



Virtual Construct « Electricité »

Module de formation en réalité virtuelle aux interventions électriques

Cellule de formation virtuelle ERM « Virtual Construct »

A la pointe de l'innovation sur les solutions didactiques pour les formations technologiques et professionnelles, ERM a engagé le développement d'une **cellule de formation par réalité virtuelle aux métiers du BTP** : « **Virtual Construct** ».

Destinée à la fois à la **formation initiale**, la **formation continue** et la **formation en entreprises**, Virtual Construct associe un **environnement matériel** intégrant les **dernières technologies 3D** à des **scènes de formation** conçues en coopération avec des experts en formation sur les métiers/technologies abordés dans la scène. Cette cellule de formation est idéale pour l'**acquisition**, la **consolidation** et l'**évaluation des compétences professionnelles**.

Une fois l'acquisition de « **l'environnement matériel** » de la cellule de formation Virtual Indus / Construct (réf : VI06 ou VI07) réalisée, les établissements de formation peuvent investir progressivement dans les « **Scènes 3D de formation virtuelle** » (réf : VSxx) disponibles dans la bibliothèque.

Les premières scènes 3D ont été développées sur le thème des risques de chantiers et de l'habilitation échafaudage R408. Notre bibliothèque de scènes 3D s'**enrichit continuellement**.

Les modules de formation ont été conçus avec des formateurs experts en se référant aux documents officiels.

Virtual Construct intègre l'**environnement Vulcan**, plateforme de gestion en temps réel des compétences et des indicateurs associés. Elle permet la gestion des apprenants, des parcours pédagogiques, le suivi des résultats et s'intègre dans les ENT et LMS existants.

Virtual Construction est fourni avec des documents d'accompagnement sous format numérique comprenant:

- ✓ Notices d'installation et d'utilisation
- ✓ Description des systèmes virtualisés intégrés dans les scènes 3D
- ✓ Espace de formation « **Vulcan** » (gestion des activités, des apprenants, des résultats, ...)

Filières de formation Bâtiment, Travaux
Publics, Electricité, Energétique...

Retrouvez les vidéos
sur notre chaîne



En partenariat avec



Thèmes abordés dans le module « Electricité »

- ✓ Sécurité des interventions électriques (consignation/déconsignation, VAT, respect des procédures BT)
- ✓ Utilisation des équipements adaptés (EPI, outillage isolé, matériel de mesure)
- ✓ Organisation des interventions en environnement professionnel
- ✓ Traçabilité et respect des règles et procédures d'intervention



Exemple de Pop-up de bilan

Points Forts

- ✓ Une **offre adaptée** aux différents **besoins**,
- ✓ Une **mise en situation des apprenants** dans différents contextes et chantiers originaux impossibles à intégrer dans une plateforme de formation
- ✓ Une **expérience virtuelle au plus proche de la réalité** (tracking tête et mains, objets virtualisés...)
- ✓ Une **multiplication des situations d'apprentissages** pour **accélérer le développement des compétences professionnelles**
- ✓ Des activités pratiques en toute autonomie avec le « **droit à l'erreur** » **sans risque pour l'apprenant et le matériel**
- ✓ **Individualisation de la formation** avec **suivi du parcours pédagogique** (espace de formation Vulcan)



Informations générales sur la réalité virtuelle

La réalité virtuelle au service de la formation industrielle

Depuis quelques années, la réalité virtuelle est de plus en plus utilisée dans l'industrie suivant différentes orientations.

1) Simulation de conduite / pilotage : Applications les plus connues de la réalité virtuelle, les postes de simulation de conduite permettent de valider les expériences de l'utilisateur final en mêlant Physique et Virtuel.

2) Optimisation des conceptions industrielles: Anticiper et préparer toute opération relative au Process et au Produit durant son cycle de vie : La réalité virtuelle permet d'améliorer et valider la montabilité, d'anticiper et valider la faisabilité d'opérations telles que l'entretien ou la maintenance.

3) Conception ergonomique des postes de production : Les maquettes virtuelles permettent d'anticiper des problèmes de TMS (troubles Musculo-Squelettiques), d'accélérer le process de conception des postes, de détecter les risques et dysfonctionnements, de favoriser l'appropriation des postes de travail par les équipes.

4) Formation aux gestes et situations techniques : Les applications de formation par réalité virtuelle permettent de:

- ✓ **Acquérir le meilleur geste/décision technique** grâce à l'utilisation d'analyses multicritères
- ✓ Améliorer la qualité de formation par une **mise en situation de l'apprentissage de gestes et compétences**
- ✓ Optimiser les investissements (**temps d'utilisation**), **réduire les encombrements** du plateau technique et les coûts de **matières d'œuvre**



Complémentarité de la Réalité virtuelle & des Serious games

✓ Pourquoi les **Serious games** ?

- Apprentissage des **savoirs**
- Découverte du quotidien d'un métier (ex: Compréhension d'un cahier des charges, Présentation d'une solution à un client, Préparation d'une intervention...)

✓ Pourquoi la **réalité virtuelle** ?

- Formation aux **gestes/compétences professionnels en situation**
- ✓ La solution idéale: insérer des scènes de réalités virtuelles dans un scénario de Serious games



La formation Batiment & TP, une application évidente de la réalité virtuelle

- ✓ Pas d'obstacle technique majeur (de **nombreuses applications déjà utilisées dans les entreprises du BTP**)
- ✓ Un vivier de scènes 3D BIM disponibles
- ✓ Nombreux scénarios pédagogiques envisageables:
 - Identification des risques chantiers
 - Organisation de chantiers
 - **Habilitation échafaudage R408**
 - **Habilitation électrique**
 - **Habilitation frigorifique**
 - ...



Une réponse idéale à l'évolution des formations initiales et continues

- ✓ **Attractivité de la solution** pour les apprenants
- ✓ **Mises en situation originales** et impossibles à reproduire dans un espace de formation (maintenance d'un parc de batteries, chantiers de construction...)
- ✓ Enrichissement et **évolution permanente du système** avec de nouvelles scènes 3D
- ✓ **Taux d'utilisation important de la cellule:** quelle que soit la séquence de formation, une scène 3D peut répondre à un besoin
- ✓ **Individualisation** du parcours de formation
- ✓ ...

Le travail de création d'une scène 3D de formation

Une scène 3D de formation virtuelle est basée sur un **scénario pédagogique défini avec une équipe d'experts en formation métiers/technologies**.

Ce scénario définit **les compétences, les savoirs associés et les gestes** à acquérir dans la scène.

Ce scénario est ensuite transformé en scène 3D lors d'une phase de développement logiciel:

- ✓ Création de la scène dans le moteur de rendu 3D physique à partir d'un modèle 3D BIM (Revit) et/ou de photos/vidéos traités par infographie
- ✓ Création et déroulement du scénario virtuel avec la suite logicielle de création et déploiement d'applications de réalité virtuelle



Environnement matériel

Equipement matériel de la « Cellule de formation Virtual Construction »

Casque de réalité virtuelle :

- ✓ Casque de réalité virtuelle Meta (Ou équivalent) intégrant un écran pour chaque œil (1200 x 1080 px), une centrale inertielle (accéléromètre, gyromètre) et capteurs de position pour ajuster l'image projetée
- ✓ Manettes (x2) sans fil avec centrale inertielle (accéléromètre, gyromètre) et capteurs de position pour l'évolution des mains dans l'aire de la réalité virtuelle
- ✓ Emetteurs infrarouges (x2) fournis avec des trépieds professionnels fournis réglables (installation mobile) et équerres de fixation (installation fixe) permettant de positionner le casque et les manettes dans l'aire d'évolution
- ✓ Station de travail fournie (deux modèles disponibles) :
 - Station de travail au format tour avec écran incluant clavier et souris, Windows 10 (réf **VI06**), une caisse de rangement et de transport (réf **VI08**)
 - Station de travail portable avec écran 17,3 pouces incluant haut-parleurs, Windows 10 (réf **VI07**) et caisse de rangement et de transport.



Casque Meta Quest 3S



Module logiciel « Electricité »

Enjeu & Bénéfices

L'enjeu de ce module s'articule autour de 3 objectifs pédagogiques complémentaires à l'enseignement théorique :

1. Développer **les réflexes comportementaux face aux risques réels**
2. Valider la **maîtrise gestuelle** d'une procédure réglementaire stricte
3. S'approprier l'autonomie et la posture professionnelle sur un chantier

Bénéfices de l'utilisation des modules de formation « Electricité »

- ✓ Multipliez le **temps de pratique** de vos apprenants
- ✓ Réduisez les **risques d'accident du travail**
- ✓ Dynamisez le recrutement de la filière
- ✓ Améliorez les performances de vos apprenants ou salariés
- ✓ Développez l'**attractivité de la formation** grâce à la réalité virtuelle
- ✓ Évaluez en temps réel l'acquisition des compétences de vos apprenants

Apprentissage Etape par étape

Virtual Construction « Electricité » la structure et la conception des exercices intègrent trois modes pédagogiques de la manière suivante :

MODE GUIDÉE

L'exercice suit un fil conducteur strict. L'apprenant est accompagné par des consignes textuelles et des dialogues avec les personnages (chef, client) qui lui indiquent précisément les grandes étapes à valider.

MODE LIBRE

L'apprenant évolue en environnement ouvert. À l'aide de la manette et de son inventaire, il doit décider seul d'appliquer les bons outils ou EPI au bon moment (tapis isolant, harnais, etc.).

MODE EVALUATION

Le système évalue en continu et en arrière-plan les actions de l'électricien selon 4 critères (Sécurité, EPI, Exécution, Communication). L'exercice se valide définitivement par le remplissage d'une fiche d'autocontrôle.

Evolution sur le parking de la pharmacie, le local TGBT, et expérimentation des risques

Analyses des risques tutorée et sécurisation des postes de travail

Validation des connaissances par des mises en situation spécifiques



Module logiciel « Electrotechnicien »

Fonctionnalités générales de la « Cellule de formation Virtual Construction »

Virtual Construction intègre de **grandes fonctionnalités** transversales disponibles pour chaque module de formation notamment pour le **déplacement**, les **interactions** et la **gestion des activités**.

Les déplacements et les interactions sont gérés par la partie matérielle de Virtual Construction dont le casque, les manettes et le dispositif de suivi.

Le dispositif de suivi accompagné du **casque** ou des **lunettes** permet :

- ✓ De visualiser en stéréoscopie les scènes (vision 3D)
- ✓ De géolocaliser l'utilisateur, en particulier sa tête et ses yeux, pour adapter la scène 3D à sa vision

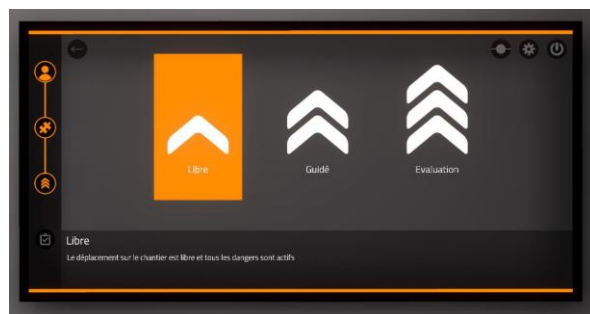
Les **boutons des manettes** permettent :

- ✓ D'interagir avec l'environnement virtuel et les objets présents dans la scène avec la possibilité de les saisir, de les déplacer et de les poser
- ✓ De se téléporter d'un endroit à un autre afin de remédier à la contrainte physique entre la grandeur de la scène virtuelle et de la zone d'évolution physique réelle
- ✓ De zoomer sur une partie, de réaliser des captures d'écran,...

La **gestion des activités** est gérée avec un bureau virtuel intégrant un **écran d'accueil virtuel** permettant :

- ✓ D'**identifier l'utilisateur** avec son nom, sa classe pour assurer le suivi des activités réalisées ou à réaliser, pour visualiser ses résultats et sa progression dans la formation (environnement Vulcan)
- ✓ De **choisir une activité** (mode libre) ou de réaliser une activité prédéfinie par le formateur (mode cursus / parcours de formation)
- ✓ De **choisir le matériel virtualisé** sur lequel l'apprenant va intervenir (système de production dans une usine, installation électrique dans un bâtiment tertiaire (mode libre))
- ✓ De **choisir le module de formation** avec le niveau de difficulté associé (débutant, avancé et expert). Le module de formation intègre un scénario et une scène 3D. Les différents modules de formation sont classés par grandes catégories (maintenance, production, électrotechnique, énergétique)
- ✓ D'**accéder aux paramètres généraux** des scènes 3D (choix de la langue, niveau du volume, enregistrement,...)

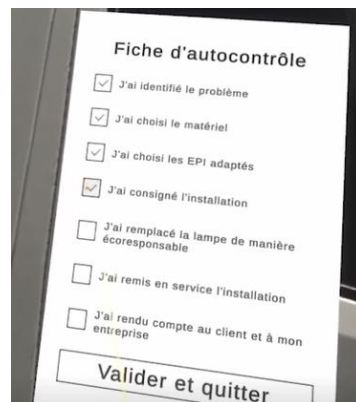
D'autres fonctionnalités sont implémentées comme la **guidance dans les activités** avec une **tablette connectée au poignée**, la diffusion de message sonore,...



Choix du mode « Libre », « Guidé » ou « Evaluation »



Téléportation



Fiche d'autocontrôle

Fonctionnalités avec l'environnement Vulcan

Virtual Construction intègre l'**environnement Vulcan**, soit en version local, soit en version cloud avec les grandes fonctionnalités :

- ✓ **Gestion des formations, des classes, des groupes, des apprenants, des parcours de formation, des activités pédagogiques**
- ✓ **Suivi de l'évolution des compétences** métiers de chaque apprenant en temps réels et analyse des résultats.
- ✓ Enregistrement de la scène pour une visualisation à postériori permettant une **analyse de(s) défaillance(s)** et **proposition de remédiations objectives** (connaissance, méthode,...)

Vulcan permet au formateur d'**interagir sur le parcours de formation** dans un esprit d'**individualisation**.

Vulcan s'intègre dans les ENT et les LMS existants.

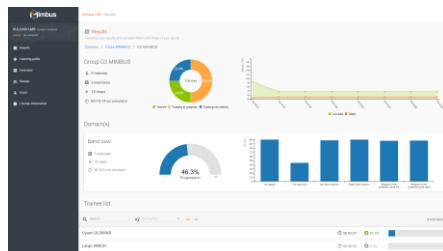


Tableau de bord Vulcan des performances de l'apprenant



Caractéristiques du module Electricité

Le module d'électrotechnique de Mimbus Construct est une simulation immersive en réalité virtuelle destinée à la formation **aux interventions électriques en environnement professionnel**. Il propose plusieurs scénarios pratiques, comme le remplacement d'une lampe de jardin, d'une croix de pharmacie ou d'un projecteur défectueux.

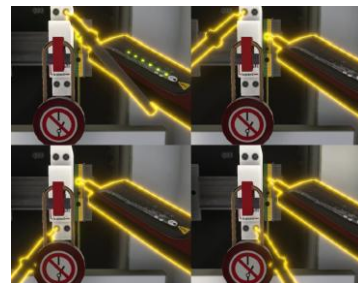
Chaque exercice plonge l'utilisateur dans une situation réaliste où il doit respecter les procédures de sécurité électrique : port des EPI, consignation des équipements, vérification d'absence de tension avec un DDT, remplacement du matériel puis remise sous tension.

Le module met particulièrement l'accent sur :

- la sécurité des interventions
- la maîtrise des gestes techniques
- le respect des procédures
- la communication avec le client et l'équipe

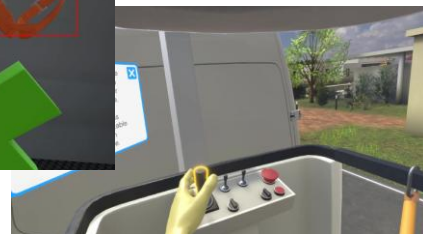
Scénario : Lampe de jardin

1. Parler à la cheffe
2. Parler au client
3. Mettre les gants isolants
4. Mettre le casque avec visière
5. Mettre le gilet réfléchissant
6. Prendre le matériel nécessaire dans le camion
7. Aller au local TGBT
8. Couper et consigner le contacteur Q34
9. Vérifier l'absence de tension avec le DDT
10. Replacer le plastron et fermer l'armoire
11. Retirer l'ampoule défectueuse



Scénario : Croix de pharmacie

1. Parler à la cheffe
2. Parler au client
3. Mettre les gants isolants
4. Mettre le casque avec visière
5. Mettre le gilet réfléchissant
6. Mettre le harnais
7. Prendre le matériel nécessaire dans le camion
8. Aller au local TGBT
9. Couper et consigner le contacteur Q33
10. Vérifier l'absence de tension avec le DDT
11. Utiliser la nacelle pour accéder à la croix
12. Démonter la croix défectueuse
13. Installer la nouvelle croix lumineuse
14. Remettre sous tension et remplir la fiche d'autocontrôle



Scénario : Projecteur

1. Parler à la cheffe
2. Parler au client
3. S'équiper des EPI et prendre le matériel
4. Consigner le contacteur Q43 au TGBT
5. Vérifier l'absence de tension (DDT)
6. Remplacer l'ampoule du projecteur
7. Remettre sous tension et ranger le matériel
8. Informer le client et remplir la fiche d'autocontrôle



Références

VIC003: Module de formation virtuelle "Virtual Construct": Electricité => Coût unitaire pour une licence perpétuelle

VIC003-Year: Module de formation virtuelle "Virtual Construct": Electricité => Coût unitaire pour une licence annuelle

VI06: Casque de réalité virtuelle META QUEST 3S, tracking, ordinateur, paramétrage du matériel

VI07: Casque de réalité virtuelle META QUEST 3S, tracking, ordinateur portable, paramétrage du matériel