

## Plan d'étude école

# Installatrice en chauffage / installateur en chauffage avec certificat fédéral de capacité (CFC)

du 1<sup>er</sup> janvier 2020

Numéro de la profession : **47605**



## Table des matières

<b>1.</b>	<b>Introduction</b> .....	<b>3</b>
1.1	Coopération entre les lieux de formation.....	5
1.2	Tableau des périodes d'enseignement.....	6
1.3	Niveaux taxonomiques pour les objectifs évaluateurs (selon Bloom).....	8
<b>2.</b>	<b>Compétences opérationnelles, objectifs évaluateurs et contenus : école professionnelle</b> .....	<b>9</b>
	1 <sup>er</sup> semestre.....	9
	2 <sup>e</sup> semestre.....	15
	3 <sup>e</sup> semestre.....	22
	4 <sup>e</sup> semestre.....	29
	5 <sup>e</sup> semestre.....	39
	6 <sup>e</sup> semestre.....	50
	7 <sup>e</sup> semestre.....	58
	8 <sup>e</sup> semestre.....	64

# 1. Introduction

## Situation de départ

Dans le cadre de la révision totale de la profession d'installatrice en chauffage et d'installateur en chauffage CFC, le plan de formation Triplex est remplacé par un plan de formation orienté vers les compétences opérationnelles.

L'objectif de la formation est que les personnes qui la suivent possèdent les compétences opérationnelles décrites dans le plan de formation une fois qu'elles l'ont terminée. Des objectifs évaluateurs sont définis pour chaque lieu de formation, ce qui garantit la contribution de l'entreprise formatrice, de l'école professionnelle et des cours interentreprises à l'acquisition des différentes compétences opérationnelles. Ces objectifs sont reliés entre eux afin d'instaurer une collaboration efficace entre les lieux de formation.

## Innovations concernant l'enseignement des connaissances professionnelles à école professionnelle

Le passage à l'orientation vers les compétences opérationnelles se traduit par les innovations suivantes dans l'enseignement des connaissances professionnelles:

- **Compétences opérationnelles à la place de matières**  
L'ancienne structure de matières a été supprimée. L'enseignement repose sur des unités thématiques. Ces unités correspondent aux compétences opérationnelles.
- **L'enseignement repose sur les guides de bonnes pratiques**  
Les guides de bonnes pratiques sont des descriptions des différentes compétences opérationnelles en fonction de la situation. Les connaissances de base en mathématiques, physique et chimie sont enseignées lorsque le guide de bonnes pratiques et la mission d'apprentissage l'exigent.
- **Note de certificat des connaissances professionnelles**  
Les nouvelles ordonnances sur la formation et plans de formation des métiers de la technique du bâtiment entraînent un changement au niveau de l'évaluation de l'enseignement dans les écoles professionnelles (EP). Une note par semestre est prévue pour l'enseignement des connaissances professionnelles. Des explications sur le texte de référence suivant sont disponibles dans la [notice « Note de certificat des connaissances professionnelles »](#).
- **Texte de référence**  
La note d'expérience de l'école pour la procédure de qualification est déterminée à partir des 8 notes semestrielles de l'enseignement des connaissances professionnelles. La note semestrielle est déterminée à partir de la moyenne de tous les examens scolaires effectués et donne une seule note par semestre.

## Objectif du plan d'étude école

Un groupe de travail (regroupant des membres du corps enseignant actifs) a élaboré le présent plan d'étude école afin d'adapter aux nouvelles exigences l'enseignement dispensé dès le 01.08.2020.

La structure du plan d'étude école est calquée sur celle du plan de formation. Les contenus devant être enseignés sont indiqués pour chaque compétence opérationnelle. Ces contenus sont formulés sous la forme de concepts clés ou de remarques. Les contenus sont complétés le cas échéant par la mention des supports d'enseignement et des normes les concernant. Ces informations permettent de planifier en détail l'enseignement de chaque compétence opérationnelle (voir également Mise en œuvre dans l'enseignement).

### Tableau 1.1, Coopération entre les lieux de formation

La version complète de ce tableau figure en annexe du plan de formation. Le tableau indique la manière dont chaque lieu de formation contribue à ce que les personnes en formation puissent acquérir une compétence opérationnelle donnée dans le cadre d'une interaction harmonisée. En règle générale, l'enseignement scolaire et la formation en entreprise s'articulent autour des cours interentreprises.

La plupart des compétences opérationnelles sont enseignées durant une unité temporelle, tandis que pour d'autres, les bases sont d'abord posées et les contenus sont ensuite approfondis (voir B et A dans le tableau). Au 8<sup>e</sup> semestre, toutes les compétences opérationnelles sont reprises et interconnectées (voir I dans le tableau).

### **Tableau 1.2, Tableau des périodes d'enseignement**

Ce tableau illustre le tableau de la coopération entre les lieux de formation (1.1). Il indique l'ordre chronologique des compétences opérationnelles et le nombre de périodes qui y sont consacrées. La base pour la structuration du tableau des périodes d'enseignement est constituée par les directives de l'ordonnance de formation. L'ordonnance de formation définit le nombre de périodes d'enseignement par domaine de compétences opérationnelles.

### **Tableau 1.3, Niveaux taxonomiques**

Ce tableau est extrait du plan de formation et définit les niveaux d'exigences des objectifs évaluateurs.

## **Mise en œuvre dans l'enseignement**

La mise en œuvre dans l'enseignement s'appuie sur plusieurs outils. Ces produits sont harmonisés les uns avec les autres. L'élément central des trois lieux de formation est constitué par le guide de bonnes pratiques de chaque compétence opérationnelle. suisselec a développé un concept de support didactique unificateur sur la base d'un concept didactique. Les supports didactiques élaborés sur cette base ont été développés en collaboration avec des professionnels de l'école professionnelle, des CIE et des entreprises. Les nouveaux supports didactiques servent à donner un visage à la formation. Chaque compétence opérationnelle est définie de manière à ce que les interactions soient visibles. Les mêmes supports de cours sont utilisés sur les trois lieux de formation. De plus, des missions d'apprentissage scolaires ont été élaborées pour toutes les compétences opérationnelles.

## **Destinataires du plan d'étude école**

Le plan d'étude école est destiné au corps enseignant ainsi qu'aux entreprises et aux établissements dispensant les cours interentreprises qui, en tant que lieux de formation, peuvent l'utiliser pour établir les programmes de formation. Les tableaux 1.1 et 1.2 sont par contre accessibles à toutes les personnes s'intéressant à la formation.

## 1.1 Coopération entre les lieux de formation

### Installatrice en chauffage CFC / installateur en chauffage CFC

	1 <sup>er</sup> sem.			2 <sup>e</sup> sem.			3 <sup>e</sup> sem.			4 <sup>e</sup> sem.			5 <sup>e</sup> sem.			6 <sup>e</sup> sem.			7 <sup>e</sup> sem.			8 <sup>e</sup> sem.		
	EP	CIE	Entre-	EP	CIE	Entre-	EP	CIE	Entre-	EP	CIE	Entre-	EP	CIE	Entre-	EP	CIE	Entre-	EP	CIE	Entre-	EP	CIE	Entre-
<b>1. Planification des travaux</b>																								
1.1 Aménager et sécuriser le poste de travail	B/A		E			Au					B/A												I	
1.2 Dessiner des schémas de montage	B			A		E	A				A			A			A		Au	A				I
1.3 Gérer le matériel											B/A	E											Au	I
1.4 Mettre en place les composants d'installation				E													Au							
1.5 Définir le déroulement du travail et coordonner les travaux sur le chantier	B														A		E						I	Au
1.6 Mettre à jour des documents de montage																	B/A		E				I	Au
1.7 Rédiger des rapports	B/A			E															Au				I	
1.8 Trier et éliminer les déchets	B		E	A			Au	A															I	
1.9 Entretien des outils et des machines	B		E	A									Au										I	
<b>2. Montage d'installations et d'appareils thermiques</b>																								
2.1 Monter des pompes à chaleur						E								B			A			A		Au	I	
2.2 Monter des installations solaires											E						B			A		Au	I	
2.3 Monter des chaudières à combustibles solides								B		E	A											Au	I	
2.4 Monter des chaudières à mazout et des citernes				E	B/A			B/A														Au	I	
2.5 Monter des chaudières à gaz				E	B						A											Au	I	
2.6 Monter des conduits de fumée				E	B						A											Au	I	
2.7 Monter des installations spéciales																			E	B/A			I	Au
2.8 Monter des accumulateurs thermiques et techniques								B						E			Au	A					I	
2.9 Démonteur des installations				E	B/A								Au										I	
<b>3. Installation de conduites et de robinetteries</b>																								
3.1 Préfabriquer des conduites et des composants d'installation				E																	Au			
3.2 Installer des conduites								B		E							A			Au			I	
3.3 Installer des robinetteries										E	B				A					Au			I	
3.4 Installer des pompes ainsi que des dispositifs de mesure et de régulation											B		E							A			I	Au
3.5 Installer des dispositifs de sécurité											B		E	A									Au	I
<b>4. Montage d'émetteurs de chaleur</b>																								
4.1 Monter des corps de chauffe										E					B/A						Au		I	
4.2 Poser des chauffages par surface										E					B/A							Au		I
4.3 Monter des aérothermes et des panneaux rayonnants de plafond													E					B/A			Au		I	
<b>5. Mise en service d'installations thermiques</b>																								
5.1 Effectuer des essais de pression												B/A				B/A		E					I	Au
5.2 Rincer une installation																B/A		E					I	Au
5.3 Remplir une installation									B							A		E					I	Au
5.4 Régler une installation									B									A		E			I	Au
5.5 Remettre l'installation à la cliente ou au client																				B/A		E	I	Au

**Ecole professionnelle:**

- B** = bases
- A** = approfondissement
- I** = interconnexion

**Cours interentreprises:**

- CIE 1 : 8 jours (1<sup>er</sup> semestre)
- CIE 2 : 1 jour (EPlaC ; 1<sup>er</sup> semestre)
- CIE 3 : 8 jours (2<sup>e</sup> semestre)
- CIE 4 : 8 jours (3<sup>e</sup> éven. 4<sup>e</sup> semestre)
- CIE 5 : 8 jours (5<sup>e</sup> semestre)
- CIE 6 : 10 jours (6<sup>e</sup> semestre)
- CIE 7 : 8 jours (7<sup>e</sup> semestre)

**Entreprise :**

- E** = Le formateur enseigne la CO progressivement aux personnes en formation (montrer, exercer).
- Au** = À la fin du semestre, les personnes en formation sont en mesure d'exécuter la CO de manière autonome.

## 1.2 Tableau des périodes d'enseignement

### 1<sup>er</sup> semestre

Ordre chronologique des CO	1.1 Aménager et sécuriser le poste de travail	1.2 Dessiner des schémas de montage	1.5 Définir le déroulement du travail et coordonner les travaux sur le chantier	1.7 Rédiger des rapports	1.8 Trier et éliminer les déchets	1.9 Entretien des outils et des machines
Nombre de périodes d'enseignement	10	35	5	5	30	15

### 2<sup>e</sup> semestre

Ordre chronologique des CO	1.2 Dessiner des schémas de montage	1.8 Trier et éliminer les déchets	1.9 Entretien des outils et des machines	2.4 Monter des chaudières à mazout et des citernes	2.5 Monter des chaudières à gaz	2.6 Monter des conduits de fumée
Nombre de périodes d'enseignement	25	35	10	10	10	5

Ordre chronologique des CO	2.9 Démonteur des installations
Nombre de périodes d'enseignement	5

### 3<sup>e</sup> semestre

Ordre chronologique des CO	1.2 Dessiner des schémas de montage	2.3 Monter des chaudières à combustibles solides	2.4 Monter des chaudières à mazout et des citernes	2.8 Monter des accumulateurs thermiques et techniques	3.2 Installer des conduites	5.3 Remplir des installations
Nombre de périodes d'enseignement	10	5	5	20	30	5

Ordre chronologique des CO	5.4 Régler des installations
Nombre de périodes d'enseignement	25

### 4<sup>e</sup> semestre

Ordre chronologique des CO	1.1 Aménager et sécuriser le poste de travail	1.2 Dessiner des schémas de montage	1.3 Gérer le matériel	2.3 Monter des chaudières à combustibles solides	2.5 Monter des chaudières à gaz	2.6 Monter des conduits de fumée
Nombre de périodes d'enseignement	5	15	3	10	5	2

Ordre chronologique des CO	3.3 Installer des robinetteries	3.4 Installer des pompes ainsi que des dispositifs de mesure et de régulation	3.5 Installer des dispositifs de sécurité	5.1 Effectuer des essais de pression
Nombre de périodes d'enseignement	15	25	10	10

5<sup>e</sup> semestre

Ordre chronologique des CO	1.2 Dessiner des schémas de montage	1.5 Définir le déroulement du travail et coordonner les travaux sur le chantier	2.1 Monter des pompes à chaleur	3.3 Installer des robinetteries	3.5 Installer des dispositifs de sécurité	4.1 Monter des corps de chauffe
Nombre de périodes d'enseignement	15	5	20	10	10	10

Ordre chronologique des CO	4.2 Poser des chauffages par surface	5.1 Effectuer des essais de pression	5.2 Rincer une installation	5.3 Remplir des installations
Nombre de périodes d'enseignement	15	5	5	5

6<sup>e</sup> semestre

Ordre chronologique des CO	1.2 Dessiner des schémas de montage	1.6 Mettre à jour des documents de montage	2.1 Monter des pompes à chaleur	2.2 Monter des installations solaires	2.8 Monter des accumulateurs thermiques et techniques	3.2 Installer des conduites
Nombre de périodes d'enseignement	10	5	5	10	10	25

Ordre chronologique des CO	4.3 Monter des aérothermes et des panneaux rayonnants de plafond	5.4 Régler des installations
Nombre de périodes d'enseignement	10	25

7<sup>e</sup> semestre

Ordre chronologique des CO	1.2 Dessiner des schémas de montage	2.1 Monter des pompes à chaleur	2.2 Monter des installations solaires	2.7 Monter des installations spéciales	3.4 Installer des pompes ainsi que des dispositifs de mesure et de régulation	5.5 Remettre l'installation à la cliente ou au client
Nombre de périodes d'enseignement	10	5	5	20	40	20

8<sup>e</sup> semestre

Ordre chronologique des CO	Interconnexion de toutes les CO déterminantes
Nombre de périodes d'enseignement	100

### 1.3 Niveaux taxonomiques pour les objectifs évaluateurs (selon Bloom)

Chaque objectif évaluateur dans le plan d'étude école est mesuré à l'aune d'un niveau taxonomique (6 niveaux de complexité : C1 à C6). Ces niveaux traduisent la complexité de l'objectif évaluateur. Les « contenus » décrits doivent être enseignés selon une didactique et une méthodologie adaptées au niveau. Ils sont définis comme suit :

Niveau	Terme	Description
<b>C1</b>	<b>Savoir</b>	Les installatrices et installateurs en chauffage restituent des informations mémorisées et s'y réfèrent dans des situations similaires. <i>Exemple : nommer les outils et machines usuels.</i>
<b>C2</b>	<b>Comprendre</b>	Les installatrices et installateurs en chauffage expliquent ou décrivent les informations mémorisées avec leurs propres mots. <i>Exemple : expliquer le cycle du recyclage.</i>
<b>C3</b>	<b>Appliquer</b>	Les installatrices et installateurs en chauffage mettent en pratique les technologies / aptitudes acquises dans des situations nouvelles. <i>Exemple : installer une conduite de raccordement pour une sonde géothermique.</i>
<b>C4</b>	<b>Analyser</b>	Les installatrices et installateurs en chauffage analysent une situation complexe : ils la décomposent en éléments distincts, relèvent les rapports entre ces éléments et identifient les caractéristiques structurelles. <i>Exemple : comparer différents types de pompes à chaleur.</i>
<b>C5</b>	<b>Synthétiser</b>	Les installatrices et installateurs en chauffage combinent les différents éléments d'une situation et les assemblent en un tout. <i>Exemple : coordonner les travaux de montage en équipe et avec d'autres spécialistes.</i>
<b>C6</b>	<b>Evaluer</b>	Les installatrices et installateurs en chauffage évaluent une situation plus ou moins complexe en fonction de critères donnés.  N'est pas déterminant au niveau installatrice en chauffage CFC / installateur en chauffage CFC.



## 2. Compétences opérationnelles, objectifs évaluateurs et contenus : école professionnelle

Ce chapitre décrit les contenus des objectifs évaluateurs de l'école professionnelle par semestre.

### 1<sup>er</sup> semestre

#### Compétence opérationnelle 1.1 : Aménager et sécuriser le poste de travail (10 périodes d'enseignement)

Au début d'un travail ou de la journée, les installatrices et installateurs en chauffage CFC aménagent leur poste de travail sur le chantier et le sécurisent.

Lorsqu'ils arrivent sur place, ils font d'abord le point, par exemple en faisant un tour du chantier.

Ils s'annoncent au chef de chantier compétent et aménagent ensuite l'emplacement de travail : Ils organisent d'abord l'infrastructure requise comme l'électricité et l'éclairage. Ils vérifient si les équipements nécessaires pour exécuter leur travail sont disponibles (établi, étagères et tables d'entreposage, etc.). Si nécessaire, ils installent un stock de matériel à un endroit adapté. Ils préparent les machines et les outils nécessaires pour exécuter la mission. Ils entreposent correctement les substances dangereuses pour l'environnement dans des bacs de rétention ou des conteneurs fermés. Ce faisant, ils veillent à ce que leur poste de travail soit en parfait état d'ordre et de propreté.

Ensuite, ils identifient les dangers et risques que présente le poste de travail. Exemples : danger de chute ou d'incendie ? Utilisation de substances toxiques ? Le bâtiment est-il pollué ? Distance suffisante entre l'échafaudage et la paroi ? Le cas échéant, ils signalent au chef de chantier les conditions de travail ne répondant pas aux directives. Avant d'entamer le travail, ils revêtent un équipement de protection individuelle (EPI) adapté à la situation (casque, lunettes de protection, protection auditive, etc.). Enfin, ils s'assurent de savoir où se trouve le matériel de premiers secours et comment se présente l'organisation des urgences.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
1.1.5 Décrire les situations et les activités nécessitant le port d'un EPI correspondant. (C2)	Chantier ; toujours EPI ; directive de la Suva ; site Internet de la Suva, notices techniques de la Suva, machines de l'atelier ; films didactiques	
1.1.7 Expliquer les dangers et les risques liés au travail sur le chantier (utilisation d'électricité pour les machines, stockage de gaz, p.ex.). (C2)	Notices techniques de la Suva (stockage de gaz), notice technique suissetec, documents sur l'amiante ; explosion et risque d'incendie ; risque d'asphyxie, dispositif différentiel résiduel.	
1.1.8 Expliquer les prescriptions environnementales importantes pour les chantiers. (C2)	Cycle des matières ; énumérer les critères écologiques d'élimination des déchets ; stockage de substances dangereuses	

**Compétence opérationnelle 1.2 : Dessiner des schémas de montage (35 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC dessinent sur place des schémas détaillés pour préparer le montage des composants d'une installation de chauffage.

Les vues en plan et les schémas de principe servent de base pour l'établissement des schémas de montage. C'est leur supérieur qui les leur remet avec les autres documents de montage, procès-verbaux correspondants, plannings, listes de contact, directives et manuel Cotes Z.

Ils commencent par dessiner une représentation isométrique ou une esquisse cotée des tracés de conduite, raccordements et assemblages importants pour le montage de l'installation. La faculté de représentation dans l'espace et l'exactitude de la méthode sont essentielles dans ce contexte. Ensuite, ils mesurent les longueurs de tuyau et les tronçons nécessaires et reportent les chiffres sur l'esquisse. Ils veillent à ce que les mesures soient complètes, correctes et lisibles. Sur cette base, ils calculent les longueurs effectives des conduites requises pour le montage. Ils utilisent pour ce faire la calculatrice et les aides au montage (manuel Cotes Z, p.ex.). Enfin, ils notent les longueurs de tuyaux calculées sur la liste de matériel.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
1.2.1 Réaliser des dessins isométriques de composants d'installation à partir de schémas de principe et de vues en plan. (C3)	Rose des vents sur grille isométrique, représentation isométrique de systèmes de conduites simples	
1.2.2 Dessiner des croquis cotés de composants d'installation à partir de schémas de principe et de vues en plan. (C3)	Utiliser les types de traits, représenter les éléments et parties d'installations en projection verticale, horizontale et latérale, utiliser les identifications et symboles des normes SIA 400/410	

**Compétence opérationnelle 1.5 : Définir le déroulement du travail et coordonner les travaux sur le chantier (5 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC déterminent le déroulement de leur travail et le coordonnent avec les autres spécialistes présents sur le chantier.

Ils commencent par étudier les documents de montage reçus. Ils identifient dans les documents les informations déterminantes pour leur travail. Ensuite, ils discutent avec la direction des travaux et la direction du projet de l'ordre chronologique des étapes de travail. Ce faisant, ils tiennent compte des mesures de sécurité et de l'organisation des urgences définies pour le chantier. En outre, le travail sur un chantier exige une bonne concertation et une bonne communication avec les spécialistes d'autres métiers, notamment des domaines sanitaires et installations électriques avec lesquels il faut discuter de détails techniques et concernant le déroulement de l'exécution. Cela permet d'éviter les erreurs et les coûts supplémentaires et donc de garantir la qualité de l'ensemble du projet. Enfin, ils consignent le déroulement du travail dans le journal de chantier.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
1.5.1 Interpréter les différents types de plan (plan de montage, plan d'incorporés, plan de coordination, plan d'évidement, schéma, schéma de ligne). (C4)	Bases de la lecture de plans	

**Compétence opérationnelle 1.7 : Rédiger des rapports (5 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC rédigent des rapports selon les directives internes de l'entreprise.

Après avoir exécuté un mandat de montage, ils notent dans le rapport de travail les informations relatives à leur travail (matériel, heures, outils spéciaux). Ils notent également sur un formulaire d'heures de travail ou de rapport de temps de travail les heures consacrées au travail qu'ils viennent de terminer. En cas de prestations complémentaires, un rapport de régie est rempli. Ils discutent les rapports de travail et de régie avec les clients et les font signer par ces derniers. Les rapports sont ensuite remis au supérieur qui les contrôle. Selon l'entreprise, les rapports sont disponibles sur papier ou sous forme électronique

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
1.7.1 Nommer les différences entre les types de rapport. (C2)	Types de rapports	
1.7.2 Expliquer le but de la rédaction de rapports. (C2)	But des rapports	

**Compétence opérationnelle 1.8 : Trier et éliminer les déchets (30 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC trient et éliminent correctement les déchets.

Ils coordonnent le déroulement du tri et de l'élimination de gros volumes de déchets sur le chantier, après le démontage d'une installation de chauffage, p.ex. Ils commencent par convenir de chaque phase avec l'interlocuteur compétent (chef de chantier, architecte, responsable du projet ou du montage) et définissent l'emplacement des bennes / conteneurs. Ils définissent quels matériaux peuvent être réutilisés ou recyclés et lesquels sont à éliminer. Ils interrompent l'élimination des déchets et informent la direction des travaux s'ils soupçonnent la présence d'amiante ou d'autres substances dangereuses (fluides frigorigènes, p.ex.). Ensuite, ils se procurent les bennes / conteneurs nécessaires, ils les marquent conformément aux prescriptions et ils donnent des instructions aux collaborateurs concernés. Enfin, ils organisent l'enlèvement des déchets et si nécessaire le remplacement des bennes. Ils informent leur supérieur une fois le travail terminé.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
1.8.1 Expliquer l'organisation du tri et de l'élimination des déchets selon l'ordonnance sur les déchets. (C2)	Enumérer les critères écologiques de l'élimination des déchets	
1.8.3 Calculer le volume de différents conteneurs. (C3)	Opérations mathématiques élémentaires, proportionnalité / pourcentages, grandeurs de base SI, unités, préfixes	
1.8.5 Expliquer le cycle du recyclage. (C2)	Cycle des matières	
1.8.6 Décrire les différents procédés de recyclage des matériaux utilisés dans la construction selon l'état actuel de la technique. (C2)	Recyclage	
1.8.7 Expliquer les risques liés aux déchets spéciaux (amiante, fluides frigorigènes, p.ex.). (C2)	Désignation des substances dangereuses pour l'environnement et toxiques, amiante, fluides frigorigènes	
1.8.8 Attribuer correctement les différents symboles de danger aux matériaux. (C2)	Valeur du ph, acides / bases, symboles de danger	

**Compétence opérationnelle 1.9 : Entretenir les outils et les machines (15 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC procèdent à l'entretien régulier des outils et machines qu'ils utilisent.

Ils commencent par vérifier qu'ils sont complets et par rechercher les dommages visibles. Ils signalent au responsable de l'entreprise les outils et machines défectueux et endommagés. Ils nettoient les outils et les machines et définissent les mesures nécessaires à leur entretien. Ensuite, ils procèdent eux-mêmes aux travaux d'entretien de moindre importance. Ils s'adressent au spécialiste responsable de l'entreprise, au chargé de la sécurité, p.ex., pour tous les travaux d'entretien plus importants. Le cas échéant, ils coordonnent le remplacement et la remise des outils et machines.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
1.9.1 Nommer les outils et machines courants. (C1)	Connaître et utiliser les machines et outils	
1.9.2 Expliquer les dangers liés à l'électricité. (C2)	Effets et dangers du courant, bases du courant électrique	
1.9.3 Décrire les mesures de protection des personnes et des objets en relation avec les installations électriques (interrupteurs différentiels, p.ex.). (C2)	Connaître et utiliser la protection des personnes et des objets	
1.9.4 Expliquer les travaux d'entretien et de réparation autorisés sur des machines. (C2)	Connaître et appliquer les travaux de réparation et d'entretien	

## 2<sup>e</sup> semestre

### Compétence opérationnelle 1.2 : Dessiner des schémas de montage (25 périodes d'enseignement)

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC dessinent sur place des schémas détaillés pour préparer le montage des composants d'une installation de chauffage.

Les vues en plan et les schémas de principe servent de base pour l'établissement des schémas de montage. C'est leur supérieur qui les leur remet avec les autres documents de montage, procès-verbaux correspondants, plannings, listes de contact, directives et manuel Cotes Z.

Ils commencent par dessiner une représentation isométrique ou une esquisse cotée des tracés de conduite, raccords et assemblages importants pour le montage de l'installation. La faculté de représentation dans l'espace et l'exactitude de la méthode sont essentielles dans ce contexte. Ensuite, ils mesurent les longueurs de tuyau et les tronçons nécessaires et reportent les chiffres sur l'esquisse. Ils veillent à ce que les mesures soient complètes, correctes et lisibles. Sur cette base, ils calculent les longueurs effectives des conduites requises pour le montage. Ils utilisent pour ce faire la calculatrice et les aides au montage (manuel Cotes Z, p.ex.). Enfin, ils notent les longueurs de tuyaux calculées sur la liste de matériel.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
1.2.1 Réaliser des dessins isométriques de composants d'installation à partir de schémas de principe et de vues en plan. (C3)	Rose des vents sur grille isométrique, représentation isométrique de systèmes de conduites simples, représentation isométrique d'équipements (chaudière, chauffe-eau, etc.), représentation isométrique de raccords d'équipements et d'ensembles de distribution (C3)	
1.2.2 Dessiner des croquis cotés de composants d'installation à partir de schémas de principe et de vues en plan. (C3)	Utiliser les types de traits, représenter les éléments et parties d'installations en projection verticale, horizontale et latérale, utiliser les identifications et symboles des normes SIA 400/410, dessiner des schémas synoptiques et géographiques de ligne et de principe, réaliser des relevés de raccords d'appareils et d'implantations de conduites sur place, effectuer des ajouts simples sur des plans	

**Compétence opérationnelle 1.8 : Trier et éliminer les déchets (35 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC trient et éliminent correctement les déchets.

Ils coordonnent le déroulement du tri et de l'élimination de gros volumes de déchets sur le chantier, après le démontage d'une installation de chauffage, p.ex. Ils commencent par convenir de chaque phase avec l'interlocuteur compétent (chef de chantier, architecte, responsable du projet ou du montage) et définissent l'emplacement des bennes / conteneurs. Ils définissent quels matériaux peuvent être réutilisés ou recyclés et lesquels sont à éliminer. Ils interrompent l'élimination des déchets et informent la direction des travaux s'ils soupçonnent la présence d'amiante ou d'autres substances dangereuses (fluides frigorigènes, p.ex.). Ensuite, ils se procurent les bennes / conteneurs nécessaires, ils les marquent conformément aux prescriptions et ils donnent des instructions aux collaborateurs concernés. Enfin, ils organisent l'enlèvement des déchets et si nécessaire le remplacement des bennes. Ils informent leur supérieur une fois le travail terminé.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
1.8.3 Calculer le volume de différents conteneurs. (C3)	Calculs de longueurs, superficies et volumes, conversion de corps et volumes, Pythagore	
1.8.4 Estimer le poids de différents déchets. (C4)	Masse et masse volumique, volumes	



**Compétence opérationnelle 1.9 : Entretenir les outils et les machines (10 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC procèdent à l'entretien régulier des outils et machines qu'ils utilisent.

Ils commencent par vérifier qu'ils sont complets et par rechercher les dommages visibles. Ils signalent au responsable de l'entreprise les outils et machines défectueux et endommagés. Ils nettoient les outils et les machines et définissent les mesures nécessaires à leur entretien. Ensuite, ils procèdent eux-mêmes aux travaux d'entretien de moindre importance. Ils s'adressent au spécialiste responsable de l'entreprise, au chargé de la sécurité, p.ex., pour tous les travaux d'entretien plus importants. Le cas échéant, ils coordonnent le remplacement et la remise des outils et machines.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
1.9.1 Nommer les outils et machines courants. (C1)	Moteur électrique	
1.9.2 Expliquer les dangers liés à l'électricité. (C2)	Effets et dangers du courant, bases du courant électrique	
1.9.3 Décrire les mesures de protection des personnes et des objets en relation avec les installations électriques (interrupteurs différentiels, p.ex.). (C2)	Conducteur de protection, liaison équipotentielle, double isolation, dispositif différentiel résiduel, fusible, disjoncteur, relais thermique	
1.9.4 Expliquer les travaux d'entretien et de réparation autorisés sur des machines. (C2)	Directives de raccordement, travaux autorisés	

**Compétence opérationnelle 2.4 : Monter des chaudières à mazout et des citernes (10 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent des chaudières à mazout et des citernes en équipe et correctement.

Ils commencent par placer la chaudière à mazout à l'emplacement qui convient. Ils contrôlent l'emplacement à l'aide des plans et veillent à ce que les accès soient garantis pour l'entretien. Ensuite, ils assemblent la chaudière à mazout conformément aux instructions, autrement dit l'assemblent, l'isolent et posent la carrosserie. Ils la protègent des dommages mécaniques par des mesures adéquates, au moyen d'un film protecteur, p.ex.

Ensuite, ils mettent en place la citerne et la raccordent à la chaudière. Ils installent avec soin la conduite d'aspiration de mazout. Ils installent les dispositifs de remplissage et de purge d'air nécessaires au remplissage de la citerne. Ils veillent durant toutes les étapes de l'installation au respect des dispositions de protection des eaux et des prescriptions de protection incendie.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
2.4.2 Expliquer les propriétés du mazout en tant que source énergétique et que combustible. (C2)	Carburants, propriétés / structure	
2.4.5 Expliquer le processus de combustion des combustibles liquides. (C2)	Procédé de combustion, bases chimiques, atomes, assemblages, types de liaisons. Oxydation, réduction, produits de la combustion, composition et propriétés de l'air, condition pour la combustion (triangle du feu)	
2.4.6 Définir l'apport d'air de combustion en fonction de la puissance du brûleur. (C4)	Air de combustion (formule générale)	
2.4.8 Nommer les principaux contenus des dispositions de protection des eaux. (C1)	Prescriptions	
2.4.9 Nommer les principaux contenus des prescriptions de protection incendie (AEAI). (C1)	Prescriptions	

**Compétence opérationnelle 2.5 : Monter des chaudières à gaz (10 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent des chaudières à gaz en équipe et correctement.

Ils commencent par placer la chaudière à gaz à l'emplacement qui convient. Ils contrôlent l'emplacement à l'aide des plans et veillent à ce que les accès soient garantis pour l'entretien. Ensuite, ils assemblent la chaudière à gaz conformément aux instructions, autrement dit l'assemblent, l'isolent et posent la carrosserie. Ils la protègent des dommages mécaniques par des mesures adéquates, au moyen d'un film protecteur, p.ex.

Enfin, ils raccordent la conduite de gaz à la chaudière correctement et en respectant les directives de sécurité. Ils veillent durant toutes les étapes de l'installation au respect de la directive de la SSIGE (G1) et des prescriptions de protection incendie.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
2.5.2 Expliquer les propriétés du gaz en tant que source énergétique et combustible. (C2)	Propriétés des gaz	
2.5.3 Nommer les différences entre les types de gaz. (C1)	Gaz naturel, propane, butane ...	
2.5.5 Expliquer le processus de combustion des combustibles gazeux. (C2)	Procédé de combustion, bases chimiques, atomes, assemblages, types de liaisons, oxydation, réduction, produits de la combustion, composition et propriétés de l'air, condition pour la combustion (triangle du feu)	
2.5.8 Nommer les principaux contenus de la directive de la SSIGE (G1). (C1)	Directive pour les installations de gaz naturel dans les immeubles (G1)	
2.5.9 Définir l'apport d'air de combustion en fonction de la puissance du brûleur. (C4)	Air de combustion (formule générale)	

**Compétence opérationnelle 2.6 : Monter des conduits de fumée (5 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent en équipe des conduits de fumée pour différents générateurs de chaleur.

Les conduits de fumée sont montés dans des cheminées existantes ou sur des façades. Avant le montage, les installatrices et installateurs en chauffage discutent de la marche à suivre et de la coordination des travaux au sein de leur équipe. Ils se concertent si nécessaire avec d'autres spécialistes. Ils sécurisent soigneusement l'endroit de l'intervention au moyen de mesures adéquates contre les chutes (à l'aide d'un échafaudage, p.ex.).

Ils placent les conduits de fumée conformément au plan et vérifient si le tracé est correct. Ensuite, en équipe, ils fixent les conduites en utilisant une technique adaptée, p.ex. à l'aide de colliers ou de distanceurs. Ils veillent constamment à la sécurité au travail et respectent les prescriptions de protection incendie (distances entre les conduits et les poutres en bois, p.ex.).

Pour terminer, ils montent les conduites de condensat qui évacuent l'eau de condensation de la cheminée et de la chaudière en tenant compte notamment des normes pour l'évacuation des eaux des bâtiments.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
2.6.2 Distinguer les différents types de conduits de fumée (acier inox, plastique, éléments, air et gaz de combustion, p.ex.). (C4)	Différents systèmes (LAS, conduits de fumée ...)	
2.6.3 Décrire le fonctionnement de filtres à particules pour des installations de chauffage. (C2)	Connaître et décrire les filtres à particules	
2.6.5 Expliquer les prescriptions relatives à l'évacuation des eaux usées qui concernent les condensats acides. (C2)	Prescriptions relatives aux eaux usées	

**Compétence opérationnelle 2.9 : Démonteur des installations (5 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC démontent les anciennes installations correctement et les éliminent conformément à la législation en vigueur sur la protection de l'environnement.

Avant de démonter une installation, ils prennent les mesures nécessaires pour éviter les risques et les dommages : ils purgent l'installation et s'assurent que l'alimentation en énergie et en électricité est coupée. Ils protègent l'emplacement des dommages et des souillures.

Ensuite, ils démontent les uns après les autres les appareils et les robinetteries. Ils identifient à un stade précoce les dangers potentiels pour leur propre personne, pour autrui et pour l'environnement et prennent les mesures qui s'imposent. S'ils soupçonnent la présence de substances toxiques (amiante, fluides frigorigènes, p.ex.), ils interrompent immédiatement les travaux et informent la direction du projet.

Après le démontage, ils trient les matériaux et les déposent dans les bennes à déchets qui conviennent.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
2.9.2 Evaluer les risques que présentent les déchets spéciaux rencontrés lors de travaux de démontage (amiante ou fluides frigorigènes, p.ex.). (C3)	Amiante, fluides frigorigènes	

## 3<sup>e</sup> semestre

### Compétence opérationnelle 1.2 : Dessiner des schémas de montage (10 périodes d'enseignement)

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC dessinent sur place des schémas détaillés pour préparer le montage des composants d'une installation de chauffage.

Les vues en plan et les schémas de principe servent de base pour l'établissement des schémas de montage. C'est leur supérieur qui les leur remet avec les autres documents de montage, procès-verbaux correspondants, plannings, listes de contact, directives et manuel Cotes Z.

Ils commencent par dessiner une représentation isométrique ou une esquisse cotée des tracés de conduite, raccordements et assemblages importants pour le montage de l'installation. La faculté de représentation dans l'espace et l'exactitude de la méthode sont essentielles dans ce contexte. Ensuite, ils mesurent les longueurs de tuyau et les tronçons nécessaires et reportent les chiffres sur l'esquisse. Ils veillent à ce que les mesures soient complètes, correctes et lisibles. Sur cette base, ils calculent les longueurs effectives des conduites requises pour le montage. Ils utilisent pour ce faire la calculatrice et les aides au montage (manuel Cotes Z, p.ex.). Enfin, ils notent les longueurs de tuyaux calculées sur la liste de matériel.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
1.2.1 Réaliser des dessins isométriques de composants d'installation à partir de schémas de principe et de vues en plan. (C3)	Rose des vents sur grille isométrique, représentation isométrique de systèmes de conduites simples, représentation isométrique d'équipements (chaudière, chauffe-eau, etc.), représentation isométrique de raccords d'équipements et d'ensembles de distribution	
1.2.3 Calculer les longueurs de tuyau nécessaires sur la base des plans. (C3)	Déterminer les longueurs de tuyau à l'aide de la cote Z et établir la liste du matériel	
1.2.4 Reporter correctement et lisiblement les mesures et toutes les informations nécessaires sur des croquis. (C3)	Appliquer les règles de cotation ; différentes échelles	
1.2.5 Appliquer la méthode de la cote Z à différents exemples. (C3)	Déterminer les longueurs de tuyaux avec la méthode de la cote Z	

**Compétence opérationnelle 2.3 : Monter des chaudières à combustibles solides (5 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent des chaudières à combustibles solides en équipe et correctement. Ces chaudières produisent de la chaleur par combustion de bûches, de granulés ou de copeaux de bois.

Ils commencent par placer la chaudière à combustibles solides à l'endroit prévu. Ils contrôlent l'emplacement à l'aide des plans et veillent à ce que les accès soient garantis pour l'entretien. Ensuite, ils assemblent la chaudière à combustibles solides conformément aux instructions, autrement dit l'assemblent, l'isolent et posent la carrosserie. Ils la protègent des dommages mécaniques par des mesures adéquates, au moyen d'un film protecteur, p.ex.

Ils montent l'accumulateur de chaleur (→ CO 2.8) ainsi que les conduites d'alimentation en combustible et d'évacuation des cendres.

Enfin, ils installent les conteneurs d'entreposage de granulés ou de copeaux de bois dans un endroit protégé. Si besoin est, ils installent un espace d'entreposage. Ce faisant, ils prennent en compte les directives SUVA, les normes du fabricant et les directives de l'AEAI.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
2.3.2 Expliquer les propriétés des combustibles solides en tant que source énergétique et combustible. (C2)	Propriétés des combustibles, assortiment de bois	
2.3.3 Nommer les différences entre les combustibles solides. (C1)	Différences entre les combustibles solides, différence dans l'assortiment de bois, quantité de combustible	
2.3.4 Expliquer l'entreposage et la distribution des différents combustibles solides. (C2)	Entreposage et distribution	
2.3.6 Expliquer le processus de combustion des combustibles solides. (C2)	Procédé de combustion	
2.3.9 Définir l'apport d'air de combustion en fonction de la puissance du brûleur. (C4)	Air de combustion (formule générale)	

**Compétence opérationnelle 2.4 : Monter des chaudières à mazout et des citernes (5 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent des chaudières à mazout et des citernes en équipe et correctement.

Ils commencent par placer la chaudière à mazout à l'emplacement qui convient. Ils contrôlent l'emplacement à l'aide des plans et veillent à ce que les accès soient garantis pour l'entretien. Ensuite, ils assemblent la chaudière à mazout conformément aux instructions, autrement dit l'assemblent, l'isolent et posent la carrosserie. Ils la protègent des dommages mécaniques par des mesures adéquates, au moyen d'un film protecteur, p.ex.

Ensuite, ils mettent en place la citerne et la raccordent à la chaudière. Ils installent avec soin la conduite d'aspiration de mazout. Ils installent les dispositifs de remplissage et de purge d'air nécessaires au remplissage de la citerne. Ils veillent durant toutes les étapes de l'installation au respect des dispositions de protection des eaux et des prescriptions de protection incendie.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
2.4.1 Décrire la structure d'une chaudière à mazout et d'une citerne. (C2)	Structure d'une chaudière à mazout et d'une citerne	
2.4.3 Nommer les éléments d'un brûleur à mazout. (C1)	Brûleur à mazout	
2.4.4 Décrire la fonction d'une chaudière à mazout. (C2)	Fonction d'une chaudière à mazout	
2.4.7 Expliquer à l'aide de chiffres clés l'efficacité énergétique d'un chauffage à mazout par rapport à d'autres générateurs de chaleur (C2).	Pertes des chaudières, rendement, valeurs d'exploitation (excédent d'air ...)	
2.4.10 Décrire la fonction des dispositifs de remplissage, de purge d'air et de trop-plein. (C2)	Dispositif de remplissage et de purge d'air, dispositif de trop-plein, sécurité anti-éclatement	



**Compétence opérationnelle 2.8 : Monter des accumulateurs thermiques et techniques (20 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent correctement des accumulateurs thermiques (accumulateurs tampons ou accumulateurs d'énergie) et techniques. Ces accumulateurs stockent la chaleur produite par les chaudières à gaz, les pompes à chaleur ou les installations solaires.

Après le montage du générateur de chaleur, ils placent l'accumulateur thermique à l'endroit prévu. Ils contrôlent l'emplacement à l'aide des plans. Ils isolent l'accumulateur thermique à l'aide d'une gaine en plastique ou en tôle d'aluminium. Cette mesure est essentiellement destinée à la protection contre les chocs.

Ils protègent l'accumulateur thermique des dommages mécaniques par des mesures adéquates, au moyen d'un film protecteur, p.ex.

Ensuite, ils le raccordent correctement au système hydraulique de l'installation et montent les sondes, thermostats et thermomètres aux endroits prévus.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
2.8.2 Expliquer la structure (matériau, éléments, p.ex.) et le fonctionnement d'un accumulateur thermique ou technique. (C2)	Motifs d'utilisation des accumulateurs techniques ou thermiques, Pythagore (hauteur de basculement)	
2.8.3 Expliquer les différences entre accumulateurs thermiques et techniques. (C2)	Différence	
2.8.4 Décrire les différents matériaux et enveloppes d'isolation et en expliquer les avantages et les inconvénients. (C2)	Matériel isolant, sources des pertes de chaleur	
2.8.6 Calculer à l'aide d'exemples simples l'énergie potentielle et la puissance calorifique d'un accumulateur. (C4)	Température, conversion, échelles de température, structure / fonction, appareils de mesure de la température, quantité de chaleur, capacité thermique, puissance calorifique	

**Compétence opérationnelle 3.2 : Installer des conduites (30 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent les conduites qui transportent l'eau de chauffage (« fluide technique ») des générateurs de chaleur jusqu'aux émetteurs de chaleur situés dans le bâtiment.

Avant d'entamer le montage proprement dit, ils choisissent un système et un matériau appropriés. Ensuite, ils dessinent sur la base des plans et avec précision le tracé de la conduite qui mène de la chaufferie jusqu'aux différents locaux du bâtiment. Ils ménagent entre les conduites et la construction un espace suffisant pour accueillir le matériau isolant prévu (« épaisseurs d'isolation »).

Ils choisissent des fixations de tuyaux adéquates et les montent. Ils déterminent les distances en fonction des dimensions, du système et du comportement de dilatation des conduites.

Pour terminer, ils montent des éléments de conduites préfabriqués dans les fixations. Ils réalisent ce travail seuls ou en équipe.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
3.2.1 Décrire les principaux systèmes de conduites et leurs caractéristiques. (C2)	Normes pour les tuyaux, groupes de matières plastiques, assemblages de tuyaux, joints	
3.2.3 Nommer les critères de choix des fixations (chevilles, goujons d'ancrage). (C1)	Choix de la fixation des conduites en fonction de la situation, colliers-froids, forces résultantes, couple, loi du levier, plan incliné, poulie fixe et mobile, travail mécanique et puissance	
3.2.4 Expliquer les différents types de fixation et leurs caractéristiques (protection contre le bruit, dilatation longitudinale, p.ex.). (C2)	Types de fixation, compensateurs, points fixes, colliers à point coulissant	
3.2.5 Calculer la dilatation longitudinale des conduites et les forces qui s'exercent. (C3)	Dilatation longitudinale et forces exercées, forces résultantes, couple, loi du levier, plan incliné, poulie fixe et mobile, travail mécanique et puissance	
3.2.7 Distinguer plusieurs types d'isolation. (C2)	Types d'isolants courants, propriétés et exigences en matière d'isolation thermique, conséquences d'une isolation thermique mal montée	
3.2.8 Nommer les prescriptions d'isolation en vigueur (loi sur l'énergie, SIA, AEAI, p.ex.). (C2)	Prescriptions d'isolation (épaisseurs d'isolation, valeurs lambda, prescriptions de protection incendie [AEAI])	

**Compétence opérationnelle 5.3 : Remplir une installation (5 périodes d'enseignement)**

Pour mettre en service une installation, les installatrices et installateurs en chauffage CFC la remplissent d'eau (« fluide technique »).

Avant de commencer le remplissage, ils règlent les robinetteries et les dispositifs (deminéralisation). Ils contrôlent p.ex. si les purgeurs sont fermés ou les robinetteries ouvertes. Ils remplissent ensuite les composants de l'installation au moyen du milieu qui convient en respectant les instructions du fabricant et en apportant le plus grand soin à cette opération. Ensuite, ils purgent les différentes parties de l'installation en expulsant l'air aux endroits prévus à cet effet jusqu'à ce que du fluide de remplissage en sorte. La purge complète d'une installation est une opération longue qui demande de la patience.

Pour terminer, les installatrices et installateurs en chauffage remplissent l'installation jusqu'à ce que la pression de service nécessaire soit atteinte.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
5.3.1 Expliquer le fonctionnement et les domaines d'utilisation d'une installation de déminéralisation (résine à lit mélangé, filtre à osmose inverse, etc.). (C2)	Fonctionnement et domaines d'utilisation d'une installation de déminéralisation (résine à lit mélangé, filtre à osmose inverse, etc.).	
5.3.2 Expliquer les critères de qualité de l'eau dans les installations de chauffage définis dans les directives SICC. (C2)	Exigences à l'égard de la qualité de l'eau dans les installations de chauffage conformément à la directive pour installations d'eau potable (W3/E3)	

**Compétence opérationnelle 5.4 : Régler une installation (25 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC règlent une installation correctement pour en assurer le bon fonctionnement.

Après avoir mis en service les générateurs de chaleur, ils commencent par procéder à l'équilibrage hydraulique des colonnes de chauffage et des consommateurs de chaleur. Cette opération consiste à régler un débit précis pour chaque radiateur ou chaque circuit de chauffage. Ils règlent ensuite la pompe de circulation et les vannes d'équilibrage en respectant les indications figurant sur les plans. Ils étiquettent correctement les robinetteries et les vannes.

Pour terminer, ils procèdent à un contrôle de fonctionnement de l'ensemble de l'installation. Ils prennent des mesures adéquates en cas de problème ou de dysfonctionnement. Ils prennent contact avec le projeteur spécialisé, le chef de projet ou le fabricant, p.ex. Ils consignent les résultats du contrôle de fonctionnement dans le procès-verbal de mise en service et actualisent les plans si besoin est.

Pour compléter, ils transmettent les procès-verbaux au chef de projet et les classent dans la documentation de construction.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
5.4.1 Expliquer l'influence du débit volumique et de la différence de température sur l'émission de chaleur. (C2)	Quantité de chaleur, puissance calorifique, débit volumique et massique, température d'un mélange	

## 4<sup>e</sup> semestre

### Compétence opérationnelle 1.1 : Aménager et sécuriser le poste de travail (5 périodes d'enseignement)

Au début d'un travail ou de la journée, les installatrices et installateurs en chauffage CFC aménagent leur poste de travail sur le chantier et le sécurisent.

Lorsqu'ils arrivent sur place, ils font d'abord le point, par exemple en faisant un tour du chantier.

Ils s'annoncent au chef de chantier compétent et aménagent ensuite l'emplacement de travail : Ils organisent d'abord l'infrastructure requise comme l'électricité et l'éclairage. Ils vérifient si les équipements nécessaires pour exécuter leur travail sont disponibles (établi, étagères et tables d'entreposage, etc.). Si nécessaire, ils installent un stock de matériel à un endroit adapté. Ils préparent les machines et les outils nécessaires pour exécuter la mission. Ils entreposent correctement les substances dangereuses pour l'environnement dans des bacs de rétention ou des conteneurs fermés. Ce faisant, ils veillent à ce que leur poste de travail soit en parfait état d'ordre et de propreté.

Ensuite, ils identifient les dangers et risques que présente le poste de travail. Exemples : danger de chute ou d'incendie ? Utilisation de substances toxiques ? Le bâtiment est-il pollué ? Distance suffisante entre l'échafaudage et la paroi ? Le cas échéant, ils signalent au chef de chantier les conditions de travail ne répondant pas aux directives. Avant d'entamer le travail, ils revêtent un équipement de protection individuelle (EPI) adapté à la situation (casque, lunettes de protection, protection auditive, etc.). Enfin, ils s'assurent de savoir où se trouve le matériel de premiers secours et comment se présente l'organisation des urgences.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
1.1.3 Expliquer un circuit électrique simple. (C2)	Expliquer sommairement la production de courant et la distribution de courant ; loi d'Ohm ; travail électrique / puissance ; effet magnétique du courant électrique ; effectuer des calculs avec l'intensité, la tension, la résistance et la puissance. Enumérer les éléments requis pour réaliser un circuit électrique simple.	

**Compétence opérationnelle 1.2 : Dessiner des schémas de montage (15 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC dessinent sur place des schémas détaillés pour préparer le montage des composants d'une installation de chauffage.

Les vues en plan et les schémas de principe servent de base pour l'établissement des schémas de montage. C'est leur supérieur qui les leur remet avec les autres documents de montage, procès-verbaux correspondants, plannings, listes de contact, directives et manuel Cotes Z.

Ils commencent par dessiner une représentation isométrique ou une esquisse cotée des tracés de conduite, raccordements et assemblages importants pour le montage de l'installation. La faculté de représentation dans l'espace et l'exactitude de la méthode sont essentielles dans ce contexte. Ensuite, ils mesurent les longueurs de tuyau et les tronçons nécessaires et reportent les chiffres sur l'esquisse. Ils veillent à ce que les mesures soient complètes, correctes et lisibles. Sur cette base, ils calculent les longueurs effectives des conduites requises pour le montage. Ils utilisent pour ce faire la calculatrice et les aides au montage (manuel Cotes Z, p.ex.). Enfin, ils notent les longueurs de tuyaux calculées sur la liste de matériel.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
1.2.1 Réaliser des dessins isométriques de composants d'installation à partir de schémas de principe et de vues en plan. (C3)	Rose des vents sur grille isométrique, représentation isométrique de systèmes de conduites simples, représentation isométrique d'équipements (chaudière, chauffe-eau, etc.), représentation isométrique de raccords d'équipements et d'ensembles de distribution	
1.2.3 Calculer les longueurs de tuyau nécessaires sur la base des plans. (C3)	Déterminer les longueurs de tuyau à l'aide de la cote Z et établir la liste du matériel	
1.2.4 Reporter correctement et lisiblement les mesures et toutes les informations nécessaires sur des croquis. (C3)	Appliquer les règles de cotation	
1.2.5 Appliquer la méthode de la cote Z à différents exemples. (C3)	Déterminer les longueurs de tuyaux avec la méthode de la cote Z	

**Compétence opérationnelle 1.3 : Gérer le matériel (3 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC gèrent le matériel nécessaire au montage (tuyaux, raccords, fixations, etc.).

Dans un premier temps, ils établissent une liste de matériel complète. Ils utilisent pour ce faire les schémas de montage dessinés et les quantités calculées pour les conduites. Ils consignent toutes les informations nécessaires (numéro d'article, marque, type ou diamètre) sur les formulaires de l'entreprise prévus à cet effet. Ils déclenchent ensuite la commande de matériel. Ils réceptionnent les livraisons de matériel. Ils contrôlent sur la base du bulletin de livraison si la commande est complète. Ils vérifient également que le matériel reçu est intact. Si c'est le cas, ils préviennent le responsable. Enfin, ils stockent le matériel à l'endroit prévu à cet effet. Ils veillent tout particulièrement à ce que le matériel soit bien protégé des saletés et des dommages.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
1.3.1 Etablir une liste de matériel comprenant toutes les informations nécessaires. (C3)	Etablir la liste du matériel	

**Compétence opérationnelle 2.3 : Monter des chaudières à combustibles solides (10 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent des chaudières à combustibles solides en équipe et correctement. Ces chaudières produisent de la chaleur par combustion de bûches, de granulés ou de copeaux de bois.

Ils commencent par placer la chaudière à combustibles solides à l'endroit prévu. Ils contrôlent l'emplacement à l'aide des plans et veillent à ce que les accès soient garantis pour l'entretien. Ensuite, ils assemblent la chaudière à combustibles solides conformément aux instructions, autrement dit l'assemblent, l'isolent et posent la carrosserie. Ils la protègent des dommages mécaniques par des mesures adéquates, au moyen d'un film protecteur, p.ex.

Ils montent l'accumulateur de chaleur (→ CO 2.8) ainsi que les conduites d'alimentation en combustible et d'évacuation des cendres.

Enfin, ils installent les conteneurs d'entreposage de granulés ou de copeaux de bois dans un endroit protégé. Si besoin est, ils installent un espace d'entreposage. Ce faisant, ils prennent en compte les directives SUVA, les normes du fabricant et les directives de l'AEAI.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
2.3.1 Décrire la structure d'une chaudière à combustibles solides. (C2)	Structure, matériaux	
2.3.5 Décrire la fonction d'une chaudière à combustibles solides. (C2)	Fonction	
2.3.7 Décrire les avantages des chaudières à combustibles solides (efficacité énergétique et bilan écologique). (C2)	Rendement énergétique	
2.3.8 Nommer les différentes directives de sécurité (sécurité thermique par écoulement, p.ex.). (C1)	Dispositif de sécurité : Sécurité thermique par écoulement	



**Compétence opérationnelle 2.5 : Monter des chaudières à gaz (5 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent des chaudières à gaz en équipe et correctement.

Ils commencent par placer la chaudière à gaz à l'emplacement qui convient. Ils contrôlent l'emplacement à l'aide des plans et veillent à ce que les accès soient garantis pour l'entretien. Ensuite, ils assemblent la chaudière à gaz conformément aux instructions, autrement dit l'assemblent, l'isolent et posent la carrosserie. Ils la protègent des dommages mécaniques par des mesures adéquates, au moyen d'un film protecteur, p.ex.

Enfin, ils raccordent la conduite de gaz à la chaudière correctement et en respectant les directives de sécurité. Ils veillent durant toutes les étapes de l'installation au respect de la directive de la SSIGE (G1) et des prescriptions de protection incendie.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
2.5.1 Décrire la structure d'une chaudière à gaz. (C2)	Structure, chaudière à condensation	
2.5.4 Décrire la fonction d'une chaudière à gaz. (C2)	Fonction d'une chaudière à gaz, brûleur à gaz	
2.5.6 Décrire les avantages de la technique de condensation. (C2)	Avantages de la technique de condensation	
2.5.7 Expliquer à l'aide de chiffres clés l'efficacité énergétique d'un chauffage à gaz par rapport à d'autres générateurs de chaleur (rendement, émissions de CO <sub>2</sub> , p.ex.) (C2).	Rendement énergétique	

**Compétence opérationnelle 2.6 : Monter des conduits de fumée (2 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent en équipe des conduits de fumée pour différents générateurs de chaleur.

Les conduits de fumée sont montés dans des cheminées existantes ou sur des façades. Avant le montage, les installatrices et installateurs en chauffage discutent de la marche à suivre et de la coordination des travaux au sein de leur équipe. Ils se concertent si nécessaire avec d'autres spécialistes. Ils sécurisent soigneusement l'endroit de l'intervention au moyen de mesures adéquates contre les chutes (à l'aide d'un échafaudage, p.ex.).

Ils placent les conduits de fumée conformément au plan et vérifient si le tracé est correct. Ensuite, en équipe, ils fixent les conduites en utilisant une technique adaptée, p.ex. à l'aide de colliers ou de distanceurs. Ils veillent constamment à la sécurité au travail et respectent les prescriptions de protection incendie (distances entre les conduits et les poutres en bois, p.ex.).

Pour terminer, ils montent les conduites de condensat qui évacuent l'eau de condensation de la cheminée et de la chaudière en tenant compte notamment des normes pour l'évacuation des eaux des bâtiments.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
2.6.2 Distinguer les différents types de conduits de fumée (acier inox, plastique, éléments, air et gaz de combustion, p.ex.). (C4)	Différents systèmes (LAS, conduits de fumée ...)	
2.6.3 Décrire le fonctionnement de filtres à particules pour des installations de chauffage. (C2)	Fonctionnement des filtres à particules	
2.6.5 Expliquer les prescriptions relatives à l'évacuation des eaux usées qui concernent les condensats acides. (C2)	Prescriptions relatives aux eaux usées	

**Compétence opérationnelle 3.3 : Installer des robinetteries (15 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent correctement des robinetteries telles que des vannes papillon, des clapets de retenue, des purgeurs d'air ou des séparateurs de boue.

Ils commencent par déballer les robinetteries reçues. Ils contrôlent sur la base du bon de livraison si la commande est complète et intacte. Ils déterminent les outils, le matériel et les équipements dont ils ont besoin pour l'installation.

Avant de commencer, ils vérifient s'ils respectent le sens de montage et du flux indiqués dans les instructions de montage. Ils contrôlent également l'emplacement prévu sur la base du schéma de principe.

Ensuite, ils montent les robinetteries dans le système de conduite en autonomie en utilisant différentes techniques, comme le sertissage, le vissage ou le soudage.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
3.3.1 Décrire la structure et le fonctionnement des robinetteries courantes (robinetteries d'arrêt, p.ex.). (C2)	DN, PN, type de raccordement, fonction, catégorie, application	
3.3.2 Nommer les propriétés des matériaux des robinetteries courantes (résistance à la corrosion, résistance à la pression et bruit, p.ex.). (C1)	Catégories et propriétés des matériaux, origine et récupération des métaux, fabrication de fonte et d'acier, types de fonte, alliages	
3.3.3 Décrire les critères relatifs au montage des robinetteries courantes (facilité de montage, p.ex.). (C2)	Montage correct, possibilité / convivialité d'entretien, technique de raccordement, possibilité de réglage	

**Compétence opérationnelle 3.4 : Installer des pompes ainsi que des dispositifs de mesure et de régulation (25 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent correctement des pompes ainsi que des dispositifs de mesure et de régulation (mitigeurs, capteurs et compteurs de chaleur).

Ils commencent par déballer les dispositifs de mesure et de régulation reçus. Ils contrôlent sur la base du bon de livraison ou de la liste de matériel si la commande est complète. Ils vérifient le type et le diamètre nominal des dispositifs de mesure et de régulation à l'aide du schéma de principe. Ils déterminent l'emplacement de montage ainsi que les outils, le matériel et les équipements dont ils ont besoin pour le montage.

Ensuite, ils montent les composants dans le système de conduite. Ils veillent à travailler avec précision et à manipuler soigneusement les dispositifs de mesure et de régulation, qui sont fragiles.

Une fois l'installation terminée, ils procèdent aux réglages nécessaires (débit d'eau pour une vanne d'équilibrage, p.ex.).

Pour terminer, ils contrôlent le bon fonctionnement des dispositifs installés.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
3.4.1 Distinguer les différents types de pompes ainsi que des dispositifs de mesure et de régulation (vanne à trois voies, pompe de circulation, p.ex.). (C4)	Types de construction des pompes de circulation et vannes de régulation, éléments importants de pompes à moteur ventilé et rotors noyés, directives de montage	
3.4.4 Nommer les caractéristiques des éléments d'installations courants (matériau, pression, température, p.ex.). (C1)	Directives de montage et placement des sondes et thermostats	

**Compétence opérationnelle 3.5 : Installer des dispositifs de sécurité (10 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent correctement des dispositifs de sécurité (vases d'expansion, etc.).

Ils commencent par déballer les dispositifs de sécurité reçus et contrôler si la livraison est complète. Ils vérifient notamment à l'aide du plan si le type reçu correspond à la commande. Ils contrôlent ensuite le lieu de raccordement sur la base du schéma de principe et déterminent les outils et équipements dont ils ont besoin pour le montage.

Ils installent le dispositif de sécurité conformément aux instructions de montage. Ils prennent également en compte les prescriptions techniques (SICC, SIA, p.ex.). Ils manipulent soigneusement les dispositifs de sécurité, qui sont fragiles, et sont conscients des risques qu'ils présentent (éclatement en cas de pression excessive, p.ex.).

Une fois l'installation terminée, ils procèdent aux réglages nécessaires (pression amont pour un vase d'expansion, p.ex.).

Pour terminer, ils contrôlent le bon fonctionnement des dispositifs installés.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
3.5.1 Différencier les différents dispositifs de sécurité. (C4)	Robinetteries de sécurité pour la suppression, surtempérature, manque d'eau, types de construction des vases d'expansion ouverts et fermés	
3.5.2 Expliquer le fonctionnement et les caractéristiques des différents dispositifs de sécurité. (C2)	Structure, fonction et raccordement de vases d'expansion, soupapes de sécurité, sécurité thermique par écoulement, sécurité de manque d'eau, limiteur de température de sécurité	
3.5.4 Nommer les prescriptions applicables aux dispositifs de sécurité (SICC, SIA, p.ex.). (C1)	Directives de montage, limites d'utilisation (puissance)	

**Compétence opérationnelle 5.1 : Effectuer des essais de pression (10 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC procèdent à un essai de pression correct pour vérifier l'étanchéité d'une installation.

Ils commencent par déterminer avec le chef de projet le périmètre de l'essai de pression ainsi que la pression d'essai. Ils préparent ensuite les moyens auxiliaires dont ils ont besoin (spray de détection de fuites, p.ex.) et raccordent la pompe à essai. Ils contrôlent si les tuyaux de chauffage sont correctement assemblés et si les robinetteries sont fermées.

Ensuite, ils remplissent l'installation avec le fluide qui convient (en règle générale eau ou air) et la mettent sous pression au moyen de la pompe à essai. Pendant l'essai de pression, ils vérifient que l'installation est étanche en vérifiant les valeurs de pression de l'appareil de mesure et si nécessaire à l'aide d'un spray de détection de fuites. Il est essentiel de travailler avec soin et précision pour obtenir des résultats fiables. Ils consignent les résultats de mesure dans un procès-verbal d'essai de pression. S'ils constatent un point de fuite, ils l'évaluent et définissent des mesures adaptées (étanchéfier à nouveau un assemblage, p.ex.).

Ensuite, ils éliminent la pression de l'installation et la purgent. Ils signent le procès-verbal d'essai de pression et le classent dans la documentation de construction.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
5.1.1 Distinguer différents types de pression (pression statique, pression totale, pression de remplissage, etc.). (C4)	Pression comme fonction de la force et de la surface, appareils de mesure de la pression, pression absolue et relative, pression de compression, pression des liquides	
5.1.2 Calculer différentes pressions à l'aide d'exemples simples. (C3)	Transmission de pression dans les fluides, types de pression, effet dynamique de la pression, transmission hydraulique de la force	

## 5<sup>e</sup> semestre

### Compétence opérationnelle 1.2 : Dessiner des schémas de montage (15 périodes d'enseignement)

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC dessinent sur place des schémas détaillés pour préparer le montage des composants d'une installation de chauffage.

Les vues en plan et les schémas de principe servent de base pour l'établissement des schémas de montage. C'est leur supérieur qui les leur remet avec les autres documents de montage, procès-verbaux correspondants, plannings, listes de contact, directives et manuel Cotes Z.

Ils commencent par dessiner une représentation isométrique ou une esquisse cotée des tracés de conduite, raccordements et assemblages importants pour le montage de l'installation. La faculté de représentation dans l'espace et l'exactitude de la méthode sont essentielles dans ce contexte. Ensuite, ils mesurent les longueurs de tuyau et les tronçons nécessaires et reportent les chiffres sur l'esquisse. Ils veillent à ce que les mesures soient complètes, correctes et lisibles. Sur cette base, ils calculent les longueurs effectives des conduites requises pour le montage. Ils utilisent pour ce faire la calculatrice et les aides au montage (manuel Cotes Z, p.ex.). Enfin, ils notent les longueurs de tuyaux calculées sur la liste de matériel.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
1.2.1 Réaliser des dessins isométriques de composants d'installation à partir de schémas de principe et de vues en plan. (C3)	Rose des vents sur grille isométrique, représentation isométrique de systèmes de conduites simples, représentation isométrique d'équipements (chaudière, chauffe-eau, etc.), représentation isométrique de raccords d'équipements et d'ensembles de distribution	
1.2.3 Calculer les longueurs de tuyau nécessaires sur la base des plans. (C3)	Déterminer les longueurs de tuyau à l'aide de la cote Z et établir la liste du matériel	
1.2.4 Reporter correctement et lisiblement les mesures et toutes les informations nécessaires sur des croquis. (C3)	Appliquer les règles de cotation	
1.2.5 Appliquer la méthode de la cote Z à différents exemples. (C3)	Déterminer les longueurs de tuyaux avec la méthode de la cote Z	

**Compétence opérationnelle 1.5 : Définir le déroulement du travail et coordonner les travaux sur le chantier (5 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC déterminent le déroulement de leur travail et le coordonnent avec les autres spécialistes présents sur le chantier.

Ils commencent par étudier les documents de montage reçus. Ils identifient dans les documents les informations déterminantes pour leur travail. Ensuite, ils discutent avec la direction des travaux et la direction du projet de l'ordre chronologique des étapes de travail. Ce faisant, ils tiennent compte des mesures de sécurité et de l'organisation des urgences définies pour le chantier. En outre, le travail sur un chantier exige une bonne concertation et une bonne communication avec les spécialistes d'autres métiers, notamment des domaines sanitaires et installations électriques avec lesquels il faut discuter de détails techniques et concernant le déroulement de l'exécution. Cela permet d'éviter les erreurs et les coûts supplémentaires et donc de garantir la qualité de l'ensemble du projet. Enfin, ils consignent le déroulement du travail dans le journal de chantier.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
1.5.1 Interpréter les différents types de plan (plan de montage, plan d'incorporés, plan de coordination, plan d'évidement, schéma, schéma de ligne). (C4)	Tous	
1.5.2 Décrire le déroulement d'une construction. (C2)	Déroulement chronologique d'une construction	
1.5.3 Expliquer les interfaces techniques avec les autres corps de métier (raccordement du chauffe-eau, raccordements électriques, p.ex.). (C2)	Interfaces techniques, tableau électrique sur les chantiers, raccords électriques	
1.5.4 Déterminer le temps de montage nécessaire sur la base de plans de montage. (C3)	Temps de montage	
1.5.5 Expliquer l'utilité du journal de chantier. (C2)	Utilisation du journal de chantier	
1.5.6 Nommer les acteurs intervenant sur un chantier et leurs fonctions. (C1)	Acteurs et fonctions	
1.5.7 Expliquer la coordination du travail sur le chantier avec celui d'autres corps de métier. (C2)	Coordination avec d'autres corps de métier	



**Compétence opérationnelle 2.1 : Monter des pompes à chaleur (20 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent des pompes à chaleur en équipe et correctement. Ces pompes utilisent le sol, les eaux souterraines ou l'air comme source de chaleur.

Ils commencent par mettre la pompe à chaleur en place à l'endroit prévu. Ils contrôlent l'emplacement à l'aide des plans et veillent à ce que les accès soient garantis pour l'entretien. Ensuite, ils assemblent la pompe à chaleur conformément aux instructions, autrement dit ils l'assemblent, l'isolent et posent la carrosserie. Ils la protègent des dommages mécaniques par des mesures adéquates, p.ex. au moyen d'un film protecteur.

À l'étape suivante, ils raccordent la pompe à chaleur à la source d'énergie prévue. Des travaux supplémentaires peuvent être nécessaires selon le type de pompe à chaleur (géothermie, eaux souterraines, air) tels qu'une installation d'une conduite de raccordement pour une sonde géothermique ou des capteurs enterrés. Ils la remplissent avec un mélange d'eau glycolée pour garantir la protection antigel. Ou ils montent une pompe à eaux souterraines avec les conduites de raccordement correspondantes.

Sur une pompe à chaleur air-eau, ils montent enfin les gaines d'aspiration et d'évacuation.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
2.1.1 Expliquer le fonctionnement d'une pompe à chaleur. (C2)	Structure et fonction d'une pompe à chaleur, états de la matière, fluides frigorigènes	
2.1.2 Comparer différents types de pompes à chaleur. (C4)	Sources de chaleur	
2.1.4 Nommer les principaux contenus des prescriptions de protection contre le bruit. (C1)	Prescriptions de protection contre le bruit / valeurs limites	
2.1.5 Expliquer les mesures de protection contre les différents types de bruit. (C2)	Sources du bruit, mesures de protection contre le bruit	

**Compétence opérationnelle 3.3 : Installer des robinetteries (10 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent correctement des robinetteries telles que des vannes papillon, des clapets de retenue, des purgeurs d'air ou des séparateurs de boue.

Ils commencent par débiller les robinetteries reçues. Ils contrôlent sur la base du bon de livraison si la commande est complète et intacte. Ils déterminent les outils, le matériel et les équipements dont ils ont besoin pour l'installation.

Avant de commencer, ils vérifient s'ils respectent le sens de montage et du flux indiqués dans les instructions de montage. Ils contrôlent également l'emplacement prévu sur la base du schéma de principe.

Ensuite, ils montent les robinetteries dans le système de conduite en autonomie en utilisant différentes techniques, comme le sertissage, le vissage ou le soudage.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
3.3.1 Décrire la structure et le fonctionnement des robinetteries courantes (robinetteries d'arrêt, p.ex.). (C2)	DN, PN, type de raccordement, fonction, catégorie, application, paramétrage et possibilités de mesure	
3.3.2 Nommer les propriétés des matériaux des robinetteries courantes (résistance à la corrosion, résistance à la pression et bruit, p.ex.). (C1)	Catégories et propriétés des matériaux, origine et récupération des métaux, fabrication de fonte et d'acier, types de fonte, alliages	
3.3.3 Décrire les critères relatifs au montage des robinetteries courantes (facilité de montage, p.ex.). (C2)	Montage correct, possibilité / convivialité d'entretien, technique de raccordement, possibilité de réglage	

**Compétence opérationnelle 3.5 : Installer des dispositifs de sécurité (10 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent correctement des dispositifs de sécurité (vases d'expansion, etc.).

Ils commencent par déballer les dispositifs de sécurité reçus et contrôler si la livraison est complète. Ils vérifient notamment à l'aide du plan si le type reçu correspond à la commande. Ils contrôlent ensuite le lieu de raccordement sur la base du schéma de principe et déterminent les outils et équipements dont ils ont besoin pour le montage.

Ils installent le dispositif de sécurité conformément aux instructions de montage. Ils prennent également en compte les prescriptions techniques (SICC, SIA, p.ex.). Ils manipulent soigneusement les dispositifs de sécurité, qui sont fragiles, et sont conscients des risques qu'ils présentent (éclatement en cas de pression excessive, p.ex.).

Une fois l'installation terminée, ils procèdent aux réglages nécessaires (pression amont pour un vase d'expansion, p.ex.).

Pour terminer, ils contrôlent le bon fonctionnement des dispositifs installés.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
3.5.5 Calculer le volume d'un vase d'expansion. (C3)	Calcul des volumes bruts et de dilatation, incompressibilité des liquides, compressibilité des gaz, pression relative / absolue et température, loi relative au gaz	
3.5.6 Calculer la pression amont de vases d'expansion à l'aide d'exemples. (C3)	Calcul de la pression amont et de la pression de remplissage	

**Compétence opérationnelle 4.1 : Monter des corps de chauffe (10 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent correctement des corps de chauffe (parois chauffantes, chauffages radiants au plafond, convecteurs encastrés dans le sol, etc.).

Ils commencent par vérifier que les corps de chauffe reçus sont complets et intacts. Ils déterminent l'emplacement du montage à l'aide des plans. Ils examinent les conditions de pose (l'état du support, p.ex.) et déterminent le matériel de fixation qui convient.

Ils mesurent ensuite les suspensions et les montent correctement. Ils suspendent les corps de chauffe et les ajustent avec un niveau d'eau. Ils veillent à utiliser des techniques de levage et de déplacement propres à préserver leur intégrité physique. Ils manipulent en équipe les corps de chauffe de grande taille.

Ils prennent les mesures nécessaires pour protéger le corps de chauffe des dommages. Lorsqu'un corps de chauffe doit être démonté, en raison de travaux de peinture, p.ex., ils veillent à ce qu'il soit correctement stocké.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
4.1.1 Déterminer les emplacements de montage des corps de chauffe à l'aide des plans. (C3)	Placement et raccord de corps de chauffe, raccordement conventionnel de deux tuyaux et en forme d'étoile, raccordement conventionnel à un tuyau et avec vanne spéciale, système Tichelmann	
4.1.2 Décrire les caractéristiques de différents corps de chauffe (matériaux, formes, p.ex.). (C2)	Parois chauffantes, radiateurs à colonnes, convecteurs, radiateurs de salle de bains	
4.1.3 Interpréter les différentes désignations des types de corps de chauffe (forme, dimensions). (C4)	Code d'étiquetage, formes de construction, dimensions	
4.1.4 Déterminer la puissance et la taille d'un corps de chauffe sur la base d'un exemple simple et en tenant compte des caractéristiques de l'emplacement (niches, fenêtres, hauteur, distances, etc.). (C3)	Puissance calorifique, débit massique, température du système, lecture de plans, conception de radiateurs	

**Compétence opérationnelle 4.2 : Poser des chauffages par surface (15 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC posent des chauffages par surface tels que les chauffages par le sol, les chauffages muraux et les chauffages par le plafond.

Les installatrices et installateurs en chauffage commencent par vérifier si le matériel reçu est complet et intact pour un chauffage par surface (tuyaux de chauffage, isolation, fixations, distributeurs et robinetteries).

Ils répartissent le matériel aux endroits prévus sur les plans d'exécution. Ils commencent ensuite à poser les bandes de désolidarisation et les plaques d'isolation. Ils travaillent très soigneusement pour éviter les interstices. Ils tiennent compte de l'épaisseur du matériau isolant indiqué par les cotes de niveau et respectent les instructions du fabricant.

Ils posent ensuite les tuyaux du chauffage par le sol sur les couches d'isolant et les fixent. Ils procèdent par ordre, apportent un soin particulier aux joints et veillent à respecter les distances entre les tuyaux, les longueurs de torche et les rayons de courbure.

Pour terminer, ils raccordent les tuyaux de chauffage au distributeur et les étiquettent en indiquant le nom du local et le débit.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
4.2.1 Décrire les composants, le fonctionnement et les types de pose de différents chauffages par surface. (C2)	Chauffage au sol, au mur et au plafond, système à méandre en spirale, exigences de pose	
4.2.4 Décrire les différents types de chauffage par le sol. (C2)	Système pour construction sèche / humide	
4.2.5 Décrire les conséquences possibles de la transmission de bruit. (C2)	Bruit aérien, solidien et de choc, sources de bruit et transmission du bruit	
4.2.6 Décrire des mesures propres à éviter la transmission de bruit. (C2)	Mesures de protection contre le bruit	
4.2.7 Expliquer le fonctionnement des bandes de désolidarisation et des joints de dilatation. (C2)	Fonction des bandes de désolidarisation et des joints de dilatation	
4.2.8 Expliquer au moyen de dessins les différents types de pose des chauffages par surface. (C2)	Dessiner des chauffages par surface	

<b>Objectifs évaluateurs école professionnelle</b>	<b>Bases : contenus</b>	<b>Supports d'enseignement / Normes</b>
4.2.9 Décrire les composants et le fonctionnement d'un distributeur. (C2)	Composants et fonctionnement d'un distributeur	
4.2.10 Déterminer les longueurs de tuyaux d'un chauffage par surface sur la base de plans. (C3)	Calcul de longueur	
4.2.11 Interpréter sur la base d'exemples les indications fournies par les fabricants de chauffages par surface (températures admises, résistance à la diffusion, matériaux, p.ex.). (C4)	Tuyaux en cuivre, en matières plastiques, multicouches	

**Compétence opérationnelle 5.1 : Effectuer des essais de pression (5 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC procèdent à un essai de pression correct pour vérifier l'étanchéité d'une installation.

Ils commencent par déterminer avec le chef de projet le périmètre de l'essai de pression ainsi que la pression d'essai. Ils préparent ensuite les moyens auxiliaires dont ils ont besoin (spray de détection de fuites, p.ex.) et raccordent la pompe à essai. Ils contrôlent si les tuyaux de chauffage sont correctement assemblés et si les robinetteries sont fermées.

Ensuite, ils remplissent l'installation avec le fluide qui convient (en règle générale eau ou air) et la mettent sous pression au moyen de la pompe à essai. Pendant l'essai de pression, ils vérifient que l'installation est étanche en vérifiant les valeurs de pression de l'appareil de mesure et si nécessaire à l'aide d'un spray de détection de fuites. Il est essentiel de travailler avec soin et précision pour obtenir des résultats fiables. Ils consignent les résultats de mesure dans un procès-verbal d'essai de pression. S'ils constatent un point de fuite, ils l'évaluent et définissent des mesures adaptées (étanchéfier à nouveau un assemblage, p.ex.).

Ensuite, ils éliminent la pression de l'installation et la purgent. Ils signent le procès-verbal d'essai de pression et le classent dans la documentation de construction.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
5.1.4 Enumérer les propriétés de différents fluides de remplissage. (C1)	Composition et propriété de l'eau, états de la matière, cycle de l'eau	
5.1.5 Etablir une check-list d'essai de pression. (C2)	Essai de pression avec de l'air et de l'eau, un spray détecteur de fuites, des manomètres, un procès-verbal d'essai de pression	
5.1.6 Décrire les risques inhérents aux essais de pression. (C2)	Compressibilité des gaz, incompressibilité des liquides, risque de gel, risque d'éclatement	

**Compétence opérationnelle 5.2 : Rincer une installation (5 périodes d'enseignement)**

Pour éliminer les résidus provenant du traitement, les installatrices et installateurs en chauffage CFC rincent correctement une installation. Cette opération est importante pour le bon fonctionnement de l'installation (salissures / corrosion).

Ils commencent par raccorder correctement le dispositif de rinçage.

Ensuite, ils rincent les différentes parties de l'installation en plusieurs cycles. Ils veillent tout particulièrement à ce que le système ne contienne plus aucune souillure et que l'eau soit claire. Ils vérifient que les robinetteries et composants (filtre, p.ex.) sont propres et les nettoient si nécessaire.

Pour terminer, ils purgent l'installation. En cas de risque de gel, ils prennent les mesures nécessaires pour que l'eau résiduelle ne puisse pas geler. Si nécessaire, ils purgent l'installation à l'air comprimé.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
5.2.1 Expliquer l'origine et les conséquences de la présence de souillures dans une installation de chauffage. (C2)	Causes et conséquences de souillures dans des installations de chauffage, types de corrosion, protection contre la corrosion (anodes de protection)	
5.2.2 Déterminer la méthode de rinçage en fonction de la nature des encrassements. (C4)	Procédure de rinçage adaptée en fonction des encrassements	



**Compétence opérationnelle 5.3 : Remplir une installation (5 périodes d'enseignement)**

Pour mettre en service une installation, les installatrices et installateurs en chauffage CFC la remplissent d'eau (« fluide technique »).

Avant de commencer le remplissage, ils règlent les robinetteries et les dispositifs (deminéralisation). Ils contrôlent p.ex. si les purgeurs sont fermés ou les robinetteries ouvertes. Ils remplissent ensuite les composants de l'installation au moyen du milieu qui convient en respectant les instructions du fabricant et en apportant le plus grand soin à cette opération. Ensuite, ils purgent les différentes parties de l'installation en expulsant l'air aux endroits prévus à cet effet jusqu'à ce que du fluide de remplissage en sorte. La purge complète d'une installation est une opération longue qui demande de la patience.

Pour terminer, les installatrices et installateurs en chauffage remplissent l'installation jusqu'à ce que la pression de service nécessaire soit atteinte.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
5.3.1 Expliquer le fonctionnement et les domaines d'utilisation d'une installation de déminéralisation (résine à lit mélangé, filtre à osmose inverse, etc.). (C2)	Fonctionnement et domaines d'utilisation d'une installation de déminéralisation (résine à lit mélangé, filtre à osmose inverse, etc.).	
5.3.2 Expliquer les critères de qualité de l'eau dans les installations de chauffage définis dans les directives SICC. (C2)	Exigences à l'égard de la qualité de l'eau dans les installations de chauffage conformément à la directive pour installations d'eau potable (W3 / E3)	

## 6<sup>e</sup> semestre

### Compétence opérationnelle 1.2 : Dessiner des schémas de montage (10 périodes d'enseignement)

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC dessinent sur place des schémas détaillés pour préparer le montage des composants d'une installation de chauffage.

Les vues en plan et les schémas de principe servent de base pour l'établissement des schémas de montage. C'est leur supérieur qui les leur remet avec les autres documents de montage, procès-verbaux correspondants, plannings, listes de contact, directives et manuel Cotes Z.

Ils commencent par dessiner une représentation isométrique ou une esquisse cotée des tracés de conduite, raccordements et assemblages importants pour le montage de l'installation. La faculté de représentation dans l'espace et l'exactitude de la méthode sont essentielles dans ce contexte. Ensuite, ils mesurent les longueurs de tuyau et les tronçons nécessaires et reportent les chiffres sur l'esquisse. Ils veillent à ce que les mesures soient complètes, correctes et lisibles. Sur cette base, ils calculent les longueurs effectives des conduites requises pour le montage. Ils utilisent pour ce faire la calculatrice et les aides au montage (manuel Cotes Z, p.ex.). Enfin, ils notent les longueurs de tuyaux calculées sur la liste de matériel.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
1.2.1 Réaliser des dessins isométriques de composants d'installation à partir de schémas de principe et de vues en plan. (C3)	Tous	
1.2.2 Dessiner des croquis cotés de composants d'installation à partir de schémas de principe et de vues en plan. (C3)	Voir l'objectif évaluateur 1.2.1	
1.2.3 Calculer les longueurs de tuyau nécessaires sur la base des plans. (C3)	Voir l'objectif évaluateur 1.2.1	
1.2.4 Reporter correctement et lisiblement les mesures et toutes les informations nécessaires sur des croquis. (C3)	Voir l'objectif évaluateur 1.2.1	
1.2.5 Appliquer la méthode de la cote Z à différents exemples. (C3)	Voir l'objectif évaluateur 1.2.1	

**Compétence opérationnelle 1.6 : Mettre à jour des documents de montage (5 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC actualisent régulièrement les documents de montage, notamment les vues en plan, les schémas de principe et les procès-verbaux.

Une fois le montage terminé, ils comparent les plans avec le travail exécuté. Le cas échéant, ils adaptent et complètent les plans. Ils dessinent par exemple un tracé de conduite modifié et l'étiquettent clairement. Ou ils consignent les modifications de leur approche dans les procès-verbaux par exemple les changements de matériaux ou les conventions spéciales avec la direction des travaux.

Ils remettent ensuite les documents de montage modifiés au bureau. Ils informent personnellement la direction du chantier en cas de changements importants.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
1.6.2 Nommer les éléments des procès-verbaux les plus courants (procès-verbal d'essai de pression, protocole sur l'eau, p.ex.). (C1)	Procès-verbal d'essai de pression, protocole sur l'eau, procès-verbal de réception	

**Compétence opérationnelle 2.1 : Monter des pompes à chaleur (5 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent des pompes à chaleur en équipe et correctement. Ces pompes utilisent le sol, les eaux souterraines ou l'air comme source de chaleur.

Ils commencent par mettre la pompe à chaleur en place à l'endroit prévu. Ils contrôlent l'emplacement à l'aide des plans et veillent à ce que les accès soient garantis pour l'entretien. Ensuite, ils assemblent la pompe à chaleur conformément aux instructions, autrement dit ils l'assemblent, l'isolent et posent la carrosserie. Ils la protègent des dommages mécaniques par des mesures adéquates, p.ex. au moyen d'un film protecteur.

À l'étape suivante, ils raccordent la pompe à chaleur à la source d'énergie prévue. Des travaux supplémentaires peuvent être nécessaires selon le type de pompe à chaleur (géothermie, eaux souterraines, air) tels qu'une installation d'une conduite de raccordement pour une sonde géothermique ou des capteurs enterrés. Ils la remplissent avec un mélange d'eau glycolée pour garantir la protection antigel. Ou ils montent une pompe à eaux souterraines avec les conduites de raccordement correspondantes.

Sur une pompe à chaleur air-eau, ils montent enfin les gaines d'aspiration et d'évacuation.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
2.1.6 Expliquer les directives à suivre pour le montage de pompes à eaux souterraines. (C2)	Directives de montage	
2.1.7 Décrire le processus de remplissage de capteurs enterrés ou d'une sonde géothermique. (C2)	Procédure de remplissage	
2.1.8 Expliquer le rôle et le domaine d'application des antigels. (C2)	Produits antigel	

**Compétence opérationnelle 2.2 : Monter des installations solaires (10 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent correctement des installations solaires thermiques ou photovoltaïques en équipe. Ces installations produisent de la chaleur ou du courant avec l'énergie solaire.

Ils réceptionnent les installations solaires livrées sur place. Ils vérifient sur la base du bon de livraison ou de la confirmation de la commande que la marchandise est complète et en bon état.

Ensuite, ils organisent avec d'autres acteurs du chantier (grutier ou direction du chantier, p.ex.) le transport des installations sur le site du montage, qui est en règle générale une toiture plate ou inclinée. Ils sécurisent soigneusement l'endroit de l'intervention au moyen de mesures adéquates contre les chutes et utilisent leur propre équipement de protection individuelle antichute (EPIaC).

Ils mettent en place les composants de l'installation et vérifient une dernière fois l'emplacement de montage sur la base des plans. Ensuite, ils montent l'installation. Ils travaillent en équipe et conformément à la documentation technique du fabricant. Ils montent également les conduites de raccordement entre les collecteurs et la chaudière en respectant les règles de l'hydraulique.

Après le montage, ils contrôlent l'étanchéité des installations solaires thermiques. Pour ce faire, ils effectuent un essai de pression.

Ils rincent, remplissent et purgent les installations solaires thermiques. Ils en assurent le bon fonctionnement et la protection contre le gel.

Pour terminer, ils isolent les conduites selon les exigences en vigueur pour éviter la perte de chaleur. Ils nettoient et étiquettent correctement l'installation en vue de sa réception.

<b>Objectifs évaluateurs école professionnelle</b>	<b>Bases : contenus</b>	<b>Supports d'enseignement / Normes</b>
2.2.2 Décrire la structure de différentes installations solaires (thermiques, photovoltaïques, etc.). (C2)	Structure des installations solaires, types de construction des capteurs	
2.2.3 Expliquer le fonctionnement de différentes installations solaires. (C2)	Fonctionnement	
2.2.7 Montrer comment utiliser correctement les fluides de remplissage (proportions du mélange, résistance à la température et élimination). (C2)	Proportions du mélange, résistance à la température	

**Compétence opérationnelle 2.8 : Monter des accumulateurs thermiques et techniques (10 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent correctement des accumulateurs thermiques (accumulateurs tampons ou accumulateurs d'énergie) et techniques. Ces accumulateurs stockent la chaleur produite par les chaudières à gaz, les pompes à chaleur ou les installations solaires.

Après le montage du générateur de chaleur, ils placent l'accumulateur thermique à l'endroit prévu. Ils contrôlent l'emplacement à l'aide des plans. Ils isolent l'accumulateur thermique à l'aide d'une gaine en plastique ou en tôle d'aluminium. Cette mesure est essentiellement destinée à la protection contre les chocs.

Ils protègent l'accumulateur thermique des dommages mécaniques par des mesures adéquates, au moyen d'un film protecteur, p.ex.

Ensuite, ils le raccordent correctement au système hydraulique de l'installation et montent les sondes, thermostats et thermomètres aux endroits prévus.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
2.8.5 Expliquer les différents circuits hydrauliques comprenant des accumulateurs thermiques et techniques (en combinaison avec une pompe à chaleur, une installation solaire, p.ex.). (C2)	Montage en parallèle et en série, intégration dans le système, pour les pompes à chaleur, p.ex.	
2.8.7 Expliquer le processus de charge et de décharge d'un accumulateur. (C2)	Dispositifs de stratification	

**Compétence opérationnelle 3.2 : Installer des conduites (25 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent les conduites qui transportent l'eau de chauffage (« fluide technique ») des générateurs de chaleur jusqu'aux émetteurs de chaleur situés dans le bâtiment.

Avant d'entamer le montage proprement dit, ils choisissent un système et un matériau appropriés. Ensuite, ils dessinent sur la base des plans et avec précision le tracé de la conduite qui mène de la chaufferie jusqu'aux différents locaux du bâtiment. Ils ménagent entre les conduites et la construction un espace suffisant pour accueillir le matériau isolant prévu (« épaisseurs d'isolation »).

Ils choisissent des fixations de tuyaux adéquates et les montent. Ils déterminent les distances en fonction des dimensions, du système et du comportement de dilatation des conduites.

Pour terminer, ils montent des éléments de conduites préfabriqués dans les fixations. Ils réalisent ce travail seuls ou en équipe.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
3.2.6 Montrer les rapports de pression et d'écoulement à l'exemple de différents systèmes de conduites. (C4)	Mouvement uniforme rectiligne, débit volumique, vitesse d'écoulement, débit massique	

**Compétence opérationnelle 4.3 : Monter des aérothermes et des panneaux rayonnants de plafond (10 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent des aérothermes correctement.

Ils commencent par vérifier si le matériel reçu est complet et intact. Ils déterminent l'emplacement et la hauteur de montage des aérothermes ou des panneaux rayonnants de plafond. Ils examinent les conditions de pose (l'état du support, p.ex.) et déterminent le matériel de suspension et de fixation qui convient. Ils organisent les équipements nécessaires, une plateforme élévatrice, des échafaudages ou une protection antichute, p.ex.

En équipe, ils montent les composants conformément au plan de montage et aux instructions du fabricant. Dans ce contexte, ils tiennent particulièrement compte des risques de chute. Ils règlent les lamelles des aérothermes de manière à garantir un flux d'air optimal.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
4.3.1 Décrire les utilisations possibles, la structure et le fonctionnement des aérothermes et des panneaux rayonnants de plafond. (C2)	Utilisations possibles, structure et fonctionnement des aérothermes et des panneaux rayonnants de plafond, sécurité au travail	



**Compétence opérationnelle 5.4 : Régler une installation (25 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC règlent une installation correctement pour en assurer le bon fonctionnement.

Après avoir mis en service les générateurs de chaleur, ils commencent par procéder à l'équilibrage hydraulique des colonnes de chauffage et des consommateurs de chaleur. Cette opération consiste à régler un débit précis pour chaque radiateur ou chaque circuit de chauffage. Ils règlent ensuite la pompe de circulation et les vannes d'équilibrage en respectant les indications figurant sur les plans. Ils étiquettent correctement les robinetteries et les vannes.

Pour terminer, ils procèdent à un contrôle de fonctionnement de l'ensemble de l'installation. Ils prennent des mesures adéquates en cas de problème ou de dysfonctionnement. Ils prennent contact avec le projeteur spécialisé, le chef de projet ou le fabricant, p.ex. Ils consignent les résultats du contrôle de fonctionnement dans le procès-verbal de mise en service et actualisent les plans si besoin est.

Pour compléter, ils transmettent les procès-verbaux au chef de projet et les classent dans la documentation de construction.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
5.4.2 Expliquer la perte de charge en rapport avec l'équilibrage hydraulique. (C2)	Frottement des tuyaux, résistance singulière, perte de charge totale, équilibrage hydraulique	
5.4.3 Interpréter des tableaux, diagrammes et graphiques de pompes, de vannes d'équilibrage et de vannes de mélange dans le cadre de l'équilibrage hydraulique. (C4)	Robinetteries pour l'équilibrage hydraulique, lire les valeurs de réglage dans des diagrammes et graphiques	
5.4.4 Procéder à des calculs simples en vue d'un équilibrage hydraulique. (C3)	Calculs sur le frottement des tuyaux, résistance singulière, perte de charge totale, équilibrage hydraulique	
5.4.5 Légender correctement les plans (pression, température, valeurs réglées, p.ex.) sur la base d'exemples. (C3)	Dessiner et légender l'installation / le schéma de principe	

## 7<sup>e</sup> semestre

### Compétence opérationnelle 1.2 : Dessiner des schémas de montage (10 périodes d'enseignement)

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC dessinent sur place des schémas détaillés pour préparer le montage des composants d'une installation de chauffage.

Les vues en plan et les schémas de principe servent de base pour l'établissement des schémas de montage. C'est leur supérieur qui les leur remet avec les autres documents de montage, procès-verbaux correspondants, plannings, listes de contact, directives et manuel Cotes Z.

Ils commencent par dessiner une représentation isométrique ou une esquisse cotée des tracés de conduite, raccordements et assemblages importants pour le montage de l'installation. La faculté de représentation dans l'espace et l'exactitude de la méthode sont essentielles dans ce contexte. Ensuite, ils mesurent les longueurs de tuyau et les tronçons nécessaires et reportent les chiffres sur l'esquisse. Ils veillent à ce que les mesures soient complètes, correctes et lisibles. Sur cette base, ils calculent les longueurs effectives des conduites requises pour le montage. Ils utilisent pour ce faire la calculatrice et les aides au montage (manuel Cotes Z, p.ex.). Enfin, ils notent les longueurs de tuyaux calculées sur la liste de matériel.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
1.2.1 Réaliser des dessins isométriques de composants d'installation à partir de schémas de principe et de vues en plan. (C3)	Tous	
1.2.2 Dessiner des croquis cotés de composants d'installation à partir de schémas de principe et de vues en plan. (C3)	Voir l'objectif évaluateur 1.2.1	
1.2.3 Calculer les longueurs de tuyau nécessaires sur la base des plans. (C3)	Voir l'objectif évaluateur 1.2.1	
1.2.4 Reporter correctement et lisiblement les mesures et toutes les informations nécessaires sur des croquis. (C3)	Voir l'objectif évaluateur 1.2.1	
1.2.5 Appliquer la méthode de la cote Z à différents exemples. (C3)	Voir l'objectif évaluateur 1.2.1	

**Compétence opérationnelle 2.1 : Monter des pompes à chaleur (5 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent des pompes à chaleur en équipe et correctement. Ces pompes utilisent le sol, les eaux souterraines ou l'air comme source de chaleur.

Ils commencent par mettre la pompe à chaleur en place à l'endroit prévu. Ils contrôlent l'emplacement à l'aide des plans et veillent à ce que les accès soient garantis pour l'entretien. Ensuite, ils assemblent la pompe à chaleur conformément aux instructions, autrement dit ils l'assemblent, l'isolent et posent la carrosserie. Ils la protègent des dommages mécaniques par des mesures adéquates, p.ex. au moyen d'un film protecteur.

À l'étape suivante, ils raccordent la pompe à chaleur à la source d'énergie prévue. Des travaux supplémentaires peuvent être nécessaires selon le type de pompe à chaleur (géothermie, eaux souterraines, air) tels qu'une installation d'une conduite de raccordement pour une sonde géothermique ou des capteurs enterrés. Ils la remplissent avec un mélange d'eau glycolée pour garantir la protection antigel. Ou ils montent une pompe à eaux souterraines avec les conduites de raccordement correspondantes.

Sur une pompe à chaleur air-eau, ils montent enfin les gaines d'aspiration et d'évacuation.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
2.1.3 Décrire les avantages des pompes à chaleur (efficacité énergétique et bilan écologique). (C2)	Efficience des sources de chaleur, COP / SPF	

**Compétence opérationnelle 2.2 : Monter des installations solaires (5 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent correctement des installations solaires thermiques ou photovoltaïques en équipe. Ces installations produisent de la chaleur ou du courant avec l'énergie solaire.

Ils réceptionnent les installations solaires livrées sur place. Ils vérifient sur la base du bon de livraison ou de la confirmation de la commande que la marchandise est complète et en bon état.

Ensuite, ils organisent avec d'autres acteurs du chantier (grutier ou direction du chantier, p.ex.) le transport des installations sur le site du montage, qui est en règle générale une toiture plate ou inclinée. Ils sécurisent soigneusement l'endroit de l'intervention au moyen de mesures adéquates contre les chutes et utilisent leur propre équipement de protection individuelle antichute (EPIaC).

Ils mettent en place les composants de l'installation et vérifient une dernière fois l'emplacement de montage sur la base des plans. Ensuite, ils montent l'installation. Ils travaillent en équipe et conformément à la documentation technique du fabricant. Ils montent également les conduites de raccordement entre les collecteurs et la chaudière en respectant les règles de l'hydraulique.

Après le montage, ils contrôlent l'étanchéité des installations solaires thermiques. Pour ce faire, ils effectuent un essai de pression. Ils rincent, remplissent et purgent les installations solaires thermiques. Ils en assurent le bon fonctionnement et la protection contre le gel.

Pour terminer, ils isolent les conduites selon les exigences en vigueur pour éviter la perte de chaleur. Ils nettoient et étiquettent correctement l'installation en vue de sa réception.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
2.2.1 Expliquer les principes les plus importants de la régulation solaire. (C2)	Régulateur solaire	
2.2.4 Décrire les avantages des installations solaires en matière d'efficacité énergétique. (C2)	Efficience énergétique, énergie grise, énergie renouvelable	
2.2.5 Décrire les possibilités de raccordement hydraulique des installations solaires. (C2)	Raccord hydraulique, raccord en série, en parallèle et Tichelmann	

**Compétence opérationnelle 2.7 : Monter des installations spéciales (20 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent en équipe et correctement des installations spéciales telles que des piles à combustible, des centrales de cogénération ou une sous-station de chauffage à distance.

Ils commencent par mettre l'installation spéciale en place à l'endroit prévu. Ils contrôlent l'emplacement à l'aide des plans et veillent à ce que les accès soient garantis pour l'entretien. Ensuite, ils assemblent l'installation spéciale conformément aux instructions, autrement dit ils l'assemblent, l'isolent et posent la carrosserie. Ils protègent l'installation des dommages mécaniques par des mesures adéquates, au moyen d'un film protecteur, p.ex.

Pour terminer, ils raccordent si nécessaire les conduites d'alimentation en combustible.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
2.7.1 Décrire la fonction d'une pile à combustible. (C2)	Fonction	
2.7.2 Décrire la fonction d'une centrale de cogénération. (C2)	Voir l'objectif évaluateur 2.7.1	
2.7.3 Expliquer le fonctionnement d'un réseau de chauffage à distance et de ses disconnecteurs (sous-stations). (C2)	Transmission de chaleur (convection, rayonnement, conduction), passage de chaleur (au travers d'un mur simple), raisons de la transmission de chaleur, sous-station de chaleur à distance, sous-station, échangeurs de chaleur à plaques, échangeur de chaleur à faisceau tubulaire	
2.7.4 Expliquer à l'aide de chiffres clés simples l'efficacité énergétique des piles à combustible, centrales de cogénération et chauffages à distance (rendement, émissions de CO <sub>2</sub> , p.ex.). (C2)	Chiffres clés / rendement	

**Compétence opérationnelle 3.4 : Installer des pompes ainsi que des dispositifs de mesure et de régulation (40 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage CFC montent correctement des pompes ainsi que des dispositifs de mesure et de régulation (mitigeurs, capteurs et compteurs de chaleur).

Ils commencent par débiller les dispositifs de mesure et de régulation reçus. Ils contrôlent sur la base du bon de livraison ou de la liste de matériel si la commande est complète. Ils vérifient le type et le diamètre nominal des dispositifs de mesure et de régulation à l'aide du schéma de principe. Ils déterminent l'emplacement de montage ainsi que les outils, le matériel et les équipements dont ils ont besoin pour le montage.

Ensuite, ils montent les composants dans le système de conduite. Ils veillent à travailler avec précision et à manipuler soigneusement les dispositifs de mesure et de régulation, qui sont fragiles.

Une fois l'installation terminée, ils procèdent aux réglages nécessaires (débit d'eau pour une vanne d'équilibrage, p.ex.).

Pour terminer, ils contrôlent le bon fonctionnement des dispositifs installés.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
3.4.2 Décrire le fonctionnement des pompes ainsi que des dispositifs de mesure et de régulation courants. (C2)	Saisie directe et indirecte de la quantité de chaleur, dispositifs de protection du moteur	
3.4.3 Expliquer le fonctionnement et les possibilités d'utilisation d'une gestion des charges interne au bâtiment. (C2)	Courbe caractéristique des pompes et installations, point de fonctionnement, modification de la puissance, réglage du régime, perte de charge et équilibrage hydraulique	
3.4.5 Distinguer les circuits hydrauliques de base et leur fonctionnement. (C4)	Circuits hydrauliques de base, types de répartiteurs, montage de compteurs de chaleur, calculs mixtes et croix de mélange, puissance calorifique	
3.4.6 Expliquer à l'aide de chiffres clés simples (ou d'exemples) l'efficacité énergétique de pompes de circulation. (C2)	Étiquette-énergie, rendement	

**Compétence opérationnelle 5.5 : Remettre l'installation au client (20 périodes d'enseignement)**

Les installatrices et installateurs en chauffage remettent les installations terminées au client ou à la cliente avec compétence et amabilité.

Ils discutent de la remise au client ou à la cliente avec le responsable du projet et éventuellement avec l'architecte ou le fabricant. Ils procèdent avec le responsable du projet à une remise de fin de travaux. La remise de fin de travaux consiste à vérifier si tous les travaux ont été réalisés correctement et conformément à la mission.

La remise de l'installation a lieu sur le site à une date convenue avec toutes les personnes concernées. Les installatrices et installateurs en chauffage présentent les parties de l'installation. Ils en expliquent le fonctionnement au client ou à la cliente en termes simples. Ils lui montrent comment procéder à des réglages simples sur les organes de commande et de régulation. Ils lui montrent également comment diagnostiquer des dysfonctionnements simples. Ils répondent aimablement à toutes les questions.

Pendant la remise, ils remplissent un procès-verbal de réception où ils notent d'éventuels défauts et souhaits.

Pour terminer, ils remettent au client ou à la cliente le procès-verbal et les autres documents. Ils le ou la remercient de cette collaboration et prennent congé.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
5.5.2 Expliquer en termes simples comment procéder à des réglages simples sur les organes de commande et de régulation. (C2)	Grandeurs physiques, structures et fonctions des appareils de régulation et de commande, régulation de température aller en fonction des intempéries, régulateurs progressifs / non progressifs, types de réglage, différence entre sonde et thermostat, régler une courbe de chauffage et estimer les conséquences, paramétrer et expliquer des appareils de régulation simples	
5.5.3 Expliquer les différences et interactions entre organes de commandes et de régulation. (C2)	Différences et interactions entre organes de commandes et de régulation	

8<sup>e</sup> semestre

## Compétence opérationnelle 1, 2, 3, 4 et 5 : Interconnexion des compétences opérationnelles

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
Pas de nouvelles compétences opérationnelles	Interconnexion des compétences opérationnelles	