

Domaine Immobilier et Infrastructures

EPFL PL DII
BS 127 (Bâtiment BS)
Station 4
CH - 1015 LAUSANNE

Téléphone : +4121 693 52 20
Fax : +4121 693 70 00
Site web : www.epfl.ch/dii/



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

N/réf. : **DII - Management**
Contact : (F. Déseneux tél. ++4121 693 37 58)

DIRECTIVES (selon cahier technique SIA 2014)
POUR UNE HARMONISATION DES DONNEES GRAPHIQUES DAO

Plans architecte et ingénieur civil (*ver. 01-12-2013*)

Sur Autocad

EPFL
DII
Domaine Immobilier et Infrastructures

TABLE DES MATIERES

1.	GENERALITES	3
1.1.	OBJECTIFS DE LA DIRECTIVE	3
1.2.	BASES APPLICABLES POUR L'ELABORATION DES PLANS	3
1.3.	DOMAINE D'APPLICATION	3
2.	SYSTEME DAO DE REFERENCE DE L'EPFL	3
3.	PROCESSUS D'ACQUISITION DES DONNEES DAO	3
3.1.	TEST D'ECHANGES DE DONNEES (POUR AUTRE LOGICIEL QU'AUTOCAD)	3
3.2.	FORMAT DES FICHIERS D'ECHANGES	4
4.	DIRECTIVES DAO	4
4.1.	STRUCTURE DES DONNEES GEOMETRIQUES	4
4.2.	OBJETS DAO AUTORISES	5
4.3.	OBJETS DAO INTERDITS	5
4.4.	NUMEROTATION DES LOCAUX	6
4.5.	STRUCTURE ET CONTENU DES FICHIERS DAO	7
4.5.1.	<i>Noms des fichiers</i>	7
4.5.2.	<i>Gestion des vues</i>	7
4.5.3.	<i>Système de coordonnées</i>	7
4.5.4.	<i>Cadre, cartouche et format d'impression</i>	8
4.5.5.	<i>Organisation des couches</i>	8
4.6.	DIRECTIVES CONCERNANT LES CHOIX GRAPHIQUES	10
4.6.1.	<i>Polices de caractères</i>	10
4.6.2.	<i>Cotation</i>	10
4.6.3.	<i>Types de ligne</i>	10
4.6.4.	<i>Signes spéciaux, caractères accentués et symboles</i>	10
4.6.5.	<i>Hachures</i>	10
4.6.6.	<i>Blocs</i>	11
4.6.7.	<i>Bibliothèques</i>	11
4.6.8.	<i>Purge</i>	11
4.7.	DIRECTIVES CONCERNANT L'IMPRESSION	11
4.7.1.	<i>Association couleurs et épaisseurs des lignes</i>	11
4.8.	ELEMENTS REMIS PAR L'EPFL AU MANDATAIRE	11
5.	DOCUMENTS ET DONNEES DAO A LIVRER	12
5.1.	ARCHITECTE - PLANS D'EXECUTION DEFINITIFS	12
5.2.	INGENIEUR CIVIL - PLANS D'EXECUTION DEFINITIFS	12
5.3.	ETENDUE DE LA LIVRAISON	12

1. GENERALITES

1.1. Objectifs de la directive

Cette directive définit les règles techniques nécessaires à l'échange de données DAO entre l'EPFL et les mandataires externes. L'objectif de la directive est d'assurer l'exploitation des données DAO des mandataires externes sur le système informatique de l'EPFL.

La directive fait partie intégrante du contrat avec les mandataires externes.

1.2. Bases applicables pour l'élaboration des plans

Cahier technique SIA 2014 concernant l'organisation des couches DAO.

1.3. Domaine d'application

La directive s'applique de manière générale à tous les plans livrés à l'EPFL sous forme de données DAO, y compris les projets (peut être négocié).

2. SYSTEME DAO DE REFERENCE DE L'EPFL

- Le système d'exploitation de référence => Windows
- Le logiciel DAO de référence => Autocad

3. PROCESSUS D'ACQUISITION DES DONNEES DAO

Le mandataire est responsable de la compatibilité entre les données DAO qu'il fournit et le système DAO de référence de l'EPFL. Les données DAO ne pouvant être exploitées, ou dont la non-conformité aux standards de l'EPFL a été constatée, devront être mis à jour et remises à l'EPFL dans un délai fixé.

3.1. Test d'échanges de données (pour autre logiciel qu'Autocad)

Un test d'échange doit être effectué avant l'échange des données DAO. L'objectif de ce test est de disposer d'informations de base sur le système DAO et des méthodes de travail du mandataire, pour pouvoir apprécier leurs incidences sur le système de l'EPFL. Les éventuelles erreurs seront signalées et devront être corrigées. Les éléments suivants feront l'objet d'une attention particulière, soit :

Les cotations : doivent être des entités reconnues comme telles par Autocad, les cotations ne doivent pas être décomposées. De plus ces éléments devront être lisibles après le transfert des données. Dessinées et représentées selon les règles de l'art.

Les hachures : doivent être des entités reconnues comme telles par Autocad, les hachures ne doivent pas être décomposées. De plus ces éléments devront être lisibles après le transfert des données. Dessinées et représentées selon les règles de l'art.

Objets annotatifs : Les objets annotatifs (textes, cotations, blocs, hachures...) ne sont pas autorisés.

Les murs : les murs représentés sur les vues en plan doivent être composés d'entités lignes ou polylignes, l'utilisation des blocs n'est pas autorisée. Chacune des parties composant un mur en plan doit être une entité séparée (par exemple ligne, polyligne, hachure). De plus, les lignes composant les murs doivent être jointes aux extrémités et aux intersections.

Géolocalisation : les vues en plan doivent être géo-localisée selon le système de coordonnées nationale suisse. Un repère visuel (point de référence), avec l'indication des coordonnées X, Y doit être dessiné sur chaque vue en plan livrée.

Unités de dessin : Les plans livrés doivent être dessinés en [cm]. L'unité de référence des fichiers de dessin est le [cm].

3.2. Format des fichiers d'échanges

Le format d'échange pour les données DAO est le format DWG de l'éditeur Autodesk. Les fichiers doivent pouvoir être lus sans erreur avec le logiciel Autocad.

Chaque fournisseur doit s'assurer que, pour les plans transmis, toutes les liaisons vers d'autres plans, bases de données ou documents seront totalement supprimées. La seule exception tolérée concerne les utilisateurs d'Autocad travaillant avec des fichiers externes référencés (Xref), voir chapitre 4.2.

4. Directives DAO

4.1. Structure des données géométriques

En principe, toutes les données géométriques sont à subdiviser en objets DAO (lignes, polygones, arcs, cotations, hachures, etc.). Les lignes de construction sont à effacer des plans avant la remise des données à l'EPFL.

Chaque élément de construction en plan, en coupe ou en élévation doit être représenté par des contours fermés, soit des polygones fermés ou des lignes jointes aux extrémités

Chaque objet DAO doit être placé sur la couche appropriée. Les textes, hachures et cotations seront placés dans des couches spécifiques.

Les symboles indispensables à la bonne interprétation des plans sont à placer sur un layer DAO approprié, par exemple : la flèche du Nord, les flèches des accès et du sens de montée des escaliers, l'échelle graphique, les traits de coupe.

4.2. Objets DAO autorisés

Pour permettre une lecture des plans fidèle à l'original et anticiper les problèmes de compatibilité des entités dessin, seuls les objets suivants sont autorisés dans les fichiers d'échange :

LIGNE	Objet vectoriel de base du dessin
POLYLIGNE	Objet regroupant des lignes et arcs de cercles continus
POINT	Objet de dimension nulle
CERCLE	Cercle complet (360°)
ARC	Arc de cercle
TEXTE	Ligne de texte simple
MTEXTE	Texte multi ligne et/ou formaté
COTATIONS	Ensemble de lignes symboles et texte indiquant la dimension désignée
HACHURE	Objet spécial regroupant les lignes ou trames d'une hachure
SOLIDE	Surface tramée définie par 3 ou 4 sommets
BLOC	Objet nommé regroupant d'autres objets
ATTRIBUT	Texte à contenu variable inclus dans un bloc
FENETRE	Objet spécial Autocad utilisé pour les mises en page
IMAGE	Image tramée, insérée dans un dessin (joindre l'image JPG)
XREF	Liaison vers d'autres dessins (joindre les fichiers référencés)

4.3. Objets DAO interdits

Les objets suivants sont interdits dans les fichiers d'échange et doivent être décomposés ou supprimés avant la création du fichier d'échange :

MULTILIGNE	Objet complexe regroupant plusieurs lignes parallèles
ATTDEF	Les définitions d'attributs issus de la décomposition des blocs
OBJETS 3D	Tous les objets 3D (boîtes, sphères, cylindres, etc.)
XLINE et RAY	Lignes de longueur infinie
OLE	Objets liés provenant d'autres applications (exemple : tableau Excel)
EP Pline	Polyligne d'épaisseur
Fichiers SHX	Les fichier de formes SHX doivent être remplacés par des SHX standard

Autocad

4.4. Numérotation des locaux

Les besoins du Facility Management requièrent de pouvoir repérer et identifier tous les locaux dans les plans. Ce repérage est effectué à l'aide d'une numérotation appropriée des locaux.

Chaque local est identifié par un numéro unique. Ce numéro est inscrit sous forme d'un texte. Il doit être situé à l'intérieur du local.

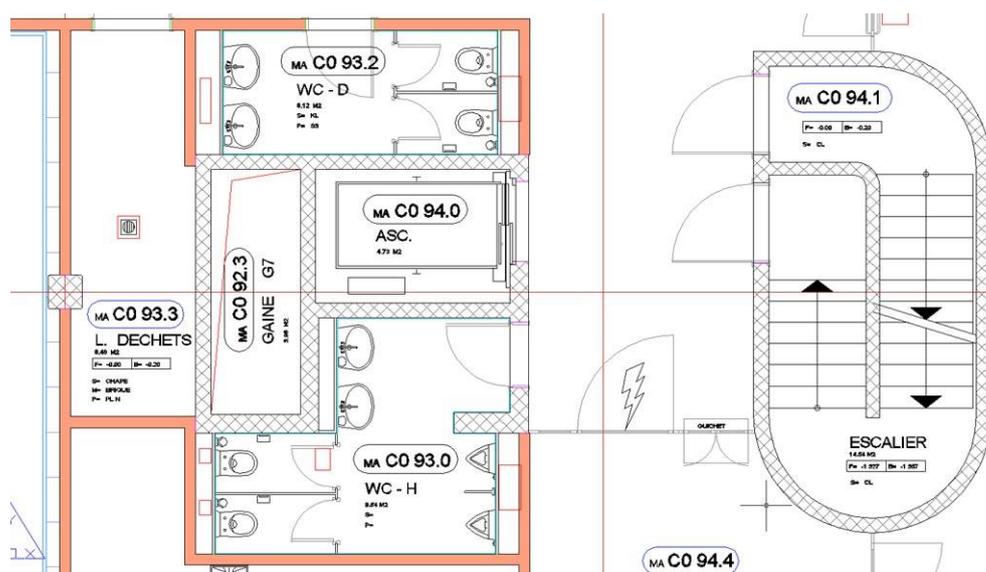
Cette numérotation s'effectuera comme suit:

2 à 4 caractères pour le nom du bâtiment, 2 caractères pour la notation de la zone et de l'étage, suivi par le numéro du local. Exemple : GC D0 384, BS 112, INR 018, PSEA -1 90.0.

Numérotation	Description
90	Locaux techniques, électricité
91	CVS
92	Gaines techniques, galeries techniques, postes de dérivation Les gaines portent le même numéro de local à chaque niveau
93	WC - douches - nettoyage
94	Voies de circulation horizontales et verticales, soit: corridors, escaliers, ascenseurs Les ascenseurs et escaliers portent le même numéro de local à chaque niveau
95	Cafète dans un espace de circulation.
97	Surface extérieure de plancher SEP (public)
98	Surface extérieure de toiture SET (non public)

La numérotation des locaux pour un plan sera prédéterminée par l'EPFL.

Exemple de numérotation:

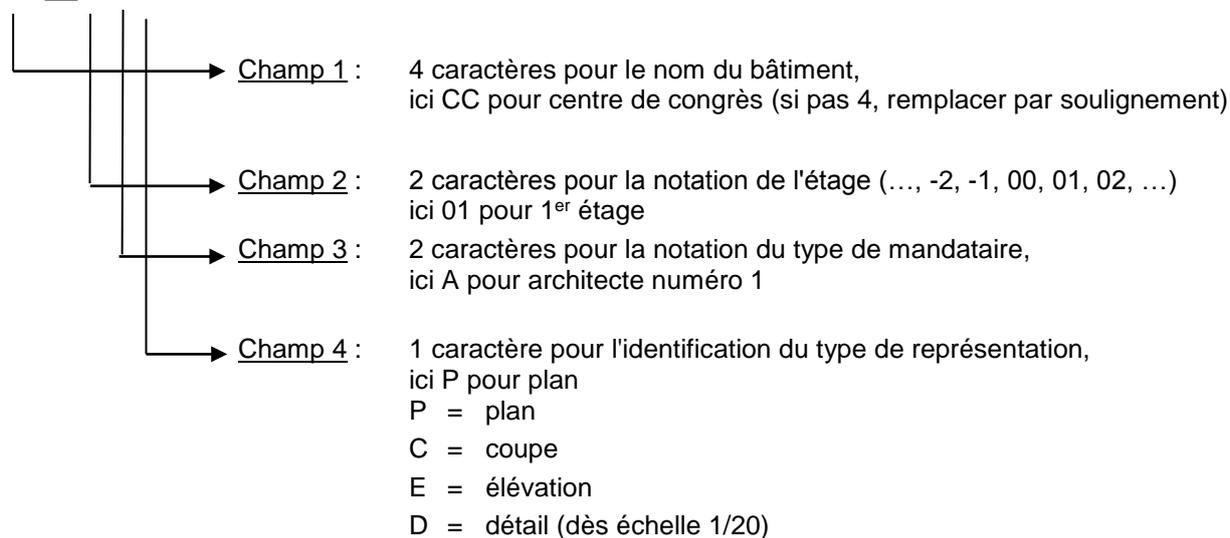


4.5. Structure et contenu des fichiers DAO

4.5.1. Noms des fichiers

Les noms des fichiers informatiques s'inspirent de ceux que l'EPFL assigne à ses bâtiments et la nomenclature suivante doit être respectée :

CC_01AP



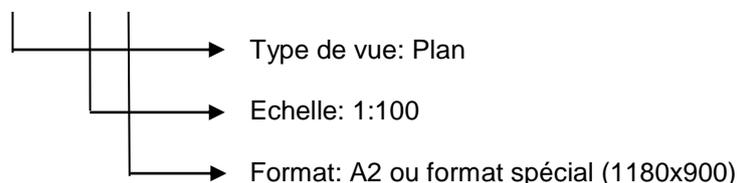
4.5.2. Gestion des vues

- Les entités dessin seront représentées en espace objet en dimensions réelles, soit à l'échelle 1/1.
- L'unité du dessin est le cm.
- La visibilité des calques et la mise à l'échelle se feront (pour AutoCad) en espace. Présentation dans la fenêtre courante en indiquant dans le nom de la Présentation: le type de vue si multiple par fichier, l'échelle et le format pour la sortie papier, selon exemple ci-dessous (lors de la remise des plans révisés, les plans, coupes et élévations seront sur des fichiers séparés).

Exemple: Situation100A2



Plan100A2



- Le cadre et le(s) cartouche(s) seront dessinés en espace Présentation (papier).

4.5.3. Système de coordonnées

Les éléments graphiques sont dessinés en espace objet sur la base du système de coordonnées nationales suisses imputées en [cm] . Tous les plans seront géo-référencés.

L'origine du système de coordonnées nationales suisses correspond à l'origine du système de coordonnées général Autocad (SCG) X=0 ; Y=0 ; Z=0

Sur le plan et, le cas échéant, sur chaque représentation graphique, on notera tous les symboles tels que direction du Nord, échelles, systèmes de références. Toutes les entités représentées graphiquement seront implantées aux coordonnées nationales suisses.

Le système d'axes officiel de l'EPFL doit être reporté sur les plans du mandataire afin de faciliter l'assemblage des différents plans du site.

4.5.4. Cadre, cartouche et format d'impression

Pour le mandataire externe, utilisateur d'Autocad, les mises en page en mode « Présentation » sont obligatoires. Le cadre et le cartouche se trouveront donc dans l'espace « Présentation ».

Le cartouche est conçu sous forme de page de couverture A4 verticale et doit être placé dans l'angle inférieur droit du plan. A chaque intervenant correspondra un emplacement réservé sur le cartouche. Le cartouche standard EPFL est mis à disposition des mandataires par le Domaine Immobilier et Infrastructures.

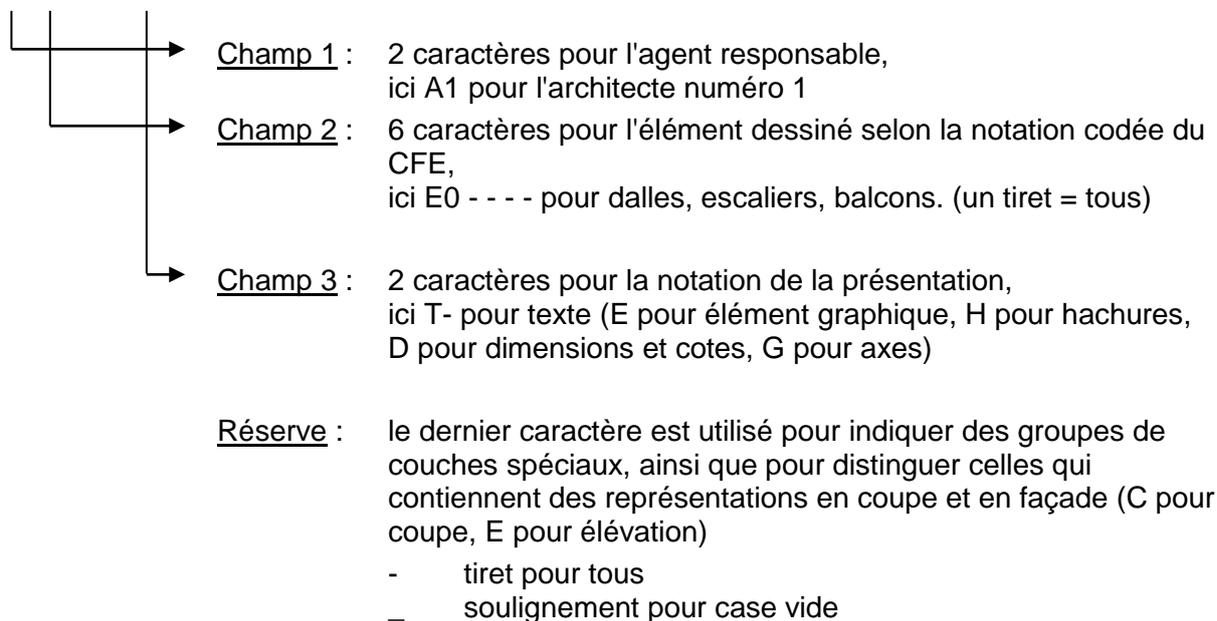
Le cadre du plan doit être représenté par une ligne fine à l'impression avec les marques nécessaires au pliage. Le calque contenant le cadre doit être normalisé, voir 4.5.5.

4.5.5. Organisation des couches

Il est nécessaire de structurer les informations contenues dans les plans en différentes couches. Les représentations graphiques seront donc classées dans les couches en fonction de leur contenu et de l'échelle de représentation. L'organisation des couches doit être basée sur les éléments de construction exclusivement.

La base de travail, pour la création des couches est le cahier technique SIA 2014 concernant l'organisation des couches DAO. La description détaillée de cette nomenclature se présente ainsi :

A1E0 - - - - T -



Couches	Contenus	Types de ligne	Couleurs Autocad
Objet			
O	Non utilisé	Continuous	7
O insert	Pour insérer les blocs	Continuous	7
A1- - - - - D -	Cotations	Continuous	7
A1- - - - - 1T -	No et nom des locaux	Continuous	7
A1- - - - - 2T -	Niv., surf. et mat. des locaux	Continuous	7
A1- - - - - 3T -	Textes compl., ref., coupes, div.	Continuous	8
A1E0- - - - E-	Dalles, escaliers, balcons	Continuous	2
A1E0- - - - EV	Dalles, escaliers, balcons vue	Continuous	7
A1E001- - G -	Axes EPFL	Continuous	1
A1E001- - T -	Axes EPFL textes coordonnées	Continuous	7
A1E001- - Z -	Axes zones	Continuous	7
A1E001- - ZT	Axes zones textes	Continuous	7
A1E1 - - - - E -	Toitures	Continuous	7
A1E2 - - - - E -	Piliers sauf beton	Continuous	2
A1E2 - - - - EV	Piliers vue sauf beton	Continuous	8
A1E44 - - - E -	Revetement façades	Continuous	7
A1E44 - - - EV	Façades vue	Continuous	7
A1E48 - - - E -	Joint de dilatation	Continuous	7
A1E5 - - - - E -	Fenêtres et portes ext.	Continuous	7
A1E5 - - - - EV	Fenêtres et portes ext. vue	Continuous	8
A1E61 - - - H -	Hachures murs porteurs	Continuous	255
A1E61 - - - E -	Murs porteurs int+ext	Continuous	6
A1E61 - - - EV	Murs porteurs int+ext vue	Continuous	8
A1E62 - - - E -	Murs non porteurs	Continuous	3
A1E62 - - - EV	Murs non porteurs vue	Continuous	8
A1E63 - - - E -	Isolation	Continuous	4
A1E64 - - - E -	Gaines	Continuous	4
A1I04 - - - E -	Electricite	Continuous	8
A1I06 - - - E -	Luminaires	Continuous	8
A1I2- - - - E -	Radiateurs	Continuous	5
A1I3- - - - E -	Ventilation	Continuous	4
A1I41 - - - E -	Appareils sanitaires	Continuous	5
A1I5 - - - - E -	Installations speciales	Continuous	8
A1I55 - - - E -	Protection incendie	Continuous	7
A1I6 - - - - E -	Ascenseur, monte-charges, etc.	Continuous	7
A1K2 - - - - E -	Canalisations	Continuous	7
A1K5 - - - - E -	Regards	Continuous	100
A1M11- - - E -	Cloisons legeres	Continuous	4
A1M16 - - - E -	Portes interieures	Continuous	7
A1M2 - - - - E -	Protections (grillages, etc.)	Continuous	4
A1M5 - - - - E -	Plafonds	Continuous	7
A1M6 - - - - E -	Equipements fixes (armoires, etc.)	Continuous	8
A1T5 - - - - E -	Amenagements exterieurs	Continuous	8
Papier			
A1PAPIER01	Cadre	Continuous	7
A1PAPIER02	Cartouche EPFL	Continuous	7
A1PAPIER03	Cartouche autre	Continuous	7
A1PAPIER04	Texte (dans l'espace papier)	Continuous	7
A1PAPIER05	Fenêtres flottantes	Continuous	20

4.6. Directives concernant les choix graphiques

4.6.1. Polices de caractères

Les polices autorisées sont les polices compilées (SHX) AutoCad **txt.shx**, **romans.shx**. et **isocp.shx**. Par défaut le style standards et txt.shx et l'on nomme les autres polices par leurs noms réels, exemple : Isocp = isocp.shx

Pour les logiciels ne gérant pas ce type de polices, les polices True Type **Arial (Occidental)** et **Courier (New)** sont les seules polices autorisées

Les textes doivent être placés sur des couches distinctes selon le cahier technique SIA 2014, une couche est réservée exclusivement à ce type d'entité.

4.6.2. Cotation

Pour permettre une lecture fiable des cotations lors de l'échange des plans, elles ne doivent être utilisées que pour indiquer une dimension dans un plan et non pour ajouter des commentaires. Le remplacement du texte de dimension automatique par un autre texte est interdit.

Les cotations doivent être associatives (jamais décomposées).

Dans les plans destinés à être utilisés ou imprimés à des échelles différentes, les cotes doivent être placées dans une couche et un style de cotes spécifiques à l'échelle.

4.6.3. Types de ligne

Utiliser les types de lignes Autocad par défaut.

Le paramètre ECHLTP (échelle du type de ligne) doit être adapté à l'échelle du plan. Les types de lignes (traitillés, axes...etc) doivent être visible en mode « Présentation »

Le paramètre PSLTSCALE (mise à l'échelle dans l'espace papier) doit être à 0.

4.6.4. Signes spéciaux, caractères accentués et symboles

Les logiciels ne travaillant pas tous avec les mêmes tables de conversion de caractère, une attention particulière sera accordée aux signes spéciaux (+/-, °, diamètre, etc.) et aux caractères accentués. Ceci entraîne parfois la modification d'un texte par remplacement de l'élément mal interprété et peut déboucher sur une mauvaise interprétation de l'information.

4.6.5. Hachures

Seul les entités hachures sont autorisées, celles-ci doivent être placés sur une couche distincte selon le cahier technique SIA 2014, une couche est réservée exclusivement à ce type d'entité.

Les hachures exposées (décomposées en lignes) sont interdites, et toutes les hachures utilisées seront reportées dans les légendes des plans.

4.6.6. Blocs

Les objets contenus dans un bloc sont, en principe, créés sur le calque 0 avec couleur du bloc et type de ligne dubloc.

Le bloc doit obligatoirement être placé sur la couche correcte de la nomenclature (voir chapitre 4.5.5).

En cas d'utilisation d'attributs dans les blocs, ceux-ci doivent tous avoir des noms distincts à l'intérieur d'un même bloc. Un bloc ne peut contenir plusieurs attributs ayant le même nom d'étiquette.

4.6.7. Bibliothèques

Si l'on utilise des éléments de bibliothèques dans le plan, on veillera à ne pas laisser subsister des liens aux fichiers bibliothèques d'origines et de fournir les fichiers lien utile.

4.6.8. Purge

Les plans devront toujours être purgés.

4.7. Directives concernant l'impression

4.7.1. Association couleurs et épaisseurs des lignes

Il est recommandé d'utiliser systématiquement des polylignes à la place des lignes pour chaque partie du dessin. La méthode qui consiste à utiliser des polylignes avec épaisseur à l'écran n'est pas acceptée.

Les lignes doivent avoir une largeur nulle à l'écran. La largeur des lignes à l'impression est définie par leur couleur écran exclusivement. Sur chaque système DAO, les couleurs sont numérotées. Seules les couleurs n°1 à 255 sont autorisées. Tout autre n° de couleur disponible sur certains systèmes DAO est interdit.

Le tableau qui suit fixe la relation entre la couleur des traits et leur épaisseur pour l'impression sur papier.

EPAISSEURS DE TRAIT A L'IMPRESSION

Plume	1/50	1/100	Couleur d'impression
1	0.12 mm	0.10 mm	noir
2	0.20 mm	0.12 mm	noir
3	0.20 mm	0.12 mm	noir
4	0.25 mm	0.18 mm	noir
5	0.25 mm	0.18 mm	noir
6	0.50 mm	0.30 mm	noir
7	0.25 mm	0.18 mm	noir
8	0.12 mm	0.10 mm	250 gris foncé
255	0.12 mm	0.10 mm	250 gris foncé
100	0.12 mm	0.10 mm	noir
10	0.12 mm	0.10 mm	rouge

4.8. **Éléments remis par l'EPFL au mandataire**

L'EPFL fournit à chaque mandataire un fichier gabarit EPFL - Arch 1-100.dwt, contenant deux présentations (a3 et a0) avec cartouche.

5. DOCUMENTS ET DONNEES DAO A LIVRER

5.1. Architecte - Plans d'exécution définitifs

Les fichiers livrés doivent être nommés selon 4.5.1 de la présente directive. La dernière version des fichiers suivants sont remis à l'EPFL. Soit :

5.1.1 **Vues en plan** : une vue en plan par niveau et par fichier (yc aménagements ext)

5.1.2 **Coupes** : une coupe par fichier

5.1.3 **Elévations** : une élévation par fichier

5.1.4 **Détails** : les plans sont considérés comme des détails à partir du 1/20

Les fichiers sont livrés au format PDF et DWG. Les fichiers DWG doivent respecter tous les points de la présente directive.

5.2. Ingénieur civil - Plans d'exécution définitifs

Les fichiers livrés doivent être nommés selon 4.5.1 de la présente directive. La dernière version des fichiers suivants sont remis à l'EPFL. Soit :

5.2.1 **Plans de coffrage**

5.2.2 **Plans d'armature** : Plans de pose et listes de commande

5.2.3 **Plans de structure métallique** : Plans de pose, de découpe et listes de commande

5.2.4 **Plans de structure bois** : Plans de pose, de découpe et listes de commande

5.2.5 **Plans des éléments préfabriqués** : Plans de pose et listes de commande

Les fichiers sont obligatoirement livrés au format PDF et DWG. Chaque fichier DWG doit être livré avec le fichier CTB correspondant. Le fichier CTB doit être nommé à l'indique que le DWG qui lui correspond. (ex. : ME__0111P.ctb)

5.3. Etendue de la livraison

Tous les plans et représentations graphiques réalisés dans le cadre d'un mandat seront livrés avec les éléments suivants :

- Des supports étiquetés (USB, CD, DVD) contenant les fichiers des plans au format DWG, PDF.
- Un bulletin de livraison contenant :
 - une liste de tous les supports informatiques
 - la table de définition des couleurs (ctb), les fichiers de formes (shx) et types de ligne (lin) doit être transmise à l'EPFL.

L'étendue et le contenu de ces livraisons peuvent être ultérieurement précisés par l'EPFL en fonction des projets. Il est du devoir du fournisseur de données de s'assurer que les supports remis sont libres de virus. Tous les supports de données devront être contrôlés à l'aide d'un programme antivirus adapté, utilisant une mise à jour récente.