

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR
ÉTUDES ET ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION

Session 2007

Épreuve E.5 . ÉTUDE DES CONSTRUCTIONS

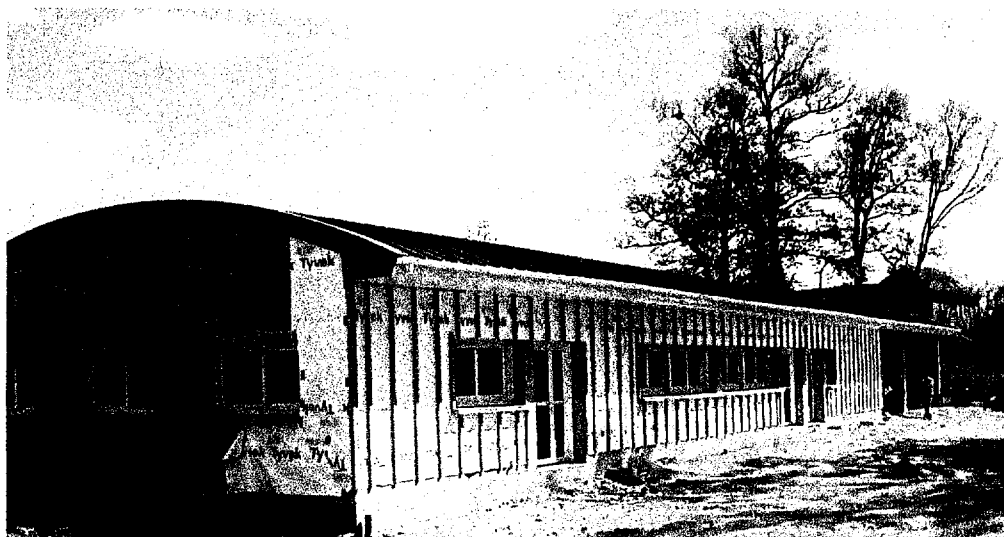
Sous-épreuve U.51 : ÉTUDES TECHNIQUES

Durée: 4 H

Coefficient : 3

Dossier support de l'épreuve :

PROJET DE CONSTRUCTION
D'UN CENTRE D'APPRENTISSAGE PAR LE TRAVAIL



Aucun document autorisé

Calculatrice autorisée conformément à la circulaire N° 99-186 du 16/11/1999

COMPOSITION DU DOSSIER :

Le dossier contient:

- ==> une présentation du support de l'étude (page 3 à page 12)
- ==> le sujet et la documentation nécessaire (page 14 à page 46)

DUREES INDICATIVES ET BAREME :

LECTURE	0 h 15	
PARTIE 1 : Structures	1 h 00	6 points
PARTIE 2 : Plomberie	1 h 00	5 points
PARTIE 3 : Thermique	1 h 15	6 points
PARTIE 4 : Faux plafond	0 h 30	3 points

CONTENU ET CRITERES D'EVALUATION :

Le comportement des matériaux et des structures

Le confort du bâtiment

La technologie des systèmes constructifs

Adaptation au problème posé Pertinence de l'analyse Exploitation correcte de documents ressource Maîtrise des connaissances fondamentales Respect des réglementations et impératifs technologiques Rigueur et qualité des travaux rendus Validité des justifications et des calculs
--

INSTRUCTIONS POUR LA REMISE DES TRAVAUX :

L'ensemble des travaux sera regroupé dans une copie servant de chemise aux différentes parties indépendantes.

Le document réponse sera rendu (avec la mention " NON TRAITE " inscrite) si la question n'a pas été abordée.

ECETUTC	BTS EEC	Épreuve U.5.1	Session 2007	Page : 2 / 46
---------	---------	---------------	--------------	---------------

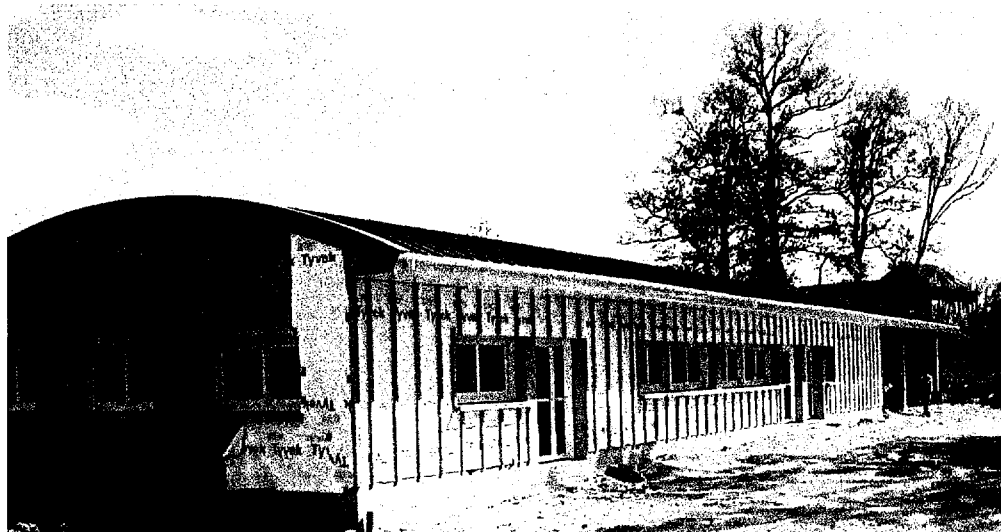
BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR ÉTUDES ET ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION

Session 2007

Épreuve E.5 . ÉTUDE DES CONSTRUCTIONS

PRESENTATION DU SUPPORT DE L'ÉPREUVE

DOSSIER DE PLANS



CONSTRUCTION D'UN C.A.T.

Le dossier servant de support à cette épreuve est issu du projet de construction d'un bâtiment administratif de CAT (Centre d'Aide par le Travail).

Le bâtiment comporte un seul niveau. De dimensions 10,00 x 36,20 m, 232 m² sont destinés aux bureaux, salle de réunions, sanitaires, vestiaires et circulations, tandis que 94 m² sont destinés à abriter les véhicules de chantier. Cette dernière partie est ouverte sur une face.

Renseignements sur le site :

- Altitude : 520 m
- Neige : région 1
- Vent : région 2 : site normal.

Terrassement/Gros œuvre/VRD :

- Travaux de terrassement en pleine masse et réalisation de la plateforme.
- Fouilles pour fondations et réseaux.
- Fondations de type semelles filantes de 45 x 25 sur gros béton de profondeur moyenne estimée à 0,80 m.
- Façades et pignons en agglomérés creux de ciment de 20 cm d'épaisseur hourdés au mortier de ciment.
- Refends en agglomérés de ciment de 20 cm d'épaisseur.
- Dallages de 12 sur terre plein dans le volume chauffé.
- Planchers béton dalle pleine sous la zone technique ventilation au dessus des sanitaires.
- Enduit monocouche pour ravalement des façades Sud et Est.
- Enrobé à chaud dans le garage.
- Tous réseaux nécessaires.
- Traitement des EU/EV et épandage.
- Voiries et parkings en tri-couche

Charpente/Bardage bois

- Charpente traditionnelle assemblée en bois massif là où aucun refend ne permet de reprendre les pannes.
- Pannes, entretoises, contreventement.
- Bardage en clins feuillurés horizontaux de résineux sur façades Nord et Ouest du bâtiment principal avec pare-pluie et habillage des encadrements.
- Planches d'égout et sous faces d'avant-toit en PVC cellulaire.

Couverture - Etanchéité

- Couverture courbe sèche en bacs acier galvanisés prélaqués avec feutre anti-condensation en sous face.

Menuiseries extérieures PVC

- Portes et portes-fenêtres en PVC, vitrages isolants de sécurité.
- Fenêtres, ouvrant à la française de classement A3 E3 V2, vitrages isolants de sécurité.
- Volets roulants PVC incorporés à la menuiserie "Monobloc".

Menuiseries intérieures Faux Plafonds

- Bloc-portes à âme pleine, équipement en quincaillerie suivant local, tenue au feu suivant réglementation ;
- Placards, casiers en stratifié dans bureaux des chefs d'ateliers, coffres d'habillage, plinthes, cimaise ;
- Cloisonnement stratifié de séparation douches ;
- Faux plafonds en panneaux acoustiques autoportants adaptés au milieu, dans les locaux administratifs, dégagements, chefs d'atelier, salle de réunion, sanitaires.

Plâtrerie - Isolation - Peinture

- Cloisons de doublage par complexe isolant de type complexe plaque de plâtre et laine de roche en limite de volume chauffé, ou variante type doublage placostil.
- Doublage par plaques de plâtre collées sur murs intérieurs en BBM.
- Cloisons de distribution de type Placostil à adapter aux exigences acoustiques, hygrométriques et mécaniques.
- Isolation thermique en laine de verre d'épaisseur adéquate en toiture.
- Enduits de plâtre HD en chaufferie et vestiaires.

Serrurerie

- Blocs porte en acier galvanisé dans le garage.
- Grilles de ventilation pour VMC.
- Gratte-pieds.

Sols

- Grés cérame lisse dans tous les locaux (antidérapant dans les sanitaires).
- Plinthes à gorge dans les sanitaires.
- Faïence dans les pièces humides sur 1,80 m.

Electricité

- Eclairage adapté pour chaque local lustrerie comprise.
- Eclairage extérieur des parkings et accès.
- Eclairage de sécurité.
- Distribution des courants forts.
- Alarme incendie de type 4.
- Distribution de la téléphonie.
- Pré-équipement réseau informatique.

Chauffage - Ventilation

- Chauffage à eau chaude par radiateurs et chaudière gaz.
- Batterie de réchauffage de l'air pour les vestiaires.
- Caisson de soufflage et caisson d'extraction d'air pour sanitaires et salle de séchage.
- Production d'ECS par préparateur à serpentin.

Plomberie - Sanitaire

- Alimentation en eau froide et eau chaude sanitaire, des sanitaires (douches, lavabos, lave-mains, et WC), de l'office (évier).
- boucle d'eau chaude pour les locaux éloignés de la chaufferie.
- Fourniture et pose des appareils sanitaires.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR ÉTUDES ET ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION

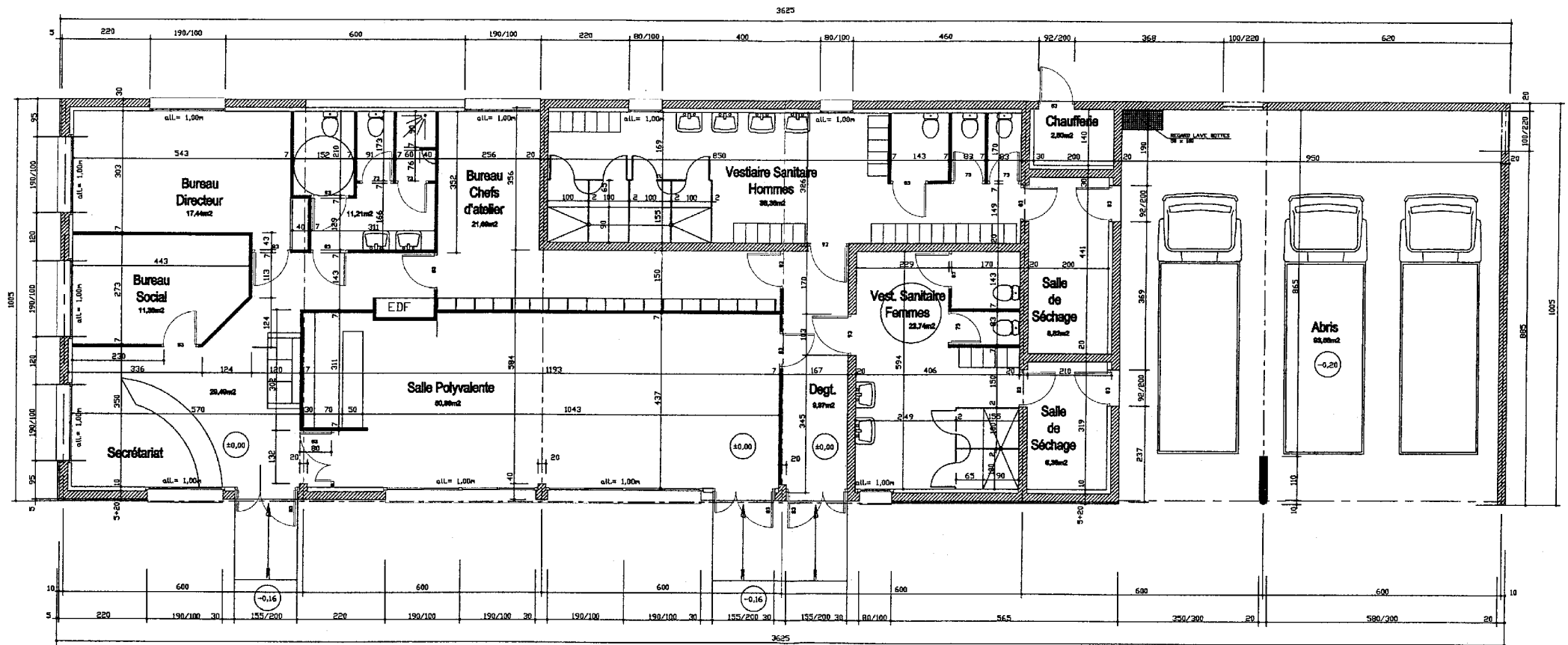
Épreuve E.5 . ÉTUDE DES CONSTRUCTIONS

DOSSIER DE PLANS

PLANS	Pages
- Vue en plan du bâtiment	7 / 46
- Façades et Coupes du bâtiment	8 / 46
- Plan de coffrage Haut du RdC	9 / 46
- Plan de charpente	10 / 46
- Coupes de charpente	11 / 46
- Plomberie : Plan de distribution d'eau	12 / 46

VUE EN PLAN DU BATIMENT

Ech : 0.01

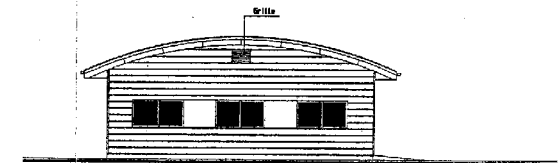


FACADES & COUPES

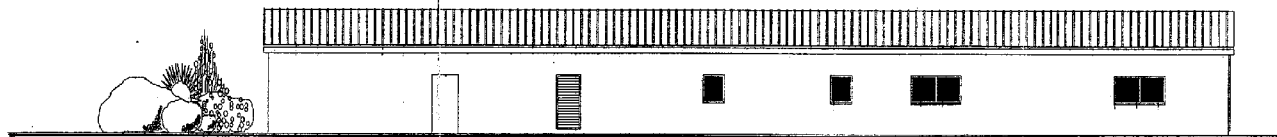
Ech : 0,005



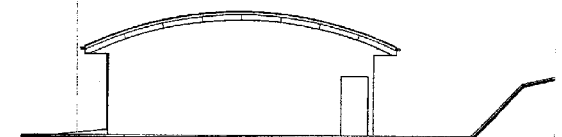
FAÇADE OUEST



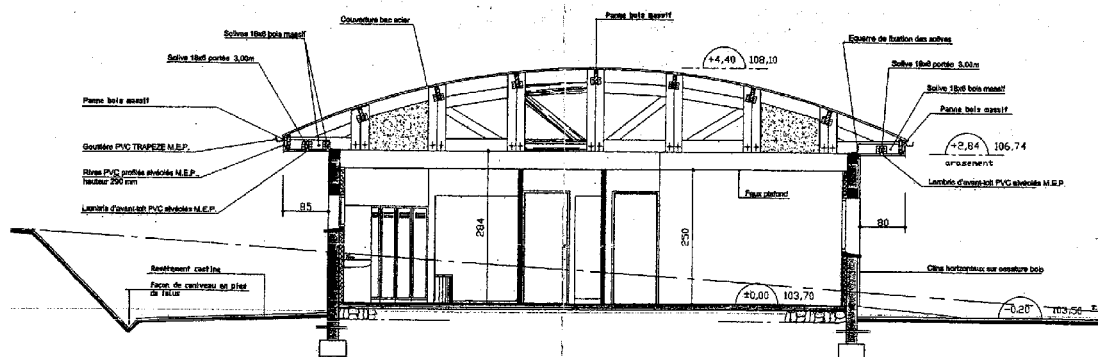
FAÇADE NORD



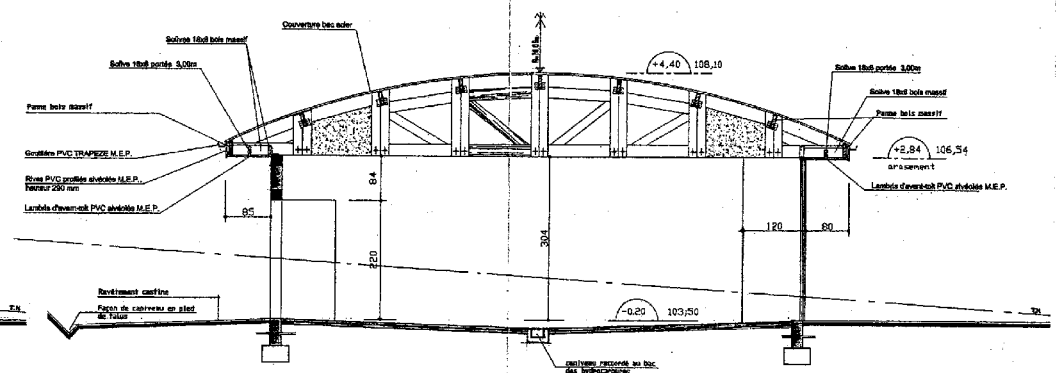
FAÇADE EST



FAÇADE SUD

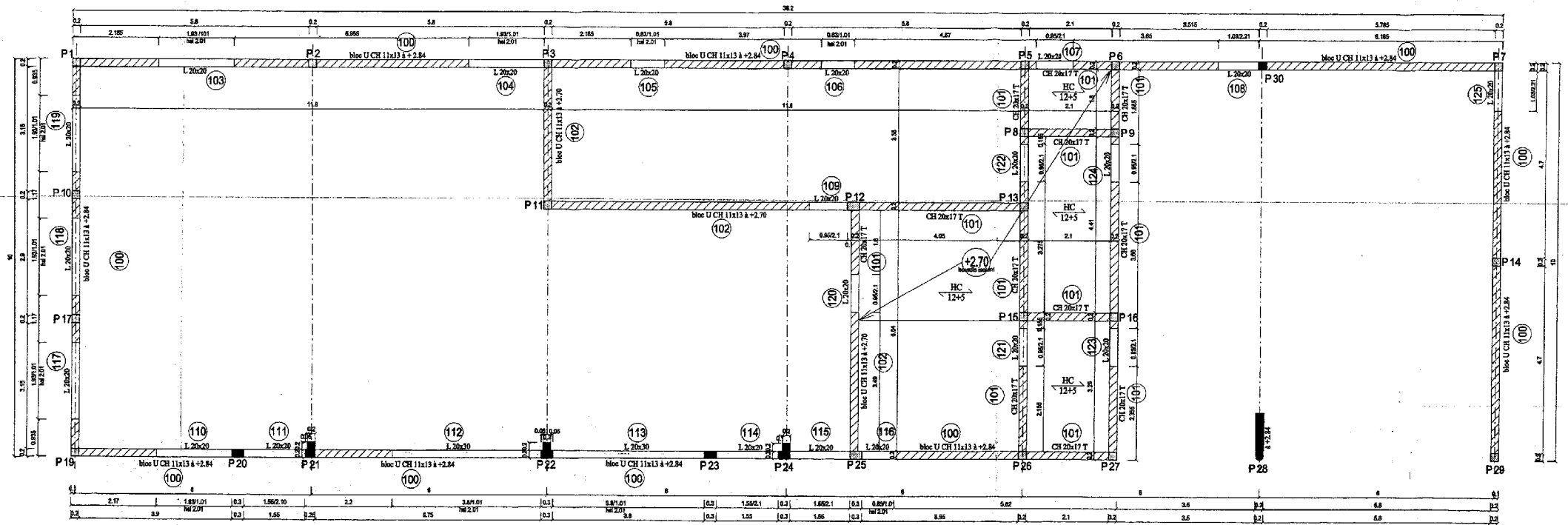


COUPE SUR PARTIE COURANTE



COUPE SUR GARAGE

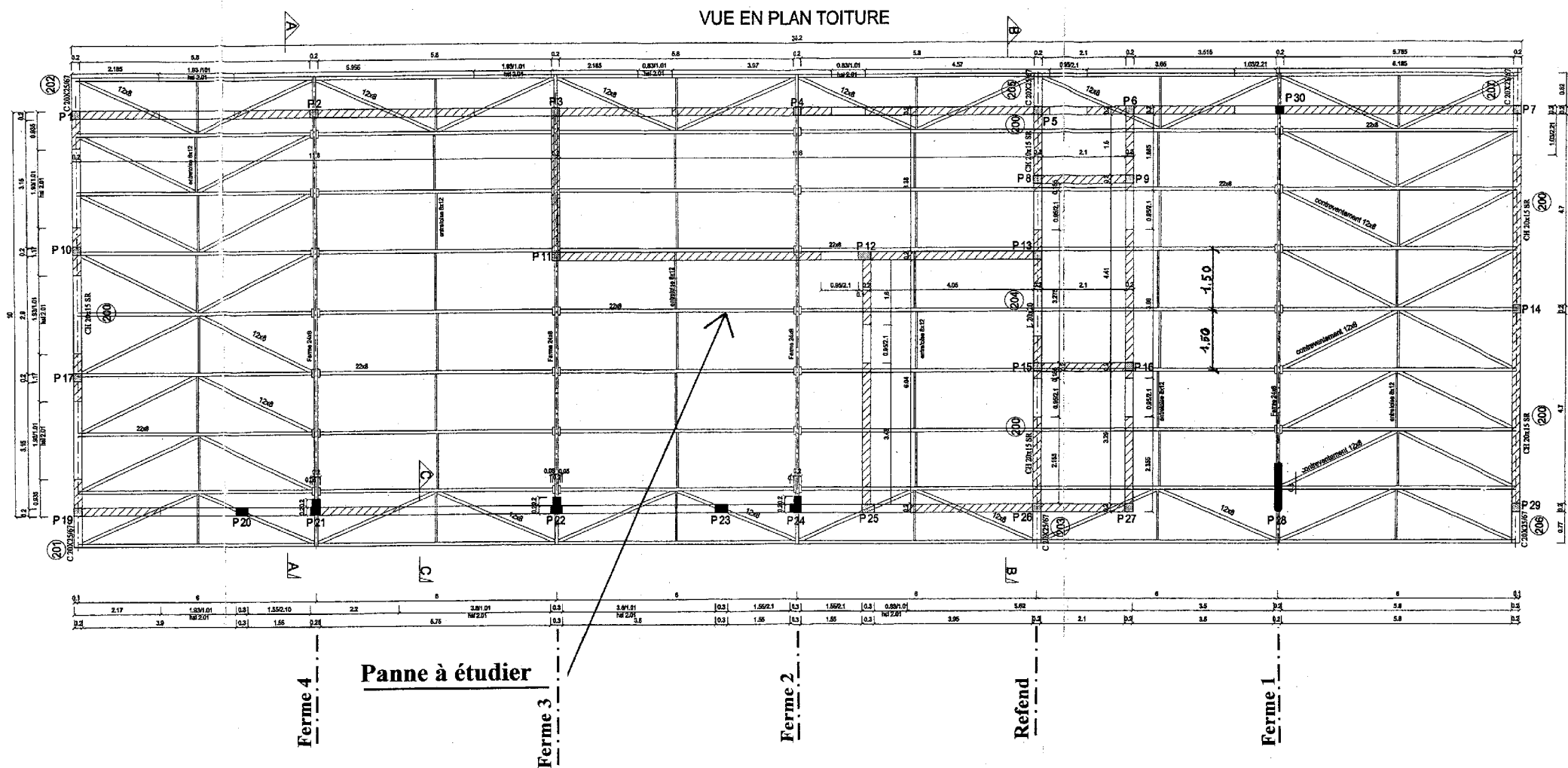
Ech : 0.01



Ech : 0,01

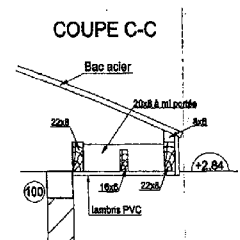
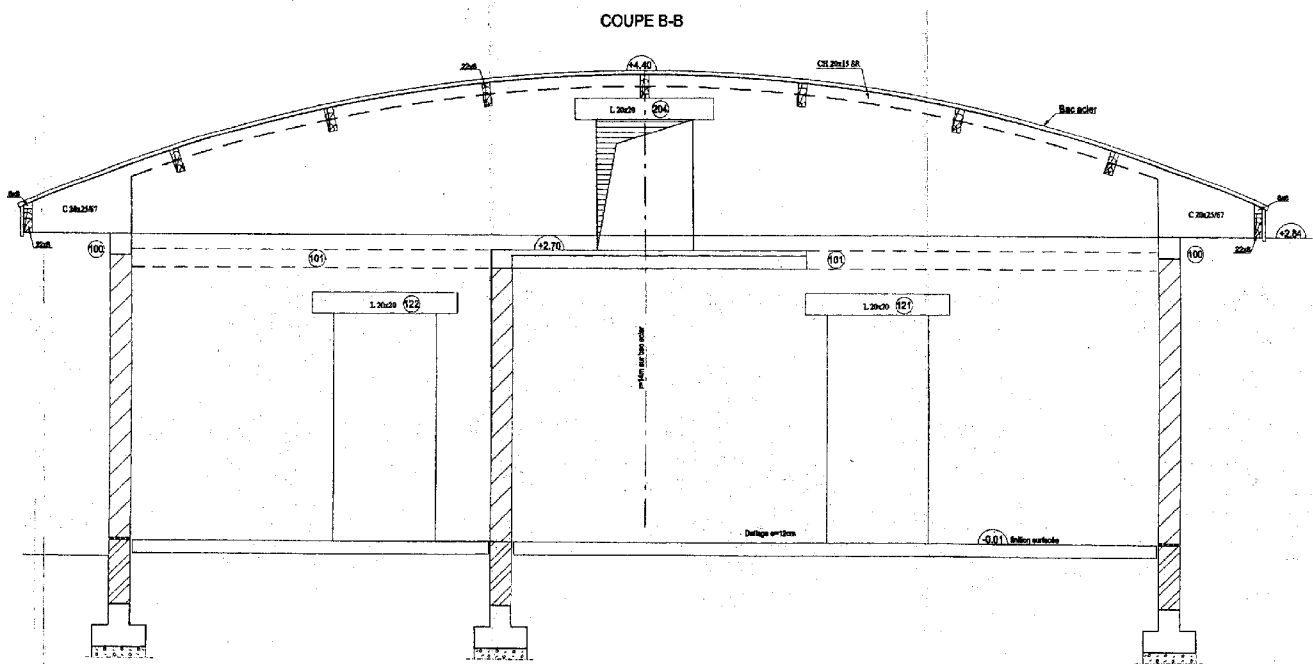
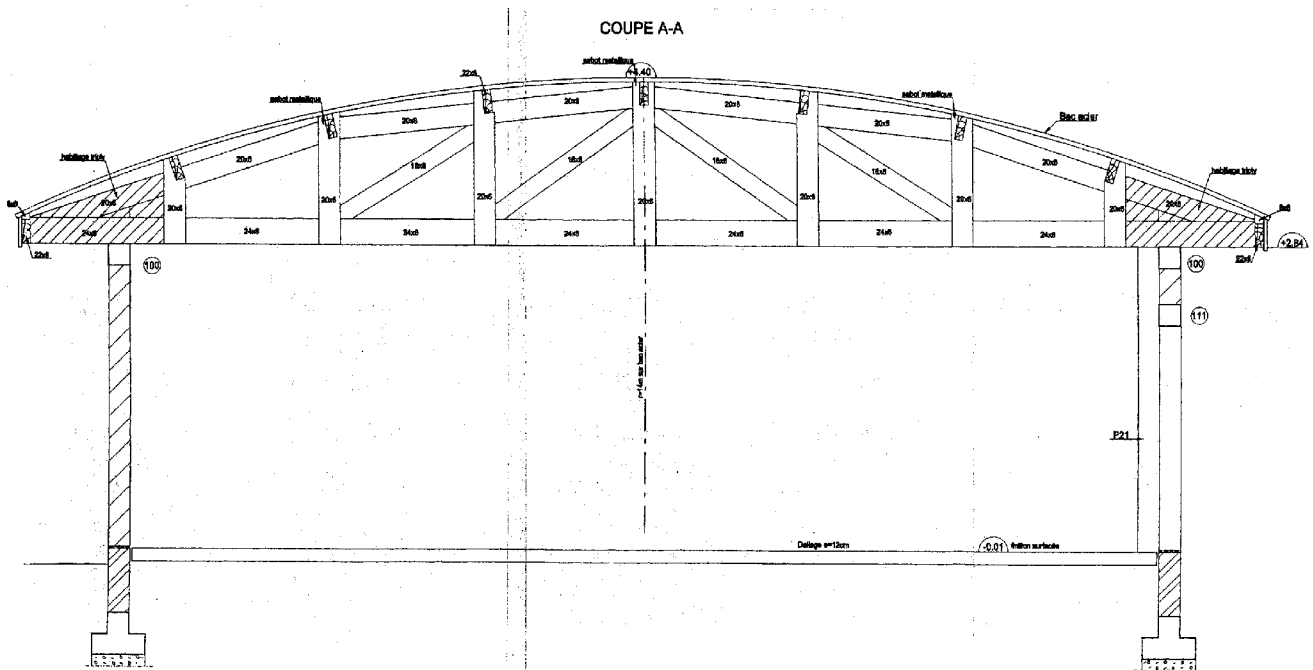
PLAN DE CHARPENTE

Ech : 0.01



PLAN DE CHARPENTE : COUPES

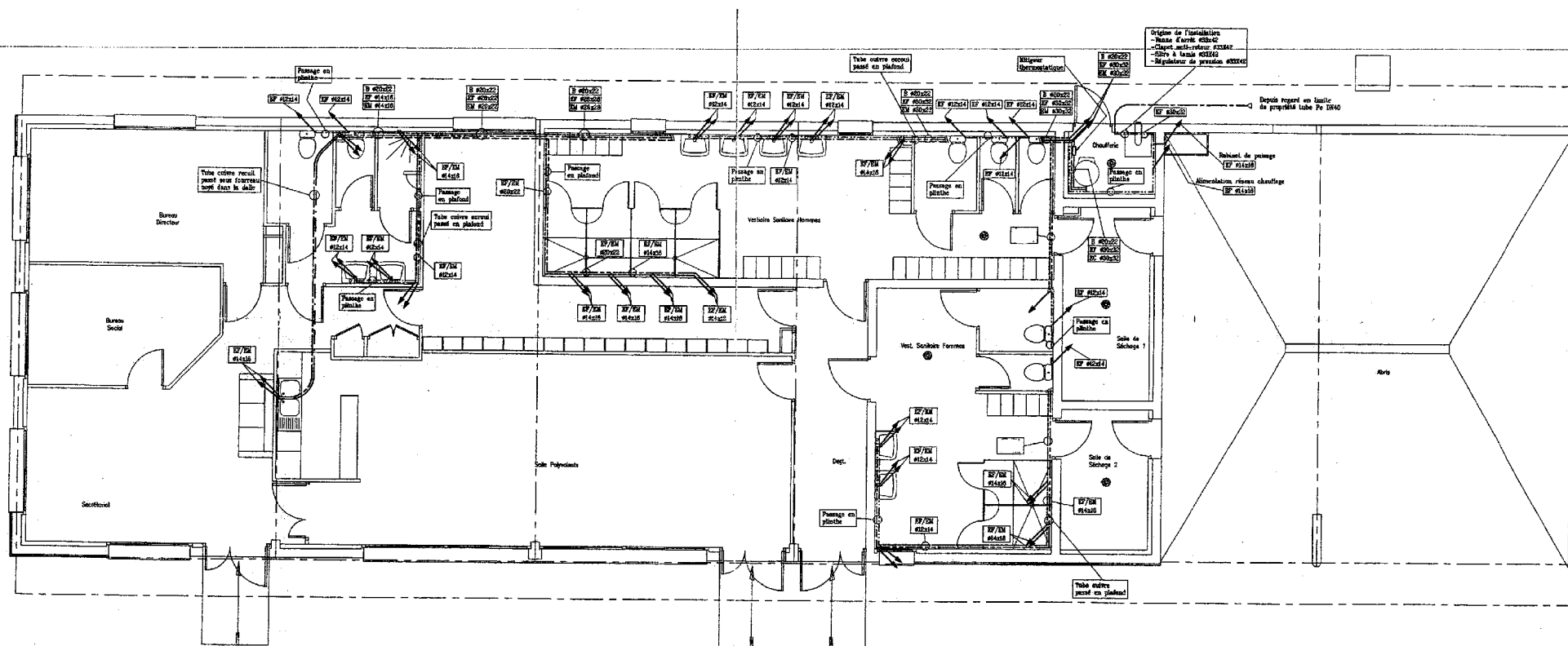
Ech : 0.02



PLOMBERIE

PLAN DE DISTRIBUTION D'EAU

Ech : 0.01



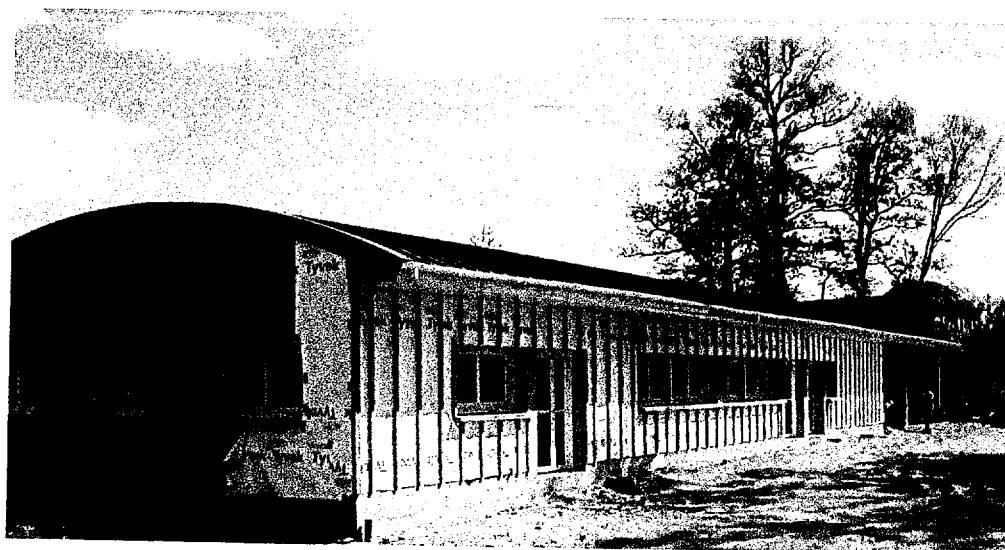
BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR ÉTUDES ET ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION

Session 2007

Épreuve E.5 . ÉTUDE DES CONSTRUCTIONS

SUJET

Durée: 4 H Coefficient : 3



BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR ÉTUDES ET ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION

Session 2007

ÉPREUVE E.5. ÉTUDE DES CONSTRUCTIONS

Partie 1 Etude de structure

1 * ETUDE DE L'ANCRAGE D'UNE FERME

Votre situation : Vous êtes technicien économiste dans un bureau d'études de l'équipe de maîtrise d'œuvre. Votre chef d'étude ayant quelques doutes, il vous est demandé deux calculs sommaires concernant la charpente :

- La vérification du contrepoids qu'offre le poteau 28 et sa semelle vis-à-vis du soulèvement de la zone "abris" ;
- La vérification de la section des pannes.

1.1 * Action surfacique du vent sur la couverture de la zone "abris" :

- Déterminez l'action surfacique moyenne du vent sur la couverture de l'abris au soulèvement, en combinant l'action intérieure et l'action extérieure.

Nota : - Comme vous pouvez le constater dans la documentation "Doc 1.1" (extraits larges du neige et vent joints à titre d'information), la valeur du coefficient c_e sur une toiture courbe n'est pas uniforme. En première approche, vous prendrez une valeur moyenne constante de c_e égale à - 0,7 sur toute la toiture.

- La pression dynamique q a été déterminée par ailleurs. Elle est égale à 65 daN/m^2 .
- Les parois en maçonnerie présentent un coefficient de perméabilité inférieur à 5%.

1.2 * Action de la ferme 1 sur le poteau P28 :

- Déterminez l'action de la ferme 1 sur le poteau P28 (Doc 1.2 et plan de charpente) lorsque le vent souffle en direction de la face ouverte de l'abri.

Nota : Il ne s'agit ici que d'un calcul de vérification rapide, vous pourrez, donc, dans cette approche :

- négliger le poids propre de la couverture et de la charpente,
 - ne pas vous préoccuper des coefficients de pondérations,
 - prendre une action surfacique moyenne du vent sur la couverture de 100 daN/m^2 ,
 - remplacer la voûte par une surface plane, ayant même projection horizontale.
- la liaison au niveau des deux appuis de la ferme peut être considérée comme une articulation.*

1.3 * Conception de l'attache

- Montrez à l'aide d'un schéma comment peut être réalisé l'ancrage de la ferme sur le poteau P28.

1.4 * Vérification :

- Calculez le poids du poteau et de la fondation afin de vérifier s'il peut s'opposer au soulèvement. (Doc 1.4)
- Quelles sont vos remarques et suggestions ?

Nota : - Vous pourrez, en première approximation, assimiler la section du poteau à un rectangle.

- La base de la semelle de fondation est prévue au niveau de la profondeur hors gel de 0,80 m.
- Le poids volumique du béton sera pris de 2300 daN/m^3

1.5 * Vérification de la section d'une panne :

- Réalisez le schéma de calcul d'une panne isostatique située en partie haute de la voûte. (entre la ferme 2 et la ferme 3 par exemple : voir plan de charpente)
- Calculez le moment fléchissant maximal et vérifiez la condition de résistance en flexion. La contrainte admissible du bois en flexion est de 10 N/mm² (bois de classe C22 non certifié, norme NF P21-400).
- La valeur de la flèche maximale étant de type $f = \frac{5pl^4}{384EI}$, comparez la flèche à la valeur admissible $\frac{l}{300}$
- Conclure en proposant une solution si nécessaire (sans calcul).

Nota : - Restez-en aux sollicitations du premier genre et à un calcul traditionnel en phase élastique. La pondération des charges permanente est de 1, celle de la neige (γ_p) est également de 1. De même pour la déformation.

- Charges permanentes :

Bac acier : 6 daN/m²,

Film anticondensation : 1,25 daN/m²,

Plafond suspendu : 5 daN/m²,

Isolant en 20 cm : 5 daN/m².

- Charges climatiques : seule la Neige est à considérer : $S_n = 72 \text{ daN/m}^2$

- Bois : poids volumique du bois : 440 daN/m³ (bois de classe C22 non certifié, norme NF P21-400)

- Module d'élasticité du bois à la flexion : $E_f = 9 \text{ kN/mm}^2$.

- Vous pouvez négliger la courbure de la toiture dans cette zone.

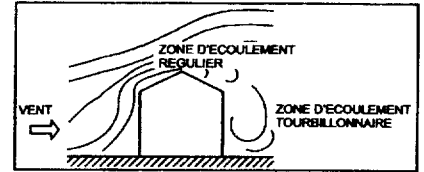
EXTRAITS DES REGLES NEIGE ET VENT 65 (Modif 2000)

1,1 Définitions et principes généraux

1,12 Exposition des surfaces

Si on éclaire la construction par un faisceau de rayons lumineux parallèles à la direction d'ensemble du vent :

- les surfaces éclairées (exposées au vent) sont dites « au vent » ;
- les surfaces non éclairées (non exposées au vent) ou sous incidence rasante (parallèles à la direction du vent) sont dites « sous le vent ».



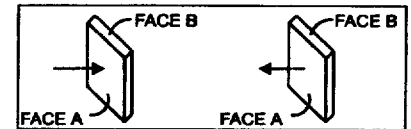
1,15 Pression dynamique et coefficient de pression

L'action élémentaire unitaire exercée par le vent sur une des faces d'un élément de paroi est donnée par un produit $c \times q$, dans lequel :

- q désigne la pression dynamique fonction de la vitesse du vent ;
- c un coefficient de pression, fonction des dispositions de la construction.

* Une des faces d'un élément appartenant à une construction est dite soumise à une pression (ou à une surpression) lorsque la force normale à cette face est dirigée vers elle. Dans ce cas, par convention, c est positif.

* Elle est dite soumise à une succion (ou à une dépression) lorsque la force est dirigée en sens contraire. Dans ce cas, par convention, c est négatif.



1,3 Disposition des constructions

1,31 Classement des constructions en catégories

Les Règles définissent les constructions d'après :

- leur forme d'ensemble,
- leur position dans l'espace,
- la perméabilité de leurs parois.

1,313 Perméabilité des parois

Une paroi a une perméabilité au vent de μ % si elle comporte des ouvertures de dimensions quelconques dont la somme des aires représente μ % de son aire totale.

D'après le degré de perméabilité des parois, les Règles considèrent trois types de constructions. Une construction est dite :

- **fermée**, si ses parois présentent des fuites et des petites ouvertures uniformément réparties, la perméabilité moyenne de ces parois étant inférieure ou égale à 5 %.
- **partiellement ouverte**, si l'une des parois au moins présente ou peut présenter à certains moments une perméabilité moyenne comprise entre 5 et 35 % ;
- **ouverte**, si l'une des parois au moins présente ou peut présenter à certains moments une perméabilité \geq à 35 %.

1,32 Configuration des constructions

1,321 Proportions d'ensemble

Les actions exercées par le vent sur deux constructions de même catégorie, même position dans l'espace et même perméabilité des parois, mais non semblables au sens géométrique du mot, dépendent essentiellement des proportions propres à chacune de ces constructions.

Les rapports :

- λ entre deux dimensions (constructions prismatiques à base polygonale régulière ou circulaire, panneaux pleins et toitures isolées) ou entre trois dimensions prises deux à deux (constructions prismatiques à base quadrangulaire),
- ϕ entre deux surfaces (constructions ajourées et constructions en treillis),

définis pour chaque catégorie à l'article correspondant, permettent de déterminer les coefficients de pression c applicables à chaque face des différentes parois (1,421), toitures comprises.

Un coefficient γ_0 (pour les constructions dont la base repose sur le sol) permet de tenir compte de facteurs aérodynamiques fonction

des proportions et de l'orientation des constructions, ainsi que d'autres facteurs relatifs par exemple aux toitures (2,131-2).

La détermination des coefficients de pression c peut s'effectuer, par l'intermédiaire du coefficient γ_0 à l'aide de diagrammes et de formules

1,4 Actions statiques exercées par le vent

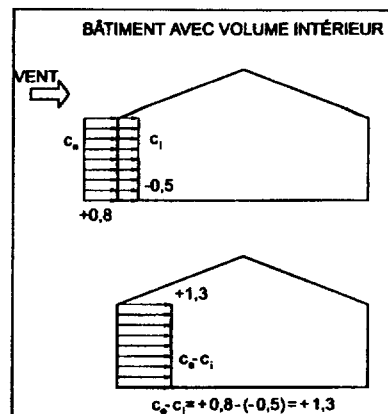
1,41 Actions extérieures et actions intérieures

Quelle que soit la construction, la face extérieure de ses parois est soumise :

- à des suctions, si les parois sont « sous le vent » ;
- à des pressions ou à des suctions, si elles sont « au vent ».

Ces actions sont dites actions extérieures.

Dans les constructions fermées, ouvertes ou partiellement ouvertes, les volumes intérieurs compris entre les parois peuvent être dans un état de surpression ou de dépression suivant l'orientation des ouvertures par rapport au vent et leur importance relative. Il en résulte sur les faces intérieures des actions dites actions intérieures.



Les actions extérieures sont caractérisées par un coefficient c_e , les actions intérieures par un coefficient c_i .

1,42 Actions sur les parois

1,421 Action élémentaire unitaire sur une face

L'action élémentaire unitaire p du vent sur une face est donnée par l'expression $p = c \times q$

1,422 Action résultante unitaire sur une paroi

L'action résultante unitaire sur une paroi est la combinaison des actions élémentaires unitaires sur chacune des faces de la paroi. Elle est donnée par l'expression algébrique : $p = (c_e - c_i) q$ avec les conventions de signe définies au § 1,15, où q est la valeur de la pression dynamique sur la paroi.

2 Constructions prismatiques à base quadrangulaire

2,0 Prescriptions communes

2,02 Direction du vent

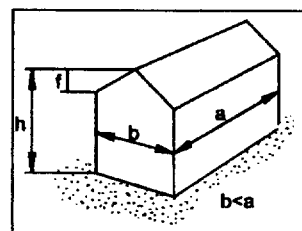
D'une manière générale la direction du vent est supposée normale aux parois verticales de la construction.

Sur un bâtiment quadrangulaire, l'action résultante maximale moyenne sur les parois et la toiture, et l'action maximale d'ensemble sont en général produites par le vent normal aux parois verticales.

2,03 Rapport des dimensions λ

Pour une direction de vent donnée, le rapport de dimensions λ (§ 1,321) est le rapport de la hauteur h

de la construction à la dimension horizontale de la face frappée :

$$\lambda_a = \frac{h}{a} \quad \lambda_b = \frac{h}{b}$$


2,1 Constructions prismatiques à base rectangulaire reposant sur le sol

2,11 Caractéristiques

- * Leur forme générale en plan est un rectangle de dimensions a et b ($a > b$) ;
- * Leur hauteur totale est désignée par h (h représente la différence entre le niveau du sol sur lequel repose la construction et le niveau de la crête de la toiture) et la flèche de leur toiture par f ;
- * Leur couverture est :
 - soit une toiture-terrasse,
 - soit une toiture à un, deux ou plusieurs versants plans,
 - soit une toiture en voûte;
- * Toutes leurs parois verticales sont sensiblement planes et reposent sur le sol ;
- * Leurs parois verticales peuvent être fermées ou bien partiellement ouvertes ou ouvertes (R-III-1,313) sous réserve qu'une paroi au moins sur les quatre soit fermée.

2,12 Coefficient γ_0

La valeur du coefficient γ_0 (& 1,321) est donnée par le diagramme de la figure R-III-5 :

1) pour un vent normal à la grande face S_a :

- si $\lambda_a \geq 0,5$ par le quadrant supérieur gauche en fonction de λ_a et de b/a ;
- si $\lambda_a < 0,5$ par le quadrant inférieur gauche en fonction de λ_b ;

2) pour un vent normal à la petite face S_b :

- si $\lambda_b \geq 1$ par le quadrant supérieur droit en fonction de λ_b et de a/b ;
- si $\lambda_b < 1$ par le quadrant inférieur droit en fonction de λ_a .

2,13 Actions extérieures

2,131-1 Parois verticales

2,131-11 Vent normal aux parois

Face au vent $c_e = + 0,8$ (quel que soit γ_0)

Face sous le vent $c_e = - (1,3 \gamma_0 - 0,8)$

[Face *parallèle au vent* : $c_e = - 0,5$]

2,131-2 Toitures

2,131-21 Vent normal aux génératrices

Dans le cas de toitures en voûte à directrice circulaire parabolique ou en chaînette dont la flèche f est comprise entre le dixième et la moitié de la corde a ou b (plein cintre) et inférieure aux $2/3$ de la hauteur h de la construction, les coefficients de pression c_e sont déterminés par le diagramme de la figure R-III-7 en chaque point de la voûte, en fonction de l'angle d'inclinaison α (en degrés) de la tangente en ce point sur la direction du vent, et du coefficient γ_0 relevé sur le diagramme de la figure R-III-5.

2,14 Actions intérieures

2,142 Constructions ouvertes comportant une paroi ouverte

La paroi ouverte a une perméabilité $\mu \geq 35$, les autres parois y compris les versants de toiture ont des perméabilités $\mu \leq 5$ (& 1,313).

On applique :

* lorsque la partie ouverte est au vent :

- une surpression avec $c_i = + 0,8$ sur la face intérieure des parois de perméabilité $\mu \leq 5$ y compris les versants de toiture ;
- et une dépression avec $c_i = - 0,6 (1,3 \gamma_0 - 0,8)$ sur la face intérieure de la paroi de perméabilité $\mu \geq 35$ si cette paroi n'est pas entièrement ouverte.

* lorsque la partie est sous le vent :

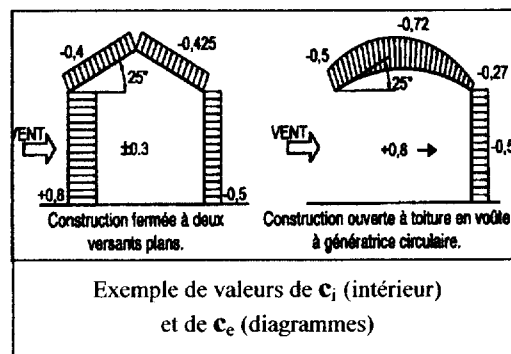
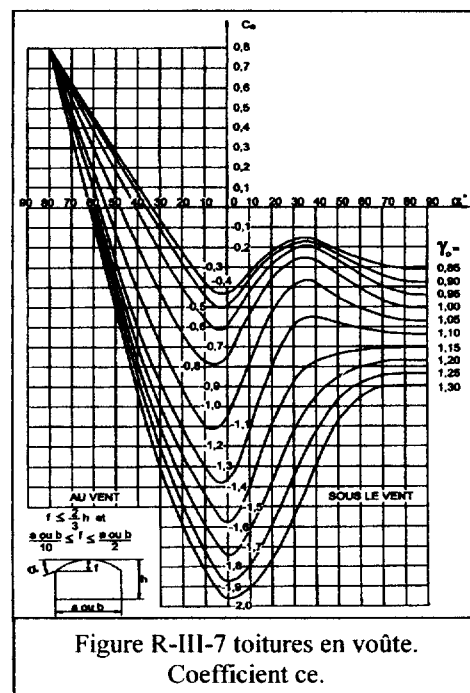
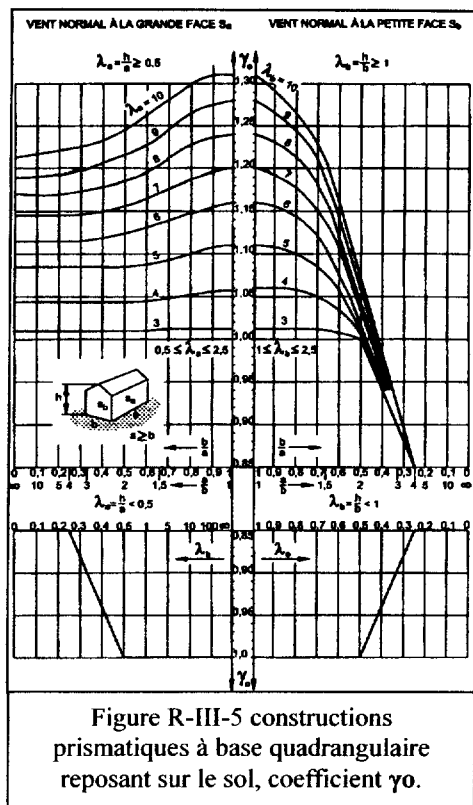
- une dépression avec $c_i = - (1,3 \gamma_0 - 0,8)$ sur la face intérieure des parois de perméabilité $\mu \leq 5$ y compris les versants de toiture ;
- et une surpression avec $c_i = + 0,6 (1,8 - 1,3 \gamma_0)$ sur la face intérieure de la paroi de perméabilité $\mu \geq 35$.

2,15 Actions résultantes unitaires sur les parois

2,151 Cas où le vent ne traverse pas la construction

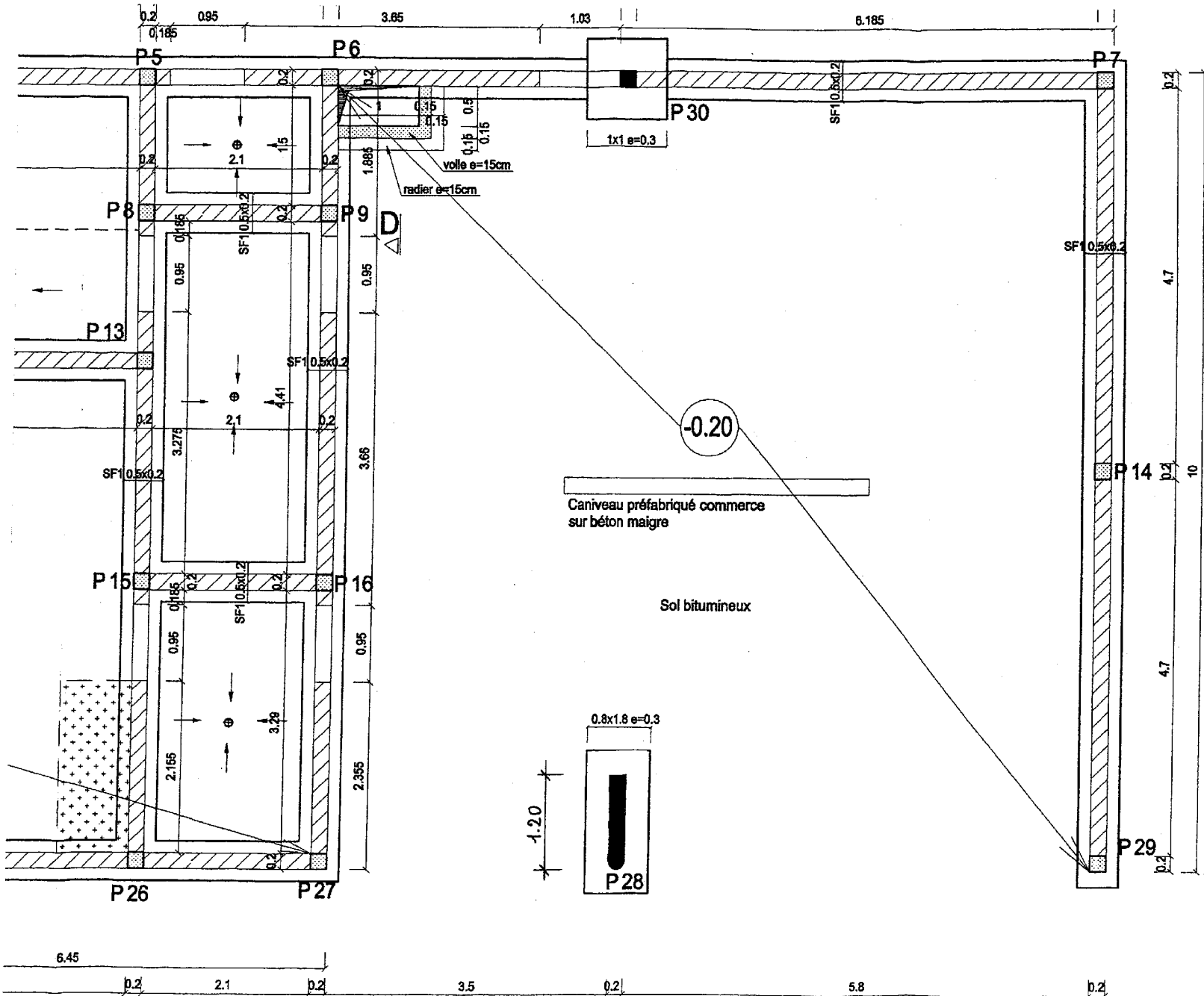
Pour chaque élément, on combine de la façon la plus défavorable les actions extérieures moyennes (& 2,131) et les actions intérieures (& 2,14).

$$p = (c_e - c_i) q$$



DOC 1.4

Ech : 0.02



DOC 1.2



BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR ÉTUDES ET ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION

Session 2007

ÉPREUVE E.5 . ÉTUDE DES CONSTRUCTIONS

Partie 2 Etude de plomberie

2 * ETUDE DE L'ALIMENTATION DES SANITAIRES FEMMES

Votre situation : Vous êtes jeune technicien économiste dans une entreprise de plomberie-sanitaire. Pour soumissionner, vous préférez vérifier les sections et composants de l'alimentation en eau. L'étude est ici limitée aux "sanitaires femmes" et aux W-C des "sanitaires hommes" (Doc 2)

2.1 * Tracé perspectif de la tuyauterie de distribution en eau :

- Réalisez la perspective isométrique de l'installation d'alimentation en eau des sanitaires femmes et des toilettes des sanitaires hommes. Vous utiliserez le document réponse R.2.1.
- Indiquez sur ce schéma les sections de canalisation et les éléments particuliers à prévoir sur le parcours (Tés, robinets d'arrêt, etc...).

Nota :

Vous différencierez par un code couleur les alimentations en eau froide et en eau chaude.

2.2 * Sections de distribution en eau :

- Déterminez la section minimale des canalisations Eau chaude et Eau froide au niveau des tronçons A et B (voir Doc 2). Choisissez les dans le tableau ci-dessous.

Nota :

Vous utiliserez la méthode la plus appropriée du DTU (extraits joints en DOC 2.1).

La vitesse d'écoulement à prendre pour déterminer la section minimale des canalisations sera de 1.5 m/s.

Sections des canalisations de cuivre :

Diamètre extérieur x épaisseur	10x1	12x1	14x1	15x1	16x1	18x1	22x1	25x1	28x1	32x1	35x1	40x1**	42x1**
Recuit en couronne	X	X	X	X	X	X	X						
Droit écroui	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

EXTRAITS DU 60.11 (DTU P 40-202) : règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales

2 Distribution d'eau chaude ou d'eau froide

2.1 Débits de base diamètre des tuyauteries

2.1.1 Généralités

Respect du Règlement sanitaire départemental type (article 1.4 du titre Ier « les eaux destinées à la consommation humaine »).

COMMENTAIRE : « Le branchement et le réseau de canalisations intérieures ont une section suffisante pour que la hauteur piézométrique de l'eau au point le plus élevé ou le plus éloigné de l'immeuble soit encore d'au moins 3 m (correspondant à une pression d'environ 0,03 MPa) à l'heure de pointe de consommation, même au moment où la pression de service dans la conduite publique atteint sa valeur minimale ».

Les diamètres des tuyauteries d'alimentation sont choisis en fonction du débit qu'elles ont à assurer aux différents points d'utilisation, de leur développement, de la hauteur de distribution et de la pression minimale au sol dont on dispose.

Pour les immeubles collectifs d'habitation, il convient de concevoir l'installation pour obtenir à l'entrée de chacun des logements, dans le collectif, une pression totale minimale de 0,1 MPa.

COMMENTAIRE

Il est rappelé que les caractéristiques acoustiques de la robinetterie sanitaire sont déterminées sous une pression de 0,3 MPa (NF D 18-201).

Le **tableau 1** ci-contre indique les débits minimaux (en l/s) à prendre en considération pour le calcul des installations d'alimentation ainsi que les diamètres intérieurs mini des canalisations d'alimentation (en mm) des appareils pris individuellement.

Désignation de l'appareil	Q _{min} de calcul (1)		Diamètres intérieurs mini des canalisations d'alimentation (2) (mm)
	Eau froide ou eau mélangée (l/s)	Eau chaude (l/s)	
Evier - timbre d'office	0,20	0,20	12
Lavabo	0,20	0,20	10
Lavabo collectif (par jet)	0,05	0,05	suivant nombre de jets
Bidet	0,20	0,20	10
Baignoire	0,33	0,33	13
Douche	0,20	0,20	12
Poste d'eau robinet 1/2	0,33		12
Poste d'eau robinet 3/4	0,42		13
WC avec réservoir de chasse	0,12		10
WC avec robinet de chasse	1,50		au moins le diamètre du robinet
Urinoir avec robinet individuel	0,15		10
Urinoir à action siphonique	0,50		au moins le diamètre du robinet
Lave-mains	0,10		10
Bac à laver	0,33		13
Machine à laver le linge	0,20		10
Machine à laver la vaisselle	0,10		10
Machine industrielle ou autre appareil	se conformer à l'instruction du fabricant		

1. Lorsque la production d'eau chaude est individuelle, ces débits servent de base au calcul des diamètres des canalisations d'eau froide à usage collectif et des canalisations intérieures jusqu'au piquage alimentant l'appareil de production d'eau chaude.
2. Ces diamètres tiennent compte des conditions d'utilisation des divers appareils sanitaires.

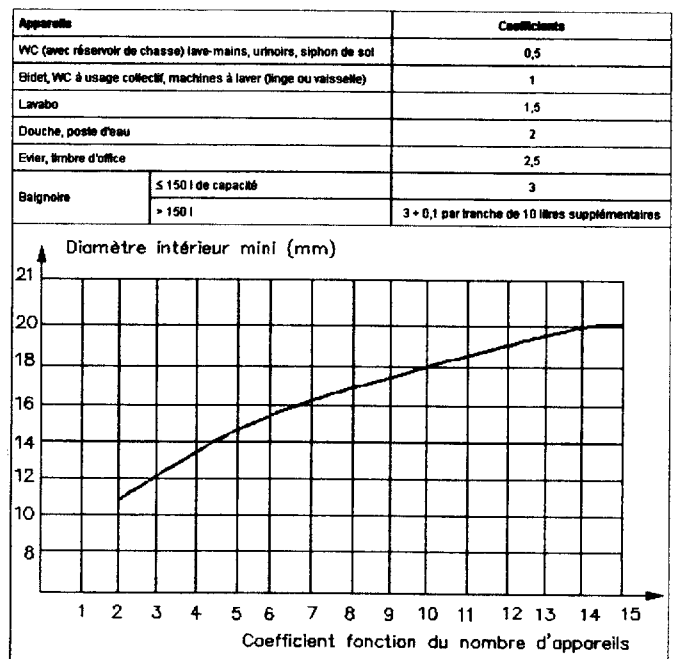
2.1.2 Installations individuelles diamètre intérieur minimal d'alimentation en fonction du nombre d'appareils

Chaque appareil individuel est affecté d'un coefficient suivant le tableau ci-contre.

Il convient de déterminer la somme des coefficients des appareils du groupe d'appareils situés en aval d'un tronçon donné.

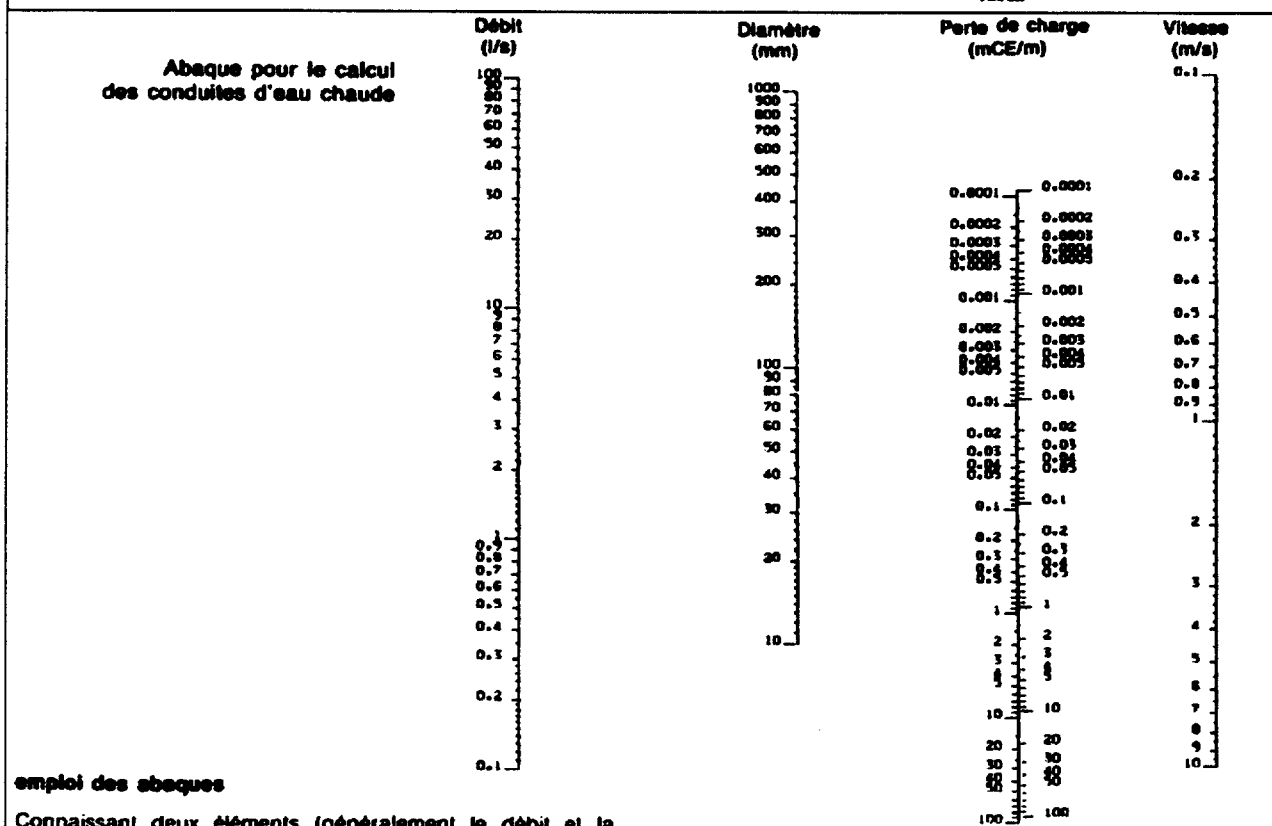
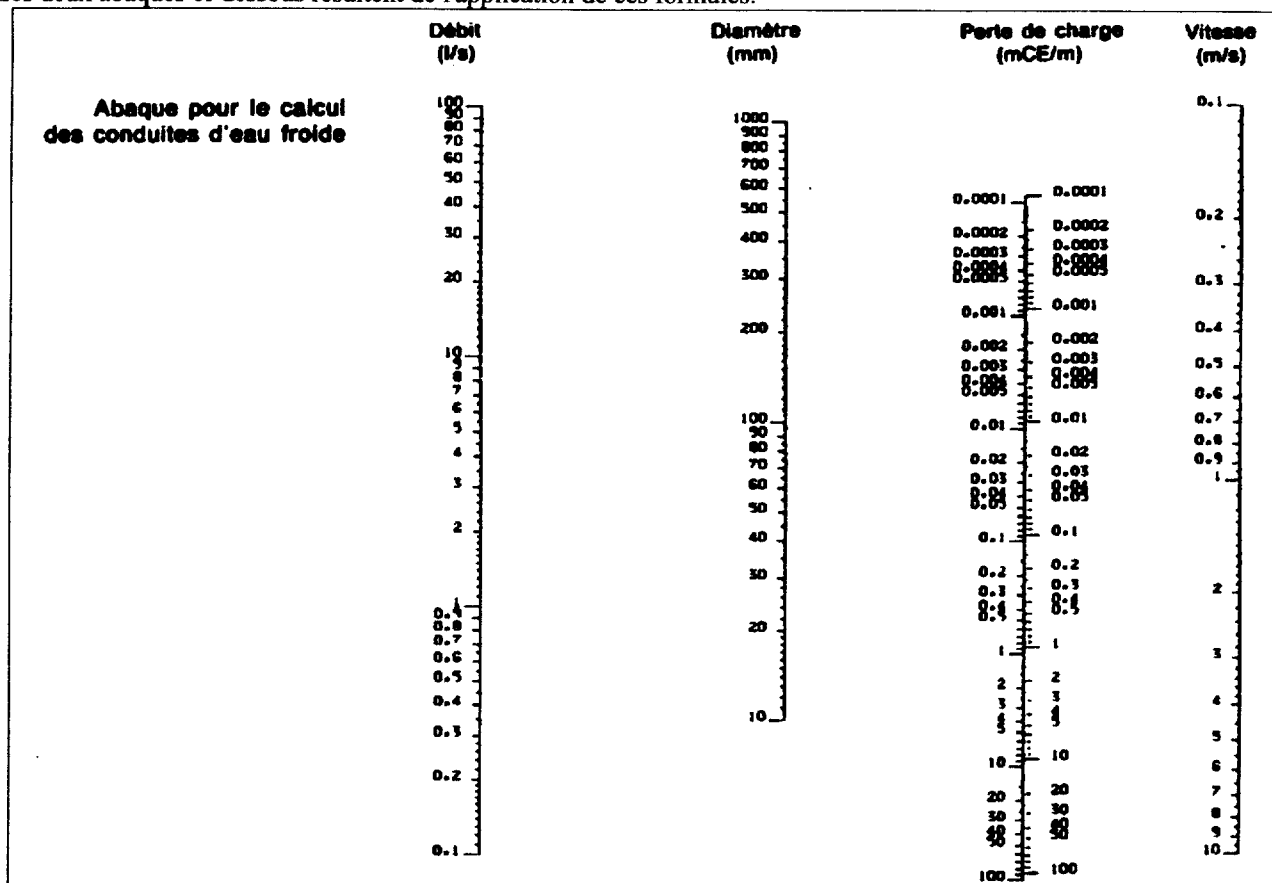
Le diamètre intérieur minimal d'alimentation est alors lu sur le graphique ci-contre (à partir de deux appareils) en fonction de la valeur ainsi déterminée.

Lorsque le total des coefficients est supérieur à 15, il y a lieu de calculer, comme pour les parties collectives, selon la formule de Flamant (voir § 2.1.3).



2.1.3 Installations collectives

Pour toute installation pour laquelle le total des coefficients définis au paragraphe 2.1.2 est supérieur à 15, il est nécessaire de calculer ces diamètres selon la formule de Flamant, en fonction du diamètre intérieur D (mm), de la perte de charge J (mCE/m), de la vitesse V (m/s). Les deux abaques ci-dessous résultent de l'application de ces formules.



emploi des abaques

Connaissant deux éléments (généralement le débit et la vitesse, ou le débit et la perte de charge), joindre à l'aide d'une règle les points représentant ces valeurs sur les échelles verticales. Les deux autres éléments (diamètre et perte de charge, ou diamètres et vitesse) se lisent sur les échelles correspondantes à l'intersection formée par la règle.

Nota : la colonne de droite de l'échelle des pertes de charge inclut les pertes de charge singulières (+ 15 %).

$$1 \text{ mmH}_2\text{O} = 9,81 \text{ Pa}$$

COMMENTAIRE

La vitesse à prendre en considération pour le calcul des diamètres selon la formule de Flamant est de 2 m/s environ pour les canalisations en sous-sol ou vide sanitaire et de 1,5 m/s environ pour les colonnes montantes.

Remarque hors DTU : Il est fortement conseillé de ne pas prendre une vitesse supérieure à 1,5 m/s pour l'alimentation en canalisation apparente des appareils sanitaires.

2.2 Hypothèses de simultanéité pour le calcul des débits d'alimentation des parties collectives

Les hypothèses de simultanéité indiquées ci-après sont faites pour le calcul des débits d'alimentation ;

Pour les appareils autres que robinets de chasse : le débit servant de base au calcul du diamètre d'une canalisation est obtenu en multipliant la somme des débits des appareils (indiqués au tableau 1, § 2.1.1) par un coefficient donné par le graphique et la formule ci-dessous, en fonction du nombre d'appareils.

Cette courbe correspond à la formule : $y = \frac{0,8}{\sqrt{x-1}}$

Cette formule est valable pour $x > 5$.

Pour $x \leq 5$, se reporter au paragraphe 2.1.2 « Installations individuelles ».

COMMENTAIRE

Dans le cas des hôtels, une étude particulière est nécessaire.

Généralement le coefficient de simultanéité est à multiplier par un facteur de 1,25.

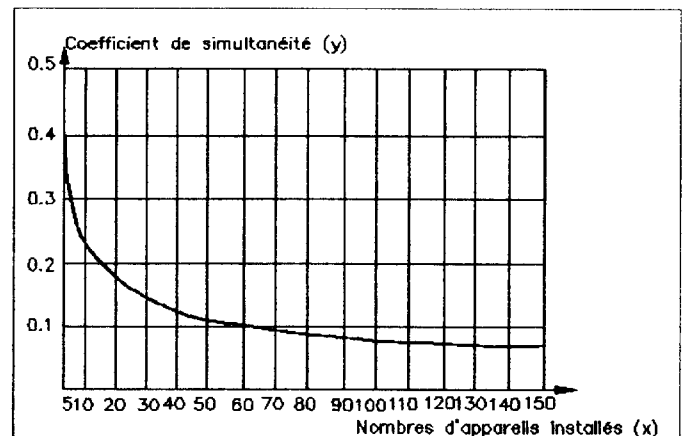
Dans le cas des écoles, internats, stades, gymnases, casernes, sanitaires collectifs, il faut considérer que tous les lavabos ou douches peuvent fonctionner simultanément sauf si l'installation est équipée de robinets à fermeture temporisée auquel cas, une étude particulière est nécessaire.

REMARQUE SUR L'EMPLOI DES ABAQUES :

Connaissant deux éléments (généralement le débit et la vitesse, ou le débit et la perte de charge), joindre à l'aide d'une règle les points représentant ces valeurs sur les échelles verticales. Les deux autres éléments (diamètre et perte de charge, ou diamètres et vitesse) se lisent sur les échelles correspondantes à l'intersection formée par la règle.

Nota : la colonne de droite de l'échelle des pertes de charge inclut les pertes de charge singulières (+ 15 %).

1 mmH₂O = 9,81 Pa ≈ 10 Pa



EXTRAITS DU CCTP "Plomberie – Sanitaire"**4.2.3. Origine de l'installation intérieure**

La canalisation d'alimentation est ressortie dans la chaufferie. Il est prévu à ce niveau les fourniture et pose :

- d'une vanne d'arrêt Ø 33x42
- d'un clapet anti-retour, type EA, Ø 33x42
- d'un filtre à tamis, avec robinet de rinçage, Ø 33x42
- d'un régulateur de pression, Ø 33x42
- d'un dispositif de vidange raccordé au réseau EU

4.3. Intervention en chaufferie**4.3.1. Alimentation EF**

A partir de "arrivée eau froide, sont prévus le raccordement des canalisations départs EF, vers "ensemble des équipements du bâtiment.

4.3.2. Raccordement sur le préparateur ECS

La production d'eau chaude sanitaire est réalisée par le lot chauffage. Le préparateur permet l'alimentation en eau chaude de l'ensemble des équipements du bâtiment.

Les raccordements côté secondaire sont à prévoir:

- Avant le préparateur:
 - 1 robinet d'isolement, Ø 33x42 et 1 compteur
 - 1 clapet anti-retour (marque JRG type 1640/1645) Ø 33x42
 - 1 soupape de sécurité 7 bars sur l'arrivée eau froide raccordée au réseau EU.
- sur le départ eau chaude:
 - 1 robinet d'isolement, Ø 33x42

4.3.3. Température de distribution

La température de distribution de l'eau chaude pour les équipements sanitaires est contrôlée par un mitigeur. A cet effet, il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement d'un mitigeur thermostatique équipé de :

- . filtres ceinture sur arrivées eau chaude et eau froide
- . trois clapets anti-retour

Il est prévu la fourniture et la pose de vanne d'arrêt à chaque raccordement, suivant schéma. Sécurité: Fermeture de l'appareil en 1,5 seconde en cas de manque d'eau froide, si la température d'eau chaude est de 10°C supérieure à la température d'eau mitigée choisie.

Plage d'utilisation: 30-70°C (Maximum d'utilisation réglé en usine à 45°C)

4.3.4. Maintien en température des canalisations d'ECS

Une canalisation de bouclage est prévue pour les réseaux sanitaires, suivant plan.

Un circulateur de bouclage est installé dans la chaufferie, suivant schéma. La vitesse de circulation de "eau dans les conduites n'excèdera pas 0,5 m/s. Le débit sera déterminé en admettant une chute maximale de température de 5°C entre la chaufferie et le point de puisage le plus éloigné.

Il est prévu sa fourniture, pose et raccordement électrique depuis "armoire électrique de la chaufferie. Le circulateur sera isolable. Il est commandé par une horloge de programmation horaire et hebdomadaire, à prévoir.

L'eau de bouclage est réintroduite suivant schéma, dans le préparateur ECS.

Un manchon de réglage type 6310/6315 diamètre 3/4" sera prévu en sortie du circulateur. Un clapet anti-retour est prévu au niveau du raccordement sur le réseau eau mitigée.

4.4. Réseaux de distribution

Ils sont réalisés, suivant plan:

- en tube cuivre écroui monté sur collier antivibratile à contre partie démontable, en apparent en plinthe ou en plafond. Les canalisations seront calorifugées sur tout leur passage en locaux non chauffés.
- en tube cuivre recuit passé sous fourreau noyé en dalle ou remonté dans les cloisons et doublages.

Il sera prévu des robinets d'arrêt avec vidange en amont de chaque groupe d'appareils.

4.5. Appareils sanitaires**4.5.1. Généralités**

Tous les appareils et leurs accessoires (robinetterie, vidage, siphon, etc.) seront conformes aux normes françaises les concernant. Toutes les robinetteries auront un classement minimum E2.A2.U3.

Des joints au silicone seront réalisés contre les parois d'adossement des lavabos, éviers, douches etc. L'entrepreneur prévoira la fourniture, la pose et le raccordement de tous les appareils. Vidages, siphons et toutes sujétions sont à prévoir. Tous les appareils seront de couleur blanche. Ils seront placés suivant plans.

4.5.2. Equipements des sanitaires

4.5.2.1. W.C. Standard

Cuvette-réservoir de WC en porcelaine vitrifiée comprenant:

- . Fixation au sol par vis avec cache tête chromé
- . Pipe avec joint à lèvres
- . Cuvette à sortie horizontale
- . Hauteur standard
- . Volume de chasse 6 litres
- . Réservoir complet avec mécanisme silencieux à bouton poussoir interrompable
- . Abattant double blanc

Localisation: Vestiaires hommes (2) Vestiaires femmes (1) Sanitaires bureaux (1)

4.5.2.2. WC handicapés

Ensemble de WC handicapé NF en porcelaine vitrifiée comprenant:

- . 1 cuvette surélevée hauteur 49 cm - sortie horizontale 6 litres
- . 1 réservoir complet avec mécanisme à bouton poussoir chromé interrompable
 - . fixation au sol par vis avec cache tête chromé
 - . pipe avec joint à lèvres
 - . abattant démontable

Localisation: Vestiaires hommes (1) Vestiaires femmes (1) Sanitaires bureaux (1)

4.5.2.3. Lavabo

Lavabo

- . Dimensions 70x54
- . Avec colonne et cache-siphon
- . Consoles murales et renforts dans la cloison à prévoir

Mitigeur temporisé sur plage

- . Durée d'écoulement: 15 s (+ou- 5 s), réglage par bague 6 positions . Débit d'utilisation 5 l/min et limiteur de débit 5 l/min
- . Bec fixe
- . Limitation de la température d'eau mitigée
- . Sélection de la température par manette mélange arrière
- . Robinet d'arrêt, clapet anti-retour et filtre incorporés

Localisation: Vestiaires hommes: 4 ensembles Vestiaires femmes: 2 ensembles Sanitaires bureaux: 2 ensembles

4.5.2.4. Douches

Forme de pente et siphon prévus au lot carrelage

Robinetterie : Mitigeur monocommande mural à fermeture temporisée, à encastrer, commande laiton chromé, avec régulateur de débit, butée de limitation de température, y compris boîte d'encastrement, plaque inox 18x18 cm et toutes sujétions de pose.

Bras de douche applique, avec pomme de douche orientable et robinet d'intervention. Les bras de douche sont fixés sur les cloisons ou murs.

Localisation: Vestiaires hommes: 4 ensembles Vestiaires femmes: 2 ensembles Sanitaires bureaux: 1 ensemble

4.5.2.5. Eviers

Evier en acier inoxydable à bandeau 3 cm à encastrer dans un le plan de travail . deux cuves, un égouttoir

- . Dimensions: 120x60 cm
- . Poids: 6,4 kg
- . Accessoires de fixation
- . Vidage complet avec bonde inox, 060 à bouchon
- . Tuyauterie siphon et trop plein incorporé

Mitigeur monocommande chromé . Disque céramique

- . Bec orientable profilé
- . Flexible de raccordement

Plan de travail en panneau stratifié

L'évier est encastré dans un plan hydrofuge en panneau stratifié post-formé épaisseur 28 mm, assemblé, avec retombée en façade de 15 cm, côtés et devant épaisseur 19 mm recouvert sur trois faces et fixé contre parois (renforts à prévoir), de teinte blanche. Des renforts seront prévus pour le maintien du plan. Le plan sera réalisé sur mesure, suivant plan (Teinte: blanche), longueur 2.9m.

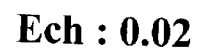
Localisation: Salle polyvalente: 1 ensemble

4.5.2.6. Robinets de puisage

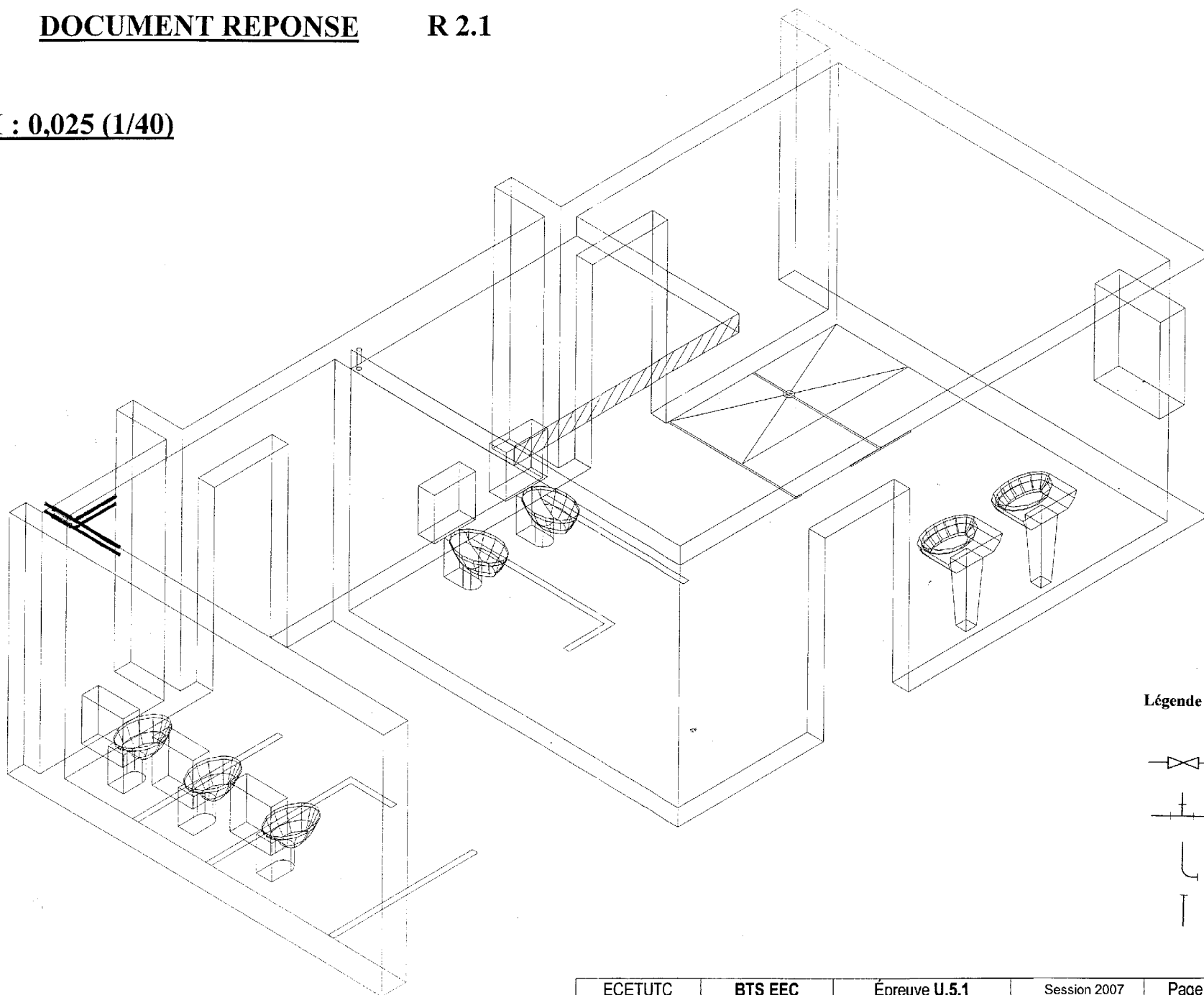
Robinet de puisage pour les lave-bottes

4.5.2.7. Accessoires





DOC 2



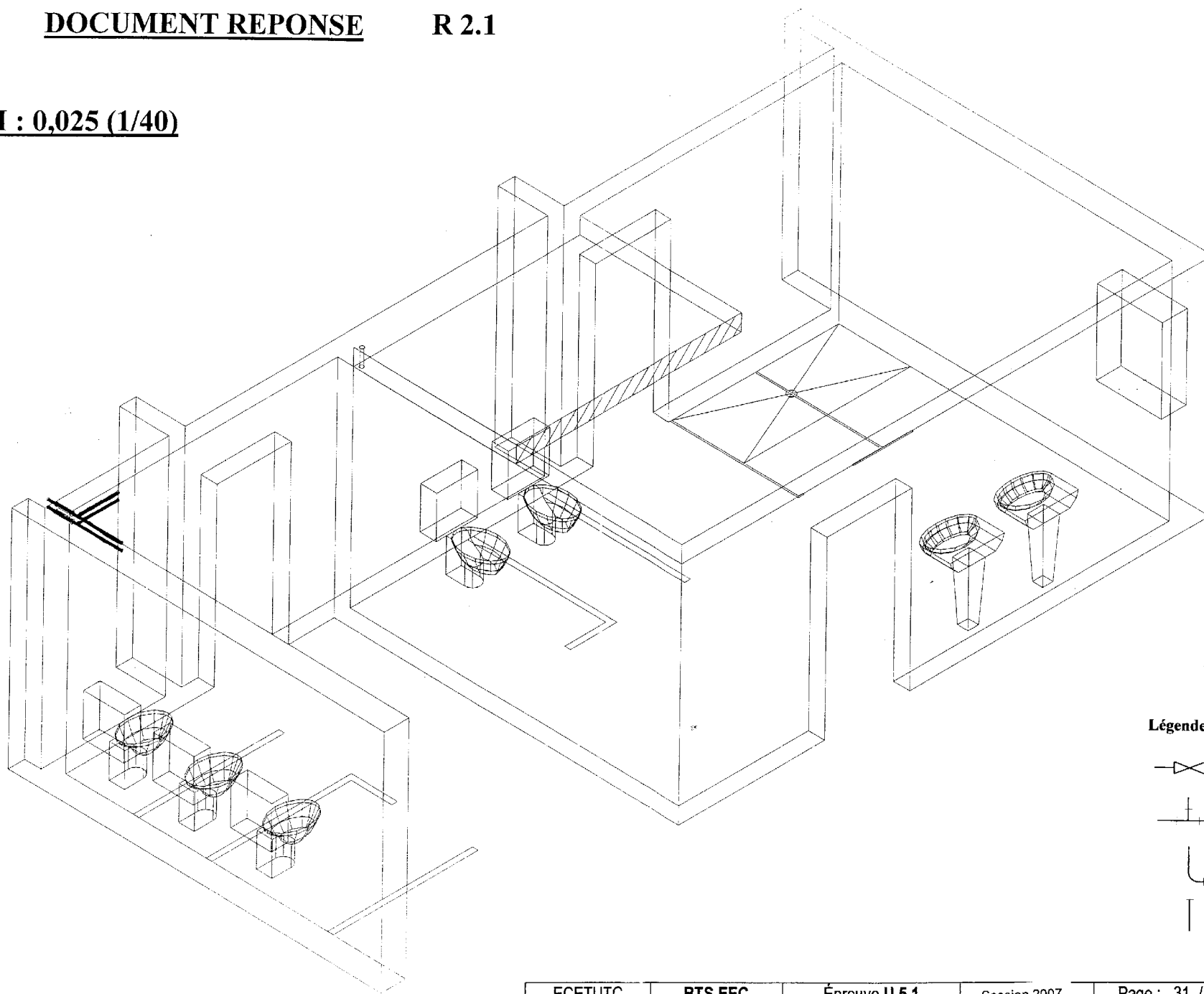
ECH : 0,025 (1/40)



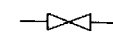
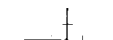


Légende :

-  Robinet d'arrêt
-  Té 16-14-16
-  Pipe de scellement
-  Raccord fileté

ECH : 0,025 (1/40)



Légende :

-  Robinet d'arrêt
-  Té 16-14-16
-  Pipe de scellement
-  Raccord fileté