

À vous de jouer les blancs !

Antoine Gaggero¹

Suisse, Bienne, Haute École Pédagogique HEP-BEJUNE

Depuis quelques années, le tableau blanc interactif, noté ci-après TBI, remplace systématiquement le tableau noir dans les salles de cours des lycées et des écoles secondaires, voire parfois dans les classes primaires. En effet, le prix d'un tableau noir est sensiblement équivalent à celui d'un TBI et les directions des établissements scolaires optent pour ce dernier. Pour bien des enseignants l'arrivée de cet outil est une source de développements didactiques prometteurs et pour d'autres une source de crainte et de méfiance. Pour pallier à ces craintes, pour une bonne part liées à la logistique, des écoles ont un service informatique qui encadre les enseignants afin de limiter au maximum les problèmes techniques. Ainsi, les enseignants peuvent se consacrer uniquement à leur formation sur cet outil et aux aspects didactiques induits par l'emploi du TBI. L'enseignant peut se former progressivement en commençant à l'employer comme tableau noir en projetant son cours. Puis, en prenant confiance, il peut employer peu à peu toutes les ressources gratuites ou payantes que l'on trouve sur Internet.

Le TBI, doublé de logiciels de plus en plus performants, séduit particulièrement les enseignants de mathématique avec toutes les cohortes de questions didactiques et pratiques que l'emploi du TBI pose.

L'apport didactique du TBI et des logiciels actuels en leçon de mathématique permet de gérer une approche intégrative de l'enseignement en permettant à l'élève de participer au maximum à la construction du savoir. Dans cette approche intégrative du savoir construit à quatre mains entre l'élève et l'enseignant on favorise la réactivité immédiate de tous les acteurs de la formation. Voyons plus précisément quel est le rôle ou la position qu'occupe chacun des acteurs de ce triangle pédagogique à quatre côtés que sont l'élève, l'enseignant, la matière enseignées et le TBI.

- **L'élève** est intégré à la construction du savoir par la pédagogie de l'enseignant principalement. L'élève peut travailler en ligne avec une tablette interactive grâce à laquelle il peut intervenir sur le TBI ou encore plus classiquement avec un cahier en papier, le TBI étant géré par l'enseignant pour formuler une théorie ou des exercices.

Dans un premier temps, l'élève est enthousiaste de pouvoir employer cette technologie, puis peu à peu, il prend conscience que la forme de la leçon a changé mais que les savoirs à acquérir restent. Malgré tout, de par la forme de l'enseignement, la participation est plus élevée que dans un enseignement traditionnel.

¹ antoine.gaggero@hep-bejune.ch. Didacticien des mathématiques

- **L'enseignant** décide de la forme pédagogique de sa leçon. En particulier, il décide de l'emploi ou non du TBI, de donner une tablette interactive aux élèves pour travailler ou de donner un cahier pour travailler. Il décide aussi des savoirs que l'élève doit acquérir lors de la leçon.

L'enseignant peut répéter facilement des manipulations algébriques ou des constructions géométriques réalisées sur le TBI du fait que toutes les actions sont enregistrées. L'élève a ainsi accès aux contenus des leçons précédentes.

- **La matière enseignée** est bien sur choisie par l'enseignant, de même que les objectifs à atteindre. L'enseignant décide aussi de la forme de la leçon.

S'il décide de travailler avec un TBI, il devra revoir en mode interactif la présentation des éléments théoriques et prendre en compte les didacticiels disponibles pour formuler les exercices donnés aux élèves. Par exemple :

A l'école primaire, en mode directif au tableau noir, l'enseignant présente la notion de médiatrice, puis il montre aux élèves les propriétés de cette droite. En mode construction du savoir à l'aide du TBI, l'enseignant propose aux élèves une activité de recherche qui les amène à découvrir la droite et ses propriétés.

Au lycée, l'étude d'une fonction suit le même genre de transformation didactique. Avec un TBI et les logiciels associés, on ne peut plus demander exclusivement de dessiner la courbe qui représente la fonction. L'enseignant doit formuler sa requête différemment. Par exemple, demander de dessiner la parabole dont le sommet est situé en un point donné a et ses zéros coupant l'axe OX en deux autres points b et c . Ainsi l'étudiant intégrera non seulement le graphe de la parabole mais aussi ses propriétés.

- **Le TBI** doit être performant et équipé avec des logiciels permettant d'atteindre les objectifs visés par l'enseignant. Bien des logiciels de géométrie et de calcul formel sont disponibles gratuitement sur Internet.

La géométrie devient dynamique, car les constructions se font avec les élèves. Les objets géométriques sont dynamiques et peuvent bouger et être modifiés selon les besoins du cours ou des interventions des élèves.

Exemple résumant l'approche intégrative de l'enseignement des mathématiques dans une classe de l'école secondaire avec un problème de recherche en géométrie (fig. 1):

Dessiner deux cercles non concentriques a et b , de rayon R et sans intersection commune.

Construire le lieu géométrique de tous les centres de cercles tangents à a et b .
(construction réalisée avec GeoGebra)

En modifiant le R et en déplaçant le point D , l'élève visualise toute la gamme des solutions données par le cercle F en plus de celles des cercles rouge ou vert.

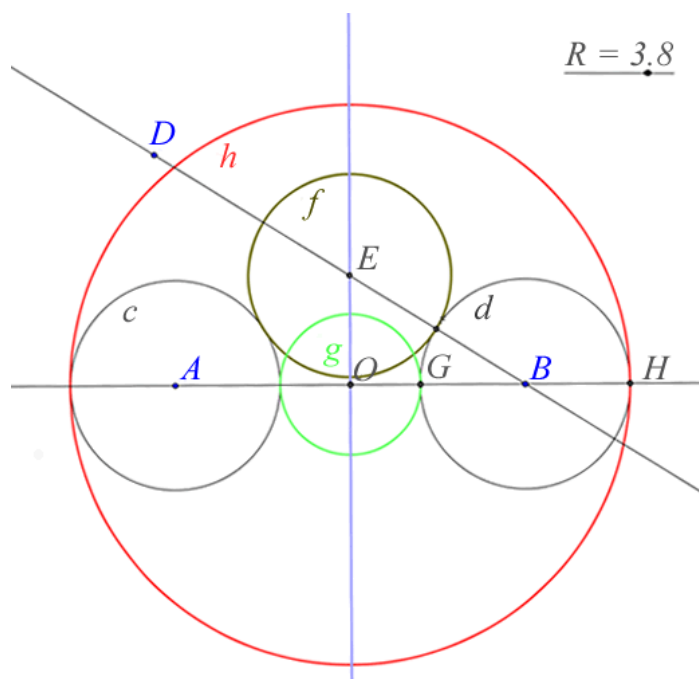


Figure 1

Le TBI sera bien présent dans les classes de mathématique. Il soulèvera encore bien des questions de fond, comme à l'époque de l'introduction de la calculatrice. Ici encore tout est question de proportion dans l'emploi du TBI. Si les objectifs sont bien formulés, l'élève saura toujours construire « à la main » et le TBI sera un outil de développement et d'accompagnement pour l'élève et non une béquille.

Перевод с французского

Ваш ход, белые!

Антуан Гаджеро¹

Швейцария, г. Бьенн, Педагогический институт NEP-BEJUNE

В последние годы интерактивные доски, далее — TBI², все больше и больше заменяют классическую классную доску в основной и в старшей школе, а иногда даже в начальных классах. Действительно, классические классные доски практически не отличаются от TBI по цене, и руководители школьных учреждений при покупке склоняются в пользу последних. При этом одни учителя (и их большинство) рассматривают этот инструмент как перспективный источник дидактических разработок, а для других он является источником страха и недоверия. Чтобы

¹ antoine.gaggero@hep-bejune.ch

² От франц. «Tableau Blanc Interactif» — белая интерактивная доска (прим. перев.)

преодолеть эти страхи, в значительной степени связанные с особенностями ее использования, в школах создаются ИТ-отделы, которые помогают учителям свести к минимуму технические проблемы. Таким образом, учителя могут сосредоточиться на освоении ТВИ и дидактических аспектах ее применения. Учитель может осваивать ТВИ постепенно, начиная с использования ее в качестве экрана для проецирования материалов урока. Затем, по мере освоения, он может перейти к применению всех тех бесплатных и платных ресурсов и приложений, которые можно найти в Интернете.

ТВИ в сочетании с программным обеспечением, которое становится все более и более функциональным, особенно привлекательны для учителей математики, в первую очередь, из-за множества дидактических и практических вопросов, которые позволяет затронуть их использование.

Дидактический вклад ТВИ и современного программного обеспечения в урок математики состоит в том, что их использование позволяет применить интегративный подход к преподаванию (т.е. совместную деятельность учителя и учащихся, аналог проблемного обучения — *прим. перев.*), позволяя ученикам максимально участвовать в формировании знаний. Этот интегративный подход к знаниям, формируемым «в четыре руки» учеником и учителем, благоприятствует установлению конструктивного взаимодействия всех действующих лиц образовательного процесса.

Рассмотрим более детально, каковы роль или место, занимаемые каждым из действующих лиц «педагогического треугольника, сформированного четырьмя сторонами-элементами: ученик, учитель, преподаваемый материал и ТВИ».

- **Ученик** вовлекается в познавательную деятельность, главным образом, учителем. Ученик может использовать в режиме онлайн планшет, посредством которого он может участвовать в работе на ТВИ. Он также может пользоваться обычной тетрадью, а учитель — объяснять теорию или упражнения на ТВИ.

Отметим, что сначала ученик радуется возможности использовать эту технологию, но затем постепенно понимает, что хотя форма урока и изменилась, учиться все равно приходится. Тем не менее, можно констатировать, что при такой форме обучения активность ученика в образовательном процессе выше, чем при традиционной форме.

- **Учитель** решает, какой должна быть педагогическая форма урока. В частности, он решает, использовать ТВИ или нет, давать ученикам для работы планшет или обычную тетрадь. Он также определяет, какие знания ученики должны приобрести на этом уроке.

Учитель может легко повторить любые алгебраические вычисления или геометрические построения, выполненные на ТВИ, так как они все сохранены в памяти устройства. Ученик, таким образом, также имеет доступ к содержанию предыдущих уроков.

- **Преподаваемый материал** и цель обучения, как указано выше, выбирается учителем. Он же определяет и форму урока.

Если он решит работать с ТВІ, ему нужно будет пересмотреть теоретическую часть урока для представления ее в интерактивном режиме и подготовить упражнения с учетом имеющихся учебных программ.

Например:

В начальной школе (первые шесть лет обучения — *прим. перев.*), при директивном методе преподавания (объяснительно-иллюстративном — *прим. перев.*), т.е. используя обычную классную доску, учитель объясняет, что такое медиана и показывает ученикам свойства этой прямой. При интегративном методе формирования знаний с помощью ТВІ, учитель предлагает ученикам своего рода исследование, которое приводит их к открытию медианы и ее свойств.

В старших классах, изучение функций претерпевает такие же преобразования. С ТВІ и соответствующим программным обеспечением нет больше необходимости уделять столько внимания изображению кривой, представляющей график функции. Учитель должен сформулировать задачу иначе. Например, дать задание нарисовать параболу с вершиной в заданной точке a и пересекающую ось OX в двух других точках b и c . Таким образом, ученик поймет и усвоит не только вид кривой, то также и свойства функции.

- **ТВІ** должна быть высокопроизводительной и оснащенной программами, позволяющими достигать поставленных учителем целей обучения. В Интернете в свободном доступе можно найти немало количество таких программ по геометрии и алгебре.

Геометрия становится динамичной, так как геометрические построения выполняются совместно учителем и учениками. Геометрические объекты становятся динамическими, поскольку они могут двигаться и могут быть изменены не только в соответствии с задачами урока, но и по предложению и при участии учеников.

В качестве примера, вкратце поясняющего интегративный подход к преподаванию математики в основной школе, приведем задачу по геометрии (рис. 1):

Нарисуйте две неконцентрические и непересекающиеся окружности a и b с радиусом R .

Постройте геометрическое место всех центров окружностей, касающихся окружностей a и b .

Построение выполняется в GeoGebra.

Изменяя R и перемещая точку D , ученик визуализирует весь спектр решений, заданных окружностью F , в дополнение к зеленой окружности (два внешних касания — *прим. перев.*). Аналогично рассматривается случай с красной окружностью (два внутренних касания — *прим. перев.*) и третий случай одного внутреннего и

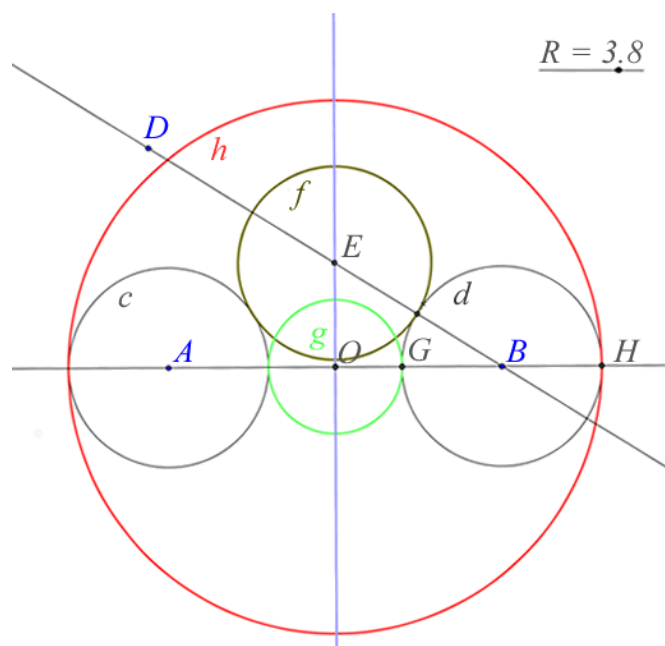


Рисунок 1

одного внешнего касания, который можно предложить на повышенном уровне (на данном рисунке не представлен — *прим. перев.*).

То, что ТВІ будет эффективно применяться на уроках математики, не оставляет сомнения. ТВІ как образовательный ресурс затронет еще много фундаментальных вопросов дидактики математики, как это было в момент введения в школьное образование калькуляторов. В особенности будет затронут вопрос соотношения преподавания с использованием ТВІ и без нее. Если приоритеты расставлены правильно, ученик всегда сумеет выполнить все построения «от руки» и ТВІ станет для него не костылем, а инструментом развития и поддержки.