

EPFL PL DII  
BS 127 (Bâtiment BS)  
Station 4  
CH - 1015 LAUSANNE  
N/réf. : **DII - Exploitation**

Téléphone : +4121 693 52 22  
Fax : +4121 693 52 00  
Site web : [www.epfl.ch/dii/](http://www.epfl.ch/dii/)

# DIRECTIVES POUR UNE HARMONISATION DES DONNEES GRAPHIQUES DES PLANS TECHNIQUES CVSE

Directives des plans CVSE

Etat au 18 avril 2007

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1.</b> | <b>GÉNÉRALITÉS</b>   | <b>4</b>  |
| 1.1.      | Terminologie   | 4         |
| 1.2.      | Référence normative  | 4         |
| <b>2.</b> | <b>INTERVENANTS ET RESPONSABILITÉS</b>                           | <b>4</b>  |
| <b>3.</b> | <b>PROCESSUS D'ACQUISITION DES FICHIERS CAO/DAO</b>              | <b>4</b>  |
| 3.1.      | La méthodologie appliquée  | 4         |
| 3.1.1.    | Phase 1 : Evaluation du système CAO/DAO choisi par le mandataire | 4         |
| 3.1.2.    | Phase 2 : Adaptation des directives au spécificité du mandat     | 4         |
| 3.1.3.    | Phase 3 : Contrôle des fichiers par le mandataire                | 5         |
| 3.1.4.    | Phase 4 : Réception des fichiers                                 | 5         |
| <b>4.</b> | <b>LE SYSTÈME CAO/DAO</b>  | <b>5</b>  |
| 4.1.      | Le système CAO/DAO de référence de l'EPFL                        | 5         |
| 4.2.      | Le système CAO/DAO choisi par le mandataire                      | 5         |
| 4.2.1.    | Evaluation du système choisi par le mandataire                   | 5         |
| 4.2.2.    | Le test de transfert et de compatibilité DWG ou DXF              | 5         |
| 4.2.3.    | Résultats du test effectué par le mandataire                     | 6         |
| <b>5.</b> | <b>DIRECTIVES CAO/DAO</b>  | <b>6</b>  |
| 5.1.      | Domaine d'application et responsabilités                         | 6         |
| 5.1.1.    | Validité des directives  | 6         |
| 5.1.2.    | Restrictions   | 6         |
| 5.1.3.    | Mesures correctives  | 6         |
| 5.2.      | Directives de gestion des données                                | 6         |
| 5.2.1.    | Support pour la remise des données                               | 6         |
| 5.2.2.    | Obligation de conserver les données fournies                     | 7         |
| 5.2.3.    | Format des fichiers CAO  | 7         |
| 5.2.4.    | Etendue de la livraison  | 7         |
| 5.2.5.    | Ecart aux directives de gestion des données                      | 7         |
| <b>6.</b> | <b>DIRECTIVES CONCERNANT LA STRUCTURE DES PLANS / FICHIERS</b>   | <b>8</b>  |
| 6.1.      | Noms et contenus des fichiers                                    | 8         |
| 6.2.      | Structure de dossiers CVSE et utilisation des xrefs              | 9         |
| 6.3.      | Plans de coordination  | 10        |
| 6.4.      | Unités de mesure et système des coordonnées                      | 10        |
| 6.5.      | Choix des entités représentées selon l'échelle de plans          | 10        |
| 6.6.      | Organisation des couches   | 10        |
| 6.6.1.    | Nomenclature des couches   | 11        |
| <b>7.</b> | <b>DIRECTIVES CONCERNANT LES CHOIX GRAPHIQUES</b>                | <b>12</b> |
| 7.1.      | Polices de caractères  | 12        |
| 7.2.      | Style de texte : ISO-hauteur d'impression                        | 12        |
| 7.3.      | Style de cote: ISO-échelle absolue                               | 12        |
| 7.4.      | Types de ligne   | 12        |
| 7.5.      | Signes spéciaux, caractères accentués et symboles.               | 13        |
| 7.6.      | Textures (hachures, solides)                                     | 13        |
| 7.7.      | Bibliothèques  | 13        |
| 7.8.      | Purge et contrôle  | 13        |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>8.</b>  | <b>DIRECTIVES POUR LA MISE EN PAGE ET L'IMPRESSION SUR PAPIER</b>              | <b>14</b> |
| 8.1.       | Couleurs et épaisseurs des traits à l'impression                               | 14        |
| 8.2.       | Cadre, cartouche et format d'impression.                                       | 16        |
| <b>9.</b>  | <b>DIRECTIVES DÉTAILLÉES CHAUFFAGE</b>   | <b>17</b> |
| 9.1.       | Liste des couches chauffage  | 17        |
| 9.2.       | Types de lignes chauffage  | 18        |
| 9.3.       | Indications à mentionner sur les plans de chauffage-refroidissement            | 18        |
| 9.4.       | Indications à mentionner sur les schémas de principe chauffage-refroidissement | 19        |
| 9.4.1.     | Groupes de distribution  | 19        |
| 9.4.2.     | Appareils et robinetterie  | 19        |
| 9.4.3.     | Conduites  | 21        |
| 9.4.4.     | Périphériques  | 21        |
| 9.4.5.     | Tableaux électriques   | 21        |
| 9.4.6.     | Divers techniques  | 21        |
| 9.4.7.     | Installations techniques indépendantes   | 21        |
| <b>10.</b> | <b>DIRECTIVES DÉTAILLÉES VENTILATION</b>                                       | <b>22</b> |
| 10.1.      | Liste des couches ventilation  | 22        |
| 10.1.1.    | Types de lignes et hachures ventilation  | 23        |
| 10.2.      | Indications à mentionner sur les plans de ventilation                          | 24        |
| 10.2.1.    | Appareils  | 24        |
| 10.2.2.    | Canaux   | 24        |
| 10.2.3.    | Accessoires  | 25        |
| 10.2.4.    | Tableaux électriques   | 25        |
| 10.3.      | Indications à mentionner sur les schémas de principe                           | 25        |
| 10.3.1.    | Appareils  | 25        |
| 10.3.2.    | Canaux   | 26        |
| 10.3.3.    | Accessoires  | 26        |
| 10.3.4.    | Périphériques  | 26        |
| 10.3.5.    | Tableaux électriques   | 27        |
| 10.3.6.    | Divers techniques  | 27        |
| <b>11.</b> | <b>DIRECTIVES DÉTAILLÉES SANITAIRE</b>   | <b>28</b> |
| 11.1.      | Liste des couches sanitaire  | 28        |
| 11.2.      | Types de lignes et hachures sanitaire  | 29        |
| 11.3.      | Indications à mentionner sur les plans de sanitaire                            | 30        |
| 11.4.      | Indications à mentionner sur les schémas de principe                           | 31        |
| 11.4.1.    | Groupes de distribution  | 31        |
| 11.4.2.    | Appareils et robinetterie  | 31        |
| 11.4.3.    | Conduites  | 32        |
| 11.4.4.    | Périphériques  | 32        |
| 11.4.5.    | Tableaux électriques   | 33        |
| 11.4.6.    | Divers techniques  | 33        |
| 11.4.7.    | Installations techniques indépendantes   | 33        |
| <b>12.</b> | <b>DIRECTIVES DÉTAILLÉES ELECTRICITÉ</b>                                       | <b>34</b> |
| 12.1.      | Liste de couches électricité   | 34        |
| 12.2.      | Hachures électricité   | 36        |
| 12.3.      | Indications à mentionner sur les plans d'électricité                           | 36        |
| 12.4.      | Indications à mentionner sur les schémas de principe                           | 36        |
| 12.5.      | Schémas électriques  | 37        |
| 12.5.1.    | Noms des fichiers  | 36        |
| 12.5.2.    | Indications à mentionner sur les schémas électriques                           | 37        |
| <b>13.</b> | <b>ANNEXES</b>   | <b>38</b> |



# 1. GÉNÉRALITÉS

## 1.1 Terminologie

En conformité avec la directive du Cahier Technique SIA 2014 et les recommandations SIA 410/1 et 410/2, le terme CAO (Conception Assistée par Ordinateur) a été admis pour désigner le moyen de production de plans informatiques. Pour mémoire, le terme DAO (Dessin Assisté par Ordinateur) est aussi fréquemment utilisé.

## 1.2 Référence normative

Au vu du marché actuel de l'informatique et afin d'assurer une flexibilité optimale, la définition de l'organisation de couches adoptée s'inspire du Cahier Technique SIA 2014 : "Organisation des couches de CAO" qui peut être obtenu auprès de la SIA, Selnaustrasse 16, 8039 Zurich, tél. 01/283 15 60.

En fonction des évolutions technologiques futures, le Domaine Immobilier et Infrastructures, unité Exploitation (DII-E) se réserve la possibilité d'adapter ses directives à de nouvelles normes.

# 2. INTERVENANTS ET RESPONSABILITÉS

Le Domaine Immobilier et Infrastructures, unité Exploitation (DII-E) de l'EPFL a dirigé l'élaboration des directives de standardisation CVSE en harmonie avec celles déjà réalisées pour les plans d'architecture par l'ex- Service des Constructions (SC). Il veille à ce que les échanges de données entre les différents intervenants au projet, ainsi qu'entre ceux-ci et l'EPFL, soient réalisés sans erreurs ni pertes de données.

Le Domaine Immobilier et Infrastructures, unité Exploitation (DII-E) est responsable de ses plans et schémas informatisés, ainsi que du respect de l'application, de l'adaptation et de l'actualisation de ces directives.

Dans le cas d'un mandataire et des sous-traitants, le mandataire principal a le rôle de coordinateur et doit faire respecter les directives du Domaine Immobilier et Infrastructures, unité Exploitation (DII-E).

# 3. PROCESSUS D'ACQUISITION DES FICHIERS CAO/DAO

## 3.1 La méthodologie appliquée

Le processus d'acquisition des plans CAO/DAO 2D fournis par un mandataire s'articule en 4 phases. La phase 1 a pour but de prendre connaissance et d'évaluer l'environnement informatique dans lequel se déroule le projet. La phase 2 permet de cristalliser les éventuelles exigences des intervenants sous forme de corollaire aux directives. Les phases 3 et 4 garantissent le contrôle de qualité du travail fourni.

### Phase 1 : Evaluation du système CAO/DAO choisi par le mandataire

- Prise de connaissance et évaluation de base du système CAO/DAO du mandataire en vue de la préparation du test d'échange de données.
- Préparation, distribution et présentation au mandataire du test d'échange CAO/DAO. Ce test a pour but de mettre en évidence des éventuels problèmes de compatibilité et de fournir les bases analytiques nécessaires au choix des mesures correctives.
- Soutien au travail d'exécution du test.
- Réception et analyse du test.
- Rédaction du "rapport de conformité".

### Phase 2 : Adaptation des directives au spécificité du mandat

- Récolte d'informations auprès du responsable CAO/DAO (exemples, expériences, etc.)
- Préparation et discussion d'une proposition d'application des directives CVSE.
- Si besoin, rédaction d'un cahier spécifique au mandat en annexe aux directives existantes.

### Phase 3 : Contrôle des fichiers par le mandataire

- Analyse par le mandataire des fichiers informatiques établis en fonction de la conformité aux directives

### Phase 4 : Réception des fichiers

- Acceptation du bulletin de livraison par le Domaine Immobilier et Infrastructures, unité Exploitation
- Fourniture éventuelle des méthodes de travail permettant de rationaliser la mise en conformité des fichiers en cas de trop grands écarts par rapport aux directives.

## **4. LE SYSTÈME CAO/DAO**

### **4.1. Le système CAO/DAO de référence du Domaine Immobilier et Infrastructures, unité Exploitation**

Le système de CAO de référence du Domaine Immobilier et Infrastructures, unité Exploitation est le suivant:

- La plate-forme de travail sur PC avec les systèmes d'exploitation Windows XP.
- Le logiciel de dessin de référence AutoCAD version 2000 ou supérieur.

### **4.2. Le système CAO/DAO choisi par le mandataire**

#### 4.2.1. Evaluation du système choisi par le mandataire

La vérification du système du mandataire sera faite à l'aide du test de transfert de données. Les résultats permettront de vérifier que le système utilisé par le mandataire:

- est choisi et configuré de manière à satisfaire aux exigences de structure et d'échange de données, c'est-à-dire créer des fichiers exploitables dans le système CAO/DAO de référence du Domaine Immobilier et Infrastructures, unité Exploitation (DII-E) sans altération des fonctionnalités.
- permet de transférer les données informatiques en format DWG ou DXF sans aucune perte (les versions des formats d'échange DWG ou DXF utilisables sont spécifiées par l'EPFL selon les projets).
- permet le respect absolu des directives CAO du Domaine Immobilier et Infrastructures, unité Exploitation (DII-E)
- Si le mandataire désire changer de version ou de logiciel en cours de mandat, il a le devoir de soumettre sa demande pour accord au Domaine Immobilier et Infrastructures, unité Exploitation.

#### 4.2.2. Le test de transfert et de compatibilité DWG ou DXF

En début de projet et quel que soit le système CAO choisi, les mandataires et fournisseurs de données de CAO de l'EPFL doivent effectuer un test de transfert et de compatibilité au format DWG ou DXF. En cours de projet, l'EPFL se réserve la possibilité d'exiger un tel test à tout moment et sans devoir le justifier.

Le but d'un tel test est :

- d'améliorer la qualité des échanges de données
- de réduire le travail de configuration
- de définir le travail d'adaptation en amont et en aval du transfert
- d'assurer une base pour la collaboration durable

La réalisation d'un test est obligatoire lors du déroulement d'un projet:

- lorsqu'un nouveau mandataire devient fournisseur de données CAO
- lorsque le mandataire ou l'EPFL (DII-E) installe une nouvelle version de son logiciel CAO
- lorsque le mandataire ou l'EPFL (DII-E) met à jour ses systèmes d'exploitation

Le temps estimé pour l'exécution d'un tel test est d'une journée de travail d'un dessinateur. Si le test de transfert est positif, le mandataire est reconnu fournisseur de données pour le projet considéré.

### 4.2.3. Résultats du test effectué par le mandataire

Un rapport écrit attestera si le résultat du test est positif dans sa globalité, si le mandataire a réussi son adaptation aux exigences requises par l'EPFL ainsi que les éventuels éléments de détails à améliorer : soit par une formation complémentaire, soit par un travail de mise en conformité exécuté par l'EPFL (DII-E).

## **5. DIRECTIVES CAO/DAO**

### **5.1. Domaine d'application et responsabilités**

#### 5.1.1. Validité des directives

Le respect des présentes directives fait partie intégrante du mandat que l'EPFL conclut avec le mandataire pour la réalisation d'un mandat.

Elles pourront être développées et précisées en vue d'une application à tous les concepteurs que l'EPFL (DII-E) mandate pour la réalisation d'ouvrages neufs ou des transformations. Les éventuelles conventions complémentaires ou plus détaillées contenues dans les contrats auront priorité sur ces directives.

#### 5.1.2. Restrictions

Les éléments traités dans la présente directive s'attachent uniquement aux entités de dessin 2D. L'échelle de référence est: 1/50.

#### 5.1.3. Mesures correctives

Le Domaine Immobilier et Infrastructures, unité Exploitation (DII-E) se réserve le droit d'exécuter la mise à jour des plans par un centre de dessin de son choix ou par son propre bureau de dessin, ceci en fonction du système de dessin utilisé par le mandataire, du degré de conformité à ses directives et les différentes procédures d'adaptation qui en découlent.

### **5.2. Directives de gestion des données**

#### 5.2.1. Support pour la remise des données

Chaque support de données doit être identifié complètement et lisiblement selon les critères définis par l'EPFL au début de chaque mandat.

Lors des échanges de données entre les mandataires et l'EPFL (DII-E), on tiendra compte des conditions suivantes :

- Support de données: CDRom avec noms et dates des fichiers, nom de l'entreprise, type d'installation et nom du bâtiment.
- Logiciels compresseurs: pas admis
- Autres types de fichiers (.BAK etc.): pas admis.
- Virus : les supports livrés doivent être scannés avant d'être remis. La contamination du système de référence de l'EPFL par un support venant d'un mandataire externe peut entraîner un dédommagement pour les dégâts occasionnés ainsi que la révocation de son statut de mandataire agréé.
- La dernière version d'un anti-virus approuvé doit être utilisée et indiquée.
- E-mail : L'EPFL se réserve la possibilité de demander la livraison des données informatiques par boîte aux lettres électronique.
- En fonction des progrès de la technique, l'EPFL peut exiger de nouveaux supports de données.



### 5.2.2. Obligation de conserver les données fournies

Les dernières versions des données informatiques de CAO, ainsi que les tirages papiers correspondants, doivent être conservés par le mandataire de manière lisible sur supports informatiques, pendant une durée de 5 ans.

Avant que les données ne soient effacées ou détruites par le mandataire, l'EPFL doit avoir la possibilité de reprendre les fichiers informatiques gratuitement. Aucune donnée ne sera détruite sans l'autorisation expresse de l'EPFL (DII-E).

### 5.2.3. Format des fichiers CAO

Les données peuvent être échangées en format DWG ou DXF "Data Exchange Format" d'Autodesk, les concepteurs d'AutoCAD. Dans ce cadre, on tiendra compte des points suivants :

Indépendamment de son propre système CAO, chaque mandataire est responsable, avant de débiter un travail, de vérifier la compatibilité entre son support et l'interface de l'EPFL. A ce jour, AutoCAD est l'interface retenue par l'EPFL, il est donc considéré comme le système de référence. Les éléments ne pouvant être lus par cette interface sont considérés comme irrecevables, même si le transfert fonctionne avec d'autres systèmes.

Chaque mandataire doit veiller à ce que tout lien avec d'autres plans, banques de données ou documents externes au plan soient supprimés. Les seules exceptions sont les plans d'architecte insérés dans les plans techniques CVSE et les plans CVSE insérés dans les plans de coordination en tant que références externes sur le calque 0.

### 5.2.4. 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 contenant les fichiers des plans en format DWG ou DXF
- Une copie papier des plans, pliée au format A4 en sorte que la cartouche devienne la page de couverture
- 
- Un bulletin de livraison contenant une liste de tous les supports informatiques et plans remis

L'étendue et le contenu de ces livraisons peuvent être ultérieurement précisés par l'EPFL en fonction des projets.

### 5.2.5. Ecart aux directives de gestion des données

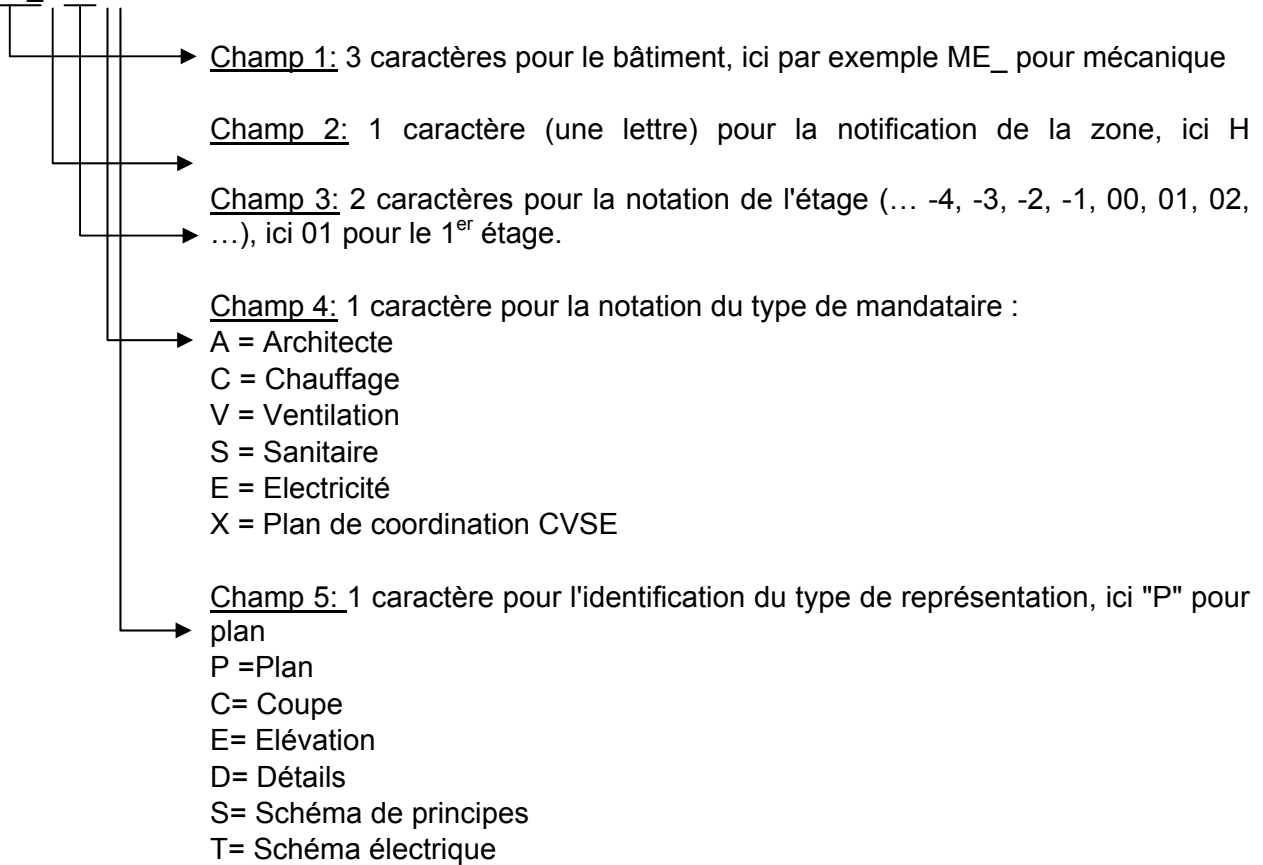
Les écarts par rapport aux dispositions décrites dans les Directives CVSE ne sont acceptés qu'en cas d'entente préalable entre les parties. Les livraisons erronées ou incomplètes sont retournées aux mandataires pour vérification et mise à jour. Ce travail sera à la charge du mandataire.

## 6. DIRECTIVES CONCERNANT LA STRUCTURE DES PLANS / FICHIERS

### 6.1. Noms et contenus des fichiers

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

#### ME\_H01SP



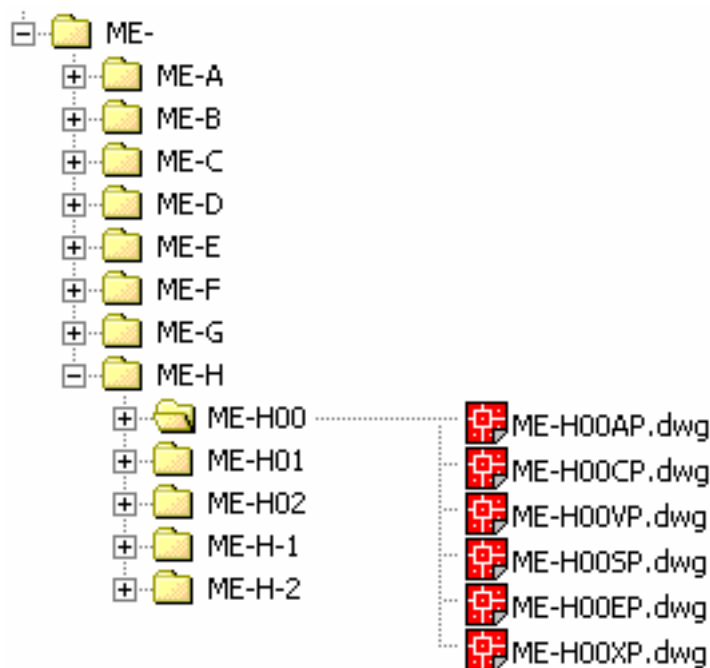
Champ 6 (seulement schémas électriques): pour informations supplémentaires  
- voir chapitre 12.5.1.



## 6.2. Structure de dossiers CVSE et utilisation des xrefs

Les plans CVSE seront regroupés dans les dossiers selon la structure des noms précisée dans le chapitre précédent :

- le dossier "bâtiment" portera le nom du bâtiment, p.ex. ME- et il va contenir les sous-dossiers par zone
- le dossier "zone" portera le nom composé du nom de bâtiment et la zone p.ex. ME-H et il va contenir les sous-dossiers par étage
- 
- 
- 
- le dossier "étage" " portera le nom composé du nom de bâtiment, la zone et niveau p.ex. ME-H01 et il va contenir le plan d'architecte, de chauffage, de ventilation, d'électricité et plan de coordination en forme de fichiers Autocad (.dwg ou .dxf), p.ex. : ME-H01AP.dwg, ME-H01CP.dwg, ME-H01VP.dwg, ME-H01SP.dwg, ME-H01EP.dwg, ME-H01XP.dwg



Les plans dans le dossier étage seront liés entre eux (voir schéma) :

- le plan d'architecte inséré en tant que référence externe dans chacun des plans CVSE
- les plans CVSE insérés en tant que références externes dans le plan de coordination CVSE
- les références externes seront toujours insérées dans l'espace objet sur le calque 0insert avec le point d'insertion (0,0), échelle 1 et rotation 0 et elles ne seront jamais déplacées



Ce sont les seules références externes acceptées.

### 6.3. Plans de coordination

Sur le plan de coordination, il faut inclure le minimum d'informations nécessaires à la bonne compréhension de fonctionnement de l'ensemble des installations et de leurs relations entre elles. Le plan de coordination va contenir le plan d'architecte et les 4 plans CVSE attachés en référence externe. Pour imprimer un tirage papier, il faut faire apparaître seulement les couches contenant les éléments volumineux et difficiles à déplacer tels que grands appareils, gaines de ventilation, conduites de liquides, canalisations, etc.

Tous les éléments appartenant à un même métier seront imprimés de la même couleur: chauffage-refroidissement en rouge, ventilation en bleu, sanitaire en vert et électricité en jaune 40 (voir tableau page 15).

### 6.4. Unités de mesure et système des coordonnées

Les plans seront dessinés en système de coordonnées nationales Suisse et basés sur les plans et couches d'architecture fournis par l'EPFL (DII-E). Les plans d'architecture seront insérés dans les dessins CVSE en tant que références externes sur le calque "0" avec point d'insertion (0,0), échelle=1 et rotation=0. Ces paramètres ne doivent jamais être changés.

L'unité de mesure du dessin est 1cm. Les paramètres d'AutoCAD "measurement" et "measureunit" doivent être fixés à 1 (système métrique). Les objets à l'intérieur des plans sont dessinés à l'échelle 1:1.

Le point de base des dessins doit se trouver au point (0,0). Ces précisions ne concernent pas les schémas de principe.

### 6.5. Choix des entités représentées selon l'échelle de plans

Les Directives sont conçues pour l'échelle de référence 1/50. Pour les autres échelles, elles doivent être adaptées en accord avec le Domaine Immobilier et Infrastructures, unité Exploitation (DII-E).

Les détails du plan doivent être lisibles lors de l'impression à l'échelle réduite (p. ex. impression au 1/100 d'un plan conçu au 1/50). L'impression sera faite en couleur.

Les détails de contenu graphique des plans selon l'échelle d'impression choisie sont définis par le Domaine Immobilier et Infrastructures, unité Exploitation (DII-E) de l'EPFL dans le cadre de chaque mandat.

Aucune entité 3D ne doit se trouver dans les fichiers.

### 6.6. Organisation des couches

Il est nécessaire de structurer les informations contenues dans les plans en différentes couches. Les représentations graphiques sont donc classées dans des couches en fonction de leur contenu.

Les objectifs de ces dispositions sont les suivants :

- la conception indépendante du système informatique et interopérabilité
- l'utilisation possible dans tous les domaines de la construction et pour tous les types d'ouvrages
- la subdivision par catégories et par thèmes, axée sur une structure hiérarchisée des objets, des éléments et des composants
- la compatibilité avec les normes ISO et SIA applicables et les tendances internationales de la CAO dans la construction
- l'assemblage de différents plans
- l'utilisation des formats normalisés DWG ou DXF pour les échanges de données

En s'inspirant du cahier technique SIA 2014, l'EPFL (DII-E) fixe des exigences pour les différentes couches de CAO concernant :

- les structurations et les hiérarchisations.
- les informations qu'elles contiennent.
- les nomenclatures.

Les couches CVSE sont d'abord groupées par métier (chauffage, ventilation, sanitaire, électricité), ensuite pour chaque métier des couches par types d'éléments sont prévues selon le Catalogue des Frais par Eléments (CFE) et le Catalogue des Eléments Calculés (CEC).

A chaque type d'élément CFE/CEC correspondent des couches dédiées aux éléments physiques de l'installation (conduites, appareils etc.), ainsi qu'aux éléments de la mise en valeur graphique : textes, hachures, symboles et cotes.

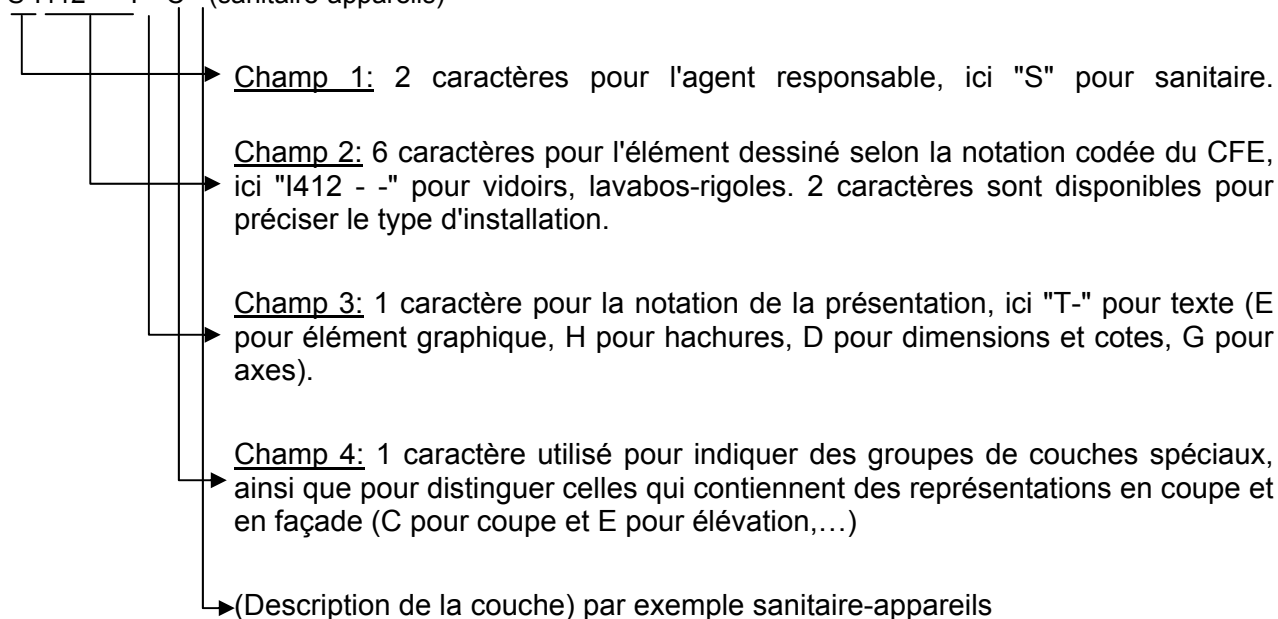
*ATTENTION : EN CE QUI CONCERNE LA REPARTITION DES ELEMENTS SUR LES COUCHES, IL EST IMPERATIF QUE TOUS LES ELEMENTS DU DESSIN SOIENT DESSINES SUR LES COUCHES QUI LEUR SONT DEDIEES ET AUCUNE EXCEPTION A CETTE REGLE NE PEUT ETRE ACCEPTEE.*

L'idéal pour le système cible (AutoCAD) est de gérer les entités avec les propriétés de couleur et type de ligne "DUCALQUE". Cette manière de faire permet à l'utilisateur de modifier la propriété de la couche qui contient les entités et ainsi changer ou adapter toutes les entités sans avoir à les sélectionner. Toutefois cet idéal qui fonctionne parfaitement pour les métiers du bâtiment (architecture, génie civil), n'est pas aussi facilement applicable aux techniques CVSE. Certains éléments techniques CVSE seront donc dessinés avec des types de ligne et couleurs forcés. Ces paramètres spécifiques indépendants des paramètres de couches sont définis plus loin dans ce document pour chaque métier. Tous les éléments pour lesquels les paramètres spécifiques ne sont pas définis dans les directives doivent être dessinés avec les paramètres "DUCALQUE".

#### 6.6.1. Nomenclature des couches

Chaque nom de couche est composé de 10 caractères qui sont réparties en 4 champs, suivi de sa description :

S-I412 - - T - C - (sanitaire-appareils)



Les listes des couches détaillées sont définies dans les chapitres dédiés aux métiers CVSE.

## 7. Directives concernant les choix graphiques

### 7.1. Polices de caractères

Lors des transferts de données en format DXF, certaines polices sont remplacées par des polices "standard" qui ne conservent parfois que la hauteur du texte d'origine. Ceci peut occasionner des chevauchements de textes les rendants incompréhensibles.

Les polices True Type de Microsoft sont désormais bien intégrées dans AutoCAD qui est le système utilisé par l'EPFL. Afin de minimiser les problèmes de compatibilité de styles de texte, la police **Arial de Microsoft** a été choisie comme la seule pouvant être utilisée par les mandataires. Cette police sera appliquée pour définir les styles de texte et les styles de cotes à utiliser.

Si le mandataire utilise un système qui ne contient pas cette police, il doit choisir une autre police qui est la convertis correctement lors du transfert de données.

Pour faire apparaître les éventuels problèmes liés aux polices de caractères, un cartouche type est fournit au mandataire lors du test de compatibilité informatique.

### 7.2. Style de texte : ISO-hauteur d'impression

Les textes doivent être adaptés à l'impression à l'échelle 1:50 (2.5mm de hauteur minimale lors de l'impression à l'échelle 1:50) et lisibles à l'impression réduite au 1 :100. Le nom du style de texte est du type ISO-hauteur d'impression (en mm), p.ex ISO-2-5, ISO-3, ISO-4, etc. Le style de texte ISO-3 est indispensable pour les types de lignes spécifiques CVSE et doit être obligatoirement défini dans chaque dessin.

### 7.3. Style de cote: ISO-échelle absolue

Lors de transfert sur d'autres systèmes, les lignes de cotes sont parfois décomposées en entités plus simples, c'est-à-dire en texte et en traits. Ceci signifie notamment que les cotes associatives à l'élément qu'elles définissent, ne fonctionnent plus dans le système cible. Ces cotes n'ont plus qu'un caractère d'information.

Les cotations doivent être associatives, placées dans des couches particulières de manière à pouvoir les conserver. Elles doivent impérativement être adaptées à l'impression à l'échelle 1:50 et lisibles à l'impression réduite au 1:100.

Le style de cote ISO-50 est défini ainsi :

- Texte utilisé dans les cotations : police Arial à 2.5mm de hauteur lors de l'impression à l'échelle 1:50
- Pointes de flèche: trait oblique
- Unités: cm avec un arrondi au 0.5 cm.

### 7.4. Types de ligne

La bibliothèque de types de ligne à utiliser dans AutoCAD est acad.lin et acadiso.lin (fichiers bibliothèques par défaut d'Autocad) ainsi que CVSE.lin qui est un fichier de styles de ligne élaboré par le Domaine Immobilier et Infrastructures, unité Exploitation (DII-E) de l'EPFL.

*Attention ! Pour pouvoir utiliser correctement les types de lignes contenus dans le fichier CVSE.lin l'unité de dessin doit être fixé à 1cm selon chapitre 0 .*

Le paramètre "echltp" – échelle du type de ligne – doit être adapté à l'échelle du plan. Les valeurs de ce paramètre sont spécifiés dans le tableau ci-dessus :

| Echelle du plan | echltp | Reduction      | echltp |
|-----------------|--------|----------------|--------|
| 1/20            | 0.8    | 1/20 → 1/50    | 1      |
| 1/50            | 2      | 1/50 → 1/100   | 2      |
| 1/100           | 3 ou 4 | 1/100 → 1/200  | 4      |
| 1/200           | 6      | 1/200 → 1/500  | 10     |
| 1/500           | 15     | 1/500 → 1/1000 | 20     |
| 1/1000          | 30     |                |        |

Le paramètre "psltscale" – mise à l'échelle dans l'espace papier – doit être à 0.

Les types de lignes spécifiques pour chaque métier sont décrits aux pages 18 pour le chauffage, 23 pour la ventilation, 29 pour le sanitaire et 36 pour l'électricité (chapitres 0, 0, 0 et 0).

### 7.5. 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.

Pour des signes spéciaux et symboles, un test de conformité lors du transfert de données doit être effectué.

### 7.6. Textures (hachures, solides)

Les textures telles que les hachures et aplats de couleur ne sont pas toujours transmis sous leurs formes d'entités primitives, elles sont parfois décomposées en lignes. Cette transformation des textures en traits provoque une explosion de la taille des fichiers. Les couches séparées sont prévues pour les hachures afin d'éviter les problèmes liés aux erreurs de transfert.

Si possible, les hachures à l'intérieur du plan/fichier ne seront jamais décomposées. Toutes les hachures utilisées seront reportées dans les légendes des plans. Le motif "solide" sera utilisé pour les aplats de couleur tandis que les "hachures denses" ne seront pas acceptées.

### 7.7. Bibliothèques

Si, dans le plan, l'on utilise des éléments de bibliothèque, on veillera à ne pas laisser subsister des liens aux fichiers bibliothèque d'origine.

Les mandataires veilleront à ne pas enfreindre les lois sur la propriété intellectuelle, lors de l'utilisation de symboles ou de bibliothèques de symboles protégés.

### 7.8. Purge et contrôle

Les commandes "purge" et "controle" doivent être appliquées aux fichiers avant la livraison.

## 8. DIRECTIVES POUR LA MISE EN PAGE ET L'IMPRESSION SUR PAPIER

### 8.1 Couleurs et épaisseurs des traits à l'impression

Les traits possèdent trois propriétés de base supportées par pratiquement tous les systèmes de CAO : l'épaisseur, la couleur et le type du trait. Dans AutoCAD comme dans de nombreux systèmes de CAO, il est possible d'associer ces paramètres à la couleur de trait sur l'écran. Dans cette méthode, la couleur écran définit la plume (style de tracé) donc l'épaisseur et la couleur du trait à l'impression.

Dans AutoCAD, il est possible d'attribuer une plume d'une certaine épaisseur et teinte à chacune des 255 couleurs écran. Cette attribution couleur - plume est enregistrée dans un fichier du type .CTB. Pour le dessin de CVSE, il est préférable d'utiliser cette méthode plutôt qu'attribuer les plumes ou styles de tracé directement aux objets. L'attribution de plumes aux calques n'est pas possible car les objets se trouvant sur le même calque ne sont pas toujours imprimés avec le même type de trait.

La méthode qui consiste à utiliser des polygones avec épaisseur à l'écran n'est pas acceptée, car la gestion de ces entités est trop contraignante. De même, l'attribution des épaisseurs de ligne directement aux objets est déconseillée. Les objets doivent être dessinés avec une épaisseur de ligne "DUCALQUE". L'épaisseur de ligne pour tous les calques et tous les objets doit avoir la valeur "Par défaut".

Les 255 couleurs d'Autocad seront réparties entre les différents métiers selon les règles suivantes:

les couleurs 1-9 sont dédiées essentiellement aux plans architecte et correspondent aux plumes gris 252 des différentes épaisseurs

- les couleurs dont les numéros qui finissent par 0 (10, 20, 30, etc.) sont réservées aux plans d'électricité
- les couleurs dont les numéros qui finissent par 1 (11, 21, 31, etc.) et les teintes de gris 250- 255 sont dédiés aux hachures solides
- les couleurs dont les numéros qui finissent par 2 (12, 22, 32, etc.) sont réservées aux plans de chauffage - refroidissement
- les couleurs dont les numéros qui finissent par 3 (13, 23, 33, etc.) sont réservées aux plans de ventilation
- les couleurs dont les numéros qui finissent par 4 (14, 24, 34, etc.) sont réservées aux plans de sanitaire
- les autres couleurs sont à utiliser selon besoins

Le tableau "Plans techniques CVSE" fixe la relation entre la couleur des traits à l'écran et leur épaisseur et teinte pour l'impression des plans de chauffage-refroidissement, ventilation, sanitaire et électricité sur papier. **A l'écran, les couches Architectes doivent être de la teinte 252 gris.**

Les plans de coordination sont imprimés avec une configuration de plumes différente. Les éléments de chauffage-refroidissement seront rendus en rouge, ventilation en bleu, sanitaire en vert et électricité en jaune 40 (à l'exception de la distribution frigorifique et hachures). Le tableau "Plans de coordination" (p.15) précise la relation entre la couleur des traits à l'écran et leur épaisseur et teinte pour l'impression des plans de coordination sur papier.

| Plans techniques CVSE          |                 |                     |                      |
|--------------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| Couleur sur écran              | Couleur imprimé | Epaisseur de plume  |                      |
| 1 rouge transformé en 252 gris | 252 gris        | 1:50 (1:20)<br>0.35 | 1:100, 1:500<br>0.18 |
| 2 jaune transformé en 252 gris | 252 gris        | 0.35                | 0.18                 |
| 3 vert transformé en 252 gris  | 252 gris        | 0.35                | 0.18                 |
| 4 cyan transformé en 252 gris  | 252 gris        | 0.35                | 0.18                 |



|  |                       |          |          |
|--|-----------------------|----------|----------|
| 5 bleu transformé en 252 gris  | 252 gris              | 0.35     | 0.18     |
| 6 magenta transformé en 252 gris   | 252 gris              | 0.35     | 0.18     |
| 7 noir transformé en 252 gris  | 252 gris              | 0.35     | 0.18     |
| 8 gris foncé transformé en 252 gris  | 252 gris              | 0.35     | 0.18     |
| 9 gris clair   | 7 noir                | 0.25     | 0.13     |
| 10, 40, 90, 130, 160<br>31, 51, 61, 121, 141<br>32, 62, 122, 142, 192, 232<br>13, 43, 53, 63, 93, 123, 163, 183, 213, 223, 243<br>14, 44, 54, 74, 84, 114, 124, 134, 144, 154, 184, 214, 244 | = couleur sur l'écran | 0.35     | 0.18     |
| 12, 22, 152, 202, 212<br>23, 33, 73, 83, 143, 153, 233   | = couleur sur l'écran | 0.50     | 0.25     |
| 94<br>24, 34, 64   | = couleur sur l'écran | 0.70     | 0.35     |
| 50, 104, 173, 242  | = couleur sur l'écran | 0.20     | 0.10     |
| autres   | au choix              | au choix | au choix |

| Plans de coordination                                      |                       |                    |              |
|--|-----------------------|--------------------|--------------|
| Couleur sur écran  | Couleur imprimé       | Epaisseur de plume |              |
|  |                       | 1:50               | 1:100, 1:500 |
| 1 rouge transformé en 252 gris                             | 252 gris              | 0.35               | 0.18         |
| 2 jaune transformé en 252 gris                             | 252 gris              | 0.35               | 0.18         |
| 3 vert transformé en 252 gris                              | 252 gris              | 0.35               | 0.18         |
| 4 cyan transformé en 252 gris                              | 252 gris              | 0.35               | 0.18         |
| 5 bleu transformé en 252 gris                              | 252 gris              | 0.35               | 0.18         |
| 6 magenta transformé en 252 gris                           | 252 gris              | 0.35               | 0.18         |
| 7 noir transformé en 252 gris                              | 252 gris              | 0.35               | 0.18         |
| 8 gris foncé transformé en 252 gris                        | 252 gris              | 0.35               | 0.18         |
| 9 gris clair   | 7 noir                | 0.25               | 0.13         |
| 121  | 101                   | 0.35               | 0.18         |
| 31, 51, 61, 141, 250-255                                   | = couleur sur l'écran | 0.35               | 0.18         |
| 32, 62, 122, 142, 192, 232                                 | 1 rouge               | 0.35               | 0.18         |
| 13, 43, 53, 63, 93, 123, 163, 183, 213, 223, 243           | 6 bleu                | 0.35               | 0.18         |
| 14, 44, 54, 74, 84, 114, 124, 134, 144, 154, 184, 214, 244 | 3 vert                | 0.35               | 0.18         |
| 10, 40, 90, 130, 160                                       | 40 jaune              | 0.35               | 0.18         |
| 202  | = couleur sur l'écran | 0.50               | 0.25         |



|                               |                        |          |          |
|-------------------------------|------------------------|----------|----------|
| 12, 22, 152, 212              | 1 rouge                | 0.50     | 0.25     |
| 23, 33, 73, 83, 143, 153, 233 | 6 bleu                 | 0.50     | 0.25     |
| 94                            | 3 vert                 | 0.50     | 0.25     |
| 24, 34, 64                    | 3 vert                 | 0.70     | 0.35     |
| 104                           | 3 vert                 | 0.20     | 0.10     |
| 173                           | 6 bleu                 | 0.20     | 0.10     |
| 242                           | 1 rouge                | 0.20     | 0.10     |
| 50                            | = couleur sur l'écran  | 0.20     | 0.10     |
| autres                        | en fonction du contenu | au choix | au choix |

Les fichiers de configuration du tracé CVSE1-50.ctb et CVSE1-100.ctb ainsi que CVSE-coordination1-50.ctb et CVSE-coordination1-100.ctb contenant les choix de plumes sont fournis en annexe aux Directives CVSE.

## 8.2. Cadre, cartouche et format d'impression.

La gestion de l'impression sur l'espace papier est obligatoire. Les éléments de la mise en page se trouveront donc dans l'espace papier. Une mise en page sur un onglet présentation contenant le cadre et cartouche (1:50 et 1:100 pour chaque technique CVSE). En électricité, il faut dissocier la technique par les présentations, par exemple Force, Lumière, Courant faible, etc.

Le cartouche du plan contient les informations complémentaires spécifiques au plan. Il 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, unité Exploitation en annexe aux Directives.

*NOTE: Dans le cartouche le nom et coordonnées de l'auteur du plan doivent être représentés en noir (calque A1PAPIER02), les noms des autres intervenants doivent être grisés (calque A1PAPIER03). Dans la zone libre, un système de référence doit être inséré afin d'indiquer la zone du plan à l'aide des hachures gris clair (calque A1PAPIER04).*

Le cadre du plan doit être représenté par une ligne fine à l'impression sur tout le pourtour avec toutes les marques nécessaires au pliage au format A4. A l'intérieur du cadre du plan on peut disposer plusieurs représentations graphiques telles que des projections horizontales, des élévations, des coupes ou des détails en fonction des dimensions de l'objet.

Sur le plan et, le cas échéant, sur chaque représentation graphique, le mandataire notera tous les symboles tels que direction du Nord, échelles, titres des représentations, etc. L'orientation et la position des plans par rapport à l'ensemble des bâtiments de l'EPFL doivent être indiquées à l'aide des systèmes de référence et coupes schématiques nécessaires. La zone représentée doit être grisée. Toutes ces annotations (à l'exception des éventuels traits de coupe) vont se trouver dans l'espace papier.

Le format du support papier ou synthétique sur lequel est dessiné le plan doit être un multiple de A4. Actuellement la largeur maximale du papier est fixée à 900 mm.

Pour les plans dessinés au 1/50 l'impression au 1/100 doit être possible (détails lisibles). L'impression sera faite en couleur.





## 9. DIRECTIVES DÉTAILLÉES CHAUFFAGE

### 9.1. Liste des couches chauffage

| Couches           | Contenus  | Trait                 | Couleurs              | Coordination |
|-------------------|---|-----------------------|-----------------------|--------------|
| Papier            |   |                       |                       |              |
| A1PAPIER01        | Cadre   | continuous            | 7 blanc               |              |
| A1PAPIER02        | Cartouche - trait et texte fort   | continuous            | 7 blanc               |              |
| A1PAPIER03        | Cartouche - texte grisé   | continuous            | 253 gris              |              |
| A1PAPIER04        | Cartouche - hachure   | continuous            | 254 gris clair        |              |
| A1PAPIER05        | Fenêtres dans l'espace papier   | continuous            | 2 jaune               |              |
| Objet             |   |                       |                       |              |
| 0                 | pour insérer les blocs et xrefs   | continuous            | 7 blanc               |              |
| <b>C-I20---G-</b> | <b>Axe, géométrie</b>   | <b>ACAD_ISO10W100</b> | <b>242 rouge</b>      | <b>X</b>     |
| C-I20---D-        | idem - cotes  | continuous            | 242 rouge             |              |
| C-I20---T-        | idem - textes   | continuous            | 242 rouge             |              |
| <b>C-I21---E-</b> | <b>Aménagé d'agents énergétiques, stockage (citernes, appareils, conduits)</b>                      | <b>continuous</b>     | <b>142 bleu</b>       | <b>X</b>     |
| C-I21---D-        | idem - cotes  | continuous            | 242 rouge             |              |
| C-I21---T-        | idem - textes   | continuous            | 242 rouge             |              |
| <b>C-I22---E-</b> | <b>Production de chaleur (pompes à chaleur, capteurs solaires, station de transfert de chaleur)</b> | <b>continuous</b>     | <b>142 bleu</b>       | <b>X</b>     |
| C-I22---D-        | idem - cotes  | continuous            | 242 rouge             |              |
| C-I22---T-        | idem - textes   | continuous            | 242 rouge             |              |
| <b>C-I23---E-</b> | <b>Distribution de chaleur (chauffage aller-retour, récupération, refroidissement aller-retour)</b> | <b>continuous</b>     | <b>cf tableau 9.2</b> | <b>X</b>     |
| C-I23---D-        | idem - cotes  | continuous            | 242 rouge             | X            |
| C-I23---T-        | idem - textes   | continuous            | 242 rouge             | X            |
| <b>C-I24---E-</b> | <b>Emission de chaleur (corps de chauffe, aérothermes)</b>  | <b>continuous</b>     | <b>32 rouge</b>       | <b>X</b>     |
| C-I24---D-        | idem - cotes  | continuous            | 242 rouge             |              |
| C-I24---T-        | idem - textes   | continuous            | 242 rouge             |              |
| <b>C-I241--E-</b> | <b>Chauffage au sol</b>   | <b>continuous</b>     | <b>32 rouge</b>       |              |
| C-I241--D-        | idem - cotes  | continuous            | 242 rouge             |              |
| C-I241--T-        | idem - textes   | continuous            | 242 rouge             |              |
| <b>C-I26---E-</b> | <b>Robinetterie (compteurs de chaleur et répartiteurs des frais de chauffage)</b>                   | <b>continuous</b>     | <b>62 vert claire</b> |              |
| C-I26---D-        | idem - cotes  | continuous            | 242 rouge             |              |
| C-I26---T-        | idem - textes   | continuous            | 242 rouge             |              |
| <b>C-I27---E-</b> | <b>Conduits de fumée (cheminées)</b>  | <b>continuous</b>     | <b>232 rouge</b>      | <b>X</b>     |
| C-I27---D-        | idem - cotes  | continuous            | 242 rouge             |              |
| C-I27---T-        | idem - textes   | continuous            | 242 rouge             |              |
| <b>C-I28---E-</b> | <b>Installations particulières</b>  | <b>continuous</b>     | <b>122 turquoise</b>  | <b>X</b>     |
| C-I28---D-        | idem - cotes  | continuous            | 242 rouge             |              |
| C-I28---T-        | idem - textes   | continuous            | 242 rouge             |              |
| <b>C-I281--E-</b> | <b>Distribution frigorifique</b>  | <b>continuous</b>     | <b>192 violet</b>     | <b>X</b>     |
| C-I281--D-        | idem - cotes  | continuous            | 242 rouge             | X            |
| C-I281--T-        | idem - textes   | continuous            | 242 rouge             | X            |
| <b>C-I29---E-</b> | <b>Organes de mesure, de commande, de régulation (commande, régulation, armoires</b>                | <b>continuous</b>     | <b>242 rouge</b>      | <b>X</b>     |



|                   | de distribution)          |                   |                 |          |
|-------------------|---------------------------|-------------------|-----------------|----------|
| C-I29---D-        | idem - cotes              | continuous        | 242 rouge       |          |
| C-I29---T-        | idem - textes             | continuous        | 242 rouge       |          |
| <b>C-I291--E-</b> | <b>Tableau électrique</b> | <b>continuous</b> | <b>12 rouge</b> | <b>X</b> |
| C-I291--D-        | idem - cotes              | continuous        | 242 rouge       |          |
| C-I291--T-        | idem - textes             | continuous        | 242 rouge       |          |

## 9.2. Types de lignes chauffage

La bibliothèque des types de ligne à utiliser dans AutoCAD est acadiso.lin (fichier bibliothèque par défaut d'Autocad).

Les épaisseurs de traits seront gérées par la configuration des plumes – voir chapitre "Couleurs et épaisseurs des traits à l'impression".

Les types de ligne doivent être utilisés selon le tableau suivant :

| Application            | Type de ligne               | Couleur          |
|------------------------|-----------------------------|------------------|
| Chauffage aller        | DUCALQUE (Continuous)       | 22 (rouge)       |
| Chauffage retour       | Interrompu (ACAD_ISO02W100) | 152 (bleu clair) |
| Récupération           | DUCALQUE (Continuous)       | 212 (rose)       |
| Refroidissement aller  | DUCALQUE (Continuous)       | 202 (violet)     |
| Refroidissement retour | Interrompu (ACAD_ISO02W100) | 202 (violet)     |

Les éléments qui ne sont pas énumérés ci-dessus doivent être dessinés avec les paramètres DUCALQUE.

## 9.3. Indications à mentionner sur les plans de chauffage-refroidissement

| Symbole                  | Attributs ou textes rattachés   | Exemple  |
|--------------------------|---|--|
| Conduites                | Dimension (en pouce ou en mm)<br>Isolation et épaisseur<br>Matériaux<br>Sens des fluides<br>Nature du fluide<br>Niveaux                         | Ø...<br>...mm                                    |
| Vannes                   | Genres<br>Dimension (en pouce ou en mm)<br>Rôle   | Ø...<br>Arrêt, réglage, purges,<br>vidanges, etc |
| Batterie de distribution | Dénomination des groupes<br>Dimension (en pouce ou en mm)   | Ø...   |
| Appareils                | Marque et type<br>Dimensions  |  |
| Divers                   | Identifiant des colonnes montantes<br>Identifiant du local (numérotation EPFL) & température<br>Emplacement des dilatateurs et des points fixes |  |



#### 9.4. Indications à mentionner sur les schémas de principe chauffage-refroidissement

Les signes conventionnels doivent être issus de la recommandation SIA 410. La couleur des signes doit être adaptée au type de conduite réalisée.

Les schémas de principe doivent permettre de connaître le fonctionnement de l'installation, il faut donc mentionner un grand nombre d'informations.

Afin que le Domaine Immobilier et Infrastructures, unité Exploitation (DII-E) puisse connaître le mode de fonctionnement des installations, les informations à porter sur les schémas de principe doivent être les plus complètes possibles, soit :

##### 9.4.1. Groupes de distribution

| Symbole                 | Attributs ou textes rattachés  | Exemple   |
|-------------------------|--|---|
| Collecteur distributeur | Diamètre<br>Type d'isolation et épaisseur  | 263 / 273<br>PIR – 60 + Tôle<br>d'aluman          |
| Groupes primaires       | Température Départ / Retour<br>Puissance totale<br>Débit<br>Point d'alimentation   | 50 / 30 °C<br>...kW<br>...m3/h<br>Galerie Bêta SG |
| Groupes Chauffage       | Température Départ / Retour<br>Type de groupe desservi<br>Puissance totale<br>Débit  | Radiateurs Sud<br>... kW<br>...m3/h               |
| Groupes Ventilation     | Température Départ / Retour<br>Type de groupe desservi<br>Puissance totale<br>Débit  | Centrale Ventil Niv<br>+4<br>... kW<br>...m3/h    |
| Groupes réserves        | Puissance totale   | ... kW  |
| Informations générales  | <i>Le calcul de dimensionnement de la batterie de distribution avec puissances installées, puissance de réserve, le coefficient de simultanéité doit être mentionné sur le schéma de principe.</i> |   |

##### 9.4.2. Appareils et robinetterie

| Symbole | Attributs ou textes rattachés  | Exemple                                       |
|---------|--|---|
| Pompes  | Numérotation électrique<br>Marque et type<br>Puissance électrique<br>Intensité électrique<br>Vitesse ou type de vitesse<br>Débit | M...<br>...kW<br>...A<br>1,2, Var.<br>...m3/h |



|                      |  |
|----------------------|--|
| Vannes motorisées    | Numérotation électrique<br>Diamètre  |
| Echangeurs           | Puissance thermique ...kW<br>Température primaire Aller/retour ...°C/ ...°C<br>Température secondaire Aller/retour ...°C/ ...°C<br><i>(Le calcul de dimensionnement de l'échangeur avec puissances installées, puissance de réserve, et le coefficient de simultanéité doit être mentionné sur le schéma de principe.)</i> |
| Débit mètres         | Numérotation électrique<br>Marque et type  |
| Calculateurs Energie | Numérotation électrique<br>Marque et type  |
| Vanne d'arrêts       | Diamètre   |
| Vanne de réglage     | Valeur de réglage<br>Débit ... m3/h ou ...l/h  |
| Compensateurs        | Marque et type<br>Diamètre<br>N° du local  |
| Corps de chauffe     | Marque et type<br>Raccordements<br>débit réglé ...l/h<br>Puissance ....W<br>N° d local   |
| Chauffage de sol     | N° d'identification du collecteur<br>débit réglé ...l/h<br>Puissance ....W<br>N° du local.<br><i>(Chaque collecteur doit être détaillé pour chaque boucle, il sera nécessaire d'indiquer les informations suivantes : la longueur, le débit réglé ainsi que le local desservi)</i>   |
| Ventilo-convecteur   | Numérotation électrique<br>Marque type<br>Puissance thermique / froid<br>N° du local   |

Cette liste est non exhaustive.

Toute la robinetterie et accessoires tels que points fixes, purges, vidanges, clapets anti-retour, thermomètres et détails de réalisation tels que l'emplacement des plaquettes indicatrices, des bouteilles d'air, etc. doivent être mentionnés sur le schéma de principe.



### 9.4.3. Conduites

| Symbole      | Attributs ou textes rattachés  | Exemple   |
|--------------|--|---|
| Sur conduite | Diamètre<br>Débit d'eau<br>Sens du fluide<br>Type d'isolation et épaisseur<br>Type de fluide | ...m <sup>3</sup> /h ou l/h<br><br>PIR - 30<br>glycol, freon... |

### 9.4.4. Périphériques

| Symbole             | Attributs ou textes rattachés                   | Exemple            |
|---------------------|---|--------------------|
| Sonde               | Numérotation électrique<br>Valeur mesurée       | °C, ΔP...          |
| Thermostat          | Numérotation électrique<br>Valeur mesurée       | °C                 |
| Pressostat          | Numérotation électrique<br>Valeur mesurée       | ΔP                 |
| Servo - moteur      | Numérotation électrique<br>Régime               | 0 – 100 %<br>0 – 1 |
| Symbole             | Attributs ou textes rattachés                   | Exemple            |
| Divers sans valeurs | Numérotation électrique                         |                    |
| Convertisseurs      | Numérotation électrique<br>Puissance électrique | ...kW              |

### 9.4.5. Tableaux électriques

| Symbole | Attributs ou textes rattachés | Exemple   |
|---------|-------------------------------|-----------|
| Tableau | Numérotation tableau          | +.../V... |

### 9.4.6. Divers techniques

| Symbole                   | Attributs ou textes rattachés                                     | Exemple   |
|---------------------------|---|-----------|
| Installation              | Numérotation de l'installation                                    | P.../E... |
| Gaines techniques         | N° identification des colonnes montantes<br>Axes de constructions |           |
| Emplacement des appareils | Numérotation des locaux pour<br>Locaux technique<br>Locaux traité |           |

### 9.4.7. Installations techniques indépendantes

Toute installation technique indépendante telle que production frigorifique doit être définie selon le même principe que pour les installations techniques chauffage-refroidissement mentionnées précédemment.

## 10. DIRECTIVES DÉTAILLÉES VENTILATION

### 10.1 Liste des couches ventilation

| Couches           | Contenus  | Trait                 | Couleurs                 | Coordination |
|-------------------|---|-----------------------|--------------------------|--------------|
| Papier            |   |                       |                          |              |
| A1PAPIER01        | Cadre   | continuous            | 7 blanc                  |              |
| A1PAPIER02        | Cartouche - trait et texte fort   | continuous            | 7 blanc                  |              |
| A1PAPIER03        | Cartouche - texte grisé   | continuous            | 253 gris                 |              |
| A1PAPIER04        | Cartouche - hachure   | continuous            | 254 gris clair           |              |
| A1PAPIER05        | Fenêtres dans l'espace papier   | continuous            | 2 jaune                  |              |
| Objet             |   |                       |                          |              |
| 0                 | pour insérer les blocs et xrefs   | continuous            | 7 blanc                  |              |
| <b>V-I30---G-</b> | <b>Axe, géométrie</b>   | <b>ACAD_ISO10W100</b> | <b>173 bleu</b>          | <b>X</b>     |
| V-I30---D-        | idem - cotes  | continuous            | 173 bleu                 |              |
| V-I30---T-        | idem - textes   | continuous            | 173 bleu                 |              |
| <b>V-I31---E-</b> | <b>Appareils de conditionnement d'air (appareils, centrales)</b>  | <b>continuous</b>     | <b>143 bleu clair</b>    | <b>X</b>     |
| V-I31---D-        | idem - cotes  | continuous            | 173 bleu                 |              |
| V-I31---T-        | idem - textes   | continuous            | 173 bleu                 |              |
| <b>V-I32---E-</b> | <b>Composants séparés (ventilateurs, échangeurs de chaleur, humidificateurs, filtres)</b>   | <b>continuous</b>     | <b>143 bleu clair</b>    | <b>X</b>     |
| V-I32---D-        | idem - cotes  | continuous            | 173 bleu                 |              |
| V-I32---T-        | idem - textes   | continuous            | 173 bleu                 |              |
| <b>V-I34---E-</b> | <b>Canaux d'air (gainés, tuyaux)</b>  | <b>continuous</b>     | <b>cf tableau 10.1.1</b> | <b>X</b>     |
| V-I34---D-        | idem - cotes  | continuous            | 173 bleu                 | X            |
| V-I34---H-        | idem - hachures   | continuous            | <b>cf tableau 10.1.1</b> | X            |
| V-I34---T-        | idem - textes   | continuous            | 173 bleu                 | X            |
| <b>V-I35---E-</b> | <b>Éléments de pulsion et de reprise d'air</b>  | <b>continuous</b>     | <b>cf tableau 10.1.1</b> | <b>X</b>     |
| V-I35---D-        | idem - cotes  | continuous            | 173 bleu                 |              |
| V-I35---T-        | idem - textes   | continuous            | 173 bleu                 |              |
| <b>V-I351--E-</b> | <b>Éléments de pulsion d'air (grilles, diffuseurs de plafond, diffuseurs à fente, à rotules, à tôle perforée, diffuseurs à jet hélicoïdal, diffuseurs à déplacement d'air, bouches d'air, diffuseurs)</b> | <b>continuous</b>     | <b>243 rouge</b>         | <b>X</b>     |
| V-I351--D-        | idem - cotes  | continuous            | 173 bleu                 |              |
| V-I351--T-        | idem - textes   | continuous            | 173 bleu                 |              |
| <b>V-I352--E-</b> | <b>Éléments de reprise d'air (grilles, diffuseurs de plafond, diffuseurs à fente, à rotules, à tôle perforée, diffuseurs à jet hélicoïdal, diffuseurs à déplacement d'air, bouches d'air, diffuseurs)</b> | <b>continuous</b>     | <b>53 jaune</b>          | <b>X</b>     |
| V-I352--D-        | idem - cotes  | continuous            | 173 bleu                 |              |
| V-I352--T-        | idem - textes   | continuous            | 173 bleu                 |              |
| <b>V-I353--E-</b> | <b>Hotte d'extraction cuisine</b>   | <b>continuous</b>     | <b>33 orange</b>         | <b>X</b>     |
| V-I353--D-        | idem - cotes  | continuous            | 173 bleu                 |              |



|                   |   |                   |                      |          |
|-------------------|---|-------------------|----------------------|----------|
| V-I353--T-        | idem - textes   | continuous        | 173 bleu             |          |
| <b>V-I36---E-</b> | <b>Accessoires (régulateurs de débit volumique, boîtes de détente, de mélange, clapet motorisé, clapet coupe-feu)</b> | <b>continuous</b> | <b>63 vert clair</b> | <b>X</b> |
| V-I36---D-        | idem - cotes  | continuous        | 173 bleu             |          |
| V-I36---T-        | idem - textes   | continuous        | 173 bleu             |          |
| <b>V-I37---E-</b> | <b>Appareil de climatisation (production de froid, appareils, conduites, robinetterie)</b>                            | <b>continuous</b> | <b>233 magenta</b>   | <b>X</b> |
| V-I37---D-        | idem - cotes  | continuous        | 173 bleu             |          |
| V-I37---T-        | idem - textes   | continuous        | 173 bleu             |          |
| <b>V-I38---E-</b> | <b>Installations particulières</b>  | <b>continuous</b> | <b>123 turquoise</b> | <b>X</b> |
| V-I38---D-        | idem - cotes  | continuous        | 173 bleu             |          |
| V-I38---T-        | idem - textes   | continuous        | 173 bleu             |          |
| <b>V-I381--E-</b> | <b>Chapelles</b>  | <b>continuous</b> | <b>73 vert</b>       | <b>X</b> |
| V-I381--D-        | idem - cotes  | continuous        | 173 bleu             |          |
| V-I381--T-        | idem - textes   | continuous        | 173 bleu             |          |
| <b>V-I382--E-</b> | <b>Armoires gaz</b>   | <b>continuous</b> | <b>83 vert</b>       | <b>X</b> |
| V-I382--D-        | idem - cotes  | continuous        | 173 bleu             |          |
| V-I382--T-        | idem - textes   | continuous        | 173 bleu             |          |
| <b>V-I383--E-</b> | <b>Armoires produits</b>  | <b>continuous</b> | <b>23 orange</b>     | <b>X</b> |
| V-I383--D-        | idem - cotes  | continuous        | 173 bleu             |          |
| V-I383--T-        | idem - textes   | continuous        | 173 bleu             |          |
| <b>V-I384--E-</b> | <b>Installation de pompe à vide</b>   | <b>continuous</b> | <b>183 violet</b>    | <b>X</b> |
| V-I384--D-        | idem - cotes  | continuous        | 173 bleu             |          |
| V-I384--T-        | idem - textes   | continuous        | 173 bleu             |          |
| <b>V-I39---E-</b> | <b>Organes de mesure, de commande, de régulation</b>  | <b>continuous</b> | <b>173 bleu</b>      | <b>X</b> |
| V-I39---D-        | idem - cotes  | continuous        | 173 bleu             |          |
| V-I39---T-        | idem - textes   | continuous        | 173 bleu             |          |
| <b>V-I391--E-</b> | <b>Tableau électrique</b>   | <b>continuous</b> | <b>153 bleu</b>      | <b>X</b> |
| V-I391--D-        | idem - cotes  | continuous        | 173 bleu             |          |
| V-I391--T-        | idem - textes   | continuous        | 173 bleu             |          |

### 10.1.1 Types de lignes et hachures ventilation

La bibliothèque de types de ligne à utiliser dans AutoCAD est acad.lin (fichier bibliothèque par défaut d'Autocad).

Les épaisseurs de traits seront gérées par la configuration des plumes – voir chapitre 0 "Couleurs et épaisseurs des traits à l'impression".

Les types de lignes doivent être utilisés en plan et en coupe selon le tableau suivant :

| Application                        | Type de ligne         | Couleur    |
|------------------------------------|-----------------------|------------|
| Air pulsé                          | DUCALQUE (Continuous) | 13 (rouge) |
| Air pulsé - éléments cachés        | CACHE2                | 13 (rouge) |
| Air neuf                           | DUCALQUE (Continuous) | 93 (vert)  |
| Air extérieur - éléments cachés    | CACHE2                | 93 (vert)  |
| Air repris                         | DUCALQUE (Continuous) | 43 (jaune) |
| Air de roulement - éléments cachés | CACHE2                | 43 (jaune) |
| Air évacué                         | DUCALQUE (Continuous) | 43 (jaune) |
| Air évacué - éléments cachés       | CACHE2                | 43 (jaune) |

Les éléments qui ne sont pas énumérés ci-dessus doivent être dessinés avec les paramètres DUCALQUE



Le tableau suivant donne des exemples des hachures à utiliser dans les plans de ventilation selon l'échelle du plan:

| Elément          | Motif  | Couleur | Echelle d'hachure |       |       |       |        |
|------------------|--------|---------|-------------------|-------|-------|-------|--------|
|                  |        |         | 1:50              | 1:100 | 1:200 | 1:500 | 1:1000 |
| Air pulsé        | solide | 13      | 1                 | 1     | 1     | 1     | 1      |
| Air extérieur    | solide | 93      | 1                 | 1     | 1     | 1     | 1      |
| Air de roulement | solide | 43      | 1                 | 1     | 1     | 1     | 1      |
| Air évacué       | solide | 43      | 1                 | 1     | 1     | 1     | 1      |
| Ombrage          | solide | 253     | 1                 | 1     | 1     | 1     | 1      |

## 10.2. Indications à mentionner sur les plans de ventilation

### 10.2.1. Appareils

| Symbole                   | Attributs ou textes rattachés                        | Exemple           |
|---------------------------|--|-------------------|
| Ventilateur               | Débit d'air<br>Marque et type                        | ...m3/h           |
| Servo - moteur            |  | SM                |
| Filtre                    | Classe de filtration                                 | G, F, A, ...      |
| Batterie en général       | Puissance thermique                                  | ...kW             |
| Récupérateur en général   | Puissance thermique récup.<br>Marque et type         | ...kW             |
| Humidificateur en général | Débit de vapeur<br>Marque et type                    | ...l/h            |
| Régulateur de débit       | Débit d'air<br>Marque et type                        | ...m3/h - ...m3/h |
| Boîte de mélange          | Débit d'air total<br>Marque et type                  | ...m3/h - ...m3/h |
| Clapet coupe feu          | Classe de protection<br>Marque et type<br>Dimensions | F90               |
| Divers                    | Marque et type<br>Dimensions                         |                   |

### 10.2.2. Canaux

| Symbole | Attributs ou textes rattachés  | Exemple  |
|---------|--|--|
| Canal   | Débit d'air<br>Sens du fluide<br>Locaux alimentés, zone, étage<br>Type d'isolation et épaisseur<br>Dimensions<br>Matière de la conduite<br>Type d'étanchéité | ...m3/h<br>flèche → ←<br><br>Armaflex / 30 mm<br>Ø ... / ...x.../...<br>PPS, Inox, ...<br>Classe C |





### 10.2.3. Accessoires

| Symbole               | Attributs ou textes rattachés                                  | Exemple |
|-----------------------|--|---------|
| Diffusion             | Débit d'air<br>Sens du fluide<br>Marque et type<br>Dimensions  | ...m3/h |
| Reprise               | Débit d'air<br>Sens du fluide<br>Marque et type<br>Dimensions  | ...m3/h |
| Amortisseurs de bruit | Marque et type<br>Epaisseur et nbre de coulisses<br>Dimensions |         |
| Grille pare-pluie     | Marque et type<br>Dimensions                                   |         |
| Divers                | Marque et type<br>Dimensions                                   |         |

### 10.2.4. Tableaux électriques

| Symbole | Attributs ou textes rattachés | Exemple   |
|---------|-------------------------------|-----------|
| Tableau | Numérotation tableau          | +.../V... |

## 10.3. Indications à mentionner sur les schémas de principe

Les signes conventionnels doivent être issus de la recommandation SIA 410. La couleur des signes doit être adaptée au type de conduite réalisée.

Les schémas de principe doivent permettre de connaître le fonctionnement de l'installation, il faut donc mentionner un grand nombre d'informations :

### 10.3.1. Appareils

| Symbole             | Attributs ou textes rattachés  | Exemple                           |
|---------------------|--|-----------------------------------|
| Ventilateur         | Numérotation électrique<br>Puissance électrique<br>Intensité électrique<br>Débit d'air                   | M...<br>...kW<br>...A<br>...m3/h  |
| Clapet de fermeture | Numérotation électrique<br>Régime  | 0 – 100 %<br>0 – 1                |
| Filtre              | Numérotation électrique<br>Classe de filtration  | G, F, A, ...                      |
| Batterie en général | Numérotation électrique<br>Puissance thermique<br>Température aller<br>Température retour<br>Débit d'eau | ...kW<br>...°C<br>...°C<br>...l/h |

|                           |  |   |
|---------------------------|--|---|
| Récupérateur en général   | Numérotation électrique<br>Puissance thermique récup.  | ...kW   |
| Humidificateur en général | Numérotation électrique<br>Puissance électrique<br>Débit de vapeur                               | ...kW<br>...l/h   |
| Régulateur de débit       | Numérotation électrique<br>Régime<br>Débit d'air   | 50 – 100 %<br>0 – 1<br>...m <sup>3</sup> /h   |
| Boîte de mélange          | Numérotation électrique<br>Régime<br>Débit d'air froid<br>Débit d'air chaud<br>Débit d'air total | 50 – 100 %<br>...m <sup>3</sup> /h - ...m <sup>3</sup> /h<br>...m <sup>3</sup> /h - ...m <sup>3</sup> /h<br>...m <sup>3</sup> /h - ...m <sup>3</sup> /h |
| Clapet coupe feu          | Numérotation électrique<br>Classe de protection  | F90   |

### 10.3.2. Canaux

| Symbole | Attributs ou textes rattachés                     | Exemple                            |
|---------|---|------------------------------------|
| Canal   | Débit d'air<br>Sens du fluide<br>Locaux alimentés | ...m <sup>3</sup> /h<br>flèche → ← |

### 10.3.3. Accessoires

| Symbole   | Attributs ou textes rattachés | Exemple                            |
|-----------|-------------------------------|------------------------------------|
| Diffusion | Débit d'air<br>Sens du fluide | ...m <sup>3</sup> /h<br>flèche → ← |
| Reprise   | Débit d'air<br>Sens du fluide | ...m <sup>3</sup> /h<br>flèche → ← |

### 10.3.4. Périphériques

| Symbole        | Attributs ou textes rattachés             | Exemple           |
|----------------|---|-------------------|
| Sonde          | Numérotation électrique<br>Valeur mesurée | °C, ΔP, Hr, ...   |
| Thermostat     | Numérotation électrique<br>Valeur mesurée | °C                |
| Hygrostat      | Numérotation électrique<br>Valeur mesurée | Hr                |
| Pressostat     | Numérotation électrique<br>Valeur mesurée | ΔP                |
| Servo - moteur | Numérotation électrique<br>Régime         | 0 – 100 % / 0 – 1 |



|                     |   |         |
|---------------------|---|---------|
|                     | Etat sans tension                               | NO - NF |
| Symbole             | Attributs ou textes rattachés                   | Exemple |
| Divers sans valeurs | Numérotation électrique                         |         |
| Convertisseurs      | Numérotation électrique<br>Puissance électrique | ...kW   |

#### 10.3.5. Tableaux électriques

| Symbole | Attributs ou textes rattachés | Exemple   |
|---------|-------------------------------|-----------|
| Tableau | Numérotation tableau          | +.../V... |

#### 10.3.6. Divers techniques

| Symbole                   | Attributs ou textes rattachés                                     | Exemple   |
|---------------------------|---|-----------|
| Installation              | Numérotation de l'installation                                    | P.../E... |
| Emplacement des appareils | Numérotation des locaux pour<br>Locaux technique<br>Locaux traité |           |



## 11. DIRECTIVES DÉTAILLÉES SANITAIRE

### 11.1 Liste des couches sanitaire

| Couches           | Contenu   | Trait                 | Couleurs               | Coordination |
|-------------------|---|-----------------------|------------------------|--------------|
| <b>Papier</b>     |   |                       |                        |              |
| A1PAPIER01        | Cadre   | continuous            | 7 blanc                |              |
| A1PAPIER02        | Cartouche - trait et texte fort   | continuous            | 7 blanc                |              |
| A1PAPIER03        | Cartouche - texte grisé   | continuous            | 253 gris               |              |
| A1PAPIER04        | Cartouche - hachure   | continuous            | 254 gris clair         |              |
| A1PAPIER05        | Fenêtres dans l'espace papier   | continuous            | 2 jaune                |              |
| <b>Objet</b>      |   |                       |                        |              |
| 0                 | pour insérer les blocs et xrefs   | continuous            | 7 blanc                |              |
| <b>S-I40---G-</b> | <b>Axe, géométrie</b>   | <b>ACAD_ISO10W100</b> | <b>104 VERT</b>        | <b>X</b>     |
| S-I40---D-        | idem - cotes  | continuous            | 104 vert               |              |
| S-I40---T-        | idem - texte  | continuous            | 104 vert               |              |
| <b>S-I41---E-</b> | <b>Appareils sanitaires (appareils sanitaires courants, vidoirs, lavabos-rigoles)</b>   | <b>continuous</b>     | <b>134 cyan</b>        | <b>X</b>     |
| S-I41---D-        | idem - cotes  | continuous            | 104 vert               |              |
| S-I41---H-        | Appareils - hachures  | continuous            | 121 cyan claire        | X            |
| S-I41---T-        | idem - texte  | continuous            | 104 vert               |              |
| <b>S-I42---E-</b> | <b>Appareils d'alimentation (buanderiers, traitement de l'eau, installation de pressurisation, utilisation des eaux pluviales)</b>                                    | <b>continuous</b>     | <b>134 cyan</b>        | <b>X</b>     |
| S-I42---D-        | idem - cotes  | continuous            | 104 vert               |              |
| S-I42---T-        | idem - texte  | continuous            | 104 vert               |              |
| <b>S-I43---E-</b> | <b>Appareils d'évacuation (pompes, épuration des eaux usées)</b>  | <b>continuous</b>     | <b>134 cyan</b>        | <b>X</b>     |
| S-I43---D-        | idem - cotes  | continuous            | 104 vert               |              |
| S-I43---T-        | idem - texte  | continuous            | 104 vert               |              |
| <b>S-I44---E-</b> | <b>Conduites de distribution d'eau (eau froide, eau chaude, eau sanitaire)</b>  | <b>continuous</b>     | <b>cf tableau 11.2</b> | <b>X</b>     |
| S-I44---D-        | idem - cotes  | continuous            | 104 vert               | X            |
| S-I44---T-        | idem - texte  | continuous            | 104 vert               | X            |
| <b>S-I45---E-</b> | <b>Conduites d'évacuation des eaux (écoulement des eaux usées, évacuation des eaux pluviales et des eaux d'infiltration, évacuation des eaux usées industrielles)</b> | <b>continuous</b>     | <b>cf tableau 11.2</b> | <b>X</b>     |
| S-I45---D-        | idem - cotes  | continuous            | 104 vert               | X            |
| S-I45---T-        | idem - texte  | continuous            | 104 vert               | X            |
| <b>S-I46---E-</b> | <b>Installations extérieures</b>  | <b>continuous</b>     | <b>114 vert</b>        | <b>X</b>     |
| S-I46---D-        | idem - cotes  | continuous            | 104 vert               |              |
| S-I46---T-        | idem - texte  | continuous            | 104 vert               |              |
| <b>S-I461--E-</b> | <b>Canalisation (eaux usées et eaux claires)</b>  | <b>continuous</b>     | <b>cf tableau 11.2</b> | <b>X</b>     |
| S-I461--D-        | idem - cotes  | continuous            | 104 vert               | X            |
| S-I461--T-        | idem - texte  | continuous            | 104 vert               | X            |



|                   |   |                       |                        |          |
|-------------------|---|-----------------------|------------------------|----------|
| <b>S-I462--E-</b> | <b>Borne hydrante et alimentation d'eau</b>   | <b>continuous</b>     | <b>134 cyan</b>        | <b>X</b> |
| S-I462--D-        | idem - cotes  | continuous            | 104 vert               |          |
| S-I462--T-        | idem - texte  | continuous            | 104 vert               |          |
| <b>S-I48---E-</b> | <b>Installations particulières</b>  | <b>continuous</b>     | <b>124 vert</b>        | <b>X</b> |
| S-I48---D-        | idem - cotes  | continuous            | 104 vert               |          |
| S-I48---T-        | idem - texte  | continuous            | 104 vert               |          |
| <b>S-I481--E-</b> | <b>Conduites des solutions gaz naturel</b>  | <b>ACAD_ISO09W100</b> | <b>54 jaune</b>        | <b>X</b> |
| S-I481--D-        | idem - cotes  | continuous            | 104 vert               |          |
| S-I481--T-        | idem - texte  | continuous            | 104 vert               |          |
| <b>S-I482--E-</b> | <b>Conduites des solutions gaz toxique et non toxique</b>   | <b>continuous</b>     | <b>cf tableau 11.2</b> | <b>X</b> |
| S-I482--D-        | idem - cotes  | continuous            | 104 vert               |          |
| S-I482--T-        | idem - texte  | continuous            | 104 vert               |          |
| <b>S-I483--E-</b> | <b>Air comprimé</b>   | <b>AIR COMPRIME</b>   | <b>144 bleu</b>        | <b>X</b> |
| S-I483--D-        | idem - cotes  | continuous            | 104 vert               |          |
| S-I483--T-        | idem - texte  | continuous            | 104 vert               |          |
| <b>S-I484--E-</b> | <b>Sprinkler</b>  | <b>continuous</b>     | <b>244 rouge</b>       | <b>X</b> |
| S-I484--D-        | idem - cotes  | continuous            | 104 vert               | X        |
| S-I484--T-        | idem - texte  | continuous            | 104 vert               | X        |
| <b>S-I49---E-</b> | <b>Organes de mesure, de commande, de régulation (commande, régulation, armoires de distribution)</b> | <b>continuous</b>     | <b>104 vert</b>        | <b>X</b> |
| S-I49---D-        | idem - cotes  | continuous            | 104 vert               |          |
| S-I49---T-        | idem - texte  | continuous            | 104 vert               |          |
| <b>S-I491--E-</b> | <b>Tableau électrique</b>   | <b>continuous</b>     | <b>94 vert</b>         | <b>X</b> |
| S-I491--D-        | idem - cotes  | continuous            | 104 vert               |          |
| S-I491--T-        | idem - texte  | continuous            | 104 vert               |          |

## 11.2. Types de lignes et hachures Sanitaire

Les bibliothèques des types de ligne à utiliser dans AutoCAD sont acad.lin et acadiso.lin (fichier bibliothèque par défaut d'Autocad) ainsi que CVSE.lin qui est un fichier de styles de ligne élaboré par le Domaine Immobilier et Infrastructures, unité Exploitation, de l'EPFL.

*Attention ! Pour pouvoir utiliser correctement les types de lignes contenus dans le fichier CVSE.lin, l'unité de dessin doit être fixée à 1cm selon chapitre 0 .*

Les épaisseurs de traits seront gérées par la configuration de plumes – référence le chapitre 0 "Couleurs et épaisseurs des traits à l'impression".

Les types de lignes doivent être utilisées selon le tableau suivant :

| Application             | Type de ligne                        | Couleur     |
|-------------------------|--------------------------------------|-------------|
| Air comprimé            | AIR COMPRIMÉ<br>— AC — AC —          | 144 (bleu)  |
| Eau chaude circulation  | EAU CHAUDE<br>Tiret long tiret court | 44 (orange) |
| Eau chaude sanitaire    | EAU CHAUDE<br>Tiret long tiret court | 14 (rouge)  |
| Eau industrielle aller  | EAU INDUSTRI. ALLER<br>— EI — EI —   | 124 (vert)  |
| Eau industrielle retour | EAU INDUSTRI. RETOUR<br>--EI -- EI - | 124 (vert)  |
| Eau potable BP          | DUCALQUE (Continuous)                | 84 (vert)   |
| Eau potable HP          | DUCALQUE (Continuous)                | 154 (bleu)  |
| Eau adoucie             | DUCALQUE (Continuous)                | 124 (vert)  |
| Eau déminéralisée       | DUCALQUE (Continuous)                | 134 (bleu)  |



|                         |   |              |
|-------------------------|---|--------------|
| Eau déminéralisée circ. | DUCALQUE (Interrompu)<br>(ACAD_ISO02W100)                 | 134 (bleu)   |
| Eau ultra pure          | DUCALQUE (Continuous)                                     | 184 (violet) |
| Eau ultra pure circ.    | DUCALQUE (Interrompu)<br>(ACAD_ISO02W100)                 | 184 (violet) |
| Vacuum                  | DUCALQUE (Tiret long 2 tirets courts)<br>(ACAD_ISO02W100) | 214 (violet) |
| Eaux usées              | DUCALQUE (Continuous)                                     | 34 (brun)    |
| Eaux usées labo         | EAUX USÉES LABO<br>Trait point                            | 24 (brun)    |
| Gaz naturel             | DUCALQUE (Tiret long 2 tirets courts)<br>(ACAD_ISO09W100) | 54 (jaune)   |
| Gaz non toxique         | Selon le type du gaz<br>—XX—XX—                           | 54 (jaune)   |
| Gaz toxique             | Selon le type du gaz<br>—XX—XX—                           | 54 (jaune)   |

Les éléments qui ne sont pas énumérés ci-dessus doivent être dessinés avec les paramètres DUCALQUE

Le tableau suivant donne des exemples de hachures à utiliser dans les plans sanitaires en fonction de l'échelle du plan :

| Elément              | Motif  | Couleur         | Echelle d'hachure |       |       |       |        |
|----------------------|--------|-----------------|-------------------|-------|-------|-------|--------|
|                      |        |                 | 1:50              | 1:100 | 1:200 | 1:500 | 1:1000 |
| Appareils sanitaires | solide | DUCALQUE<br>121 | 1                 | 1     | 1     | 1     | 1      |

### 11.3. Indications à mentionner sur les plans de sanitaire

| Symbole                  | Attributs ou textes rattachés  | Exemple  |
|--------------------------|--|--|
| Conduites                | Dimension (en pouce ou en mm)<br>Isolation et épaisseur<br>Matériaux<br>Sens des fluides et pente<br>Niveaux<br>Type de fluide<br>Type de gaz      | Ø...<br>...mm<br>...%                            |
| Vannes                   | Genres<br>Dimension (en pouce ou en mm)<br>Rôle  | Ø...<br>Arrêt, réglage,<br>purges, vidanges, etc |
| Batterie de distribution | Dénomination des groupes<br>Dimension (en pouce ou en mm)  | Ø...   |
| Divers                   | Identifiant des colonnes montantes<br>Identifiant du local (numérotation EPFL)<br>Emplacement des compensateurs de dilatation et des points fixes. |  |



#### 11.4. Indications à mentionner sur les schémas de principe

Les signes conventionnels doivent être issus de la recommandation SIA 410. La couleur des signes doit être adaptée au type de conduite réalisée.

Les schémas de principe doivent permettre de connaître le fonctionnement de l'installation, il faut donc mentionner un grand nombre d'informations :

##### 11.4.1 Groupes de distribution

Afin que le Domaine Immobilier et Infrastructures, unité Exploitation, puisse connaître le mode de fonctionnement des installations, les informations à porter sur les schémas de principe doivent être les plus complètes possibles. Les éléments à apporter sur les plans sont au minimum les suivants :

| Symbole                               | Attributs ou textes rattachés  | Exemple   |
|---------------------------------------|--|---|
| Collecteurs distributeurs             | Diamètre<br>Type d'isolation et épaisseur<br>Point d'alimentation  | 263 / 273<br>PIR – 60 + Tôle<br>d'aluman<br>Galerie Bêta SG |
| Distribution eau froide et eau chaude | Type d'installation desservie<br>Débit   | EF Sanitaire<br>...m3/h                                     |
| Distribution gaz naturel              | Type de groupe desservi<br>Puissance totale<br>Débit Nominal   | Cuisines ...<br>.... kW<br>...m3/h                          |
| Distribution eau industrielle         | Type de groupe desservi<br>Débit Nominal   | Arrosage etx. BC<br>...m3/h                                 |
| Distribution air comprimé             | Type de groupe desservi<br>Débit Nominal   | Laboratoires BC<br>...m3/h                                  |
| Distribution eaux traitées            | Type de groupe desservi<br>Débit Nominal   | Eau adoucie Cuisine<br>...m3/h                              |
| Groupes réserves                      | Puissance totale et/ou Débit Nominal   | .... kW / ... m3/h  |
| Informations générales                | <i>Les calculs de dimensionnement des batteries de distribution avec puissances ou débit installés, puissance ou débit de réserve et le coefficient de simultanéité doivent être mentionnés sur le schéma de principe.</i> |   |

##### 11.4.2 Appareils et robinetterie

| Symbole                             | Attributs ou textes rattachés   | Exemple   |
|-------------------------------------|---|---|
| Pompes, circulation, relevage, etc. | Numérotation électrique<br>Marque et type<br>Puissance électrique<br>Intensité électrique<br>Vitesse ou type de vitesse<br>Débit / Unités de Raccordement | M...<br><br>...kW<br>...A<br>1,2, Var.<br>...m3/h / 200UR |
| Réservoir                           | Type de matériaux<br>Dimensions<br>Contenance   | ...m3/h ou litres   |

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
|                                     | Type d'isolation et épaisseur   |
| Chauffe-eau et appareils sanitaires | Marque et type<br>Contenance<br>Puissance   |
| Vannes motorisées                   | Numérotation électrique<br>Diamètre   |
| Echangeurs                          | Puissance thermique ...kW<br>Température primaire Aller/retour ...°C/ ...°C<br>Température secondaire Aller/retour ...°C/ ...°C<br><i>(Le calcul de dimensionnement de l'échangeur avec puissances installées, puissance de réserve et le coefficient de simultanéité doit être mentionné sur le schéma de principe.)</i> |
| Débit mètres                        | Numérotation électrique<br>Marque et type   |
| Vanne d'arrêts                      | Diamètre  |
| Disconnecteurs                      | Marque et type<br>Diamètre<br>N° du local   |

Cette liste est non exhaustive.

#### 1.4.3. Conduites

| Symbole                                | Attributs ou textes rattachés   | Exemple   |
|--|---|---|
| Conduites en pression                  | Diamètre<br>Type de matériaux<br>Débit d'eau<br>Sens du fluide<br>Type d'isolation et épaisseur | ...DN<br>Inox ....<br>...m <sup>3</sup> /h ou l/h<br><br>PIR - 30 |
| Conduites sans pression (EU, EP, etc.) | Diamètre<br>Type de matériaux<br>Débit d'eau<br>Sens du fluide<br>Pente de l'écoulement         | ...DN<br>Pe ....<br>...m <sup>3</sup> /h ou UR<br><br>...%        |

#### 11.4.4. Périphériques

| Symbole        | Attributs ou textes rattachés             | Exemple            |
|----------------|---|--------------------|
| Sonde          | Numérotation électrique<br>Valeur mesurée | °C, ΔP, Hr, ...    |
| Thermostat     | Numérotation électrique<br>Valeur mesurée | °C                 |
| Pressostat     | Numérotation électrique<br>Valeur mesurée | ΔP                 |
| Servo - moteur | Numérotation électrique<br>Régime         | 0 – 100 %<br>0 – 1 |





| Symbole             | Attributs ou textes rattachés                   | Exemple |
|---------------------|---|---------|
| Divers sans valeurs | Numérotation électrique                         |         |
| Convertisseurs      | Numérotation électrique<br>Puissance électrique | ...kW   |

#### 11.4.5. Tableaux électriques

| Symbole | Attributs ou textes rattachés | Exemple   |
|---------|-------------------------------|-----------|
| Tableau | Numérotation tableau          | +.../V... |

#### 11.4.6. Divers techniques

| Symbole                   | Attributs ou textes rattachés   | Exemple   |
|---------------------------|---|-----------|
| Installation              | Numérotation de l'installation  | P.../E... |
| Gaines techniques         | N° identification des colonnes montantes<br>Axes de constructions       |           |
| Emplacement des appareils | Numérotation des locaux pour<br>- locaux techniques<br>- locaux traités |           |

#### 11.4.7 Installations techniques indépendantes

Toute installation technique indépendante telle que centrale de traitement d'eau, centrale de neutralisation ou autre, doit être définie selon le même principe que les installations techniques sanitaires mentionnées précédemment.



## 12. DIRECTIVES DÉTAILLÉES ELECTRICITÉ

### 12.1. Liste de couches électricité

| Couches             | Contenu  | Trait             | Couleurs        | Coordination |
|---------------------|--|-------------------|-----------------|--------------|
| <b>Papier</b>       |  |                   |                 |              |
| A1PAPIER01          | Cadre  | continuous        | 7 blanc         |              |
| A1PAPIER02          | Cartouche - trait et texte fort  | continuous        | 7 blanc         |              |
| A1PAPIER03          | Cartouche - texte grisé  | continuous        | 253 gris        |              |
| A1PAPIER04          | Cartouche - hachure  | continuous        | 254 gris clair  |              |
| A1PAPIER05          | Fenêtres dans l'espace papier  | continuous        | 2 jaune         |              |
| <b>Objet</b>        |  |                   |                 |              |
| 0                   | pour insérer les blocs et xrefs  | continuous        | 7 blanc         |              |
| <b>Courant fort</b> |  |                   |                 |              |
| <b>E-I02---E-</b>   | <b>Générateurs de courant fort (installation de compensation du courant réactif, groupes électrogènes, ASI, installations de batterie)</b> | <b>continuous</b> | <b>10 rouge</b> | <b>X</b>     |
| E-I02---D-          | idem - cotes   | continuous        | 9 gris clair    |              |
| E-I02---T-          | idem - texte   | continuous        | 9 gris clair    |              |
| E-I02--CE-          | Générateurs de courant fort-câblage  | continuous        | 10 rouge        |              |
| <b>E-I03---E-</b>   | <b>Systèmes de mise à terre (électrodes de mise à terre de fondations, liaisons équipotentielles, paratonnerres)</b>                       | <b>traitillé</b>  | <b>40 jaune</b> |              |
| E-I03---D-          | idem - cotes   | continuous        | 9 gris clair    |              |
| E-I03---T-          | idem - texte   | continuous        | 9 gris clair    |              |
| E-I03--CE-          | Système de mise à terre - câblage  | traitillé         | 40 jaune        |              |
| <b>E-I04---E-</b>   | <b>Installations de distribution (chemins de câbles, canaux d'installation, boîtes de distribution au sol, canaux d'allège)</b>            | <b>continuous</b> | <b>40 jaune</b> | <b>X</b>     |
| E-I04---D-          | idem - cotes   | continuous        | 9 gris clair    | X            |
| E-I04---H-          | idem - hachures  | continuous        | 50 jaune clair  | X            |
| E-I04---T-          | idem - texte   | continuous        | 9 gris clair    | X            |
| <b>E-I05---E-</b>   | <b>Installations à courant fort (tableaux de distribution secondaire, tableaux de commande, de réglage, appareils, prises)</b>             | <b>continuous</b> | <b>10 rouge</b> |              |
| E-I05---D-          | idem - cotes   | continuous        | 9 gris clair    |              |
| E-I05---T-          | idem - texte   | continuous        | 9 gris clair    |              |
| E-I05--CE-          | Installation à courant fort - câblage  | continuous        | 10 rouge        |              |
| <b>E-I053--E-</b>   | <b>CVS: MCR (mesure, contrôle, régulation) - appareils)</b>  | <b>continuous</b> | <b>10 rouge</b> |              |
| E-I053--D-          | idem - cotes   | continuous        | 9 gris clair    |              |
| E-I053--T-          | idem - texte   | continuous        | 9 gris clair    |              |
| E-I053-CE-          | CVS: MCR - câblage   | continuous        | 10 rouge        |              |
| <b>E-I0531-E-</b>   | <b>CVS: tableaux</b>   | <b>continuous</b> | <b>10 rouge</b> | <b>X</b>     |
| E-I0531-D-          | idem - cotes   | continuous        | 9 gris clair    |              |
| E-I0531-T-          | idem - texte   | continuous        | 9 gris clair    |              |
| <b>E-I061--E-</b>   | <b>Eclairages courants - appareils</b>   | <b>continuous</b> | <b>160 bleu</b> | <b>X</b>     |
| E-I061--D-          | idem - cotes   | continuous        | 9 gris clair    |              |



|                   |   |                   |                 |          |
|-------------------|---|-------------------|-----------------|----------|
| E-I061--T-        | idem - texte                                      | continuous        | 9 gris clair    |          |
| E-I061-CE-        | Eclairages courants (y compris secours) – câblage | continuous        | 130 cyan        | <b>X</b> |
| <b>E-I063--E-</b> | <b>Luminaires de secours – appareils</b>          | <b>continuous</b> | <b>160 bleu</b> | <b>X</b> |
| E-I063--D-        | idem - cotes                                      | continuous        | 9 gris clair    |          |
| E-I063--T-        | idem - texte                                      | continuous        | 9 gris clair    |          |
| E-I063-CE-        | Luminaires de secours – câblage                   | continuous        | 130 cyan        |          |
| <b>E-I07---E-</b> | <b>Installations spéciales courant fort</b>       | <b>continuous</b> | <b>10 rouge</b> | <b>X</b> |
| E-I07---D-        | idem - cotes                                      | continuous        | 9 gris clair    |          |
| E-I07---T-        | idem - texte                                      | continuous        | 9 gris clair    |          |
| E-I07--CE-        | Installations spéciales - câblage                 | continuous        | 10 rouge        |          |

### Courant faible (télécom, sécurité)

|                   |  |                   |                |  |
|-------------------|--|-------------------|----------------|--|
| <b>E-I11---E-</b> | <b>Télécommunications (appareils - prises, centraux domestiques...)</b>  | <b>continuous</b> | <b>90 vert</b> |  |
| E-I11---D-        | idem - cotes   | continuous        | 9 gris clair   |  |
| E-I11---T-        | idem - texte   | continuous        | 9 gris clair   |  |
| E-I11--CE-        | Télécommunications : câblage universel (répartiteur principal, répartiteur intermédiaire, lignes montantes, conduites de distribution)   | continuous        | 90 vert        |  |
| <b>E-I121--E-</b> | <b>Sonneries, interphones - appareils</b>  | <b>continuous</b> | <b>90 vert</b> |  |
| E-I121--D-        | idem - cotes   | continuous        | 9 gris clair   |  |
| E-I021--T-        | idem - texte   | continuous        | 9 gris clair   |  |
| E-I121-CE-        | Sonneries, interphones – câblage   | continuous        | 90 vert        |  |
| <b>E-I122--E-</b> | <b>Horloges - appareils</b>  | <b>continuous</b> | <b>90 vert</b> |  |
| E-I122--D-        | idem - cotes   | continuous        | 9 gris clair   |  |
| E-I022--T-        | idem - texte   | continuous        | 9 gris clair   |  |
| E-I122-CE-        | Horloges – câblage   | continuous        | 90 vert        |  |
| <b>E-I123--E-</b> | <b>Installations d'appels, de recherches, intercom. – antenne et appareils</b>   | <b>continuous</b> | <b>90 vert</b> |  |
| E-I123--D-        | idem - cotes   | continuous        | 9 gris clair   |  |
| E-I123--T-        | idem - texte   | continuous        | 9 gris clair   |  |
| <b>E-I124--E-</b> | <b>Gongs - appareils</b>   | <b>continuous</b> | <b>90 vert</b> |  |
| E-I124--D-        | idem - cotes   | continuous        | 9 gris clair   |  |
| E-I124--T-        | idem - texte   | continuous        | 9 gris clair   |  |
| E-I124-CE-        | Gongs – câblage  | continuous        | 90 vert        |  |
| <b>E-I13---E-</b> | <b>Installations audio-vidéo, de réception radio-TV - appareils</b>  | <b>continuous</b> | <b>90 vert</b> |  |
| E-I13---D-        | idem - cotes   | continuous        | 9 gris clair   |  |
| E-I13---T-        | idem - texte   | continuous        | 9 gris clair   |  |
| E-I13--CE-        | Installations audio-vidéo, de réception radio-TV – câblage   | continuous        | 90 vert        |  |
| <b>E-I15---E-</b> | <b>Installations de sécurité (installations de sécurité pour feu, la fumée, les gaz, détecteurs d'intrusion) - appareils</b>   | <b>continuous</b> | <b>90 vert</b> |  |
| E-I15---D-        | idem - cotes   | continuous        | 9 gris clair   |  |
| E-I15---T-        | idem - texte   | continuous        | 9 gris clair   |  |
| E-I15--CE-        | Installations de sécurité – câblage  | continuous        | 90 vert        |  |
| <b>E-I16---E-</b> | <b>Installation de surveillance (installation de surveillance télévisuelle, installation de surveillance de porte, contrôles d'accès, systèmes d'enregistrement du temps, centrales électroniques) - appareils</b> | <b>continuous</b> | <b>90 vert</b> |  |
| E-I16---D-        | idem - cotes   | continuous        | 9 gris clair   |  |
| E-I16---T-        | idem - texte   | continuous        | 9 gris clair   |  |
| E-I16--CE-        | Installation de surveillance – câblage   | continuous        | 90 vert        |  |
| <b>E-I17---E-</b> | <b>Installations spéciales courant faible</b>  | <b>continuous</b> | <b>90 vert</b> |  |
| E-I17---D-        | idem - cotes   | continuous        | 9 gris clair   |  |
| E-I17---T-        | idem - texte   | continuous        | 9 gris clair   |  |


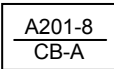


## 12.2. Hachures électricité

Le tableau suivant donne un exemple des hachures à utiliser dans les plans électricité selon l'échelle du plan :

| Element           | Motif  | Couleur                | Echelle d'hachure |       |       |       |        |
|-------------------|--------|------------------------|-------------------|-------|-------|-------|--------|
|                   |        |                        | 1:50              | 1:100 | 1:200 | 1:500 | 1:1000 |
| Canaux des câbles | ANSI31 | DUCALQUE<br>(jaune 50) | 2                 | 4     | 8     | 20    | 40     |

## 12.3. Indications à mentionner sur les plans électricité

| Symbole              | Attributs ou textes rattachés                                       | Exemple   |
|----------------------|---|---|
| Tableau              | N°  | -1/T1   |
| Circuits électriques | N°  |    |
| Luminaires           | S si secouru  |   |
| Détecteur            | N° de détecteur<br>N° des boucles                                   |   |
| Conducteurs          | Nombre<br>Section   | 3 x 1.5   |
| Prises               | Nombre<br>Type<br>(cette indication fait partie du symbole **---E-) | 3 x T13   |
| Prises informatiques | N° de raccordement au centre de brassage                            |  |
| Autres éléments      | N°  |   |

## 12.4. Indications à mentionner sur les schémas de principe

Les signes conventionnels doivent être issus de la norme SIA 410

Les schémas de principe doivent permettre de connaître le fonctionnement de l'installation, il faut donc mentionner le maximum d'information :

| Symbole         | Attributs ou textes rattachés                      | Exemple  |
|-----------------|--|--|
|                 | Nom du bâtiment<br>Type d'alimentation / de réseau |  |
| Tableau         | N°   | 0/T4   |
| Conducteur      | Type+section<br>Type de réseau                     | TT-CLT 4x35<br>lumière - bleu<br>force - rouge |
| Fusible         | Valeur   |  |
| Coupes circuits | Valeur   |  |
| Autres éléments | Nom Texte  |  |



## 12.5. Schémas électriques

Les schémas électriques, les listes de câblage et la liste des circuits doivent être conçus pour être imprimés en format A4, éventuellement en format A3.

### 12.5.1. Noms des fichiers

Les noms des fichiers de schémas électriques sont composés de 5 champs décrits dans le chapitre 0 et le champ 6 supplémentaire séparé par \_ (souligné). Ce champ contient les informations suivantes séparés par \_ :

- niveau, p.ex. -1 pour 1<sup>er</sup> sous-sol
- numéro du tableau, p.ex. T1\_1 pour le tableau T1.1
- page p.ex. 002 pour la page 2

Un nom de fichier ME-H-1ET\_-1\_T1\_1\_002 est traduit comme l'exemple suivant :

Bâtiment Mécanique zone H, 1<sup>er</sup> sous-sol, schéma électrique niveau -1 tableau T1.1 page 002.

### 12.5.2. Indications à mentionner sur les schémas électriques

| Symbole     | Attributs ou textes rattachés   | Exemple  |
|-------------|---|--|
|             | Nom du bâtiment<br>Tension d'alimentation<br>N° du circuit d'alimentation et sa provenance. |  |
| Tableau     | N°  | 0/T2   |
| Borne       | Type<br>Emplacement   | haut / bas   |
| Fusible     | Type<br>Valeur  |  |
| Disjoncteur | Type<br>Valeur  |  |
| Appareils   | N° selon champs et type   |  |
|             | Répertoire des champs   | page 1 = 10 - 19<br>page 2 = 20 - 29<br>page 3 = 30 - 39 |

### 13. ANNEXES

Configurations du tracé :

CVSE1-50.ctb  
CVSE1-100.ctb support informatique seulement  
CVSE-coordination1-50.ctb  
CVSE-coordination1-100.ctb

Types de ligne : CVSE.lin

Listes de couches : CouchesCVSE.dwg

Cartouche standard : CartoucheCVSE.dwg

Bulletin de livraison: HarmCVSE-livraison-01-02-0.xls