

Programme de formation pour les cours interentreprises

relatif à l'ordonnance et le plan de formation du 16 février 2023 sur la formation professionnelle initiale de

Dessinatrice/Dessinateur avec certificat fédéral de capacité (CFC)

Orientation architecture

Mis en vigueur par l'organe responsable au 3 juillet 2023.

Table des matières

1. Introduction	3
2. Vue d'ensemble des compétences opérationnelles (selon plan de formation)	4
3. Organisation des cours interentreprises	6
4. Répartition et durée des cours interentreprises	8
5. Cours interentreprises – Aperçu	9
5.1 Cours interentreprises, 1 ^{er} année d'apprentissage	10
5.2 Cours interentreprises, 2 ^e année d'apprentissage	12
5.3 Cours interentreprises, 3 ^e année d'apprentissage	16
5.4 Cours interentreprises, 4 ^e année d'apprentissage	22

1. Introduction

L'ordonnance et le plan de formation s'appliquent à la formation initiale de Dessinatrice/Dessinateur CFC orientation architecture. L'ordonnance définit les conditions cadres de la formation professionnelle initiale. Ce sont entre autres : l'objet et la durée de la formation professionnelle initiale, les objectifs et les exigences, la répartition de la formation dans les trois lieux de formation ainsi que la procédure de qualification avec les certificats et les titres. Le plan de formation décrit les contenus de la formation professionnelle initiale ainsi que le profil de qualification. Il précise en outre quelles compétences opérationnelles sont transmises dans quels lieux de formation.

Les documents de mise en œuvre (programme de formation pour les entreprises formatrices, pour les cours interentreprises (CI) et plan d'études cadre pour les écoles professionnelles) sont édictés par l'OrTra en tant qu'instruments de promotion de la qualité. Ils décrivent la mise en œuvre de la formation dans les trois lieux de formation.

2. Vue d'ensemble des compétences opérationnelles (selon plan de formation)

Architecture (A)
 Génie civil (GC)
 Architecture d'intérieur (AI)
 Architecture paysagère (AP)
 Planification du territoire (PT)

↓ Domaines de compétences opérationnelles	→ Compétences opérationnelles							
a	Élaboration de principes de base et de solutions possibles	a1 : Gérer une plateforme pour les projets de construction ou de planification du territoire	a2 : Élaborer ou réunir des bases de travail pour les projets de construction ou de planification du territoire	a3 : Réaliser une analyse générale de la nature du bâtiment, du site ou de la situation	a4 : Réaliser une étude de terrain ou une analyse sur place et établir des croquis cotés	a5 : Développer des solutions possibles et des alternatives pour les projets de construction ou de planification du territoire	a6 : Élaborer des designs végétaux, de matériaux ou de couleurs en fonction du cahier des charges	a7 : Déterminer, calculer et analyser les données, les dimensions globales et les quantités pour les projets de planification du territoire
b	Création de modèles numériques et réalisation de plans	b1 : Établir des plans ou des modèles pour les projets de construction ou de planification du territoire	b2 : Mettre en œuvre les exigences légales et autres normes pour les projets de construction ou de planification du territoire dans les plans et les modèles	b3 : Élaborer des plans ou des modèles en se basant sur les données du système d'information géographique	b4 : Actualiser les modèles, les plans et les documents avec le concours des planificateurs spécialisés concernés			
c	Création de visualisations et de maquettes	c1 : Visualiser en trois dimensions les projets de construction ou de planification du territoire	c2 : Mettre en œuvre des concepts techniques pour les projets de construction ou de planification du territoire conformément au cahier des charges	c3 : Réaliser des maquettes simples pour les projets de construction ou de planification du territoire				

↓ Domaines de compétences opérationnelles		→ Compétences opérationnelles					
d	Assistance aux responsables de projet	d1 : Compiler et archiver la documentation sur l'ensemble du processus de planification des projets de construction ou de planification du territoire	d2 : Collaborer à l'organisation de réunions, d'événements et de séances de travail liés aux projets de construction ou de planification du territoire et préparer des notes	d3 : Gérer administrativement les calendriers, les programmes de construction et les estimations de coûts	d4 : Établir les dossiers d'appel d'offres pour les projets de construction et comparer les offres	d5 : Créer des listes de matériaux pour les projets de construction et déterminer les quantités	d6 : Effectuer des contrôles de terrain sur les chantiers

La structure des compétences opérationnelles varie en fonction de l'orientation. Pour l'**orientation architecture**, la structure des compétences opérationnelles est obligatoire comme suit :

- a. Compétences opérationnelles a1 – a6
- b. Compétences opérationnelles b1 – b4
- c. Compétences opérationnelles c1 – c3
- d. Compétences opérationnelles d1 – d6

Niveau d'exigences de la profession

Le niveau d'exigence de la profession est défini de manière détaillée dans le plan de formation à l'aide des objectifs évaluateurs déterminés à partir des compétences opérationnelles pour les trois lieux de formation. Outre les compétences opérationnelles, la formation professionnelle initiale englobe également l'enseignement de la culture générale conformément à l'ordonnance du SEFRI du 27 avril 2006 concernant les conditions minimales relatives à la culture générale dans la formation professionnelle initiale (RS 412.101.241).

3. Organisation des cours interentreprises

Un guide élaboré en commun, qui fixe le programme-cadre de chaque cours, renforce la coopération entre les régions où se déroulent les cours et soutient les organisations régionales dans la mise en œuvre des cours. Le programme de formation et le guide commun pour les cours interentreprises doivent garantir que des cours comparables sont organisés dans toute la Suisse, mais laissent suffisamment de marge de manœuvre pour les spécificités régionales. Si des régions souhaitent prendre en compte des thèmes supplémentaires, des besoins régionaux spécifiques, des visites de chantier ou des intervenants spécialistes, le programme peut être adapté en conséquence. Les cours doivent cependant rester comparables et les objectifs d'apprentissage décrits doivent être traités. Des projets réels constituent la base des exercices traités dans le cadre des cours et accompagnent les apprenants tout au long de leur formation. Les cours sont l'occasion d'aborder et thématiser les développements les plus récents concernant les méthodes de construction écologiques, durables et efficaces en termes d'énergie et de coûts.

À partir du deuxième cours, un ordinateur ou un portable équipé d'un logiciel de CAO récent et en état de marche est une condition préalable à la participation et des connaissances de base du logiciel apporté doivent être présentes. La participation au cours est obligatoire.

Cours 1, 2, 4 & 6 :

Les cours se concentrent sur les compétences de base des dessinateurs en architecture. Les cours sont structurés de manière uniforme, mais se concentrent sur des sujets spécifiques en fonction du niveau d'apprentissage des apprenants. Les cours permettent aux apprenants d'évaluer leur niveau de formation et d'échanger des stratégies de résolution avec d'autres dessinateurs dans un environnement de type atelier. Pendant les cours, les cahiers d'exercices des participants sont discutés.

Cours 1 Bases		Cours 2 Construction		Cours 4 Modélisation		Cours 6 Synthèse	
1 ^{er}	Travail préparatoire	1 ^{er}	Travail préparatoire	1 ^{er}	Travail préparatoire	1 ^{er}	Travail préparatoire
2 ^e	Calculs professionnels	2 ^e	Calculs professionnels	2 ^e	Calculs professionnels	2 ^e	Calculs professionnels
3 ^e	Détails de construction	3 ^e	Détails de construction	3 ^e	Détails de construction	3 ^e	Détails de construction
4 ^e	Plan général	4 ^e	Plan général	4 ^e	Plan général	4 ^e	Plan général
5 ^e	Croquis à la main levée	5 ^e	Perspective construite	5 ^e	Visualisation	5 ^e	Représentation en perspective
6 ^e	Construction de maquette	6 ^e	Aménagement intérieur	6 ^e	Données géomatiques	6 ^e	Variantes de construction
7 ^e	Relevé						

Complément : Introductions ou exposés en fonction des divers contenus pédagogiques.

Certains objectifs évaluateurs ne sont pas traités séparément mais sont intégrés à des exercices plus généraux.

Cours 3 Pratiques de chantier

Le cours peut être dispensé sous la forme d'un cours théorique en salle de classe, d'un cours commun sur le chantier et il peut être associé au stage de deux semaines prévu à l'art. 6 de l'orfo. Il est judicieux d'effectuer certaines journées de stage avant le cours 3, afin de pouvoir faire référence aux expériences faites sur le chantier pendant le cours.

Cours 5 Base de la méthodologie BIM

Le cours apporte des connaissances de base essentielles sur la méthodologie BIM et permet aux apprenants, sous supervision, de travailler sur des modèles numériques, de définir la typologie de parties de bâtiment et de les assortir d'informations. Les compétences enseignées devraient pouvoir être transférées par l'apprenant dans le travail pratique au sein de l'entreprise formatrice.

4. Répartition et durée des cours interentreprises

Les cours interentreprises (CI) durent 20 jours au total et comprennent 6 cours interentreprises.

Les cours se répartissent comme suit :

1^{re} année d'apprentissage

CI 1 Bases

2^e année d'apprentissage

CI 2 Construction

CI 3 Pratiques de chantier

3^e année d'apprentissage

CI 4 Modélisation

CI 5 Bases de la méthodologie BIM (Building Information Modeling)

4^e année d'apprentissage

CI 6 Synthèse

5. Cours interentreprises – Aperçu

Cours	Durée (jours)	Date (semestre, AA)	Point fort/titre/remarques	Mode de fonctionnement
Cours 1	3	1 ^{re} AA	Bases Bases du dessin, croquis et construction à la main, mesure d'objet, construction de modèle physique, etc.	analogique
Cours 2	3	2 ^e AA	Construction Introduction à la structure CAO. Construction avec un plan CAO 2D.	analogique et numérique
Cours 3	4	2 ^e AA	Pratiques de chantier Accent sur les processus, détails d'exécution et mise en œuvre pratique. Suivi, contrôle et surveillance des travaux.	analogique et numérique
Cours 4	3	3 ^e AA	Modélisation Introduction à la construction avec un modèle CAO 3D. Utilisation et échange des formats de données courants. Visualisation et traitement d'images.	numérique
Cours 5	4	3 ^e AA	Bases de la méthodologie BIM (Building Information Modeling) Introduction à la conception et à la planification virtuelles.	numérique
Cours 6	3	4 ^e AA	Synthèse Mise en relation et utilisation des compétences et des connaissances.	analogique et numérique
Total	20			

5.1 Cours interentreprises, 1^{re} année d'apprentissage

Cours 1 (3 jours)

N° de CI	Année d'apprentissage	Thème/description	Jours
CI 1	1	Bases	5
		<p>Bases du dessin, croquis et construction à la main, mesure d'objet, construction de modèle physique, etc.</p> <p>Le CI 1 met l'accent sur les techniques de travail et de dessin, les principes de construction, le traitement des plans et la construction de modèles. Le CI 1 doit permettre aux apprenants d'appliquer leurs premières compétences professionnelles spécifiques en dehors de l'entreprise et de comparer leurs stratégies de résolution avec celles d'autres apprenants. Dans le domaine de la construction, les premiers principes de base de la construction sont enseignés et ils sont abordés sous l'angle de l'impact environnemental, de la durabilité et de l'efficacité énergétique et financière.</p>	

N°	Objectifs évaluateurs cours interentreprises (niveau taxonomique)	Contenus de formation	Durée prévue
a	Élaboration des principes de base et de solutions possibles		
a2.1	Effectuer des calculs appliqués au domaine. (C3)	Exercice : Calculs professionnels Calculs professionnels (p. ex. calcul de pourcentages)	1 ^{er} jour/1 h
a4.1	Décrire les possibilités et les limites des différents instruments et techniques de mesure, en tenant compte des technologies actuelles. (C2)	Exercice : Prise de mesures, relevés Introduction aux instruments de mesure Relevé d'un élément de construction ou d'une pièce sur place, dessin à la main levée	3 ^e jour/1,5 h
a4.5	Saisir un bâtiment, une partie de bâtiment, un détail de construction, une parcelle ou une situation d'espace libre avec un croquis coté en 2D et 3D. (C3)	Exercice : Croquis à la main levée Créer un croquis en perspective à la main levée p. ex. cube	1 ^{er} jour/2 h
a5.6	Développer et dessiner des constructions typiques et des détails de construction de structures en béton et en maçonnerie, en acier, hybrides et en bois. (C3)	Exercice : Détails de construction Élaborer manuellement des détails de construction simples, p. ex. structure du sol ou des murs Introduction de stratégies : comment aborder un détail	1 ^{er} jour/3,5 h

N°	Objectifs évaluateurs cours interentreprises (niveau taxonomique)	Contenus de formation	Durée prévue
a5.10	Expliquer et appliquer les critères de conception p. ex. nombre d'or, pertinence des matériaux et de la mise en œuvre, harmonie de la forme, de la fonction et impact environnemental. (C3)	Exercice : travail préparatoire Appliquer et aborder les critères de conception dans le cadre d'un travail préparatoire préalable L'adéquation des matériaux et de l'ouvrage est abordée en relation à l'élaboration des plans et discutée lors des réunions de groupe.	2 ^e jour/1,5 h
b Création de modèles numériques et réalisation de plans			
b1.1	Appliquer les bases et les règles du dessin. (C3)	Exercice : Plan complet Dessiner un plan à la main au 1 :100, bases de la représentation du plan / SIA 400. P. ex. plan de façade	2 ^e jour/5,5 h
b2.1	Appliquer les normes, directives et lois pertinentes pour le domaine dans les plans et modèles digitales. (C3)	Intégré aux exercices : utiliser et examiner les normes, directives et lois	
c Création de visualisations et de maquettes			
c3.2	Créer des modèles physiques en utilisant des outils et des matériaux appropriés. (C3)	Exercice : Construction de maquette Créer un modèle physique simple du projet de construction en suivant les instructions. P. ex. maquette de situation	3 ^e jour/5,5 h
c3.3	Décrire les nouvelles technologies et leurs possibilités dans le domaine du modélisme (p. ex. les imprimantes 3D). (C2)	Introduction : nouvelles technologies dans le domaine du modélisme en relation à l'exercice de construction de maquettes	3 ^e jour/0,5 h

5.2 Cours interentreprises, 2^e année d'apprentissage

Cours 2 (3 jours)

N° de CI	Année d'apprentissage	Thème/description	Jours
CI 2	2	Construction	3
		<p>Introduction au traitement numérique des plans. Concevoir et développer des détails de construction en mettant l'accent sur l'aménagement intérieur.</p> <p>Les étudiants doivent être capables d'utiliser des techniques de travail et de dessin de base et avoir une première connaissance de la construction et des matériaux de construction. Le traitement par CAO de plans 2D est présenté en s'appuyant sur ces connaissances. L'accent est mis sur le développement de détails de construction et le traitement numérique de plans, avec un accent sur des réalisations dans le domaine de l'aménagement intérieur.</p>	

N°	Objectifs évaluateurs cours interentreprises (niveau taxonomique)	Contenus de formation	Durée prévue
a	Élaboration des principes de base et de solutions possibles		
a1.3	Utiliser la structure de base des logiciels de CAO et/ou de SIG (niveaux, classes, attributs etc.). (C3)	Intégré aux exercices : Introduction de bases de la structure CAO	–
a2.1	Effectuer des calculs appliqués au domaine. (C3)	Exercice : Calculs professionnels Calculs appliqués au domaine p. ex. excavation	1 ^{er} jour/1 h
a3.2	Appliquer les exigences de base du droit de la construction et de la planification. (C3)	Introduction : droit de la construction Lois sur la construction, permis de construire, lois suisses, cantonales et communales sur la construction, normes SIA, normes sectorielles (SGH, SIGAB, etc.)	1 ^{er} jour/1 h
a4.5	Saisir un bâtiment, une partie de bâtiment, un détail de construction, une parcelle ou une situation d'espace libre avec un croquis coté en 2D et 3D. (C3)	Exercice : Perspective construite Construire une perspective à partir de plans. P. ex. perspective à un ou divers points de fuite, axonométrie, etc.	3 ^{er} jour/2 h
a5.6	Développer et dessiner des constructions typiques et des détails de construction de structures en béton et en maçonnerie, en acier, hybrides et en bois. (C3)	Exercice : Détails de construction Élaborer des détails de construction par CAO Introduction de stratégies : comment aborder un détail, esquisser à la main, thématiser la relation entre le dessin à la main et le dessin CAO I	1 ^{er} jour/5,5 h

N°	Objectifs évaluateurs cours interentreprises (niveau taxonomique)	Contenus de formation	Durée prévue
a5.7	Développer des constructions et des détails de construction dans l'aménagement intérieur (meubles, séries de meubles, aménagements intérieurs) et les mettre en œuvre par le dessin. (C3)	Exercice : Aménagement intérieur Détails de construction armoire encastrée, salle de bain ou cuisine 1 :20 Introduction choix adapté des matériaux dans l'aménagement intérieur	3 ^e jour/4,5 h
a5.10	Expliquer et appliquer les critères de conception p. ex. nombre d'or, pertinence des matériaux et de la mise en œuvre, harmonie de la forme, de la fonction et impact environnemental. (C3)	Exercice : travail préparatoire Appliquer et aborder les critères de conception dans le cadre d'un travail préparatoire L'adéquation des matériaux et de l'ouvrage est abordée en relation à l'élaboration des plans et discutée lors des réunions de groupe.	2 ^e jour/1,5 h
a5.12	Appliquer les dimensions normalisées (usuelles) des objets et des parties de bâtiment. (C3)	Introduction : normes d'aménagement intérieur, plan de cuisine, norme de cuisine	3 ^e jour/0,5 h
b	Création de modèles numériques et réalisation de plans		
b1.1	Appliquer les bases et les règles du dessin. (C3)	Intégré aux exercices : Appliquer les bases et les règles du dessin Utilisation de SIA 400	–
b1.2	Établir les plans à l'échelle et les modèles numériques nécessaires pour toutes les phases du projet au moyen de la CAO et/ou du SIG. (C3)	Exercice 4 : Plan complet Dessin de plans par CAO, application de SIA 400	2 ^e jour/5,5 h
b1.6	Utiliser différents formats de fichiers. (C3)	Intégré aux exercices : utiliser les formats de fichiers dans le cadre du traitement des plans. P. ex., obtenir et insérer des éléments au format DXF/DWG	–
b2.1	Appliquer les normes, directives et lois pertinentes pour le domaine dans les plans et modèles numériques. (C3)	Intégré aux exercices : Utiliser et examiner les normes, directives et lois	–

Cours 3 (4 jours)

N° de CI	Année d'apprentissage	Thème/description	Jours
CI 3	2	Pratiques de chantier	4
		<p>Accent sur les processus, détails d'exécution et mise en œuvre pratique. Suivi, contrôle et surveillance des travaux.</p> <p>Les apprenants se penchent sur la mise en œuvre pratique de projets de construction. Les connaissances acquises concernant l'exécution et les processus de construction doivent servir de support pour le dessin et la construction au bureau. Les apprenants acquièrent une compréhension des différentes catégories de travaux ainsi que des relations et des interdépendances dans l'exécution et ont un aperçu de la méthode de travail de la direction des travaux.</p> <p>Le cours peut être dispensé sous la forme d'un cours théorique en salle de classe, d'un cours commun sur le chantier et/ou être associé au stage de deux semaines prévu à l'art. 6 de l'orfo.</p> <p>Les détails d'exécution sont examinés en termes de respect de l'environnement, de durabilité et d'efficacité énergétique et financière.</p>	

N°	Objectifs évaluateurs cours interentreprises (niveau taxonomique)	Contenus de formation	Durée prévue
a	Élaboration des principes de base et de solutions possibles		
a2.1	Effectuer des calculs appliqués au domaine. (C3)	Exercice : Calculs professionnels Calculs appliqués au domaine (p. ex. comparaison d'offres)	Jour 2/1 h
a3.2	Appliquer les exigences de base du droit de la construction et de la planification. (C3)	Introduction : sécurité des chantiers, sécurité au travail	Jour 1/1 h
a4.1	<p>Décrire les possibilités et les limites des différents instruments et techniques de mesure, en tenant compte des technologies actuelles. (C2)</p> <p>Utiliser des systèmes et des instruments de mesure et effectuer des mesures simples, des relevés de terrain ou des relevés de situation. (C3)</p>	<p>Exercice : Contrôles de construction Documenter les éléments de construction de différents types de travaux sur le chantier, les comparer avec le plan d'exécution et identifier les relations entre la planification et l'exécution.</p> <p>(p. ex. façonne pose de fenêtres et de portes, détails des bordures de toit, appuis d'escalier, installations techniques, etc.)</p>	3 ^e jour/6 h

N°	Objectifs évaluateurs cours interentreprises (niveau taxonomique)	Contenus de formation	Durée prévue
d	Assistance aux responsables de projet		
d3.1	Distinguer les tâches des partenaires impliqués dans la construction tout au long du processus de construction. (C2)	Introduction : Planning de chantier, déroulement des travaux Partenaires impliqués tout au long du processus de construction	3 ^{er} jour/1 h
d3.4	Documenter les principes d'organisation d'un chantier de construction et les processus de construction interdépendants. (C2)	Exercice : Organisation du chantier Documenter les principes d'organisation du chantier et les processus de construction connexes	1 ^e jour/6 h
d5.2	Établir des listes de matériaux sur la base de plans ou de modèles digitales et les exporter. (C3)	Exercice : Listes de quantités et de matériaux Établir la liste des quantités et des matériaux comme base pour des appels d'offres et la planification de l'exécution.	3 ^{er} jour/1 h
d6.1	Reconnaître et expliquer les principes de planification et d'exécution dans le cadre de visites de chantiers (C3)	Exercice : Documentation de chantier Identifier les principes de planification et d'exécution dans le cadre des visites de chantier et les documenter dans le manuel de travail.	2 ^e jour/6 h
d6.3	Collaborer avec la direction locale des travaux et documenter le travail dans le journal de chantier. (C3)	Exercice : Direction des travaux Suivre la direction locale des travaux et documenter le travail dans le journal de chantier.	4 ^e jour/7 h

5.3 Cours interentreprises, 3^e année d'apprentissage

Cours 4 (3 jours)

N° de CI	Année d'apprentissage	Thème/description	Jours
CI 4	3	Modélisation	3
		<p>Introduction à la construction avec un modèle CAO 3D. Utilisation et échange des formats de données courants. Visualisation et traitement d'images.</p> <p>Les étudiants connaissent les techniques de base de travail et de dessin à la main et par CAO et ont des connaissances de base de la construction et des matériaux de construction. S'appuyant sur ces connaissances, le traitement par CAO de plans 3D est présenté. L'accent est mis sur le développement de plans d'exécution en mettant l'accent sur le traitement numérique des plans avec des éléments de construction.</p>	

N°	Objectifs évaluateurs cours interentreprises (niveau taxonomique)	Contenus de formation	Durée prévue
a	Élaboration des principes de base et de solutions possibles		
a1.3	Utiliser la structure de base des logiciels de CAO et/ou de SIG (niveaux, classes, attributs etc.). (C3)	Intégré aux exercices : Introduction à la structure CAO dans la planification 3D	–
a2.1	Effectuer des calculs appliqués au domaine. (C3)	Exercice : Calculs professionnels Calculs professionnels (p. ex. calcul SIA 416)	1 ^{er} jour/1 h
a3.2	Appliquer les exigences de base du droit de la construction et de la planification. (C3)	Intégré aux exercices : Appliquer et thématiser les directives de base en matière de construction et de planification	–
a5.6	Développer et dessiner des constructions typiques et des détails de construction de structures en béton et en maçonnerie, en acier, hybrides et en bois. (C3)	Exercice : Détails de construction Élaborer des détails de construction à la main et/ou par CAO Mettre en place des stratégies : relations entre le dessin à la main, les détails 2D et le modèle 3D	1 ^{er} jour/5,5 h
a5.10	Expliquer et appliquer les critères de conception p. ex. nombre d'or, pertinence des matériaux et de la mise en œuvre, harmonie de la forme, de la fonction et impact environnemental. (C3)	Exercice : travail préparatoire Appliquer et aborder les critères de conception dans le cadre d'un travail préparatoire L'adéquation des matériaux et de l'ouvrage est abordée lors de l'élaboration des plans et discutée lors des réunions de groupe.	2 ^e jour/1,5 h

N°	Objectifs évaluateurs cours interentreprises (niveau taxonomique)	Contenus de formation	Durée prévue
b	Création de modèles numériques et réalisation de plans		
b1.2	Établir les plans à l'échelle et les modèles numériques nécessaires pour toutes les phases du projet au moyen de la CAO et/ou du SIG. (C3)	Exercice : Plan complet Élaborer un plan d'exécution 1 :50 à partir du modèle 3D Dessiner des plans en 3D	2 ^e jour/5,5 h
b1.5	Décrire les concepts de base et les possibilités de la méthodologie BIM, les processus de travail correspondants et les effets sur les formes de coopération. (C2)	Introduction : Bases théoriques de la méthodologie BIM Thématiser les domaines d'application et les différences entre la CAO 3D et le BIM, avec en prévision du cours BIM de base	0,5 h
b1.7	Donner la typologie des parties de bâtiment au sein du modèle numérique et les assortir d'informations/attributs. (C2)	Intégré aux exercices : Introduction à la mise en plan avec des composants	–
b2.1	Appliquer les normes, directives et lois pertinentes pour le domaine dans les plans et modèles digitales. (C3)	Intégré aux exercices : Utiliser et examiner les normes, directives et lois en lien avec le mandat de travail	–
b3.1	Décrire les données disponibles via SIG et les formats de données pour l'échange de données SIG. (C2)	Introduction : Systèmes d'information géolocalisés Informations pouvant être obtenues dans le SIG.	2 ^e jour/0,5 h
b3.2	Analyser les données SIG, les préparer pour les besoins spécifiques de la planification et les intégrer dans un plan ou un modèle digital. (C3)	Exercice : Données géolocalisées Obtenir des données SIG et les charger dans la CAO, filtrer les données pertinentes pour créer, par exemple, un plan de situation ou un plan d'ensemble selon les spécifications.	3 ^e jour/2,5 h
b4.3	Appliquer les formats de données courants pour l'échange de données numériques (importation et exportation). (C3)	Intégré aux exercices : Importer la base du projet, exporter les résultats en PDF, ou par exemple DXF/DWG	–
c	Création de visualisations et de maquettes		
c1.1	Décrire les possibilités et les limites des technologies de visualisation et les développements actuels dans le domaine des visualisations 3D. (C1)	Introduction : Visualisation 3D Développements actuels dans le domaine de la visualisation 3D	3 ^e jour/0,5 h
c1.3	Utiliser les fonctions de base des programmes d'édition d'images et des logiciels de visualisation. (C3)	Exercice : Visualisation Créer une représentation simple avec matérialisation à partir d'un modèle 3D ou d'un tracé	3 ^e jour/4 h

Cours 5 (4 jours)

N° de CI	Année d'apprentissage	Thème/description	Jours
CI 5	3	Bases de la méthodologie BIM (Building Information Modeling)	4
		<p>Le cours Bases de la méthodologie BIM apporte des connaissances de base essentielles sur la méthodologie BIM et permet aux apprenants, sous supervision' de travailler sur des modèles numériques, de donner la typologie des parties de bâtiment et de les assortir d'informations. Les compétences enseignées doivent pouvoir être transférées par l'apprenant dans le travail pratique au sein de l'entreprise formatrice.</p> <p>Les groupes de cours sont répartis, dans la mesure du possible, en fonction des différents programmes de CAO afin de maximiser l'apprentissage pour les apprenants et les entreprises et d'utiliser au mieux les connaissances spécifiques de l'accompagnateur de cours.</p> <p>Conditions de participation : Ordinateur ou ordinateur portable équipé d'un logiciel de CAO récent, en état de marche et compatible avec la méthodologie BIM (ou connexion à un appareil dans l'organisme de formation équipé d'un logiciel de CAO compatible avec la méthodologie BIM, par exemple VPN). Des connaissances de base en modélisation 3D avec le logiciel apporté sont requises.</p> <p>Dans la mesure du possible, les différentes orientations travaillent sur un projet commun. Cela permet ainsi de s'appuyer sur les exercices des cours précédents et de simuler de manière réaliste l'échange d'informations et la fusion de modèles.</p> <p><u>Jour 1 :</u> Introduction théorique : Bases du BIM, méthodologie BIM Exercice pratique : Paramètres de modèle dans les logiciels de CAO, travail avec des outils 3D Créer un modèle numérique, génération de plan à partir du modèle Théorie et application des données SIG et des formats de données SIG (central pour orientation Arch Paysagère) et géoréférencement (central pour orientation GC) conformément aux exigences respectives de l'orientation.</p> <p><u>Jour 2 :</u> Introduction théorique : Nouvelle forme de coopération Exercice pratique : Typologie des parties de bâtiment au sein du modèle numérique et assortiment d'informations supplémentaires.</p> <p><u>Jour 3 :</u> Introduction théorique : Structure d'un modèle IFC, composants du bâtiment Exercice pratique : Exportation de listes et de données.</p> <p><u>Jour 4 :</u> Introduction théorique : Coordination BIM, contrôle de modèle Exercice pratique : Intégration et vérification des modèles d'autres planificateurs dans ses propres modèles.</p>	

No.	Objectifs évaluateurs cours interentreprises (niveau taxonomique)	Contenus de formation	Durée prévue
b	Création de modèles numériques et réalisation de plans		
b1.1	Appliquer les bases et les règles du dessin. (C3)	Définition des paramètres de modèle dans les applications BIM. Par exemple point zéro, échelle, paramètres des étages. Exercice : Ouverture du fichier modèle, configuration du document pour les tâches de cours et configuration des paramètres de modèle spécifiques au logiciel	1 ^{er} jour// 1h
b1.2	Établir les plans à l'échelle et les modèles numériques nécessaires pour toutes les phases du projet au moyen de la CAO et/ou du SIG. (C3)	Introduction de différents modèles spécifiques aux orientations : Par exemple, modèle volumique, modèle structurel, modèle détaillé. Les plans sont générés à partir du modèle : Plans, coupes, vues Exercice : Lecture et compréhension du plan d'exécution du projet BIM (BAP). Création d'un modèle numérique simple d'une partie du projet et ajout des premières parties de bâtiment avec des informations. Par exemple, les murs avec les structures murales, les fenêtres et les portes avec la matérialisation. Génération d'un plan à partir d'un modèle.	1 ^{er} jour// 5h
b1.5	Décrire les concepts de base et les possibilités de la méthodologie BIM, les processus de travail correspondants et les effets sur les formes de coopération. (C2)	<u>Théorie jour 1 :</u> Bases de la méthodologie BIM, terme BIM, modèle 3D et information Différences entre la planification BIM 2D / 3D / 3D Possibilités et limites de la méthodologie BIM pour toutes les orientations et les partenaires de projet impliqués. Données SIG et formats de données selon b3.1. Présentation d'exemples d'application, par exemple vision de la construction sans papier basée sur des modèles et autres exemples pratiques <u>Théorie jour 2 :</u> Level of Information Need (LOIN): Besoin d'informations analogue à l'échelle dans les plans 2D. Pourquoi les informations sont-elles nécessaires ? Quand les informations sont-elles nécessaires ? Qui a besoin des informations ? Quelles informations sont nécessaires ? Nouvelle forme de collaboration, points forts de la planification intégrale, exemples d'applications dans les orientations. <u>Théorie jour 3 :</u> IFC : Structure d'un modèle IFC, composants du bâtiment (murs, portes, plafonds, etc.), définitions d'objets.	Jour 1 à 4: je 1h

No.	Objectifs évaluateurs cours interentreprises (niveau taxonomique)	Contenus de formation	Durée prévue
		Paramètres inter-orientations pour l'importation et l'exportation de fichiers IFC, p. ex. points d'insertion, restrictions d'information et unités de mesure. Aperçu de la détermination de quantités en fonction des modèles et du processus d'appel d'offres : p. ex. eCCC-Bât et CAN, attribution et liaison des données. Théorie jour 4 : Organisation de projet et de l'équipe de planification dans les projets de grande envergure. Déroulement de la coordination BIM (session ICE), plan de coordination BIM Présentation d'exemples de modèles IFC des orientations (découverte des modèles et des données des autres orientations) Fusion de modèles : p. ex. architecture, statique, technique du bâtiment > Modèle de coordination Exemples de contrôles de modèles : Environnement/raccords de façade/planification des conduites industrielles, évidements, contrôle des collisions	
b1.7	Donner la typologie des parties de bâtiment au sein du modèle numérique et les assortir d'informations/attributs. (C2)	Typologie des parties de bâtiment au sein du modèle numérique et assortiment d'informations supplémentaires. Exemples : Statique : porteur, non porteur Ventilation : Volume d'espace, fonction SIA 416 Énergie : extérieur, intérieur Planificateur de coûts : Classification selon l'eCCC Exercice : Ajout de parties du bâtiment au modèle numérique avec des informations supplémentaires : P. ex. fenêtres et portes (type, matériaux, ferrures, protection incendie, couleur, etc.), murs et plafonds (matériaux, porteurs, non-porteurs, protection incendie, etc.)	2 ^e jour/6.5h
b1.8	Expliquer comment un modèle numérique peut être créé à partir de nuages de points issus d'images laser. (C2)	Explication de la manière dont un modèle numérique peut être créé sur la base de techniques d'enregistrement numérique (p. ex. nuages de points à partir d'enregistrements laser). Exercice : Importation d'objet à partir de prises de vue numériques, délimitation, création de coupe et création de modèle simple à partir des données.	4 ^e jour/2.5h
b2.1	Appliquer les normes, directives et lois pertinentes pour le domaine dans les plans et modèles digitales. (C3)	Intégré aux exercices et aux unités théoriques	

No.	Objectifs évaluateurs cours interentreprises (niveau taxonomique)	Contenus de formation	Durée prévue
b3.1	Décrire les données disponibles via SIG et les formats de données pour l'échange de données SIG. (C2)	Intégré aux exercices et aux unités théoriques (voir b1.2 et b1.5).	
b4.2	Intégrer le contenu des modèles digitales ou des plans d'autres planificateurs dans ses propres plans et modèles, déterminer et corriger les divergences. (C3)	Introduction au déroulement de la coordination BIM (session ICE), contrôle du modèle avec le logiciel Intégration des données des modèles d'autres planificateurs à son propre modèle, vérification des données, détection et correction des collisions. (Enseignement des bases. Aucune coordination BIM prévue). Exercice : Intégration des données des modèles d'autres planificateurs à son propre modèle (p. ex. zones interdites, espace racinaire, conduites, planification des évènements). Vérification du modèle, détection des collisions et résolution des tâches attribuées.	4 ^e jour/3.5h
b4.3	Appliquer les formats de données courants pour l'échange de données numériques (importation et exportation). (C3)	Exportation de plans, de listes ou de données à partir du modèle. Application des normes IFC (nom, type, description, matériau, paramètres, etc.) et des données individuelles; attribution des attributs conformément au plan du modèle. Préparation du modèle numérique pour l'exportation IFC et exportation des données sélectionnées. Exercice : Obtention de données numériques (p. ex. appareils sanitaires provenant d'une base de données) et intégration au modèle. Exportation des extraits de surface et de volume ainsi que des listes de fenêtres et de portes à partir du modèle. Exportation du modèle IFC pour la vérification du modèle (jour 4).	3 ^e jour/6.5h
d	Assistance aux responsables de projet		
d5.2	Établir des listes de matériaux sur la base de plans ou de modèles digitales et les exporter. (C3)	Intégré aux exercices et aux unités théoriques, voir b4.2 et b4.3.	

5.4 Cours interentreprises, 4^e année d'apprentissage

Cours 6 (3 jours)

N° de CI	Année d'apprentissage	Thème/description	Jours
CI 6	4	Synthèse	3
		<p>Mettre en relation les compétences et les connaissances et les appliquer selon les directives de la procédure de qualification.</p> <p>Le CI 6 met l'accent sur l'élaboration de solutions aux problèmes de construction et de variantes de construction. Les exercices sont basés sur les exigences de la procédure de qualification et donnent ainsi aux apprenants la possibilité d'évaluer le niveau de leurs compétences.</p>	

N°	Objectifs évaluateurs cours interentreprises (niveau taxonomique)	Contenus de formation	Durée prévue
a	Élaboration des principes de base et de solutions possibles		
a1.3	Utiliser la structure de base des logiciels de CAO et/ou de SIG (niveaux, classes, attributs etc.). (C3)	Intégré aux exercices : Appliquer la structure et l'organisation des logiciels de CAO	–
a2.1	Effectuer des calculs appliqués au domaine. (C3)	Exercice : Calculs professionnels p. ex. extrait de quantité	1 ^{er} jour/1 h
a3.2	Appliquer les exigences de base du droit de la construction et de la planification. (C3)	Intégré aux exercices : Appliquer et aborder les directives de base en matière de construction et de planification conformément aux exigences de la procédure de qualification	–
a5.6	Développer et dessiner des constructions typiques et des détails de construction de structures en béton et en maçonnerie, en acier, hybrides et en bois. (C3)	Exercice : Détails de construction Élaborer les détails de construction, selon les spécifications de la procédure de qualification Introduction et application de stratégies : comment aborder un détail	1 ^{er} jour/5,5 h
a5.10	Expliquer et appliquer les critères de conception p. ex. nombre d'or, pertinence des matériaux et de la mise en œuvre, harmonie de la forme, de la fonction et impact environnemental. (C3)	Exercice : travail préparatoire Appliquer et aborder les critères de conception dans le cadre d'un travail préparatoire L'adéquation des matériaux et de l'ouvrage est abordée en relation à l'élaboration des plans et discutée lors des réunions de groupe.	2 ^e jour/1,5 h

N°	Objectifs évaluateurs cours interentreprises (niveau taxonomique)	Contenus de formation	Durée prévue
a5.11	Développer des variantes de concept, de structure et de construction et les présenter à l'aide de croquis à la main. (C3)	Exercice : Variantes de construction Élaboration de variantes de construction	3 ^e jour/1,5 h
a5.12	Appliquer les dimensions normalisées (usuelles) des objets et des parties de bâtiment. (C3)	Intégré aux exercices : Appliquer les dimensions standard des objets et des éléments de construction selon les spécifications de la procédure de qualification	–
b	Création de modèles numériques et réalisation de plans		
b1.1	Appliquer les bases et les règles du dessin. (C3)	Intégré aux exercices : Appliquer les bases et les règles du dessin selon les exigences et délais de la procédure de qualification.	–
b1.2	Établir les plans à l'échelle et les modèles numériques nécessaires pour toutes les phases du projet au moyen de la CAO et/ou du SIG. (C3)	Exercice : Plan complet Dessiner le plan d'exécution (plan de travail/plan général), selon les spécifications de la procédure de qualification	2 ^e jour/5,5 h
b1.6	Utiliser différents formats de fichiers. (C3)	Intégré aux exercices : Utiliser les formats DXF/DWG, PDF, IFC dans le cadre du traitement des plans	–
b2.1	Appliquer les normes, directives et lois pertinentes pour le domaine dans les plans et modèles digitales. (C3)	Intégré aux exercices : Utiliser et thématiser les normes, directives et lois	–
b4.3	Appliquer les formats de données courants pour l'échange de données numériques (importation et exportation). (C3)	Intégré aux exercices : Importer et exporter des données selon les spécifications de la procédure de qualification	–
c	Création de visualisations et de maquettes		
c2.4	Lire, comprendre et mettre en œuvre des concepts spécifiques au domaine dans la planification. (C3)	Introduction : Concepts spécifiques à la discipline Exercice : Représentation explicative en perspective Réaliser un croquis explicatif d'un détail de construction, y compris une représentation en perspective, selon les spécifications de la procédure de qualification p. ex. perspective en coupe avec matérialisation et détails de construction	3 ^e jour/0,5 h 3 ^e jour/5 h