. 1982 Strasbourg./ Chaney E. *et al.*, "Le test de closure testé en classe", L'ouvert n°32, IREM, Sept 83, Strasbourg.
10. Ibid
11. Ibid
12. Gagatsis A., "Discrimination des scores au test de closure et évaluation de la compréhension des textes mathématiques", Thèse 3ème cycle – IRMA- Nov. 1982 Strasbourg.

13. Chaney E. *et al.*, "Le test de closure testé en classe", L'ouvert n°32, IREM, Sept 83, Strasbourg.
14. Gagatsis A., "Discrimination des scores au test de closure et évaluation de la compréhension des textes mathématiques", Thèse 3ème cycle – IRMA- Nov. 1982 Strasbourg.
15. Ibid
16. Ibid
17. Chaney E. *et al,* "Le test de closure testé en classe", L'ouvert n°32, IREM, Sept 83, Strasbourg.