

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

ENVELOPPE DU BATIMENT

Façades - Etanchéité

Sous-épreuve U41 : SCIENCES DU BATIMENT

Durée : 2 heures 40

Coefficient : 2

La calculatrice (conforme à la circulaire N°99-186 du 16-11-99) est autorisée.

Un document réponse de 3 feuilles est à rendre avec la copie

| | | |
|--|---------------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE | SUJET | Session 2002 |
| Epreuve U41 – Sciences du Bâtiment | Durée : 2 heures 40 | Coefficient : 2 |
| CODE : EBE4SB | | Page 1/24 |

SOMMAIRE

Ce dossier comprend 24 pages

Dossier sujet :

| | | |
|-------------------------|--|--------------|
| barème | | page 4, |
| Partie I : Thermique | | page 5 et 6, |
| Partie II : Mécanique | | page 7, |
| Partie III : Acoustique | | page 8, |

Dossier technique :

| | | |
|--------------------|-----|----------|
| extraits CCTP . | DT1 | page 10, |
| Plans de façades : | DT2 | page 11, |
| Coupes : | DT3 | page 12, |
| Plan du RdC : | DT4 | page 13, |
| Plan du niveau 1 : | DT5 | page 14, |

Dossier annexes :

| | | |
|--------------------------------------|-----|----------|
| Coupe sur châssis composé : | DA1 | page 16, |
| Caractéristiques des profils : | DA2 | page 17, |
| Formulaire de calcul : | DA3 | page 18, |
| Caractéristiques des entrées d'air : | DA4 | page 19, |
| Extrait des règles Th-GV : | DA5 | page 20, |

Dossier réponse :

| | | |
|--------------------|-----|---------------|
| Méthode Qualitel : | DR1 | page 22 à 24. |
|--------------------|-----|---------------|

| | | |
|--|---------------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE | SUJET | Session 2002 |
| Epreuve U41 – Sciences du Bâtiment | Durée : 2 heures 40 | Coefficient : 2 |
| CODE : EBE4SB | | Page 2/24 |

Module U41**Sujet****Contenu du dossier :**

- | | |
|-------------------------------------|--------------|
| <input type="checkbox"/> Barème | page 4 |
| <input type="checkbox"/> Partie I | pages 5 et 6 |
| <input type="checkbox"/> Partie II | page 6 et 8 |
| <input type="checkbox"/> Partie III | page 8 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE | SUJET | Session 2002 |
| Epreuve U41 – Sciences du Bâtiment | Durée : 2 heures 40 | Coefficient : 2 |
| CODE : EBE4SB | | Page 3/24 |

Dossier Ecole Maternelle

Etude de châssis composés

Barème Module U41

| | Points | Temps |
|---|---------------|----------------|
| <u>Module U41 : Sciences du bâtiment</u> | | |
| <u>Lecture</u> | | 15 min |
| <u>Partie I : Etude thermique</u> | | |
| I.1 Choix de grille de ventilation : | 2 pts | |
| I.2 Conformité réglementaire : | | |
| a. déperdition par renouvellement d'air | | |
| b. Déperdition totale | 11 pts | 45 min |
| c. Kmax des parois | | |
| d. K parties vitrées | | |
| <u>Partie II : Etude mécanique</u> | | |
| II.1 Dimensionnement du meneau soumis au vent : | | |
| a. Schéma mécanique | | |
| b. Inertie minimale | 8 pts | 30 min |
| c. choix | | |
| II.2 vérification du meneau choisi en flexion déviée : | | |
| a. moment maximum dû au poids | | |
| b. moment maximum dû au vent | 8 pts | 30 min |
| c. contrainte totale | | |
| <u>Partie III : Acoustique</u> | | |
| a. Energie acoustique directe | | |
| b. Energie acoustique latérale | | |
| c. Energie acoustique entrées d'air | 11 pts | 40 min |
| d. Isolement prévisible | | |
| <u>Total</u> | 40 pts | 160 min |

| | | |
|--|---------------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE | SUJET | Session 2002 |
| Epreuve U41 – Sciences du Bâtiment | Durée : 2 heures 40 | Coefficient : 2 |
| CODE : EBE4SB | | Page 4/24 |

Module U41 Sciences du bâtiment

Le présent projet a pour but la construction d'une Ecole Relais de 4 classes à Paris. Ce bâtiment est partiellement défini dans le dossier technique (aucune côte n'est à lire sur les plans fournis...).

Cette partie concerne plus particulièrement les châssis composés (coulissants deux vantaux + fixe) de la façade sur cour, et ce non seulement du point de vue mécanique et thermique mais aussi du point de vue acoustique...

PARTIE I : Thermique

On s'intéresse au renouvellement d'air du bâtiment, on cherche non seulement à dimensionner les grilles de ventilation intégrées dans les châssis menuisés, mais aussi à vérifier la conformité au règlement thermique de ce bâtiment...

Données complémentaires :

- Extrait du CCTP chauffage - ventilation (DT1)
- Rappel des règles Th GV pour les bâtiments d'habitation (DA 5)
- Nombre de grilles de ventilation à implanter : 58
- Caractéristiques dimensionnelles du bâtiment et des châssis :
 - Volume habitable du bâtiment : $V = 1395 \text{ m}^3$
 - parois verticales (opaques + vitrées) en contact avec l'extérieur : $S = 544 \text{ m}^2$
 - Linéaire de châssis pour le calcul de l'infiltration d'air : 321 ml
- On donne comme résultats intermédiaires :
 - Déperditions linéiques totales : 74 W/K
 - Déperditions par les toitures et le sol : 288 W/K
 - Déperdition de référence calculée pour ce bâtiment: $GV_{\text{réf}} = 2109 \text{ W/K.m}^3$
 - Coefficient K_{moyen} des parties verticales opaques = $0.89 \text{ W/m}^2.\text{K}$

I.1 Choix des grilles de ventilation :

Le but de cette question est de choisir un type de grille de ventilation à incorporer dans les châssis composés (coulissant + fixe) afin d'assurer le débit de renouvellement d'air proposé.

A partir du tableau proposé en annexe donner un type de grille de ventilation à incorporer dans les menuiseries.

I.2 Conformité réglementaire :

Le but de cette nouvelle question est de donner le coefficient K_{moyen} des ensembles menuisés compatible avec la réglementation thermique.

- a) Calculer la déperdition totale par renouvellement d'air

| | | |
|--|---------------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE | SUJET | Session 2002 |
| Epreuve U41 – Sciences du Bâtiment | Durée : 2 heures 40 | Coefficient : 2 |
| CODE : EBE4SB | | Page 5/24 |

- b) Exprimer sous forme d'équation la déperdition totale par les parois en fonction de $K_{\text{parois verticales}}$ (menuiseries + parties opaques).
- c) Sachant que la déperdition de référence calculée pour ce bâtiment est $GV_{\text{réf}} = 2109 \text{ W/K.m}^3$, donner la valeur maximale du coefficient K des parois (menuiseries + parties opaques) satisfaisant la réglementation.
- c) Sachant que les surfaces menuisées représentent 50% des parois verticales, donner le coefficient K_{moyen} des menuiseries. Conclure quant au vitrage proposé dans le CCTP.

PARTIE II : Mécanique

On désire dans cette partie, dimensionner et choisir le profilé meneau d'intégration de l'allège fixe (gamme Technal : cf. annexe N°1) . Pour ce faire, on dimensionnera ce profil aluminium en flexion simple, on le choisira dans la gamme Technal (cf. annexe N°2) et on le vérifiera ensuite en contrainte de flexion déviée...

Données :

- Extrait du CCTP dans le dossier technique DT1
- Formulaire de calcul dans le dossier d'annexe DA3
- Flèches admissibles pour les châssis composés:
 - NF P 28 004 $\Rightarrow f_{\text{adm}} = L/200$
 - Contraintes technologiques :
 - 1.0 cm dans le plan horizontal pour le bon fonctionnement des coulissants de la partie supérieure,
 - 4 mm dans le plan vertical (DTU 39 \Rightarrow jeux périphérique de vitrage)
- Pression de vent normal à considérer (avec coefficients extérieur et intérieur C_e et C_i) :

$$p = 674 \text{ Pa}$$

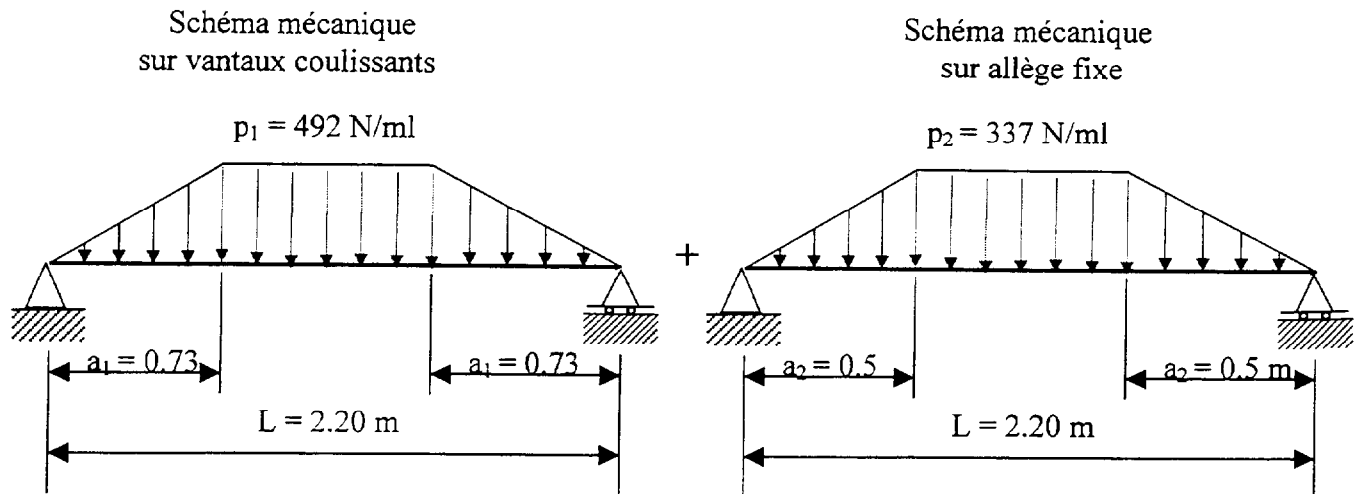
- Le dormant du coulissant est supposé calé sur toute la longueur du profilé meneau d'intégration
- Les dimensions des profilés seront toutes calculées entre axes structure
- On néglige le poids propre des châssis devant celui du vitrage
- **les profils de chargement seront les profils réels (pas de simplification rectangulaire...)**
- Matériaux : aluminium 6060 R :
 - $E = 70\,000 \text{ MPa}$
 - $\sigma_e = 220 \text{ MPa}$
- Masse volumique du verre : $\rho_{\text{verre}} = 2500 \text{ kg/m}^3$
- Pour la vérification en contrainte des éléments, on prendra comme pondération de charges la plus défavorable :
 - charges permanentes : 1.5
 - charges de vent : 1.7

| | | |
|--|---------------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE | SUJET | Session 2002 |
| Epreuve U41 – Sciences du Bâtiment | Durée : 2 heures 40 | Coefficient : 2 |
| CODE : EBE4SB | | Page 6/24 |

II.1 Dimensionnement du profil meneau soumis au vent :

Le but de cette partie est de choisir dans une gamme le profilé meneau capable de résister aux efforts de vent, sans dépasser une certaine flèche admissible...

- a) Justifiez les schémas mécaniques juxtaposés du profilé meneaux nécessaires à son dimensionnement au vent :

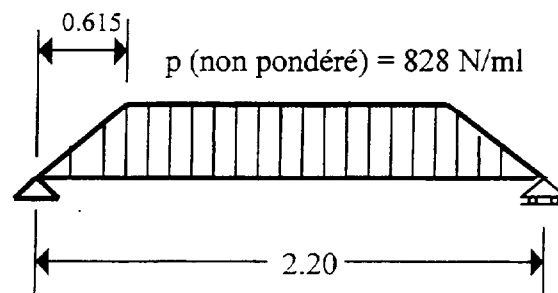


- b) En déduire l'inertie minimale du profilé meneau (on pourra utiliser pour ce faire le formulaire de l'annexe N°3).
- c) Choisir alors dans la gamme Technal de l'annexe N°2, le profilé qui convient.

II.2 Vérification du meneau choisi en flexion déviée :

Pour cette partie, on suppose que le profil précédemment choisi est le meneau référence 8687 de la gamme Technal. Le but de cette partie est donc de vérifier que ce profil passe en contrainte si on prend en compte aussi les efforts dus au poids propre des éléments (vitrage uniquement)...

- a) Proposer le schéma mécanique du meneau (profil d'intégration) soumis au poids propre du couissant supérieur. Calculer alors le chargement. En déduire le moment maximum pondéré dû au poids propre de ce couissant.
- b) Calculer aussi le moment maximum pondéré dû au vent. On supposera pour cette question que le meneau est soumis à l'action du vent simplifiée suivante :



| | | |
|--|---------------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE | SUJET | Session 2002 |
| Epreuve U41 – Sciences du Bâtiment | Durée : 2 heures 40 | Coefficient : 2 |
| CODE : EBE4SB | | Page 7/24 |

c) Exprimer alors la contrainte de flexion déviée et conclure quant au profil précédemment choisi.

Remarque : on pourra prendre comme résultats intermédiaires pour cette question les moments maximaux pondérés suivants :

$$M_{\max}^{\text{poids}} = 270\text{N.m} \quad \text{et} \quad M_{\max}^{\text{vent}} = 760\text{N.m}$$

PARTIE III : Acoustique :

On s'intéresse maintenant au réfectoire du RdC au niveau de la façade donnant sur la cour et sur la rue adjacente. Le but de cette partie est de vérifier la conformité acoustique (cf. CCTP) au stade de la conception, des choix précédemment effectués... On utilisera pour cela la méthode du CSTB dite méthode Qualitel...

Données complémentaires :

- Extrait du CCTP dans le dossier technique DT 1
- Rappel de la méthode qualitel dans le dossier document réponse
- La façade sur cour est composée des éléments menuisés (coulissant + fixe) + parties opaques avec :
 - Partie opaque (structure) : $R_{\text{route}} = 39 \text{ dB(A)}$ et $S_{\text{PO}} = 3.70 \text{ m}^2$
 - Partie vitrée (châssis) : $R_{\text{route}} = 31 \text{ dB(A)}$ et $S_{\text{PV}} = 23.30 \text{ m}^2$
- Les bouches d'entrée d'air choisies sont supposées être : type EA30 dimensions : 60×2.25 nombre : 4 (voir DA 4)
- Du fait de la situation du réfectoire, les seules transmissions latérales acoustiques se feront par sa partie supérieure (coursive en contact direct avec l'extérieur) : $R_{\text{route}}^{\text{latérale}} = 45 \text{ dB (A)}$ et $S_{\text{L}} = 15.37 \text{ m}^2$
- Le temps de réverbération recherché dans les écoles maternelles est de l'ordre de 0.8 s
- Le volume du réfectoire est : 245 m^3

A l'aide des documents réponses (à rendre) :

- a) Calculer l'énergie acoustique transmise directement par la façade.
- b) Calculer aussi l'énergie acoustique transmise latéralement par la coursive.
- c) Donner l'énergie acoustique transmise par les entrées d'air
- d) Sachant que X4 dans la méthode Qualitel est la somme des énergies acoustiques transmises précédentes, donner l'isolement acoustique prévisible de la façade. Conclure quant aux exigences du CCTP.

| | | |
|--|---------------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE | SUJET | Session 2002 |
| Epreuve U41 – Sciences du Bâtiment | Durée : 2 heures 40 | Coefficient : 2 |
| CODE : EBE4SB | | Page 8/24 |

Module U41
Dossier Technique

Contenu du dossier :

- | | | |
|--|-----|---------|
| <input type="checkbox"/> Extraits de CCTP (lots 9 et 15) | DT1 | page 10 |
| <input type="checkbox"/> Plans de façades | DT2 | page 11 |
| <input type="checkbox"/> Coupes | DT3 | page 12 |
| <input type="checkbox"/> Plan du RdC | DT4 | page 13 |
| <input type="checkbox"/> Plan du niveau 1 | DT5 | page 14 |

| | | |
|---|---------------------|---------------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE | SUJET | Session 2002 |
| Epreuve U41 – Sciences du Bâtiment | Durée : 2 heures 40 | Coefficient : 2 |
| CODE : EBE4SB | | Page 9/24 |

Extrait du CCTP
Lot N°9 : châssis miroiterie

.../...

3.5 MENUISERIES EXTERIEURES :

3.5.1 Panneaux fenêtres :

Livraison et pose de panneaux composés (2.46 x 2.20 m) en aluminium laqué teinte RAL.

Classement A2 E2 V2

Isolement de la façade vis-à-vis des bruits extérieurs : $D_{nAT} = 30 \text{ dB(A)}$

Deux vantaux coulissants (1.46 x 2.20 m) + une allège fixe (1.00 x 2.20 m), simple vitrage cadré type Stadip 44.2.

Localisation :

- façade sur cour de récréation sur classe 1 et salle de repos, niveau RdC.

3.5.2 Panneaux portes :

.../...

Extrait du CCTP
Lot N°15 : Chauffage / ventilation

.../...

3.13.2 Ventilation :

La ventilation hygiénique des salles de classe et de repos nécessite une extraction dans chaque salle, ainsi que des entrées d'air dans les menuiseries.

En raison du caractère provisoire de l'école maternelle projetée, un réseau unique d'extraction sera prévu pour desservir tous les locaux courants et les sanitaires.

Le prédimensionnement des extracteurs et des entrées d'air sera basé sur un taux de renouvellement d'air de 2 volumes par heure.

...

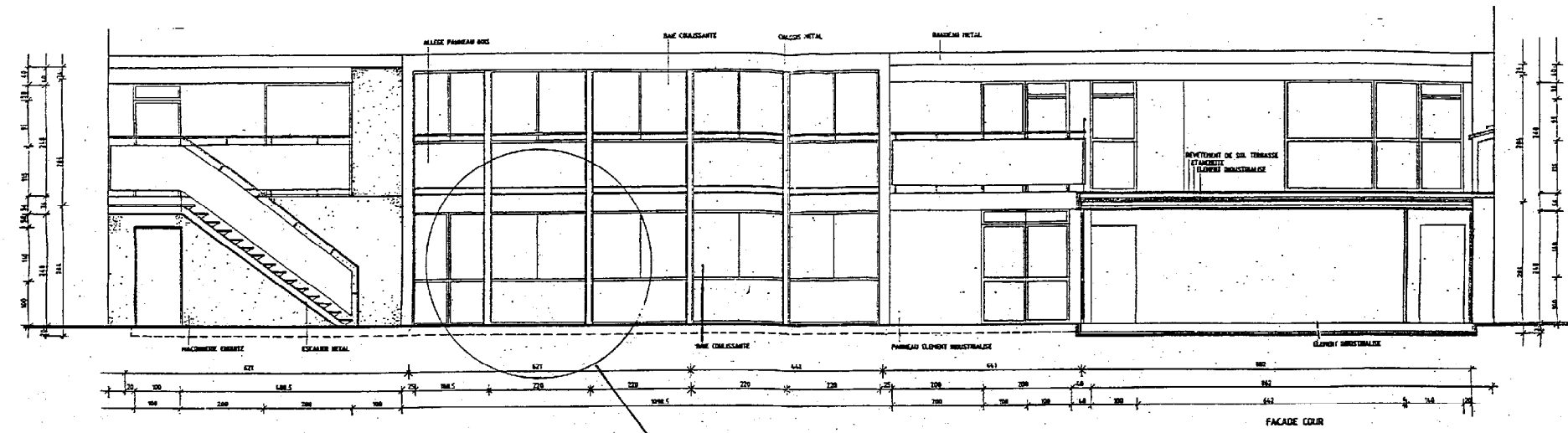
Localisation :

- Dans salle de classe et sanitaires enfants du RdC et du 1^{er} étage.

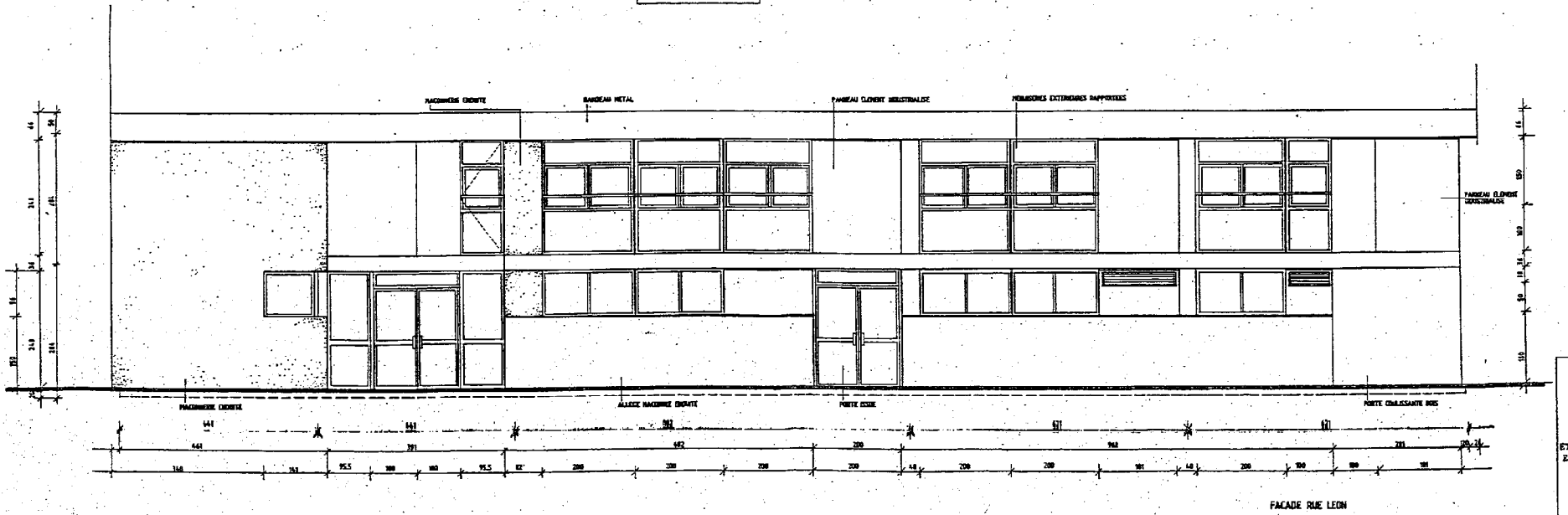
.../...

DT1

| | | |
|---|---------------------|---------------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE | SUJET | Session 2002 |
| Epreuve U41 – Sciences du Bâtiment | Durée : 2 heures 40 | Coefficient : 2 |
| CODE : EBE4SB | | Page 10/24 |



Zone d'étude

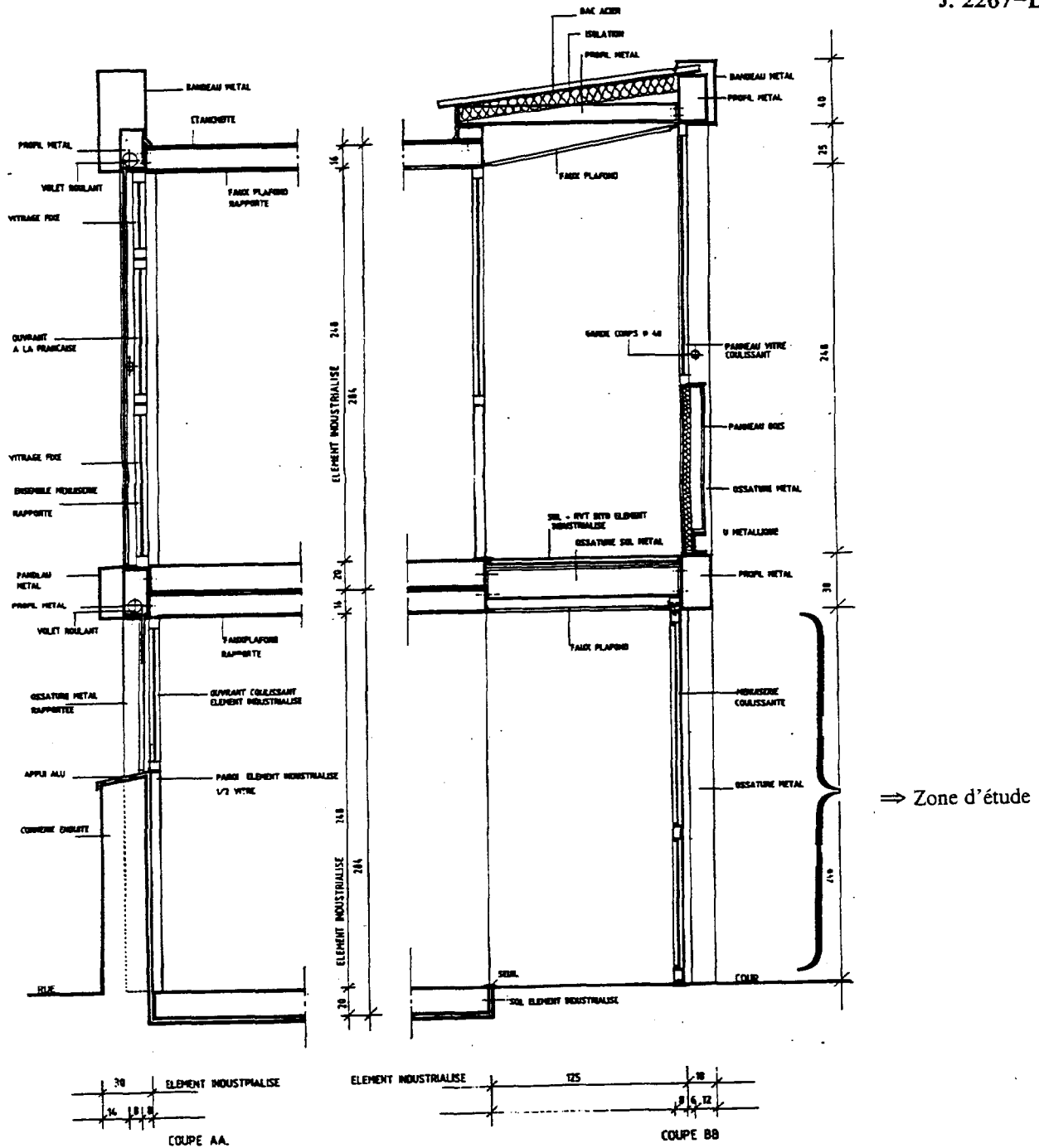


ECOLE MATERNELLE
ETAT FUTUR FAÇADES RUE & COUR

Cotation en cm

DT2

| | | |
|--|---------------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE | SUJET | Session 2002 |
| Epreuve U41 – Sciences du Bâtiment | Durée : 2 heures 40 | Coefficient : 2 |
| CODE : EBE4SB | | Page 11/24 |

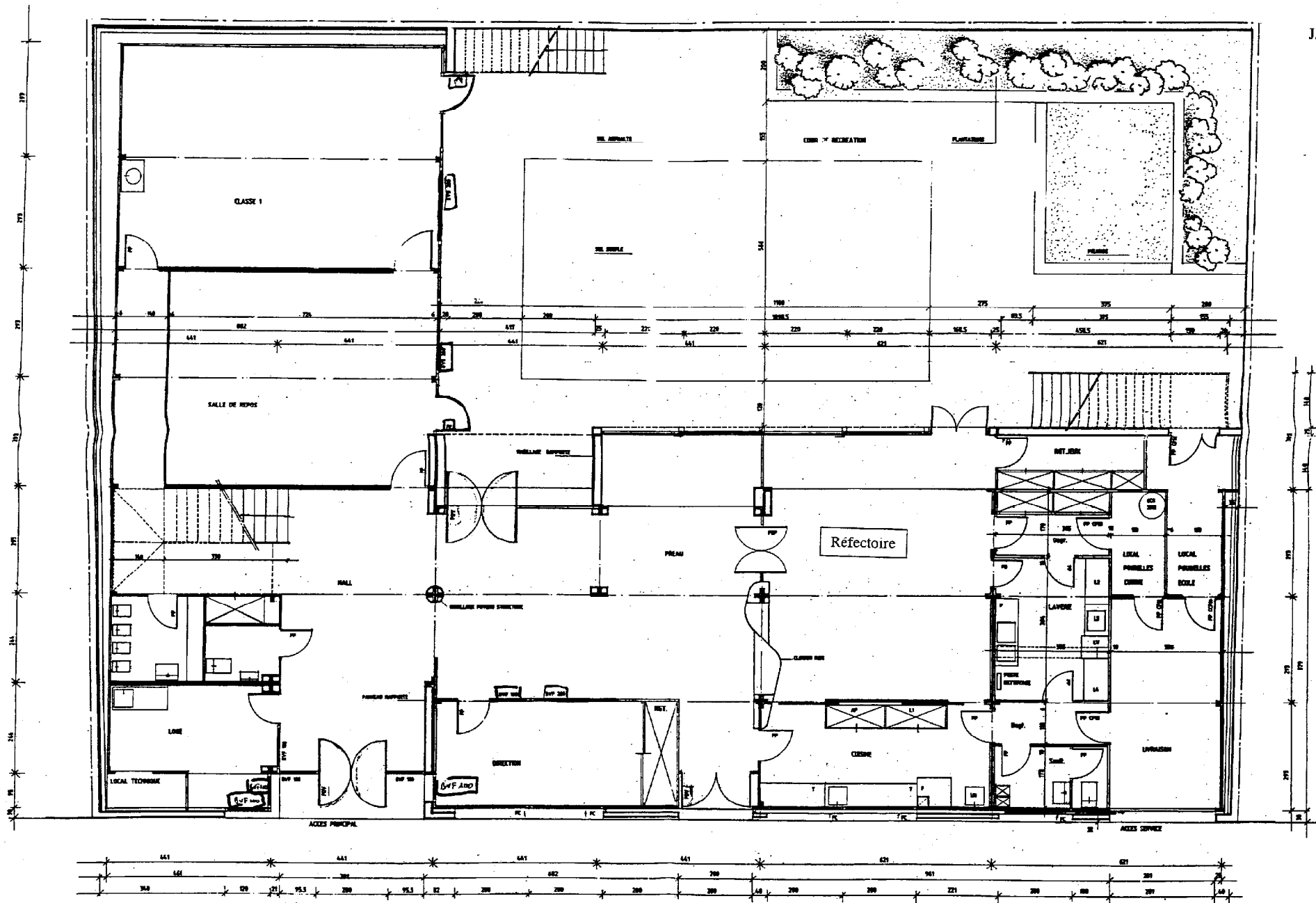


Cotation en cm

ECOLE MATERNELLE
ETAT FUTUR COUPES AA BB

DT3

| | | |
|--|---------------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE | SUJET | Session 2002 |
| Epreuve U41 – Sciences du Bâtiment | Durée : 2 heures 40 | Coefficient : 2 |
| CODE : EBE4SB | | Page 12/24 |

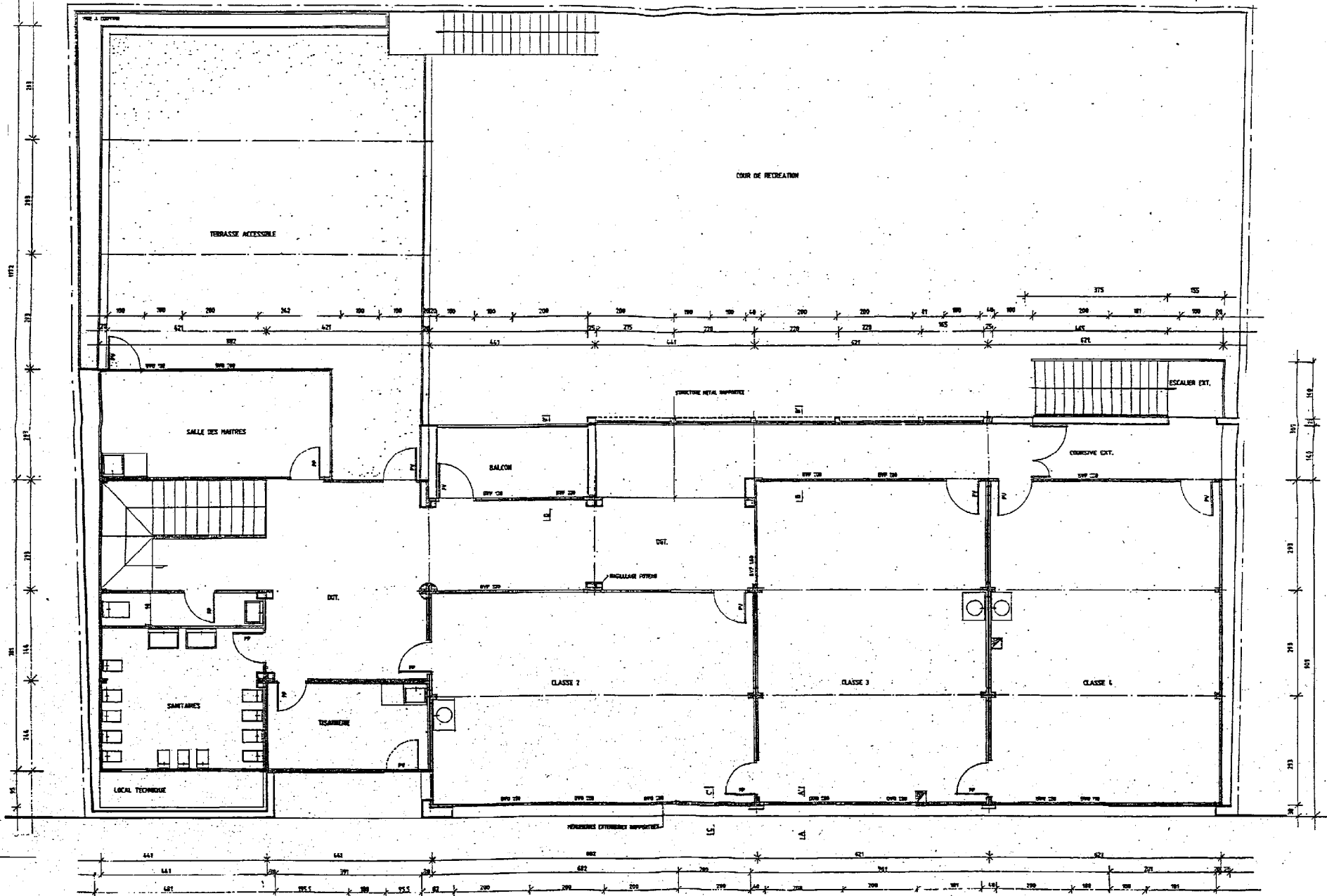


ECOLE MATERNELLE
ETAT FUTUR NIVEAU 0

Cotation en cm

DT4

| | | |
|--|---------------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE | SUJET | Session 2002 |
| Epreuve U41 – Sciences du Bâtiment | Durée : 2 heures 40 | Coefficient : 2 |
| CODE : EBE4SB | | Page 13/24 |



Cotation en cm

DT5

ECOLE MATERNELLE
 ETAT FUTUR NIVEAU 1

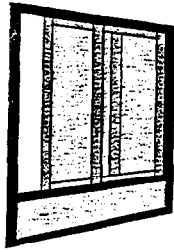
| | | |
|--|---------------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE | SUJET | Session 2002 |
| Epreuve U41 – Sciences du Bâtiment | Durée : 2 heures 40 | Coefficient : 2 |
| CODE : EBE4SB | | Page 14/24 |

Module U41**Annexes**

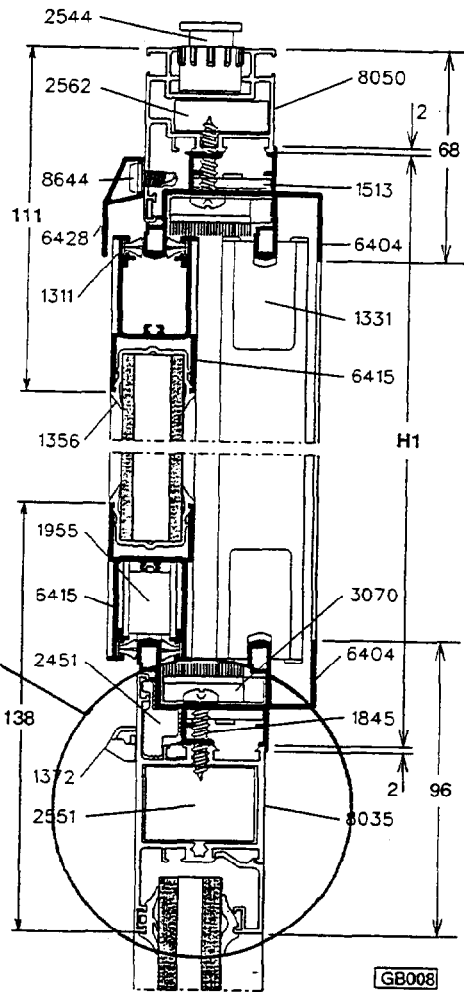
- Principe constructif : coulissant sur allège DA1 page 16,
- Caractéristiques des profils : DA2 page 17,
- Formulaire de calcul : DA3 page 18,
- Choix des entrées d'air : DA4 page 19,
- Extrait des règles Th-GV : DA5 page 20,

| | | |
|---|---------------------|---------------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE | SUJET | Session 2002 |
| Epreuve U41 – Sciences du Bâtiment | Durée : 2 heures 40 | Coefficient : 2 |
| CODE : EBE4SB | | Page 15/24 |

Annexe N°1
Principe constructif : coulissant sur allège

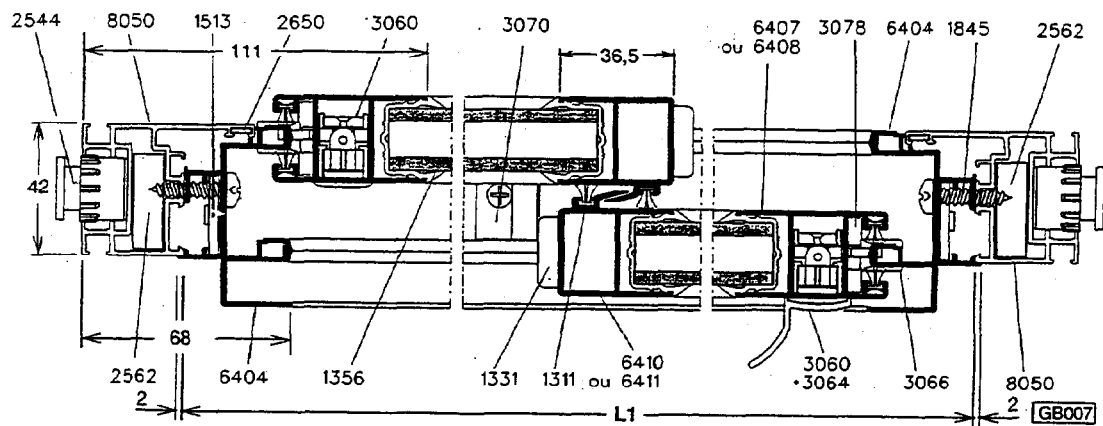


Coupe verticale



Profil étudié

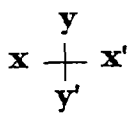


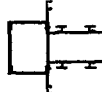
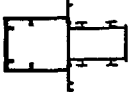
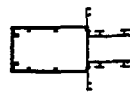
Coupe horizontale



DA1

| | | |
|--|---------------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE | SUJET | Session 2002 |
| Epreuve U41 – Sciences du Bâtiment | Durée : 2 heures 40 | Coefficient : 2 |
| CODE : EBE4SB | | Page 16/24 |

Annexe N°2
Caractéristiques des profils meneaux d'intégration
(documentation Technal gamme GB/FB)

|  | Ref. | $I_{xx'}$ (cm ⁴) | $I_{yy'}$ (cm ⁴) | $\frac{I_{xx'}}{v}$ (cm ³) | $\frac{I_{yy'}}{v}$ (cm ³) |
|---|------|---------------------------------|---------------------------------|---|---|
|  | 8669 | 6,80 | 9,10 | 2,02 | 3,22 |
|  | 8670 | 10,14 | 10,59 | 2,70 | 3,80 |
|  | 8687 | 16,90 | 34,57 | 4,54 | 8,10 |
|  | 8688 | 21,68 | 69,82 | 5,81 | 12,99 |
|  | 8689 | 25,76 | 115,60 | 6,88 | 18,47 |

DA2

| | | |
|--|---------------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE | SUJET | Session 2002 |
| Epreuve U41 – Sciences du Bâtiment | Durée : 2 heures 40 | Coefficient : 2 |
| CODE : EBE4SB | | Page 17/24 |

Annexe N°3
Formulaire de calcul

I. Calcul de charges trapézoïdales :

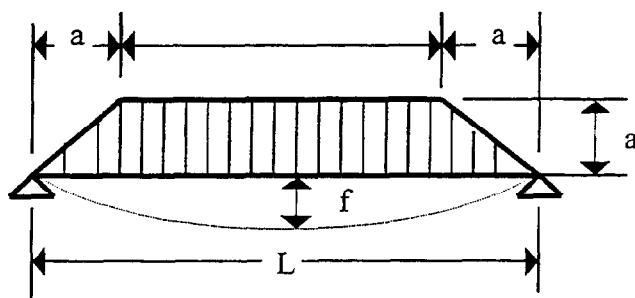


schéma mécanique

On obtient alors :

$$f\left(\frac{L}{2}\right) = \frac{p.L^4}{1920.E.I} \left[25 - 40\left(\frac{a}{L}\right)^2 + 16\left(\frac{a}{L}\right)^4 \right]$$

Avec : I = moment d'inertie nécessaire [m⁴]
 p = pression du vent en Pa
 f = flèche admissible [m]
 E = module d'élasticité
 a et L = cotes [m]

II. Calcul d'une contrainte de flexion déviée :

Contrainte totale :

$$\sigma_{\text{totale}} = \sigma_{xx'} + \sigma_{yy'}$$

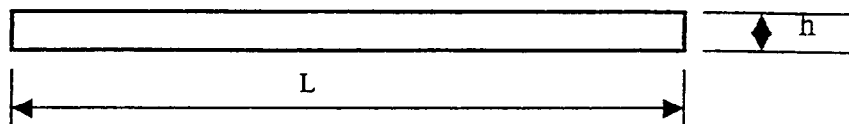
DA3

| | | |
|--|---------------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE | SUJET | Session 2002 |
| Epreuve U41 – Sciences du Bâtiment | Durée : 2 heures 40 | Coefficient : 2 |
| CODE : EBE4SB | | Page 18/24 |

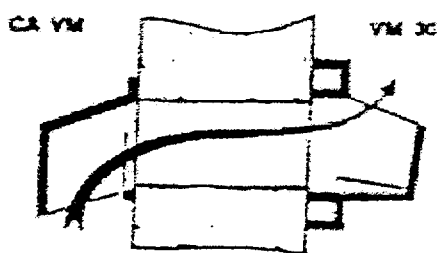
Annexe N°4
Choix des entrées d'air

- Détail des entrées d'air type « fente » à placer dans l'ouvrant ou le dormant d'une menuiserie :

Vue de face :



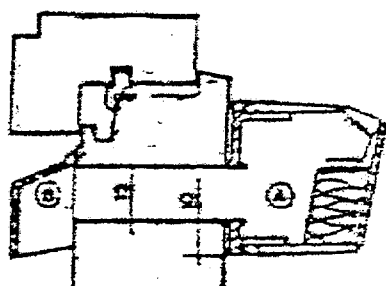
Coupes fabricant :



Sans silencieux

Capuchon de façade CA
VM

Entrée d'air type VM 30



Avec silencieux

Capuchon de façade

Entrée d'air type EA30

- Débit de ventilation et caractéristiques acoustiques des entrées d'air de menuiserie :

| tailles des entrées d'air L x h [cm] | Vitesse de l'air [m/s] | Débit de ventilation [m ³ /h] | D _{n10} [dB(A)] |
|---|---------------------------|---|--------------------------|
| 50 x 2 | 1.6 | 55 | 30 |
| 50 x 2 avec silencieux | 1.1 | 40 | 36 |
| / 35 x 2.5 | 1.8 | 60 | 32 |
| 35 x 2.5 avec silencieux | 1.2 | 35 | 36 |
| / 60 x 2.25 | 1.6 | 80 | 28 |
| 60 x 2.25 avec silencieux | 1 | 50 | 33 |

DA4

| | | |
|--|---------------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE | SUJET | Session 2002 |
| Epreuve U41 – Sciences du Bâtiment | Durée : 2 heures 40 | Coefficient : 2 |
| CODE : EBE4SB | | Page 19/24 |

Annexe N°5
Extrait des règles Th -GV

- Le but des règles Th - G est de vérifier qu'un bâtiment vérifie la condition : $GV \leq GV_{réf}$
- Rappels : $GV =$ déperditions par les parois + déperditions par renouvellement d'air

Soit : $GV = DP + DR$

Avec : $DP = \sum K.A + \sum k.l$ (déperditions surfaciques + linéiques)

Et : $DR = 0.34 (Q_v + Q_s)$ avec : Q_v le débit de ventilation en $[m^3/h]$
Et : Q_s le débit d'infiltration en $[m^3/h]$

- Perméabilité à l'air des menuiseries en fonction de leur classement AEV :

| Classement à l'air | Infiltration par mètre linéaire de châssis [$m^3/h.m$] |
|--------------------|---|
| A ₃ | m = 0.3 |
| A ₂ | m = 0.8 |
| A ₁ | m = 2.0 |
| Non classé | m = 4.0 |

DA5

| | | |
|---|---------------------|---------------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE | SUJET | Session 2002 |
| Epreuve U41 – Sciences du Bâtiment | Durée : 2 heures 40 | Coefficient : 2 |
| CODE : EBE4SB | | Page 20/24 |

Module U41
Document Réponse

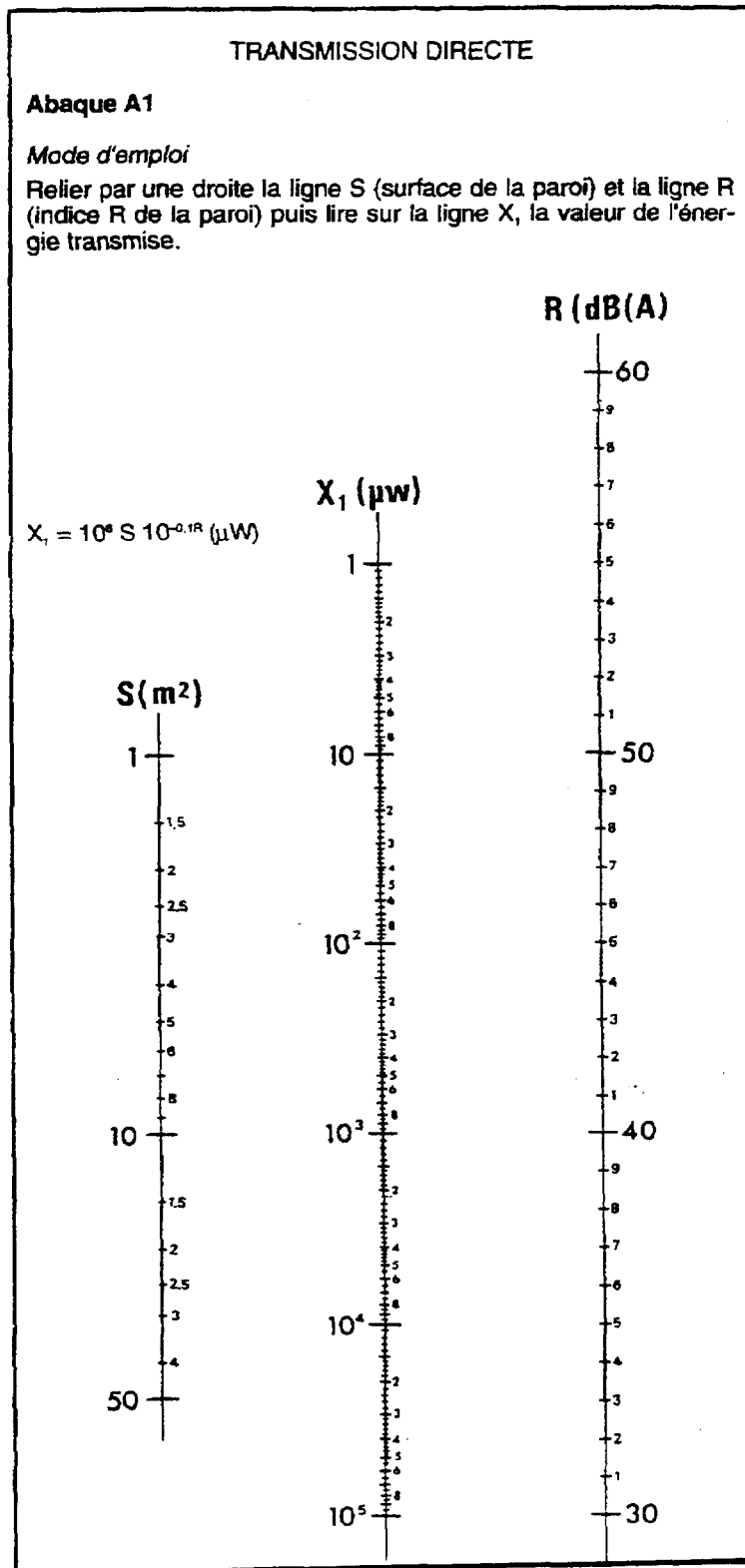
Contenu du dossier : **Méthode Qualitel**

- | | |
|--|---------|
| <input type="checkbox"/> Transmission directe | page 16 |
| <input type="checkbox"/> Transmission latérale et équipement | page 17 |
| <input type="checkbox"/> Isolement estimé | page 18 |

| | | |
|--|---------------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE | SUJET | Session 2002 |
| Epreuve U41 – Sciences du Bâtiment | Durée : 2 heures 40 | Coefficient : 2 |
| CODE : EBE4SB | | Page 21/24 |

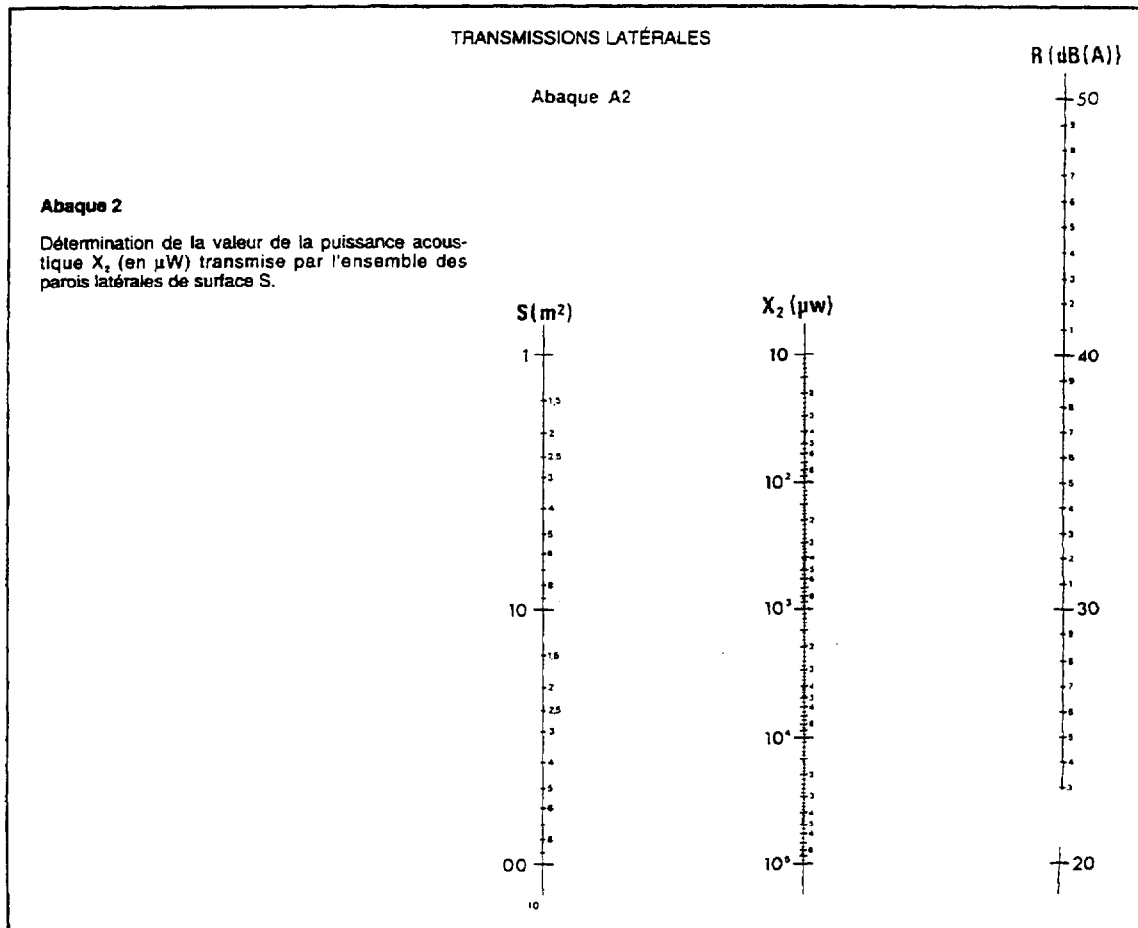
**Document réponse
Méthode Qualitel**

• Transmission directe : $X_1 =$



| | | |
|--|---------------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE | SUJET | Session 2002 |
| Epreuve U41 – Sciences du Bâtiment | Durée : 2 heures 40 | Coefficient : 2 |
| CODE : EBE4SB | | Page 22/24 |

- Transmissions latérales : X2 =



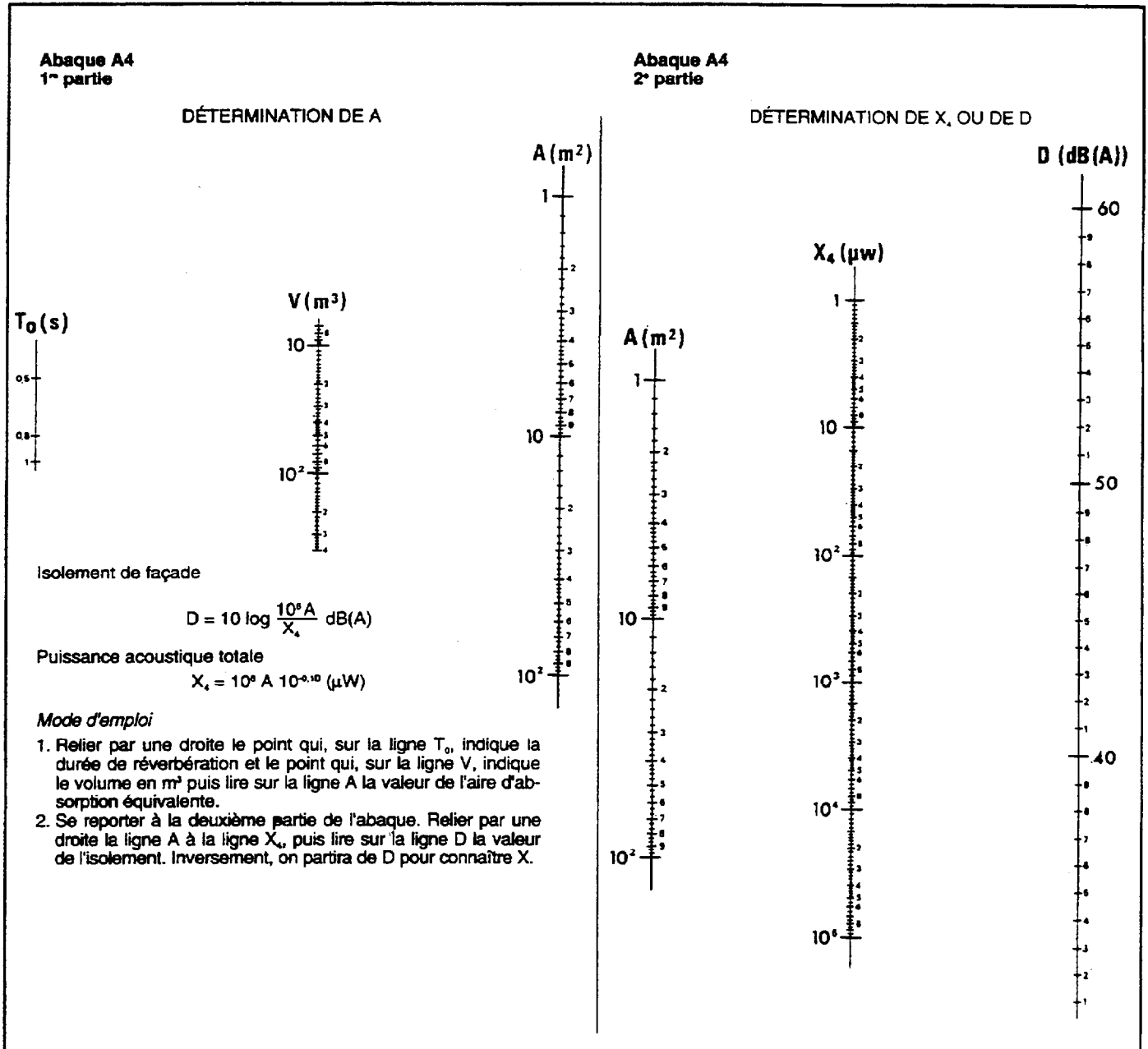
- Transmission par les équipements : X3 =

| D_{n10} dB(A) | X_2 (μW) | D_{n10} dB(A) | X_3 (μW) |
|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| 25 | 31 622 | 43 | 501 |
| 26 | 25 119 | 44 | 398 |
| 27 | 19 953 | 45 | 316 |
| 28 | 15 849 | 46 | 251 |
| 29 | 12 589 | 47 | 200 |
| 30 | 10 000 | 48 | 158 |
| 31 | 7 943 | 49 | 126 |
| 32 | 6 309 | 50 | 100 |
| 33 | 5 012 | 51 | 79 |
| 34 | 3 981 | 52 | 63 |
| 35 | 3 162 | 53 | 50 |
| 36 | 2 512 | 54 | 40 |
| 37 | 1 995 | 55 | 32 |
| 38 | 1 584 | 56 | 25 |
| 39 | 1 258 | 57 | 20 |
| 40 | 1 000 | 58 | 16 |
| 41 | 794 | 59 | 13 |
| 42 | 631 | 60 | 10 |

Transmission par un équipement

| | | |
|---|---------------------|---------------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE | SUJET | Session 2002 |
| Epreuve U41 – Sciences du Bâtiment | Durée : 2 heures 40 | Coefficient : 2 |
| CODE : EBE4SB | | Page 23/24 |

• Isolement de façade estimé : $D =$



| | | |
|--|---------------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE | SUJET | Session 2002 |
| Epreuve U41 – Sciences du Bâtiment | Durée : 2 heures 40 | Coefficient : 2 |
| CODE : EBE4SB | | Page 24/24 |