L'évaluation des compétences, une entreprise impossible ?

(Résolution de problèmes complexes et maîtrise de procédures mathématiques)

Marcel Crahay
Universités de Liège et de Genève

Monique Detheux
Université de Liège

Mots clés : Évaluation des compétences, résolution de problèmes, problèmes complexes, processus métacognitif

Comment évaluer les compétences ? Que sont les compétences ? Selon la définition classique, elles renvoient à des catégories de situations. Mais ce concept n'a guère été opérationalisé. Quand les enfants sont confrontés à la résolution d'un problème complexe, est-il encore pertinent de conserver le concept de compétence et si oui, quelle signification faut-il lui donner ?

En accord avec les idées proposées par Brown, Collins & Duguid (1989), mais aussi par Resnick & Klopfer (1989) ainsi qu'avec les études cognitives sur la résolution de problèmes, nous faisons l'hypothèse que la maîtrise de la procédure spécifique adéquate n'est pas suffisante pour résoudre des problèmes complexes dans lesquels cette procédure doit être maîtrisée. La capacité des élèves à construire une représentation correcte du problème mais aussi leurs aptitudes à surmonter la surcharge cognitive sont cruciales.

L'étude empirique présentée ici a été conçue pour étudier cette hypothèse. Quelques concepts mathématiques (mesure de la distance et volume, échelles, estimation du temps) ont été évalués dans différents contextes sur un large échantillon d'élèves belges de 11 et 12 ans (N = 1 436). Une partie des épreuves d'évaluation porte sur les connaissances déclaratives ; d'autres parties concernent les connaissances procédurales.

Note des auteurs : Toute correspondance peut être adressée comme suit : Marcel Crahay, Développement, apprentissage et intervention en situations scolaires, Université de Genève, Bd du Pont d'Arve, 40, bureau 3368, 1205 Genève, 3 ; téléphone : 00-41-22-3799041 ; courriel : Marcel.Crahay@psc.unige.ch

L'étude montre que certaines connaissances procédurales complexes maîtrisées par certains élèves ne sont pas utilisées dans une situation qui exige une coordination de procédures. Ces constats sont discutés sous l'angle du difficile thème de l'évaluation des compétences mais également de la maîtrise d'une régulation métacognitive. Enfin, les auteurs se prononcent en faveur d'une évaluation du processus métacognitif en tant qu'une des composantes intégrées de l'évaluation des compétences.

KEY WORDS: Competencies assessment, problems solving, complex problems, meta-cognitive process

How to evaluate competencies? But also, what are exactly competencies? According to classical definition, their are related to categories of situations. But this concept has never been operationalised. When children are confronted with a complex problem to solve, is it still relevant to conserve the concept of competencies and, if so, with what meaning?

In agreement with the ideas proposed by Brown, Collins & Duguid (1989), but also by Resnick & Klopfer (1989) and all the cognitive studies on problem solving, we hypothesize that the mastery of the adequate procedure is not sufficient for solving complex problems in which the mobilization of this procedure is requested. The ability of the children to construct an adequate representation of the problem, but also their aptitude to cope with the knowledge overload are crucial.

The empirical study presented in this paper has been designed in order to document this hypothesis. Some mathematical concepts (measurement of distance and volume, "traduction d'échelles", estimation of time) have been assessed in various contexts with a large sample of 11/12 years-old Belgian children (N = 1 436). Some parts of the assessment test are related to declarative knowledge; other parts to procedural knowledge. The reported investigation indicates that some complex procedural abilities are mastered by some pupils, but not used in situation in which it is relevant to articulate some of these operations.

These findings are discussed in regard of the difficult issue of competencies assessment, but also in regard of the mobilization of meta-cognitive regulation. Finally, the authors argue in favor of the assessment of the meta-cognitive process as an integrated component of the competencies evaluation.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação das competências, resolução de problemas, problemas complexos, processo metacognitivo

Como avaliar as competências? O que são competências ? De acordo com a definição clássica, elas reenviam para categorias de situações. Mas este conceito praticamente não tem sido operacionalizado. Quando as crianças são

confrontadas com a resolução de um problema complexo, é ainda pertinente conservar o conceito de competências e, se sim, que significado é necessário atribuir-lhe?

De acordo com as ideias propostas por Brown, Collins e Duguid (1989), mas também por Resnick e Klopfer (1989) assim como com os estudos cognitivos sobre a resolução de problemas, avançamos a hipótese que o domínio do procedimento específico adequado não é suficiente para resolver problemas complexos nos quais este procedimento deve ser mobilizado. A capacidade de os alunos construírem uma representação correcta do problema, mas também as suas atitudes para ultrapassar a sobrecarga cognitiva são cruciais.

O estudo empírico aqui apresentado foi concebido para estudar esta hipótese. Alguns conceitos matemáticos (medida da distância e volume, escalas, cálculo do tempo) foram avaliados em diferentes contextos, junto de uma grande amostra de alunos belgas de 11 e 12 anos (N = 1 436). Uma parte das provas de avaliação incide nos conhecimentos declarativos; outras partes dizem respeito aos conhecimentos procedimentais.

O estudo mostra que determinados conhecimentos procedimentais complexos dominados por alguns alunos, não são utilizados numa situação que exige uma coordenação de procedimentos. Estas constatações são discutidas à luz do difícil tema da avaliação das competências, mas igualmente da mobilização de uma regulação metacognitiva. Finalmente, os autores pronunciam-se favoravelmente por uma avaliação do processo metacognitivo enquanto uma das componentes integradas da avaliação das competências.

Compétence ou maîtrise des procédures

Pour Delvaux (2003), le concept de compétence constitue un concept étendard dans la mesure où il réalise, autour de lui, le consensus de groupes de pression traditionnellement en opposition. En apparence du moins, il crée un compromis entre la pression du courant patronal, pour lequel il est urgent d'étendre les savoir-agir, et celle de courants pédagogiques inscrits dans la foulée du pragmatisme de Dewey, pour lequel il est important de favoriser le pouvoir-agir. Pour Perrenoud (1997) ou Roegiers (1997), le passage de la pédagogie par objectifs à celle par compétences correspond à la fois à une transformation dans les référents théoriques des sciences de l'éducation et à une mutation dans la conception du travail dans le monde des entreprises. Le premier courant pédagogique, qui date des années 60, s'inspire des principes de découpage des tâches d'apprentissage propres au behaviorisme, ce qui coïncide avec la fragmentation des tâches de production propre au taylorisme. Le courant pédagogique contemporain, centré sur les compétences, se réfère à la fois aux théories de l'expertise et à celle de la cognition située et est concomitant à une redéfinition de l'organisation du travail, sous la poussée de la psychologie ergonomique qui vise à redonner du sens aux tâches professionnelles. On a ainsi assisté au passage d'une approche de type analytique à une approche que l'on qualifiera d'intégrative et de contextualisée.

La notion de compétences renvoie, en effet, à un réseau intégré de connaissances, susceptibles d'être maîtrisées pour gérer une famille de situations. Pour Gillet (cité par Allal, 1999, p. 79), le concept de compétence se décline essentiellement selon trois composantes :

Une compétence comprend plusieurs connaissances mises en relations.

Elle s'applique à une famille de situations.

Elle est orientée vers une finalité.

Ces trois éléments se retrouvent dans la définition adoptée en Communauté française de Belgique (par le décret Missions, article 5) : «*Aptitude à mettre en œuvre un ensemble organisé de savoirs, de savoir-faire et d'attitudes permettant d'accomplir un certain nombre de tâches*».

Selon nous, le concept de famille de situations est problématique. À notre connaissance, il n'est guère opérationalisé. Il importe dès lors de s'interroger sur ce concept.

Dans le domaine de la résolution de problèmes mathématiques, qui nous intéressera dans le présent article, il est traditionnel de distinguer les problèmes additifs et les problèmes multiplicatifs (Vergnaud, 1983). Mais, sans doute, peut-on aussi distinguer les problèmes de distance, de surface, de volume, de durée, de vitesse, etc. À notre connaissance, seuls les problèmes additifs simples ont été l'objet d'un nombre significatif de recherches. Il semble acquis de les considérer comme une catégorie de problèmes comportant des caractéristiques communes, mais aussi des subdivisions identifiables. Ainsi est-il devenu classique de distinguer, à la suite de Riley, Greeno et Heller (1983, résumé par Fayol, 1989), quatre groupes de problèmes en fonction de la relation sémantique impliquée : changement, combinaison, comparaison et égalisation. Mais la dimension sémantique ne suffit pas pour anticiper la conduite des élèves et prédire leurs réussites ou leurs échecs. Il faut également tenir compte de l'opération à maîtriser (addition ou soustraction), de la taille des données numériques, de la position de l'inconnue et de la formulation de

l'énoncé. Riley et al. (1983), mais aussi Hudson (1983), De Corte et Verschaffel (1985) ont montré que les taux de réussite variaient en fonction de ces différents paramètres. Les situations de type changement, comme la transformation par ajout ou retrait, et les situations de type combinaison sont mieux réussies par les enfants que les problèmes de type comparaison et égalisation. Cela s'observe jusqu'à une classe avancée de scolarisation (troisième primaire). La position de l'inconnue influe également sur la performance des élèves. D'une manière générale, la recherche d'un état final dans les problèmes de type changement et combinaison ne pose guère de difficultés aux enfants, dès l'école maternelle. En revanche, la recherche de l'état initial (par exemple «X avait des billes. Y lui en donne cinq. X en a huit maintenant. Combien en avait-il ?») ou la recherche d'un des sous-ensembles dans les problèmes de combinaison (par exemple, «X et Y ont ensemble huit billes. X en a trois. Combien en a Y ?») leur fait difficulté (Fayol, 1989).

Eu égard à ces données, peut-on encore parler de famille de situations dans le cas des *words problem* ? On arguera que oui, dès lors que, dans tous les cas, quel que soit le rôle des différents paramètres, l'élève doit maîtriser une compétence arithmétique spécifique : l'addition ou, son inverse, la soustraction. Cet argument conduit à l'idée qu'une famille de situations correspond à un ensemble de tâches ou de problèmes qui partagent en commun le fait d'être résolus par une procédure spécifique ou un ensemble spécifié de procédures spécifiques, quelles que soient les caractéristiques de surface. Cette conception peut se traduire simplement par une série de correspondances terme à terme du type : *famille de situations X → procédure de type X*.

Cette façon de concevoir la relation entre situation et procédure pourrait faire croire à un retour du schéma *stimulus → réponse*, spécialement dans le cas des problèmes simples. Ce serait, toutefois, oublier que les élèves doivent apprendre à reconnaître la structure du problème par-delà un florilège d'aspects superficiels. Le doute se dissout totalement dès lors qu'il s'agit de problèmes complexes dont la résolution exige la combinaison de plusieurs procédures. Face à certains problèmes, il n'existe pas d'algorithmes de résolution ; en tout cas, leur solution n'a pas été formalisée et n'est pas enseignée telle quelle dans un champ disciplinaire.

Pour Crahay (1997) mais aussi Le Boterf (1994), c'est particulièrement dans pareils cas que le concept de compétence dévoilerait toute sa pertinence. Pour ces auteurs, en effet, la compétence renvoie essentiellement à la capacité de maîtriser et d'articuler en situation des connaissances déclaratives ou procédurales, acquises par ailleurs. C'est ce qu'est contraint de faire l'élève face à des problèmes complexes. En ces occasions, il convient qu'il combine des connaissances déclaratives ou procédurales selon les contraintes de la situation. Dit autrement, dans le cas de problèmes complexes, les combinaisons de procédures seraient ponctuelles, éphémères, opérées momentanément en fonction des spécificités du problème posé. La question devient alors de comprendre quels paramètres influent sur la capacité qu'a l'élève d'user de ses connaissances de façon flexible. Certains de ces paramètres renvoient aux conditions dans lesquelles s'est réalisé l'apprentissage de ces connaissances ; d'autres relèvent de la situation d'évaluation elle-même. L'objectif de la présente recherche porte sur cette dernière catégorie de paramètres.

En situation d'évaluation, face à un problème complexe, l'élève doit maîtriser différentes connaissances procédurales et les assembler de façon adéquate pour aboutir à la solution correcte. L'enjeu majeur pour l'élève consiste à construire une représentation mentale adéquate du problème et, probablement, à élaborer un plan de résolution spécifiant les sous-problèmes à résoudre et permettant en conséquence la récupération des procédures adaptées dans la mémoire à long terme ainsi que leur mise en application selon une séquence appropriée. Il convient sans doute d'ajouter une difficulté qui traverse l'ensemble de la démarche : vu la lourdeur des démarches mentales à maîtriser en mémoire de travail, celle-ci risque à n'importe quel moment la surcharge. Ce dernier point est, à nos yeux, crucial et trop souvent *négligé par les enseignants et pédagogues.*

Désormais, nombreux sont les auteurs qui considèrent la phase de représentation du problème comme le point critique de la performance de l'individu (André, 1986 ; Best, 1986 ; Gagné, 1985 ; Glover, Ronning & Bruning, 1990 ; Newell & Simon, 1972 ; Voss, 1989). Ainsi, pour Gagné (1985), cette étape est déterminante car c'est en fonction de la représentation qu'il s'est faite du problème que le sujet détermine les connaissances qui doivent être activées dans sa mémoire à long terme pour être mises à la disposition de la recherche de solutions. De même, Jonnaert (1988) souligne que le décodage de la situation-problème précède la maîtrise par l'élève d'une procédure. En conséquence, nous formulons une première hypothèse : les procédures activées par les élèves en situation dépendent notamment de leur décodage du problème à résoudre ; il est dès lors possible que des élèves échouent à résoudre certains problèmes non parce qu'ils ne maîtrisent pas les procédures requises, mais parce que leur décodage de la situation n'évoque pas la ou les procédures idoines.

Par ailleurs, la présente recherche a également pour objectif de se concentrer sur la capacité qu'ont les élèves de coordonner diverses procédures, cette capacité étant affectée par le risque de surcharge cognitive dès lors que la résolution du problème exige la maîtrise d'un grand nombre de procédures. La seconde hypothèse que nous formulons est, en définitive, fort simple. Elle consiste à supposer que la probabilité de maîtrise des procédures est d'autant plus faible que le nombre de procédures à activer est élevé. Hypothèse évidente étant donné ce que la psychologie cognitive a montré du fonctionnement de la mémoire de travail. Celle-ci, centre de traitement des données, peut être victime de surcharge dès lors que le nombre de connaissances à coordonner est élevé.

Méthode de la recherche

La présente recherche ayant pour objectif de montrer que la maîtrise de procédures de mathématiques ne suffit pas pour résoudre des problèmes complexes, il a paru opportun d'investiguer dans quelle mesure :

- certaines procédures mathématiques considérées comme des apprentissages de base sont maîtrisées par un échantillon représentatif d'élèves terminant, en Communauté française de Belgique (CFBW), leur scolarité élémentaire ; afin d'évaluer précisément la maîtrise de ces procédures de base, celles-ci sont testées par des questions les sollicitant directement ;
- ces mêmes procédures sont maîtrisées
  - d'une part, lorsque la solution implique leur combinaison mais que l'énoncé les sollicite toutes de la façon la plus explicite possible ;
  - d'autre part, lorsque la solution implique à la fois l'analyse du problème et la coordination de plusieurs procédures, celles-ci n'étant pas sollicitées explicitement par l'énoncé.

Si la première hypothèse est correcte, les élèves devraient mieux réussir les épreuves où l'énoncé appelle explicitement l'exécution de certaines procédures que celles où il faut analyser l'énoncé et déduire la séquence de procédures qui conduit à la solution.

Deux problèmes complexes (désignés par le code **SC**) ont été présentés à 1 436 élèves, issus de 61 écoles différentes et répartis dans 81 classes différentes. La solution de chacun de ces problèmes complexes implique la maîtrise de plusieurs procédures ou opérations mathématiques qui, toutes, sont inscrites au programme de l'école primaire de la CFBW. La maîtrise de chacune des procédures particulières impliquées dans la résolution de ces problèmes complexes a été testée, un autre jour, sous des formes de questionnement couramment observées dans les classes. Dans la suite, les questions sollicitant directement l'exécution d'une procédure sont désignées par le code **SF**.

La passation de l'ensemble des épreuves a été répartie sur deux jours (entre le 15 mai et le 20 juin). Chaque jour, les élèves recevaient un problème complexe à résoudre et une série de problèmes spécifiques (ne correspondant pas au problème complexe présenté initialement, ceci afin d'éviter toute interférence). Les appariements suivants ont été respectés :

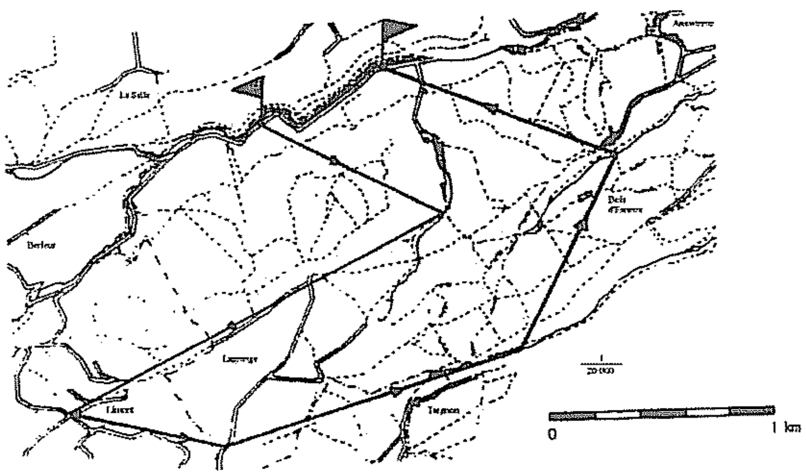
- J 1 = SC 1 + SF 2
- J 2 = SC 2 + SF 1

Première situation : la promenade

SC1 **Une promenade dans les bois**

Des élèves de sixième primaire d'une école liégeoise ont décidé de faire une promenade à pied dans les bois d'Esneux.

Voici le plan de cette promenade. L'itinéraire est surligné en noir.



Les élèves veulent partir à 9 h de l'école. Il faut 20 minutes au bus scolaire pour les déposer au début de la promenade. Ils marcheront à 3,5 km/h et comptent s'arrêter 1/2 h en chemin pour se reposer.

À quelle heure les élèves arriveront-ils à la fin de la promenade dans les bois si tout se passe comme prévu ?

Pour résoudre ce problème, il faut :

Procédure 1	Mesurer, sur le plan, les sept tronçons du trajet et, par addition, obtenir la longueur correcte.
Procédure 2	Calculer la longueur réelle en tenant compte de l'échelle 1/20 000.
Procédure 3	Calculer la durée de la marche en tenant compte du résultat de l'opération précédente et de l'énoncé qui indique que les élèves ont marché à 3,5 km/h.
Procédure 4	Ajouter, au résultat précédent, 1/2 heure d'arrêt.
Procédure 5	Tenir compte de l'heure de départ (9 h) et des 20 minutes de déplacement en bus pour fixer le départ réel de la promenade à 9 h 20.
Procédure 6	Calculer l'heure d'arrivée en ajoutant la durée du trajet (opérations 3 et 4) à l'heure du départ réel (opération 5).

L'exactitude du résultat final dépend de la bonne conduite de chacune des opérations précédentes. Toutefois, les réponses des élèves ont été analysées de façon à pouvoir évaluer chaque opération indépendamment des précédentes. Ainsi, l'enfant qui a obtenu une longueur réelle erronée (opérations 1 et 2), peut appliquer un algorithme correct pour trouver la durée de promenade. De même, il est possible d'apprécier – indépendamment de la qualité des réponses précédentes – si les élèves ont tenu compte de la demi-heure d'arrêt et des 20 minutes de déplacement en bus.

Le tableau 1 indique le pourcentage d'élèves qui ont appliqué correctement chacune des opérations distinguées ci-dessus (réussite), ceux qui les ont omises et ceux qui les ont appliquées erronément.

Tableau 1

Taux de réussite, d'échec et d'omission relatif à chacune des procédures à maîtriser pour résoudre le problème complexe 1 (SO 1)

Numéro de la procédure	*Nature de la procédure*	*Réussite*	*Échec*	*Omission*
P 1 /SC1	A mesuré correctement les longueurs sur le plan	43,1 %	13,4 %	42,5 %
P 2 /SC1	A calculé la longueur réelle	36,2 %	22,1 %	41,7 %
P 3 /SC1	A calculé la durée correctement	33 %	23,1 %	43,9 %
P 4 /SC1	A tenu compte de la 1/2 h d'arrêt	49,7 %	7 %	43,3 %
P 5 /SC1	A tenu compte des 20 minutes de déplacement en car	54,6 %	4,6 %	40,9 %
P6 /SC1	A indiqué l'heure d'arrivée exacte	24,3 %	49,7 %	31 %

D'emblée, on remarque l'importance des taux d'omission. Pour toutes les procédures, ils sont supérieurs aux taux d'échec. Certains ont omis plusieurs procédures. En définitive, seulement 24,3 % des 1 436 élèves interrogés ont résolu le problème.

Notons encore que

- 42,5 % des élèves n'utilisent pas la règle pour mesurer les longueurs sur le plan; 13,4 % commettent une erreur dans cette opération; seulement 43,1 % des élèves maîtrisent cette procédure, pourtant relativement simple.
- 41,7 % ne manifestent aucun indice laissant penser qu'ils ont utilisé l'échelle de traduction (1/20 000) pour trouver la longueur réelle; 22,1 % commettent une erreur en appliquant cette procédure.

Pour analyser l'influence de la situation sur les performances des élèves, nous avons présenté les deux problèmes suivants aux élèves.

SF 1.1

Voici la distance, sur un plan à l'échelle entre la maison A et l'école B. Calcule la distance réelle qui les sépare.

A -- **B**

Échelle

$\frac{1}{20\,000}$

SF 1.2

Distance réelle	Distance sur le plan	Échelle
…………	1 cm	$\frac{1}{100}$

Dans SF 1.1, les procédures 1 et 2 sont sollicitées de façon combinée, mais indépendamment d'autres compétences. La charge cognitive est donc moindre par rapport à la situation complexe. Dans le cas de SF 1.2, la procédure 2 est testée de façon directe; on devrait y observer les taux de réussite les plus élevés.

Les résultats à ces deux problèmes sont présentés dans le tableau 2.

Tableau 2
Taux de réussite, d'échec et d'omission de la procédure 2, « Calculer une longueur réelle, connaissant la longueur sur le plan », testée dans la situation fermée SF1.1

Situation	*Procédure*	*Nature de la procédure*	*Réussite*	*Échec*	*Omission*
SF 1.1	P1	A mesuré correctement la longueur sur le plan	80,7%	3,3 %	16,0 %
	P2	A calculé la longueur réelle	54,6%	30,1 %	15,3 %
SF 1.2	P2	A calculé la longueur réelle	72,0%	14,4%	13,7%

L'influence de la situation sur la maîtrise de la procédure 1 apparaît avec netteté lorsqu'on croise les réponses enregistrées aux différentes épreuves (tableau 3).

Tableau 3
Taux de réussite, d'échec et d'omission pour la procédure « Mesurer correctement sur le plan », testée en situation complexe (SC 1) ou fermée (SF 1.1)

P 1 SF1.1 P 1/SC 1	*Réussite*	*Échec*	*Omission*	*Total*
Réussite	35,4%	1,2%	6,5%	**43,1 %**
Échec	13,4%	0,0%	0,0%	**13,4 %**
Omission	31,9%	2,1 %	9,5%	**43,5 %**
Total	**80,7 %**	**3,3 %**	**16,0 %**	**100,0 %**

$c^2 = 95.24$ TS P.00001

Lorsque les paramètres de la situation sont limités par le caractère contraignant de la consigne (SF), 16 % seulement omettent de mesurer sur le papier alors qu'ils sont 43,5 % à oublier d'effectuer cette opération dans la situation complexe.

Dans le tableau 4, on a croisé les données relatives à la procédure 2, testée dans les deux situations fermées SF 1.1 et SF 1.2. Dans le tableau 5, les données présentées sont relatives à la même procédure, mais testées dans la situation SF 1.1 et dans la situation complexe.

Tableau 4
Taux de réussite, d'échec et d'omission pour la procédure « Calculer une longueur réelle connaissant une longueur sur le plan », testée dans deux situations fermées

P 2 SF1.1 P 2 SF 1.2	*Réussite*	*Échec*	*Omission*	*Total*
Réussite	37,7%	25,5%	8,8%	**72,0%**
Échec	13,4%	1,0%	0%	**14,4%**
Omission	3,5%	3,6%	6,5%	**13,7%**
Total	**54,6%**	**30,1%**	**15,3%**	**100,0%**

c^2 = 344.09 TS P.0000

Tableau 5
Taux de réussite, d'échec et d'omission pour la procédure 2, « Calculer une longueur réelle connaissant une longueur sur le plan », testée en situation complexe et en situation fermée

		Situation SF 1.1			
		Réussite	*Échec*	*Omission*	*Total*
Situation complexe	Réussite	25,6%	7,9%	1,7%	**36,2%**
	Échec	11,7%	8%	3,0%	**22,1%**
	Omission	17,3%	14,7%	9,7%	**41,7%**
	Total	**54,6%**	**30,6%**	**14,4%**	**100,0%**

c^2 = 131.87 TS P.0000

Étant donné une échelle, 70,2% des élèves transforment correctement la longueur mesurée sur le plan en longueur réelle dans la situation où cette procédure est directement sollicitée (SF 1.2). Dès que l'on complexifie quelque peu l'énoncé (SF 1.1), le taux de réussite chute à 54,6%. Dans cette seconde situation fermée (SF 1.1), les erreurs de calcul sont nombreuses (30,1%). Ceci est sans doute imputable – au moins, en partie – à la valeur de l'échelle (1/500 000).

Le tableau 5 indique que moins de la moitié (25,6%) des 54,6% d'élèves qui ont déjoué la difficulté de la situation SF 1.1, appliquent avec succès la procédure 2 dans la situation complexe. Parmi eux, 17,3% ne la maîtrisent pas. En revanche, rares (9,6%) sont ceux qui montrent la maîtrise de cette procédure dans la situation complexe et échouent ou omettent de l'exécuter dans la situation SF1.1.

Dans la situation complexe, les élèves doivent encore calculer la durée de promenade en fonction de la distance à parcourir et de la vitesse de marche. Cette valeur obtenue, il faut additionner les heures et les minutes. Ces compétences ont été testées dans deux situations fermées SF 1.3 et SF 1.4.

SF 1.3

Une voiture a parcouru 440 km à la vitesse moyenne de 80 km/h. Elle est partie à 8 h 35. À quelle heure est-elle arrivée à destination ?

SF 1.4

9 h 49 min + 2 h 28 min = ... h ...... min

15 h 17 min + 51 min = ... h ...... min

Les résultats à ces questions sont présentés dans le tableau 6.

Tableau 6
Taux de réussite, d'échec et d'omission pour les procédures 4 et 5 testées dans les situations SF 1.3 et SF 1.4

	Nature de la procédure	*Réussite*	*Échec*	*Omission*
SF 1.3	Calculer la durée réelle	55,6%	21,9%	23,1%
	Calculer correctement l'heure d'arrivée	48%	24,9%	21,2%
SF 1.4	Additionner correctement les heures	78,1%	15,1%	6,8%
	Additionner correctement les heures	83%	10,2%	6,8%

À peu près 80% des élèves interrogés ont appris à additionner les heures (SF 1.4). Ce savoir-faire n'est pas maîtrisé par tous les élèves dès que l'énoncé se complexifie. Ainsi, dans la situation SF 1.3, le taux de réussite est inférieur à 50%. Dans la situation complexe, ils ne sont que 33% à avoir calculé correctement la durée de la promenade.

Lorsqu'on croise les réponses données à l'épreuve SF 1.3 et celles enregistrées dans la situation complexe pour cette procédure 3, on obtient la distribution suivante (tableau 7) :

Tableau 7

Taux de réussite, d'échec et d'omission pour la procédure 3, « Calculer une durée », dans la situation complexe et dans la situation SF 1.3

P 3 /SF 1.3 P 3 /SC 1	*Réussite*	*Échec*	*Omission*	*Total*
Réussite	25,2 %	5,9 %	1,9 %	**33,0 %**
Échec	16,0 %	3,0 %	4,1 %	**23,1 %**
Omission	14,4 %	12,4 %	17,1 %	43,9 %
Total	**55,6 %**	**21,3 %**	**23,1 %**	**100,0 %**

c^2 = 229.83 TS P.0000

On note que 17,1 % d'élèves omettent de répondre dans les deux situations et que 3 % échouent dans les deux situations. De plus, 12,4 % échouent dans la situation SF 1.3 et ne contrôlent pas cette procédure dans la situation SC. Par ailleurs, ils sont plus de 30 % à exécuter correctement la procédure 3 dans la situation dite fermée, mais l'omettent (14,4 %) ou l'appliquent erronément (16 %) dans la situation complexe. Assurément, ce résultat va dans le sens de l'hypothèse sous épreuve : des procédures maîtrisées en situation simple ne sont pas contrôlées pour résoudre des problèmes complexes.

Deuxième situation : l'aquarium

Des élèves voudraient installer un aquarium sur l'appui de fenêtre de leur classe. Ils disposent de 3 800 FB. L'appui de fenêtre peut supporter un aquarium de 30 cm de large maximum. Après discussion, les élèves ont fixé la liste de leurs emplettes :

- 1 aquarium de moins de 30 cm de large,
- du gravier pour obtenir une couche de 2 cm d'épaisseur,
- deux plantes,
- cinq poissons de trois espèces différentes.

Sers-toi du tarif ci-joint pour faire les comptes.

Aquarium :
120 cm x 30 cm x 45 cm = 5 400 FB
100 cm x 30 cm x 45 cm = 4 500 FB
80 cm x 30 cm x 40 cm = 3 800 FB
65 cm x 30 cm x 35 cm = 3 200 FB
50 cm x 25 cm x 40 cm = 2 900 FB

À l'achat d'un aquarium, le marchand offre un bon de 200 FB à valoir sur l'achat de poissons.

Gravier : 116 FB le sac de 1 litre
Plantes : 3 sortes sont possibles: à 75 FB, 90 FB, 45 FB
Poissons : 4 sortes sont possibles : à 50 FB, 100 FB, 125 FB, 350 FB

Le problème général peut être décomposé en quatre sous-problèmes, leur solution devant conduire à des achats ne dépassant pas 3 800 FB.

Le premier sous-problème correspond au choix de l'aquarium. Les trois premières offres peuvent d'emblée être éliminées : leur prix est supérieur ou égal à la somme totale dont disposent les élèves. Le choix doit nécessairement se faire entre l'aquarium à 3 200 FB et celui à 2 900 FB. Nombreux sont les élèves qui, à cette étape du problème, ont fait un choix *raisonnable :* l'achat de l'aquarium le moins cher laisse davantage de marges de manœuvre pour la suite des achats. Bref, pour choisir l'aquarium, il n'est pas nécessaire de calculer ; un raisonnement de bon sens suffit.

Le second sous-problème est probablement le plus complexe. Pour déterminer le nombre de sacs de gravier qu'il convient d'acheter pour obtenir une couche de 2 cm d'épaisseur, il faut calculer un volume. Pour ce faire, il faut non seulement connaître la formule adéquate, mais aussi les dimensions de l'aquarium, d'où la nécessité d'avoir résolu le premier sous-problème avant d'aborder celui-ci. Lorsque la formule du volume d'un parallélépipède rectangle a été appliquée en utilisant les données appropriées (certains élèves ont calculé le volume de l'aquarium, comme s'il fallait le remplir complètement de gravier), il faut encore convertir le résultat obtenu en litre. L'enfant peut ainsi découvrir qu'il lui faut acheter trois sacs, ce qui lui coûtera 348 FB.

Les troisième et quatrième sous-problèmes, qui correspondent respectivement au choix des plantes et des poissons, sont plus simples : si l'élève a choisi l'aquarium à 2 900 FB et a pu déterminer qu'il lui fallait acheter pour 348 FB de gravier, il peut calculer qu'il lui reste 558 FB à dépenser, auxquels il doit ajouter les 200 FB de ristourne. À ces deux sous-problèmes, il existe des solutions diverses à condition que les élèves respectent les contraintes suivantes :

- Le total de ces autres achats ne peut dépasser 758 FB, si l'élève a tenu compte des 200 FB de ristourne (sinon, la contrainte est plus sévère encore) ;
- Les poissons doivent être de trois sortes différentes.

On trouvera dans le tableau 8 les résultats à ce problème complexe.

Tableau 8

Taux de réussite, d'échec et d'omission relatif à chacune des procédures à maîtriser pour résoudre le problème complexe 2 (SO 2)

Numéro du sous-problème	*Numéro de la procédure*	*Nature de la procédure*	*Réussite*	*Échec*	*Omission*
1	1	A choisi l'aquarium le moins cher	67,9%	23,9%	8,2%
2	2	A pensé à calculer un volume	28,2%		71,8%
	3	A opté pour la formule adéquate	18,5%	9,7%	71,8%
	4	A calculé correctement le volume	15,7%	(+ 2,8%)	
	5	A converti le volume en litres	15,3%	9,0%	72,8% (+ 2,9%)
	6	A proposé d'acheter 3 sacs	7,7%	92,3%	
3	7	A acheté 5 poissons	63,3%	24,7%	12,0%
	8	A acheté 3 espèces différentes	74,3%	13,5%	12,0%
	9	A calculé correctement le prix des poissons	58,3%	24,0%	17,7%
	10	A tenu compte des 200 FB de ristourne	46,0%		54,0%
4	11	A calculé le prix des plantes	80,7%	4,1%	15,2%
	12	Le total des dépenses n'excède pas 3 800 FB	62,5%	19,2%	18,3%

Une première lecture de ces chiffres fait apparaître le nœud du problème: l'achat de gravier pour obtenir une couche de 2 cm d'épaisseur. Plus de 71% des élèves ne songent pas à calculer un volume. Parmi les 28,7% qui calculent un volume, 9,7% appliquent une formule inappropriée, 2,8% commettent une erreur de calcul en appliquant la formule correcte, 2,9% oublient de convertir le volume en litres et 9% commettent une erreur en faisant cette conversion.

En ce qui concerne les autres opérations à exécuter pour résoudre ce problème, les taux de réussite sont élevés. Une majorité d'élèves ont choisi l'aquarium le moins cher (67,9%), ont calculé de façon appropriée les prix des plantes (80,7%), ont acheté cinq poissons (63,3%) de trois espèces différentes (74,3%). On ne s'étonnera pas non plus de ce qu'une majorité propose des achats dont le montant soit inférieur à la somme dont les élèves disposent: nombreux sont ceux qui ont décidé *intuitivement* le nombre de sacs de gravier à acheter. Bref, beaucoup d'élèves ont résolu le problème en ne se souciant pas trop d'une des contraintes: obtenir un tapis de gravier d'une épaisseur de 2 cm.

Quatre enfants ont été interviewés après coup sur leur représentation du problème. Il apparaît que leur préoccupation première est de ne pas dépenser plus de 3 800 FB. Le bout de phrase *pour obtenir 2 cm d'épaisseur de gravier* n'a pas été enregistré par trois des enfants interrogés comme une donnée du problème. Pour le quatrième, cette consigne n'évoque pas la nécessité de calculer un volume à remplir. Bref, ces quatre enfants ont construit une représentation du problème centrée sur la somme maximale à ne pas dépasser et n'ont pas intégré une donnée pourtant essentielle du problème (la nécessité d'obtenir un fond de gravier de 2 cm d'épaisseur).

De façon générale, on peut penser que, face à la situation aquarium, la plupart des élèves éprouvent une difficulté à préciser ou à reconnaître la nature du problème posé. En effet, beaucoup de ceux qui ont omis de calculer un volume dans la situation *Aquarium*, ont maîtrisé cette procédure pour résoudre des problèmes dans lesquels l'énoncé sollicite directement le calcul volumique.

SF 2.1

Des élèves veulent acheter du terreau pour remplir un bac de fleur.
(Le bac de fleur est dessiné, respectant à l'échelle, les dimensions suivantes …
50 cm x 25 cm x 40 cm)
Calcule le volume de terreau nécessaire!

À nouveau, il est intéressant de croiser les données recueillies dans la situation complexe et dans la situation SF 2.1 (tableau 10).

Tableau 9

Pourcentage d'élèves qui ont calculé un volume dans la situation Aquarium et dans la situation SF 2.1

	Situation SF 2.1		
SC SF 2.1	*A calculé un volume*	*A omis de calculer un volume*	*Total*
A calculé un volume	25,7%	2,5%	**28,2%**
A omis de calculer un volume	59,7%	12,1%	**71,8%**
Total	**85,4%**	**14,6%**	**100,0%**

Les élèves qui n'ont pas calculé de volume dans la situation SF 2.1, mais l'ont fait dans la situation complexe sont rares (2,5 %). En revanche, ceux qui sont dans la situation inverse sont fréquents : 59,7 %.

Comme l'indique le tableau 10, le choix de la formule et, partant, de l'algorithme de calcul adéquat reste un problème pour presqu'un quart des élèves (23,3 % exactement) : en effet, 9,7 % achoppent sur ce problème dans la situation complexe et 13,6 % dans l'autre situation.

Tableau 10

Pourcentage d'élèves qui ont appliqué la bonne formule de calcul du volume dans la situation Aquarium et dans la situation SF 2.1

		SF 2.1			
		Réussite	*Échec*	*Omission*	*Total*
Problème complexe	Réussite	17,6 %	0 %	0,9 %	**18,5 %**
	Échec	9,7 %	0 %	0 %	**9,7 %**
	Omission	44,5 %	13,6 %	13,7 %	**71,8 %**
	Total	**71,8 %**	**13,6 %**	**14,6 %**	**100,0 %**

Une fois encore, on remarquera le taux d'omission élevé en situation complexe (71,8 %), même pour ceux qui ont appliqué la bonne formule dans la situation fermée (44,5 %).

Discussion

Les faits rapportés ici montrent avec force qu'il ne suffit pas de maîtriser les procédures ou algorithmes de calcul pour résoudre des problèmes complexes qui les impliquent. Nombreuses sont les procédures qui sont appliquées avec succès par un grand nombre d'élèves dès lors qu'elles sont sollicitées directement, et omises ou appliquées avec erreurs dès lors qu'il faut les activer pour résoudre un problème complexe.

De quelles natures sont les difficultés des élèves face à un problème complexe ?

L'élève est d'abord confronté à une première difficulté majeure : construire une représentation adéquate du problème et, dans la foulée, un «*plan de résolution*». Cette difficulté apparaît de façon évidente dans la situation «*Aquarium*» : une majorité d'élèves ne se soucie guère d'acheter un volume de gravier susceptible de couvrir de 2 cm la surface de base. Alors qu'ils sont 71,8 % à maîtriser la technique de calcul lorsqu'elle est sollicitée de façon directe, ils sont moins de 20 % à l'avoir contrôlé en situation complexe. La solution terminale proposée par nombre d'entre eux ne prend pas cette dimension du problème en considération. Il semble que la majorité des élèves se soient essentiellement souciés de planifier une série d'achats sans dépasser le montant indiqué, ce qui constitue l'exigence principale exprimée dès le début de la consigne.

La situation «*Promenade*» soulève des difficultés analogues. Disposant d'une carte sur laquelle est tracé un itinéraire, 42,5 % des élèves se dispensent de mesurer les segments de droite, et 13,4 % commettent une erreur dans cette procédure. Ils sont 80 % à le faire avec succès lorsqu'on leur demande explicitement de calculer la distance entre deux villes (et ceci avant de tenir compte de l'échelle). Ici aussi, il semble pertinent d'invoquer une difficulté dans le décodage de la situation ; autrement dit, face à une carte sur laquelle est dessiné un trajet, une majorité d'élèves ne songent pas à mesurer les distances à la règle.

Par ailleurs, le décodage correct de la situation ne conduit pas *ipso facto* les élèves à la solution correcte, même lorsque les compétences requises sont maîtrisées. Tous les élèves qui, dans la situation «*promenade*» ont mesuré les segments du trajet, n'aboutissent pas à la solution correcte. D'autres difficultés font obstacle à leur réussite. Dans bon nombre de cas, ce sont évidemment des erreurs de procédure qui sont en cause, mais celles-ci sont d'autant plus fréquentes que la nature du problème est complexe. Prenons en considération deux procédures. La première consiste à traduire une longueur mesurée sur un plan en une longueur réelle, ce qui suppose de tenir compte de l'échelle. Cette procédure a été testée dans trois situations. Les taux de réussite varient en fonction de la situation : plus le nombre de procédures impliquées par la solution est élevé, plus les taux d'omission et d'échec sont élevés (*cf.* tableaux 4 et 5). Ce constat se retrouve tel quel en ce qui concerne une autre procédure : calculer la durée nécessaire pour parcourir une distance N, la vitesse de marche étant connue. Ce double constat autorise, pensons-nous, à évoquer le concept de *surcharge cognitive*.

En définitive, quelles compétences sont évaluées dans ces diverses situations ? Les procédures dont nous avons fait la liste, en relation avec chacun des problèmes ? Pas vraiment. Ces procédures peuvent être maîtrisées par des élèves qui, pour une raison ou une autre, ne les ont pas maîtrisées dans ces situations. Pour ceux, nombreux qui maîtrisent ces procédures, il faut les récupérer en mémoire à long terme et les mettre en œuvre de façon correcte, en respectant une séquence appropriée à la nature du problème. Cette aptitude requiert assurément une représentation pertinente de chaque problème. Mais il nous semble nécessaire d'aller plus loin et d'invoquer avec d'autres la maîtrise d'une métacompétence ou d'une compétence stratégique (Leclercq, 1998). Il paraît, en effet, difficile, de rendre compte des données relatées ci-dessus sans recourir au concept de *régulation métacognitive* (Allal & Saada-Robert, 1992) Classiquement, on postule qu'interviennent sur ce plan trois opérations principales : la planification d'activités à entreprendre, le *contrôle exécutif* et la vérification de résultats en fonction de critères (Brown & Palincsar, 1982). La planification des activités à entreprendre est déterminée par la représentation de la tâche élaborée par les sujets, ici les élèves. Cette opération impliquerait l'activation de *connaissances conditionnelles* (Marzano, Brandt, Hugues, Jones, Presseisen, Rankin & Suhor, 1988), ou *stratégiques* (Glover, Ronning & Bruning, 1990). Celles-ci, de nature déclarative, concernent le *quand* et le *comment* des procédures. Elles renvoient en quelque sorte à la question : dans quel contexte est-il approprié de maîtriser telle procédure ? Le concept de *contrôle exécutif* (Flavell, 1976) renvoie, quant à lui, au contrôle de l'activité en cours de réalisation ; on parle également de *monitoring*.

Dès lors que l'on reconnaît que la résolution de problèmes complexes implique des régulations métacognitives, l'évaluation des compétences doit comporter une évaluation de ces régulations. Si le concept de compétence stratégique est retenu, il devient nécessaire de créer des dispositifs d'évaluation appropriés. Ainsi, dans le cas des problèmes étudiés ici, il pourrait être pertinent d'interroger les élèves, avant qu'ils ne se mettent à la tâche, sur la façon dont ils planifient leur démarche. Dans le cas de la situation *Promenade* comme dans celui de la situation *Aquarium*, comment les élèves décomposent-ils le problème ? Établissent-ils clairement la série des sous-problèmes à résoudre et, si oui, anticipent-ils correctement la ou les procédures à maîtriser ? Ont-ils une représentation précise du type de résultats à produire ? Si oui, en fin d'activité, jugent-ils leur solution adéquate ?

Finalement, les résultats de la présente étude attestent de ce que la résolution de problèmes complexes est, par essence, une démarche plurielle. Elle implique l'intégration de multiples connaissances procédurales, mais probablement aussi de connaissances déclaratives. Elle requiert, de surcroît – pensons-nous – d'importantes régulations métacognitives, dont il semble pertinent de rendre compte en parlant de *compétence stratégique*. Du point de vue de la mise en pratique d'une pédagogie ciblée sur les compétences, le concept paraît utile : il renvoie à l'idée que les enseignants doivent inciter les élèves à planifier leurs démarches dès lors qu'ils sont confrontés à un problème complexe. Par ailleurs, dès lors que le concept serait retenu, il devient incontournable de procéder à l'évaluation des régulations métacognitives qui y correspondent.

RÉFÉRENCES

Allal, L. (1999). Acquisition et évaluation de compétences en situation. In J. Dolz & E. Ollagnier, *L'énigme de la compétence en éducation* (pp. 77-95). Bruxelles : De Boeck.

Allal, L., & Saada-Robert, M. (1992). La métacognition : cadre conceptuel pour l'étude des régulations en situation scolaire. *Archives de psychologie, 60*, 265-296.

André, T. (1986). *Problem solving and education*. San Diego, CA : Academic Press.

Best, J.B. (1986). *Cognitive psychology*. New York : West.

Brown, A.L., & Palinscar, A.S. (1982). Inducing strategic learning from texts by means of informed, self-control training. *Topics in Learning and Learning Disabilities*, 2(1), 1-18.

Brown, J.S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18, 32-42.

Chi, M.T.H., & Glaser, R. (1985). Problem-solving ability. In R.J. Sternberg (dir.), *Human abilities : An information processing approach* (vol. 1, pp. 7-76). New York : Freeman.

Chipman, S.F., Segal, J.W., & Glaser, R. (éds) (1985). *Thinking and learning skills : Current research and open questions*. Hillsdale, NJ : Erlbaum.

Crahay, M. (1997). *Une école de qualité pour tous*. Bruxelles : Labor.

De Corte, E., & Verschaffel, L. (1985). Beginning first graders' initial representation of arithmetic word problems. *The Journal of Mathematical Behavior*, *4*, 3-21.

Delvaux, B. (2003). Les tensions sous-jacentes à la définition des compétences terminales et des profils de formation. In *L'École dans quel(s) sens ? Actes du deuxième congrès des chercheurs en éducation* (pp. 147-150). Bruxelles : Ministère de l'Enseignement supérieur, de l'Enseignement de promotion sociale et de la Recherche scientifique.

Dewey, J. (1963). *Experience and Education* New York : Collier Books (publié initialement par Kappa Delta Phi, 1938).

Fayol, M. (1989). *L'enfant et le nombre. Actualités pédagogiques et psychologiques*. Paris : Delachaux et Niestlé.

Flavell, J.H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L.B. Resnick (éd.), *The nature of intelligence*. Hillsdale : Lawrence Erlbaum.

Gagne, E.D. (1985). *The cognitive psychology of school learning*. Boston : Little, Brown and Company.

Glover, J.A., Ronning, R.R., & Bruning, R.H. (1990). *Cognitive psychology for teachers*. New York : MacMillan.

Hudson, T. (1983). Correspondance and numerical differences between disjoints sets. *Child Development, 54*, 84-90.

Jonnaert, Ph. (1988). *Conflits de savoirs et didactique*. Bruxelles : De Boeck.

Leclercq, D. (1998). *Pour une pédagogie universitaire de qualité*. Sprimont : Mardaga.

Le Boterf, G. (1994). *De la compétence : Essai sur un attracteur étrange*. Paris : Éditions d'organisation.

Marzano, R.J., Brandt, R.S., Hughes, C.S., Jones, B.F., Presseisen, B.Z., Rankin, S.C., & Suhor, C. (1988). *Dimensions of thinking : A framework for curriculum and instruction*. Alexandria, VA : Association for Supervision and Curriculum Development.

Newell, A., & Simon, H.A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall.

Perrenoud, P. (1997). *Construire des compétences dès l'école*. Paris : ESF.

Resnick, L.B., & Ford, W.W. (1981). *The psychology of mathematics for instruction*. Hillsdale, NJ : Erlbaum.

Resnick, L.B. & Klopfer, L.E. (1989). Toward the thinking curriculum : An overview. In L.B. Resnick & L.E. Klopfer (dir.), *Toward the thinking curriculum : Current cognitive research* (pp. 1-19). Alexandria, VA : Association for Supervision and Curriculum Development.

Riley, M.S., Greeno, J.G., & Heller, J.I. (1983). Development of children's problem-solving ability in arithmetics. In H.P. Ginsburg (éd.), *The development of mathematical thinking*. New York : Academic Press.

Roegiers, X. (1997). *Analyser une action d'éducation ou de formation*. Bruxelles : De Boeck Université.

Tardif, J. (1992). *Pour un enseignement stratégique*. Québec : Logiques.

Vergnaud, G. (1983). *L'enfant, la mathématique et la réalité*. Berne : P. Lang.

Voss, J.F. (1989). Problem solving and the educational process. In A. Lesgold & R. Glaser (dir.), *Foundations for a psychology of education* (pp. 251-295). Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum Associates.

Un correcteur orthographique informatisé à l'épreuve de dictées d'élèves : quelle efficacité ?

Jean Ravestein

UMR ADEF, Université de Provence, IUFM d'Aix-Marseille, INRP

MOTS CLÉS : Orthographe, correcteurs informatisés, TICE

Les correcteurs orthographiques et grammaticaux informatisés sont aujourd'hui implantés systématiquement dans les traitements de texte. Les élèves, comme leurs professeurs, s'en servent de fait sans véritable questionnement sur les implications didactiques de cette utilisation. Cette recherche mesure l'efficacité d'un correcteur informatisé sur des dictées d'élèves de CM2 (cinquième primaire). En fonctionnement automatique, il « corrige » 30% des erreurs, résultat encourageant. Une amélioration des algorithmes et une didactique spécifique pour ce public devraient en faire un outil efficace pour l'apprentissage de l'écriture à l'école, incontournable dans l'avenir, comme l'est devenue la calculette pour les mathématiques.

KEY WORDS : Spelling, computerized correctors, spell-checker, TICE

Computerized spelling and grammatical correctors are nowadays systematically built-in tools in word processing software. The pupils and their teachers are brought to use it without a clear vision of its didactical implications. This study measures the effectiveness of a computerized corrector on pupil's dictation (5th primary class). Under automatic process ; it "corrects" 30% of the errors. This is an encouraging result. An improvement of the algorithms and specific didactics for this public should make a helpful tool for the training of writing at school, impossible to circumvent in the future, like the calculator became in mathematics.

PALAVRAS-CHAVE : Ortografia, correctores informatizados, TICE

Os correctores ortográficos e gramaticais informatizados estão, hoje, implantados sistematicamente nos tratamentos de texto. Os alunos, tal como os seus professores, servem-se de facto deles sem se interrogarem sobre as implicações didácticas da sua utilização. Esta investigação mede a eficácia de um corrector informatizado nos ditados dos alunos de CM2 (quinto ano). Em funcionamento automático, ele « corrige » 30% dos erros, resultado encorajador. Uma melhoria dos algoritmos e uma didáctica específica para este público, deveriam fazer dele um utensilio eficaz para a aprendizagem da escrita na escola, incontornável no futuro, como foi a calculadora na matemática.

Note de l'auteur : Toute correspondance peut être adressée par courriel à l'adresse suivante : jean.ravestein@up.univ-mrs.fr