



# Guide d'utilisation

VIRTUAL INDUS – Maintenance électrique



# Table des matières

<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
1.1 Installation	1
<b>2. FONCTIONNEMENT GENERAL</b>	<b>2</b>
2.1 HTC Vive	2
2.1.1 Écart pupillaire	2
2.1.2 Distance des verres	3
2.2 Lighthouses	4
2.3 Les contrôleurs	4
2.3.1 Interaction	6
2.3.2 Téléportation	9
2.3.3 Zoom	11
2.3.4 Capture d'écran	12
2.4 Déplacement	12
2.4.1 Atelier virtuel	12
2.4.2 Marche	12
2.4.3 Téléportation	13
2.5 L'écran virtuel	13
2.5.1 Connexion à VULCAN	13
2.5.2 Paramètres	14
2.5.3 Authentification	15
2.5.4 Choix de la machine	17
2.5.5 Choix du module	17
2.5.6 Choix de l'exercice	18
2.5.7 Choix du niveau	19
2.5.8 Sommaire	20
2.5.9 Cursus imposé	21
2.5.10 Résultats	21
2.6 POLYPROD - PP30	22
2.6.1 Pupitre	22
2.6.2 Alimentation électrique	23
2.6.3 Alimentation pneumatique	24
2.6.4 La pompe doseuse	25
2.6.5 L'écran du pupitre en détails	26
2.6.6 Les verrines	28

# Table des matières

2.6.7	Convoyeur, dosage et vissage	30
2.7	Tablette	32
<b>3.</b>	<b>INSTRUCTIONS PAR SEQUENCE</b>	<b>34</b>
3.1	Module 2 : Maintenance	34
3.1.1	Séquence 1 : Réalisation d'un constat de défaillance (panne 1 - Q6)	34
3.1.2	Séquence 2 : Intervention de maintenance électrique (panne 1 - Q6)	41
3.1.3	Séquence 3 : Réalisation d'un constat de défaillance (panne 2- S3)	52
3.1.4	Séquence 4 : Intervention de maintenance électrique (panne 2 - S3)	63
3.1.5	Séquence 5 : Réalisation d'un constat de défaillance (panne 3- U1)	77
3.1.6	Séquence 6 : Intervention de maintenance électrique (panne 3 - U1)	81

# 1. Introduction

Ce document répertorie les différentes fonctionnalités disponibles dans le simulateur **VIRTUAL INDUS** fonctionnant avec le casque de réalité virtuelle **HTC Vive**.

Dans un premier temps, chaque fonctionnalité non spécifique à une séquence est répertoriée : du réglage du casque de réalité virtuelle à l'utilisation de la fonctionnalité de téléportation, tout est vu en détails.

Dans un second temps, nous détaillerons chaque instruction associée à une séquence du simulateur, c'est-à-dire comment accomplir la tâche confiée par le système pour passer à l'étape suivante pendant la simulation.

## 1.1 Installation

Pour les informations relatives à l'installation du système HTC Vive et du logiciel Virtual Indus, veuillez vous référer au document "DTVI0600004\_\_F-2.2\_Installation.pdf".

## 2. Fonctionnement général

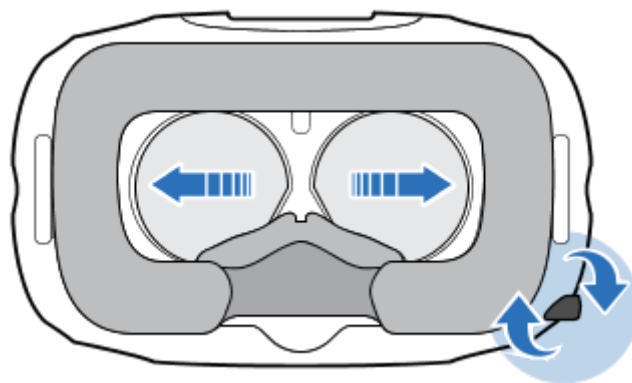
### 2.1 HTC Vive



Le **Vive** est un casque de réalité virtuelle avec une fréquence de rafraîchissement de 90 Hz. Il propose un angle de vue de 110° et dispose d'un écran de 1200 x 1080 pixels pour chaque œil, soit 2160 x 1200 pixels en tout. Des capteurs tels que le gyroscope, l'accéléromètre et des capteurs de position laser sont présents sur le casque.

#### 2.1.1 Écart pupillaire

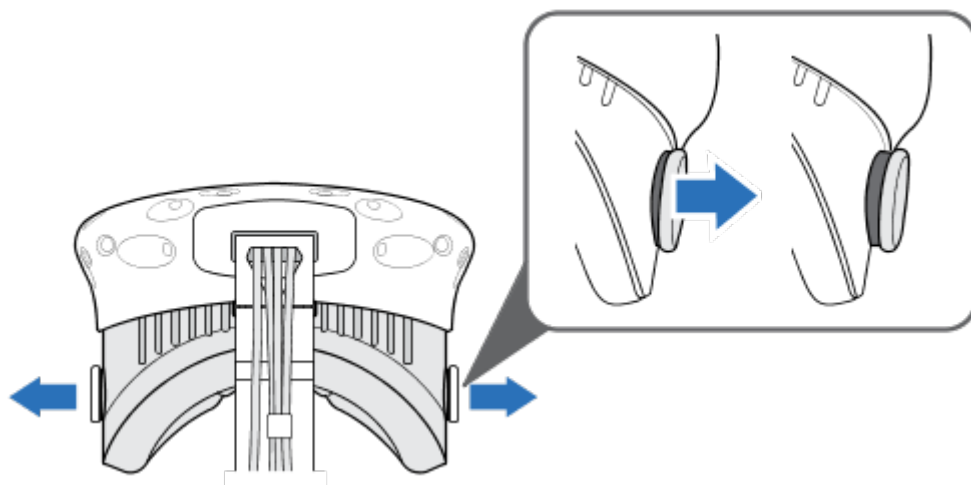
L'**écart pupillaire**, c'est-à-dire la distance entre le centre des pupilles des deux yeux, peut se régler manuellement à l'aide d'une molette, située sur le côté droit du casque :



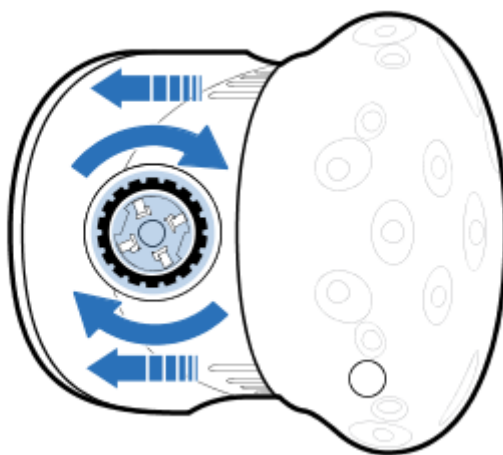
Lors du réglage, une fenêtre affichée dans le casque indique la distance actuelle entre les centres des verres. Il est important de bien régler cet **écart pupillaire** (dit **IPD**) afin de pouvoir correctement et nettement voir les éléments virtuels dans le casque.

## 2.1.2 Distance des verres

Si vous portez de grandes lunettes correctrices ou avez de longs cils, vous pouvez éloigner les verres de votre visage en d'abord tirant sur chaque bouton de **distance du verre** situé de part et d'autre du casque pour les déverrouiller.



Puis en tournant les deux boutons de distance du verre pour ajuster le verre plus ou moins loin de votre visage.



Note : il ne faut augmenter cette distance que si nécessaire car plus les verres sont proches de vos yeux, et meilleur sera votre champ de vision lorsque vous portez le casque.

## 2.2 Lighthouses

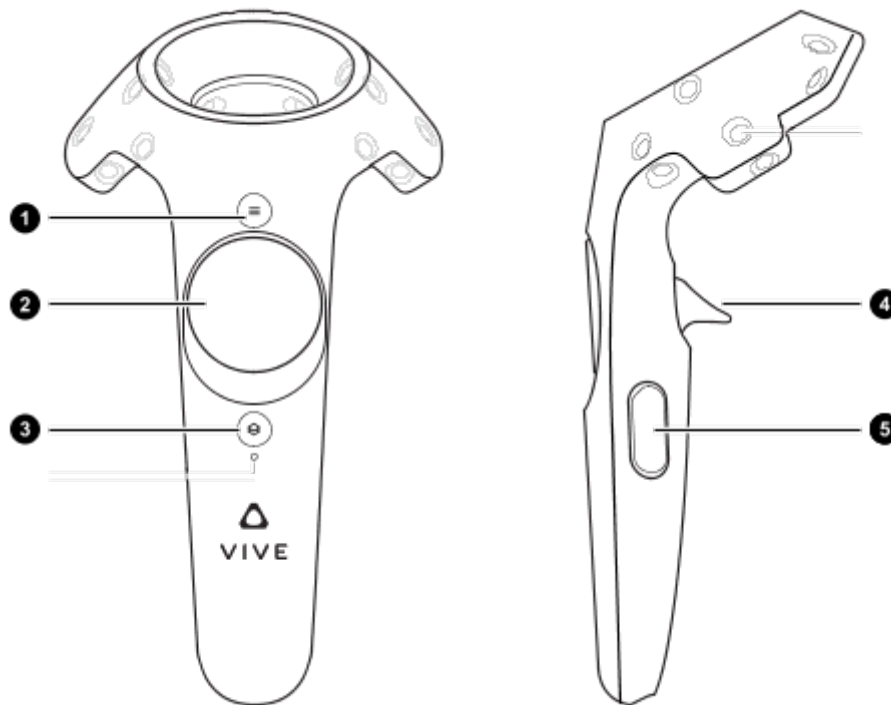
Les stations de base, ou lighthouses du **Vive**, au nombre de 2, sont des émetteurs infrarouges permettant d'estimer la position du casque et des contrôleurs dans l'espace.



## 2.3 Les contrôleurs



Les contrôleurs du **Vive** se présentent comme dans la figure ci-dessus. Leur fonctionnalité principale est l'interaction avec les objets dans le monde virtuel.



Elles sont dotées de 5 actionneurs :

- 1) Le bouton du haut (bouton de menu),
- 2) Le pavé tactile (dit « *trackpad* » faisant office de bouton et de joystick analogique),
- 3) Le bouton du bas (bouton de système),
- 4) La gâchette,
- 5) Le bouton de saisie (dit « grip » situé de part et d'autre d'un contrôleur)

Dans **VIRTUAL INDUS**, les contrôleurs gauche et droit permettent de contrôler deux mains virtuelles.





Figure 1 – Mains virtuelles dans VIRTUAL INDUS

Chaque contrôleur possède une fonctionnalité différente en ce qui concerne le **bouton de menu** (1). Celui-ci, pour le contrôleur gauche, permet d'afficher à tout moment dans la simulation le panneau de configuration des touches dit « Aide ». Celui-ci n'est pas modifiable.



Figure 2 - Configuration des touches des contrôleurs

### 2.3.1 Interaction

Afin d'enclencher des interactions avec les interfaces tactiles et certains boutons dans le monde virtuel, les mains effectuent un geste pour pointer du doigt, projetant alors un laser d'une certaine longueur au bout desquels se trouve une cible cylindrique.



Cette cible représente le point d'impact du laser sur un objet de la RV.

Il est alors possible, si l'interaction avec l'objet est autorisée dans le monde virtuel, d'interagir avec les interfaces tactiles ou certains boutons en appuyant ou en restant appuyé sur le **bouton de gâchette (4)**.

Lorsqu'un objet est *interactif* et peut être saisi, celui-ci devient **vert** au contact d'une main

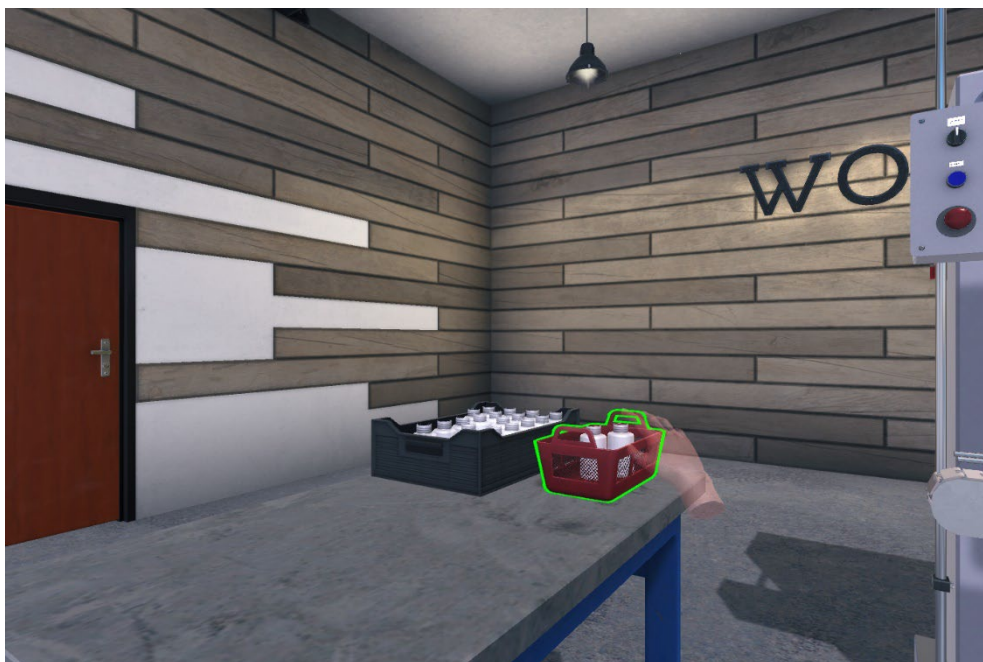


Figure 3 - Panier interactif

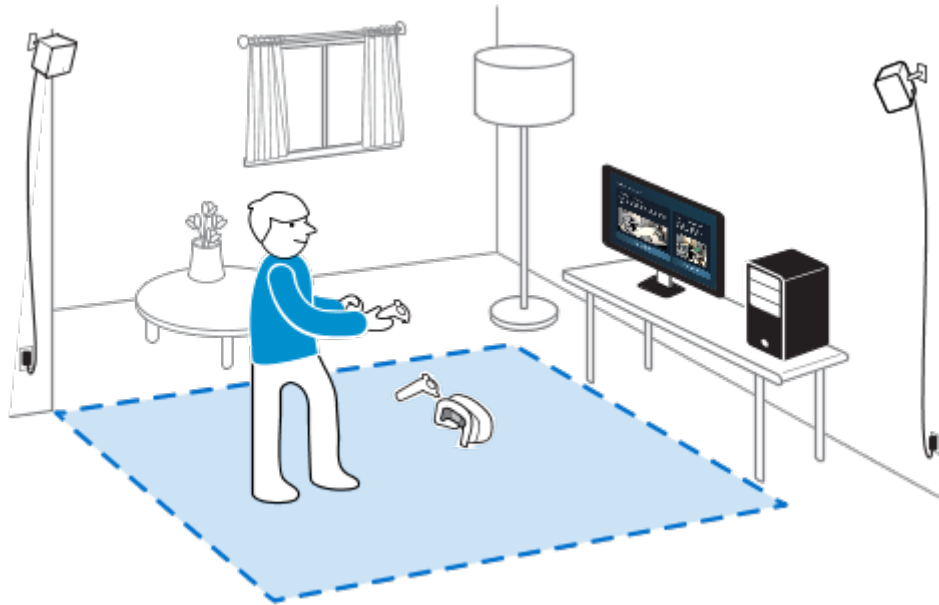
Certains objets sont préhensibles. Une fois ces objets saisis par un appui maintenu sur la gâchette du contrôleur associé, le visuel de la main disparaît et on ne voit plus que l'objet saisi. Un fantôme **bleu** indique où l'objet saisi peut être déposé.



Figure 4 - Panier en interaction

## 2.3.2 Téléportation

La **téléportation** est un moyen de déplacement disponible dans **VIRTUAL INDUS** afin de remédier aux contraintes physiques de la configuration d'un espace virtuel de déplacement à l'échelle d'une pièce, dit « *room-scale* ». Lorsque vous vous approchez du bord du room-scale, une *chaperonne*, grille limitrophe de l'espace virtuel configuré, apparaîtra alors pour vous alerter de la limite du room-scale.



En appuyant sur le **pavé tactile (2)**, il est possible d'enclencher une **téléportation**. Tant que le bouton est appuyé, vous pouvez choisir où vous téléporter. Au relâchement du bouton, la téléportation sera effectuée. Il est possible d'annuler une téléportation (si le pavé tactile n'est pas lâché) en appuyant sur un des boutons **grip (5)**.



Figure 5 - Eléments affichés à la téléportation

Un pointeur parabolique et discontinu sortant du contrôleur sera alors visible et symbolise le chemin qui est traversé lors d'une téléportation. Si une téléportation est possible, ce pointeur est de couleur **bleue**, dans le cas contraire, celui-ci est de couleur **rouge**.

Lorsque la téléportation est possible, la zone exacte d'atterrissage est représentée par un socle de couleur **orange** entouré d'un périmètre rectangulaire de lueur **verte** symbolisant, elle, les limites du *room-scale*, c'est-à-dire là où se situent les chaperonnes.

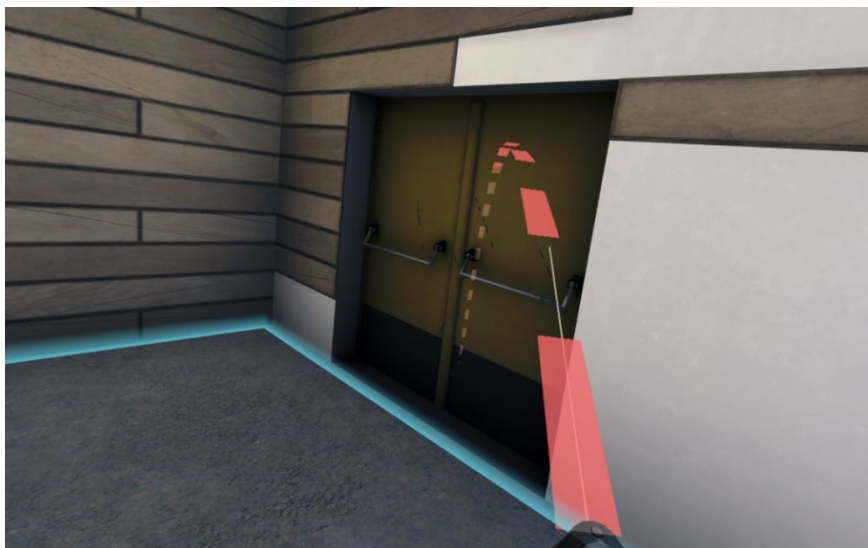


Figure 6 - Téléportation impossible à travers les murs

Les lueurs bleues dessinant les contours de l'atelier virtuel symbolisent les limites de la zone de navigation et donc de téléportation dans la simulation.



Figure 7 - Zone de navigation possible

### 2.3.3 Zoom

Le zoom est activé en appuyant sur le **bouton de saisie (5)** du contrôleur droit. Il se désactive de la même manière.



Figure 8 - Interface lointaine



Figure 9 - Zoom

### 2.3.4 Capture d'écran

Lorsque et seulement lorsqu'un exercice est lancé, il est possible de prendre des captures d'écrans en utilisant le **bouton de menu (1)** du contrôleur droit. Un son s'enclenchera alors vous indiquant qu'une capture d'écran a été prise.

Ceux-ci s'enregistrent alors dans le dossier « **RECORDS** » des données de **VIRTUAL INDUS**. Un raccourci du dossier est automatiquement créé sur le bureau lors de l'installation du simulateur et dans le dossier de « *Virtual Indus* » dans le menu démarrer.

## 2.4 Déplacement

### 2.4.1 Atelier virtuel

Il s'agit d'une pièce rectangulaire modélisée en 3D dans laquelle l'apprenant effectuera les différentes procédures industrielles nécessaires à la réalisation des exercices qui lui sont proposés.



Figure 10 - L'atelier virtuel

Le sol de l'atelier virtuel définit l'espace de navigation possible pour l'apprenant.

### 2.4.2 Marche

Afin de se déplacer dans l'atelier virtuel de **VIRTUAL INDUS**, il est possible de se déplacer à la marche de façon intuitive en prenant garde à ne pas s'emmêler avec le câble sortant du **Vive**, ni de se cogner à différents obstacles présents dans le room-scale.

## 2.4.3 Téléportation

L'autre manière de se déplacer est la téléportation qui fonctionne comme décrit dans le chapitre **Téléportation** de la section précédente.

## 2.5 L'écran virtuel



Figure 11 - L'écran virtuel principal

L'écran virtuel principal de **VIRTUAL INDUS** apparaît près du centre de l'atelier virtuel lorsque l'application est lancée. Celui-ci s'adapte à la taille de l'apprenant en se positionnant dynamiquement.

Celui-ci permet aux apprenants de s'authentifier, et de lancer un exercice en fonction de leur cursus pédagogique.

### 2.5.1 Connexion à VULCAN

Si aucune connexion à **VULCAN** n'est détectée ou si votre connexion internet est coupée, le message suivant est affiché :





Il est alors possible de :

- Soit tenter une reconnexion si vous êtes sûr que l'ordinateur est connecté à internet,
- Soit continuer en mode hors ligne.

Dans le dernier cas, le système utilisera une base de données VULCAN local et les utilisateurs, leurs cursus et leurs résultats ne seront pas récupérés depuis la base de données en ligne.





## 2.5.2 Paramètres

L'écran virtuel présente une barre de paramètres qui se présente de la façon suivante :




Figure 12 - Barre de paramètres

La barre de paramètres contient plusieurs icônes :

-  Choix de la langue
-  Réglage du volume
-  Déconnexion utilisateur
-  Quitter le simulateur

Une autre icône apparaît juste avant la lancée d'un exercice :

-  Enregistrement vidéo

Cette dernière option permet d'enregistrer tout l'exercice qui sera effectué après son activation.

Attention, activer cette option implique un certain coût en performance pour l'application. Cet impact dépend des performances de l'ordinateur utilisé.

Lorsque l'enregistrement vidéo est activé, un petit indicateur « REC » présentant un rond rouge clignotant apparaîtra sur la tablette en simulation.

Enfin, les vidéos enregistrées sont enregistrées dans une faible résolution afin de pouvoir réduire l'espace de stockage pris par **VIRTUAL INDUS**. Celles-ci sont sauvegardées dans le dossier **RECORDS** de la même façon que les captures d'écrans.



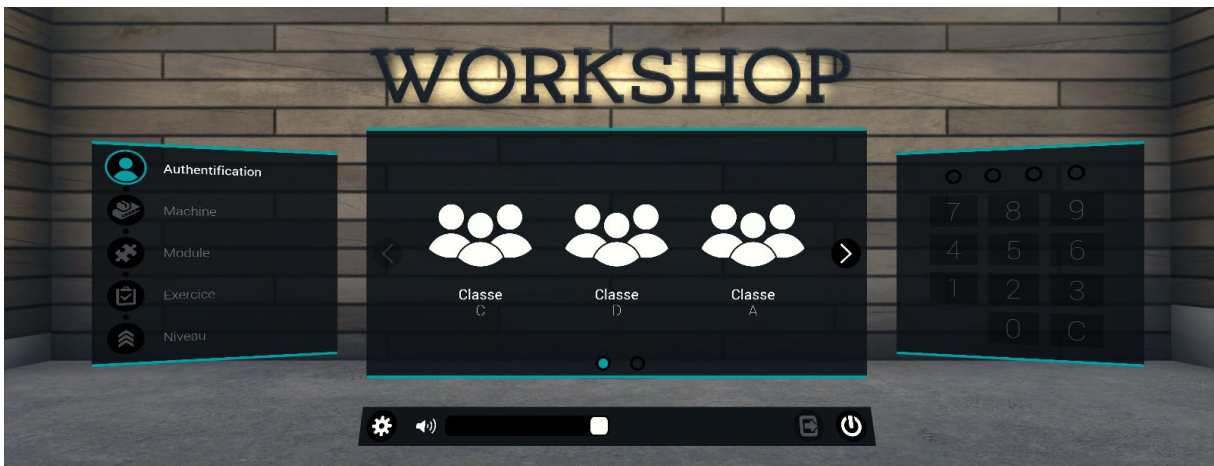
Figure 13 - Enregistrement vidéo activé

## 2.5.3 Authentification

La première étape lors de l'utilisation de l'écran virtuel principal est l'authentification. Celle-ci se compose de 2 sous-étapes : le choix de la classe puis le choix de l'apprenant avant la connexion.

### 2.5.3.1 Choix de la classe

Le choix de la classe se présente de la façon suivante :



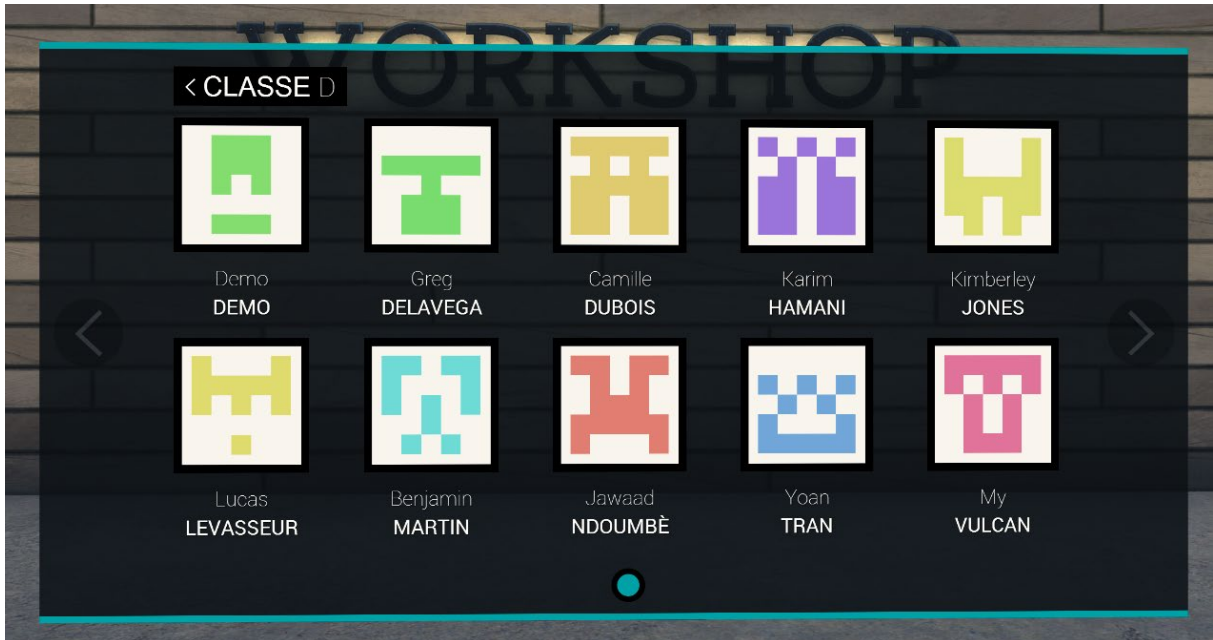
Sous l'icône représentant une classe se trouve le nom de celle-ci. Ce nom ne peut dépasser un certain nombre de caractères et une fois cette limite atteinte, le nom de la classe sera coupé suivi de « ... ».

Les petits ronds au bas de l'écran virtuel représentent le nombre de pages de la vue affichée. Ici, on remarque qu'il y a une seconde page de classe. Le rond bleu rempli représente la page affichée. Pour passer à la page suivante, il suffit de sélectionner la flèche à droite de la vue. Un maximum de 3 classes est affiché par page.

Note : pour utiliser l'écran virtuel, il faut utiliser la gâchette de l'un des contrôleurs.

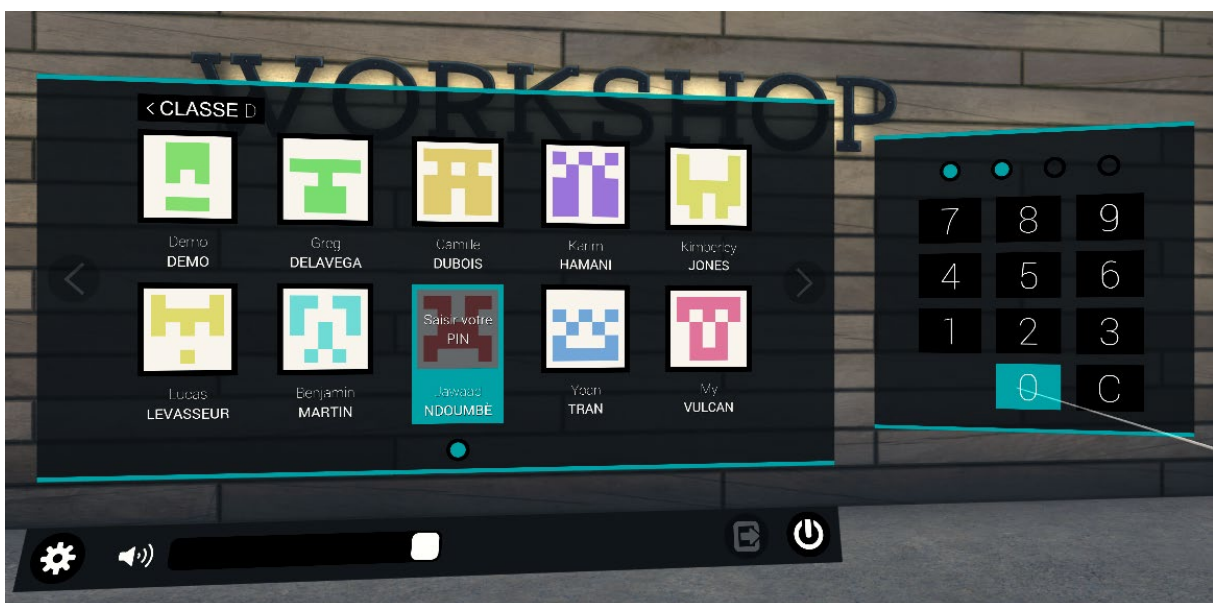
### 2.5.3.2 Choix de l'apprenant

Après la sélection d'une classe, les élèves de la classe concernée sont listés de la manière suivante :



La navigation entre les pages d'élèves s'effectue de la même manière que la vue des classes. Pour retourner aux choix de la classe, il suffit de sélectionner le bouton « < CLASSE [NOM] » situé en haut de page. Un maximum de 10 élèves est affiché par page.

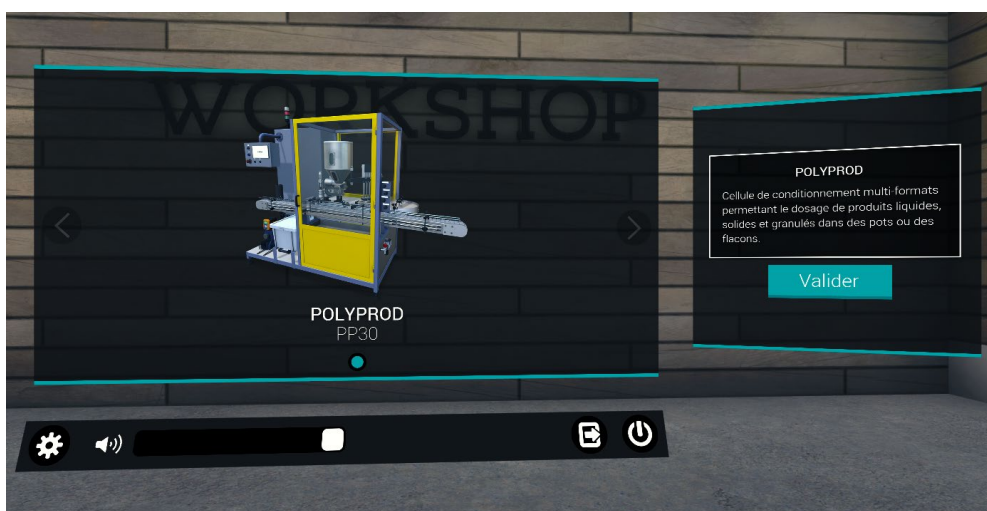
A la sélection d'un apprenant, le pavé numérique situé sur la droite devient actif et il est alors possible d'entrer le code PIN associé à celui-ci afin de terminer l'étape d'authentification :



## 2.5.4 Choix de la machine

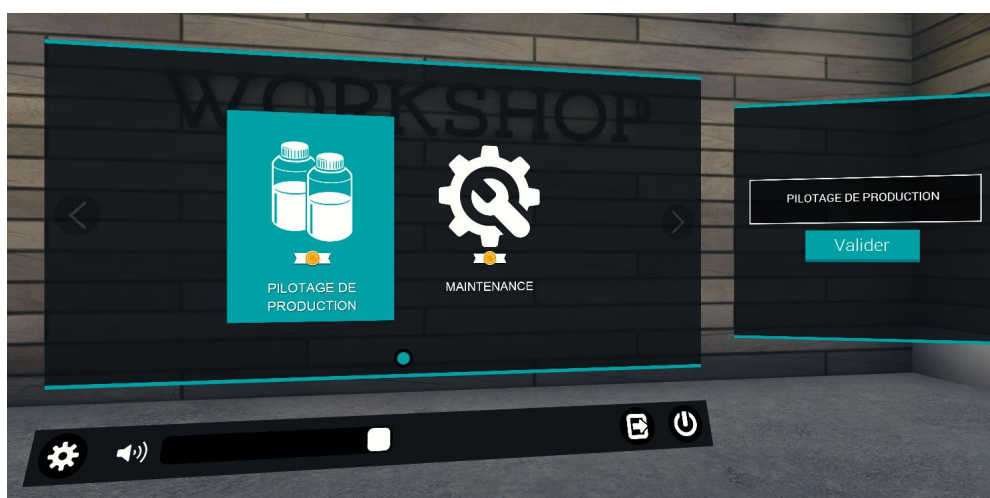
Après l'authentification, il est demandé à l'apprenant de choisir la machine qu'il souhaite utiliser dans le cas d'un **cursus libre**. Un bref descriptif de la machine est alors affiché sur le panneau de droite et le bouton « Valider » est disponible pour confirmer la sélection de la machine.

Une seule machine est affichée par page, il est possible de valider la sélection de la machine en « re cliquant » sur l'image de celle-ci. Il en va de même pour toutes les prochaines sélections (modules, exercices, niveaux).



## 2.5.5 Choix du module

Après avoir choisi la machine, une vue présentant les différents modules disponibles pour la machine sélectionnée est affichée. Un maximum de 3 modules est affiché par page.



Sous l'icône de chaque module, il peut n'y avoir aucune icône affichée si l'apprenant n'a jamais effectué un exercice de ce module. Dans le cas contraire, l'icône présente détermine si le module est en progression ou s'il a totalement été complété par l'apprenant.

**Aucune icône**      Aucun niveau et donc aucune séquence du module n'a été lancée



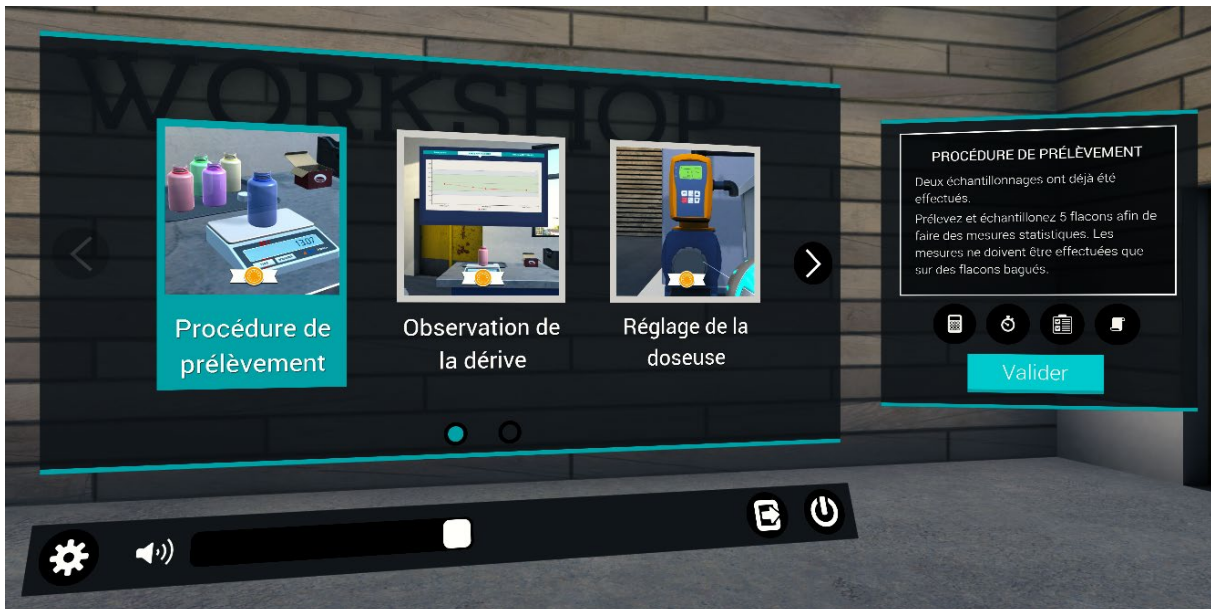
Au moins un niveau et donc au moins une séquence du module a été lancée ou validée



Toutes les séquences (et chacun de leurs niveaux) du module ont été validées

## 2.5.6 Choix de l'exercice

Après avoir choisi le module, une vue présentant les différents exercices disponibles pour le module sélectionné est affichée. Un maximum de 3 exercices est affiché par page. Un bref descriptif de l'exercice est présenté sur le panneau de droite ainsi que la présentation des critères d'évaluation.



De la même façon que les modules, les exercices présentent une icône informant si au moins un niveau de la séquence a été lancé, ou si tous les niveaux ont été validés.

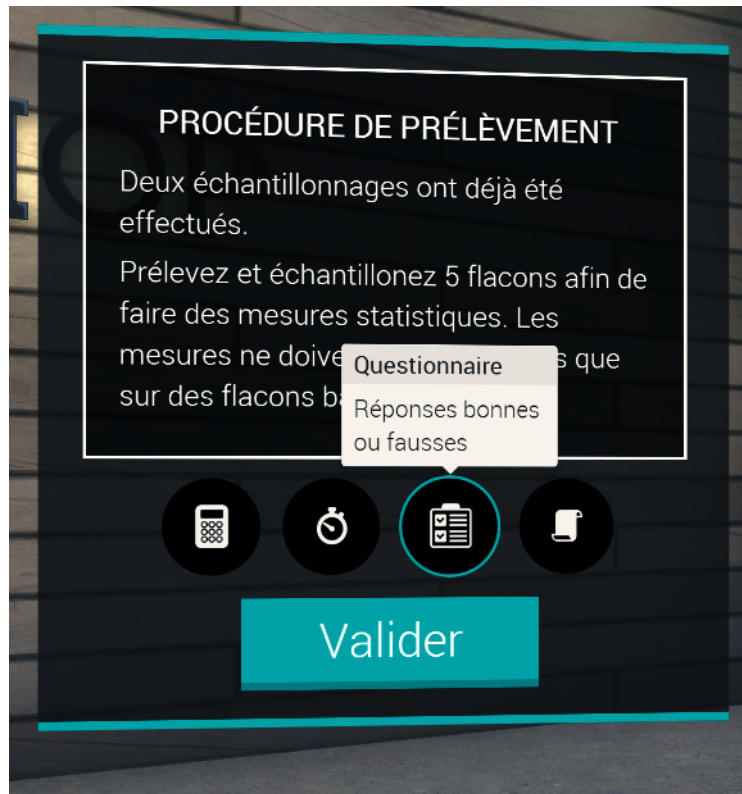
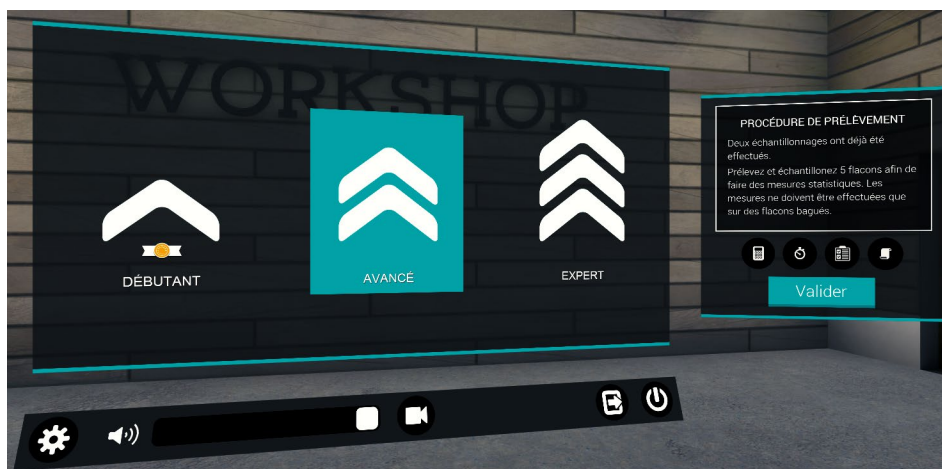


Figure 14 - Critères d'évaluation d'une séquence

En cliquant sur l'icône de chaque critère d'évaluation, il est possible d'avoir des détails sur ce critère.

## 2.5.7 Choix du niveau

Une fois l'exercice choisi, il faut sélectionner le niveau souhaité :



Chaque niveau d'une séquence présente des critères d'évaluation de plus en plus sévères et les procédures de moins en moins guidées. Dans le cas de certains niveaux **DÉBUTANT**, seule une partie de la séquence complète est à effectuer afin que l'apprenant puisse prendre en main les premières manipulations.

Après le lancement d'un exercice, l'écran virtuel principal disparaît et laisse place à une interface sous la forme d'une tablette attachée au bras non-dominant de l'apprenant.

La latéralité de l'apprenant est modifiable dans **VULCAN**, mais peut être également changée temporairement pour la séquence lancée en pleine simulation.

## 2.5.8 Sommaire

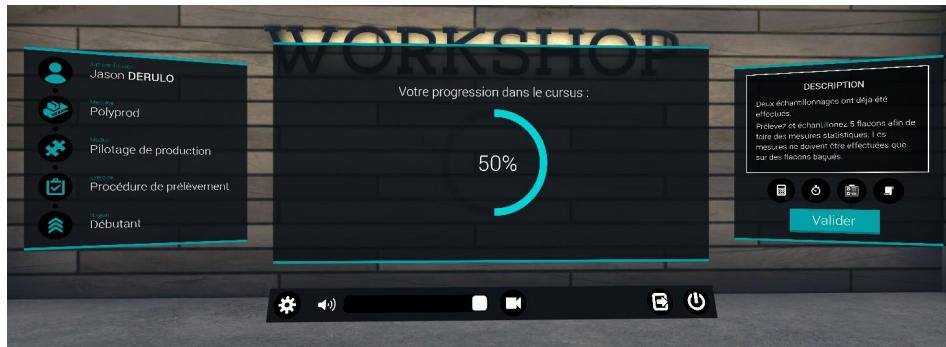
Le sommaire est une vue présentée sur le panneau de gauche de l'écran virtuel principal. Celui-ci récapitule les étapes avant le lancement de l'exercice à effectuer par l'apprenant.



Outre sa fonctionnalité informative, il est possible d'utiliser le sommaire pour revenir à une étape précédente, par exemple au choix du niveau, ou de revenir au choix de la machine.

## 2.5.9 Coursus imposé

Dans le cas d'un cursus imposé, l'apprenant n'aura pas à choisir la machine, le module, la séquence ou le niveau de l'exercice qu'il va effectuer.



La progression dans son cursus est indiquée par une jauge circulaire. Le descriptif du prochain exercice qu'il doit effectuer et ses critères d'évaluation sont affichés sur le panneau de droite. Le sommaire récapitule quant à lui la machine, le module, l'exercice et le niveau de l'exercice à effectuer. En cursus imposé, l'apprenant ne peut passer à l'exercice suivant que s'il a réussi l'exercice précédent.

## 2.5.10 Résultats

Lorsqu'un exercice est réalisé ou bien lorsque l'élève décide de le quitter avant sa fin, la page de résultat est affichée sur l'écran virtuel principal. L'atelier est nettoyé des éléments de la séquence et l'écran virtuel principal réapparaît donc en affichant le récapitulatif des résultats, que l'on peut retrouver sur **VULCAN**. Cette vue affiche si l'exercice a été réussi « Succès » ou bien le cas contraire « Echec ».

Un nombre d'étoiles est attribué suivant le pourcentage de réussite qui est déterminé par une pondération égale des critères d'évaluation. Le temps d'exécution de l'exercice est également affiché. Dans certaines séquences, celui-ci est noté par un critère d'évaluation.

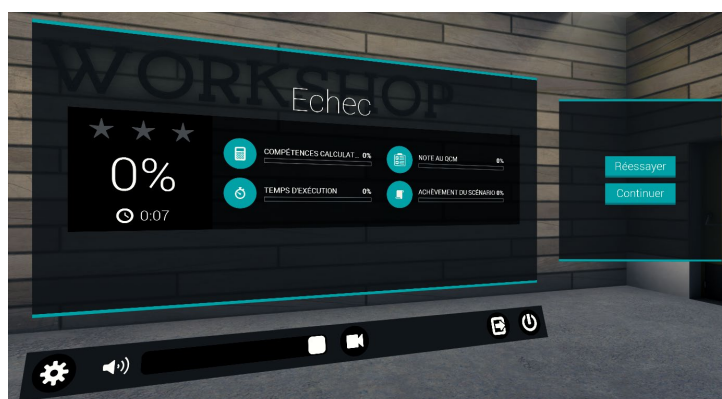
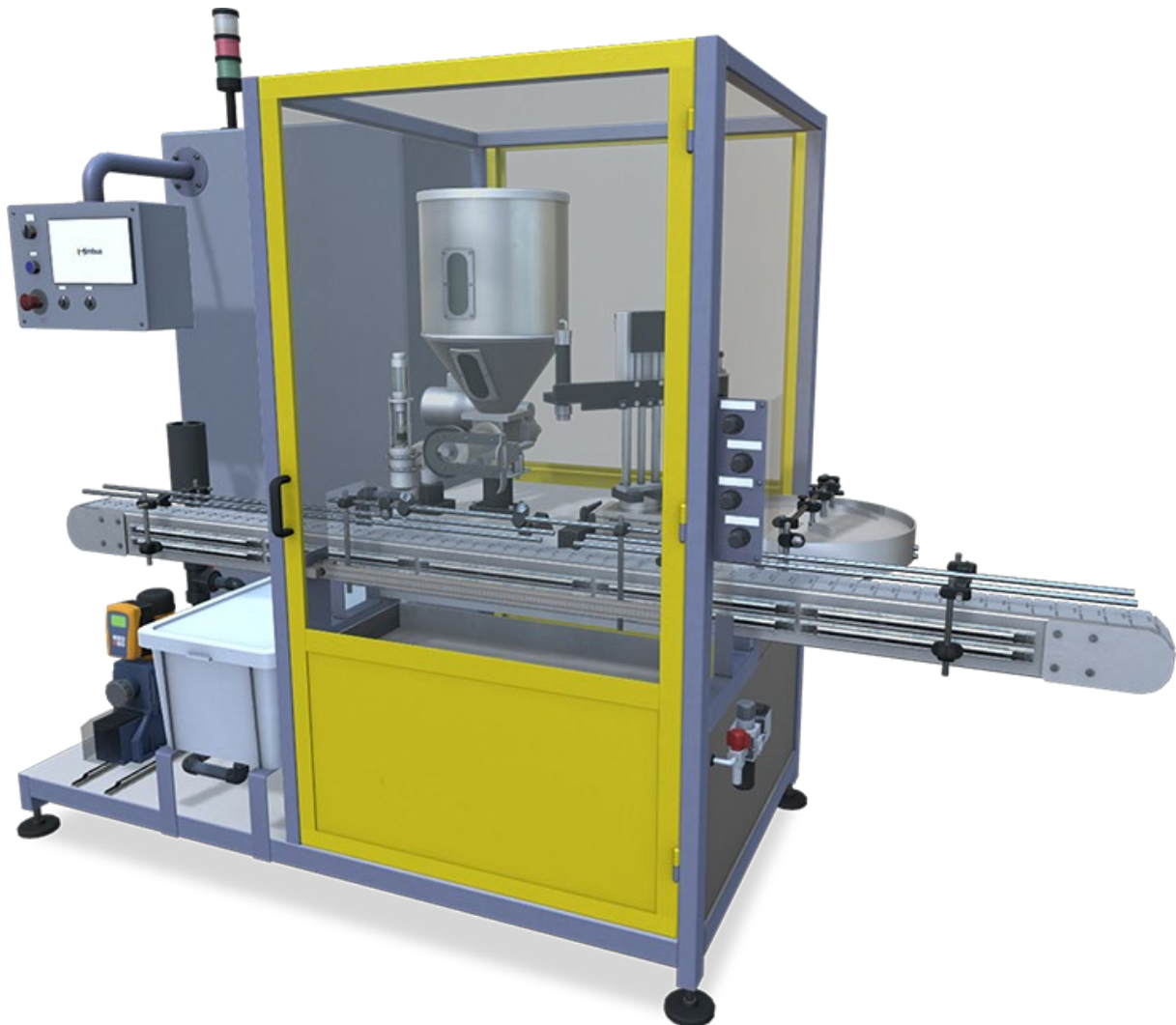


Figure 15 - Résultats après l'abandon d'une séquence



## 2.6 POLYPROD - PP30

La PP30 est une cellule de conditionnement multiformats permettant le dosage de produits liquides, solides et granulés dans des pots ou des flacons, puis le vissage des bouchons des contenants.



### 2.6.1 Pupitre

De la même manière que la vraie machine existante, un écran se présente sur le pupitre de la machine. Cet écran permet d'initialiser la machine, la mettre en marche, l'arrêter et régler différents paramètres modifiant le comportement de la machine.



Figure 16 - Écran du pupitre de la PP30

## 2.6.2 Alimentation électrique

Pour fonctionner, la POLYPROD est alimentée par 2 types d'énergie : **électrique** et **pneumatique**.

L'alimentation électrique principale de la machine peut être consignée et déconsignée par un interrupteur rotatif à 2 positions.



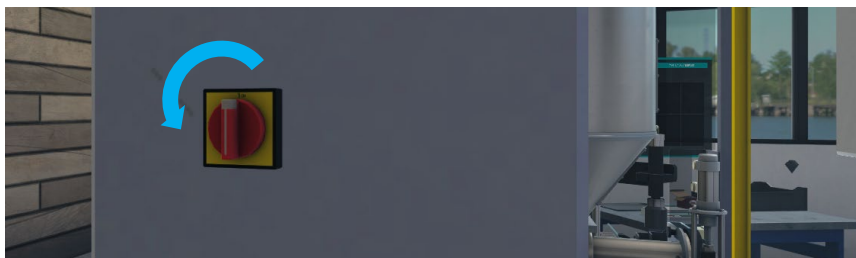


Figure 17 - Interrupteur de l'alimentation électrique principale

Cet interrupteur est présent sur la face gauche de la machine lorsque l'utilisateur fait face à celle-ci. En consignat l'alimentation électrique principale de la machine, celle-ci ne fonctionnera plus, l'écran du pupitre s'éteindra et la machine devra être de nouveau initialisée à sa mise en marche.

### 2.6.3 Alimentation pneumatique

L'alimentation pneumatique de la machine peut être consignée ou déconsignée par un interrupteur rotatif à 2 positions.



Cet interrupteur se situe sur la face droite de la machine lorsque l'utilisateur fait face à celle-ci. En consignat l'alimentation pneumatique de la machine, celle-ci ne fonctionnera plus correctement et enclenchera un arrêt d'urgence qui sera notifié sur l'écran du pupitre de la machine.

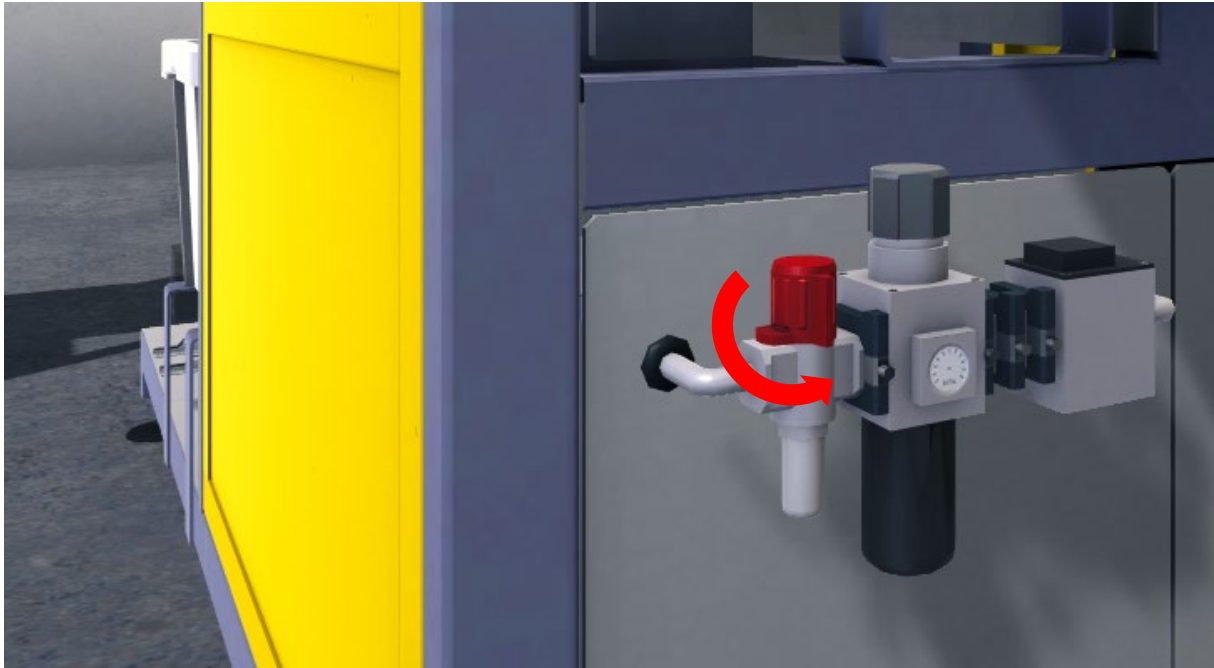


Figure 18 - Interrupteur de l'alimentation pneumatique

## 2.6.4 La pompe doseuse

La pompe doseuse est située sur la façade avant de POLYPROD.

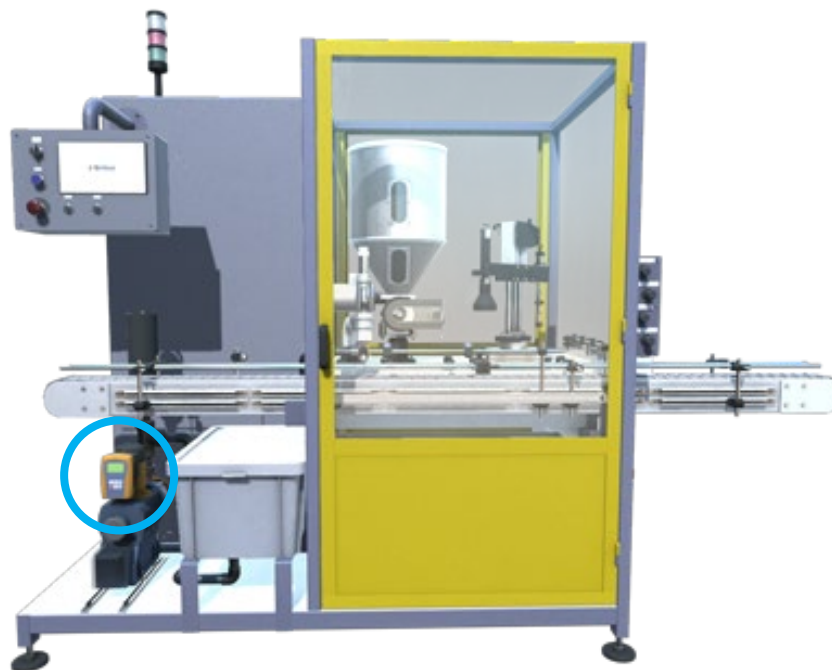





Figure 19 - La pompe doseuse

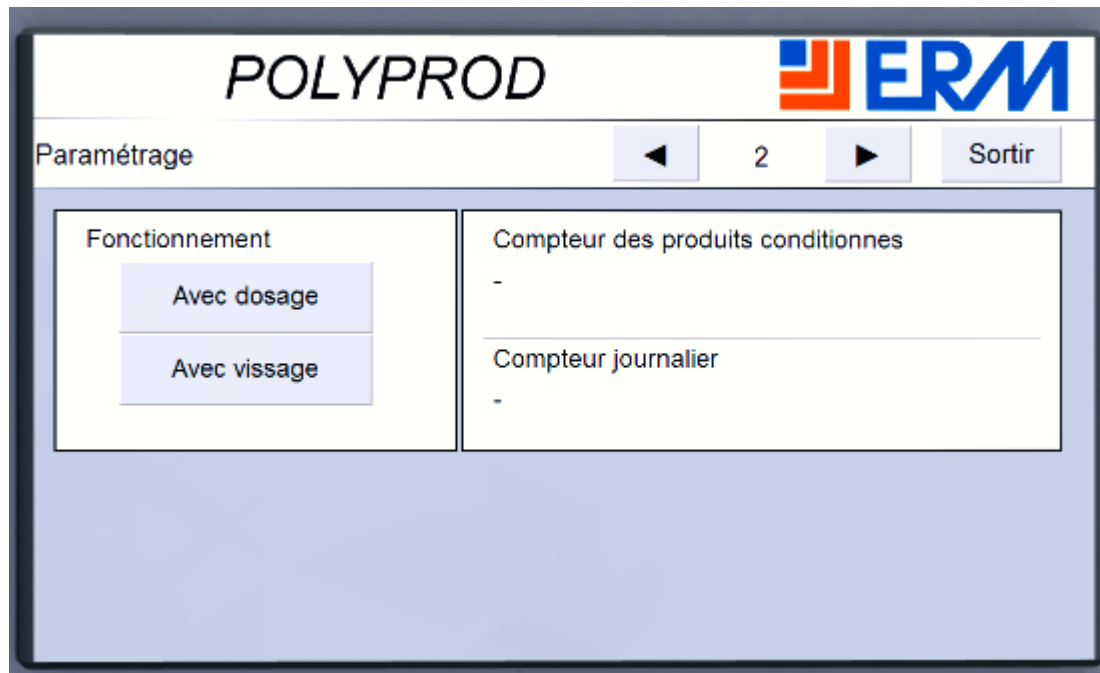
Afin de la régler, il suffit de tourner la mollette grise afin de baisser le pourcentage du dosage, déterminant le volume dosé dans les contenants produits.

## 2.6.5 L'écran du pupitre en détails

Sur l'écran du pupitre, il est possible d'accéder aux paramètres de configuration de la machine.

<b>POLYPROD</b>			
Paramétrage	1	▶	Sortir
Recette :	<input type="text" value="0"/>		
Contenant :		Flacons ▾	
Produit :		Liquide ▾	
Liquide			
Volume dose :	<input type="text" value="100"/>	ml	
Réglage à faire sur la pompe :	<input type="text" value="80"/>	%	
Réglage offset :	<input type="text" value="+0"/>		
Granulé			
Tours de vis :	<input type="text" value="7"/>	tours	

On peut ainsi régler la recette (le nombre de pots/flacons produits), le contenant, le produit, calculer le réglage à effectuer sur la pompe doseuse.



Dans la seconde page des paramètres, il est possible de choisir ou non de faire fonctionner la machine en mode **dégradé**, c'est-à-dire **avec/sans dosage** ou bien **sans/avec vissage**.

Dans la page principale, il est possible d'initialiser la machine, ce qui aura pour conséquence la mise en marche du convoyeur pendant une certaine durée.

On peut également mettre en marche la machine et l'arrêter.

La mise en marche active le processus de dosage et de vissage des bouchons de pots ou flacons.

Lorsqu'un arrêt est appelé, la machine finit d'abord son cycle (le dernier dosage en cours et le vissage des bouchons du dernier flacon ou pot dosé) avant de finalement arrêter le convoyeur.

Lorsqu'un arrêt d'urgence est actionné par le bouton « coup de poing » rouge, la machine cesse toute activité en cours et notifie sur l'écran du pupitre que l'arrêt d'urgence a été enclenché.

## 2.6.6 Les verrines

Les verrines de la machine sont situées sur le dessus de celle-ci.



Elles indiquent l'état du fonctionnement de la machine.



Figure 20 - État des verrines lors d'un bon fonctionnement de la machine

Lorsque la machine est en mode dégradé (sans vissage ou sans dosage), la diode verte clignote.



Figure 21 - Mode sans vissage

Lorsqu'un arrêt d'urgence est enclenché, la verrine rouge s'allume.

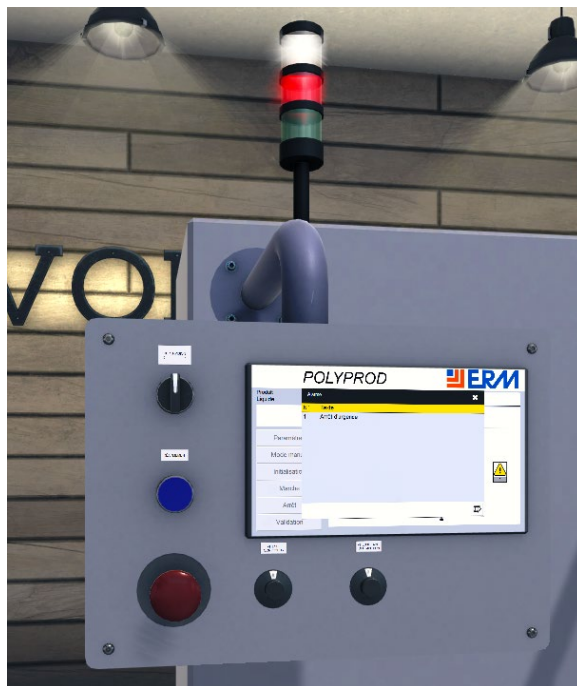


Figure 22 - Arrêt d'urgence enclenché

Lorsque l'alimentation électrique principale est consignée, plus aucune diode n'est allumée, la diode blanche attestant de la mise sous tension de la machine.



## 2.6.7 Convoyeur, dosage et vissage

Lors de la mise en marche de la machine, le convoyeur amène les différents flacons ou pots aux différents postes d'action de la machine : le dosage puis le vissage des bouchons.



Figure 23 - Convoyage de flacons

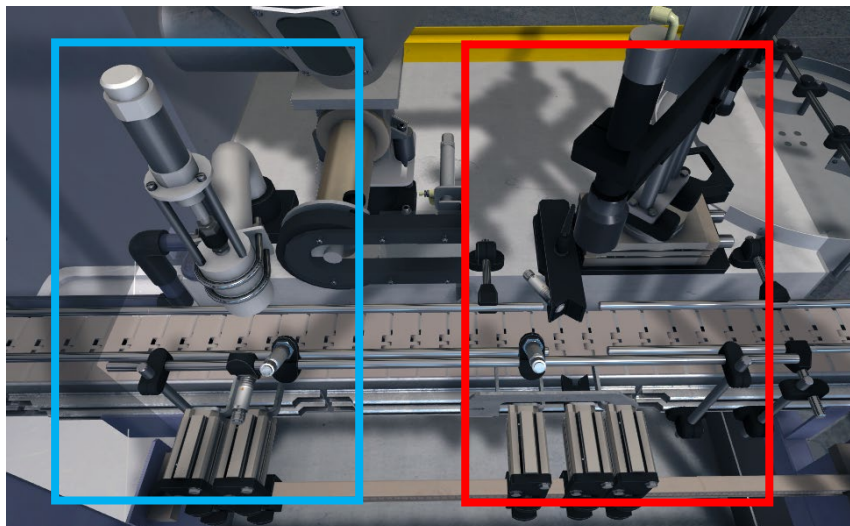


Figure 24 - Dosage et **vissage** des bouchons

Une fois arrivés au poste de dosage, pendant qu'un flacon est dosé, les autres sont arrêtés par un bloqueur et restent en attente.

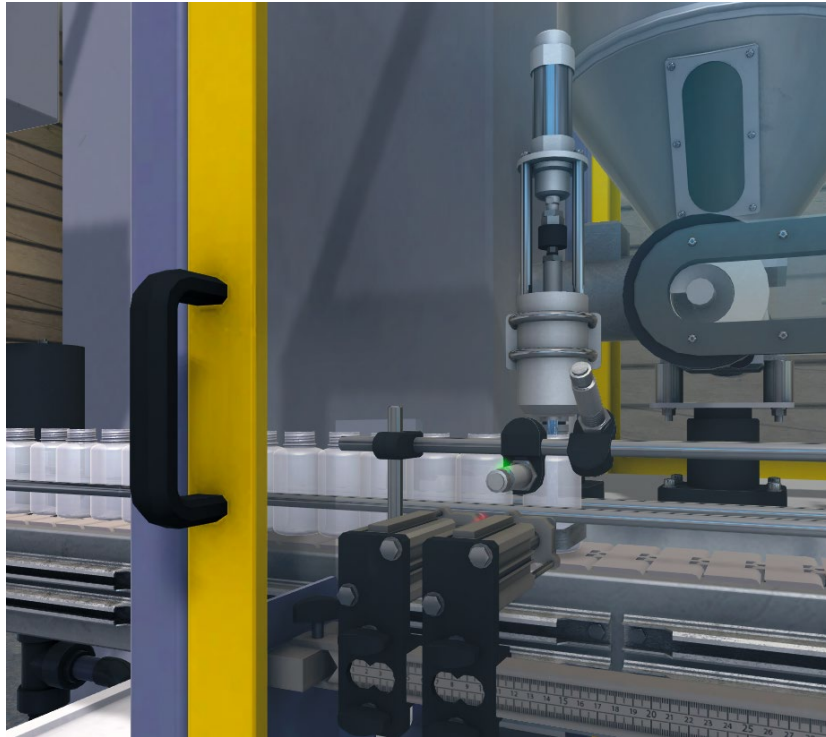


Figure 25 - Dosage d'un flacon

Au poste de vissage des bouchons, de la même manière, un bouchon de flacon est vissé pendant que les autres flacons restent en attente.



Figure 26 - Vissage d'un bouchon de flacon



Figure 27 - Vue d'ensemble du fonctionnement de la machine

## 2.7 Tablette

Une fois un exercice lancé, une tablette apparaît sur le contrôleur de la main non dominante de l'apprenant. Cette latéralité est définie dans **VULCAN** et peut être modifiée à tout moment.



Par exemple, en pleine simulation, il est possible de changer temporairement la latéralité, et donc la position de la tablette, sur le contrôleur de la main non dominante.

Sur la tablette se présente le temps d'exécution de l'exercice en cours, ainsi que :



Une icône indiquant l'état de la latéralité et permettant de changer celle-ci,



Une icône permettant de quitter l'exercice en cours.

Lors de l'enregistrement vidéo, comme expliqué au chapitre 2.5.2, une indication « REC » est affichée sur la tablette.

Dans la partie basse de la tablette se trouve une jauge qui avance au fur et à mesure que les étapes d'un exercice sont validées.

## 3. Instructions par séquence

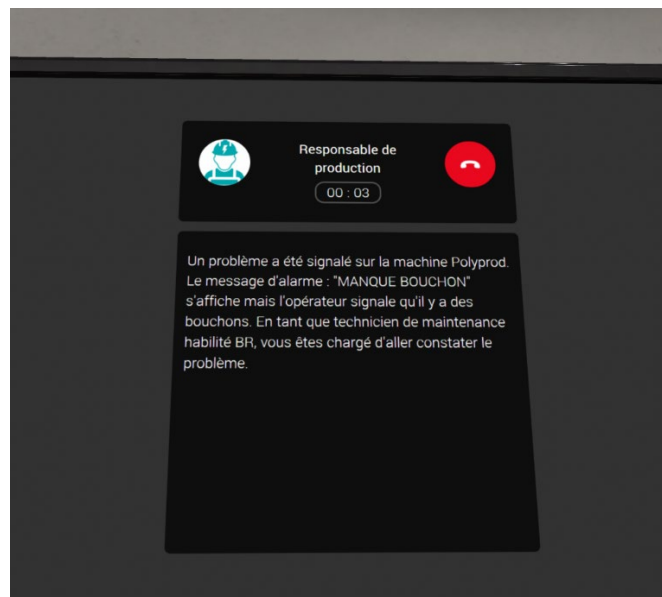
Dans cette partie, nous détaillerons comment réaliser chaque étape de chaque séquence.

### 3.1 Module 2 : Maintenance

#### 3.1.1 Séquence 1 : Réalisation d'un constat de défaillance (panne 1 - Q6)

Le but de cette séquence est de préparer une intervention de maintenance électrique qui aura lieu sur la machine Polyprod en remplissant un constat de défaillance.

La séquence commence dans le vestiaire jouxtant l'atelier par un appel du responsable de production sur l'écran de briefing.



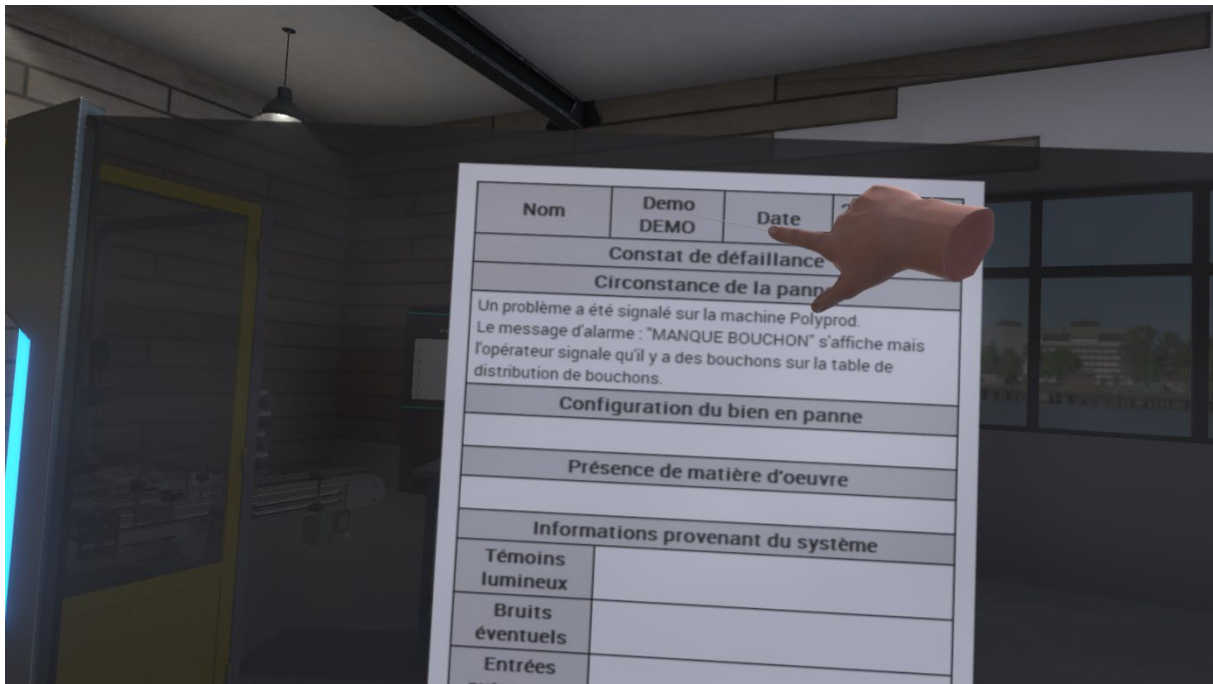
Il est demandé tout d'abord de prendre connaissance du constat de défaillance affiché sur l'écran présent dans l'atelier et de s'identifier. Il faut pour ce faire quitter les vestiaires en passant par la porte les séparant de l'atelier et rejoindre l'écran.



L'écran du constat de défaillance peut être saisi et déplacé au besoin, en l'agrippant au niveau de la tranche par un appui prolongé sur la gâchette.



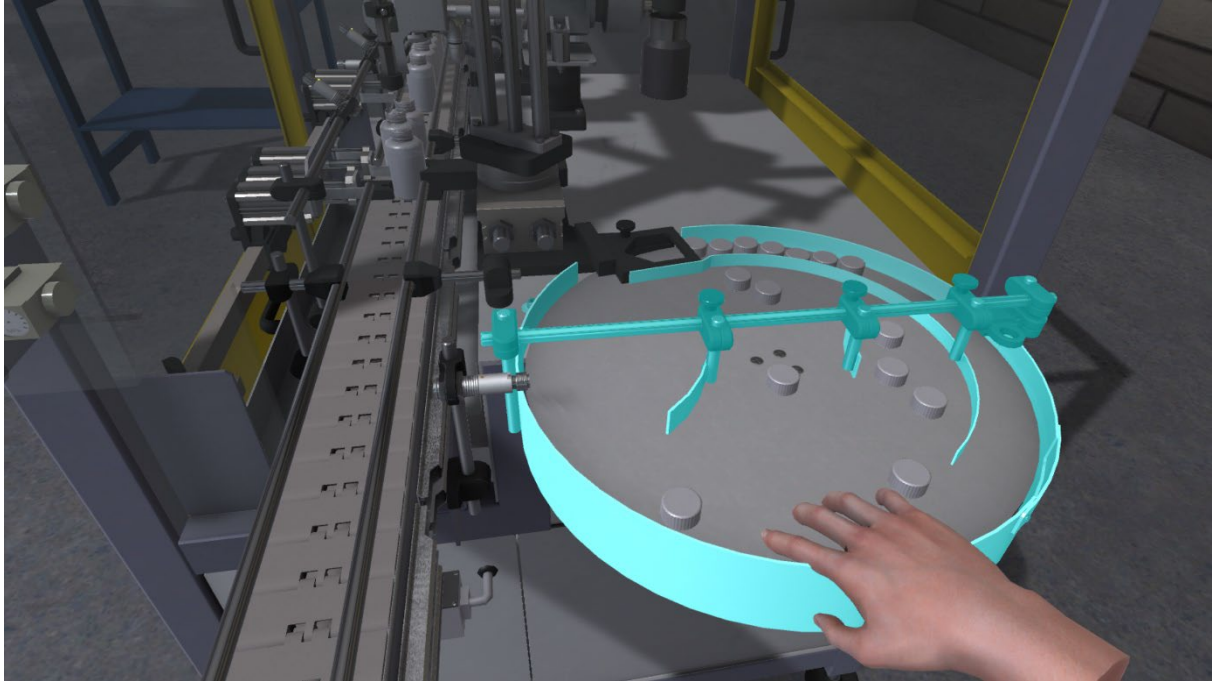
L'identification se fait par un clic dans la case « nom » présente en haut de l'écran.



Il est alors demandé de réarmer et lancer l'initialisation de la machine. Un appui sur les boutons « réarmement » puis « initialisation » du pupitre de commande de la Polyprod suffisent à valider cette étape. Il faudra alors attendre une vingtaine de seconde, le temps que la machine s'initialise avant de passer à l'étape suivante, qui consistera à la mettre en marche par un appui sur le bouton « marche ».



L'état du système et la présence de bouchon doivent être vérifiés. Il faut toucher la table de distribution de bouchons et cliquer sur la gâchette du contrôleur.



Les étapes suivantes auront lieu sur l'écran du constat de défaillance.

Il est demandé de compléter le constat de défaillance en choisissant la bonne réponse parmi plusieurs proposées. Les réponses correctes seront en gras :

Indiquez la fonction défaillante :

- Le tapis du convoyeur principal ne fonctionne pas
- Le dosage ne fonctionne pas
- **La table de distribution de bouchons ne tourne pas**

Indiquez s'il y a des bouchons sur la table tournante :

- **Oui**
- Non

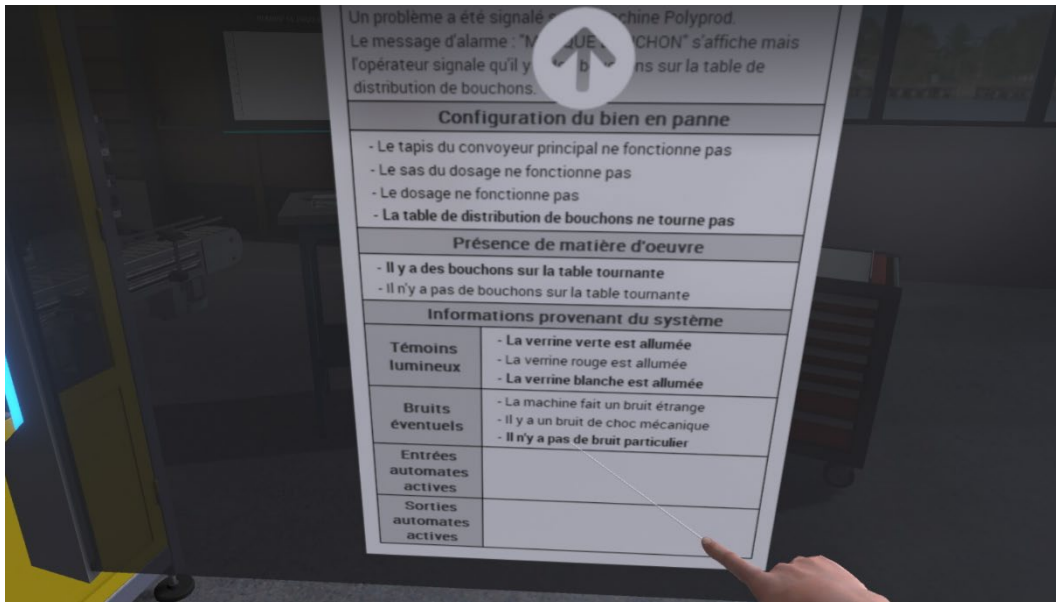
Indiquez l'état des voyants :

- **La vérine verte est allumée**
- La vérine rouge est allumée
- **La vérine blanche est allumée**

Indiquez si la machine fait un bruit hormis celui du tapis convoyeur :

- La machine fait un bruit étrange
- Il y a un bruit de choc mécanique
- **Il n'y a pas de bruit particulier**



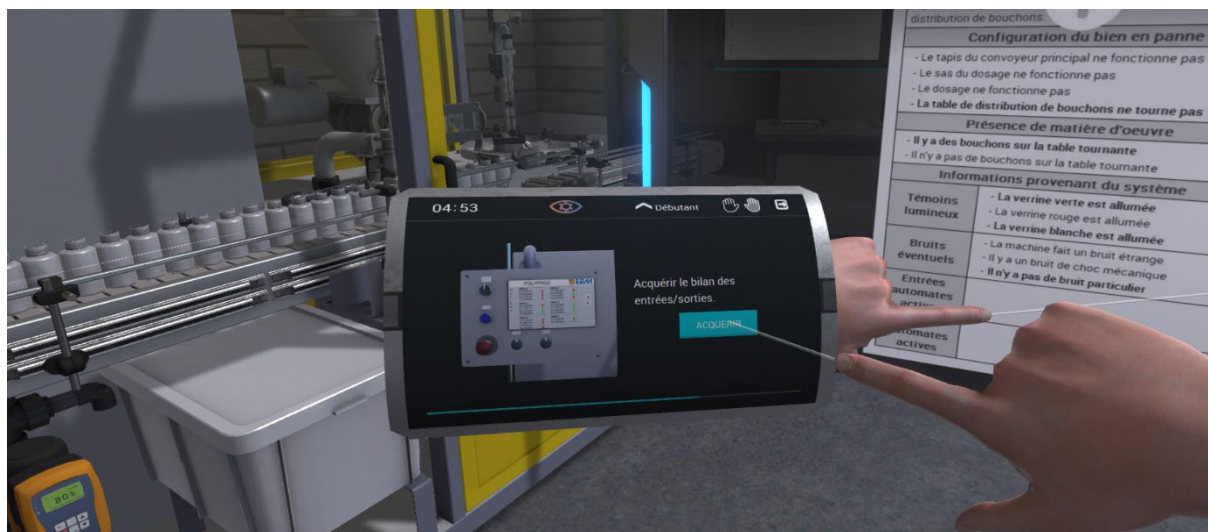


Allez voir le pupitre des entrées/sorties actives et consultez les différentes pages :

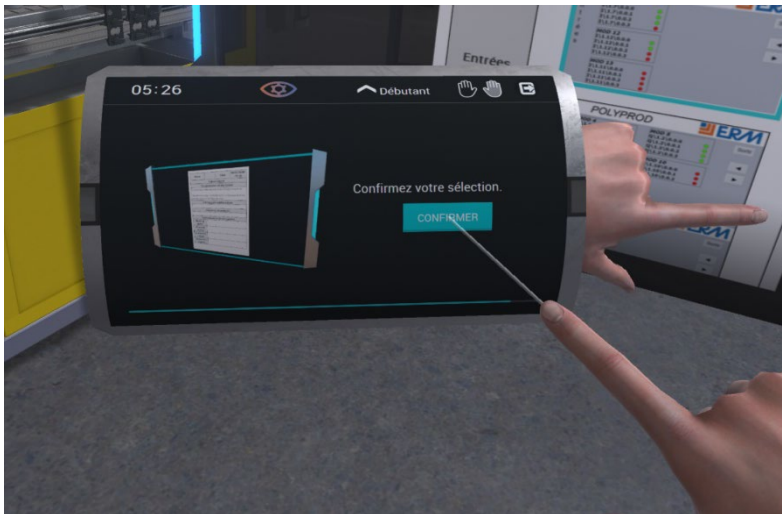
Il faut cliquer sur le bouton « visualisation » en bas à droite sur l'écran principal du pupitre de la Polyprod. Il est possible de parcourir les différentes pages en cliquant sur les flèches gauche et droite de l'écran. L'étape se valide lorsque la dernière page des entrées/sorties est ouverte.



Un appui sur le bouton « acquérir » sur la tablette au poignet permet de valider l'étape suivante. Cela aura pour effet d'afficher les écrans d'entrées et de sorties sur le constat de défaillance. Il faudra alors identifier l'écran des entrées et l'écran des sorties. Ils peuvent être différenciés par le texte « entrées » ou « sorties » affiché à gauche de chaque écran.



Il est enfin demandé de confirmer la sélection. Il est possible de modifier ou compléter les différents choix du constat de défaillance.



Une fois le constat de défaillance rempli et le bouton « Confirmer » au poignet cliqué, le constat de défaillance est alors généré au format PDF. Celui-ci peut être trouvé dans le dossier records dont un raccourci se trouve sur le bureau.

Dans le PDF du constat de défaillance, les réponses choisies en gras. Tandis que les réponses correctes sont soulignées. Si un choix est correct il sera affiché en vert, sinon il sera affiché en rouge, ainsi que la réponse correcte.

### 3.1.2 Séquence 2 : Intervention de maintenance électrique (panne 1 - Q6)

La séquence 2 consiste en la réalisation d'une opération de maintenance sur la machine Polyprod. Le but est d'identifier le composant défectueux dans l'armoire électrique.

La séquence débute par un QCM affiché sur l'écran du PC :

<b>Débutant</b>	
<b>Questions</b>	<b>Réponses</b>
Quelle est la fonction défaillante ?	Distribuer les bouchons
Choisir les composants susceptibles d'être défectueux :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Q6</li> <li>• KM2</li> <li>• M2</li> </ul>
Quelle est la valeur de la tension de la partie commande ?	24VDC
Quelle est la valeur de la tension de la partie puissance ?	400VAC
Quelle est la valeur de la tension que l'on doit mesurer aux bornes de Q6, KM2, X1 ?	400VAC
Quelle est la valeur de la tension que l'on doit mesurer aux bornes de la bobine du contacteur KM2 ?	24VDC
Identifier les risques liés à l'activité de maintenance :	Risques électriques

<p>Quelles sont les mesures de préventions adaptées aux situations dangereuses identifiées ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E.P.I</li> <li>• E.I.S</li> <li>• E.P.C</li> </ul>
--	---

Il est demandé à la suite du QCM de remettre le casque.

Il faut maintenant placer dans la caisse à outils les équipements et outils nécessaires à l'intervention.

Sont obligatoires pour l'intervention :

- Le casque
- Les gants isolants (gants jaunes)
- Le testeur de gants
- La bannière de balisage temporaire
- La pancarte d'avertissement de travaux
- Les poteaux de balisage
- Le tapis isolant
- Le voltmètre



Une fois les outils placés dans la caisse à outils, il est demandé de quitter les vestiaires. Il suffit de franchir la porte pour valider l'étape. Un avertissement retentit si les outils et équipements choisis sont incorrects.

Le balisage doit maintenant être mis en place. Il faut placer les poteaux, le ruban rouge et blanc sur les poteaux puis la pancarte sur ce même ruban. Le tapis isolant peut ensuite être placé au sol devant l'armoire électrique de la Polyprod.



Pour pouvoir ouvrir la porte de l'armoire électrique, il faut commencer par tester les gants. Le testeur de gants doit être saisi et relâché sur chaque gant, préalablement saisi dans son autre main.



Les gants étant testés, il ne reste qu'à les équiper en les lâchant sur la main adéquate, ainsi qu'équiper le casque et baisser la visière.

Il est alors possible d'ouvrir la porte de l'armoire électrique.



Il est demandé à l'apprenant de saisir le voltmètre et le régler sur 750V alternatif.



Le voltmètre doit être saisi d'une main, et de l'autre il est possible de régler le calibre via le bouton rotatif sur la face avant de l'outil. Il faut ensuite saisir la pointe secondaire attachée au bas du voltmètre avec la main libre en maintenant la gâchette enfoncée.



Il est possible d'attacher les pointes du voltmètre à des bornes de composants électriques en approchant la pointe d'une borne et en maintenant la gâchette du contrôleur enfoncée.

Plusieurs mesures sont à réaliser avec le voltmètre :

Tension en amont de Q6 entre les bornes 106 et 118, 118 et 123, 106 et 123.



Une fois la mesure de tension réalisée en amont de Q6, il est demandé de manœuvrer le disjoncteur Q6 pour vérifier que celui-ci est bien enclenché.



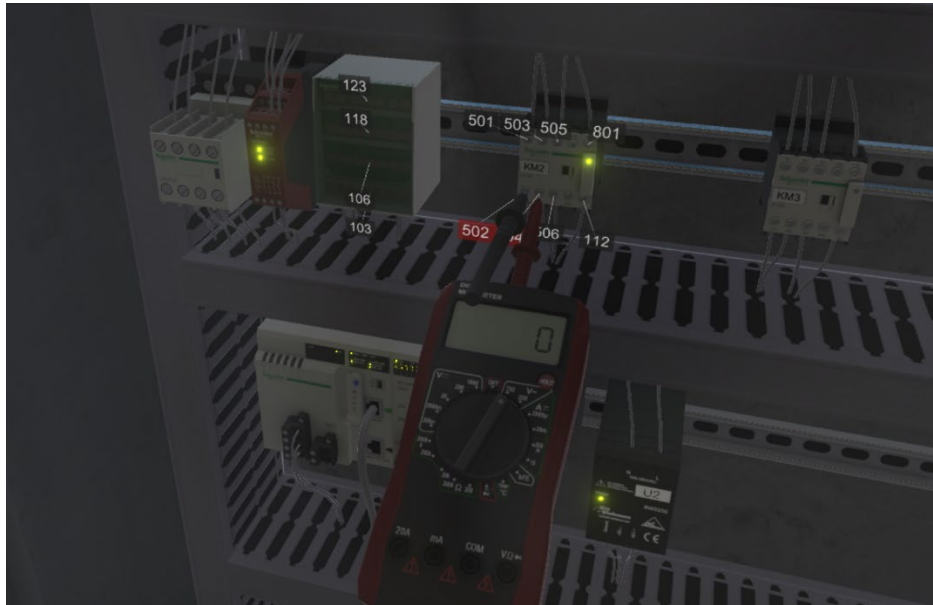


Il faut pointer et cliquer sur le bouton rouge OFF puis sur le bouton noir ON à sa droite.

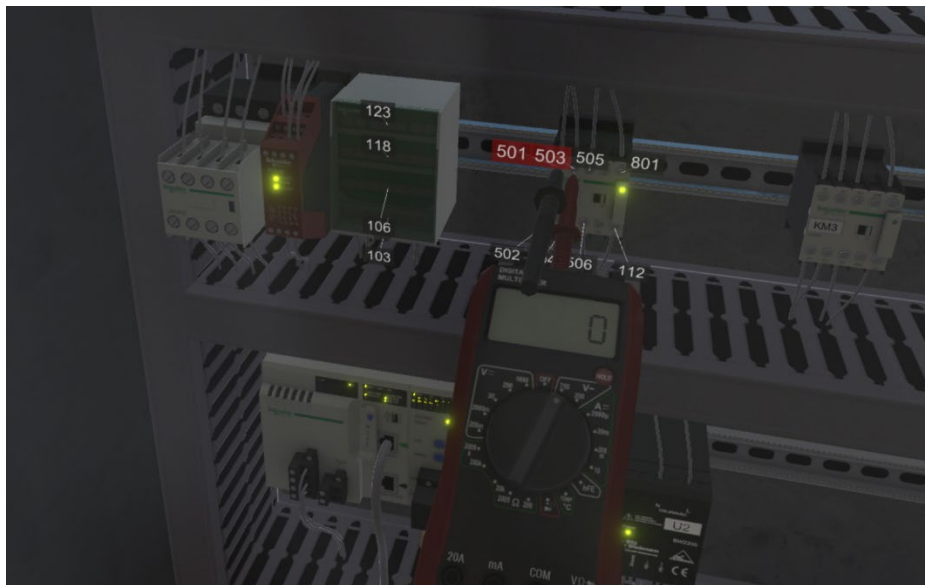
Mesure de tension au niveau du bornier moteur X1 aux bornes 502 et 504, 504 et 506, 502 et 506.



Tension en aval de KM2 entre les bornes 502 et 504, 502 et 506, 504 et 506.



Tension en amont de KM2 entre les bornes 501 et 503, 501 et 505, 503 et 505.

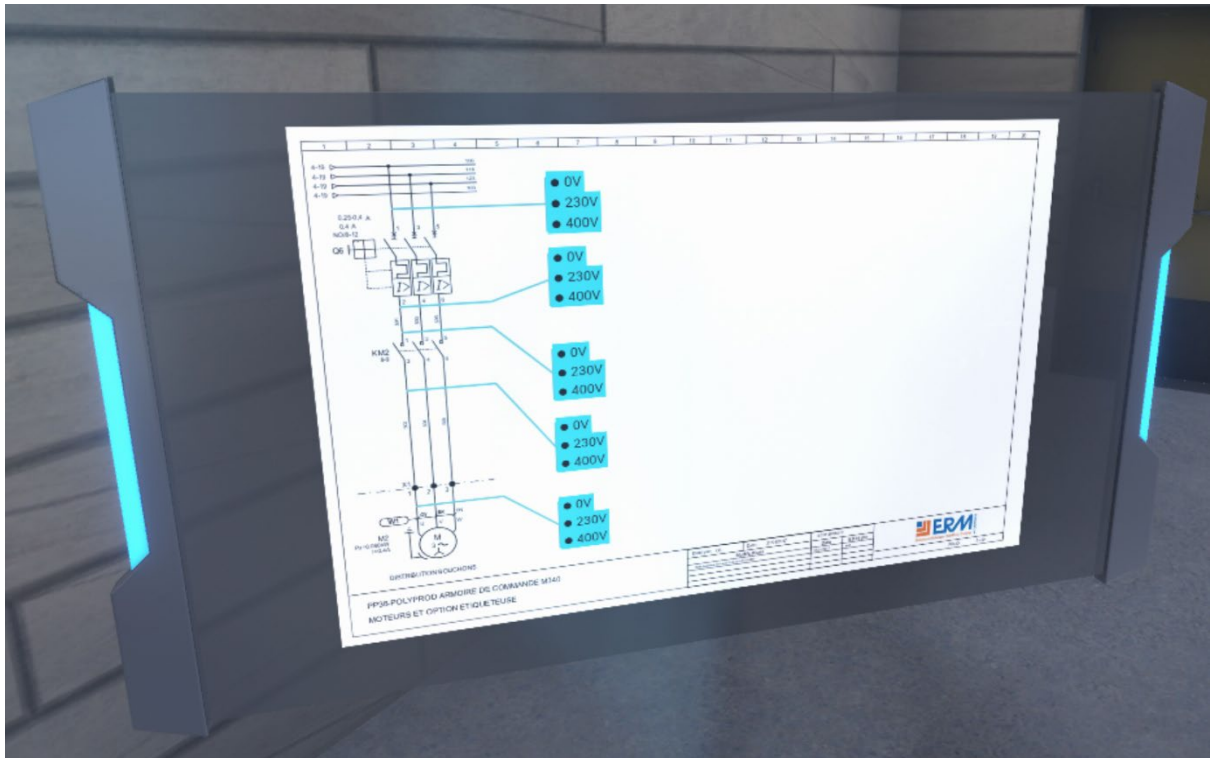


Tension en aval de Q6 entre les bornes 501 et 503, 501 et 505, 503 et 505.



Pour pouvoir ranger le voltmètre dans la caisse à outils, il faut réattacher la pointe secondaire sur le bas du voltmètre sur la zone en bleu.

Le tableau de relevé de mesure est maintenant affiché sur l'écran flottant de l'atelier.



Il est possible de saisir sur cet écran les mesures réalisées précédemment aux endroits indiqués sur le schéma électrique.

En amont de Q6 :

- **400V**

En aval de Q6 :

- **0V**

En amont de KM2 :

- **0V**

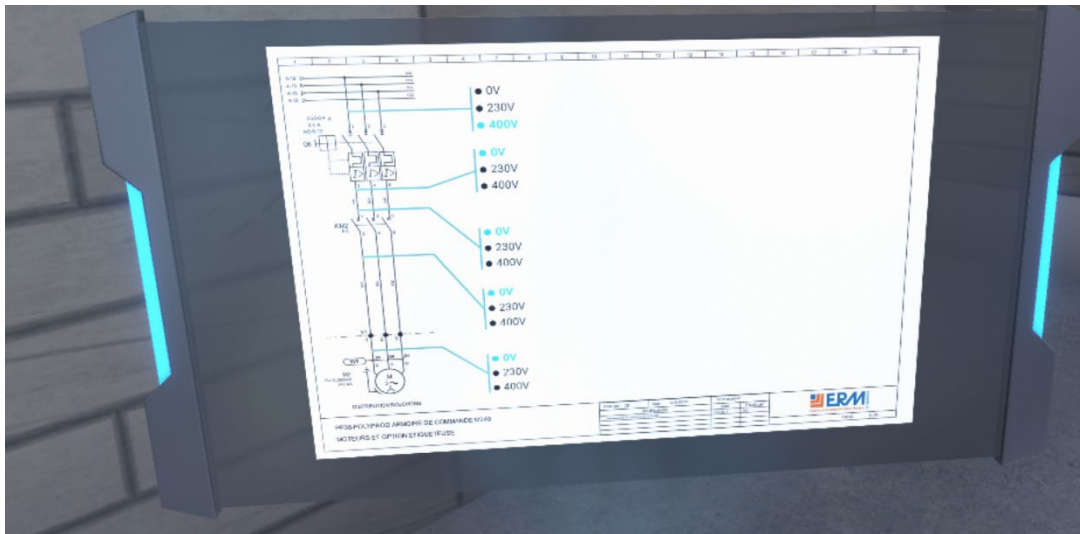
En aval de KM2 :

- **0V**

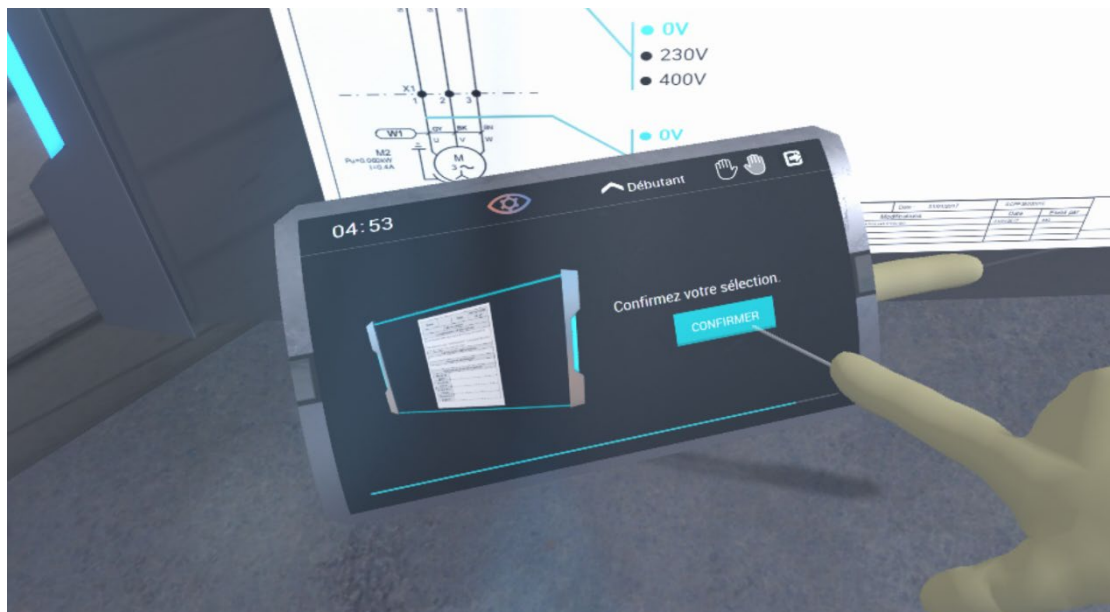
Aux bornes de X1 :

- **0V**

Les valeurs sélectionnées apparaissent en gras.



Une fois toutes les propositions faites, un bouton « confirmer » apparaît sur la tablette au poignet et permet de valider les réponses actuelles.



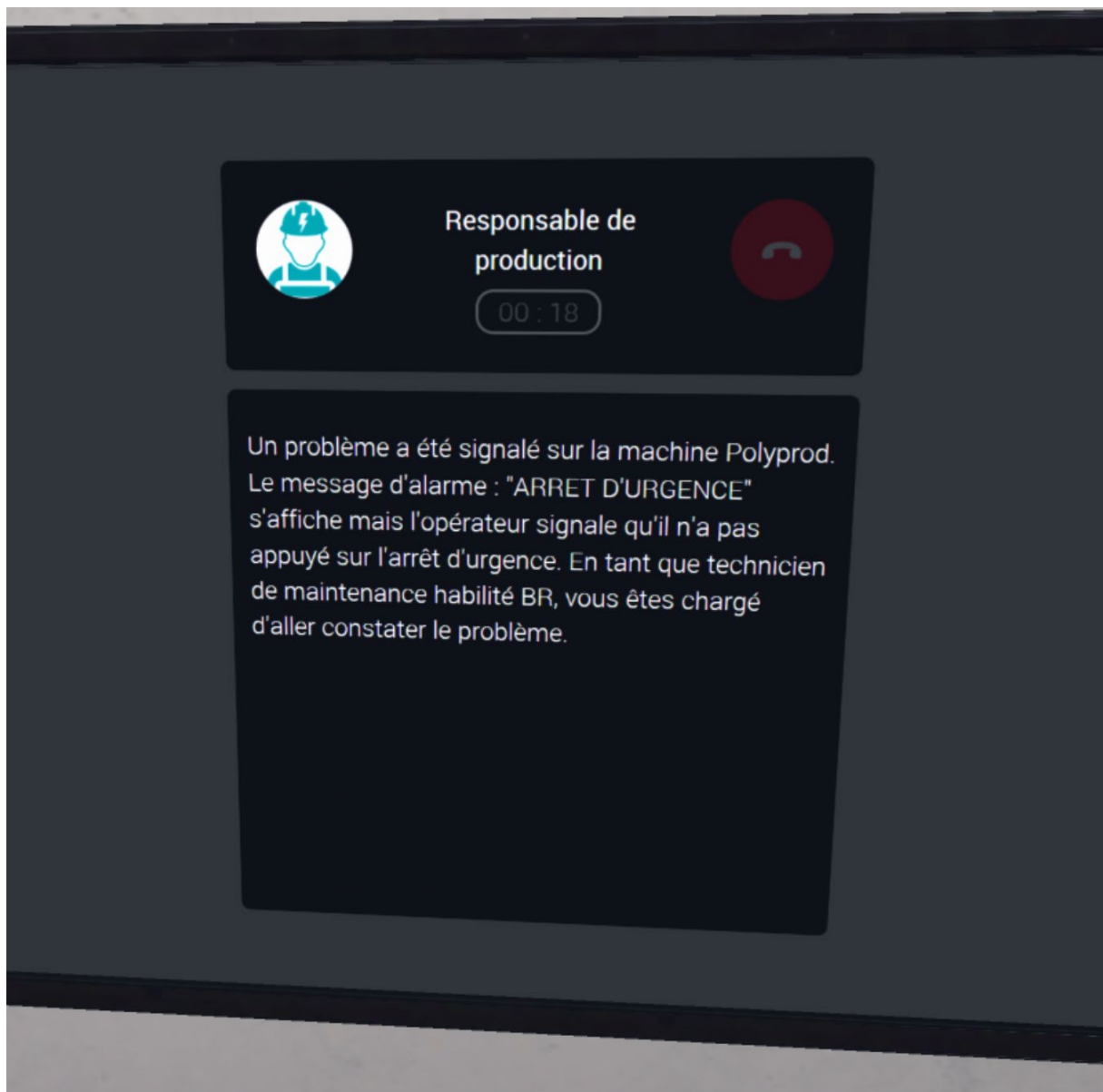
Il est demandé de pointer le composant défectueux. Il s'agit ici du composant Q6. Il faut pointer en direction de Q6 et cliquer sur la gâchette pour mettre fin à l'exercice.



### 3.1.3 Séquence 3 : Réalisation d'un constat de défaillance (panne 2- S3)

Le but de cette séquence est de préparer une intervention de maintenance électrique qui aura lieu sur la machine Polyprod en remplissant un constat de défaillance.

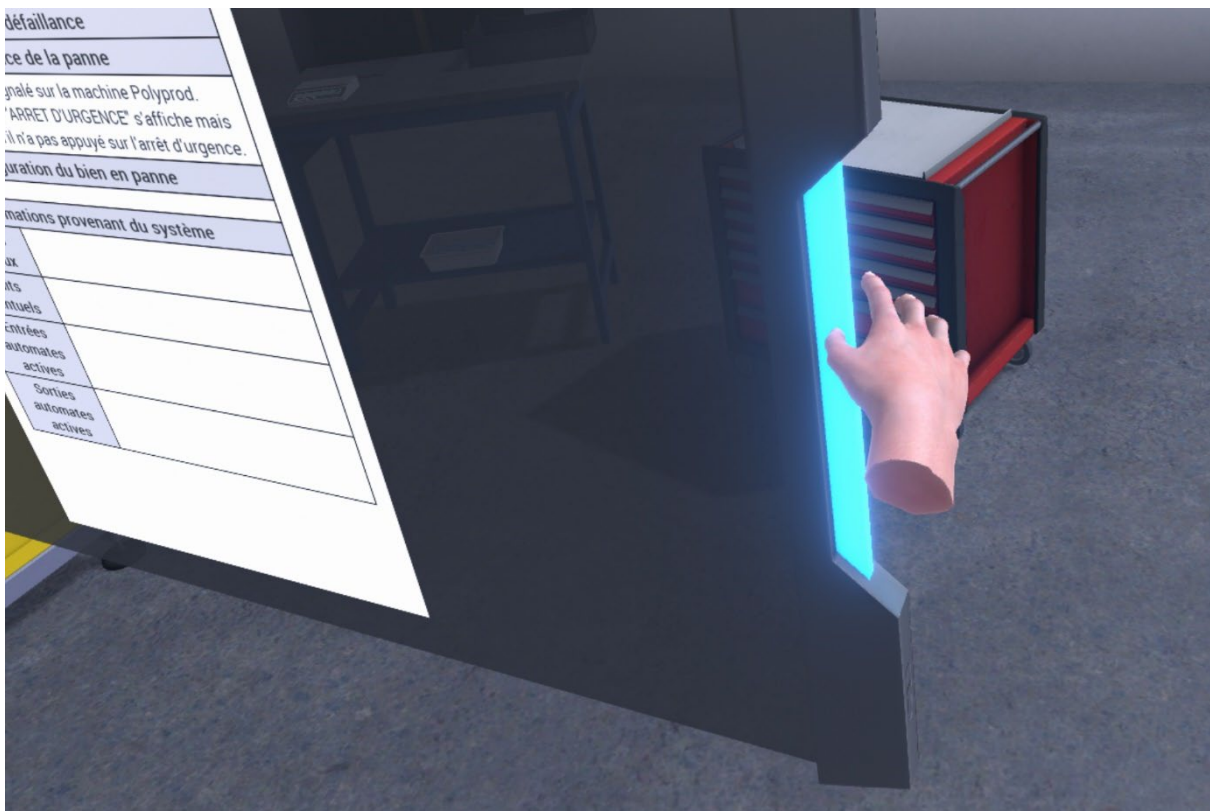
La séquence commence dans le vestiaire jouxtant l'atelier par un appel du responsable de production sur l'écran de briefing.



Il est demandé tout d'abord de prendre connaissance du constat de défaillance affiché sur l'écran présent dans l'atelier et de s'identifier. Il faut pour ce faire quitter les vestiaires en passant par la porte les séparant de l'atelier et rejoindre l'écran.



L'écran du constat de défaillance peut être saisi et déplacé au besoin, en l'agrippant au niveau de la tranche par un appui prolongé sur la gâchette.



L'identification se fait par un clic dans la case « nom » présente en haut de l'écran.



Nom		Date	20/11/04
Constat de défaillance			
Circonstance de la panne			
Un problème a été signalé sur la machine Polyprod. Le message d'alarme : "ARRET D'URGENCE" s'affiche mais l'opérateur signale qu'il n'a pas appuyé sur l'arrêt d'urgence.			
Configuration du bien en panne			
Informations provenant du système			
Témoins lumineux			
Bruits éventuels			
Entrées automates actives			
Sorties automates actives			

Une fois l'utilisateur identifié, il est demandé de vérifier si le bouton coup de poing d'arrêt d'urgence est enclenché. L'étape se valide après avoir enfoncé le bouton d'arrêt d'urgence du pupitre de la Polyprod par un clic puis l'avoir tiré par un second clic.



Le bouton coup de point n'étant pas enclenché, il faut maintenant vérifier qu'aucune des deux portes jaunes de la Polyprod n'est ouverte. Il faut pour valider cette étape ouvrir puis fermer les deux portes susceptibles de déclencher un arrêt d'urgence.



Il est alors demandé de réarmer et lancer l'initialisation de la machine. L'étape se valide à l'appui sur le bouton bleu de réarmement du pupitre de la Polyprod. La machine étant en arrêt d'urgence l'option d'initialisation reste grisée.



Les étapes suivantes auront lieu sur l'écran du constat de défaillance.

Il est demandé de compléter le constat de défaillance en choisissant la bonne réponse parmi plusieurs proposées. Les réponses correctes seront en gras :

Indiquez la fonction défaillante :

- Le tapis du convoyeur principal ne fonctionne pas
- Le dosage ne fonctionne pas
- **Rien ne fonctionne, la machine est en arrêt d'urgence**

Indiquez le ou les messages d'erreurs affichés sur le pupitre tactile :

- **Arrêt d'urgence**
- Manque bouchon
- Manque contenant
- Bourrage en sortie machine

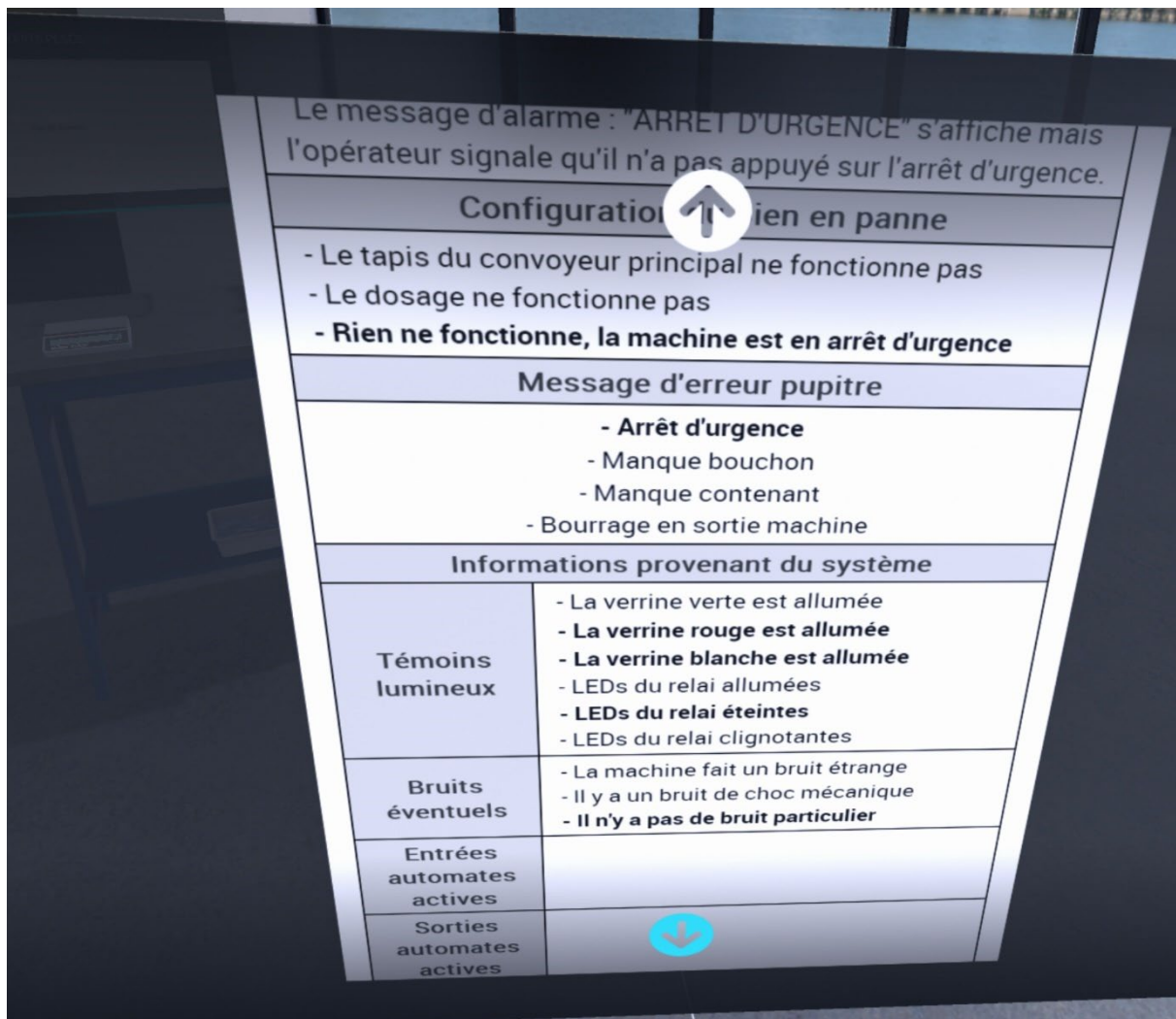
Indiquez l'état des voyants et des LEDs du relai de sécurité :

- La vérine verte est allumée

- **La verrine rouge est allumée**
- **La verrine blanche est allumée**
- LEDs du relai allumées
- **LEDs du relai éteintes**
- LEDs du relai clignotantes

Indiquez si la machine fait un bruit hormis celui du tapis convoyeur :

- La machine fait un bruit étrange
- Il y a un bruit de choc mécanique
- **Il n'y a pas de bruit particulier**



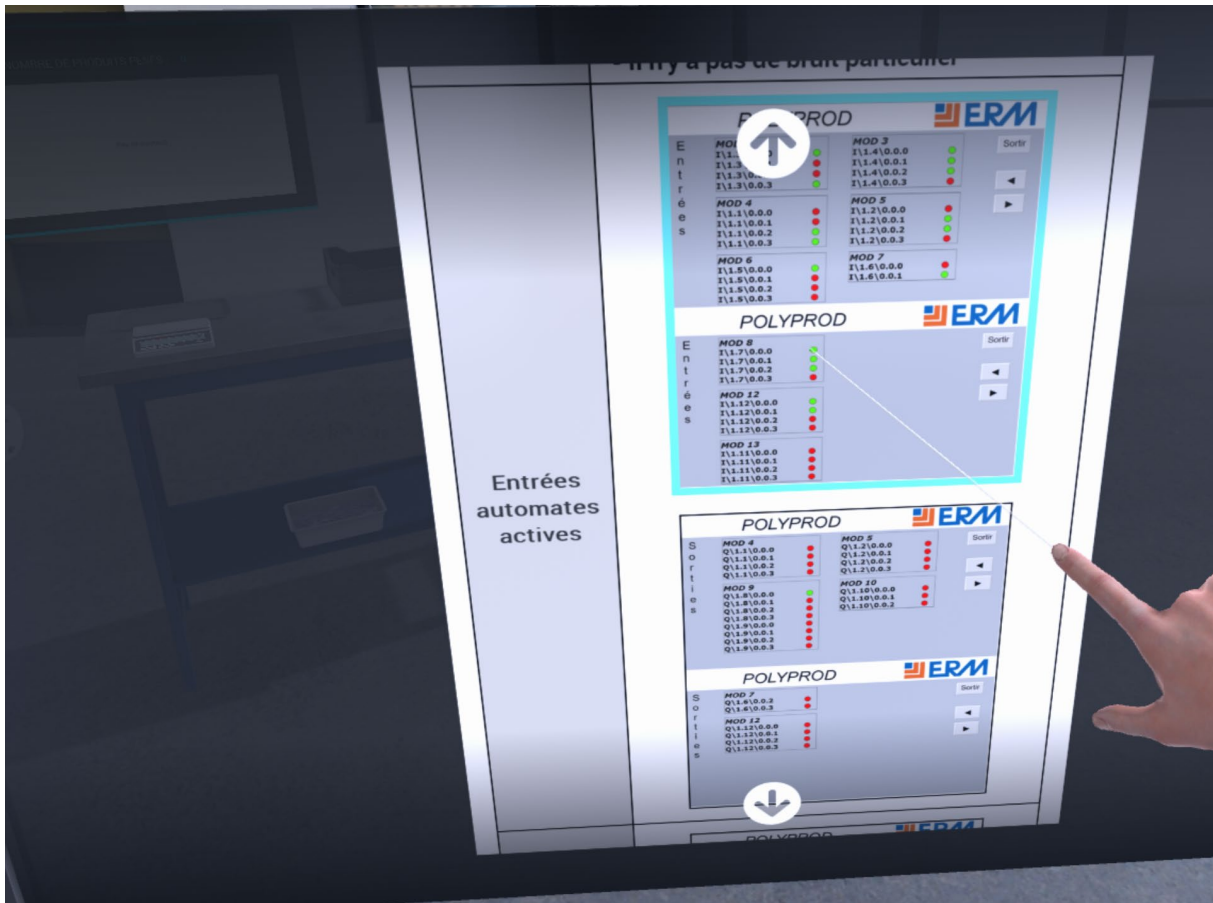
Allez voir le pupitre des entrées/sorties actives et consultez les différentes pages :

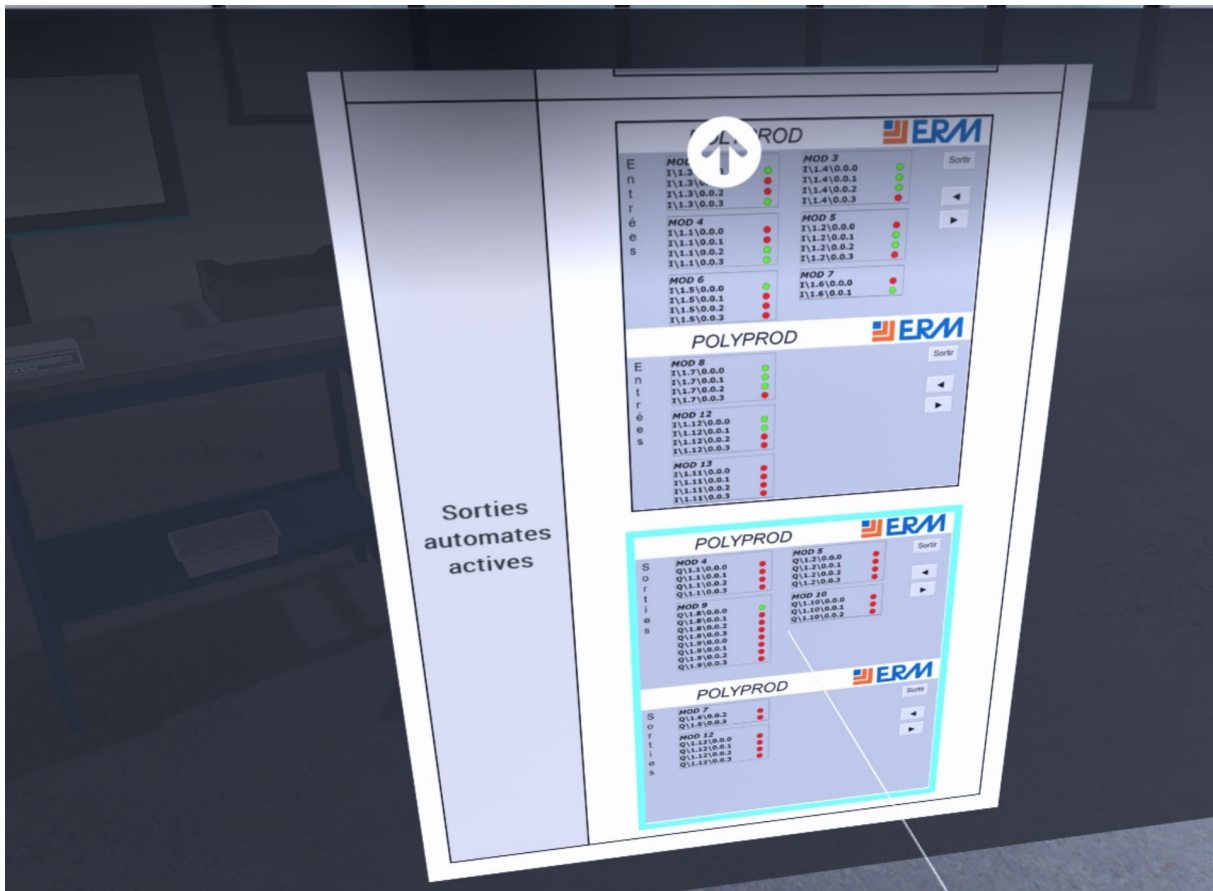
Il faut cliquer sur le bouton « visualisation » en bas à droite sur l'écran principal du pupitre de la Polyprod. Il est possible de parcourir les différentes pages en cliquant sur les flèches gauche et droite de l'écran. L'étape se valide lorsque la dernière page des entrées/sorties est ouverte.



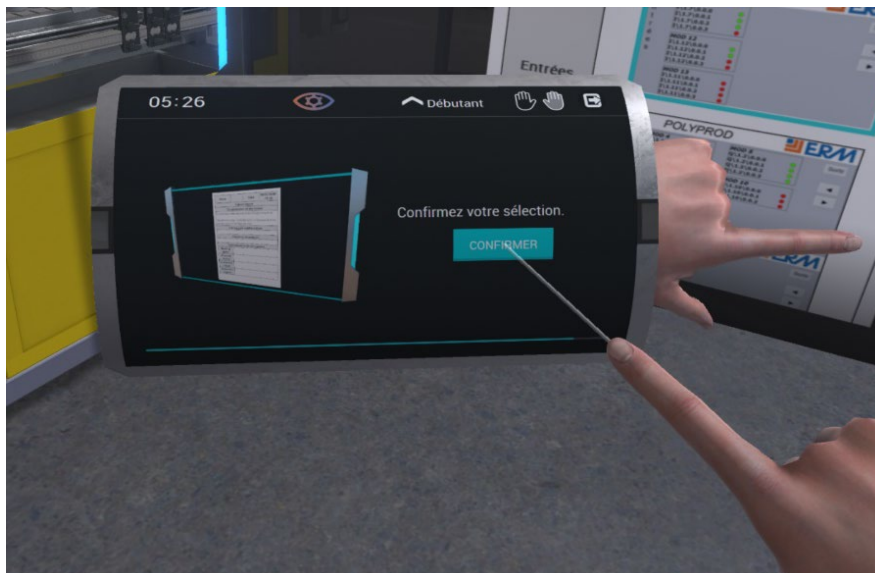
Un appui sur le bouton « acquérir » sur la tablette au poignet permet de valider l'étape suivante. Cela aura pour effet d'afficher les écrans d'entrées et de sorties sur le constat de défaillance. Il faudra alors identifier l'écran des entrées et l'écran des sorties. Ils peuvent être différenciés par le texte « entrées » ou « sorties » affiché à gauche de chaque écran.







Il est enfin demandé de confirmer la sélection. Il est possible de modifier ou compléter les différents choix du constat de défaillance.



Une fois le constat de défaillance rempli et le bouton « Confirmer » au poignet cliqué, le constat de défaillance est généré au format PDF. Celui-ci peut être trouvé dans le dossier records dont un raccourci se trouve sur le bureau.



Dans le PDF du constat de défaillance, les réponses choisies sont en gras. Tandis que les réponses correctes sont soulignées. Si un choix est correct il sera affiché en vert, sinon il sera affiché en rouge, ainsi que la réponse correcte.

### 3.1.4 Séquence 4 : Intervention de maintenance électrique (panne 2 - S3)

La séquence 4 consiste en la réalisation d'une opération de maintenance sur la machine Polyprod. Le but est d'identifier le composant défectueux dans l'armoire électrique.

La séquence débute par un QCM affiché sur l'écran du PC :

<b>Débutant</b>	
<b>Questions</b>	<b>Réponses</b>
Quelle est la chaîne fonctionnelle défaillante ?	Chaîne fonctionnelle de sécurité
Choisir les composants susceptibles d'être défectueux :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S1</li> <li>• S2</li> <li>• S3</li> <li>• KA1</li> </ul>
Quel est le transformateur qui alimente le relais de sécurité KA1	U1
Quelle est la valeur de la tension d'alimentation du relais de sécurité KA1 ?	24V DC
Quelle est la fonction d'un relais de sécurité ?	Réarmer en sécurité la machine en testant l'état des entrées de sécurité
Identifier les risques liés à l'activité de maintenance :	Risques électriques
Quelles sont les mesures de préventions adaptées aux situations dangereuses identifiées ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E.P.I</li> <li>• E.I.S</li> <li>• E.P.C</li> </ul>

Il est demandé à la suite du QCM de remettre le casque.

Il faut maintenant placer dans la caisse à outils les équipements et outils nécessaires à l'intervention.

Sont obligatoires pour l'intervention :

- Le casque
- Les gants isolants (gants jaunes)
- Le testeur de gants
- La bannière de balisage temporaire
- La pancarte d'avertissement de travaux
- Les poteaux de balisage
- Le tapis isolant
- Le voltmètre



Une fois les outils placés dans la caisse à outils, il est demandé de quitter les vestiaires. Il suffit de franchir la porte pour valider l'étape. Un avertissement retentit si les outils et équipements choisis sont incorrects.

Le balisage doit maintenant être mis en place. Il faut placer les poteaux, le ruban rouge et blanc sur les poteaux puis la pancarte sur ce même ruban. Le tapis isolant peut ensuite être placé au sol devant l'armoire électrique de la Polyprod.



Pour pouvoir ouvrir la porte de l'armoire électrique, il faut commencer par tester les gants. Le testeur de gants doit être saisi et relâché sur chaque gant, préalablement saisi dans son autre main.



Les gants étant testés, il ne reste qu'à les équiper en les lâchant sur la main adéquate, ainsi qu'équiper le casque et baisser la visière.

Il est alors possible d'ouvrir la porte de l'armoire électrique.



Il est demandé à l'apprenant de saisir le voltmètre et le régler sur 200V continu.



Le voltmètre doit être saisi d'une main, et de l'autre il est possible de régler le calibre via le bouton rotatif sur la face avant de l'outil. Il faut ensuite saisir la pointe secondaire attachée au bas du voltmètre avec la main libre en maintenant la gâchette enfoncée.



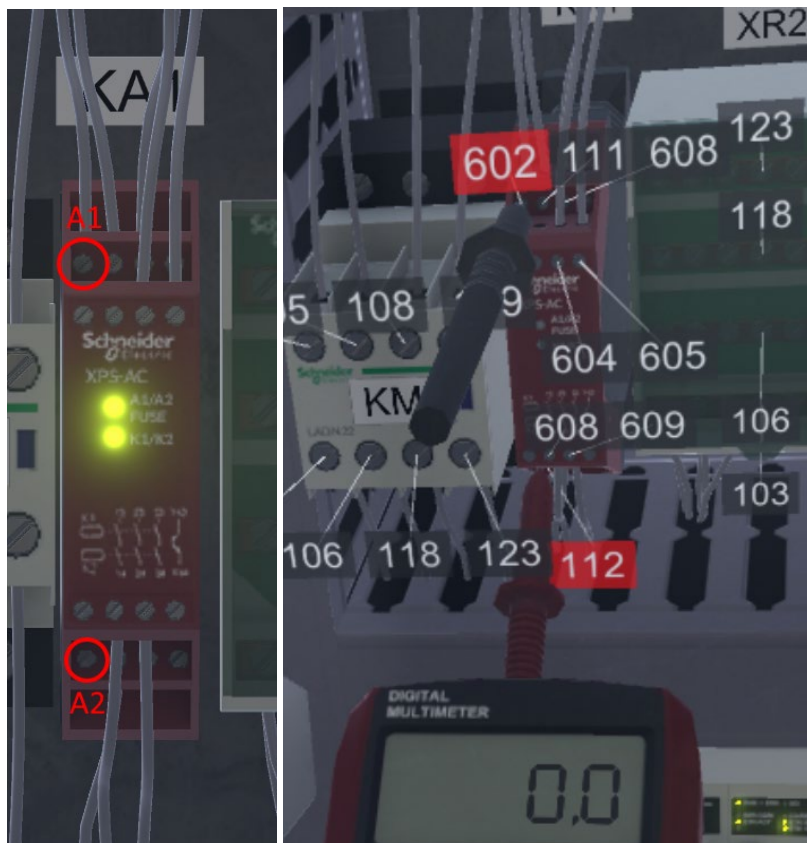
Il est possible d'attacher les pointes du voltmètre à des bornes de composants électriques en approchant la pointe d'une borne et en maintenant la gâchette du contrôleur enfoncée.

Plusieurs mesures sont à réaliser avec le voltmètre :

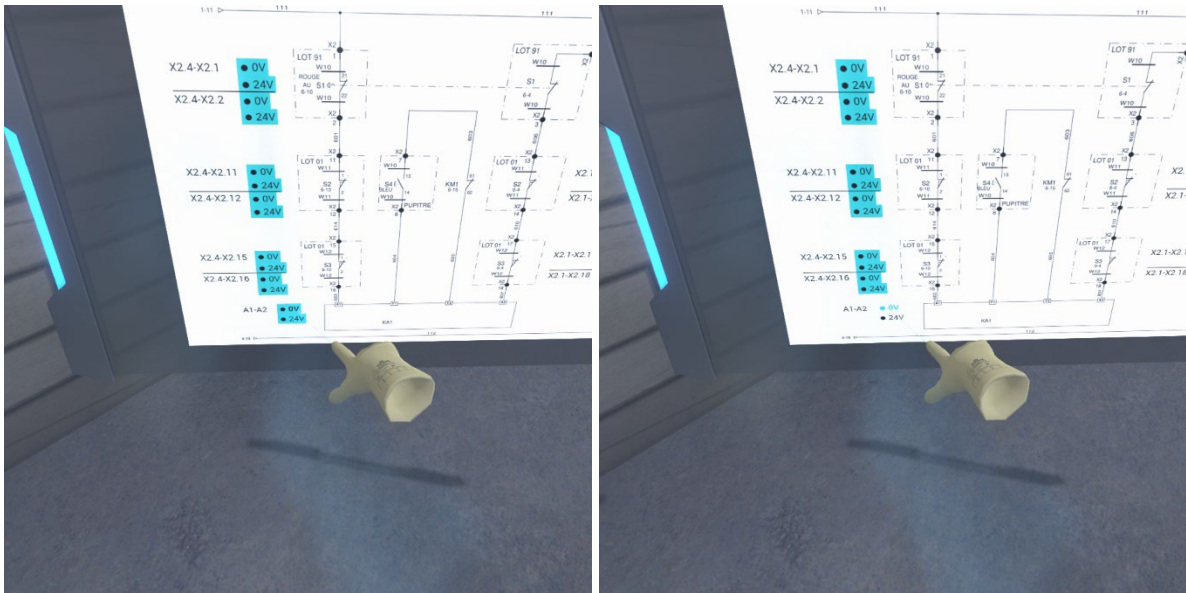
Tension sur le composant U1 entre les bornes 111 et 112



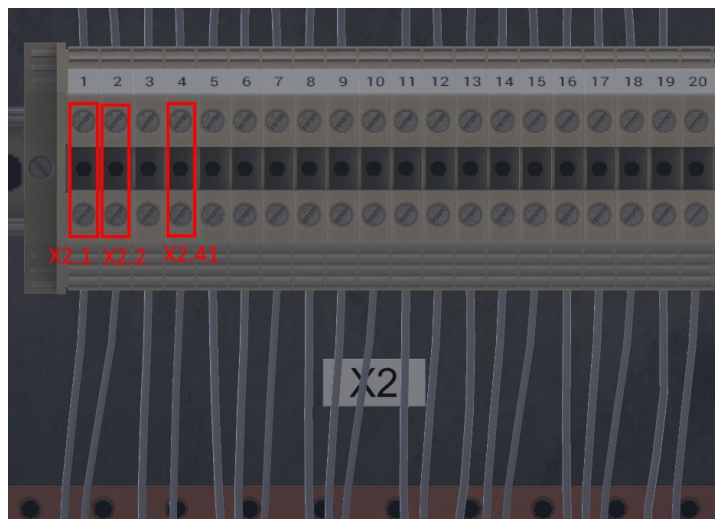
Mesure de tension au niveau de KA1 entre A1 et A2 (respectivement les bornes 602 et 112)



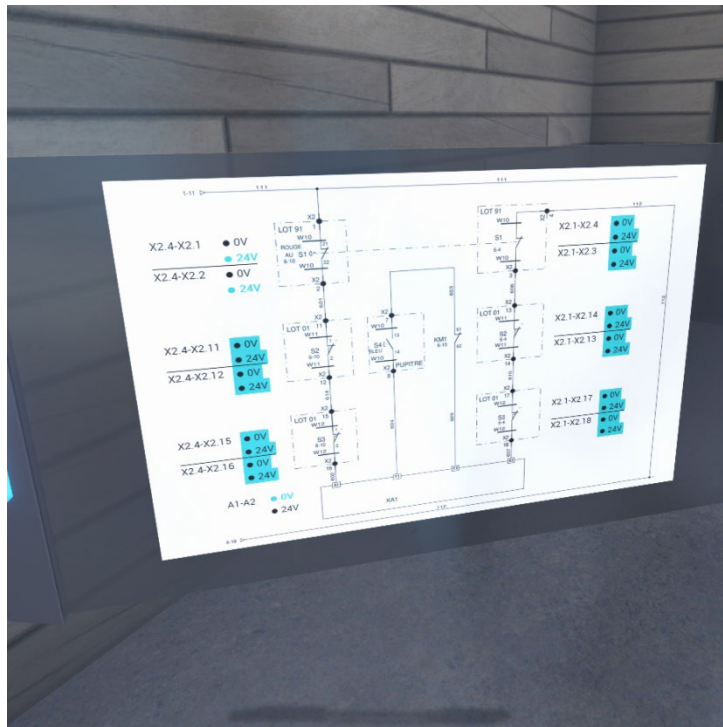
Le tableau de relevé de mesure est affiché sur l'écran flottant de l'atelier. Il est possible de saisir sur cet écran les mesures réalisées aux endroits indiqués sur le schéma électrique. Au fur et à mesure des saisies, il sera demandé d'entrer les tensions mesurées sur ce panneau.



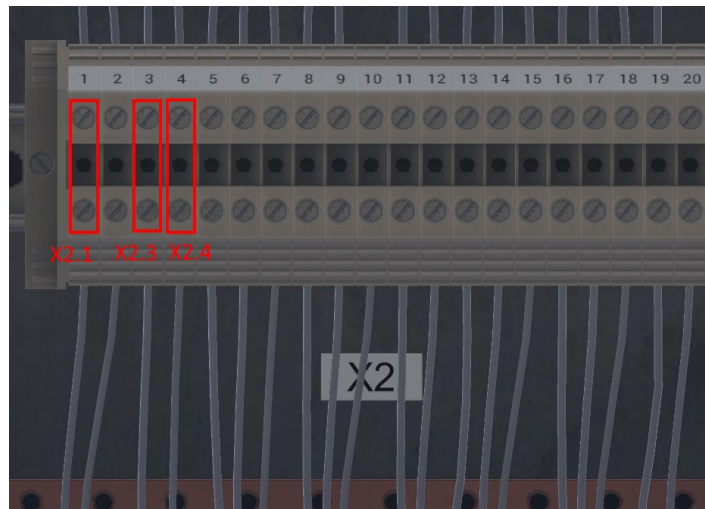
Mesure de la tension au niveau du bornier X2 pour le composant S1, entre X2.4 et X2.1 (respectivement bornes 112 et 111) puis entre X2.4 et X2.2 (bornes 112 et 601)

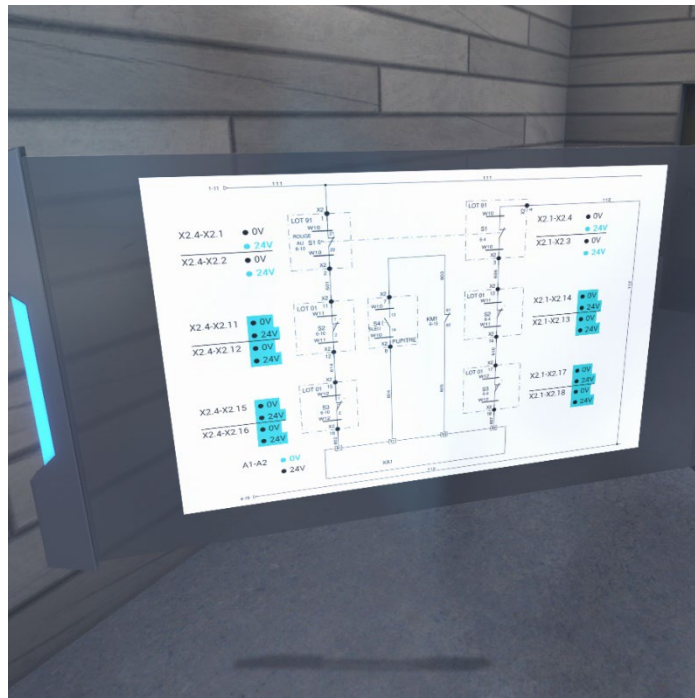




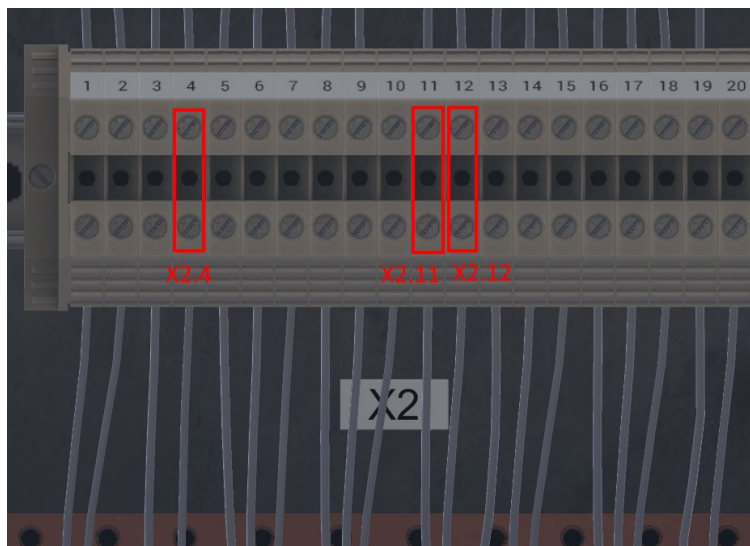


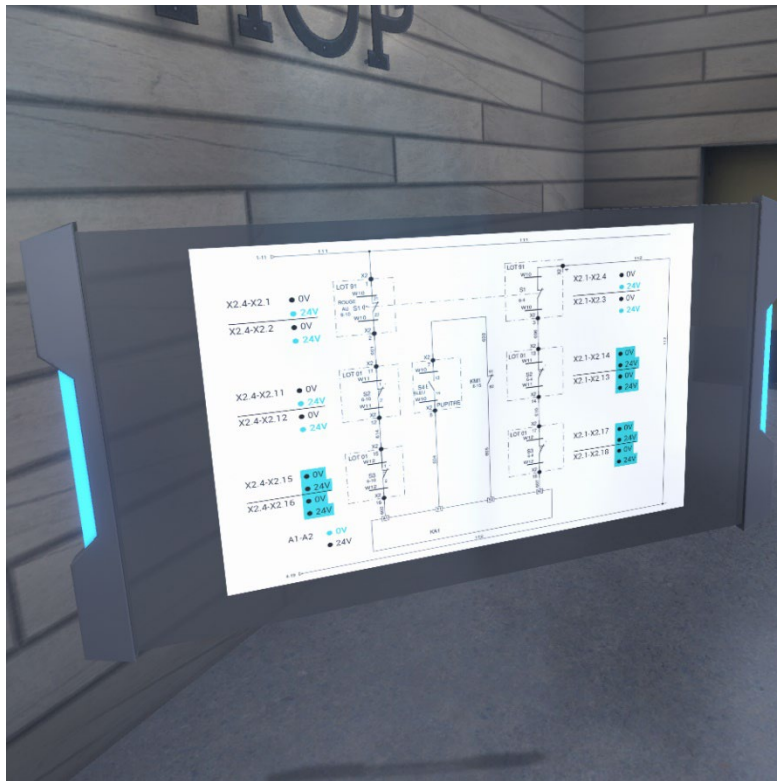
Mesure de la tension au niveau du bornier X2 pour le composant S1, entre X2.1 et X2.4 (respectivement bornes 111 et 112) puis entre X2.1 et X2.3 (bornes 111 et 606)



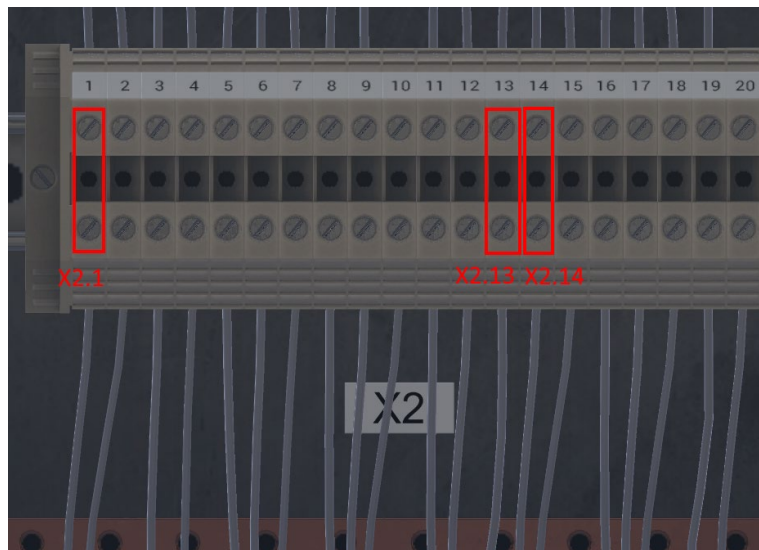


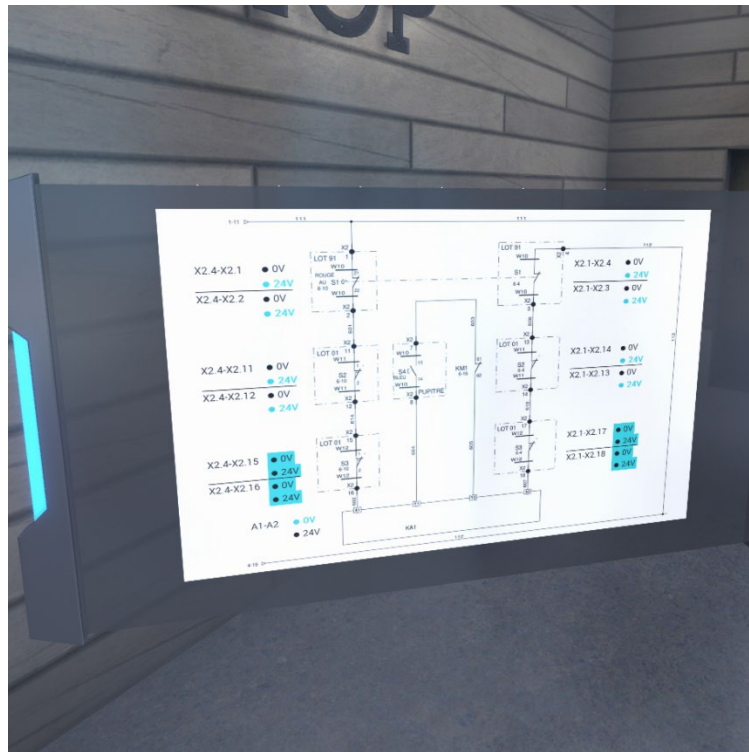
Mesure de la tension au niveau du bornier X2 pour le composant S2, entre X2.4 et X2.11 (respectivement bornes 112 et 601) puis entre X2.4 et X2.12 (bornes 112 et 614)



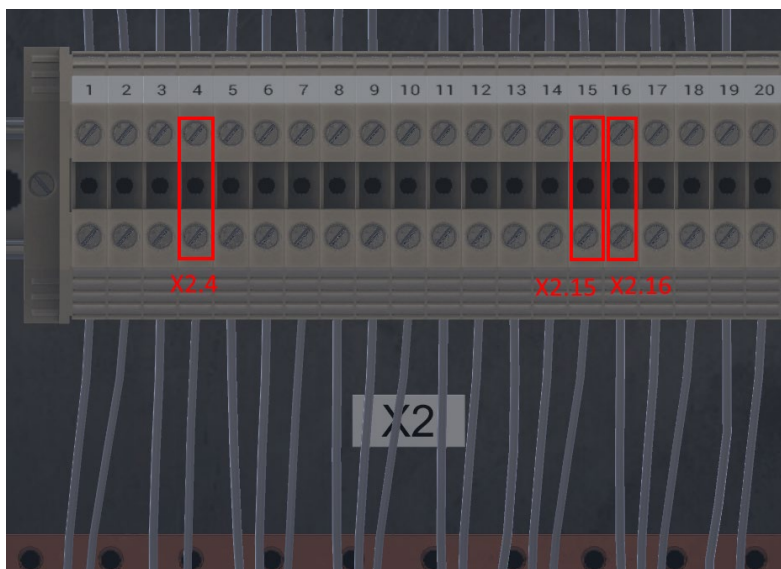


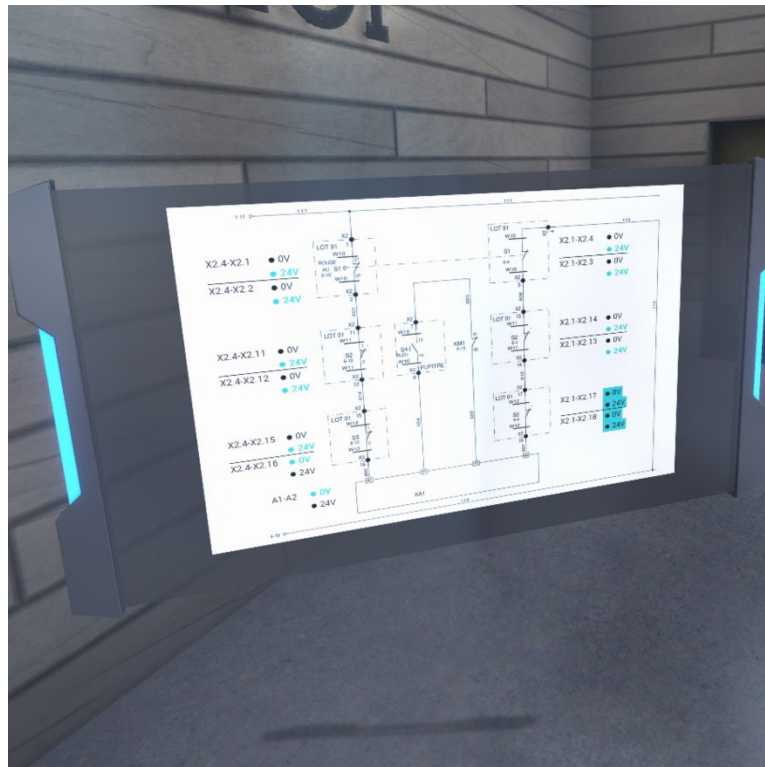
Mesure de la tension au niveau du bornier X2 pour le composant S2, entre X2.1 et X2.14 (respectivement bornes 111 et 610) puis entre X2.1 et X2.13 (bornes 111 et 606)



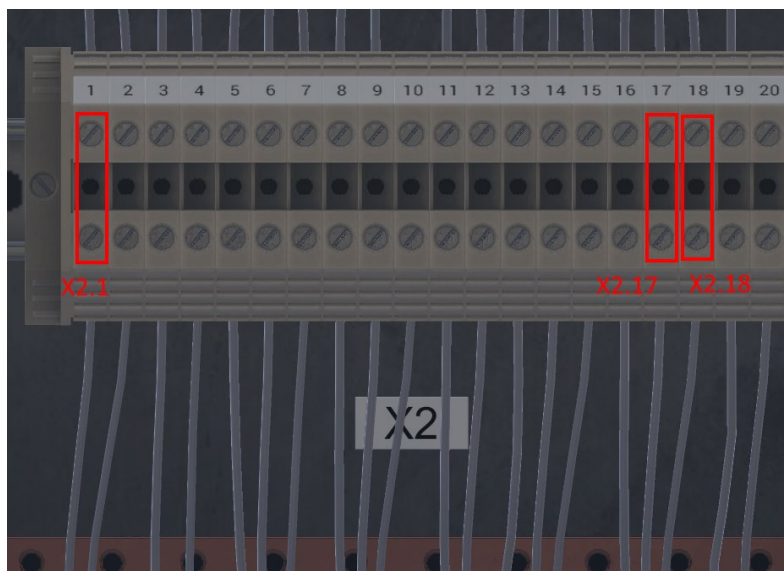


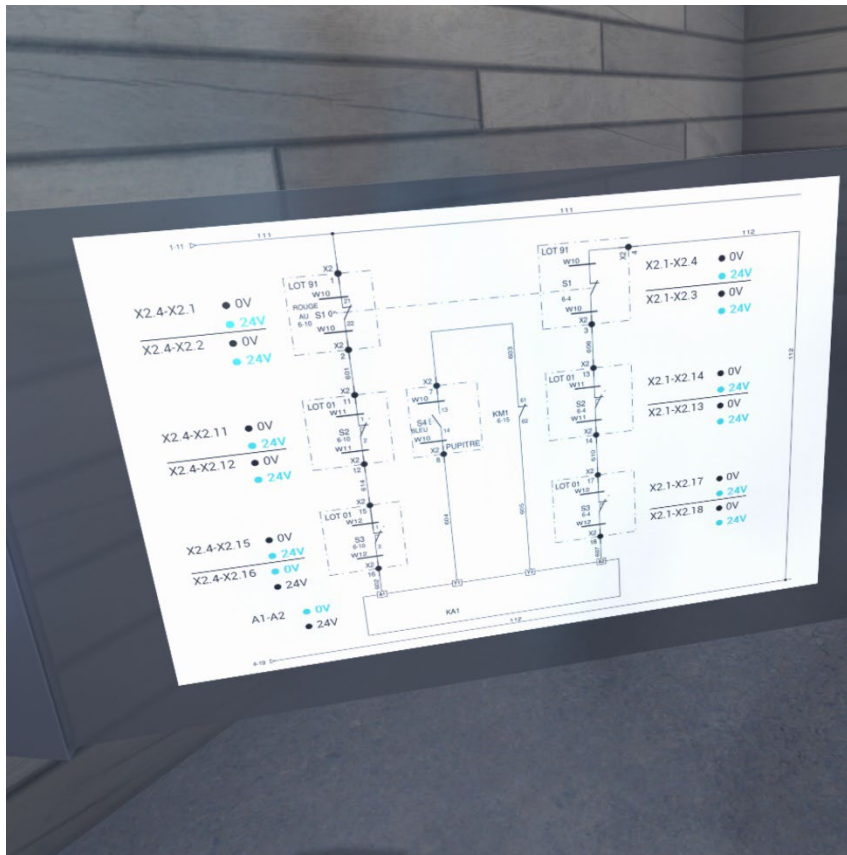
Mesure de la tension au niveau du bornier X2 pour le composant S3, entre X2.4 et X2.15 (respectivement bornes 112 et 614) puis entre X2.4 et X2.16 (bornes 112 et 602)



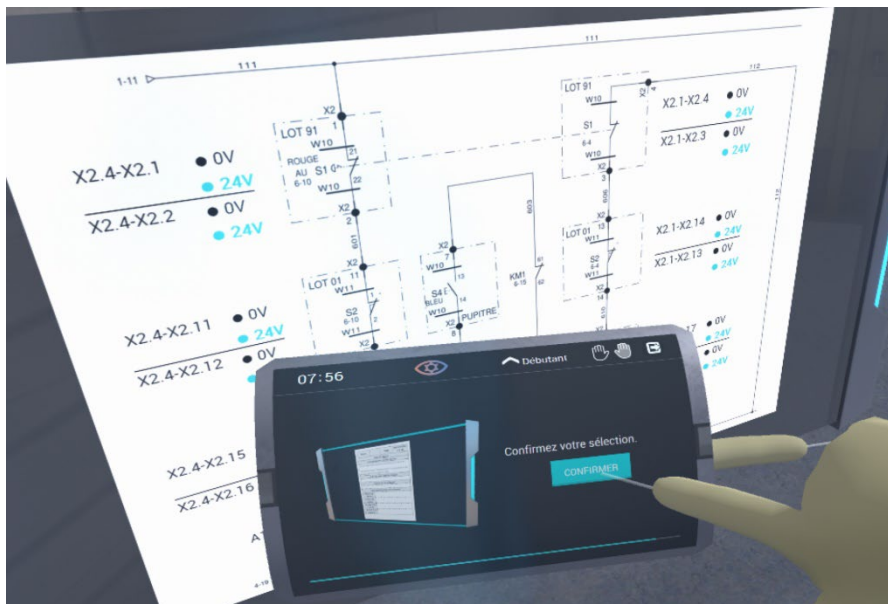


Mesure de la tension au niveau du bornier X2 pour le composant S3, entre X2.1 et X2.17 (respectivement bornes 111 et 610) puis entre X2.1 et X2.18 (bornes 111 et 607)





Une fois toutes les tensions saisies sur le schéma, un bouton « confirmer » apparaît sur la tablette au poignet et permet de valider les réponses actuelles.



Pour pouvoir ranger le voltmètre dans la caisse à outils, il faut réattacher la pointe secondaire sur le bas du voltmètre sur la zone en bleu.

Il est demandé de pointer le composant défectueux. Il s'agit ici du composant S3, le capteur d'ouverture de la porte à gauche de l'armoire électrique. Il faut ouvrir la porte puis pointer en direction de S3 et cliquer sur la gâchette pour mettre fin à l'exercice.

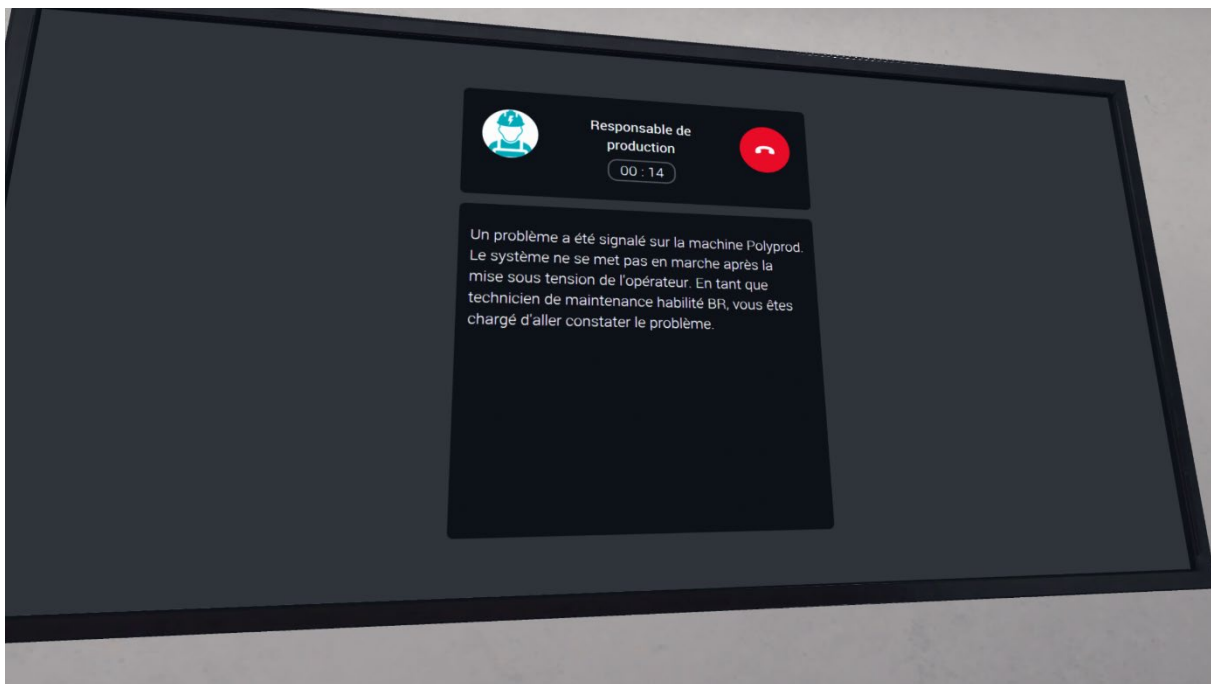
Si le composant S3 n'est pas localisé au bout de 2 minutes, la porte et le capteur clignoteront en bleu et l'utilisateur perdra des points.



### 3.1.5 Séquence 5 : Réalisation d'un constat de défaillance (panne 3- U1)

Le but de cette séquence est de préparer une intervention de maintenance électrique qui aura lieu sur la machine Polyprod en remplissant un constat de défaillance.

La séquence commence dans le vestiaire jouxtant l'atelier par un appel du responsable de production sur l'écran de briefing.



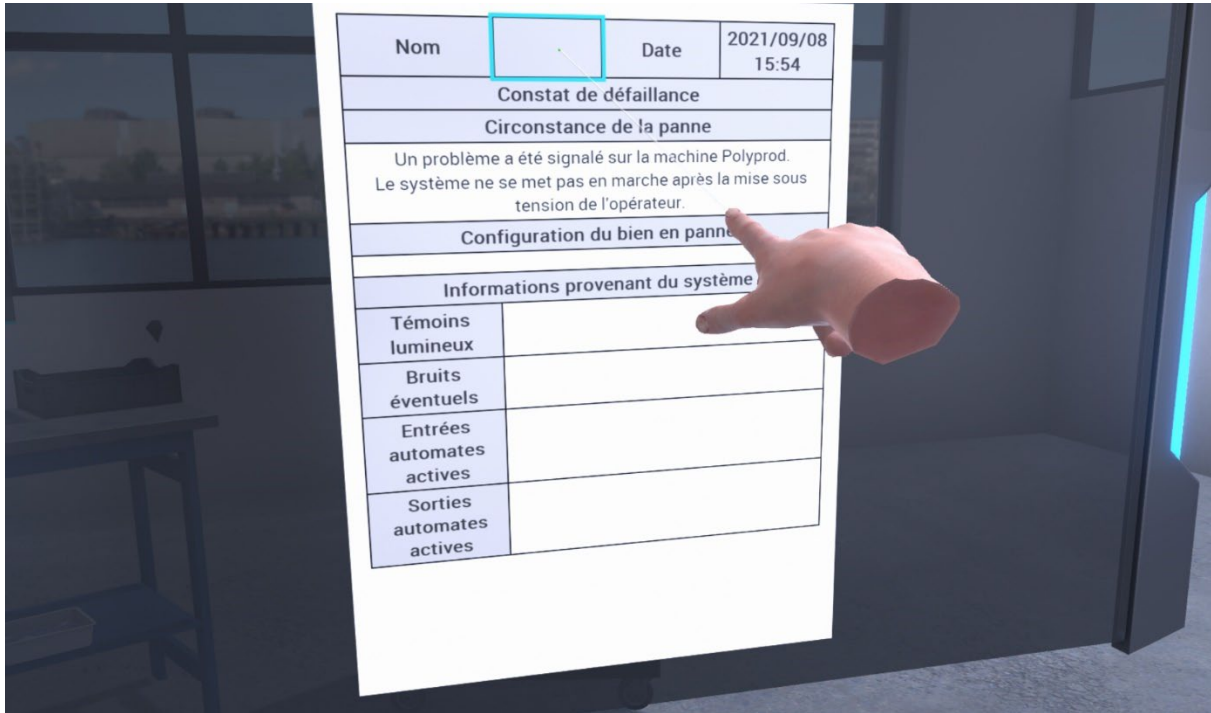
Il est demandé tout d'abord de prendre connaissance du constat de défaillance affiché sur l'écran présent dans l'atelier et de s'identifier. Il faut pour ce faire quitter les vestiaires en passant par la porte les séparant de l'atelier et rejoindre l'écran.





L'écran du constat de défaillance peut être saisi et déplacé au besoin, en l'agrippant au niveau de la tranche par un appui prolongé sur la gâchette.

L'identification se fait par un clic dans la case « nom » présente en haut de l'écran.



Une fois l'utilisateur identifié, il est demandé de vérifier l'état du système et d'actionner l'interrupteur-sectionneur. L'étape se valide après avoir actionné l'interrupteur sectionneur sur la tranche de la machine Polyprod, par un clic maintenu et une rotation.



Les étapes suivantes auront lieu sur l'écran du constat de défaillance.

Il est demandé de compléter le constat de défaillance en choisissant la bonne réponse parmi plusieurs proposées. Les réponses correctes seront en gras :

Indiquez la fonction défaillante :

- Le tapis du convoyeur principal ne fonctionne pas
- **Le système ne démarre pas**
- Le dosage ne fonctionne pas

Indiquez l'état des voyants de la vérine et des autres voyants :

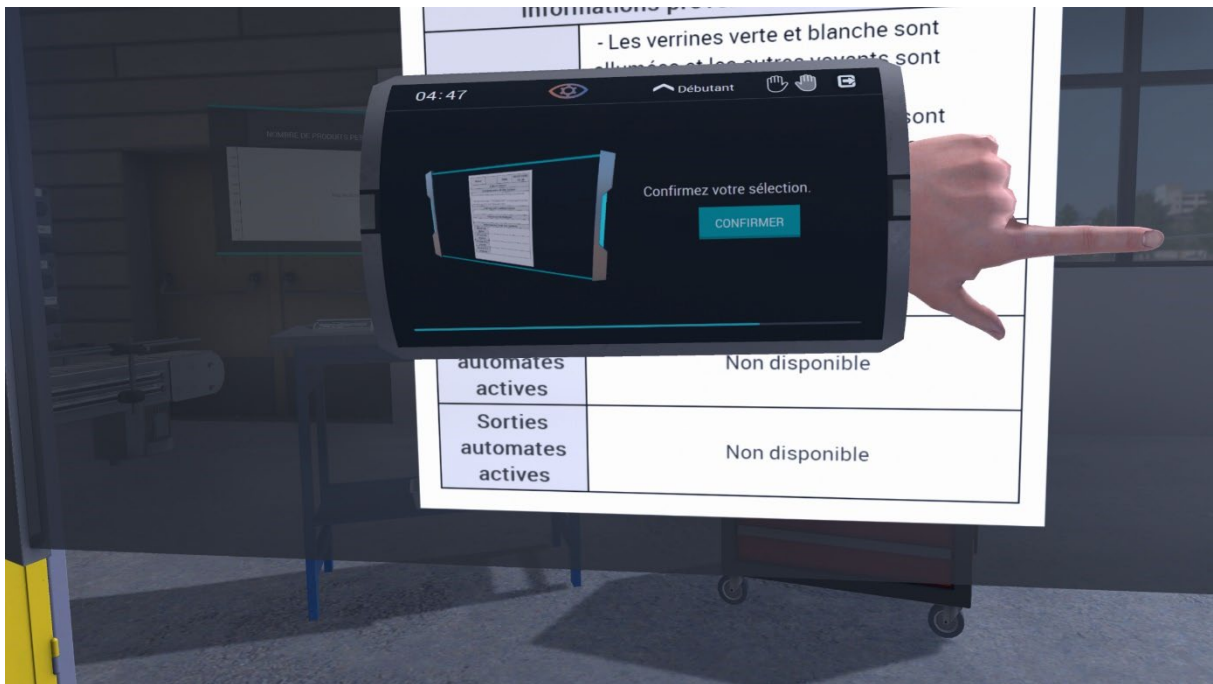
- Les verrines verte et blanche sont allumées et les autres voyants sont éteints
- Les verrines rouge et blanche sont allumées et les autres voyants sont éteints
- **Aucun voyant n'est allumé**

Indiquez si la machine fait un bruit :

- La machine fait un bruit étrange
- Il y a un bruit de choc mécanique
- **Il n'y a pas de bruit particulier**

Constat de défaillance	
<b>Circumstances de la panne</b>	
Un problème a été signalé sur la machine Polyprod. Le système ne se met pas en marche après la mise sous tension de l'opérateur.	
<b>Configuration du bien en panne</b>	
- Le tapis du convoyeur principal ne fonctionne pas - <b>Le système ne démarre pas</b> - Le dosage ne fonctionne pas	
<b>Informations provenant du système</b>	
<b>Témoins lumineux</b>	- Les verrines verte et blanche sont allumées et les autres voyants sont éteints - Les verrines rouge et blanche sont allumées et les autres voyants sont éteints - <b>Aucun voyant n'est allumé</b>
<b>Bruits éventuels</b>	- La machine fait un bruit étrange - Il y a un bruit de choc mécanique - <b>Il n'y a pas de bruit particulier</b>
<b>Entrées automates actives</b>	Non disponible
<b>Sorties automates actives</b>	Non disponible

Il est enfin demandé de confirmer la sélection. Il est possible de modifier ou compléter les différents choix du constat de défaillance.



Une fois le constat de défaillance rempli et le bouton « Confirmer » au poignet cliqué, le constat de défaillance est généré au format PDF. Celui-ci peut être trouvé dans le dossier records dont un raccourci se trouve sur le bureau.

Dans le PDF du constat de défaillance, les réponses choisies sont en gras. Tandis que les réponses correctes sont soulignées. Si un choix est correct il sera affiché en vert, sinon il sera affiché en rouge, ainsi que la réponse correcte.

### 3.1.6 Séquence 6 : Intervention de maintenance électrique (panne 3 – U1)

La séquence 6 consiste en la réalisation d'une opération de maintenance sur la machine Polyprod. Le but est d'identifier le composant défectueux dans l'armoire électrique.

La séquence débute par un QCM affiché sur l'écran du PC :

<b>Débutant</b>	
<b>Questions</b>	<b>Réponses</b>
Quel est le problème identifié sur le système ?	L'alimentation en énergie électrique
Le composant U1 est	Une alimentation avec tension redressée
Choisir les composants susceptibles d'être défectueux :	Q1 Q3 U1
Quelle est la valeur de la tension de la partie commande ?	24V DC
Quelle est la valeur de la tension de la partie puissance ?	400V AC

Quelle est la valeur de la tension que l'on doit mesurer aux bornes de Q3 ?	400V AC
Quelle est la valeur de la tension que l'on doit mesurer sur U1 aux bornes (111-112) ?	24V DC
Identifier les risques liés à l'activité de maintenance :	Risques électriques
Quelle est la fonction de Q3 ?	Protéger contre les courts-circuits

Il est demandé à la suite du QCM de remettre le casque.

Il faut maintenant placer dans la caisse à outils les équipements et outils nécessaires à l'intervention.

Sont obligatoires pour l'intervention :

- Le casque
- Les gants isolants (gants jaunes)
- Le testeur de gants
- La bannière de balisage temporaire
- La pancarte d'avertissement de travaux
- Les poteaux de balisage
- Le tapis isolant
- Le voltmètre



Une fois les outils placés dans la caisse à outils, il est demandé de quitter les vestiaires. Il suffit de franchir la porte pour valider l'étape. Un avertissement retentit si les outils et équipements choisis sont incorrects.

Le balisage doit maintenant être mis en place. Il faut placer les poteaux, le ruban rouge et blanc sur les poteaux puis la pancarte sur ce même ruban. Le tapis isolant peut ensuite être placé au sol devant l'armoire électrique de la Polyprod.



Pour pouvoir ouvrir la porte de l'armoire électrique, il faut commencer par tester les gants. Le testeur de gants doit être saisi et relâché sur chaque gant, préalablement saisi dans son autre main.



Les gants étant testés, il ne reste qu'à les équiper en les lâchant sur la main adéquate, ainsi qu'équiper le casque et baisser la visière.

Il est alors possible d'ouvrir la porte de l'armoire électrique.



Il est demandé à l'apprenant de saisir le voltmètre et le régler sur 750V AC.



Le voltmètre doit être saisi d'une main, et de l'autre il est possible de régler le calibre via le bouton rotatif sur la face avant de l'outil. Il faut ensuite saisir la pointe secondaire attachée au bas du voltmètre avec la main libre en maintenant la gâchette enfoncée.

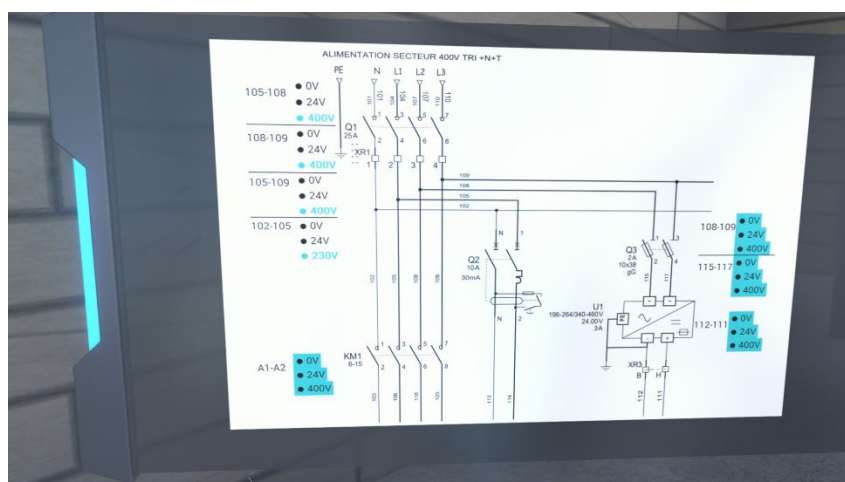
Il est possible d'attacher les pointes du voltmètre à des bornes de composants électriques en approchant la pointe d'une borne et en maintenant la gâchette du contrôleur enfoncée.

Plusieurs mesures sont à réaliser avec le voltmètre :

Mesure de tension sur l'interrupteur sectionneur Q1 entre les bornes 105-180, 108-109, 105-109, 102-105

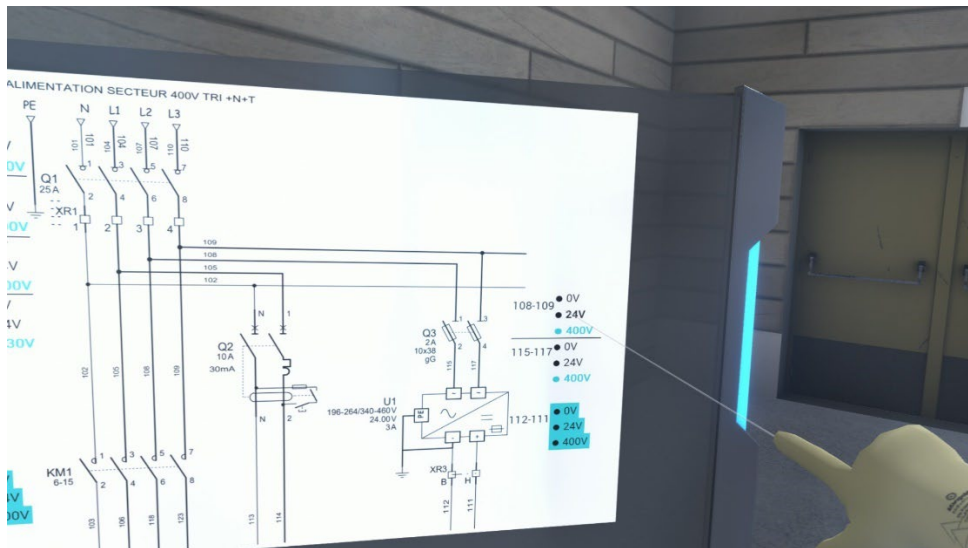
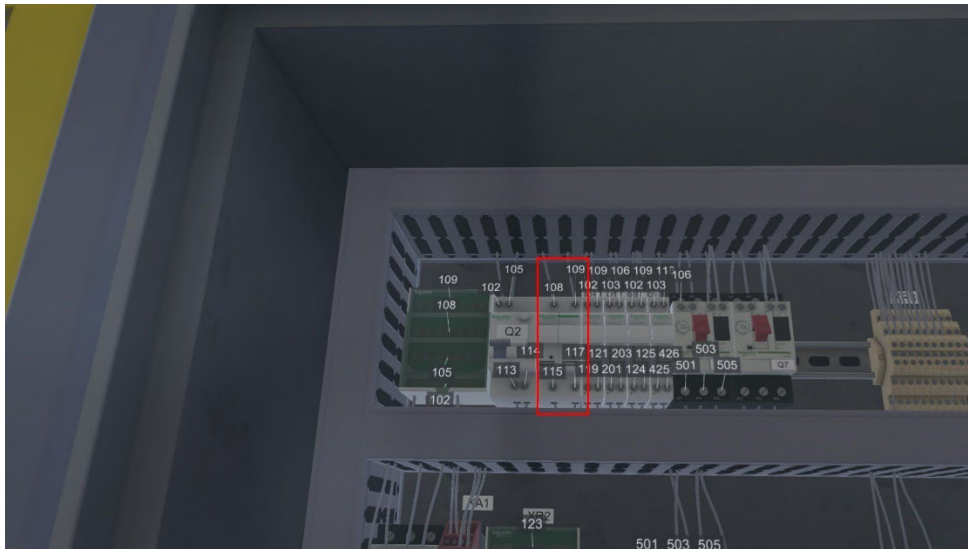


Le tableau de relevé de mesure est affiché sur l'écran flottant de l'atelier. Il est possible de saisir sur cet écran les mesures réalisées aux endroits indiqués sur le schéma électrique. Au fur et à mesure des saisies, il sera demandé d'entrer les tensions mesurées sur ce panneau.





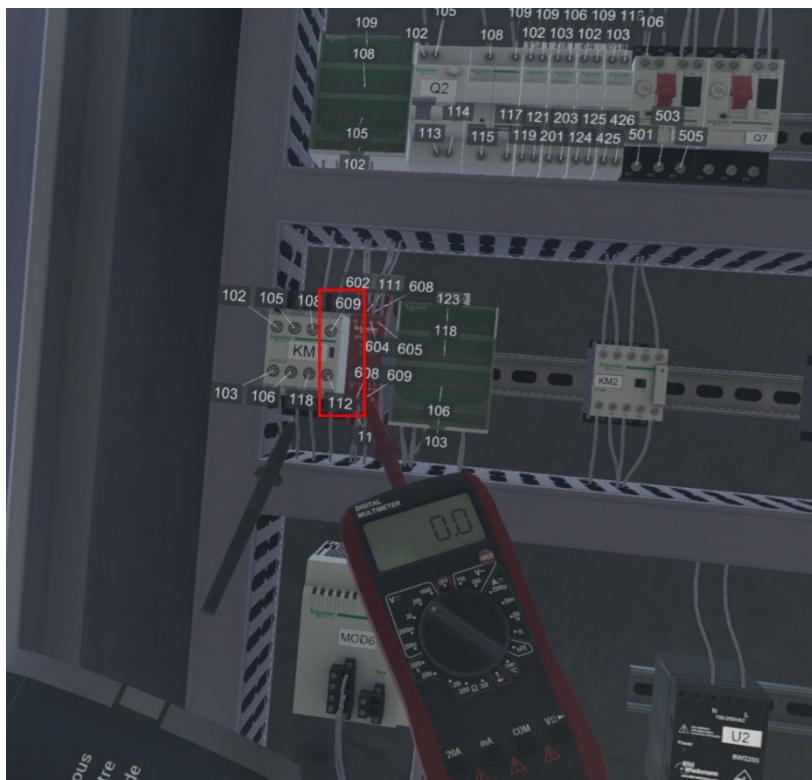
Mesures sur le porte-fusible Q3 entre les bornes 108-109, 115-117

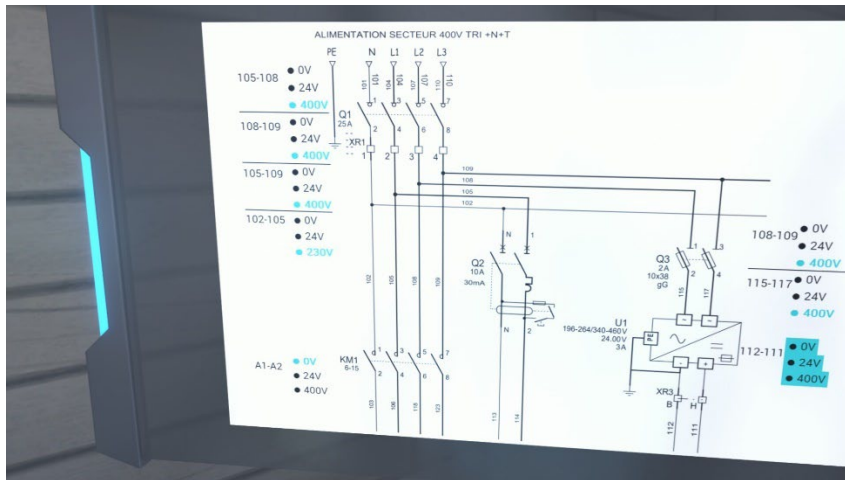


Il est ensuite demandé à l'apprenant de régler le voltmètre sur 200V DC pour les mesures suivantes

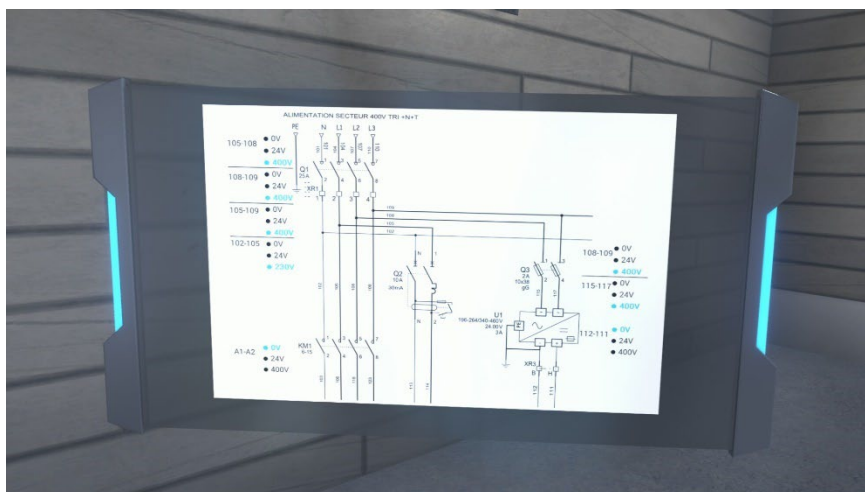


Mesures sur le contacteur KM1 entre les bornes A1 et A2 (609-112)

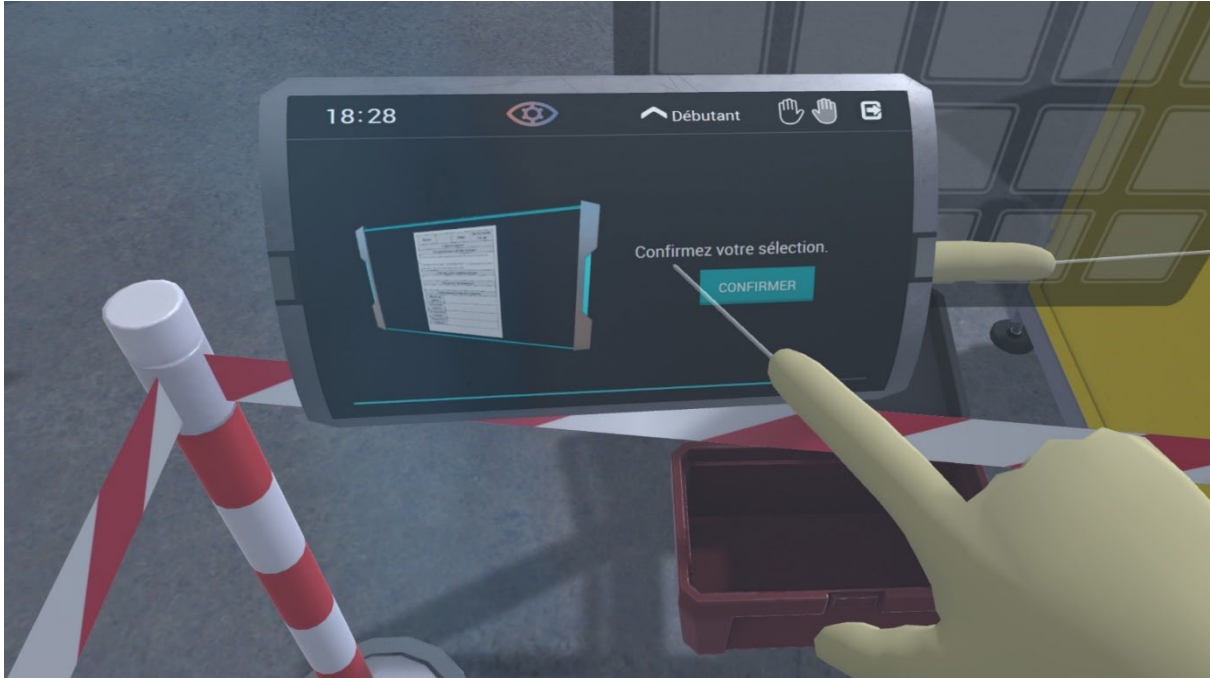




Mesures sur l'alimentation U1 entre les bornes 112-111

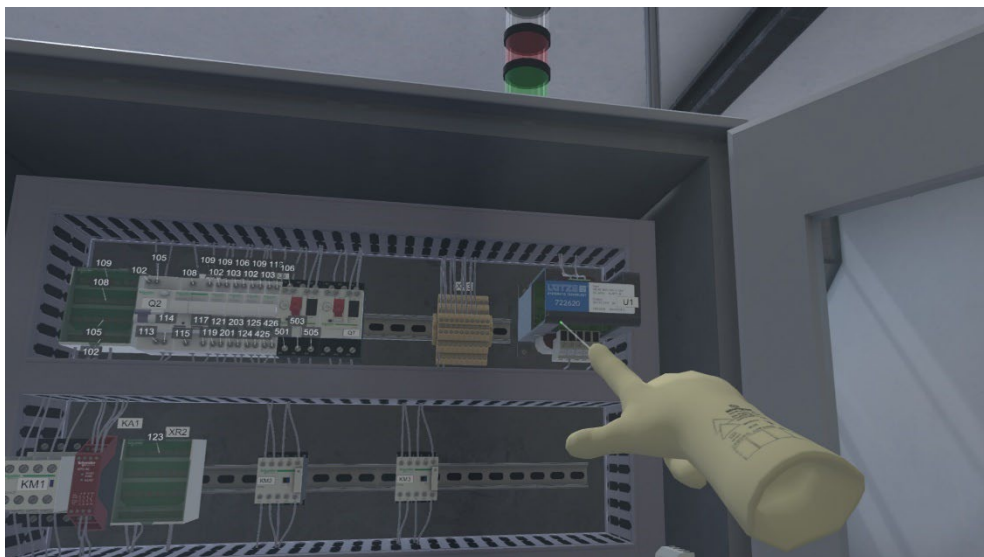


Une fois toutes les tensions saisies sur le schéma, un bouton « confirmer » apparaît sur la tablette au poignet et permet de valider les réponses actuelles.



Pour pouvoir ranger le voltmètre dans la caisse à outils, il faut réattacher la pointe secondaire sur le bas du voltmètre sur la zone en bleu.

Il est demandé de pointer le composant défectueux. Il s'agit ici de l'alimentation U1 qui se trouve en haut à droite de l'armoire électrique. Il faut pointer en direction de U1 et cliquer sur la gâchette pour mettre fin à l'exercice. Si le composant U1 n'est pas localisé au bout de 2 minutes, il clignotera en bleu et l'utilisateur perdra des points.



Un clic sur le bouton « Résultats » permet de mettre fin à l'exercice

