



Cofinancé par  
l'Union européenne



Numéro du livrable : 2.4

Date : 05/09/2025

Financé par l'Union européenne. Les points de vue et opinions exprimés sont toutefois ceux des auteurs uniquement et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ou de l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne peuvent en être tenus responsables.

### Détails du projet

Acronyme du projet : PUMP-UP  
 Nom du projet : Amélioration des compétences des techniciens CVC en matière de technologies de pompes à chaleur pour la transition vers une énergie verte  
 Code du projet : 2023-1-ES01-KA220-VET-000164956

### Informations sur le document

Identifiant du document : PUMP-UP\_WP2\_Élaboration d'un guide avec du matériel pédagogique destiné aux formateurs en EFP et aux mentors WBL\_2025-01-28  
 Titre du document : Élaboration d'un guide avec du matériel pédagogique destiné aux formateurs en EFP et aux mentors en apprentissage en milieu professionnel  
 Type de résultat : Lot de travail  
 Date de livraison : 05/09/2025  
 Type d'activité :  
 Responsable de l'activité : UPV  
 Niveau de diffusion : Public/Confidentiel

### Historique du document

Versions	Date	Modifications	Type de modification	Fourni par
Version 1.0	28/01/2025	Document initial		UPV
	02/07/2025	Révision par le CELF		CELF
	05/09/2025	Revue de PROMEA		PROMEA
	14/10/2025	Revue de TARTU		TARTU
	19/11/2025	Version finale		UPV

### Avertissement

Financé par l'Union européenne. Les points de vue et opinions exprimés sont toutefois ceux des auteurs uniquement et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ou de l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne peuvent en être tenus responsables.

Les ressources du projet contenues dans le présent document sont accessibles au public sous [licence Creative Commons 4.0 B.Y.](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## Table des matières

1.	Résumé .....	1
1.1	Présentation du projet PUMP-UP .....	1
1.2	Objectif du guide.....	1
1.3	Public cible : formateurs en EFP et mentors sur le lieu de travail.....	1
2.	Description de la formation.....	3
2.1.	Aperçu du curriculum du projet PUMP-UP.....	3
2.2.	Principaux objectifs d'apprentissage .....	3
2.3.	Structure et contenu de la formation .....	3
2.4.	Durée et conditions requises .....	4
2.5.	Résumé du cours.....	4
3.	Résultats d'apprentissage.....	6
3.1.	Compétences générales développées .....	6
3.2.	Acquis d'apprentissage par module.....	6
4.	Modules et plans de la formation .....	9
4.1.	Aperçu des modules de la formation.....	9
4.2.	Structure du plan de cours.....	18
4.2.1.	Module 1 : Principes fondamentaux des technologies des pompes à chaleur 18	
4.2.2.	Module 2 : Évaluation du site .....	20
4.2.3.	Module 3 : Conception du système et estimation des coûts .....	22
4.2.4.	Module 4 : Installation du système .....	24
4.2.5.	Module 5 : Numérisation et IoT.....	26
4.2.6.	Module 6 : Dépannage et maintenance .....	29
4.2.7.	Module 7 : Santé et sécurité.....	31
5.	Intégration de l'apprentissage par le travail (WBL) (préparé par le CEF) .....	33
6.	Apprentissage en ligne : la composante MOOC (préparée par PROMEA).....	38
7.	Garantir l'inclusivité et l'engagement .....	49
7.1.	Répondre à des besoins d'apprentissage diversifiés .....	49
7.2.	Promouvoir l'égalité des sexes et la participation équitable .....	49
7.3.	Créer un environnement d'apprentissage sûr et respectueux.....	50
7.4.	Soutenir l'accessibilité .....	50

8. Séminaires de formation .....	51
8.1. Définir les objectifs .....	51
8.2. Sélectionner les participants.....	51
8.3. Garantir la qualité de la formation .....	52
8.4. Encourager l'interaction et les questions .....	52

## 1. Résumé

### 1.1 Présentation du projet PUMP-UP

Le projet **PUMP-UP** est une initiative européenne visant à **améliorer les possibilités de formation et le renforcement des compétences dans le secteur du chauffage, de la ventilation et de la climatisation (CVC)**. Face à la demande croissante de solutions de chauffage et de refroidissement plus écologiques, le projet se concentre sur la mise à jour **des exigences professionnelles**, le développement **de ressources d'apprentissage innovantes** et la promotion **de normes de formation à l'échelle de l'UE**.

Réunissant des partenaires de sept pays (Estonie, Grèce, Belgique, Allemagne, Autriche, Danemark et Espagne), PUMP-UP s'appuie sur l'expertise d'universités, d'établissements d'enseignement et de formation professionnels, de cabinets de conseil et d'experts du secteur. En favorisant **la coopération transnationale**, le projet garantit que la formation est adaptée **aux besoins du marché du travail**, intègre **des méthodologies d'apprentissage flexibles** et respecte les cadres européens tels que le CEC, l'EQAVET et l'ESCO.

### 1.2 Objectif du guide

Ce guide est conçu pour aider **les formateurs de l'EFP et les mentors sur le lieu de travail** à dispenser efficacement le **curriculum du projet PUMP-UP**. Il fournit :

- **Des plans de cours détaillés** adaptés aux besoins de formation en CVC,
- **les meilleures pratiques** pour dispenser des sessions techniques et pratiques,
- **des conseils sur l'intégration du matériel de formation** dans des contextes d'apprentissage formels et non formels,
- **des stratégies d'évaluation** pour suivre les progrès des stagiaires et garantir l'efficacité de l'apprentissage.

Ce guide constitue une **ressource pratique** destinée à aider les formateurs à transmettre aux professionnels du CVC **des compétences nécessaires à l'installation et à la maintenance des pompes à chaleur**, contribuant ainsi à **la transition de l'industrie vers des solutions écoénergétiques**.

### 1.3 Public cible : formateurs en EFP et mentors sur le lieu de travail

Ce guide est destiné aux :

- **formateurs en EFP** dans les écoles techniques, les universités et les centres de formation proposant des cours liés au CVC,
- **mentors en milieu de travail** responsables des **programmes de formation en cours d'emploi et d'apprentissage** dans les entreprises de CVC,

En proposant **des méthodologies de formation structurées et des plans adaptables**, le guide permet aux formateurs et aux mentors de **dispenser une formation de haute qualité**,

**adaptée aux besoins du secteur**, et de former la prochaine génération de techniciens CVC qualifiés à travers l'Europe.

## 2. Description de la formation

### 1.4 Aperçu du curriculum du projet PUMP-UP

**Titre :** Curriculum complet de formation à la technologie des pompes à chaleur (projet PUMP-UP)

Le curriculum PUMP-UP est un programme de formation modulaire conçu pour transmettre aux techniciens CVC (stagiaires et professionnels expérimentés) des connaissances et des compétences pratiques nécessaires à l'installation, à la maintenance et à l'optimisation des systèmes de pompes à chaleur. En réponse à la demande croissante de solutions de climatisation durables et efficaces sur le plan énergétique, ce curriculum s'aligne sur les principaux cadres et normes de l'UE tels que le CEC, l'EQAVET et l'ESCO.

Composé de sept modules détaillés, le curriculum combine des bases théoriques, des exercices pratiques et des innovations numériques. Il aide les prestataires de formation professionnelle, les formateurs et les mentors en milieu de travail à dispenser une formation actualisée et de haute qualité qui reflète les besoins actuels de l'industrie.

### 1.5 Principaux objectifs d'apprentissage

Le curriculum PUMP-UP est conçu pour :

- Fournir **des connaissances techniques approfondies** sur les technologies des pompes à chaleur et leurs applications,
- Enseigner **les techniques d'évaluation des sites** afin de déterminer les exigences et la faisabilité des systèmes,
- Développer **des compétences en matière de conception de systèmes, d'estimation des coûts et de calculs d'efficacité énergétique**,
- Transmettre aux apprenants des compétences nécessaires pour **installer, configurer et mettre en service des systèmes de pompes à chaleur**,
- Présenter **les outils numériques, les solutions IoT et les technologies de surveillance intelligentes**,
- Améliorer **les capacités de dépannage et de maintenance** pour garantir les performances à long terme du système,
- Renforcer **les meilleures pratiques** en matière de **santé et de sécurité** dans les environnements de travail CVC.

### 1.6 Structure et contenu de la formation

Le curriculum de la formation suit une **structure modulaire** couvrant sept domaines clés :

1. **M1 : Principes fondamentaux des technologies de pompes à chaleur** – Principes de base du fonctionnement des pompes à chaleur, composants et types de systèmes.

2. **M2 : Évaluation du site** – Évaluation des conditions environnementales, calculs de charge et adéquation du système.
3. **M3 : Conception des systèmes et calcul des coûts** – Planification des installations de pompes à chaleur, sélection des équipements et estimation des coûts.
4. **M4 : Installation du système** – Procédures pratiques d'installation, mise en service et optimisation des performances.
5. **M5 : Numérisation et IoT** – Commandes intelligentes, surveillance à distance et intégration avec des plateformes numériques.
6. **M6 : Dépannage et maintenance** – Identification des défauts du système, réalisation de diagnostics et optimisation de l'efficacité.
7. **M7 : Santé et sécurité** – Respect des réglementations et maintien d'un environnement de travail sûr.

Chaque module comprend un **ensemble complet de supports pédagogiques** destinés à aider les formateurs et les mentors à dispenser des cours structurés et captivants :

- **10 pages de notes de cours** fournissant des connaissances théoriques approfondies,
- **40 diapositives de présentation** pour faciliter l'enseignement en classe et en ligne,
- **15 questions-réponses** pour renforcer la compréhension et encourager la discussion,
- **15 questions à choix multiples (QCM)** pour l'auto-évaluation et l'évaluation,
- **2 exercices pratiques** pour développer des compétences pratiques dans des environnements réels ou simulés.

## 1.7 Durée et conditions requises

- Heures de formation : 90
- Nombre total d'heures (y compris travail personnel) : 140
- Prérequis généraux : aucune connaissance préalable des systèmes de pompes à chaleur n'est requise

## 1.8 Résumé de la formation

### Curriculum de la formation sur la technologie des pompes à chaleur

Le tableau suivant présente un aperçu du curriculum de formation PUMP-UP, notamment les titres des modules, leur contenu principal et les supports disponibles pour chaque module :

ID du module	Titre du module	Description	Supports de formation
<b>M1</b>	Principes fondamentaux des technologies des pompes à chaleur	Introduction aux types de pompes à chaleur, à leurs principes de fonctionnement et à leurs applications, y compris les aspects environnementaux et d'efficacité énergétique.	10 pages de cours, 40 diapositives, 15 questions-réponses, 15 QCM, 2 exercices pratiques
<b>M2</b>	Évaluation du site	Techniques d'évaluation des sites d'installation, en tenant compte de facteurs tels que les dimensions du bâtiment, la qualité de l'isolation et les conditions environnementales extérieures.	10 pages de cours, 40 diapositives, 15 questions-réponses, 15 QCM, 2 exercices pratiques
<b>M3</b>	Conception des systèmes et calcul des coûts	Conception de systèmes de pompes à chaleur en fonction des exigences et des contraintes ; compréhension des implications en termes de coûts et optimisation des conceptions pour améliorer les performances et l'efficacité.	10 pages de cours, 40 diapositives, 15 questions-réponses, 15 QCM, 2 exercices pratiques
<b>M4</b>	Installation du système	Compétences pratiques en matière d'installation de systèmes de pompes à chaleur, y compris les protocoles de sécurité, l'intégration des composants et la configuration du système pour des performances optimales.	10 pages de cours, 40 diapositives, 15 questions-réponses, 15 QCM, 2 exercices pratiques
<b>M5</b>	Numérisation et IoT	Utilisation d'outils numériques et de solutions IoT pour la surveillance, le diagnostic et l'optimisation des systèmes de pompes à chaleur.	10 pages de cours, 40 diapositives, 15 questions-réponses, 15 QCM, 2 exercices pratiques
<b>M6</b>	Dépannage et maintenance	Méthodes d'identification et de résolution des problèmes courants dans les systèmes de pompes à	10 pages de cours, 40 diapositives, 15 questions-

		chaleur ; stratégies de maintenance préventive.	réponses, 15 QCM, 2 exercices pratiques
--	--	---	---

### 3. Résultats d'apprentissage

L'objectif principal de cette formation est de fournir aux participants une solide compréhension des technologies des pompes à chaleur, en intégrant les connaissances théoriques et les compétences pratiques. À l'issue de cette formation, les apprenants comprendront non seulement le fonctionnement des systèmes à pompe à chaleur, mais acquerront également la capacité d'appliquer ces connaissances dans des scénarios réels à travers la conception, l'installation et la maintenance. La durabilité, l'efficacité énergétique et les solutions technologiques modernes telles que l'intégration de l'IoT constituent la base de cette formation.

#### 1.9 Compétences générales développées

Les participants développeront les compétences suivantes :

- Une solide compréhension des principes de durabilité et de l'impact environnemental des solutions énergétiques.
- Maîtrise de la conception, de l'installation et de la maintenance des systèmes de pompes à chaleur pour des performances optimisées.
- Respect des protocoles de sécurité et de la conformité réglementaire pendant toutes les opérations.
- Une expertise dans l'utilisation des outils numériques et des technologies IoT pour le diagnostic et l'optimisation des systèmes.

Ces compétences garantissent que les apprenants peuvent travailler efficacement dans le domaine de la technologie des pompes à chaleur, en relevant les défis pratiques grâce à des solutions innovantes.

#### 1.10 Résultats d'apprentissage par module

- **Module M1 : Les bases des technologies des pompes à chaleur**

Les participants seront en mesure de :

- Comprendre les principes de fonctionnement et les types de systèmes de pompes à chaleur (à air, géothermiques, à eau)
- Comprendre les avantages environnementaux et les limites des pompes à chaleur
- Se familiariser avec les réglementations applicables et leur incidence sur les applications des pompes à chaleur.

- **Module M2 : Évaluation du site**

Les participants seront en mesure de :

- Réaliser des évaluations complètes du site afin de déterminer le type de système et l'emplacement les plus appropriés,
- Évaluer les caractéristiques du bâtiment, la qualité de l'isolation et les conditions extérieures pour obtenir des performances optimales,
- Évaluer les facteurs de durabilité dans le choix du site.

- **Module M3 : Conception du système et estimation des coûts**

Les participants apprendront à :

- Concevoir des systèmes de pompes à chaleur adaptés aux besoins de bâtiments spécifiques,
- Équilibrer l'efficacité énergétique et la rentabilité dans leurs conceptions,
- Intégrer les composants du système afin de garantir une fonctionnalité optimale et un impact environnemental minimal.

- **Module M4 : Installation du système**

Les participants :

- Acquerrons des compétences pratiques pour l'installation de systèmes de pompes à chaleur, en veillant à la bonne intégration des composants,
- Apprendront à tester et équilibrer les systèmes après leur installation afin d'optimiser leurs performances et,
- à respecter des protocoles de sécurité stricts pendant le processus d'installation.

- **Module M5 : Numérisation et IoT**

Les participants apprendront à:

- Utiliser des interfaces numériques et des solutions IoT pour la surveillance et le diagnostic à distance des systèmes.
- Mettre en œuvre des systèmes de contrôle avancés pour réguler la consommation d'énergie et optimiser les fonctionnalités du système.
- Comprendre le rôle des outils numériques modernes dans l'amélioration des systèmes CVC.

- **Module M6 : Dépannage et maintenance**

Les participants apprendront à :

- Diagnostiquer et résoudre les problèmes techniques courants dans les systèmes de pompes à chaleur.
- Appliquer des techniques de maintenance préventive pour prolonger la durée de vie du système.

- Ajuster et optimiser les systèmes de contrôle pour obtenir des performances maximales.

- **Module M7 : Santé et sécurité**

Les participants apprendront à :

- Manipuler les fluides frigorigènes et autres matières potentiellement dangereuses en toute sécurité, dans le respect des réglementations.
- Gérer les composants électriques et mécaniques en mettant l'accent sur la sécurité et la fiabilité.
- S'assurer que toutes les installations sont conformes aux normes de sécurité nationales et européennes.

## 4. Modules et plans de la formation

Cette section décrit l'approche et la structure permettant de dispenser une formation complète et efficace dans le cadre du projet. Elle fournit des conseils sur la mise en œuvre pratique de la formation et les méthodes permettant de garantir des environnements d'apprentissage inclusifs et stimulants.

### 1.11 Aperçu des modules de la formation

M1 : Les bases des technologies des pompes à chaleur	
<b>Description générale</b>	
<p>Ce module offre une introduction complète aux technologies des pompes à chaleur, couvrant leurs principes fondamentaux, leurs types, leurs mesures d'efficacité et leurs applications. Les apprenants découvriront le fonctionnement des pompes à chaleur, leurs avantages environnementaux et les considérations clés pour leur conception, leur installation et leur entretien. En comprenant ces concepts, les participants acquerront une meilleure compréhension du rôle des pompes à chaleur dans les solutions de chauffage et de refroidissement écoénergétiques.</p> <p>La durée totale du module est de <b>20 heures</b>.</p>	
<b>Résultats d'apprentissage</b>	
<b>Connaissances</b>	<p>Les apprenants acquerront une compréhension des principes de fonctionnement des pompes à chaleur et de leur rôle dans le transfert d'énergie, en explorant différents types de systèmes tels que les systèmes à air, à sol et à eau. Ils apprendront les principaux indicateurs d'efficacité tels que le coefficient de performance (COP), le taux de rendement énergétique saisonnier (SEER) et le facteur de performance saisonnier de chauffage (HSPF). Le module couvrira les composants essentiels des pompes à chaleur, notamment les compresseurs, les échangeurs de chaleur et les dispositifs d'expansion, ainsi que leurs avantages environnementaux, tels que la réduction des émissions de carbone et l'intégration avec les sources d'énergie renouvelables. En outre, les apprenants exploreront les facteurs qui influencent les performances des pompes à chaleur, notamment les conditions climatiques, la conception des systèmes et les exigences en matière d'entretien.</p>
<b>Compétences</b>	<p>À la fin de ce module, les apprenants seront capables d'expliquer comment les pompes à chaleur transfèrent la chaleur et fonctionnent dans différentes conditions climatiques, tout en distinguant les différents types et leurs applications. Ils développeront la capacité d'évaluer l'efficacité des systèmes de pompes à chaleur à l'aide</p>

	d'indicateurs de performance standard et d'identifier les composants clés ainsi que leurs fonctions. Les apprenants seront également capables d'analyser les exigences d'installation, d'anticiper les défis potentiels et d'appliquer des techniques de dépannage pour résoudre efficacement les problèmes courants liés aux pompes à chaleur.
<b>Aptitudes</b>	Les apprenants développeront la capacité d'évaluer et de sélectionner les technologies de pompes à chaleur les plus adaptées à des applications spécifiques, garantissant un fonctionnement efficace et durable. Ils seront capables d'appliquer les meilleures pratiques en matière d'installation, d'exploitation et de maintenance tout en tenant compte des facteurs réglementaires et environnementaux. L'accent sera mis sur la communication efficace des connaissances techniques aux spécialistes et aux non-spécialistes, ainsi que sur la capacité à soutenir les processus décisionnels liés à l'intégration des pompes à chaleur dans les environnements résidentiels, commerciaux et industriels.
<b>M2 : Évaluation du site</b>	
<b>Description générale</b>	
<p>Ce module se concentre sur les aspects critiques de l'évaluation du site pour l'installation d'une pompe à chaleur, notamment la gestion des attentes des clients, l'évaluation technique du site et l'analyse de la compatibilité du système. Les participants exploreront les meilleures pratiques pour mener des études de site complètes, sélectionner la pompe à chaleur appropriée en fonction des conditions environnementales et structurelles, et préparer efficacement les sites d'installation. Le module couvre également la conformité réglementaire, les possibilités de financement et l'assistance après l'installation, garantissant une mise en œuvre transparente et professionnelle de la technologie des pompes à chaleur.</p> <p>La durée totale du module est de <b>20 heures</b>.</p>	
<b>Résultats d'apprentissage</b>	
<b>Connaissances</b>	Les apprenants comprendront des facteurs clés qui influencent l'évaluation du site pour l'installation d'une pompe à chaleur, notamment l'évaluation de la propriété, la qualité de l'isolation et la compatibilité du système. Ils exploreront les meilleures pratiques en matière de consultation des clients, en veillant à communiquer clairement les attentes en matière de performances, les économies d'énergie et les stratégies de fonctionnement du système. Le module couvre la méthodologie de calcul des pertes thermiques, le rôle de la conformité réglementaire et la coordination avec les exigences des opérateurs de réseaux de distribution (DNO) et du système de certification de microgénération (MCS). En outre, les apprenants se familiariseront avec les programmes de financement et les incitations qui favorisent l'adoption des pompes à chaleur, ainsi qu'avec les

	considérations techniques essentielles pour l'installation, le positionnement et l'intégration électrique des systèmes.
<b>Compétences</b>	À la fin de ce module, les apprenants seront capables de mener des études de site approfondies en évaluant les systèmes de chauffage existants, les niveaux d'isolation et l'espace disponible. Ils développeront la capacité d'expliquer le fonctionnement des pompes à chaleur aux clients de manière accessible, tout en fixant des attentes réalistes en matière de performances. Ils développeront la capacité d'expliquer le fonctionnement des pompes à chaleur aux clients de manière accessible tout en fixant des attentes réalistes en termes de performance. Les apprenants seront en mesure d'analyser les calculs de déperdition thermique afin de déterminer la dimension appropriée des pompes à chaleur et des systèmes pour le chauffage, la climatisation et la production d'eau chaude sanitaire. Ils acquerront également des connaissances sur les structures de coûts, y compris l'investissement initial, les dépenses d'exploitation et l'influence des subventions nationales et des cadres réglementaires sur l'accessibilité financière et l'adoption du marché.
<b>Aptitudes</b>	Les apprenants acquerront les compétences nécessaires pour réaliser des évaluations professionnelles des sites afin de garantir des performances optimales des pompes à chaleur et la satisfaction des clients. Ils seront capables de trouver un équilibre entre les considérations techniques, financières et environnementales lors de la conception et de la recommandation de solutions de pompes à chaleur. En appliquant les meilleures pratiques en matière de préparation du site d'installation et de positionnement du système, ils garantiront une exécution efficace et conforme du projet. En outre, les apprenants démontreront leur capacité à communiquer efficacement avec les clients, en leur fournissant des conseils sur l'utilisation, l'entretien et les avantages à long terme du système. Ils acquerront également les compétences nécessaires pour s'y retrouver dans les cadres réglementaires et les mécanismes de financement, contribuant ainsi à la mise en œuvre réussie et à l'adoption plus large de la technologie des pompes à chaleur.

### M3 : Conception des systèmes et calcul des coûts

#### Description générale

Ce module explore les principes de conception et les considérations économiques liés à la mise en œuvre des systèmes de pompes à chaleur. Les apprenants acquerront des connaissances sur le dimensionnement approprié des émetteurs de chaleur et des tuyauteries, le choix des

matériaux et l'intégration de stratégies de contrôle efficaces pour les systèmes de chauffage, de refroidissement et d'eau chaude. Le cours examine également les éléments de coût liés à l'installation et au fonctionnement des pompes à chaleur, ainsi que l'impact des facteurs régionaux, des subventions et des tendances du marché en Europe. À la fin du module, les apprenants seront en mesure de concevoir des systèmes de pompes à chaleur rentables, efficaces sur le plan énergétique et conformes à la réglementation.

La durée totale du module est de **20 heures**.

### Résultats d'apprentissage

<p><b>Connaissances</b></p>	<p>Les apprenants comprendront les aspects thermiques et hydrauliques de la conception des systèmes de pompes à chaleur, notamment l'influence de la taille des émetteurs et des dimensions des tuyaux sur les performances du système. Ils se familiariseront avec les différents matériaux utilisés dans les systèmes de distribution de chaleur et leur adéquation à différentes applications. Le module couvre les options de contrôle essentielles, telles que les systèmes à compensation temporelle, thermique et climatique, pour le chauffage, le refroidissement et la production d'eau chaude sanitaire. Les apprenants acquerront également des connaissances sur les structures de coûts, incluant l'investissement initial, les dépenses d'exploitation, ainsi que l'influence des subventions nationales et des cadres réglementaires sur l'accessibilité financière et l'adoption sur le marché.</p>
<p><b>Compétences</b></p>	<p>À l'issue de ce module, les apprenants seront capables de réaliser des calculs pour le dimensionnement des radiateurs, des réseaux de tuyauterie et des systèmes de chauffage par le sol dans le cadre d'applications de chauffage basse température. Ils pourront sélectionner des stratégies de contrôle appropriées en fonction de l'usage du bâtiment, du confort des utilisateurs et des économies d'énergie. Les apprenants acquerront également la capacité d'évaluer la viabilité financière de différentes solutions de pompes à chaleur en estimant les coûts d'installation et de fonctionnement, en analysant les dispositifs d'incitation et en identifiant les principaux facteurs de coût spécifiques à chaque région. Des exercices pratiques renforceront leur aptitude à analyser la performance des systèmes et à optimiser les conceptions pour l'efficacité énergétique et économique.</p>
<p><b>Aptitudes</b></p>	<p>Les apprenants développeront la compétence de concevoir et d'évaluer le coût de systèmes de pompes à chaleur adaptés à des bâtiments spécifiques et aux besoins des utilisateurs. Ils seront capables d'équilibrer la performance technique avec des objectifs économiques et environnementaux, tout en garantissant la conformité aux</p>

	<p>réglementations locales et en maximisant le retour sur investissement. Les apprenants pourront conseiller les clients sur la configuration des systèmes, les stratégies de contrôle et la planification financière, et seront préparés à contribuer à des projets de construction durable soutenant la transition énergétique. Leur approche intégrée leur permettra de prendre des décisions éclairées en matière de conception et de stratégie commerciale dans un contexte de marché et de politiques en évolution.</p>
--	---

## M4 : Installation du système

### Description générale

Ce module se concentre sur l'installation des pompes à chaleur, couvrant à la fois les systèmes à source d'air et à source géothermique. Il fournit des conseils détaillés sur le transport, le dimensionnement et l'installation des pompes à chaleur à source d'air, split et monobloc, incluant les bonnes pratiques pour le positionnement des unités intérieures et extérieures, l'ancrage et le montage antivibratoire. Les apprenants étudieront également les erreurs d'installation les plus courantes et les moyens de les éviter. En outre, le module aborde les pompes à chaleur à source géothermique, y compris les différents types de capteurs de chaleur tels que les boucles horizontales, les boucles sur nappe phréatique et les forages verticaux. À l'issue du module, les apprenants disposeront d'une compréhension solide du processus d'installation et des considérations techniques nécessaires pour assurer un fonctionnement efficace et sûr des systèmes.

La durée totale du module est de **20 heures**.

### Résultats d'apprentissage

<b>Connaissances</b>	<p>Les apprenants acquerront une compréhension approfondie de l'installation des pompes à chaleur à air et géothermiques, y compris les principes de transport, de dimensionnement et de placement corrects des unités. Ils apprendront les différentes options de montage, telles que les installations sur pied et murales, ainsi que le rôle de l'ancrage et des systèmes antivibratoires. Le module fournira des connaissances sur les raccordements des circuits frigorifiques, les procédures de mise sous vide à l'aide de manomètres de vide, ainsi que sur l'importance de l'isolation thermique et de l'évacuation des condensats. En outre, les apprenants se familiariseront avec les erreurs d'installation courantes, leurs conséquences et les mesures correctives. Ils exploreront également les caractéristiques des pompes à chaleur géothermiques, y compris les avantages et les limites des différents systèmes de collecteurs de chaleur tels que les boucles horizontales, les boucles d'eau et les forages.</p>
<b>Compétences</b>	<p>À la fin de ce module, les apprenants seront capables de transporter et de manipuler correctement les pompes à chaleur à air tout en respectant</p>

	<p>les angles d'inclinaison recommandés et les consignes de sécurité. Ils développeront la capacité de dimensionner et de positionner les pompes à chaleur en fonction des exigences du site, afin de garantir une efficacité et des performances optimales. Les apprenants acquerront des compétences pratiques pour monter en toute sécurité des unités extérieures et intérieures, installer des conduites frigorifiques et réaliser les opérations de mise sous vide afin d'éliminer les contaminants. Ils seront également capables d'évaluer et d'appliquer les techniques d'isolation thermique appropriées, d'installer des drains de condensation et d'identifier les erreurs d'installation qui pourraient compromettre le fonctionnement du système. En outre, les apprenants acquerront la compétence nécessaire pour déterminer les configurations de pompes à chaleur géothermiques les plus adaptées en fonction des conditions du site et des besoins énergétiques.</p>
<p><b>Aptitudes</b></p>	<p>Les apprenants développeront les compétences nécessaires pour installer des pompes à chaleur à air et géothermiques conformément aux normes industrielles et aux réglementations de sécurité, garantissant ainsi le bon fonctionnement du système. Ils seront capables d'évaluer les conditions du site, de sélectionner les méthodes d'installation les plus appropriées et de mettre en œuvre les meilleures pratiques pour sécuriser les composants des pompes à chaleur. En outre, ils démontreront leur capacité à dépanner et à corriger les problèmes d'installation courants, optimisant ainsi les performances et la longévité du système. En intégrant leurs connaissances des différentes méthodes de collecte de chaleur, les apprenants seront en mesure de conseiller leurs clients sur les solutions de pompes à chaleur les plus efficaces et les plus durables. L'accent sera mis sur les compétences en matière de résolution de problèmes et de prise de décision, permettant aux apprenants de s'adapter à divers scénarios d'installation et défis.</p>

## M5 : Numérisation et IoT

### Description générale

Ce module présente le rôle de la numérisation et des technologies de l'Internet des objets (IoT) dans la transformation des systèmes CVC. Il explore comment les appareils connectés et les systèmes de contrôle avancés permettent la surveillance en temps réel, le diagnostic à distance, la maintenance prédictive et l'optimisation énergétique. Grâce à ce module, les apprenants comprendront comment l'IoT améliore les performances, le confort et la durabilité des systèmes. Le cours aborde les composants clés tels que les thermostats intelligents, les systèmes de gestion du bâtiment (BMS), les systèmes de gestion de l'énergie (EMS) et la détection et le diagnostic des pannes (FDD), tout en traitant également des enjeux liés à la sécurité des données et à la protection de la vie privée.

La durée totale du module est de **20 heures**.

<b>Résultats d'apprentissage</b>	
<b>Connaissances</b>	<p>Les apprenants acquerront une compréhension approfondie des principes qui sous-tendent l'IoT et son application dans les systèmes CVC, notamment la connectivité, l'automatisation et le traitement des données en temps réel. Ils se familiariseront avec des technologies clés telles que les capteurs intelligents, le cloud computing et l'apprentissage automatique. Le module explique les avantages de l'IoT en matière d'efficacité énergétique, de maintenance et de confort intérieur. Les apprenants exploreront également les composants du système tels que les thermostats intelligents, les systèmes BMS, EMS et FDD, ainsi que les nouvelles tendances telles que l'optimisation basée sur l'IA, l'intégration des énergies renouvelables et la connectivité des villes intelligentes. En outre, ils découvriront les défis liés à la cybersécurité, à la confidentialité des données et à l'intégration des systèmes existants.</p>
<b>Compétences</b>	<p>À l'issue de ce module, les apprenants seront capables d'installer et de configurer des appareils CVC compatibles avec l'IoT, tels que des thermostats et des capteurs intelligents. Ils acquerront la capacité de surveiller les performances du système à l'aide de tableaux de bord numériques, d'effectuer des diagnostics et de mettre en œuvre des ajustements permettant d'économiser de l'énergie. Les apprenants acquerront des compétences pratiques dans la configuration et l'intégration de composants tels que les systèmes BMS et EMS, l'utilisation d'outils de maintenance prédictive et la configuration de systèmes d'alerte basés sur des indicateurs de performance. Ils seront également capables d'évaluer la compatibilité avec les systèmes existants, de gérer les protocoles de sécurité des données et d'appliquer des solutions IoT pour optimiser la consommation d'énergie et le confort.</p>
<b>Aptitudes</b>	<p>Les apprenants développeront les compétences nécessaires pour mettre en œuvre et gérer les technologies numériques et IoT dans les systèmes CVC, contribuant ainsi à accroître l'efficacité, la fiabilité et la durabilité. Ils seront en mesure de soutenir la transformation numérique des bâtiments en intégrant des commandes intelligentes et des outils d'analyse dans les opérations CVC. Les compétences comprendront également l'interprétation des données du système pour guider la prise de décision, le maintien d'environnements IoT sécurisés et conformes, et la réponse proactive aux problèmes de performance. Les apprenants seront préparés à contribuer au développement de bâtiments intelligents, connectés et optimisés sur le plan énergétique, tant dans un contexte résidentiel que commercial.</p>

## M6 : Dépannage et maintenance

### Description générale

Ce module fournit aux techniciens CVC les compétences essentielles pour le dépannage et la maintenance des systèmes de pompes à chaleur. Il met l'accent sur des procédures de diagnostic systématiques, des stratégies de maintenance préventive et des techniques correctives garantissant l'efficacité, la fiabilité et la longévité des systèmes. Les apprenants acquerront des connaissances pratiques pour identifier les dysfonctionnements, restaurer la performance et réaliser les opérations de maintenance courante. Le module aborde également l'utilisation des outils professionnels, les bonnes pratiques de documentation, ainsi que les avantages économiques et environnementaux d'un entretien rigoureux des systèmes.

La durée totale du module est de **20 heures**.

### Résultats d'apprentissage

<p><b>Connaissances</b></p>	<p>Les apprenants comprendront les principes fondamentaux du dépannage des systèmes de pompes à chaleur, notamment la détection des défauts, l'analyse des causes profondes et la résolution des problèmes. Le module couvre les approches de maintenance préventive, conditionnelle et corrective. Il fournit des connaissances sur les problèmes courants des systèmes, tels que les fuites de fluide frigorigène, les défauts électriques, les restrictions de débit d'air et les problèmes de régulation. Les apprenants découvriront également l'importance de l'équilibrage des fluides frigorigènes, de l'optimisation du débit d'air et des routines de maintenance saisonnière. De plus, le cours présente les principaux outils de diagnostic et met l'accent sur le respect des normes de sécurité et des conditions de garantie.</p>
<p><b>Compétences</b></p>	<p>À l'issue de ce module, les apprenants seront capables d'identifier, de diagnostiquer et de résoudre un large éventail de problèmes techniques dans les systèmes de pompes à chaleur en utilisant une approche structurée. Ils développeront des compétences pratiques en matière d'inspection des composants, de gestion des fluides frigorigènes, de nettoyage des filtres et des serpentins, et d'étalonnage des systèmes. Les apprenants s'exerceront à effectuer des tâches de maintenance préventive, à utiliser des instruments de diagnostic tels que des manomètres et des multimètres, et à tenir des registres d'entretien précis. Ils seront également capables de surveiller les indicateurs de performance, de reconnaître les signes avant-coureurs et d'effectuer les préparatifs saisonniers du système.</p>
<p><b>Aptitudes</b></p>	<p>Les apprenants acquerront les compétences nécessaires pour entretenir et dépanner les systèmes de pompes à chaleur de manière professionnelle et efficace. Ils garantiront un fonctionnement optimal</p>

	des systèmes, réduiront au minimum les temps d'arrêt et prolongeront la durée de vie des équipements grâce à un entretien régulier et à des interventions opportunes. Les apprenants seront capables de mettre en œuvre des programmes de maintenance structurés, d'interpréter les données de performance et d'appliquer des techniques de réparation sûres et efficaces. Leur capacité à utiliser des outils de diagnostic modernes et à se conformer aux exigences des fabricants et des réglementations contribuera à la fiabilité à long terme des systèmes et à la satisfaction des clients.
--	--

## M7 : Santé et sécurité

### Description générale

Ce module aborde les considérations essentielles en matière de santé et de sécurité pour les professionnels impliqués dans l'installation, l'exploitation et la maintenance des systèmes de pompes à chaleur. Bien que le travail sur les pompes à chaleur comporte généralement un risque faible à moyen, des protocoles de sécurité spécifiques doivent être suivis, en particulier en ce qui concerne les systèmes électriques, la manipulation des fluides frigorigènes et le travail en hauteur, sous le niveau du sol et dans des espaces confinés. Les apprenants acquerront une compréhension des procédures de sécurité appropriées, de l'utilisation des équipements de protection individuelle (EPI), des pratiques d'intervention d'urgence et de l'évaluation des risques. À la fin de ce module, les participants seront en mesure de garantir un environnement de travail sûr lors de l'exécution de tâches liées aux pompes à chaleur.

La durée totale du module est de **20 heures**.

### Résultats d'apprentissage

<b>Connaissances</b>	Les apprenants acquerront une compréhension des principes clés de santé et de sécurité applicables à l'installation et à la maintenance des pompes à chaleur. Cela inclut les exigences et les dangers liés à l'alimentation électrique, tels que la capacité des circuits et les connexions. Ils apprendront les propriétés et les risques associés aux différents fluides frigorigènes, y compris les risques pour la santé humaine et les dommages environnementaux. Le module explique également l'utilisation appropriée des EPI, les procédures de sécurité sur le site et les obligations légales. Enfin, les apprenants comprendront les risques et les mesures préventives liés au travail en hauteur, en sous-sol et dans des espaces confinés, y compris la protection contre les chutes et l'utilisation appropriée des équipements.
<b>Compétences</b>	À la fin de ce module, les apprenants seront capables d'évaluer la compatibilité et la sécurité des systèmes électriques avant le raccordement d'une pompe à chaleur. Ils seront capables d'identifier les

	<p>risques liés aux fluides frigorigènes et d'appliquer les mesures de sécurité appropriées, telles que les procédures d'évacuation, les équipements de protection, les techniques et procédures de manipulation sûres en cas d'accident. Les apprenants développeront la capacité d'effectuer des évaluations des risques sur site, de reconnaître les risques liés aux espaces confinés et de mettre en œuvre des protocoles de sécurité sur le lieu de travail. En outre, ils seront capables de planifier et d'exécuter des tâches en hauteur en toute sécurité en utilisant un équipement approprié, en sécurisant les points d'accès et en prévenant les accidents causés par des mouvements excessifs ou une utilisation incorrecte des échelles.</p>
<p><b>Aptitudes</b></p>	<p>Les apprenants développeront les compétences nécessaires pour garantir un environnement de travail sûr et conforme lors de l'installation ou de la maintenance de pompes à chaleur. Ils seront capables d'appliquer les règles de sécurité pertinentes et de suivre les meilleures pratiques en matière de manipulation des systèmes électriques et frigorifiques. Grâce à l'utilisation correcte des EPI et au respect des procédures spécifiques au site, ils minimiseront les risques pour leur santé et celle des autres. En outre, les apprenants démontreront leur capacité à travailler de manière responsable en hauteur, à utiliser des stratégies d'atténuation des risques et à réagir efficacement aux situations d'urgence. Ces compétences contribueront à instaurer une culture de la sécurité et du professionnalisme dans le secteur des énergies renouvelables.</p>

## 1.12 Structure du plan de cours

### 1.12.1 Module 1 : Les bases des technologies des pompes à chaleur

#### Suggestions pour l'élaboration des notes de cours

##### Début du cours :

Pour introduire le sujet, commencez par évaluer les connaissances préalables des apprenants en matière de **technologies des pompes à chaleur**. Cela peut se faire à l'aide de questions ouvertes telles que :

- « *Que savez-vous déjà sur les pompes à chaleur ?* »
- « *Où avez-vous déjà vu des systèmes de pompes à chaleur ?* »
- « *Quelles sont les principales différences entre les systèmes de chauffage traditionnels et les pompes à chaleur ?* »

Encouragez les stagiaires à partager leurs expériences et leurs connaissances antérieures sur le sujet. Cette discussion initiale aidera les formateurs à adapter la leçon au niveau de compréhension du groupe.

### Implication/motivation

Pour garantir l'engagement et la motivation :

- Mettre en avant la demande croissante en technologies de pompes à chaleur due à la transition écologique et aux objectifs d'efficacité énergétique de l'UE.
- Présentez des applications concrètes des pompes à chaleur dans des environnements résidentiels, commerciaux et industriels.
- Présentez des études de cas ou de courtes vidéos illustrant des mises en œuvre réussies de la technologie des pompes à chaleur.
- Utilisez des questions interactives pour vous assurer que les concepts clés tels que l'efficacité, la durabilité et la rentabilité des pompes à chaleur sont bien compris.

Insistez sur l'importance de ce module en tant que base pour le reste du cours, en vous assurant que les apprenants ont une compréhension claire des concepts de base avant de passer à des aspects plus techniques.

### Développement des leçons

Pour développer efficacement la leçon, divisez le sujet en plusieurs domaines clés :

1. **Introduction aux pompes à chaleur et à leurs différents types.**
2. **Principes fondamentaux de fonctionnement des systèmes de pompes à chaleur (le cycle de la pompe à chaleur).**
3. **Principes de sélection des pompes à chaleur et conception des systèmes.**

### Activités de clôture

Pour renforcer l'apprentissage, concluez la leçon par :

- Un résumé des points clés à retenir :
  - Qu'est-ce qu'une pompe à chaleur et comment fonctionne-t-elle ?
  - Les avantages des pompes à chaleur par rapport aux systèmes de chauffage traditionnels.
  - Les différents types et applications des pompes à chaleur.
- Une session de questions-réponses, au cours de laquelle les apprenants peuvent clarifier leurs doutes.
- Un petit quiz ou un sondage pour évaluer la compréhension immédiate.

- Encouragement des apprenants à réfléchir à la manière dont les pompes à chaleur pourraient être utilisées dans leur propre travail ou leurs propres projets.

#### Matériel et ressources pédagogiques

- Présentation PowerPoint : *Les bases des technologies des pompes à chaleur*
- Études de cas : deux études de cas sont proposées
- Questions et réponses : il y a **15 questions et réponses** liées à cette unité. Il est important que le formateur examine au préalable les questions et toutes les réponses afin de pouvoir clarifier toute question supplémentaire que les élèves pourraient avoir sur le sujet spécifique.
- Questions à choix multiples : il y a **15 questions à choix multiples**. Il est important que le formateur comprenne les progrès globaux des élèves afin de pouvoir évaluer le succès de la formation.

### 1.12.2 Module 2 : Évaluation du site

#### **Suggestions pour l'élaboration des notes de cours**

##### Début du cours

Pour introduire le thème de l'évaluation du site, commencez par évaluer les connaissances et l'expérience préalables des apprenants en matière d'évaluation des sites pour les systèmes CVC, en particulier les pompes à chaleur. Cela peut se faire à l'aide de questions ouvertes telles que :

- « *Selon vous, quels sont les facteurs importants à prendre en compte lors de l'évaluation d'un site en vue de l'installation d'une pompe à chaleur ?* »
- « *Quels types de défis avez-vous rencontrés ou anticipez-vous lors de l'évaluation d'un site pour des systèmes à haut rendement énergétique ?* »
- « *Comment évaluez-vous l'adéquation d'un bâtiment ou d'un emplacement pour des solutions d'énergie renouvelable telles que les pompes à chaleur ?* »

Encouragez les stagiaires à partager leurs expériences passées et des exemples concrets, ce qui permettra au formateur d'adapter le cours en fonction du niveau d'expertise et des besoins du groupe. Cette interaction initiale permettra également d'établir la pertinence de l'évaluation du site dans le contexte de l'installation de pompes à chaleur.

##### Implication/motivation

Pour maintenir l'engagement et la motivation tout au long de la leçon :

- **Discutez de l'importance des évaluations de site** dans le contexte d'installations de pompes à chaleur réussies, en soulignant comment une évaluation appropriée peut garantir l'efficacité énergétique, des économies de coûts et la longévité du système.
- **Soulignez les conséquences concrètes** d'une mauvaise évaluation du site, telles que l'inefficacité, des coûts d'exploitation plus élevés ou une défaillance du système.
- **Présentez l'impact environnemental plus large** : expliquez en quoi les évaluations de site pour les pompes à chaleur sont cruciales pour optimiser la consommation d'énergie et soutenir la transition écologique.
- Montrez **des vidéos ou des évaluations avant/après** démontrant comment des évaluations professionnelles peuvent transformer le succès de l'installation et les performances du système.
- Intégrez **des questions interactives** telles que :
  - « Pourquoi l'isolation du bâtiment est-elle importante pour évaluer son adéquation à une pompe à chaleur ? »
  - « Comment le climat peut-il influencer votre évaluation du site et votre choix de pompe à chaleur ? »

Cette approche mettra en évidence l'importance de comprendre et de mener des évaluations approfondies du site, motivant ainsi les apprenants à apprécier les compétences qu'ils s'approprient à développer.

### Élaboration des leçons

Pour couvrir efficacement le sujet et maintenir l'intérêt des apprenants, divisez la leçon en plusieurs parties clés :

1. **Gestion des attentes des clients**
2. **Examen du site et travaux préparatoires**
3. **Calculs spécifiques au site : pertes thermiques, puissance énergétique des radiateurs et besoins en eau chaude**

### Activités de clôture

Pour renforcer les concepts clés et vous assurer que les apprenants repartent avec une bonne compréhension :

- **Résumé des points clés à retenir**
- **Session de questions-réponses** : permettre aux apprenants de poser des questions afin de clarifier leurs doutes éventuels concernant le processus d'évaluation du site et ses applications pratiques.

- **Quiz ou sondage interactif** : organisez un quiz ou un sondage rapide pour tester la compréhension immédiate des apprenants des concepts clés abordés dans la leçon.
- **Réflexion et application** : encouragez les apprenants à réfléchir à la manière dont ils pourraient appliquer les concepts d'évaluation de site dans leur propre travail.

#### Matériel et ressources pédagogiques

- Présentation PowerPoint : *Évaluation du site*
- Études de cas : deux études de cas sont proposées
- Questions et réponses : il y a **15 questions et réponses** liées à cette unité. Il est important que le formateur examine au préalable les questions et toutes les réponses afin de pouvoir clarifier toute question supplémentaire que les élèves pourraient avoir sur le sujet spécifique.
- Questions à choix multiples : il y a **15 questions à choix multiples**. Il est important que le formateur comprenne les progrès globaux des élèves afin de pouvoir évaluer le succès de la formation.

### 1.12.3 Module 3 : Conception du système et coûts

#### **Suggestions pour l'élaboration des notes de cours**

##### Début du cours

Pour introduire le thème de la conception et du coût des systèmes, commencez par évaluer les connaissances et l'expérience des apprenants en matière de systèmes CVC et de technologies de pompes à chaleur. Utilisez des questions ouvertes pour lancer la discussion et activer les connaissances préalables :

- « *Que comprenez-vous par conception du système dans le contexte des installations de pompes à chaleur ?* »
- « *Selon vous, quels sont les éléments qui influencent le coût global d'un système de pompe à chaleur ?* »
- « *Quelles mesures prendriez-vous pour concevoir un système de chauffage et de refroidissement pour un bâtiment résidentiel ou commercial ?* »

Encouragez les apprenants à partager leur expérience professionnelle en matière de conception de systèmes, de sélection d'équipements ou de budgétisation. Ce dialogue initial permet d'adapter la leçon au niveau du groupe et prépare le terrain pour une approche plus pratique et appliquée du sujet.

### Implication/motivation

Pour susciter l'intérêt des apprenants et souligner la pertinence du module dans le monde réel :

- **Discutez de l'importance d'une conception efficace du système** pour garantir des performances optimales de la pompe à chaleur, des économies d'énergie et une durabilité à long terme. Soulignez qu'une mauvaise conception peut entraîner des coûts d'exploitation plus élevés et une inefficacité du système.
- **Utilisez des études de cas et des exemples concrets** pour comparer des systèmes bien conçus et mal conçus. Concentrez-vous particulièrement sur les implications économiques et l'impact à long terme des décisions de conception.
- **Mettez en avant les tendances du secteur**, telles que la demande croissante de technologies à faible émission de carbone, les changements dans la politique de l'UE et l'accessibilité croissante des pompes à chaleur sur différents marchés européens.
- Encouragez la **réflexion critique** à l'aide de questions interactives :
  - « *Quels risques pourraient découler d'une mauvaise estimation des dimensions des tuyaux ou des émetteurs ?* »
  - « *Comment le type de bâtiment ou les réglementations régionales pourraient-ils influencer vos choix de conception et votre estimation des coûts ?* »

### Développement des leçons

Afin de couvrir le sujet de manière exhaustive et de maintenir l'intérêt des participants, divisez la leçon en plusieurs parties clés :

1. **Introduction à la conception du système**
2. **Dimensions des émetteurs de chaleur, de la tuyauterie et des matériaux.**
3. **Sélection des options de contrôle (chauffage/climatisation, eau chaude)**
4. **Évaluation des coûts**

### Activités de clôture

Concluez la session par des éléments de réflexion et d'interaction afin de consolider les acquis :

- **Révision des points clés** : résumez les concepts principaux, tels que la relation entre le dimensionnement des émetteurs, l'efficacité du système et la rentabilité.
- **Session de questions-réponses** : permettez aux apprenants de poser des questions ou de demander des éclaircissements sur le dimensionnement du système, le choix des matériaux ou les procédures d'estimation des coûts.

- **Petit quiz ou sondage** : vérifiez la compréhension à l'aide d'exemples de questions :
  - « *Quels sont les matériaux les plus adaptés pour la tuyauterie d'un système hydronique à basse température ?* »
  - « *Comment la compensation climatique affecte-t-elle les performances et le coût d'un système de pompe à chaleur ?* »
  
- **Questions d'application et de réflexion** :
  - « *Si vous deviez concevoir un système de pompe à chaleur pour un bâtiment résidentiel, comment estimeriez-vous son coût et définiriez-vous ses composants ?* »
  - « *Comment répondriez-vous aux préoccupations d'un client concernant les coûts initiaux élevés ?* »

Cette activité de clôture aide les apprenants à intérioriser les principes clés et les encourage à transférer ces connaissances dans leurs futurs rôles professionnels.

#### Matériel et ressources pédagogiques

- Présentation PowerPoint : *Conception et coût du système*
- Études de cas : deux études de cas sont proposées
- Questions et réponses : il y a **15 questions et réponses** liées à cette unité. Il est important que le formateur examine au préalable les questions et toutes les réponses afin de pouvoir clarifier toute question supplémentaire que les élèves pourraient avoir sur le sujet spécifique.
- Questions à choix multiples : il y a **15 questions à choix multiples**. Il est important que le formateur comprenne les progrès globaux des élèves afin de pouvoir évaluer le succès de la formation.

### 1.12.4 Module 4 : Installation du système

#### **Suggestions pour l'élaboration des notes de cours**

##### Début du cours

Pour présenter **l'installation du système de pompes à chaleur**, commencez par évaluer les connaissances et l'expérience préalables des apprenants en matière d'installation de systèmes CVC et les défis spécifiques des systèmes de pompes à chaleur. Vous pouvez poser des questions ouvertes telles que :

- « *Selon vous, quelles sont les étapes clés de l'installation d'un système de pompe à chaleur ?* »

- « *Quels défis prévoyez-vous lors de l'installation d'un système de pompe à chaleur dans un bâtiment ?* »
- « *En quoi le processus d'installation diffère-t-il entre les pompes à chaleur et les systèmes CVC traditionnels ?* »

Encouragez les stagiaires à partager leurs expériences antérieures, qu'elles proviennent de formations ou de travaux pratiques, afin que la leçon puisse être adaptée à leur niveau de compréhension. Cette discussion permet de préparer le terrain pour la compréhension des aspects techniques de l'installation d'un système de pompe à chaleur.

### Implication/motivation

Pour impliquer et motiver les apprenants, insistez sur l'importance d'une installation correcte pour garantir les performances, l'efficacité et la longévité du système :

- **Discutez de l'importance d'une installation correcte**
- **Présentez des exemples concrets**
- **Soulignez les tendances du secteur** : à mesure que les solutions d'énergie renouvelable telles que les pompes à chaleur gagnent en popularité, la demande d'installateurs qualifiés augmente et une formation adéquate est essentielle pour réussir dans ce domaine.
- **Questions interactives** pour garantir l'engagement :
  - « *Selon vous, quelles sont les erreurs les plus courantes commises par les installateurs pendant le processus d'installation ?* »
  - « *Pourquoi l'emplacement de la pompe à chaleur est-il crucial pour son efficacité et ses performances ?* »

En structurant la leçon de cette manière, vous pouvez motiver les apprenants à apprécier les détails techniques et le soin requis dans l'installation des systèmes de pompes à chaleur.

### Élaboration des leçons

Pour développer efficacement la leçon, divisez le sujet en plusieurs domaines clés :

4. **Introduction à l'installation du système**
5. **Installation de pompes à chaleur air-eau et air-air**
6. **Installation de pompes à chaleur sol-eau**

### Activités de clôture

Pour conclure la leçon et renforcer l'apprentissage :

- **Résumé des points clés**
- **Session de questions-réponses** : permettez aux apprenants de poser des questions et de clarifier leurs doutes concernant les processus d'installation ou les détails techniques.
- **Quiz ou sondage interactif** : organisez un petit quiz ou un sondage pour évaluer la compréhension des apprenants concernant le processus d'installation.
- **Réflexion et application** : encouragez les apprenants à réfléchir à la manière dont ils appliqueraient le processus d'installation à leurs propres projets :
  - « *Quelles mesures prendriez-vous pour garantir la réussite de l'installation d'une pompe à chaleur dans un nouveau bâtiment ?* »
  - « *Selon vous, quels défis pourriez-vous rencontrer lors de l'installation d'une pompe à chaleur dans un espace restreint ou un bâtiment ancien ?* »

En impliquant les apprenants à travers des exemples pratiques, des discussions et une compréhension approfondie du processus d'installation, ceux-ci seront mieux armés pour réaliser des installations avec confiance et compétence.

#### Matériel et ressources pédagogiques

- Présentation PowerPoint : *Installation d'un système de pompe à chaleur*
- Études de cas : deux études de cas sont proposées
- Questions et réponses : il y a **15 questions et réponses** liées à cette unité. Il est important que le formateur examine au préalable les questions et toutes les réponses afin de pouvoir clarifier toute question supplémentaire que les élèves pourraient avoir sur le sujet spécifique.
- Questions à choix multiples : il y a **15 questions à choix multiples**. Il est important que le formateur comprenne les progrès globaux des élèves afin de pouvoir évaluer le succès de la formation.

### 1.12.5 Module 5 : Numérisation et IoT

#### **Suggestions pour l'élaboration des notes de cours**

##### Début du cours

Pour présenter **la numérisation et l'IoT** dans le contexte des systèmes de pompes à chaleur, commencez par évaluer les connaissances et l'expérience préalables des apprenants en matière de technologies numériques, de systèmes intelligents et du

rôle de l'IoT dans les applications CVC. Voici quelques questions ouvertes pour susciter l'intérêt des apprenants :

- « *Que comprenez-vous par l'Internet des objets (IoT) dans le contexte des systèmes CVC ?* »
- « *Comment pensez-vous que la numérisation peut améliorer les performances des systèmes de pompes à chaleur ?* »
- « *Avez-vous déjà utilisé des appareils ou des systèmes intelligents qui contrôlent la consommation d'énergie ou le confort des bâtiments ?* »

Encouragez les stagiaires à partager leurs expériences antérieures avec l'IoT ou les technologies numériques dans les systèmes énergétiques. Cela permettra au formateur d'adapter la leçon à la compréhension des apprenants et de s'assurer que le contenu est adapté à leurs besoins.

#### Implication/motivation

Pour impliquer et motiver les apprenants tout au long de la leçon, insistez sur le rôle transformateur de la numérisation et de l'IoT dans les systèmes énergétiques modernes :

- **Discutez de l'évolution des systèmes CVC** : soulignez comment les systèmes CVC traditionnels ont évolué avec l'avènement de la numérisation et de l'IoT, conduisant à des systèmes plus efficaces, plus flexibles et plus conviviaux.
- **Présentez les avantages de l'IoT dans les systèmes de pompes à chaleur** : mettez l'accent sur la manière dont les pompes à chaleur compatibles avec l'IoT peuvent améliorer l'efficacité énergétique, réduire les coûts d'exploitation, permettre la surveillance à distance et fournir des données pour la maintenance prédictive.
- **Présentez des exemples concrets** : présentez des études de cas ou des vidéos de bâtiments qui ont intégré des technologies intelligentes, telles que des pompes à chaleur compatibles avec l'IoT, afin de démontrer l'amélioration des performances du système et de la gestion de l'énergie.
- **Questions interactives** pour susciter l'intérêt :
  - « *Selon vous, quels avantages pourriez-vous tirer du contrôle à distance d'un système de pompe à chaleur ?* »
  - « *Comment pensez-vous que l'IoT pourrait faciliter la maintenance et la surveillance des pompes à chaleur ?* »

Cette approche aidera les apprenants à comprendre la pertinence de la numérisation et de l'IoT dans l'industrie moderne du CVC, ainsi que son impact sur les performances et la gestion des systèmes.

### Développement des leçons

Pour couvrir efficacement le sujet et maintenir l'engagement des apprenants, divisez la leçon en plusieurs parties clés :

1. **Introduction à la numérisation et à l'IoT**
2. **Intégration de l'IoT dans les systèmes CVC**
3. **Transformation du CVC grâce à l'IoT**
4. **Qu'est-ce que l'IoT ?**
5. **Intégration de l'IoT dans le CVC**
6. **Intégration de l'Internet des objets (IoT)**
7. **Applications de l'IoT dans les systèmes CVC**

### Activités de clôture

Pour renforcer l'apprentissage et garantir la mémorisation des concepts clés :

- **Résumé des points clés à retenir :**
- **Session de questions-réponses :** ouvrez la discussion aux questions et encouragez les apprenants à clarifier leurs doutes ou à explorer les aspects de l'IoT qu'ils trouvent les plus pertinents pour leur travail ou leurs projets.
- **Quiz ou sondage interactif :** utilisez un quiz ou un sondage rapide pour tester la compréhension des apprenants sur les sujets clés.
- **Réflexion et application :**  
Encouragez les apprenants à réfléchir à la manière dont ils pourraient intégrer les technologies IoT dans leur propre travail :
  - « *Comment l'IoT pourrait-il vous aider à gérer ou à surveiller les systèmes de pompes à chaleur dans vos futurs projets ?* »
  - « *Quels seraient les avantages et les défis liés à la mise en œuvre de pompes à chaleur compatibles avec l'IoT dans un bâtiment commercial ?* »

Cette réflexion finale aide les apprenants à comprendre comment appliquer les concepts dans des scénarios réels et les encourage à réfléchir de manière critique au rôle de l'IoT dans les systèmes CVC.

### Matériel et ressources pédagogiques

- Présentation PowerPoint : *Numérisation et IoT*
- Études de cas : deux études de cas sont proposées
- Questions et réponses : il y a **15 questions et réponses** liées à cette unité. Il est important que le formateur examine au préalable les questions et toutes les réponses afin de pouvoir clarifier toute question supplémentaire que les élèves pourraient avoir sur le sujet spécifique.
- Questions à choix multiples : il y a **15 questions à choix multiples**. Il est important que le formateur comprenne les progrès globaux des élèves afin de pouvoir évaluer le succès de la formation.

#### 1.12.6 Module 6 : Dépannage et maintenance

##### **Suggestions pour l'élaboration des notes de cours**

##### Début du cours

Pour présenter **le dépannage et la maintenance** des systèmes de pompes à chaleur, commencez par évaluer les connaissances préalables des apprenants en matière de dépannage de base des systèmes CVC, de dysfonctionnements des systèmes et de pratiques de maintenance. Voici quelques exemples de questions ouvertes pour susciter l'intérêt des apprenants :

- « *Quels types de problèmes avez-vous rencontrés avec les systèmes de pompes à chaleur dans le passé ?* »
- « *Quelles mesures prenez-vous généralement pour diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système CVC ?* »
- « *Comment hiérarchisez-vous les tâches de maintenance pour les systèmes de chauffage et de refroidissement ?* »

Encouragez les stagiaires à partager leurs expériences en matière de pannes de système ou de problèmes courants qu'ils ont observés dans le cadre de leurs travaux précédents. Cette discussion permettra d'adapter la leçon au niveau de connaissances du groupe et de s'assurer que le contenu est adapté à leurs besoins.

##### Implication/motivation

Pour impliquer et motiver les apprenants, insistez sur l'importance du dépannage et de la maintenance pour garantir l'efficacité, la longévité et les performances optimales des systèmes à pompe à chaleur :

- **Discutez de l'impact d'un mauvais entretien**
- **Soulignez les avantages de la maintenance préventive :**
- **Exemples concrets :**
- **Questions interactives** pour garantir l'engagement :
  - « *Selon vous, quels sont les problèmes courants qui contribuent à la défaillance des pompes à chaleur ?* »
  - « *Comment pensez-vous que l'entretien régulier peut améliorer l'efficacité et la fiabilité du système ?* »

Cette approche mettra l'accent sur l'importance d'un entretien proactif et sur le rôle essentiel des compétences en matière de dépannage dans la prévention des problèmes liés au système.

### Élaboration des leçons

Pour élaborer la leçon et la rendre attrayante, divisez-la en plusieurs parties clés :

1. **Introduction au dépannage et à la maintenance :**
2. **Diagnostic et résolution des problèmes dans les systèmes de pompes à chaleur**
3. **Le rôle du dépannage et de la maintenance**
4. **L'importance d'une maintenance régulière**
5. **Amélioration de l'efficacité et réduction des coûts**
6. **Prolonger la durée de vie des équipements**
7. **Maintien d'un niveau de confort optimal**
8. **Prévention des pannes imprévues**
9. **Dépannage des problèmes courants**
10. **Pratiques clés en matière de maintenance**
11. **Conclusion : l'importance de la maintenance**

### Activités de clôture

Pour renforcer l'apprentissage et garantir la mémorisation des concepts clés :

- **Résumé des points clés à retenir**
- **Session de questions-réponses** : ouvrez la discussion pour clarifier les doutes ou fournir des informations supplémentaires sur des méthodes de dépannage ou des tâches de maintenance spécifiques.
- **Quiz ou sondage interactif** : organisez un petit quiz ou un sondage pour évaluer la compréhension des apprenants.
- **Réflexion et application** : encouragez les apprenants à réfléchir à la manière dont ils appliqueraient les techniques de dépannage et de maintenance dans leur travail :

- « *Quels sont les problèmes les plus courants auxquels vous pourriez être confronté lors du dépannage d'une pompe à chaleur ?* »
- « *Comment allez-vous hiérarchiser les tâches de maintenance lors d'une visite d'entretien afin de garantir des performances optimales du système ?* »

Cette réflexion finale aide les apprenants à comprendre les applications pratiques des compétences de dépannage et de maintenance dans des scénarios réels et les encourage à réfléchir de manière critique à la manière d'intégrer ces pratiques dans leur flux de travail.

#### Matériel et ressources pédagogiques

- Présentation PowerPoint : *Dépannage et maintenance*
- Études de cas : deux études de cas sont proposées
- Questions et réponses : il y a **15 questions et réponses** liées à cette unité. Il est important que le formateur examine au préalable les questions et toutes les réponses afin de pouvoir clarifier toute question supplémentaire que les élèves pourraient avoir sur le sujet spécifique.
- Questions à choix multiples : il y a **15 questions à choix multiples**. Il est important que le formateur comprenne les progrès globaux des élèves afin de pouvoir évaluer le succès de la formation.

### 1.12.7 Module 7 : Santé et sécurité

#### **Suggestions pour l'élaboration des notes de cours**

##### Début du cours

Pour introduire **la santé et la sécurité** dans le contexte des systèmes de pompes à chaleur, commencez par évaluer les connaissances préalables des apprenants en matière de pratiques de sécurité sur le lieu de travail, en particulier celles liées aux systèmes CVC et à leur installation. Voici quelques questions ouvertes pour susciter l'intérêt des apprenants :

- « *Quels sont les risques pour la sécurité que vous avez rencontrés en travaillant avec des systèmes CVC ?* »
- « *Quelles mesures de sécurité prenez-vous généralement lorsque vous installez ou entretenez un système de chauffage ?* »
- « *Pouvez-vous citer des risques spécifiques liés aux systèmes de pompes à chaleur ?* »

Encouragez les stagiaires à partager leurs expériences passées ou leurs observations concernant les questions de santé et de sécurité. Cela vous aidera à évaluer le niveau de connaissances du groupe et à adapter le contenu à leurs besoins spécifiques.

### Implication/motivation

Pour impliquer et motiver les apprenants, insistez sur l'importance cruciale de la santé et de la sécurité dans le secteur CVC, en particulier lors de l'utilisation de pompes à chaleur :

- **Soulignez les conséquences d'un manque de sécurité** : discutez de la manière dont de mauvaises pratiques en matière de sécurité peuvent entraîner des accidents, des blessures, voire des décès, ainsi que des répercussions juridiques et financières potentielles pour les travailleurs et les employeurs.
- **Liez la sécurité à la responsabilité professionnelle**
- **Exemples concrets**
- **Questions interactives** pour garantir l'engagement :
  - « *Selon vous, quel est le risque le plus courant en matière de sécurité lors de l'installation ou de l'entretien de pompes à chaleur ?* »
  - « *Selon vous, en quoi le respect des procédures de sécurité appropriées influence-t-il sur la qualité et l'efficacité de votre travail ?* »

Cette approche aidera les apprenants à comprendre l'importance des pratiques en matière de santé et de sécurité et les encouragera à s'intéresser activement au sujet.

### Développement des leçons

Pour élaborer le cours et le rendre attrayant, divisez-le en plusieurs parties clés :

1. **Introduction à la santé et à la sécurité dans le domaine du CVC**
2. **Sécurité des alimentations électriques**
3. **Sécurité des fluides frigorigènes**
4. **Travail en hauteur**
5. **Travail dans des espaces confinés**
6. **Travaux en sous-sol**

### Activités de clôture

Pour renforcer l'apprentissage et garantir la mémorisation des concepts clés :

- **Résumé des points clés**
- **Session de questions-réponses** : ouvrez la discussion pour clarifier les doutes ou fournir des informations supplémentaires sur les questions de santé et de sécurité liées aux systèmes de pompes à chaleur.
- **Quiz ou sondage interactif** : organisez un petit quiz ou un sondage pour évaluer la compréhension des apprenants sur les pratiques de sécurité abordées.
- **Réflexion et application** : encouragez les apprenants à réfléchir à la manière dont ils appliqueraient les mesures de santé et de sécurité dans leur propre travail :
  - « *Comment réagiriez-vous si vous constatiez un risque pour la sécurité sur un chantier ?* »
  - « *Comment pouvez-vous vous assurer que votre environnement de travail reste sûr lorsque vous travaillez avec des systèmes de pompes à chaleur ?* »

Cette réflexion finale aide les apprenants à comprendre l'importance de la santé et de la sécurité et les motive à adopter ces pratiques dans leur routine professionnelle.

#### Matériel et ressources pédagogiques

- Présentation PowerPoint : *Santé et sécurité*
- Études de cas : deux études de cas sont proposées
- Questions et réponses : il y a **15 questions et réponses** liées à cette unité. Il est important que le formateur examine au préalable les questions et toutes les réponses afin de pouvoir clarifier toute question supplémentaire que les élèves pourraient avoir sur le sujet spécifique.
- Questions à choix multiples : il y a **15 questions à choix multiples**. Il est important que le formateur comprenne les progrès globaux des élèves afin de pouvoir évaluer le succès de la formation.

## 5. Intégration de l'apprentissage en milieu professionnel (WBL) (Préparé par le CELF)

L'apprentissage en milieu professionnel est un élément clé du programme PUMP-UP. Il garantit que les connaissances, les aptitudes et les compétences acquises dans les sept modules sont appliquées, testées et consolidées dans des environnements de travail authentiques. En intégrant des activités structurées sur le lieu de travail à une formation en

centre et à un apprentissage en ligne, les formateurs en EFP et les mentors sur le lieu de travail peuvent aider les apprenants à transférer ce qu'ils ont appris dans des installations réelles, des tâches de maintenance et des situations en contact avec la clientèle dans le secteur du CVC.

Cette section fournit des conseils sur la manière d'organiser, de soutenir et d'évaluer l'apprentissage en milieu professionnel dans le cadre du programme PUMP-UP. Elle s'adresse à la fois aux formateurs en EFP dans les écoles et les centres de formation et aux mentors en milieu professionnel dans les entreprises du secteur CVC qui supervisent des apprentis, des stagiaires ou des employés dans le cadre de parcours de perfectionnement.

### **5.1 Objectif de l'apprentissage en milieu professionnel dans le programme PUMP-UP**

Le programme PUMP-UP combine des bases théoriques, des exercices pratiques et des ressources numériques afin de préparer les apprenants à la conception, à l'installation, à la mise en service, au dépannage et à la maintenance des systèmes de pompes à chaleur. L'apprentissage en milieu professionnel complète ces composantes en :

- Permettant aux apprenants d'appliquer les connaissances techniques acquises dans les modules (par exemple, évaluation du site, conception du système, installation, numérisation, dépannage, santé et sécurité) à des projets et des tâches réels.
- Exposant les apprenants à des flux de travail, des outils, des matériaux, des clients et des procédures organisationnelles authentiques dans les entreprises de CVC.
- Soutenant le développement de compétences transversales telles que la communication avec les clients et les collègues, la résolution de problèmes dans des délais impartis, la collaboration en équipe et le respect des normes de l'entreprise et des réglementations.
- Renforçant les liens entre les prestataires d'EFP et le marché du travail en alignant les activités d'apprentissage sur les exigences professionnelles actuelles et émergentes dans le secteur des pompes à chaleur.

Lorsque l'apprentissage en milieu professionnel est délibérément aligné sur les modules PUMP-UP, il augmente considérablement la pertinence et l'impact de la formation, tant pour les apprenants que pour les employeurs.

### **5.2 Planification et structuration des périodes d'apprentissage en milieu professionnel**

Une intégration efficace de l'apprentissage en milieu professionnel commence par une planification minutieuse. Avant le début d'une période d'apprentissage en milieu professionnel, les formateurs de l'EFP et les mentors sur le lieu de travail doivent se mettre d'accord sur les résultats d'apprentissage attendus, les types de tâches que les apprenants devront accomplir et la manière dont les progrès seront suivis. Cette planification doit faire explicitement référence aux modules PUMP-UP et aux compétences associées.

Les étapes clés de la planification sont les suivantes :

- Définir les résultats d'apprentissage pour l'apprentissage en milieu professionnel : identifier les connaissances, les aptitudes et les compétences des modules qui seront au centre de la période d'apprentissage en milieu professionnel (par exemple, appliquer les méthodes d'évaluation des sites du module 2, mettre en œuvre les

procédures d'installation du module 4 ou mettre en pratique les routines de dépannage du module 6).

- Sélectionner les lieux de travail et les tâches appropriés : choisir des entreprises et des environnements de travail qui peuvent offrir des activités pertinentes liées aux pompes à chaleur (par exemple, installations résidentielles ou commerciales, visites de service et de maintenance, travaux de diagnostic, consultation des clients).
- Élaboration d'un plan ou d'un accord WBL : rédigez un document simple qui décrit la durée de la période WBL, les activités prévues, les responsabilités de l'apprenant, du formateur et du mentor sur le lieu de travail, ainsi que toute exigence spécifique en matière de santé, de sécurité ou de qualité.
- Préparation des apprenants : avant d'entrer sur le lieu de travail, les formateurs doivent informer les apprenants des objectifs de l'apprentissage en milieu professionnel, du comportement professionnel attendu, des normes éthiques, des exigences en matière de sécurité et du lien entre cette expérience et le programme PUMP-UP.

Une structure claire favorise la cohérence entre les entreprises et garantit que l'apprentissage en milieu professionnel contribue directement aux objectifs généraux du programme.

### **5.3 Rôles et collaboration entre les formateurs EFP et les mentors sur le lieu de travail**

La réussite de l'apprentissage en milieu professionnel repose sur une coopération étroite entre le prestataire d'EFP et l'entreprise. Le projet PUMP-UP considère explicitement les formateurs EFP et les mentors WBL comme des acteurs clés dans la mise en œuvre du programme.

- *Les formateurs EFP* sont chargés de présenter et d'expliquer le contenu théorique, de préparer les apprenants avant leur entrée sur le lieu de travail et de les aider à faire le lien entre leurs expériences professionnelles et les acquis d'apprentissage des modules. Ils gèrent également les procédures d'évaluation et l'assurance qualité au niveau institutionnel.
- *Les mentors sur le lieu de travail* supervisent les apprenants sur place, leur attribuent des tâches adaptées à leur niveau de compétence, leur fournissent des conseils et des commentaires en continu, et veillent au respect des procédures et des règles de sécurité de l'entreprise.
- *Les responsabilités communes* comprennent l'harmonisation des attentes, le maintien d'une communication régulière et l'examen conjoint des progrès des apprenants. Cela peut être facilité par de brèves réunions de coordination (physiques ou en ligne), le partage de documents (par exemple, des journaux de bord ou des listes de contrôle numériques) et des discussions d'évaluation conjointes à mi-parcours et à la fin de la période d'apprentissage en milieu professionnel.

Le séminaire « Train-the-Trainer » prévu dans le cadre du projet PUMP-UP offre aux formateurs et aux mentors WBL une occasion supplémentaire de se familiariser avec le programme et l'approche pédagogique du projet.

#### **5.4 Relier les tâches sur le lieu de travail aux modules du programme d'études**

Afin de maximiser l'apprentissage, les tâches sur le lieu de travail doivent être clairement liées au contenu et aux résultats d'apprentissage des sept modules. Les formateurs et les mentors peuvent, par exemple :

- Pour le module 1 (Principes fondamentaux des technologies des pompes à chaleur) : encourager les apprenants à identifier les composants et les types de systèmes sur des installations réelles et à discuter de la manière dont les aspects environnementaux et d'efficacité observés sur le site sont liés au contenu théorique.
- Pour le module 2 (Évaluation du site) : demander aux apprenants d'aider à réaliser des études de site, d'effectuer des mesures de base, de collecter des données pertinentes et de réfléchir à la manière dont les caractéristiques du site influencent le choix et la conception du système.
- Pour le module 3 (Conception et coût des systèmes) : impliquer les apprenants dans la préparation de projets de conception, la comparaison des options d'équipement ou l'estimation des coûts sous supervision, en reliant ces activités aux méthodes de conception et de calcul des coûts présentées dans la formation.
- Pour le module 4 (Installation du système) : permettez aux apprenants de participer à des tâches d'installation telles que le montage d'unités, le raccordement de tuyauteries ou les contrôles de mise en service, tout en renforçant les protocoles de sécurité et les normes de qualité.
- Pour le module 5 (Numérisation et IoT) : donnez aux apprenants l'occasion de configurer des systèmes de contrôle, de consulter les données du système ou d'utiliser des outils numériques pour la surveillance et le diagnostic dans le cadre de projets réels.
- Pour le module 6 (Dépannage et maintenance) : impliquer les apprenants dans la recherche systématique des pannes, les routines de maintenance préventive et la documentation des interventions, sous étroite supervision.
- Pour le module 7 (Santé et sécurité) : renforcez les pratiques de travail sécuritaires (par exemple, manipulation des réfrigérants, travail en hauteur ou dans des espaces confinés, utilisation d'EPI) et encouragez les apprenants à identifier et à signaler les dangers potentiels.

En associant explicitement les activités sur le lieu de travail à des modules spécifiques, les formateurs et les mentors peuvent aider les apprenants à comprendre comment l'apprentissage en classe, en ligne et sur le lieu de travail forme un tout cohérent.

#### **5.5 Suivi, retour d'information et évaluation dans le cadre de l'apprentissage en milieu professionnel**

Un suivi et un retour d'information systématiques sont essentiels pour garantir que l'apprentissage en milieu professionnel conduit à un véritable développement des compétences. Conformément aux stratégies d'évaluation utilisées dans les supports PUMP-UP (par exemple, questions-réponses, QCM et exercices pratiques), l'apprentissage en milieu professionnel doit également s'accompagner d'une réflexion et d'une documentation structurées.

Voici quelques pratiques suggérées :

- *Journaux d'apprentissage ou carnets de bord* : les apprenants documentent régulièrement les tâches effectuées, les outils utilisés, les problèmes rencontrés et les leçons apprises, avec de brèves réflexions sur leur lien avec le contenu du module.
- *Observation et retour d'information* : les mentors sur le lieu de travail observent les apprenants pendant les tâches clés et fournissent un retour d'information immédiat et constructif sur les performances techniques, la sécurité, la communication et la résolution de problèmes.
- *Réunions d'évaluation* : les formateurs et les mentors de l'EFP organisent des réunions d'évaluation périodiques (par exemple au début, à mi-parcours et à la fin de la période d'apprentissage en milieu professionnel) afin de discuter des progrès réalisés par rapport aux résultats d'apprentissage convenus et d'ajuster les tâches si nécessaire.
- *Intégration dans l'évaluation globale* : les preuves recueillies dans le cadre de l'apprentissage en milieu professionnel (par exemple, les évaluations des mentors, les journaux de bord, les tâches accomplies) peuvent être combinées avec les résultats des tests écrits, des questionnaires et des exercices pratiques afin de fournir une image plus complète des résultats de l'apprenant.

Les commentaires doivent être précis, encourageants et axés sur l'amélioration, afin d'aider les apprenants à assumer une responsabilité croissante dans leur propre développement professionnel.

## **5.6 Suggestions pratiques pour l'organisation de l'apprentissage en milieu professionnel**

Afin de faciliter des expériences d'apprentissage en milieu professionnel fluides et enrichissantes, les formateurs et les mentors peuvent tenir compte des suggestions pratiques suivantes :

- Commencez par des tâches simples et bien définies, puis augmentez progressivement la complexité à mesure que les apprenants gagnent en confiance et en compétences.
- Combiner l'observation de techniciens expérimentés avec une pratique supervisée, en veillant à ce que les apprenants travaillent toujours dans les limites de leur niveau de compétence et sous une supervision appropriée.
- Encouragez les apprenants à se préparer pour chaque journée d'apprentissage en milieu professionnel en révisant les sections pertinentes des notes de cours, des diapositives ou des unités MOOC, afin qu'ils arrivent avec une compréhension claire des concepts qu'ils vont appliquer.
- Organisez de brefs débriefings à la fin de la journée ou de la semaine, en demandant aux apprenants ce qu'ils ont fait, ce qu'ils ont trouvé difficile et comment ils aborderaient des tâches similaires à l'avenir.
- Maintenez des canaux de communication clairs entre l'établissement d'EFP et l'entreprise afin de traiter en temps utile toute question liée à la sécurité, à la charge de travail ou au soutien aux apprenants.

En intégrant ces pratiques dans l'organisation de l'apprentissage en milieu professionnel, les partenaires peuvent garantir que celui-ci devienne une composante intégrée et de haute

qualité du parcours de formation PUMP-UP, favorisant à la fois le développement professionnel des apprenants et l'évolution des besoins en compétences de l'industrie des pompes à chaleur.

## 6. Apprentissage en ligne : la composante MOOC

### 6.1 Qu'est-ce qu'un MOOC ?

Les cours en ligne ouverts à tous (MOOC) sont des cours en ligne gratuits dans différentes disciplines et domaines d'études, organisés autour d'un programme ouvert et partagé publiquement, accessibles à tous. Les MOOC offrent un moyen abordable et flexible d'acquérir de nouvelles compétences, de favoriser le développement personnel et l'avancement professionnel grâce à des expériences éducatives informelles de qualité à l'échelle d'. En général, les MOOC intègrent les réseaux sociaux, des ressources en ligne accessibles, et sont soit autodidactiques, soit animés par des formateurs expérimentés dans le domaine d'études. Les MOOC s'appuient sur l'engagement des apprenants, qui sont au centre du processus d'apprentissage et organisent eux-mêmes leur participation en fonction de leurs propres objectifs d'apprentissage et besoins de développement des compétences, de leurs connaissances préalables et de leur parcours éducatif, ainsi que du temps et des ressources dont ils disposent.



- **Cours** : un MOOC favorise l'atteinte des résultats d'apprentissage après certaines activités dans un délai donné. Il comprend du matériel pédagogique et une méthode d'évaluation formative permettant d'évaluer les connaissances acquises par les apprenants. Il implique des animateurs et des apprenants et permet l'interaction entre les étudiants et entre les étudiants et les animateurs.
- **Ouvert** : d'une part, un MOOC doit offrir un accès libre et gratuit aux ressources éducatives et aux activités d'apprentissage, ce qui signifie que les apprenants peuvent s'inscrire et suivre le cours sans payer (il est toutefois courant que certaines fonctionnalités, telles que l'obtention d'un certificat ou l'évaluation des travaux, soient payantes). D'autre part, un MOOC doit être ouvert à tous, sans conditions préalables telles que le pays d'origine, les qualifications antérieures ou les notes spécifiques.
- **En ligne** : le contenu du cours est toujours disponible, sur Internet et via différents appareils. Un MOOC ne nécessite pas la présence physique des apprenants dans une salle de classe.
- **Massive** : un MOOC n'impose aucune limite quant au nombre de participants, ce qui permet à des milliers d'apprenants du monde entier d'y participer. Les apprenants

s'impliquent dans le cours en interagissant avec le travail des autres, et chacun apprend du travail des autres participants.

## 6.2 Le MOOC PUMP-UP : principes pédagogiques

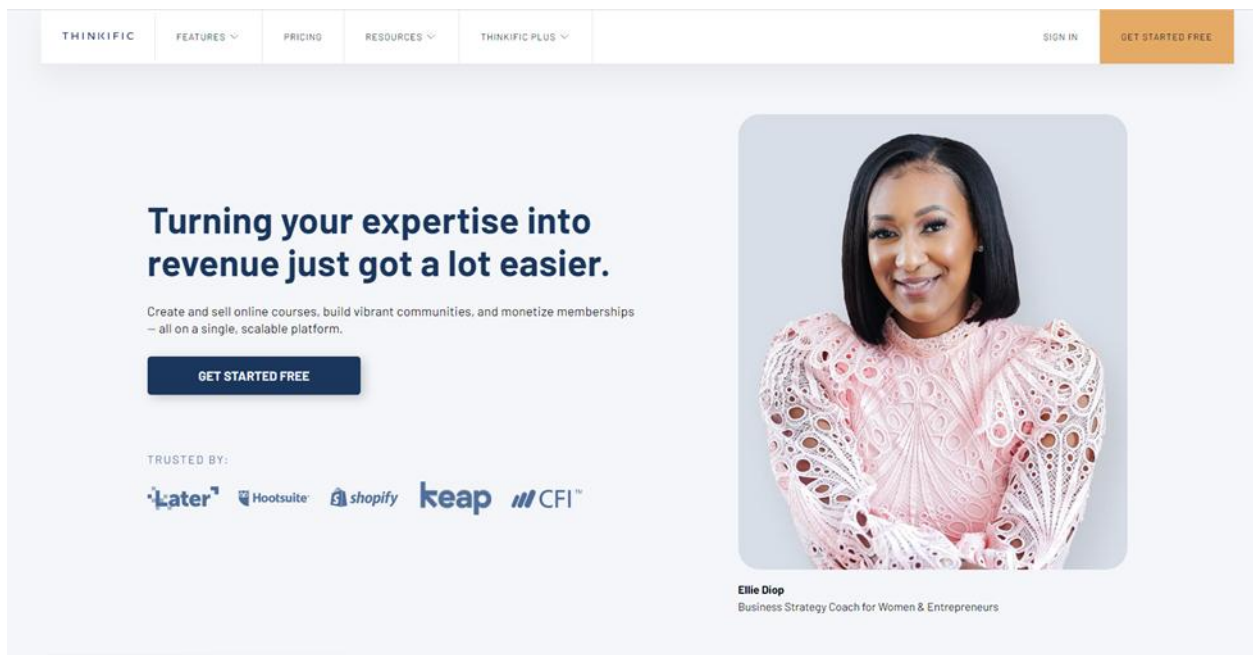
Le cours en ligne ouvert à tous PUMP-UP repose sur les principes pédagogiques suivants :

- **Centré sur l'apprenant** : les apprenants sont au cœur du processus d'apprentissage, pouvant établir des objectifs d'apprentissage individuels et un parcours d'apprentissage personnel en fonction du contenu et des supports disponibles.
- **Flexibilité** : les apprenants peuvent organiser leur propre programme d'apprentissage en fonction de leurs ressources tout au long du cycle de vie du cours et décider de leur niveau d'engagement.
- **Interactivité** : le MOOC PUMP-UP met explicitement en avant la valeur de l'interactivité et ses effets multiplicateurs sur l'apprentissage et le renforcement des capacités. Tout au long du cours, les apprenants sont encouragés à discuter avec leurs pairs et à donner leur avis sur le travail des autres, dans la mesure du possible.
- **Apprentissage omniprésent** : les apprenants peuvent participer à des activités d'apprentissage et accéder au contenu dans n'importe quel contexte et situation, 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, grâce à des appareils mobiles tels que des ordinateurs portables, des tablettes et des smartphones.
- **L'enseignant en tant que facilitateur** : dans les MOOC, les formateurs doivent abandonner leur rôle traditionnel qui consiste à transmettre des informations aux apprenants et agir désormais en tant que facilitateurs, en motivant les apprenants à participer aux activités du cours et en leur fournissant des commentaires et une aide pour leurs tâches.
- **Système d'évaluation mixte** : l'un des plus grands défis pour un MOOC est de mettre en place un modèle d'évaluation qui fonctionne à une échelle beaucoup plus grande, avec potentiellement des milliers d'apprenants participant au cours. Pour relever ce défi, le MOOC PUMP-UP a mis en place un système d'évaluation qui intègre la méthode d'auto-évaluation pour évaluer les performances des apprenants.

## 6.3 Comment accéder au MOOC PUMP-UP et l'utiliser

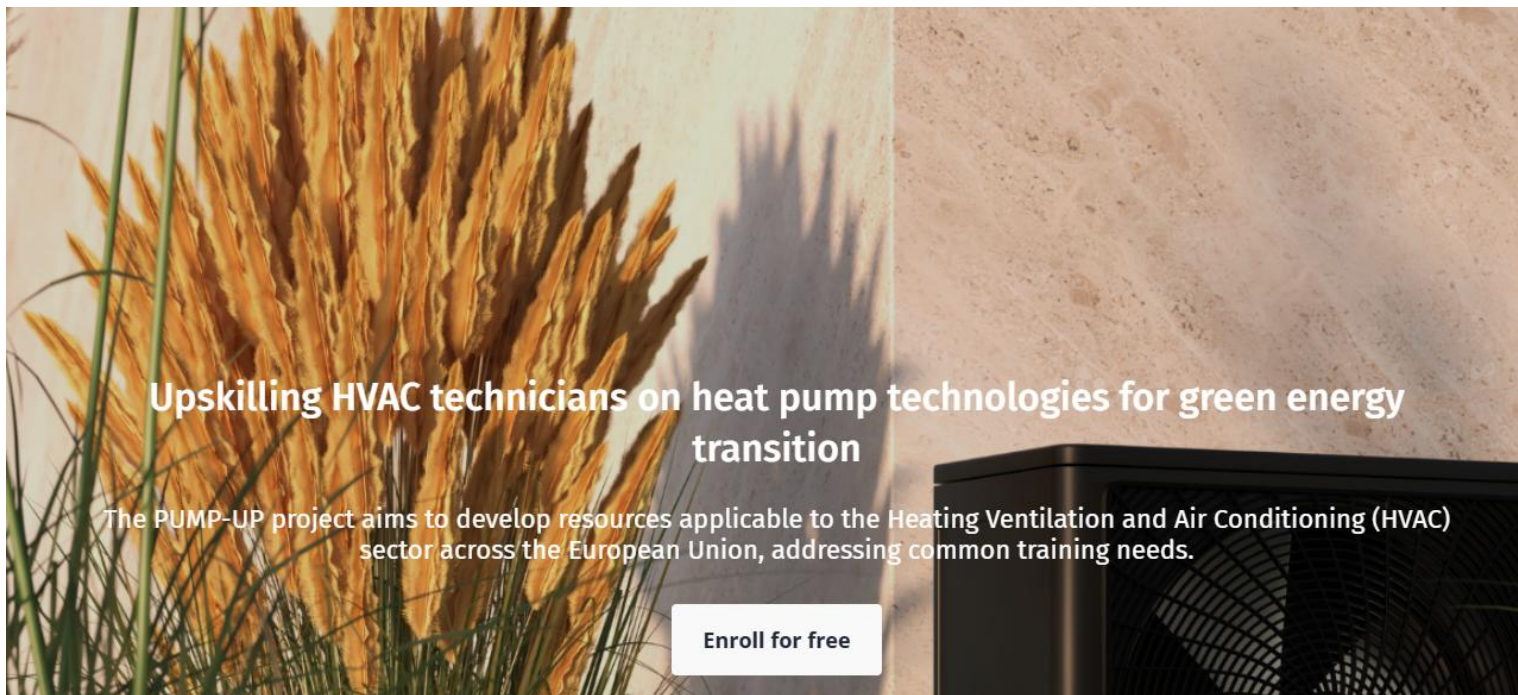
Le cours en ligne PUMP-UP est hébergé sur **THINKIFIC** (<https://www.Thinkific.com/>), une plateforme d'apprentissage en ligne qui permet à des éducateurs individuels (par exemple, des formateurs individuels, des universités, des collèges, des prestataires de formation professionnelle, des consortiums, des institutions publiques et privées, des entreprises) de créer et de dispenser des MOOC dans un large éventail de disciplines et de matières. **THINKIFIC** offre à chacun la possibilité de proposer un enseignement véritablement interactif sans avoir à écrire de code. Les activités d'apprentissage sont associées à des mécanismes sociaux et à des outils de facilitation/suivi qui permettent de créer des expériences

d'apprentissage en ligne attrayantes. La plateforme est conçue pour offrir un environnement d'apprentissage communautaire dans lequel les apprenants participent activement au processus d'apprentissage et se sentent responsabilisés, où des communautés de pratique passionnées s'épanouissent et où des expériences d'apprentissage approfondies sont favorisées grâce à des cours interactifs soigneusement conçus.



**THINKIFIC** forme une communauté éducative mondiale avec plus de 35 pays représentés et plus de 100 millions d'inscriptions à des cours à la fin de 2020. Cette plateforme fournit un large éventail d'outils de création pour rendre le processus d'apprentissage plus facile et plus divertissant (par exemple, auto-évaluation, blog, forum de discussion). Les cours sont structurés en modules d'apprentissage (individuels) qui contiennent du texte, des images, des vidéos, des présentations, des infographies et des exercices qui améliorent considérablement le processus d'apprentissage et permettent aux étudiants d'évaluer leurs connaissances et l'acquisition de compétences. **THINKIFIC** utilise un flux de travail de type réseau social avec des galeries, des annonces, des wikis, des pages de blog et des espaces de discussion intégrés afin d'encourager les commentaires et les mentions « J'aime » tout au long du parcours d'apprentissage des étudiants. Ces outils visent à favoriser l'interaction entre les pairs et les animateurs et, à terme, à créer une communauté d'apprenants collaboratifs. La plateforme prend également en charge des contenus dans différentes langues. Enfin, afin de favoriser un apprentissage flexible et omniprésent, tous les cours sont compatibles avec les appareils mobiles tels que les ordinateurs portables, les smartphones et les tablettes.

## PUMP-UP MOOC Page d'accueil



## Course curriculum

Welcome Activity	▼
Module 1. Essentials of Heat Pump Technologies	▼
Module 2. Site Assessment	▼
Module 3. System Design & Costing	▼
Module 4. System Installation	▼
Module 5. Digitalisation and IoT	▼

Show more



### ➤ Configuration minimale requise

Cette section présente la configuration minimale requise pour utiliser **THINKIFIC**. Ces exigences peuvent évoluer au fil du temps, à la suite d'améliorations ou de modifications futures de la programmation.

Afin de garantir le bon fonctionnement de **THINKIFIC**, veuillez vous assurer que votre ordinateur de bureau, ordinateur portable, tablette, smartphone ou appareil intelligent dispose des éléments suivants :

- ✓ La version la plus récente de l'un des navigateurs web répertoriés ci-dessous
- ✓ JavaScript activé
- ✓ Plug-in PDF
- ✓ Capacité de sortie graphique et audio
- ✓ Connexion Internet haut débit avec un débit minimum de 5 Mbps (recommandé)
- ✓ TLS 1.2 pris en charge par votre navigateur web

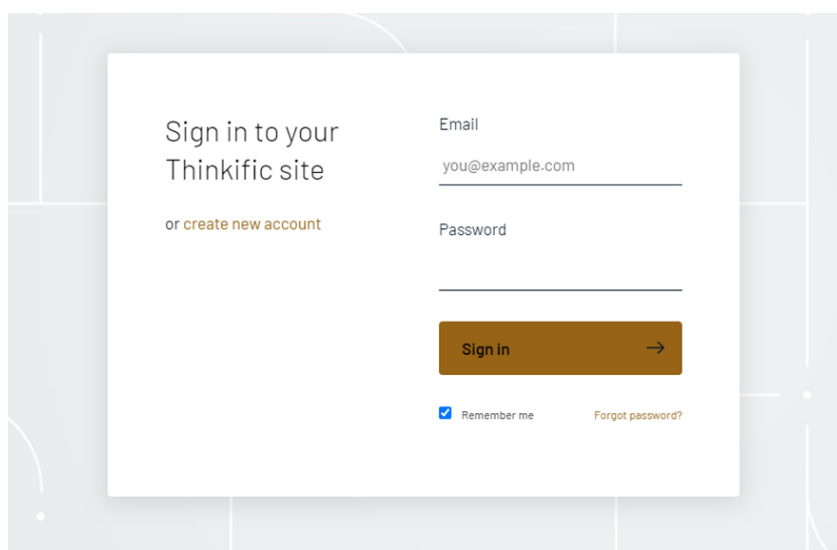
Bien que la plateforme prenne en charge la plupart des navigateurs (Chrome, Firefox, Safari, Microsoft Edge), il est recommandé d'utiliser Chrome ou Firefox sur un ordinateur de bureau pour obtenir les meilleurs résultats lors de la création de vos cours.

Pour plus d'informations sur la configuration minimale requise, veuillez consulter :

<https://support.thinkific.com/hc/en-us/articles/360030354954-System-Requirements-and-Supported-Browsers>

#### ➤ **Création d'un compte sur THINKIFIC**

Tous les utilisateurs (enseignants et apprenants) de **THINKIFIC** doivent créer un profil utilisateur afin d'accéder aux cours disponibles et aux outils de création. Pour créer un nouveau compte, les utilisateurs doivent saisir leur nom complet, une adresse e-mail valide qui servira d'identifiant et un nom de profil. Ce dernier sera le nom affiché sur la plateforme.



The image shows a sign-in form for a Thinkific site. On the left, it says "Sign in to your Thinkific site" with a link "or create new account" below it. On the right, there are two input fields: "Email" with the placeholder "you@example.com" and "Password". Below the password field is a "Sign in" button with a right-pointing arrow. At the bottom, there is a checked checkbox for "Remember me" and a link for "Forgot password?".

Pour s'inscrire, un mot de passe est également requis. Il est recommandé aux utilisateurs de créer un mot de passe fort comprenant une combinaison de lettres majuscules, de lettres

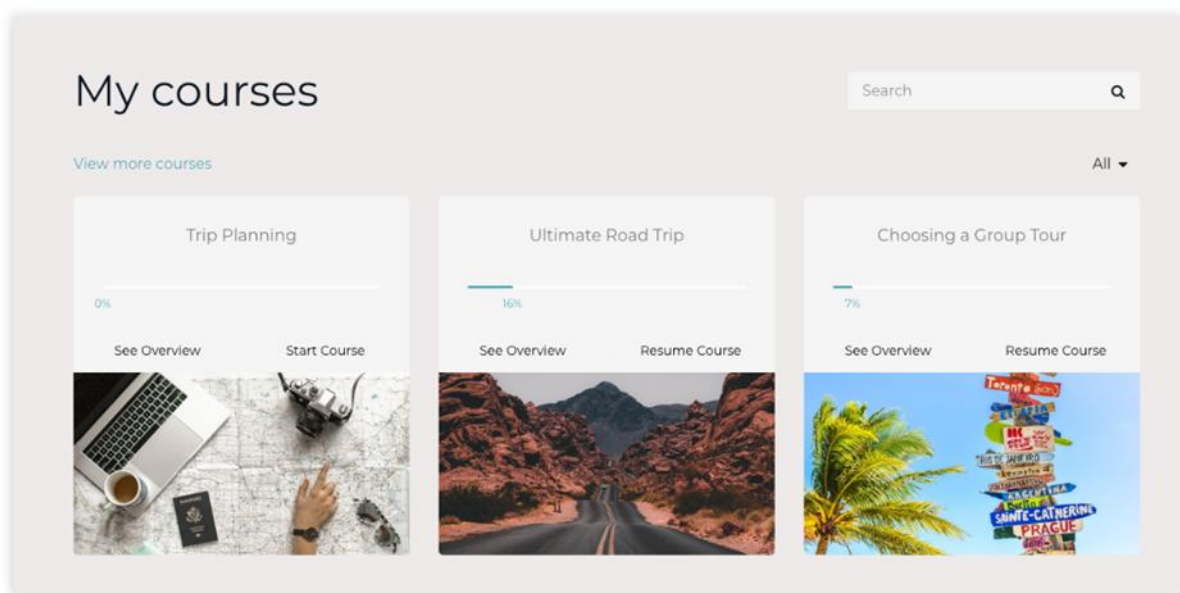
minuscules, de chiffres et de symboles afin d'empêcher tout accès non autorisé et de sécuriser leur profil.

➤ **Comment naviguer dans THINKIFIC**

Une fois connecté au site, l'utilisateur devra se familiariser avec quelques sections principales avant de commencer à créer des produits et à développer le site. Ces sections sont les suivantes :

Tableau de bord de l'étudiant

Les étudiants sont immédiatement redirigés vers leur tableau de bord étudiant lorsqu'ils se connectent à votre site. Le tableau de bord étudiant affiche toutes les inscriptions aux produits et les étudiants peuvent simplement cliquer sur l'une des fiches produits disponibles pour y accéder ou reprendre là où ils s'étaient arrêtés !



Lecteur de cours

Le lecteur de cours THINKIFIC est ce que les étudiants inscrits voient lorsqu'ils accèdent au cours via le lecteur de cours. Le lecteur de cours est l'environnement de cours lui-même, c'est-à-dire la partie du site où les étudiants peuvent consulter le programme, regarder des présentations, répondre à des quiz, etc.

**Pump-up\_EN**

0% complete

Search by lesson title

- Welcome Activity 0/1
- Module 1. Essentials of Heat Pump Technologies
- Lesson 1.1 Introduction to Heat Pumps and types
- Lesson 1.2 Fundamental Working Principles of HP systems (the HP cycle)
- Lesson 1.3 Principles of HP selection and System Design
- Questions & Answers
- Self-assessment
- Pratical Exercises

Lesson 1.2 Fundamental Working Principles of HP systems (the HP cycle)

### Working Modes

#### Winter Mode

In winter, the heat pump operates by circulating refrigerant to transfer heat from the outside air to the interior of the building. The process begins with very cold, low-pressure refrigerant absorbing heat from the outdoor air in the external heat exchanger, even when temperatures are below freezing. This refrigerant then flows to the air-source heat pump's compressor, where it is mechanically pressurized, causing it to heat up significantly. A reversing valve directs this hot refrigerant to an indoor heat exchanger, where it transfers its heat to the indoor air. As the refrigerant cools, it passes through an expansion device, which makes it very cold again. Now colder than the outdoor temperature, the refrigerant can once more absorb heat from the outside air, restarting the cycle. This continuous process efficiently extracts heat from the outdoor environment and transfers it indoors, providing warmth even in cold weather conditions.

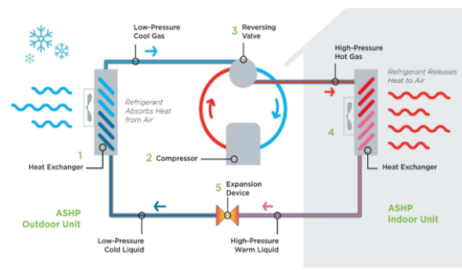


Figure 2. Principle of Operation in Cooling Mode of the Heat Pump

COMPLETE & CONTINUE →

## Résolution des problèmes rencontrés par les étudiants

La grande majorité des questions posées par les étudiants concernent des produits spécifiques. Lorsqu'elles ne le sont pas, elles concernent presque toujours un problème informatique local.

La première étape consiste à traiter le problème du côté de l'administrateur. Si cela fonctionne pour l'administrateur, le problème est probablement lié à l'appareil ou au navigateur. Le propriétaire ou l'administrateur du site peut d'abord vérifier l'inscription de l'étudiant au cours à partir de [la page Utilisateurs](#). Vérifiez si l'étudiant vient de créer un compte sur le site et ne s'est pas encore complètement inscrit au produit (ou s'est simplement inscrit à un aperçu gratuit).

Ensuite, demandez à l'étudiant quel navigateur et quel appareil il utilise. Si possible, demandez-lui de vous envoyer une ou deux captures d'écran de ce qu'il voit de son côté.

Ensuite, les étapes de dépannage suivantes peuvent être envoyées à l'étudiant. Elles devraient permettre de résoudre la plupart des problèmes rencontrés par les étudiants !

1. Videz le cache et redémarrez le navigateur.
2. Essayez un autre navigateur (nous recommandons Google Chrome)
3. Essayez une fenêtre de navigation privée (cela permettra d'écarter tout problème lié aux extensions du navigateur)
4. Redémarrez l'appareil.

5. Si possible, essayez un autre appareil.
6. Si possible, essayez une autre connexion Internet

### **Comment faciliter le MOOC PUMP-UP**

Le MOOC PUMP-UP utilise une approche d'apprentissage personnalisée et axée sur l'apprenant, qui place ce dernier au cœur des activités d'apprentissage et du processus éducatif. L'approche centrée sur l'apprenant est une approche éducative qui favorise une forte motivation et un engagement personnel envers l'apprentissage, une immersion plus profonde dans les activités d'apprentissage et une meilleure acquisition des connaissances. Dans ce contexte, les apprenants peuvent déterminer leur propre parcours d'apprentissage, formuler des objectifs individuels et sélectionner du matériel et des ressources éducatifs qui répondent à leurs besoins, préférences et attentes spécifiques.

Lorsqu'ils enseignent à l'aide d'un MOOC, les éducateurs doivent abandonner leur rôle traditionnel, qui consiste à être la principale source d'information, et devenir des facilitateurs et des motivateurs de l'apprentissage. Ils doivent se concentrer davantage sur le développement des aptitudes, des compétences et des qualités, ainsi que sur un retour d'information complet, plutôt que sur la diffusion de contenu. Dans les MOOC, les responsabilités des formateurs comprennent :

- Encourager la pensée critique.
- Favoriser l'apprentissage autonome et la curiosité.
- Motiver les apprenants à s'engager dans des activités d'apprentissage et des mécanismes collaboratifs.

En outre, les formateurs doivent trouver des moyens de créer un environnement d'apprentissage qui stimule tous les participants dans la classe virtuelle, génère une compréhension approfondie et favorise l'apprentissage collaboratif tout au long du cours.

Par conséquent, le formateur du MOOC PUMP-UP doit assumer le rôle de facilitateur a) en fournissant des commentaires réguliers et cohérents sur les tâches réalisées par les participants au MOOC, b) en encourageant les apprenants à participer aux activités d'apprentissage, c) en identifiant les faiblesses et les idées fausses des apprenants, et d) en répondant aux questions et aux demandes des apprenants.

Dans le scénario donné, le facilitateur, après s'être inscrit avec succès au PUMP-UP, peut dispenser efficacement le cours en utilisant la plateforme **en tant qu'apprenant, mais en agissant en tant que facilitateur**. Il est important de noter que si THINKIFIC permet à plusieurs enseignants de collaborer et de créer du contenu de formation en temps réel (à condition qu'ils aient un abonnement), seuls les propriétaires du site, les administrateurs du site et les administrateurs du cours participent à la conception du cours et ont donc le droit d'ajouter de nouveaux supports et ressources ou de modifier la structure du cours et les éléments PUMP-UP – Amélioration des compétences des techniciens CVC en matière de technologies de pompes à chaleur pour la transition vers les énergies vertes / Numéro de projet : 2023-1-ES01-KA220-VET-000164956

visuels. **PROMEA, en tant qu'administrateur du cours en ligne PUMP-UP, conserve l'autorité exclusive d' r des droits à d'autres utilisateurs, avec le consentement et l'accord du consortium.**

Afin de garantir une approche professionnelle, le facilitateur doit envisager de mettre en œuvre les conseils suivants lors de la dispense du cours PUMP-UP :

- **Présentez-vous à la classe**

Les formateurs sont encouragés à se présenter à la classe en donnant une brève biographie personnelle qui décrit leur parcours éducatif et leur domaine d'expertise. Dès le début, les formateurs doivent donner le ton du cours et décrire leurs attentes dans la classe virtuelle. Une présentation intéressante augmentera efficacement la volonté des participants de découvrir de nouvelles opportunités d'apprentissage et développera un sentiment de connexion entre le formateur et les apprenants. Les formateurs peuvent préparer une vidéo de bienvenue pour présenter le cours et aider les apprenants à se familiariser avec le format du MOOC PUMP-UP. Les vidéos de présentation doivent répondre aux questions et préoccupations initiales et définir les attentes du cours, tout en contribuant à créer une première impression positive.

- **Encourager les discussions en ligne et l'apprentissage collaboratif**

Le MOOC PUMP-UP met en avant la valeur de l'entraide entre pairs et de l'apprentissage collaboratif grâce à l'intégration de forums de discussion, de chats en ligne, de liens vers les réseaux sociaux et d'un espace réservé aux étudiants. L'espace étudiants (c'est-à-dire le forum de discussion) est le lieu où les apprenants peuvent partager leurs connaissances et leurs informations avec les autres participants, discuter des concepts clés et des problèmes liés au cours, échanger leurs points de vue et leurs opinions avec les formateurs et coopérer avec leurs pairs pour accomplir des tâches. Les formateurs doivent encourager les apprenants à participer au forum de discussion en leur offrant des incitations (par exemple, l'accès à des supports pédagogiques et des ressources pédagogiques supplémentaires). Les formateurs doivent également renforcer la motivation des apprenants en précisant clairement leurs attentes et les règles de base du forum de discussion en ligne, et en établissant un cadre pour l'interaction, la collaboration entre pairs et le dialogue. Pour modérer le forum, le formateur doit jouer le rôle de facilitateur et examiner les discussions sans contrôler ni intervenir dans les dialogues. En ce qui concerne les questions, il est parfois préférable de laisser le temps aux autres participants de répondre afin d'encourager l'interaction entre les étudiants.

- **Mettre en place un système de communication**

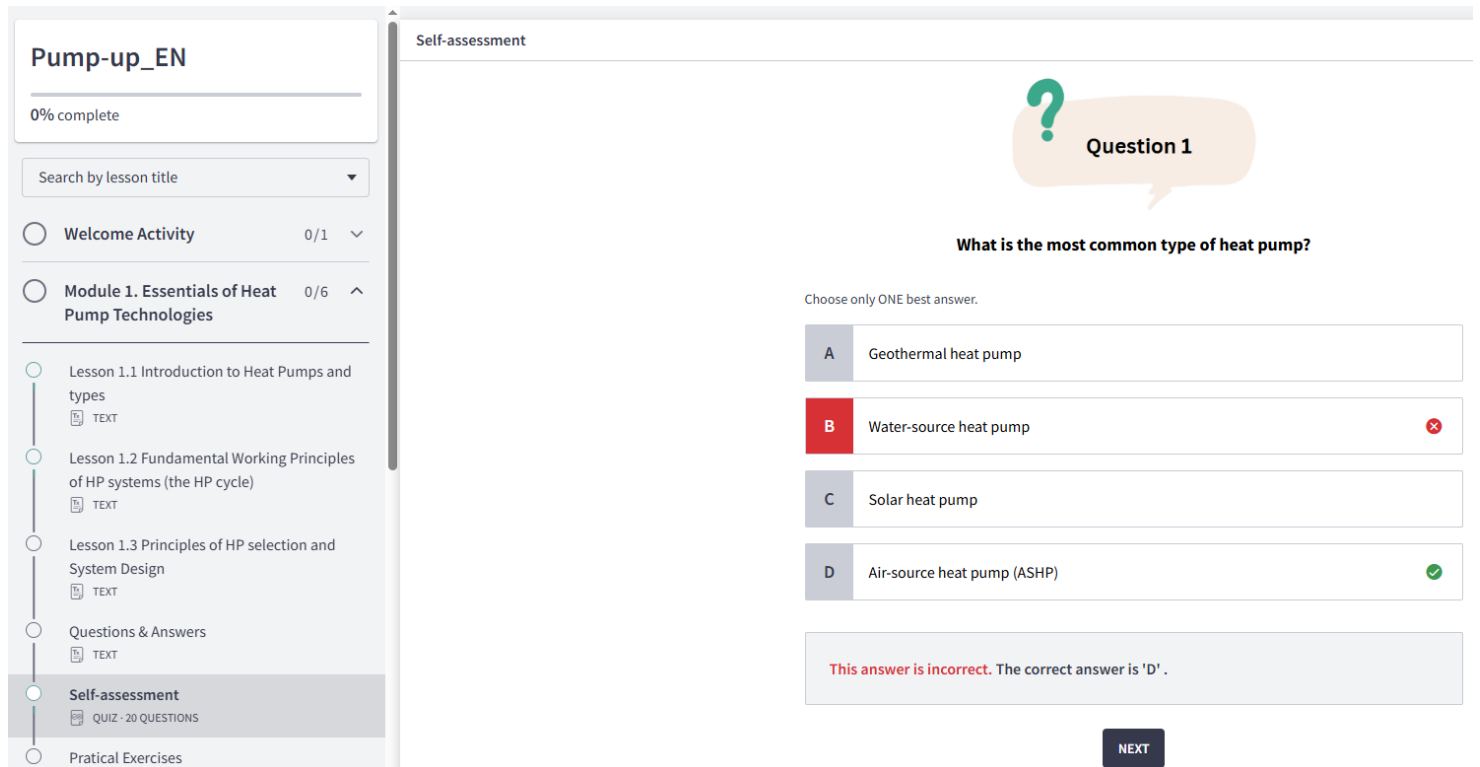
Les formateurs doivent établir un système de communication bien défini afin de faciliter l'interaction avec les apprenants et de soutenir l'apprentissage tout au long du cours. En outre, les formateurs et les facilitateurs sont encouragés à fixer/programmer des heures de

bureau en ligne une fois par semaine via la section des annonces ou le chat en ligne, afin de participer à des discussions actives avec les apprenants et de leur fournir une assistance et des éclaircissements, si nécessaire. Une communication stratégique structurée par le biais d'e-mails et de messages réguliers, y compris des commentaires hebdomadaires, des annonces et des rappels, contribuera à maintenir l'engagement et la concentration des apprenants sur l'expérience du cours et l' t renforcera la perception d'une « présence pédagogique » par les participants. L'espace étudiant PUMP-UP (forum de discussion) constitue un autre canal d'interaction et de communication avec les apprenants. Les formateurs et les animateurs doivent également surveiller et interagir sur le forum.

- **Suivre les progrès et l'engagement des apprenants**

THINKIFIC propose plusieurs options pour suivre l'activité des apprenants tout au long du cours, en fournissant des analyses pour tous les étudiants, telles que la date d'inscription et d'achèvement, le temps actif passé dans le cours, l'état d'avancement global et les commentaires publiés dans les forums de discussion. Cela permet aux animateurs d'extraire des statistiques agrégées pour le cours (par exemple, le taux d'abandon, l'engagement, l'interactivité) et, surtout, d'identifier les étudiants qui sont en retard ou qui font preuve d'un faible engagement afin de prendre des mesures correctives pour les inciter à terminer le cours. Par exemple, les animateurs peuvent envoyer des messages de rappel aux étudiants, leur indiquant leurs progrès et les encourageant à terminer toutes les sections.

Les performances d'un apprenant peuvent être suivies à partir des quiz et des scores obtenus. Pour suivre les progrès, chaque fois qu'un apprenant termine une section et passe à la suivante, une barre de progression apparaît en haut à gauche, comme le montre l'image



**Pump-up\_EN**  
0% complete

Search by lesson title

- Welcome Activity 0/1
- Module 1. Essentials of Heat Pump Technologies 0/6
  - Lesson 1.1 Introduction to Heat Pumps and types TEXT
  - Lesson 1.2 Fundamental Working Principles of HP systems (the HP cycle) TEXT
  - Lesson 1.3 Principles of HP selection and System Design TEXT
  - Questions & Answers TEXT
  - Self-assessment** QUIZ - 20 QUESTIONS
  - Practical Exercises

**Self-assessment**

**Question 1**

**What is the most common type of heat pump?**

Choose only ONE best answer.

- A Geothermal heat pump
- B Water-source heat pump** ❌
- C Solar heat pump
- D Air-source heat pump (ASHP) ✅

**This answer is incorrect. The correct answer is 'D'.**

**NEXT**

suivante.

- **Partager le cours**

Il existe plusieurs options pour partager et diffuser le MOOC PUMP-UP :

- ✓ Vous pouvez inviter des étudiants par e-mail via la plateforme.
- ✓ Vous pouvez partager le cours sur les réseaux sociaux (Facebook et LinkedIn).
- ✓ Vous pouvez envoyer le lien du cours par e-mail.
- ✓ Vous pouvez intégrer le MOOC PUMP-UP à votre propre blog ou site web.

- **Conseils pour les formateurs et les animateurs**

- ✓ Animez le cours et aidez les apprenants à atteindre leurs objectifs d'apprentissage personnels.
- ✓ Connectez-vous quotidiennement pour interagir avec les participants et/ou suivre l'activité du cours.
- ✓ Suivez les progrès des apprenants et envoyez des messages de rappel aux étudiants pour leur indiquer leur niveau d'avancement et les encourager à terminer toutes les sections.

- ✓ Modérez les interactions des apprenants dans l'espace étudiant et les salons de discussion PUMP-UP, ainsi que les fils de commentaires sur chaque page du cours.
- ✓ Répondez aux e-mails, messages et publications des apprenants.
- ✓ Avant la date de lancement du MOOC PUMP-UP, les formateurs doivent relire l'intégralité du cours, examiner tout le matériel pédagogique, et il est recommandé de fournir leurs coordonnées et de fixer des heures de bureau en ligne.

## 7. Garantir l'inclusion et l'engagement

Le projet PUMP UP promeut un environnement d'apprentissage inclusif et sensible à la diversité, en veillant à ce que tous les participants, quels que soient leur origine, leur sexe, leur âge ou leurs besoins d'apprentissage, se sentent accueillis, respectés et encouragés à réussir. En tant que formateurs et mentors, vous jouez un rôle clé dans la création d'espaces d'apprentissage qui reflètent ces valeurs lors de la présentation des modules liés à la technologie des pompes à chaleur.

### 1.13 Répondre à des besoins d'apprentissage diversifiés

Les participants peuvent avoir des expériences, des rythmes d'apprentissage, des compétences linguistiques ou des connaissances techniques différents. Les formateurs doivent être prêts à adapter leurs stratégies d'enseignement en conséquence. Cela peut impliquer d'utiliser un langage clair et simplifié si nécessaire, de proposer des supports visuels, d'encourager l'apprentissage entre pairs et d'apporter un soutien supplémentaire à ceux qui en ont besoin.

Une formation inclusive consiste à reconnaître et à valoriser ces différences plutôt qu'à attendre de tous les apprenants qu'ils progressent de la même manière. Dans la mesure du possible, proposez plusieurs façons d'aborder le contenu (par exemple, des démonstrations, des tâches pratiques, des travaux de groupe et des réflexions individuelles).

### 1.14 Promouvoir l'égalité des sexes et la participation équitable

Le secteur du CVC est traditionnellement dominé par les hommes. Chez PUMP UP, nous nous engageons à encourager la participation des femmes et d'autres groupes sous-représentés dans le secteur des pompes à chaleur. Les formateurs doivent activement favoriser un environnement dans lequel tous les participants se sentent à l'aise pour poser des questions, contribuer aux discussions et participer à des tâches pratiques sans préjugés ni suppositions.

Le langage utilisé en classe doit être neutre et inclusif, et les formateurs doivent intervenir en cas de remarques ou de comportements discriminatoires.

### 1.15 Créer un environnement d'apprentissage sûr et respectueux

Le respect du point de vue, de l'identité et du parcours d'apprentissage de chaque individu est fondamental. Les formateurs doivent adopter un comportement respectueux et établir des règles de base claires pour la communication et le travail en groupe. Les commentaires doivent toujours être constructifs et encourageants.

Encourager l'écoute active et le dialogue respectueux améliore la dynamique de groupe et contribue à une expérience d'apprentissage plus enrichissante pour toutes les personnes concernées.

### 1.16 Soutenir l'accessibilité

Tous les supports de formation développés dans le cadre du projet PUMP UP ont été conçus dans un souci d'accessibilité et d'inclusion. Des efforts ont été faits pour garantir que le contenu soit clair, convivial et adaptable à un large éventail d'apprenants, y compris ceux qui ont des besoins d'apprentissage spécifiques ou des handicaps.

Cela inclut l'utilisation d'un langage simple, d'éléments visuels et d'un contenu structuré pour faciliter la compréhension. Les supports numériques sont fournis dans des formats accessibles, en accordant une attention particulière à la mise en page, à la lisibilité et à la compatibilité avec les technologies d'assistance. Le cas échéant, les contenus vidéo sont accompagnés de sous-titres ou de transcriptions.

Les formateurs sont encouragés à examiner et à se familiariser avec ces supports à l'avance afin de s'assurer qu'ils sont utilisés de manière efficace et inclusive pendant les sessions. Toute adaptation supplémentaire nécessaire pour aider les participants individuels peut être effectuée au niveau local, en fonction du contexte spécifique du séminaire ou de l'environnement de formation.

## 8. Séminaires de formation

Dans le cadre du projet PUMP UP, sept séminaires de formation en présentiel seront organisés dans le but d'améliorer les compétences de plus de 400 techniciens CVC dans les pays partenaires. Ces séminaires constituent une occasion unique de tester et d'améliorer le programme de formation grâce aux commentaires directs des professionnels de terrain. Chaque séminaire se concentrera sur un seul module du programme, en mettant fortement l'accent sur les tâches pratiques liées à l'emploi, afin de garantir que l'expérience d'apprentissage soit pertinente et immédiatement applicable.

En plus de ces séminaires techniques, le projet comprend également un séminaire de formation des formateurs (TTT), spécialement destiné aux formateurs de l'EFPP et aux mentors de l'apprentissage en milieu professionnel (WBL). Ce séminaire sera dispensé en ligne, comprendra 8 sessions en anglais et réunira environ 70 participants (environ 10 par pays). Chaque session abordera un module spécifique du programme d'études, et une session dédiée présentera la méthodologie pédagogique PUMP UP et son approche de la requalification et du perfectionnement.

### 1.17 Définition des objectifs

Les séminaires doivent avoir des objectifs clairs et précis, directement liés au contenu du programme. Si chaque module peut ouvrir la voie à de multiples compétences et discussions, il est essentiel de maintenir une orientation claire. L'objectif principal est de doter les participants de compétences applicables qui améliorent leurs performances dans des situations de travail réelles. Les organisateurs et les formateurs doivent travailler ensemble pour s'assurer que la formation reste dans le cadre du projet et contribue de manière significative à ses résultats.

### 1.18 Sélection des participants

La responsabilité de la sélection des participants aux séminaires incombe à chaque partenaire du projet, qui collaborera avec les centres d'EFPP, les écoles professionnelles et les parties prenantes locales concernées. L'objectif est de réunir un groupe diversifié de techniciens et de professionnels du CVC dont les profils correspondent aux objectifs de chaque module.

En travaillant directement avec les établissements de formation et les représentants de l'industrie, les partenaires peuvent garantir la participation de personnes qui tireront le meilleur parti du contenu du séminaire et qui sont en mesure d'appliquer les compétences acquises dans des contextes de travail réels. Cette approche collaborative renforce également le lien entre le programme PUMP UP et les besoins réels en matière de formation et de marché du travail dans chaque pays partenaire.

Il est essentiel de comprendre les niveaux de compétences et les besoins des participants afin de fournir un contenu pertinent et de maintenir la qualité de la formation. Bien que les

PUMP-UP – Amélioration des compétences des techniciens CVC en matière de technologies de pompes à chaleur pour la transition vers les énergies vertes / Numéro de projet : 2023-1-ES01-KA220-VET-000164956

participants puissent avoir des parcours différents, les séminaires sont conçus pour être inclusifs et axés sur des connaissances pratiques et applicables.

### **1.19 Garantir la qualité de la formation**

Les séminaires PUMP UP ne sont pas conçus comme des cours magistraux passifs, mais comme des environnements d'apprentissage interactifs. Les formateurs doivent jouer le rôle de facilitateurs, en encourageant la participation active, les discussions de groupe et les exercices pratiques dans la mesure du possible. La structure de chaque session doit inclure des créneaux horaires estimés pour chaque module et chaque partie pratique. Une attention particulière doit être accordée aux modules dont le contenu technique est complexe afin de garantir que suffisamment de temps est alloué à la compréhension et à l'interaction.

### **1.20 Encourager l'interaction et les questions**

Afin de favoriser l'engagement, les séminaires doivent inclure des occasions structurées pour les participants de poser des questions et de réfléchir à ce qu'ils apprennent. Cela peut se faire à la fois pendant les sessions et lors de créneaux horaires réservés aux questions-réponses. Une telle interactivité favorise non seulement la rétention des connaissances, mais aide également les formateurs à évaluer dans quelle mesure le contenu est compris et appliqué. La participation active est un indicateur clé du succès d'un séminaire.