

## **HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE**

### **DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES**

## FRANCE IMMERSIVE LEARNING

L'Association France Immersive Learning a vocation à structurer une filière d'excellence de l'Immersive Learning en mesure de répondre aux besoins nationaux et francophones, mais aussi de conquérir les marchés internationaux.

Ainsi, France Immersive Learning se donne pour mission de réunir, coordonner et représenter les écosystèmes de production et d'usage, mais également de se positionner comme tiers de confiance vis-à-vis des pouvoirs publics et des financeurs afin de concourir à l'établissement d'un modèle économique profitable à tous.

France Immersive Learning a été fondée par :

le **cnam**

The logo for UPEC, featuring a red diagonal bar above the text "UPEC".

The logo for Orange, consisting of a solid orange square above the word "orange" in white lowercase letters.

The logo for Natixis, featuring a stylized purple bird-like icon above the text "NATIXIS" and "BEYOND BANKING".

The logo for Défi Métiers, featuring a stylized "dm" icon with three colored dots (yellow, green, purple) above the text "défi métiers" and "Le cahier des métiers".

The logo for Agefiph, featuring a stylized orange and purple figure above the text "agefiph" and "service français aux personnes handicapées".

[www.franceimmersivelearning.fr](http://www.franceimmersivelearning.fr)

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### AVANT-PROPOS

Ce document répond au besoin d'un protocole précis sur l'utilisation des technologies immersives, d'une manière générale et plus particulièrement dans un contexte de conditions sanitaires dégradées du fait de la pandémie de Covid-19.

Ce besoin n'est pas récent, mais la situation actuelle rend indispensable sa satisfaction. Nous avons alors décidé de formaliser des règles claires relatives à l'usage de ces technologies, permettant de limiter au maximum les risques infectieux, pour les utilisateurs comme pour les médiateurs.

Le protocole ci-après proposé, produit par l'équipe de l'Immersive Learning Lab, est un travail expert de réflexion et de synthèse, reprenant des données et usages du domaine médical, ainsi que les recommandations émises par les professionnels du secteur, notamment les membres des associations France Immersive Learning et AFXR.

Il a vocation à évoluer au regard de retours de terrain ou d'avancées scientifiques.

Il sera par ailleurs soumis à l'AFNOR pour normalisation afin de délivrer à tous les indications de pratiques normalisées et incontestables.

Nous espérons qu'il sera en mesure d'apporter des solutions aux membres de la communauté XR\* française et francophone.



StockSnap de Pixabay

## TABLE DES MATIÈRES

|   |           |
|---|-----------|
| <b>AVANT-PROPOS</b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>I. BESOINS ET ANALYSE DE SITUATION</b> .....   | <b>5</b>  |
| A. NOTIONS DE BASE EN HYGIÈNE .....   | 6         |
| A. NOTIONS DE BASE EN HYGIÈNE .....   | 7         |
| A. NOTIONS DE BASE EN HYGIÈNE .....   | 8         |
| B. MISE EN CORRÉLATION AVEC LE DOMAINE DE LA XR.....  | 9         |
| <b>II. RETOUR SUR L'EXPERT TALK DU 02/07/2020</b> .....   | <b>10</b> |
| <b>III. AXES DE RÉFLEXION ET ÉTUDE PRÉLIMINAIRE</b> .....                                       | <b>12</b> |
| A. UTILISATION DE LA CLEANBOX ET SES LIMITES.....   | 13        |
| B. LE PROCESSUS DE RANGEMENT ET DE MANIPULATION DES CASQUES.....                                | 16        |
| C. DÉTERMINATION DES PARTIES LES PLUS À RISQUE ET ACTIONS SPÉCIFIQUES .....                     | 16        |
| La mousse de confort.....   | 16        |
| Les lentilles.....  | 17        |
| L'espace nasal.....   | 17        |
| Les sangles d'attache.....  | 18        |
| Les contrôleurs.....  | 18        |
| D. ADAPTATION DES ACTIONS AUX DIFFÉRENTS ÉQUIPEMENTS.....                                       | 20        |
| Les tablettes.....  | 20        |
| Les malles.....   | 20        |
| Les ordinateurs.....  | 21        |
| Gestion des casques filaires.....   | 22        |
| <b>IV. PROTOCOLE D'HYGIÈNE POUR L'UTILISATION DES SYSTÈMES XR</b> .....                         | <b>23</b> |
| A. À DESTINATION DES EXPLOITANTS.....   | 24        |
| Conduite à tenir en démarrage de session.....   | 24        |
| Conduite à tenir en phase d'utilisation.....  | 25        |
| Conduite à tenir en de fin de session.....  | 26        |
| B. DESTINATION DES USAGERS.....   | 27        |
| C. RECOMMANDATION D'HYGIÈNE POUR LES ACCESSOIRES LIÉS À LA RÉALITÉ VIRTUELLE ET AUGMENTÉE ..... | 27        |
| D. RECOMMANDATION D'HYGIÈNE POUR LES SALLES RECEVANT LES USAGERS .....                          | 30        |
| E. OBJECTIF 0 DÉCHET .....  | 27        |
| <b>V. ANNEXES</b> .....   | <b>27</b> |
| A. FICHES EXPLICATIVES À DESTINATION DES EXPLOITANTS .....                                      | 27        |
| B. FICHES EXPLICATIVES À DESTINATION DES USAGERS .....  | 35        |
| C. PROTOCOLE EN IMAGES .....  | 40        |
| D. FICHE D'ÉMARGEMENT TYPE .....  | 27        |
| E. FICHE DE LAVAGE DES MAINS .....  | 47        |
| <b>VI. BIBLIOGRAPHIE</b> .....  | <b>48</b> |

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### I. BESOINS ET ANALYSE DE SITUATION

En ces temps troublés par une pandémie mondiale, la question de l'hygiène dans les pratiques d'usages des technologies immersives s'est imposée comme une priorité incontournable.

En effet, alors que les usages, dans des conditions très différentes, se multiplient (domestique, en entreprises, en environnement d'éducation et de formation, en salle de loisirs collectifs, dans les musées et lieux de patrimoine), les matériels utilisés n'en restent pas moins imparfaits quant à leur conception sanitaire et sont des périphériques potentiellement sales.

Outre le fait qu'ils sont fréquemment pleins de recoins et d'aspérités, les mousses de contact sont majoritairement poreuses, et susceptibles de déposer sur le visage des utilisateurs les micro-organismes qui s'y trouvent. De plus, on observe parfois la présence de buée lors de l'utilisation d'un casque. Cette buée, ajoutée à la sueur de l'utilisateur, imprègne le casque de germes potentiellement pathogènes, qui sont autant de facteurs de risque de transmission de maladie.

Si des solutions ont commencé à apparaître, telle que la CleanBox<sup>1</sup> qui propose une solution de désinfection par UVC, aucun protocole légitime et généralisant n'a encore été mis en place pour rendre l'utilisation de la XR plus sûre d'un point de vue sanitaire.

**C'EST DONC L'OBJECTIF QUE NOUS NOUS FIXONS AVEC LA MISE EN PLACE DE CE DOCUMENT.**

L'utilisation de la réalité virtuelle à grande échelle à des fins de distraction, de transmission de connaissances, de culture et de soins ne pourra être possible que si un protocole rigoureux est formalisé, diffusé et appliqué.



<sup>1</sup> <https://www.cleanboxtech.com/>

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### A. NOTIONS DE BASE EN HYGIÈNE

Afin de mieux comprendre l'enjeu du travail présent, il est nécessaire de reposer les bases de compréhension du sujet.

Les infections sont dues à ce que l'on appelle communément des "microbes". Ces micro-organismes, ou germes, le plus souvent invisibles à l'œil nu, vivent avec nous et autour de nous. Ils se nourrissent, se développent et se reproduisent dans notre environnement quotidien. Certains nous sont nécessaires et nous arment contre les agressions extérieures, ils font partie de la flore commensale (ex : la flore intestinale). D'autres, au contraire, sont dits pathogènes, c'est à dire qu'ils vont provoquer une "maladie".

#### ON IDENTIFIE 4 FAMILLES DE GERMES, DITES BASSINS DE GERMES :

- **BACTÉRIES** : êtres vivants, autonomes, constituées d'une seule cellule. Pour vivre, les bactéries ont besoin de quelques conditions élémentaires : nourriture, humidité, chaleur, oxygène (bactérie aérobie) ou pas d'oxygène (bactérie anaérobie). Dans des conditions favorables, ces bactéries se multiplient par divisions successives, à grande vitesse, et colonisent l'organisme ou la surface qui leur sert d'hôte.
- **VIRUS** : C'est une entité infectieuse, qui a besoin d'un hôte pour survivre, et qui vit à l'intérieur d'une cellule vivante qu'il utilise pour se développer. En effet un virus se reproduit par l'insertion du génome viral dans une cellule hôte spécifique, qu'il utilise comme "usine de fabrication".
- **CHAMPIGNONS** : comme les bactéries, cette catégorie de micro-organisme vit avec nous ou en nous. Certains ont besoin d'oxygène et d'autres pas. Ils appartiennent au règne fongique, dont ils ont gardé la méthode de propagation.
- **PARASITES** : Ce sont les seuls agents pathogènes qui peuvent être visibles à l'œil nu. Il s'agit de toutes formes de vie autonomes, vivant au détriment d'un hôte. D'aspect divers ils s'invitent souvent sur des zones fragilisées, et envahissent l'hôte.

Selon le type de micro-organisme, et l'endroit du corps qu'il envahit préférentiellement, les méthodes de transmissions peuvent être diverses : aérienne, les gouttelettes de salives, contact : indirect = matériel, direct = interpersonnel, sanguin ou biologique.

Afin de les éliminer, il est nécessaire d'utiliser des produits normés Bactéricides, Virucides, Fongicides, Parasiticides (voir informations sur les normes en vigueur<sup>2</sup>).

Afin d'être efficaces, ces produits doivent être utilisés en respectant le principe de Sinner : temps d'action, mécanisme d'action (pose, friction...), mécanisme chimique, température idéale.

<sup>2</sup> [https://sf2h.net/wp-content/uploads/2012/04/risque-viral-non-hematogene\\_antiseptiques-et-desinfectants.pdf](https://sf2h.net/wp-content/uploads/2012/04/risque-viral-non-hematogene_antiseptiques-et-desinfectants.pdf)

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### A. NOTIONS DE BASE EN HYGIÈNE

Enfin, certaines notions sont importantes lorsque l'on parle d'hygiène dans un milieu accueillant différentes personnes.

1

#### LA NOTION DE RISQUE INFECTIEUX ET DE FACTEURS DE RISQUE OU DE VECTEUR DE TRANSMISSION

Le risque infectieux est une probabilité qu'une personne contracte une maladie. Comme tout calcul de probabilité, ce risque dépend de différents facteurs. Par exemple on peut définir le facteur humain, le facteur matériel ou encore le facteur environnemental. Si ces facteurs peuvent avoir une incidence directe, on préférera les appeler vecteurs.

**Ex : un casque est un vecteur de transmission de germe appartenant au facteur de risque matériel.**

2

#### LA NOTION DE ZONE

Dans le milieu hospitalier, des zones de soins ont été instaurées en fonction de l'usage et du passage fait dans chacune d'elle. On distingue 4 zones de soins qui seront prises en charge de façon distincte, comme suit :

**Zone 1 :** Nettoyage quotidien de type domestique

**Zone 2 :** Bio-nettoyage quotidien avec alternance de produits détergents et détergents-désinfectants

**Zone 3 :** Bio-nettoyage quotidien (et plus si nécessaire), avec alternance de produits détergents et détergents désinfectants.

**Zone 4 :** Bio-nettoyage pluriquotidien obligatoire avec alternance de produits détergents et détergents-désinfectants

De plus, et au-delà de ces zones prédéfinies, il est établi un système de zone propre et de zone sale, pour tous les soins. L'opérateur doit alors toujours aller du plus propre au plus sale et se laver les mains ou changer d'intermédiaires (ex : gants), à chaque retour en zone propre.

Ces notions devront nous permettre de déterminer, d'isoler et de traiter les zones les plus à risques afin de maintenir tous les usagers dans une zone à moindre risque.

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### A. NOTIONS DE BASE EN HYGIÈNE

3

#### LA NOTION DE CONTAMINATION CROISÉE

Cette notion vient de l'hygiène alimentaire. C'est le fait de transmettre un virus pathogène de façon plus ou moins directe d'un aliment à un autre. En pratique cela peut s'appliquer à tous les secteurs. Ainsi si vos mains, pourtant propres, touchent un objet souillé, puis que vous serrez la main de votre voisin, alors le germe pathogène se trouvant sur l'objet souillé se retrouvera sur la main du voisin. C'est une variante intéressante du concept de vecteur de transmission.

De nombreuses expériences très simples sont disponibles pour vous familiariser avec cette notion.

[Ex : Une infirmière montre comment le virus peut se répandre même avec des gants](#)



4

#### LA NOTION DE TRAÇABILITÉ

La traçabilité est un point capital dans bien des domaines. C'est une sécurité pour les usagers comme pour les opérateurs qui sont parfois en contact avec des agents pathogènes sans le savoir.

En ce qui concerne l'entretien des casques et de leurs accessoires, le principe de la traçabilité est donc de garder une trace de :

- > Ce qui a été fait
- > Comment cela a été réalisé
- > Par qui cela a-t-il été réalisé
- > Quel est le contexte : date, heure, numéro des casques

Dans l'utilisation générale, garder une trace des personnes ayant eu le casque en main permettra de faire suivre d'éventuelles conduites à tenir face à des événements indésirables. Dans la période sanitaire que nous vivons, nous rappelons qu'il est obligatoire de garder ces traces pour la déclaration des personnes contacts en cas d'usager positif à la COVID 19.

La traçabilité en hygiène est donc à voir comme un gage de sécurité et de qualité. Elle doit être faite rigoureusement et archivée.

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### B. MISE EN CORRÉLATION AVEC LE DOMAINE DE LA XR

Dans le cas d'utilisation des outils XR, les germes peuvent se transmettre par contact et gouttelette.

Comme pour toute utilisation d'un même matériel par un grand nombre de personnes, il est nécessaire de considérer ces périphériques comme un vecteur de transmission de germes.

Ces outils pouvant être utilisés également dans des zones de soins ou avec des personnes fragiles, l'enjeu d'hygiène est donc d'autant plus important. Comme partout les pratiques d'hygiènes doivent être questionnées et améliorées.

Dans le domaine des technologies immersives, on peut mettre en avant les facteurs favorisant la propagation de germes :

- Manque de règles d'hygiène antérieures, connues, maîtrisées et appliquées,
- Manque d'information des utilisateurs et exploitants,
- Non-respect des mesures d'hygiène de base,
- Augmentation du nombre d'utilisateurs,
- Concentration et brassage de population.

**AFIN DE PRÉVENIR LA PROPAGATION DE GERME, IL EST DU DEVOIR DE LA COMMUNAUTÉ XR D'ADOPTER CERTAINS PRINCIPES :**

#### **ÉVALUER LES RISQUES :**

- Apprécier l'exposition au danger et l'importance du risque afin de prioriser les actions de prévention à mener.

#### **COMBATTRE LES RISQUES À LA SOURCE :**

- Intégrer la prévention le plus en amont possible, notamment dès la conception des lieux de travail, des équipements ou des modes opératoires.

#### **TENIR COMPTE DE L'ÉVOLUTION DE LA TECHNIQUE :**

- Adapter la prévention aux évolutions techniques et organisationnelles.

#### **REMPLENER CE QUI EST DANGEREUX PAR CE QUI L'EST MOINS :**

- Éviter l'utilisation de procédés ou de produits dangereux lorsqu'un même résultat peut être obtenu avec une méthode présentant des dangers moindres.

#### **PLANIFIER LA PRÉVENTION :**

- Intégrer la technique, les organisations et conditions de travail, les relations sociales et l'environnement.

#### **DONNER LA PRIORITÉ AUX MESURES DE PROTECTION COLLECTIVE :**

- N'utiliser les équipements de protection individuelle qu'en complément des protections collectives si elles se révèlent insuffisantes.

#### **DONNER LES INSTRUCTIONS APPROPRIÉES AUX EXPLOITANTS :**

- Former et informer les exploitants afin qu'ils connaissent les risques et les mesures de prévention.

Si ces principes, issus des soins hospitaliers, semblent complexes, ils sont pourtant des bases solides sur lesquelles s'appuyer.

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### II. RETOUR SUR L'EXPERT TALK DU 02/07/2020

Le 2 juillet 2020, 5 experts des technologies immersives se réunissaient autour du sujet de l'hygiène et la sécurité sanitaire pour l'utilisation de la réalité virtuelle en période COVID.

Organisée par France Immersive Learning avec le concours de l'AFXR, cette conférence à distance a rassemblé des personnalités intervenant dans les domaines de la culture, de l'industrie, de la formation et de la santé. Ont été invités à s'exprimer :

- **Docteure Laure LEROY :**  
Maître de conférences à l'université Paris 8 ainsi que chercheuse associée à l'Institut de recherche biomédicale des armées<sup>3</sup>. Son domaine de recherche est la fatigue visuelle en réalité virtuelle.
- **Pr Javier POSSELT :**  
Spécialiste des applications et interactions en AR et VR chez RENAULT.
- **M. Bertrand WOLFF :**  
Cofondateur de la société Antilogy (société promouvant les usages de la réalité virtuelle<sup>4</sup>) et du Pavillon (showroom des usages de la réalité virtuelle).
- **M. Marc LOPATO :**  
Cofondateur et business manager de Diversion Cinéma<sup>5</sup>, société accompagnant le développement du cinéma en réalité virtuelle
- **M. Alexis VERVELLE :**  
CEO de VR Académie, et Distributeur en France de CleanBox<sup>6</sup>.

La conférence a été animée par : **Laureline Comte**, Directrice du Département Santé d'Immersive Learning Lab. Ancienne infirmière, elle a, entre autres, été formatrice en hygiène hospitalière.



<sup>3</sup> [www.linkedin.com/in/laure-leroy-126b645/](https://www.linkedin.com/in/laure-leroy-126b645/)

<sup>4</sup> [www.lepavillonimmersif.com](http://www.lepavillonimmersif.com)

<sup>5</sup> [fr.diversioncinema.com](http://fr.diversioncinema.com)

<sup>6</sup> [www.vr-academie.fr/cleanbox-solution-de-desinfection-et-sechage-de-casques-vr-ar](http://www.vr-academie.fr/cleanbox-solution-de-desinfection-et-sechage-de-casques-vr-ar)

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning



Cet échange fructueux est disponible sur YouTube au lien suivant :

[Experts Talk #2 : Santé et bien-être des utilisateurs de la XR](#)

Chaque participant a pu exposer son avis et ses pratiques en matière d'hygiène dans l'utilisation des casques de réalité virtuelle. Différentes situations ont été mises en lumière, donnant des pistes pour les réflexions à venir.

En outre, M. WOLFF et M. POSSELT ont partagé leur protocole sanitaire respectif. Ils sont disponibles en bibliographie de ce document et ont été les premiers éléments orientant la réflexion : le protocole de prise en charge des casques VR, fourni par le Pavillon, est un document validé par l'AFNOR. Celui fourni par le groupe Renault est l'aboutissement d'une longue réflexion du Comité d'Hygiène et de Sécurité de l'entreprise.

Notre démarche consiste alors à réaliser un travail de synthèse et d'enrichissement afin d'aboutir à une exégèse pleinement opérationnelle et généralisable.



### III. AXES DE RÉFLEXION ET ÉTUDE PRÉLIMINAIRE

Avant d'étudier le cas spécifique d'utilisation des réalités étendues, il est important de noter que le présent document n'est qu'une étape de plus dans la prise en charge de l'hygiène environnementale en entreprise. En effet, il n'a pas vocation à se substituer à des protocoles existants. Il s'agit ici de données complémentaires concernant un sujet en particulier. La gestion des lieux et du mobilier non spécifiques reste à la responsabilité des entreprises.

**EN REGARD DE CES DIFFÉRENTES SOURCES, APPUYÉES SUR DES BASES SOLIDES EN HYGIÈNE HOSPITALIÈRE, NOUS AVONS IDENTIFIÉ QUATRE SUJETS À PRÉCISER :**

1

UTILISATION  
DE LA CLEANBOX  
ET SES LIMITES

2

PROCESSUS  
DE MANIPULATION  
ET DE RANGEMENT  
DES CASQUES XR

3

DÉTERMINATION  
DES PARTIES  
LES PLUS À RISQUE  
ET ACTIONS SPÉCIFIQUES

4

ADAPTATION  
DES ACTIONS  
SELON LE TYPE D'OUTIL



## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### A. UTILISATION DE LA CLEANBOX ET SES LIMITES

La notion de stérilisation des objets dans le milieu médical est une norme biologique soumise à des contrôles stricts et reliée à des procédures particulières. C'est l'ensemble de ces dispositions qui permettent de vérifier l'absence totale de germes sur une surface.

Pour autant certains procédés de nettoyage biologique d'aujourd'hui sont très efficaces et garantis pour une élimination contrôlée de 99.99% des germes.

C'est le cas de la CleanBox VR/AR. Cet outil de projection d'UVC<sup>7</sup> a fait l'objet de tests cliniques en laboratoire et son efficacité est reconnue par les autorités européennes et américaines.



Cependant, HTC Vive bien que favorable à l'utilisation des UVC, ne garantit plus ses appareils en cas de détérioration des lentilles, car ils peuvent en être la cause. De même certaines entreprises s'interrogent quant à une interaction néfaste des UVC avec les différentes matières plastiques constituant les périphériques d'AR VR.

<sup>7</sup> Les UVC correspondent à la fraction des ultraviolets qui ne se transmet que dans l'air. Ce sont les rayonnements dont les longueurs d'ondes sont les plus courtes (190 à 290 nm), ils sont donc extrêmement énergétiques.

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### **Qu'en est-il, à ce stade, des connaissances ?**

Pour bien comprendre le sujet, repartons de son origine. La Cleanbox est un système de désinfection et de séchage pour les casques de RV/AR inventée aux USA bien avant le COVID.

Elle a été créée pour permettre la désinfection des casques de VR/AR, et ses résultats ont été validés par un laboratoire médical indépendant aux USA (Laboratoires ResInnova : 8807 Colesville Rd ; Silver Spring).

Une grande partie des fabricants de casques, après une période de test, ont validé la Cleanbox.

Les UVC se diffusent sur l'intégralité de l'intérieur des casques, neutralisant l'ADN des virus et des bactéries qui s'y trouvent afin qu'ils ne puissent pas se reproduire, ce qui les rend incapables de causer un quelconque dommage.

La Cleanbox a été conçue, non seulement pour éliminer efficacement les bactéries, les virus et champignons des casques, mais également pour sécher la sueur et neutraliser les différentes huiles corporelles afin que les utilisateurs puissent profiter de leurs expériences confortablement et dans les meilleures conditions sanitaires, le tout en 60 secondes.

Il est important de préciser que la nature des mousses sur les casques peut influencer sur le résultat de nettoyage comme nous le verrons au cours du document.

### **La lumière UVC peut-elle endommager les matériaux de mon casque ou ses lentilles ?**

A priori non. Les UVA (lumière extérieure) ou les UVB (comme dans les salons de bronzage) peuvent pénétrer le verre ou le plastique et donc endommager les systèmes plus délicats de votre casque. Cependant, la lumière UVC (de qualité médicale) est arrêtée par toute épaisseur de plastique ou de verre. Votre casque est à l'abri de tout dommage lorsqu'il est désinfecté.

Il est cependant vrai que certains constructeurs de casques, dont HTC, ne sont pas vraiment en accord avec l'utilisation de cet appareil. En substance, ils indiquent une possible dégradation des lentilles et des plastiques, mais sur une irradiation à long terme.

### **Si je fixe les lumières pendant le cycle de nettoyage, puis-je me faire mal aux yeux ? Ou bronzer en étant exposé à la lumière ?**

Non. Comme mentionné précédemment, toute surface de verre ou de plastique bloque les UVC. Les parois en acrylique des CleanBox garantissent la protection nécessaire et le système ne fonctionne pas lorsque la porte est ouverte. Vous êtes donc en sécurité.

### **La Cleanbox nettoie-t-elle intégralement les casques ?**

La Cleanbox est, à notre connaissance, le dispositif actuel le plus abouti pour la désinfection et le séchage des casques. Il faut néanmoins faire précéder la désinfection par un nettoyage de l'extérieur et des sangles de fixation avec une lingette imbibée d'un détergeant désinfectant complet (virucide, bactéricide, fongicide) car les UVC détruisent les germes mais ne nettoient pas les salissures.

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### **La Cleanbox est-elle écologique ?**

La Cleanbox permet une désinfection sans produits chimiques, sans gaz (ozone), sans lingettes jetables et sa consommation électrique est faible grâce aux lampes LED UVC.

### **Quels cas d'usage pour la Cleanbox ?**

L'utilisation de la Cleanbox est recommandée pour les situations nécessitant une rotation des équipements entre plusieurs utilisateurs : Formation / Evènements / Santé / Salles d'arcade... Son cycle de désinfection de 60 secondes permet notamment de désinfecter le casque devant les utilisateurs, ainsi les rassurer psychologiquement en plus de l'effet sanitaire.

### **Puis-je utiliser la Cleanbox pour désinfecter des accessoires ?**

Le dispositif fonctionne également pour les contrôleurs VR, les téléphones portables, les tablettes, mais pour obtenir la même efficacité, le processus est un peu différent. L'UVC n'est efficace qu'en diffusion directe. Les surfaces non exposées ne sont pas nettoyées.

Les accessoires tels que les contrôleurs peuvent être posés sur le sol de l'unité CX mais, ils sont alors plus éloignés de la source de lumière, de sorte qu'ils auront besoin de plusieurs cycles de nettoyage pour être désinfectés correctement. Vous pouvez cependant les placer sur un petit plateau sur pieds afin d'améliorer l'efficacité du nettoyage.



**Pour résumer, cette solution n'est pas parfaite, du fait de son coût et des risques de dégradation, qui restent tout de même minimes.**

**Cependant c'est aujourd'hui, et à notre connaissance, notre meilleur outil de désinfection.**

**Il nous apparaît donc important qu'il soit inclus dans les normes sanitaires liées aux usages de la XR.**



## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### B. LE PROCESSUS DE RANGEMENT ET DE MANIPULATION DES CASQUES

**SI LE DISPOSITIF SEMBLE EFFICACE, LES PROCESSUS DE MANIPULATION ET DE STOCKAGE À L'ISSUE DE LA DÉSINFECTION DOIVENT PERMETTRE QUE L'ÉTAT DE PROPRETÉ OBTENU PERDURE.**

Si l'on fait un parallèle avec le milieu hospitalier, qui lui, utilise la stérilisation et le conditionnement sous vide au quotidien, la démarche se complexifie. En effet, dans les services de stérilisation, l'objet est d'abord mis dans une première couche "poreuse", au solvant, mais pas aux germes, avant d'être mis dans le dispositif de stérilisation. Une fois le processus terminé, l'ensemble "objet-première couche" est mis dans une pochette scellée.

Une telle organisation demande beaucoup de ressource, tant matérielle qu'humaine, et semble disproportionnée. Pour autant c'est une source d'inspiration intéressante.

Le protocole du Pavillon, par exemple, propose une mise en sachet sous vide du matériel. Celui-ci est ensuite étiqueté pour conserver une trace du travail accompli. Or ce processus, s'il a le mérite de protéger le casque et le matériel, pose question quant aux mesures adoptées pour transférer le casque "stérile" dans ce sachet.

D'autres protocoles utilisant la CleanBox proposent simplement de les stocker dans une mallette à l'abri et de les redésinfecter avant la première utilisation. La mallette doit alors faire l'objet d'un entretien particulier et sa conception doit permettre un nettoyage efficace.

Il peut être également envisagé d'utiliser des gants à usage unique, désinfectés (par Cleanbox ou désinfectant de surface). Ainsi décontaminés, les gants peuvent servir à ranger les casques dans les meilleures conditions. On notera que certains protocoles d'hygiène, notamment en laboratoire d'analyses biologiques, autorisent la désinfection des gants avec de la solution hydroalcoolique.

Cependant, les gants ne doivent pas être considérés comme une seconde peau, mais bien comme un outil de plus pour éviter tout contact avec de potentiels germes qui pourraient se développer sur la surface des casques dans leur phase de manipulation. Lors de l'usage simple des casques et de leur passage en CleanBox, il n'est pas nécessaire de les porter, des mains propres étant suffisantes pour éviter une éventuelle contamination.

**Dans tous les cas, le rappel des normes en matière de lavage de mains est primordial.**

**Il est préconisé un lavage au savon doux pH neutre toutes les 5 frictions de 30 secondes avec une solution hydroalcoolique ; le lavage des mains au savon doux est à privilégier. Ce lavage se fera en respectant le protocole en Annexe.**



## C. DÉTERMINATION DES PARTIES LES PLUS À RISQUE ET ACTIONS SPÉCIFIQUES

Après études des différents périphériques XR et des protocoles d'hygiène proposés par nos partenaires ainsi que par les constructeurs, nous pouvons déterminer que les zones à risques sont les suivantes :

- La mousse de confort
- Les lentilles
- L'espace nasal
- Les sangles d'attache
- Les contrôleurs

### a La mousse de confort

Il est un fait établi depuis l'arrivée des premiers casques VR que la mousse de confort est une zone très sale. En contact direct avec la peau, elle est soumise à la transpiration autant qu'à la vapeur d'eau créée par la respiration.

Ces mousses de protection généralement amovibles peuvent être lavées, ou remplacées.

Certaines protections, lavables (en coton ou en silicone) ou à usage unique, peuvent s'intercaler entre la mousse et le visage, mais la difficulté de mise en place et d'entretien, s'il s'agit de protections lavables, rendent leur efficacité relative.

Il est cependant possible de remplacer la mousse d'origine par des équivalents non poreux et nettoyables, en cuir ou simili. Le fabricant américain VRCover est leader du secteur et livre des produits de qualité<sup>8</sup>, en tout cas reconnus comme tels dans le domaine.

Certains fabricants de casques, Pico en particulier<sup>9</sup>, ont opté pour des surfaces silicones. Elles peuvent alors être décontaminées rapidement à l'aide de lingettes et passer efficacement en CleanBox.

Ce problème de mousse est d'autant plus important que celles-ci se trouvent à proximité directe de la muqueuse des yeux qui est particulièrement sensible et une porte ouverte sur notre milieu intérieur.

Cela met en avant deux autres espaces sensibles que nous avons recensés : les lentilles et l'espace nasal.

<sup>8</sup> [www.vrcover.com](http://www.vrcover.com)

<sup>9</sup> [www.pico-interactive.com](http://www.pico-interactive.com)

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### **b** Les lentilles

Dans le cas des lentilles, l'entretien est également délicat du fait de leur fragilité.

Si la CleanBox répond au problème de désinfection, le nettoyage des souillures (graisse, larmes, poussières, mascara...) n'est pas pris en charge. Pour pallier le problème, il faut donc un produit simple, biocompatible et qui sèche rapidement.

En effet les yeux sont des organes fragiles. Les recommandations des constructeurs se font en faveur de solutions d'alcool à 70°.

**La décontamination sera à réaliser avant le passage en CleanBox, ce qui permettra également de laisser le temps à l'alcool de s'évaporer.**

### **c** L'espace nasal

**Pour l'espace nasal, il existe plusieurs problèmes :**

D'une part, la complexité de la zone car elle comporte beaucoup de recoins et d'aspérités.

D'autre part, c'est une zone de liaison entre les différentes matières constitutives des casques. Enfin, outre le fait qu'il s'agisse aussi d'une zone de contact proche des muqueuses (du nez et des yeux), c'est surtout un espace en appui partiel sur une zone sale du visage (surtout en période hivernale). Cependant, une simple décontamination avec un produit normé suivi d'un passage en CleanBox est suffisamment efficace pour répondre au problème.

Cela étant, il faut prendre en compte que les utilisateurs doivent aujourd'hui porter le masque chirurgical ou en tissu sur le visage, et que cela est d'autant plus contaminant selon son état.

En effet, les meilleurs masques chirurgicaux à usage unique sont prévus pour être laissés un maximum de 3h. Un certain nombre de masques dans le commerce sont donnés pour bien moins de temps. Par souci d'économie ou par ignorance des conditions d'utilisation, les masques de protection sont souvent conservés trop longtemps et sont donc très imprégnés de miasmes.

**Il est donc souhaitable que les exploitants fournissent des masques propres aux usagers entrant afin d'optimiser la sécurité de tous.**

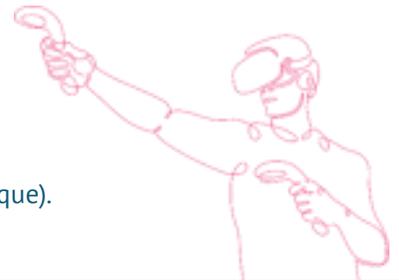
## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### d Les sangles d'attache

Seule une charlotte est en mesure d'isoler les cheveux des sangles. Son utilisation ne fait pas l'unanimité.

En réalité, elle est surtout utile si les sangles des casques sont poreuses (type élastique).



**Dans le cas de sangles en silicone ou en plastique, le même procédé de décontamination et de désinfection que l'espace nasal peut être mis en place.**

### e Les contrôleurs

Enfin, les contrôleurs sont les plus sollicités. Les joysticks, les boutons et autres gâchettes sont des portes d'entrées pour les virus et les bactéries.

Nos mains sont les vecteurs principaux des différentes maladies. Leur hygiène est donc une nécessité pour garder les contrôleurs en bon état de propreté.

Une solution pourrait être de fournir une paire de gants à usage unique aux usagers avant la prise en main des contrôleurs. Si c'est une solution qui peut paraître appropriée en temps de propagation virale hivernale (COVID19, grippe, gastro-entérite...), elle peut paraître démesurée en temps normal et surtout coûteuse, tant économiquement qu'écologiquement, car il faut éliminer les gants.

Le problème principal lorsque l'on parle de gants, c'est qu'ils ont tendance à diminuer la vigilance des usagers qui se sentent protégés. Mais l'utilisation de gants est souvent une fausse bonne idée. Ils réduisent notre vigilance et nous rendent négligents. Si les mains sont des vecteurs directs, les gants sont des vecteurs de germes indirects souvent impliqués dans les problèmes de contaminations croisées que nous avons évoqués en début de document.

**La solution résidera donc dans un premier temps dans le rappel des bonnes pratiques de l'hygiène des mains. Les personnes doivent être invitées (et en mesure) à se laver les mains à l'eau et au savon. De même, une solution hydroalcoolique doit être mise à disposition des usagers avant l'installation des casques et son utilisation doit être imposée.**

**Les protocoles proposés en fin de livret prennent en compte chacune de ses réflexions.**

### D. ADAPTATION DES ACTIONS AUX DIFFÉRENTS ÉQUIPEMENTS

Dans le domaine des technologies immersives, et outre l'immense variété de casques et de lunettes, il existe de nombreux accessoires : câbles, tablettes, mallette.

Si les câbles en différentes matières plastiques sont nettoyables avec des sprays désinfectants de façon simple et efficace, nous nous sommes penchés sur les cas spécifiques des tablettes et des mallettes.

De plus, le cas spécifique des ordinateurs et leurs accessoires (souris, clavier ...) a été réfléchi, afin de garantir un balayage maximal des possibilités.

#### a Les tablettes

Outre le fait que beaucoup d'applications en réalité augmentée se font aujourd'hui sur tablettes, elles permettent surtout de proposer des logiciels de gestion et de pilotage de sessions de formation et de démonstration.

C'est le cas de l'application CASE développée par l'Immersive Learning Lab.

Le premier point de vigilance se porte sur les écrans.

S'il est souhaitable de les protéger par des films de protection en verre trempé, ces derniers offrent surtout l'avantage d'être moins fragiles aux différents produits d'entretien.

Si l'écran est ainsi protégé, un simple spray normé ou une lingette imbibée pourra nettoyer toute la tablette efficacement en prenant soin d'insister sur les zones types bouton ou lisière de l'écran de protection.

Si l'écran est à nu, deux produits différents devraient être utilisés : un produit d'entretien normé, comme vu précédemment, sur la coque, et une solution d'alcool à 70° pour l'écran.

Nous rappelons que l'écran doit être touché avec des mains propres. L'utilisation de stylet n'est pas forcément nécessaire dans le sens où c'est un support de contaminations croisées de plus. Dans tous les cas il est préférable de limiter au maximum le nombre de personnes ayant accès à la tablette.

Le second point de vigilance concerne la coque de protection, souvent ajoutée.

Cette coque représente la zone la plus soumise aux contacts prolongés, elle est donc potentiellement porteuse de nombreux germes.

Si vous disposez d'une CleanBox, elle peut ainsi être décontaminée et désinfectée très simplement.

**Dans le cas contraire, il vous faudra la nettoyer plusieurs fois par jour avec un simple spray normé ou une lingette, en prenant soin d'insister particulièrement sur les zones périphériques de jonction avec le corps de la tablette. Vous devrez par ailleurs démonter cette protection une fois par semaine et la nettoyer au savon.**

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### b Les malles

Ces conteneurs sont faits pour embarquer un ensemble de casques avec leurs accessoires de contrôle propre, leur alimentation et, parfois un ordinateur dédié.

Si le poids et l'encombrement pourraient être le sujet d'un autre livre blanc dédié à l'ergonomie des systèmes XR, c'est l'aspect hygiénique que nous souhaitons aborder ici.

L'extérieur de ces malles est le plus souvent en plastique dur. Bien que la surface se compose de beaucoup d'angles, de recoins et d'aspérités, elle n'en reste pas moins simple à nettoyer. De plus, l'extérieur n'est en contact qu'avec l'opérateur. Il présente donc peu d'intérêt dans notre étude, même s'il est opportun de considérer son nettoyage régulier.

En revanche, l'intérieur, et en particulier les différentes matières composant les espaces de rangement, pose problème.

Sans rentrer dans le détail des matériaux, nous observons qu'il existe des compartiments en matières dures et lisses et d'autres en matières poreuses. Ces dernières font majorité du fait de leur propriété intéressante pour l'absorption des chocs. Or, d'un point de vue hygiène, ce n'est pas du tout approprié. Cela rend le travail proposé plus haut inutile.

Pourtant, c'est un accessoire qui devient progressivement incontournable. Aussi le système de sachet sous vide proposé par le Pavillon par exemple pourrait-être une solution, mais les pochettes prendraient de la place et empêcheraient le bon rangement du matériel.

L'idéal serait de pouvoir repenser complètement la conception interne avec des surfaces non poreuses à l'instar du travail fait pour les covers.

Mais cette adaptation semble aujourd'hui compliquée à réaliser et ainsi la solution d'un intermédiaire entre le casque et son compartiment serait à envisager.

Le concept sur lequel nous avons travaillé est de pouvoir décontaminer ces valises. Les surfaces poreuses étant difficilement désinfectables, l'idée est d'en couvrir une partie : les surfaces planes par un revêtement lisse, idéalement plastifié, en protégeant au moins les 5 premiers centimètres de l'intérieur des casiers.

La valisette n'a besoin d'être désinfectée qu'avant le rangement des casques. Aussi, il est possible d'utiliser des produits à action plus longue. Il suffira de le vaporiser en début de session pour l'essuyer avant l'introduction du matériel. Bien sûr une attention particulière sera à donner au recoin notamment concernant les prises et les câbles.

La valisette devra, si possible, être tenue fermée. Des couvercles peuvent également être imaginés pour fermer les différents casiers afin d'éviter que la poussière ou les miasmes n'entrent en contact avec la partie poreuse. Il faudra les penser en plastique dur et lisse afin qu'ils soient nettoyables facilement.

**Dans tous les cas il est conseillé de démonter l'intérieur de la malle afin de la nettoyer en totalité de façon régulière :**

- Une fois par semaine, si elle sert de façon quotidienne.
- Une fois par mois, si elle sert de façon occasionnelle.

**Cependant, et même avec une bonne tenue, on conseillera de repasser chaque casque en CleanBox sur un cycle, avant la première utilisation.**



## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### C Les ordinateurs

Nous avons également réfléchi au cas des ordinateurs. Dans bien des cas, ils accompagnent les casques car ils sont le générateur des expériences avec casque filaire. Or cet outil étant bien plus ancien dans le domaine technologique, bien des protocoles existent quant à leur entretien.

L'idéal voudrait que les claviers, souris et écrans soient décontaminés et désinfectés entre chaque nouvel utilisateur. Pour cela, on utiliserait une lingette imbibée. Cela serait réalisé sur un ordinateur éteint et serait précédé d'une aspiration au niveau du clavier. C'est cependant une charge lourde pour qu'elle soit réalisée plusieurs fois par jour.

Des films de protections pourraient être ajoutés au clavier. Ainsi c'est la protection qui serait désinfectée et / ou changée entre chaque utilisateur. Il faudrait cependant faire attention au problème que nous évoquions plus haut avec les gants. Ils lèvent la vigilance de l'opérateur, qui se pense à l'abri sans réfléchir aux contaminations croisées.

**Aussi, afin d'être au plus proche de ce qui est réalisable dans le réel, nous proposons d'opérer simplement, entre chaque usager, une décontamination et une désinfection avec une lingette imbibée. Le mieux étant un chiffon humidifié avec un désinfectant. Nous rappellerons que les claviers ne sont pas étanches, qu'il faut donc être parcimonieux avec les liquides désinfectants qui en outre sont potentiellement inflammables.**

Un entretien strict peut cependant être réfléchi de façon régulière en fonction du nombre d'utilisateurs, comme cela a été proposé dans le paragraphe précédent pour les mallettes. On peut également réfléchir à un système de pilotage des ordinateurs à distance comme on le fait avec les tablettes, ou encore à la nomination d'un responsable des ordinateurs par session.

En ce sens, il est important de responsabiliser les utilisateurs et de rappeler les règles de lavage des mains.



## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### d Gestion des casques filaires

Dans l'environnement de la réalité virtuelle, beaucoup de casques sont encore filaires. Ils sont donc évidemment dépendants d'un ordinateur et d'un câblage. Si certaines installations laissent les câbles au sol, d'autres les rassemblent pour les pendre au plafond. Si l'ergonomie est bien réfléchie, l'hygiène est de fait laissée pour compte.

Si le casque peut être introduit en CleanBox et donc suivre la même dynamique que nous avons mise en place dans ce document, le rangement, l'installation des câbles et leur entretien doivent être adaptés.

En première intention, il est évident que les câbles doivent être protégés au maximum du contact avec les usagers et des zones potentiellement sales comme le sol. Les pendre est alors une solution intéressante, si et seulement si, ils sont décrochables facilement.

Dans le milieu médical, ce problème est souvent géré avec des manchons à usages uniques étanchés à chaque extrémité. Mais une telle solution dans le milieu civil serait bien trop coûteuse et poserait d'autres problèmes, notamment en matière de déchets. L'idée ici sera donc de proposer un entretien strict et régulier des câbles.

Pour cela, il faudra simplement terminer la phase de décontamination du casque par un passage de la lingette sur la partie du câble la plus proche du casque, sur toute la partie allant dans la CleanBox. Puis alors que le casque sera en désinfection, et avec une lingette neuve, il faudra désinfecter l'intégralité du câble, en partant de la CleanBox pour aller vers l'ordinateur.

Dans le cas des casques pendus, il faudra s'assurer que la longueur de câble permet son introduction en CleanBox, et désinfecter sur 1m50 la partie la plus proche du casque. Une désinfection complète du câble sera à réaliser en fin de journée.

En effet, si une décontamination suivie d'une désinfection simple est suffisante en début de session et entre chaque utilisateur, une déterision massive est nécessaire en fin de session. Pour cela, on peut imaginer nettoyer l'intégralité du câble avec une lingette microfibrés, après l'avoir laissée reposer avec un produit à action plus longue. Pour cela, il suffit d'enrouler le câble de façon large et de vaporiser le produit détergent désinfectant dessus à l'avance (en prenant garde à la prise) suivant le temps d'action de votre produit. Puis, à l'aide d'une lingette microfibrés imprégnée du même produit, il faudra essuyer le câble.

Enfin, il faut penser à un endroit sec et fermé afin de ranger les casques. Le Pavillon a pensé à des sachets numérotés et Renault les range dans un placard fermé dédié.

**Pour notre part nous retiendrons le cas de casiers fermés avec un scellé dont on notera le numéro sur une fiche.**



## IV. PROTOCOLE D'HYGIÈNE POUR L'UTILISATION DES SYSTÈMES XR

### A. À DESTINATION DES EXPLOITANTS

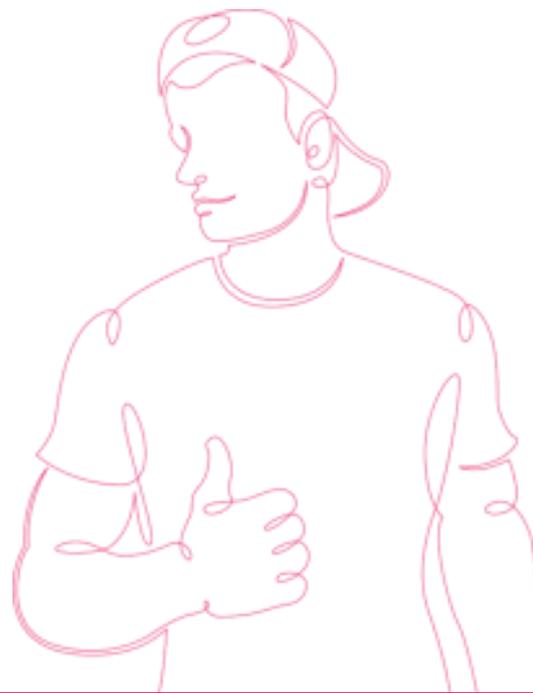
Ce protocole est valable pour tout casque de réalité virtuelle et toute lunette de réalité augmentée. Il nécessite la mise en place d'une zone sale et d'une zone propre.

#### PRODUITS :

- Spray virucide/Bactéricide/Fongicide répondant à la norme EN 14476 à action courte (type ELYSPARY A)
- Alcool à 70°
- Solution hydroalcoolique

#### MATÉRIEL :

- Lingette imbibée normée EN 14476 (type Aseptonet)
- Sac poubelle
- Papier essuie-tout
- Gant à usage unique
- Scellé plastique



## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### a Conduite à tenir en démarrage de session

- 1 Lavage des mains de l'opérateur au savon doux et à l'eau (selon protocole de lavage des mains)
- 2 Nettoyer la table Cleanbox avec une lingette imprégnée.
- 3 Avec une lingette imprégnée, laver la façade de CleanBox en insistant sur la poignée.
- 4 Avant l'ouverture des places de stockages, noter le numéro de(s) scellé(s), des casiers et/ou de la mallette, la date et l'heure sur la feuille d'enregistrement (voir fiche type en Annexe).
- 5 Casser le(s) scellé(s)
- 7 Lavage des mains de l'opérateur à la solution hydroalcoolique.
- 8 Sortir les casques et les passer (selon votre modèle) dans la CleanBox sur un cycle de 30 secondes.
- 9 Lavage des mains de l'opérateur à la solution hydroalcoolique.
- 10 Installer le premier utilisateur selon le protocole utilisateur. Pendant son immersion, noter sur la feuille d'enregistrement le nom, le prénom, le mail et/ou le numéro de téléphone de l'utilisateur (dans le respect de la loi RGPD).



## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### **b** Conduite à tenir en phase d'utilisation

- 1 Lavage des mains de l'opérateur à la solution hydroalcoolique.
- 2 Aider si besoin l'utilisateur, à retirer le casque, ou le récupérer dans la zone de dépôt.
- 3 Décontaminer le casque, de l'intérieur vers l'extérieur, après l'avoir saisi par la sangle, ainsi que ses contrôleurs :
  - Passer précautionneusement un essuie-tout imbibé d'alcool à 70° sur les lentilles, du centre vers l'extérieur, puis jetez l'essuie-tout dans la poubelle.
  - Passer une lingette désinfectante sur l'intérieur du casque en commençant autour des lentilles pour finir par l'espace nasal, puis jetez la lingette
  - Passer une lingette désinfectante sur l'extérieur du casque en commençant par les contours de l'espace nasal pour finir par les sangles d'attaches, (en finissant par le câble s'il y a lieu) puis jeter la lingette.
  - Décontaminer les contrôleurs avec une lingette désinfectante, en faisant attention à toutes les aspérités, puis jetez la lingette.
- 4 Installer le casque et les contrôleurs dans la CleanBox, puis lancer le premier Cycle.  
(Si votre modèle n'inclut pas les contrôleurs, leur décontamination peut se faire pendant le premier cycle)
- 5 Une fois le premier cycle terminé, lancer le second. Les contrôleurs propres sont à déposer sur la zone prévue à cet effet.
- 6 Lavage des mains de l'opérateur à la solution hydroalcoolique
- 7 Une fois le casque désinfecté, le saisir par la zone de sangle la plus éloignée des oculaires et le poser sur la zone prévue à cet effet ou le remettre directement sur le prochain utilisateur.
- 8 Ne pas oublier de noter le nom, le prénom et le moyen de contact de chaque utilisateur sur la feuille d'enregistrement dans l'ordre de passage.



## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning



### C Conduite à tenir en de fin de session

- 1 Asperger la mallette ou les casiers avec le spray désinfectant et laisser poser.
- 2 Décontaminer le casque, de l'intérieur vers l'extérieur, en finissant par le fil s'il y en a un, puis ses contrôleurs sur le même modus operandi que l'étape précédente.
- 3 En cas d'installation filaire, rouler les câbles sur la zone sale du plateau (en mettant les prises à distance), puis vaporiser le spray normé. Laisser agir et essuyer le câble à l'aide d'une lingette microfibrilles imprégnée.
- 4 Installer le casque (+/- les contrôleurs) dans la CleanBox.
- 5 Faire tourner la CleanBox sur deux cycles.
- 6 Pendant le temps de désinfection, après lavage des mains à la solution hydroalcoolique, à l'aide d'une lingette désinfectante, nettoyer la mallette et/ ou les casiers. Commencer par les compartiments de rangement, puis les surfaces et finir par les aspérités et les câbles.
- 7 Lavage des mains de l'opérateur à l'eau et au savon doux.
- 8 Enfiler une paire de gants à usage unique et ouvrir la CleanBox.
- 9 Désinfecter vos gants avec de la solution hydroalcoolique (même modus operandi qu'un lavage de main)
- 10 Saisir le casque et le déposer dans la mallette ou le casier (attention à toucher le moins de surface possible autre que le casque).
- 12 Ranger les contrôleurs de la même manière.
- 13 Désinfecter vos gants à la solution hydroalcoolique et ranger vos autres casques et contrôleurs de la même façon, si vous avez plusieurs casques en même temps. Sinon mettre une paire de gants neufs à chaque nouveau chargement de la CleanBox.
- 14 Une fois la mallette pleine, la refermer et poser un scellé de sécurité. En cas d'utilisation de casques filaires, sceller le casier et en noter le numéro sur la fiche.
- 15 Noter sur la fiche en cours le numéro de référence de la désinfection, la date et l'heure de réalisation ainsi que le numéro du scellé. Puis ranger la fiche dans un dossier "Suivi d'utilisation".
- 16 Reportez le numéro de désinfection de la fiche suivante avec la date, l'heure et le numéro du scellé de fermeture. (Ils devront être les mêmes qu'à la prochaine ouverture)

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### B. DESTINATION DES USAGERS

TOUT LE MATÉRIEL ET LES PRODUITS NÉCESSAIRES SONT MIS À LA DISPOSITION DES USAGERS PAR LES EXPLOITANTS DE SALLE.

- 1 Avant le début de la session, mettre un masque à usage unique.
- 2 Se laver les mains au savon doux et à l'eau.
- 3 Avant d'installer le casque, donner son nom, prénom et contact pour la fiche d'enregistrement
- 4 Respecter l'ordre de passage.
- 5 Respecter une distance de 1 m avec toute autre personne que l'opérateur.
- 6 S'attacher les cheveux si besoin et mettre une charlotte à usage unique.
- 7 Lavage des mains à la solution hydroalcoolique.
- 8 Selon degré d'autonomie :
  - Laisser l'opérateur installer le matériel,
  - ou
  - Récupérer un casque en zone propre.
  - Installer les dragonnes des contrôleurs avant de les saisir.
- 9 À la fin de l'expérience, et selon le degré d'autonomie :
  - Signaler la fin de l'expérience en lâchant les contrôleurs et en laissant les bras le long du corps
  - Attendre que l'opérateur retire le casque et les contrôleurs
  - ou
  - Déposer casque et contrôleur en zone sale.
- 10 Jeter la charlotte dans la poubelle.
- 11 Lavage des mains à la solution hydroalcoolique.
- 12 Le lavage des mains au savon doux est obligatoire avant toute sortie définitive des lieux



## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### C. RECOMMANDATION D'HYGIÈNE POUR LES ACCESSOIRES LIÉS À LA RÉALITÉ VIRTUELLE ET AUGMENTÉE

POUR TOUTE TABLETTE ACCOMPAGNANT LE MATÉRIEL VR OU AR, IL EST CONSEILLÉ DE :

- 1 Mettre une coque de protection autour de la tablette
- 2 Passer la coque à la CleanBox en fin de session.
- 3 Manipuler la tablette avec des mains toujours propres.
- 5 Désinfecter la tablette avec un essuie-tout imprégné d'alcool à 70° en commençant par la partie se trouvant sous la coque pour finir par l'écran.
- 6 Minimiser l'utilisation des tablettes par le public sauf si nécessaire à l'expérience.
- 7 Si la tablette fait partie de l'expérience, considérer la coque comme un casque VR, et la passer à la CleanBox sur 2 cycles entre chaque usager. Désinfecter la tablette sur le même modus operandi que donner plus haut.



## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### D. RECOMMANDATION D'HYGIÈNE POUR LES SALLES RECEVANT LES USAGERS

CES RECOMMANDATIONS SONT À METTRE EN PLACE PENDANT LA "PÉRIODE COVID 19". CELLES MARQUÉES D'UN ASTÉRISQUE SONT APPLICABLES DANS TOUS LES CAS.

- 1 Aérer la salle 15min avant l'arrivée des premiers utilisateurs.
- 2 Elle doit être aérée au moins 10min entre deux sessions et 15 à 20 min en fin de journée. \*
- 3 Enregistrement des participants à l'arrivée en salle. \*
- 4 Installation en salle dans l'ordre d'arrivée.
- 5 Respecter une distance de 1 m entre chaque usager.
- 6 Mettre à disposition un poste de lavage de main au savon doux et à l'eau, ainsi qu'une solution hydroalcoolique à l'entrée et à la sortie\*. NB : préférer les essuie-mains papier que les serviettes en tissu ou séchoir électrique.
- 7 Mettre à disposition des masques de protection.
- 8 Déterminer les zones sales et les zones propres et les baliser
- 9 Déterminer un sens de circulation pour les activités. \*
- 10 Baliser les activités et les distances grâce à des marquages visibles (au sol par exemple).
- 11 Imposer le lavage de main avant et après chaque utilisation de matériel.
- 12 **En fin de journée le local doit être laissé propre \*. Pour ce faire :**
  - Vaporiser avec le spray désinfectant normé, toutes les surfaces contacts tables chaises plastiques, poignées de porte, évier et tour d'évier).
  - Mettre des gants et changer toutes les poubelles (les poubelles pleines doivent être évacuées le plus rapidement possible ou laissées dans un secteur sale dédié).
  - Jeter les gants et se laver les mains à la solution hydroalcoolique.
  - Avec les mains sèches, enfiler des gants à usage unique. Avec une lingette imbibée ou une microfibre (préférer cette solution), essuyer toutes les surfaces en commençant par les tables des secteurs propres, puis les tables secteurs sales, puis les chaises et finir par les poignées de porte. Avec une lingette différente, nettoyer le contour d'évier, la robinetterie, puis finir par l'évier.
  - En cas d'utilisation de lingettes microfibras, jeter les deux lingettes utilisées dans le filet sale et le fermer. Retirer ses gants, puis se laver les mains à l'eau et au savon.
- 13 Faire le tri de déchets et sécuriser les produits désinfectants, qui doivent être conservés dans un environnement clos. \*
- 14 Les déchets imbibés des produits hydroalcooliques devront être mis dans des poubelles fermées pour éviter l'évaporation du produit dans la salle et éviter les incendies. \*

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### E. OBJECTIF 0 DÉCHET

Afin d'éviter au maximum les déchets, nous avons également réfléchi à des alternatives qui demandent un minimum de produits à usage unique, tout en garantissant la sécurité de chacun. Il s'agit donc de conseils, mais en aucun cas de consignes strictes, car nous avons conscience que ce n'est pas réalisable partout.

#### ÉVITER L'ACHAT DE LINGETTE :

Pour les remplacer, il faut investir dans des lingettes en microfibre. Ces lingettes sont à imprégner de spray désinfectant.

Les lingettes sales sont à mettre dans un filet de lavage, parallèlement à la poubelle, et à laver séparément, dans le filet, avec une lessive désinfectante. Le séchage s'effectue en machine, séparément également, et toujours en filet. Le filet de lingette propre est à accrocher en bord de table, côté propre de l'installation.

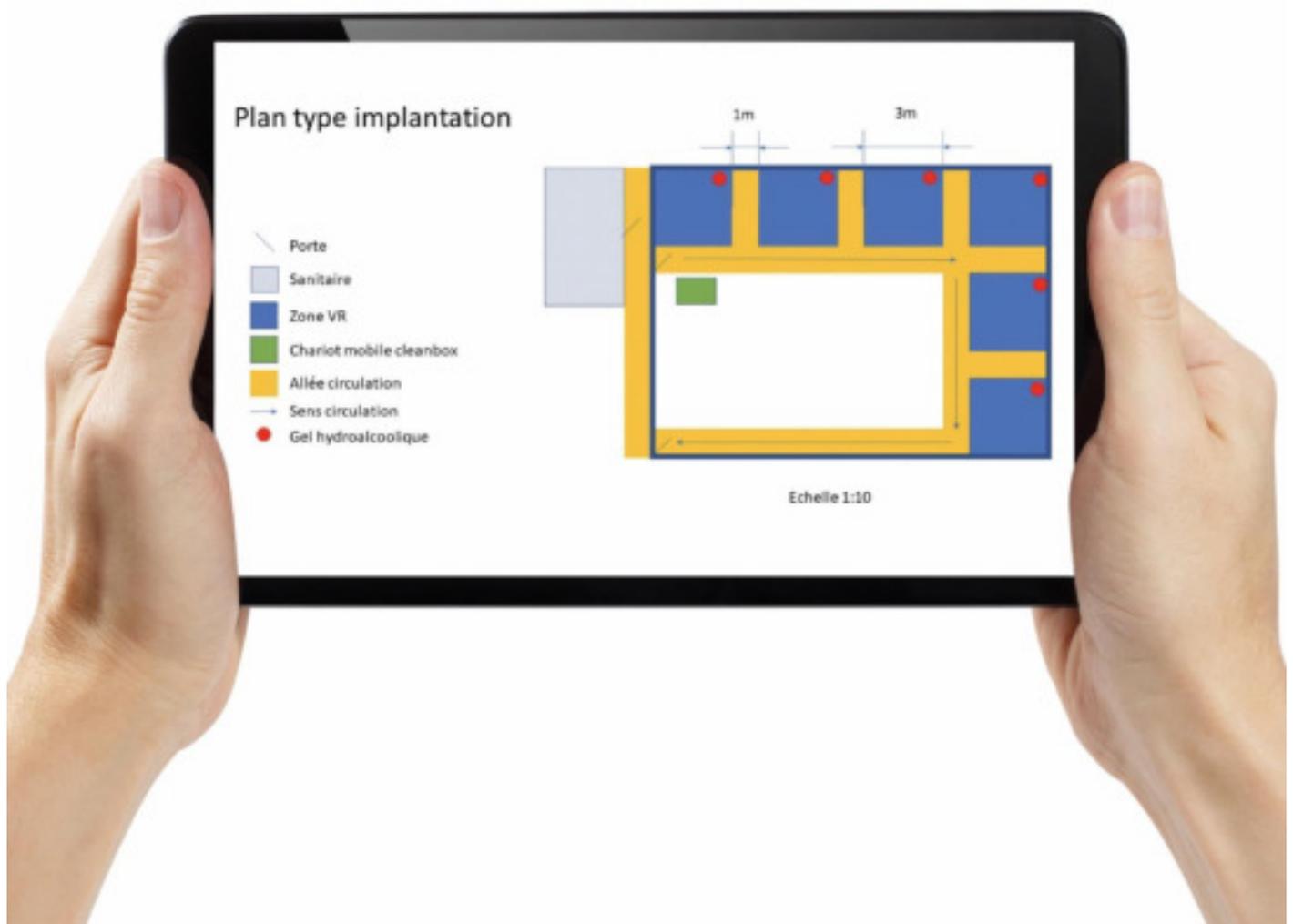
#### ÉVITER LES GANTS À USAGE UNIQUE :

L'utilisation de gant à usage unique est mise en place pour gagner du temps et des déplacements, car il est nécessaire de se laver les mains à l'eau toutes les 5 utilisations de solution hydroalcoolique. Pour autant, si l'utilisation est modérée, il est possible de remplacer le port des gants par un lavage antiseptique des mains (nécessite un savon antiseptique tel que la Bétadine Scrub) suivi d'une désinfection avec de la solution hydroalcoolique.



## V. ANNEXES

### A. FICHES EXPLICATIVES À DESTINATION DES EXPLOITANTS



## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning



### ÉLÉMENTS IMPORTANTS DE CETTE VUE

- Une table mobile avec une Cleanbox des lingettes et du gel hydroalcoolique en haut et une poubelle en bas.
- Des casiers pour les casques filaires et leurs contrôleurs : Attention chaque casque doit avoir un numéro, qui sera reporté sur ses contrôleurs et correspondra à son numéro de casier.
- Les casiers devront être fermés avec un scellé (ici les casiers sont ouverts, on travaille sur leur fermeture).
- Une zone neutre de rangement et d'entretien des casques doit être mise en place.

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning



### ÉLÉMENTS IMPORTANTS DE CETTE VUE

- Le chariot a une zone propre en haut / une zone sale en bas
- Le casque sale est déposé en bas
- Le protocole de décontamination est réalisé avec les lingettes puis le casque est inséré dans la CleanBox pour cycle 1.
- L'opérateur nettoie la surface de dépôts propre, la poignée de la Cleanbox puis lancement du second cycle.
- Si la CleanBox de l'opérateur n'inclut pas les contrôleurs, il les désinfecte à ce moment-là et les pose en zone propre.
- Puis il nettoie la zone de dépôt sale avec une lingette.
- Puis d'opérateur se lave les mains à la solution hydroalcoolique.
- Il retire le casque de la Cleanbox et le pose en zone propre.

## B. FICHES EXPLICATIVES À DESTINATION DES USAGERS



### ÉLÉMENTS IMPORTANTS DE CETTE VUE

- entrée / sortie définie
- un chariot mobile de désinfection
- un rangement des casques 1 case par casque
- repérer les gels hydro alcooliques
- les masques à usages uniques et les lingettes

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning



### ÉLÉMENTS IMPORTANTS DE CETTE VUE

- zone de jeu et d'activité définies
- sens de circulation défini
- port du masque obligatoire
- distance d'un mètre entre les personnes respectées
- du gel hydroalcoolique est mis à disposition au niveau des postes d'activités
- lavage de main obligatoire : avant de prendre du matériel en main, après l'avoir posé

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning



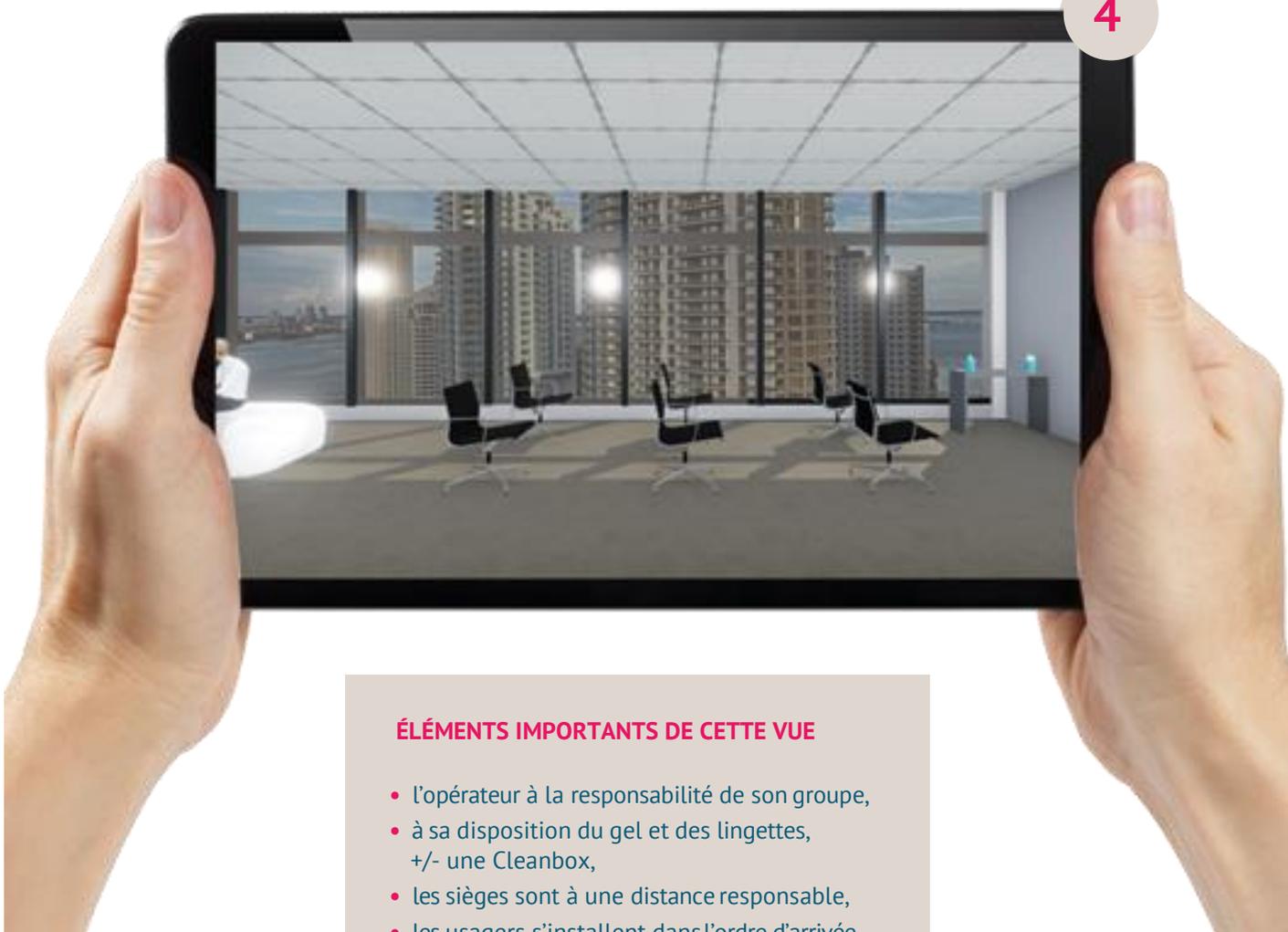
### ÉLÉMENTS IMPORTANTS DE CETTE VUE

- Même dans les zones de convivialité, les distances sont respectées
- du gel est mis à disposition

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

4



### ÉLÉMENTS IMPORTANTS DE CETTE VUE

- l'opérateur à la responsabilité de son groupe,
- à sa disposition du gel et des lingettes, +/- une Cleanbox,
- les sièges sont à une distance responsable,
- les usagers s'installent dans l'ordre d'arrivée du plus proche de l'opérateur au plus loin (éviter les croisements).

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning



### ÉLÉMENT IMPORTANT DE CETTE VUE

- à la sortie du lab est mis à disposition,
- une affiche est mise conseillant un lavage de main au savon et à l'eau après la sortie du lab,
- une poubelle est mise à disposition pour jeter le masque qui a servi pendant la session au lab.

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### C. LE PROCOLE EN IMAGES



La salle est installée avec des zones de jeux délimitées et un sens de circulation balisé. Les casques propres filaires ont été installés sur le côté « propre » des écrans. (ils seront à reposer à l'opposé sur le côté « sale »). Une table de nettoyage mobile est prête.



Une table de nettoyage comporte une zone « sale » (avec une poubelle) et une zone « propre », à l'opposé de la poubelle.

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning



Lavage des mains de l'opérateur à la solution hydroalcoolique avant de commencer



Le casque à nettoyer est déposé en zone sale.

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### MÉTHODE DE DÉCONTAMINATION DU MASQUE



Saisir le casque à la base de la sangle.



Décontaminer les optiques avec de l'alcool à 70°, de façon circulaire, du centre vers le bord.



Décontaminer le tour des optiques puis la cover avec une lingette imbibée



Finir l'intérieur en décontaminant la zone nasale



Passer sur l'extérieur du casque et le décontaminer avec la même lingette imbibée.



Finir la décontamination par les sangles, puis avec la lingette remplacer la main de saisie

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning



Lavage des mains de l'opérateur à la solution hydroalcoolique



Déposer le casque dans la CleanBox pour les deux cycles (ne pas ouvrir la porte entre les cycles).

Après le second cycle, la récupération se fait, mains propres, en saisissant le casque au plus loin sur la sangle

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning



Lavage des mains de l'opérateur à la solution hydroalcoolique avant toute autre manipulation.

Nettoyer la zone propre avec une lingette imbibée  
(en S, du plus loin au plus proche de l'opérateur)  
Jeter la lingette imbibée



Avec une lingette neuve (1 par contrôleur) saisir le contrôleur et le décontaminer.  
Attention à ne pas le toucher avec les mains.  
Déposer le contrôleur en zone propre.

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning



Lavage des mains de l'opérateur à la solution hydroalcoolique.



Puis saisir le casque propre par la sangle précédemment indiquée et le déposer en zone propre.



## E. PROTOCOLE DE LAVAGE DES MAINS

Réseau des Hygiénistes du Centre  
CPias Centre Val de Loire

RHC-CPias

Fiche technique Hygiène des Mains  
**Lavage Simple des Mains**

**OBJECTIFS** ▶ Réaliser un soin plus sûr ▶ Prévenir la transmission croisée

**PRÉ-REQUIS**

- Tenue professionnelle, avant-bras dégagés
- Ongles courts, propres, sans vernis, gel, faux ongles ou résine
- Absence de bijoux aux mains et aux poignets (bague, alliance, montre, bracelet)

**QUAND ?**

- Prise et fin de service, pour les gestes de la vie courante
- Lorsque les mains sont visiblement souillées, humides, lésées
- Avant la friction :
  - ▶ dans le cadre de la prise en charge d'un patient/résident porteur de gale ou d'une infection à *Clostridium difficile*,
  - ▶ après un contact accidentel avec un produit biologique d'origine humaine

En dehors de ces situations,  
privilégier l'hygiène des mains par friction hydro-alcoolique

**TECHNIQUE**

Mouiller abondamment les mains, prendre 1 dose de savon et savonner en respectant les 7 étapes suivantes :

1 Paume sur Paume    2 Paume sur dos    3 Doigts entrelacés    4 Paume/doigts

5 Ponces    6 Ongles    7 Poignets

Rincer abondamment et sécher par tamponnement, sans frotter, avec des essuie-mains à usage unique.  
Fermer le robinet avec le dernier essuie-mains utilisé  
Éliminer les essuie-mains sans toucher la poubelle.

40 à 60 secondes

**RÉFÉRENCES**

- ▶ Hygiène des mains et soins : du choix du produit à son utilisation et à sa promotion SF2H Mars2018
- ▶ Actualisation des Précautions standard SF2H Juin 2017
- ▶ Recommandations pour l'hygiène des mains SF2H Juin 2009
- ▶ Recommandations de l'OMS pour l'Hygiène des mains au cours des soins

Lavage Simple des Mains –RHC CPias CVDL – Version 5 – 2019

## HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Version 1-2020 • France Immersive Learning

### VI. BIBLIOGRAPHIE

#### DOCUMENTS :

- **Le Pavillon** : Protocole sanitaire masque de VR, mai 2020
- **Groupe Renault** : DEA TDVA2. Protocole Casques RV, juin 2020
- **Groupe Renault** : Protocole d'utilisation retour d'expérience, juillet 2020
- **APHP, CLIN** : Campagne SHA APHP, mars 2003
- **SF2H** : Guide pour le choix des désinfectants, janvier 2015



#### SITE INTERNET :

- **Protocole d'hygiène de Diversion Cinéma** : <https://fr.diversioncinema.com/post/protocole-sanitaire-vr>
- **CleanBox VR** : <https://www.vr-academie.fr/cleanbox-solution-de-desinfection-et-sechage-de-casques-vr-ar/>
- **Normes hygiènes antiseptiques** : <https://www.yumpu.com/fr/document/read/2636138/antiseptiques-et-desinfec-tants-clin-paris-nord>
- **Oculus : Recommandation nettoyage de l'Oculus Rift S** : [https://support.oculus.com/367659820511962/?locale=fr\\_FR](https://support.oculus.com/367659820511962/?locale=fr_FR)
- **Microsoft : FAQ sur l'entretien des Hololens** : <https://docs.microsoft.com/fr-fr/hololens/hololens2-maintenance>
- **Vive** : Prendre soin de son Vive : [https://www.vive.com/fr/support/vive/category\\_howto/cleaning-the-headset-lens.html](https://www.vive.com/fr/support/vive/category_howto/cleaning-the-headset-lens.html)
- **Fiches techniques de références** : Centre d'Appui pour la Prévention des infections liées aux Soins, en région Centre - Val de Loire : [https://rhc-arlin.pasman.fr/?page\\_id=999](https://rhc-arlin.pasman.fr/?page_id=999)
- **Infirmiers.com** : cours sur le référentiel de l'Unité d'Equivalence 2.10.S1 : Infectiologie : <https://www.infirmiers.com/etudiants-en-ifsicours/ue-2.10-s1-infectiologie-hygiene.html>
- **Ministère de la Santé** : Guide de bonnes pratiques pour la prévention des infections liées aux soins réalisées en dehors des établissements de santé [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Guide\\_de\\_bonnes\\_pratiques\\_pour\\_la\\_prevention\\_des\\_infections\\_liees\\_aux\\_soins\\_realises\\_en\\_dehors\\_des\\_etablissements\\_de\\_sante.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_de_bonnes_pratiques_pour_la_prevention_des_infections_liees_aux_soins_realises_en_dehors_des_etablissements_de_sante.pdf)
- **Ministère de la Santé** : Référentiel de sécurité sanitaire des établissements de Santé, 2010 : [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/referentiel\\_recurite\\_sanitaire\\_2010.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/referentiel_recurite_sanitaire_2010.pdf)
- **Haute autorité de la Santé** : Surveiller et prévenir les infections associées aux soins, 2010 : [https://www.hcsp.fr/docspdf/avisrapports/hcspr20100518\\_survprevinfections.pdf](https://www.hcsp.fr/docspdf/avisrapports/hcspr20100518_survprevinfections.pdf)
- **Haute Autorité de Santé** : Intitulé Hygiène des locaux, 2010 : [https://www.hcsp.fr/docspdf/avisrapports/hcspr20100518\\_survprevinfections.pdf](https://www.hcsp.fr/docspdf/avisrapports/hcspr20100518_survprevinfections.pdf)



Ce document a été réalisé par Immersive Learning Lab pour le compte de France Immersive Learning.



**FRANCE IMMERSIVE LEARNING / IMMERSIVE LEARNING LAB**

88, avenue de France 75013 Paris

[www.franceimmersivelearning.fr](http://www.franceimmersivelearning.fr)

© France Immersive Learning, 2020 – Tous droits réservés

France Immersive Learning, une association fondée par :

le **cnam**

  
**UPEC**

  
**orange**

 **NATIXIS**  
BEYOND BANKING

  
**défi métiers**  
Le certificat français  
Essentiels pour l'emploi Français

  
**agefiph**  
service l'emploi  
aux personnes handicapées