

Collège
Claude Debussy
Aulnay-sous-Bois

académie
de Créteil

éducation
nationale

Direction

Filipe ANTUNES
Principal

Téléphone

01 43 83 80 82

06 86 57 66 56

Fax

01 43 85 00 92

ce.0931434d@ac-creteil.fr

B.P. 80112

93606 Aulnay-sous-Bois cedex

Aulnay-sous-Bois, le 2 mars 2015

Monsieur Armand SABBATHE
Professeur certifié de Technologie
Collège Claude Debussy d'Aulnay-sous-Bois

S/c de Monsieur Filipe ANTUNES
Principal du collège Claude Debussy d'Aulnay-sous-Bois

A

Madame Anne-Sophie DOURNES
Directrice de la Direction de l'Éducation et de la Jeunesse
Conseil Général de la Seine-Saint-Denis

S/c de Monsieur Philippe ROEDERER
Inspecteur de l'Éducation Nationale
Délégué Académique au Numérique

Objet : bilan de l'expérimentation numérique 3D

Comme convenu, et suite à l'attribution de divers matériels à titre « expérimental », voici un compte rendu des différentes actions menées à l'aide de ceux-ci.

Ce document s'articulera autour de deux parties :

- Une première partie concernant l'utilisation de l'impression 3D.
- Une deuxième partie relatant l'utilisation de la vidéo-projection 3D Passive, le banc de montage 3D et ses logiciels et la Caméra 3D.

L'impression 3D (Imprimante Easy 120 de chez A4 Technologie) :

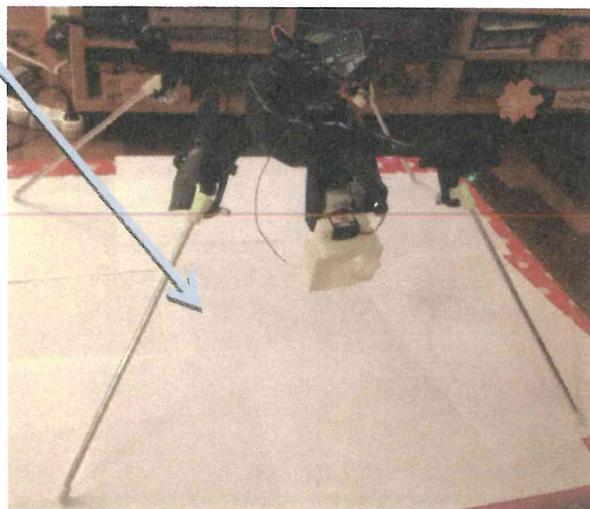
Pour ce qui est de la technologie, il n'est plus nécessaire de revenir sur les avantages d'une telle machine et sa parfaite synergie avec les programmes, permettant de (aider à) valider aussi bien des compétences disciplinaires que celles du socle commun. Elle permet d'achever des activités basées sur la démarche d'investigation et, par la même, à concrétiser les travaux « élèves », particulièrement en classe de 3^{ème}. En cela, elle est en parfaite adéquation avec les programmes du lycée en ST12D. Elle participe de la liaison Collège-Lycée.

Voici quelques exemples de réalisations « élèves » en classe de technologie.



Réalisation d'une Glide Cam (Steadicam / stabilisateur). Réponses aux insatisfactions du modèle original. Une économie non négligeable également pour l'établissement (35€ de coût de fabrication contre minimum 300€ dans le commerce).

Réalisation d'une nacelle Go Pro pour Drone volant (et roulant également) et d'un nouveau système d'atterrissage. Réponses aux insatisfactions du modèle original.



**Collège
Claude Debussy**
Aulnay-sous-Bois

académie
de Créteil

éducation
nationale

Direction

Filipe ANTUNES

Principal

Téléphone

01 43 83 80 82

06 86 57 66 56

Fax

01 43 85 00 92

ce.0931434d@ac-creteil.fr

B.P. 80112

93606 Aulnay-sous-Bois cedex

L'imprimante 3D a su aussi provoquer un intérêt certain dans d'autres matières et a été également utilisée dans des projets impliquant les arts plastiques : Projet « Trans média » HAPPY City avec la Gaîté Lyrique (Expo du 03/03/14 au 11/03/14 à la Gaîté Lyrique) (http://www.collegeclaudedebussy.fr/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=95&Itemid=493)

Projet avec une classe de 5ème de création d'une ville rêvée autour du travail de **Stéphan Sagmeister**. Les immeubles de la ville ont été réalisés par les élèves avec Google Sketchup, puis imprimés en 3D pour l'exposition. (cf page centrale du document de rentrée aux familles du CG)

Les professeurs de Physique-Chimie voient également dans l'impression 3D des économies assez importantes car elle leur permet de réaliser des maquettes didactiques simples et peu onéreuses. Idem pour les enseignants d'EPS qui font imprimer les accessoires de caméras sportives pour les voyages scolaires, ainsi que la nacelle du drone équipé de la caméra sportive (cf. photo ci-dessus) pour le placement des élèves sur le terrain.

Il est également possible de nos jours d'imprimer des pièces détachées, de rechanges ou des systèmes complets disponibles sur des plateformes comme Thingiverse.com permettant de faire réaliser des économies conséquentes aux établissements en achat de matériels (notamment vidéo).

Malheureusement, la Easy 120 fournie par le CG, bien que très résistante, transportable et facile à mettre en œuvre n'est pas sans défaut. La taille du plateau de celle-ci (14x14cm) ne permet pas l'impression de pièces de tailles suffisantes pour être intégrées dans les systèmes les plus courants et les plus utiles (cf. Glidecam, la poignée n'aurait pas pu être imprimée sur la Easy 120). De plus, l'opération de décrochage de la pièce imprimée peut s'avérer dangereuse : elle doit en effet être effectuée à l'aide d'un couteau de peintre et peut provoquer des coupures malgré le port de gants.

Par conséquent, ayant pris conscience de l'intérêt de l'impression 3D, il nous a paru judicieux d'investir sur fonds propres dans une machine certes plus onéreuse (environ 3000€ ; 4500€ avec son scanner 3D) mais disposant d'un plateau plus grand, d'un système d'accrochage des pièces plus simple et moins dangereux. Cette imprimante complètement carterisée évite que les élèves ne soient brûlés par la buse chauffante (environ 230°C) en voulant retirer les pièces ou pendant son fonctionnement. De plus cette machine peut imprimer en deux couleurs simultanément, il s'agit de la Makerbot Replicator 2X.



Les temps de fabrication de cette machine sont 4 fois inférieures à la Easy 120, les pièces fabriquées sont de très bonnes qualités et peuvent être fonctionnelles. Certes la mise en œuvre et les réglages sont plus sensibles, mais l'impression est tout aussi aisée pour les élèves qu'avec la Easy 120. Le décrochage de la pièce imprimée est sans danger. L'avantage primordial de cette machine est incontestablement son plateau de 28,5 x 15,3cm qui offre une plus large palette de réalisations d'objets techniques.

Pour ce qui est du scanner 3D de la même marque, bien que très simple d'utilisation, le résultat est très décevant et quasi inexploitable avec les élèves. Pour que son fonctionnement (balayage laser) soit optimum, il faut une pièce très éclairée, sans passage ou mouvement (donc pas une classe). Cette technologie ne semble pas au point. Les systèmes à base de Kinect (Microsoft Xbox), à base de photographies interpolées (Agisoft Photoscan) semblent bien plus efficaces. Nous travaillons actuellement avec ce dernier, car il ne nécessite que le logiciel, un plateau rotatif et un appareil photo (ou un Ipad).



**Collège
Claude Debussy**
Aulnay-sous-Bois

académie
de Créteil

éducation
nationale

Direction

Filipe ANTUNES

Principal

Téléphone

01 43 83 80 82

06 86 57 66 56

Fax

01 43 85 00 92

ce.0931434d@ac-creteil.fr

B.P. 80112

93606 Aulnay-sous-Bois cedex

En conclusion, l'impression 3D a su prendre sa place dans l'établissement, définitivement en technologie mais aussi plus occasionnellement dans d'autres matières. L'utilisation de ses matériels et leurs possibilités tient à l'information qui sera faite à destination des enseignants. Elle est bien prise en main par les élèves en technologie car incluse dans les programmes, pour les autres matières, il s'agit plus d'une utilisation « professeur ».

Vidéo-projection 3D Passive, le banc de montage 3D et ses logiciels, la Caméra 3D et autres utilisations :

Toujours dans le cadre du Projet « Trans média » HAPPY City, les élèves ont intégré leurs bâtiments dans une ville virtuelle en 3D. Pour cela, il a été nécessaire d'acheter le logiciel de Rendering **Lumion 3D** (avec les fonds du projet) (<http://lumion3d.com/>). Pour pouvoir réaliser cette visite virtuelle en 3D (cf. lien ci-dessus), nous avons eu besoin d'une machine dotée d'une forte puissance de calcul (2h de calcul pour la machine dotée, 9h pour un ordinateur déjà haut de gamme et plusieurs jours, calcul impossible sur les machines du CG en dotation). Un banc de montage tel que celui-ci permet d'élargir le champ des possibilités et de raccourcir les temps de calcul et de montage que les enseignants réalisent généralement chez eux laborieusement sur leurs propres machines. Les élèves sont aussi à même d'utiliser ces logiciels, certes onéreux, mais simples d'utilisation comme Lumion 3D et de voir le résultat en temps réel. Il s'est agi là d'un travail complet sur la chaîne numérique, passant de la 3D virtuelle à la 3D réelle. Appréciation très subjective s'il en est, mais les élèves furent particulièrement impliqués dans leurs projets.

Des vidéos de visites virtuelles sont en cours de réalisation en technologie autour des ouvrages et de l'habitat (Programme de 5ème) ainsi qu'en histoire-géographie et en Langues. En effet à l'aide des bases de données architecturales « Trimble 3D Warehouse » gratuites, il est possible d'organiser des présentations de villes, de sites historiques, de reliefs géographiques, de styles architecturaux en intégrant ses bâtiments téléchargés dans Lumion 3D. Ces vidéos sont diffusées sur vidéoprojecteurs 3D pour des lancements de séquences ou des préparations à des voyages scolaires (Préparation du voyage scolaire à Madrid des 4^{ème} de cette année / Voyage à Londres en 2014). Ce sont des vidéos très courtes mais les temps de calculs pour les réaliser sont importants et rendent essentiels la présence dans l'établissement d'un ordinateur très performant. Ce PC ne demande pas plus de compétences quant à son utilisation

Le logiciel de montage Edius 7, quant à lui, respecte la philosophie de la plupart de ses concurrents. Une fois celui-ci paramétré correctement par la société Signal, l'édition de vidéo est très simple. et Le poste très puissant qui lui est dédié est devenu le poste principal de montage de notre salle multimédia contenant déjà 4 bancs dont un Mac. La plupart des intervenants de projets audiovisuel, réalisateurs, monteurs, journalistes de Canal+ / Reuters ont tous été agréablement surpris par la facilité d'utilisation de celui-ci. Après quelques minutes d'explications, des élèves et des enseignants sont en mesure de s'en servir L'export des vidéos en 3D reste tout de même assez laborieux et incertaine, notamment l'export sur support Bluray que je n'ai pu encore essayer faute de support (en commande).

Il avait été envisagé lors des comités numériques d'établissement que les mathématiques s'investissent dans la réalisation de formes géométriques volumiques avec les élèves à l'aide de logiciels dédiés comme Google Sketchup ou Solidworks, puis qu'elles soient mises en scène à l'aide de Lumion 3D. L'objectif était de permettre à certains élèves de mieux maîtriser la construction de volumes et leur représentation dans l'espace. Hélas, ce projet n'a pas pu être mis en place, rencontrant peu d'intérêt auprès des enseignants de la matière.

Pour ce qui est de la diffusion pure d'image 3D, le manque de ressources sur le marché ne pousse pas les enseignants à prévoir ce genre de projections dans leurs activités mais lorsqu'elles existent, elles suscitent la curiosité. Les enseignants d'Histoire Géographie ont pour projet l'achat de certaines ressources pour la diffusion aux élèves, particulièrement celle-ci: <http://www.pathelive.com/fr/sp/evenements/les-musees-du-vatican-3d>
L'énorme « manque » vient de la ressource pédagogique, la proposition reste insuffisante pour toucher toutes les matières et proposer de activités intéressantes à celles-ci.
De plus, il existe un souci physiologique : beaucoup de personnes ne voient pas en 3D ou ont de violents maux de têtes en la visionnant (environ 20% de la population).

Quant à l'utilisation de la caméra 3D, elle a été utilisée majoritairement en Anglais, en Espagnol et en EPS. Des vidéos sont en cours de montage par les professeurs d'EPS autour de la description de certains mouvements sportifs ainsi que sur la correction du mouvement de



**Collège
Claude Debussy**
Aulnay-sous-Bois

académie
de Créteil
éducation
nationale

Direction

Filipe ANTUNES

Principal

Téléphone

01 43 83 80 82

06 86 57 66 56

Fax

01 43 85 00 92

ce.0931434d@ac-creteil.fr

B.P. 80112

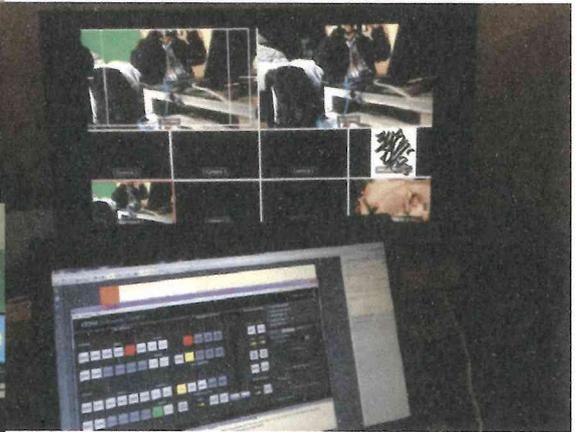
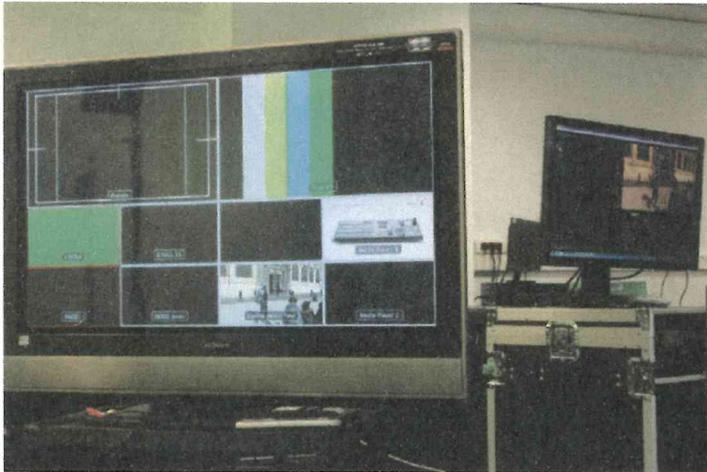
93606 Aulnay-sous-Bois cedex

l'élève. Le tout sera diffusé sur vidéoprojecteur 3D en préparation d'activités ou en synthèse / remédiation de celles-ci. Un film de présentation 3D des monuments de Londres et Canterbury; suite au voyage scolaire 2014 en Angleterre, a été réalisé et servira de ressource en cours de LV anglais. Le même genre de film sera réalisé lors du voyage en Espagne de cette année et sera lié aux visites 3D virtuelles.

Même si la vidéo 3D ne révolutionnera pas les pratiques pédagogiques (en tout cas sous cette forme) et si elle n'est pas complétement maîtrisable par les élèves et les enseignants sans un certain niveau de formation, certaines activités simples existent et sont une plus-value indéniable dans l'aide à l'acquisition de compétences diverses par les élèves. Tout reste à construire en termes de ressource. Certaines matières comme l'EPS ce se sont investies plus facilement que les autres et y ont vu tout de suite un intérêt pour leur matière. Petit à petit les enseignants s'y mettent comme en SVT par exemple, où il sera tenté de faire l'étude du vivant à l'aide de vidéos 3D plutôt qu'en travaillant la dissection.

Une évidence inattendue s'est faite : un ordinateur puissant dans l'établissement facilite très largement le travail de création des enseignants. Tout ce qui est d'habitude chronophage et rebutant est fait au pire en une paire d'heures.

L'arrivée de cette machine puissante et de ces cartes d'acquisition vidéo nous a amené à investir un peu plus dans l'audiovisuel et le multimédia. Nous avons réalisé de nouveaux achats en lien avec le matériel précédemment livré comme une régie TV permettant de faire de l'incrustation sur fond vert (chrominance ou chromakeing) en temps réel. (Les élèves peuvent jouer leurs pièces de théâtre dans les décors les plus variés, présenter des journaux TV, présenter leurs exposés « dans » leurs exposés... Nous avons également investi dans du matériel de prise de vue professionnel et continuons à travailler et expérimenter un peu plus avec les élèves au travers de ces nouvelles technologies.



Vu

Pour transmission

Armand SABBATHE
Professeur certifié de Technologie
Animateur CRTECH Chelles - PRI

