

UTILISER LA REALITE VIRTUELLE EN SEANCES DE TRAVAUX PRATIQUES, EN SVT

par Philippe Cosentino, académie de Nice

Ce document fait le point sur deux trimestres d'expérimentation au cours desquels j'ai essayé d'intégrer de la réalité virtuelle dans mes séances de TP, essentiellement en classe de 2de, mais aussi en 1S et en TS spécialité.

Introduction : contexte à l'origine de cette expérimentation

Cela fait quelques années que j'expérimentais à titre personnel les applications d'intérêt pédagogique ou scientifique qui sortaient en réalité virtuelle. J'utilisais pour cela un dispositif bas de gamme (Cardboard) et il me semblait qu'il y avait peu d'intérêt à l'utiliser en classe, que ce soit du fait de la piètre qualité du rendu ou du peu de contenu pertinent pour nos élèves.

Les choses ont commencé à changer quand des casques de nouvelle génération sont sortis (HTC vive, Oculus Rift) mais hélas, le prix de ces dispositifs était prohibitif. Une autre contrainte était la nécessité de relier par des câbles les casques à des PC très puissants (dotés de cartes graphiques très onéreuses). Bref, ce n'était pas une option réaliste pour nos classes.

Présentation du dispositif : le casque Gear VR



Fruit d'un partenariat entre Oculus et Samsung, ce casque présentait un grand nombre d'avantages par rapport à mes besoins :

- Un prix très abordable (100€ à l'époque pour le dernier modèle, mais on en trouve très facilement d'occasion à partir de 15€)
- Utilisant un téléphone (obligatoirement des modèles « haut de gamme » de marque Samsung, tels que le S7 ou le S8) en guise d'écran, il n'est pas nécessaire de le relier à un PC via un câble
- Une qualité d'image très bonne
- Des capteurs de mouvements intégrés dans le casque, permettant de suivre finement les mouvements de la tête (plus précisément qu'avec uniquement les capteurs du téléphone, de moindre résolution)

Premières expérimentations utilisant les logiciels existants du catalogue Oculus

Dès l'acquisition du casque (en Avril 2017), je propose aux élèves qui le souhaitent de tester différentes applications présentes sur la plateforme du casque.

Application sur la cécité :

En classe de première scientifique, pour illustrer la plasticité cérébrale dans le cas de la cécité, j'ai fait tester à une dizaine d'élèves volontaires l'application « Notes on blindness » (en français).



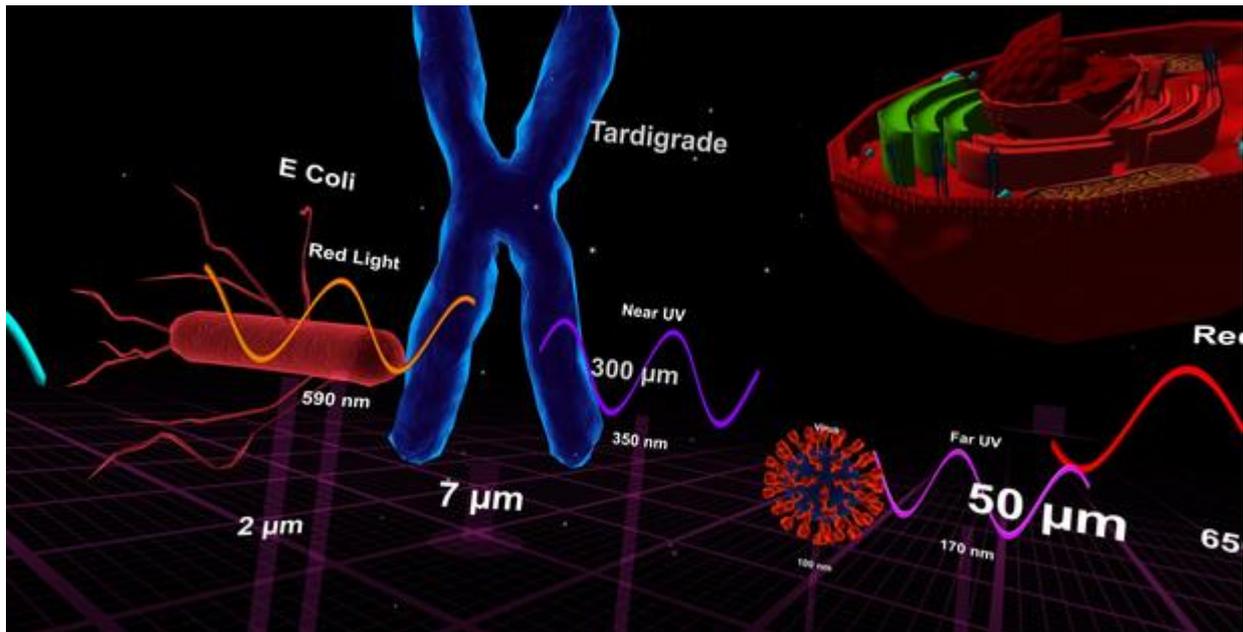
Cette application s'appuie sur le témoignage de John Hull, écrivain et professeur, qui relate dans son journal audio son expérience de la cécité et comment celle-ci évolue.

L'élève est plongé dans un univers très difficile à décrire pour qui n'a pas tester l'application. Le plus frappant est certainement l'importance du son « spatial » (rendu possible par la détection des positions de la tête) qui permet à l'élève de se représenter son environnement malgré l'absence de vision. Des formes éphémères, matérialisées par des halos ou des nuages de points, apparaissent en fonction de ces sons.

De l'avis général cette application est émouvante (certains élèves ont même versé des larmes) et bouleverse la façon dont on s'imagine la cécité. Bien entendu il est impossible pour un voyant de se représenter comment un aveugle de longue date se représente le monde. Mais cette application a le mérite d'entrouvrir une petite fenêtre vers cet univers.

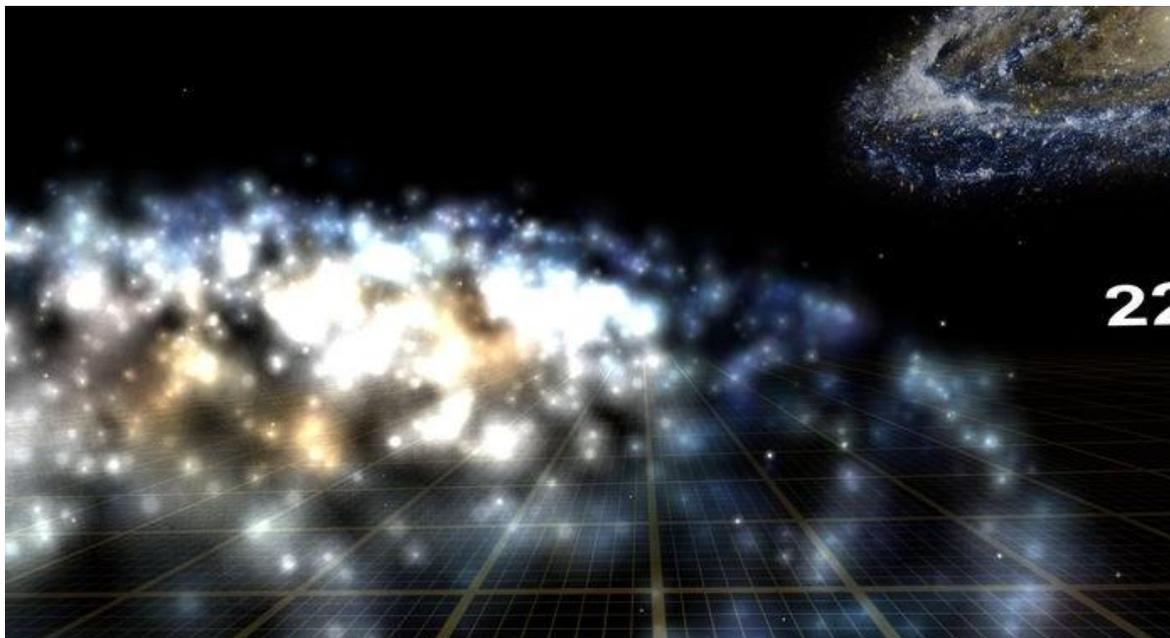
Application sur les échelles, les puissances de 10 et les unités :

Cette deuxième application a eu un très grand succès en début d'année de seconde, lorsque les élèves viennent de voir en sciences physiques les unités (nanomètres ...) et les puissances de 10.



Elle s'articule parfaitement avec ce que l'on peut voir au début du thème « Terre planète habitée » en SVT (notamment pour les comparaisons de taille entre les planètes, mais aussi parce que des organites, des bactéries et des cellules eucaryotes sont également comparées).

Au départ, l'élève se trouve plongé (difficile à imaginer si vous n'avez jamais utilisé de casque de VR) au milieu des particules élémentaires, neutrons, électrons, puis l'échelle change lentement, des objets plus gros apparaissent, molécule d'eau, de glucose, puis des virus, des cellules ... et cela jusqu'aux amas de galaxies !

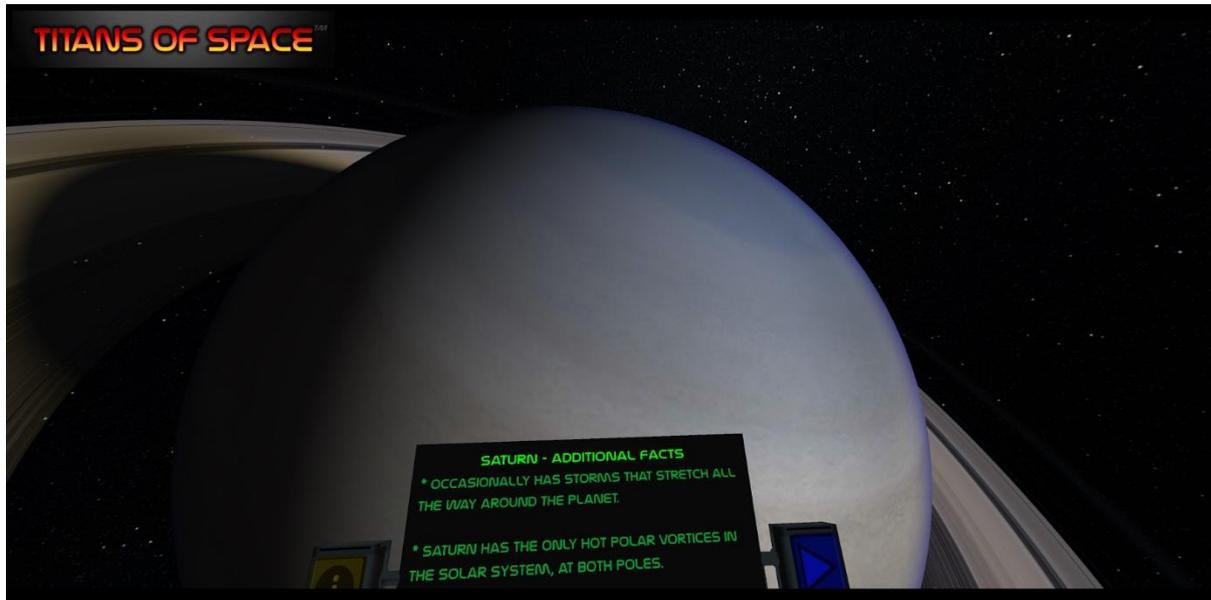


De nombreux repères sont indiqués : des échelles (indiquant la taille d'un nanomètre, d'un kilomètre etc.) et les puissances de 10 rapportées au mètre sont rappelées.

Application sur le système solaire :

Je connaissais déjà « Titans of space » pour l'avoir essayé des années auparavant, sur Cardboard.

Cette application dont l'audiodescription est en anglais, mais les sous-titrages en français, emmène l'élève dans un magnifique tour d'horizon du système solaire et un peu au-delà.



Il s'agit d'un produit de très grande qualité, tant au niveau des graphismes, de la scénarisation ou des explications scientifiques.



Même si beaucoup d'éléments sont hors-programme, elle a le mérite de plonger l'élève au sein des planètes que nous venons de voir en TP.

Premier bilan :



Ci-dessus, un élève teste une application, isolé dans un coin de la salle

La première chose que l'on remarque, de manière frappante, lorsque les élèves testent une application de réalité virtuelle c'est leur enthousiasme (l'effet « wouah ! »).

Il est clair que ce genre de média contribue à susciter l'intérêt des élèves aux sciences, et à le motiver à approfondir certains phénomènes. En effet, ces « expériences » sont souvent suivies de questions de la part des élèves, qui souhaitent en savoir plus. A nous alors de satisfaire leur curiosité et/ou de les diriger vers d'autres sources d'information plus complètes.

Un autre point positif vient du point de vue proposé à l'élève : Le point de vue proposé à l'élève est souvent original : l'élève est en « immersion » au sein du phénomène observé.

Très rapidement des élèves, mis au courant par leurs camarades, sont venus me trouver dans ma salle pendant la récréation en me demandant s'ils pouvaient voir ou revoir certaines activités. Je ne peux que me réjouir que des élèves préfèrent prendre sur leur temps libre pour ce genre d'activité.

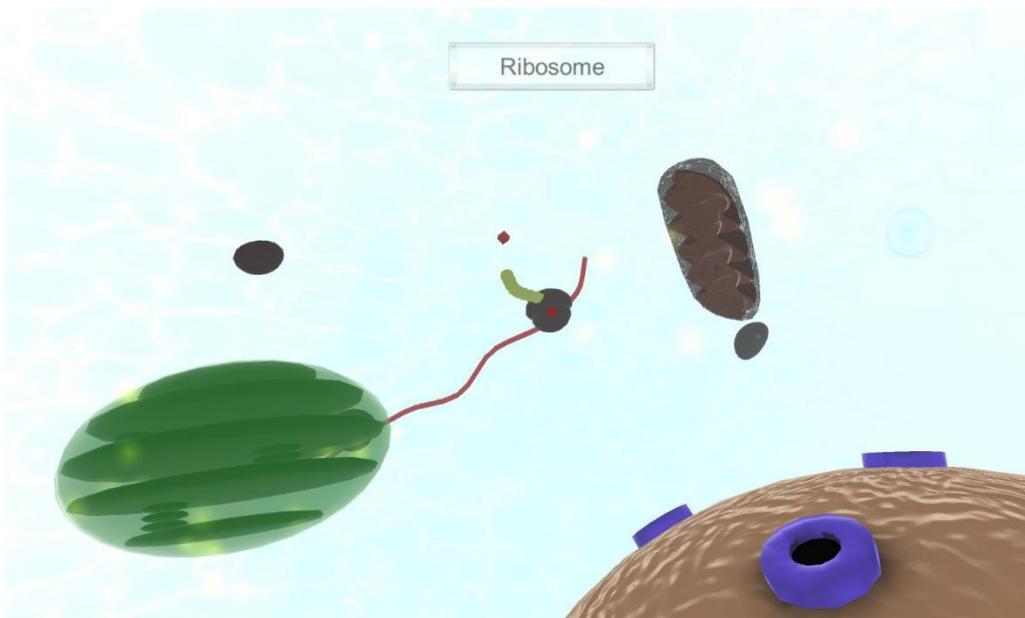
Maintenant voyons les aspects négatifs :

- Les élèves sont parfaitement passifs durant ces activités, ce qui fait de ce médium l'équivalent d'une vidéo, il n'y a pratiquement aucune interactivité
- Les élèves sont isolés : la réalité virtuelle ne permet pas facilement de travailler à plusieurs, ni même d'échanger « à chaud » ce qui est vu (il faut attendre la fin du visionnage)
- Les activités du catalogue sont longues : compter jusqu'à 40 minutes pour « Titans of space » et plus d'une heure pour « Notes on blindness ». Bien entendu ces activités sont chapitrées et peuvent être réalisées par morceaux, mais en général les élèves insistent pour les faire en entier. Seule « Neos the universe » dure le temps qu'il faut pour ce genre d'activité, soit 4 minutes environ.
- Les contenus ne collent pas toujours à nos besoins, à nos programmes
- Certains élèves (environ 5 à 10% de mes élèves tout de même) ne supportent pas la réalité virtuelle : nausées, maux de tête, panique ...

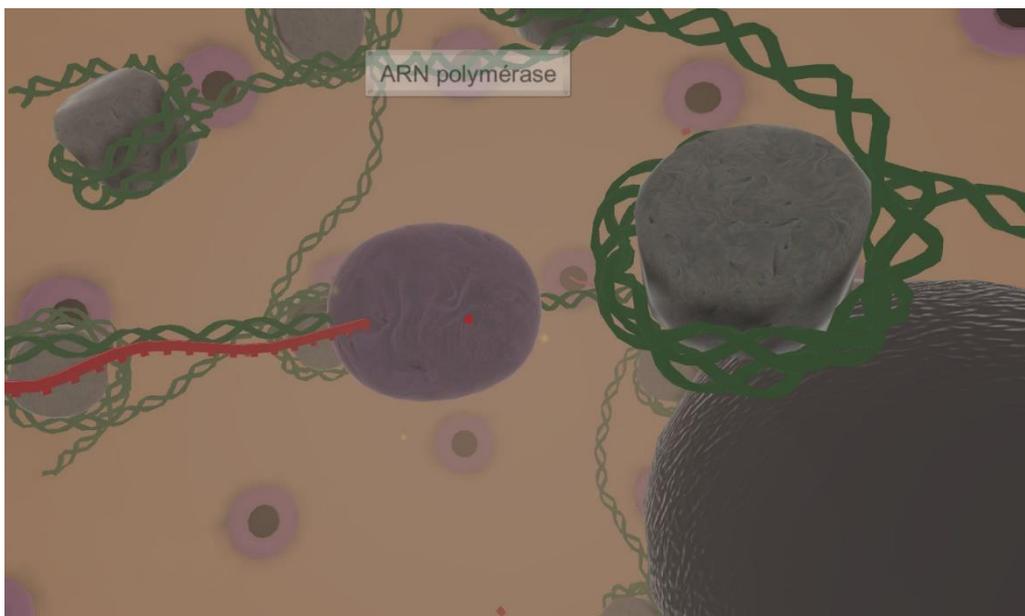
Suite à ce constat j'ai décidé de réfléchir à comment rendre ces séances plus interactives, à en faire autre chose qu'un « gadget », à les intégrer à mes séances de TP.

Ecriture d'une première application « In the cell » :

J'ai mis à profit les vacances d'été pour développer (ou plutôt finaliser) une application qui permettrait à l'élève de visiter une cellule végétale chlorophyllienne.



L'élève peut se déplacer librement dans la cellule (il ne s'agit donc pas d'un médium passif, d'un film) afin de l'explorer. Des commentaires audio lui expliquent ce qu'il est en train de regarder (le fait de regarder la vacuole par exemple, déclenchera l'explication audio correspondante).



En regardant fixement un pore nucléaire l'élève pourra également rentrer dans le noyau et observer l'ADN, l'ARN polymérase en train de synthétiser de l'ARN etc.

Cette application s'est révélée précieuse pour mes 3 niveaux :

- En classe de 2de après avoir vu l'organisation de la cellule
- En classe de 1S pour illustrer la transcription et la traduction
- En classe de TS spécialité pour que les élèves revoient mitochondries et chloroplastes

Elle peut être téléchargée sur le store d'Oculus, une version Android (Cardboard) existe également.

Ecriture d'une deuxième application « Planétologie pour les SVT » :

Un autre domaine où je considère que la réalité virtuelle peut apporter une plus-value, est celui de la planétologie.

Le fait de se retrouver face à l'immense, ou d'être en immersion au milieu du désert martien ... voilà des situations qui frappent l'esprit bien davantage avec cette technologie !

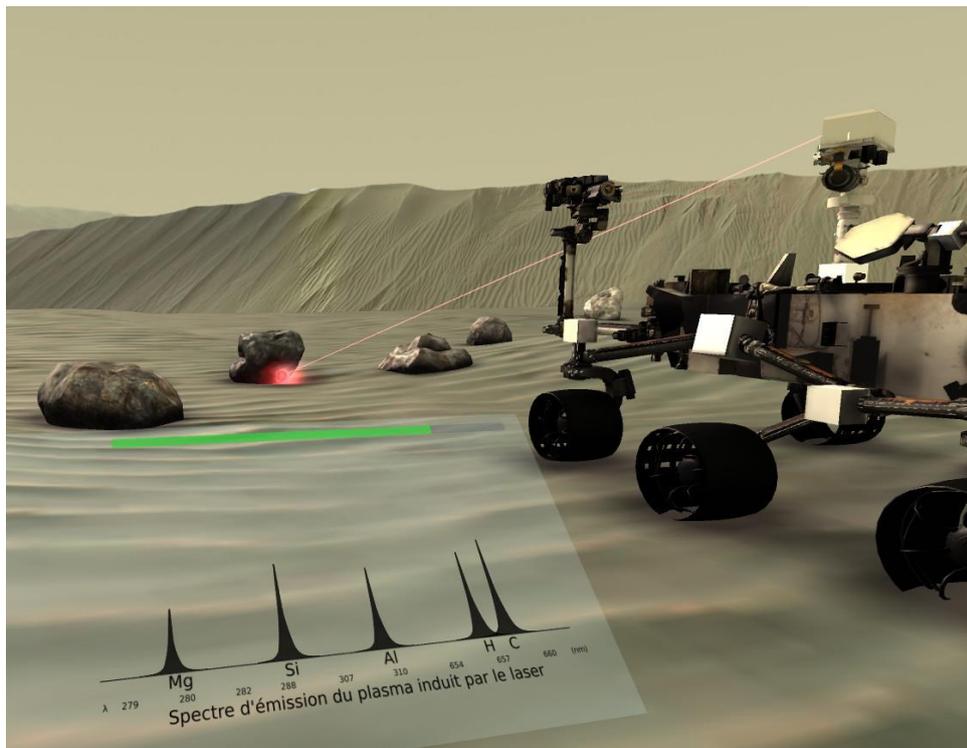
Commençant l'année en seconde par cette partie, j'ai voulu en profiter pour écrire de courts scénarii qui pourraient s'intégrer dans mes séances de TP. L'idée étant que chaque TP soit appuyé d'une activité durant entre 3 et 5 minutes, sans que je n'aie rien à modifier à l'organisation de mes séances.

Le casque circule « de mains en mains », lorsqu'un élève a terminé l'activité, elle redémarre et il passe le casque à son voisin. L'activité est également facultative, certains élèves ne supportant pas la VR.

J'insiste encore une fois sur ce point : ces courts intermèdes de réalité virtuelle (5 minutes par séance), **ne remplacent pas les activités classiques** que les élèves continuent d'effectuer (par exemple : pesées de substances organiques, tracés de graphiques ...). Je n'ai (par rapport à l'an dernier) pas modifié mes TP.

Voici ces activités :

- Une simple comparaison des diamètres planétaires
- Une exploration linéaire du système solaire permettant de voir comment évolue la température théorique et la température mesurée des planètes en fonction de la distance au soleil (zone d'habitabilité)
- Une utilisation de la ChemCam de Curiosity afin de rechercher des dépôts organiques sur des rochers, sur Mars



Cette dernière activité m'a, enfin, donné vraiment satisfaction, dans le sens où elle s'intégrait parfaitement dans mon activité (une mesure du pourcentage d'eau dans différentes substances organiques + un comptage d'atomes dans différentes substances). Par ailleurs, j'ai intégré, pour la première fois, un « diagnostic » au terme de chaque tentative de l'élève (l'élève dispose de 5 tentatives) afin de lui expliquer ses succès et ses échecs.

Pour information, ces activités ne sont hélas pas encore disponibles sur les plateformes Android et Gear VR (par manque de temps, la mise en ligne de telles activités demandant un très gros investissement).

Pistes pour une utilisation intégrée dans une tâche complexe :

Jusqu'à présent j'ai utilisé la réalité virtuelle comme une simple illustration. Je n'attendais pas notamment des élèves qu'ils intègrent ce qu'ils observaient dans le casque dans leur compte-rendu.

Il est cependant possible d'utiliser la réalité virtuelle comme un support classique d'activité, que l'élève peut alors exploiter comme s'il s'agissait d'une observation microscopique ou de l'étude d'un document.

L'exemple qui me vient à l'esprit est l'utilisation des photographies sphériques (qu'elles soient stéréoscopiques ou pas).

Une photographie sphérique s'apparente à une photographie panoramique, à la différence qu'elle inclut le zénith et le nadir. Concrètement, lorsque l'élève observe une photographie sphérique dans le casque, il est comme immergé dans une scène qui a été photographiée. Où que porte son regard (ciel, sol, devant, derrière), la scène est visible.

Lors de notre sortie au Chenaillet (à laquelle je n'ai pas directement participé cette année), un élève a pris, à l'aide d'un appareil photo adapté (doté de deux lentilles hémisphériques), plusieurs photographies sphériques au niveau des principaux arrêts. De retour en classe, il a été ainsi possible de « retourner » virtuellement sur le site et ainsi d'observer les affleurements « comme si on y était ».

Il est possible techniquement d'annoter ces photographies, ou de déclencher des audiodescriptions lorsque l'élève attarde son regard sur un élément de la scène. Certaines applications proposent d'ailleurs une collection de lieux à explorer, telle « Google expedition » qui de plus propose tout un environnement de travail pour le professeur et sa classe (consulter la fiche réalisée par Grégory Michnik dans les liens à la fin de ce document).

Ainsi l'élève peut observer en autonomie un affleurement dans le casque, et en tirer des constats (plis, présence de basaltes en coussin etc.) qu'il pourra ensuite exploiter à l'écrit, tout comme s'il avait étudié une photographie.



Caméra utilisée pour prendre les photographies sphériques sur le site du Chenaillet.



Ci-dessus : photographie sphérique réalisée au Chenaillet en septembre 2018 par un élève. Bien entendu, dans le casque, la photographie occupe l'intégralité du champ visuel et n'est pas déformée. Le bas de l'image, correspondant à l'élève prenant la photographie (en tenant la caméra au-dessus de lui), n'apparaît que si l'élève regarde au nadir. Il est possible de l'effacer.

Bilan :

Au-delà de l'effet « Waouh », se pose la question de ce que peut apporter cette technologie par rapport à nos objectifs pédagogiques, et quelle en sont les limites.

Les « plus-values » sont :

- Ces activités emportent l'adhésion des élèves et suscitent leur enthousiasme.
- Le point de vue permis par la réalité virtuelle est unique : l'élève est en « immersion », au cœur du phénomène ou de l'objet étudié.
- La réalité virtuelle permet de mieux appréhender les différences extrêmes d'échelle : on se rend mieux compte notamment de l'infiniment grand.
- L'intégration de cette technologie n'a pas eu d'impact sur le déroulement normal de mes séances.

Les « moins-values » sont :

- Certains élèves refusent ou ne supportent pas cette technologie.
- Mis à part pour la dernière activité réalisée, l'élève est « passif », comme on peut l'être face à une vidéo.
- L'élève est isolé, il ne peut pas partager dans le temps de l'activité ce qu'il voit, ni demander de l'aide à son professeur ou à ses camarades. Le travail en groupe est difficile à concevoir.
- L'interface étant limitée (un seul bouton, peu de contrôle hormis les mouvements de la tête, difficultés pour cliquer sur un simple bouton), il est difficile d'envisager des activités très complexes comme on peut le faire avec un ordinateur.

Il faudra par ailleurs être très vigilant à ce que le virtuel **ne se substitue pas à terme au réel**. Evitons donc à tout prix d'utiliser une activité virtuelle lorsqu'une activité peut être réalisée sur du matériel réel (observation microscopique de cellules par exemple). Le virtuel n'a d'intérêt que s'il vient en complément (en permettant à l'élève qui vient d'observer des cellules au microscope de changer de point de vue et d'explorer la cellule de l'intérieur), ou s'il permet l'impossible (explorer Mars).



Ci-dessus : élève utilisant le casque de réalité virtuelle dans le cadre d'une séance se déroulant sur Mars.

Liens :

Article sur le café pédagogique :

<http://www.cafepedagogique.net/lexpresso/Pages/2017/06/27062017Article636341476283774498.aspx>

Lien vers l'application « In The Cell » pour Android :

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.actarusapps.inthecellcb>

Lien vers l'application « In The Cell » pour Oculus Gear VR :

<https://www.oculus.com/experiences/gear-vr/1108839405883293/>

Lien vers l'application « Neos the universe » pour Gear VR :

<https://www.oculus.com/experiences/gear-vr/681861058581226/>

Présentation de « Titans of space » :

<http://titansofspacevr.com/>

Présentation de cette expérimentation lors des journées Educatice :

<https://www.educavox.fr/accueil/reportages/realite-virtuelle-et-immersion-en-education>

Visite virtuelle avec Google Expeditions, sur le site de l'académie de Lille :

<http://svt.discipline.ac-lille.fr/ressources/tice/realite-virtuelle-et-realite-augmentee/visite-virtuelle-avec-google-expeditions>

Contacter l'auteur :

philippe.cosentino@ac-nice.fr

Dernière mise à jour le 07 janvier 2018