
LE TEST DE CLOSURE TESTE EN CLASSE

A. GAGATSIIS et E. CHANEY

L'article qui suit a été rédigé en commun par A. GAGATSIIS, chercheur en didactique à l'Université de Strasbourg et E. CHANEY, professeur au lycée Schweizer de Mulhouse. Le lecteur distinguera sans peine les apports de l'un et de l'autre.

Etait-ce le souvenir des jeux dans les magazines avec la solution à lire à l'envers ?
l'idée de confronter les thèses d'un chercheur avec ma réalité de "praticien" ?
le désir secret de voir de savantes constructions théoriques et de minutieuses vérifications s'écrouler au contact brutal d'une classe ordinaire ?

Peu importe. La lecture et l'étude de l'article d'A. GAGATSIIS (1) me donna l'envie d'expérimenter le **test de closure** dans une classe de Seconde, coopérative et intéressée (mais au niveau plutôt faible) sur un texte "scolaire". Pour plusieurs raisons qu'il expose ci-dessous, le chercheur, qui avait travaillé sur l'utilisation du test pour des textes mathématiques -C'est le sujet de sa thèse de 3ème cycle- était disposé à conseiller et interpréter cette expérimentation.

Dans l'OUVERT N°30, nous avons en effet présenté le **test de closure** et une expérience en classe de Première. Ses résultats montraient que l'on peut appliquer ce test à des textes mathématiques, mais quelques questions restaient posées :

1) Les textes proposés, portant sur la logique, étaient plutôt de nature littéraire. Les professeurs peuvent-ils utiliser le test avec les textes qu'ils utilisent couramment ?

2) Les textes étaient relativement longs : 500 mots à peu près. La procédure convient-elle avec des textes courts ?

3) A quelles tâches didactiques précises le test peut-il contribuer ?

4) Le test de closure est-il mieux "vécu" par les élèves que l'indispensable contrôle classique ?

5) Enfin s'il est possible pour un professeur de construire en quelques minutes un test de closure; le temps de correction peut-il être minimisé par une procédure adaptée ?

§1. Les deux textes choisis.

La classe travaillait depuis deux mois sur le programme de géométrie : constructions affines, vecteurs, barycentre... L'étude de quelques transforma-

(1) "Ont-ils compris ?" OUVERT N°30, p 17.

tions du plan était envisagée depuis deux ou trois semaines. Les deux textes reproduits aux pages 31 et 32 (texte A et texte B) correspondaient donc en gros au programme traité, sous forme de rappels avec commentaires.

Trois différences apparaissent entre ces textes et ceux de l'expérience décrite dans le N°30.

- Ils sont relativement courts : 250 mots et symboles contre 500.
- Ils correspondent à un usage scolaire, lié au programme, alors que les précédents portaient sur la logique.
- Ils sont proprement mathématiques.

D'autre part ils sont de même nature, de même longueur et concernent tous deux la géométrie plane.

Il faut cependant les distinguer : les objets et les propriétés géométriques du texte A sont connus depuis longtemps et son vocabulaire est familier aux élèves. Les propriétés énoncées dans le texte B sont plus nouvelles et le vocabulaire moins familier. En particulier son dernier paragraphe, qui donne une définition des applications affines, n'a pas été traité en cours, ni même évoqué en travaux dirigés.

Il était donc raisonnable de considérer le texte B comme plus difficile, pour les élèves de cette classe. D'où la question :

Le test de closure mettra-t-il en évidence cette différence entre les deux textes ?

§2. La construction des tests et l'expérience en classe

Sur chaque texte, nous avons construit un test en supprimant un mot sur cinq.

Pour que chacun comporte le même nombre de trous (51), l'un des trous du texte B n'a pas été réalisé.

On trouvera aux pages 31 et 32, face aux textes originaux, la copie de la feuille qui fût distribuée aux élèves, en dimension réduite.

Pour bénéficier de l'effet de surprise, je n'avais pas prévenu les élèves. Me voyant arriver avec des feuilles photocopées à la main, ils se sont cru condamnés à l'horrible "*contrôle-surprise*"; certains cherchèrent une copie blanche dans leur classeur, d'autres s'apprêtaient à argumenter... Le test fut présenté comme contribution à un travail de recherche effectué à l'IREM. Effet immédiat : les conversations cessèrent et l'attention se stabilisa à un haut niveau. Je pris mon temps pour exposer le principe du test : les trous n'ont pas été choisis pour devenir des pièges, mais par un procédé mécanique. Les symboles sont considérés comme mots... A la correction, je me suis aperçu que je n'avais pas été clair sur le statut de l'apostrophe (texte B, 3e paragraphe). Je recommandai de lire tout le texte, plusieurs fois si nécessaire, avant de chercher à combler les trous.

Deux points méritent d'être signalés :

- Ne sachant pas, à priori, comment les élèves travailleraient, je leur ai accordé le reste de l'heure (environ 40 minutes) pour répondre au test. Ce fut trop long. Certains avaient fini bien avant tandis que d'autres se sont crus obligés, vers la fin, de surcharger leur feuille de corrections. Dans une autre expérience non mentionnée ici, la même classe disposa de 25 mn, et cela fut bien suffisant, pour ce texte, et à ce niveau.
- Pour diviser la classe en deux groupes homogènes, je distinguai dans chaque rangée de tables le côté Est du côté Ouest. En établissant des moyennes de chaque groupe, nous avons eu la surprise de les voir de niveau bien différents. Le groupe le plus faible était côté Est. Celui de la fenêtre...

D'une façon générale, les élèves ont pris ce travail très à coeur. Je les avais prévenus que la "pompe" fausserait les résultats de l'expérience. Il semble qu'elle ait été très limitée, sinon nulle.

Reste à savoir si cette procédure, employée régulièrement et sans référence extra-scolaire, bénéficierait des mêmes conditions de sérieux et d'attention !

§3 La répartition des trous

Les mots ou symboles supprimés dans chaque texte auraient du être répartis en trois catégories ("*informationnels*", "*langue*", "*mathématiques*") si nous avions adopté les règles détaillées dans l'article du N°30.

Cependant la distinction des trous mathématiques pose deux problèmes :

- Elle complique la correction des copies, allonge les calculs à effectuer, et rend plus délicate l'interprétation des résultats.
- Plusieurs des symboles mathématiques pouvaient être considérés comme "*informationnels*", puisqu'ils sont liés au contenu mathématique des textes. Ces textes ne présentent pas de parties mathématiques bien différenciées du reste. Pourquoi alors distinguer certains mots pour la seule raison qu'ils sont désignés par un symbole ?

L'écriture symbolique ne sert qu'à désigner un objet, par une notation utilisant lettre, signe ou une combinaison des deux. Ce code coexiste dans le texte mathématique avec cet autre code qu'est la langue naturelle.

Pour en rester aux textes proposés, il existe cependant au moins une différence entre la langue naturelle et l'écriture symbolique :

Celle-ci ne permet pas le renvoi à d'autres éléments du discours, comme le font les déterminants à l'intérieur d'un discours en langue naturelle, par "effet de contexte". Le renvoi à un symbole se fait uniquement par son éventuelle répétition. C'est aussi le cas dans la langue naturelle pour les noms propres.

Ainsi, dans les textes proposés -sinon dans d'autres- une deuxième occurrence de \vec{V} , \vec{U} , D, A etc... évite d'alourdir le texte par l'emploi de "ce vecteur", "cette droite", "ce point" etc...

Dans quelle catégorie fallait-il donc ranger les trous "mathématiques" ?

Certains d'entre eux seraient peut-être à placer parmi les trous "langue". Mais en l'absence de test mathématique fondant rigoureusement cette distinction, nous avons préféré les compter parmi les trous "informationnels", attribution qui ne fait aucun doute pour la plupart d'entre eux.

Les 51 trous de chaque texte se répartissent alors ainsi :

	informationnel	langue
texte A	27	24
texte B	28	23

§3. Une procédure de correction rapide

Un professeur ne dispose pas souvent du temps qu'un chercheur peut sacrifier à la correction et à l'étude des résultats d'un test. Le temps de correction ne doit certainement pas excéder celui du contrôle d'une demi-heure.

Pour cela, nous avons travaillé de la façon suivante :

- superposition d'une feuille de calque à un exemplaire de la feuille distribuée aux élèves, dont les trous sont remplis par le correcteur.
- tracé d'un large rectangle sur le calque pour repérer la position exacte de chaque trou "informationnel". (un autre calque sera nécessaire pour les trous "langue").
- Notation sous chaque rectangle du mot manquant (*voir Fig. 1*).
- En superposant ce calque à chaque élève, on repère immédiatement les trous correctement remplis, dont on compte le nombre.
- Les scores obtenus ont été rapportés sur une feuille de type "programmeur". N'importe quelle feuille quadrillée aurait fait l'affaire. On obtient aussi verticalement les scores par trous, et horizontalement les scores par élèves.

Il ne reste plus qu'à calculer les pourcentages de réussite aux scores "langue", "informationnel" et globaux (le test de closure proprement dit). Les calculs d'écart-type, ou de coefficients de corrélation n'ont d'intérêt que pour discuter de la fiabilité

du test.

§4 Les résultats

TABLEAU 1 : scores du texte A

élèves	informationnel		Langue		closure (global)		moyenne du trimestre
1	17/27=	63%	21/24=	88%	38/51	75%	11
2	16/27	59%	21/24	88%	37/51	73%	6
3	19/27	70%	20/24	83%	39/51	76%	4
4	16/27	59%	22/24	92%	38/51	75%	6
5	21/27	78%	19/24%	79%	40/51	78%	10
6	22/27	81%	20/24	83%	42/51	82%	11
7	15/27	56%	18/24	75%	33/51	65%	4
8	21/27	78%	20/24	83%	41/51	80%	7
9	18/27	67%	22/24	92%	40/51	78%	10
10	19/27	70%	24/24	100%	43/51	84%	8
11	22/27	81%	21/24	88%	43/51	84%	10
12	23/27	85%	21/24	88%	44/51	86%	16
13	21/27	78%	18/24	75%	39/51	76%	6
14	20/27	74%	19/24	79%	39/51	76%	8
15	20/27	74%	21/24	88%	41/51	80%	7
		$\bar{m} = 71,53$ $\sigma = 9,07$	$\bar{m} = 85,40$ $\sigma = 6,81$		$\bar{m} = 77,87$ $\sigma = 5,24$		$\bar{m} = 8,27$ $\sigma = 3,15$

coefficients de corrélation :

- . informationnel - langue : 14%
- . informationnel - notes : 57%
- . langue - notes : 27%
- . closure - notes : 67%

TABLEAU 2 : scores du texte B

élèves	informationnel		langue		closure (global)		moyenne du 2e trimestre
	réponses	taux	réponses	taux	réponses	taux	
1	23/28	82%	19/23	82%	42/51	82%	18
2	16/28	57%	19/23	83%	35/51	69%	13
3	21/28	43%	18/23	78%	30/51	53%	8
4	21/28	75%	19/23	83%	40/51	78%	10
5	18/28	64%	18/23	78%	36/51	71%	11
6	19/28	68%	17/23	74%	36/51	71%	9
7	18/28	64%	19/23	83%	37/51	73%	8
8	18/28	64%	20/23	87%	38/51	75%	18
9	15/28	50%	18/23	78%	32/51	63%	6
10	16/28	57%	16/23	70%	32/51	63%	11
11	7/28	46%	16/23	70%	29/51	57%	9
12	13/28	46%	16/23	70%	29/51	57%	9
13	22/28	79%	21/23	91%	43/51	84%	14
14	16/28	57%	18/23	78%	34/51	67%	8
15	21/28	75%	19/23	83%	40/51	78%	9
	m = 60,40 $\sigma = 15,22$		m = 79,27 $\sigma = 6,32$		m = 69,00 $\sigma = 10,39$		m = 10,53 $\sigma = 3,76$

coefficients de corrélation :

- . informationnel - langue : 69%
- . informationnel - notes : 59%
- . langue - notes : 57%
- . closure - notes : 63%

§ 5. Ce qui distingue les deux textes.

- Comme prévu, le texte B se révèle plus difficile que le texte A : les scores informationnels diffèrent de 11% et les scores globaux de 9%, ce qui fournit une nette distinction. Par contre les scores "langue", qui ne diffèrent que de 6%, sont plus proches. Cela tient peut-être au fait que dans les trous "langue" du texte B, on trouve des mots à forte signification mathématique : *invariant*, *aucun*, *unique*, *tout*.

- Une autre particularité distingue les deux textes : l'écart-type pour le score informationnel du texte B est plus élevé que son homologue du texte A : 15,2 contre 9. Autrement dit le texte B établit une discrimination plus nette des élèves entre eux. Ce qui s'accorde bien avec le fait que les élèves connaissent mieux le texte A

Il faut cependant noter que cette différence entre les deux textes n'apparaît plus dans les écarts-type des scores langue.

- Une troisième constatation oppose les deux textes : la corrélation entre les scores informationnel et langue est presque nulle pour le texte A, et assez élevée pour le texte B. L'explication de cette différence est à chercher dans les deux raisons déjà avancées : familiarité du texte A, contenu mathématique des trous "langue" du texte B.

Ainsi le test distingue nettement les deux textes. Ils sont pourtant de même nature, de même longueur, usant du même type de vocabulaire, et rédigés par le même professeur.

On est en présence d'une situation où le **contenu** est un facteur décisif de compréhension : même un lecteur expérimenté peut ne pas comprendre le contenu d'un texte portant sur un sujet qui lui est étranger. Le vocabulaire et la structure peuvent être simples, l'absence de familiarité avec des concepts spécifiques entrave la compréhension.

§ 6. Le test de closure et les notes des élèves.

Pour juger la validité du test de closure, on compare ses résultats avec ceux des meilleurs tests classiques de compréhension, par un calcul de corrélation. Nous ne l'avons pas fait, dans cette expérience. (On trouvera dans (4) une telle validation) Les notes du trimestre - quatre contrôles de géométrie- nous ont paru susceptibles de fournir une aussi bonne classification.

Or, les corrélations entre les notes et les scores informationnel ou "langue" sont relativement élevés. Nous pensons même qu'elles seraient plus élevées avec un plus grand nombre d'élèves, les cas marginaux pesant alors moins fortement.

Ces cas existent. Pour réussir au test, il faut une bonne compréhension, mais la réciproque n'est pas toujours vraie : Les élèves (2) et (8), confrontés au texte B, n'ont pas réussi alors qu'ils avaient fait la preuve de leur bonne compréhension. D'autre part, on ne peut complètement exclure toute possibilité de "pompe".

En éliminant les élèves (1), (3), (8), (13) pour le texte A et (2), (8), (14), (15) pour le texte B, on parvient en effet aux coefficients de corrélation suivants (auxquels il n'est possible d'accorder qu'une valeur indicative, et non plus statistique) :

	texte A	texte B
notes - informationnel	84%	79%
notes - langue	13%	50%
notes - closure	78%	75%

Pour les scores "informationnel" et "closure", on obtient des coefficients très élevés.

Faut-il en conclure que le test de closure fournit un **instrument universel** de mesure de la compréhension ?

Sans aller jusque là, ces corrélations montrent qu'il mesure nettement plus que l'entendement de courtes portions de messages.

§ 7. Quelques erreurs des élèves

texte A :

- Aucun élève n'a rempli correctement le trou *équipollence*, le réflexe étant, après "classe" de penser "équivalence".
- Dans les phrases qui suivent, le mot *bipoint* est supprimé deux fois. Un seul élève les a rétabli tous les deux.
- Enfin le dernier paragraphe est instructif. Les élèves avaient affaire à :

$$M \begin{matrix} \xrightarrow{D} \\ \dots \end{matrix} \iff \det \begin{matrix} \xrightarrow{A} \\ \dots \\ M, \vec{U} \end{matrix} = \dots \vec{O}$$

"D" et "A" ont été trouvés par 93% et 87% des élèves, mais 7/15 (47%) n'ont pas trouvé "O".

Texte B :

- Dans la première phrase, le "trou" *application* n'a été correctement rempli que par 6 élèves sur 15.
- Dans la phrase :
Une *homothétie* de centre O (...) *possède* la même propriété.

Le trou *homothétie* a été trouvé par 7 élèves. Aucun n'a rétabli *possède*.

- Dans la phrase portant sur la symétrie centrale, le mot *unique* a été trouvé par 8 élèves.
- Dans la phrase :
La symétrie de centre^O..... est une homothétie (...) de rapport⁻..... 1

Deux élèves seulement ont retrouvé le signe moins. Les homothéties de rapport négatif ne sont pas bien comprises.

- La phrase portant sur la conservation de l'alignement exprime une caractérisation des transformations affines inconnue des élèves.
Cinq élèves ont cependant retrouvé le mot *alignés*. Six ont rétabli le mot *affine* dans l'avant dernière phrase.

§8 Conclusions

Sous la forme courante, le test de closure ne porte que sur le score global. Mais un professeur de mathématique peut-il affirmer qu'un élève a compris un texte, sous prétexte qu'il aurait correctement rempli des trous comme *le, un, car, de* etc ? L'expérience qui vient d'être relatée justifie en partie la réticence évoquée ci-dessus. En effet, les scores globaux diffèrent de 9% d'un texte à l'autre. Alors que les scores informationnels diffèrent de 11% et les scores "langue" de 6%. En confondant ces *deux dimensions* le score global atténue l'inégalité de difficulté de reconstitution des deux textes.

La distinction des deux scores permet d'envisager l'utilisation du test de closure à des fins didactiques : l'obtention d'un bon résultat au score informationnel a certainement plus de rapport avec un apprentissage réussi qu'un score global élevé(*). L'ayant ainsi affiné, on peut envisager d'utiliser le test de closure comme *instrument didactique de tous les jours* :

- Un professeur désire reprendre le programme de géométrie après avoir fait de l'analyse pendant deux mois. Les élèves ont-ils un souvenir assez vivace des notions géométriques étudiées auparavant ? Un test de closure portant sur le chapitre à venir, et utilisant les notions que le professeur espère connues, donnera une idée de la réponse : le score informationnel et l'étude des erreurs des élèves permettra de savoir si les prérequis du chapitre sont là ou non.

(*) Ce point de vue mérite d'être nuancé : les expériences faites dans des classes de collège indiquent que le score global reflète un certain degré de compréhension.

- Une notion nouvelle a-t-elle été assimilée ? 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. Or pour nombre d'élèves, l'angoisse de la note provoquée par le contrôle inhibe les capacités de recherche. L'expérience indique que le test de closure est "mieux vécu" par les élèves : se livrer- même avec le plus grand sérieux- au jeu consistant à remplir des trous est probablement moins angoissant que de sécher sur un énoncé.

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.

MEYER François
2^èX

TEXTE A

Les vecteurs du plan sont des classes d'équivalence de bipoints. Si deux vecteurs de même origine représentent des vecteurs égaux, leurs extrémités sont les mêmes. Si deux

TEXTE A

plan

équipollence

bipoints

deux

sont

Fig. 1

copie d'élève

grille de correction

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 : $M \in (D) \Leftrightarrow \vec{AM} = k \cdot \vec{U}$; le paramètre k étant la mesure algébrique du vecteur \vec{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 :

$$M \in (D) \Leftrightarrow \det(\vec{AM}, \vec{U}) = 0.$$

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 : $M \in (D) \dots \vec{AM} = \dots \vec{U}$; le paramètre k la mesure algébrique du \vec{AM} , l'unité l'orientation étant définies le vecteur U .

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

TEXTE B

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

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

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 :

$$(A, B, C, \text{ distincts et alignés}) \Rightarrow (F(A), F(B), F(C) \text{ alignés}).$$

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..... Δ 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 $\vec{u} = \dots$. Dans ce cas, $\mathcal{T}_{\vec{u}}$ l'identité. Si $\vec{u} \dots \vec{0}$, 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 :

$$(A, \dots, C, \text{ distincts et alignés}) \Rightarrow (F(\dots), F(B), \dots, F(C) \dots)$$

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

BIBLIOGRAPHIE

- 1) BOYCE (M.W.).- **Some comments of the use of the cloze for classroom mathematics materials.**- *in School Science and Mathematics*, 1978, pp 9-12.
- 2) GAGATSI (A).- **Test de closure et évaluation de la compréhension des textes mathématiques.**-Strasbourg, IREM, 1980.-
- 3) GAGATSI (A).- **Discrimination des scores au test de closure et évaluation de la compréhension des textes mathématiques.**- Thèse de 3e cycle.- Strasbourg, IRMA, nov. 1982.-
- 4) GAGATSI (A).- **Ont-ils compris ?.- Ouvert n°30.**-
- 5) GAGATSI (A).- **Questions soulevées par le test de closure.**- à paraître dans **Revue Française de Pédagogie**, 1983.-
- 6) HENRY (G).- **Comment mesurer la lisibilité.**- Paris, F. Nathan, 1975.-
- 7) HATER (M.A.) et KANG (R.B.).- **The cloze procedure as a measure of the reading comprehensibility and difficulty of mathematical English.**- Purdue University, 1969 (doc. ronéotypé).-
- 8) KANER (R), BYRNE (M), HATER(M).- **Helping children read mathematics.**- American book compagny, 1974.-
- 9) LABORDE (C).- **Langue naturelle et écriture symbolique.**-Thèse de docteur es science.- Grenoble, 1982.-
- 10) LANDSHEERE (G. de).- **L e test de closure.**- Bruxelles, Labor, 1973.-