

CEFEDM Bretagne - Pays de la Loire

Mémoire

L'informatique dans l'éducation musicale

Nom : SOUPPAYA

Prénom : STEWARD

Diplôme d'Etat

Professeur de Musique

Spécialité : SAXOPHONE

Formation Initiale

Promotion 2009-2010

Session Juin 2010

Directeur : Arturo Gervasoni

S O M M A I R E

Introduction P.1

I. La Nouvelle technologie au service de la musique. P.3

1.1. L'ordinateur. P.3

1.2. L'ordinateur, outil ou instrument ? P.4

II. L'intégration de l'informatique à l'enseignement. P.6

2.1. Définition de l'intégration de l'ordinateur à la pédagogie. P.6

2.2. Rôle des logiciels-outils sur l'enseignement et sur l'apprentissage. P.7

III. Intégration de l'informatique musicale à l'éducation musicale. P.9

3.1. A quoi sert l'informatique musicale ? P.9

3.1.1. Aide à la pratique musicale. P.10

3.1.2. Favoriser l'écoute. P.12

3.1.3. L'importance des multimédias. P.14

3.2. Relation professeur/élève. P.16

3.3. Les Limites. P.17

III. Questionnement artistique et pédagogique. P.18

4.1. Le geste instrumental. P.18

4.2. Cognition et connaissances musicales implicites
de l'auditeur non-musicien. P.19

Conclusion P. 22

Source P. 23

Annexe P. 25

INTRODUCTION

« Je chante faux ! »

« Je ne sais pas chanter ! »

« Je ne sais pas jouer d'un instrument ! »

« Je ne sais pas lire la musique, je ne connais pas le solfège ! »

Telles sont les remarques couramment entendues dans les écoles. Associé aux compétences des enseignants en matière de pédagogie, l'ordinateur peut permettre la mise en oeuvre de nombreuses activités utilisant et améliorant le potentiel musical des élèves. Quel rôle peut jouer les ordinateurs dans cet enseignement musical ? Pour la plus part d'entre nous, l'informatique ou l'ordinateur n'est qu'un outil, un simple moyen au service de quelque chose ou de quelqu'un. Il existe maintenant de nombreux logiciels permettant d'étudier, d'écouter, de fabriquer, d'analyser, de jouer avec de la musique ; certains permettent de créer des sonorités originales, d'autres de fabriquer des accompagnements ou de travailler le solfège, d'autres enfin, les séquenceurs, sont destinés à organiser temporellement des événements MIDI.

L'informatique est une technologie polyvalente ; dans de nombreux domaines sa pertinence pédagogique ne fait plus de doute ; assistant l'apprentissage de la musique ou la création musicale, ... Et pourtant, il faut dire que l'usage de l'ordinateur à l'enseignement de la musique n'est pas encore dispensé dans les établissements pour qu'il puisse prendre une place essentielle et reconnue dans une formation générale ambitieuse et tournée vers l'avenir.

Dans un premier temps, il sera nécessaire d'introduire l'ordinateur comme objet technologique utile à l'homme. Par la suite, nous nous questionnerons sur les différences qu'engendre l'informatique en tant qu'outil ou instrument pédagogique. Dans un second temps, nous nous focaliserons sur l'intégration de l'ordinateur à l'enseignement de manière plus générale et théorique en précisant les apports pour permettre l'intégration des connaissances. Puis, nous nous

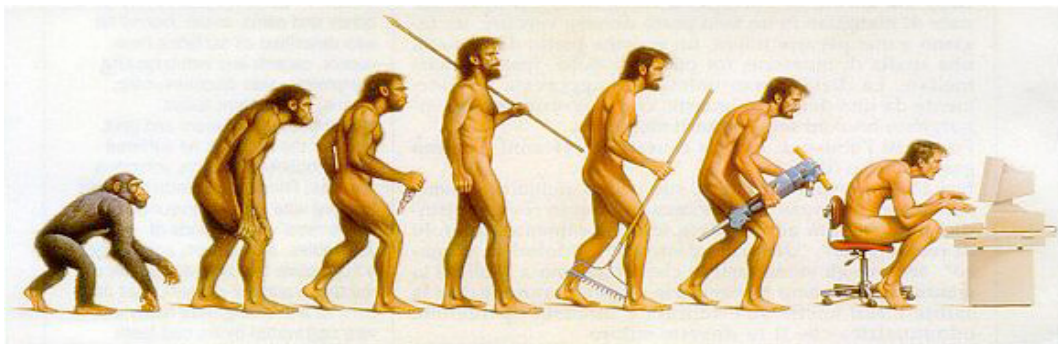
intéresserons à l'intégration de l'informatique musicale appliqué à une pédagogie pour une éducation musicale. Pour finir, des questionnements artistiques et pédagogiques tel le geste musicale et l'influence de l'informatique sur la cognition semblent nécessaire à aborder.

L'INFORMATIQUE DANS L'EDUCATION MUSICALE.

I. La Nouvelle technologie au service de la musique.

1.1. L'ordinateur.

L'ordinateur, aujourd'hui devenu un outil indispensable dans les affaires, l'industrie et dans les tâches du quotidien, est l'héritier de nombreuses autres inventions, à commencer par celle des mathématiques et des machines à calculer. Si l'ordinateur apparaît comme une invention relativement récente, sa mise au point a nécessité plusieurs millénaires d'évolution et de découvertes.



« Je pensais que les ordinateurs seraient une idée applicable universellement, comme les livres. Mais je n'ai jamais pensé qu'ils se développeraient si vite, parce que je n'ai jamais deviné que les circuits intégrés comporteraient si vite autant d'éléments. Le transistor a été découvert sans que l'on s'y attende. Tout ceci est arrivé bien plus vite que prévu. »¹

La révolution industrielle du XVIIIe siècle trouve ses fondations dans le progrès des sciences appliquées, sur la mesure et le calcul des grandeurs. De même que la révolution industrielle a changé l'économie du monde, la révolution informatique l'a bouleversée à nouveau. Aujourd'hui, ce dernier est un outil de

¹ J.Presper Eckert, co-inventeur de l'ENIAC, en 1991.

travail indispensable partout dans le monde. Que ce soit au bureau ou à la maison, l'ordinateur accompagne l'homme dans la majorité de ses tâches et ne cesse de l'accompagner dans son évolution technologique. Dans les entreprises, lorsqu'il était imposé par la direction, l'arrivée de l'ordinateur suscitait des résistances. Aujourd'hui, ce sont les employés qui réclament un ordinateur décent et des logiciels de dernière génération pour pouvoir travailler.

Comme nous venons de le voir, l'ordinateur est aujourd'hui le compagnon technologique de l'homme. Toutefois, ses relations avec ce dernier semblent ambiguës lorsqu'il s'agit de le désigner comme étant un outil ou un instrument. Tentons d'éclaircir cette ambiguïté.

1.2. L'ordinateur, *outil* ou *instrument* ?

L'objet donne vie à la technique, sans l'objet, la technique n'existe pas. Toutefois, cet objet peut être désigné, suivant son utilisation comme étant un outil ou un instrument. Différencions la notion d'*outil* et d'*instrument*.

Les mots *outil* et *instrument* paraissent parfaitement synonymes dans de nombreux contextes. Le monde de l'informatique est ainsi fortement utilisateur du mot *outil*, peut être par un effet de traduction un peu rapide de l'anglais *tool*, sans que les implications de cette dénomination soient toujours parfaitement perçues. Il semble cependant, qu'entre ces deux mots, existent des différences qu'il est utile de mettre en évidence afin de mieux comprendre les relations de sens qui les confondent.

L'étymologie indique que le mot outil a été introduit en 1958 et vient d'un mot latin qui signifie « ustensile », alors que le mot instrument (dans le premier sens) a été intégré en 1365 et provient du latin *instrumentum* « ce qui sert à équiper », de *instruere*, instruire. La notion d'instruction apparaît ainsi reliée à celle d'instrument.

Le TLF² affirme que outil et instrument impliquent l'idée d'une utilisation manuelle. Pour différencier les deux, il est précisé : « *L'instrument suppose des qualités de précision qui ne sont pas exigées de l'outil, lequel est utilisé pour effectuer des travaux simples dans des métiers manuels. Les domaines (arts, sciences, etc.) dans lesquels l'instrument est utilisé lui confèrent un caractère de noblesse et d'intellectualité* ». Une technicité plus grande dans la notion d'instrument.

On peut dire que l'outil *façonne* alors que l'instrument *instruit* (notons d'ailleurs que le dictionnaire est avant tout un instrument).

Observons ce tableau, il résume quelques différences entre des visions associées à l'idée d'outil et à l'idée d'instrument :

Outils	Instruments
- panoplie d'outil généraux	- instruments dédiés, adaptés à des tâches
- pour tout le monde	- pour l'enseignant
- concernent une personne	- concernent une activité
- se substituent à d'autres méthodes	- Idem mais changent la nature des activités
- outil pédagogique	- auxiliaire de travail et de résolution
- acquisition <i>automatique</i> - simple acculturation	- apprentissage nécessaire - compétence exigibles - technicité reconnue
- technologie éducative - dépend du choix, méthode particulière	- technologie de travail, intégrée à des tâches, limites des instruments à connaître

Pour résumer, parler d'informatique comme outil, c'est avant tout la considérer comme un moyen. De là à n'y voir qu'un simple moyen éducatif, une technologie au service de l'éducation, il n'y a qu'un pas souvent trop vite franchi. Dans ce cas, tout est affaire de choix personnel de l'enseignant seul maître de sa pédagogie, seul juge des moyens qu'il pense adaptés à sa pédagogie. Adopter une perspective instrumentale, c'est se centrer sur les activités dans lesquelles l'apport

² *L'intégration de l'informatique à l'*, Janine GOMEL, Revu *Bip-Bip*.

des instruments est essentiel : des moyens, certes, attachés aux tâches, non en tant que complément ou substituts, mais comme des parties intégrantes. Tentons, d'un point de vue philosophique de définir la relation homme machine-machine qu'entretient l'ordinateur.

D'un point de vue pédagogique, l'ordinateur est un objet technologique polyvalent. Il peut être désigné comme un *outil* et *instrument*, tout dépend de l'utilisation qu'on en fait.

Intéressons nous à la relation qu'entretient l'ordinateur appliquée à l'enseignement.

II. Intégration de l'ordinateur à l'enseignement.

Actuellement, dans le domaine de l'enseignement et de l'utilisation de l'informatique, nous parlons beaucoup d'intégration. De l'intégration des savoirs, de celle des disciplines et de celle de l'ordinateur à l'enseignement.

2.1. Définition de l'intégration de l'ordinateur à la pédagogie.

D'abord, qu'entendons-nous par « intégration de l'informatique » ? Nous croyons que l'ordinateur ne doit pas être intégré à l'enseignement et à l'apprentissage n'importe comment, ni à tout prix. Il doit s'associer harmonieusement à un système d'apprentissage. Francis Meynard, dans *Comment intégrer l'ordinateur à la pédagogie*³, définit l'*intégration* de la façon suivante. Pour construire son savoir, on acquiert notions et concepts, on développe des habiletés et des compétences et enfin on intègre les nouveaux savoirs aux anciens en restructurant toute la connaissance. Tout ce processus, chacun doit le faire. Il ne peut donc pas y avoir intégration des savoirs sans individualisation des apprentissages. C'est l'élève qui doit agir sous le guide du professeur car c'est en lui que se fait cette intégration des savoirs. Et l'apprentissage sera permanent si les activités pédagogiques que l'enseignant propose sont des projets qui suscitent la motivation chez l'élève. L'utilisation de l'informatique est là pour faciliter la

³ Francis Meynard, « Comment intégrer l'ordinateur à la pédagogie », *Bip-Bip*, no 61.

prise de conscience des mécanismes d'apprentissage, pour guider l'élève dans l'acquisition d'habiletés et pour lui permettre de cheminer individuellement.

Pour se faire, l'élève doit avoir accès à un environnement d'apprentissage riche. L'enseignant doit intégrer les nouvelles technologies à sa pratique pédagogique de façon naturelle et habituelle. De plus, il sera nécessaire de travailler de concert avec les responsables de programmes. On s'attend à ce que tout programme d'études suggère une méthodologie intégrant l'informatique, que les guides pédagogiques donnent accès à des activités pédagogiques utilisant l'informatique. Bien sûr, il faudra prévoir des équipements renouvelés et en nombre suffisant, ainsi qu'acquérir des logiciels éducatifs performants, des environnements informatiques intégrés et surtout des outils d'intégration (scénarios et activités d'apprentissage).

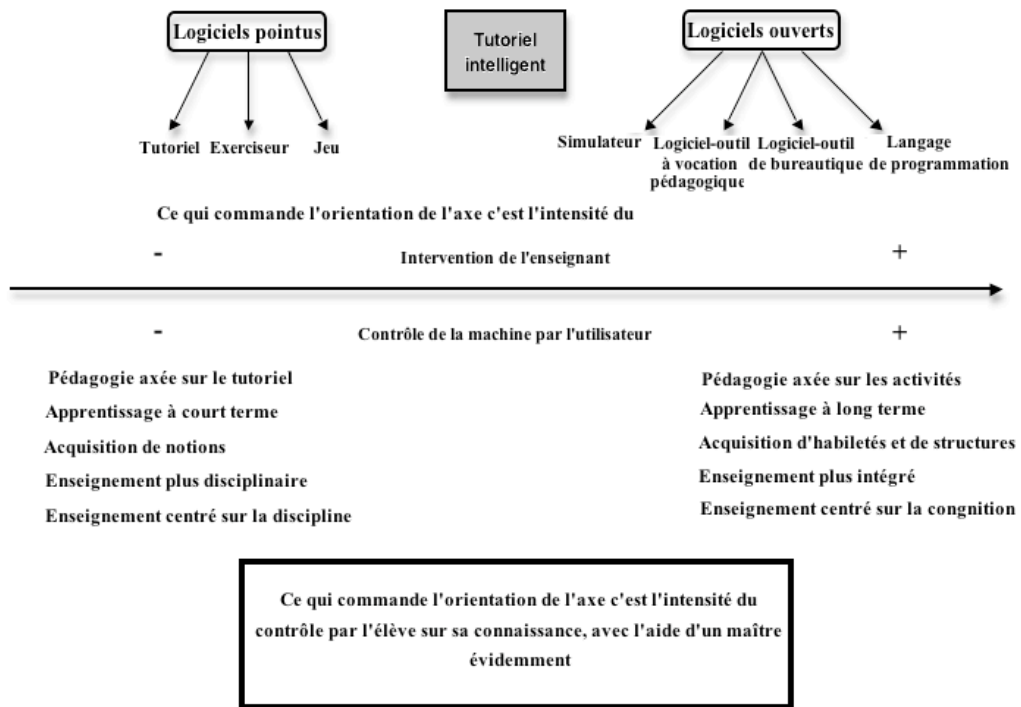
2.2. L'enseignement par l'informatique, une réponse aux problèmes?

Au fil des années, les écoles sont de mieux en mieux équipées. Il existe des logiciels éducatifs de qualité dans plusieurs domaines. Alors, pourquoi la passion des pionniers s'est-elle affaiblie ? Pourquoi a-t-on des problèmes à toucher de nouveaux utilisateurs ? Comment, d'ailleurs, concilier l'utilisation de l'ordinateur avec la structure de l'école, avec les programmes d'études et avec l'évaluation que nous devons en faire ? Pourquoi l'usage de l'ordinateur, puisqu'on croit qu'il aide l'apprentissage, n'est-il pas généralisé ?

Il me semble, que la réponse à ces questions répond à certains problèmes pédagogiques liés à l'éducation et aux programmes d'études : manque de motivation, classes non homogènes, manque de temps, exigences des programmes (l'élève doit savoir établir des relations, créer des liens, acquérir certaines habiletés et adopter certaines attitudes, et l'enseignant doit savoir diversifier ses approches), manque de ressources techniques, manque de soutien, etc.

Le tableau ⁴ suivant décrit la relation qui se crée entre le type de logiciels, le type d'enseignement et la qualité de l'apprentissage.

⁴ *L'ordinateur à l'école : de l'introduction à l'intégration*, Eric BRUILLARD, in Pochon Luc-Olivier, Blanchet Alex édition



D'après le tableau, nous remarquons qu'un travail à long terme favorise l'apprentissage de l'élève de manière qualitative et quantitative. Pour se faire, nous remarquons qu'il apparaît clairement que, si on veut que l'élève intègre ses savoirs, on doit le rendre autonome par rapport à la gestion de ses connaissances pour lui permettre d'atteindre des habiletés intellectuelles de haut niveau. Il faut le plus possible créer des activités ouvertes dans un environnement informatique riche.

Pour se faire, nous avons relevé quatre principaux instruments intégrateurs :

- le maître, qui accompagne et guide l'élève dans sa démarche d'apprentissage.
- le projet, par lequel l'élève agit sur son apprentissage.
- les scénarios d'intégration, qui accompagnent tout logiciel, tout environnement informatique et toute activité pédagogique.
- l'objectivation, qui permet à l'élève de voir les processus qu'il a mis à exécution en apprenant, de synthétiser les acquis et de planifier les applications possibles de ces connaissances.

A partir de ces quatre instruments intégrateurs et pour agir directement sur l'apprentissage des élèves, il faut en priorité travailler avec les enseignants et proposer une démarche qui force la réflexion pédagogique tout en gardant à l'esprit la réalité de la tâche d'enseignement à accomplir. L'ordinateur est plus qu'un outil. Il ne prolonge pas uniquement la main, il agit sur la pensée. Il change la relation de l'élève avec le savoir. Il favorise la structuration des connaissances. Grâce à des activités globales - par exemple, un projet multidisciplinaire - particulièrement efficaces, à l'aide de l'informatique, l'élève mettra en relation ses connaissances et les structurera lui-même.

Nous venons de voir l'importance de l'intégration de l'ordinateur dans l'enseignement. Sans s'attarder à l'étude des fonctions du logiciel, considérons-le comme un moyen didactique potentiel. Les élèves constatent alors qu'il existe plusieurs façons d'apprendre.

Il s'agit maintenant d'appliquer cette intégration à une éducation musicale, l'ordinateur se révèle comme le compagnon idéal non seulement du professeur mais aussi de l'élève.

III. Intégration de l'informatique musicale à l'éducation musicale.

Il s'agit, ici, de montrer les apports de l'informatique lorsqu'il est intégré à une pédagogie dans le but d'accompagner et améliorer non seulement la pratique mais aussi les connaissances de l'élève.

3.4 A quoi sert l'informatique musicale ?

INFORMATIQUE MUSICALE : *se dit des technologies qui, à un quelconque niveau de la génération sonore, utilisent une codification informatique (numérique) des processus d'organisations instantanés ou temporels de la matière sonore. Ainsi, cette dénomination englobera aussi bien les ordinateurs, et les programmes de gestion du son qu'ils mettent en oeuvre, que les*

synthétiseurs, échantillonneurs, expandeurs, ou autres appareils de traitement du signal, à savoir tous les générateurs de sons ou effets qui ne sont que des ordinateurs spécialisés⁵.

En éducation musicale, l'informatique musicale permet à l'élève un travail d'écoute, il se sensibilise au monde sonore environnant, analyse les caractères du son (lisse, granuleux...), couleur et forme du son, analyse l'organisation d'éléments sonore : répétition, transformation, succession, simultanéité... Cela permet aux élèves d'agir et de créer en explorant et en choisissant des matériaux pouvant être reproduits et restitués en une pièce musicale. La création peut aussi être par le jeu des différents matériaux sonores tout en créant des paysages sonores. L'éducation musicale développe des compétences dans les domaines transversaux à savoir en éducation civique et en maîtrise du langage et de la langue.

3.1.1. Pratique musicale.

Pour l'élève, quel que soit son niveau ou ses difficultés scolaires, sa voix est l'outil privilégié d'une pratique musicale vivante et active. La pratique vocale et la pratique instrumentale font souvent appel à la mise en œuvre d'un accompagnement. Dans certains cas (complexité, structuration par le timbre), la réduction pianistique peut s'avérer inadaptée et il faut alors envisager d'autres formes de supports parmi lesquels les accompagnements préenregistrés. S'il ne peut être question d'utiliser un enregistrement commercial de la chanson travaillée, il est par contre possible d'utiliser des versions instrumentales sur CD ou cassettes, mais, beaucoup mieux, des séquences informatiques d'accompagnement.

Les « play-back » sont des supports fermés : ils ne tolèrent aucune modification du tempo, aucune transposition et proposent une instrumentation figée : pour ces raisons, il sera prudent de les utiliser avec parcimonie, par exemple pour présenter un chant ou le conclure une fois l'apprentissage terminé. En revanche, les séquences informatiques d'accompagnement sont des supports

⁵ UNIVERSALIS ENCYCLOPEDIA, CD-ROM

ouverts. Modifications du tempo, transpositions, mises en boucle, variations de l'orchestration comme de l'instrumentation, mixages relatifs des volumes restent accessibles à chaque moment de l'apprentissage. Une séquence bien préparée par le professeur, tenant compte aussi bien des difficultés de tous ordres contenues dans la mélodie vocale ou instrumentale que des possibilités offertes par le logiciel utilisé, pourra s'adapter instantanément aux exigences de l'apprentissage comme à l'expression d'un souhait particulier exprimé par la classe.

Doté d'un synthétiseur, l'enseignant pourra préparer un accompagnement faisant appel à plusieurs sonorités. Une fois la *séquence* réalisée, celle-ci ne sera pas figée mais pourra à chaque instant du travail de la classe être aisément modifiée pour satisfaire aux exigences de l'apprentissage.

Et nous rentrons ici dans la spécificité de l'informatique, ce qu'elle apporte d'unique et de pertinent dans notre travail. Si l'on compare un *séquenceur* à un magnétophone multipistes, il en garde les avantages et en oublie les inconvénients: toutes les informations y sont indépendantes, peuvent être à loisir regroupées par type, par piste ou dans un espace temporel donné ; l'accès à une de ces régions est instantané ; toutes les manipulations s'y font sans aucune déperdition qualitative ; enfin, la vitesse de lecture (*tempo*) est indépendante de la hauteur des sons entendus.

Armé de toutes ces possibilités, et s'il a conçu sa séquence dans une perspective pédagogique, le professeur disposera d'un instrument de travail lui permettant d'adapter l'accompagnement du chant aux progrès réalisés ou aux difficultés rencontrées :

- . Transposition à n'importe quel intervalle sans affecter le tempo (travail de la tessiture).
- . Diminution ou augmentation du tempo sans affecter la hauteur (travail d'intonation).
- . Mise en boucle de n'importe quel extrait (répétition).
- . Masque sur une partie de la polyphonie (autonomie de la mélodie chantée).
- . Variation des volumes ou des timbres des différents instruments (instrumentation et mixage).

Ainsi voit-on que, bien plus qu'un simple *play-back*, une séquence MIDI d'accompagnement est un outil extrêmement puissant pour la pratique vocale ; mais ses vertus pédagogiques ne s'arrêtent pas là ! Il y a tout d'abord la liberté du professeur dont l'attention est dégagée des tâches d'accompagnement à l'instrument (piano, ou guitare...), puis sa disponibilité à l'égard des élèves est bien plus grande : longtemps obligé d'axer sa pédagogie au *groupe*, le voilà capable d'être à l'écoute des individualités qui le constituent. Ensuite, il serait bien dommage d'arrêter l'exploitation d'une séquence informatique d'accompagnement à sa destination première ; à travers tout ce qui vient d'être dit, on voit bien les nombreuses possibilités d'exercices qu'il est possible d'aménager :

- . Identification des instruments par isolement progressif (oreille, audition, timbre).
- . Mise en boucle d'une cellule rythmique caractéristique (rythme).
- . Equilibre timbral (timbre).
- . Analyse formelle (forme).

L'utilisation de l'informatique musicale permet l'accompagnement et l'amélioration de la pratique musicale instrumentale et vocale de manière significative. De plus, c'est également un excellent moyen d'aide à l'écoute.

3.1.2. Favoriser l'écoute.

Apprendre à écouter, entendre, identifier, reconnaître, nommer les éléments qui constituent le paysage sonore, est un objectif essentiel. Armé d'une chaîne HI-FI, d'un piano et de sa propre voix, le professeur doit faire appel à la capacité d'abstraction des élèves pour qu'ils retrouvent, jouée au piano, une figure musicale entendue au préalable dans un disque ; or, beaucoup d'enfants sont loin de disposer de cette capacité de dissociation, appréhendant un discours musical comme une entité homogène où tous les éléments se confondent allègrement... Utiliser un séquenceur sera ici aussi se donner les moyens d'une pédagogie plus efficace, plus progressive, permettant de faire apparaître progressivement les différents éléments constitutifs d'une page musicale :

- . dissocier les timbres en les isolant, les modifiant, les inversant (dissocier).
- . souligner un élément particulier par un changement de timbre, une modification d'intensité (hiérarchiser).
- . mettre en valeur les exposition et réexposition thématique par les mêmes moyens (organisation thématique).
- . mettre en évidence la forme d'une pièce (organisation formelle).

Ces quelques exemples ne sont qu'indicatifs ; ils montrent uniquement de la puissance qu'offre l'informatique pour l'apprentissage de l'Education musicale. Mais ces outils peuvent aussi être le moyen d'accéder à des domaines musicaux jusqu'à présent difficilement accessibles. Le timbre est le premier et le principal d'entre eux. Si nous avons vu comment il devient possible de mettre en évidence l'architecture d'une orchestration grâce à un séquenceur, cette approche s'inscrit dans le cadre d'un apprentissage traditionnel. Isolé d'un contexte musical, un timbre donné peut envoûter ou hérissier l'auditeur sans qu'il puisse l'expliquer. Prétendre ouvrir l'Education musicale à ces nouvelles richesses sans disposer des moyens nécessaires à une approche critique, voire ludique, semble vouer à un échec rapide.

Un des problèmes cruciaux posé à la pédagogie de l'écoute est celui de l'attention. La perception des structures musicales est fortement dépendante de la façon dont les processus attentionnels vont être mis en œuvre par l'auditeur. Dans les cas les plus simples, ces processus attentionnels sont guidés par la musique elle-même (lorsque, par exemple, le compositeur met en valeur la mélodie principale par un accompagnement discret) ou par le jeu de l'interprète (lorsque celui-ci choisit de mettre en valeur tel ou tel élément de structure). Cependant, la plupart du temps, la musique possède une structure complexe et délibérément rendue ambiguë par les compositeurs. Souvent, la musique est constituée de plusieurs parties instrumentales simultanées. L'écoute de ces parties instrumentales reste très difficile pour tout auditeur non-expert, puisque le système attentionnel humain semble extrêmement contraint dans sa capacité à partager l'attention. La formation de l'oreille musicale repose en grande partie sur le développement de ces capacités d'attention partagée et sélective. Contrairement aux méthodes traditionnelles qui exercent avec peine ces capacités, l'outil multimédia offre la possibilité de focaliser l'attention sur tel ou tel élément de la

structure musicale. Qui plus est, une exposition répétée à ce type d'environnement, où l'apprenant doit s'exercer à diriger son attention, doit pouvoir conduire à une amélioration des capacités attentionnelles.

Grâce à l'informatique, le professeur débutant y trouvera un allié solide et fiable à qui il pourra confier des tâches ambitieuses, tandis que l'enseignant expérimenté trouvera un moyen pertinent pour renouveler ou optimiser ses pratiques pédagogiques. La puissance de l'informatique, la possibilité de dissocier aisément les paramètres d'une séquence MIDI laisse envisager de nombreuses situations d'écoute où l'utilisation de cet outil s'avère plus que convaincante.

3.1.3. Les multimédias.

Les premières réalisations multimédias pour présenter un contenu musical apparaissent au début des années quatre-vingt-dix. Quelques artistes de rock comme Peter Gabriel (*Xplora*, édité par le label Realworld) s'étaient aventurés à expérimenter ce nouveau support (CD-ROM) dans une optique à la fois créative et commerciale. Les premières publications françaises de CD-ROM à contenu musical ont été conçues comme des moyens de diffuser des connaissances générales et de favoriser l'accès à la culture. C'est dans cette optique qu'est apparu le premier titre français en 1995 (*Monet, Verlaine, Debussy*, édité par Arborescence), une encyclopédie multimédia mettant en convergence l'art, la musique et la poésie. En une dizaine d'année, le nombre de titres s'est considérablement accru et les contenus se sont diversifiés (de l'éveil musical à la présentation d'un répertoire spécifique, en passant par la formation musicale, etc.), ainsi que les supports (DVD, Internet).

Dans la majorité des cas, ces produits privilégient une interface graphique attractive et une forme de présentation ludique, quelques fois proche des jeux vidéos. Dans leur grande majorité, les CD-ROM de formation musicale se contentent souvent de transposer, de façon plus ou moins convaincante, les méthodes traditionnelles de la pédagogie musicale pratiquée dans les écoles de musique et les conservatoires. Le CD-ROM *10 jeux d'écoute* (Serra, 2000) est un

cas isolé. Les choix faits par les concepteurs sont très judicieux car ils ne se contentent pas de proposer des exercices de lecture de notes ou de dictées musicales. Les jeux de formation de l'oreille, conçus dans une optique plus perceptive que didactique, s'étendent à des catégories complètement ignorées par les autres produits bien qu'essentiels dans la perception musicale (morphing de thèmes musicaux, localisation de sources sonores dans l'espace). Les CD-ROM de connaissances générales présentent souvent les aspects extérieurs à la musique (biographie, contexte social et historique) au détriment d'une écoute approfondie des œuvres. Certains CD-ROM, oubliant tout souci d'innovation dans le multimédia, se satisfont même de simples présentations de textes associés d'images fixes où le son n'est qu'un élément additionnel. Finalement rares sont les CD-ROM, qui proposent à l'utilisateur de plonger véritablement dans la musique et qui se chargent de l'aider à en intégrer les structures.

Outre le manque de réflexion et d'innovation sur l'emploi du multimédia, une des raisons de cet état de fait est purement économique. Les éditeurs préfèrent publier des titres généralistes sensés couvrir un large public. C'est pourquoi les outils multimédias d'aide à l'écoute de la musique tendent actuellement à se développer sur Internet. Il existe aujourd'hui des sites qui proposent des animations multimédias de très bonne qualité comme, par exemple, la Cité de la Musique, en particulier *Gamelan*⁶, ou le *Laboratoire d'ethnomusicologie*⁷ (CNRS-Musée de l'Homme-Université Paris X-Nanterre), en particulier la section « Clés d'écoute et nouvelles technologies ». On trouve également de plus en plus de sites dédiés à des analyses musicales approfondies ; pour un référencement des ressources sur l'analyse musicale en ligne, on peut consulter sur le site de l'*Observatoire musical français*⁸, Il est donc temps d'avoir une réflexion sur l'outil dont les potentialités éducatives sont actuellement sous-exploitées. La question se pose de savoir comment et pourquoi utiliser les ressources du multimédia si l'on veut vraiment proposer des outils éducatifs performants.

6 *Gamelan*, Cité de la Musique, <http://www.cite-musique.fr/gamelan/>

7 *Le Laboratoire d'ethnomusicologie*, CNRS-Musée de l'Homme-Université Paris X-Nanterre, <http://www.ethnomus.org/accueil/accueil.htm>

8 *Observatoire musical français*, <http://www.omf.paris4.sorbonne.fr/ANAauteur.php3>, la page « Ressources/Analyses ».

Cependant, il faut faire très attention à la relation professeur/élève. Dans un cas d'atelier d'apprentissage ou de création, cette relation tend à diminuer. Tentons d'analyser ce phénomène de diminution.

3.5 Relation Professeur/élève.

La mesure du temps de présence réel de l'enseignant avec les enfants nous apparaît comme un premier indicateur d'une possible interaction entre l'enseignant et le maître. Nous notons que ce temps diminue régulièrement tout au long de l'année.

L'enseignant vient donc voir travailler les élèves sur leur machine. S'il a plusieurs groupes d'élèves, souvent sous forme d'ateliers et quand il mène un groupe, il est très difficile pour les élèves des autres groupes de l'interrompre. De ce fait les échanges verbaux sont très limités. Ainsi, que ce soit sur le ton bref, sur un ton humoristique ou autoritaire, les échanges verbaux sont courts : demande d'information sur le travail effectué ou simple rappel à l'ordre pour montrer l'existence du maître, sa présence.

Ainsi que le souligne Foucambert, l'élève a seulement besoin du "*sentiment d'une présence*". Le maître devient une personne ressource. Mais cette présence est très ponctuelle. Nous voyons bien que la durée où l'enseignant est en relation effective avec l'élève est très courte pendant une séance. Certes, les codes de communication habituels type bavardages existent dans certains cas, les déplacements, les demandes d'intervention également. Mais le maître n'y prête pas attention tant que le niveau de bavardages reste supportable, et ne répond pas aux demandes. Nous sommes en présence d'un code implicite : "*je suis là mais faites comme si je n'étais pas là*". Comment expliquer cette présence/absence de l'enseignant. Si l'information est contenue dans les didacticiels, l'élève n'a plus besoin de communiquer avec le maître et réciproquement. La source de l'information dans ce cas précis devient l'ordinateur, l'écran et non plus le maître.

Il nous faut revenir à cette notion de présence/absence du maître, ce sentiment de présence. La présence du maître est une condition nécessaire pour qu'il y ait communication maître-élève, mais non suffisante. L'absence corporelle

du maître ne peut pas être niée. En l'absence de l'enseignant, il n'y a simplement qu'une relation élève-ordinateur. Mais dans le cas où l'instituteur est présent, qu'en est-il ? Il faudrait d'abord définir ce qu'est le présent. Le présent est le "*moment où l'on parle*"⁹. Il est vrai qu'interrompre l'interaction élève-machine n'est pas facile. De plus, accaparé pendant un temps assez long puisque chaque élève passe au minimum 1/4 d'heure voire une demi-heure devant l'écran, il n'est plus disponible pour une autre relation. "*Quand les êtres sont reliés l'un à l'autre pendant un certain temps, on peut admettre légitimement que la grandeur de l'interaction croît d'autant plus que celle-ci dure plus longtemps*" (Moles).

L'ordinateur n'est pas un être, mais derrière le logiciel existe un développeur qui a réalisé le programme, et l'élève dialogue avec le développeur à travers ce programme. La véritable communication repose sur un échange d'informations, de données, ce qui est le cas dans la relation élève-machine. Il est à noter que la seule véritable triple relation enseignant-élève-ordinateur ne nous est apparue que dans deux ou trois situations précises et limitées : la situation d'apprentissage et de découverte de la machine, et la prise en main de séances du ou des logiciels. En dehors de ces temps précis, le maître était virtuellement absent.

3.6 Limites.

Comme nous l'avons vu, lié à une pédagogie, l'informatique est un formidable outil. Toutefois, face à la réalité des choses, la technologie n'est pas forcément la solution complète et idéale. Voyons quels sont les différentes limites d'une utilisation de l'informatique :

- L'absence de relations produire / écouter, écouter / s'exprimer corporellement est fréquemment déplorée.
- L'informatique musicale est considérée comme une utopie compte tenu de l'équipement des écoles ; les nouvelles technologies sont perçues comme ne pouvant se substituer aux instruments habituels à l'école.
- La priorité est donnée à la "*technicité*", considérée comme incompatible avec la

⁹ Dictionnaire Larousse 1995

polyvalence des maîtres, laisse à penser qu'un appel aux intervenants extérieurs devient nécessaire. Les enseignants se sentent trop peu formés pour conduire leurs élèves aux objectifs indiqués.

- La participation d'intervenants extérieurs est souvent souhaitée mais les avis sont partagés. Les modalités de la collaboration doivent être bien définies avec l'enseignant qui reste le responsable de la classe et qui pourra exploiter de manière transversale les différents acquis..
- La demande de matériels et de locaux appropriés est récurrente.

C'est surtout au niveau des moyens matériels et des compétences des enseignants où les limites sont flagrantes. Malgré certaines idées reçues, la présence d'ordinateur dans les écoles est croissante. Les institutions scolaires vont devoir, au fil des années, intégrer l'informatique dans leur manière d'enseigner. Les enseignants seront donc obligé de poursuivre des formations. Toutefois la possibilité de faire appel à un intervenant peut être une solution.

Certaines questions artistique et pédagogique, reste à aborder. Du fait d'une relation homme-machine évidente, quelques notions intrinsèquement liées à la musique doit être mise en avant.

III. Questionnements artistiques et pédagogiques.

A travers un ordinateur, le geste musical est il présent? Comment l'ordinateur peut prétendre jouer de la musique sans qu'il n'y est de véritable instrument acoustique et de musicien ? Tentons de montrer que le geste musicale est bien réel malgré le côté virtuel de l'ordinateur. Par la suite, nous nous interrogerons à un éventuel apport de l'informatique pour une meilleure cognition de l'élève.

4.1. Le geste instrumentale.

Le geste musical, comme l'indique son nom, est un acte qui imprime une vie au son, le rendant musical ou non aux oreilles de qui le perçoit. Même les musiques apparemment les plus éloignées d'une origine gestuelle (musiques

calculées par ordinateur, musiques synthétisées) sont imprégnées d'une relation geste-son, la somme de gestes nécessaires à la création d'une phrase musicale étant ainsi remplacée par un calcul ou transformée en dessin comme le fit Xenakis à travers sa machine à composer.

Dans l'acoustique instrumentale, la production de sons musicaux est associée à des mouvements humains. Il y a une causalité physique entre les gestes effectués et les sons produits. L'arrivée des sons de synthèse et de l'informatique ont bouleversé cet état de fait : *on peut dorénavant produire des sons, de la musique sans tenir compte des mouvements humains*¹⁰. Depuis plusieurs années, les ordinateurs ont une puissance suffisante pour permettre de créer et de contrôler des sons de synthèse en temps réel. On peut donc effectuer un contrôle gestuel de ces sons numériques, donnant au musicien les moyens de s'exprimer comme il le fait avec les instruments traditionnels. Les instruments acoustiques traditionnels offrent de grandes possibilités de jeu, mais possèdent des limites dues aux contraintes physiques liées à l'instrument et à l'interprète, obligeant le plus souvent l'instrumentiste à s'adapter à l'instrument. Avec les systèmes électroniques et numériques, les contraintes physiques liées à l'instrument et à la production du son disparaissent, mais le lien entre le geste et le son est perdu ; ce lien qui était naturel est à réinventer.

4.3. Cognition et connaissances musicales implicites de l'auditeur non-musicien.

En tant qu'activité humaine, la musique est un objet d'étude aux multiples facettes, d'un intérêt exceptionnel pour plusieurs disciplines de la cognition, visant dans leurs recherches l'émotion, l'apprentissage, la perception, ou encore le langage. Ces recherches rejoignent les préoccupations des musiciens qui ont depuis des années tenter théoriser leur pratique en la rapprochant de disciplines telles que la mathématique, la physique, la psychoacoustique, la phénoménologie ou l'anthropologie, faisant au passage émerger de nouvelles spécialités telles que

¹⁰ Choi, *Gestural Primitives and the context for computational processing in an interactive performance system*, Ircam.

l'ethnomusicologie, ou plus récemment l'informatique musicale. De nos jours, ces recherches croisent le champ de la cognition.

Dans notre société, on considère généralement que la réalisation d'activités musicales repose sur des compétences cognitives acquises lors d'un long apprentissage de la musique. Nombreux sont ceux qui, n'ayant jamais appris la musique (désignés ici, comme « non-musiciens »), se croient incapables d'apprécier pleinement les œuvres musicales, voire même de jouer d'un instrument ou de composer de la musique. Il apparaîtrait difficile d'affirmer que seuls les experts en linguistique goûtent pleinement la richesse d'un roman ou d'un poème, ou que seuls les œnologues distingués sont compétents pour apprécier le bon vin. Cette attitude des non-musiciens souligne une incompréhension des processus cognitifs impliqués dans les activités musicales. Il est possible que cette croyance soit renforcée par les discours sur la musique développés par les musiciens experts. Toutefois, ni les préjugés, ni la complexité de certains discours n'impliquent que les processus cognitifs mis en œuvre pour écouter ou jouer de la musique ne soient que l'apanage d'un public musicalement éduqué. L'origine du malentendu provient de la méconnaissance des processus d'apprentissage et des traitements implicites qui interviennent dans la cognition musicale, et qui opèrent dans les domaines artistiques comme dans d'autres secteurs d'activités. La psychologie cognitive a montré combien le cerveau humain parvient à apprendre tacitement (c'est-à-dire par simple exposition aux structures de l'environnement) des organisations d'une grande complexité, sans recourir à un apprentissage explicite. Ces processus d'apprentissage implicite permettent, par exemple, à un enfant d'apprendre sa langue maternelle par une simple exposition dans la vie de tous les jours. On peut penser que les apprentissages implicites interviennent également dans le domaine musical, et contribuent à développer chez les non-musiciens des compétences musicales beaucoup plus élaborées que ce que l'on considère habituellement.

Ici, nous proposons un regard sur l'apprentissage musical en soulignant la force du système cognitif, capable d'apprendre et de traiter des informations complexes à un niveau implicite.

Des recherches dans le domaine de la cognition musicale ont mis en évidence que l'auditeur non-musicien est sensible à des manipulations fines des

structures musicales et peut être décrit comme « un expert implicite de la perception musicale ». La comparaison des auditeurs musiciens et non-musiciens est importante pour l'hypothèse d'un apprentissage implicite du système tonal. Les musiciens possèdent une connaissance explicite de la théorie musicale et une longue pratique de la musique. Les non-musiciens sont simplement acculturés au système tonal par un contact répété avec le matériel musical. Des performances comparables pour des auditeurs de différents degrés d'expertise musicale soulignent que la simple exposition aux pièces musicales permet de développer des connaissances implicites du système tonal et de percevoir des relations entre les événements musicaux.

Conclusion

Une éducation musicale pour tous par le biais de l'informatique musicale n'est pas une utopie comme laisserait croire certain détracteur. Les enseignants d'aujourd'hui et de demain sont amenés à utiliser l'ordinateur et ses capacités informatiques comme moyen didactique. L'emploi de l'ordinateur et plus spécifiquement de l'informatique est un atout majeur dans la pédagogie du professeur, encore faut il que son usage soit intégré convenablement et que le professeur soit formé comme il se le doit. Toutefois le recours à un intervenant peut être une solution mais impliquerait une collaboration étroite entre l'enseignant et l'intervenant.

L'informatique musicale permet une aide auditive donnant accès à une perception de la polyphonie, perception du timbre par isolements successifs ou instrumentations diversifiées, perception des lignes dynamiques par renforcement de ce paramètre. C'est aussi un outil qui permet aux enseignants de développer des pratiques qui visent à accroître l'autonomie des élèves, les familiariser au monde de demain, renforcer, notamment, leur motivation, et les aider à construire des attitudes de socialisation, de communication et de responsabilisation. De plus, elles favorisent aussi un climat de respect des règles de vie, d'échange, de plaisir partagé, d'émotion dans l'expression, créant une relation privilégiée entre les élèves et l'enseignant. Ce climat d'écoute et de langage, construit autour de la notion de citoyenneté, génère effectivement des résonances positives dans les autres domaines d'apprentissages.

Aujourd'hui, force est de constater que les pédagogies les plus novatrices associent presque systématiquement l'informatique à leurs projets, que ce soit pour aider l'enseignant à atteindre ses principaux objectifs ou pour donner une dimension créative, si difficilement accessible autrement, aux cours d'Education musicale.

Sources

L'INTÉGRATION DE L'INFORMATIQUE À L'ENSEIGNEMENT

Janine GOMEL

Revu *Bip-Bip*.

COMMENT INTEGRER L'ORDINATEUR A LA PEDAGOGIE

Francis Meynard

Revu *Bip-Bip*.

L'ORDINATEUR A L'ECOLE : DE L'INTRODUCTION A L'INTEGRATION

Eric BRUILLARD

in Pochon Luc-Olivier, Blanchet Alex édition

INFORMATIQUE ET EDUCATION : REGARDS COGNITIFS, PEDAGOGIQUE ET SOCIAUX

Georges-Luis BARON et Eric BRUILLARD

Textes issus du séminaire *Informatique et formation des enseignants*. Document et travaux de recherche en éducation

POUR UNE UTILISATION RAISONNEE DE L'ORDINATEUR DANS L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Jean-François LEVY

EPI, INRP, Paris

HYPERMEDIAS ET OUTILS COGNITIFS

Terry MAYES

INRP

INFORMATIQUE ET EDUCATION MUSICALE

Vincent MAESTRACCI

EPI

LE ROLE DU CONTROLE GESTUEL DANS L'INFORMATIQUE MUSICALE

Daniel ARFIB, Jean-Michel COUTURIER, Loïc KESSOUS

CNRS-LMA

TEMPS, GESTE ET MUSICALITE

Sous la direction de Michel IMBERTY et Maya GRATIER

L'Harmattan

Gestural Primitives and the context for computational processing in an interactive performance

Choi Wong

Ircam.

LE TRESOR DE LA LANGUE FRANÇAISE INFORMATISE

<http://atilf.atilf.fr/tlf.htm>

LE GRAND ROBERT ELECTRONIQUE

<http://www.lerobert.com/>

WIKIPEDIA

[http:// www.fr.wikipedia.org](http://www.fr.wikipedia.org)

UNIVERSALIS ENCYCLOPEDIA

CD-ROM

Annexe

EQUIPEMENT DE LA SALLE

Piano numérique

Le piano numérique, aujourd'hui de bonne qualité, moins cher qu'un instrument acoustique, et offrant plus de possibilités, est un bon choix pour l'équipement d'une salle d'éducation musicale.

Il faut le choisir avec un toucher lourd, 88 notes et une polyphonie importante (32 ou mieux 64 voix). Les mécaniques sont à tester par l'enseignant. Certaines procurent le double échappement.

Ces instruments ont généralement quatre sonorités : piano, orgue, clavecin et vibraphone. Ils peuvent être accordés (la de 415 à 445 Htz).

Dans toutes les grandes marques il existe des version "portables", de 18 à 25 Kg, avec généralement le même clavier que dans la version meuble. Ils s'installent sur un stand en X. Ils peuvent se délayer facilement. Ils ont par contre rarement des haut-parleurs : il faut les raccorder à l'amplificateur de la chaîne Hi-Fi ou mieux, à des enceintes amplifiées.

Il faut compter entre 1200 euros et 2200 euros pour cet instrument.

Conseils sur le matériel

L'ordinateur central

P.C. Pentium IV, à 2,0 Ghz minimum, avec au moins 512 Mo de mémoire vive, (1 Go plus confortable)

Un disque dur d'au moins 160 Go

Une carte graphique avec sortie TV (vous pourrez ainsi directement envoyer l'image de votre ordinateur sur votre téléviseur, sans avoir besoin d'un convertisseur externe)

Un lecteur de cédérom, et mieux de DVD (vous pourrez lire les CD, Cdrom, DVD ...)

La carte son doit être de type Sound Blaster ou compatible et de bonne qualité. (Une bonne carte permet du bon échantillonnage) Il faut compter un budget d'au moins 250 euros pour avoir une carte son correcte.

Exemples de cartes audio spécialisées :

Edirol Roland UA-25 (env 240 €)
Edirol Roland FA-66 firewire (env 330 €)
Digidesign M Box 2 (env 500 €)
Motu 828 MkII (env 830 €)

Un écran de 17 pouces, si possible 21, très pratique pour l'édition de partitions.

La vitesse de l'ordinateur n'est pas liée uniquement au processeur. La carte vidéo et le disque dur jouent aussi un rôle important. Suivre la partition à l'écran nécessite par exemple une bonne carte graphique.

Assurez vous que l'ordinateur pourra évoluer par la suite. Ainsi, en ne changeant que la carte mère, ou même que le processeur, la machine pourra suivre les évolutions techniques.

Impression

Une imprimante permet de sortir des partitions et des textes.

Une imprimante à jet d'encre réalise un très beau travail : environ 150 euros (noir et blanc), 300 euros (couleur)

Le son

La qualité des sons disponibles dans la classe est déterminante. De ce critère dépendront la pertinence des accompagnements et la crédibilité des travaux de création et du travail d'écoute.

On peut prévoir des enceintes spécialisées, la Hi-Fi n'aimant pas le larsen. Il faut, par exemple, faire très attention quand on utilise un microphone (destruction des tweeters). Il est également envisageable d'utiliser des enceintes amplifiées (de 300 à 600 € la paire).

Une table de mixage est indispensable dès la présence de deux sources. Elle permet en plus d'entrer un ou plusieurs microphones afin d'enregistrer (très utile pour les travaux créatifs vocaux et instrumentaux). On utilise alors 2 bus pour l'entrée de la carte son et 2 pour l'écoute. (MACKIE 1202VLZ PRO : 370 €, BEHRINGER UB-2222 FX-PRO : 285 € mais aussi tables à partir de 130 € (6/2 voies), 200 € (8/2), 250 € (16 X4)). Prévoir enfin les câbles adaptés de bonne qualité (MIDI et audio).

Les logiciels

Cubase SX 3 ou SE : Séquenceur midi/audio (50% de réduction pour l'Education Nationale)

Wavelab 5.0 : Editeur audio (50% de réduction pour l'Education Nationale)

Band in a box : arrangeur (env 120,00 €)

Music Maker : Séquenceur midi/audio, éditeur audio, éditeur vidéo (les 10 premiers gratuits puis 4,99 € les suivants)

Musique Lab : Gratuit pour l' Education Nationale

Audacity : Editeur audio (gratuit)

Clavier M.I.D.I.

Il permet de jouer et d'entrer des données musicales.

Un piano numérique est une très bonne base.

Si l'établissement possède un piano acoustique de bonne qualité et en bon état, cet achat n'est pas indispensable.

Des claviers MIDI uniquement de commande, c'est à dire muets, existent. Les prix sont variables : de 270 euros (4 octaves) à 1000 euros (7 octaves à toucher lourd).

Cédérom

Des titres de cédéroms utilisables en classe sont à conseiller. Outre la possibilité de faire écouter l'oeuvre, de très nombreux exemples sonores sont enregistrés. Par exemple il est possible, sur certains passages, d'isoler des voix, comparer du majeur et du mineur, des modes de jeux, etc.

La musique électroacoustique, INA-GRM. C'est l'indispensable. Il permet non seulement d'avoir une histoire de cette musique, mais aussi de disposer des 6 analyses remarquables d'oeuvres. Enfin le module "Faire" permet d'avoir un mini-studio de traitement du son. Pour avoir le prix éducation nationale, il faut s'adresser à Hyptique, 17 impace Truillot, 75011 Paris. Tel : 01 49 29 53 00 Sur le site de cette société, il est possible d'avoir une idée du produit.

Promenade en musique , MilleMédias et Syrinx : autour de la musique de chambre (très varié, de la renaissance à la musique contemporaine). Les analyses y sont remarquables. Ce CD est à conseiller vivement. (Prix environ 22 euros)

Harmonia Mundi débute une collection qui associe des CD audio à un Cédérom *Cosi fan tutte, Passion selon St Matthieu*.

Les UST, *Nouvelles clés* pour l'écoute élaborées par les musiciens chercheurs du M.I.M. *Les Unités Sémiotiques Temporelles* sont un outil d'analyse musicale très intéressant dans l'utilisation avec les élèves. Prix public : 30 euros.