

CYCLE 4

Atelier de Réparation Virtuelle

NIVEAU
CINQUIÈME

Présentation de la séquence

La séquence "Atelier de Réparation Virtuelle" invite les élèves dans le monde de la réalité virtuelle (VR) pour explorer et résoudre des problèmes techniques. À travers des activités pratiques et collaboratives, les élèves apprendront à diagnostiquer et réparer des objets techniques en utilisant des simulations RV.

En alternant entre des activités réelles et virtuelles, les élèves développeront des compétences essentielles en résolution de problèmes tout en découvrant les avantages des technologies immersives.

La première séance est une introduction à la réalité virtuelle qui peut être détachée de la séquence. Elle correspond au thème "Les objets et les systèmes techniques : leurs usages et leurs interactions à découvrir et à analyser".

Thème abordé : Les objets et les systèmes techniques : leurs usages et leurs interactions à découvrir et à analyser

Attendu de fin de cycle : Décrire les liens entre usages et évolutions technologiques des objets et des systèmes techniques

Compétences	Connaissances
Collecter, trier et analyser des données	La fonction technique, le principe technique.
Comparer des principes techniques pour une même fonction technique.	La famille et la lignée d'OST.

Attendu de fin de cycle : Caractériser et choisir un objet ou un système technique selon différents critères

Compétences	Connaissances
Choisir un OST parmi plusieurs propositions en vue de répondre à un besoin.	Les composantes d'une notice et d'une documentation technique et leur organisation
Mesurer et comparer une performance d'un OST à partir d'un protocole fourni.	Les critères de choix : la qualité, l'efficacité énergétique, la durabilité, la recyclabilité.

Thème abordé : Structure, fonctionnement, comportement : des objets et des systèmes techniques à comprendre

Attendu de fin de cycle : Identifier un dysfonctionnement d'un objet technique et y remédier

Compétences	Connaissances
Repérer visuellement une pièce défectueuse	Les règles usuelles de sécurité et de mise en œuvre des moyens de réalisation au sein d'un atelier de fabrication collaboratif
Réaliser une réparation en suivant un protocole fourni.	La technologie et les caractéristiques des composants à remplacer : capteurs, actionneurs, composants, microcontrôleurs, générateurs ;
Découvrir les procédés de réalisation présents dans un atelier de fabrication collaboratif.	Les moyens de production : découpe au laser, centre d'usinage, fabrication additive (imprimante 3D)

PROPOSITION DE DÉROULEMENT DE LA SÉQUENCE

Séance 1 : Introduction à la réalité virtuelle

Présentation de la séance

Elle permet de faire découvrir et différencier la réalité virtuelle, la réalité augmentée et la réalité mixte.

Mise en situation : (5 minutes)

- Visionnage d'une vidéo illustrant la réalité virtuelle, la réalité augmentée et la réalité mixte.

Liens vers ressources :

Réalité Augmentée au service de l'Architecture :

<https://youtu.be/aWYTzwzgh9BM?si=DAJ1VoQPb8diOCrC>

Visite guidée d'une usine en Réalité virtuelle : <https://youtu.be/XIoDj8GT6kQ?si=lgQmE0GtXOeoMOsH>

Réalité Mixte, en route vers l'industrie 4.0 : https://youtu.be/N6iAk3I3DVU?si=_EPR5MtDmRaqlnHy

Description de la situation : (5 minutes)

- Discussion en classe pour échanger sur les observations de chacun.
- Faire émerger les points importants observés par les élèves.

Nos observations :

Il existe trois formes distinctes d'expériences numériques virtuelles : la réalité virtuelle, la réalité augmentée et la réalité mixte.

Problématique : (5 minutes)

Comment choisir le type de réalité virtuelle, adapté à chaque situation ?

Demander aux élèves de rédiger une hypothèse ou une proposition de réponse à la problématique.

Donner les 3 situations possibles :

- immersion dans un environnement entièrement numérique
- superposition d'éléments numériques dans un monde réel
- interaction entre éléments réels et virtuels.

Chaque élève fait les associations qu'il veut entre une situation et un type d'expérience numérique virtuelle, elles seront validées ou pas par l'investigation.

Investigations : (45 minutes)

Diviser les activités des élèves en trois ateliers puis en petits groupes de deux ou trois dans chaque atelier.

Atelier de réalité virtuelle

- En fonction du nombre de casques disponibles, un ou deux élèves à la fois peuvent utiliser le casque.
- Encourager les élèves à discuter de leurs observations et à poser des questions pendant qu'ils attendent leur tour.
- Après chaque immersion, l'élève doit rédiger ce qu'il a fait comme expérience, il doit expliquer les avantages de cette technique. Le professeur demande aux élèves d'échanger et de faire une description des avantages en commun.

Proposition d'applications

National Geographic Explore VR, Wander, Gravity Sketch, Arkio, MultiBrush, Shapes.

Atelier de réalité augmentée

- Les élèves sont divisés en petits groupes et reçoivent une tablette ou un smartphone avec une application de réalité augmentée préinstallée.

- Ils explorent l'application qui, par exemple, peut superposer des informations ou des images sur le monde réel via la caméra.
- Discussion en groupe sur ce qu'ils ont observé, le professeur demande aux élèves de décrire par écrit les avantages de cette technique.

Propositions d'applications :

Foxar, Aurasma, SketchAR, Thingiverse, Augment, Arki.

Voir fichier joint : Casques VR _Applications.xlsx

Atelier de réalité mixte :

- Les élèves visionnent des vidéos et discutent de ses applications potentielles.
- Discussion en groupe sur ce qu'ils ont observé, le professeur demande aux élèves de décrire par écrit les avantages de cette technique.

Proposition de vidéos :

Qu'est-ce que la réalité mixte ? <https://youtu.be/XtTxCqPbCds?si=3nzPulfWnLm7zaVQ>

Introduction à la Réalité Mixte : <https://youtu.be/8xNZ5PbZq5s?si=5c7LXURDNkZQ1fWo>

Réalité Mixte : usages industriels chez Alstom :

<https://youtu.be/cHKn8km1o0Y?si=cMlBj8nqXhDmaaH>

Lunettes intelligentes de réalité mixte HoloLens :

https://youtu.be/6_tSd8i5Tgk?si=jEbPLeaK9z6YoseK

Reportage sur la réalité mixte : https://youtu.be/dc6GX3-Gd1k?si=NruVbuXG7gX_GDKb

Bilan : (20 minutes)

Organiser une discussion finale pour synthétiser les conclusions de chaque groupe. Utiliser le tableau pour y inscrire les points importants.

Proposition de bilan

Au cours de cette séance, nous avons exploré les trois principales formes de réalité virtuelle :

La Réalité Virtuelle (RV) : La RV offre une immersion totale dans un monde numérique, idéale pour les simulations, mais peut isoler l'utilisateur et causer des sensations de malaise (nausées ou vertiges).

La Réalité Augmentée (RA) : La RA enrichit le monde réel avec des éléments numériques, utile au quotidien, mais dépendante de la technologie et parfois imprécise.

La Réalité Mixte (RM) : La RM fusionne le réel et le virtuel pour une interaction fluide, offrant une grande polyvalence, mais à un coût élevé et avec une complexité technique.

Synthèse :

Le professeur distribue la synthèse et organise la lecture, l'explication des mots nouveaux et fait souligner les points importants.

Voir fichier joint : Synthèse Introduction à la réalité virtuelle.docx

Ressources pour le professeur

Fichiers

- Ressources Introduction à la réalité virtuelle.docx
- Casques VR _ Applications.xlsx

Liens utiles

La Réalité Augmentée au service de l'Architecture (44s) :

<https://youtu.be/aWYTzgh9BM?si=DAJ1VoQPb8diOCrC>

Visite guidée d'une usine en Réalité virtuelle (VR) (28s) :

<https://youtu.be/XIoDj8GT6kQ?si=lgQmE0GtXOeoMOsH>

Réalité Mixte, en route vers l'industrie 4.0 (1m25) :

https://youtu.be/N6iAk3l3DVU?si=_EPR5MtDmRaqLnHy

Ressources pour les élèves

Fichiers

- Synthèse Introduction à la réalité virtuelle.docx

Liens utiles

Qu'est-ce que la réalité mixte ?

<https://youtu.be/XtTxCqPbCds?si=3nzPuIfWnLm7zaVQ>

Introduction à la Réalité Mixte

<https://youtu.be/8xNZ5PbZq5s?si=5c7LXURDNkZQ1fWo>

Réalité Mixte : usages industriels chez Alstom

<https://youtu.be/cHKn8km1o0Y?si=cMlBj8nqXhDmaaH>

Lunettes intelligentes de réalité mixte HoloLens

https://youtu.be/6_tSd8i5Tgk?si=jEbPLeaK9z6YoseK

Reportage sur la réalité mixte

https://youtu.be/dc6GX3-Gd1k?si=NruVbuXG7gX_GDKb

Séances 2 et 3 : La panne

Mise en situation : (15 minutes)

Le professeur précise le déroulement du démarrage de la séance en indiquant qu'il va projeter une vidéo que les élèves doivent observer, sans rien dire, puis ils devront décrire par écrit ce qu'ils ont vu. Projection de la vidéo ou de l'image illustrant que les réparations peuvent être complexes.

Voir fichier joint « Mise en situation Sortie orbitale de deux astronautes de l'ISS »



ou lien YouTube : <https://www.youtube.com/watch?v=TKubfalTsgM>

Description de la situation : (10 minutes)

- Le professeur demande aux élèves de décrire précisément par écrit la vidéo observée.
- Ensuite il fait lire la description de quelques élèves, il note au tableau les mots clés importants et demande aux élèves de formuler une phrase en commun.

Proposition de description commune :

La vidéo montre une personne effectuant une intervention complexe et précise qui nécessite des outils spécifiques, dans des conditions extrêmes, dans l'espace, à l'extérieur, dans le froid et la nuit. Il s'agit d'une situation de réparation.

Problématique : (5 minutes)

Comment faire pour permettre une bonne préparation de la réparation ?

Proposition

- Demander aux élèves de rédiger une proposition de réponse à la problématique. Le professeur organise ensuite une restitution de proposition commune.

Proposition commune (exemple):

Nous pensons qu'il est possible de préparer l'intervention en utilisant :

- une Immersion dans une piscine avec une maquette en vraie grandeur
- des Lunettes de Réalité Augmentée
- un guide Interactif
- une Simulation de Réparation
- des Modèles 3D
- des Vidéos tutorielles.

Investigations : (90 minutes 3x30) ou (125 minutes 5x25)

- Diviser la classe en équipes de 4 à 6 élèves, en fonction du nombre de casques VR disponibles.

Organisation du travail des équipes :

Une ou deux équipes commencent avec les casques VR pour effectuer des réparations virtuelles, tandis que les autres équipes travaillent sur des activités réelles liées à la réparation. Après un temps défini, les équipes (ou le matériel) changent d'activité, permettant à chaque élève de vivre l'expérience VR.

Avec 1 casque VR. Prévoir 5 temps de 25 minutes pour un total de 125 minutes pour 5 équipes.

1 Casques VR. 1 Casque par équipe utilisant la VR					
Équipe	Temps 1 (25 min)	Temps 2 (25 min)	Temps 3 (25 min)	Temps 4 (25 min)	Temps 5 (25 min)
1	Rvirtuelle	Réelle 1	Réelle 1	Réelle 2	Réelle 2
2	Réelle 1	Rvirtuelle	Réelle 1	Réelle 2	Réelle 2
3	Réelle 1	Réelle 1	Rvirtuelle	Réelle 2	Réelle 2
4	Réelle 2	Réelle 1	Réelle 1	Rvirtuelle	Réelle 2
5	Réelle 2	Réelle 2	Réelle 1	Réelle 1	Rvirtuelle

Avec 2 casques VR disponibles, deux équipes disposent d'un casque VR en même temps. Prévoir 3 temps de 30 minutes pour un total de 90 minutes

(Si 4 casques VR sont disponibles, il est possible d'avoir 2 casques par équipe).

2 Casques VR. 1 Casque par équipe utilisant la VR			
Équipe	Temps 1 (30 min)	Temps 2 (30 min)	Temps 3 (30 min)
1	Rvirtuelle	Réelle 1	Réelle 1
2	Rvirtuelle	Réelle 1	Réelle 1
3	Réelle 1	Rvirtuelle	Réelle 2
4	Réelle 1	Rvirtuelle	Réelle 2
5	Réelle 2	Réelle 2	Rvirtuelle
6	Réelle 2	Réelle 2	Rvirtuelle

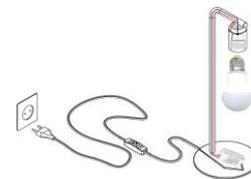
Description de l'activité Réelle 1 : Réparation d'une Lampe de Bureau

Le professeur distribue aux élèves le schéma technique d'une lampe de bureau pour identifier des problèmes possibles sur l'objet technique.

Ressources jointes :

Fichier élèves consignes > Activité Réelle 1_Dépannage avec un schéma.

Fichier élèves corrections > Activité Réelle 1_Dépannage avec un schéma Corrections



Description de l'activité Réelle 2 : Dépannage d'une Lampe Dynamo

Le professeur distribue à l'équipe une lampe Dynamo déjà démontée.

Les élèves doivent remonter l'objet technique en identifiant où chaque pièce doit aller et comment elle s'intègre dans l'ensemble.

Ressources jointes :

Fichier élèves consignes > Activité Réelle 2_Dépannage d'une lampe Dynamo

Fichier ressource élèves > Activité Réelle 2_ Ressources _Dépannage d'une Lampe Dynamo.docx

Fichier ressource complet (Technologie Services) > Activité Réelle 2 _Dossier technique.pdf

Kit à monter : https://technologieservices.fr/ts_fr/312668.html

Déjà monté : <https://www.berger-camping.fr/article/lampe-de-poche-led-dynamo-eaxus-333602>



Description de l'activité Virtuelle : Diagnostic et Réparation d'un Drone dans SketchUp VR

Le professeur indique aux élèves qu'ils doivent réaliser un dépannage avec un fichier 3D, il distribue le document de travail à l'équipe. Les élèves doivent importer un modèle 3D d'un objet technique dans SketchUp VR, ils diagnostiquent des problèmes et testent des solutions de réparation virtuelles.

Ressources jointes :

Fichier élèves avec pannes : Activité Virtuelle_Fichiers_drone_dji-tello V1 (panne bras, hélice, moteur, support moteur aux formats : **skp**, blend, dae, obj, stl)

(Les fichiers au format .skp sont visualisables avec SketchUp 2017 ou une version ultérieure)

Modèles 3D originaux disponibles aux formats Blender, GLB, USDZ et glTF (Licence : CC Attribution)

<https://sketchfab.com/3d-models/dji-tello-fca6914b28564f4a9a38b90aed90c912>

<https://sketchfab.com/3d-models/dji-tello-36365bad0ebd46428e6241676725dcec>

Blender est un logiciel libre qui permet d'ouvrir des fichiers 3D, d'en retirer un élément du drone, puis de les exporter dans divers formats tels que DAE, OBJ, STL, etc.

Bilan : (10 minutes)

- Le professeur organise une restitution collective sur les expériences de réparation, les défis rencontrés, les solutions adoptées et les avantages de l'utilisation de la RV.

Exemple de bilan

J'ai appris à suivre une gamme ou notice de montage, à diagnostiquer une panne sur un schéma et à utiliser un modèle 3D avec la RV pour la réparer.

Problèmes Identifiés :

Activité 1 = Fil déconnecté

Activité 2 = Lampe dynamo démontée

Activité 3 = Hélice Endommagée

Solutions Proposées :

Pour l'hélice endommagée, j'ai suggéré de la remplacer par une nouvelle.

Pour la lampe, j'ai proposé de remplacer l'ampoule, remplacer l'interrupteur puis rechercher les tarifs dans les catalogues.

Pour la lampe dynamo démontée, l'idée était de la remonter et de la tester.

Conclusion : Cette expérience m'a révélé l'importance du diagnostic et de la réparation d'objets techniques, ainsi que l'utilité de la réalité virtuelle.

Synthèse :

- Le professeur distribue la synthèse et organise la lecture, l'explication des mots nouveaux si besoin, souligner les points importants.

Voir fichier joint : Synthèse Atelier de Réparation Virtuelle

Ressources pour le professeur	Ressources pour les élèves
<p>Fichiers</p> <ul style="list-style-type: none">- Mise en situation_Sortie orbitale de deux astronautes de l'ISS.mp4- Activité Réelle 1_Dépannage avec un schéma corrections.docx- Activité Réelle 2_Dépannage d'une lampe Dynamo corrections.docx- Activité Réelle 2 _Dossier technique complet Technologie services.pdf- Activité Virtuelle_Diagnostic et Réparation d'un Drone dans SketchUp VR Corrections.docx- Activité Virtuelle_Fichiers_drone_dji-tello V1 <p>Liens utiles</p> <ul style="list-style-type: none">- Kit à monter : https://technologieservices.fr/ts_fr/312668.html- Déjà monté : https://www.berger-camping.fr/article/lampe-de-poche-led-dynamo-eaxis-333602Modèles 3D originaux : https://sketchfab.com/3d-models/dji-tello-fca6914b28564f4a9a38b90aed90c912	<p>Fichiers</p> <ul style="list-style-type: none">- Activité Réelle 1_Dépannage avec un schéma.docx- Activité Réelle 1_Schéma Lampe.jpg- Activité Réelle 2_Dépannage d'une lampe Dynamo.docx- Activité Réelle 2_ Ressources _Dépannage d'une Lampe Dynamo.docx- Activité Virtuelle_Diagnostic et Réparation d'un Drone dans SketchUp VR.docx- Activité Virtuelle_Fichiers_drone_dji-tello V1- Synthèse Introduction à la réalité virtuelle.docx <p>Liens utiles</p>