

Zeitschrift: Bildungsforschung und Bildungspraxis : schweizerische Zeitschrift für Erziehungswissenschaft = Éducation et recherche : revue suisse des sciences de l'éducation = Educazione e ricerca : rivista svizzera di scienze dell'educazione

Herausgeber: Schweizerische Gesellschaft für Bildungsforschung

Band: 16 (1994)

Heft: 2

Artikel: Effet différentiel d'un didacticiel d'apprentissage de l'orthographe selon le mode d'utilisation de l'ordinateur

Autor: Crahay, Marcel / Hubermann, Michael / Roux, Christophe

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-786199>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Effet différentiel d'un didacticiel d'apprentissage de l'orthographe selon le mode d'utilisation de l'ordinateur

Marcel CRAHAY¹
Michael HUBERMANN
Christophe ROUX

Ce texte rend compte de l'expérience faite dans deux classes de l'enseignement privé de la ville de Genève. Le même didacticiel d'apprentissage de l'orthographe est utilisé dans les deux classes. Dans l'une d'elles, chaque enfant a accès à un ordinateur; les enfants travaillent donc en parallèle. Dans l'autre classe qui fonctionne selon une organisation en aires de travail, quatre ordinateurs sont disponibles; les enfants qui utilisent le didacticiel OAO (C. Roux) côtoient des condisciples occupés à d'autres tâches.

Sur la base des travaux de G. Kounin (1974), les auteurs formulent l'hypothèse que le contexte d'apprentissage est plus favorable dans la classe 1 que dans la seconde classe.

Les élèves des deux classes ont été soumis aux mêmes prétest et post-test; de même, le temps de concentration face à l'ordinateur de tous les enfants a été enregistré selon une procédure rigoureuse. L'analyse des résultats confirme les hypothèses: il apparaît en effet que les élèves de la classe 1 sont bien plus concentrés sur l'apprentissage que ceux de la classe 2 et que l'apprentissage des premiers est supérieur à celui des seconds.

1. Evaluation des effets d'apprentissage de didacticiel et analyse des processus d'enseignement

Aujourd'hui, l'enseignement assisté par ordinateur n'est plus une utopie de futurologues en mal de sensations. Bon nombre d'écoles disposent de micro-ordinateurs et des didacticiels portant sur un large éventail de matières scolaires sont disponibles. Nombreux sont ceux qui espèrent que de l'introduction des

ordinateurs dans l'enseignement résultera *une amélioration de la rentabilité des systèmes éducatifs*.

Des recherches empiriques ont été menées pour évaluer les effets réels de l'enseignement assisté par ordinateur. Aux Etats-Unis, ce genre d'études est légion. Kulik, Kulik et Cohen en ont recensé plus d'un millier, rien que pour l'enseignement secondaire et supérieur. Leur équipe s'est spécialisée dans l'analyse secondaire ou méta-analyse de ces évaluations² (Hartley, 1977; Burns et Bozeman, 1981; Kulik, Kulik et Cohen, 1980; Bangert, Kulik et Kulik, 1984; Kulik, Kulik et Bangert, 1984).

Pour D. Lafontaine (1986) qui a fait une revue critique de cette littérature, il ne s'agit pas de se laisser abuser par le constat d'ensemble – celui d'une «supériorité» globale de l'enseignement assisté par ordinateur sur l'enseignement traditionnel – de ces recherches. Un examen minutieux des résultats rassemblés par l'équipe du Michigan fait apparaître un tableau tout en nuance. *«Selon que l'on a affaire à des élèves dont le niveau de départ est faible, moyen ou fort, selon que l'on s'adresse à des élèves de l'enseignement primaire, secondaire ou supérieur, le recours à l'ordinateur pour l'apprentissage, ainsi que le choix d'utiliser celui-là pour des exercices, la gestion de l'apprentissage ou encore la programmation se révèlent plus ou moins efficaces et donc plus ou moins judicieux. L'on retiendra notamment à la suite de Kulik, Kulik et Bangert (1984) que les plus jeunes semblent tirer un profit particulier du caractère structuré, progressif des feedbacks immédiats de l'enseignement assisté par ordinateur, mais se montrent, en revanche, peu sensibles à l'indépendance et aux possibilités de choix qu'offre l'enseignement géré par ordinateur»* (1986, p. 14).

Toujours selon cet auteur, il faut rapprocher cette conclusion de celles tirées jadis à propos de l'évaluation de l'enseignement audiovisuel (ou de l'évaluation comparative de différentes méthodes d'enseignement): les effets d'interaction seraient tout aussi – sinon plus – importants que les effets simples. Autrement dit, tout porte à croire que *«les effets des différentes méthodes sont de nature et de portée distinctes selon le type d'apprenants (âge, sexe, milieu social, élèves rapides ou lents), le contexte scolaire (milieu rural urbain, enseignement général/professionnel, taille des classes), les conditions d'implantation, voire les contenus enseignés»* (D. Lafontaine, 1986, p. 14). Or, il faut admettre avec cet auteur que *«notre connaissance actuelle des interactions média-apprenant-contexte reste très fragmentaire»* (ibidem).

Bien plus, en dépit des recommandations déjà anciennes de Cronbach (1969), la plupart des chercheurs qui ont procédé à des études sur les effets de l'enseignement assisté par ordinateur ont négligé de se pencher sur les effets d'interaction. Or, un média éducatif, quel qu'il soit, s'intègre dans un contexte de classe qui comporte ses règles de fonctionnement ou ses modes d'organisation. Il serait surprenant que la manière dont l'accès à l'ordinateur est réglé par le maître n'influence en rien l'apprentissage réalisé via l'ordinateur.

Dans la présente recherche, nous sommes partis de l'hypothèse opposée. *Nous supposons que l'effet d'un didacticiel dépend non seulement de ses qualités intrinsèques, mais aussi de ses conditions d'implantation*. Notre étude se situe donc à l'intersection de deux champs de recherche habituellement distincts: l'évaluation quantitative des médias et l'analyse des processus d'enseignement.

2. Quelques hypothèses sur les conséquences de différents modes d'utilisation de l'ordinateur en classe

A partir de la littérature de recherche sur les processus d'enseignement et de quelques études où les chercheurs se sont attachés à observer comment les enseignants intègrent l'enseignement assisté par ordinateur dans leur pratique (Shavelson *et al.*, 1984; J. Brophy *et al.*, 1984), on peut formuler quelques hypothèses.

En principe, l'ordinateur offre une situation d'apprentissage individualisé aux élèves. Selon plusieurs auteurs, c'est là sa qualité principale. Mais les recherches sur le terrain montrent que de l'idéal à la réalité, il existe une marge non négligeable. Dans les établissements où il est possible de placer chaque enfant de la classe face à un ordinateur, ces conditions d'apprentissage optimales sont réalisées. Par contre, dans certains établissements moins riches, l'accès à l'ordinateur est organisé selon d'autres modalités: les enfants sont placés par paires face à l'ordinateur et/ou y ont accès selon une «tournante». Dans le dernier cas, l'accès à l'ordinateur est intégré dans un modèle organisationnel appelé couramment «pédagogie par ateliers». Cela signifie qu'un nombre limité d'enfants interagissent avec l'ordinateur, tandis que les autres sont occupés à une, voire plusieurs autres tâches. On peut, par conséquent, distinguer au moins quatre modes différents d'utilisation selon que

- l'enfant se retrouve ou non seul face à l'ordinateur (dimension 1)
- une «tournante» règle ou non l'accès à la machine (dimension 2).

Cela est résumé dans le tableau n° 1.

Dimension 2		L'accès à l'ordinateur est réglé par une tournante	
Dimension 1		Oui	Non
L'enfant est placé seul face à l'ordinateur	Oui	Utilisation individualisée de l'ordinateur, intégrée dans une organisation par ateliers.	Utilisation individualisée de l'ordinateur, intégrée dans une organisation «collective» ³ .
	Non	Utilisation de l'ordinateur par groupe, intégrée dans une organisation par ateliers.	Utilisation de l'ordinateur par groupe, intégrée dans une organisation collective.

Tableau 1: Esquisse d'une typologie des modes d'utilisation de l'ordinateur en classe.

Cette typologie des modes d'utilisation de l'ordinateur en classe ne peut prétendre à l'exhaustivité. Ce n'est d'ailleurs pas là son objectif. Son mérite réside en ce qu'elle montre clairement que la dissémination du ou des mêmes didacticiels dans un certain nombre de classes ne conduit pas nécessairement à une uniformisation des conditions d'apprentissage pour les élèves peuplant ces

classes. Il est évident, à partir du tableau précédent, qu'à *didacticiel identique peuvent au moins correspondre quatre situations d'apprentissage différentes et il est probable que la rentabilité du didacticiel variera en fonction du mode d'utilisation qui est décidé (plus ou moins délibérément) par le maître.*

Dans la présente recherche, on s'est intéressé aux conséquences des deux premiers modes d'utilisation de l'ordinateur identifiés ci-dessus. Deux types de conséquence sont envisagés: la première sur le temps de concentration des élèves, la seconde sur le rendement du didacticiel.

Dans une recherche menée avec J.S. Kounin, P.U. Gump (1974) a montré que lorsque la situation d'enseignement offre aux enfants des conditions qui les isolent d'autres sources de stimulations, leurs taux de concentration sur la tâche est élevé. Par contre, si les enfants sont placés dans une situation où l'activité des autres est susceptible d'interférer avec leur propre activité, le taux de concentration moyen de la classe sera bas. Autrement dit, plus une situation d'enseignement crée des conditions qui mettent chaque enfant à l'abri de l'intrusion des autres, plus le taux de concentration des élèves sera élevé.

L'hypothèse peut être poussée plus avant. On considère aujourd'hui que le taux de concentration des élèves est un des meilleurs prédicteurs du rendement scolaire (Bloom, 1979 et 1986; Rosenshine, 1986; Berliner, 1979).

Si on accepte pour prémisse la conclusion de J.S. Kounin et P.U. Gump, d'une part, et celle de B.S. Bloom, D. Berliner et B. Rosenshine, d'autre part, on peut formuler deux hypothèses complémentaires:

H1. L'utilisation individualisée intégrée dans une organisation collective de l'ordinateur engendre un taux de concentration des élèves sur le didacticiel plus élevé que l'utilisation individualisée et intégrée dans une organisation par ateliers de l'ordinateur. Ce mode d'utilisation de l'ordinateur place en effet les enfants dans des conditions où il est peu probable que leur activité interfère avec celle de leurs condisciples.

H2. La rentabilité d'un didacticiel est plus élevée lorsque tous les enfants de la classe sont placés face à un ordinateur individuel que lorsque l'accès à l'ordinateur est réglé par une «tournante».

3. Le plan de la recherche

3.1. Le contexte initial de la recherche

Depuis plusieurs années, un didacticiel d'apprentissage de l'orthographe baptisé OAO (Orthographe Assistée par Ordinateur⁴) est utilisé dans deux classes de l'enseignement privé de la ville de Genève, selon des modalités différentes.

Dans la classe 1, les enfants ont accès à l'ordinateur dans le cadre d'une salle réservée à ces machines. Ils s'y rendent une fois par semaine – tous les mardis – et disposent tous d'un appareil. Cette situation correspond exactement à ce que nous appelons *un mode d'utilisation individualisée intégrée dans une organisation collective de l'ordinateur*. Selon le cadre théorique brossé ci-dessus, la rentabilité du didacticiel devrait être maximale dans cette condition d'implantation.

Dans la classe 2, cinq ordinateurs restent en permanence dans la classe. Les enfants y ont accès par groupe de cinq: chacun prend sa disquette, se place devant un appareil et travaille sous la guidance du didacticiel. Pendant ce temps, les autres enfants accomplissent des tâches parallèles (certains reçoivent une leçon du maître, tandis que d'autres effectuent des exercices de mathématique). Cette situation correspond exactement à ce que nous appelons *un mode d'utilisation individualisée, intégrée dans une organisation par ateliers*. Selon le cadre théorique brossé ci-dessus, la rentabilité du didacticiel devrait être moindre dans cette condition d'implantation.

3.2. *Le plan de recherche proprement dit*

Cette situation, non planifiée par des chercheurs, offre une opportunité de recherche intéressante: chaque classe correspond à un mode d'utilisation de l'ordinateur clairement identifiable. En outre, le même didacticiel est utilisé dans les deux classes. La variable «qualité du média pédagogique» est donc neutralisée. Si on peut démontrer que les conduites d'enseignement des deux maîtres pendant les séances d'OA sont similaires ou, mieux encore, absentes, et si on observe des différences de temps de concentration accompagnées de différences de rendement d'apprentissage de l'orthographe entre les deux classes, nos deux hypothèses seraient confortées.

La logique de ce raisonnement impose que les interactions maître-élève soient observées dans les deux classes, lorsque les enfants utilisent le didacticiel. Une grille d'observation a été construite; elle est présentée à l'annexe 2.

Pour tester l'hypothèse n° 1, il importe que les taux de concentration des enfants sur la tâche soient mesurés selon une procédure et un plan d'échantillonnage identique pour les deux classes.

Deux observatrices se sont rendues ensemble, à cinq reprises dans chaque classe, et cela pendant la même période (février-mars). Le mardi, elles étaient dans une classe, le vendredi dans l'autre; et vice-versa. Chacune observait un enfant pendant une tranche de six minutes, notant toutes les dix secondes s'il était apparemment concentré ou non sur la tâche. Parallèlement, elles notaient toutes les interactions de cet enfant avec un condisciple ou avec le maître. Lorsque l'enfant n'était pas concentré sur la tâche, elles notaient ce qu'il faisait. Les six minutes écoulées, elles passaient à un autre enfant et procédaient de même avec cet enfant. Les notations étaient codées après coup à l'aide du système d'observation créé pour la circonstance (cf. annexe 2). Un score de concentration était calculé: chaque tranche de dix secondes où l'enfant était concentré vaut un point; tout enfant obtient un score sur trente-six.

Les enfants des deux classes ont été soumis à un prétest (en septembre) et à un post-test (en juin). Le prétest et le post-test comportaient deux épreuves.

Test 1 ou test d'orthographe:

L'examineur dicte 100 mots tirés au hasard du répertoire de base, défini par le programme officiel (DIP de Genève), comme liste de mots à acquérir en quatrième année (score sur 100).

Test 2 ou test de mémoire visuelle à court terme (TMV):

L'examineur écrit au tableau noir un mot à orthographe compliquée et n'appartenant pas au répertoire de base. Il laisse aux enfants vingt secondes pour le regarder, l'efface et les invite à l'écrire de mémoire. Vingt mots sont présentés de la sorte.

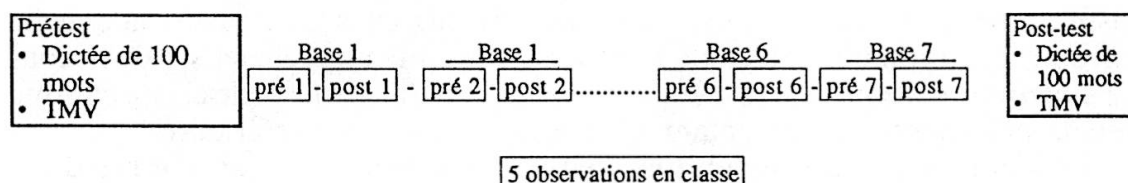
Les enfants des deux classes ont, en outre, été soumis à *des tests intermédiaires*. Le répertoire de base de 700 mots se subdivise en sept «bases» ou sept sous-répertoires de 100 mots. Chaque fois que l'enseignant décidait d'entamer l'enseignement d'une «base», les enfants étaient soumis à un «prétest intermédiaire», (dictée des 100 mots de la base). Lorsqu'il estimait que l'enseignement de cette «base» était terminé, les enfants étaient soumis au même test (dictée des 100 mots de la base). Les enfants des deux classes ont donc passé sept prétests intermédiaires et sept post-tests intermédiaires, l'intervalle du temps entre eux était lié à l'état d'avancement de l'enseignement dans chaque classe. Cela est indiqué pour information, puisque ces données n'interviennent pas dans les analyses présentées ici.

Cinq classes de contrôle ont été sélectionnées dans la même ville que les classes 1 et 2. Les enfants de ces cinq classes ont simplement été soumis aux pré- et post-tests de septembre et juin.

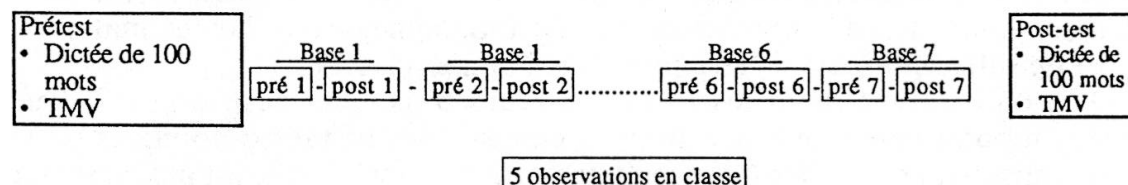
Le schéma n° 1 synthétise toutes ces informations.

Schéma n° 1 : Le plan de recherche

Classe 1



Classe 2



Un dernier élément est à prendre en considération: afin d'évaluer plus finement les progrès réalisés dans nos deux classes expérimentales, les élèves de cinq autres classes ont passé les deux prétests et les deux post-tests.

3.3. Caractéristiques des élèves des deux classes

La classe 1 est majoritairement fréquentée par des enfants étrangers. Ils sont douze sur dix-huit dans ce cas. Tous ces enfants étrangers à la Suisse vivent dans un contexte linguistique non francophone: leurs parents n'ont pas pour langue maternelle le français. Toutefois, cinq d'entre eux vivent depuis leur naissance en Suisse; trois depuis quatre ans au moins; trois depuis deux ans et un seul depuis un an. Bien qu'il s'agisse d'une classe de quatrième année, cinq élèves connaissent leur première année d'enseignement en français, trois d'entre eux leur seconde année et quatre leur quatrième année. Six élèves sur dix-huit seulement ont fait leurs quatre premières années primaires en français.

Le niveau social des élèves de cette classe est fort élevé, du moins si l'on en juge par les professions des pères et au classement qu'en donne la grille proposée par le Service de la recherche sociologique de Genève (cf. W. Wutmacher). Six d'entre eux sont cadres moyens, huit sont cadres supérieurs et un est P.D.G. Trois sont petits indépendants. Si l'on utilise le regroupement en cinq catégories proposé par W. Hutmacher (1993), on obtient le tableau suivant:

– couche supérieure:	9
– couche moyenne traditionnelle:	3
– couche moyenne nouvelle:	6
– couche inférieure:	0
– divers et sans indication:	0

La majorité des mamans (16 sur 18) n'occupe pas d'emploi rémunéré.

La classe 2 (de niveau 4^e année primaire également) ne comporte que trois élèves étrangers et encore, ceux-ci vivent en Suisse depuis leur naissance et ont fait toute leur scolarité en français. Toutefois, les parents de ces trois enfants étrangers ne sont pas francophones de naissance.

L'origine sociale des élèves de cette classe diffère de celle des élèves de l'autre classe. La majorité d'entre eux, c'est-à-dire 10 sur 18, sont issus de la couche moyenne traditionnelle; deux de la couche moyenne nouvelle et six de la couche supérieure. Il convient toutefois de remarquer que, dans cette classe comme dans la précédente, aucun enfant n'est issu de la couche inférieure.

La différence essentielle entre les deux classes réside dans le nombre d'enfants non francophones. La majorité des élèves de la classe 1 se trouve en situation d'apprentissage d'une seconde langue; ceux de la classe 2 sont simplement confrontés à l'apprentissage de l'orthographe de leur langue maternelle. Cette différence devrait être préjudiciable à la classe 1.

Quoi qu'il en soit, cette description des caractéristiques des élèves des deux classes montre combien nous sommes éloignés des formes canoniques de la comparaison de méthodes. Les résultats fournis ci-après n'auront pas de valeur

générale. Notre ambition, en les présentant, est plus modeste: soutenir par quelques éléments empiriques l'idée selon laquelle l'effet d'un didacticiel est avant tout la résultante de l'interaction média-apprenant-contexte.

4. Analyse des scores aux épreuves d'encadrement

4.1. Résultats aux tests d'orthographe

Le tableau n° 2 donne, pour les deux classes expérimentales, la moyenne des résultats aux pré- et post-tests d'orthographe.

		Prétest d'orthographe	Post-test d'orthographe	Gains
CLASSE 1	Moyenne	24,61	72,05	47,44
	Sigma	9,28	12,17	10,11
CLASSE 2	Moyenne	28,29	53,52	25,23
	Sigma	25,94	22,54	9,29

Tableau n° 2: Moyenne et sigma des résultats enregistrés dans les deux classes expérimentales aux tests d'orthographe.

D'emblée, les différences sautent aux yeux:

- Alors qu'au prétest les moyennes sont proches, les résultats obtenus au post-test par les enfants de la classe 1 sont nettement plus élevés que ceux obtenus par les élèves de l'autre classe.
- La dispersion des résultats est nettement plus grande dans la classe 2 que dans la classe 1, tant au prétest qu'au post-test. En revanche, la dispersion des gains n'est pas plus grande dans la classe 2 que dans la classe 1.

De toute évidence, les conditions d'apprentissage rencontrées par les élèves de la classe 1 sont nettement plus favorables que celles rencontrées par les élèves de la classe 2. Dans les deux cas, l'effet de ces conditions d'apprentissage semble assez uniforme si l'on en juge par la dispersion des gains, qui s'avère de faible amplitude dans les deux classes.

Pour estimer les progrès relatifs réalisés dans les deux classes, on a procédé à une seconde analyse. A l'aide de l'analyse de régression, on a prédit les résultats aux post-tests d'orthographe des élèves des classes expérimentales et des cinq classes de contrôle à partir de leurs résultats au Test de Mémoire Visuelle. En comparant pour tous les sujets la valeur prédite à la valeur réellement obtenue au test d'orthographe, on obtient un résidu pour chacun d'entre eux. Ce résidu peut être positif ou négatif, et d'une ampleur variable. Il sera positif si le score obtenu est supérieur au score prédit et négatif dans le cas inverse.

Si on suppose que le score prédit pour un élève x par l'équation de régression calculée sur l'ensemble des sujets (échantillon complet, c'est-à-dire classes expérimentales plus classes de contrôle) correspond au rendement que l'on pouvait attendre de cet élève dans des conditions pédagogiques «moyennes», on peut déterminer dans quelle mesure les conditions pédagogiques réellement connues par cet élève lui ont permis de réaliser un gain supérieur ou inférieur à ce qui était attendu. Si on constate que la majorité des élèves d'une classe ont un score réel supérieur au score prédit, on pourra conclure que cette classe présentait des conditions d'apprentissage particulièrement favorables. Inversement, si on constate que la majorité des élèves d'une classe ont un score réel inférieur au score prédit, on devra conclure que cette classe n'offrait pas les conditions optimales d'apprentissage.

Les résultats de cette analyse sont présentés dans le tableau n° 3. Des classes d'intervalle ont été constituées à partir des valeurs résiduelles observées. Dans ce tableau, on peut lire, pour les deux classes expérimentales, le nombre de sujets qui se trouvent dans chaque classe d'intervalle.

Intervalles	Classes	CE1	CE2
- 35 à - 26		1	7
- 25 à - 16		0	7
- 15 à - 6		1	0
- 5 à + 4		6	4
+ 5 à + 14		5	0
+ 15 à + 24		4	1
+ 25 à + 34		1	0
Nombre total des sujets		18	19

Tableau n° 3: Nombre de sujets qui, dans les deux classes expérimentales, ont un score réel supérieur ou inférieur au score prédit. ⁵

Quatorze des dix-neuf élèves de la classe 2 ont obtenu un score inférieur à ce que leur prédisait l'équation de régression. Dix sujets sur dix-huit de la classe 1 ont obtenu un score supérieur à ce que leur prédisait l'équation de régression.

Lorsqu'on reproduit ce type d'analyse en prédisant les résultats au post-test d'orthographe non plus en fonction des résultats au prétest de Mémoire Visuelle, mais en fonction des résultats au prétest d'orthographe, le bilan est quasi identique. Le tableau n° 4 permet d'en juger.

Intervalles	Classes	CE1	CE2	CC3	CC4	CC5	CC6	CC7
- 35 à - 26		0	1	0	0	0	0	0
- 25 à - 16		0	4	1	1	0	2	0
- 15 à - 6		0	7	2	2	5	11	2
- 5 à + 4		4	3	7	11	8	4	8
+ 5 à + 14		4	4	2	4	6	0	8
+ 15 à + 24		9	1	0	0	0	0	0
+ 25 à + 34		1	0	0	0	0	0	1
Nombre total de sujets		18	20	13	18	19	17	19

Tableau n° 4: Nombre de sujets par classe qui ont un score réel supérieur ou inférieur au score prédit ⁶.

Ici, on constate que douze sujets de la classe 2 obtiennent un score réel inférieur au score prédit, alors que quatorze élèves de la classe 1 obtiennent un score réel supérieur. On ne pouvait espérer plus belle démonstration de la variation d'effet d'un même didacticiel.

4.2. Résultats aux tests de Mémoire Visuelle

Le tableau n° 5 donne les moyennes, sigma des résultats obtenus au pré- et post-test de Mémoire Visuelle, ainsi que les gains des élèves de deux classes expérimentales.

		Prétest de Mémoire Visuelle	Post-test de Mémoire Visuelle	Gain
CLASSE 1	Moyenne	33,05	63,05	30,00
	Sigma	14,37	14,66	15,71
CLASSE 2	Moyenne	40,00	59,66	19,66
	Sigma	27,09	19,41	15,86

Tableau n° 5: Moyenne et sigma des résultats enregistrés dans les deux classes expérimentales aux tests dits de Mémoire Visuelle.

Les gains obtenus par les élèves de la classe 1 sont à nouveau supérieurs à ceux obtenus par les élèves de la classe 2, même si la différence entre les deux classes est moins élevée pour ce test que pour le précédent. On remarque à nouveau que la dispersion des gains est à peu près équivalente dans les deux classes.

On peut, à propos des résultats aux tests de Mémoire Visuelle, procéder de la même façon qu'à la section précédente: utiliser l'équation de régression pour

prédire les résultats au post-test à partir des résultats au prétest et examiner les résidus. Le tableau n° 6 indique, pour chacune des deux classes, le nombre d'élèves qui ont un score réel supérieur ou inférieur au score prédit.

Intervalles	Classes	Classe 1	Classe 2
- 35 à - 26		0	1
- 25 à - 16		1	2
- 15 à - 6		3	3
- 5 à + 4		6	8
+ 5 à + 14		4	4
+ 15 à + 24		3	0
+ 25 à + 34		1	0
Nombre total de sujets		18	18

Tableau n° 6: Nombre de sujets par classe qui ont un score réel supérieur ou inférieur au score prédit ⁷.

Bien que moins marquée, la tendance est la même pour ce test de Mémoire Visuelle que pour le test d'orthographe.

- Six élèves sur dix-huit de la classe 2 ont un score réel inférieur au score prédit pour quatre dans la classe 1.
- Huit élèves sur dix-huit de la classe 1 ont un score réel supérieur au score prédit pour quatre dans la classe 2.
- De surcroît, quatre élèves de la classe 1 dépassent de quinze points leur score prédit, ce qui n'est le cas d'aucun élève de la classe 2. De plus, un seul élève de la classe 1 réalise au post-test un score inférieur de seize points à son score prédit, alors qu'ils sont trois dans ce cas dans la classe 2.

De toute évidence, le même didacticiel a engendré des résultats nettement différents dans les deux classes. Pour expliquer ces différences de rendement, il faut investiguer d'autres paramètres de contexte d'apprentissage. La nature et la fréquence des interactions maître-élèves est l'un d'eux.

5. Analyse des interactions maîtres-élèves

Avant d'examiner les résultats, précisons quelque peu les catégories comportementales et les codes utilisés pour observer à la fois les enseignants et les élèves.

Elèves:

- Q0 L'enfant demande une explication au maître concernant le bon usage de l'ordinateur.
- QC L'enfant demande une explication au maître concernant le contenu de l'apprentissage (ici, l'orthographe).
- QA L'enfant demande une information au maître concernant autre chose (prochaine activité, l'heure, etc.).
- Q Nombre total de demandes d'information.
- IO L'enfant-cible échange ou interagit (i) avec un condisciple concernant l'ordinateur.
- IC L'enfant-cible échange ou interagit (i) avec un condisciple concernant le contenu de l'apprentissage (ici, l'orthographe).
- IA L'enfant-cible échange ou interagit (i) avec un condisciple concernant autre chose.
- IS Interaction entre enfants concernant leur score.
- IR Interaction entre enfants concernant la récompense.
- I Nombre total des interactions entre enfants.
- R0 L'enfant-cible regarde ce qui apparaît sur l'ordinateur d'un voisin.
- RP L'enfant-cible regarde un pair (p) qui fait autre chose que d'agir sur l'ordinateur.

Maître:

- FB Le maître félicite ou encourage l'élève.
- EO Le maître donne une explication concernant le bon usage de l'ordinateur.
- EC Le maître donne une explication concernant le contenu de l'apprentissage.
- EA Le maître donne une explication ou une information concernant autre chose.
- E Nombre total d'explications données par le maître à l'enfant.
- DE Le maître fait une remarque de discipline (rappel à l'ordre) à l'enfant-cible.
- DC Le maître fait une remarque de discipline à l'ensemble du groupe.
- D Nombre total de remarques de discipline.
- SO Le maître invite l'enfant-cible à demander de l'aide ou une explication à un condisciple concernant l'ordinateur.
- SC Le maître invite l'enfant-cible à demander de l'aide ou une explication à un condisciple concernant le contenu de l'apprentissage.
- SA Le maître invite l'enfant-cible à demander de l'aide ou une explication à un condisciple concernant autre chose.
- S Nombre total de sollicitations.
- M-E Nombre total de comportements adressés par le maître à l'élève.

Les tableaux 7 et 8 donnent le détail des fréquences pour chaque catégorie et chaque élève des deux classes expérimentales.

Noms	N	E	R	M	C	C	D	N	F	D	K	J	S	L	A	K	A	C	I	T
Codes																				
QO ^E	1	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	8
QC ^E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QA ^E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Q	1	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	9
JO	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	7
IC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
IR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
IS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
IA	0	4	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	1	1	0	0	1	2	0	13
I	0	4	0	0	0	1	2	1	3	0	1	0	2	4	0	0	1	6	0	25
RO	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	8
RP	15	26	8	7	2	5	8	4	3	1	0	0	7	4	1	0	3	5	3	102
R	15	30	8	7	0	5	8	5	3	1	0	0	7	4	3	0	3	6	3	108
FB ^M	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
EO ^M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EC ^M		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
EA ^M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DE ^M	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
DC ^M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SO ^M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SC ^M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SA ^M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M -> E	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4

Tableau 7 : Interactions maître-élèves et élève-élève dans la classe 1.

Noms Codes	C	R	C	V	J	M	L	F	V	A	M	S	B	J	A	G	G	M	T
OO ^E	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	7
QC ^E	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
QA ^E	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	4	0	0	0	10
Q	0	1	0	0	0	0	1	1	5	0	1	0	0	1	9	1	0	0	20
IO	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	6
IC	2	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	7
IR	0	0	0	1	0	1	1	0	0	2	0	1	0	1	0	1	1	0	9
IS	1	2	0	1	0	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	12
IA	2	2	1	2	1	5	2	8	5	0	6	3	0	0	4	8	0	3	52
I	5	4	4	4	1	8	5	10	7	2	7	5	0	2	4	0	2	6	86
RO	0	2	0	3	0	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	11
RP	2	17	17	5	8	15	0	16	21	3	5	5	5	7	7	9	5	6	153
R	2	19	17	8	8	17	0	17	23	3	5	5	0	7	7	9	6	0	153
FB ^M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EO ^M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EC ^M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EA ^M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DE ^M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DC ^M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SO ^M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SC ^M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SA ^M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M → E	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	6

Tableau 8 : Interactions maître-élèves et élève-élève dans la classe 2.

L'examen de quatre lignes de chacun de ces tableaux suffit pour tirer les conclusions les plus importantes:

- (Ligne M-E): Les deux enseignants s'adressent rarement aux enfants lorsque ceux-ci travaillent sur l'ordinateur. Au cours de nos observations, cela est arrivé quatre fois dans la classe 1 et six fois dans la classe 2.
- (Ligne Q): Les enfants de la classe 1 ne s'adressent presque jamais à l'enseignant lorsqu'ils travaillent avec l'ordinateur; cela est arrivé neuf fois, et, dans huit cas, l'enfant a demandé une explication concernant l'usage de l'ordinateur.

Dans la classe 2, les enfants se sont adressés à vingt reprises à l'enseignant. Dans la moitié des cas, ils l'ont sollicité pour l'interroger sur la prochaine activité, lui demander l'heure ou une autre information ne touchant ni à l'orthographe, ni à l'emploi de l'ordinateur.

- (Ligne I): 25 interactions entre enfants ont été observées dans la classe 1; 86 dans la classe 2.

13 fois sur 25 dans la classe 1 (soit 5,2 fois sur 10) et 52 fois sur 86 dans la classe 2 (soit 6 fois sur 10), l'interrogation portait sur un thème qui n'avait rien à voir avec l'activité d'apprentissage.

- (Ligne R): Les regards des enfants constituent le type de comportement le plus fréquemment observé: 108 fois dans la classe 1 et 153 dans la classe 2.

Le plus souvent, ces regards étaient orientés vers un condisciple qui faisait autre chose qu'agir sur l'ordinateur; cela est arrivé 102 fois dans la classe 1 et 153 fois dans la classe 2.

Dès à présent, une conclusion s'impose: *les différences de rendement entre les deux classes ne peuvent être imputées à une action différentielle des enseignants pendant les périodes de travail face à l'ordinateur*. En effet, tous les deux se cantonnent dans un non-interventionnisme quasi total et, de façon complémentaire, les enfants s'adressent rarement à eux pour interagir sur le contenu de l'apprentissage.

On ne s'étonnera pas de ce que les interactions entre élèves (catégorie 1) soient plus nombreuses dans la classe 2 (N = 86) que dans la classe 1 (N = 25): l'organisation de la classe 2 en ateliers en est sans doute la cause.

Il n'y a rien d'étonnant non plus de constater que, dans les deux classes, plus de la moitié des interactions entre élèves portent sur autre chose que sur la tâche d'apprentissage. Lorsque la tâche d'apprentissage sollicite une démarche individuelle comme c'est le cas pour la plupart des didacticiels, il semble logique que les interactions entre enfants interfèrent avec l'activité plutôt que d'y contribuer. Si le contexte organisationnel est propice à ces interactions comme dans la classe 2, il est logique qu'elles soient d'autant plus fréquentes.

Le nombre d'interactions avec un condisciple concernant autre chose que la tâche d'apprentissage (code IA) peut être combiné au nombre de regards orientés vers un condisciple qui fait autre chose qu'agir sur l'ordinateur (code RP). On obtient ainsi un indicateur de la concentration des élèves sur la tâche d'apprentissage. Cet indicateur présente les valeurs suivantes:

- pour la classe 1: $(13 + 102) = 115$;
- pour la classe 2: $(52 + 142) = 194$.

Ces valeurs suggèrent que les élèves de la classe 1 étaient plus souvent concentrés sur la tâche que ceux de la classe 2. Nous chercherons à vérifier cette supposition au prochain paragraphe.

6. Le temps de concentration des élèves sur la tâche

Deux hypothèses seront envisagées successivement:

- Le temps moyen de concentration des élèves de la classe 1 est supérieur à celui observé dans la classe 2.
- La dispersion des temps de concentration entre élèves est plus élevée dans la classe 2 que dans la classe 1.

Les données recueillies dans la classe 1 sont consignées dans le tableau n° 9; celles recueillies dans la classe 2 dans le tableau n° 10.

Noms	Jours	1	2	3	4	5	μ	σ
01. Nolan		4.7	5.3	5.7	5.7	6.0	5.48	0.50
02. Elisabeth		-	-	-	-	-	-	-
03. Robert		5.0	4.7	4.9	5.2	6.0	5.16	0.50
04. Morgan		5.3	5.3	5.7	6.0	6.0	5.66	0.35
05. Christian		6.0	5.7	5.7	6.0	6.0	5.88	0.16
06. Charlotte		5.3	5.0	4.7	6.0	5.3	5.26	0.48
07. Daniel		5.3	4.6	4.7	5.0	5.7	5.06	0.45
08. Nicolas								
09. Fernanda		5.0	6.0	5.0	5.7	6.0	5.54	0.51
10. Daren								
11. Kenny		5.7	5.3	6.0	6.0	6.0	5.80	0.30
12. Julien		6.0	4.7	6.0	6.0	6.0	5.74	0.58
13. Sabrina		5.5	4.3	6.0	5.7	4.5	5.20	0.75
14. Lucy		5.0	4.0	5.0	5.3	6.0	5.06	0.71
15. Arno								
16. Katie		6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	0.00
17. Andrea								
18. Caroline		6.0	4.3	5.3	6.0	4.5	5.26	0.80
19. Iain		5.5	5.0	6.0	6.0	5.5	5.64	0.41
μ		5.42	4.86	5.46	5.71	5.57	5.47	
σ		0.44	0.85	0.50	0.39	0.57	0.37	

Tableau n° 9: Temps de concentration des élèves de la classe 1 pendant les séances à l'ordinateur ⁸.

Noms	Jours	1	2	3	4	5	μ	σ
01. Chiti		4.7	4.7	5.7	5.7	4.3	5.02	0.64
02. Rémi		5.5	3.7	4.0	5.0	3.3	4.30	0.92
03. Chloé		5.5	1.3	5.0	2.3	6.0	4.02	2.08
04. Vincent		4.7	4.7	4.0	6.0	4.3	4.74	0.76
05. Joanne		4.7	4.3	4.9	4.3	5.0	4.64	0.33
06. Rohan		5.3	4.7	4.3	5.3	5.0	4.92	0.42
07. Laure		4.3	2.0	5.7	4.3	5.7	4.40	1.51
08. Frédéric		5.0	5.3	3.3	4.0	4.6	4.74	0.80
09. Valentin								
10. Valentine		3.0	3.7	3.3	4.0	6.0	4.02	1.17
11. Aurélien		4.3	4.8	5.3	6.0	5.4	5.16	0.64
12. Marc		6.0	5.7	6.0	6.0	4.7	5.68	0.56
13. Stéphane		5.0	5.7	6.0	5.7	6.0	5.68	0.40
14. Björn		5.7	6.0	6.0	5.0	5.7	5.68	0.40
15. Jérôme		3.3	4.1	5.0	4.3	4.3	4.20	0.61
16. Antoine		5.0	6.0	5.7	6.0	4.7	5.48	0.59
17. Gilles								
18. Grégoire		4.3	5.0	6.0	6.0	6.0	5.46	0.78
19. Gaëlle		3.7	3.7	7.3	5.1	4.3	4.82	1.50
20. Mauro		4.5	4.3	5.0	5.0	4.0	4.56	0.44
μ		4.58	4.43	5.02	5.00	4.96	4.84	
σ		0.82	1.26	0.90	0.99	0.81	0.57	

Tableau n° 10: Temps de concentration des élèves de la classe 2 pendant les séances à l'ordinateur.

Le temps de concentration moyen des élèves de la classe 1 est de 5,47; celui des élèves de la classe 2 est de 4,84. Lorsqu'on regarde les temps de concentration enfant par enfant de la classe 1, toutes les valeurs sont supérieures à cinq. En revanche, dans la classe 2, seulement sept enfants sur dix-sept ont un temps de concentration moyen supérieur à cinq. Ainsi, dès l'examen des tableaux, il semble que notre première hypothèse se confirme. Pour plus de certitude, une analyse de variance à mesures répétées a été calculée:

$$F = 4,18 \quad \text{d.l.} = 4 \quad S \text{ à } P \ 0.0034^9$$

Il y a donc trois chances sur mille de se tromper, si on affirme que les temps de concentration observés dans la classe 1 diffèrent de ceux observés dans la classe 2.

Selon notre seconde hypothèse, la dispersion des temps de concentration entre élèves devrait être plus élevée dans la classe 2 que dans la classe 1. Les données indiquent que le temps de concentration moyen des élèves de la classe 1 varie de 5,06 à 6,00, soit une marge de variation de 0,94. Dans la classe 2, la marge de variation est de 1,66. Afin d'apporter une réponse plus précise à la question qui nous occupe ici, on peut comparer la valeur de la variance observée dans la classe 1 (0.137) à celle observée dans la classe 2 (0.325) à l'aide du F de Snédecor:

$$F = \frac{0.325}{2,372}$$

La variance des temps de concentration est donc 2,37 fois plus élevée dans la classe 2 que dans la classe 1¹⁰.

L'examen attentif des tableaux 9 et 10 permet de constater que les temps de concentration varient, en outre, selon les journées. L'analyse de variance, calculée pour chaque classe, montre que ces variations ne sont pas liées au hasard, du moins en ce qui concerne la classe 1.

- Classe 1: $F = 6,02$ S à $P = 0.0005$ - d.l. = 4
- Classe 2: $F = 1,73$ N.S. - d.l. = 4

Résumons les différents constats.

1. Dans la classe 1, les temps de concentration varient en fonction des élèves, mais également en fonction de la journée. Il apparaît, à l'examen du tableau n° 9, qu'une seule journée (la deuxième) est responsable de ce constat. Que s'est-il passé ce jour-là?
L'enseignant a reçu la visite d'un collègue avec qui il a discuté durant toute la séance. Ceci expliquerait la baisse généralisée des temps de concentration. Cet accident est, en soi, instructif. Il indique que, dans cette classe, l'enseignant exerce ce que nous appellerons une *intervention passive*: par sa présence au fond de la classe, l'enseignant exerce une surveillance constante de la concentration des élèves sur la tâche d'apprentissage. Celle-ci est en quelque sorte court-circuitée par la venue d'un visiteur qui capte l'attention de l'enseignant: celui-ci ne serait plus – aux yeux des enfants – disponible pour assurer la surveillance.
2. Dans la classe 2, les temps de concentration varient en fonction des élèves, mais sont relativement stables d'un jour à l'autre.
3. Les temps de concentration des élèves sont, en général, plus élevés dans la classe 1 que dans la classe 2.

Les éléments de la démonstration sont, à partir d'ici, en place.

1. On a constaté que l'apprentissage réalisé dans la classe 1 est nettement supérieur à celui réalisé dans la classe 2.
2. Cette différence de rendement entre les deux classes ne peut être imputée à un comportement différent des enseignants puisque tous deux n'interagissent quasiment pas avec les élèves lorsque ceux-ci travaillent à l'ordinateur.
3. En revanche, cette différence de rendement peut être rapprochée de la différence de temps de concentration observée entre les deux classes. Un quatrième constat corrobore d'ailleurs ce rapprochement: les interactions entre enfants et les regards ayant pour objet autre chose que le contenu de l'apprentissage sont inférieurs dans la classe 1 que dans la classe 2.
4. Enfin, nous savons que ces deux classes utilisaient le même média didactique, mais *dans des organisations de classe différentes*.
5. On ne peut pas non plus faire fi d'un dernier élément: dans les deux classes, le temps de concentration sur la tâche varie d'un élève à l'autre.

Tout cela plaide en faveur de l'idée selon laquelle *l'effet d'un didacticiel doit être conçu comme la résultante de l'interaction média-apprenant-contexte*.

7. Mise en relation entre les mesures de temps de concentration et les mesures de progrès

Afin d'étayer davantage encore la thèse défendue ici, on a procédé à une dernière vérification. Des corrélations entre les mesures de temps de concentration et les diverses mesures de rendement ont été calculées. Les résultats de ces analyses sont présentés dans le tableau n° 11.

	Prétest d'ortho- graphe	Prétest de mémoire visuelle	Post-test d'ortho- graphe	Post-test de mémoire visuelle	Gains d'ortho- graphe	Gains de mémoire visuelle
Temps de concentration	-.0736 (n = 32) P = .345	-.0092 (n = 29) P = .481	.3231 (n = 32) P = .036	.1104 (n = 31) P = .277	.5050 (n = 33) P = .001	-.2117 (n = 33) P = .118
Prétest d'orthographe		.6831 (n = 29) P = .000	.6779 (n = 32) P = .000	.5921 (n = 31) P = .000	-.4516 (n = 32) P = .005	-.1039 (n = 32) P = .286
Prétest de mémoire visuelle			.1539 (n = 29) P = .213	.5301 (n = 28) P = .002	-.5806 (n = 29) P = .000	-.5957 (n = 29) P = .000
Post-test d'orthographe				.5606 (n = 31) P = .001	.3498 (n = 32) P = .025	.0774 (n = 32) P = .337
Post-test de mémoire visuelle					-.0843 (n = 29) P = .326	.2284 (n = 29) P = .108
Gains d'orthographe						.2673 (n = 33) P = .066

Tableau n° 11: Matrice des corrélations calculées entre la mesure de concentration et les diverses mesures de rendement.

Si l'on examine la ligne «temps de concentration», on retiendra trois constats:

1. Les prétests ne sont pas corrélés avec le temps de concentration.

2. Le post-test de mémoire visuelle ainsi que la mesure «Gains» ne sont pas non plus corrélés avec le temps de concentration.
3. Le post-test d'orthographe ainsi que la mesure de gains correspondante sont corrélés avec le temps de concentration.

La corrélation la plus élevée apparaît entre le temps de concentration et les gains réalisés entre le pré- et le post-test d'orthographe: 0,50. Ainsi, les variations du temps de concentration expliquent 25% de la variance des résultats. Pour donner toute son importance à ce chiffre, il convient de considérer les corrélations des gains d'orthographe avec les mesures initiales (prétests); celles-ci sont négatives: -0,45 avec le prétest d'orthographe; -0,58 avec le prétest de mémoire visuelle ¹¹. L'amplitude des progrès réalisés par les élèves en orthographe d'usage est donc:

- inversement proportionnelle à leurs performances initiales,
- directement proportionnelle à leur concentration sur la tâche d'apprentissage.

Rappelons que nous avons montré que la concentration des élèves sur la tâche d'apprentissage est influencée par le contexte de classe.

Conclusion

Les effets de tout média didactique sont à considérer dans leur interaction avec les caractéristiques des apprenants et du contexte d'apprentissage. C'est la thèse fondamentale que la présente recherche veut illustrer. Il ne s'agit pas, en effet, de conclure de façon péremptoire. Les différences entre les caractéristiques des élèves appartenant aux deux classes ont été suffisamment soulignées pour qu'il ne soit plus nécessaire d'y revenir longuement ici. Rappelons seulement qu'elles auraient dû – selon nos prévisions – porter préjudice à la classe 1. En dépit de ses faiblesses méthodologiques, cette recherche et plusieurs de nos résultats pourraient nourrir la réflexion. Rappelons l'essentiel des constats établis.

1. Alors que les progrès des élèves de la classe 1 sont importants, ceux des élèves de la classe 2 sont nettement en deçà de ce que les diverses équations de régression calculées permettent de prédire. Ce qui impressionne ici, ce ne sont pas les hautes performances des uns et les basses des autres, c'est le *contraste* entre ces deux séries de résultats. *Alors que les deux enseignants affirment utiliser le même didacticiel d'apprentissage de l'orthographe d'usage, les élèves de l'un en profitent énormément tandis que les élèves de l'autre en profitent très peu.*
2. Comment expliquer ce contraste?
On peut faire l'hypothèse que les élèves des deux classes n'ont pas eu aussi souvent l'opportunité de travailler avec l'OAO. Malheureusement, rien ne nous permet d'infirmer ou de confirmer cette hypothèse ¹². Or la littérature de recherche montre que ce qu'il est convenu de nommer les «opportunités

to learn» ou encore l'«allocated time» constitue un des paramètres les plus déterminants du rendement académique.

La littérature de recherche montre, par ailleurs, qu'il est une autre variable qui influence fortement le rendement: c'est le «time on task», c'est-à-dire le temps pendant lequel les apprenants sont concentrés sur la tâche d'apprentissage. De cette variable, nous avons pu obtenir une mesure fiable et les analyses statistiques montrent que:

- les temps de concentration des élèves sur la tâche d'apprentissage sont significativement plus élevés dans la classe n° 1 que dans la classe n° 2;
- dans les deux classes, les temps de concentration varient en fonction des élèves;
- les temps de concentration sont corrélés ($r = 0,50$) avec les gains réalisés par les élèves entre le prétest et le post-test d'orthographe.

Tout semble donc indiquer que la variable «temps de concentration sur la tâche d'apprentissage» joue un rôle crucial dans le contraste observé entre les deux classes au niveau des résultats.

Cette explication est d'autant plus plausible que nous avons pu exclure l'intervention d'autres paramètres:

- les conduites d'enseignement sont quasi inexistantes. Les enseignants n'interagissent pour ainsi dire jamais avec les élèves lorsque ceux-ci travaillent avec l'ordinateur;
- les interactions entre condisciples sont relativement fréquentes dans les deux classes (25 dans la classe 1 et 86 dans la classe 2), mais semblent préjudiciables à l'apprentissage des élèves: la majorité d'entre elles portent sur «autre chose que le contenu d'apprentissage».

Enfin, il a été montré que le niveau initial des élèves (mesuré par deux prétests) est corrélé négativement avec les gains réalisés entre le prétest et le post-test d'orthographe.

Il importe, dès lors, de mieux comprendre le pourquoi des liaisons établies ici. Tentons une interprétation.

Le didacticiel est du type «tutorat». Pour bénéficier des qualités de ce média didactique, il importe – pensons-nous – que l'apprenant accepte de se laisser guider par la machine ou de la suivre dans la progression prévue pour lui. Tout élément qui vient s'immiscer entre l'apprenant et le média constitue alors une interférence dans le processus d'apprentissage. De même, tout élément qui distrait l'apprenant de la tâche d'apprentissage est préjudiciable. Le contexte scolaire qui entretient une interaction positive avec ce type de didacticiel est, par conséquent, celui qui isole chaque apprenant de tout élément distracteur (l'intrusion de condisciples étant l'un d'eux).

Un événement particulier montre que, sans intervenir directement dans le processus d'apprentissage, l'enseignant joue un rôle. Dans la classe expérimentale n° 1, l'enseignant se contente d'être présent, silencieux au fond de la salle; la concentration des élèves est maximale sauf le jour où il reçoit la visite d'un collègue avec lequel il dialogue durant toute la séance. Ce jour-là, l'enseignant est sorti de son rôle habituel «maintenir un climat de silence et de concentration».

La notion d'interaction est ici cruciale. Car il ne faudrait pas déduire de la présente recherche que le contexte favorable identifié ici vaut pour toute utilisation de l'ordinateur en classe. Insistons-y, *c'est l'interaction entre les caractéristiques du didacticiel et du contexte de classe qui importe.*

Notes

- ¹ Avec la collaboration de F. Atari, G. Pini et C. Tewels.
- ² Cette technique a été initialement développée par Glass (1976, 1978) et McGraw et Smith (1981).
- ³ Par *collectif*, nous désignons un mode d'organisation où tous les élèves sont supposés investir dans le même type d'activité au même moment.
- ⁴ Ce didacticiel a été conçu par C. Roux, de l'Ecole internationale de Genève. Son organisation, ainsi que les modalités d'enseignement qui l'accompagnent, est décrite en annexe 1.
- ⁵ Dans cette équation de régression $a = 0,38$ $r = 0,48$ $r^2 = 0,23$
- ⁶ Dans cette équation de régression: $a = 0,526$ $r = 0,728$ $r^2 = 0,53$
- ⁷ Dans cette équation de régression: $a = 0,55$ $r = 0,637$ $r^2 = 0,406$
- ⁸ Le temps de concentration par élève et par séance est obtenu selon la procédure décrite au § 3.2. Le temps moyen de concentration par élève est obtenu en additionnant les scores obtenus au cours de cinq séances et en divisant ce chiffre par 5 (moyenne par ligne). Le temps moyen de concentration par journée est obtenu en additionnant les scores des différents élèves et en divisant ce chiffre par le nombre d'élèves.
- ⁹ Lorsqu'on applique l'analyse de variance sur les moyennes par élèves des deux classes, le résultat est plus impressionnant encore: $F = 13,62$ d.l. = 1 S à P 0.0009
- ¹⁰ On notera en effet qu'au sein des deux classes, les variations inter-élèves sont importantes. L'analyse de variance le confirme:
 - Classe 1 : $F = 2,68$, S à P = 0.004 – d.l. = 15
 - Classe 2 : $F = 2,61$, S à P = 0.003 – d.l. = 17
 Il n'existe que quatre chances sur mille de se tromper, si on affirme que les temps de concentration observés dans la classe 1 varient selon les élèves. De même, il n'existe que trois chances sur mille de se tromper, si on affirme que les temps de concentration observés dans la classe 2 varient selon les élèves.
- ¹¹ Les scores au prétest des élèves de la classe 1 étaient légèrement inférieurs à ceux de la classe 2. Rappelons les moyennes: classe 1 = 24,98 et classe 2 = 28,29. Or les progrès ont été plus importants dans cette première classe. Cela explique – au moins en partie – la corrélation négative entre résultats au prétest et gains.
- ¹² Le didacticiel conçu par C. Roux enregistre chaque séance d'apprentissage. En principe, nous aurions donc dû disposer, pour chaque élève, du nombre de séances de travail avec l'OAO. Malheureusement, un certain nombre de disquettes de la classe n° 2 ont connu certains avatars au point qu'il est impossible d'avoir une estimation fiable de cette variable, dont nous suspectons qu'elle a joué également.

Bibliographie

Bangert, R.L., Kulik, J.A. & Kulik, C.L.C. (1984). *Effectiveness of Computer-Based Education in Secondary Schools*. Document ronéotypé.

- Berliner, D. (1979).
Tempus Educare. In P. Peterson & W.J. Walberg (Eds), *Research on Teaching; Concepts, Findings and Implications*. Berkeley: Mc Cutchan.
- Bloom, B.S. (1979).
Caractéristiques individuelles et apprentissages scolaires. Bruxelles: Labor; Paris: Nathan.
- Bloom, B.S. (1986).
Le défi des deux sigmas: trouver des méthodes d'enseignement aussi efficaces qu'un précepteur. In M. Crahay & D. Lafontaine (Eds), *L'art et la science de l'enseignement*. Bruxelles: Labor, pp. 97-128.
- Brophy, J.E., Hannon, P. (1984).
The future of Microcomputer in the Classroom. Michigan: Institute for Research on Teaching, Occasional paper n° 76.
- Burns, P., Bozeman, W.C. (1981).
Computer-assisted instruction and mathematics achievement: is there a relationship? *Educational Technology*, 21, 32-39.
- Glass, G.V. (1976).
Primary, secondary and meta-analysis of research. *Educational Researcher*, 5, 3-8.
- Glass, G.V. (1978).
Integrating findings: the meta-analysis of research. In L.S. Shulman (Ed.), *Review of Research in Education* (vol. 5). Itasca, Illinois: F.E. Peacock.
- Hartley, S.S. (1978).
Meta-analysis of the effects of individually paced instruction in mathematics. Dissertation Abstracts International, 38 (7-A), 4003.
- Kounin, J.S. & Gump, P.V. (1974).
Signal systems of lesson setting and the task related behavior of preschool children. *Journal of Educational Psychology*, 66, 554-562.
- Kulik, J.A., Kulik, C.L.C. & Cohen, P.A. (1980).
Effectiveness of computer-based college teaching: A meta-analysis of findings. *Review of Educational Research*, 50, 525-544.
- Kulik, J.A., Kulik, C.L.C., Bangert, R.L. (1984).
Effectiveness of Computer-Based Education in Elementary Schools. Document ronéotypé.
- Lafontaine, D. (1987).
L'ordinateur dans l'enseignement. Quels effets? Quelle évaluation? Rapport de recherche «Enseignement et enseignants: mutations et perspectives à l'heure des nouvelles technologies». Module n° 3. Liège: Service de pédagogie expérimentale de l'Université.
- Rosenshine, B. (1979).
Content, Time and Direct Instruction. In P. Peterson & W.J. Walberg (Eds), *Research on Teaching. Concepts, Findings and Implications*. Berkeley: Mc Cutchan.
- Shavelson, R.J., Windler, J.D., Stasz, C., Feibel, W., Robyn, A.E. & Shaba, S. (1984).
Teaching Mathematics and Science, Patterns of Microcomputers. Use. National Institute of Education (U.S.), III Rand Corporation.

ANNEXE 1

Les conditions d'apprentissage

Depuis l'étude réalisée par Dubois-Buyse (19) on dispose d'un répertoire de mots dont on connaît la fréquence d'utilisation dans le langage; sept cents mots constituent l'or-

Le répertoire de base peut être subsidié en sept modules ou répertoires de second ordre, constitués chacun de cent mots. On désigne ces modules par les appellations «base 1», «base 2», «base 3», ... «base 7».

On peut schématiser cette organisation par un algorithme (schéma n° 1).

Chapitre IV

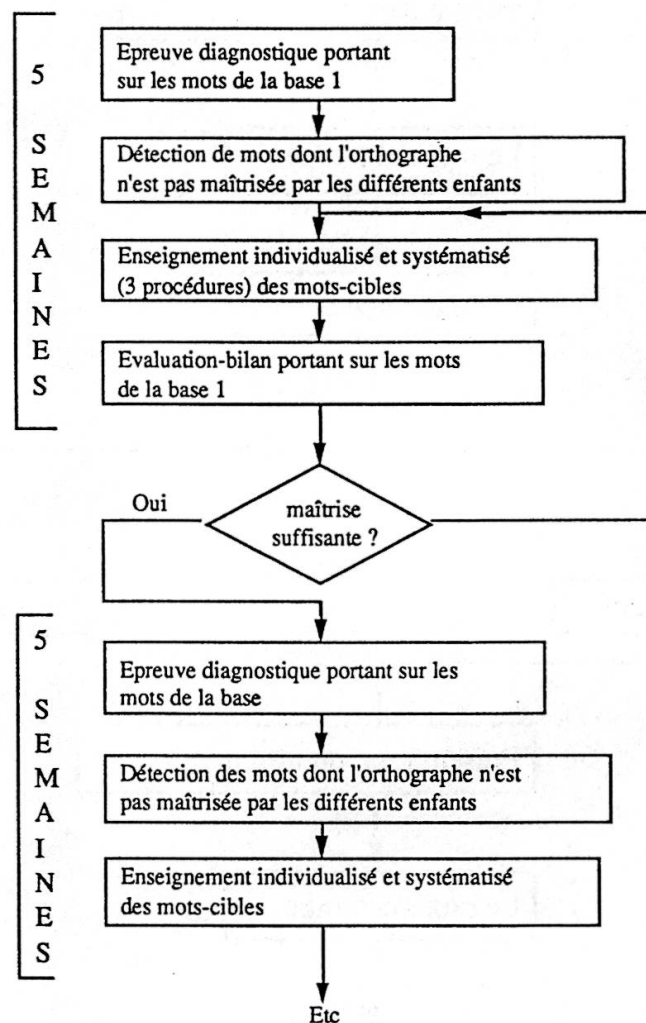


Schéma n° 1: L'organisation temporelle de l'enseignement exercé dans les deux classes expérimentales.

Comment se déroule l'apprentissage à l'ordinateur?

Chaque mot est présenté au sein d'une phrase. Après un laps de temps variable selon la phase d'apprentissage, le mot à étudier s'estompe. L'enfant doit, de mémoire, le taper sur le clavier. S'il l'orthographe correctement, une petite phrase d'encouragement apparaît sur l'écran. S'il commet une erreur, l'ordinateur manifeste son désappointement. L'enfant peut ensuite produire une nouvelle réponse qui est à nouveau suivie d'une appréciation de l'ordinateur. Celui-là passe à la phrase suivante lorsque l'enfant a réussi à produire la bonne réponse. En fin d'exercice, l'élève reçoit son score. S'il a commis des erreurs, l'ordinateur lui propose de nouveau le ou les items non maîtrisés. Il en va ainsi jusqu'à ce que l'enfant produise la bonne réponse à la première présentation de la phrase. Lorsqu'il en a terminé avec l'exercice, il peut avoir accès à une récompense: dessin animé, musique, jeu, poésie...

On peut schématiser la séquence d'apprentissage avec ordinateur par un algorithme (schéma n° 2).

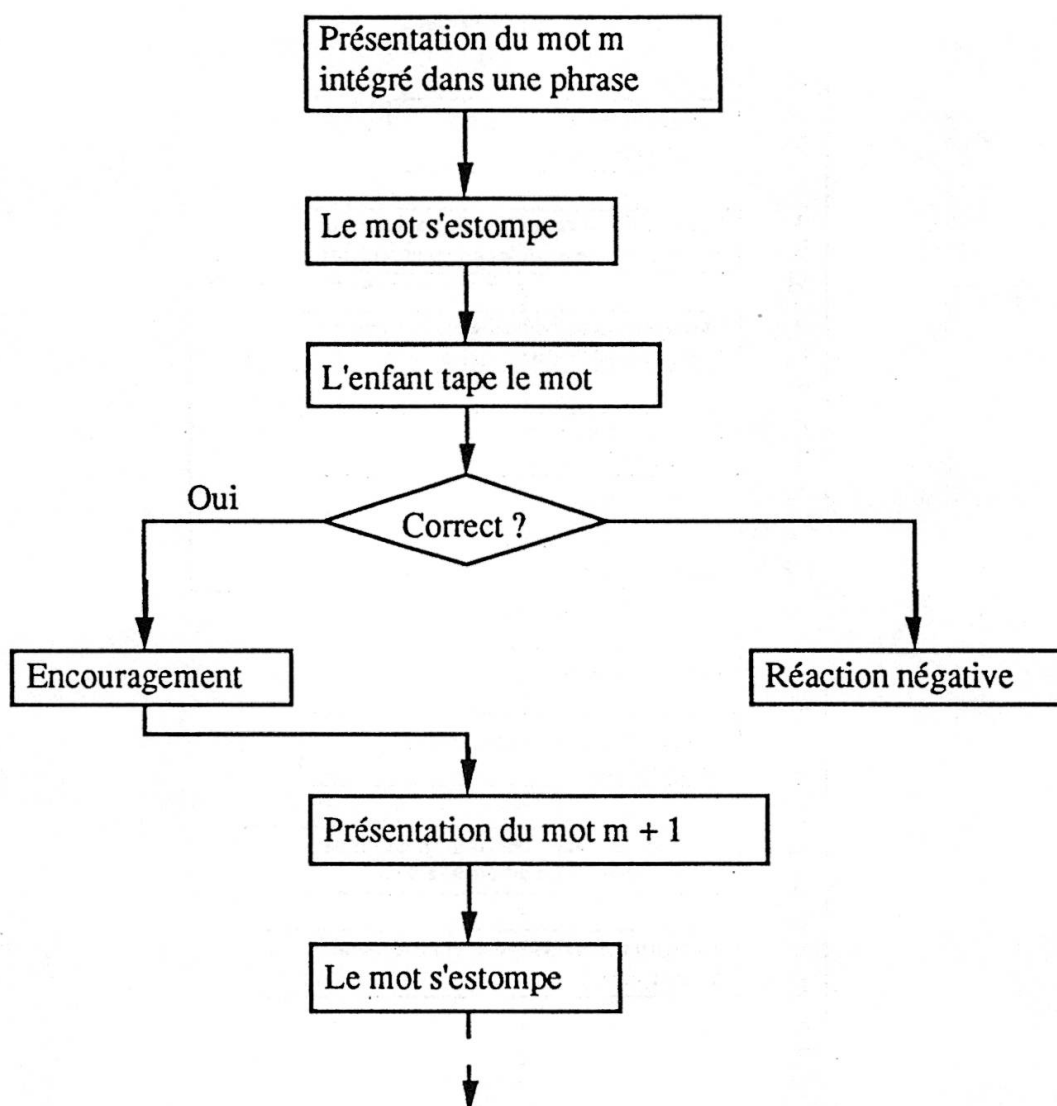


Schéma n° 2: La séquence d'apprentissage de l'OAQ.

Chapitre IV

ANNEXE 2

Résultats des élèves aux épreuves d'encadrement

Elève	Test quantitatif			Test qualitatif		
	Pré	Post	Gain	Pré	Post	Gain
1. B. Nol.	37	81	44	45	55	10
2. B. Eli.	-	-	-	-	-	-
3. D. Rob.	25	62	37	25	70	45
4. D. Mor.	15	20	35	20	55	35
5. D. Chr.	28	84	58	15	60	45
6. D. Cha.	27	72	45	30	55	25
7. D. Dan.	33	95	62	40	95	55
8. G. Nic.	14	47	33	50	75	25
9. G. Fer.	36	77	41	45	55	10
10. H. Dar.	15	77	62	35	80	45
11. K. Ken	19	71	52	40	40	0
12. S. Jul.	35	69	34	45	70	25
13. S. Sab.	5	69	65	30	70	40
14. S. Luc.	38	85	47	30	55	25
15. S. Arn.	24	70	46	10	40	30
16. T. Kat.	27	80	53	25	45	20
17. U. And.	28	75	47	65	80	15
18. V. Car.	19	57	38	20	65	45
19. W. Lai.	18	76	58	15	70	55
20.						
21.						
Moyenne	24,61	72,05	44	33,05	63,05	30
Sigma						

Tableau n° 12 : Résultats aux épreuves d'encadrement de la classe expérimentale n° 1.

Elève	Test quantitatif			Test qualitatif		
	Pré	Post	Gain	Pré	Post	Gain
1. A. Cli.	5	25	20	5	40	35
2. B. Rém.	27	66	39	30	45	15
3. D. Chl.	3	19	16	0	30	30
4. F. Vin.	10	43	33	30	50	20
5. P. Joa.	23	42	19	55	40	-15
6. R. Roh.	1	34	33	0	40	40
7. S. Lau.	6	42	36	40	70	30
8. H. Fré.	26	44	18	40	45	5
9. K. Val.	18	36	18	40	65	25
10. M. Val.	88	98	10	-	85	85
11. M. Aur.	60	83	23	65	80	15
12. M. Mar.	13	44	29	60	75	15
13. A. Sté.	42	86	44	35		
14. A. Bjö.	41	60	19	70	85	35
15. B. Jér.	26	45	19	20	60	40
16. D. Ant.	62	59	-3	85	70	-15
17. K. Gil.	45	48	3	40	65	25
18. M. Grég.	41	66	25	90	85	-5
19. M. Gaë.	85	87	2	80	85	5
20. N. Mau.	51	77	26	55	85	30
21.						
Moyenne	33,65	55,2	21,55	44,21	63,15	18,94
Sigma						

Tableau n° 13 : Résultats aux épreuves d'encadrement de la classe expérimentale n° 2.

Einfluss von Einsatzmodalitäten des Computers auf die Ergebnisse eines Rechtschreib-Computerprogramms

Zusammenfassung

Dieser Text beschreibt einen Versuch, der in zwei Privatschulklassen in Genf durchgeführt wurde. In beiden Klassen wurde das gleiche Computerprogramm zur Rechtschreibung (ausgearbeitet von C. Roux) eingesetzt. In der einen Klasse hatte jedes Kind Zugang zu einem Computer und alle Kinder waren mit Rechtschreibung beschäftigt. In der anderen Klasse standen nur vier Computer zur Verfügung. Während vier Kinder an Rechtschreibeaufgaben arbeiteten, wurden dem Rest der Klasse andere Aufgaben gegeben.

Die Autoren berufen sich auf die Arbeiten von G. Kounin (1974) und stellen die Hypothese auf, dass der Lernkontext im ersten Fall günstiger sei.

Die Schüler beider Klassen mussten sich den gleichen Pre- und Posttests unterziehen und ihre Konzentrationsdauer vor dem Computer wurde festgehalten. Die Resultate bestätigen die Hypothese: die Schüler der Klasse 1 konzentrieren sich besser auf ihre Aufgabe und machen grössere Fortschritte.

A computer assisted instruction package for French spelling: Differential results according to the modalities of computer utilisation

Summary

This paper relates an experiment conducted in two private schools in Geneva. The same computer assisted instruction package for French spelling – elaborated by C. Roux – was used in the two classes, but the access to the package was different. In one class every child had a computer to work on, and thus all the pupils were simultaneously involved in spelling tasks. In the other class only four computers were available. The pupils working on spelling tasks did so alongside with others, who were occupied with other activities.

Congruent with the works of G. Kounin (1974) the hypothesis was put forward that the uniform learning environment was more favorable.

In both classes pupils were given the same pre- and post-test and the time-on-task has been recorded for every child. The results confirm the hypothesis: pupils from class 1 concentrated longer on the task and made faster progress in spelling.