HAL
open science

# Effets de deux modalités d usage du tableau blanc interactif sur la dynamique d apprentissage et la progression des apprenants

Natacha Duroisin, Gaëtan Temperman, Bruno de Lièvre

## To cite this version:

Natacha Duroisin, Gaëtan Temperman, Bruno de Lièvre. Effets de deux modalités d usage du tableau blanc interactif sur la dynamique d apprentissage et la progression des apprenants. Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain, Conférence EIAH'2011, 2011, Belgique. pp.257-269. hal-00609090

**HAL Id: hal-00609090**

**https://hal.science/hal-00609090v1**

Submitted on 18 Jul 2011

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Effets de deux modalités d'usage du tableau blanc interactif sur la dynamique d'apprentissage et la progression des apprenants

**Natacha Duroisin*, Gaëtan Temperman**, Bruno De Lièvre****

**Service de méthodologie et formation*
*18, Place du Parc*
*B-7000 Mons*
*natacha.duroisin@umons.ac.be*
***Service de pédagogie générale et des Médias éducatifs*
*18, Place du Parc*
*B-7000 Mons*
*gaetan.temperman@umons.ac.be*
*bruno.delievre@umons.ac.be*

RÉSUMÉ. *Notre étude a pour objectif d'analyser les effets de deux modalités d'usage du tableau blanc interactif (TBI) sur les processus mis en œuvre par les apprenants et leurs performances. Menée auprès des élèves du premier cycle secondaire dans le cadre d'un cours de géométrie dynamique, elle a été envisagée selon un plan expérimental dans lequel une variable indépendante à deux niveaux a été considérée. Portant sur deux modalités d'usage du support interactif, cette variable confronte un « usage réservé à l'enseignant » à un « usage partagé avec les apprenants ». Si les résultats obtenus indiquent que les performances des élèves mesurées en termes de progression, ne sont pas significativement influencées par l'utilisation réalisée du tableau blanc interactif, nos analyses montrent toutefois que la dynamique d'apprentissage diffère fortement en fonction de la modalité d'usage du TBI privilégiée.*

MOTS-CLES : *Tableau blanc interactif, modalités d'usage, dynamique d'apprentissage, progression des apprenants, étude expérimentale.*

## 1. Éléments de la problématique

Les questionnements de l'étude portent sur l'utilisation d'une technologie particulièrement prisée depuis plusieurs années dans les entreprises et connaissant, à l'heure actuelle, un essor considérable dans nos classes, le tableau blanc interactif (TBI). Selon [JEUNIER & al. 05] et [RIOUX 09], l'utilisation du TBI, par les élèves, conduit à une motivation et participation accrues. Forte de ces considérations, cette étude analyse et compare les effets d'un « usage partagé » du support avec les apprenants à un « usage réservé » à l'enseignant dans le but d'évaluer l'impact de l'interactivité existante. L'engouement manifesté par de nombreux professionnels de l'éducation (enseignants, directions et même politiques) laisse présager que cet outil sera prochainement amené à se déployer dans grand nombre d'établissements scolaires. Depuis plus d'une vingtaine d'années, bon nombre de chercheurs se penchent sur l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) en contexte scolaire. Comme le mettent en évidence des auteurs comme [DEPOVER & al. 07] ou [KARSENTI & al. 02], la seule mise à disposition d'une technologie ne garantit en rien son efficacité pédagogique. Des études, dont celle de [POYET 09], mentionnent que les contextes et situations d'enseignement constituent les facteurs-clefs de l'efficacité des TIC dans leurs usages pédagogiques. Au vu de ces considérations, nous avons jugé utile de faire varier, lors de notre expérimentation, les modalités d'utilisation du TBI lors d'une séquence d'apprentissage en mathématiques afin d'en évaluer les effets sur les progrès et les processus des apprenants. Ainsi, la variable indépendante envisagée dans cette étude distingue, d'une part, une utilisation de l'outil interactif strictement réservée à l'enseignant et, d'autre part, le partage du support entre les apprenants et l'enseignant. En dispensant un enseignement-apprentissage basé sur une utilisation différenciée du support interactif, on peut s'attendre à observer des différences concernant les types d'interactions privilégiés pendant les cours dispensés ainsi que des différences de performances entre les apprenants des deux groupes constitués. Comme le met en évidence [VYGOTSKY 78], les interactions sociales et le développement cognitif interagissent positivement en situation d'apprentissage. Un des objectifs de cette étude est donc d'identifier et de comparer, dans un contexte précis et sur un contenu mathématique donné, les conditions d'utilisation les plus appropriées permettant la valorisation maximale, d'un point de vue pédagogique, du support interactif. Si le tableau blanc interactif, par ses propriétés d'interaction et par son potentiel d'instantanéité, semble être fondateur de bon nombre d'espoirs et, dans le même temps, le prochain équipement de toutes classes d'enseignement, il convient de porter un regard réflexif sur ses conditions d'utilisation favorisant la qualité de l'apprentissage. Le renouvellement continuel des technologies et l'usage d'outils techno-pédagogiques doivent conduire les uns et les autres à poser un regard interrogateur sur les impacts et la réelle plus-value de ces avancées techniques dans le domaine de l'éducation. Notre étude s'inscrit dans cette optique.

## 2. Contexte de l'expérimentation

L'étude a été menée dans le cadre d'un cours de mathématiques dispensé à raison de cinq heures par semaine à des élèves de 2$^{e}$ année de l'enseignement secondaire dans un collège technique. La séquence pédagogique proposée, réalisée en cinq heures de cours, se compose d'une mise en situation et de trois activités distinctes menées à l'aide du TBI portant sur les

axes et les centres de symétrie. Ce cours de géométrie dynamique débute donc par une mise en situation originale durant laquelle les apprenants, regroupés par équipe de deux, doivent –sans conseil ni consigne préalable– former deux tas de cartes à jouer. Le produit attendu est la mise en évidence des cartes comportant ou non un axe ou un centre de symétrie.

Concernant les activités, la première est davantage axée sur des éléments graphiques connus des élèves. Elle demande aux élèves d'achever le tracé, de terminer la représentation de lettres en usant d'une symétrie orthogonale, de retrouver dans l'alphabet les lettres comportant un axe et/ou un centre de symétrie et de déterminer si les logos présentés disposent d'un ou plusieurs axes et d'un centre de symétrie. La deuxième activité, basée sur les figures géométriques connues, propose aux élèves de repérer les axes et le centre de symétrie et d'inférer ensuite des propositions de règles qui peuvent être retirées des cas présentés. Enfin, la troisième activité comporte deux tâches où il est demandé aux apprenants d'identifier les axes et centre de symétrie de polygones réguliers. Dans le cadre de cette étude, l'enseignant a suivi scrupuleusement le scénario développé de manière à observer des différences de performances et de processus d'apprentissage imputables au seul traitement expérimental. Hormis les différences marquées au niveau méthodologique (concernant la manipulation ou la non-manipulation de l'outil interactif), le déroulement global de la leçon est rigoureusement semblable dans chaque classe durant les cinq heures de cours.

## 3. Méthodologie de la recherche et dispositif expérimental

Le but de cette recherche est d'analyser les effets d'un « usage partagé » du tableau blanc interactif. En nous appuyant sur les travaux de [BEAUCHAMP & PARKINSON 05] et [COHEN 07] qui mettent en évidence l'importance d'anticiper et de favoriser les interactions entre le tableau numérique et les élèves, nous formulons l'hypothèse qu'un usage partagé du TBI entre l'enseignant et les élèves peut avoir un impact positif sur l'apprentissage.

De manière à éprouver celle-ci, il nous est paru opportun de développer un dispositif permettant d'observer l'usage de l'outil dans un contexte réel d'apprentissage. Comme l'illustre le tableau 1, notre étude s'appuie sur un plan quasi-expérimental qui se structure en trois étapes successives.

| 1.Pré-test | 2. Séquence pédagogique | 3. Post-test |
|---|---|---|
| - Réalisation de quatre exercices composés de deux sous-exercices<br>- Sur support interactif<br>- Observations filmées<br>- Application du même protocole | - Enseignement d'un chapitre : axes et centres de symétrie (5 heures de cours)<br>- Utilisation d'Actimath<br>- Même déroulement méthodologique dans les deux groupes expérimentaux<br>- Observations filmées | - Réalisation de quatre exercices composés de deux sous-exercices<br>- Sur support interactif<br>- Observations filmées<br>- Application du même protocole |

**Tableau 1. Déroulement du plan expérimental**

Dans un premier temps, nous avons procédé à l'administration d'un « pré-test ». Sans fournir d'informations précises concernant le but de l'expérimentation, nous avons soumis et filmé les apprenants à une série d'exercices portant sur les axes et centres de symétrie. Suite à cela, sur la base d'un scénario établissant une méthodologie précise à suivre, l'enseignant a dispensé une séquence de leçon. Enfin, dans un troisième temps, un « post-test » a été réalisé par tous les élèves suivant le même protocole appliqué lors du « pré-test ».

L'échantillon de notre expérimentation est composé de 35 élèves issus de trois classes du premier degré et, plus précisément, d'une deuxième année (2C). Comptant toutes un nombre peu important d'élèves, la première classe compte 13 élèves ; la seconde et la troisième en dénombrent respectivement 11 chacune. L'ensemble des élèves provenant des deux dernières classes a redoublé leur année scolaire. Pour des raisons organisationnelles, il a été choisi de préserver la composition des classes. Concrètement, l'échantillon a permis la création de deux groupes expérimentaux.

Ainsi, le premier groupe composé de deux classes, soit vingt-quatre apprenants, est convié à suivre le cours de mathématiques en manipulant, à de nombreuses reprises, l'outil interactif (on parle alors d'un « usage partagé du TBI » avec les apprenants).

Par « usage partagé » du support interactif, il convient de comprendre qu'un apprenant, volontaire ou désigné par l'enseignant, prend place devant le tableau blanc interactif. Durant les cinq heures d'expérimentation, chaque élève manipule, en moyenne, dix fois le support interactif pour une durée moyenne totale de dix-huit minutes. Tous les élèves sont amenés à utiliser, à plusieurs reprises, le TBI lors de chaque cours. Afin de confronter les apprenants aux différentes possibilités du TBI, des activités différentes leur ont été proposées (construction de figures, déplacements d'objets, etc.).

Ces activités sont principalement issues de l'ouvrage *Actimath* ; l'enseignant, comme ses élèves, utilise le manuel (l'enseignant a numérisé les pages du manuel pour qu'elles soient lisibles sur TBI) et le CD-Rom s'y rapportant sert d'outil de correction. Pendant que l'apprenant manipule le TBI, l'enseignant et les autres élèves restent à disposition pour lui apporter confirmation et/ou une aide particulière. La venue au TBI d'un autre apprenant volontaire n'est pas exclue. Le second groupe, nommé groupe contrôle, est composé de onze apprenants qui assistent à la même leçon à partir du même support à la différence que seul l'enseignant utilise le tableau (il est question d'un « usage réservé du TBI » à l'enseignant). Ces deux niveaux de la variable indépendante ont été pris en considération, car il s'agit de deux modalités habituellement mises en oeuvre par les enseignants [WARREN 02].

## 4. Variables dépendantes et questions de recherche

Notre présente étude cherche à analyser les effets de la variable indépendante à deux niveaux sur deux variables dépendantes correspondantes à deux dimensions distinctes que sont les processus et les performances (macro-variables). Le tableau 1 distingue ces macro-variables et les différentes micro-variables associées ainsi que les différents indicateurs pris en compte pour les évaluer.

| Macro-Variables | Micro-variables | Indicateurs |
|---|---|---|
| Processus | Interactions sociales des élèves | - Nombre moyen de questions posées par élèves<br>- Nombre moyen de réponses apportées par élève<br>- Nombre moyen de remarques faites par élève<br>- Nombre moyen d'interactions entre élèves<br>- Nombre moyen de mains levées par élève<br>- Nombre moyen d'interactions d'élèves avec celui se trouvant au TBI |
| | Interactions sociales de l'enseignant | - Nombre moyen de questions ouvertes posées aux élèves<br>- Nombre moyen de questions fermées posées aux élèves<br>- Nombre moyen de questions ouvertes posées à l'élève au TBI<br>- Nombre moyen de questions fermées posées à l'élève au TBI<br>- Nombre moyen de réponses apportées<br>- Nombre moyen de remarques à l'élève au TBI<br>- Nombre moyen de remarques aux élèves |
| Performances | Progression des élèves | - Scores en termes de gains relatifs par élève |

**Tableau 2. Variables dépendantes de l'expérimentation**

### *4.1. Question de recherche 1 : Le nombre d'interactions globales entre les acteurs de la classe varie-t-il en fonction de la modalité d'interaction privilégiée lors de la séquence de cours ?*

Notre première question de recherche (Q1) porte sur les processus d'enseignement et d'apprentissage au travers des interactions suscitées durant les cours. Par interactions, ont été prises en considération deux micro-variables : les interactions sociales des apprenants et les interactions sociales de l'enseignant. Pour chacun d'entre eux, nous nous sommes appuyés sur différents indicateurs permettant d'observer *a posteriori* la dynamique d'apprentissage : questions posées par un élève, réponses apportées par un élève, remarques formulées à l'enseignant, interactions entre apprenants, appels à la participation, questions ouvertes posées aux élèves, questions fermées posées aux élèves, questions ouvertes posées à un élève, questions fermées posées à un élève, réponses apportées, remarques faites aux élèves et remarques faites à un élève.

Dans le but de recueillir des informations précises et révélatrices des situations vécues en classe, nous avons filmé l'entièreté des séquences de cours [BOUCHARD & MANGENOT 01]. Les enregistrements et analyses vidéo effectués ont permis de comptabiliser précisément et de coder les différents types d'interaction qui ont pu émerger lors des cinq heures de cours entre les apprenants, l'enseignant et le TBI. En nous basant sur les travaux de [SINCLAIR & COULTHARD 92], chacune des actions relevées a pu être classée dans des catégories spécifiques (différenciation des questions ouvertes et fermées posées, etc.). Dans le but de comparer plus aisément les interactions entre les groupes, il a été choisi de présenter les résultats obtenus en termes de nombres moyens.

### *4.2. Question de recherche 2 : L'usage partagé du TBI pour l'enseignement d'une séquence de géométrie dynamique amène-t-il des gains d'apprentissage supérieurs par rapport à un usage réservé du TBI par l'enseignant ?*

Notre seconde question de recherche (Q2) est élaborée à partir du modèle théorique de [DALE 69] qui met en évidence que la qualité de l'apprentissage augmente à mesure que l'activité de l'élève augmente. Le but de cette question est d'évaluer l'influence d'une modalité d'interaction choisie sur les progrès réalisés par les apprenants. Afin de prendre en considération la progression des apprenants et de comparer de façon identique les performances respectives de chacun des groupes constitués, il est paru opportun de procéder au calcul de gains relatifs de performances. Pour ce faire, nous avons appliqué la formule[1] de [D'HAINAUT 75] et nous avons donc effectué « le rapport de ce que l'élève a gagné à ce qu'il aurait pu gagner au maximum ». Comme le mentionne cet auteur, cet indice est « indépendant du niveau de départ et comme, à niveau de départ égal, il est proportionnel à la performance, on peut considérer que le gain relatif est proportionnel à ce qu'il veut mesurer » (pp. 158-159). La mesure des performances a donc été calculée sur base des épreuves « pré-test » et « post-test » qui ont été administrées à chacun des apprenants sur support interactif. L'intégralité des épreuves a été réalisée sur le tableau blanc interactif afin d'évaluer les apprenants sur un support identique à celui qui a servi pour l'enseignement [DEVAUCHELLE 08].

La procédure d'analyse des performances, via les « pré-test » et « post-test », a consisté en l'évaluation de quatre activités composées chacune de deux sous-exercices semblables. Les deux premiers sous-exercices consistaient à terminer la construction de figures géométriques en employant une symétrie orthogonale. La deuxième activité présentait deux panneaux routiers aux apprenants. Ces derniers indiquaient s'il existe un ou plusieurs axes de symétrie en spécifiant leur nombre et s'il(s) comporte(nt) ou non un centre. L'activité suivante proposait aux élèves deux types de figures (composées de segments sécants et parallèles) sur lesquelles il est demandé de tracer l'/les axe(s) et, éventuellement, le centre de symétrie. Enfin, pour la dernière activité, les élèves devaient déplacer des formes et/ou des segments afin que ceux-ci possèdent la/les droite(s) proposée(s) comme axe(s) de symétrie. Une note, en termes de score brut, a été décernée pour chaque sous-exercice réalisé. Ces notes ont été additionnées et un gain relatif de performances a pu ainsi être calculé.

## 5. Analyse des résultats

### *5.1. Analyse des résultats relatifs à la dynamique d'apprentissage (Q1)*

Le tableau 3 reprend les nombres moyens des interactions sociales, par apprenant, en fonction des deux groupes expérimentaux constitués. On constate qu'il existe des différences entre les moyennes des deux groupes concernant les interactions sociales ciblées. Les résultats obtenus sont globalement en faveur du groupe « Usage partagé du TBI ». En effet, on constate que le groupe d'apprenants qui n'a pas bénéficié de cet usage

[1] Le gain relatif se calcule par la formule suivante (Score post-test - Score pré-test) / (Score maximun - Score pré-test) × 100.

partagé obtient une moyenne plus élevée (⊠= 37,27 ; σ = 25,09) que l'autre groupe (⊠ = 36,21 ; σ = 24,83) pour une seule variable nommée « Nbre moyen (⊠) de réponses apportées par élève ». En d'autres termes, il apparaît que le groupe ayant partagé l'utilisation du tableau blanc interactif obtient des moyennes d'interactions plus élevées que le groupe qui n'a pas eu la possibilité de manipuler l'outil pendant les cours.

Du point de vue de la statistique inférentielle, on constate des effets fortement significatifs pour les variables « Nbre ⊠ d'interactions de l'élève avec celui se trouvant au TBI » (t = - 05,27 ; p. unilatérale = .000), « Nbre ⊠ d'interactions entre élèves » (t = -03,44 ; p. unilatérale = .001), « Nbre ⊠ de questions posées par élève » (t = -02,19 ; p. unilatérale = .018) et « Nbre ⊠ de mains levées par élève » (t = -02,19 ; p. unilatérale = .026). Cependant, aucun effet significatif pour la variable « Nbre ⊠ de réponses apportées par élève » (t = 00,12 ; p. unilatérale = .453) et celle nommée « Nbre ⊠ de remarques faites par élève» (t = -01,08 ; p = .145) n'a pu être relevé.

| **Processus d'apprentissage** | | **N** | **x** | **σ** | **t** | **p** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nombre moyen (x) de questions posées par élève | Usage réservé du TBI | 11 | 02,00 | 3,69 | -02,19 | .018 |
| | Usage partagé du TBI | 24 | 05,08 | 3,94 | | |
| Nombre moyen (x) de réponses apportées par élève | Usage réservé du TBI | 11 | 37,27 | 25,09 | 00.12 | .453 |
| | Usage partagé du TBI | 24 | 36,21 | 24,83 | | |
| Nombre moyen (x) de remarques faites par élève | Usage réservé du TBI | 11 | 03,73 | 3,47 | -01,08 | .145 |
| | Usage partagé du TBI | 24 | 05,42 | 04,63 | | |
| Nombre moyen (x) d'interactions entre élèves | Usage réservé du TBI | 11 | 23,82 | 13,20 | -03.44 | .001 |
| | Usage partagé du TBI | 24 | 46,00 | 24,89 | | |
| Nombre moyen (x) de mains levées par élève | Usage réservé du TBI | 11 | 18,91 | 15,33 | -02,19 | .026 |
| | Usage partagé du TBI | 24 | 32,25 | 19,43 | | |
| Nombre moyen (x) d'interactions de l'élève avec celui se trouvant au TBI | Usage réservé du TBI | 11 | 00,00 | 00,00 | -05,27 | .000 |
| | Usage partagé du TBI | 24 | 19,38 | 18,00 | | |

**Tableau 3. Statistiques descriptives – interactions sociales relevées lors des séquences de cours**

Parallèlement aux descriptifs des nombres moyens d'interactions des apprenants, nous nous sommes intéressés à l'analyse de tous les types d'interactions dans lesquelles l'enseignant a été impliqué. Afin de faciliter la lecture des données, nous les présentons sous la forme d'un seul graphique (Figure 1). Comme les résultats relatifs aux actions des apprenants, nous exposons ceux de l'enseignant en termes de nombres moyens. Sont donc proposés les nombres moyens de : questions ouvertes posées à un élève (?O à l'élève), de questions fermées posées à un élève (?F à l'élève), de questions ouvertes posées à la classe (?O à la classe), de questions fermées posées à la classe (?F à la classe), de réponses apportées ainsi que de remarques faites à l'apprenant ou à la classe. La figure 1 permet de remarquer qu'il existe des différences de nombres moyens de questions posées entre les deux groupes. En effet, l'enseignant pose plus de questions ouvertes à l'ensemble des élèves

du groupe « Usage réservé du TBI » (⊠ = 145) qu'à l'ensemble des apprenants constituant le groupe « Usage partagé du TBI » (⊠ = 82). De même, on constate un nombre moyen plus élevé de questions fermées destinées à l'ensemble des élèves du groupe qui n'a pas manipulé le TBI (⊠ = 92) par rapport à l'autre (⊠ = 51). Cette tendance s'inverse quand il est question de prendre en considération les nombres moyens relatifs aux questions posées à chaque élève. Ainsi, on s'aperçoit que ce nombre de questions ouvertes posées à chacun des apprenants est inférieur dans le groupe « Usage réservé du TBI » (⊠ = 60) en comparaison au groupe « Usage partagé du TBI » (⊠ = 99) et que le nombre moyen de questions fermées destinées à cette même population est plus important (⊠ = 61) que dans le groupe d'apprenants qui n'a pas bénéficié de l'utilisation partagée de l'outil ⊠ = 34). Les données suivantes présentées sont les pourcentages de réponses apportées par l'enseignant aux questions posées par les apprenants des deux groupes expérimentaux. Une rapide lecture permet de constater que l'enseignant a répondu à plus de questions dans le groupe « TBI partagé » (⊠ = 102) que dans le groupe « TBI réservé » (⊠ = 89). L'avant-dernière paire de données nous informe du fait que le nombre moyen de remarques formulées par l'enseignant, dans le groupe où l'utilisation fut partagée, envers un apprenant particulier est plus important (⊠ = 125,2) que le nombre moyen de l'autre groupe de sujets (⊠ = 76). Enfin, on s'aperçoit que l'enseignant a destiné davantage de remarques aux élèves composant le groupe « TBI réservé » (⊠ = 172) en comparaison au groupe « TBI partagé » (⊠ = 115,6).

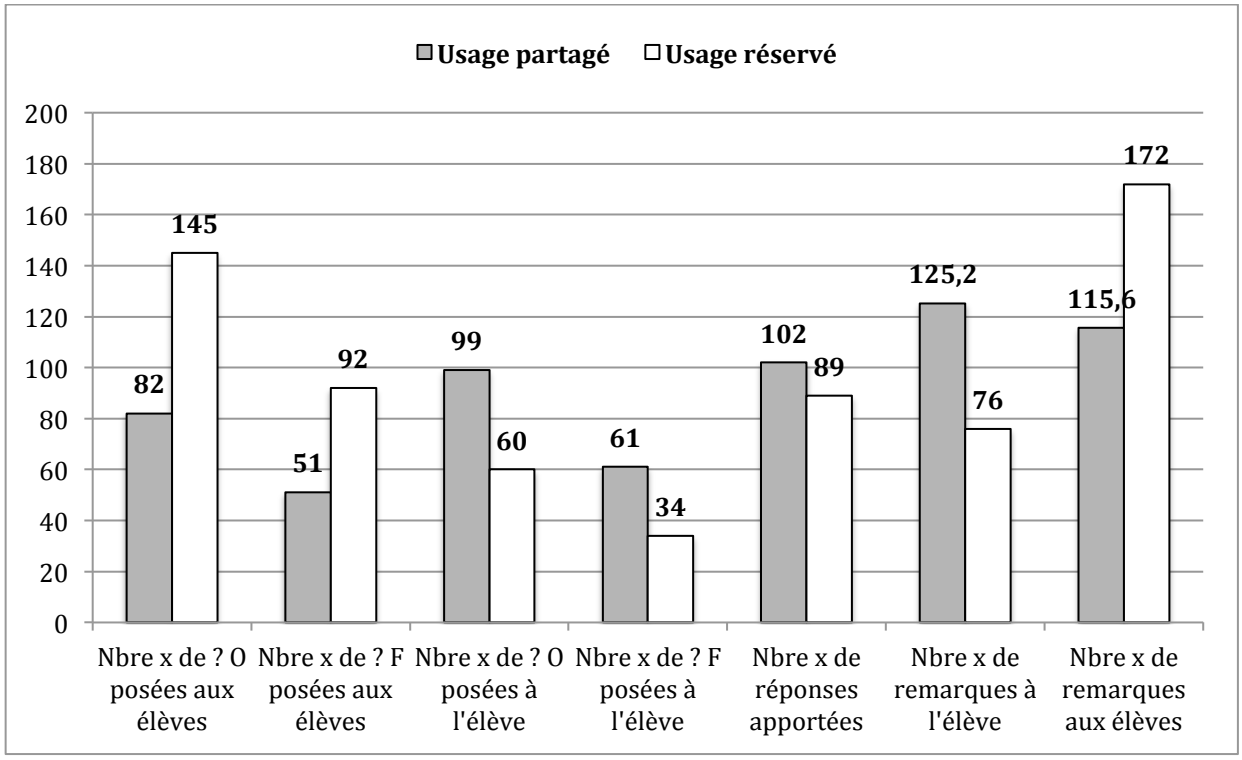


**Figure 1. Nombres moyens des interactions de l'enseignant**

Globalement, les analyses menées au niveau des processus d'apprentissage nous permettent de constater que les élèves qui ont bénéficié d'un usage partagé du tableau blanc interactif interagissent davantage par rapport aux apprenants qui ont été privés de l'utilisation directe du support. Ce constat a été confirmé par les analyses inférentielles

réalisées. En effet, nous nous apercevons que pour la majorité des interactions ciblées, il existe des différences très significatives des nombres moyens relevés entre les deux groupes constitués. Nous observons que les élèves qui ont manipulé l'outil interactif posent plus de questions à l'enseignant que les apprenants issus du groupe « Usage réservé du TBI » (t = -2,189 ; p. = .018). Ce résultat est un indicateur intéressant qui nous laisse penser que les élèves actifs face au support sont davantage intéressés et motivés à participer aux cours dispensés. Ces observations corroborent d'autres études et expériences menées qui mentionnent que l'utilisation du tableau blanc interactif par l'apprenant amène une plus grande motivation et, de fait, une plus forte participation chez ce dernier [JEUNIER & al. 05 ; LEROY 07 ; RIOUX 09]. Les apprenants ayant bénéficié de l'utilisation partagée de l'outil interagissent davantage entre eux comparativement à ceux qui ont vu l'utilisation du tableau exclusivement réservée à leur enseignant (t = -3,438 ; p. = .001). Il semble donc que la modalité d'usage partagée du support constitue un levier intéressant pour dynamiser une activité d'apprentissage supportée par le TBI. Nous dressons donc le même constat que [COHEN 07] et [BEAUCHAMP & PARKINSON 05] qui mettent en avant qu'une médiation pédagogique de l'enseignant entre le tableau blanc et les élèves favorise le travail collectif entre élèves et valorise les apports de chacun.

En plus d'interagir entre eux, on remarque que les élèves issus du groupe « Usage partagé du TBI » n'hésitent pas à venir en aide et à échanger avec les apprenants manipulant l'outil (t = -5,272 ; p. = .000). La forte significativité de la différence existante entre les groupes réside dans le fait que seuls les apprenants du groupe « TBI partagé » ont eu la possibilité de mener de telles interactions. En effet, aucun des élèves constituant l'autre groupe n'a eu l'opportunité d'utiliser cet outil. Nos observations plus qualitatives révèlent le fait que si les apprenants interagissent avec l'élève se trouvant au tableau afin de l'aider à réaliser cognitivement les exercices proposés, bon nombre d'interactions concernent les techniques à utiliser pour y parvenir. En prenant en considération les données relatives à l'enseignant, nous nous apercevons qu'il existe, entre les groupes, des différences importantes selon que les interactions sont destinées à l'ensemble des élèves composant la classe ou à un élève en particulier. Et pour cause, le nombre moyen total de questions destinées à un élève est, dans le groupe « Usage partagé du TBI », de 160 alors qu'il n'est que de 94 pour le groupe « Usage réservé du TBI ». De même, on constate que le nombre moyen total de remarques adressées par l'enseignant à un élève est largement inférieur pour le groupe d'apprenants qui n'ont pas manipulé l'outil (76) que pour le groupe d'élèves qui ont manié le support (125,2).

*A contrario*, le nombre moyen total de questions posées à l'ensemble des élèves est davantage marqué dans le groupe « Usage réservé du TBI » (237) que dans le groupe « Usage partagé du TBI » (133). Le même constat peut être établi pour le nombre moyen total de remarques destinées aux élèves puisque ce nombre s'élève à 172 pour les apprenants issus du groupe « Usage réservé du TBI » contre 115,6 pour l'autre groupe. Nous remarquons donc que les interactions sont plus individualisées lors d'une utilisation partagée du tableau blanc interactif. Pour expliquer ces fortes différences en termes d'étayage, nous émettons l'hypothèse que, lors de l'utilisation partagée de l'outil, l'enseignant observe l'élève travailler en temps réel et a davantage la possibilité de réguler ses propres processus d'apprentissage en le conseillant et en le guidant dans la réalisation d'exercices. Si quelques études [JEUNIER & al. 05 ; BECTA 03] mettent en avant que le

potentiel du support pose les jalons d'une pédagogie répondant davantage aux besoins de l'apprenant, nous avançons l'idée que sa modalité d'usage pédagogique plus que l'outil, favorise un enseignement différencié.

### *5.2. Analyse des résultats relatifs à la progression des apprenants (Q2)*

Le tableau 4 présente les moyennes des gains relatifs portant sur les performances dans les deux groupes expérimentaux. Cette moyenne correspond à un pourcentage. Les groupes correspondent respectivement aux deux échantillons formés durant l'expérimentation. Ainsi, le groupe « Usage réservé du TBI » est constitué de onze apprenants qui n'ont pas été amenés à manipuler le tableau blanc interactif durant la séquence de cours à l'inverse des vingt-quatre élèves du groupe « Usage partagé du TBI » qui ont pu utiliser le support interactif à de nombreuses reprises (moyenne de dix manipulations par élève) au long des cinq heures de cours.

| Gains relatifs des performances | N | ⊠ | σ | Erreurs standard moyenne | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Usage réservé du TBI | 11 | 44,00 | 34,81 | 10,49 | -01,60 | .059 |
| Usage partagé du TBI | 24 | 61,88 | 28,63 | 05,84 | | |

**Tableau 4. Statistiques descriptives - gains relatifs de performances**

La lecture du tableau 4 nous permet d'observer qu'il existe une différence entre les moyennes des deux groupes en termes de gains relatifs. Les pourcentages apparents semblent suivre la logique de l'expérimentation menée ; ainsi, le groupe contrôle présente une moyenne inférieure à celle du groupe expérimental. En d'autres termes, le groupe ayant bénéficié d'un usage partagé du tableau blanc interactif progresse dans la maîtrise des compétences visées de 61,88% par rapport à l'autre groupe, n'ayant pas eu la possibilité de manier l'outil, qui affiche une moyenne de 44,00%. Même si l'on constate une différence de moyennes en termes de gains relatifs entre les deux groupes constitués de 17,88%, cette dernière n'en est pas pour autant significative puisqu'elle ne s'est pas vue confirmée du point de vue de la statistique inférentielle (t = - 01,60 ; sig. 1 issue = .059). Un calcul de coefficient de variation établissant la comparaison des écarts-types obtenus a aussi été calculé, une dispersion différente des valeurs a pu être remarquée (79% pour ceux qui n'ont pas manié l'outil ; 46% pour l'autre groupe). Il apparaît donc que la démarche pédagogique envisagée (usage partagé ou exclusif de l'outil) engendre un effet sur la dispersion des moyennes des élèves. Un usage réservé du TBI à l'enseignant entraîne une plus grande hétérogénéité des résultats des élèves par rapport à un usage partagé du tableau.

Si les premières études relatives à l'utilisation du tableau blanc interactif et de ses effets [GLOVER & MILLER & al. 01 ; BECTA 03] mentionnent que ce support n'induit pas de différences significatives en termes de performances globales, de récentes études reviennent à présent sur ces résultats. En effet, [SOMEKH & al. 07] et [TORFF & TIROTTAA 09] observent une augmentation des performances chez les élèves qui utilisent le tableau blanc interactif et en viennent à la conclusion suivant laquelle : « plus les élèves avaient suivi des cours avec le TBI, meilleurs étaient les résultats ». Les différences de résultats entre les études réalisées trouvent leur explication dans l'utilisation même des outils interactifs par les enseignants. Si, à l'arrivée de ces derniers, les pratiques et comportements enseignants

n'étaient pas forcément en adéquation avec les possibilités de l'outil, la réflexion pédagogique relative à ce support a été, au fil des années, approfondie et étoffée. Dans le but de corroborer cette explication, [MACEDO-ROUET 06] met en évidence l'interaction de différents facteurs garantissant le succès de l'intégration de cet outil à savoir, le temps d'expérience d'usage, la qualité de formation des enseignants et la capacité de ces derniers à utiliser l'outil et les ressources qui y sont attachées. Comme de fait, ces facteurs ont conduit à des améliorations de l'enseignement dispensé qui ont, à leur tour, conduit à des progrès supérieurs des apprenants. Les résultats obtenus dans notre étude concordent donc avec ces recherches récemment menées. En effet, la séquence de cours présentée dans les deux groupes a été dispensée et conçue en collaboration avec un enseignant chevronné, employant le TBI depuis plusieurs années et posant un regard réflexif sur son utilisation au bénéfice de ses apprenants.

## 6. Conclusions et perspectives

Les éléments issus de la problématique de départ ont mis en évidence le fait que les contextes et situations d'enseignement pouvaient influer sur l'efficacité pédagogique des technologies employées [POYET 09]. Nous pouvons mettre en évidence qu'un « usage partagé » du TBI a un impact sur la première dimension étudiée relative aux processus d'apprentissage et d'enseignement. Les observations effectuées permettent de constater qu'un usage partagé du tableau interactif exerce une influence sur la quantité et les types d'interactions privilégiées. Dans cette situation d'enseignement, nous remarquons en effet que les interactions sociales dans la classe sont plus nombreuses comparativement à une utilisation exclusive du tableau par l'enseignant. Nous observons également que l'attitude de l'enseignant est davantage individualisée quand il partage l'utilisation du support avec ses élèves. Concernant l'efficacité pédagogique de la modalité d'usage du TBI, nous constatons que les progrès réalisés par les élèves sont plus importants lorsque ces derniers bénéficient d'un usage partagé du TBI et peuvent être expliqués par leur engagement plus important dans l'activité. Bien que cette différence de progrès ne se révèle pas significative sur le plan statistique, notre analyse montre également une plus grande homogénéité des performances pour ces mêmes apprenants. En effet, il apparaît que l'utilisation partagée du support interactif atténue considérablement la dispersion des moyennes de l'ensemble des apprenants du groupe constitué. Ce résultat est intéressant à mettre en évidence dans la mesure où il montre qu'une médiation pédagogique différente du TBI peut avoir un effet positif sur le niveau d'hétérogénéité d'un groupe dont la gestion constitue souvent une démarche difficile à mettre en œuvre pour les enseignants. Nos résultats vont également dans le sens du modèle théorique de [DALE 69] qui met en évidence que le degré de maîtrise s'élève à mesure que le niveau d'activité de l'apprenant augmente. La médiatisation d'un contenu n'est donc pas suffisante pour faire apprendre. Celle-ci doit s'accompagner d'une réelle réflexion au niveau des tâches proposées aux élèves pour faciliter le développement des compétences ciblées [MAYER 01]. Cette idée est cohérente avec le modèle de l'outil à potentiel cognitif de [DEPOVER, KARSENTI & KOMIS, 07] qui met en évidence que le facteur humain par des choix pertinents en termes de scénarisation pédagogique représente une variable-clef pour obtenir un impact positif des technologies sur l'apprentissage.

Au terme de cette expérimentation et en regard aux résultats qui ont été présentés, nous croyons qu'une utilisation réfléchie et partagée du tableau interactif, sollicitant la participation active des apprenants, par un enseignant capable de mobiliser le potentiel interactif du support doit être privilégiée. Il serait vain de se limiter à une utilisation par l'enseignant du support qui n'a, comme en résulte l'étude menée, que des effets plus limités. Cependant, comme nous l'avons suggéré antérieurement, la solution parfaite n'existe pas. La qualité de l'utilisation des supports et de l'enseignement dispensé dépend essentiellement de la réflexion la sous-tendant. Enfin, ajoutons que d'autres variables dépendantes pourraient aussi être prises en compte. Ainsi, l'efficience, les différences de performances globales et de précision entre les productions réalisées sur papier ou sur tableau blanc interactif, l'utilisation des traces, le nombre de ressources multimédiatisées employées … sont autant de mesures complémentaires qui pourraient être prises en considération lors d'études ultérieures pour parvenir à une meilleure compréhension de la dynamique d'apprentissage autour du tableau blanc interactif.

**Remerciements**

Nous tenons à remercier Monsieur Pascal Dewale et ses élèves de l'Institut Saint Henri de Mouscron pour leur participation à cette étude.

## 7. Bibliographie

[BEAUCHAMP & PARKINSON 05] Beauchamp, G. & Parkinson, J., « Beyond the 'wow' Factor : Developing Interactivity with the Interactive Whiteboard », *School Science Review*, n°86, 2005, p. 97-103.

[BOUCHARD & MANGENOT 01] Bouchard, R. & Mangenot, F., *Interactivité, interactions et multimédia*, Lyon, 2001.

[COHEN 07] Cohen, Y. *Un tableau qui favorise et valorise les échanges*, Médialog, n° 62, 2007.

[DALE 69] Dale, E., Audiovisual Methods in Teaching, Holt, 1969.

[DEPOVER & al. 07] Depover, C., Karsenti, T. & Komis, V., *Enseigner avec les technologies : favoriser les apprentissages*. Presses Universitaire du Québec, Québec, 2007.

[D'HAINAUT 75] D'Hainaut, L., *Concepts et méthodes de la statistique*, Labor, Bruxelles, 1975.

[GLOVER & MILLER 01] Glover, D., & Miller, D., « Running with Technology: The Pedagogic Impact of the Large-scale Introduction of Interactive Whiteboards in one Secondary School », *Journal of Information technology for Teacher Education,* n°10, 2001, p. 257–276.

[JEUNIER et al. 05] Jeunier, B., Morcillo-Bareille, A., Camps, J. F., *Expertise relative aux usages du tableau blanc interactif en école primaire*, Institut Universitaire de Formation des Maîtres, PrimTICE, 2005.

[KARSENTI et al. 02] Karsenti, Th., Peraya, D., Viens, J., Formation des enseignants à l'intégration pédagogique des TIC : Esquisse historique des fondements, des recherches et des pratiques, *Revue des sciences de l'éducation*, n° 28(2), 2002.

[LEROY 07] Leroy, M., *Du vidéoprojecteur au TBI ; Les TICE au service du collectif.* Académie Nancy-Metz. TICE, 2007.

[MAYER 01] Mayer, R. E., *Multimedia learning,* Cambridge University Press, New York, 2001.

[POYET 09] Poyet, F., *Impact des TIC dans l'enseignement : une alternative pour l'individualisation ?*, Dossier d'actualité n° 41, INRP, 2009.

[RIOUX 09] Rioux, M., *Un tableau blanc interactif dans chaque classe.* Infobourg : l'agence de presse pédagogique, 2009.

[SINCLAIR & COULTHARD 92] Sinclair, J. & Coulthard, M., « Toward an Analysis of Discourse ». *Advances in Spoken Discourse Analysis*, 1992.

[SOMEKH et al. 07] Somekh, B., Haldane, M., Jones, K. et al., « Evaluation of the Primary Schools Whiteboard Expansion Project. Report to the Department for Children" », *Schools and Families*, 2007.

[TORFF & TIROTTAA 09] Torff, B., Tirottaa, R., Interactive whiteboards produce small gains in elementary students' self-reported motivation in mathematics. *Computers & Education*, n°54, 2009, p. 379-383.

[VYGOTSKY 78] Vygotsky, L. S., *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*, Harvard University Press, Cambridge, 1978.

## 8. Références sur le WEB

[BECTA 03] British Educational Communications and Technology Agency. What the Research Says about Interactive Whiteboards, 2005. Récupéré le 14 septembre 2009 de http://web.archive.org/web/20061208064641/http://www.becta.org.uk/page_documents/research/wtrs_whiteboards.pdf

[MACEDO-ROUET 06] Macedo-Rouet, M. *Que dit la recherche?*, Agence des usages TICE, 2006. Récupéré le 7 novembre 2010 de http://www.agence-usages-tice.education.fr/template.asp?page=10.

[WARREN 02] Warren, C. Interactive Whiteboards: an approach to an effective methodology, 2002. Récupéré le 5 janvier 2011 de http://www.virtuallearning.org.uk/whiteboards/An_approach_to_an_effective_methodology.pdf