

# Directives spécifiques au métier

pour l'organisation du travail pratique individuel (TPI)  
dans le cadre de l'examen final de la procédure de  
qualification de la formation professionnelle initiale

Conformément à l'ordonnance sur la formation et au plan de formation du  
1<sup>er</sup> janvier 2010

**Projeteuse en technique du bâtiment chauffage CFC**  
**Projeteur en technique du bâtiment chauffage CFC**

Edition 2011

Editeur:

Association suisse et liechtensteinoise  
de la technique du bâtiment (suissetec)

© Copyright

## Table des matières

	Page
<b>1. Remarque préliminaire</b> .....	3
<b>2. Règles relatives à la réalisation du TPI</b> .....	3
<b>3. Conditions générales, énoncé du travail et organisation</b> .....	4
3.1 Durée et déroulement .....	4
3.2 Enoncé du travail .....	4
3.3 Organisation .....	5
<b>4. Fin de l'examen, procédure d'évaluation et attribution des notes</b> .....	6
<b>5. Recommandations à l'intention des experts</b> .....	7
5.1 Enoncé du travail, degré de difficulté .....	7
5.2 Visites de contrôle dans l'entreprise formatrice .....	7
5.3 Répartition des tâches entre les experts .....	7
<b>6. Annexes</b> .....	8
6.1 Formulaire de l'énoncé du travail .....	9
6.2 Formulaire d'approbation de l'énoncé du travail .....	10
6.3 Exigences applicables à l'énoncé du travail .....	11
6.4 Documentation / Journal - exigences standards .....	15
6.5 Entretien sur le travail de projet - exigences standards .....	16
6.6 Recommandations et critères pour l'évaluation du travail de projet .....	17
6.7 Formulaires d'évaluation du travail de projet .....	18
6.8 Rapport de visite .....	23

# Directives spécifiques au métier pour l'organisation du travail pratique individuel (TPI) dans le cadre de l'examen final de la procédure de qualification de la formation professionnelle initiale<sup>1</sup>

## 1. Remarque préliminaire

<sup>1</sup> Le présent document se fonde sur les directives du 22 octobre 2007 pour le travail pratique individuel (TPI) aux examens de fin d'apprentissage publiées par l'Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie (OFFT).

<sup>2</sup> Les directives de l'OFFT s'appliquent comme principes de base à toutes les professions dont le règlement prévoit la réalisation d'un travail pratique individuel lors de l'examen final.

## 2. Règles relatives à la réalisation du TPI

<sup>1</sup> Un travail de projet individuel est exécuté au sein de l'entreprise formatrice.

Celui-ci comprend:

- a) le travail de projet en soi, sur une durée de 40 à 64 h,
- b) ainsi que le savoir-faire de base relatif au processus de planification (6 h)<sup>\*)</sup>

<sup>2</sup> Le supérieur direct du candidat au moment de la procédure d'examen formule l'énoncé du travail de projet et en fait parvenir une copie à l'autorité d'examen dans les délais prescrits. Les experts sont chargés d'élaborer l'énoncé du travail concernant le savoir-faire de base relatif au processus de planification.

Un travail de projet peut également être mis à disposition par les experts d'examen compétents.

<sup>3</sup> L'énoncé du travail de projet doit comporter les informations suivantes:

- l'estimation du temps nécessaire à l'exécution du travail;
- le calendrier prévu;
- la grille d'appréciation et d'évaluation discutée au préalable avec le candidat;
- toutes autres indications supplémentaires nécessaires à l'exécution du travail.

Les buts visés doivent être exprimés clairement et être vérifiables. Quant à la méthode de travail, le choix est laissé libre au candidat. L'énoncé et les indications supplémentaires sont signés par le candidat. Par sa signature, il confirme avoir pris connaissance de l'énoncé du travail.

<sup>4</sup> Un membre au moins du collège d'experts mandaté par l'autorité d'examen vérifie que toutes les informations ont été communiquées et que l'énoncé du travail est conforme aux exigences du plan de formation. L'expert conseille le supérieur du candidat sur sa mission, et ses droits et devoirs; il donne son feu vert à l'exécution du travail ou demande une modification de l'énoncé.

<sup>5</sup> La personne en formation (le candidat) réalise un travail à son poste de travail en entreprise avec les moyens et les techniques habituels. Il peut s'agir d'un projet complet ou d'une partie clairement définie d'un projet.

<sup>6</sup> Le supérieur du candidat évalue la réalisation du travail et élabore une documentation. Celle-ci doit contenir ses observations pendant l'exécution ainsi que leur impact sur son appréciation. Elle doit en outre signaler les parties du travail de projet qui ne satisfont pas aux exigences ou les satisfont de manière partielle seulement, et expliquer les éventuelles critiques. Cette documentation est remise au collège d'experts pour la préparation de la présentation et de l'entretien sur le travail de projet.

---

<sup>1</sup> Par souci de simplification, les présentes directives utilisent le masculin, mais le texte s'applique implicitement aussi au féminin.

<sup>\*)</sup> Pour des raisons d'efficacité et de coûts, ces travaux peuvent aussi être effectués de manière centralisée.

<sup>7</sup> En s'appuyant sur sa documentation personnelle, le candidat présente le travail de projet au collège d'experts et répond aux questions relatives au TPI réalisé.

<sup>8</sup> Le collège d'experts évalue la documentation ainsi que la présentation du travail de projet, s'assure de la qualité de l'appréciation proposée par le supérieur et répond du résultat global.

### 3. Conditions générales, énoncé du travail et organisation

#### 3.1 Durée et déroulement

<sup>1</sup> Le TPI est en principe réalisé au cours du dernier semestre de la formation professionnelle initiale. L'autorité d'examen détermine la période durant laquelle le travail doit être exécuté.

<sup>2</sup> Un membre du collège d'experts mandaté par l'autorité d'examen compétente s'entend avec le supérieur du candidat pour fixer les dates de début et de fin de réalisation du TPI.

<sup>3</sup> Le temps réglementaire à disposition pour le travail de projet doit être compris entre 40 et 70 heures au maximum. Ce délai stipulé par l'art. 19 al. a de l'ordonnance sur la formation ne doit pas être dépassé. Le travail de projet doit en principe être planifié sur 40 heures de manière à pouvoir être exécuté au cours d'une semaine de travail.

<sup>4</sup> Le temps nécessaire à l'exécution est à déterminer avec l'énoncé du travail et le travail de projet doit être planifié de telle sorte qu'il soit effectivement réalisable dans le temps imparti.

<sup>5</sup> Le travail doit être exécuté d'une traite, sans perturbation ni interruption par d'autres tâches. Le temps nécessaire compte comme temps de travail et ne doit pas être compensé par des vacances ou des heures supplémentaires.

<sup>6</sup> S'il s'avère que le délai prévu ne peut pas être respecté, par exemple pour des raisons imprévisibles liées à l'entreprise ou à cause d'une mauvaise évaluation du temps imparti, le supérieur et le membre désigné du collège d'experts se mettent d'accord sur le moment où le TPI sera interrompu.

#### 3.2 Enoncé du travail

Les principes suivants s'appliquent à l'énoncé du travail:

<sup>1</sup> Le candidat exécute un travail qui relève du champ d'activités habituel de son domaine professionnel.

<sup>2</sup> Le travail satisfait aux exigences réglementaires définies par l'ordonnance sur la formation afférente et le plan de formation.

<sup>3</sup> Le travail doit être résolu grâce aux moyens et méthodes avec lesquels le candidat s'est familiarisé et qu'il a utilisés pendant son apprentissage. L'utilisation de nouveaux moyens et méthodes et la mise au courant nécessaire sont possibles dans une mesure raisonnable.

<sup>4</sup> Il est en principe exclu d'effectuer des travaux de série ou de répéter des processus de travail identiques pour atteindre la durée minimale prescrite pour l'épreuve.

<sup>5</sup> Le temps nécessaire à la tenue du journal de travail et à la préparation des documents exigés par le collège d'experts est à prendre en compte dans les délais impartis pour l'examen.

<sup>6</sup> Un membre au moins du collège d'experts mandaté par l'autorité d'examen doit vérifier l'énoncé du travail; il donne ensuite son feu vert à l'exécution du travail ou demande une modification de l'énoncé.

### 3.3 Organisation

<sup>1</sup> Le travail de projet est exécuté par le candidat de manière autonome.

<sup>2</sup> Le candidat tient un journal de travail. Il y note quotidiennement les procédés employés, l'état d'avancement de son travail, les aides de personnes tierces et tout événement particulier comme la modification de l'énoncé du travail, les interruptions de travail, les problèmes d'organisation, les écarts par rapport à la planification initiale.

<sup>3</sup> Le candidat documente son travail de projet. L'établissement de cette documentation fait partie intégrante du travail de projet.

Celle-ci comprend:

- l'énoncé du travail;
- le journal de travail;
- le calendrier du travail de projet;
- une brève description des idées basiques imaginées pour résoudre des problèmes;
- tous les documents indispensables à la compréhension de l'exécution du travail de projet (plans, schémas, détails, calculs, etc.).

<sup>4</sup> Immédiatement après la fin du travail de projet, une copie de cette documentation et de tous les documents nécessaires à l'évaluation du travail de projet doit être remise au collège d'experts en vue de la préparation de la présentation et de l'entretien sur le travail.

<sup>5</sup> Le collège d'experts fixe une période de plusieurs semaines pour le déroulement de l'examen.

<sup>6</sup> L'entreprise formatrice reçoit, avant la période fixée pour l'examen, les directives sur le déroulement du travail de projet ainsi que tous les autres documents nécessaires. En même temps sont communiqués les noms des experts responsables de l'examen ainsi que la date de présentation du travail de projet qui suit la période de l'examen.

<sup>7</sup> L'entreprise formatrice peut fixer, dans cette période, la date de l'examen en accord avec le collège d'experts compétent. La réception de l'énoncé du travail par le collège d'experts est à convenir avec l'entreprise formatrice en temps utile, avant le commencement du travail d'examen (env. 10 jours ouvrables).

<sup>8</sup> Si le travail de projet est élaboré par le collège d'experts, celui-ci fixe la date de l'examen. La date de l'examen sera communiquée à l'entreprise formatrice au moins quatre semaines à l'avance.

<sup>9</sup> L'examen ne peut commencer que si l'énoncé du travail a été approuvé par le collège d'experts.

<sup>10</sup> Un membre au moins du collège d'experts suit l'exécution du travail par des visites ponctuelles. Il doit consigner par écrit ses observations ainsi que les conclusions des entretiens qui seront utilisées lors de l'évaluation globale. Ces visites doivent se limiter à vérifier la bonne marche du travail et permettre avant tout de renforcer la confiance du candidat.

<sup>11</sup> Pendant toute la durée de l'exécution, l'accès au lieu de l'examen est garanti aux experts.

<sup>12</sup> Les observations concernant les méthodes de travail, l'acquisition d'informations, la communication et la collaboration avec les partenaires concernés (architectes, fournisseurs, etc.) sont consignées par le supérieur et jointes à son évaluation.

<sup>13</sup> En s'appuyant sur la documentation, le candidat présente son travail de projet au collège d'experts et répond aux questions qui lui sont posées sur son projet. La présentation et l'entretien sur le travail ne doivent pas durer plus d'une heure.

<sup>14</sup> La fréquentation des cours d'enseignement obligatoire de la formation scolaire doit être garantie au candidat pendant l'exécution du TPI. L'autorité cantonale règle les exceptions.

#### 4. Fin de l'examen, procédure d'évaluation et attribution des notes

L'évaluation porte sur les aspects suivants:

- exactitude technique;
- calculs / dimensionnement;
- compétences de base / méthodologie;
- documentation, contenu et forme;
- présentation du travail de projet et entretien.

<sup>1</sup> Le supérieur examine la réalisation et le résultat du travail et propose une évaluation selon les directives applicables à la profession.

<sup>2</sup> L'évaluation du TPI est réglée par l'ordonnance sur la formation professionnelle initiale et par le plan de formation afférente. Les critères d'évaluation, leur pondération, le mode d'appréciation et la compétence pour l'appréciation des différents critères sont fixés dans les directives propres à chaque profession.

<sup>3</sup> Un membre au moins du collège d'experts contrôle l'évaluation proposée par le supérieur responsable et se prononce sur son bien-fondé.

<sup>4</sup> Le collège d'experts évalue la documentation, la présentation et l'entretien sur le travail. Il examine en premier lieu si les compétences du candidat concordent avec le travail exécuté. Le collège d'experts évite les questions se rapportant à un autre domaine de qualification. Il évalue en particulier les compétences professionnelles, sociales et personnelles ainsi que les compétences méthodologiques.

<sup>5</sup> En accord avec le candidat, le supérieur peut assister à cette partie de l'examen en tant qu'auditeur.

<sup>6</sup> Sur la base de l'évaluation proposée, le collège d'experts et le supérieur s'accordent sur la note définitive à attribuer au travail d'examen exécuté. Cette concertation a lieu après la présentation et l'entretien sur le travail. L'instance d'examen désignée par l'autorité cantonale tranche en cas de divergences.

<sup>7</sup> La conservation des documents d'examen est régie par les législations cantonales.

## 5. Recommandations à l'intention des experts

### 5.1 Énoncé du travail, degré de difficulté

La forme de l'examen du TPI exige des experts une grande souplesse et une grande ouverture d'esprit. L'énoncé du travail n'étant pas le même pour tous les candidats, une évaluation par comparaison directe n'est pas possible. Chaque travail doit par conséquent être évalué individuellement. La tâche la plus difficile des experts est de s'assurer que tous les travaux présentent un degré de difficulté comparable. Ceci ne peut être garanti que lors de l'approbation de l'énoncé du travail. A cet effet, les experts vérifieront, avec le supérieur, si l'énoncé du travail satisfait aux exigences et ils discuteront des critères d'évaluation du travail. Si l'étendue du travail proposé n'est pas suffisante ou que des éléments déterminants font défaut, les experts doivent exiger des compléments. Afin de prévenir tout arbitraire, il est important que le collège d'experts définisse à l'avance un standard minimum (voir annexes). Ce standard minimum doit être communiqué au supérieur. Cependant, les exigences minimales ne doivent pas conduire à la restriction du choix des travaux d'examen. Il s'agit d'accorder à l'entreprise formatrice la plus grande liberté possible dans ce domaine, afin qu'il soit possible de choisir un sujet parmi les mandats courants de l'entreprise.

### 5.2 Visites de contrôle dans l'entreprise formatrice

Chaque candidat reçoit la visite surprise d'un expert pendant la période fixée pour le déroulement du travail.

Durant une telle visite:

- le planning et l'avancement du travail sont contrôlés;
- le journal de travail est examiné;
- une présentation et un entretien sur le travail doivent avoir lieu avec le candidat, permettant d'établir des conclusions sur ses connaissances professionnelles, l'acquisition d'informations, les méthodes de travail, l'assistance, etc.;
- cet entretien doit être consigné dans un rapport et être pris en compte lors de l'évaluation.

### 5.3 Répartition des tâches entre les experts

Deux experts sont attribués à chaque candidat. Dans l'esprit d'un déroulement économique, chaque tâche élémentaire ne doit pas nécessairement être assurée par les deux experts.

- Approbation de l'énoncé du travail: au moins un expert
- Suivi, contrôle ponctuel: au moins un expert
- Vérification de l'attribution des notes, préparation de l'entretien sur le travail de projet et entretien sur le travail de projet: toujours à deux
- Concertation conformément à l'art. 4 al. 6 de ces directives

## 6. Annexes spécialisation chauffage

6.1	Modèle 1	Formulaire de l'énoncé du travail
6.2	Modèle 2	Formulaire d'approbation de l'énoncé du travail
6.3	Modèle 3	Exigences applicables à l'énoncé du travail
6.4	Modèle 4	Documentation / Journal - exigences standards
6.5	Modèle 5	Entretien sur le travail de projet - exigences standards
6.6	Modèle 6	Recommandations et critères pour l'évaluation du travail de projet
6.7	Modèle 7	Formulaires d'évaluation du travail de projet
6.8	Modèle 8	Travail de projet - rapport de visite

Les annexes 1 à 5 sont remises avec les directives au supérieur de l'entreprise formatrice.



## Enoncé du travail de projet

### *Projeteuse / Projeteur en technique du bâtiment chauffage CFC*

Candidat: ..... N° de cand.: .....  
Entreprise formatrice: .....  
Département: .....

Responsable du travail de projet au sein de l'entreprise formatrice:

Nom: .....  
Tél. .... Fax ..... E-mail .....

Collège d'experts compétent pour le travail de projet:

Nom: .....  
Tél. .... Fax ..... E-mail .....  
Nom: .....  
Tél. .... Fax ..... E-mail .....

Bref descriptif du travail de projet:

Ce travail correspond à un nouveau projet  
qui n'a pas déjà été effectué d'une manière ou d'une autre.  Oui  Non  
Le descriptif détaillé des tâches doit être établi sur un document séparé et remis avec le formulaire

Estimation de la durée d'exécution en jours: .....

Equipement et documents de projet nécessaires:

Début de l'examen prévu le: .....

Lieu, date: .....  
Signature du supérieur: .....  
Lieu, date: .....  
Signature de l'expert: .....

Destinataires du formulaire complété:  
candidat, supérieur, collège d'experts, Office de la formation professionnelle

## Evaluation de l'énoncé du travail par les experts

### *Projeteuse / Projeteur en technique du bâtiment chauffage CFC*

Candidat	
Entreprise formatrice	
Supérieur	
Département, téléphone	

Critère	satisfait		Remarques
	Oui	Non	
Travail relevant du champ d'activités habituel du poste de travail			
Satisfait aux exigences du plan de formation			
Réalizable par des collaborateurs moyennement qualifiés			
Travail individuel, réalisable de manière autonome			
Buts visés clairs et vérifiables			
Libre choix de la méthode de travail			
Recours aux moyens et méthodes courants du poste de travail correspondant			
Mise au courant dans une mesure raisonnable			
Travaux de série exclus			

#### Signature des experts

Lieu, date:

Signature:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Tâches que doit comprendre le travail final

### Projeuteuse / Projeteur en technique du bâtiment chauffage CFC

L'énoncé du travail comprend les tâches obligatoires [O] et les tâches facultatives [F]. En principe, le candidat doit exécuter toutes les tâches O ainsi qu'un minimum de trois tâches F. Dans le cadre de ces tâches, les aspects identifiés par le symbole [P] doivent être développés tandis que les autres aspects doivent être pris en compte de manière globale. Les aspects peuvent être complétés en collaboration avec les experts. L'étendue exacte du travail doit être définie avec le collègue d'experts compétent.

Les compétences méthodologiques doivent également être contrôlées pendant l'exécution du travail de projet. Les aspects à évaluer doivent être définis au préalable.

### Installations de chauffage [objectif général 15]

Production de chaleur et distribution	O1	x
Conception de la production et de la distribution de chaleur [objectifs particuliers 15.1; 15.2; 15.15; 15.18]	O1.1	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etablir le bilan thermique de tous les consommateurs</li> <li>• Déterminer la conception hydraulique et technique de la production et de la distribution de chaleur</li> <li>• Intégrer la préparation de l'eau chaude sanitaire si celle-ci intervient via la production de chaleur</li> <li>• Mettre en évidence des critères de sélection des agents énergétiques utilisés lorsque plusieurs agents énergétiques sont possibles.</li> <li>• Procéder à l'aménagement du local technique</li> <li>• Elaborer le descriptif de l'installation</li> </ul>	P P   P P	
Générateur de chaleur pour les combustibles fossiles (mazout, gaz, combustibles solides) [objectifs particuliers 15.1; 15.2; 15.3; 15.12; 15.14]	O1.2	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer la puissance de chaudières</li> <li>• Définir le mode d'exploitation du ou des générateurs de chaleur</li> <li>• Justifier les données de performance et d'exploitation</li> <li>• Calculer le rendement de combustion de la chaudière et l'efficacité annuelle</li> <li>• Dimensionner et projeter un système d'évacuation des gaz de combustion</li> <li>• Dimensionner et projeter l'apport en air comburant</li> <li>• Déterminer les besoins en combustible</li> <li>• Planifier l'espace dédié au stockage des combustibles et à l'alimentation, ainsi que son agencement</li> <li>• Déterminer les émissions polluantes</li> <li>• Planifier des accumulateurs thermiques et les intégrer dans le système</li> </ul>	P  P P  P	
Production de chaleur à l'aide de pompes à chaleur [objectifs particuliers 15.1; 15.2; 15.4; 15.14]	O1.3	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer la puissance des pompes à chaleur</li> <li>• Déterminer une source de chaleur</li> <li>• Tenir compte des suppléments pour les temps d'arrêt (pompes à chaleur et source)</li> <li>• Déterminer le mode d'exploitation</li> <li>• Planifier des accumulateurs techniques</li> <li>• Intégrer la préparation de l'eau chaude sanitaire</li> <li>• Justifier les données de performance et d'exploitation</li> <li>• Déterminer les besoins en énergie primaire</li> </ul>	P P P P  P P	
Echangeurs thermiques [objectifs particuliers 15.1; 15.7]	O1.4	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir les exigences opérationnelles pour la conception</li> <li>• Intégrer les échangeurs thermiques dans le système suivant les règles de bonne pratique hydraulique et les protéger.</li> </ul>	P P	

Préparation de l'eau chaude sanitaire [objectifs particuliers 15.1; 15.6]	F1	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculer les besoins en eau chaude sanitaire</li> <li>• Déterminer le mode d'exploitation (cycles de charge, temps de charge, températures de service, etc.)</li> <li>• Dimensionner et sélectionner le chauffe-eau</li> </ul>	<p>☒</p> <p>☒</p>	
Systèmes de chauffage solaires [objectifs particuliers 15.1; 15.5]	F2	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer la surface des capteurs solaires et la grandeur des accumulateurs pour la préparation solaire de l'eau chaude sanitaire</li> <li>• Calculer le rendement énergétique et le taux de couverture solaire</li> <li>• Projeter et dimensionner le circuit solaire avec des dispositifs de sécurité</li> <li>• Déterminer la part de produit antigel</li> <li>• Définir les dispositifs de sécurité côté eau chaude sanitaire</li> <li>• Identifier les possibilités de chauffage d'appoint</li> </ul>	<p>☒</p> <p>☒</p> <p>☒</p>	
Conduites / systèmes de distribution de la chaleur [objectifs particuliers 15.1; 15.8; 15.11]	O2	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projeter les conduites de distribution en tenant compte                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– de la possibilité de la dilatation</li> <li>– de la transmission du son</li> <li>– de la possibilité de fixation</li> <li>– du type de raccordement</li> </ul> </li> <li>• Définir l'isolation thermique selon les exigences énergétiques et techniques de prévention contre l'incendie</li> <li>• Choisir un système de distribution de la chaleur adapté au système de transmission de chaleur</li> <li>• Dimensionner le système de distribution de la chaleur</li> </ul>	<p>☒</p> <p>☒</p>	
Pompes de circulation [objectif particulier 15.9]	O3	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choisir des pompes de circulation adaptées au système</li> <li>• Justifier les données d'exploitation (points de fonctionnement, puissance, etc.)</li> <li>• Calculer la consommation d'énergie des pompes de circulation</li> <li>• Mettre en évidence les potentiels d'économie d'énergie des différents types d'exploitation possibles</li> </ul>	<p>☒</p> <p>☒</p>	
Dispositifs de sécurité [objectifs particuliers 15.1; 15.10]	O4	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculer le volume d'eau et sa dilatation thermique</li> <li>• Prévoir des vases d'expansion à membrane</li> <li>• Déterminer la grandeur des vases d'expansion à membrane à l'aide des paramètres de conception</li> <li>• Choisir la soupape de sécurité conformément aux prescriptions</li> <li>• Projeter le lieu de montage, la conduite de raccordement et de décharge de la soupape de sécurité</li> <li>• Définir un raccordement du vase d'expansion adapté au système</li> <li>• Planifier et intégrer correctement un vase d'expansion ouvert en cas de chauffage à bois</li> <li>• Choisir et planifier des dispositifs de sécurité en cas de chauffage à bois dans des installations fermées conformément aux prescriptions</li> </ul>	<p>☒</p> <p>☒</p> <p>☒</p> <p>☒</p> <p>☒</p>	

Systèmes de transmission de chaleur [objectifs particuliers 15.1; 15.13]	O5	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sélectionner et placer des radiateurs en fonction de leur puissance, des contraintes de montage, des exigences architecturales et des critères de confort</li> <li>Concevoir des systèmes de chauffage par le sol en fonction de leur puissance, des contraintes de montage et des critères physiologiques (thermiques)</li> <li>Sélectionner et placer des panneaux rayonnants en fonction de leur puissance, des contraintes de montage, des exigences architecturales et des critères de confort</li> <li>Sélectionner et placer des aérothermes en fonction de leur puissance, des contraintes de montage, des exigences architecturales et des critères de confort</li> <li>Tenir compte des gains thermiques des conduites de raccordement chauffantes lors de la conception des systèmes</li> </ul>		
Systèmes hydrauliques [objectif particulier 15.15]	F3	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sélectionner et concevoir des organes de réglage adaptés aux couplages hydrauliques</li> </ul>		
Ventilation contrôlée des habitations [objectifs particuliers 15.1; 15.17]	F4	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>Définir les taux d'air frais et d'air vicié pour les locaux selon les directives en vigueur</li> <li>Choisir un dispositif de ventilation sur la base des taux d'air</li> <li>Projeter un système de distribution d'air frais et de reprise d'air vicié en tenant compte des exigences hygiéniques et des contraintes liées à la technique du son</li> <li>Projeter des dispositifs d'aspiration et de soufflerie</li> <li>Projeter des systèmes de préchauffage de l'air conformément aux directives</li> </ul>	<p>⌘</p> <p>⌘</p> <p>⌘</p> <p>⌘</p>	
Calculs spécifiques [objectif particulier 15.14]	O6	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>Calculer la charge de chauffage conformément aux normes SIA en vigueur</li> <li>Calculer la perte de charge des réseaux de tuyauterie</li> <li>Calculer les différences de charge entre les consommateurs au sein d'un système et déterminer ainsi les valeurs de réglage des robinetteries d'équilibrage</li> <li>Déterminer le taux de couverture énergétique des différents générateurs de chaleur au sein d'un système à l'aide du diagramme linéaire des sommes</li> <li>Calculer des coefficients k d'ouvrages homogènes et non-homogènes</li> <li>Déterminer des transitions de température dans les bâtiments</li> </ul>	<p>⌘</p> <p>⌘</p> <p>⌘</p>	

### Processus de planification [objectif général 13]

Bases et conditions générales [objectif particulier 13.1]	O1	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborer le planning du TPI</li> <li>Effectuer le TPI conformément à la phase de planification fixée</li> </ul>		
Exigences de base concernant l'élaboration des plans [objectif particulier 13.2]	O2	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborer les plans et les schémas selon les normes en vigueur                         <ul style="list-style-type: none"> <li>Plans du projet</li> <li>Plans d'installation</li> <li>Plans d'évidements</li> <li>Schémas</li> <li>Plans de détail</li> <li>Plans de coordination, etc.</li> </ul> </li> <li>Utiliser les symboles pour les appareils, la robinetterie et les conduites</li> </ul>	<p>⌘</p> <p>⌘</p>	

Bâtiments et installations existants [objectif particulier 13.3]	F1	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>Effectuer des relevés dimensionnels des bâtiments, des parties de bâtiments et des installations et les reporter sur des plans</li> <li>Réaliser des croquis de parties d'installations, les dimensionner et effectuer la cotation pour les plans d'atelier ou de montage</li> </ul>		
Descriptifs [objectif particulier 13.4]	O3	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborer le descriptif de l'installation pour le maître de l'ouvrage</li> <li>Dresser la liste de prestations par ex. selon le Code des frais des construction</li> <li>Dresser la liste de matériaux en vue du montage</li> <li>Elaborer les instructions de service et d'utilisation</li> <li>Etablir le descriptif de fonctionnement</li> </ul>		
Calculs et coûts [objectif particulier 13.5]	F2	x
<ul style="list-style-type: none"> <li>Demander des devis pour les composants de l'installation et les évaluer</li> <li>Calculer l'offre en fonction des directives de l'entreprise</li> <li>Estimer les temps de montage</li> </ul>		

### Compétences méthodologiques

(L'évaluation doit intégrer au moins quatre aspects)

Le candidat est capable:		x
<ul style="list-style-type: none"> <li>de travailler de manière ciblée, avec précision et dans les délais;</li> <li>de projeter et de réaliser les différentes phases de travail avec efficacité;</li> <li>d'acquérir les informations requises de manière ciblée;</li> <li>d'utiliser correctement et efficacement les instruments de travail (CAO, logiciels, etc.);</li> <li>de documenter ses travaux de manière explicite;</li> <li>de lire et d'utiliser les documents des fournisseurs (diagrammes, tableaux, instructions);</li> <li>d'intégrer les aspects écologiques (agents énergétiques, matériaux) dans ses réflexions.</li> </ul>		

### Compétences sociales et personnelles

<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluation dans le cadre de la formation à la pratique professionnelle (contrôle de compétences)</li> <li>Evaluation dans le cadre des cours interentreprises</li> <li>Evaluation à l'occasion de la présentation et de l'entretien sur le travail de projet</li> </ul>		

## Documentation / Journal - exigences standards

### Projeteuse / Projeteur en technique du bâtiment chauffage CFC

La documentation du travail de projet doit comprendre les informations suivantes:

- ♦ planning du déroulement du travail;
- ♦ concept de base (résumé du projet);
- ♦ présentation détaillée du travail;
- ♦ déroulement d'une journée.

#### Précisions sur les différents points de la documentation:

##### Exemple de planning:

Temps	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi
07h00 - 08h00	Concept de base			
08h00 - 09h00	Bases			

##### Exemple de concept de base:

- Production de chaleur
  - Production centralisée de chaleur
  - 1 chaudière avec un brûleur à mazout
  - Installation avec un accumulateur technique
- Préparation de l'eau chaude sanitaire
  - Décentralisée, par bâtiment
  - Chauffe-eau avec réservoir journalier par maison individuelle
  - Chauffe-eau avec deux durées de charge par immeuble collectif
  - Pas de circulation, chauffage d'appoint côté sanitaire.

##### Exemple de présentation détaillée du travail:

- Production de chaleur
 

Seule une chaudière est choisie, frais d'investissement, frais d'entretien ⇒ puissance élevée de la charge nominale, pour éviter des cycles de marche trop courts du brûleur et de trop nombreux enclenchements, un accumulateur technique est utilisé.
- Préparation de l'eau chaude sanitaire
 

D'après les indications de la centrale électrique concernée, un chauffage électrique n'est pas possible.  
Pour qu'en été le réseau de distribution à distance ne soit pas.....

##### Exemple de déroulement d'une journée:

- Besoins en chaleur 08h00 à 11h00
- Conception de la production de chaleur;
  - Chauffage de l'eau 11h00 à 16h30
  - Documentation 16h30 à 17h15

## Entretien sur le travail de projet

### *Projeteuse / Projeteur en technique du bâtiment chauffage CFC*

#### Personnes participant à l'entretien

- Le candidat et le collègue d'experts qui a assuré son suivi au cours du TPI

#### Un entretien en deux parties

- Présentation du travail final par le candidat (durée: env. 15 à 20 minutes)
- Questions des experts (durée: env. 20 à 30 minutes)

#### Contenu de l'entretien

- Présentation du concept. Justification des solutions choisies. Eventuelles alternatives possibles. Explication du fonctionnement de l'installation à l'aide du schéma de principe.

#### Cadre de l'entretien

- Lors de l'entretien, le candidat mène la discussion du point de vue du spécialiste. Le collègue d'experts joue le rôle de l'architecte ou du maître de l'ouvrage.

#### Questions des experts

- Les experts posent des questions complémentaires sur le travail final remis et sur les propos que le candidat a tenus lors de la présentation de son travail.

#### Objectif de l'entretien

- L'entretien doit renseigner sur:
  - l'aptitude à la communication (présentation, accueil des questions, souplesse) et la sécurité technique;
  - l'adéquation entre le niveau de connaissances et le travail exécuté.

## Concertation sur l'évaluation

Le supérieur et le collègue d'experts compétent se réunissent pour se concerter sur l'évaluation proposée.

En accord avec le supérieur, les experts procèdent à la correction et à la pré-évaluation du travail final et procèdent à l'évaluation définitive. L'instance d'examen désignée par l'autorité cantonale tranche en cas de divergences.

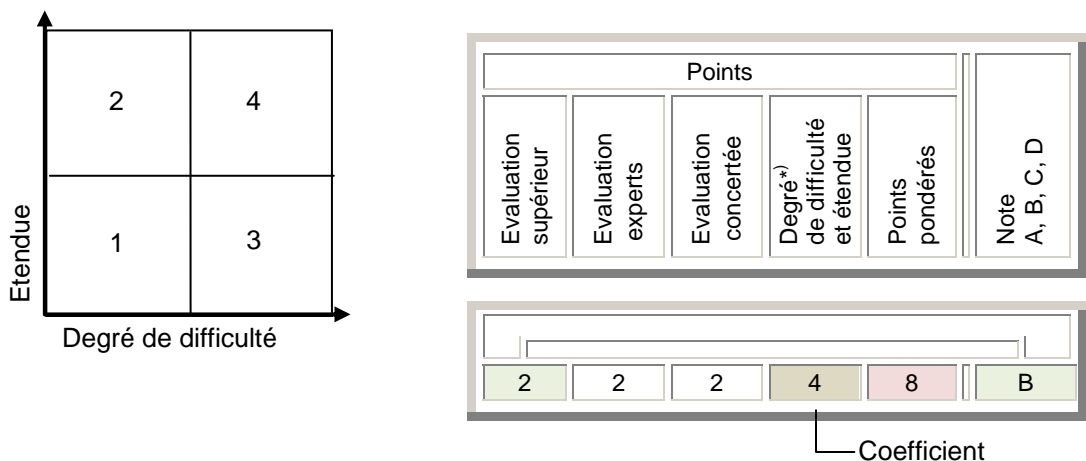


# Recommandations et critères pour l'évaluation du travail de projet

## Projeteuse / Projeteur en technique du bâtiment chauffage CFC

### Degré de difficulté et étendue

Outre l'adéquation de la solution proposée, le degré de difficulté et l'étendue du travail donné sont également pris en compte dans le cadre des objectifs généraux 15 «Installations de chauffage» et 13 «Processus de planification». Ainsi, les tâches (aspects) faciles ou moins laborieuses à réaliser ne seront pas prises en compte de la même manière dans l'évaluation que les tâches importantes et complexes. Le diagramme suivant aide à définir les coefficients.



### Interprétation de la note

- A** Très bien: Travail correct sur le plan technique, exploitable sans aucune restriction. Exécution propre, phases de travail facilement identifiables.
- B** Bien: Travail correct dans l'ensemble sur le plan technique, quelques inexactitudes mineures. Exécution propre, phases de travail identifiables dans l'ensemble.
- C** Moyen: Travail exploitable sur le plan technique uniquement après révision. Exécution moyenne, phases de travail non identifiables en l'état.
- D** Insuffisant: Travail exploitable sur le plan technique uniquement une révision majeure. Exécution moyenne voire insuffisante, phases de travail non identifiables.

$$\text{Note du travail pratique} = \left[ \frac{5}{\text{Nombre max. de points}} \cdot \text{points obtenus} \right] + 1$$

$$\text{Note du travail pratique} = \left[ \frac{5}{\dots\dots\dots} \cdot \dots\dots\dots \right] + 1 = \dots\dots\dots$$



Candidat: \_\_\_\_\_

N°	Aspect évalué	Points					Note A, B, C, D
		Evaluation supérieur	Evaluation experts	Evaluation concertée	Degré*) de difficulté et étendue	Points pondérés	

<b>2 Compétences professionnelles - Objectif général 13</b>							
O1	Bases et conditions générales						
O2	Elaboration des plans						
F1	Bâtiments et installations existants						
O3	Descriptifs						
F2	Calculs et coûts						
	Nombre max. de points .....	Points obtenus					

<b>3 Compétences méthodologiques</b>							
	Travailler de manière ciblée, avec précision et dans les délais				1		
	Projeter et réaliser les différentes phases de travail avec efficacité				1		
	Acquérir les informations requises de manière ciblée				1		
	Utiliser correctement et efficacement les instruments de travail				1		
	Nombre max. de points .....	Points obtenus					

\*) Le degré de difficulté et l'étendue du travail sont définis lors de l'approbation de l'énoncé du travail (voir schéma page 17).

### Justification

A compléter par le supérieur

Candidat: \_\_\_\_\_

<b>N°</b>	<b>Les notes insuffisantes C et D doivent être justifiées</b>
-----------	---------------------------------------------------------------

<b>1</b>	<b>Justifications par rapport aux compétences professionnelles de l'objectif général 15</b>

<b>2</b>	<b>Justifications par rapport aux compétences professionnelles de l'objectif général 13</b>

<b>3</b>	<b>Justifications par rapport aux compétences méthodologiques</b>

Supérieur	Date:	Signature:
-----------	-------	------------

Experts	Date:	Signatures:
---------	-------	-------------

# Evaluation du travail de projet

A compléter par le supérieur et les experts

Candidat: \_\_\_\_\_

<b>Barème des notes:</b>	<b>A</b> Très bien	3 points
	<b>B</b> Bien	2 points
	<b>C</b> Moyen	1 point
	<b>D</b> Insuffisant	0 point

## TPI, 2<sup>e</sup> partie Evaluation par les experts

N°	Aspect évalué	Points			Note A, B, C, D
		Points obtenus	Degré*) de difficulté et étendue	Points pondérés	

<b>4</b>	<b>Compétences personnelles</b>				
<b>A</b>	<b>Présentation et entretien sur le travail de projet</b>				
4.1	Présentation et expression		1		
4.2	Référence aux questions		1		
4.3	Discours compréhensible		1		
4.4	Exactitude des propos		1		
4.5	Vocabulaire technique		1		
4.6	Organisation de la présentation		1		
4.7	Utilisation de supports		1		
<b>B</b>	<b>Documentation</b>				
4.8	Exhaustivité		1		
4.9	Aperçu du contenu		1		
4.10	Classement et organisation		1		
	Nombre max. de points .....		Points obtenus		

Experts	Date:	Signature:
	Date:	Signature:

# Evaluation du travail de projet

Candidat: \_\_\_\_\_

## Synthèse des notes

### a) Travail de projet

	Aspect évalué	Remarques	Points obtenus	Pondération	Points pondérés
1	Compétences professionnelles - Objectif général 15			2	
2	Compétences professionnelles - Objectif général 13			1	
3	Compétences méthodologiques			1	
4	Compétences personnelles			3	
Nombre max. de points .....		Nombre total de points obtenus			

<b>Note partielle «Travail de projet»</b>	(arrondie au demi-point ou au point entier)	
-------------------------------------------	---------------------------------------------	--

(Cette note partielle doit être calculée selon la formule développée en page 17)

### b) Processus de planification

	Aspect évalué	Remarques	Points obtenus	Pondération	Points pondérés
5	Savoir-faire de base relatif au processus de planification			2	
Nombre max. de points .....		Nombre total de points obtenus			

<b>Note partielle «Processus de planification»</b>	(arrondie au demi-point ou au point entier)	
----------------------------------------------------	---------------------------------------------	--

(Cette note partielle doit être calculée selon la formule développée en page 17)

<b>Note globale du domaine de qualification du travail pratique</b> (arrondie au dixième de point)	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------	--











