



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Campagne 2012

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

CONCEPTION ET RÉALISATION EN CHAUDRONNERIE INDUSTRIELLE

SESSION 2012

E4 – ÉTUDE ET RÉALISATION D'UN ENSEMBLE
CHAUDRONNÉ, DE TÔLERIE OU DE TUYAUTERIE

U 42 – CONCEPTION D'OUVRAGES CHAUDRONNÉS

Durée : 4 heures – Coefficient : 3

Matériel autorisé :

- Ouvrages techniques du dessinateur
- Calculatrice réglementaire
- Matériel du dessinateur

Ce dossier est composé de deux parties :

- Étude de tuyauterie : partie U42-A
- Étude de conception : partie U42-B

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.

Le sujet comporte 14 pages, numérotées de 1/14 à 14/14.

Les quatre documents à rendre : **DRA 1, DRB 1, DRB 2 et DRB 3**, sont à insérer dans une copie anonymable modèle éducation nationale et à faireagrafer, sur la deuxième feuille de la copie, par le surveillant de l'épreuve.

CODE ÉPREUVE : CLE4COC	EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	SPÉCIALITÉ: CONCEPTION ET RÉALISATION EN CHAUDRONNERIE INDUSTRIELLE	
SESSION 2012	SUJET	ÉPREUVE : ÉTUDE ET RÉALISATION D'UN ENSEMBLE CHAUDRONNÉ, DE TÔLERIE OU DE TUYAUTERIE U42 – CONCEPTION D'OUVRAGES CHAUDRONNÉS	
Durée : 4h	Coefficient : 3	SUJET N° 29ED11	Page 1 / 14

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

CONCEPTION ET RÉALISATION EN CHAUDRONNERIE INDUSTRIELLE

SESSION 2012

E4 – ÉTUDE ET RÉALISATION D'UN ENSEMBLE
CHAUDRONNÉ, DE TÔLERIE OU DE TUYAUTERIE
U 42 – CONCEPTION D'OUVRAGES CHAUDRONNÉS

PARTIE U42-A

ÉTUDE DE TUYAUTERIE

Calculatrice autorisée.

Documents fournis :

DSA 1	Texte sujet A3 H	page 3/14
DTA-B	Plan d'ensemble A3 H (commun parties A et B)	page 4/14

Document à rendre

DRA 1	Document réponse A3 H	page 5/14
-------	-----------------------	-----------

PARTIE U42-A

ÉTUDE DE TUYAUTERIE

DESCRIPTION

Le document DTA-B (page 4/14) représente l'ensemble simplifié d'une partie d'une usine de production de carbonate de calcium et de chaux.

Le minerai concassé une première fois arrive par un transporteur à bande et se déverse dans un silo, silo relié à un broyeur pour obtenir la granulométrie désirée.

Une soufflante envoie de l'air dans le broyeur sur lequel est monté un séparateur qui calibre le grain, l'air entraîne les particules dans un cyclone par l'intermédiaire de la ligne de tuyauterie 2 qui a un diamètre de 630 mm.

Le cyclone sépare les particules par gravité, celles-ci tombent dans un silo à filler (*le filler, de l'anglais to fill qui signifie remplir, est un granulat fin de 0 à 125 µm environ et destiné à remplir, à charger divers produits du BTP: asphalte, enrobés bitumeux,...*).

L'air est recyclé au sommet du cyclone vers la soufflante par l'intermédiaire de la ligne de tuyauterie 1 dont le diamètre est de 630 mm.

Cet air aspiré par la soufflante est chargé de fines particules de poussière qui sont envoyées dans un filtre par l'intermédiaire d'un tuyau de diamètre 400 mm (le filtre est relié au silo à filler, cette liaison n'est pas représentée).

L'air filtré est évacué à l'extérieur grâce à un ventilateur.

TRAVAIL DEMANDÉ

NOTE : pour les questions 1 et 2 les tubes de la ligne 2 et de la ligne 1 seront assimilés à des tubes cintrés (sans représentation des brides de jonctions intermédiaires).

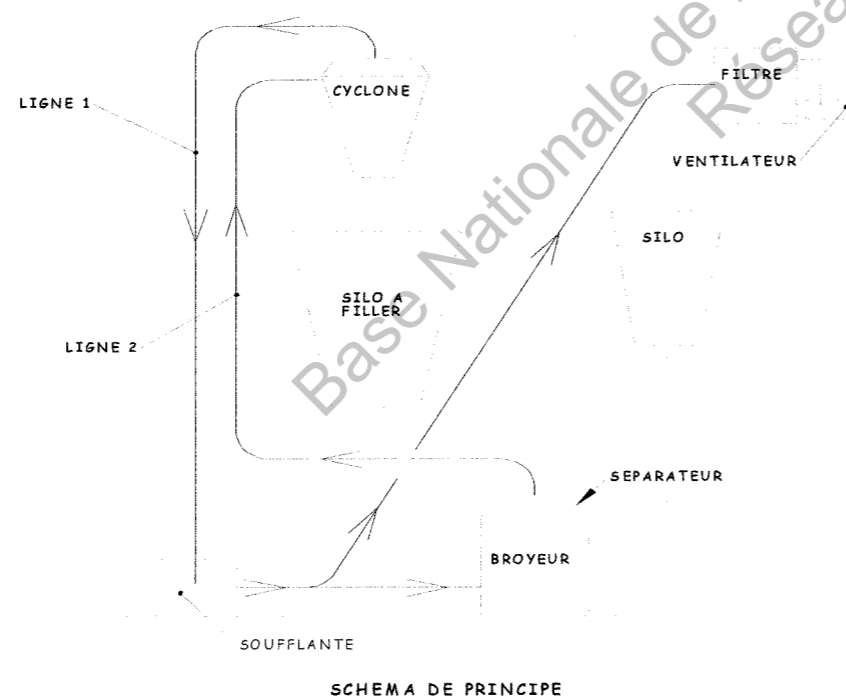
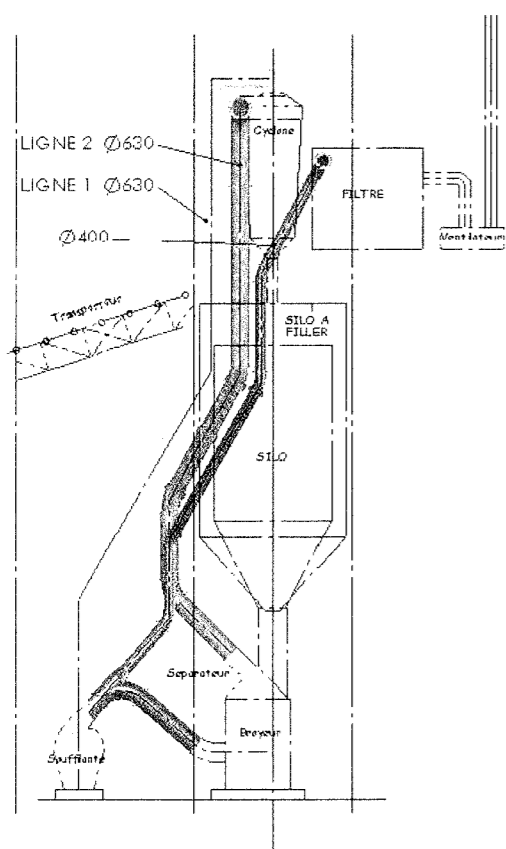
A1. Étude de la ligne 2 :

Représenter à l'échelle 1:150 sur le document réponse DRA 1 (page 5/14) la ligne 2 seule en projections orthogonales unifilaires conformément à la norme NF E 04 - 118 - 1 avec numérotation des points d'épure et de cotation :

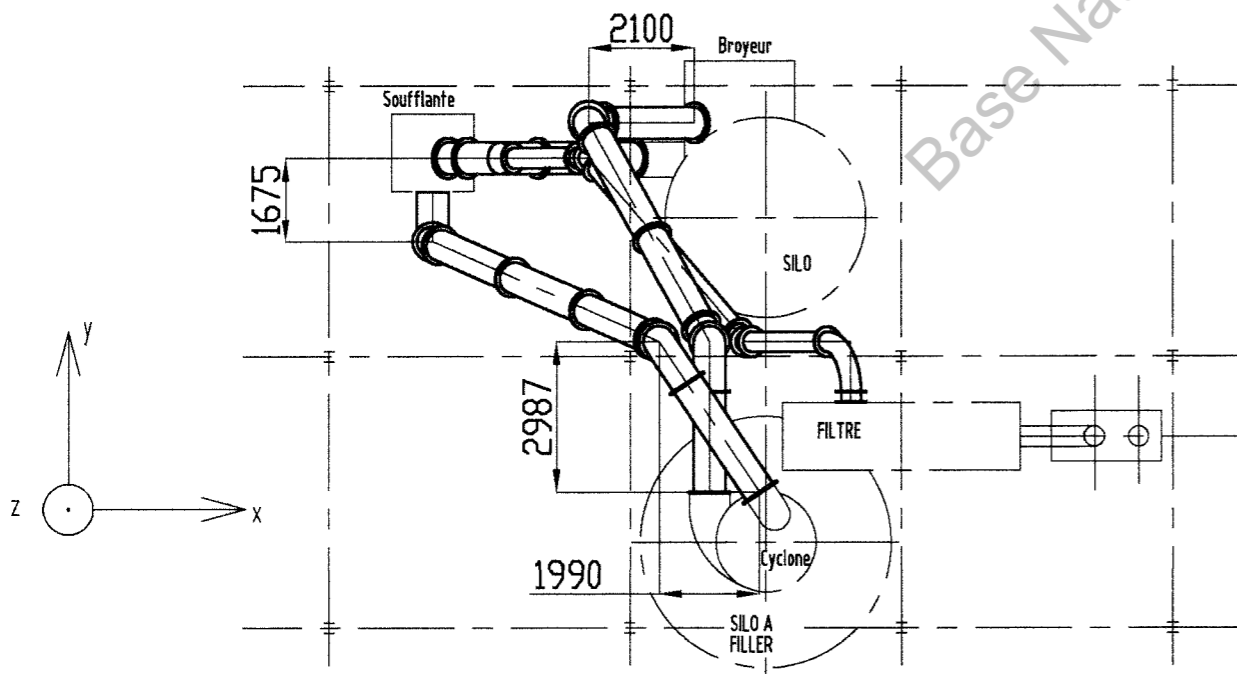
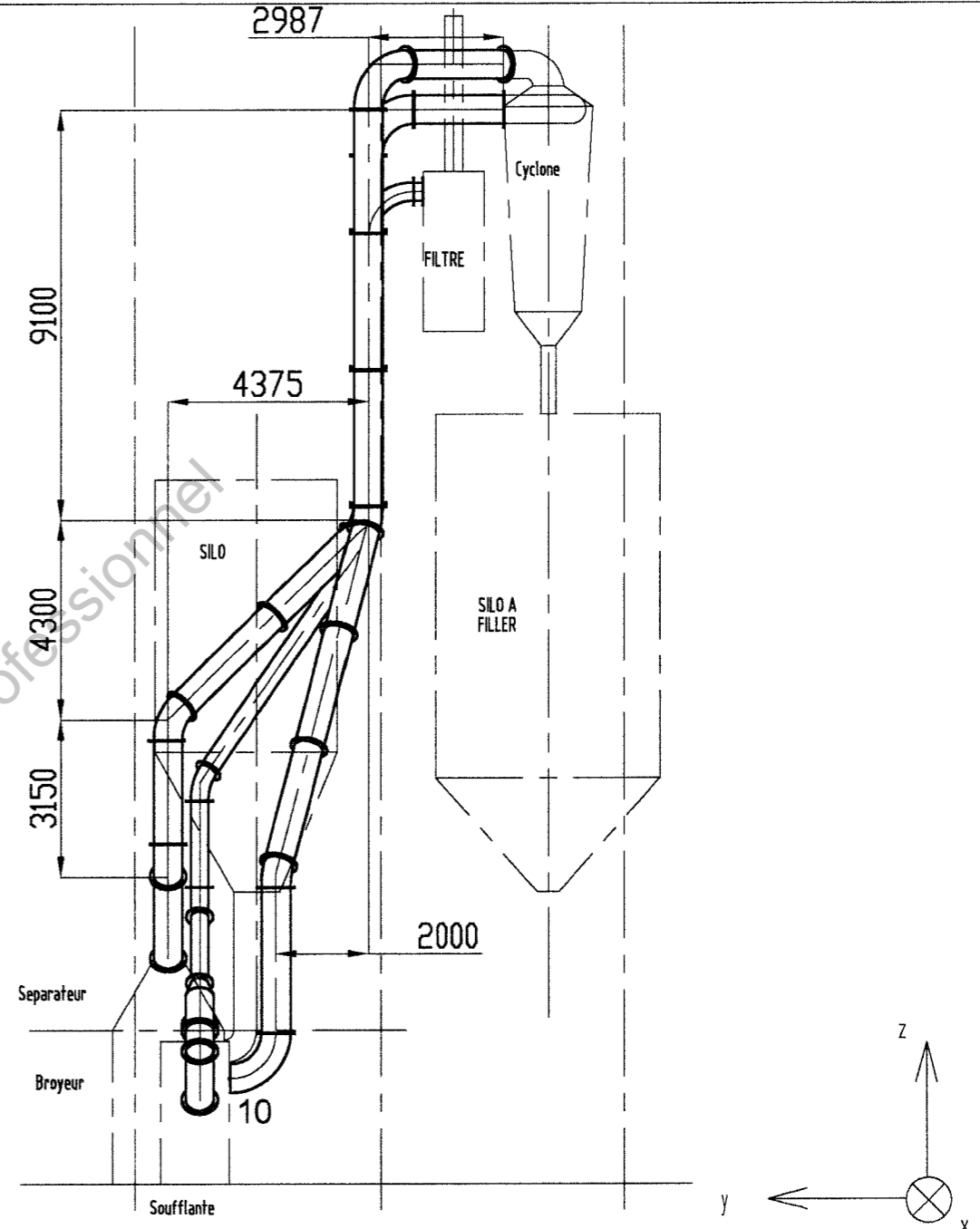
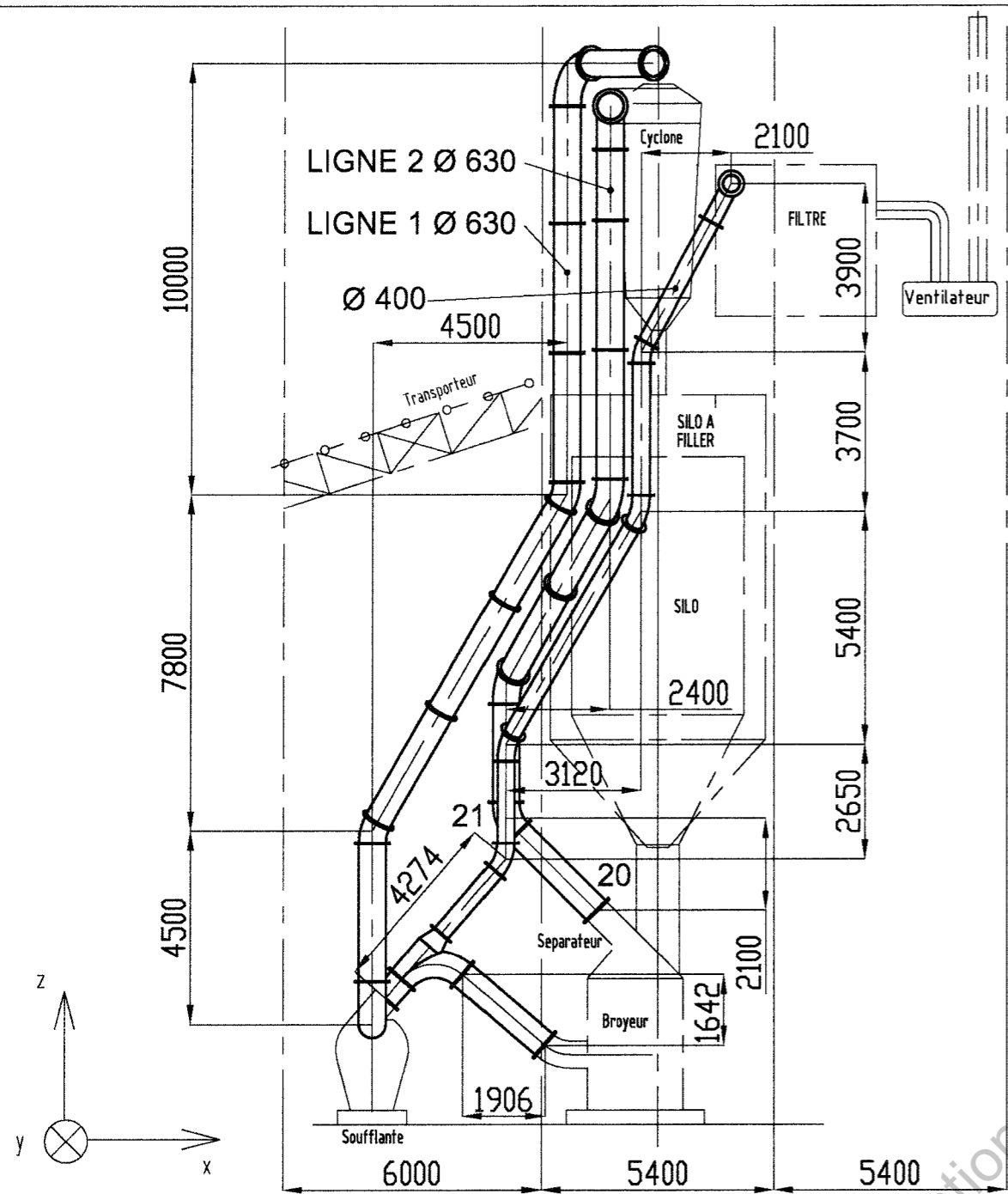
- Vue de face (ou élévation) ébauchée (points 20, 21)
- Vue de dessus (ou en plan)
- Vue de gauche

A2. Étude de la ligne 1 :

Sur le document réponse DRA 1 (page 5/14) représenter la ligne 1 allant de la soufflante au cyclone, en perspective isométrique unifilaire à l'échelle 1:100 sans tenir compte du coefficient de réduction de 0,82. Coter l'isométrie.



DOCUMENT DSA 1

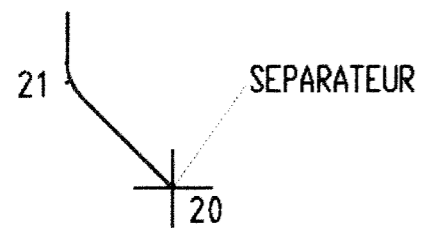


Ech 1 : 150
 DOCUMENT DTA-B

VUE DE FACE
(ELEVATION)

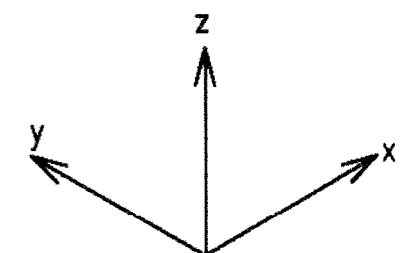
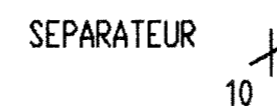
VUE DE GAUCHE

PERSPECTIVE ISOMETRIQUE



VUE DE DESSUS

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN



Ligne 2 en projection orthogonale

Ech 1:150

Ligne 1 en perspective isométrique

DOCUMENT DRA 1

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

CONCEPTION ET RÉALISATION EN CHAUDRONNERIE INDUSTRIELLE

SESSION 2012

E4 – ÉTUDE ET RÉALISATION D'UN ENSEMBLE
CHAUDRONNÉ, DE TÔLERIE OU DE TUYAUTERIE
U 42 – CONCEPTION D'OUVRAGES CHAUDRONNÉS

PARTIE U42-B

ÉTUDE DE CONCEPTION

Documents fournis :

DSB 1	Texte sujet A3 H	page 7/14
DSB 2	Plan d'ensemble A3 H	page 8/14
DTB 1	Document technique A3 H	page 9/14
DTB 2	Document technique A3 H	page 10/14
DTB 3	Document technique A3 H	page 11/14
DTA-B	Plan d'ensemble A3 H (commun parties A et B)	page 4/14

Documents à rendre :

DRB 1	Document réponse A3 H	page 12/14
DRB 2	Document réponse A3 H	page 13/14
DRB 3	Document réponse A3 V	page 14/14

PARTIE U42-B

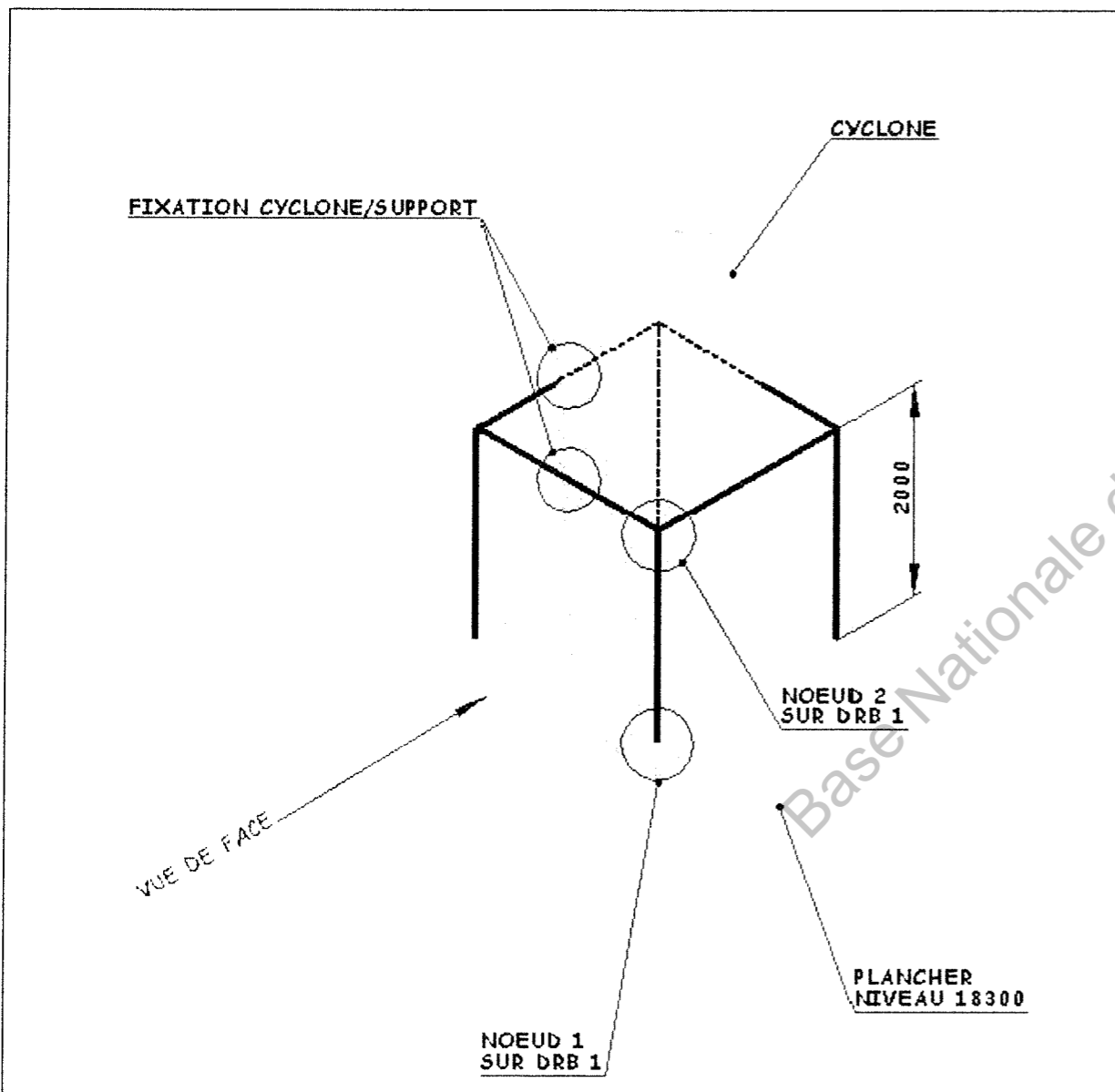
ÉTUDE DE CONCEPTION

DONNEES CLIENT

L'extrait de plan schématique ci-dessous représente une partie du bâtiment ayant servi à l'étude de tuyauterie.

Pour des raisons de stabilité (le bâtiment étant uniquement couvert, le cyclone est soumis au vent), le cyclone ne peut pas se fixer sur le plancher niveau 18 300, mais à une distance de deux mètres au-dessus de ce niveau.

Le résultat des calculs d'une pré-étude de RDM a abouti à dimensionner les poutres et poteaux composant le support du cyclone à concevoir. Il en résulte que ceux-ci seront en IPE 200, et/ou en UPE 200.



- Le support en IPE 200 et/ou UPE 200 sera boulonné sur les poutres du plancher par l'intermédiaire de platines d'épaisseur 10mm.
- Le support devra être stable (prévoir le contreventement par triangulation avec profilé à l'initiative du candidat).
- Le cyclone sera fixé sur le support par des tôles d'épaisseur 8 mm qui seront soudées sur le cyclone et boulonnées sur le support à concevoir. Cet assemblage permettra un réglage de ± 20 mm dans chacune des directions x et y (voir document DTA-B) du plan horizontal.

TRAVAIL DEMANDÉ

B1- Cahier des charges fonctionnel :

Sur le document réponse DRB 1 (page 12/14) :

B1.1 Compléter l'expression fonctionnelle du besoin ("diagramme pieuvre") pour les éléments environnants : "Milieu extérieur" et "Normes, réglementations".

Faire apparaître la nature, Fonction Principale (FP) ou Fonction de Contrainte (FC).
Formuler la ou les fonction(s) identifiée(s) (à la suite de la fonction FC1) sans préciser critère d'appréciation, niveau et flexibilité.

B1.2 En utilisant les données client, compléter les critères d'appréciation, niveaux et flexibilités pour les fonctions FP1 et FP2.

B2- Conception du support :

Sur le document réponse DRB 2 (page 13/14) :

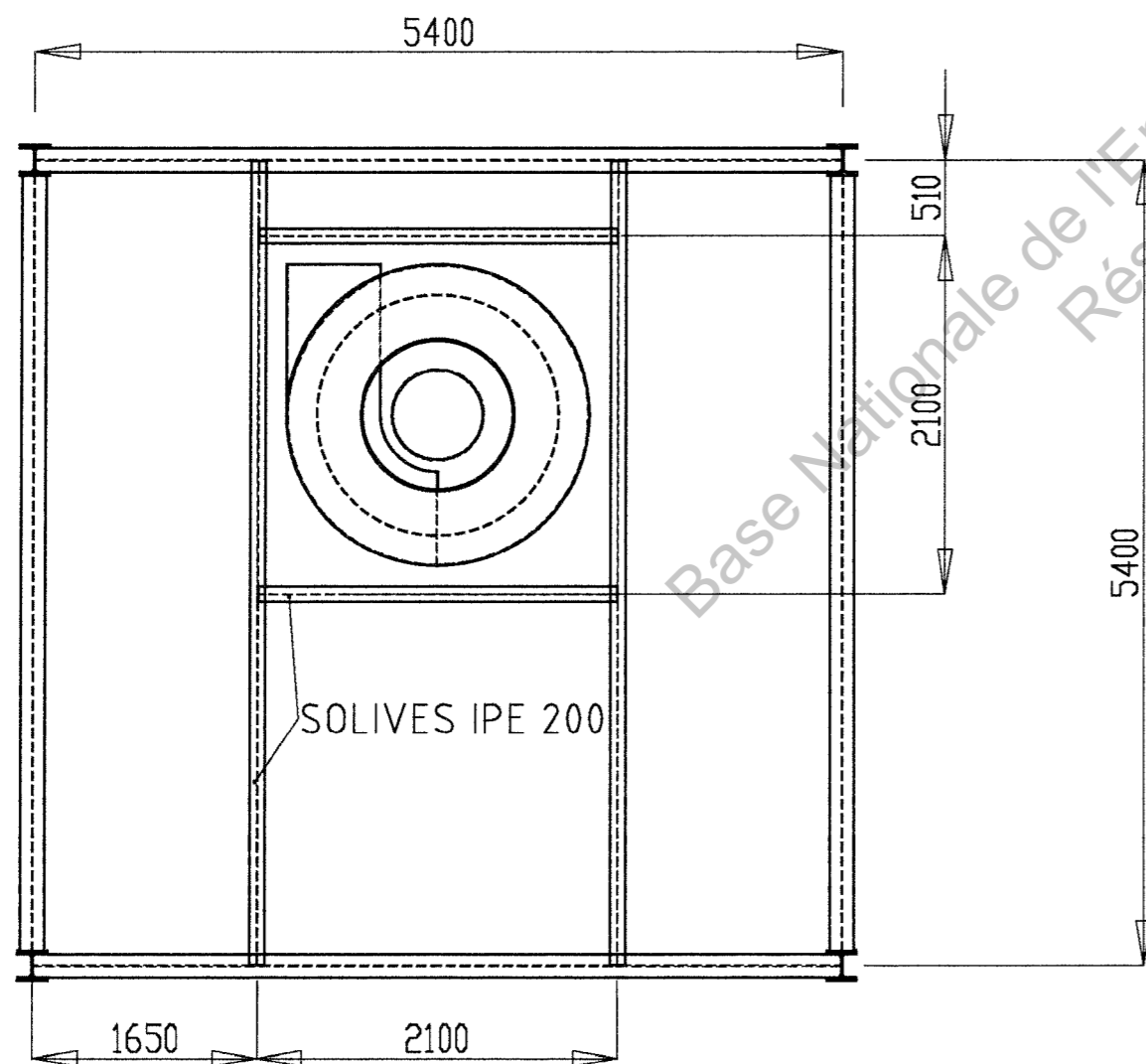
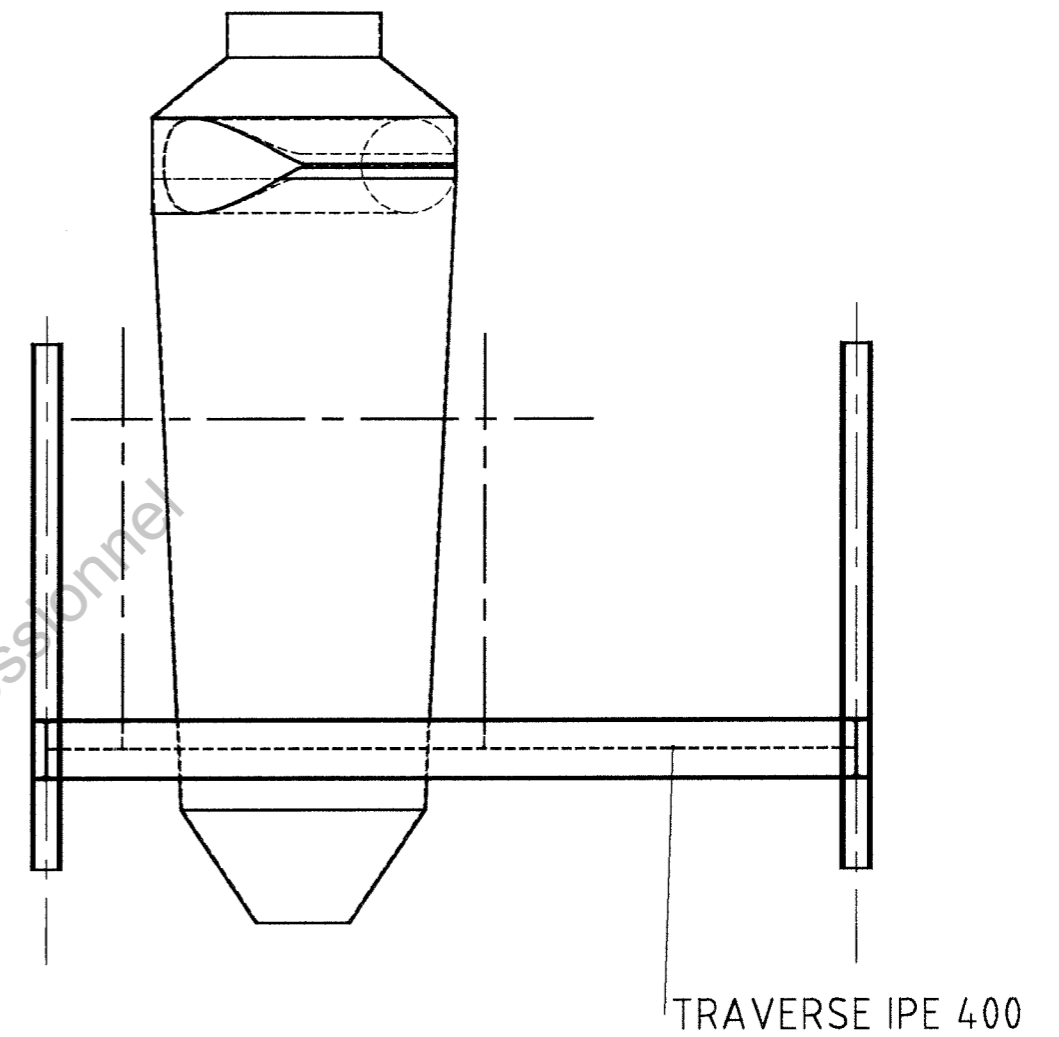
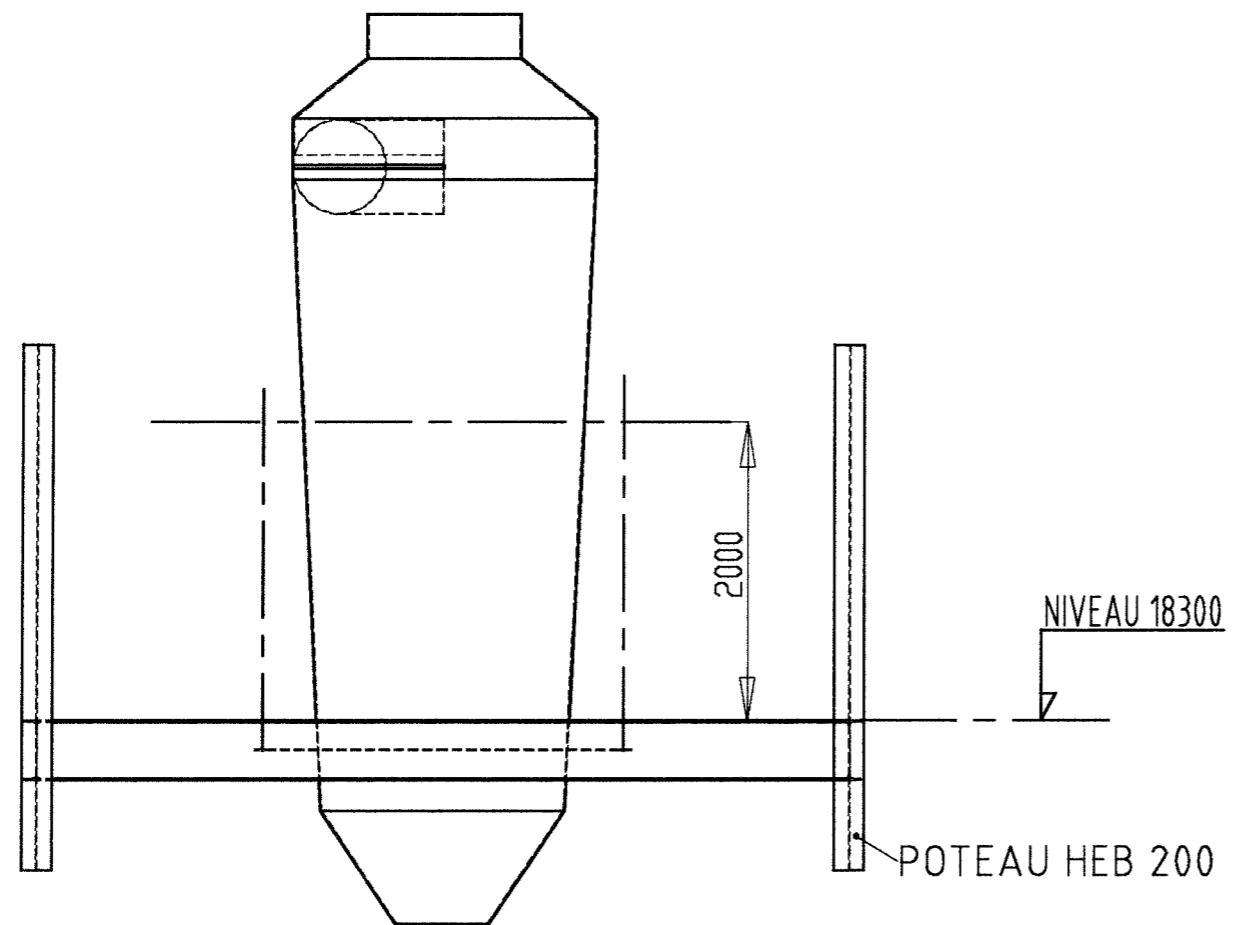
Dessiner l'ensemble du support en vue de face et $\frac{1}{2}$ vue de gauche à l'échelle 1 :10.
Veiller à représenter tout particulièrement le nœud 1 et le nœud 2 du support.

B3- Conception de la fixation du cyclone sur le support :

Remarque : pour cette question, on impose un IPE 200.

Sur le document réponse DRB 3 (page 14/14) :

Dessiner la liaison cyclone/support en vue de face et en vue suivant F à l'échelle 1:2.
Indiquer uniquement la symbolisation des soudures (sans valeurs numériques) et la désignation des organes d'assemblages (vis, boulons...).



Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCEREN

Ech : 1:50
DOCUMENT DSB 2

Cahier des charges fonctionnel
(CdCF)

Définitions :

Cahier des Charges fonctionnel : CdCF :

(extraits de la norme NF X 50-151)

"Document par lequel le demandeur exprime ses besoins (ou ceux qu'il a la charge d'exprimer) en termes de fonctions de service et de contraintes. Pour chacune d'elles, sont définis des critères d'appréciation ainsi que leurs niveaux, chacun d'entre eux étant assorti d'un certain degré de flexibilité".

Remarques :

Les fonctions de service sont encore appelées fonctions principales.
Une fonction est formulée par un verbe à l'infinitif plus un ou plusieurs complément(s).

Fonction principale (FP) :

Exprime l'action attendue du produit sur un élément du milieu environnant, au bénéfice d'un autre élément de ce milieu (relation créée par le produit entre deux éléments de son milieu environnant).

Fonction de contrainte (FC) :

Exprime une contrainte imposée à un produit par un élément de son milieu environnant (relation entre le produit et un élément du milieu environnant).

Critère d'appréciation :

Caractéristique utilisée pour évaluer la performance attendue d'un produit. Plusieurs critères d'appréciation sont généralement nécessaires pour spécifier une fonction de façon précise.

Niveau d'un critère d'appréciation :

Position sur l'échelle de mesure d'un critère d'appréciation d'une fonction.

Flexibilité :

Ensemble d'indications donné par le demandeur quant à la possibilité d'adapter le niveau visé pour un critère d'appréciation.

La flexibilité peut s'exprimer principalement de deux manières :

- Soit par des limites d'acceptation (limites mini et/ou Maxi d'un niveau)
- Soit par une classe de flexibilité :

F0 = Impératif

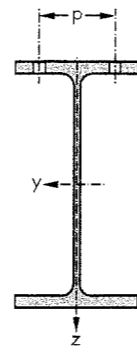
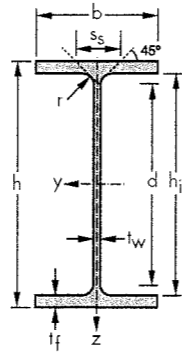
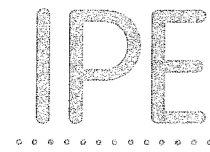
F1 = Peu négociable

F2 = Négociable

F3 = Très négociable

Poutrelles I européennes

Dimensions: IPE 80 - 600 conformes à la norme antérieure EU 19-57
 IPE AA 80 - 550, IPE A 80 - 600, IPE O 180 - 600, IPE 750 suivant norme AM
 Tolérances: EN 10034: 1993
 Etat de surface: conforme à EN 10163-3: 2004, classe C, sous-classe 1



Désignation
 Designation
 Bezeichnung

Dimensions
 Abmessungen

Dimensions de construction
 Dimensions for detailing
 Konstruktionsmaße

Surface
 Oberfläche

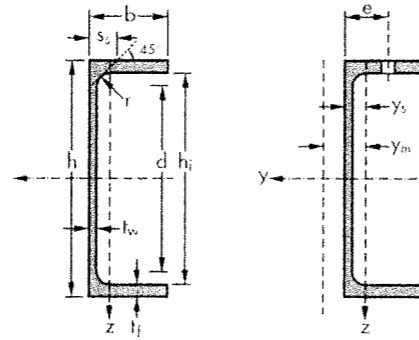
G	h	b	t _f	t _w	r	A	h ₁	d	Ø	p _{min}	p _{max}	A _e	A _c
kg/m	mm	mm	mm	mm	mm	mm ² x10 ²	mm	mm	mm	mm	mm	m ² /m	m ² /t

IPE AA 240*	24,9	236,4	120	4,8	8,0	15,0	31,7	220,4	190,4	M 12	64	68	0,917	36,86
IPE A 240+	25,2	237	120	5,2	8,1	15,0	31,3	220,1	190,4	M 12	64	68	0,918	36,86
IPE 240	30,7	240	120	6,2	9,8	15,0	39,1	220,4	190,4	M 12	66	68	0,922	30,02
IPE O 240+	34,1	242	122	7,5	10,8	15,0	43,2	220,4	190,4	M 12	66	70	0,932	27,17
IPE A 270	30,7	267	135	5,9	9,7	15,0	39,2	249,6	219,6	M 16	72	72	1,037	31,75
IPE 270	36,1	270	135	6,6	10,2	15,0	45,9	249,6	219,6	M 16	72	72	1,041	28,86
IPE O 270+	42,1	275	136	7,1	12,2	15,0	53,8	249,6	219,6	M 16	72	72	1,051	24,65
IPE A 300	36,1	297	150	6,7	10,7	15,0	46,5	278,6	248,6	M 16	72	86	1,156	31,45
IPE 300	42,2	300	150	7,1	10,7	15,0	53,8	278,6	248,6	M 16	74	86	1,160	27,46
IPE O 300+	49,1	304	152	8,0	12,7	15,0	62,8	278,6	248,6	M 16	74	86	1,174	23,81
IPE A 330	43,6	327	160	6,5	10,0	18,0	54,7	307,0	271,0	M 16	78	96	1,250	29,09
IPE 330	49,4	330	160	7,5	11,5	18,0	62,6	307,0	271,0	M 16	78	96	1,254	25,52
IPE O 330+	57,9	334	162	8,5	13,5	18,0	72,5	307,0	271,0	M 16	80	96	1,268	22,24
IPE A 360	50,2	357,6	170	6,5	11,5	18,0	64,0	336,6	298,6	M 22	86	88	1,301	26,91
IPE 360	57,1	360	170	8,0	12,7	18,0	72,7	336,6	298,6	M 22	88	88	1,353	23,70
IPE O 360+	66,0	364	172	9,2	14,7	18,0	84,1	336,6	298,6	M 22	90	88	1,367	20,33
IPE A 400	57,4	397	180	7,0	12,0	21,0	73,1	371,0	331,0	M 22	94	98	1,464	25,01
IPE 400	66,3	400	180	8,6	13,5	21,0	84,5	371,0	331,0	M 22	96	98	1,467	22,12
IPE O 400+	75,7	404	182	9,7	15,5	21,0	96,4	371,0	331,0	M 22	96	100	1,481	19,57
IPE A 450	67,2	447	190	7,5	13,1	21,0	85,5	420,8	378,8	M 24	100	102	1,603	23,87
IPE 450	77,6	450	190	9,4	14,6	21,0	98,8	420,8	378,8	M 24	100	102	1,605	20,69
IPE O 450+	92,4	456	192	11,0	17,6	21,0	118	420,8	378,8	M 24	102	104	1,622	17,56
IPE A 500	73,4	497	200	8,4	14,5	21,0	101	468,0	426,0	M 24	100	112	1,741	21,94
IPE 500	90,7	500	200	10,2	16,0	21,0	116	468,0	426,0	M 24	102	112	1,744	19,23
IPE O 500+	107	506	202	12,0	19,0	21,0	137	468,0	426,0	M 24	104	114	1,760	16,4
IPE A 550	92,1	547	210	9,0	15,7	24,0	117	515,6	467,6	M 24	106	122	1,875	20,36
IPE 550	106	550	210	11,1	17,7	24,0	134	515,6	467,6	M 24	110	122	1,877	17,76
IPE O 550+	123	556	212	12,7	20,2	24,0	156	515,6	467,6	M 24	110	122	1,893	15,45
IPE A 600	108	597	220	9,8	17,5	24,0	137	562,0	514,0	M 27	114	118	2,013	18,72
IPE 600	127	600	220	12,0	20,0	24,0	156	562,0	514,0	M 27	116	118	2,015	16,45
IPE O 600+	154	610	224	15,0	24,0	24,0	197	562,0	514,0	M 27	118	122	2,045	13,24
IPE 750 x 137*	137	753	263	11,5	17,0	17,0	175	719,0	685,0	M 27	102	162	2,506	18,28
IPE 750 x 136	147	753	263	13,2	17,0	17,0	185	719,0	685,0	M 27	104	164	2,515	17,96
IPE 750 x 173+	173	762	267	14,4	21,6	17,0	221	718,8	684,8	M 27	104	166	2,534	14,58
IPE 750 x 161	196	770	269	15,5	21,4	17,0	253	719,2	675,2	M 27	106	166	2,552	12,96
IPE AA 220*	21,2	216,4	110	4,7	7,4	12,0	27,0	201,6	177,6	M 12	60	62	0,843	39,78
IPE A 220+	22,2	217	110	5,0	7,7	12,0	28,3	201,6	177,6	M 12	60	62	0,843	39,78
IPE 220	26,2	220	110	5,9	9,2	12,0	33,4	201,6	177,6	M 12	60	62	0,848	32,36
IPE O 220+	29,5	222	112	6,6	10,2	12,0	37,4	201,6	177,6	M 12	60	62	0,854	29,14

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
 Réseau SCEREN

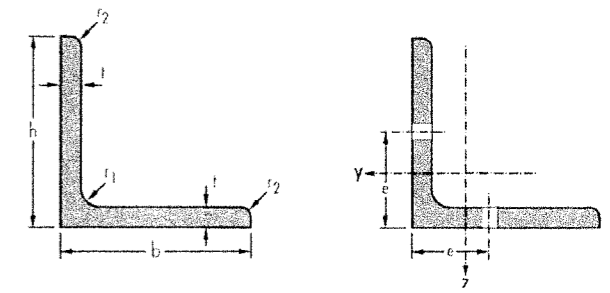
Fers U à ailes parallèles

Dimensions: DIN 1026-2: 2002-10
 Tolérances: EN 10279: 2000
 Etat de surface: conforme à EN 10163-3: 2004, classe C, sous-classe 1



Cornières à ailes égales

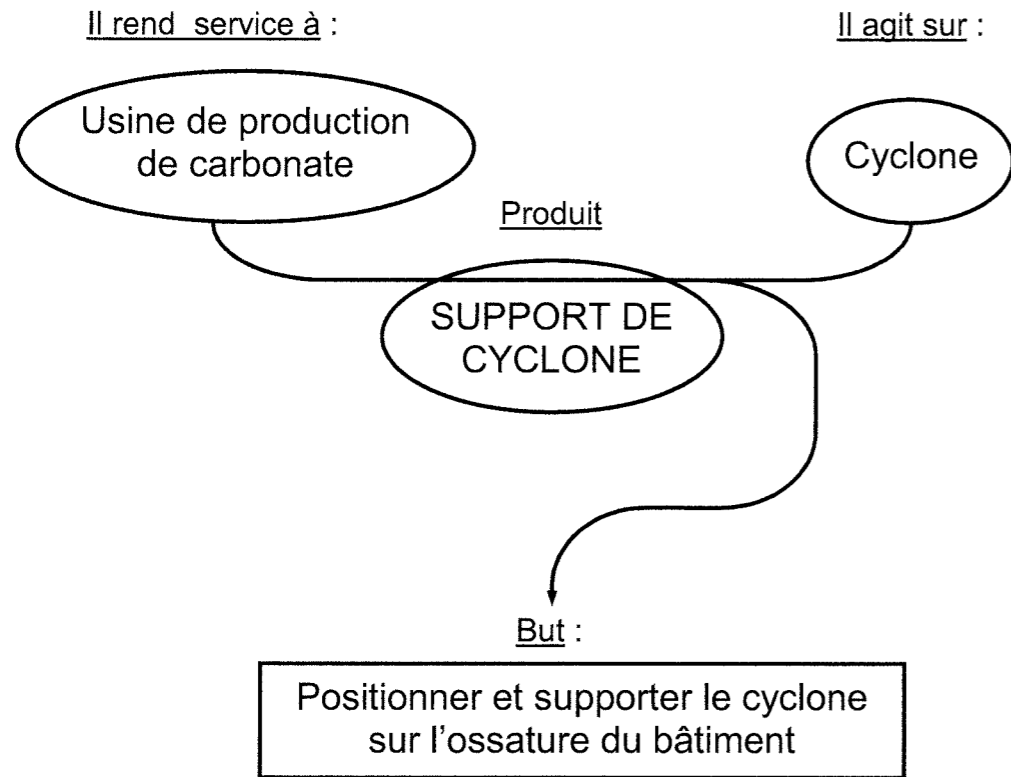
Dimensions: EN 10056-1: 1998
 Tolérances: EN 10056-2: 1993
 Etat de surface: conforme à EN 10163-3: 2004, classe C, sous-classe 1



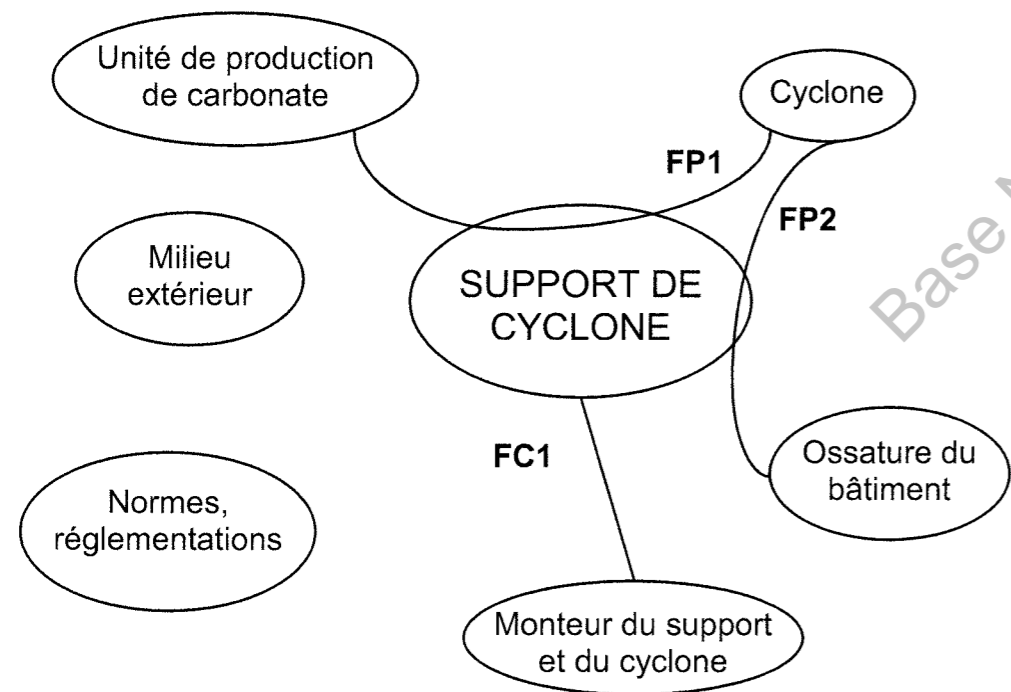
Désignation Profilés Brazés	Dimensions Normales							Dimensions Normales Préférentielles					A ₁ cm ²	A ₂ cm ²	G ₁ kg/m	G ₂ kg/m	Dimensions Préférentielles					A ₁ cm ²	A ₂ cm ²	G ₁ kg/m	G ₂ kg/m																
	h	b	t	r	e	e ₁	e ₂	h	d	∅	e	e ₁					A	A	h	b	t					r	e	e ₁	e ₂	A ₁	A ₂	G ₁	G ₂								
UPE 80*	80	60	5,0	4,0	7,0	10	10,1	65	46			0,343	43,45			1,40 x 40 x 4*	2,42	40	4	6	3,0	3,08																			
UPE 100*	100	80	5,0	4,0	7,0	10	12,5	85	65	M12	35	46	0,402	43,00			1,40 x 45 x 4,5*	2,42	45	4	6	3,0	3,14																		
UPE 140*	140	100	6,0	5,0	9,0	12	18,4	122	96	M16	45	36	0,520	35,95			1,40 x 55 x 4,5*	3,06	55	4,5	7	3,5	3,90																		
UPE 160*	160	120	6,0	5,0	10,5	12	25,1	139	135	M16	36	48	0,639	32,40			1,40 x 65 x 4,5*	3,06	65	4,5	7	3,5	4,16																		
UPE 200*	200	140	6,0	5,0	11,0	13	29,0	178	152	M20	46	47	0,697	30,60			1,40 x 80 x 5*	3,77	80	5	7	3,5	4,80																		
UPE 240*	240	160	7,0	6,0	12,5	15	38,5	215	185	M24	47	51	0,813	26,89			1,50 x 90 x 7*	5,15	90	7	7	3,5	6,56																		
UPE 300*	300	180	8,0	7,0	14,0	17	50,0	270	230	M27	54	60	1,043	19,60			1,50 x 100 x 7*	5,15	100	7	7	3,5	8,16																		
UPE 330*	330	200	8,0	7,0	16,0	18	67,8	298	262	M27	54	60	1,043	19,60			1,50 x 110 x 7*	5,15	110	7	7	3,5	9,12																		
UPE 400*	400	240	10,0	9,0	18,0	20	91,9	364	328	M27	57	70	1,216	16,87			1,60 x 60 x 5*	4,57	60	5	8	4,0	5,82	M12	35	40,5	5,12														
																	1,60 x 60 x 6*	7,09	60	8	8	4,0	9,03	M12	38	40,5	7,91														
																	1,65 x 65 x 6*	5,91	65	6	9	4,5	7,53	M16	36	38	6,45														
																	1,65 x 65 x 8*	7,73	65	8	9	4,5	9,85	M16	38	38	8,41														
																	1,70 x 70 x 6	6,35	70	6	9	4,5	8,13	M16	36	43	7,05														
																	1,70 x 70 x 8*	8,37	70	8	10	5,0	10,7	M16	38	43	9,23														
																	1,75 x 75 x 5*	5,76	75	5	9	4,5	7,14	M16	35	48	6,44														
																	1,75 x 75 x 7*	7,93	75	7	9	4,5	10,1	M16	37	48	8,64														
																	1,75 x 75 x 10*	11,1	75	10	9	4,5	14,1	M16	40	48	12,3														
																	1,80 x 80 x 5*	6,17	80	5	10	5,0	7,86	M16	35	51	6,96														
																	1,80 x 80 x 7*	8,49	80	7	10	5,0	10,8	M16	37	51	9,56														
																	1,80 x 80 x 10	11,9	80	10	10	5,0	15,1	M16	40	51	13,3														

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel
Réseau SCERPEN

1. Énoncé global du besoin :



2. Expression fonctionnelle du besoin : ("diagramme pieuvre" à compléter)



FP1 : Positionner le cyclone dans l'unité de production de carbonate

FP2 : Lier le cyclone à l'ossature du bâtiment

FC1 : Permettre le montage et démontage du cyclone

Autres fonctions : (à compléter)

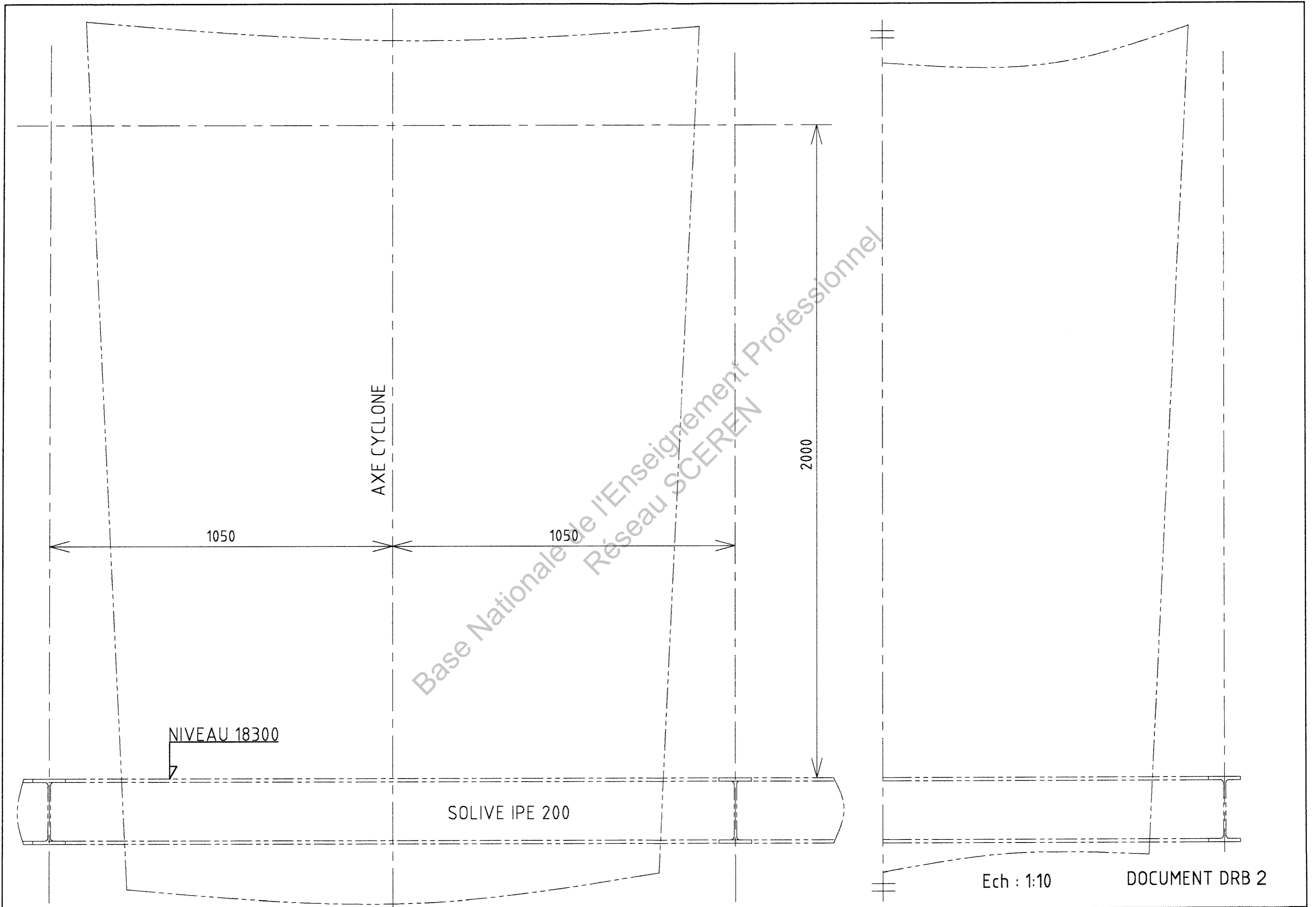
3. Caractérisation des fonctions : (à compléter)

FP1 : Positionner le cyclone dans l'unité de production de carbonate

Critère d'appréciation	Niveau	Flexibilité	
		Limite d'acceptation	Classe

FP2 : Lier le cyclone à l'ossature du bâtiment

Critère d'appréciation	Niveau	Flexibilité	
		Limite d'acceptation	Classe



Paroi du cyclone

F

2000

1050 à l'axe du cyclone

Niveau 18300

IPE 200

VUE SUIVANT F DU SUPPORT SEUL

Pour simplifier la représentation
considérer une partie droite

Ech : 1:2
DOCUMENT DRB 3