



Guide d'utilisation

VIRTUAL INDUS - Pilotage de production



Table des matières

1. INTRODUCTION	1
1.1 Installation	1
2. FONCTIONNEMENT GENERAL	2
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
3.	INSTRUCTIONS PAR SEQUENCE	34
3.1	Module 1 : Pilotage de production	34
3.1.1	Séquence 1 : Procédure de prélèvement	34
3.1.2	Séquence 2 : Observation de la dérive	39
3.1.3	Séquence 3 : Réglage de la doseuse	42
3.2	Module 4 : Pilotage de production 2	45
3.2.1	Séquence 1 : Qualification de la doseuse	45

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

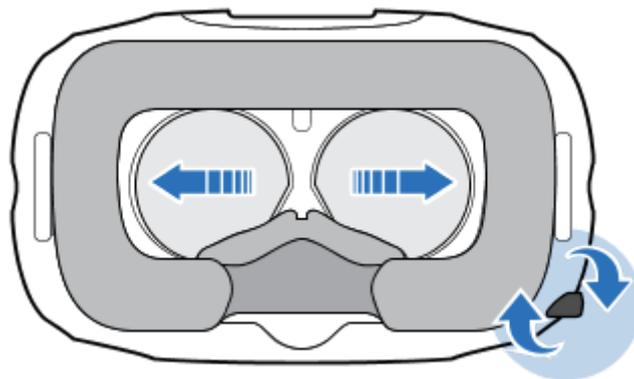
2.1 HTC Vive



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

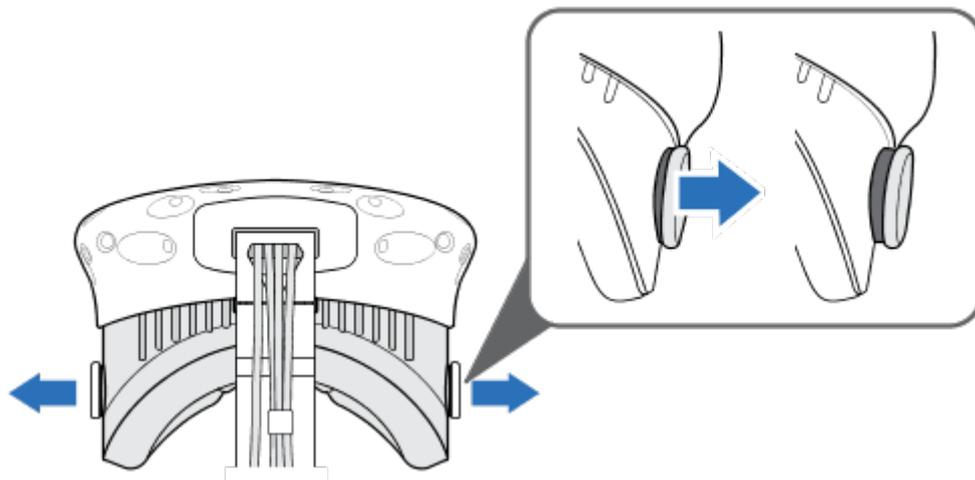
L'**écart pupillaire**, c'est-à-dire la distance entre le centre des pupilles des deux yeux, peut se régler manuellement à l'aide d'une molette, située sur le côté droit du casque :



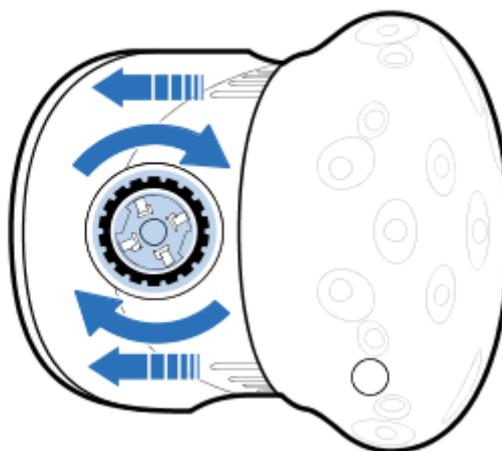
Lors du réglage, une fenêtre affichée dans le casque indique la distance actuelle entre les centres des verres. Il est important de bien régler cet **écart pupillaire** (dit **IPD**) afin de pouvoir correctement et nettement voir les éléments virtuels dans le casque.

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

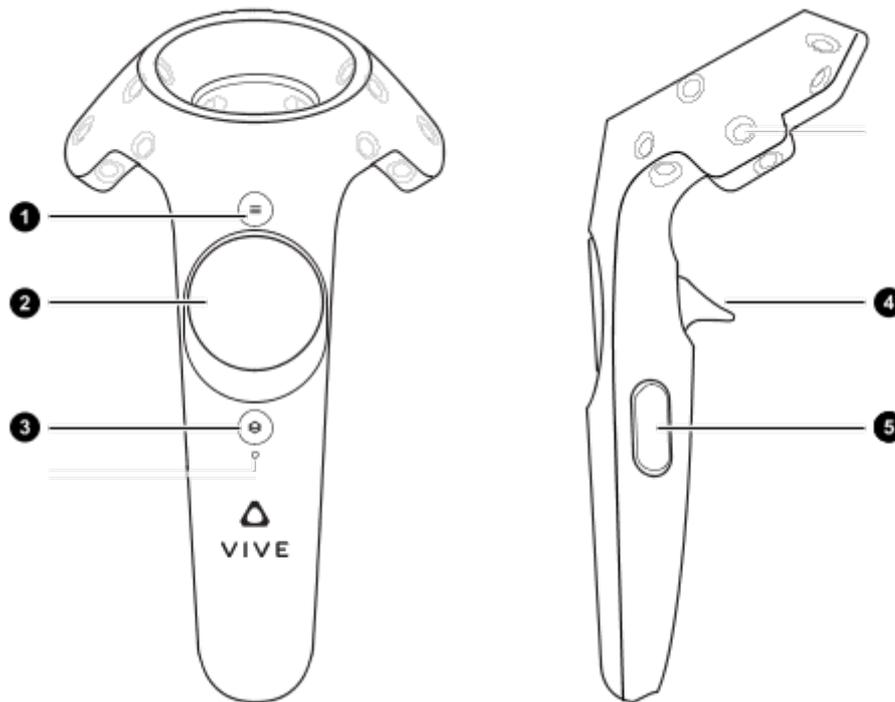
Les stations de base, ou lighthouses du **Vive**, au nombre de 2, sont des émetteurs infrarouges permettant d'estimer la position du casque et des contrôleurs dans l'espace.



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

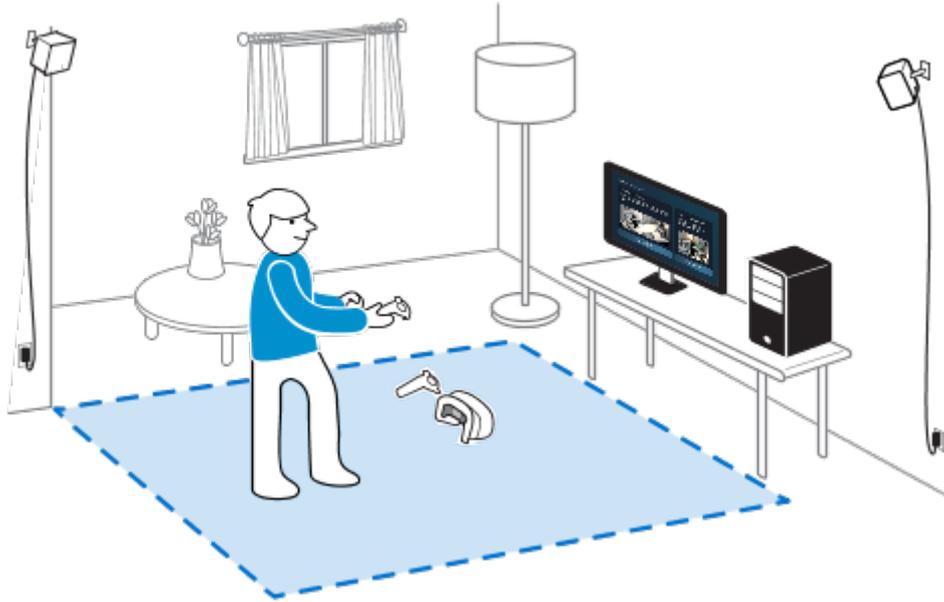
Certains objets sont préhensibles. Une fois ces objets saisis par un appui maintenu sur la gâchette du contrôleur associé, le visuel de la main disparaît et on ne voit plus que l'objet saisi. Un fantôme **bleu** indique où l'objet saisi peut être déposé.



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)**.

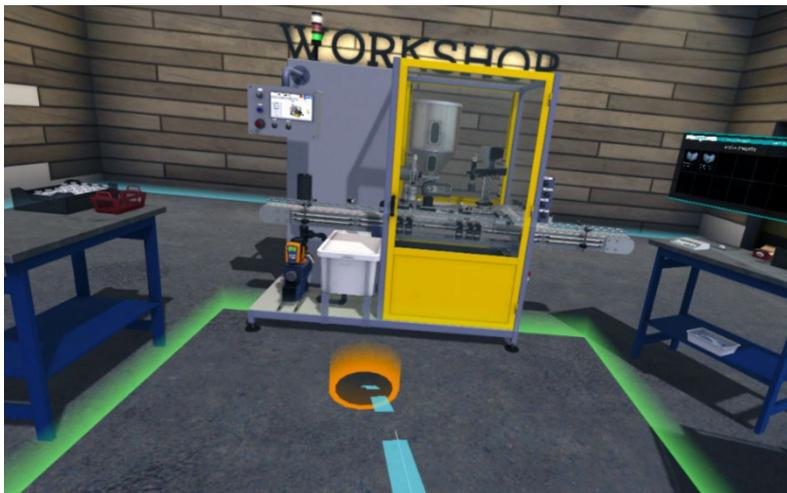


Figure 5 - Eléments affichés à la téléportation

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.

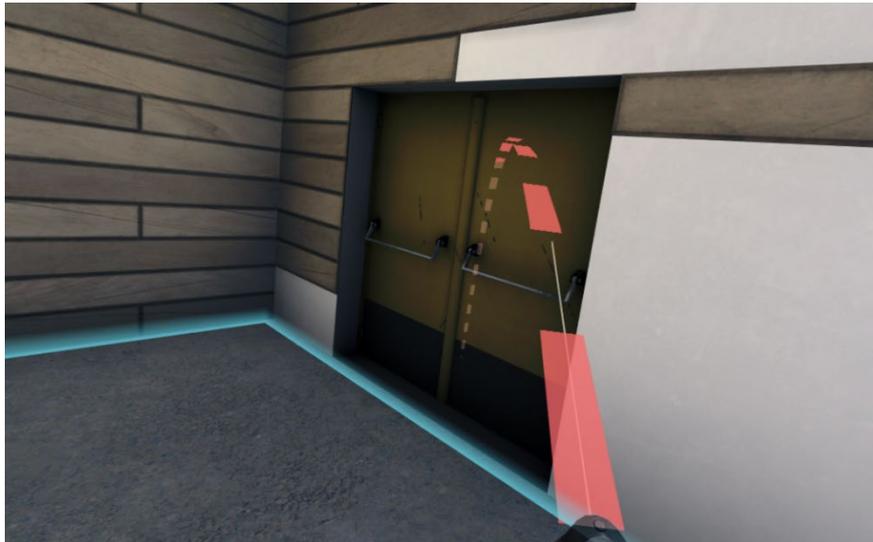


Figure 6 - Téléportation impossible à travers les murs

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.



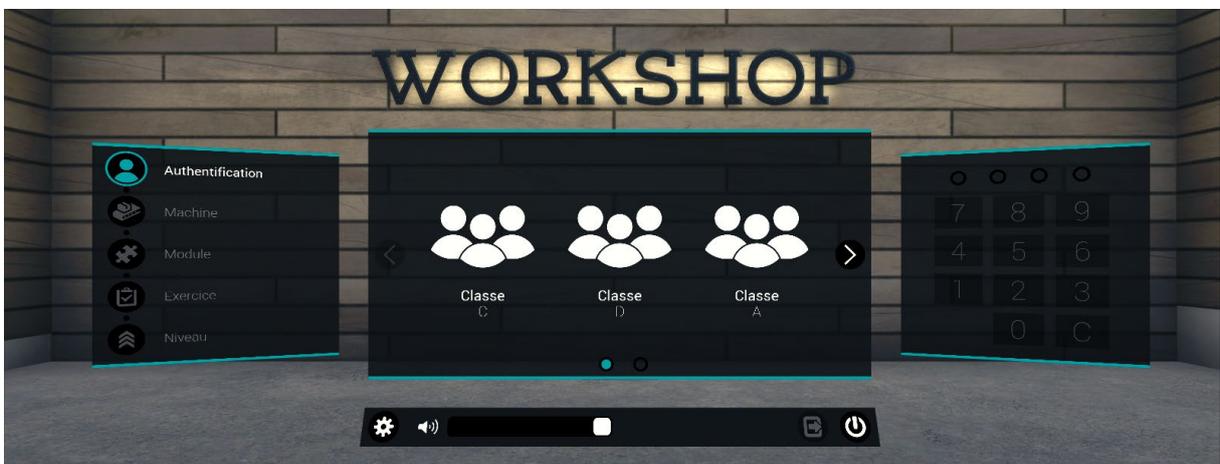
Figure 13 - Enregistrement vidéo activé

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 :



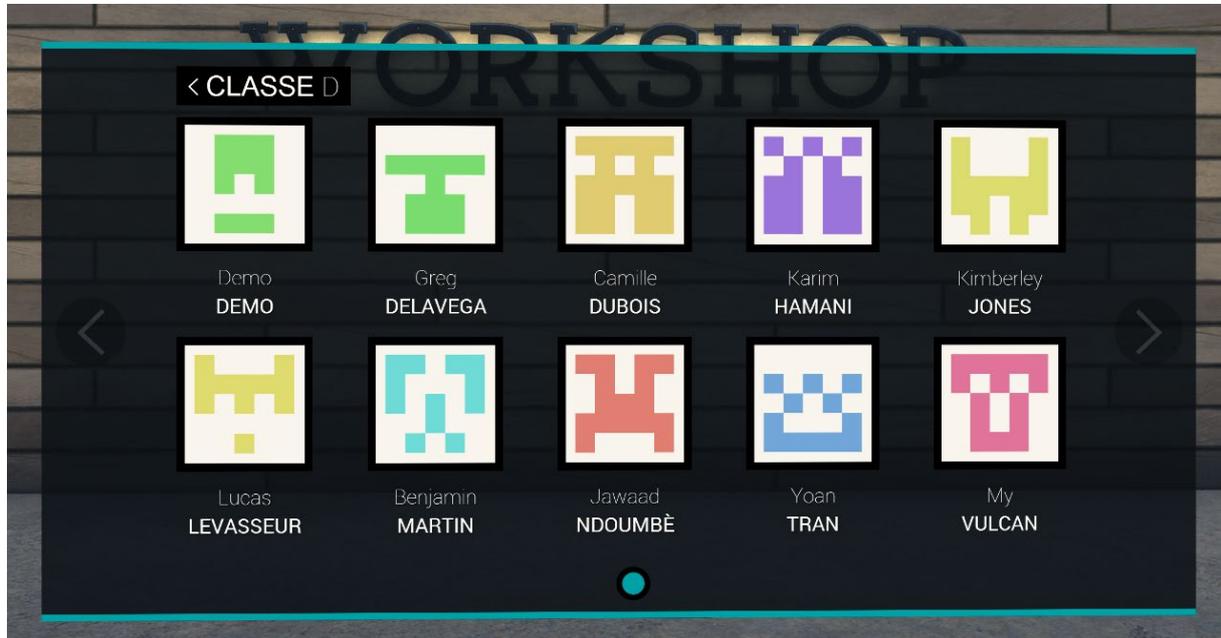
Sous l'icône représentant une classe se trouve le nom de celle-ci. Ce nom ne peut dépasser un certain nombre de caractères et une fois cette limite atteinte, le nom de la classe sera coupé suivi de « ... ».

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.

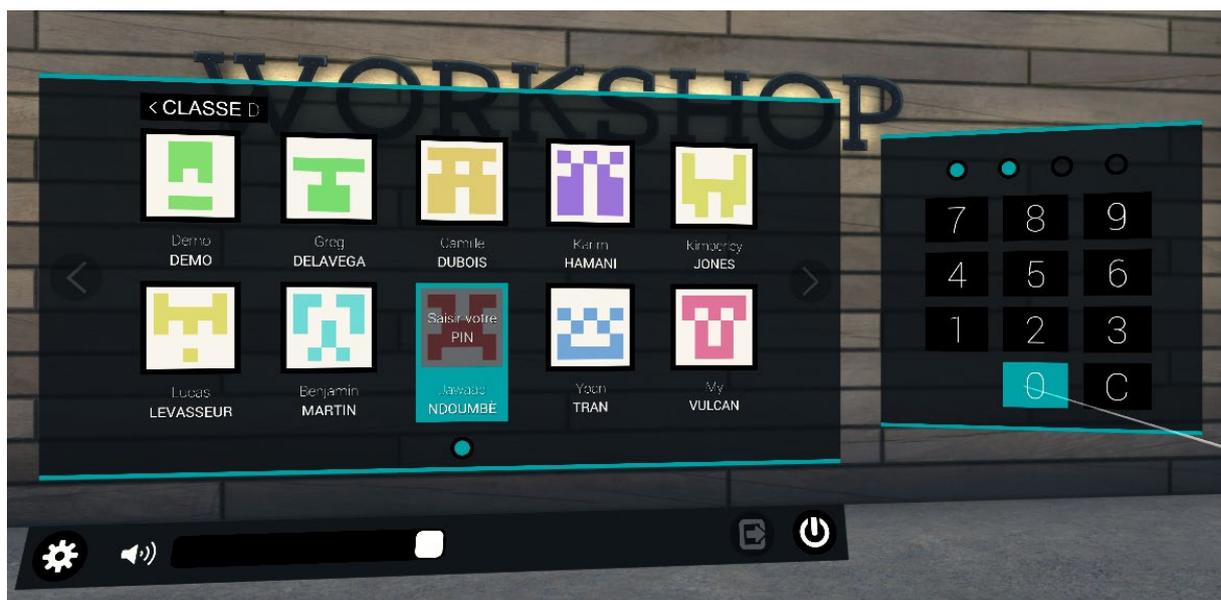
2.5.3.2 Choix de l'apprenant

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.

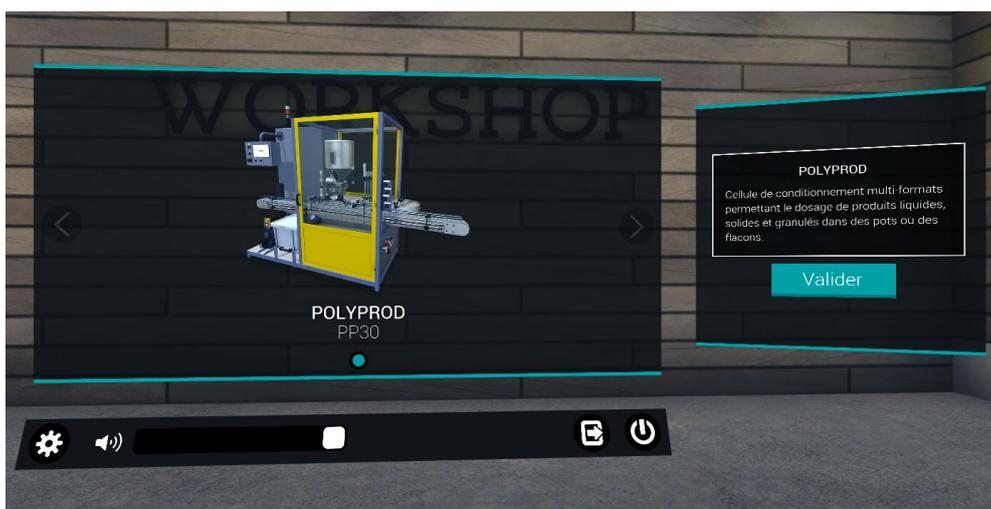
A la sélection d'un apprenant, le pavé numérique situé sur la droite devient actif et il est alors possible d'entrer le code PIN associé à celui-ci afin de terminer l'étape d'authentification :



2.5.4 Choix de la machine

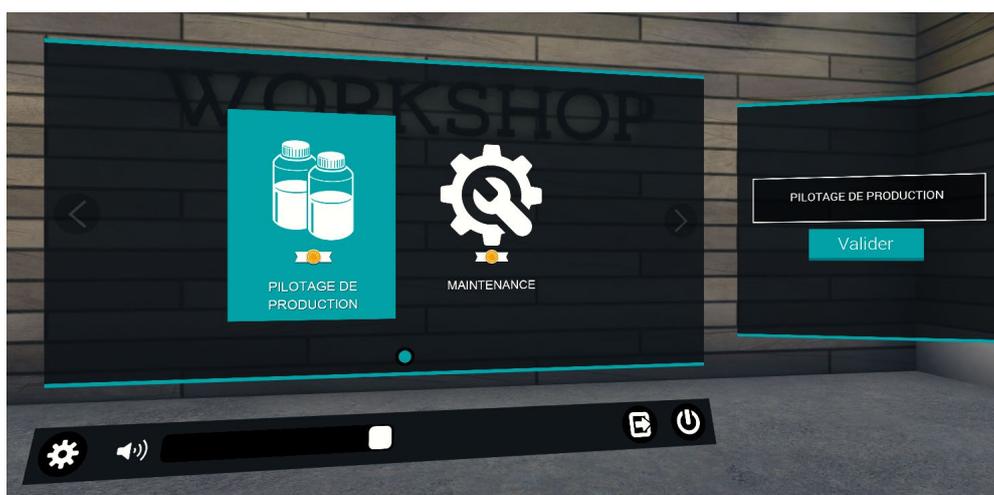
Après l'authentification, il est demandé à l'apprenant de choisir la machine qu'il souhaite utiliser dans le cas d'un **cursus libre**. Un bref descriptif de la machine est alors affiché sur le panneau de droite et le bouton « Valider » est disponible pour confirmer la sélection de la machine.

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.

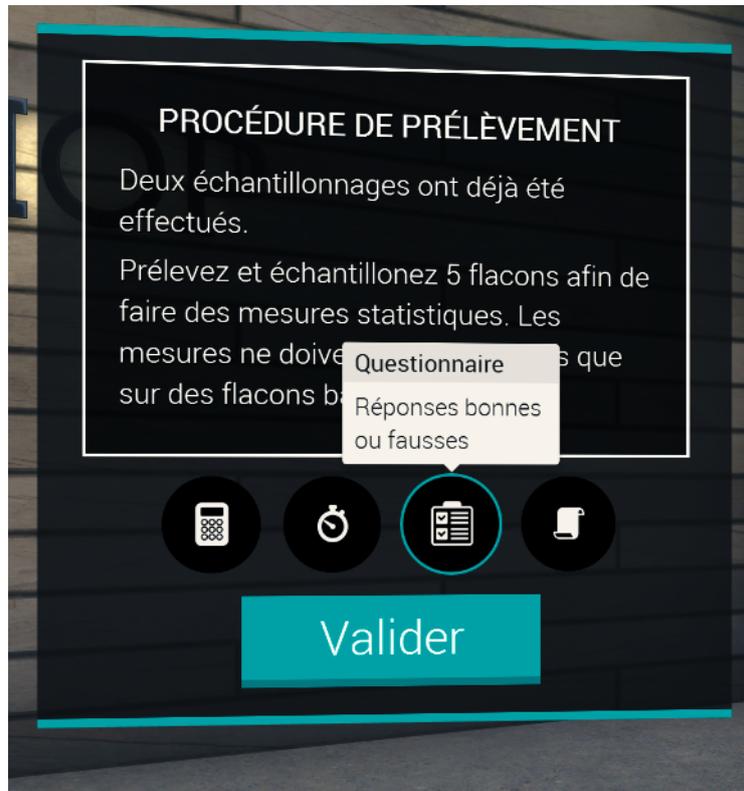
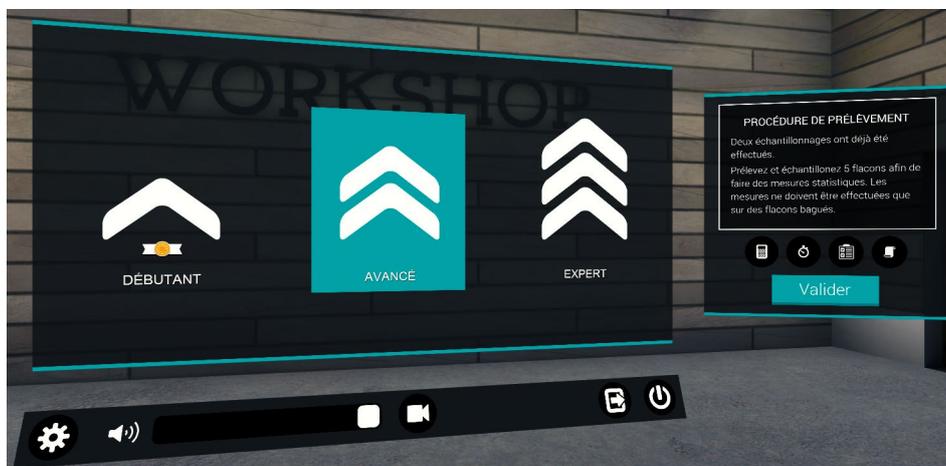


Figure 14 - Critères d'évaluation d'une séquence

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 :



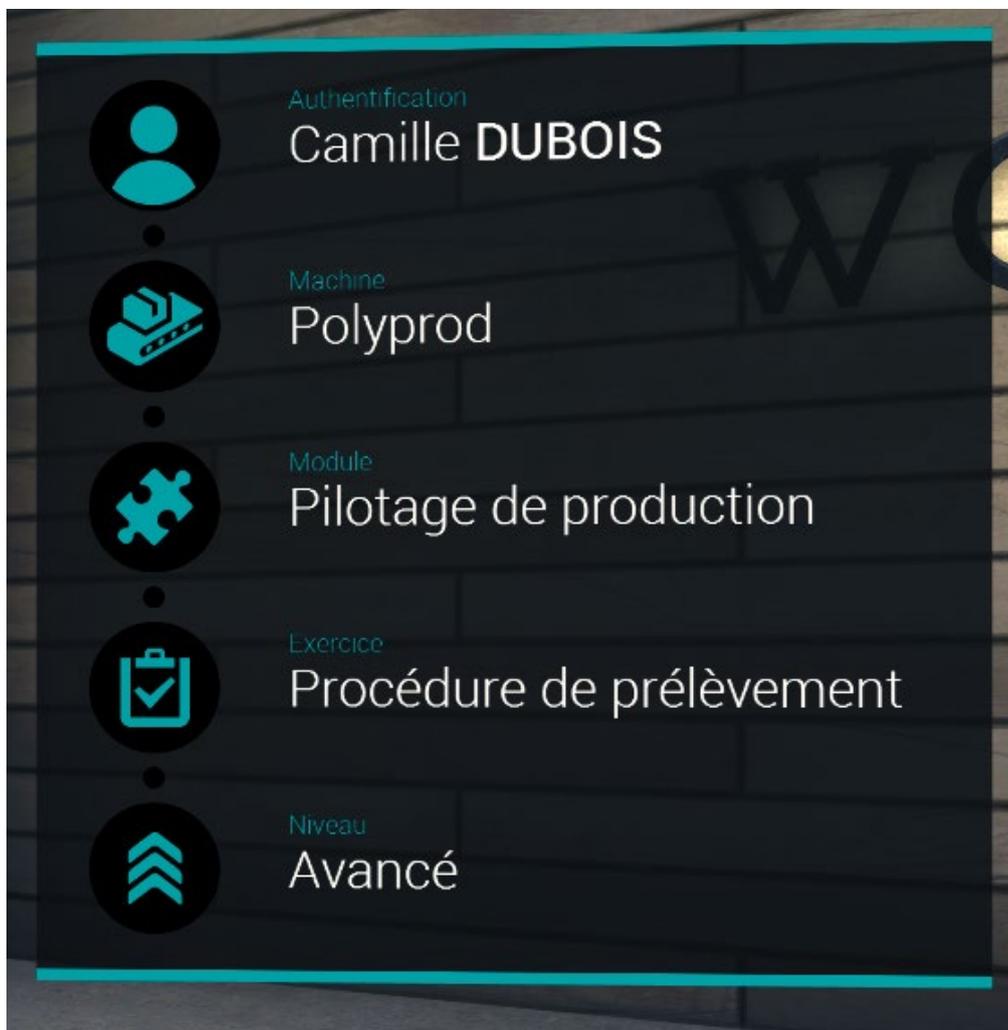
Chaque niveau d'une séquence présente des critères d'évaluation de plus en plus sévères et les procédures de moins en moins guidées. Dans le cas de certains niveaux **DÉBUTANT**, seule une partie de la séquence complète est à effectuer afin que l'apprenant puisse prendre en main les premières manipulations.

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

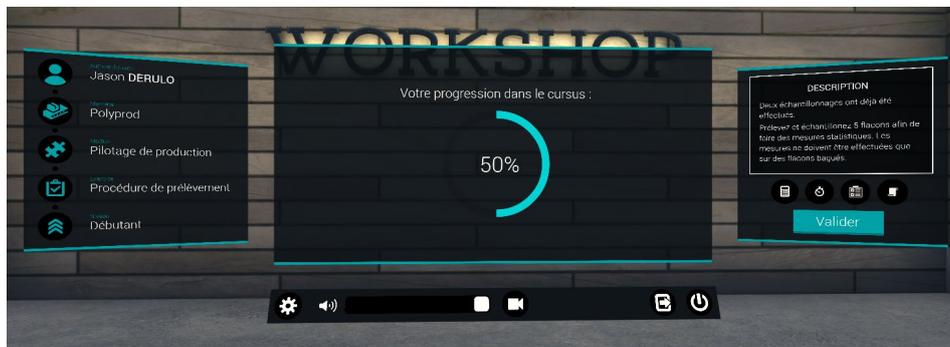
Le sommaire est une vue présentée sur le panneau de gauche de l'écran virtuel principal. Celui-ci récapitule les étapes avant le lancement de l'exercice à effectuer par l'apprenant.



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.

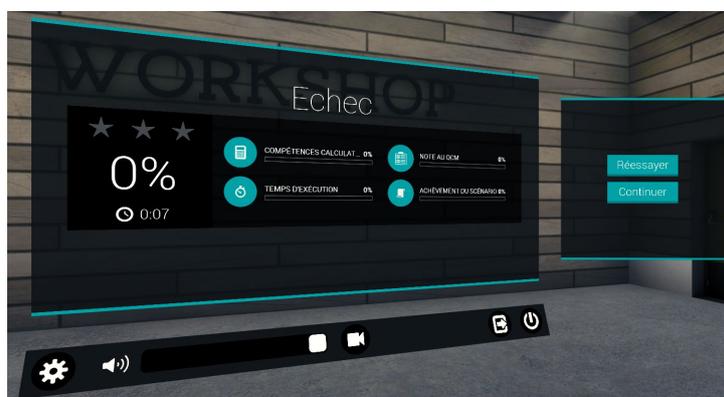
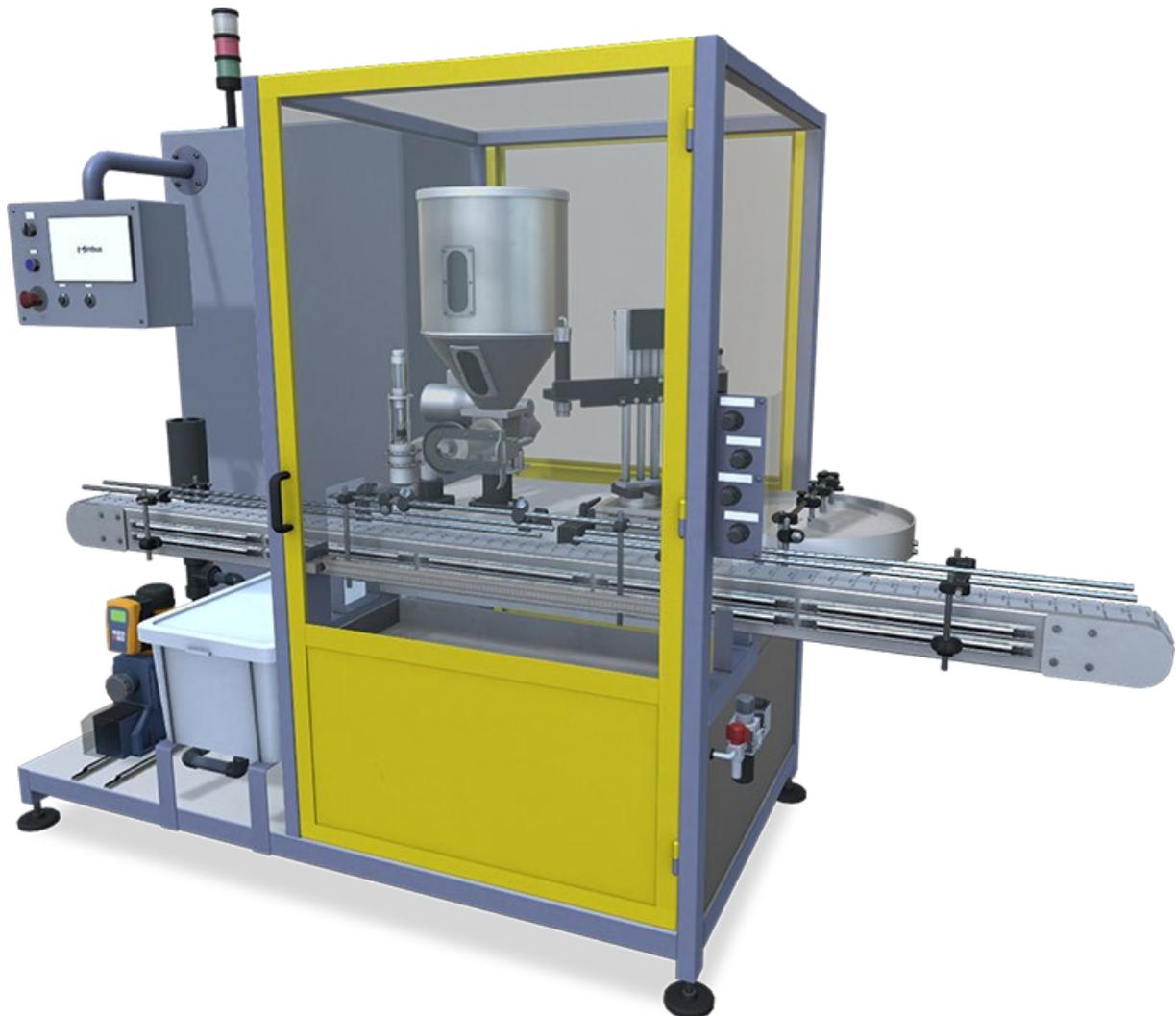


Figure 15 - Résultats après l'abandon d'une séquence

2.6 POLYPROD - PP30

La PP30 est une cellule de conditionnement multi-formats 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.



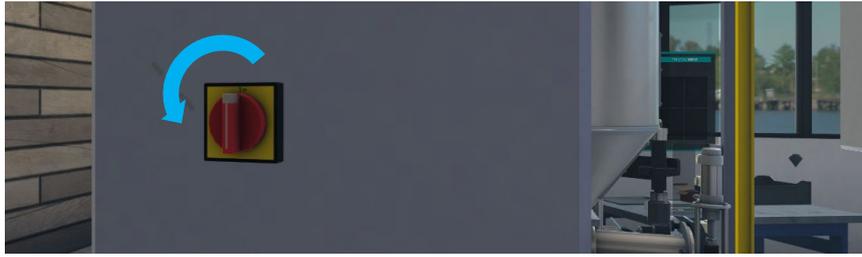


Figure 17 - Interrupteur de l'alimentation électrique principale

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.

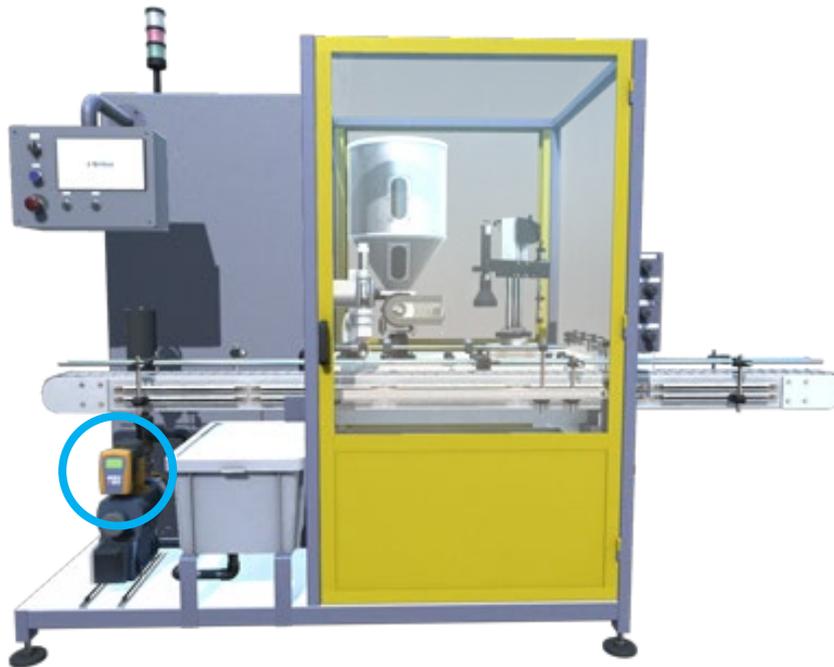




Figure 19 - La pompe doseuse

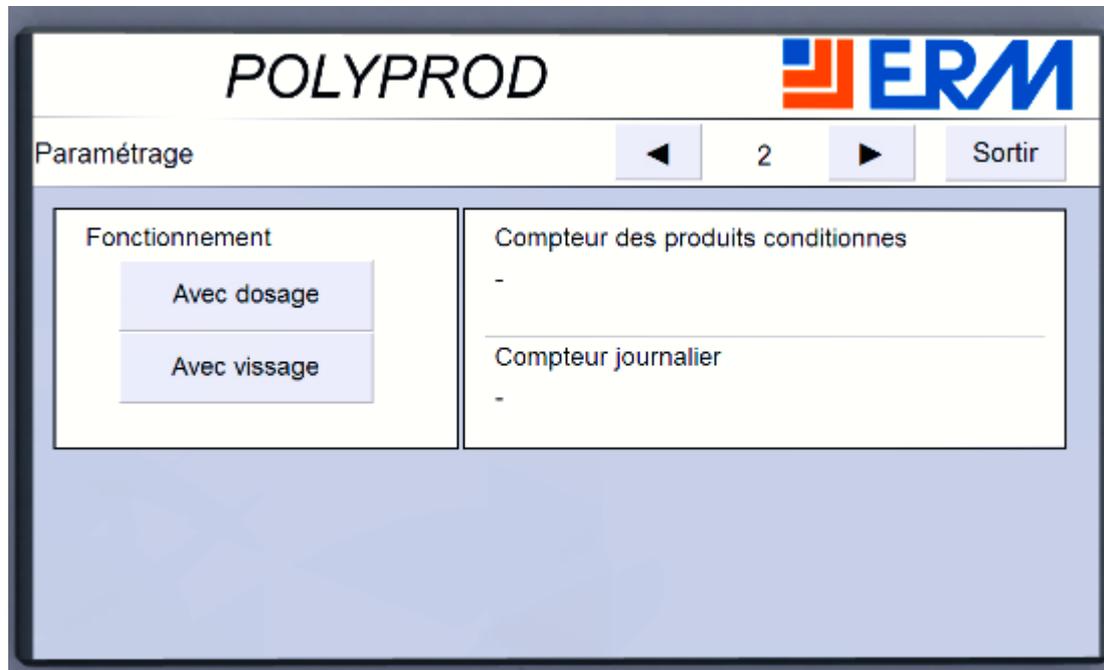
Afin de la régler, il suffit de tourner la mollette grise afin de baisser le pourcentage du dosage, déterminant le volume dosé dans les contenants produits.

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.

POLYPROD		ERM	
Paramétrage	1	▶	Sortir
Recette :	<input type="text" value="0"/>		
Contenant :	<input type="text" value="Flacons"/>		
Produit :	<input type="text" value="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

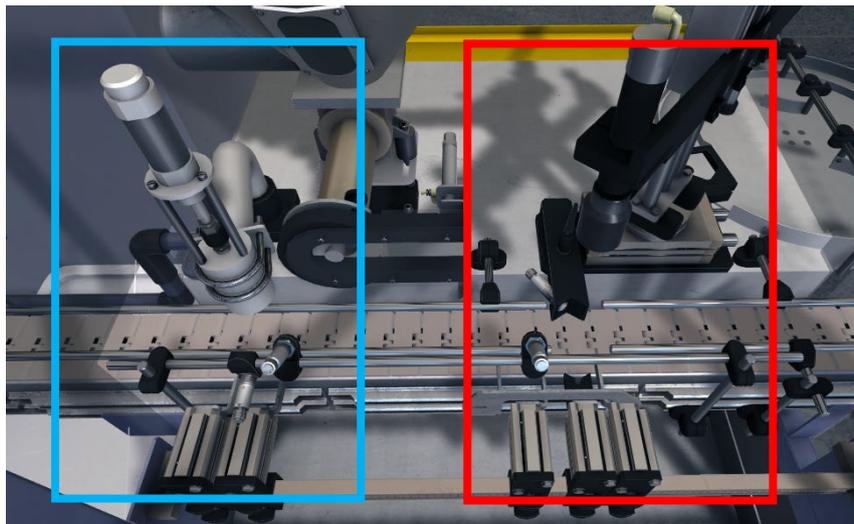


Figure 24 - Dosage et **vissage** des bouchons

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

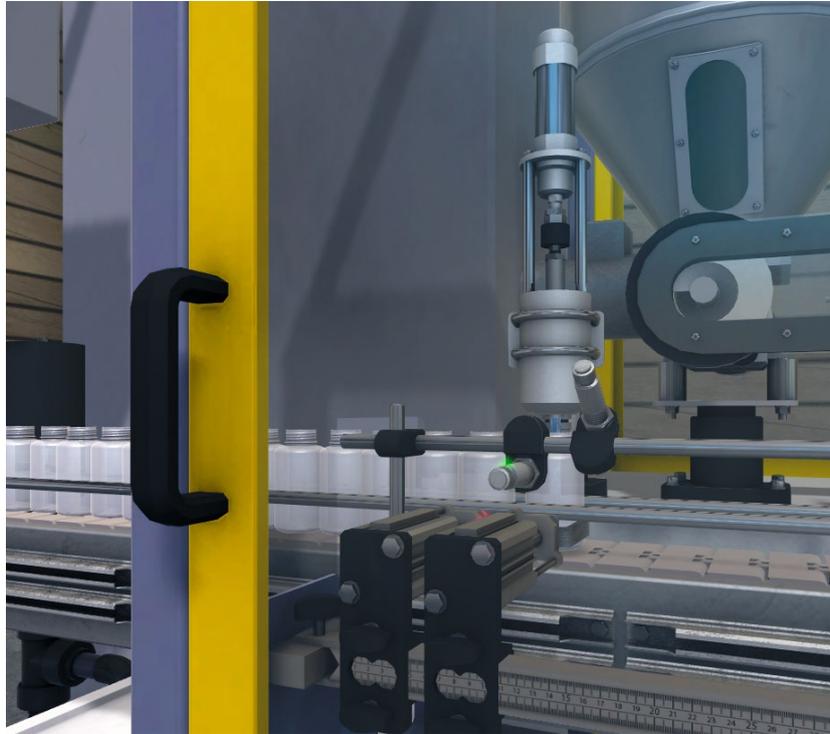


Figure 25 - Dosage d'un flacon

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

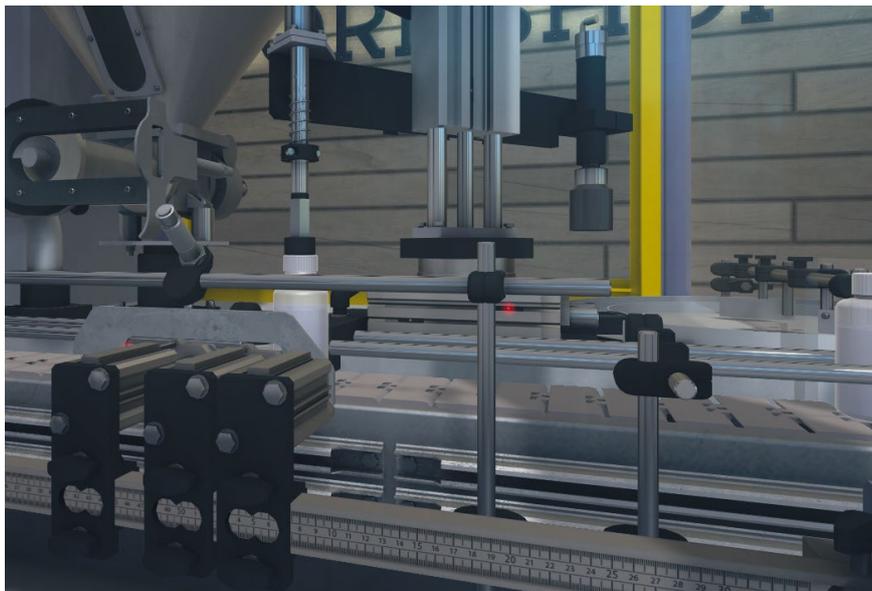


Figure 26 - Vissage d'un bouchon de flacon



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.

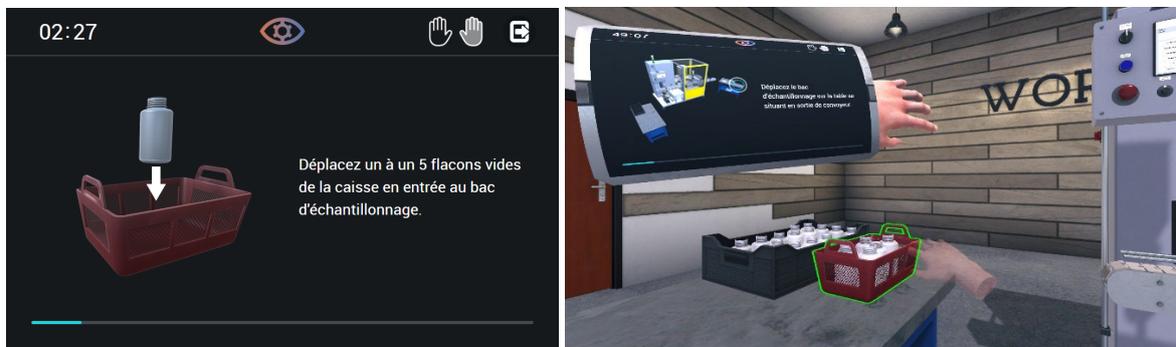
3. Instructions par séquence

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

3.1 Module 1 : Pilotage de production

3.1.1 Séquence 1 : Procédure de prélèvement

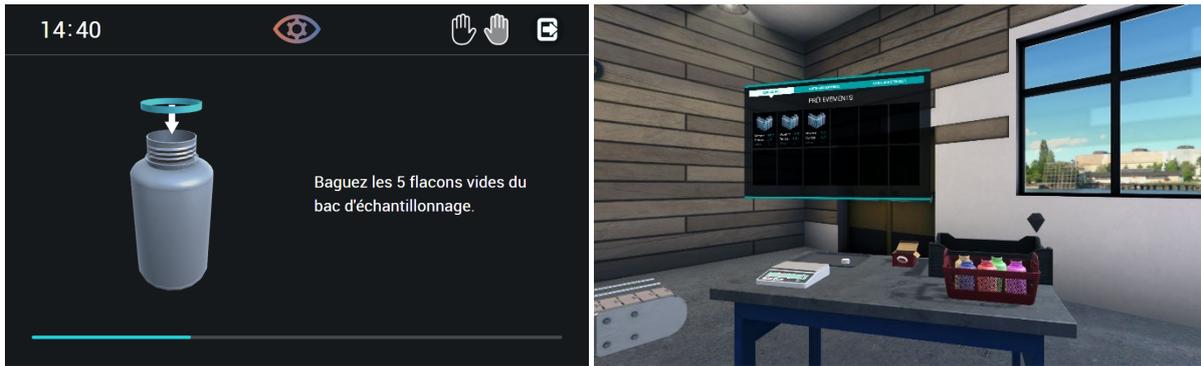
Dans la séquence 1, le but est de se familiariser avec les prélèvements.



Cette étape consiste à déplacer 5 flacons au hasard se trouvant dans le bac d'approvisionnement noir vers le bac rouge dit « bac d'échantillonnage » qui se trouve à côté.



Comme indiqué dans cette étape, il faut déplacer le bac rouge d'échantillonnage à l'emplacement entouré d'une silhouette située sur la table en sortie. Ces étapes, seulement présentes en niveau **DEBUTANT** permettent de faire prendre de bonnes habitudes à l'apprenant.

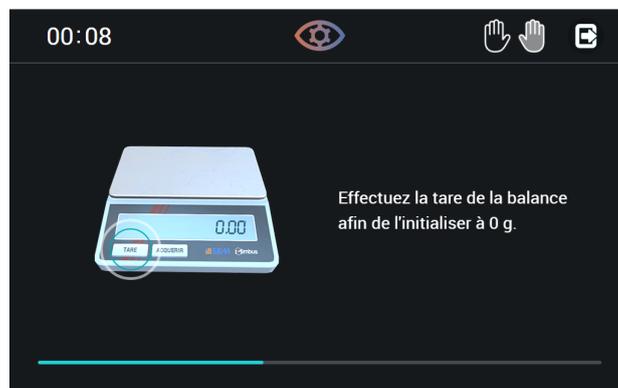


Afin de baguer un flacon, il faut interagir avec la boîte de bagues se trouvant sur la table en sortie.



Figure 28 - Boite de bagues

Après quoi, une bague sera attachée au contrôleur en action, il suffit ensuite de la mettre en collision avec un flacon pour pouvoir le baguer.



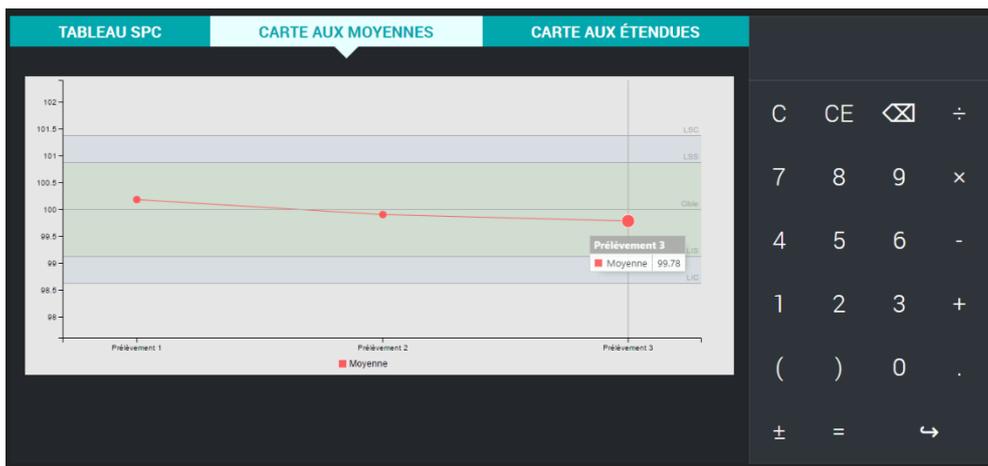
Une fois les masses brutes acquises et **les bagues retirées des flacons**, il est alors demandé à l'apprenant d'enlever son casque afin de passer sur la partie calcul de l'exercice.

Note : retirer les bagues des flacons est une étape optionnelle dans les niveaux supérieurs et entrainera donc une perte de points dans le cas où cela ne serait pas effectué.

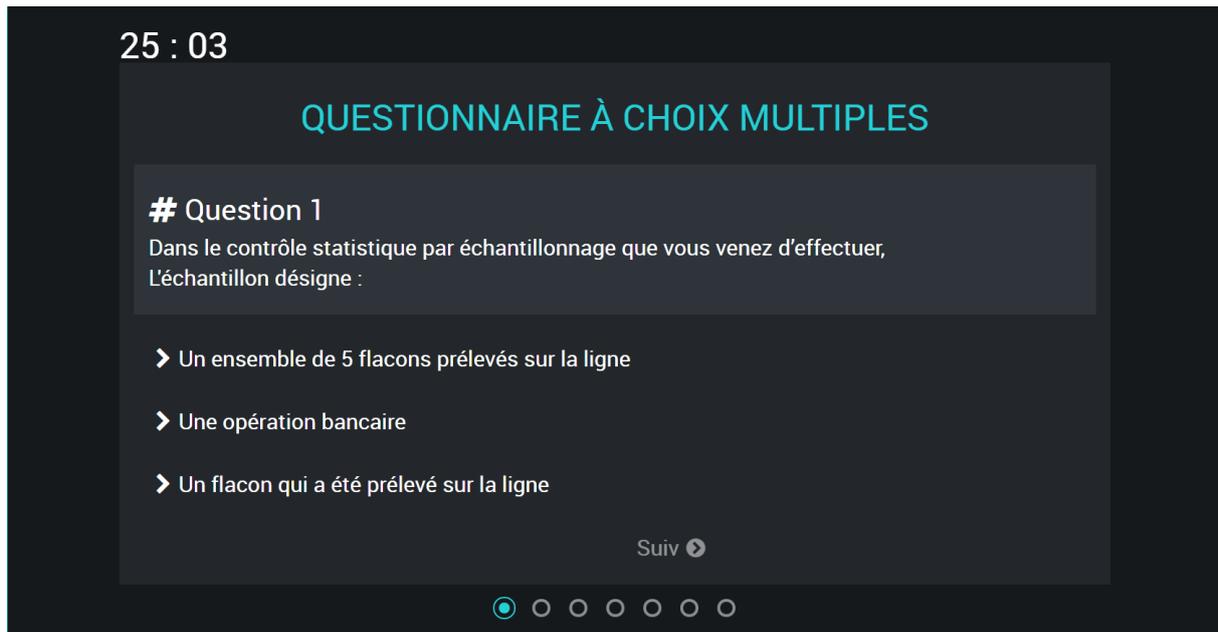


Il est demandé à l'apprenant de calculer chacune des masses nettes des flacons bagués, la moyenne du prélèvement et enfin l'étendue. Pour ce faire, il doit utiliser la calculatrice qui se trouve à côté du tableau de prélèvement. Les **formules de calcul** lui sont disponibles à la consultation (troisième icône en partant de la gauche).

Une fois les calculs effectués, il est demandé à l'apprenant de sélectionner dans la carte aux moyennes, le point représentant la moyenne du prélèvement qu'il vient d'effectuer, puis de même pour les étendues.



Après avoir sélectionné le point représentant l'étendue du dernier prélèvement effectué, l'apprenant doit alors répondre à un QCM restituant ses connaissances théoriques et testant également l'apprentissage qu'il a pu tirer de l'exercice effectué.



Les réponses aux QCM sont :

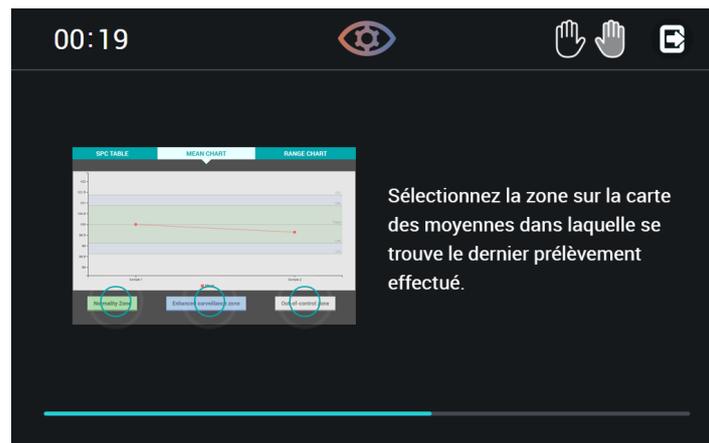
Q1 : Dans le contrôle statistique par échantillonnage que vous venez d'effectuer, l'échantillon désigne :
→ Un ensemble de 5 flacons prélevés sur la ligne
Q2 : Dans le contrôle statistique par échantillonnage que vous venez d'effectuer, un individu désigne :
→ Un des flacons de l'échantillon
Q3 : Avant les pesées, vous avez dû effectuer une tare avec un bouchon. Faire la tare désigne l'action de :
→ Permettre de ne pas tenir compte de la masse du bouchon pour la pesée
Q4 : Pourquoi doit-on peser et repérer les 5 flacons vides avant le contrôle ?
→ Car tous les flacons vides n'ont pas la même masse
Q5 : Sur la carte de contrôle, les points représentant les moyennes des prélèvements doivent être :
→ Le plus proche de la ligne centrale
Q6 : L'étendue du prélèvement suivant (100,32 ; 98,50 ; 101,80 ; 99,68 ; 100,54) est :
→ 3,3g
Q7 : Sur la carte aux étendues, il vaut mieux :
→ Que les points soient très bas

Lorsque l'apprenant termine le QCM, l'exercice de la séquence 1 est fini. Il peut alors consulter son replay s'il a activé l'option avant de lancer l'exercice, et également le corrigé de son QCM en détail dans un PDF sauvegardé dans le dossier de sa session dans le dossier « Records ».

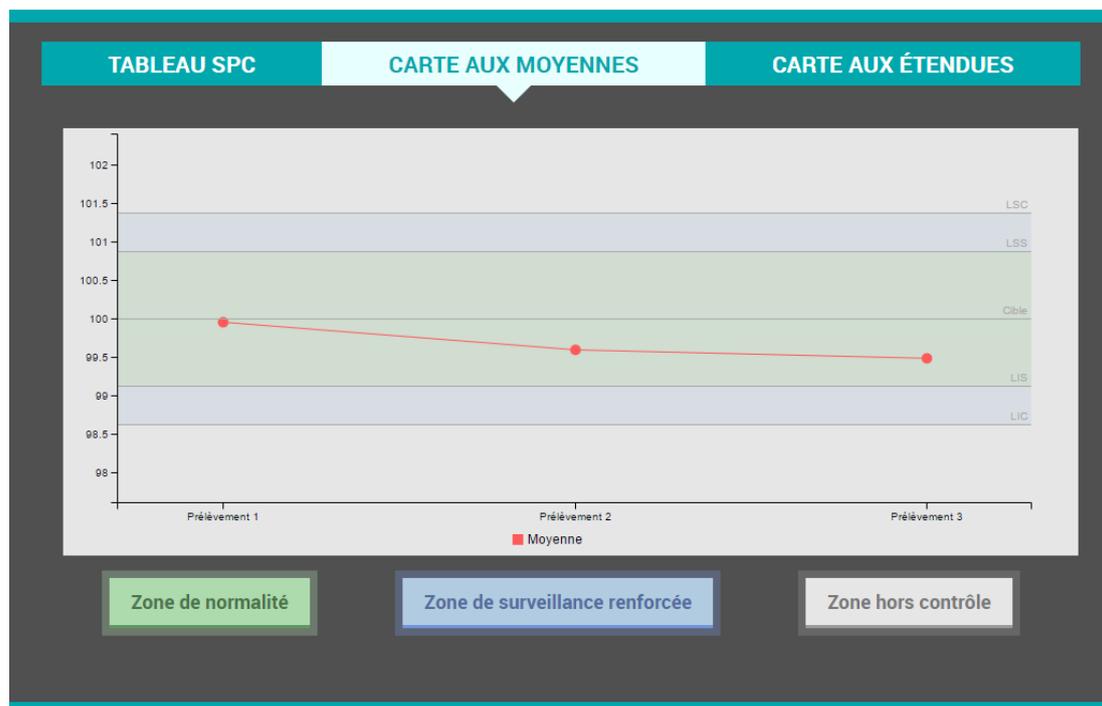
3.1.2 Séquence 2 : Observation de la dérive

Le niveau **DEBUTANT** de la séquence 2 est une version écourtée des niveaux **AVANCÉ** et **EXPERT**. Nous détaillerons donc ainsi surtout les niveaux supérieurs.

La séquence commence par un prélèvement comme effectué dans la séquence précédente : baguage de 5 flacons vides, acquisition de leur masse vide, tare du bouchon, mise des flacons bagués en production, acquisition de leur masse brute, débaguage des flacons.



Les calculs sont alors effectués automatiquement puis on demande à l'apprenant de sélectionner le bouton de la zone dans laquelle se trouve la moyenne du prélèvement qui vient d'être effectué, puis l'étendue.



Il suffit de sélectionner le bouton de la zone correspondant à l'intervalle en ordonnée où se situe le prélèvement qui vient d'être effectué. Cette étape ne peut pas donner lieu à un échec, car en cas d'erreur, l'apprenant est notifié et peut réaliser une nouvelle tentative.

La consigne suivante est d'entrer le code de dérive correspondant à la situation du prélèvement. Pour ce faire l'apprenant peut s'aider du tableau des codes de dérives associant chaque code à une situation précise.



Par exemple dans le cas où la moyenne du prélèvement effectué se situe dans la zone bleue (zone de contrôle renforcée), si le prélèvement précédent n'était pas dans la même situation, le code de dérive de la situation actuelle est D1-.

Dans le monde **DEBUTANT**, le code de dérive à indiquer est surligné dans le tableau des codes de dérive.

Codes	Descriptions
HC+	Un point au-dessus de la limite supérieure de contrôle (zone hors contrôle).
HC-	Un point en dessous de la limite inférieure de contrôle (zone hors contrôle).
D1+	Un point entre les limites de surveillance et de contrôle (zone de surveillance renforcée).
D1-	
D2+	2 points sur 3 entre limites de surveillance et de contrôle (zone de surveillance renforcée).
D2-	
D6+	6 points consécutifs ascendants ou descendants.
D6-	
D9+	9 points d'un même côté de la cible.
D9-	
D14	14 points alternativement ascendants ou descendants.
D0	Normalité

Figure 29 - Codes de dérive

Une fois le bon code de dérive indiqué, l'apprenant est invité à tarer la balance à vide afin d'enlever la tare du bouchon. Il peut ainsi commencer un autre prélèvement et de la même manière que le prélèvement précédent, déterminer le code de dérive.

Un dernier prélèvement est demandé avant que la situation D2- apparaisse, témoignant d'une dérive négative.

On demande ainsi à l'apprenant d'interagir avec un élément de la machine qui permettrait de corriger la dérive. Il doit en déduire qu'il faut augmenter le volume de la pompe doseuse.

Une fois que cela a été fait, il passe ensuite au QCM de la séquence dont voici les réponses :

- Q1** : Dans le contrôle statistique par échantillonnage que vous venez d'effectuer, la dérive désigne :
- Une tendance à la baisse de la moyenne
- Q2** : La zone de surveillance renforcée se situe :
- Entre la limite de surveillance supérieure et la limite de contrôle supérieure
 - Entre la limite de surveillance inférieure et la limite de contrôle inférieure
- Q3** : Pourquoi est-il nécessaire d'anticiper les dérives ?
- Pour intervenir avant de produire des produits non conformes
- Q4** : Sur la carte de contrôle aux moyennes ci-dessous, identifiez les situations de dérive en complétant le tableau pour les prélèvements 4 à 7 :
- La carte de contrôle affichée varie aléatoirement entre différentes situations préenregistrées*

	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N° de prélèvement</th> <th colspan="12">Codes dérives</th> </tr> <tr> <th>D0</th> <th>D14</th> <th>D9+</th> <th>D9-</th> <th>D6+</th> <th>D6-</th> <th>D2+</th> <th>D2-</th> <th>D1+</th> <th>D1-</th> <th>HC+</th> <th>HC-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	N° de prélèvement	Codes dérives												D0	D14	D9+	D9-	D6+	D6-	D2+	D2-	D1+	D1-	HC+	HC-	1	●												2	●												3	●												4	●												5	●												6	●												7	●				●							
N° de prélèvement	Codes dérives																																																																																																																				
	D0	D14	D9+	D9-	D6+	D6-	D2+	D2-	D1+	D1-	HC+	HC-																																																																																																									
1	●																																																																																																																				
2	●																																																																																																																				
3	●																																																																																																																				
4	●																																																																																																																				
5	●																																																																																																																				
6	●																																																																																																																				
7	●				●																																																																																																																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N° de prélèvement</th> <th colspan="12">Codes dérives</th> </tr> <tr> <th>D0</th> <th>D14</th> <th>D9+</th> <th>D9-</th> <th>D6+</th> <th>D6-</th> <th>D2+</th> <th>D2-</th> <th>D1+</th> <th>D1-</th> <th>HC+</th> <th>HC-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>●</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	N° de prélèvement	Codes dérives												D0	D14	D9+	D9-	D6+	D6-	D2+	D2-	D1+	D1-	HC+	HC-	1	●												2	●												3	●												4	●												5	●												6	●						●						7	●								●			
N° de prélèvement	Codes dérives																																																																																																																				
	D0	D14	D9+	D9-	D6+	D6-	D2+	D2-	D1+	D1-	HC+	HC-																																																																																																									
1	●																																																																																																																				
2	●																																																																																																																				
3	●																																																																																																																				
4	●																																																																																																																				
5	●																																																																																																																				
6	●						●																																																																																																														
7	●								●																																																																																																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N° de prélèvement</th> <th colspan="12">Codes dérives</th> </tr> <tr> <th>D0</th> <th>D14</th> <th>D9+</th> <th>D9-</th> <th>D6+</th> <th>D6-</th> <th>D2+</th> <th>D2-</th> <th>D1+</th> <th>D1-</th> <th>HC+</th> <th>HC-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	N° de prélèvement	Codes dérives												D0	D14	D9+	D9-	D6+	D6-	D2+	D2-	D1+	D1-	HC+	HC-	1	●												2	●												3	●												4	●												5	●												6	●												7	●											
N° de prélèvement	Codes dérives																																																																																																																				
	D0	D14	D9+	D9-	D6+	D6-	D2+	D2-	D1+	D1-	HC+	HC-																																																																																																									
1	●																																																																																																																				
2	●																																																																																																																				
3	●																																																																																																																				
4	●																																																																																																																				
5	●																																																																																																																				
6	●																																																																																																																				
7	●																																																																																																																				



3.1.3 Séquence 3 : Réglage de la doseuse

Le niveau **DEBUTANT** de la séquence 3 est une version écourtée des niveaux **AVANCÉ** et **EXPERT**. Nous détaillerons donc ainsi surtout les niveaux supérieurs.

Le niveau **AVANCÉ** lui-même comprend un prélèvement de moins que le niveau **EXPERT** compte tenu de la durée de l'exercice en temps normal. Le code de dérive, dont la détermination est acquise dans la séquence 2, est à indiquer après chaque prélèvement.

La séquence débute par un prélèvement à effectuer : après avoir indiqué le code de dérive correspondant à la situation actuelle, l'apprenant peut effectuer un second prélèvement. En plus de la détermination du code de dérive, il est demandé à l'apprenant d'utiliser le tableau d'aide à la décision et donc de décider des actions à prendre.

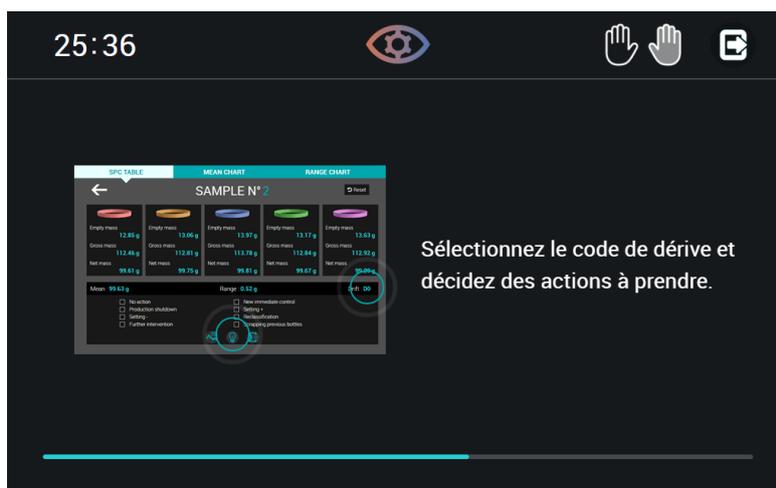




Figure 30 - Tableau des décisions

Après cela, un nouveau prélèvement sera demandé. Dans une situation **D2+/-**, il faut intervenir pour compenser la dérive, comme introduit dans la fin de la séquence 2.

Il est demandé cette fois-ci de précisément calculer l'amplitude de réglage afin de modifier le volume de dosage de la pompe doseuse.

00 : 25
INSTRUCTIONS

En utilisant l'illustration ci-dessous, calculez l'amplitude du réglage. Vous pouvez également consulter d'autres ressources techniques. Le réglage doit ramener la moyenne sur la cible.

Amplitude du réglage = Valeur cible - Moyenne

AMPLITUDE DE RÉGLAGE : -0.15 mL

Réglez la pompe à environ 99 mL.

Terminé

-0.15

C	CE	⊗	÷
7	8	9	×
4	5	6	-
1	2	3	+
()	0	.
±	=	↩	

L'interface permettant de calculer l'amplitude de réglage aide l'apprenant en lui donnant la formule de calcul pour obtenir cette amplitude, et la valeur à régler sur la pompe. Une illustration montrant une **flèche** de couleur **verte** allant du dernier prélèvement à la valeur cible s'affiche également.

De retour à la réalité virtuelle, l'apprenant peut ensuite aller dans les paramètres du pupitre de la machine et entrer la valeur du volume à régler sur la pompe doseuse. **Le pourcentage à régler avec la molette de la pompe doseuse sera alors donné.** L'apprenant peut donc régler la pompe doseuse pour atténuer la dérive.

The screenshot shows the 'Paramétrage' (Parameter Setting) screen of the POLYPROD ERM machine. The interface is divided into sections for 'Liquide' (Liquid) and 'Granulé' (Granule). In the 'Liquide' section, the 'Volume dose' is set to 100 ml, and the 'Réglage à faire sur la pompe' (Pump adjustment) is set to 80%. The 'Réglage offset' is set to +0. In the 'Granulé' section, the 'Tours de vis' (Screw turns) is set to 7. The screen also displays 'Recette : 0', 'Contenant : Flacons', and 'Produit : Liquide'. A 'Sortir' (Exit) button is visible in the top right corner.

Un nouveau prélèvement est demandé et l'apprenant constate l'effet qu'a eu son réglage sur le volume dosé dans les flacons. L'élève est alors invité à patienter un certain temps pour symboliser une ellipse temporelle.

Après l'ellipse, d'autres prélèvements se seront produits, et de nouveau une situation **D2+/-** a lieu, il doit, de la même manière que précédemment, calculer l'amplitude de réglage puis régler la pompe doseuse afin de ne pas produire de produits non conformes.

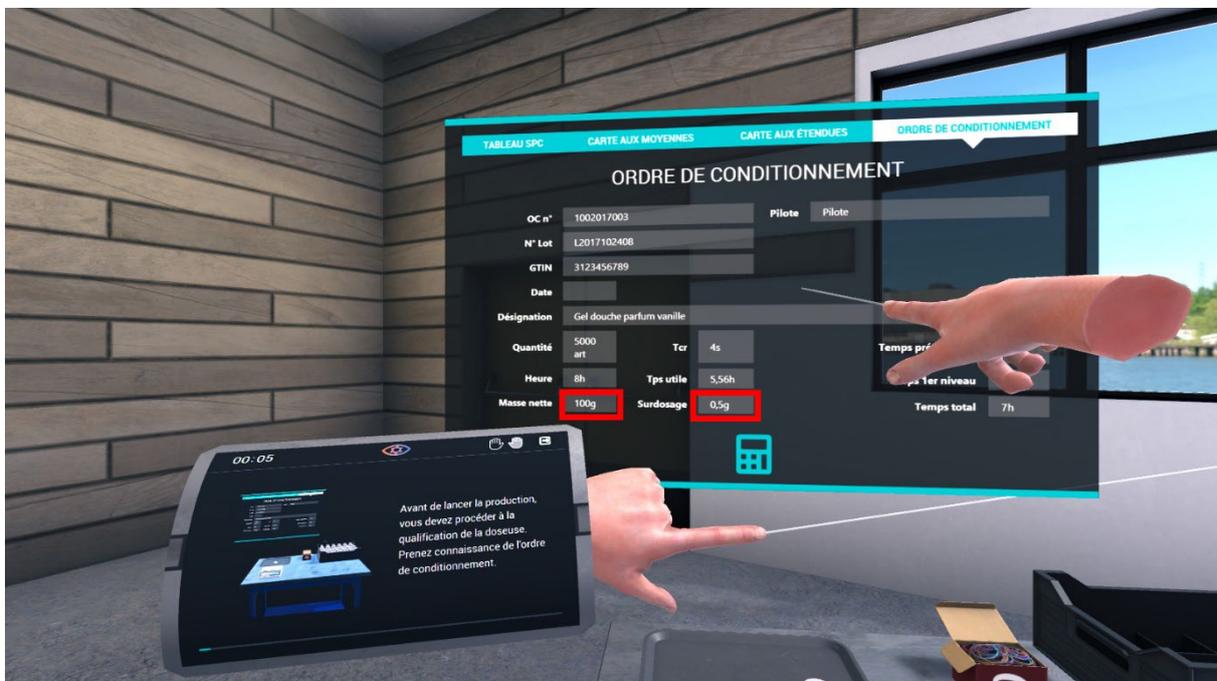
3.2 Module 4 : Pilotage de production 2

3.2.1 Séquence 1 : Qualification de la doseuse

Dans cette séquence, le but est de se familiariser avec la procédure de qualification de la doseuse. Il s'agit de s'assurer que la doseuse a été correctement mise en service et qu'elle pourra remplir sa fonction dans des conditions fiables et respectant les spécifications.

Au tout début de la séquence, il est demandé de prendre connaissance de l'ordre de conditionnement. Celui-ci est visible sur l'écran présent à droite de la Polyprod. Le but est de déduire la valeur de réglage de la doseuse de la Polyprod à partir de cet ordre de conditionnement.

La valeur de réglage est égale à la *masse nette* + la *masse de surdosage*, c'est-à-dire 100.5g pour les niveaux DEBUTANT et AVANCE, 125.5g en EXPERT.



Tout au long de l'exercice, il est possible d'afficher une calculatrice par l'appui sur une icône en bas de l'écran. La calculatrice, une fois affichée peut être cachée par un clic sur la flèche en haut de l'écran.

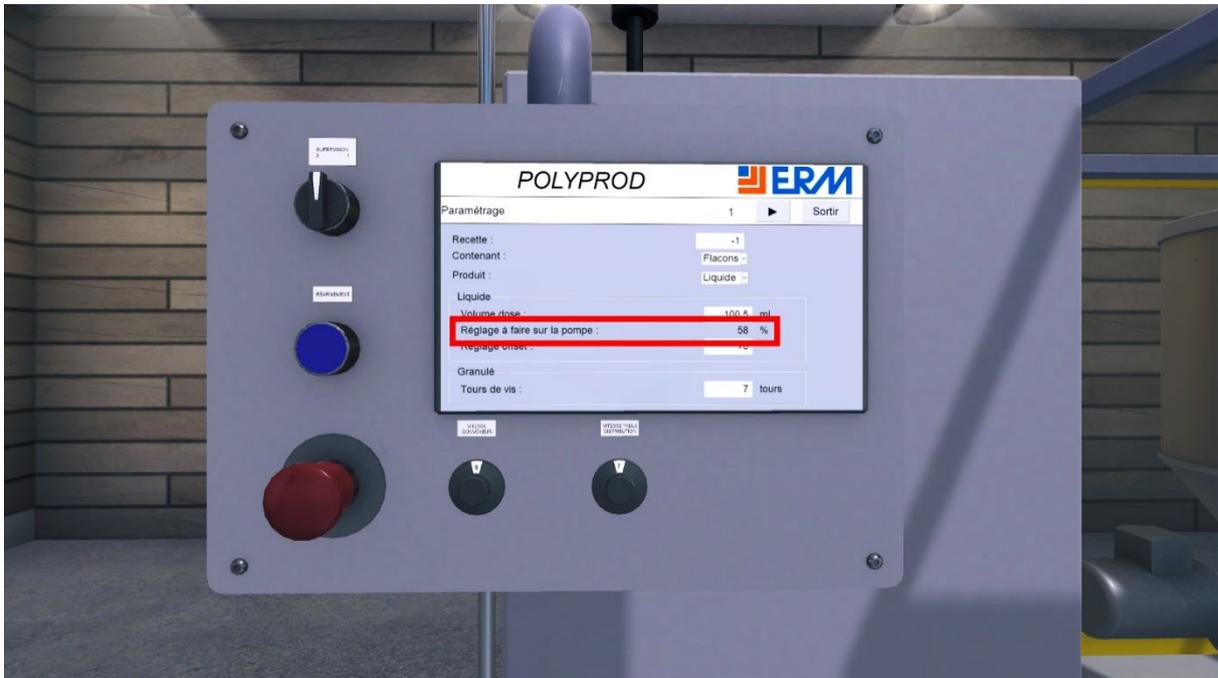


La valeur précédemment déduite de l'ordre de conditionnement doit maintenant être saisie sur le pupitre de la Polyprod. Il est nécessaire dans un premier temps d'ouvrir le menu de paramètres et saisir le volume dans la case à droite du texte « Volume dose ». La valeur peut être saisie sur le clavier virtuel de la fenêtre popup ouverte. La valeur attendue est de 100.5g en niveau DEBUTANT et AVANCE, et de 125.5g en niveau EXPERT.





Le réglage à faire sur la pompe apparaît alors sur le pupitre de la Polyprod à droite du texte « Réglage à faire sur la pompe ».



Il faut alors régler la pompe doseuse à l'aide de la molette sur le réglage précédemment fourni sur le pupitre. Le réglage est exprimé en pourcentage. Il faut saisir la molette et la tourner dans le sens adéquat, puis la relâcher une fois la valeur souhaitée atteinte.



L'étape suivante consiste en la « tare collective » de la balance. Il faut déposer sur la balance un pot vide ainsi qu'un bouchon et appuyer sur le bouton « Tare » de la balance.



La machine doit être mise en marche et un flacon doit être prélevé. Pour valider l'étape, il faut prendre un flacon en sortie de la machine Polyprod puis le déposer sur la balance. Si le flacon saisi n'a pas été produit avec les paramètres actuels de la machine, un message prévient l'utilisateur que le pot saisi n'est pas valide pour l'étape en cours.





La masse du flacon est incorrecte, elle n'est pas dans l'intervalle 100.5g +/-1g (en niveau DEBUTANT et AVANCE) ou 125.5g +/-1g (en niveau EXPERT)

Une fois le pot déposé sur la balance, une question apparaît sur l'écran présent juste au-dessus.

Que décidez-vous concernant le réglage de la doseuse ?

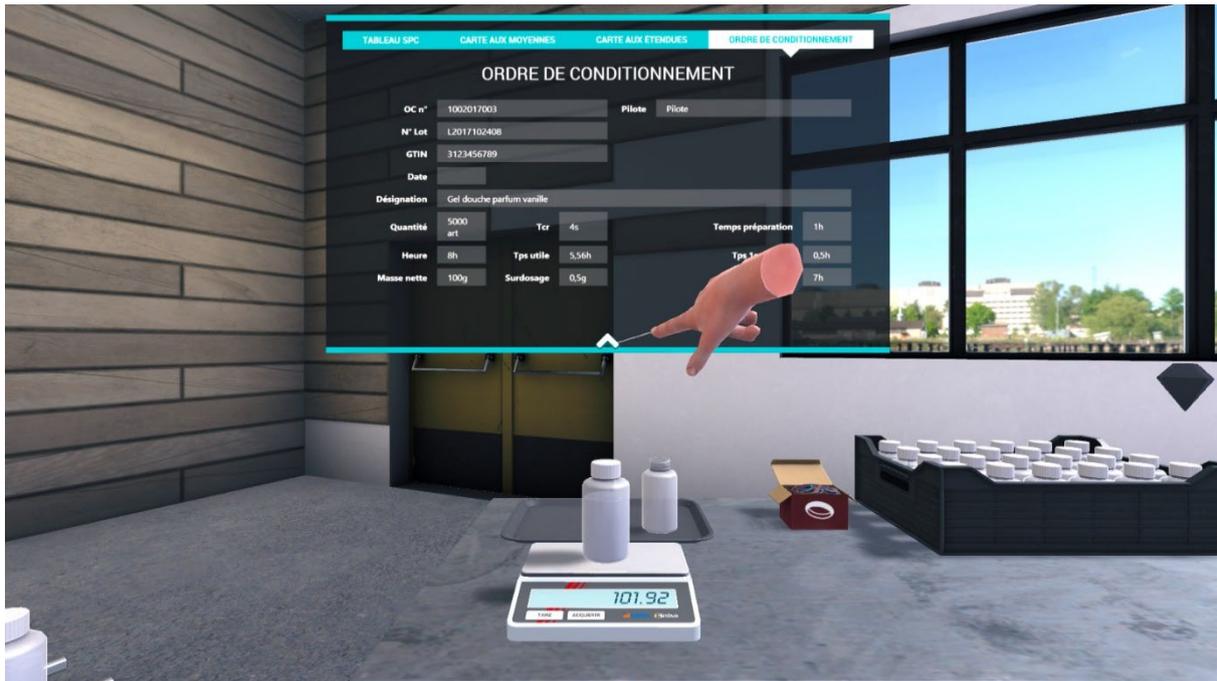
- **Réglage non satisfaisant : Effectuer un nouveau réglage**
- Réglage satisfaisant continuer la procédure de qualification

La masse étant incorrecte, la bonne réponse est la première : Réglage non satisfaisant.



Il est possible de réduire la fenêtre contenant les différentes questions en appuyant sur la flèche en haut de l'écran, pour accéder notamment à la page des moyennes ou des échantillons. Il est ensuite possible de réafficher cette fenêtre en rappuyant sur la flèche, cette fois en bas de l'écran.





Il faut alors effectuer un nouveau réglage de la doseuse en prenant en compte la masse du pot posé sur la balance à l'aide de la formule suivante :

Si la masse du pot pesé est supérieure à la masse cible :

Nouveau réglage = Ancien réglage – (masse du pot pesé – masse cible)

Par exemple dans notre cas si la masse du pot est de 101.92g :

Nouveau réglage = 100.5 – (101.92 – 100.5) = 99.08g

Si la masse du pot pesé est inférieure à la masse cible :

Nouveau réglage = Ancien réglage + (masse cible – masse du pot pesé)

Par exemple dans notre cas si la masse du pot pesé est de 98.3g :

Nouveau réglage = 100.5 + (100.5 - 98.3) = 102.7g

Une calculatrice peut être affichée ou cachée sur l'écran au-dessus de la balance par l'appui sur l'icône calculatrice.

La nouvelle valeur de réglage doit être saisie comme précédemment dans le menu de paramétrage sur le pupitre de la Polyprod. Il est nécessaire dans un premier temps d'arrêter la machine si celle-ci était en marche.

L'étape se valide seulement quand la valeur correcte, correspondant au nouveau réglage calculé à l'aide du dernier pot pesé est saisie sur le pupitre.



La pompe doit ensuite être réglée à la valeur affichée sur le pupitre à l'aide de la molette. Cette valeur est exprimée en pourcentage et l'étape se valide lorsque le réglage de la pompe est correct.



Si depuis la dernière pesée la balance a été remise à zéro, il faut avant de peser un nouveau pot refaire une tare collective.

Il est ensuite demandé de remplir et prélever un flacon. Comme précédemment, il s'agit de mettre en marche la machine et saisir un pot en sortie de la Polyprod.

Ce pot doit maintenant être posé sur la balance.

La masse du dernier pot pesé est correcte et est dans l'intervalle 100.5g +/-1g (en niveau DEBUTANT et AVANCE). En niveau EXPERT il est nécessaire de réaliser un nouveau réglage de la pompe et contrôler jusqu'à ce que la masse du pot pesé soit dans l'intervalle souhaité (125.5g +/-1g).



Une question apparaît sur l'écran présent juste au-dessus.

Que décidez-vous concernant le réglage de la doseuse ?

- Réglage non satisfaisant : Effectuer un nouveau réglage

*- **Réglage satisfaisant continuer la procédure de qualification***

La masse étant correcte, la bonne réponse est la seconde : Réglage satisfaisant.



Il est alors demandé de peser 5 flacons en respectant la procédure SPC, décomposée en plusieurs étapes :

Il faut baguer 5 flacons vides. Les bagues peuvent être saisies depuis la petite boîte à proximité de la balance et déposés sur des flacons vides préalablement disposés dans le bac d'échantillonnage rouge.



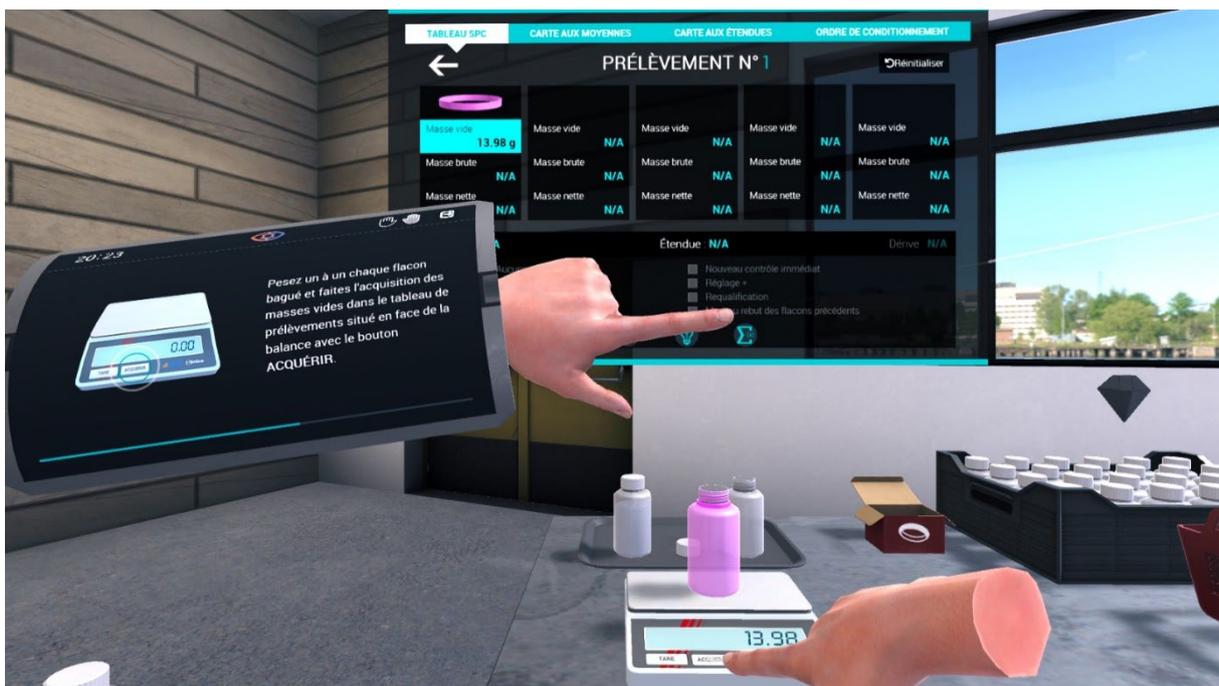




La masse des pots bagués vides doit maintenant être enregistrée. Pour ce faire, il faut d'abord appuyer sur le bouton « TARE » de la balance pour la réinitialiser à 0 puis sélectionner un nouveau prélèvement sur l'écran au-dessus de la balance.



Il faut alors puis poser à tour de rôle les pots sur la balance et appuyer sur le bouton « ACQUERIR » en sélectionnant une case indiquant *masse vide* à chaque fois jusqu'à avoir pesé les 5 flacons bagués vides.



Il faut alors tarer la balance avec le bouchon présent sur le plateau posé à côté de la balance. Pour ce faire il suffit de le saisir et le déposer sur la balance, appuyer sur le bouton « TARE » et le replacer sur le plateau.



Les 5 flacons bagueés doivent maintenant être déposés dans la caisse en entrée de la Polyprod.





La Polyprod doit être mise en marche. Il faut alors sélectionner les cases *masse brute* correspondant à chaque flacon qui arrive et faire l'acquisition des flacons bagués en les déposant sur la balance puis en appuyant sur ACQUERIR.



Une fois toutes les masses brutes acquises, les bagues doivent être retirés des pots : il faut saisir chaque pot bagué et le relâcher sur la boîte des bagues. Les flacons peuvent ensuite être déposés dans le bac en sortie de la Polyprod.



La machine peut désormais être arrêtée.

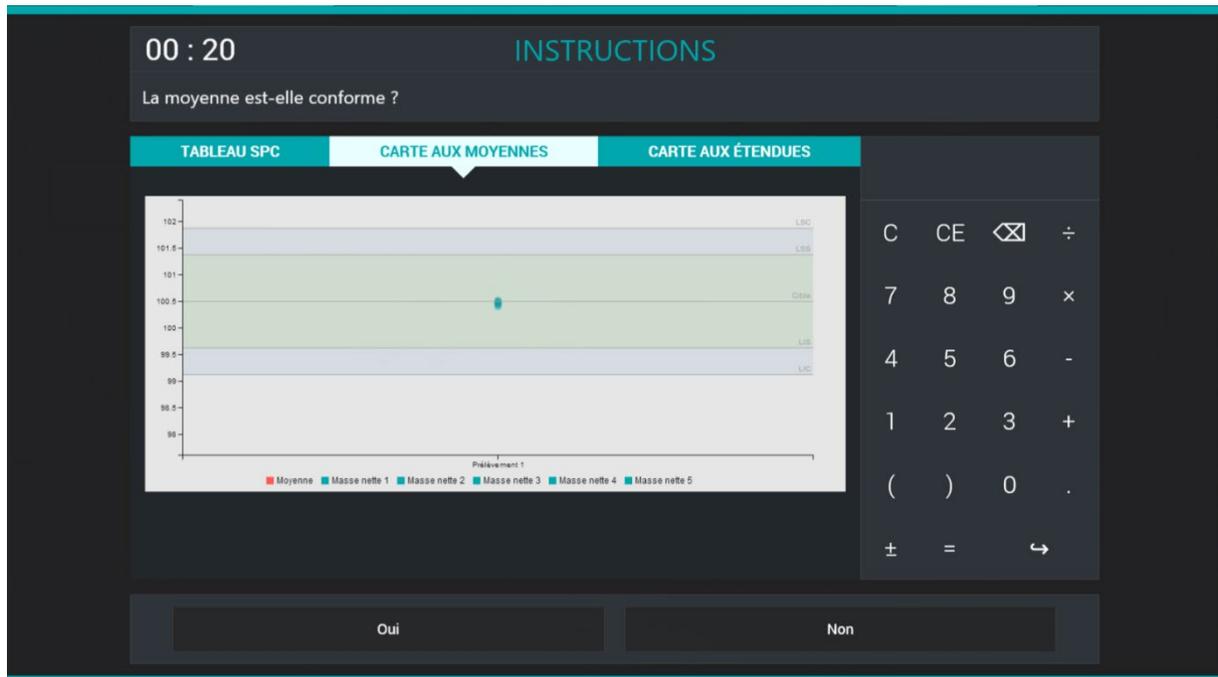


En niveau DEBUTANT la moyenne des masses des pots acquis est correcte (dans l'intervalle 100.5g +/- 1g), cependant en niveau AVANCE la moyenne des masses est incorrecte, la suite du scénario diffère en fonction du niveau de difficulté.

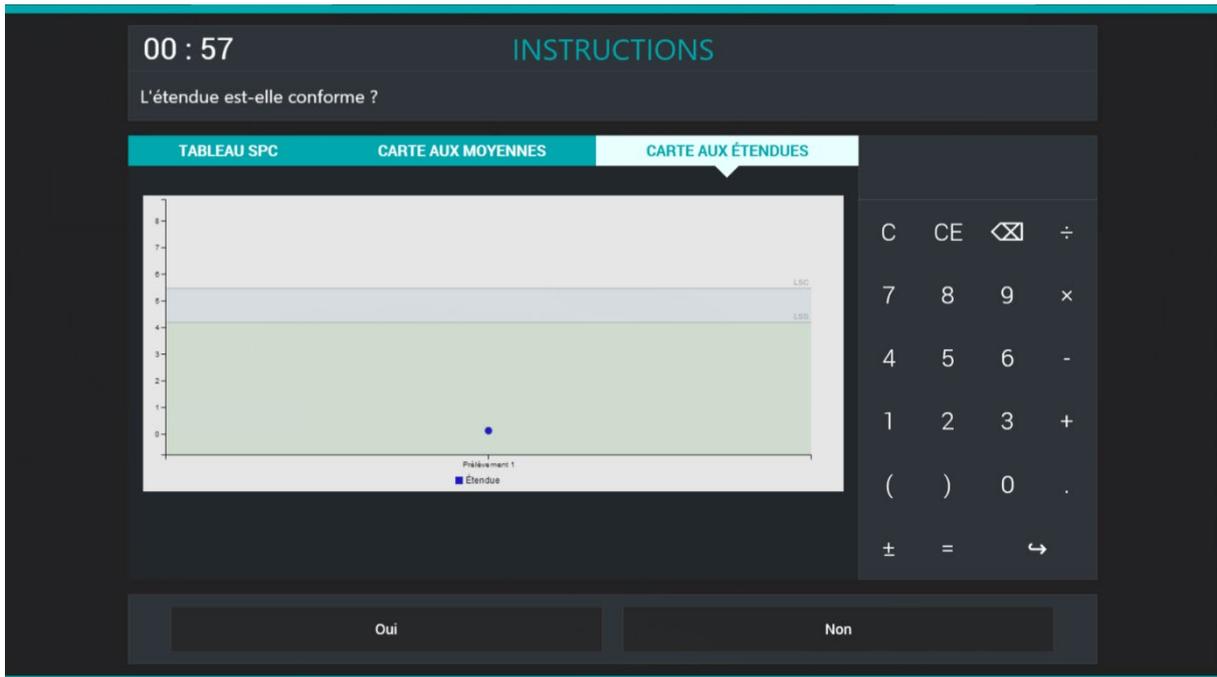
3.2.1.1 Niveau DEBUTANT

Il est alors demandé de retirer le casque pour répondre aux questions suivantes :

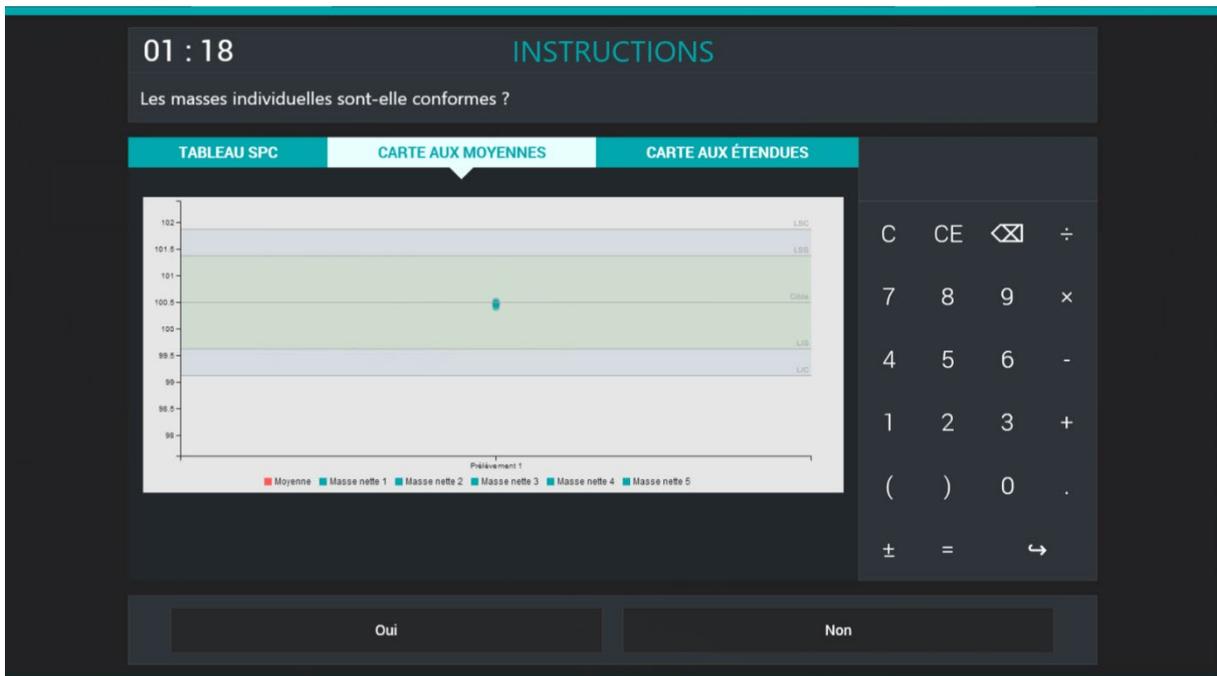
Premier critère : La moyenne est-elle conforme ? OUI



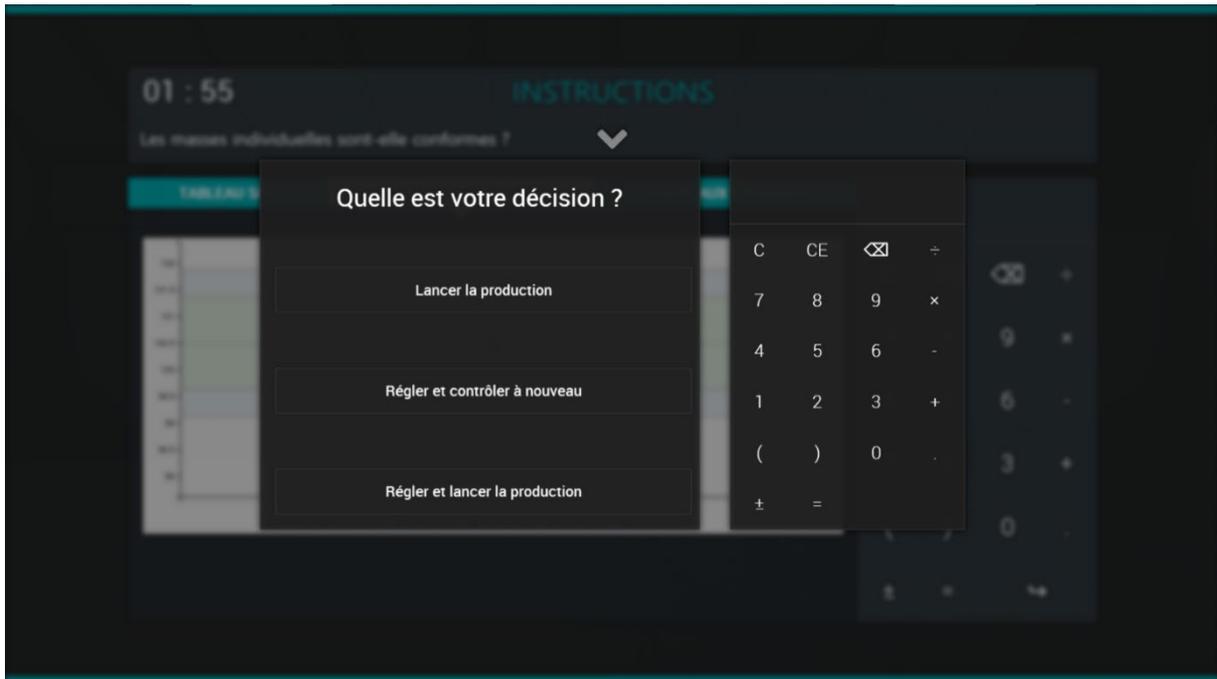
Second critère : L'étendue est-elle conforme ? OUI



Troisième critère : Les masses individuelles sont-elles conformes ? OUI



Quelle est votre décision ? Lancer la production

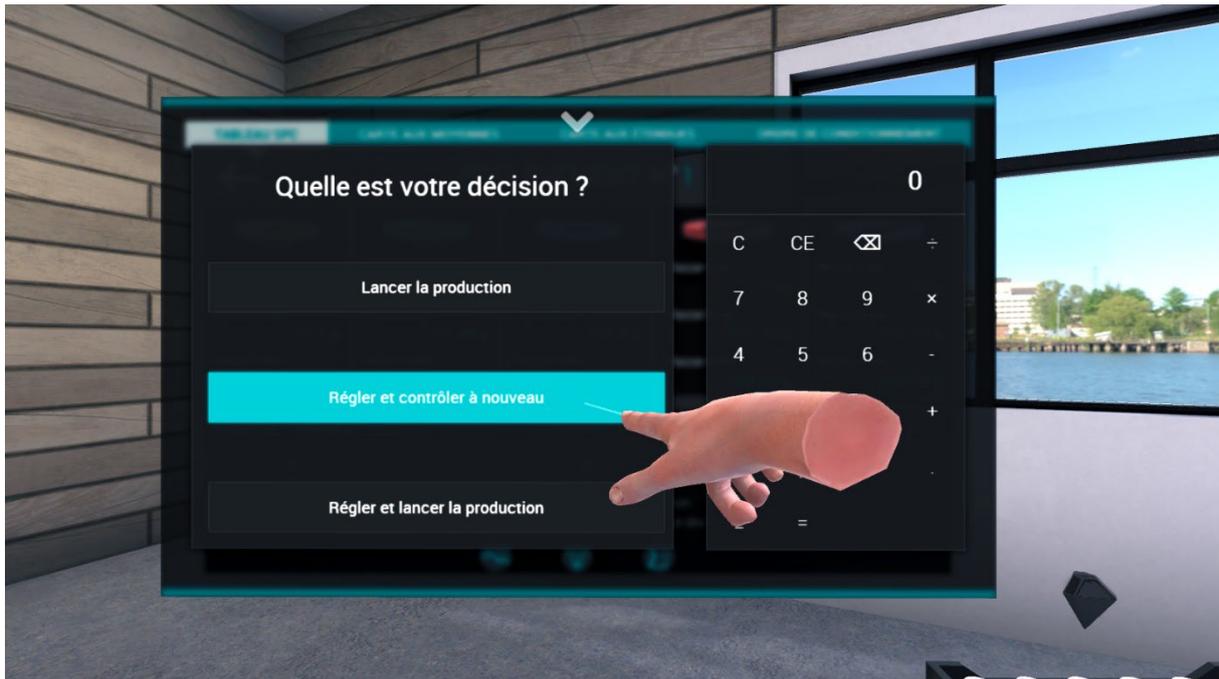


Un QCM apparaît enfin à l'écran. Le contenu du QCM et les réponses est détaillé en partie 3.4.1.4

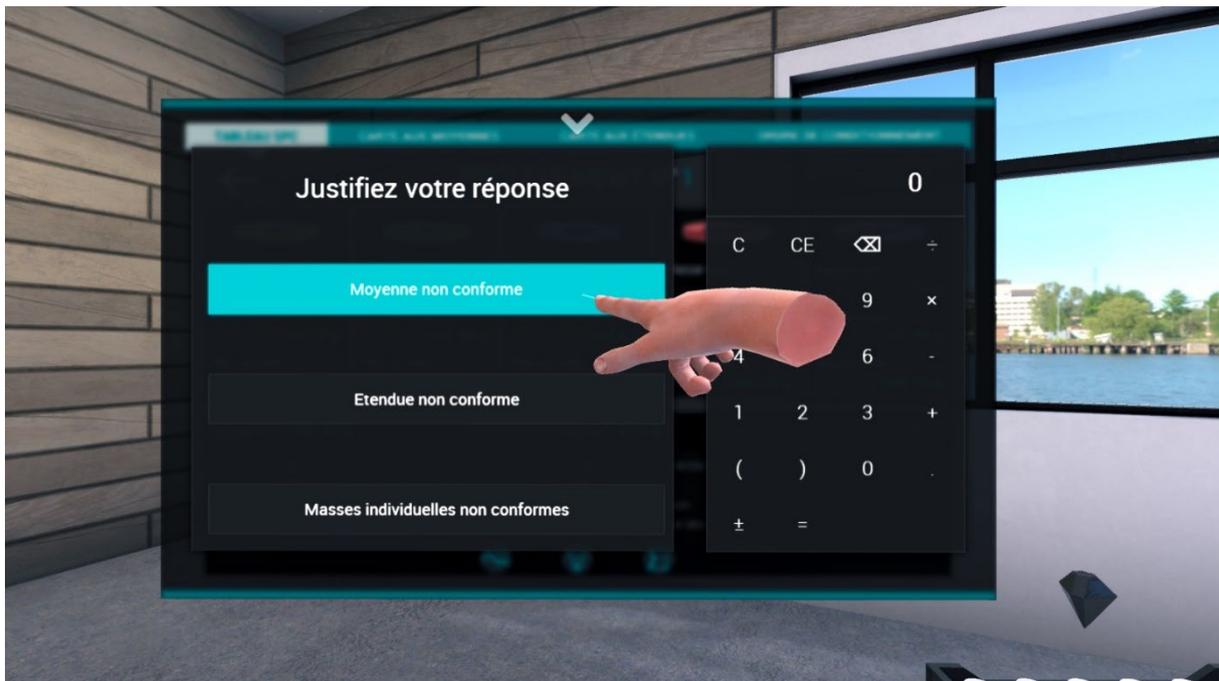
3.2.1.2 Niveau AVANCE

Il est demandé en niveau AVANCE de répondre à la question suivante sur l'écran présent au-dessus de la balance :

Quelle est votre décision ? : Régler et contrôler à nouveau



Justifiez votre réponse : Moyenne non conforme



Il est alors demandé de saisir une nouvelle valeur de réglage pour la doseuse :

Si la moyenne de l'échantillon est supérieure à la masse cible :

Nouveau réglage = Ancien réglage – (moyenne de l'échantillon – masse cible)

Si la moyenne de l'échantillon est inférieure à la masse cible :

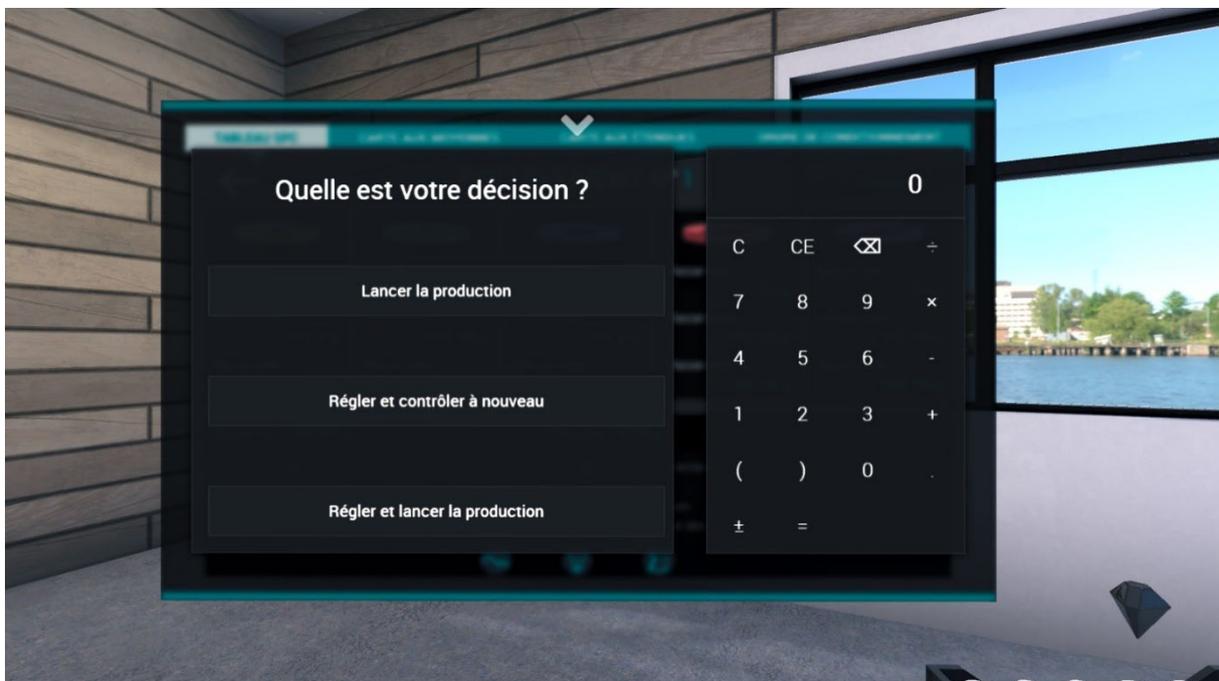
Nouveau réglage = Ancien réglage + (masse cible – moyenne de l'échantillon)

Une fois le nouveau réglage saisi et la pompe réglée en conséquence, il faut à nouveau réaliser un échantillon de 5 flacons, de la même manière que précédemment.

Cette fois, la moyenne des 5 flacons doit être correcte.

Une question apparaît à l'écran :

Quelle est votre décision ? : Lancer la production



Il est demandé de retirer le casque pour pouvoir répondre au QCM

3.2.1.3 Niveau EXPERT

En niveau expert, il n'y a pas d'étapes détaillées à réaliser. Il est nécessaire de calculer le nouveau réglage, régler la pompe en conséquence et réitérer jusqu'à ce que la masse du pot de contrôle soit correcte. Il faut alors contrôler avec 5 flacons et réitérer jusqu'à ce que la moyenne des masses des 5 flacons bagués soit correcte, de la même manière que pour le niveau AVANCE.

Une fois la qualification terminée, il est demandé à l'apprenant de retirer son casque et un QCM s'affiche sur l'écran du PC.

3.2.1.4 QCM

DEBUTANT	
Question	Réponse(s)
La qualification permet :	De s'assurer que la doseuse pourra remplir sa fonction dans des conditions fiables et respectant les spécifications
La procédure de qualification prévoit :	<ul style="list-style-type: none"> • Un pré réglage et une vérification avec un flacon • Un réglage fin et une vérification avec 5 flacons
On peut lancer la production après la procédure de qualification si :	La moyenne des masses des 5 flacons est comprise entre LIS et LSS (carte aux moyennes)
On peut lancer la production après la procédure de qualification si :	L'étendue des masses de 5 flacons est inférieure à LSS (carte aux étendues)
On peut lancer la production après la procédure de qualification si :	Aucune masse individuelle des 5 flacons n'est inférieure à LIC (carte aux moyennes)

AVANCE - EXPERT	
Question	Réponse(s)
Après la phase de pré réglage, Il est inutile d'effectuer un premier contrôle avec un prélèvement de 5 flacons si	La valeur d'un flacon test est éloignée de +/-1 g de la consigne
Pendant la phase de pré réglage, on effectue une tare collective :	<ul style="list-style-type: none"> • Car la précision attendue dans cette phase ne le justifie pas. • Pour gagner du temps. • Pour économiser du produit
Pendant la phase de réglage fin de la procédure de qualification, on effectue une tare individuelle :	<ul style="list-style-type: none"> • Car la dispersion des masses des flacons vides ajoute de l'imprécision au contrôle. • Pour éliminer la dispersion liée aux masses des flacons vide
Durant la procédure de qualification, on corrige la consigne sur la doseuse pour	Recentrer la masse moyenne des doses par rapport à la consigne compte tenu de l'imprécision constatée.
Sans qualification avant le lancement de la production, il y a un risque	<ul style="list-style-type: none"> • De produire des flacons non conformes dès le démarrage • De « surdoser » les produits conditionnés (pour éviter les non-conformités) • De perdre du temps avec des arrêts de production pour régler la doseuse.