



Ce document a été mis en ligne par l'organisme [FormaV®](#)

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :

[www.formav.co/explorer](http://www.formav.co/explorer)

# 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 faire agrafer, sur la deuxième feuille de la copie, par le surveillant de l'épreuve.

CODE D'ÉPREUVE : CLE4COC		EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		SÉCIALITÉ: 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

Base Nationale de l'Enseignement Professionnel  
Réseau SCEREN

## 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 mineraï 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.

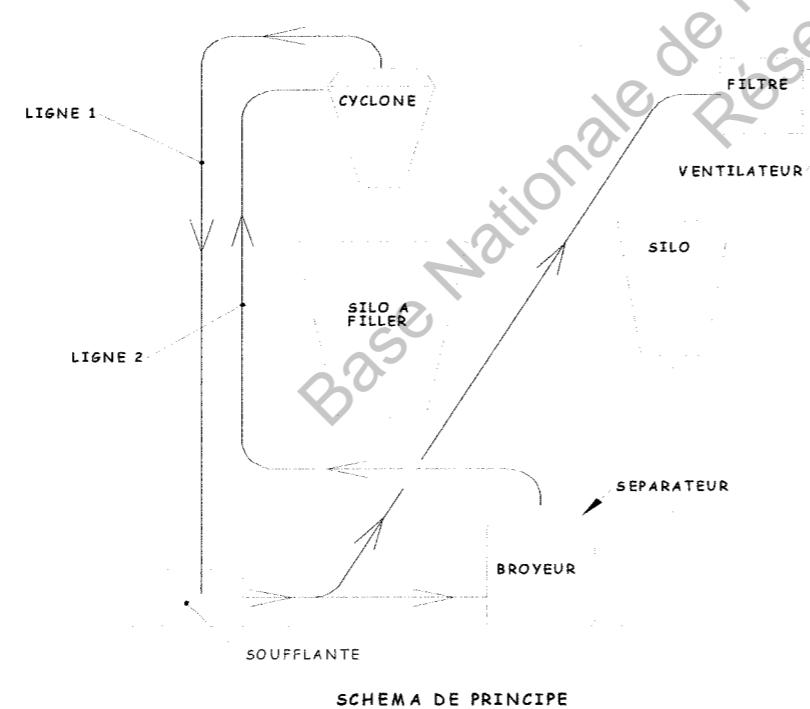
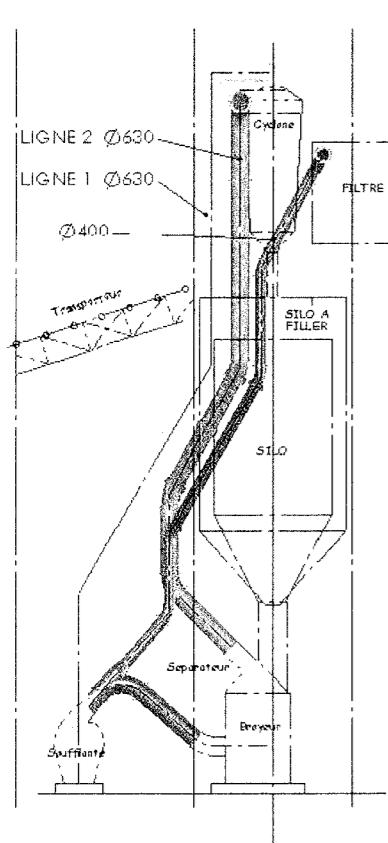
Une soufflante envoie de l'air dans le broyeur sur lequel est monté un séparateur qui calibre le grain, l'air entraîne les particules dans un cyclone par l'intermédiaire de la ligne de tuyauterie 2 qui a un diamètre de 630 mm.

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 :

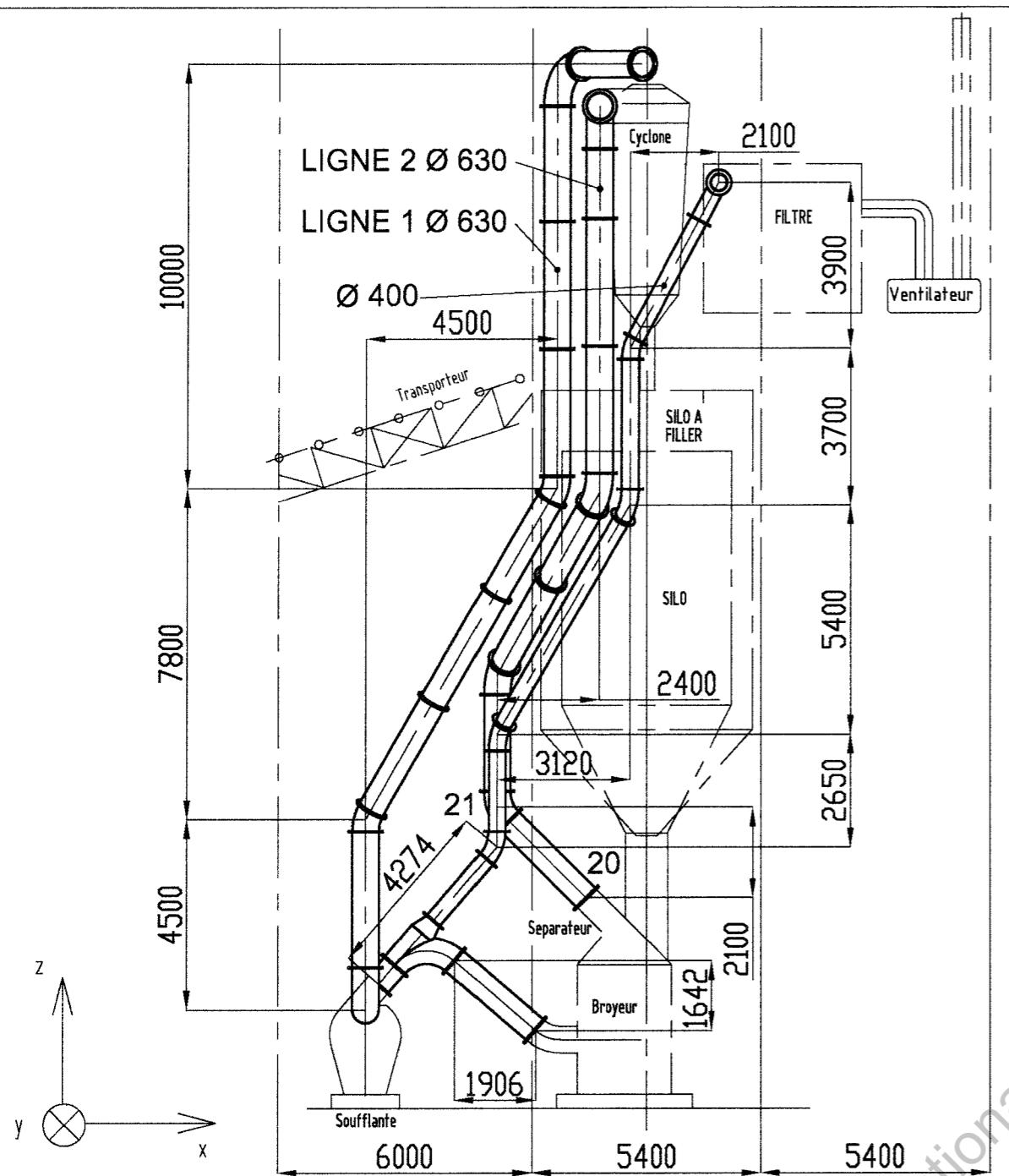
Représenter à l'échelle 1:150 sur le document réponse DRA 1 (page 5/14) la ligne 2 seule en projections orthogonales unifilaires conformément à la norme NF E 04 – 118 – 1 avec numérotation des points d'épure et de cotation :

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

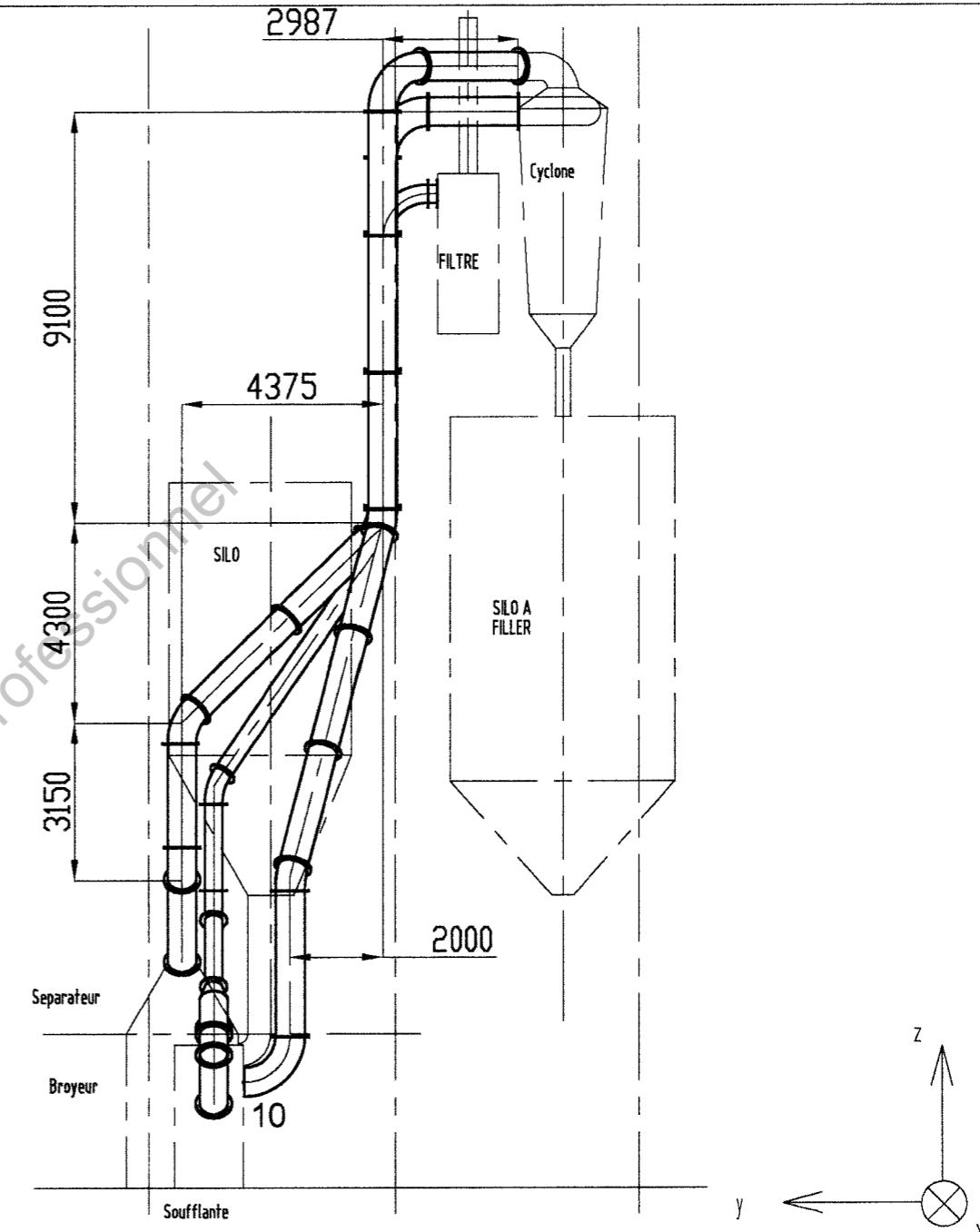
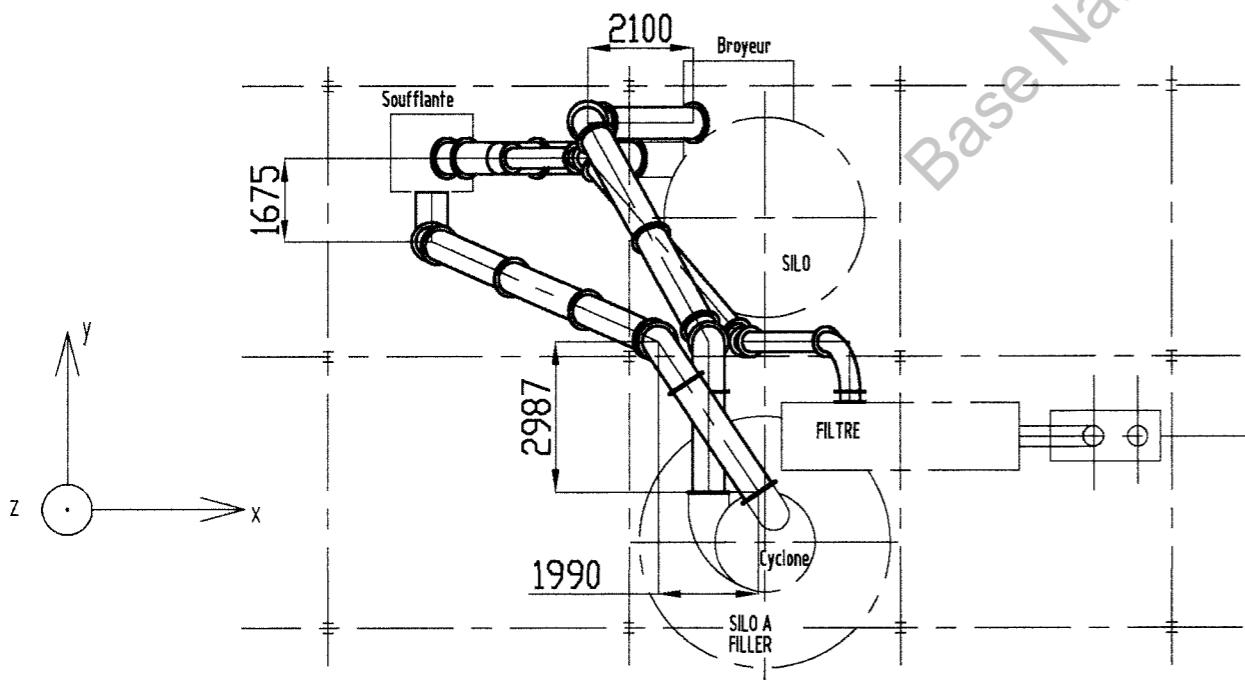
##### A2. Étude de la ligne 1 :

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



Base Nationale de l'Enseignement Professionnel  
Réseau SCEREN



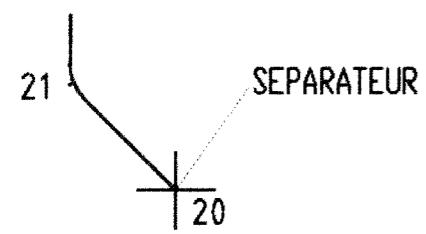
Ech 1 : 150

DOCUMENT DTA-B

VUE DE FACE  
(ELEVATION)

VUE DE GAUCHE

PERSPECTIVE ISOMETRIQUE

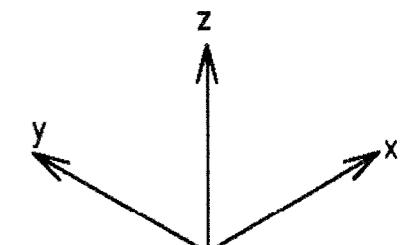


VUE DE DESSUS

Ligne 2 en projection orthogonale

Ech 1:150

SEPARATEUR  
10



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

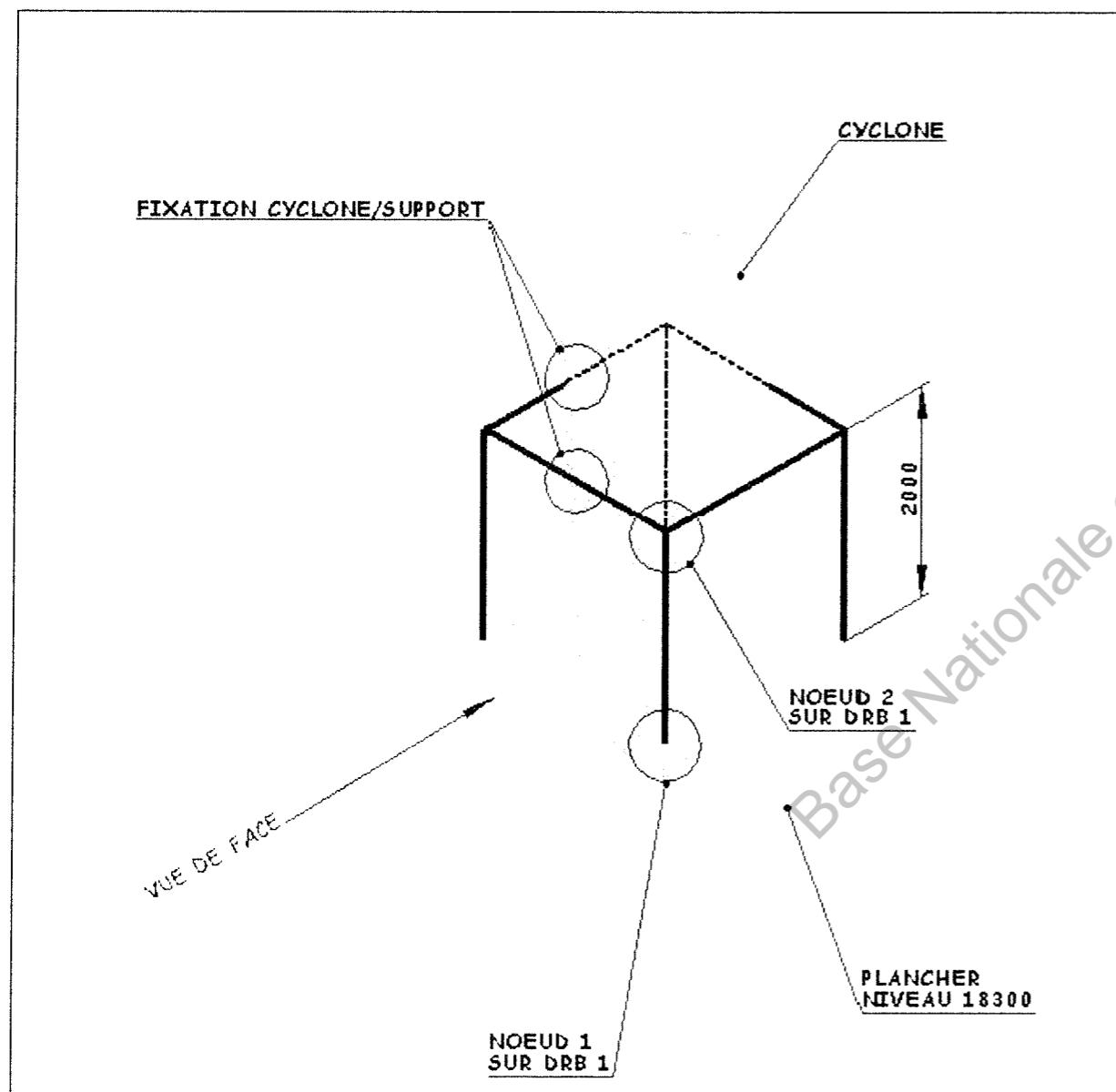
### ÉTUDE DE CONCEPTION

#### 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  $\pm 20$  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) :

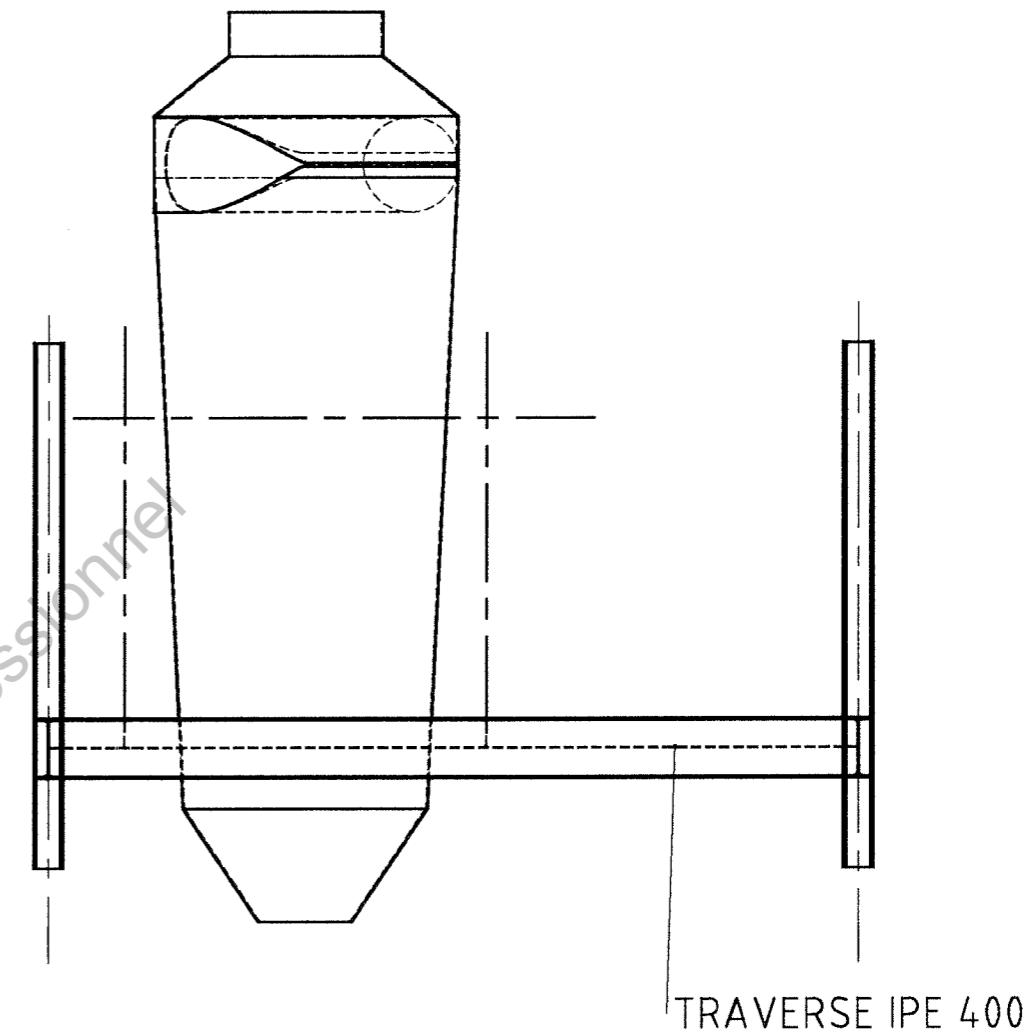
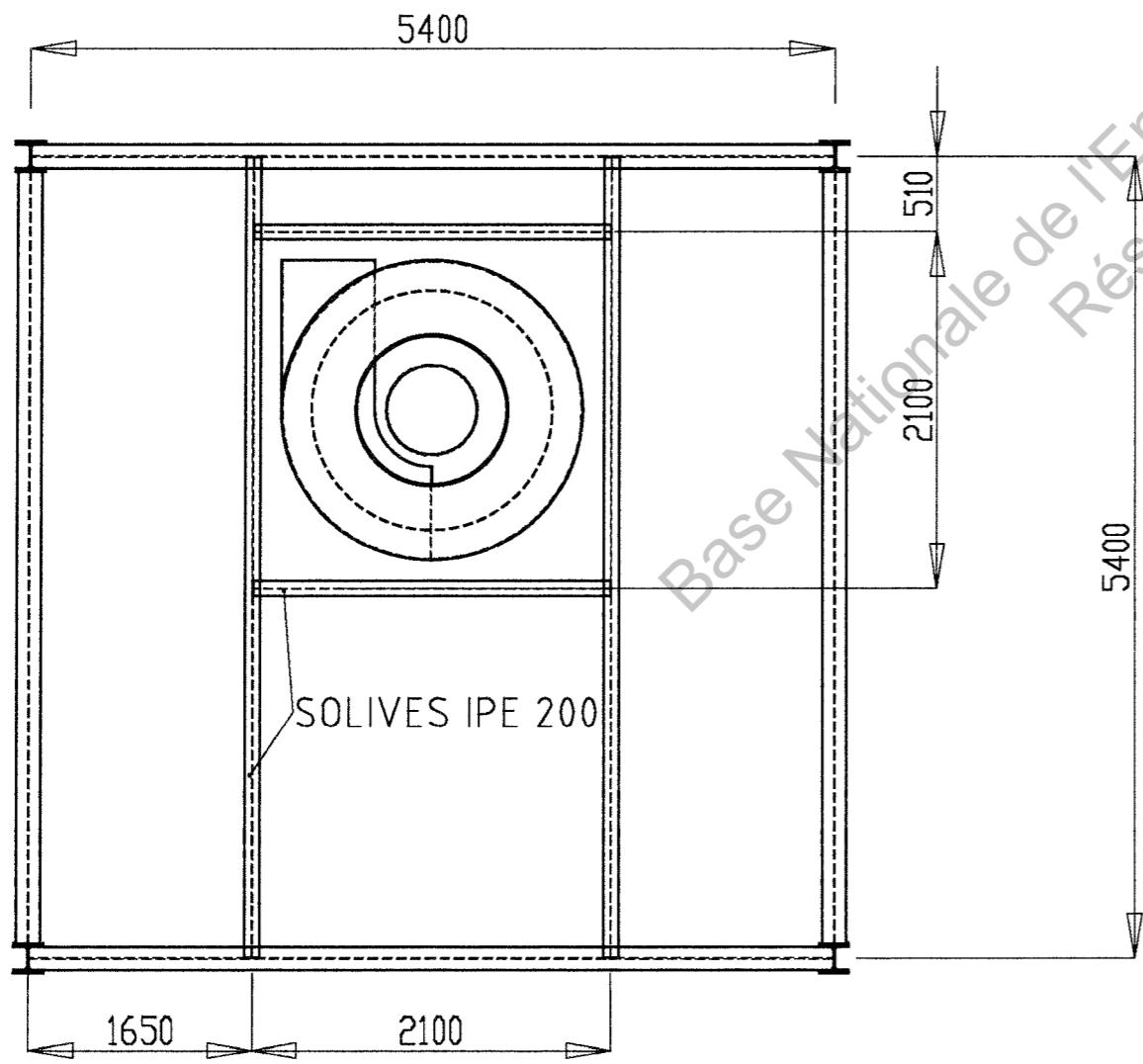
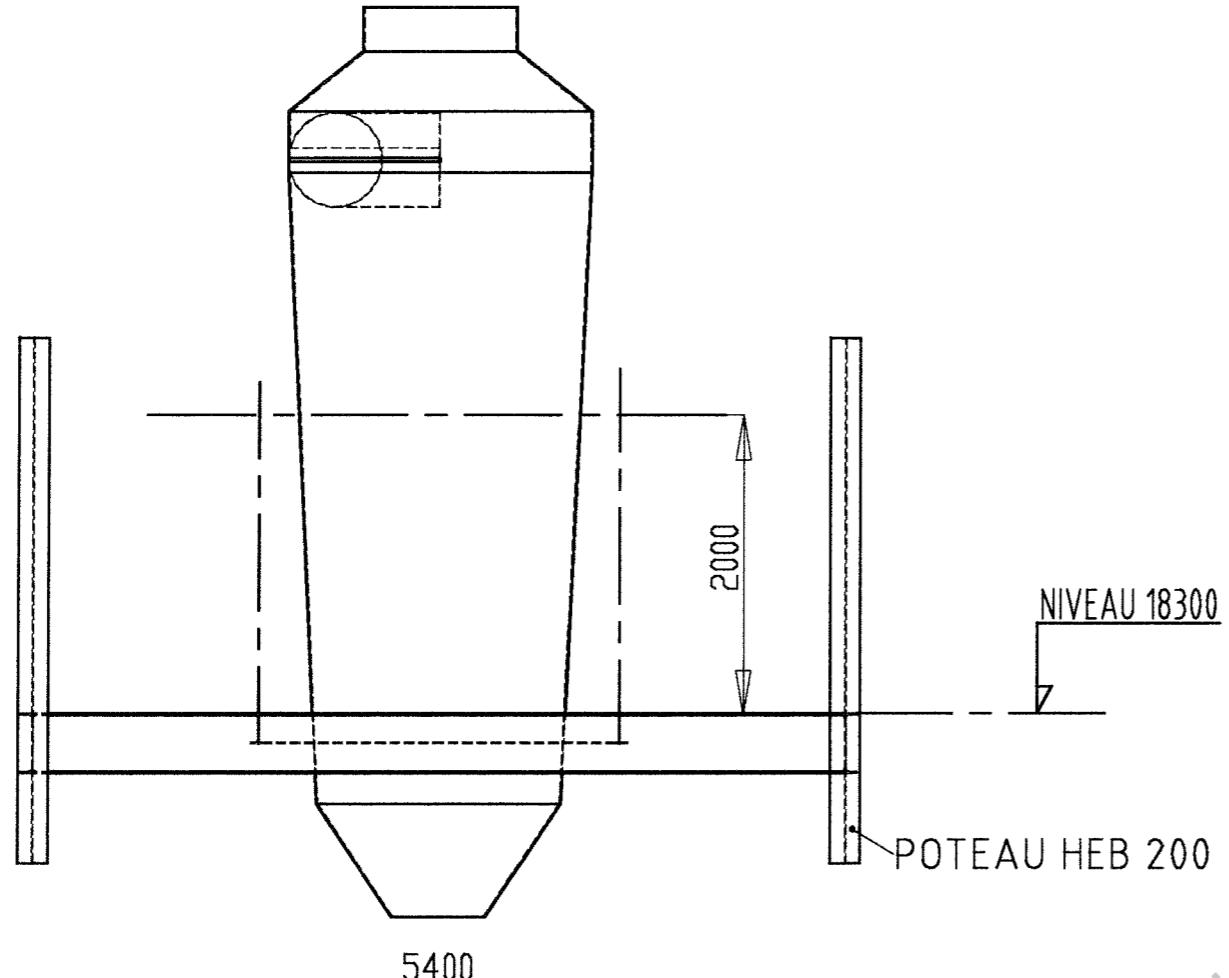
- Dessiner l'ensemble du support en vue de face et  $\frac{1}{2}$  vue de gauche à l'échelle 1 :10.  
Veiller à représenter tout particulièrement le nœud 1 et le nœud 2 du support.

##### 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...).



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

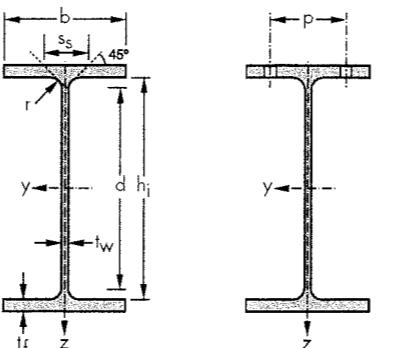
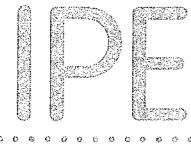
F3 = Très négociable

## Poutrelles 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

E-mail de services: [correspondance@ministere-justice.gouv.fr](mailto:correspondance@ministere-justice.gouv.fr)



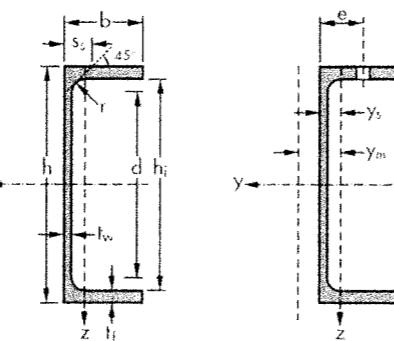
## Fers U à ailes parallèles

Dimensions: DIN 1026-2; 2002-10

Tolérances: EN 10279; 2000

Etat de surface: conforme à EN 10163-3; 2004, classe C, sous-classe 1

**UPE**  
SOCIÉTÉ Suisse d'Éducation et de Recherche

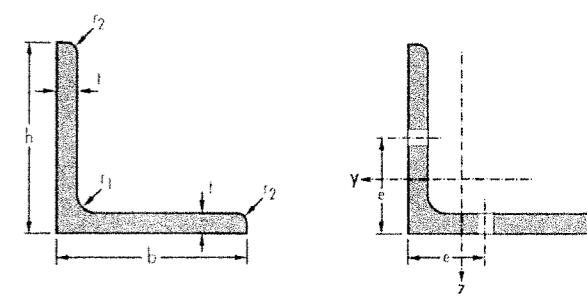


## Cornières à ailes égales

Dimensions: EN 10056-1; 1998

Tolérances: EN 10056-2; 1993

Etat de surface: conforme à EN 10163-3; 2004, classe C, sous-classe 1



Modèle	Dimensions	Dimensions et caractéristiques										Dimensions et caractéristiques										Dimensions et caractéristiques														
		b	h	t <sub>f</sub>	t <sub>w</sub>	t <sub>c</sub>	A	h <sub>f</sub>	d	Q	e	ρ <sub>ext</sub>	A <sub>ext</sub>	A <sub>int</sub>	t <sub>f</sub>	h	t <sub>f</sub>	t <sub>w</sub>	t <sub>c</sub>	A	h <sub>f</sub>	d	Q	ρ <sub>ext</sub>	A <sub>ext</sub>	A <sub>int</sub>										
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg/m	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg/m	mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>							
UPE 30*	7,50	60	50	4,0	7,0	10	10,1	66	46			0,343	4,445			140x40x4*	2,42	40	4	6	3,0	3,08														
UPE 100*	9,62	100	55	4,5	7,5	10	12,5	85	65	M 12	35	46	0,402	41,00			140x45x4*	2,42	40	4	6	3,0	3,08													
UPE 140*	14,5	140	65	5,0	9,0	12	18,4	122	98	M 16	35	36	0,520	35,95			145x45x4,5*	3,06	45	4,5	7	3,5	3,90													
UPE 180*	19,7	180	75	5,5	10,5	12	25,1	139	135	M 16	36	48	0,639	32,40			150x50x5*	3,77	50	5	7	3,5	4,30													
UPE 200*	22,5	200	80	6,0	11,0	13	29,0	178	152	M 20	46	47	0,637	30,60			150x50x5*	3,77	50	5	7	3,5	4,30													
UPE 240*	30,2	240	90	7,0	12,5	15	36,5	215	165	M 24	47	51	0,813	26,89			150x50x7*	5,35	50	7	7	3,5	6,56													
UPE 250*	32,6	250	95	7,5	13,0	16	40,0	225	175	M 27	54	60	1,043	19,60			155x55x5*	4,16	55	5	8	4,0	5,02													
UPE 340*	53,2	330	105	11,0	16,0	18	67,6	298	262	M 27	54	60	1,043	19,60			160x65x5*	5,91	65	6	9	4,5	6,45													
UPE 400*	72,2	400	115	13,5	18,0	18	91,9	364	328	M 27	57	70	1,248	16,87			160x60x5*	4,57	60	5	8	4,0	9,03	M 12	35	40,5	5,12									
																160x60x6*	7,09	60	8	8	4,0	9,03	M 12	35	40,5	7,91										
																165x65x6*	5,91	65	6	9	4,5	6,45	M 16	36	36	6,45										
																165x65x8*	7,73	65	8	9	4,5	9,03	M 16	36	38	6,41										
																170x70x6	6,48	70	6	9	4,5	6,45	M 16	36	43	7,05										
																170x70x8*	8,47	70	8	10	5,0	10,7	M 16	36	43	9,23										
																175x75x6*	8,76	75	5	9	4,5	7,44	M 16	35	43	6,44										
																175x75x7*	7,93	75	7	9	4,5	10,11	M 16	37	46	6,34										
																175x75x10*	11,11	75	10	9	4,5	14,1	M 16	40	46	12,3										
																180x80x5*	6,17	80	5	10	5,0	7,66	M 16	35	53	6,96										
																180x80x7*	8,49	80	7	10	5,0	10,6	M 16	37	53	9,56										
																180x80x10	11,9	80	10	10	5,0	15,1	M 16	40	53	13,3										

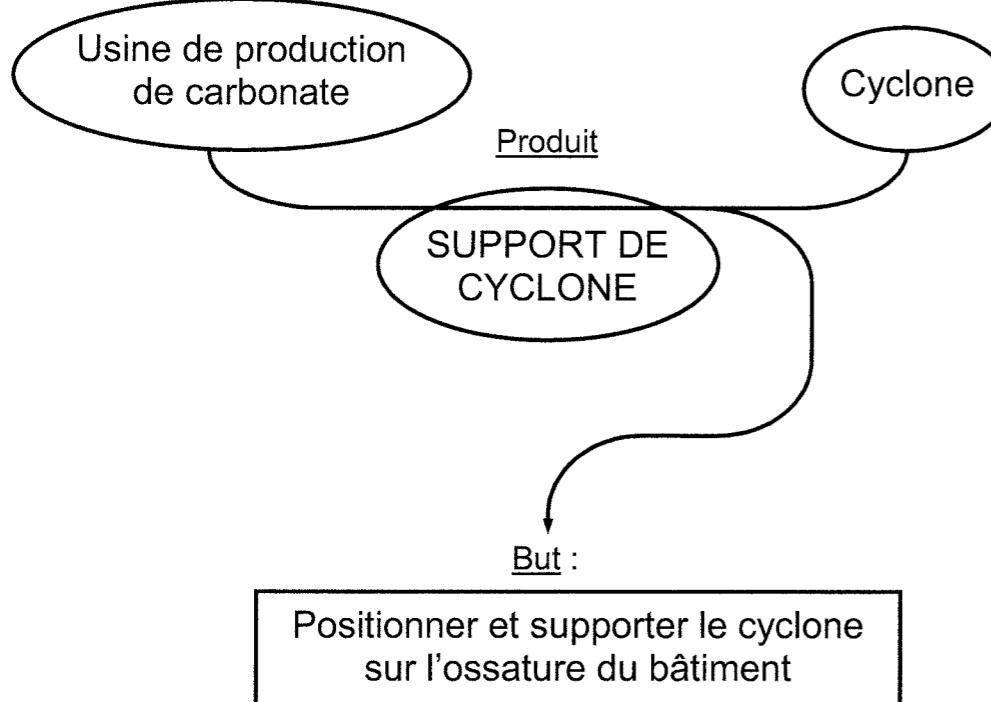
**DOCUMENT DTB 3**

## Cahier des charges fonctionnel (CDCF)

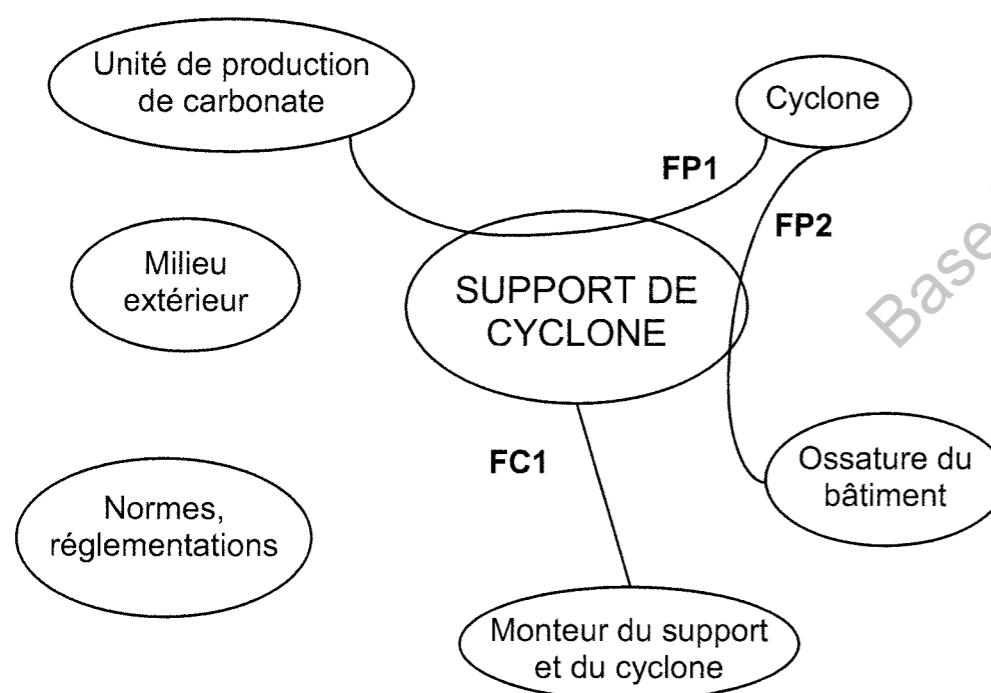
## 1. Énoncé global du besoin :

Il rend service à :

Il agit sur :



## 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)

---

---

---

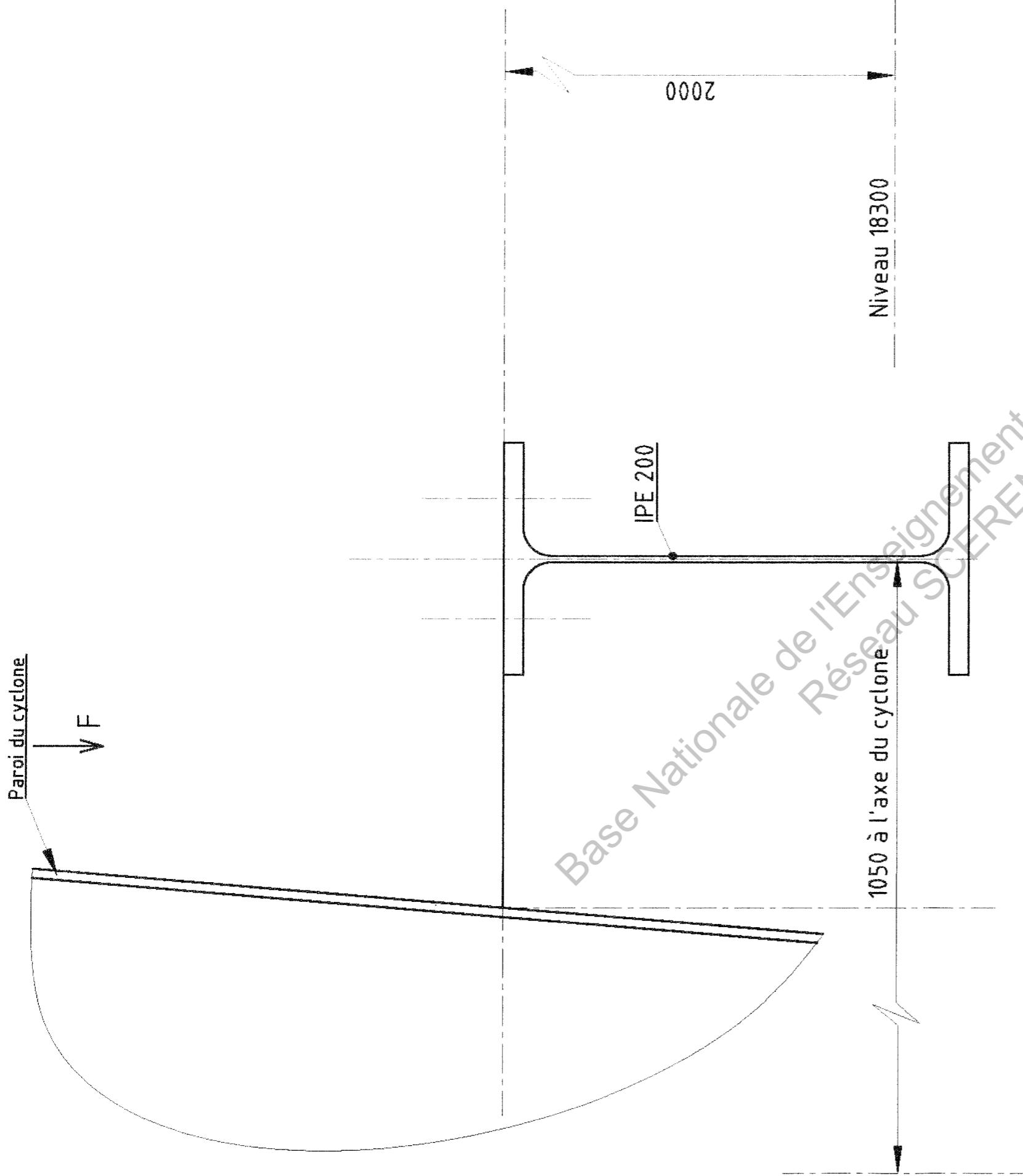
---

### 3. Caractérisation des fonctions : (à compléter)

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

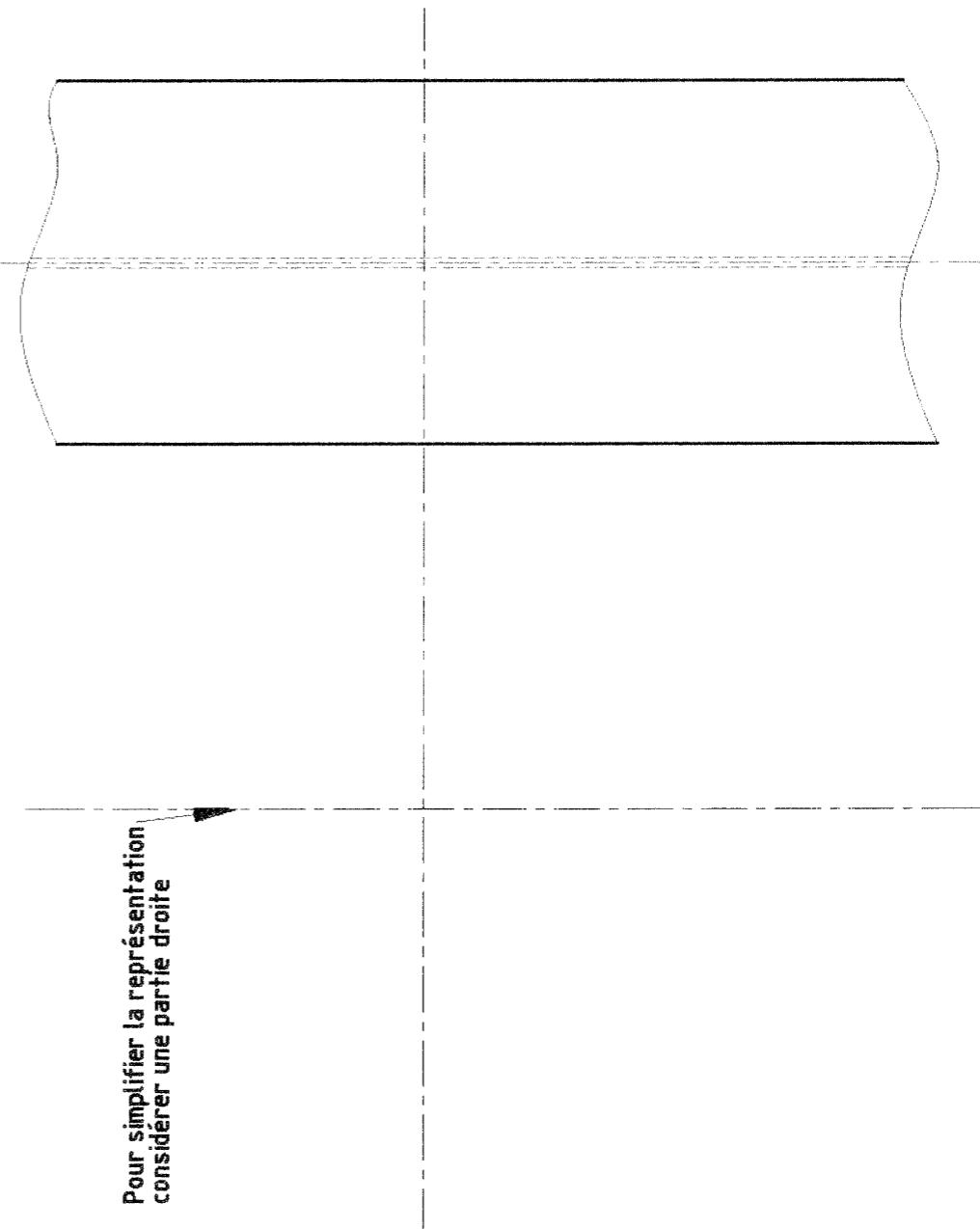
## **FP2 : Lier le cyclone à l'ossature du bâtiment**





VUE SUIVANT F DU SUPPORT SEUL

Pour simplifier la représentation  
considérer une partie droite



Ech : 1:2  
DOCUMENT DRB 3

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.