

---

## Comment évaluer les compétences des lycéens en matière de tableur ?

**François-Marie Blondel \*, Françoise Tort \*\***

*STEF – INRP – ENS de Cachan  
61, avenue du Président Wilson  
94235 Cachan cedex*

*\* francois-marie.blondel@inrp.fr*

*\*\* tort@ecogest.ens-cachan.fr*

---

*RÉSUMÉ. Dans le cadre du projet Diatab, centré sur la didactique du tableur, nous avons développé une méthode et des instruments pour évaluer les compétences des lycéens en matière de tableur. Notre approche réside sur une explicitation a priori d'un ensemble structuré de compétences, sur la conception de questions sur papier et d'exercices sur machine reposant sur la production ou la transformation de tableaux, et sur la construction d'épreuves. L'analyse des productions et des observations d'activités, effectuée sur des populations variées de lycéens, a permis de dégager quelques indications sur leurs compétences et de préciser les intérêts relatifs de l'analyse des productions et celle des processus.*

*MOTS-CLÉS : didactique, tableur, évaluation, compétences*

---

## 1. Introduction

L'évaluation des compétences des élèves en technologies de l'information et de la communication (TIC) a été abordée dans plusieurs enquêtes nationales ou internationales : PISA [LENNON et al., 03], EUROSTAT [DEMUNTER, 06]. Les indicateurs utilisés pour évaluer ces compétences portent essentiellement sur la capacité à utiliser les progiciels tels le traitement de texte, le tableur, les logiciels de communication, les logiciels de recherche d'information.

Parmi ceux-ci, le tableur est particulièrement intéressant à étudier car il repose sur quelques concepts fondamentaux de la programmation comme les tableaux et les fonctions. Par ailleurs, le tableur est inscrit plus ou moins précisément dans le curriculum du collège et du lycée [BLONDEL & BRUILLARD 06] et est fréquemment cité comme un des éléments de base de la culture numérique.

Le travail présenté ici se situe dans le cadre du projet Didatab (Didactique du tableur) qui a pour objet de décrire les usages du tableur par les collégiens et les lycéens, d'en étudier les processus d'instrumentation, et d'analyser les compétences spécifiques effectivement mobilisés lors de ses utilisations scolaires et non scolaires. Ce projet vise aussi à identifier les difficultés des utilisateurs et les obstacles potentiels à un apprentissage, et à questionner les formes et les pratiques actuelles d'apprentissage du tableur.

Très peu de données sont actuellement disponibles sur les compétences des lycéens en matière de tableur. Des études portant sur les étudiants à l'université ont été réalisées [KVAVIK & CARUSO, 05], indiquant qu'une proportion significative d'entre eux ne s'estime pas capable d'utiliser correctement un tableur [LIM 04].

Nous avons abordé ces questions d'évaluation en précisant tout d'abord ce que sont les compétences en tableur et ce qu'elles signifient du point de vue de l'appropriation du tableur. Nous avons ensuite développé des outils spécifiques pour évaluer ces compétences (exercices, questions, et épreuves) et nous les avons mis en œuvre pour recueillir des données sur quelques populations d'élèves de lycée dans des filières et des contextes contrastés.

## 2. Compétences, questions et exercices

La méthode la plus couramment utilisée pour évaluer les compétences en TIC repose sur les déclarations des utilisateurs (cf. [KVAVIK & CARUSO, 05 ; LIM 04]). Dans cette approche, on fait l'hypothèse que la perception de ses propres capacités par l'utilisateur est un bon indicateur de ses compétences réelles.

Concernant le tableur, des techniques de recueil et d'analyse de traces d'utilisation ont été développées afin de repérer des erreurs et des comportements stéréotypés [ADLER & NASH 04]. Elles n'ont pas donné lieu à des interprétations en termes de compétences.

Nous avons adopté une méthode différente en établissant a priori un ensemble structuré de compétences en tableur et en construisant sur ces compétences des épreuves applicables à des populations variées.

Deux techniques ont été retenues : d'une part, des épreuves sur machine, constituées d'exercices courts consistant en des productions ou des transformations de tableaux, d'autre part, des épreuves sur papier, comportant des questions ouvertes ou fermées sur les transformations applicables à des situations données. Le dispositif de recueil de données comprend les réponses aux questions, ou les productions résultant des exercices, auxquelles s'ajoutent des données d'observation des élèves durant le passage des épreuves.

### 2.1. Des compétences en tableur explicitées

L'explicitation des *compétences tableur* est empruntée aux travaux de [VANDEPUT & COLINET 06] sur les invariants du tableur. Il s'agit de capacités observables qui témoignent de la bonne compréhension des concepts et principes organisateurs du tableur, et de la capacité à les mettre en œuvre dans l'utilisation du logiciel.

Elles sont organisées en cinq catégories principales : « 1. Manipulation des entités » (utilisation, paramétrage et manipulation des cellules, feuilles, bloc de cellules, etc.), « 2 Écriture de formules » (types de données, syntaxe des formules, systèmes de références des cellules, fonctions, mécanisme de recopie), « 3. Traduction des données en graphiques », « 4. Gestion des données en tables », « 5. Modélisation » (conception de tableaux de données pour résoudre un problème).

Enfin, pour chaque compétence est précisé le *niveau* (collège, lycée, supérieur), auquel cette compétence est - ou pourrait être - enseignée (cf. Fig. 1).

- « être capable de copier une cellule ou un bloc de cellules dans une zone adjacente ou non adjacente » (1. Entités - collège)
- « être capable d'utiliser l'effet de la recopie sur les différents types de références de cellules » (2. Formules - lycée)
- « être capable de représenter une série de données au moyen d'un type de graphique donné » (3. Graphiques - collège)
- « être capable de choisir les paramètres d'un tri sur la base d'une clé unique » (4. Tables - collège)
- « être capable de distinguer les informations qui ne peuvent être calculées de celle qui peuvent l'être ». (5. Modélisation - lycée)

**Figure 1** : Extrait des compétences tableur (catégorie - niveau).

Dans chaque catégorie, un découpage en compétences élémentaires a été opéré de telle sorte que les compétences soient aussi indépendantes que possible. En pratique, des relations de dépendance s'établissent entre des compétences de base de la catégorie 1. *Manipulation des entités*, des compétences courantes des catégories 2, 3 et 4 et des compétences plus élaborées de la catégorie 5. *Modélisation*.

N'ont été retenues ni les compétences générales que suppose la pratique du tableur, notamment en mathématiques [JONES 05], ni les compétences plus spécifiques répondant aux besoins de métiers particuliers (comptabilité, finance).

L'ensemble comprend 87 compétences réparties comme suit sur les 5 catégories : *Entités*, 22 ; *Formules*, 24 ; *Graphiques*, 13 ; *Tables*, 15 ; *Modélisation*, 13.

## 2.2. Des exercices de transformation et de production

Sur la base des *compétences tableur* précédemment définies, des exercices ont été élaborés.

Chaque exercice part d'une situation comportant, le plus souvent, un tableau de données présenté sur une feuille de calcul. Il s'agit d'un problème simple dont le but est clairement explicité. Sa résolution passe par un petit nombre d'actions qui visent soit à transformer le tableau d'origine (mise en italique, tri, etc.) soit à produire de nouvelles informations à partir de ces données (écriture d'un calcul, édition d'un graphique, création d'un tableau, etc.). Quand plusieurs procédures de résolution existent, elles sont peu variées et prévisibles.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Dans le tableau suivant, la cellule O5 affiche automatiquement la somme des valeurs saisies dans les cellules des colonnes A à N.														
2															
3	Ecrire la formule contenue en O5.														
4															
5	22	15	63	84	25	31	76	40	92	49	13	54	65	10	
6															

**Figure 2 :** Exercice ft-28 « écrire un calcul de somme d'un vecteur ligne »

A chaque exercice sont associées quelques *compétences tableur*, sur lesquelles le résultat produit pourra donner des indications. Par exemple, l'exercice de la figure 2 est lié aux compétences « être capable d'utiliser, dans une formule simple, les fonctions mathématiques élémentaires » et « être capable de référencer correctement une cellule relativement à la cellule courante ». Seul un petit nombre de compétences tableur appartenant toutes à la même catégorie sont associées à un exercice. Cette règle de conception qui permet d'obtenir des exercices bien ciblés a parfois nécessité de découper certains exercices.

La collection actuelle comprend environ 150 exercices. De manière générale, une compétence donnée est associée à plusieurs exercices.

## 2.3. Une méthode de construction d'épreuves

Une base de données accessible via une interface Web rassemble compétences et exercices. Elle stocke chaque exercice sous un *format descriptif* (Fig. 3), utile pour concevoir les épreuves et un *format tableur* (Fig. 2), ou un *format texte* utilisable directement dans les épreuves.

<b>Identifiant</b> : mc-25	<b>Titre</b> : Génération automatique de dates
<b>Support</b> : machine	<b>Niveau de difficulté</b> : facile
<b>Auteur</b> : mc	
<b>Énoncé</b> : Saisir la première date d'un mois en A5 puis présentez en une colonne en dessous toutes les dates de ce mois.	
	<b>Copie d'écran</b> : oui
<b>Solution</b> : saisir la date au format jj/mm/aaaa puis tirer la poignée de recopie vers le bas.	
<b>Compétences</b> : « comprendre les effets de la recopie en termes de génération d'information par incrémentation ou appartenance à une suite »	
<b>Commentaire</b> : modifier le format des cellules A6 et en dessous pour tracer l'usage de la recopie	

**Figure 3** : Exercice mc-25 au format descriptif

Une épreuve a pour objectif d'évaluer un ensemble défini de compétences. Pour la construire, on sélectionne les *compétences tableur* correspondantes et on obtient une liste d'exercices associés. On sélectionne ensuite ceux qui constitueront l'épreuve, de telle sorte que les cinq catégories de compétences soient couvertes, que les *niveaux de difficulté* des exercices soient diversifiés, et que la durée de l'épreuve soit compatible avec les contraintes temporelles de passage.

Nous avons construit et testé plusieurs épreuves machine ou papier, utilisant au total une cinquantaine d'exercices, auprès de populations variées : élèves de collège et lycée en Belgique, en France, et en Grèce. Les données recueillies comprennent, dans le cas d'une épreuve sur papier, les réponses aux questions, et dans le cas d'une épreuve sur machine, les fichiers tableurs résultant du travail des élèves et les éléments d'observation ou les traces de leurs activités.

### 3. Discussion & conclusion

L'analyse des productions issues d'une épreuve sur machine permet de dégager des types de productions que l'on peut relier directement aux compétences mises en jeu. Ainsi, sur l'exemple de la figure 1, la présence de littéraux, de références de cellules, de l'opérateur + ou de la fonction SOMME, témoigne de compétences différentes dans l'écriture de formules. Certaines productions témoignent aussi de l'application particulière de techniques ou de fonctionnalités. Par exemple, pour un calcul de taxe, certains élèves ont écrit des formules du type  $SOMME(A2*19/100)$ , formules dont le résultat et la syntaxe sont corrects mais qui montrent une méconnaissance de l'usage de la fonction SOMME.

Une des limites de l'analyse des seules productions machine réside dans la possibilité pour l'élève de vérifier la validité de ses actions, soit qu'il constate lui-même l'inadéquation de sa production aux exigences de l'énoncé, soit que le logiciel détecte et affiche une erreur.

Il est alors intéressant de compléter l'examen des productions par l'analyse des *processus* qui ont conduit à ces productions. En effet, pour ces élèves en cours de formation pour lesquels les usages ne sont pas encore établis, la manière d'aborder l'exercice et de chercher à le résoudre compte autant que le résultat lui-même. Nous l'avons constaté en étudiant quelques enregistrements des interactions entre l'utilisateur et le progiciel. On y observe notamment des suites d'actions

caractéristiques comme l'exploration systématique de tous les menus, ou encore l'emploi de techniques dont l'effet est invisible sur les productions (tri par copier-coller). Les techniques développées par ailleurs sur l'analyse de la trace, pourraient être réinvesties ici pour une évaluation plus fine des compétences.

En conclusion, les premiers résultats issus des épreuves sur machine déjà testées sont suffisamment significatifs pour poursuivre dans cette voie. La conception des exercices en relation avec des compétences élémentaires paraît suffisamment robuste pour être étendue. A terme, nous envisageons de mettre la base de compétences et d'exercices à la disposition d'enseignants souhaitant créer des exercices et des épreuves, et d'en aménager l'accès à des apprenants dans une perspective d'auto-évaluation ou d'auto-formation.

### Remerciements

Les auteurs remercient M. Colinet et E. Vandeput pour leurs contributions à la définition des compétences, à la conception des exercices et à la passation d'épreuves, et Vassilis Komis, pour ses critiques constructives.

### 4. Bibliographie

- [ADLER & NASH 04] Adler A., Nash J.C. Knowing what was done: uses of a spreadsheet log file. *Spreadsheets in Education*, 1, 2, 2004, pp. 118-130.
- [BLONDEL & BRUILLARD 06] Blondel F.-M., Bruillard E., Les usages du tableur : Premiers résultats et réflexions issus du projet DidaTab. In Pochon L.-O., Bruillard E & Maréchal A (Éds.), *Apprendre (avec) les progiciels: Entre apprentissages scolaires et pratiques professionnelles*. Neuchâtel : IRDP & Lyon : INRP, 2006, pp 161-182..
- [DEMUNTER, 06] Demunter C., How skilled are Europeans in using computers and the Internet, Eurostat, European Communities, 2006.
- [JONES 05] Jones K., Using Spreadsheets in the Teaching and Learning of Mathematics: a research bibliography, *MicroMath*, 21(1), 2005, pp. 30-31.
- [KVAVIK & CARUSO, 05] Kvavik R.B., Caruso J.B., ECAR Study of Students and Information Technology : Convenience Connection, Control and Learning., 2005, ECAR, EDUCAUSE, p. 134.
- [LENNON et al., 03] Lennon M., Kirsh I., Von Davier M., Wagner M. , Yamamoto K., Feasibility Study for the PISA ICT Literacy Assessment, 2003, ACER, p. 69.
- [LIM 04] Lim. K., A Survey of First-Year University Students' Ability to use Spreadsheets, *Spreadsheets in Education*, 1(2) 2004, pp.71-85.
- [VANDEPUT & COLINET 06] Vandeput E., Colinet M., Utiliser le tableur en toute autonomie. In Pochon L.-O., Bruillard E & Maréchal A (Éds.), *Apprendre (avec) les progiciels: Entre apprentissages scolaires et pratiques professionnelles*. Neuchâtel : IRDP & Lyon : INRP, 2006, pp. 73-98.