



**MINISTÈRE  
DU TRAVAIL,  
DU PLEIN EMPLOI  
ET DE L'INSERTION**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**Délégation générale  
à l'emploi et à la formation  
professionnelle**

# **Prestation d'accompagnement à la création de modules immersifs relatifs à la tuyauterie industrielle**

Dans le cadre du projet d'hybridation de la formation professionnelle



**Financé par  
l'Union européenne**  
NextGenerationEU

# Préambule

## Contexte d'écriture

Cette expression de besoin a été écrite en associant :

- L'AFPA
- Les Compagnons du Devoir et du Tour de France
- L'UIMM

Les besoins fonctionnels décrits sont issus des ateliers de travail et sont partagés par les formateurs, enseignants et ingénieurs pédagogiques qui pratiquent leur(s) formation(s) dans une diversité de contexte et pour une diversité de publics.

Le niveau de détail apporté dans ce document nous semble être le bon pour les raisons suivantes :

- Un acteur tiers peut reprendre le projet à l'étape de conception sans devoir prévoir des ateliers de cadrage importants
- Les prestataires ont une vision précise des travaux à mener pour enclencher des actions de conception dès notification
- Ce niveau de détail permet d'explicitier un certain nombre de points encore ouverts pour lesquels les prestataires peuvent apporter un regard critique

Cette expression de besoin a été cadrée avec un périmètre ferme et un périmètre optionnel, afin de pouvoir apporter des évolutions incrémentales tout en ayant la capacité de maîtriser le niveau de dépenses.

## Points à traiter avec le(s) futur(s) opérateur(s)

Le besoin exprimé porte sur la description des besoins fonctionnels liés au module. Le temps que l'opérateur soit identifié, nous avons rédigé une première version :

- Des exigences techniques minimales,
- Des prestations attendues,
- Du cadre et de la gouvernance du projet.

L'ensemble de ces éléments doivent être travaillés et validés avec les équipes achat, juridique et SI du ou des opérateurs qui vont mettre en œuvre les modules pédagogiques immersifs. Les éléments proposés sont le fruit des premières réflexions menées et doivent donc être affinés.

Les utilisateurs de cette expression de besoin pourront faire intervenir des experts techniques sur les sujets d'infrastructures, de sécurité, d'architecture, d'hébergement et de RGPD, auprès du ou des opérateurs qui mettront en œuvre ces modules.

Concernant les exigences techniques, il s'agit d'exigences minimales car certaines d'entre elles ne sont pas décrites dans ce document. À titre d'illustration, nous n'avons pas spécifié d'exigences relatives à la sécurité des systèmes d'information, au besoin de disposer de serveurs dédiés, au champ de responsabilité sur le traitement des données dans le cadre de la réglementation RGPD, ou encore aux exigences juridiques concernant la propriété intellectuelle, etc.

Un premier travail a été réalisé sur les points suivants qui devront également être approfondis par le ou les futurs opérateurs :

- La volumétrie d'utilisateurs : un travail de recensement a été réalisé sur le volume d'utilisateurs potentiels, mais il faudra affiner le nombre d'utilisateurs réels lors de la phase de mise à disposition (i.e. : 100 % des utilisateurs potentiels n'utiliseront pas le module) et d'utilisateurs connectés simultanément dans cette même phase
- La stratégie et les modalités pratiques de contractualisation avec les experts (rémunération, niveau de charges, type de contrat, etc.): deux options ont été imaginées et sont ouvertes à ce sujet, une contractualisation de l'éditeur avec les experts identifiés par l'équipe projet ou une contractualisation directe du ou des opérateurs avec ces experts, les modalités pratiques restent à définir.

L'équipe projet n'a, par ailleurs, pas travaillé sur la stratégie de consultation, les critères d'analyse des offres, la rédaction d'un cadre de réponse technique et financier.

# Projet d'hybridation de la formation professionnelle

Expression de besoin – Module pédagogique immersif lié à la tuyauterie industrielle

## Table des matières

<b>0. Glossaire &amp; acronymes</b> .....	<b>6</b>
<b>1. Contexte</b> .....	<b>7</b>
<b>1.1. Présentation du projet</b> .....	<b>7</b>
1.1.1. <i>Le plan de transformation de la formation professionnelle</i> .....	7
1.1.2. <i>Les modules pédagogiques immersifs</i> .....	7
1.1.3. <i>La démarche</i> .....	8
<b>1.2. Objet du module pédagogique immersif</b> .....	<b>9</b>
1.2.1. <i>Les objectifs</i> .....	9
1.2.2. <i>Les acteurs contribuant à ce module pédagogique immersif</i> .....	10
1.2.3. <i>Les formations visées et voies d'accès</i> .....	11
1.2.4. <i>Le périmètre potentiel de diffusion</i> .....	12
<b>1.3. Périmètre de ce module pédagogique immersif</b> .....	<b>13</b>
1.3.1. <i>Les enjeux pédagogiques</i> .....	13
1.3.2. <i>Le périmètre du projet</i> .....	13
<b>2. Périmètre du besoin fonctionnel</b> .....	<b>16</b>
<b>2.1 Principes d'utilisation et éléments de décors</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2 Evaluations</b> .....	<b>16</b>
<b>2.3 Niveau de guidage de l'apprenant</b> .....	<b>17</b>
<b>2.4 Modalités d'utilisation des contenus</b> .....	<b>18</b>
<b>2.5 Données à collecter</b> .....	<b>18</b>
<b>2.6 Personnalisation et création de contenus</b> .....	<b>19</b>
<b>2.7 Profils types d'utilisateurs</b> .....	<b>19</b>
<b>2.8 Lignes graphique et éditoriale</b> .....	<b>22</b>
2.8.1 <i>Niveau de précision graphique attendu</i> .....	22
2.8.2 <i>Langues</i> .....	22
<b>2.9 Les extensions-évolutions potentielles</b> .....	<b>22</b>
<b>2.10 Documents à destination des apprenants</b> .....	<b>23</b>
<b>2.11 Ressources à destination du prestataire</b> .....	<b>23</b>

<b>3. Périmètre du besoin technique .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1 Accès.....</b>	<b>23</b>
<b>3.2 Accessibilité .....</b>	<b>24</b>
<b>3.3 Modalités d'hébergement.....</b>	<b>24</b>
<b>3.4 Niveaux de service opérationnels .....</b>	<b>25</b>
3.4.1. <i>Plage d'accès .....</i>	<i>25</i>
3.4.2. <i>Volumétrie d'utilisateurs .....</i>	<i>25</i>
3.4.3. <i>Disponibilité de l'environnement .....</i>	<i>25</i>
<b>3.5 Protection des données à caractère personnel .....</b>	<b>26</b>
<b>3.6 Evolution de l'environnement immersif.....</b>	<b>26</b>
<b>3.7 Propriété intellectuelle.....</b>	<b>27</b>
<b>4. Systèmes d'information du périmètre de test .....</b>	<b>27</b>
<b>4.1 Périmètre de test .....</b>	<b>27</b>
<b>4.2 Synthèse des équipements utilisés par les OF test.....</b>	<b>27</b>
<b>4.3 Zoom sur les LMS .....</b>	<b>28</b>
<b>4.4 Zoom sur les navigateurs internet.....</b>	<b>29</b>
<b>5. Prestations attendues .....</b>	<b>29</b>
<b>5.1 Technologie envisagée .....</b>	<b>29</b>
<b>5.2 Description des prestations.....</b>	<b>29</b>
<b>5.3 Livrables.....</b>	<b>32</b>
<b>5.4 Garantie/Maintenance .....</b>	<b>33</b>
5.4.1. <i>Garantie .....</i>	<i>33</i>
5.4.2. <i>Maintenances .....</i>	<i>33</i>
<b>6. Cadre et gouvernance du projet .....</b>	<b>35</b>
<b>6.1 Méthodologie à utiliser.....</b>	<b>35</b>
<b>6.2 Interlocuteurs projet .....</b>	<b>36</b>
<b>6.3 Comitologie .....</b>	<b>36</b>
6.3.1 <i>Réunion de lancement .....</i>	<i>36</i>
6.3.2. <i>Autres instances.....</i>	<i>37</i>
<b>6.4 Moyens mis en œuvre.....</b>	<b>38</b>

## 0. Glossaire & acronymes

### **Acronymes**

AFPA : Agence nationale pour la Formation Professionnelle des Adultes

ANSSI : Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information

CFA : Centre de Formation d'Apprentis

CQP : Certificat de Qualification Professionnelle

DGEFP : Délégation générale à l'Emploi et à la Formation professionnelle

IGESR : Inspection générale de l'Éducation, du sport et de la recherche

HCC : Haut-Commissariat aux Compétences

LMS : Learning Management System (plateforme d'apprentissage)

MC : Mention complémentaire

OF : Organisme de formation (public, privé ou associatif)

SNCT : Syndicat National de la Chaudronnerie, Tuyauterie et Maintenance industrielle

TP : Titre professionnel

UIMM : Union des Industries et Métiers de la Métallurgie

## 1. Contexte

### 1.1. Présentation du projet

#### 1.1.1. *Le plan de transformation de la formation professionnelle*

L'Etat a lancé un plan d'accélération massif de la transformation et de l'hybridation de la formation professionnelle, impulsé par le Haut-Commissariat aux Compétences (HCC) pour le Ministère du Travail, du Plein Emploi et de l'Insertion, et piloté par la Délégation Générale à l'Emploi et à la Formation Professionnelle (DGEFP).

Inscrit dans le plan France Relance, ce plan d'accélération vient prolonger et amplifier un mouvement déjà engagé par de multiples acteurs au travers de 2 axes d'intervention :

- **Le soutien de projets innovants de digitalisation et d'hybridation** proposés par les acteurs de terrain ou les filières économiques ;
- **Le soutien de l'activité de formation dans les tiers-lieux** pour renforcer l'accessibilité des formations et favoriser l'émergence de solutions et d'approches pédagogiques innovantes.

#### 1.1.2. *Les modules pédagogiques immersifs*

La démarche d'élaboration des modules pédagogiques immersifs<sup>1</sup> s'inscrit dans le cadre de ce plan de transformation de la formation professionnelle. Il s'agit d'identifier des **modules pédagogiques<sup>2</sup> transverses à différents métiers, différentes voies d'accès ou formations.**

Ces modules pédagogiques reposent sur la **maîtrise d'un geste professionnel** (ex : utilisation d'une machine-outil) ou **d'une posture** (ex : relation clientèle), et visent des **formations de niveau 3 à 5** au regard du Répertoire National de la Certification Professionnelle (i.e. : bac pro, CAP, BTS, titre professionnel, CQP).

L'objectif est d'adosser ces modules pédagogiques à **des technologies innovantes, en particulier immersives**, souvent trop coûteuses à l'échelle d'un établissement de formation et pour lesquelles il y a, pour autant, de forts enjeux de mutualisation y compris entre établissements de formation initiale et continue.

---

<sup>1</sup> Association d'un module pédagogique et de l'applicatif développé basé sur des technologies innovantes éligibles au projet. Ce terme ne couvre pas le matériel nécessaire pour utiliser l'applicatif

<sup>2</sup> Unité d'enseignement cohérente d'un diplôme, d'une certification ou d'un titre professionnel qui vise à acquérir une compétence, un geste métier, une posture, etc. non sécable

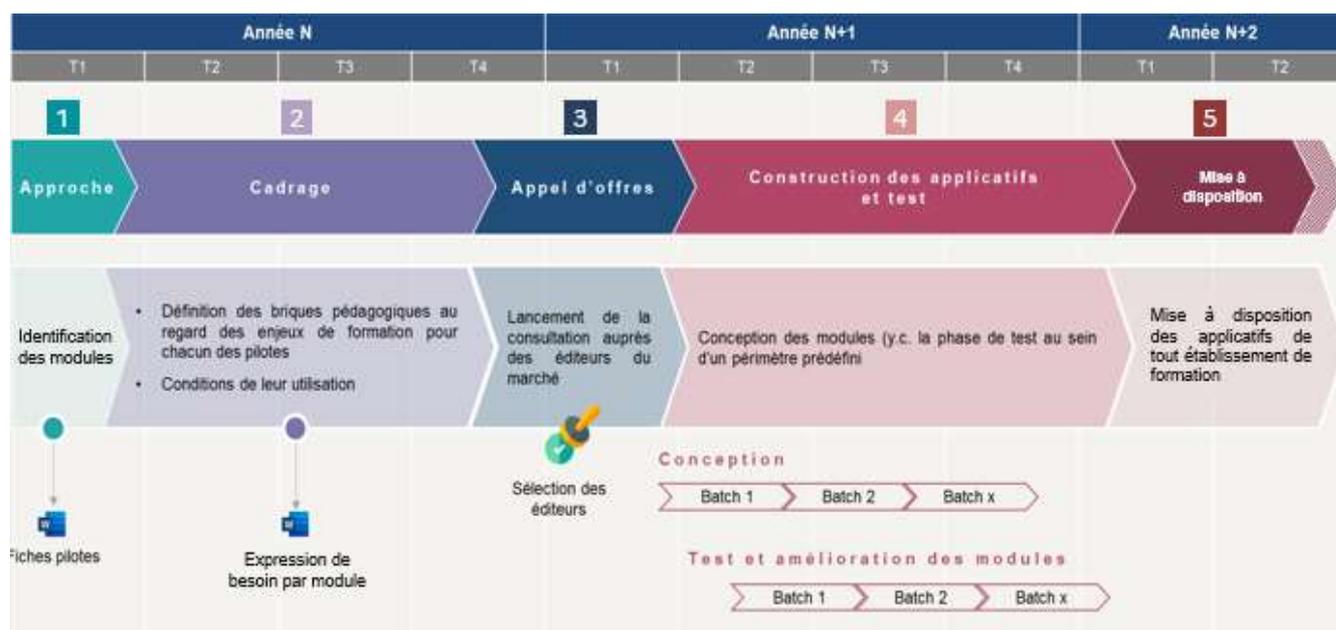
Cette démarche a été expérimentée en 2021 et 2022, au sein de 15 secteurs d'activités issus du Plan de relance et du Plan France 2030 (aéronautique, automobile, santé-social, métallurgie, agriculture, etc.), avec la contribution d'une grande variété d'acteurs de la formation. Cette expérimentation a abouti à la production d'expressions de besoins et d'un guide méthodologique, mis à la disposition de tous, en vue d'une généralisation de la démarche à plus grande échelle.

### 1.1.3. La démarche

Quatre principes clés sous-tendent cette démarche :

1. L'approche **expérimentale en mode « test & learn »**, avec un premier socle méthodologique défini pour initier la démarche et enrichi au fil des travaux menés avec les parties prenantes ;
2. Le choix de la **co-construction** à toutes les étapes, afin d'être au plus proche des **besoins du terrain** et de **faciliter la bonne appropriation** de la démarche par tous les acteurs ;
3. **L'innovation au service de l'apprentissage**, en positionnant les technologies au cœur de la stratégie pédagogique et en réponse à des enjeux de formation ;
4. L'identification de **modules pédagogiques transverses définis à partir des situations professionnelles**, afin de les intégrer dans une grande diversité de formations.

Cette démarche s'articule autour de **5 phases clés** :



1. **La phase d’approche**, visant à identifier des premiers modules pédagogiques pour lesquels il y a des besoins de montée en compétences transverses et un enjeu à travailler la digitalisation de contenus. Durant la phase expérimentale, nous nous sommes notamment appuyés pour cela sur les fédérations professionnelles, qui disposent d’une vision globale du secteur d’activité en termes de bassin d’emploi, de formations et d’évolutions métiers, et par leur intermédiaire sur les branches professionnelles ;
2. **La phase de cadrage**, visant à associer des établissements de formation divers (organismes de formation, CFA, lycées professionnels, etc.) œuvrant sur une ou plusieurs formation(s) en lien avec le (ou les) module(s) retenu(s). Les ateliers de travail menés avec ces acteurs ont pour but, entre autres, la caractérisation de ces modules pédagogiques transverses à différents métiers, voies d’accès et formations, ainsi que l’identification d’une ou plusieurs technologies adaptées à adosser à ces modules ;
3. **La phase d’appel d’offre**, visant à sélectionner un prestataire pour construire et tester les modules pédagogiques immersifs ;
4. **La phase de construction des applicatifs et de test**, dont l’objectif est de développer les contenus pédagogiques innovants dans le respect du principe de co-construction de la démarche. Au cours de cette étape, il conviendra ainsi de construire et de valider les contenus avec un collègue d’experts pré-identifié et tester les modules auprès de différents établissements de formation représentant une diversité de cas de figure pour leur utilisation ;
5. **La phase de mise à disposition**, lors de laquelle les contenus produits qui auront été validés en étape de test, seront mis à disposition de l’ensemble des établissements de formation.

Le périmètre de la présente consultation porte principalement sur l’étape de « **construction des applicatifs et test** » et, pour partie, sur l’étape de « **mise à disposition** ». Les éléments proposés sont le fruit des premières réflexions menées et doivent donc être affinés.

## 1.2. Objet du module pédagogique immersif

### 1.2.1. *Les objectifs*

Ce document présente le module pédagogique immersif co-élaboré au sein du secteur de la **tuyauterie industrielle**, l’un des 15 secteurs retenus dans le cadre du plan de transformation de la formation professionnelle.

Le domaine de la tuyauterie industrielle intègre de nombreuses compétences transverses dont celles liées à la représentation dans l’espace. Cette dernière consiste à savoir situer les différents éléments composant une ligne de tuyauterie (tronçons, brides, accessoires, etc.) dans l’espace, via la lecture et l’interprétation d’un plan isométrique ou orthogonal.

A l'inverse, elle consiste également à savoir reporter les éléments composant une ligne de tuyauterie au sein d'un plan isométrique ou orthogonal. Ces notions sont essentielles pour pouvoir préparer et fabriquer des tronçons de tuyauterie, monter des éléments de tuyauterie et les contrôler.

Ces compétences sont transverses à 2 domaines, la métallurgie et la chaudronnerie, et couvrent ainsi une variété de métiers, dont vous trouverez une liste non exhaustive ci-dessous :

- Métallier
- Chaudronnier tuyauteur
- Tuyauteur industriel
- Technicien en chaudronnerie / tuyauterie
- Monteur en calorifuge industriel

Il est souvent difficile de faire appréhender en formation les notions de représentation dans l'espace aux apprenants car celles-ci sont conceptuelles et nécessitent de pouvoir observer un objet selon différents points de vue (vue de dessus, de dessous, de côté, etc.). En salle de formation, des solutions ingénieuses peuvent être trouvées comme l'utilisation de boîtes afin de faire appréhender la visualisation d'une forme et sa projection, via les ombres que celle-ci projette sur les différents pans de la boîte, mais sont jugées imparfaites, en particulier dès que la formation doit être réalisée à distance.

Ce module pédagogique immersif doit ainsi répondre à certaines limites actuellement observées.

### ***1.2.2. Les acteurs contribuant à ce module pédagogique immersif***

Dans le respect du **principe de co-construction**, différents acteurs ont participé à l'étape de cadrage au travers de plusieurs ateliers d'expression de besoins, tels que :

- L'AFPA
- L'UIMM (Union des Industries et Métiers de la Métallurgie)
- Les Compagnons du devoir et du Tour de France

Par ailleurs, des comités de pilotage ont eu lieu pour partager largement le projet auprès d'un certain nombre d'acteurs tels qu'un Inspecteur Général de l'Education, du Sport et de la Recherche (IGESR), des représentants de l'AFPA, du Syndicat National de la Chaudronnerie, Tuyauterie et maintenance industrielle (SNCT) et de l'OPCO 2i.

### **1.2.3. Les formations visées et voies d'accès**

Les acteurs réunis en phase de cadrage nous ont permis d'identifier des **briques pédagogiques transverses** à digitaliser, qui répondent à la diversité de leur pratique et à l'hétérogénéité des besoins de leurs apprenants.

Ainsi, les contenus à développer ont été envisagés pour être utilisés dans le cadre de différentes formations dans les domaines de la métallurgie et de la chaudronnerie, parmi lesquelles :

- Des CAP :
  - o CAP Métallier
  - o CAP Réalisation industrielle en chaudronnerie et soudure (RIC)
  - o Etc.
- Des bacs professionnels :
  - o Bac Professionnel TCI (Technicien en chaudronnerie industrielle)
  - o Bac pro Ouvrages du bâtiment : métallerie
  - o Etc.
- Des Mentions Complémentaires :
  - o Mention Complémentaire Technicien en tuyauterie
  - o Etc.
- Des BTS :
  - o BTS CRCI (Conception et Réalisation en Chaudronnerie Industrielle)
  - o Etc.
- Des Titres Professionnels :
  - o Titre Professionnel Tuyauteur Industriel
  - o Titre Professionnel Technicien d'études en chaudronnerie, tuyauterie, structures métalliques
  - o Titre Professionnel Technicien en chaudronnerie
  - o Titre Professionnel Monteur en calorifuge industriel
  - o Titre Professionnel AFMC (Agent de fabrication et montage en chaudronnerie)
  - o Etc.

- Des Bachelors :
  - o Bachelor Chargé d'affaires Chaudronnerie Tuyauterie Soudage
  - o Etc.
- Des CQPM (Certificat de qualification paritaire de la métallurgie) :
  - o CQPM Chaudronnier Tuyauteur
  - o Etc.
- Toute autre formation dans les mêmes domaines

En outre, ces formations sont accessibles à différents publics, via différentes voies :

- En formation initiale pour les jeunes en continuité de scolarité et les demandeurs d'emplois de moins de 25 ans
- En apprentissage pour les jeunes de moins de 29 ans ou les personnes en situation de handicap
- En contrat de professionnalisation
- En formation continue pour les salariés en reconversion professionnelle ou les salariés disposant d'une expérience ou d'un diplôme du secteur ou les demandeurs d'emplois de plus de 25 ans

#### ***1.2.4. Le périmètre potentiel de diffusion***

Le contenu de ces modules pourrait répondre aux besoins d'une variété d'établissements de formation répartis en France Métropolitaine et dans les départements d'Outre-Mer, représentant au total plus d'un millier d'apprenants par an, qu'ils soient en formation initiale ou continue.

Plusieurs établissements pourraient ainsi s'emparer des contenus produits, tels que : les établissements de l'Education Nationale, les GRETA, l'AFPA, l'UIMM, le SNCT, les Compagnons du Devoir et du Tour de France, etc.

### 1.3. Périmètre de ce module pédagogique immersif

#### 1.3.1. *Les enjeux pédagogiques*

Le module pédagogique immersif « **représentation dans l'espace** » vise à produire des situations dans lesquelles un apprenant pourrait travailler sur ses capacités à :

- Situer les différents éléments composant une ligne de tuyauterie (tronçons, brides, accessoires, etc.) dans l'espace, via la lecture et l'interprétation d'un plan isométrique ou orthogonal
- Reporter les éléments composant une ligne de tuyauterie sur un plan isométrique ou orthogonal

Le recours à une technologie de type environnement immersif pourrait apporter plusieurs bénéfices aux apprenants, notamment de :

- Se représenter des concepts difficilement appréhendables en formation (ex : visualiser les ombres émises par une forme sur les différents pans de murs à proximité. etc.)
- Faire un lien immédiat entre un objet modélisé dans un environnement digitalisé et sa représentation au sein d'un plan isométrique ou orthogonal
- Réaliser des exercices de difficulté croissante permettant à l'apprenant d'être progressif dans sa montée en compétences
- 

#### 1.3.2. *Le périmètre du projet*

Au cours des ateliers de travail, les formateurs et enseignants ont exprimé le besoin de disposer de 2 modules distincts :

- **Un module dit « exploratoire »** visant à immerger l'apprenant, en autonomie, dans un environnement virtuel dans lequel serait modélisé un objet (tronçon de tuyauterie, forme géométrique, etc.), ainsi que sa représentation orthogonale ou isométrique. Ce module lui permettrait de se familiariser avec des notions telles que le repère orthonormé, la géométrie dans l'espace, etc.

Deux expériences d'exploration ont été définies avec les formateurs et enseignants :

- o Exploration 1 – Représentation isométrique et orthogonale

Dans cette exploration, l'apprenant verrait une ligne de tuyauterie modélisée en 3D face à lui et autour de laquelle il pourrait se déplacer ainsi que sa représentation orthogonale. En fonction de son déplacement, il pourrait ainsi voir les plans orthogonaux qui correspondent à la position dans laquelle il se trouve.

Il pourrait également choisir de visualiser la représentation isométrique de la ligne de tuyauterie, à la place de sa représentation modélisée en 3D afin de comprendre la correspondance entre la représentation isométrique et les représentations orthogonales d'une même ligne de tuyauterie.

- Exploration 2 – Géométrie dans l'espace

Dans cette exploration, l'apprenant serait immergé dans un environnement virtuel cubique, vide, et verrait, face à lui une forme triangulaire ainsi que les ombres de cette forme sur les différents pans de mur (ce qui représente le plan frontal, horizontal et de profil). Les murs de ce cube se déplieraient alors pour permettre à l'apprenant de visualiser uniquement ces ombres à plat et ainsi comprendre les principes de base de la géométrie dans l'espace.

- **Un module d'exercices** visant à faire s'exercer l'apprenant aux notions de représentation dans l'espace.

Au total, 20 exercices liés aux 4 compétences clés suivantes sont prévus :

- Compétence 1 : Savoir se situer dans l'espace à l'aide de repères orthonormés

- 4 exercices visant à identifier où sont les points cardinaux
- 1 exercice visant à identifier l'emplacement au sein duquel l'apprenant est projeté

- Compétence 2 : Comprendre la géométrie dans l'espace

- 3 exercices visant à identifier, parmi plusieurs propositions, celle qui est la représentation frontale, horizontale et de profil d'une forme géométrique

- Compétence 3 : Savoir exploiter un plan orthogonal

- 2 exercices visant à faire le lien entre une ligne de tuyauterie modélisée en 3D et sa représentation dans un plan orthogonal (une partie est en surbrillance et est à identifier sur le plan ou sur la ligne de tuyauterie)
- 2 exercices visant à associer les termes anglais associés aux éléments en surbrillance (robinet, coude...)
- 3 exercices visant à identifier, parmi plusieurs propositions, celle qui est la représentation orthogonale frontale, horizontale et de profil d'une ligne de tuyauterie
- 3 exercices visant à concevoir la représentation frontale, horizontale et de profil d'une ligne de tuyauterie

- Compétence 4 : Savoir exploiter un plan isométrique
  - 1 exercice visant à identifier, parmi plusieurs propositions, celle qui est la représentation isométrique d'une ligne de tuyauterie
  - 1 exercice visant à concevoir la représentation isométrique d'une ligne de tuyauterie

Dans chaque exercice, seront modélisés des tronçons, ainsi que des éléments complémentaires (brides, piquages, tés, réductions et robinets) afin de permettre aux apprenants de visualiser et assimiler les représentations de ces éléments au sein d'un plan isométrique ou orthogonal.

5 niveaux de difficultés sont envisagés pour les exercices des compétences 3 et 4, en fonction de la complexité de la ligne de tuyauterie modélisée. Ci-dessous, les 5 lignes de tuyauterie et les éléments complémentaires à modéliser par ordre croissant de complexité :

- 1 tronçon sans changement d'orientation dans un plan (élément complémentaire : bride plate soudée)
- 1 tronçon à angle à  $90^\circ$  dans un plan (éléments complémentaires : coude, bride à collerette, bride pleine, tés égaux)
- 1 tronçon à angle quelconque dans un plan (éléments complémentaires : coude à angle quelconque, réduction concentrique, tés égaux)
- 1 tronçon à angle à  $90^\circ$  dans deux plans (éléments complémentaires : piquages soudés, coudes, réduction excentrique, tés inégaux)
- 1 tronçon à angle quelconque dans deux plans (éléments complémentaires : piquages soudés, coudes, réduction forgée, tés inégaux, robinet)

Dans l'ensemble des environnements, un repère orthonormé (X, Y, Z) et une rose des vents avec les points cardinaux (Nord, Sud, Est, Ouest) devront également pouvoir être disponibles et accessibles. Le formateur pourra alors choisir de rendre uniquement disponible l'un ou l'autre de ces repères ou laisser le libre choix à l'apprenant de choisir celui lui convenant le mieux.

## 2. Périmètre du besoin fonctionnel

### 2.1 Principes d'utilisation et éléments de décors

Plusieurs modes d'utilisation de l'outil sont envisagés, en fonction des souhaits du formateur :

- Mode libre : l'apprenant peut naviguer entre les exercices comme il le souhaite
- Mode imposé : le formateur propose les exercices dans un certain ordre qui doit être suivi par l'apprenant
- Mode automatique : l'outil propose de façon adaptative les exercices en fonction des résultats de l'apprenant sur les premiers exercices des bases. Par exemple si l'apprenant maîtrise très bien les exercices de base de la représentation orthogonale, l'outil doit lui permettre d'accéder à des exercices plus complexes rapidement et ainsi ne pas réaliser tous les exercices et tous les niveaux associés.

Deux types de décors seront à prévoir dans cet outil, qui resteront, au choix du formateur qui pourra sélectionner, pour chacun des exercices, s'il souhaite utiliser l'un ou l'autre de ces décors :

- Un décor de type « site pétrochimique », qui devra être le plus réaliste possible pour permettre aux apprenants de se familiariser avec ces types d'environnements industriels
- Un décor de type « espace vide » permettant aux apprenants de se concentrer sur les concepts transmis, sans être déconcentré par l'environnement

Sur la base de ses retours d'expérience, il est attendu du prestataire d'apporter un regard critique les modes d'utilisation de l'outil et les décors à modéliser afin de maximiser l'expérience d'apprentissage de l'apprenant.

### 2.2 Evaluations

L'outil envisagé devra donner une indication sur le niveau de réussite à la suite de chaque exercice (avec le corrigé associé si le formateur ou l'enseignant décide de le rendre accessible) et un retour global sur les points forts et les points de progrès de l'apprenant sur la base de l'ensemble des exercices réalisés.

Une première proposition d'indicateurs a été définie par les formateurs et ingénieurs pédagogiques présents en atelier. Ces indicateurs seront à confirmer et à affiner avec le prestataire sélectionné. Il est attendu du prestataire qu'il soit force de proposition sur ces indicateurs :

- L'apprenant sait exploiter un repère orthonormé : nombre de bonnes réponses aux exercices associés à ce thème versus le nombre de réponses total à aux exercices associés à ce thème

- L'apprenant sait se situer dans l'espace : nombre de bonnes réponses aux exercices associés à ce thème versus le nombre de réponses total à aux exercices associés à ce thème
- L'apprenant comprend les notions de base de géométrie dans l'espace : nombre de bonnes réponses aux exercices associés à ce thème versus le nombre de réponses total à aux exercices associés à ce thème
- L'apprenant sait exploiter un plan isométrique ou orthogonal : nombre de bonnes réponses aux exercices associés à ce thème versus le nombre de réponses total à aux exercices associés à ce thème
- L'apprenant sait réaliser un plan isométrique ou orthogonal : nombre de bonnes réponses aux exercices associés à ce thème versus le nombre de réponses total à aux exercices associés à ce thème
- Etc.

Une attention particulière devra être portée à la façon dont seront transmis ces résultats, qui ne devront pas donner le sentiment de notes ou d'évaluation (mieux vaut privilégier un système d'étoiles par exemple).

Par ailleurs, un système de pondération des résultats devra être envisagé en fonction du niveau de difficultés des exercices réalisés, et du niveau du guidage utilisé (cf. 2.3).

### **2.3 Niveau de guidage de l'apprenant**

Pour le module d'exercices, deux types de configurations doivent être proposées par l'outil :

- **Une configuration guidée** permettant aux apprenants d'être accompagnés tout au long de l'exercice et des actions demandées (avec des consignes ou indications précises, telles que « pour bien vous orienter, n'hésitez pas à vous servir du repère orthonormé » ou des indications lumineuses pour attirer l'œil de l'apprenant à une certaine zone de l'écran).

Cette configuration guidée devra être paramétrable par le formateur / enseignant qui pourra choisir de la rendre accessible ou non et ajouter des conditions telles que le fait de la rendre accessible uniquement après un certain nombre d'erreurs ou après une certaine durée d'essais préalables. L'utilisation de cette configuration guidée par l'apprenant devra également entraîner une pénalité en termes de points, l'apprenant ne pourrait ainsi pas obtenir le nombre de points maximal s'il utilise cette aide.

- **Une configuration autonome** permettant aux apprenants de s'entraîner sans aucune indication.

Dans ce type de configuration, l'apprenant pourrait ainsi obtenir le maximum de points.

## **2.4 Modalités d'utilisation des contenus**

Les exercices décrits devront pouvoir être réalisés par l'apprenant à la fois pendant des sessions :

- **En présentiel**, où le formateur/enseignant est en classe avec sa cohorte d'apprenants
- **En distanciel**, pour des apprenants qui se forment en synchrone ou asynchrone

## **2.5 Données à collecter**

Les modules présentés doivent permettre :

- Au formateur ou à l'enseignant d'identifier les points forts et les points de progrès de ses apprenants ;
- À l'apprenant d'obtenir un bilan des exercices réalisés, lui donnant ainsi à voir sur ses points forts et ses axes de progression

À ce titre, différentes données devront être collectées pour répondre à cet objectif. Des premiers éléments sont listés ci-dessous, le prestataire devra néanmoins être force de proposition pour compléter ou apporter un regard critique sur cette première liste, notamment d'un point de vue technique :

- **Données transverses :**
  - o Identité de l'apprenant : nom, prénom
  - o Appartenance à un groupe d'apprenants
  - o Parcours réalisés (comment le parcours a été individualisé pour chaque apprenant)
  - o Pourcentage d'exercices réalisés
  - o Nombre de tentatives par exercice
  - o Temps passé par exercice
  - o Nombre de fois où l'apprenant a accédé au mode guidé / a demandé de l'aide
- **Données de retour à l'apprenant**, qui découleront des indicateurs décrits plus haut dans la partie 2.2

Pour le formateur ou l'enseignant, la **restitution de ces résultats** devra se faire à la fois au **niveau individuel** (i.e. par apprenant) mais également **par session** (i.e. par promotion d'apprenants), **par établissement** et **par région** dans un espace dédié. L'apprenant, quant à lui, n'aura accès qu'à ses résultats personnels dans un espace personnel. Un bilan de ses résultats/compétences devra ainsi pouvoir lui être transmis à l'issue de l'exercice et être exportable en PDF.

Une base de données devra également être structurée pour stocker les profils et les résultats des apprenants. Cette base devra être exploitée pour réaliser les restitutions des divers exercices proposées.

## **2.6 Personnalisation et création de contenus**

Il n'est pas souhaité, à date et dans le cadre de cette consultation, que les établissements de formation puissent personnaliser et/ou créer de nouveaux contenus au travers des exercices créés.

## **2.7 Profils types d'utilisateurs**

Plusieurs profils d'utilisateurs sont attendus, chaque utilisateur devra pouvoir accéder à son propre environnement. Il ne s'agit donc pas d'un environnement commun dans lequel plusieurs utilisateurs se connecteraient en simultané.

Chacun des profils pourra accéder à sa propre interface via le LMS de l'établissement de formation ou directement via un lien fourni par le prestataire quand l'établissement ne dispose pas de LMS.

Plusieurs profils et fonctionnalités par profil sont décrits ci-dessous. Par défaut, l'administrateur aura accès à ses propres fonctionnalités ainsi que celles des formateurs/enseignants et des apprenants. Les formateurs/enseignant auront accès à leurs fonctionnalités propres ainsi que celles des apprenants. Les apprenants quant à eux n'auront accès qu'à leurs fonctionnalités.

Il est attendu du prestataire d'être force de proposition pour compléter ces premiers éléments et d'indiquer si des attendus nécessitent des développements trop lourds ou spécifiques, pour une valeur ajoutée relative.

**Le profil administrateur** dans lequel un administrateur peut :

- Visualiser et exporter les résultats individuels / par groupe d'apprenants / par établissement ou par région (avec possibilité de pouvoir cocher ou décocher des groupes, établissements, régions afin de personnaliser le périmètre)
- Créer d'autres profils administrateurs et leur attribuer les droits associés
- Créer les profils formateurs
- Attribuer les droits aux formateurs via l'indication d'une date de début et d'une date de fin de droits

- Suspendre / réattribuer les droits de formateurs (il devra être possible de conserver un seul compte par formateur dont les droits pourront être réattribués même si le formateur a quitté l'établissement et revient dans celui-ci ou en cas de changement de statut : contractuel, CDD, CDI. Dans ce cas, l'administrateur pourra réutiliser le compte et ne devra pas créer un nouveau compte distinct)
- Supprimer les profils formateurs
- Assigner les formateurs à des groupes d'apprenants

**Le profil formateur/enseignant** dans lequel ils peuvent :

- Configuration de l'outil :
  - Créer des comptes apprenants
  - Attribuer des droits aux apprenants via l'indication d'une date de début et d'une date de fin de droits
  - Suspendre / réattribuer les droits des apprenants
  - Supprimer des comptes apprenants
  - Créer une nouvelle session pour son groupe d'apprenants
  - Assigner les apprenants à des groupes
  - Définir la configuration par défaut pour l'apprenant (configuration guidée ou autonome) et la possibilité ou non, pour l'apprenant, de choisir entre les deux par exercice
  - Définir le repère par défaut (orthonormés ou rose des vents) et la possibilité ou non, pour l'apprenant, de choisir entre les deux par exercice
  - Rendre disponible, ou non, les exercices développés
  - Choisir le mode libre, automatique ou imposé en établissant un ordre d'exercice individuellement ou par groupe (cocher / assigner les exercices qu'il veut imposer aux apprenants par groupe ou à chaque apprenant)
  - Donner accès au corrigé des exercices
- Accès aux résultats :
  - Connaître l'ordre des exercices attribués ou suivis par l'apprenant
  - Avoir une vision sur l'achèvement des activités réalisées par les apprenants

- Connaitre le temps passé à réaliser chacun des exercices (objectif : voir si l'apprenant a réalisé les exercices « correctement » et a cherché les réponses et n'a pas répondu au hasard)
- Visualiser l'évolution de la progression de l'apprenant
- Disposer d'une synthèse des résultats de la population d'apprenants adressée, à la fois au niveau individuel mais également au niveau d'un groupe d'apprenants

**Le profil apprenant** dans lequel ils peuvent :

- Réaliser des exercices :
  - Visualiser, au global, dans l'écran d'accueil, la liste des exercices réalisés par rapport au parcours qui a été assigné
  - Avoir une notion d'achèvement de son activité (pourcentage d'exercices réalisés par rapport au parcours assigné)
  - Réaliser, dans l'ordre, les exercices qui ont été attribués
  - Lors de l'avancement du parcours, pouvoir refaire ou réaliser les exercices d'un niveau inférieur (notamment si l'apprenant à un parcours dit "rapide", il pourra tout de même réaliser les exercices qui ne lui ont pas été proposés au vu de son niveau)
  - Choisir s'il souhaite réaliser l'exercice avec le mode guidé ou le mode autonome (cf. partie 2.3) si le formateur ou l'enseignant l'y autorise
  - Choisir de visualiser un repère orthonormé X, Y, Z et/ou une rose des vents avec les points cardinaux pour se repérer si le formateur ou l'enseignant l'y autorise
  - Lancer, mettre en pause ou arrêter un scénario avec la possibilité de reprendre l'exercice là où il l'avait arrêté
  - Ajouter des exercices à une liste "aidez-moi à m'en souvenir" pour permettre à l'apprenant de créer sa propre sélection d'exercices à revoir
- Visualiser leur évaluation et progression :
  - A la fin de chaque exercice, visualiser son résultat et le corrigé associé (si le formateur le permet)
  - Suivre sa propre progression au sein d'un même exercice ou entre les exercices
  - Avoir le classement des scores au sein d'un exercice ou à l'issue de l'intégralité des exercices

- A la fin du parcours, visualiser son tableau de bord avec ses forces et axes d'amélioration (celui-ci devra pouvoir être exportable en PDF et devra inclure également l'ordre des exercices suivi par l'apprenant)
- A la fin du parcours, compléter une enquête de satisfaction (exemple « êtes-vous satisfait de cet outil ? »)

## **2.8 Lignes graphique et éditoriale**

### ***2.8.1 Niveau de précision graphique attendu***

Le niveau de réalisme et la qualité du rendu final participeront notamment au succès du contenu pédagogique créé auprès des différentes populations d'apprenants : élèves en formation initiale, personnes en formation continue, demandeurs d'emplois, etc.

Il devra être optimisé afin que les contenus produits soient de bonne qualité sur ordinateur et smartphone/tablette.

À ce titre, le prestataire précisera, dans sa réponse, les éléments suivants liés à la réalisation de la solution : le niveau de qualité graphique possible dans les contraintes techniques fixées et les possibilités de navigation.

En tout état de cause, le choix définitif du niveau graphique devra être arbitré par les acteurs contribuant au projet sur proposition du prestataire, au regard de critères tels que le niveau de prérequis technique nécessaire, l'impact sur l'expérience utilisateur, etc.

### ***2.8.2 Langues***

L'ensemble des modules décrits précédemment devront être accessibles en français uniquement.

En revanche, les apprenants devront tout de même maîtriser certains termes anglais liés au domaine de la tuyauterie industrielle, ce qui fait l'objet des exercices 10 et 12 que vous trouverez dans le référencement des exercices attendus.

## **2.9 Les extensions-évolutions potentielles**

Les prestations décrites dans le présent document, représentent un lot ferme relatif au **développement de 2 modules immersifs** (un module exploratoire et un module d'exercices). Toutefois, il pourra être demandé au prestataire des prestations complémentaires nécessitant la levée d'unités d'œuvres optionnelles. Ces dernières pourront être déclinées en trois niveaux de complexité (simple, moyen et complexe), sur la base de propositions de la part du prestataire permettant de définir chacun de ces niveaux.

Ci-après une liste non exhaustive d'évolutions potentielles :

- Ajout d'exercices complémentaires pouvant être liés à d'autres compétences, par exemple concernant la mesure de cotations
- Ajout d'autres modules exploratoires
- Etc.

## **2.10 Documents à destination des apprenants**

À l'issue des mises en situation, l'apprenant devra pouvoir exporter en PDF son tableau de bord (récapitulatif de ses forces et points d'amélioration) intégrant le parcours qu'il a réalisé.

## **2.11 Ressources à destination du prestataire**

Afin de produire et valider les contenus sous l'angle métier et pédagogique, le prestataire devra solliciter l'expertise d'un vivier d'acteurs, représentatif d'une diversité de formations (diplômantes, qualifiantes et certifiantes), voies d'accès et publics auprès desquels l'outil sera déployé.

Etant entendu qu'il incombera au prestataire sélectionné de :

- Affiner le nombre de jours d'expertise nécessaires à la conception du contenu pédagogique au sein de l'outil (arbres décisionnels, création des personae, etc.)
- Contractualiser directement avec lesdits experts et valider avec eux leur rétribution eu égard au temps passé sur le projet

## ***3. Périmètre du besoin technique***

### **3.1 Accès**

Il est souhaité que les modules immersifs soient accessibles sur ordinateurs et smartphone / tablettes. Autant que possible, il faudrait également qu'un formateur puisse partager ce qu'un apprenant réalise dans l'outil via un mécanisme de « retour écran ». Ce point pourra être discuté avec les éditeurs en fonction de la complexité technique de réalisation, des prérequis associés et de l'apport pédagogique.

### **3.2 Accessibilité**

Tous les contenus pédagogiques créés dans le cadre de ce projet doivent être accessibles à toutes personnes, quelles que soient leurs aptitudes physiques ou cognitives, si le coût d'adaptation n'est pas disproportionné par rapport au but recherché. Cette obligation est aujourd'hui prévue par le décret n° 2019-786 du 24 juillet 2019 qui rend les prescriptions du référentiel général d'amélioration de l'accessibilité (RG2A) obligatoires. Cette accessibilité peut, par exemple, prendre la forme de sous-titrage de vidéos, de contrastes de couleurs renforcés, etc.

Ainsi, le prestataire devra s'engager à :

- Respecter le référentiel général d'amélioration de l'accessibilité (RG2A), dans sa quatrième version du 20 septembre 2019, en :
  - o Réalisant l'auto-déclaration associée, tel que prévu par l'article 6 du décret susvisé ;
  - o S'assurant que le contenu reste accessible à tous, à chaque mise à jour.
- Tendre, autant que faire se peut, au respect des règles et recommandations du référentiel d'évaluation de l'accessibilité des applications mobiles (RAAM) ;
- Faire un point, une fois par an, sur les contenus produits et leurs évolutions par rapport aux référentiels.

Enfin, des points de situation sporadique sur le sujet pourront être demandés au prestataire, pendant la partie de construction des applicatifs et de test.

### **3.3 Modalités d'hébergement**

Compte-tenu de la circulaire publiée le 5 juillet 2021 relative à la doctrine d'utilisation du Cloud, intitulée « Cloud au centre »<sup>3</sup>, les contenus produits devront être hébergés de façon privilégiée via un cloud commercial de confiance, labellisé SecNumCloud par l'ANSSI<sup>4</sup> et qui garantit un hébergement des données et des applicatifs au sein de l'Union Européenne.

Il est attendu une attention particulière aux enjeux de souveraineté et de soutien à l'économie française et européenne, notamment en matière d'hébergement de données.

---

<sup>3</sup> <https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf/circ?id=45205>

<sup>4</sup> Liste des produits et services qualifiés accessible sur le lien suivant : <https://www.ssi.gouv.fr/uploads/liste-produits-et-services-qualifies.pdf>

### **3.4 Niveaux de service opérationnels**

#### **3.4.1. Plage d'accès**

L'hébergeur des contenus produits devra respecter *a minima* les exigences suivantes :

- Plage d'ouverture de service : 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7 ;
- Disponibilité des infrastructures : 99,9% du temps sur une année, soit 87,6h d'interruption maximum par an ;
- Plage de garantie de service : heures ouvrées (5 jours sur 7 de 8h à 18h).

#### **3.4.2. Volumétrie d'utilisateurs**

Au cours de l'étape de test, le nombre d'utilisateurs s'élèvera à environ 150 à 200 utilisateurs. Au cours de l'étape de mise à disposition, le nombre d'utilisateurs pourra s'élever à plus d'un millier d'utilisateurs, avec environ 10% de la population potentiellement connectés simultanément.

#### **3.4.3. Disponibilité de l'environnement**

Le prestataire devra assurer la disponibilité permanente de l'environnement immersif créé. En cas d'inaccessibilité, celle-ci ne pourra excéder un jour ouvrable, délai au-delà duquel une solution de contournement devra être proposée afin de garantir un accès alternatif à l'environnement sous peine de pénalités.

**En cas d'incident mineur et majeur :**

- Durée maximale d'interruption admissible (DIMA) sur la plage de garantie de service : 4 heures à partir du moment où l'incident a été signalé ;
- Perte de données maximale admissible (PDMA) : 24 heures.

**Pénalités :**

- En cas de 3 incidents dépassant la DIMA par trimestre, le prestataire sera dans l'obligation d'octroyer un mois d'hébergement offert ;
- L'exigence de sauvegarde régulière des données sera testée une fois par an via un test de restauration. En cas de non-respect de la PDMA sur ce test, le prestataire sera dans l'obligation d'octroyer un mois d'hébergement offert.

Pour une reprise d'activité à la suite d'un cas de force majeure, il est attendu du prestataire une DIMA de 24 heures à partir du moment où l'incident a été signalé et une PDMA de 24 heures.

### **3.5 Protection des données à caractère personnel**

Les contenus pédagogiques créés vont récolter et manipuler des données personnelles, notamment des données particulières (i.e. données personnelles d'apprenants potentiellement mineurs).

Ainsi, dans le cadre du présent marché / contrat, les parties s'engagent à respecter la réglementation en vigueur applicable au traitement de données à caractère personnel et, notamment le RGPD et la loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, modifiée par la loi n°2018-493 du 20 juin 2018 relative à la protection des données personnelles.

Le prestataire est ainsi autorisé à traiter, pour le compte de l'acheteur et pour la durée du présent marché / contrat, les données à caractère personnel nécessaires pour fournir les prestations telles que définies dans le cadre de cette consultation. Une attention particulière devra être portée par le prestataire quant aux données d'apprenants mineurs qui pourront faire l'objet de traitements dans le cadre de l'utilisation des contenus pédagogiques produits. Il est également attendu du prestataire qu'il fournisse, dans sa réponse, une cartographie / synthèse de transit des données manipulées par la solution envisagée.

Par ailleurs, avant toute notification d'attribution du présent marché / contrat, il conviendra que l'acheteur et le prestataire définissent notamment :

- Leurs champs de responsabilités respectifs en matière de traitement de données à caractère personnel dans le cadre du besoin décrit dans le présent document ;
- Un processus à respecter en cas de violation de données à caractère personnel ;
- Un processus de réponse aux droits que pourraient exercer les personnes concernées par le traitement de leurs données personnelles (droit d'accès, d'opposition, de rectification, d'oubli, etc.).

### **3.6 Evolution de l'environnement immersif**

Il pourra être demandé au prestataire de faire évoluer l'un ou l'autre des éléments suivants dans les 4 années qui suivent la création des contenus :

- Les contenus pédagogiques : décors, scénario, etc. ;
- Leur compatibilité à de nouveaux navigateurs / équipements, etc. ;
- La création / mise à jour de nouveaux connecteurs LMS.

Ces évolutions pourront être déclenchées sur la base de l'utilisation d'unités d'œuvre optionnelles dans le cadre de prestations complémentaires.

### **3.7 Propriété intellectuelle**

A définir pour chaque module

## ***4. Systèmes d'information du périmètre de test***

Une fois le contenu pédagogique conçu, l'outil serait dans un premier temps testé auprès d'un panel d'établissements de formation. De fait, durant cette phase de test, le prestataire serait amené à rencontrer plusieurs systèmes d'information distincts.

### **4.1 Périmètre de test**

Lister les établissements de formation souhaitant participer à la phase de test (nom de l'établissement, formations délivrées en lien avec le module, voies d'accès, bénéficiaires, nombre d'apprenants par session).

### **4.2 Synthèse des équipements utilisés par les OF test**

L'ensemble de ces organismes de formation ont confirmé les points suivants dans le cadre de leurs formations dispensées :

#### **- Le matériel utilisé :**

- Tous les établissements référencés mettent à la disposition des apprenants des ordinateurs selon un ratio pouvant varier d'un établissement à l'autre (de 1 ordinateur par apprenant à 1 ordinateur pour 2 apprenants)
- Aucun de ces établissements ne met à disposition de tablette ou de smartphone mais certains autorisent l'utilisation d'équipements personnels de ce type

#### **- La connexion internet et la sécurité :**

- x établissements parmi les x interrogés ont un accès fibre
- x établissement parmi les x interrogés n'a en revanche pas d'accès wifi dans l'ensemble de ses salles de formation
- L'ensemble des établissements interrogés nous confirment la possibilité de connecter des équipements sur ce Wi-Fi
- Pour x établissements, des contraintes de sécurité sont à prendre en compte afin de donner accès à un site internet extérieur (filtrage web, sécurisation des applications via Firewall de nouvelles générations...)
- Il n'est pas possible, pour x établissements, que l'apprenant puisse télécharger librement une application depuis un ordinateur

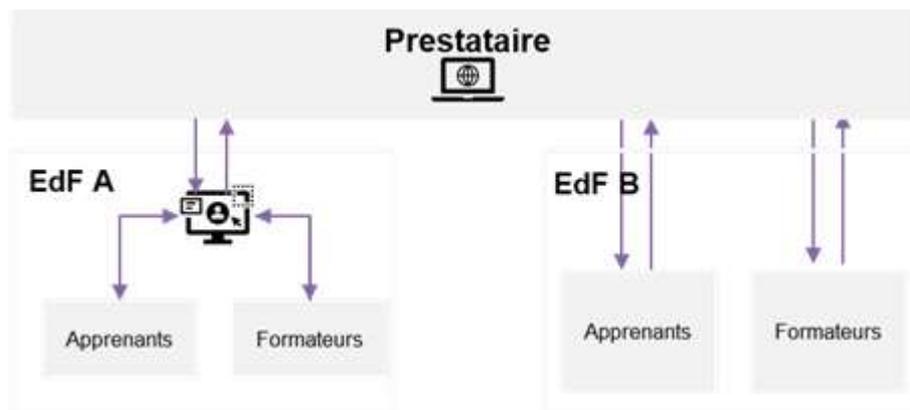
## - L'hébergement :

- L'ensemble des établissements interrogés hébergent actuellement des contenus de formation sur leurs propres serveurs ou sur des serveurs tiers
- x établissement parmi les x interrogés n'est en revanche pas en capacité d'héberger des contenus de type module de réalité augmentée / e-learning / vidéo, etc.

### 4.3 Zoom sur les LMS

Deux configurations sont possibles pour accéder aux applicatifs :

- Soit en se connectant directement à la plateforme du prestataire
- Soit en se connectant à cette plateforme via la plateforme LMS de son établissement de formation ou réseaux d'établissements de formation



*Schéma simplifié d'accès aux applicatifs*



Plateformes LMS des établissements de formation (organisme de formations + établissements scolaires)



Plateforme prestataire

Lorsqu'un établissement ou organisme de formation dispose d'un LMS, il est attendu du prestataire :

- Qu'il développe des connecteurs avec l'établissement de formation en question : l'environnement immersif devra ainsi communiquer avec cet LMS via l'intégration d'un LTI (Learning Tool Interoperability). Il revient au prestataire de faire le développement dans sa solution pour rendre l'interopérabilité possible.

- Que lorsque l'apprenant, au sein de l'environnement immersif, réalise tout ou partie d'un exercice, il peut s'arrêter à tout moment, enregistrer les actions réalisées et quitter l'environnement. Lorsque l'apprenant se connectera à nouveau, un pop-up lui proposera de reprendre à la dernière action enregistrée ou de recommencer du début.

Il sera donc capital d'informer l'utilisateur qu'avant de quitter l'environnement, il doit enregistrer ses actions pour qu'elles soient conservées via un message pop-up par exemple et faire apparaître un message de confirmation de l'enregistrement

- Que lorsqu'il quitte l'environnement immersif, les étapes/actions réalisées sont stockées dans le LMS (via un système de tracking)

Le prestataire est libre de proposer toute autre option technique permettant de remplir les fonctionnalités attendues ou réaliser les interconnexions requises.

#### **4.4 Zoom sur les navigateurs internet**

Les utilisateurs (formateurs/enseignants, apprenants) devront pouvoir accéder au contenu créé avec la même expérience utilisateur quel que soit le navigateur utilisé, dont les principaux :

- Google Chrome (3 établissements)
- Mozilla Firefox (3 établissements)
- Microsoft Edge (2 établissements)

### **5. Prestations attendues**

#### **5.1 Technologie envisagée**

L'outil envisagé est un **environnement immersif** permettant une interaction la plus immersive et réaliste possible.

#### **5.2 Description des prestations**

Il est attendu du prestataire les prestations suivantes :

#### **Le pilotage du projet**

La dimension collaborative du projet étant forte, plusieurs acteurs seront à coordonner au cours de la prestation (ex : experts métiers, formateurs, enseignants, etc.) et plusieurs instances seront à animer (cf. méthodologie). En fonction des capacités de pilotage du prestataire, ce dernier pourra faire une réponse sous la forme de consortium afin de lui adjoindre des compétences de pilotage complémentaires.

### **La construction des applicatifs :**

- Animer les ateliers afin de construire les scénarios pédagogiques, les scripts, et les storyboards, selon un planning qu'il conviendra de détailler ;
- Apporter son conseil technique quant au choix de la dotation matérielle nécessaire à la mise en œuvre et l'utilisation des contenus. Si nécessaire, le prestataire s'associera avec un fournisseur de matériel et détaillera les procédures lui permettant la mise à disposition du matériel concerné pour les établissements de formation de l'étape de test ;
- Mettre en place un environnement de production ;
- Valider le contenu avec le collège d'experts avant la phase de test.

### **Le déploiement et le test de la solution auprès des établissements de formation du périmètre test :**

- Mettre en place un ou des environnements nécessaires aux évolutions (recette, préproduction, etc.) ;
- Mettre à disposition des établissements de formation :
  - o Le matériel nécessaire associé à la technologie proposée (smartphones, tablettes, etc.) avec la configuration requise pour une utilisation immédiate, si nécessaire ;
  - o La plateforme d'accès vers l'environnement immersif :
    - Il est à noter que les matériels et l'accès à la plateforme seront retirés en fin de test.
- Animer des sessions, qui rassembleront, des représentants des établissements de formation concernés pour tester l'outil, afin de prendre en compte leurs retours et souhaits d'ajustement avant la livraison de l'outil ;
- Adapter la technologie envisagée à l'équipement de la population test et à ses contraintes techniques : débit, mode online ou offline, etc. ;
- Vérifier le bon fonctionnement et la bonne utilisation des contenus produits sur les différents supports (ordinateurs, tablettes et mobiles) ;
- Développer de potentielles connexions avec les LMS existants ;

- Accompagner les formateurs / enseignants des différents établissements de formation dans :
  - La prise en main de l'outil ;
  - La personnalisation des contenus ;
  - L'utilisation de l'outil dans le cadre d'un parcours de formation donné : formation des groupes, insertion des contenus digitalisés dans leur parcours, etc. ;
  - La prise en charge des mesures d'entretien et de nettoyage des équipements, le cas échéant.
- Prendre en charge l'assistance technique (via une hotline, un support dédié, etc.) de l'outil mis en place et prévoir l'utilisation d'un outil de diagnostic global des PC et bande-passante des formateurs et enseignants qui utilisent l'environnement immersif pour permettre d'identifier la source des problèmes potentiels ;
- Proposer une version finale des contenus.

#### **L'accès et la mise à jour des contenus :**

- Héberger les contenus produits pendant 4 ans et 6 mois afin de les mettre à disposition des utilisateurs potentiels (formateurs, enseignants, etc.) ;
- Assurer les maintenances préventive, corrective et évolutive nécessaires au bon fonctionnement du contenu sur les différents équipements (tablettes, smartphones, navigateurs, etc.) ;
- Sur demande de l'acheteur, réaliser des mises à jour graphiques ou de scénarios du contenu ;
- Octroyer des licences aux établissements de formation qui le demandent (ce point sera à valider au moment de la présente consultation) ;
- Réaliser un guide d'accompagnement à destination des établissements de formation qui souhaitent utiliser le contenu produit en autonomie.

#### **L'apport de conseil et d'expertise :**

Il est attendu du prestataire qu'il apporte son regard, son expertise et son conseil durant l'ensemble des phases ci-dessus. De la même façon, il est attendu du prestataire qu'il identifie rapidement de potentiels points de difficultés et qu'il remonte ces points d'alerte le cas échéant.

## **Le transfert de compétences :**

Il se peut également que le prestataire ait à réaliser un transfert de compétences vers les équipes qui auront la charge de l'administration et de l'exploitation de la solution. À ce titre, le prestataire devra prévoir un plan de transfert et la fourniture de livrables aux futures équipes en charge de la solution. Ce point n'est pas encore défini à ce jour, il sera précisé après la sélection du prestataire.

### **5.3 Livrables**

Le prestataire devra fournir *a minima*, les livrables suivants :

- Concernant la gestion de projet :
  - o Les supports et comptes-rendus des différentes instances du projet ;
  - o Le suivi général de son avancement : points d'attention, taux d'avancement, développements effectués, etc. ;
  - o Le suivi des incidents/comptes-rendus d'intervention (éventuellement au travers d'un outil que le prestataire pourra proposer) ;
  - o La démarche envisagée pour l'étape de mise à disposition, sur la base des enseignements qui seront tirés de l'étape de construction des applicatifs et de test ;
  - o Les rapports d'utilisation des licences utilisés par établissement de formations.
- Au niveau de la conception de l'outil :
  - o Le dossier d'architecture technique ;
  - o Le dossier de spécifications fonctionnelles détaillées de l'outil ;
  - o Le(s) environnement(s) permettant le développement et la recette ;
  - o L'accès à l'environnement immersif.
- Pour chaque itération :
  - o La livraison des fonctionnalités en recette ;
  - o La correction des anomalies ;
  - o Le résultat des tests.
- La liste du matériel (exemples : PC, tablettes, smartphones...) nécessaire à l'utilisation de la technologie envisagée ;
- Conduite du changement :

- Les kits de formation en fonction des différents profils utilisateurs (formateurs/enseignants et apprenants) ;
- Un mode opératoire simplifié pour l'installation du matériel (tutos d'utilisation, teaser de présentation, etc.).

## **5.4 Garantie/Maintenance**

### **5.4.1. Garantie**

Il est entendu par garantie, l'ensemble des actions ayant pour objectif la correction des dysfonctionnements techniques pendant la mise en service des contenus.

Aucune démarche particulière ne doit être effectuée de la part du client afin d'activer cette garantie. Le prestataire devra prendre les dispositions nécessaires afin que la garantie des divers environnements soit effective et prise en charge par lui-même, à partir de la mise à disposition des contenus créés aux utilisateurs.

La durée de la garantie proposée ne saurait être inférieure à la durée du marché / contrat.

Par ailleurs, le prestataire devra détailler les conditions de garantie proposées pour chacune des fournitures concernées.

Le prestataire devra également détailler avec précision les modalités pratiques de mise en œuvre de sa prestation de garantie pour ce type de projet dans son offre.

### **5.4.2. Maintenances**

Trois types de maintenance sont attendus – ils devront débiter à partir de la fin de la période de garantie :

- La maintenance corrective ;
- Le support ;
- La maintenance évolutive.

#### **Maintenance corrective**

Il est entendu par maintenance corrective, l'ensemble des actions ayant pour objectif de remettre en état de bon fonctionnement la plateforme.

Elle consiste, pour le prestataire, en cas d'incident, en la correction du ou des programmes et/ou des paramètres et/ou des données, ou en indiquant, le cas échéant, une solution de contournement.

La solution est considérée comme remise en état, dès lors que son fonctionnement normal est rétabli.

Trois niveaux d'incident sont proposés :

- L'incident bloquant : un incident entraînant une perte totale ou partielle du service (i.e. tout dysfonctionnement entraînant l'arrêt total de la plateforme ou qui rend impossible l'utilisation normale d'une partie du contenu créé, etc.) ;
- L'incident majeur : un incident entraînant une dégradation du service en altérant le fonctionnement normal du contenu créé ou d'une fonctionnalité mais n'empêchant pas un utilisateur de l'utiliser ;
- L'incident mineur : tout autre incident n'entraînant pas une altération du service.

Il incombera au prestataire de valider ces niveaux ou d'en proposer de nouveaux, à la lumière de sa propre expérience.

À compter de la demande de correction, le prestataire s'engage à intervenir et à remettre en état de fonctionnement le contenu créé, éventuellement par une solution de contournement, dans des délais qu'il conviendra de préciser dans la réponse à la présente consultation.

## **Support**

Par ailleurs, il est attendu du prestataire qu'il mette à disposition un support / une hotline de gestion des incidents (par exemple à travers un système de ticketing).

Les demandes de supports sont établies (par exemple par un utilisateur ou encore un organisme de formation) et saisies dans l'outil de ticketing qui sera mis en place par le prestataire dès le début de la construction de l'environnement immersif, et selon l'organisation suivante :

- Un support de premier niveau (i.e. de « proximité ») auprès des utilisateurs est réalisé par l'organisme de formation (auprès des utilisateurs de leur périmètre). En cas d'incapacité à répondre à la demande d'assistance ou en cas d'incident, ils redirigent la demande vers le prestataire via la solution de gestion des demandes/ticketing (escalade fonctionnelle) ;
- Le prestataire est, de fait, chargé de répondre à ces différents demandes (demandes non documentées à date, incident nécessitant l'intervention d'un expert, nouveau problème, etc.).

Si un incident applicatif ou un problème d'exploitation bloquant se déclarait, les demandes devront être directement adressées par téléphone par les administrateurs, puis tracées dans la solution de gestion des demandes/ticketing. Le prestataire doit de ce fait assurer une permanence téléphonique pour prendre en charge ces cas de blocage de 8 heures à 18h en jours ouvrés.

Le prestataire complète ensuite les informations portées dans l'outil de gestion des demandes/ticketing pour toute demande enregistrée en indiquant :

- Le résultat de la première analyse (composants impactés, descriptif, etc.) ;
- Les actions prescrites ou programmées.

Il incombera au prestataire de spécifier dans sa réponse, les délais d'intervention et de rétablissement.

Enfin, il est à noter qu'une enquête de satisfaction annuelle relative à la qualité du support pourra être effectuée.

### **Maintenance évolutive**

Il est entendu par maintenance évolutive, l'ensemble des changements de paramétrage, des implémentations de nouvelles fonctionnalités nécessaires aux modifications des besoins et le développement de nouvelles interfaces ou d'un nouvel espace.

Ce niveau de service intègre en outre la mise en œuvre des modifications dans tous les environnements des contenus produits, à savoir par exemple :

- La mise à jour de la documentation (tableau de suivi des anomalies et des demandes d'évolution, SFD, manuel administrateurs, etc.). En ce sens, les documents finaux liés à chaque grande version de la plateforme sont soumis au client pour validation ;
- La documentation de chaque développement ;
- Le pilotage et les réunions et ateliers nécessaires à la mise en œuvre de la version évolutive.

## **6. Cadre et gouvernance du projet**

### **6.1 Méthodologie à utiliser**

Dans le cadre de ce projet, il est recommandé de travailler selon une **méthode agile**. Le prestataire devra ainsi étayer sa méthode, en présentant notamment les outils ainsi que les documents types de suivi utilisés lors des différentes phases (conception, test et mise à disposition). Il est, en ce sens, demandé au prestataire de décrire le séquençement de chacune de ces trois phases selon sa méthodologie.

Conformément à cette méthodologie, il est attendu du prestataire qu'il propose au plus tôt (dès les premières semaines à la suite de la notification du présent marché / contrat), de premiers contenus à mettre à la disposition des établissements de formation identifiés pour participer à la phase de test.

Par ailleurs, le travail collaboratif est prôné – le partage d'un espace de travail commun durant toute les phases du projet est donc vivement recommandé. Le prestataire sera, à ce titre, responsable de la création et de l'alimentation au fil de la mission des documents qui seront déposés au sein de cet espace, avec possibilité pour les participants de l'équipe projet de pouvoir télécharger les éléments si besoin.

## **6.2 Interlocuteurs projet**

Un interlocuteur unique sera désigné pour échanger avec le prestataire, qui se chargera notamment de faire le lien entre ce dernier et les différents établissements de formation, nommé ci-après « chef de projet client ».

Il est attendu que le prestataire soit également représenté par un seul interlocuteur, nommé ci-après « chef de projet prestataire » de l'ensemble de la prestation, chargé de coordonner les différentes actions et informations, quelle que soit la nature des sujets abordés dans le cadre de la prestation. Il devra être investi de l'autorité suffisante pour pouvoir prendre toutes les décisions concernant l'exécution du contrat.

Par ailleurs, le prestataire doit également s'engager quant aux compétences de l'équipe qu'il sollicite dans le cadre de ce projet, tant en termes techniques qu'en termes de capacité d'intégration et de management pour les personnes amenées à le représenter dans son rôle de prestataire. Le prestataire s'engage également, tout au long de la réalisation des prestations, à maintenir la compétence de l'ensemble des personnels affectés ainsi que la stabilité de son équipe afin de permettre une pleine continuité et effectivité des prestations.

## **6.3 Comitologie**

### ***6.3.1 Réunion de lancement***

Il incombera au prestataire d'organiser une réunion de lancement ayant pour objectifs de :

- Présenter ses équipes, les ressources allouées pour la mise en œuvre de la solution et le niveau de charges associé pour chacune des parties prenantes ;
- Présenter les différentes étapes du développement du contenu pédagogique ;
- Valider le macro-planning, la durée et le nombre d'itérations prévisionnelles ;
  - o Définir et valider les modes de fonctionnement du groupe ;
  - o Méthodologie de projet utilisée pour la spécification des besoins ;
  - o Fréquence de sollicitation des experts ;
  - o Modalités d'échanges ;
  - o Processus de validation du contenu pédagogique à chaque livraison.

Cette instance sera animée à la fois par le prestataire ainsi que par l'interlocuteur unique qui sera désigné côté équipe projet.

### **6.3.2. Autres instances**

En plus de la réunion de lancement, d'autres instances jalonnent le projet de manière régulière afin d'assurer le suivi de la prestation :

#### **Point d'avancement hebdomadaire :**

- *Fréquence* : hebdomadaire
- *Participants* : chef de projet client et chef de projet prestataire
- *Durée* : 30 minutes

Cette instance aura pour rôle de :

- Présenter le niveau d'avancement du projet et des prochaines étapes :
  - Actions réalisées depuis la semaine précédente ;
  - Actions qui seront réalisées la semaine suivante.
- Rapporter les potentiels points de difficulté.

#### **Comités de suivi :**

- *Fréquence* : mensuelle
- *Participants* : formateur / enseignants ayant contribué aux phases de cadrage et à la rédaction de cette expression de besoin, chef de projet client et chef de projet prestataire
- *Durée* : 2h

Cette instance aura pour rôle de :

- Suivre les aspects pratiques d'exécution du projet, en validant le tableau de bord des activités du prestataire, en s'assurant de l'adéquation des moyens mis en œuvre et en validant les solutions et les livrables produits ;
- Valider l'avancement projet, en rappelant le planning des opérations, synthétisant l'avancement des opérations planifiées ;
- Intervenir en cas de problématique nécessitant la mise en place d'un plan d'action ;
- Arbitrer des décisions opérationnelles.

### **Sessions de travail :**

- *Fréquence* : à définir
- *Participants* : experts métiers, chef de projet client et chef de projet prestataire
- *Durée et objectifs à définir*

Ces sessions de travail seront à planifier par le prestataire

### **Comités de pilotage :**

- *Fréquence* : une fois tous les deux mois
- *Participants* : représentants de la direction des réseaux de formation impliqués dans le projet, chef de projet client et des représentants de la DGEFP et du HCC
- *Durée* : 1h

Cette instance aura pour rôle de :

- Informer les parties prenantes de l'avancement opérationnel des travaux ;
- Présenter des premiers résultats ;
- Intervenir en cas d'arbitrage à réaliser, en analysant et en résolvant les problématiques rencontrées et non résolues au niveau du comité de suivi (solutions ou plans d'actions).

*Le chef de projet prestataire n'est pas invité par défaut aux comités de pilotage mais il pourra être amené à y participer en fonction des besoins.*

### **6.4 Moyens mis en œuvre**

Le prestataire définit, sous sa responsabilité, les ressources, outils, méthodes et moyens d'exécution nécessaires à la parfaite exécution des prestations attendues. Il les communique à l'équipe projet pour information. Toute modification des moyens d'exécution ou des équipes du prestataire pouvant entraîner une perturbation quelconque des prestations, fait l'objet d'une information préalable.



**MINISTÈRE  
DU TRAVAIL,  
DU PLEIN EMPLOI  
ET DE L'INSERTION**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**Délégation générale  
à l'emploi et à la formation  
professionnelle**

© Conception : Ministère du Travail, du Plein emploi  
et de l'Insertion / DGEFP, avec l'appui du Cabinet  
Wavestone • Novembre 2022 •

*Ce document constitue un outil de documentation  
et n'est proposé qu'à titre d'appui méthodologique.  
Il n'engage pas la responsabilité de la DGEFP  
(Délégation générale à l'emploi et à la formation  
professionnelle). Son contenu est non reproductible  
à des fins commerciales.*



**Financé par  
l'Union européenne**  
NextGenerationEU