

## Plan d'étude école

**Constructrice / constructeur  
d'installations de ventilation  
avec certificat fédéral  
de capacité (CFC)**

**Orientation montage**

du mardi 1<sup>er</sup> mai 2018



# Table des matières

<b>1.</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>3</b>
1.1	Coopération entre les lieux de formation, orientation montage .....	5
1.2	Tableau des périodes d'enseignement (orientation montage) – CO : ordre chronologique et nombre de périodes .....	6
1.3	Enseignement des connaissances mathématiques, chimiques et physiques (montage) .....	7
1.4	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 .....	14
	3 <sup>e</sup> semestre .....	18
	4 <sup>e</sup> semestre .....	22
	5 <sup>e</sup> semestre .....	26
	6 <sup>e</sup> semestre .....	37

# 1. Introduction

## Situation de départ

Dans le cadre de la révision totale de la profession de constructrice d'installations de ventilation CFC/constructeur d'installations de ventilation CFC, le plan de formation Triplex est remplacé par un plan de formation orienté vers les compétences opérationnelles. La profession comporte désormais deux orientations : Constructrice / Constructeur d'installations de ventilation CFC orientation production et Constructrice / Constructeur d'installations de ventilation CFC orientation montage.

Chaque orientation est composée d'un domaine de compétences opérationnelles commun (Planification des travaux en atelier et sur le chantier) et de 3 domaines de compétences opérationnelles spécifiques à l'orientation. 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 :

- Les disciplines sont remplacées par des compétences opérationnelles.  
La structure par disciplines est supprimée. L'enseignement est organisé en unités thématiques correspondant aux compétences opérationnelles. Il repose sur des descriptions de situations relatives aux différentes compétences opérationnelles. Les connaissances de base en mathématiques, physique et chimie sont enseignées lorsque la compétence opérationnelle l'exige.
- Attribution des notes  
Les notes sont attribuées conformément au tableau de l'ordonnance de formation. Cela signifie que les constructrices / constructeurs d'installations de ventilation CFC reçoivent deux notes en 1<sup>re</sup> année d'apprentissage et deux notes en 2<sup>e</sup> année d'apprentissage (une pour le domaine de compétences opérationnelles commun et une pour les domaines de compétences opérationnelles spécifiques à l'orientation). La 3<sup>e</sup> année d'apprentissage est sanctionnée par une seule note portant sur les domaines de compétences opérationnelles spécifiques à l'orientation.

## 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 1.8.2019. Pour en faciliter la lecture, une version a été rédigée pour chaque orientation.

La structure du plan d'étude école est calquée sur celle du plan de formation. Il indique, en termes clés ou sous forme d'explications, les contenus qui doivent être enseignés pour chaque compétence opérationnelle. 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 par orientation**

La version complète de ce tableau figure en annexe du plan de formation. Dans le plan d'étude école, le domaine de compétences opérationnelles 1 commun est suivi des domaines de compétences opérationnelles de l'orientation concernée. 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.

Le tableau montre également que les personnes en formation des 1er et 4e semestres suivent une formation commune. Au cours des autres semestres en revanche, l'enseignement est dispensé séparément par orientation.

La plupart des compétences opérationnelles sont enseignées durant une unité temporelle, tandis que pour d'autres, les bases figurent en premier et les contenus ensuite (voir B et A dans le tableau). Au 6e semestre, toutes les compétences opérationnelles sont reprises et interconnectées (voir I dans le tableau).

**Tableau 1.2, Tableau des périodes d'enseignement par orientation**

Ce tableau précise le contenu du tableau 1.1. Il indique l'ordre chronologique des compétences opérationnelles et le nombre de périodes qui y sont consacrées.

**Tableau 1.3, Enseignement des connaissances mathématiques, chimiques et physiques dans chaque orientation**

Ce tableau indique les semestres au cours desquels les bases de ces disciplines sont enseignées. Il garantit que toutes les connaissances de base nécessaires sont enseignées et permet de planifier l'enseignement en détail. Il repose sur le principe selon lequel les connaissances de base permettant de maîtriser la compétence opérationnelle nécessaire sont enseignées et exercées.

**Tableau 1.4, 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, principalement sur les supports de cours consacrés aux compétences opérationnelles et qui les concrétisent. 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. En outre, chaque compétence opérationnelle est accompagnée de 1 à 3 mandats pédagogiques.

**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, orientation montage

### Constructrice / constructeur d'installations de ventilation

	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.		
	Ecole	CI	Entreprise	Ecole	CI	Entreprise	Ecole	CI	Entreprise	Ecole	CI	Entreprise	Ecole	CI	Entreprise	Ecole	CI	Entreprise
<b>1. Planification des travaux en atelier et sur le chantier</b>																		
1.1 Aménager et sécuriser le poste de travail			E/S															
1.2 Trier et éliminer les déchets			E									S						
1.3 Rédiger des rapports			E/S															
1.4 Etablir une liste de matériel et de pièces			E									S						
1.5 Entretien des outils et des machines			E/S															
1.6 Informer les acteurs du chantier sur les installations de ventilation	B									A		E			E			S
<b>5. Montage d'installations de ventilation (orientation montage)</b>																		
5.1 Définir le déroulement du travail et coordonner les travaux sur le chantier				B		E								A		S		I
5.2 Monter des appareils de traitement de l'air			E						S									I
5.3 Installer des réseaux de conduits de ventilation			E	B		E					E		A		S		I	
5.4 Monter des armatures et des éléments de construction			E						S									I
5.5 Contrôler les installations terminées															E		I	S
<b>6. Finalisation d'installations de ventilation (orientation montage)</b>																		
6.1 Monter des grilles d'air			E			S												I
6.2 Monter des appareils périphériques de régulation									E/S									I
6.3 Procéder à un essai de mise en pression															E		I	S
6.4 Etiqueter des installations															E/S		I	
<b>7. Démontage d'installations (orientation montage)</b>																		
7.1 Evaluer la situation sur site									E			E			S		I	
7.2 Préparer les outils, les machines et les moyens auxiliaires pour le démontage						E			E						S		I	
7.3 Démontez des installations					E				E						S		I	
7.4 Préparer les matériaux recyclables pour le transport									E			E			S		I	

#### Ecole professionnelle :

B = Bases  
A = Approfondissement  
I = Interconnexio

#### Cours interentreprises orientation montage :

CIE 1M : 4 jours (1<sup>er</sup> semestre ; oct.-nov.)  
CIE 2M : 4 jours (2<sup>e</sup> semestre ; mars-avr.)  
CIE 3M : 12 jours (3<sup>e</sup> semestre ; août-sept.)  
CIE 4M : 4 jours (4<sup>e</sup> semestre ; mai-juin)  
CIE 5M : 8 jours (5<sup>e</sup> semestre ; nov.-déc.)

#### Entreprise :

E = Le formateur enseigne la CO progressivement aux personnes en formation (montrer, exercer).  
S = A 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 (orientation montage) – CO : ordre chronologique et nombre de périodes

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

Ordre chronologique des CO	1.6 Informer les acteurs du chantier sur les installations de ventilation	1.1 Aménager et sécuriser le poste de travail	1.3 Rédiger des rapports	1.5 Entretien des outils et les machines
Nombre de périodes d'enseignement	30	30	10	30

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

Ordre chronologique des CO	5.1 <i>Bases</i> Définir le déroulement du travail et coordonner les travaux sur le chantier	5.3 <i>Bases</i> Installer des réseaux de conduits de ventilation	6.1 Monter des grilles d'air
Nombre de périodes d'enseignement	25	25	50

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

Ordre chronologique des CO	5.2 Monter des appareils de traitement de l'air	5.4 Monter des armatures et des éléments de construction	6.2 Monter des appareils périphériques de régulation
Nombre de périodes d'enseignement	40	20	40

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

Ordre chronologique des CO	1.2 Trier et éliminer les déchets	1.4 Établir une liste de matériel et de pièces	1.6 <i>Approfondissement</i> Informer les acteurs du chantier sur les installations de ventilation
Nombre de périodes d'enseignement	30	40	30

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

Ordre chronologique des CO	5.1 <i>Approfondissement</i> Définir le déroulement du travail et coordonner les travaux sur le chantier	5.3 <i>Approfondissement</i> Installer des réseaux de conduits de ventilation	5.5 Contrôler les installations terminées	6.3 Procéder à un essai de mise en pression	6.4 Étiqueter des installations	7.1–7.4 Démontage d'installations
Nombre de périodes d'enseignement	10	10	20	10	10	40

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

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



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

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

Niveau	Opération	Description
<b>C1</b>	<b>Savoir</b>	Les constructeurs d'installations de ventilation restituent des informations mémorisées et s'y réfèrent dans des situations similaires. <i>Exemple : Ils nomment les acteurs intervenant sur un chantier et leurs fonctions.</i>
<b>C2</b>	<b>Comprendre</b>	Les constructeurs d'installations de ventilation expliquent ou décrivent les informations mémorisées avec leurs propres mots. <i>Exemple : Ils expliquent le but de la rédaction de rapports.</i>
<b>C3</b>	<b>Appliquer</b>	Les constructeurs d'installations de ventilation mettent en pratique les technologies/aptitudes acquises dans des situations nouvelles. <i>Exemple : Ils trient les déchets conformément à l'état de la technique.</i>
<b>C4</b>	<b>Analyser</b>	Les constructeurs d'installations de ventilation analysent une situation complexe : ils la décomposent en éléments distincts, relèvent les rapports entre ces éléments et identifient les caractéristiques structurelles. <i>Exemple : Ils interprètent les différents types de plan (plan de montage, plan des incorporés, plan de coordination, plan de réservation).</i>
<b>C5</b>	<b>Synthétiser</b>	Les constructeurs d'installations de ventilation combinent les différents éléments d'une situation et les assemblent en un tout. N'est pas déterminant pour le plan d'études école Constructrice/Constructeur d'installations de ventilation CFC.
<b>C6</b>	<b>Evaluer</b>	Les constructeurs d'installations de ventilation évaluent une situation plus ou moins complexe en fonction de critères donnés. N'est pas appliqué au niveau Constructrice/Constructeur d'installations de ventilation 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 1.6 : Informer les acteurs du chantier sur les installations de ventilation (30 périodes d'enseignement)

Dans le cadre de leur activité, les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC se trouvent souvent dans des situations où ils doivent informer d'autres spécialistes de la construction sur les différents types d'installations et de réseaux de ventilation, leur fonctionnement ou encore leur utilité et leurs avantages. Si nécessaire, ils dessinent un croquis pour montrer les interdépendances.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
<p>1.6.1 Vous expliquez le fonctionnement des installations de ventilation. (C2)</p> <p>1.6.2 Vous expliquez l'utilité et les avantages des installations de ventilation. (C2)</p> <p>1.6.3 Vous dessinez des croquis simples des systèmes de ventilation. (C3)</p> <p>1.6.4 Vous nommez les opportunités et les risques d'une ventilation naturelle par rapport à une ventilation mécanique. (C1)</p> <p>1.6.5 Vous nommez les conséquences d'un renouvellement d'air insuffisant pour un bâtiment ainsi que pour le confort et la santé de ses usagers. (C1)</p>	<p>Air frais (= mélange gazeux, pression atmosphérique), cycle de l'oxygène, confort dans les immeubles d'habitation (CO<sub>2</sub> dans les espaces intérieurs où séjournent des personnes), humidité absolue et relative (dommages aux piscines intérieures), humidité due à la production (dans une imprimerie), protection de la santé (parkings couverts : émissions de polluants CO et NO<sub>x</sub> dues à la combustion).</p> <p>Voir plus haut + efficacité énergétique (RC au lieu de l'aération par les fenêtres), préservation de la valeur.</p> <p>Trajet de l'air ANF-FOU, air ambiant, REP-RJT, appareils de traitement de l'air, réseaux de conduits de ventilation, principaux éléments de construction (filtre, RC, LEX, ventilateur), symboles SIA des éléments de construction, esquisses de réseaux (introduction aux esquisses), installations de ventilation dans les parkings, ventilations de confort.</p> <p>Opportunités : confort, consommation d'énergie (RC), risques : courant d'air (vitesse de l'air à la grille de sortie, dans la zone de confort), acoustique (bruit extérieur, bruit intérieur : bruit des installations techniques du bâtiment, bruit de choc, bruit aérien).</p> <p>Unités de base SI : temps, distance (vitesse).</p> <p>Renouvellement d'air (calculer la surface et le volume du local, notion de débit d'air sans grandeurs, conversion uniquement en mètres), conversion de formules à 3 variables.</p> <p>Dommages à la construction dus à une forte humidité de l'air, nocivité de la moisissure. Le cas échéant, concentration élevée de radon dans les caves.</p>	<p>Symboles SIA</p>

**Compétence opérationnelle 1.1 : Aménager et sécuriser le poste de travail (30 périodes d'enseignement)**

Au début d'un travail ou de la journée, les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC aménagent leur poste de travail à l'atelier ou sur le chantier et le sécurisent.

En atelier, ils commencent par vérifier que leur équipement de protection individuelle (EPI) est complet. Ils choisissent l'équipement approprié au travail à effectuer et l'utilisent. Le chef d'atelier ou le responsable du montage ou du projet leur remet la liste des pièces, qui contient les informations relatives au travail à effectuer (tâches, nombre de pièces et délais de livraison). Ils déterminent le déroulement de leur travail en fonction des instructions reçues. Ils prennent les mesures de sécurité supplémentaires qu'impose la situation (p.ex. port de gants). En cas de doute concernant le travail à effectuer ou les mesures de sécurité, ils s'adressent à leur supérieur. Avant d'entamer le travail, ils vérifient si le matériel et l'outillage nécessaires sont disponibles.

Sur le chantier, ils commencent par se faire un aperçu de la situation (p.ex. réglementation de l'accès). Ils s'annoncent au chef de chantier, préparent et sécurisent leur poste de travail. Ils vérifient sur la base de la liste des pièces si le matériel et l'outillage nécessaires pour exécuter leur travail sont disponibles. Ils vérifient également si ce matériel et cet outillage sont complets. Ensuite, ils identifient les dangers et risques que présente le poste de travail. Exemples : danger de chute ou d'incendie ? Utilisation de substances dangereuses ? Distance suffisante entre l'échafaudage et la paroi ? Ils signalent les dangers particuliers à la direction des travaux ou du projet et coordonnent avec elle la sécurité dans le cadre de l'exécution des travaux. Avant d'entamer le travail, ils revêtent un équipement de protection individuelle (EPI ou EPI contre les chutes) 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	Contenu	Supports d'enseignement / Normes
1.1.1 Vous décrivez les situations et les activités nécessitant le port d'un EPI correspondant. (C2)	Chantier : toujours EPI. Différence avec la production, directive Suva, machines d'atelier, site Internet Suva, films didactiques Suva, poster Suva, dépliant, film « Napo », p.ex. Späne fliegen, démontage du filtre d'un masque de protection respiratoire.	Poster Suva Films Suva Dépliant Suva Film Napo
1.1.4 Vous expliquez les dangers et les contraintes liés au travail sur le chantier ou en atelier. (C2)  1.1.5 Vous nommez les acteurs intervenant sur un chantier et leurs fonctions. (C1)  1.1.6 Vous nommez les responsabilités liées à un chantier. (C1)	Danger d'incendie, risque d'accident, sécurité au travail, lever des charges (évaluer et calculer : convertir masse/densité/volume avec grandeurs/poids/gravitation), sécurité sur le chantier (protection contre les chutes), échelle, échafaudage roulant, plateformes élévatrices, chariot élévateur (élévateur pour gaines de ventilation), travaux dans des locaux fermés, protection contre les explosions, électricité et eau, air comprimé, stockage de bouteilles de gaz, DDR.  Du maître de l'ouvrage à l'installateur, tous les intervenants présents sur le chantier : indiquer la hiérarchie. Coordinateur de la sécurité.	

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Contenu	Supports d'enseignement / Normes
1.1.8 Vous nommez les métaux et matières plastiques usuels ainsi que leurs domaines d'utilisation. (C1)	<p>Pourquoi pas d'acier noir (corrosion), tôles d'acier zingué, techniques de revêtement de surface (différence : galvanisé à chaud, zingué sendzimir et galvanisé), cuivre, aluminium, acier inoxydable (alliages).</p> <p>Elastomères, thermoplastiques et thermodurcissables (composé carboné). Conduits de ventilation intérieurs et extérieurs, grilles d'air neuf et d'air rejeté (liaison de la pluie acide avec un acide et une base), transport du fluide (chimie : mélanges gazeux acides ou basiques), pose dans le sol (conduits en matière plastique – Colasit), tuyaux en matière plastique pour incorporés, éléments de construction, p.ex. grilles d'air en matière plastique, composition chimique des atomes en relation avec les métalloïdes, les métaux et les non-métaux.</p>	

**Compétence opérationnelle 1.3 : Rédiger des rapports (10 périodes d'enseignement)**

Les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC rédigent des rapports selon les directives internes de l'entreprise.

Après avoir terminé un travail en atelier ou sur le chantier, ils consignent les informations déterminantes (p.ex. exécution, matériaux utilisés) dans le rapport de travail destiné à cet effet. 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, ils remplissent un rapport de régie. Ils discutent les rapports de travail et de régie avec les clients et les font signer par ces derniers. Selon l'entreprise, les rapports sont disponibles sur papier ou sous forme électronique. Les rapports sont ensuite remis au supérieur, qui y appose son paraphe.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Contenu	Supports d'enseignement / Normes
1.3.1 Vous expliquez les différences entre les types de rapports. (C2) 1.3.2 Vous expliquez le but de la rédaction de rapports. (C2)	Rapport de travail, rapport de régie, rapport d'heures de travail (objet, client, date, activités, durée, matériaux, trajets, majorations (saleté, travail urgent, etc.). Travaux spéciaux. Saisie des heures de travail, p.ex. sur le chantier. Conversion de h et min en valeurs décimales (touche de fonction calculatrice). Calcul de pourcentages pour majorations, etc. (touche de fonction calculatrice). Mandat selon CO. Travail facturable, vérifiable, compréhensible, signature.	Divers modèles de rapports

**Compétence opérationnelle 1.5 : Entretien des outils et des machines (30 périodes d'enseignement)**

Les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC procèdent à l'entretien régulier d'outils et de machines en atelier ou sur le chantier.

Ils commencent par rechercher les dégâts visibles. Ils signalent au responsable de l'entreprise les outils et machines défectueux et endommagés. Si nécessaire, 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, p.ex. au chargé de la sécurité, pour tous les travaux d'entretien plus importants.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Contenu	Supports d'enseignement / Normes
1.5.1 Nommer les outils et machines usuels. (C1)	Outillage manuel (perceuse, etc.) : plieuse à tablier, cisaille à guillotine, découpeuse plasma, moleteuse, machine à border, rouleuse, machine hydraulique, agrafeuse Pittsburgh, ligne de découpe transversale, poste de soudage WIG/TIG, etc.	
1.5.2 Vous expliquez les dangers liés à l'électricité. (C2) 1.5.3 Vous décrivez les mesures de protection des personnes et des objets en relation avec les installations électriques. (C2) 1.5.4 Vous expliquez les travaux d'entretien et de réparation autorisés sur des machines. (C2)	Tension, courant électrique, résistance, puissance. Electromagnétisme (enrouleur de câble), prises défectueuses d'outils manuels, mise hors tension de ventilateurs (interrupteur de révision avec cadenas). Protection (disjoncteur, fusible), interrupteur différentiel. Protection des objets (appareils connectés en parallèle $P = U \times I$ , augmentation de l'intensité de courant, disjoncteur). « Aucune » selon OIBT !	

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

### Compétence opérationnelle 5.1 : Définir le déroulement du travail et coordonner les travaux sur le chantier (25 périodes d'enseignement)

Avant d'entamer leur travail sur le chantier, les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC définissent son déroulement et le coordonnent avec d'autres professionnels sur le chantier.

Ils commencent par étudier les plans de montage qu'ils ont reçu. 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. Ils consignent les résultats de la discussion dans le registre de chantier.

En outre, le travail sur un chantier exige une bonne coordination et une bonne communication avec d'autres spécialistes, avec lesquels il faut discuter de détails techniques et du 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.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
5.1.1 Vous interprétez les différents types de plan (plan de montage, plan des incorporés, plan de coordination, plan de réservation). (C4)	Symboles SIA 410, cotes (calcul des hauteurs d'étage), abréviations (FIDS, etc.), symboles d'autres corps de métier (p.ex. électricité : tracés de conduites). Plan de coordination : identifier les corps de métier, couleurs utilisées par les corps de métier, interfaces. Plan des incorporés : emplacements d'incorporation de conduits de ventilation, etc. (sol, plafond), p.ex. symboles de conduites d'eaux usées. Plan d'évidements : connaître les désignations, les dimensions et les emplacements des évidements. Plan de montage : numéros de position des conduits de ventilation, position de montage.	Symboles SIA 410 Divers plans
5.1.3 Vous expliquez l'importance des mesures de sécurité et de l'organisation des urgences. (C2)	Mesures de sécurité (numéros de téléphone de ...), organisation des urgences	

**Compétence opérationnelle 5.3 : Installer des réseaux de conduits de ventilation (25 périodes d'enseignement)**

Les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC procèdent à l'installation sur site des réseaux de conduits de ventilation.

Ils définissent sur la base du plan de montage les conduits de ventilation et les pièces de montage nécessaires. Ils contrôlent si les orifices dans les dalles et les parois sont exécutés et dessinent ceux qui manquent sur les plans. Ils procèdent à un contrôle par sondage pour vérifier si les dimensions des conduits de ventilation correspondent aux exigences définies. Ils définissent également le matériel et les outils nécessaires au montage des fixations.

Ensuite, ils montent les conduits de ventilation et les pièces de montage conformément au plan. Ils travaillent en équipe et respectent les directives de sécurité au travail. Le cas échéant, ils assemblent les conduits en matière plastique par soudage ou collage. Ils isolent les orifices dans les parois et les dalles supérieures au moyen d'un matériau isolant adapté selon les indications figurant sur les plans.

Enfin, ils procèdent à un métré sur place et dessinent les croquis des pièces sur mesure. Les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC orientation production préparent le métré selon le croquis.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
5.3.4 Vous vérifiez à l'aide de moyens techniques (règle à calcul de vitesse de l'air) et du débit volumique le dimensionnement des conduits de ventilation pour garantir une exécution correcte. (C4)	Vitesse de l'air, vitesses d'air admises selon l'ordonnance sur l'énergie, section, vitesse et débit d'air (relations). Calcul : $w=V/A$ . Pour conduits de ventilation ronds et rectangulaires. Calculatrice de poche : touche pi, racine, élévation au carré.	Calculatrice
5.3.5 Vous nommez les fixations et types d'assemblage des conduits de ventilation. (C1) 5.3.6 Vous expliquez les avantages et les inconvénients des conduits et des tuyaux (prix, perte de charge, acoustique, etc.). (C2) 5.3.7 Vous expliquez ce qu'est une installation de conduits de ventilation de qualité sur le plan de la technique des fluides. (C2) 5.3.8 Vous nommez les classes d'étanchéité des réseaux de conduits de ventilation. (C1) 5.3.9 Vous expliquez les domaines d'utilisation des différents conduits de ventilation en fonction du matériau dont ils sont faits. (C2)	Fixation, traction pour les fixations au plafond (structure du plafond), calculer le poids d'une suspension, p.ex. conduit avec isolation, types d'assemblage (tenir compte des forces, p.ex. assemblages de profils M20 avec M8 et M30 avec M10). Prix, perte de charge (conduits spiralés agrafés = mieux) et acoustique (les conduits n'atténuent presque pas le bruit). Bogen anstelle Kniestücke, embranchement 45° au lieu de 90°, longueur d'un cône, raccords bout à bout, selon SIA 382/1:2014, domaine d'utilisation selon la classe, indiquer l'étanchéité des conduits de ventilation. Tôle d'acier zingué, acier inoxydable, cuivre, aluminium (utilisation à l'intérieur des bâtiments)	

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Bases : contenus	Supports d'enseignement / Normes
5.3.10 Vous expliquez les propriétés et les différentes utilisations des conduits de ventilation en matière plastique. (C2)	Elastomères, thermoplastiques et thermodurcissables, classer les matières plastiques, assemblage en fonction des propriétés : collage, soudage, em-boîtage, etc.	
5.3.11 Vous expliquez les propriétés des différentes isolations et les endroits où elles sont utilisées. (C2) 5.3.12 Vous décrivez les exigences des matériaux d'isolation utilisés dans les conduits de ventilation et leurs épaisseurs (p.ex. MoPEC). (C2)	Laine minérale (isolation thermique), laine de roche (protection contre l'incendie), mousse (humidité), « feuilles lourdes » (Idikell - isolation acoustique). Épaisseur d'isolation MoPEC.	



**Compétence opérationnelle 6.1 : Monter des grilles d'air (50 périodes d'enseignement)**

Lors de la finalisation d'installations, les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC montent les grilles d'air nécessaires.

Tout d'abord, ils vérifient que toutes les grilles d'air figurant sur le plan d'exécution et le bulletin de livraison ont bien été fournies. Ils préparent les conduits de ventilation pour le montage, par exemple en les complétant par des profilés ou des fixations. Si nécessaire, ils coordonnent les travaux de montage avec les autres corps de métier présents sur le chantier.

Si les travaux sont effectués à très grande hauteur, ils se procurent les moyens auxiliaires nécessaires tels que des échelles ou une plateforme élévatrice. Ils montent les grilles d'air conformément aux directives du fabricant et procèdent aux réglages nécessaires : les mouvements d'air doivent garantir un climat intérieur aus-si agréable que possible. Enfin, ils rangent l'emplacement où ils ont travaillé de manière à ce qu'il soit en parfait état d'ordre et de propreté.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Contenu	Supports d'enseignement / Normes
6.1.4 Vous décrivez les différentes grilles d'air. (C2)	Grilles d'air pour ventilation par mélange (grille à fente, etc.), ventilation mixte (grilles à déplacement d'air), ventilation à flux laminaire	
6.1.6 Vous distinguez les différents effets de la circulation d'air dans un espace. (C4) 6.1.7 Vous décrivez l'influence acoustique des grilles d'air dans un espace. (C2)	<p>Courant d'air, vitesse de l'air à la grille de sortie, vitesse de l'air dans la zone de confort, rinçage de la pièce au moyen de tambours, de jets, de tourbillons, etc. Différence de température entre sol et plafond, température de l'air neuf, effets sur le jet d'air. Mesure des vitesses d'air dans un local. Suppression et dépression dans un local.</p> <p>Répartition régulière des grilles d'air dans un réseau de conduits (calcul de fractions) pour qu'elles ne s'influencent pas mutuellement.</p> <p>Vitesse de l'air à la grille de sortie, production de bruit, niveau de pression acoustique, exigences selon le local type (SIA 2024), mesure de niveau de pression acoustique dans les locaux, (autres termes techniques : fréquence, bande de fréquences (sons aigus/ graves), filtre A).</p>	

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

### Compétence opérationnelle 5.2 : Monter des appareils de traitement de l'air (40 périodes d'enseignement)

Les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC procèdent au montage sur site des appareils de traitement de l'air.

Ils commencent par déterminer l'emplacement concret de l'appareil à l'aide d'un plan. Ensuite, ils définissent l'endroit où seront déchargés les appareils lourds ainsi que les moyens techniques qui les transporteront jusqu'à l'emplacement final (grue, plateforme élévatrice, échelle, monte-charge, etc.). Ils définissent également le matériel nécessaire au montage et établissent une liste de matériel. Ils se procurent les moyens techniques et le matériel et informent les personnes participant au transport du déroulement de celui-ci. A réception de l'appareil, ils commencent par le contrôle par rapport au bulletin de livraison. Le cas échéant, ils signalent les différences à la direction du projet. Une fois l'appareil de traitement de l'air sur place, ils commencent à l'assembler et à le monter conformément aux instructions du fabricant. Ils travaillent en équipe et coordonnent leur travail en permanence entre eux.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Contenu	Supports d'enseignement / Normes
5.2.1 Vous expliquez les fonctions de différents appareils de traitement de l'air. (C2)	Appareils compacts, monoblocs, chambre centrale, armoires. Fonctions/Types de ventilation selon SIA 382/1:2014.	
5.2.2 Vous calculez la surface nécessaire au déchargement. (C3)	Calcul de surfaces, addition de surfaces, conversions de grandeurs (p.ex. surface de conduits en mm en m <sup>2</sup> ou addition de surfaces d'ensembles), élaboration autonome d'un outil de travail (tableau : matériel/encombrement).	
5.2.3 Vous déterminez le poids des appareils en vue de leur transport et de leur montage. (C3)	Lire la confirmation de commande du fournisseur, additionner des poids, convertir des grandeurs t/kg.	
5.2.4 Vous nommez correctement les moyens techniques nécessaires pour le transport des appareils. (C1)	Chariot de montage, diable, tire-palettes, etc.	
5.2.5 Vous expliquez les différents signes de la main et autres moyens auxiliaires pour faciliter au grutier le guidage de la grue transportant les appareils de traitement de l'air. (C2)	Sécurité en rapport avec les grues, notice Suva.	
5.2.8 Vous interprétez les éléments constituant l'appareil sur la base du plan de l'appareil. (C2)	Composants (raccordement ANF, filtre, amortisseur de bruit, ventilateurs, etc.), lecture de plans d'appareils, check-list de vérification appareil complet.	

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Contenu	Supports d'enseignement / Normes
<p>5.2.9 Vous expliquez les mesures de protection acoustique à prendre pour le montage de l'appareil. (C2)</p> <p>5.2.10 Vous interprétez le schéma d'une installation de ventilation et de climatisation. (C2)</p> <p>5.2.11 Vous expliquez le processus thermodynamique (batterie de chaud, batterie de froid, récupération de chaleur, humidification et déshumidification). (C2)</p>	<p>Isolation : pieds de monobloc, manchettes aux sorties (différence isolation et amortissement). Conversion de l'énergie électro-acoustique engendrée près du ventilateur en énergie mécanique (mouvement rotatif de l'arbre) et en énergie acoustique.</p> <p>Lecture de schémas de principe, symboles SIA 410 de la technique de ventilation.</p> <p>Dessiner les processus dans un diagramme h,x (Wi : ANF par RC/LE et So : LK refroidissement sec et humide), rendement RC (température air neuf selon RC en fonction du rendement, tableau simplifié), puissance en fonction du débit d'air (tableau simplifié), puissance du ventilateur en fonction du débit d'air (tableau simplifié). Rendement ventilateur : expliquer que les petits moteurs sont moins bons que les grands (dégagement de chaleur), transmission de chaleur sous forme de convection.</p>	
<p>5.2.12 Vous déterminez les forces qui s'exercent sur une fixation. (C3)</p>	<p>Montage d'appareils au plafond : poids, traction de fixations. Montage d'appareils au mur avec console : levier, décomposition des forces (solution graphique).</p>	

**Compétence opérationnelle 5.4 : Monter des armatures et des éléments de construction (20 périodes d'enseignement)**

Dans la phase de finalisation de l'installation, les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC montent les armatures et les éléments de construction nécessaires.

Ils commencent par définir sur la base des plans et des schémas les emplacements des robinetteries et éléments de construction à monter. Ils contrôlent sur la base du bon de livraison si la commande d'armatures et d'éléments de construction est complète et les préparent pour le montage. Ensuite, ils montent les armatures et les éléments de construction conformément aux instructions du fabricant et aux exigences définies (sens de circulation de l'air, etc.). Selon la nature du travail, ils l'effectuent seuls ou en équipe. Pour terminer, ils vérifient le bon fonctionnement des armatures et éléments de construction, p.ex. si les clapets se ferment correctement.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Contenu	Supports d'enseignement / Normes
5.4.1 Vous expliquez la fonction des armatures et éléments de construction usuels en construction d'installations de ventilation. (C2) 5.4.2 Vous interprétez correctement les symboles SIA. (C4)	Grilles d'air neuf et d'air rejeté, amortisseurs de bruit (SD), clapets, régulateurs de débit variable (VAV), régulateurs de débit constant (KVR), dia-phragmes iris, etc. SIA 410 uniquement pour la technique de ventilation, identifier dans le plan d'exécution, p.ex. BSK, VAV, KVR, SD, etc.	SIA 410

**Compétence opérationnelle 6.2 : Monter des appareils périphériques de régulation (40 périodes d'enseignement)**

Lors de la finalisation d'installations, les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC montent des appareils périphériques (sondes thermiques, sondes de pression) qui prennent des mesures et transmettent les valeurs mesurées aux régulateurs.

Ils vérifient que tous les appareils périphériques figurant sur le schéma électrique et le bulletin de livraison ont bien été fournis. Ils les étiquettent selon le schéma électrique et veillent à ce que les étiquettes correspondent aux désignations figurant sur le schéma. Ils définissent ensuite la manière dont les appareils périphériques seront fixés et les montent de manière appropriée.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Contenu	Supports d'enseignement / Normes
6.2.1 Vous décrivez les différents appareils périphériques. (C2) 6.2.2 Vous expliquez la structure d'un schéma électrique. (C2)	Capteurs (température, humidité, pression, CO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , COV, etc.), moteurs de clapets, vannes de régulation, etc. Comprendre les valeurs mesurées, p.ex. humidité, humidité absolue et relative. Mesure de la pression statique et de la pression dynamique au filtre (pression différentielle), va-riables débitmètre (pression dynamique). Circuit électrique simple, courant électrique, tension, résistance. Circuit électrique d'un ventilateur avec interrupteur principal, relais, relais thermique (modèle avec schéma). Boucle de régulation (exemple : régulation de la température d'air neuf) et chaîne de commande (exemples : alarme de protection antigel, surveillance du filtre).	
6.2.3 Vous nommez la fonction des renvois électriques dans un schéma électrique. (C1)	Circuit électrique, du système modulaire de distribution d'énergie jusqu'à l'installation sur des capteurs et des moteurs, lecture des renvois électriques d'un schéma.	

## 4e semestre

### Compétence opérationnelle 1.2 : Trier et éliminer les déchets (30 périodes d'enseignement)

Les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC trient et éliminent correctement les déchets sur le chantier et en atelier

Ils coordonnent le déroulement du tri et de l'élimination de gros volumes de déchets sur le chantier, p.ex. après le démontage d'une installation de ventilation. 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 (p.ex. fluides frigorigènes). Ensuite, ils se procurent les bennes/conteneurs nécessaires, les marquent conformément aux prescriptions et 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	Contenu	Supports d'enseignement / Normes
1.2.1 Vous nommez les différents interlocuteurs dans le cadre de l'élimination des déchets. (C1)	Montage : contremaître, direction technique des travaux, chef de chantier. Production : chef d'atelier.	
1.2.2 Vous expliquez l'organisation du tri et de l'élimination des déchets selon l'OLED. (C2)	Ordonnance sur les déchets. Principe des 4 bennes, évaluation des besoins, définition du système de tri, étiquetage des bennes.n	
1.2.3 Vous calculez le volume de différents conteneurs. (C3)	Calcul de volumes, élaboration d'outils de travail, p.ex. volume des conteneurs par type de déchet.	
1.2.4 Vous estimez le poids de différents déchets. (C4)	Elaboration d'outils de travail, p.ex. tableau des différents conduits de ventilation avec dimensions par mètre courant.	
1.2.5 Vous expliquez le cycle du recyclage (pour le métal, les matières plastiques, etc.). (C2)	Provenance des métaux, cycle de la matière, réduction de la pollution (énergie), comment ménager les ressources (ex. : aluminium, PET).	
1.2.6 Vous décrivez les différents procédés de recyclage des matériaux utilisés dans la construction d'installations de ventilation selon l'état actuel de la technique. (C2)	Valorisation des tôles d'acier, p.ex. conduits de ventilation, cycle de recyclage. Déchets spéciaux : savoir identifier l'amiante (manipulation correcte), utilisation des décapants, remplacement de filtre (protection de la santé), élimination de peintures et de mastics, manipulation de fluides frigorigènes (protection de l'environnement). Identifier les déchets spéciaux, ne pas les mélanger aux déchets de chantier. Élimination des déchets, protection des eaux, protection contre le bruit.	

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Contenu	Supports d'enseignement / Normes
1.2.7 Vous expliquez les risques liés aux déchets spéciaux (p.ex. amiante ou fluides frigorigènes). (C2)  1.2.8 Vous nommez les réglementations environnementales concernant la limitation et l'élimination des déchets. (C1)		

**Compétence opérationnelle 1.4 : Etablir une liste de matériel et de pièces (40 périodes d'enseignement)**

Dans le cadre des préparatifs de leur travail, les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC établissent des listes de matériel et de pièces.

Ils commencent par se procurer auprès de leur supérieur, du chef de projet ou du responsable du montage les informations nécessaires (p.ex. un plan) pour l'exécution du travail (p.ex. fabrication d'une gaine ou montage de différents composants).

Les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC orientation montage prennent des mesures sur place, dessinent un croquis et consignent les informations par écrit. Ils déterminent la nature et la quantité des matériaux nécessaires tout en respectant des critères économiques et écologiques. Ils évaluent également les délais de livraison. Ils notent toutes les informations sur les formulaires désignés à cet effet par l'entreprise et les transmettent au service logistique ou de production.

Les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC orientation production spécifient à partir d'un plan les informations détaillées concernant les pièces à fabriquer : nombre, type de matériau, exigences (haute ou basse pression, désenfumage, étanchéité, etc.). Ils dessinent un croquis le cas échéant. Ils notent toutes les informations sur les formulaires désignés à cet effet par l'entreprise et les transmettent au service logistique ou de production.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Contenu	Supports d'enseignement / Normes
1.4.1 Vous décrivez différents types de plans. (C2) 1.4.2 Vous élaborez des solutions économiques et respectueuses de l'environnement lors de l'établissement de listes de matériel ou de pièces. (C4) 1.4.3 Vous expliquez pourquoi l'utilisation efficace des matériaux et des ressources peut être utile à une entreprise (certification, coûts, etc.). (C2)	Plans d'exécution d'architecte (identifier les éléments de construction), plan de coordination technique du bâtiment (différencier les corps de métier), plan de montage (contenus), plan d'atelier (contenus). Montage : p.ex. matériaux des conduits de ventilation : utiliser les longueurs standard des gaines et conduites, utiliser des pièces de montage standard (identifier la différence de coût), découper des tiges filetées (calculer les longueurs), écarts de suspension de conduits de ventilation. Production : p.ex. répartir la tôle en rouleaux et les pièces découpées, épaisseur de tôle des conduits de ventilation, dimension des cadres. Comparaison de coûts (systèmes, matériel et travail). Monter des éléments de construction correspondant à l'état actuel de la technique. Pièce en S, calculer la longueur (Pythagore et tableaux) lorsque des conduits ronds sont décalés.	
1.4.4 Vous dessinez des croquis de projections simples et précis pour la prise de mesures. (C3)	Elévation, profil, vue en plan, isométrie de pièces spéciales avec cotation, détails de montage	
1.4.6 Vous remplissez le formulaire interne de liste de matériel et de pièces. (C3)	Formulaire de métré (Proklima), listes de pièces : coudes, embranchements, cônes, pièces en S, etc.	



**Compétence opérationnelle 1.6 : Informer les acteurs du chantier sur les installations de ventilation (30 périodes d'enseignement)**

Dans le cadre de leur activité, les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC se trouvent souvent dans des situations où ils doivent informer d'autres spécialistes de la construction sur les différents types d'installations et de systèmes de ventilation, leur fonctionnement ou encore leur utilité et leurs avantages. Si nécessaire, ils dessinent un croquis pour montrer les interdépendances.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Approfondissement : contenus	Supports d'enseignement / Normes
<p>1.6.1 Vous expliquez le fonctionnement des installations de ventilation. (C2)</p> <p>1.6.2 Vous expliquez l'utilité et les avantages des installations de ventilation. (C2)</p> <p>1.6.3 Vous dessinez des croquis simples des systèmes de ventilation. (C3)</p> <p>1.6.4 Vous nommez les opportunités et les risques d'une ventilation naturelle par rapport à une ventilation mécanique. (C1)</p> <p>1.6.5 Vous nommez les conséquences d'un renouvellement d'air insuffisant pour un bâtiment ainsi que pour le confort et la santé de ses usagers. (C1)</p>	<p>EFC (installations d'extraction de fumée et de chaleur) : sécurité (calculer la dilatation longitudinale/établir un tableau).</p> <p>Installations d'évacuation d'air repris : emplacement du ventilateur (conduits de ventilation en surpression ou en dépression).</p> <p>Appareils de traitement de l'air plus complexes, réseaux de conduits de ventilation, connaître les principaux éléments de construction : humidificateur (remplacement d'appareils), VAV, KVR, symboles SIA, croquis de réseaux : cuisines professionnelles, climatisation pour salle de conférence.</p> <p>Radon dans les caves, caves avec installation d'air repris (surpression et dépression dans le bâtiment).</p>	
<p>1.6.6 Vous nommez les avantages d'une installation de ventilation en ce qui concerne l'amélioration de l'efficacité énergétique. (C1)</p> <p>1.6.7 Vous expliquez les principales mesures destinées à garantir l'efficacité d'installations existantes de ventilation et de climatisation (p.ex. étiquette énergétique). (C2)</p>	<p>Consommation de chaleur RC contre aération par les fenêtres (p.ex. fenêtre en imposte ouverte toute la journée).</p> <p>Techniques de motorisation (ventilateur EC contre moteur standard IE1), en-traînement (courroie plate et courroie dentée (glissement)), installations de ventilation à la demande (ventilateurs à pression constante ; régulation de zone avec VAV à la demande), classes d'efficacité énergétique filtres (notice SVLW), RC (propreté échangeur à plaques, propreté/réglage échangeur rotatif, propreté/réglage système à échangeurs en circuit).</p>	

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

### Compétence opérationnelle 5.1 : Définir le déroulement du travail et coordonner les travaux sur le chantier (10 périodes d'enseignement)

Avant d'entamer leur travail sur le chantier, les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC définissent son déroulement et le coordonnent avec d'autres professionnels sur le chantier.

Ils commencent par étudier les plans de montage qu'ils ont 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. Ils consignent les résultats de la discussion dans le dossier du chantier.

En outre, le travail sur un chantier exige une bonne coordination et une bonne communication avec d'autres spécialistes, avec lesquels il faut discuter de détails techniques et du 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.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Approfondissement : contenus	Supports d'enseignement / Normes
5.1.1 Vous interprétez les différents types de plan (plan de montage, plan des incorporés, plan de coordination, plan de réservation). (C4)	Plan des incorporés : définir et vérifier les emplacements des conduits de ventilation incorporés. Plan de réservation : définir les réservations (dimensions, position), cotation correcte. Interpréter un plan de montage, comparer la liste de pièces avec les plans, identifier les pièces à coter, identifier les valeurs déterminantes pour le montage (p.ex. stockage des conduits de ventilation, isolation).	
5.1.3 Vous expliquez l'importance des mesures de sécurité et de l'organisation des urgences. (C2)	Numéros d'appel d'urgence, issues de secours, comportement en cas d'incendie.	
5.1.4 Vous expliquez la coordination de votre travail sur le chantier avec celui d'autres corps de métier. (C2)	Interlocuteurs ventilation, chauffage, sanitaire, maçonnerie, etc.	
5.1.5 Vous décrivez le déroulement d'une construction. (C2) 5.1.6 Vous décrivez les interfaces techniques avec les ouvrages des autres corps de métier (p.ex. raccordement d'un aérotherme). (C2)	« Nous construisons une maison » Aérotherme et refroidisseur d'air (Begriffe Q, raccords AL/RE, hydraulique simple, notice technique swisstec « Installations de ventilation : interfaces avec les autres métiers », appareil de traitement de l'air, température de service, principe de transmission de chaleur), humidificateur (eau et eaux usées, hauteur du siphon avec considération côté surpression ou côté dépression), raccords électriques, p.ex. ventilateurs (tension 1x230V ou 3x400 V). Risque de gel LEX/LK en cas de montage en hiver.	

<b>Objectifs évaluateurs école professionnelle</b>	<b>Approfondissement : contenus</b>	<b>Supports d'enseignement / Normes</b>
5.1.7 Vous déterminez le temps nécessaire au montage sur la base de plans de montage. (C3)	Métré de réseau de conduits de ventilation, calculer durée du montage avec CAN 460 suissetec.	

**Compétence opérationnelle 5.3 : Installer des réseaux de conduits de ventilation (10 périodes d'enseignement)**

Les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC procèdent à l'installation sur site des réseaux de conduits de ventilation.

Ils définissent sur la base du plan de montage les conduits de ventilation et les pièces de montage nécessaires. Ils contrôlent si les orifices dans les dalles et les parois sont exécutés et dessinent ceux qui manquent sur les plans. Ils procèdent à un contrôle par sondage pour vérifier si les dimensions des conduits de ventilation correspondent aux exigences définies. Ils définissent également le matériel et les outils nécessaires au montage des fixations.

Ensuite, ils montent les conduits de ventilation et les pièces de montage conformément au plan. Ils travaillent en équipe et respectent les directives de sécurité au travail. Le cas échéant, ils assemblent les conduits en matière plastique par soudage ou collage. Ils isolent les orifices dans les parois et les dalles supérieures au moyen d'un matériau isolant adapté selon les indications figurant sur les plans.

Enfin, ils procèdent à un métré sur place et dessinent les croquis des pièces sur mesure. Les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC orientation production fabriquent ces pièces sur mesure selon le croquis.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Approfondissement : contenus	Supports d'enseignement / Normes
5.3.4 Vous vérifiez à l'aide de moyens techniques (règle à calcul de vitesse de l'air) et du débit volumique le dimensionnement des conduits de ventilation pour garantir une exécution correcte. (C4)	Vitesse de l'air, vitesses d'air admises selon l'ordonnance sur l'énergie, relation section-vitesse (proportionnalité inverse). Traitement de situations au moyen de la règle à calcul de vitesse de l'air, app.	
5.3.5 Vous nommez les fixations et types d'assemblage des conduits de ventilation. (C1) 5.3.6 Vous expliquez les avantages et les inconvénients des conduits et des tuyaux (prix, perte de charge, acoustique, etc.). (C2) 5.3.7 Vous expliquez ce qu'est une installation de conduits de ventilation de qualité sur le plan de la technique des fluides. (C2) 5.3.8. Vous nommez les classes d'étanchéité des réseaux de conduits de ventilation. (C1) 5.3.9 Vous expliquez les domaines d'utilisation des différents conduits de ventilation en fonction du matériau dont ils sont faits. (C2)	Fixations spéciales (p.ex. fixer un conduit de ventilation dans le sol d'une gaine). Types de fixations spéciales (p.ex. bride à levier de serrage ou à visser). Prix d'achat, perte de charge (tuyaux au lieu de gaines ou rapport hauteur-largeur gaine) et acoustique (les tuyaux n'atténuent que faiblement le bruit). S au lieu de coude double, solution juste refoulement ventilateur avec coude en aval, cône avec/sans réduction de section au lieu de S, tuyaux souples contre gaines/tuyaux rigides. Résistances individuelles de pièces de montage, montrer bonnes et mauvaises solutions. Selon SIA 382/1:2014, classe d'étanchéité selon domaine d'utilisation (p.ex. conduits d'air repris dans un bâtiment en dépression, conduits de ventilation d'air fourni visibles pour ventilation de zone bureau, etc.). Tôle d'acier zingué, acier inoxydable, cuivre, aluminium (utilisation à l'extérieur des bâtiments)	

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Approfondissement : contenus	Supports d'enseignement / Normes
5.3.10 Vous expliquez les propriétés et les différentes utilisations des conduits de ventilation en matière plastique. (C2)	Utilisations : réseaux d'air repris dans l'industrie, conduits d'air neuf enterrés, etc.	
5.3.11 Vous expliquez les propriétés des différentes isolations et les endroits où elles sont utilisées. 5.3.12 Vous décrivez les exigences des matériaux d'isolation utilisés dans les conduits de ventilation et leurs épaisseurs (p.ex. MoPEC). (C2)	Indiquer les utilisations sur la base d'exemples : conduit d'air neuf dans une gaine pour un immeuble de bureaux = laine de verre (isolation thermique), conduits de ventilation dans la voie d'évacuation d'un corridor = laine de roche (protection incendie), conduit d'air neuf dans un bâtiment = mousse (humidité). Indiquer sur la base d'exemples, outils de travail MoPEC, tableau des épaisseurs d'isolation, traversées de façade (notice technique suissetec).	

**Compétence opérationnelle 5.5 : Contrôler les installations terminées (20 périodes d'enseignement)**

A la fin du travail, les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC contrôlent les installations montées.

Ils procèdent au contrôle de l'installation avec la direction du projet. Ils discutent avec elle la procédure à suivre pour un contrôle complet. Durant la procédure de contrôle, ils vérifient si l'installation remplit toutes les exigences (hygiène, etc.) et établissent si nécessaire une liste des défauts. Ils définissent des mesures concrètes d'élimination des défauts. Ils éliminent immédiatement les défauts de moindre importance. Pour terminer, ils établissent un rapport de fin de travaux à l'intention de la direction du projet et procèdent au contrôle final.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Contenu	Supports d'enseignement / Normes
5.5.1 Vous expliquez le but de la réception de l'ouvrage. (C2)	Différence contrat de vente et contrat d'entreprise, droits et devoirs des contractants, contrôle de la bonne exécution du contrat (réception), inventaire des défauts (liste des défauts), procédure d'avertissement. Délais de garantie.	
5.5.2 Vous décrivez les principaux contenus des exigences hygiéniques de la directive SICC. (C2)	Bases de l'hygiène, risques pour les utilisateurs, mesures d'hygiène lors de l'installation, mesures à prendre avant la mise en service, raison d'être de la première inspection d'hygiène.	
5.5.3 Vous expliquez les normes de qualité d'une installation correctement montée. (C2) 5.5.4 Vous expliquez la structure d'une liste des défauts. (C2)	Vérifier si l'installation est conforme aux plans (précision des dimensions), couches, choix des fixations (bruit solidien), assemblages, traversées de parois, montage des armatures dans le sens de circulation de l'air, étiquetage, BSK, accessibilité, isolations (thermique et protection incendie). Date, nom, objet, position, défaut, délai, responsable, signature.	

**Compétence opérationnelle 6.3 : Procéder à un essai de mise en pression (10 périodes d'enseignement)**

Lors de la finalisation d'installations, les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC procèdent à un essai de mise en pression.

Ils commencent par définir avec le chef de projet le périmètre de l'essai à effectuer. Ils se procurent le matériel nécessaire (obturations, tubulures de raccordement, etc.) et les montent dans les conduits de ventilation. Il est essentiel de travailler avec soin et précision pour obtenir des résultats fiables.

Une fois les conduits de ventilation obturés, ils raccordent les appareils de détection de fuites. Ils définissent la pression adéquate selon les normes SIA en fonction de la classe d'étanchéité. Ils procèdent à l'essai de pression et consignent les valeurs mesurées dans le procès-verbal. Si une fuite est détectée, ils l'évaluent et définissent des mesures adéquates. Pour terminer, ils démontent les obturations installées dans le conduit de ventilation.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Contenu	Supports d'enseignement / Normes
6.3.1 Vous expliquez le déroulement d'un dépiégeage de fuite. (C2)	Importance de la pression, formation de la pression, pression atmosphérique, surpression, détermination de la surpression selon les normes SIA, appareils de mesure, classe d'étanchéité.	
6.3.4 Vous expliquez la signification des classes d'étanchéité des conduits de ventilation. (C2)	Efficacité énergétique (chaleur, électricité), hygiène (p.ex. REP en surpression), bruits.	
6.3.5 Vous interprétez les résultats des mesures sur la base de la surface extérieure des conduits de ventilation. (C4)	Calcul de la surface extérieure de conduits de ventilation (ronds et rectangulaires), conversion de grandeurs (longueur, surface), lecture du diagramme dans la norme, interprétation mesure-exigence.	

**Compétence opérationnelle 6.4 : Etiqueter des installations (10 périodes d'enseignement)**

Une fois les travaux terminés, les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC étiquettent les installations. Cette opération est importante, car elle permet à d'autres spécialistes de s'y retrouver rapidement lors de travaux ultérieurs d'entretien ou de réparation.

Ils commencent par demander le plan de montage complet au chef de projet. Ce plan indique les endroits où l'installation doit être étiquetée. Sur place, ils appo-sent également les flèches indiquant le sens de circulation de l'air, les panneaux d'affichage ainsi que le schéma de principe. Ils collent également les étiquettes d'entretien qui conviennent. Pour terminer, ils informent le client des endroits où se trouvent les installations non visibles, p.ex. celles placées dans des doubles plafonds.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Contenu	Supports d'enseignement / Normes
6.4.1 Vous interprétez correctement les désignations SIA. (C2)	Flèches indiquant le sens de circulation de l'air, étiquettes avec désignation/couleur correcte.	
6.4.2 Vous expliquez les principes de la définition du circuit de courant. (C2)	Schéma électrique, lecture des numéros de renvoi électrique sur le schéma d'ensemble, se procurer la page correspondante (utiliser différents sché-mas).	
6.4.3 Vous nommez les codes de couleur de la norme SIA. (C1)	FOU (installations de ventilation ou de climatisation), REP, RJT, ANF, MEL, REC.	
6.4.4 Vous expliquez l'importance des étiquettes d'entretien (p.ex. remplacement des filtres). (C2)	Responsabilité, instruction, devoir d'entretien (air ambiant de bonne qualité), garantie du bon fonctionnement.	



**Compétence opérationnelle 7.1 : Evaluer la situation sur site (7.1–7.4: 40 périodes d'enseignement)**

Avant le démontage d'une installation, les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC apprécient la situation sur site.

En collaboration avec le chef de projet, ils définissent le périmètre, les matériaux et le poids de l'installation à démonter et dessinent un croquis contenant les informations nécessaires. Ils accordent une importance particulière à la sécurité au travail, à la protection de la santé et à la protection de l'environnement : ils évaluent les dangers et contraintes potentiels liés au démontage (exemples : travail à très grande hauteur ou présence d'amiante). Sur la base de cette évaluation, ils définissent des mesures de sécurité au travail et de protection de la santé.

Ils définissent également un trajet adéquat pour l'évacuation et définissent les matériaux à trier. Souvent, il est nécessaire de faire appel à d'autres spécialistes comme un monteur-électricien ou un monteur-frigoriste. Ils prennent contact avec ces spécialistes pour coordonner le démontage. Enfin, ils évaluent le temps nécessaire au démontage de l'installation et informent la direction des travaux ou le maître d'ouvrage du processus défini.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Contenu	Supports d'enseignement / Normes
7.1.1 Vous nommez les matériaux dont peuvent être composées les installations de ventilation. (C1) 7.1.2 Vous calculez le poids et le volume de différents éléments des installations de ventilation. (C3) 7.1.3 Vous dessinez à la main des croquis de différents projets de démontage. (C3)	Photos d'installations existantes, description des matériaux (p.ex. isolation, tôle d'acier zinguée). Déterminer les volumes et les dimensions approximatives. Elaborer un tableau : dimensions et poids monobloc, conduits de ventilation par mètre avec isolation en fonction du diamètre. Croquis (à la main), plan de situation, trajet adéquat d'évacuation avec grandeurs déterminantes.	
7.1.5 Vous expliquez les prescriptions de tri et de recyclage des déchets de chantier (OLED). (C2)	Ordonnance sur les déchets (OLED), démontage d'installations fixes	
7.1.7 Vous nommez les spécialistes d'autres corps de métier auxquels il faut recourir dans le cadre d'un démontage. (C1)	Electricien (mise hors tension), installateur sanitaire (vidange de l'eau, arrêter air comprimé), installateur en chauffage (vider l'aérotherme, etc.), frigoriste (éliminer les fluides frigorigènes), maçon (orifices), charpentier et couvreur (travaux sous les combles).	

**Compétence opérationnelle 7.2 : Préparer les outils, les machines et les moyens auxiliaires pour le démontage (7.1–7.4: 40 périodes d'enseignement)**

Avant le démontage proprement dit, les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC préparent les outils, les machines et les moyens auxiliaires nécessaires.

Ils se procurent les outils et les machines spécifiés dans la planification. Ils coordonnent leur transport jusqu'au chantier en collaboration avec des interlocuteurs internes et externes (p.ex. entreprise de transport) et définissent comment les outils et les machines seront amenés à l'emplacement prévu sur le site. Ils veillent notamment à ce que les délais puissent être respectés. Ils définissent en outre les moyens auxiliaires nécessaires pour sécuriser le chantier et se les procurent. Si nécessaire, ils mettent à disposition du matériel supplémentaire (panneaux de coffrage, etc.). Ils veillent également à ce qu'une trousse de secours soit disponible sur le chantier. Une fois les travaux de démontage terminés, ils déterminent comment les machines, les outils et les moyens auxiliaires seront évacués/retournés. Au besoin, ils les nettoient sur place afin qu'ils soient prêts à être utilisés lors d'une prochaine intervention.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Contenu	Supports d'enseignement / Normes
7.2.1 Vous nommez les outils, les machines et les moyens auxiliaires nécessaires pour un démontage. (C1)	Outils manuels, échafaudage roulant, chariot élévateur, transpalette manuel, échelles, bennes, matériel de protection, matériel de nettoyage (bon état de propreté).	
7.2.4 Vous décrivez les consignes de la SUVA applicables au démontage. (C2)	EPI.	
7.2.6 Vous nommez les différents produits destinés à nettoyer les machines et les outils utilisés lors du démontage. (C1)	Lubrifiants et détergents (WD40, pétrole, etc.)	Amstutz, Eschenbach

**Compétence opérationnelle 7.3 : Démonteur des installations (7.1–7.4: 40 périodes d'enseignement)**

Les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC démontent des installations de ventilation intérieures, p.ex. lorsqu'un bâtiment est démoli ou entièrement rénové.

Avant d'entamer le travail, ils contrôlent leur équipement de protection individuelle (EPI) et le revêtent. Pour éviter tout dommage aux surfaces voisines, ils protègent les sols, les murs, le mobilier, etc. Ensuite, ils démontent un à un les différents composants et éléments de l'installation de ventilation. 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 ou polluantes (p.ex. amiante ou résidus de fluide frigorigène), ils interrompent immédiatement les travaux et informent la direction du projet.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Contenu	Supports d'enseignement / Normes
7.3.4 Vous appréciez les risques liés aux déchets spéciaux (p.ex. amiante ou fluide frigorigène) dans le cadre du démontage d'une installation de ventilation. (C3)	Analyser des photos d'installations. Amiante, fluide frigorigènes, peintures et vernis.	

**Compétence opérationnelle 7.4 : Préparer les matériaux recyclables pour le transport (7.1–7.4: 40 périodes d'enseignement)**

Après le démontage proprement dit, les constructrices/constructeurs d'installations de ventilation CFC préparent les matériaux recyclables pour le transport.

Ils commencent par évaluer les éléments démontés et identifient les substances dangereuses. Ils évaluent le volume des déchets et déterminent un endroit d'entreposage adéquat en accord avec le chef de projet. Ensuite, ils préparent les conteneurs pour le tri des déchets et les étiquettent en fonction du matériau auxquels ils sont destinés. Pour terminer, ils déposent les matériaux démontés dans les conteneurs qui conviennent.

Objectifs évaluateurs école professionnelle	Contenu	Supports d'enseignement / Normes
7.4.1 Vous calculez les volumes de différents corps. (C3)	Définir la dimension des bennes, calculer les volumes de corps (monobloc, système modulaire de distribution d'énergie, hotte, ventilo-convecteur, ventilateurs pour gaines), conversion de grandeurs.	

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

### Domaines de compétences opérationnelles 1, 5, 6 et 7 : interconnexion des compétences opérationnelles

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