



HAL
open science

Tablette tactile et pédagogie du piano : étude de cas du développement d'une application

Adrien Bourg, Pascale Batézat-Batellier

► To cite this version:

Adrien Bourg, Pascale Batézat-Batellier. Tablette tactile et pédagogie du piano : étude de cas du développement d'une application. AREF, Université de Bordeaux, Jul 2019, Bordeaux, France. hal-04042148

HAL Id: hal-04042148

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-04042148>

Submitted on 3 Jul 2023

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

487 Tablette tactile et pédagogie du piano : étude de cas du développement d'une application

Adrien Bourg, Institut Catholique de Paris, RCS, EA 7403 (France)

Pascale Batézat-Batellier, Université de Bretagne Occidentale, CREAD, EA 3875 (France)

Résumé

Cette contribution analyse le contexte d'émergence et de développement d'une application pour tablette tactile dédiée à accompagner l'apprentissage du piano. L'étude s'appuie sur des entretiens réalisés auprès des concepteurs et sur les maquettes de communication dédiées aux parents et aux enseignants. Prenant appui sur le cadre de l'approche instrumentale, nous montrons de quelles façons certaines modalités de l'artefact ont émergées et se sont spécifiées en fonction des usages de l'artefact par les utilisateurs. Puis, nous analysons les conceptions de l'apprentissage sur lesquelles repose l'artefact, dont les modes et usages prévus par les concepteurs donnent une part importante aux principes de motivation, de répétition et de renforcement.

Mots-clés : apprentissage du piano, tablettes tactiles, activité instrumentée, musique, conceptions

Introduction

Depuis un peu plus d'une décennie, plusieurs travaux de recherche ont porté leur attention sur la variété des pratiques pédagogiques développées par les élèves et les enseignants dans le cadre d'activités médiatisées par les tablettes tactiles (Villemontheix & al., 2015 ; Karsenti & Fievez, 2013). Ces travaux concernent en priorité des expérimentations menées dans le champ scolaire ou extrascolaire, mais peu touchent à l'enseignement spécialisé de la musique (l'apprentissage d'un instrument de musique).

Dans nos propres travaux, nous nous sommes engagés à étudier la manière dont de jeunes élèves de piano interagissent avec une application pour tablette tactile (Wolfie) dédiée à l'accompagnement de l'apprentissage pianistique. Si notre objectif principal consiste à analyser la manière dont les élèves travaillent leur instrument lorsqu'ils sont seuls à la maison, pensant qu'il s'agit d'un aspect déterminant dans le développement de l'expertise musicale, notre champ d'investigation relève de plusieurs axes. La présente étude ne se focalise pas directement sur l'élève, mais a pour fonction de présenter l'application et d'analyser certains aspects de sa genèse du point de vue des concepteurs. Prenant appui sur le cadre de l'approche instrumentale (Rabardel, 1995), nous analysons certaines transformations qu'a subies l'artefact, notamment au contact des usages, puis interrogeons les conceptions sous-jacentes de l'apprentissage sur lesquelles il repose.

Cadre théorique et méthodologique

Cadre théorique et champ de questions relatifs à notre objet

Le cadre de l'approche instrumentale (Rabardel, 1995) fait la distinction entre artefact (tout objet matériel ou symbolique) et instrument. L'artefact est le produit d'une réalisation humaine et d'une conception plus ou moins explicite, alors que l'instrument est le résultat de l'usage de cet artefact. Il est construit par le sujet au cours de son usage lors d'une activité, c'est une entité mixte composée de l'artefact et des schèmes d'utilisation qui lui sont associés.

Ainsi, les instruments ne sont pas donnés d'emblée à l'utilisateur, ce dernier les élabore à travers des activités de « genèse instrumentale ». Ce terme désigne le processus d'élaboration et d'évolution de l'instrument au cours de l'activité. Les genèses instrumentales résultent d'un double processus d'instrumentalisation et d'instrumentation :

Les processus d'instrumentalisation sont dirigés vers l'artefact : sélection, regroupement, production et institution de fonctions, détournements, attribution de propriétés, transformation de l'artefact, de sa structure, de son fonctionnement [...]), les processus d'instrumentation sont relatifs au sujet : à l'émergence et à l'évolution des schèmes d'utilisation et d'action instrumentée. (Rabardel, 1995 : 5)

On précisera que dans l'artefact sont inscrits des modes opératoires prévus par les concepteurs (les concepteurs ont transféré un ensemble de caractéristiques dans l'artefact qui vont permettre ou non certains usages). Ces fonctions préalablement définies sont dénommées « fonctions constituantes ». Or, au cours de l'utilisation des artefacts (des usages), ces fonctions peuvent être modifiées et de nouvelles peuvent apparaître (processus d'instrumentalisation de l'artefact). Il s'agit de fonctions extrinsèques élaborées au cours de la genèse instrumentale, dénommées « fonctions constituées ». Rabardel (1995) évoque la fréquence du phénomène de « catachrèse » qui désigne l'écart entre le prévu de la conception et le réel dans l'utilisation des artefacts. Ces catachrèses sont des indices de la contribution de l'utilisateur à la conception des usages des artefacts témoignant « de l'institution par le sujet des moyens adaptés en vue des fins qu'il poursuit, de l'élaboration d'instruments destinés à être insérés dans son activité en fonction de ses objectifs » (Rabardel, 1995 : 100).

A l'appui de ce cadre théorique, nous avons établi plusieurs axes d'investigations. Le premier axe concerne l'étude de l'utilisation et de l'appropriation de l'artefact dans les pratiques individuelles d'apprentissage et l'impact qu'il peut avoir sur les stratégies d'apprentissages de l'élève. Le second axe, en interrogeant la forme scolaire de cet enseignement, renvoie à l'étude des modifications que provoque l'intégration d'un artefact mobile (dans et au dehors du cours de piano) : dans la relation enseignant/élève, dans la structuration de l'activité d'enseignement/apprentissage et du rapport de l'élève au savoir. Le troisième axe consiste en une analyse des conditions d'émergence de l'application, des contraintes de développement et de l'évolution de l'artefact dans la poursuite de sa conception, tout en étudiant le rapport entre les activités d'usage et les représentations des utilisateurs.

La présente contribution relève du troisième axe. Nous étudions le contexte d'émergence et le développement de l'artefact au contact des usages, tout en distinguant les conceptions de l'apprentissage pianistique susceptibles d'avoir orienté le développement de certaines de ses fonctions.

Méthodologie de recueil des données

Nous nous appuyons sur des données recueillies à travers des entretiens que nous avons menés plus particulièrement auprès du « Manager-marketing-produit ». Elle a participé au lancement et aux modifications de l'application, apportant un retour auprès de l'équipe des concepteurs à laquelle elle était intégrée sur les usages de terrain de l'application (travail d'enquêtes qualitatives et quantitatives). Les entretiens semi-directifs (ESD) et directifs (ED) réalisés auprès de cette personne sont structurés de telle façon à recueillir la genèse de l'application, les objectifs de l'application et ses fonctions, les conceptions reliées aux différents outils développés, les contraintes de développement (au niveau technique, économique et culturel). Un deuxième corpus est lié à la présentation de l'application telle qu'elle est diffusée sur internet à partir de vidéos et textes d'accompagnement qui s'adressent de manière différenciée aux enseignants ou aux parents.

Analyses du développement d'un artefact dédié à l'apprentissage pianistique

La genèse de l'application et son tournant pédagogique

A l'origine, une équipe d'ingénieurs et de musiciens ont imaginé un logiciel pouvant suivre la musique. Ils en ont créé l'application Tonara. Puis, réalisant qu'un curseur avait un intérêt pédagogique (concentration, lecture des notes), ils ont imaginé une application à destination de l'apprentissage du piano. (ED).

Voici donc le point de départ de l'application (Wolfie) : un principe de tourne pages automatique dont on peut ajuster le degré d'anticipation, destiné à des pianistes d'un niveau avancé. Les concepteurs (au départ, une équipe d'une vingtaine de personnes, constituée d'ingénieurs et de musiciens-pédagogues) ont pensé, dans un second temps, l'intérêt que l'application pouvait jouer sur le plan pédagogique.

En plus du curseur dynamique qui permet de suivre sa propre exécution en temps réel sur la partition, d'autres fonctions ont été créées :

- annoter la partition ;
- enregistrer et écouter ses propres productions ;
- lire la partition (fichiers MIDI) avec le mode « play along » (ce qui permet d'écouter mains séparées les parties de l'œuvre et de jouer en même temps une seule main ou deux mains) ;
- écouter des interprétations présélectionnées, de grands pianistes ou d'enfants¹, sur You tube, en cliquant sur un segment de la partition ;
- un mode « evaluate » (fluency, pitch, rythm, tempo) ;
- la banque de partitions² disponibles a été également renouvelée.

L'interface a été prévue pour les élèves. Mais la demande de certains professeurs souhaitant accéder à certains éléments du travail réalisé à la maison par l'élève, une interface spécifique a été développée pour eux. L'un des enjeux actuels en termes de développement est de favoriser les interactions entre l'élève et le professeur à distance (tchat, messages, annotations à distance, évaluation par le professeur du travail réalisé...).

Les aspects cachés d'un programme : le cas d'un traitement différencié de la marge d'erreur

A partir du moment où l'application a été pensée à des fins pédagogiques les concepteurs ont développé plusieurs aspects du programme, certains sont visibles par l'utilisateur, d'autres relèvent d'éléments plus implicites, voir cachés. Les aspects visibles concernent tout ce que voit l'utilisateur et ce sur quoi il peut ou non agir. S'il peut par exemple agir sur les modes en les sélectionnant et créant parfois des combinaisons, il ne peut pas agir sur l'enregistrement du temps consacré à son travail. Bien sûr, cette visibilité sur les modes est toute relative, car ils intègrent une dimension implicite quant à leur utilisation, leur fonction. Il peut y avoir des écarts parfois importants entre les usages imaginés, prévus et réalisés par les concepteurs et les usages réels que peuvent en faire les utilisateurs. Mais au-delà de ces considérations qui entrent dans l'étude des genèses instrumentales, d'autres aspects relatifs au fonctionnement de

1 D'après les concepteurs : « ce qui permet aux élèves de s'identifier » (ESD).

2 Les concepteurs ont les droits pour les éditions Schott, Sony et Universal, ainsi que les droits d'éditions de la méthode Alfred. Ils ont aussi composé des exercices et des morceaux spécifiquement créés pour les débutants.

l'artefact peuvent rester totalement cachés de l'utilisateur, des aspects dont il ne peut ni deviner l'existence, ni les contours.

Parmi ces aspects cachés figure le traitement différencié de la marge d'erreur permise dans l'exécution. Le principe retenu par les concepteurs est que chaque morceau répertorié fait l'objet d'un classement par niveau de difficulté, et que chacun de ces niveaux accepte une marge d'erreur plus ou moins importante. Ainsi, la même erreur d'approximation du rythme pourra être jugée dans un niveau débutant comme acceptable, alors que dans un niveau plus élevé elle sera sanctionnée (en sélectionnant le mode « evaluate » ou « play along », ou lors du simple jeu instrumental en regardant la réaction du curseur lorsqu'il est visible).

Le principe qui consiste à réduire la marge d'erreur en fonction de l'avancée dans les niveaux n'est pas nouveau. On le retrouve dans certains programmes de machines à enseigner, tout particulièrement chez Skinner (1969) dans la machine à enseigner « le sens du rythme ». Voici comment il décrit son fonctionnement :

L'élève produit en frappant une structure rythmique à l'unisson avec l'appareil. Cet "unisson" est défini, au début, de manière lâche, l'élève pouvant être un peu en avance et un peu en retard. Peu à peu, les exigences se font plus strictes. Le même processus est appliqué à différentes structures rythmiques et à différentes vitesses. Dans un autre exercice, l'élève reproduit une structure fournie par la machine, mais non à l'unisson ; ici encore, on exige une reproduction de plus en plus fidèle du modèle. (Skinner, 1969 : 85)

Le point commun avec notre artefact réside dans l'idée d'une réduction progressive de la marge de tolérance de l'erreur en fonction de l'avancée dans les apprentissages. Néanmoins, il y a une différence majeure liée au fait que Skinner fait fonctionner ce principe à l'échelle de la tâche et donc en lien avec des objectifs précis en termes d'acquisition de structures rythmiques, ce qui n'est pas le cas de notre outil. En effet, ce dernier ne fonctionne pas à partir d'un programme d'enseignement où le savoir serait divisé en séquences logiques suivant une progression par étape et l'échelle d'application du principe étudié se situe à un niveau plus général du développement de l'expertise instrumentale. Le principe de fonctionnement de l'application constitue aussi un choix (guidé par une série de contraintes). Il repose sur la définition de marges d'erreur en fonction des niveaux (de un à neuf), chaque morceau faisant l'objet d'une classification par niveau. Une autre possibilité aurait pu être que le niveau de difficulté soit relié de manière indépendante à chacun des paramètres musicaux pris en compte par l'application, et ce, sur chacun des morceaux. Car, pour parodier un des principes phares de la Gestaltheorie, la valeur de difficulté d'un morceau n'est pas égale à la somme des difficultés qui le compose, et ajoutons que ces difficultés ne se répartissent pas de manière homogène sur les différents paramètres que considère l'application. Si l'on prend par exemple les notes et le rythme, certains morceaux jugés de tel niveau de difficulté peuvent comporter en fait une difficulté beaucoup plus grande sur le rythme que sur les notes et inversement. Mais on se heurte dans cette voie à d'autres problèmes : ceux liés à la séparation quelque peu artificielle des paramètres jugeant le niveau de difficulté d'un morceau, et surtout ceux liés à la mesure du niveau de difficulté. Ce qui demanderait le développement d'un cadre conceptuel important ; un peu à l'image de celui que propose Famose (1990) qui prend en charge une analyse du niveau de difficulté des tâches dans le domaine des activités physiques et sportives.

Cette idée de faire varier la marge d'erreur est venue lors du tournant pédagogique de l'application, au moment de sa confrontation sur le « terrain ». Elle ne concernait pas alors le mode « evaluate », mais la fonction du curseur. A l'origine il était programmé pour que des professionnels jouant et interprétant une partition d'un bout à l'autre n'aient pas à tourner la page, il était donc paramétré de telle sorte que la marge d'erreur de notes soit faible, mais que la marge d'erreur rythmique reste interprétative. Par conséquent le curseur avançait quoiqu'il

arrive. Lorsque les concepteurs ont orienté leur travail pour la pédagogie du piano, ils se sont heurtés à ce problème de curseur. Ce problème n'était pas imputable comme l'envisageait le programme initial à des éléments d'interprétation musicale (par exemple éléments liés à l'agogique, comme un ralentissement sur une fin de phrase), mais d'exactitude d'exécution (jouer les bonnes notes, le bon rythme...) car les concepteurs étaient face à des pianistes débutants ou apprentis. L'artefact a donc été paramétré à nouveau de façon à ce que le curseur obéisse à l'exactitude d'exécution des différents paramètres pris en charge, exactitude relative en fonction du niveau de l'élève. L'un des enjeux pédagogiques avancés alors est que l'application permette de décharger l'enseignant (et d'aider l'élève) des dimensions élémentaires d'exécution (jouer les notes, le rythme...) afin qu'il puisse se concentrer avec l'élève, en cours, sur des aspects qui relèvent davantage de l'interprétation : « Grâce à ces aides, le professeur est censé se concentrer sur d'autres aspects plus musicaux de l'enseignement, au lieu d'avoir à répéter toujours la même chose sur des basiques (rythme, tempo, fausses notes...) ». (ED)

L'épisode décrit ci-dessus illustre une petite partie des problématiques auxquelles se sont confrontés les concepteurs dans le développement de leur artefact. Il illustre notamment comment le problème du curseur les a amenés à réajuster certains paramètres, mais aussi à créer de nouveaux modes, par une confrontation entre les activités d'usages, les contraintes techniques, et le développement d'une pensée pédagogique, de possibilités d'actions sur l'enseignement et l'apprentissage. Aussi, le développement de certains outils et leurs modalités de fonctionnement a-t-il été guidé par toute une série de principes pédagogiques et de conceptions sur l'apprentissage.

Des conceptions de l'apprentissage : les principes de répétition, de renforcement, et de motivation

« Tout système éducatif [qu'il soit ou non porté ou médiatisé par un artefact] repose sur des présupposés psychologiques » (Crahay, 1999 : 1), des conceptions de l'apprentissage. L'artefact étudié semble structuré essentiellement autour de trois principes : la motivation, la répétition et le renforcement.

Dans les arguments de communication adressés aussi bien aux parents qu'aux élèves la motivation est renvoyée à la mise en contact de l'enfant avec un objet familier, en l'occurrence la tablette tactile : « *Don't you find that today's children are a tad too attached to any available screen they can put their hands on? The good news is that it may be possible to put this to good use.* » (Notice adressée aux parents).

Il s'agit de susciter l'engagement de l'élève dans un apprentissage qui peut être jugé par certains comme fastidieux. Par exemple, si l'on prend le contexte du conservatoire, l'apprentissage y est défini par les parents comme rigoureux, le conservatoire étant vu comme un lieu de formation et non de loisir (Montandon, 2011). Plusieurs recherches ont confirmé l'aspect attractif et ludique de l'environnement numérique, particulièrement dans l'usage des tablettes tactiles (Kinash, Brand & Mathew, 2012 ; Karsenti & Fievez, 2013). Mais les jeux de langage de la communication vont un peu plus loin, puisqu'il s'agit d'inciter les enseignants à faire auprès de leurs élèves le parallèle avec les jeux vidéo tout en prônant la dimension semi-addictive de ce type de pratiques.

It is worth mentioning to students that practicing an instrument is, in some ways, not at all that different than playing a video game. Teachers should consider that technology has the ability to tap the semi-addictive qualities of gaming, and transfer them directly to the field of instrumental learning. (Notice adressée aux professeurs).

L'application intègre en fait des éléments de gamification³. Néanmoins, nous restons dans une application qui emprunte aux jeux quelques éléments de design, loin d'un « seriousgame », comme l'interface web (Magnaquestgame) que développent Dubé et son équipe (Dubé, Kiss, NinoFalcon & Marin Jimenez, 2016) au violon. Cette dernière permet un lien direct entre ce que l'instrumentiste produit et l'action à l'intérieur d'images tridimensionnelles virtuelles. Le violon est utilisé comme une manette de jeu, il est l'outil direct qui déclenche l'interactivité dans le jeu et qui permet à l'élève d'évoluer dans différentes scènes (par exemple, aller d'un rocher à un autre pour traverser une rivière). Dans l'application que nous étudions, ce n'est pas le cas. Cependant, les concepteurs ont emprunté quelques éléments de design, notamment un mode « challenge » où l'élève doit atteindre le meilleur score. L'un des enjeux est d'accrocher le joueur-élève sur le principe de la répétition (faire de plus en plus vite, de moins en moins d'erreurs, etc.). L'élève reçoit des renforcements et est sollicité à recommencer pour améliorer son score : « *Ready for another round ! Let's play again !* », avec au bout un podium et des systèmes de badges. Ce conseil est aussi donné lorsqu'il clique sur l'icône du morceau : « *just how long can you play? The longer you practice each day, the more badge you'll collect!* »

On retrouve ici à nouveau plusieurs facettes de l'enseignement programmé qui a emprunté au behaviorisme certains principes, comme la répétition et le renforcement immédiat (mais également l'idée plus globale d'apprentissage individualisé). Aussi, est-il probable que l'utilisation d'une telle application amène l'élève à se construire certaines représentations de l'apprentissage, au-delà même des propres conceptions des concepteurs.

Ces représentations pourraient se retrouver dans les expressions suivantes : « apprendre, c'est répéter », « apprendre, c'est reproduire », « apprendre c'est faire de moins en moins d'erreurs ». Bien sûr, ces expressions ont leur part de vérité. On ne pourrait nier par exemple, particulièrement dans les apprentissages moteurs, le rôle de la répétition qui participe au processus d'optimisation du geste. La répétition permet au musicien de contrôler ce qu'il produit, de créer de nouvelles coordinations avec des nouveaux paramètres de contrôle du mouvement (touché, kinesthésie, audition, vision ...). Ceci d'ailleurs avec l'implication d'un raisonnement (ou organisation cognitive) qui peut être conscient ou non (l'absence de conscientisation caractérise ce que certaines théories cognitives décrivent comme faisant partie d'un « stade d'automatisation » ; par ex. Fitts, 1964 ; Schmidt, 1982). Mais un concept central de l'apprentissage que la psychologie nous a apporté est celui d'adaptation. Il est central pour la compréhension de la nature de l'apprentissage, mais aussi pour la conception des moyens par lesquels il peut être sollicité dans le cadre de dispositifs pédagogiques. Apprendre, c'est aussi résoudre des problèmes (notamment des problèmes moteurs), apprendre c'est comprendre. En rester au conseil lapidaire que peuvent parfois lancer certains enseignants à leur élève « si tu n'y arrives pas, il faut répéter et répéter encore ! » peut être nettement insuffisant sur un apprentissage aussi complexe que l'apprentissage d'un instrument de musique dans le contexte qui est le nôtre. De la même façon, l'idée que le développement de l'expertise musicale consisterait à faire de moins en moins d'erreurs, évacue certaines constantes que la littérature scientifique a décrites dans plusieurs domaines. Notamment le fait que le développement (et/ou l'apprentissage) n'est pas linéaire, qu'il y a des sauts à la fois d'ordre quantitatifs et qualitatifs, des stagnations ou phases de latence, parfois des régressions. Bien sûr, il faudrait s'intéresser à la tâche, à la nature de l'erreur et aux types d'erreurs que commet l'élève, en les considérant par rapport à ce que prend en charge l'application. Par exemple, une erreur de note peut avoir plusieurs causes, elle peut être liée à un problème de

³ Définition : « usage d'éléments de game design dans des contextes non ludiques » (Deterding & al., 2014). Les éléments de game design renvoient par exemple à l'utilisation d'un classement ou de niveaux, à l'utilisation de certains mécanismes de jeu comme l'intégration de contraintes de temps ou de ressources limitées, etc.

doigté, de coordination, de lecture du signe graphique de la note, *etc.* Le feedback évaluatif ne donnant pas d'information précise sur l'erreur commise (numéro de mesure, nom de note, *etc.*), l'application laisse finalement à l'élève le soin de trouver lui-même la provenance de son erreur, lui permettant de développer son autonomie. Un cheminement possible est qu'il se saisisse tout d'abord des endroits précis dans la partition qui semblent moins fonctionner et qu'il adapte par lui-même son comportement (son activité cognitive, demeure ici une sorte de « boîte noire ») dans la quête d'un « meilleur score ».

Conclusion

Cette contribution visait la présentation du contexte d'émergence et de développement d'un artefact dédié à accompagner l'apprentissage du piano. Elle s'inscrit dans une étude qui tente de saisir « l'articulation et la continuité entre les processus institutionnels de conception des artefacts et la poursuite de la conception au sein des activités d'usage » (Rabardel, 1995 : 5). L'artefact comme nous l'avons vu a subi plusieurs reconfigurations au cours de son développement. Ces transformations sont liées au changement d'orientation des concepteurs. Les fonctions conçues à l'origine pour des professionnels (support numérique de la partition et « tourne page » automatique), ont intégré progressivement des outils pédagogiques pour être au service des élèves puis des enseignants. En observant l'action du sujet dans la médiation instrumentale de son activité et en recueillant les pratiques et systèmes d'attentes à travers des questionnaires et entretiens menés auprès des utilisateurs, différents modes et développements sont nés de la confrontation de l'application aux usages sur le terrain et ont été adjoints à l'artefact.

En nous centrant sur l'épisode du curseur et de son changement de paramétrage et de fonction, nous avons montré un moment clé du changement d'orientation de l'artefact. Il témoigne d'une construction complexe faite d'interactions entre les usages prévus et réels, de contraintes techniques, du développement d'une orientation et d'une pensée pédagogique qui se construisait simultanément. Les études que nous menons sur l'analyse de l'activité de l'élève lorsque celui-ci travaille seul à la maison sur ce même artefact montrent également plusieurs cas où l'élève utilise l'instrument en enrichissant ou détournant certaines fonctions prévues par les concepteurs. Par exemple, il peut utiliser le mode « evaluate », non dans une phase sommative ou de bilan, mais dans une phase diagnostique. Il peut aussi utiliser le mode « play along » qui permet d'entendre un modèle sonore d'exécution de la partition, non comme une possibilité de travailler de manière spécifique (par ex. l'artefact joue la main droite pendant que l'élève joue la main gauche, et inversement), mais pour soutenir son jeu instrumental ou comme simple modèle sonore du morceau. Il se peut aussi que les processus d'instrumentalisation participent au processus global de conception en s'inscrivant dans un cycle de type : « fonctions constituantes de l'artefact (définies par les concepteurs), fonctions constituées (par les utilisateurs), inscription de ces fonctions constituées dans une nouvelle génération d'artefacts (par les concepteurs) » (Rabardel, 1995 : 5).

Enfin, nous avons montré que le développement et le fonctionnement des différents modes de l'artefact reposent sur certaines conceptions de l'apprentissage. Les principes de répétition et de renforcement apparaissent comme des éléments structurant de l'utilisation prévus de certains modes (modes qui d'ailleurs intègrent des éléments de gamification). Si ce sont des principes que l'on retrouve dans le cadre de l'enseignement programmé (courant pédagogique issu du behaviorisme), notre artefact s'en éloigne profondément. D'une part parce qu'il ne propose pas de séquences organisées d'un savoir élémentarisé qui feraient l'objet d'une validation expérimentale, d'autre part parce que l'utilisateur jouit d'une certaine autonomie dans l'utilisation des différents modes et dans la manière dont il s'y engage. L'artefact est

présenté d'ailleurs par les concepteurs comme une « boîte à outils »⁴ qui permet de laisser aussi bien au professeur qu'aux élèves leur liberté dans leur façon de travailler. Les utilisateurs peuvent ainsi utiliser ou non les différents modes (avec son lot de contraintes et d'affordances), mais aussi utiliser l'artefact comme simple lecture d'une partition.

Bibliographie

Crahay, M. (1999). *Psychologie de l'éducation*. Paris : PUF.

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. & Nacke, L. (2014). « Du game design au gamefulness : définir la gamification ». *Sciences du jeu* [En ligne] URL : <http://journals.openedition.org/sdj/287>

Dubé, F., Kiss, J., Nino Falcon, J.-R. & Marin Jimenez, A.-P. (Février 2016). « MagnaQuestGame : Un nouveau jeu vidéo destiné aux jeunes violonistes ». Communication présentée dans le cadre des *Journées internationales de recherche et de pratique en pédagogie instrumentale et vocale (France, Québec, Suisse)*. France, Aix-en-Provence.

Famose, J.-P. (1990). *Apprentissage moteur et difficulté de la tâche*. Paris : INSEP.

Fitts, P.-M. (1964). « Perceptual-motor skills learning ». In A.W. Melton, *Categories of human learning*. New York: AcademicPress.

Karsenti, T. & Fievez, A. (2013). « L'iPad à l'école : usages, avantages et défis ». Montréal, Québec : CRIFPE. [En ligne]. URL : http://www.karsenti.ca/ipad/pdf/rapport_iPad_Karsenti-Fievez_FR.pdf

Kinash, S., Brand, J. & Mathew, T. (2012). « Challenging mobile learning discourse through research: Student perceptions of Blackboard Mobile Learn and iPads ». *Australasian journal of educational technology* 28(4) : 639-655. [En ligne]. URL : <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet28/kinash.pdf>

Montandon, F. (2011). *Les enfants et la musique*. Paris : L'Harmattan.

Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies, une approche cognitive des instruments contemporains*. Armand Colin : Paris.

Schmidt, R.-A. (1982). *Motor control and learning: a behavioral emphasis*. Champaign : Human Kinetics Publishers.

Skinner, B.-F. (1969). *La révolution scientifique de l'enseignement*. Bruxelles : Pierre Mardaga.

Villemonteix, F., Hamon, D., Nogry, S., Séjourné, A., Hubert, H. & Gélis, J.-M. (2015). « *Expérience tablettes tactiles à l'école primaire –ExTaTE* ». [En ligne] URL : [https://hal.archives-ouvertes.fr/search/index/?file&submitType_s\[\]=file](https://hal.archives-ouvertes.fr/search/index/?file&submitType_s[]=file)

⁴ « L'application est supposée être une boîte à outils, et ne surtout pas dire au professeur quoi faire. Chaque professeur travaille différemment et chaque élève apprend différemment. Ainsi, ils peuvent utiliser les modes qu'ils veulent, dans l'ordre qu'ils veulent. » (ED). L'expression « boîte à outils » apparaît également dans la présentation faite sur la page de téléchargement de l'application.