



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 2013

BTS AMÉNAGEMENT ET FINITIONS

SESSION 2013

Épreuve E 5
Sous épreuve E 5.2
Recherche de solutions constructives

Durée : 4h00

Coefficient : 3

COMPOSITION DU DOSSIER

Ce dossier contient :

- Le Travail demandé.....Pages 2 à 8
- Les Documents Réponses.....Pages 9 à 14
- Les Documents Techniques.....Pages 15 à 35

BTS AMÉNAGEMENT ET FINITIONS

Épreuve E 5
Sous épreuve E 5.2
Recherche de solutions constructives

TRAVAIL DEMANDE

Aucun document n'est autorisé.

PARTIES	Barème	Temps suggéré
Lecture du sujet	-	10 mn
Partie A : Acoustique	10 points	2 h 00
Partie B : Thermique	6 points	1 h 20
Partie C : Solutions constructives	4 points	30 mn

Les 3 parties sont indépendantes

TRAVAIL DEMANDE

OBJET DE L'ETUDE :

Les travaux ont pour objet la construction de 42 logements (28 logements en 1 bâtiment collectif, 6 logements en 2 semi-collectifs et 8 maisons de ville) sur le territoire de la commune de BOURGES, pour le compte du maître d'ouvrage « BOURGES HABITAT ».

PARTIE A – ACOUSTIQUE

Votre étude portera sur le bâtiment semi-collectif R+1 (**repéré B dans les CCTP**) qui est situé à l'angle de la « Rue des Cros à la Cane » et de la « Rue Voie nouvelle n°1 ». Ce bâtiment regroupe les logements N°40 à 42 (*un logement type F4 au RDC et 2 logements type F2 à l'étage*).

A1- ISOLEMENT VIS A VIS DES BRUITS D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES :

Le but de cette partie est de vérifier si l'isolement du bâtiment vis-à-vis des bruits routiers, répond aux exigences en matière de confort acoustique.

A1.1- En général, quelles parois d'un bâtiment sont principalement concernées par l'isolement aux bruits routiers ?

A1.2- À l'aide du « DT2 – Le Confort Acoustique (parag. B) », déterminer pour le bâtiment étudié, la valeur minimale réglementaire de l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{n,T,w} + C_{tr_reglementaire}$ vis-à-vis des bruits d'infrastructures routières.

Le projet est situé à proximité de la rue Louis Billant (voir plan DT1). Cette rue a fait l'objet d'un classement sonore spécifique relatif aux infrastructures de transport routier du département du Cher.

Classement Rue Louis Billant :

⇒ Rue à tissu ouvert de catégorie 4

⇒ La paroi du bâtiment étudié la plus proche de cette infrastructure routière est située à 200m environ.

On s'intéresse à la paroi du bâtiment situé coté "Rue des Cros à la Cane". Le but de cette partie est d'analyser l'influence du complexe doublage qui sera posé contre le support maçonnerie de cette paroi.

Pour les questions A1.3) et A1.4), vous tiendrez compte que du support maçonnerie seule : l'enduit est négligé, les menuiseries et le complexe doublage seront étudiés aux questions suivantes.

A1.3- À l'aide des données du CCTP Gros-œuvre, calculer la masse surfacique du support maçonnerie seule.

A1.4- À l'aide de la loi de masse (voir le DT2 – parag. C), déterminer l'indice d'affaiblissement R_w+C_{tr} des parois en maçonnerie (seule) du bâtiment concernées par l'isolement aux bruits routiers.

On s'intéresse toujours à la paroi du bâtiment située coté "Rue des Cros à la Cane". Cette fois, on tiendra compte des menuiseries (le complexe doublage n'étant pas étudié pour l'instant).

A1.5- La paroi étant composée de différents éléments (maçonnerie et menuiseries), déterminer son indice d'affaiblissement $R_w+C_{tr_résultant}$ en tenant compte des valeurs données ci-dessous et en vous aidant du DT2 (parag. D). Répondre sur le DRI.

Éléments de la paroi :

Remarques : - Dimensions selon plans du DT1 \Rightarrow Utilisez les cotes extérieures.

- Pour simplifier, on notera $R_i = R_{wi} + C_{tri}$

- Fenêtres 2 vantaux ouvrant à la française avec Double vitrage 4-12-4 ; $R_1 = 29$ dB.

- Porte Aluminium en RDC pour accès au 1er étage des semi-collectifs ; $R_2 = 37$ dB.

- Baie vitrée munie de brise-soleil (avec lames en aluminium) ; $R_3 = 29$ dB

- Mur support en maçonnerie tel que défini dans le CCTP Gros-œuvre ; $R_4 = 54$ dB.

Remarque 2 : Ne pas tenir compte de votre résultat trouvé à la question 1.4

A1.6- • Quelle est alors la valeur in situ de l'isolement acoustique $Dn_{T,w}+C_{tr_in\ situ}$ qui peut être visée pour cette paroi ? Vous tiendrez compte du DT2 (parag. E) pour répondre.

• Comparer cette valeur $Dn_{T,w}+C_{tr_in\ situ}$ à la valeur réglementaire $Dn_{T,w}+C_{tr_reglementaire}$ (question A1.2) puis conclure.

A2- INFLUENCE DU COMPLEXE DOUBLAGE SUR LES PERFORMANCES ACOUSTIQUES DE LA PAROI :

On s'intéresse toujours à la paroi du bâtiment située coté "Rue des Cros à la Cane". Cette fois, on souhaite analyser l'influence du complexe doublage qui sera posé contre le support en maçonnerie de cette paroi.

A2.1- En vous aidant du DT2 (parag. F) , expliquez brièvement quel risque sur le plan acoustique peut représenter le doublage d'une paroi.

A2.2- Déterminer la fréquence critique f_c du mur en maçonnerie seul (sans doublage) à l'aide du DT2 (parag. F- page 25) .

Donnée complémentaires :

- Module d'Young E de la maçonnerie = 23×10^9 N/m².

A2.3- Sur cette paroi, c'est un complexe doublage PREGYSTYRENE qui a été prévu (voir « DT4 – CCTP Cloisons – Plafonds - Isolations »), calculer alors la fréquence de résonance f_0 du système "mur en maçonnerie + doublage" à l'aide du DT2 (parag. F - page 26).

Données complémentaires :

- Lamé d'air entre le support maçonnerie et le complexe doublage = 10mm

- Masse surfacique du support maçonnerie $M1 = 400$ Kg/m².

- Masse surfacique du complexe doublage PREGYSTYRENE $M2 = 9,37$ Kg/m².

A2.4- Comparer les résultats précédents (questions A2.2 et A2.3) puis conclure quand à l'influence du complexe doublage sur les performances acoustiques de la paroi étudiée.

A3- ISOLEMENT VIS-A-VIS DES BRUITS INTÉRIEURS :

Le but de cette partie est de vérifier si les solutions constructives retenues pour ce projet permettent de répondre aux objectifs en matière de confort acoustique.

A3.1- Trois types de parois du bâtiment sont concernés par l'isolement vis-à-vis des bruits intérieurs et ont été localisé dans le tableau de DR2.

Vérifier si ces 3 types de parois sont conformes aux objectifs de la réglementation acoustique (parag. A) puis conclure. Répondre sur le DR2

Remarque: Dans le bâtiment étudié, la cage d'escalier est considérée comme une circulation commune intérieure avec porte.

PARTIE B – THERMIQUE

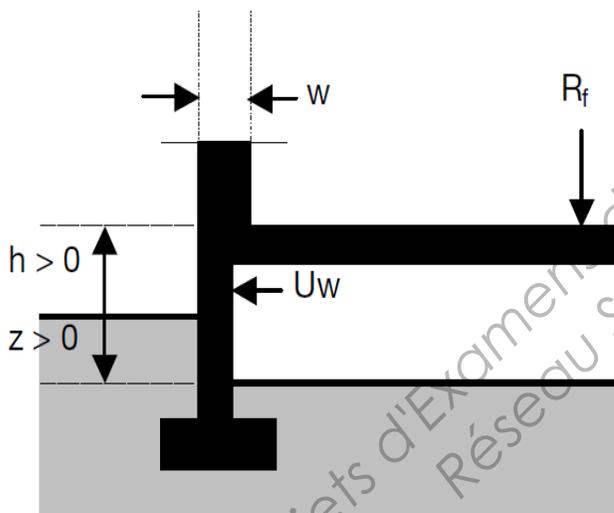
B1- ETUDE DU PLANCHER BAS SUR VIDE-SANITAIRE :

Votre étude porte toujours sur le bâtiment semi-collectif R+1 regroupant les logements N°40 à 42. Le but de cette partie est de déterminer les coefficients de transmission surfacique U et linéaire Ψ d'une partie de parois déperditives du bâtiment étudié.

B1.1- À l'aide de la Réglementation Thermique 2012 (fascicule 4 - parag 3.6), déterminer le coefficient de transmission surfacique U_e ($W/m^2.K$) du plancher bas sur un vide-sanitaire du bâtiment.

Données complémentaires :

On admettra que tous les paramètres ci-dessous ont été vérifiés et que le calcul de U_e peut donc se faire à l'aide d'un des tableaux de configuration à définir.



- $R_f = 2,75 \text{ m}^2.K/W$
- B' à calculer sachant que :
 $B' = (S_p \times 2) / P_p$
 Surface_{plancher} $S_p = 86,21 \text{ m}^2$
 Périmètre_{plancher} $P_p = 45,74 \text{ m}$

- $U_w = 0,40 \text{ W/m}^2.K$
- $h = 0,02 \text{ m}$
- $w = 0,34 \text{ m}$
- $z = 0,40 \text{ m}$

⇒ Le coefficient de transmission U_e sera obtenu par interpolation linéaire le cas échéant. (Arrondir à 3 décimales).

B1.2- Maintenant, nous allons étudier le mur séparatif entre les logements et les parties communes (Refend cage d'escalier) du bâtiment (voir repérage DT1 - p.18).

• À l'aide des CCTP, faire un schéma de principe montrant la constitution de ce mur refend.

• Calculer le coefficient de transmission surfacique U_p ($W/m^2.K$) de ce mur.

- Ne pas oublier la couche d'enduit pelliculaire garnissant (voir CCTP)
- Tenir compte d'une lame d'air de 10mm d'épaisseur ayant une résistance thermique $R_{th} = 0,15 \text{ m}^2.K/W$ (entre le complexe doublage et le support)
- Voir le fascicule 1 – parag 1.5 pour les résistances superficielles R_{si} & R_{se} .

- Déterminer le coefficient de réduction des déperditions "b" du mur refend (*fascicule 1 – parag 4.2.1 – Tableau III*) sachant d'une part que le coefficient $U_{v,ue} = 0,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ et d'autre part que les surfaces $A_{iu} = 55,81\text{m}^2$ et $A_{ue} = 10,48\text{m}^2$.

Remarque : La cage d'escalier ne possède pas de SAS au RDC ni de porte à fermeture automatique. Elle est donc considérée comme un local non chauffé.

B1.3- À l'aide de la RT2012 et de la coupe B-B Structure (DT1), retrouver les coefficients de transmission linéaires Ψ (W/m.K) pour les deux liaisons suivantes :

→ Liaison plancher bas sur vide-sanitaire / Murs extérieurs (*fascicule 5 – parag ITI 1.2.15*)

→ Liaison plancher intermédiaire / Murs extérieurs (*fascicule 5 – parag ITI 2.1.11*)

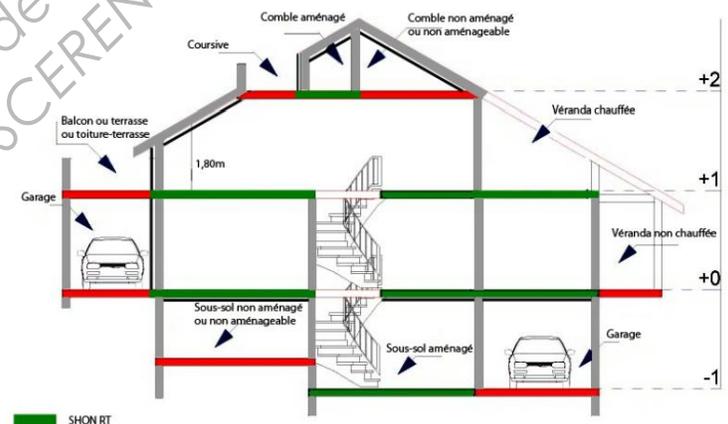
Remarque : Dans la RT2012, R_p = résistance thermique des planelles

B1.4- Calculer la $SHON_{RT}$

$SHON_{RT}$ = somme des surfaces de plancher de chaque niveau de la construction, après déduction des surfaces de locaux sans équipements de chauffage

$SHON_{RT} = SHOB$

- ✓ Combles et sous-sols non aménagés ou **aménageables et non aménagés** pour l'habitation ou pour des activités à caractère professionnel, artisanal, industriel ou commercial
- ✓ Toitures-terrasses, balcons, loggias, **vérandas non chauffées**, surfaces non closes situées au rez-de-chaussée **ou à des niveaux supérieurs**
- ✓ Surfaces aménagées en vue du stationnement des véhicules



B1.5- Sur le DR3, calculer le ratio de transmission thermique linéique moyen global des ponts thermiques (RT 2012 fascicule 1 parag 3.1). Vérifier si ce ratio est inférieur à $0,28 \text{ W/m}^2 SHON_{RT}\cdot\text{K}$

B1.6- Sur le DR3, calculer le coefficient de transmission linéique moyen Ψ_9 (RT 2012 fascicule 1 parag 3.2). Vérifier si ce coefficient est inférieur à $0.6 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

PARTIE C – SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

C1- ETUDE POUR LA REALISATION DU LOT N°13 :

Votre étude porte sur les sols du bâtiment semi-collectif R+1 où sont situés les logements. Le but de cette partie est de déterminer et de quantifier les matériaux à utiliser pour la réalisation de ce bâtiment.

C1.1 À l'aide des fiches techniques fournis dans le dossier technique, déterminer un classement des ragréages proposés en présentant en premier celui que vous pensez utiliser. Répondre sur le DR4

Données complémentaires :

Baser votre choix sur des critères techniques. (Les prix ne sont pas donnés, mais la composition et l'utilisation des ragréages vous donne une idée de leurs valeurs commerciales).

C1.2 pour préparer votre intervention sur ce chantier vous devez prévoir le matériel nécessaire.

A partir de la fiche technique Weber.niv primo :

Compléter cette liste incomplète d'outillage en vous basant sur les différentes opérations à effectuer pour réaliser dans les règles de l'art et en toute sécurité ces ragréages classés P3.

C1.3 en partant du plan de la salle de séjour DR5 vous devez réaliser le calepinage du revêtement de sol prévu au CCTP.

A partir de la fiche technique Taralay :

Dessiner l'implantation de l'ensemble des lés dans ce séjour, et calculer le ratio moyen au m² de revêtement de sol pour cette pièce.

C1.4 Sachant que le quantitatif de l'architecte pour l'ensemble des travaux de revêtement de sol de ce type est de 1200m², calculer la quantité de matériaux à commander pour réaliser les ouvrages de préparation et de pose du Taralay .

Données complémentaires :

(la colle à un rendement de 0.175 kg/m²)

(Ratio du taralay = 1.30m²/ m²).

BTS AMÉNAGEMENT ET FINITIONS

Épreuve E 5
Sous épreuve E 5.2
Recherche de solutions constructives

DOCUMENTS RÉPONSES

N'utiliser que les Documents-Réponses fournis.

PARTIE A : ACOUSTIQUE

- DR1 : Calcul de l'indice $R_w + C_{tr}$ résultant
- DR2 : Vérification des parois vis-à-vis des bruits extérieurs

PARTIE B : THERMIQUE

- DR3 : Calcul des déperditions thermiques du bâtiment

PARTIE C : SOLUTIONS CONSTRUCTIVES

- DR4 : Solutions constructives – Préparation de chantier
- DR5 : Calepinage du revêtement de sol du séjour

DR1 – ACOUSTIQUE

Calcul de l'indice $R_w + C_{tr_résultant}$

1.4- Calcul l'indice d'affaiblissement $R_w + C_{tr_résultant}$ de la paroi coté "Rue des Cros à la Cane".

Eléments	Détail des calculs de la surface S_i	Résultat surface S_i (m ²)	R _i (dB)	$\frac{S_i}{\frac{R_i}{10^{10}}}$
Fenêtre 2 vantaux (n°1)				
Fenêtre 2 vantaux (n°2)				
Baie vitrée				
Porte Aluminium				
Mur maçonnerie				
Total Sp =			$A = \sum \left(\frac{S_i}{\frac{R_i}{10^{10}}} \right)$	

Rappel : $R_i = R_{wi} + C_{tri}$

$$R_w + C_{tr_resultant} = 10 \log \frac{Sp}{A}$$

$$R_w + C_{tr_résultant} = \dots\dots\dots \text{dB}$$

DR2 – ACOUSTIQUE

Vérification des parois vis-à-vis des bruits intérieurs

Localisation des parois	Solutions constructives (selon CCTP)	Performances acoustiques des solutions	Objectifs à atteindre	Conforme ? OUI / NON
Type ① Séparation à l'étage entre les 2 séjours	Cloison type S.A.D 180 sur ossature métallique avec laine minérale	$D_{nT,w} = 58 \text{ dB}$
Type ② Séparation entre la cage d'escalier et les chambres (RdC & étage)	Mur en maçonnerie d'Agglos plein 20cm + Complexe doublage thermique	$D_{nT,w} = 50 \text{ dB}$
Type ③ Plancher haut du RDC séparant de l'étage	Dalle pleine B.A 20cm + Revêtement de sols souples	$L'_{nT,w} = 62 \text{ dB}$

Conclusion :

DR3 – THERMIQUE

Ponts thermiques linéaires	ℓ_j (m)	Ψ_j (W/m.°C)	$\ell_j \times \Psi_j$
Angles sortants des murs extérieurs	30,00	0,02	
Angles rentrants des murs refends (cage escalier)	15,00	0,134	
Liaisons Plancher haut / Murs extérieurs	39,32	0,04	
Liaisons Plancher haut / Murs refends	12,92	0,04	
Liaisons Plancher intermédiaire / Murs extérieurs	39,32		
Liaisons Plancher intermédiaire / Murs refends	12,92	0,75	
Liaisons Plancher bas sur vide sanitaire / Murs extérieurs	35,02		
Liaisons Plancher bas sur vide sanitaire / Murs refends	10,87	0,30	
Seuils de portes	4,30	0,18	
$\Sigma \ell_j$		$\Sigma \ell_j \times \Psi_j$	

SHON_{RT} =

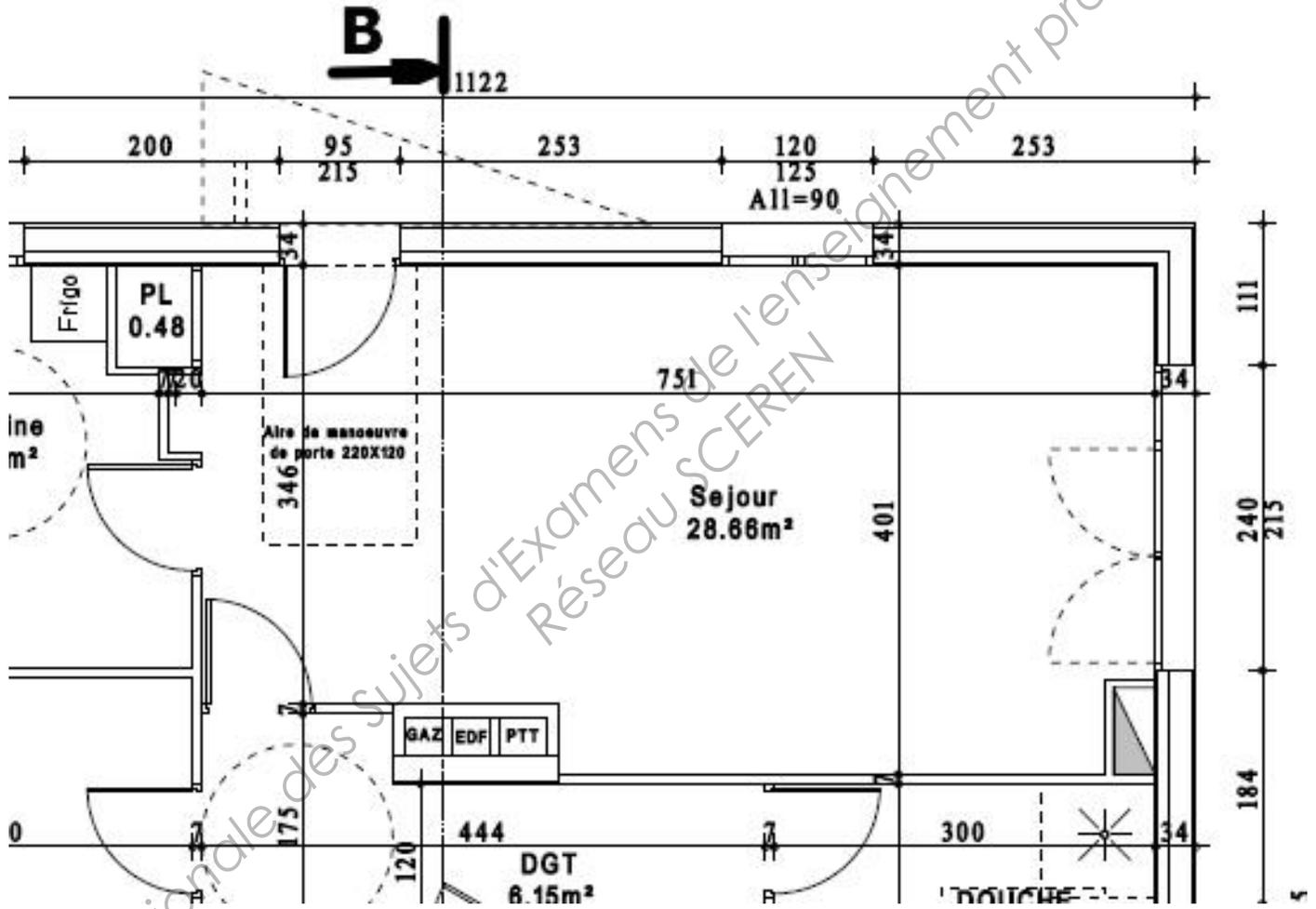
Ratio ψ =

Coefficient Ψ_9 =

Conclusion :

DR5 – CALEPINAGE DU REVETEMENT DE SOL DU SEJOUR

Echelle : 1m 1m 1m 1m



Détails des quantités de revêtement de sol pour ce séjour :

.....
.....
.....
.....
.....

BTS AMÉNAGEMENT ET FINITIONS

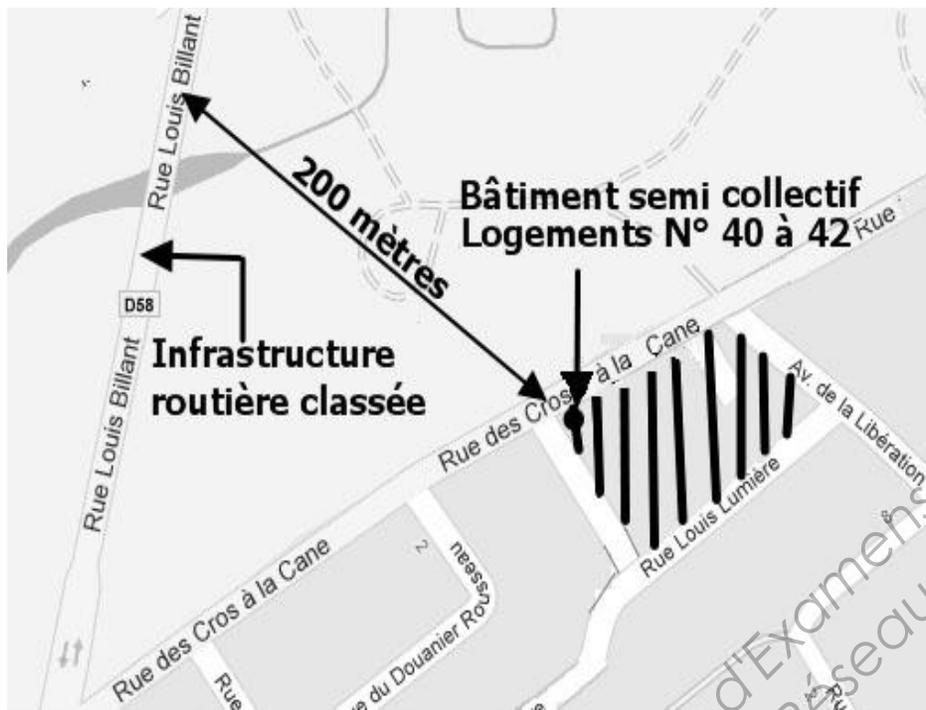
Épreuve E 5
Sous épreuve E 5.2
Recherche de solutions constructives

DOCUMENTS TECHNIQUES

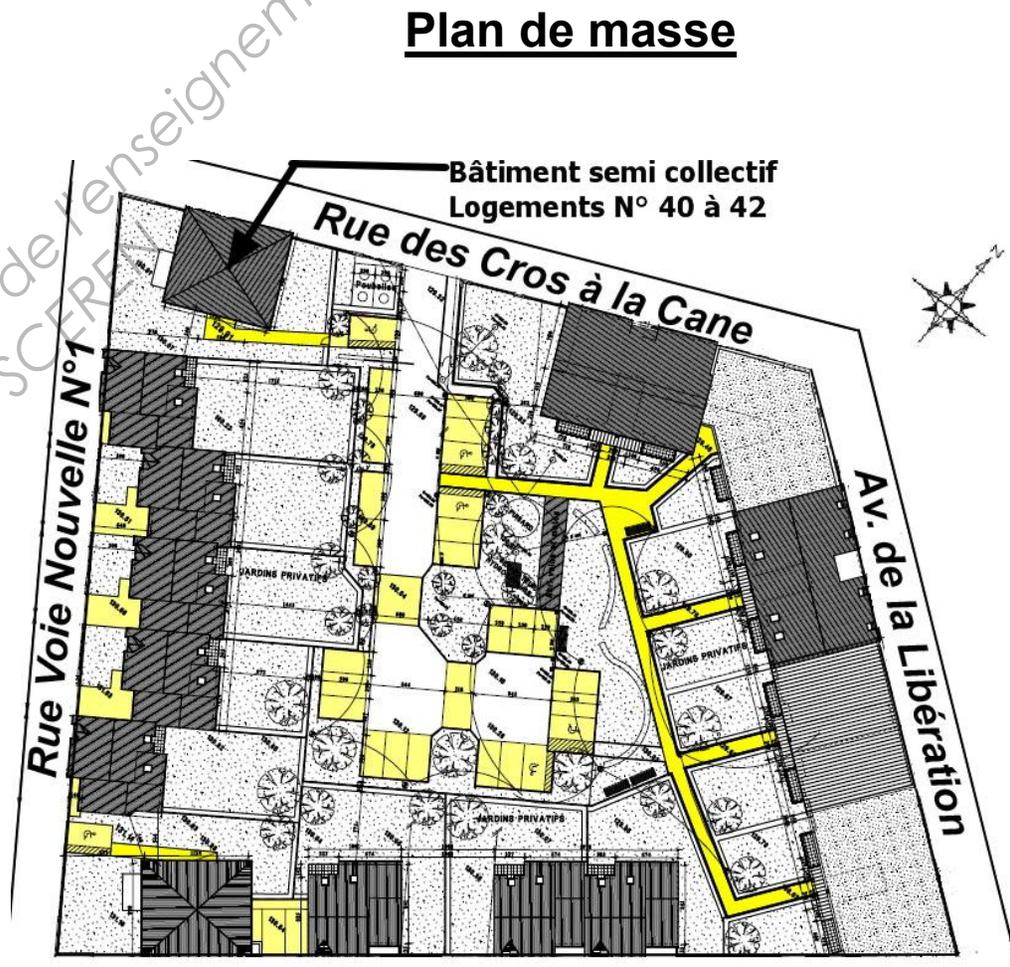
- **DT1** : Plans et coupes du bâtiment semi-collectif (logements 40 à 42)
- **DT2** : Le confort acoustique
- **DT3** : Extrait CCTP Lot N°1 – GROS-OEUVRE
- **DT4** : Extrait CCTP Lot N°9 – Cloisons / Plafonds / Isolation
- **DT5** : Extrait CCTP Lot N°13 – REVÊTEMENT DE SOLS
- **DT6** : Fiches techniques Ragréege et Sol
- **DT7** : Réglementation Thermique RT2012 – Règles TH-U (Fascicules 1 à 5)

***La Réglementation Thermique RT2012 – Règles TH-U (Fascicules 1 à 5)
sera fournie par le centre.***

DT1 – Plans et coupes du bâtiment semi-collectif (logements 40 à 42)

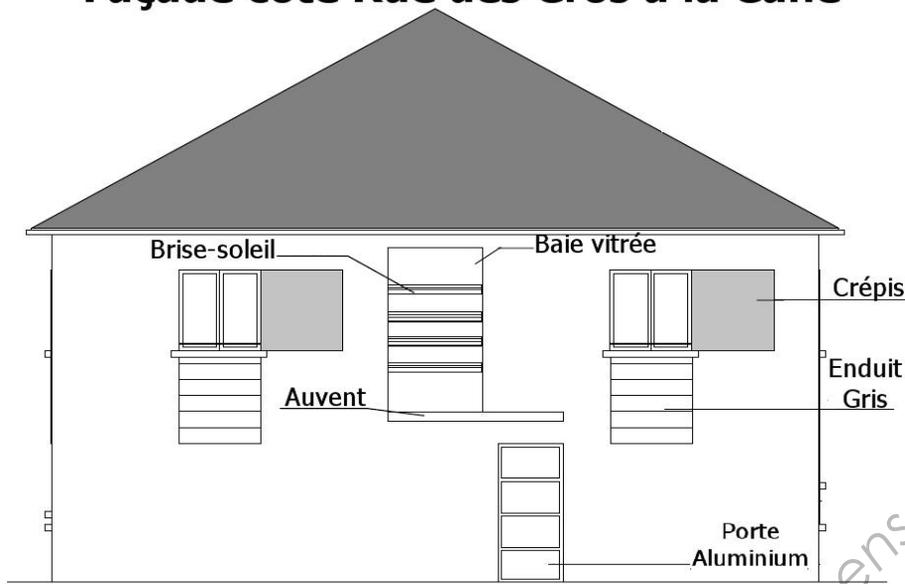


Plan de situation

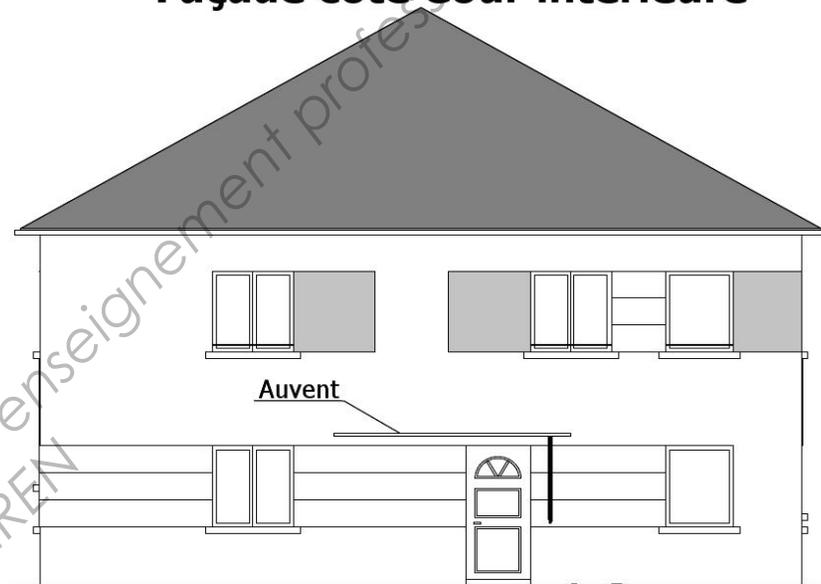


DT1 **Façades et Pignons**

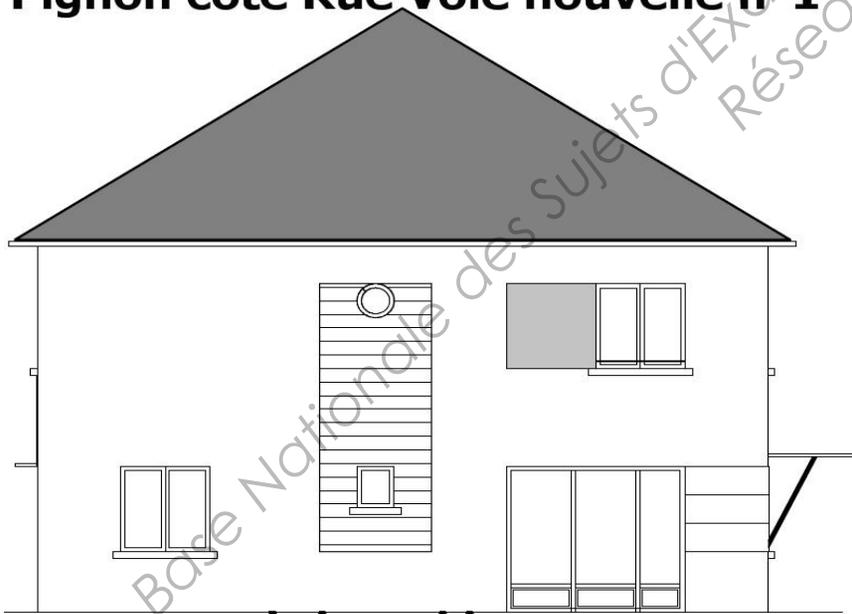
Façade côté Rue des Cros à la Cane



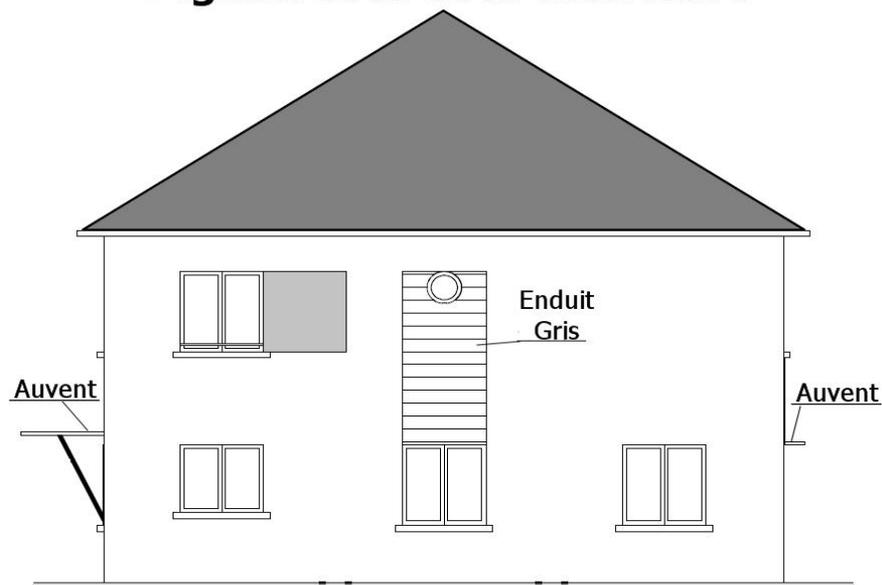
Façade côté Cour intérieure



Pignon côté Rue Voie nouvelle n°1

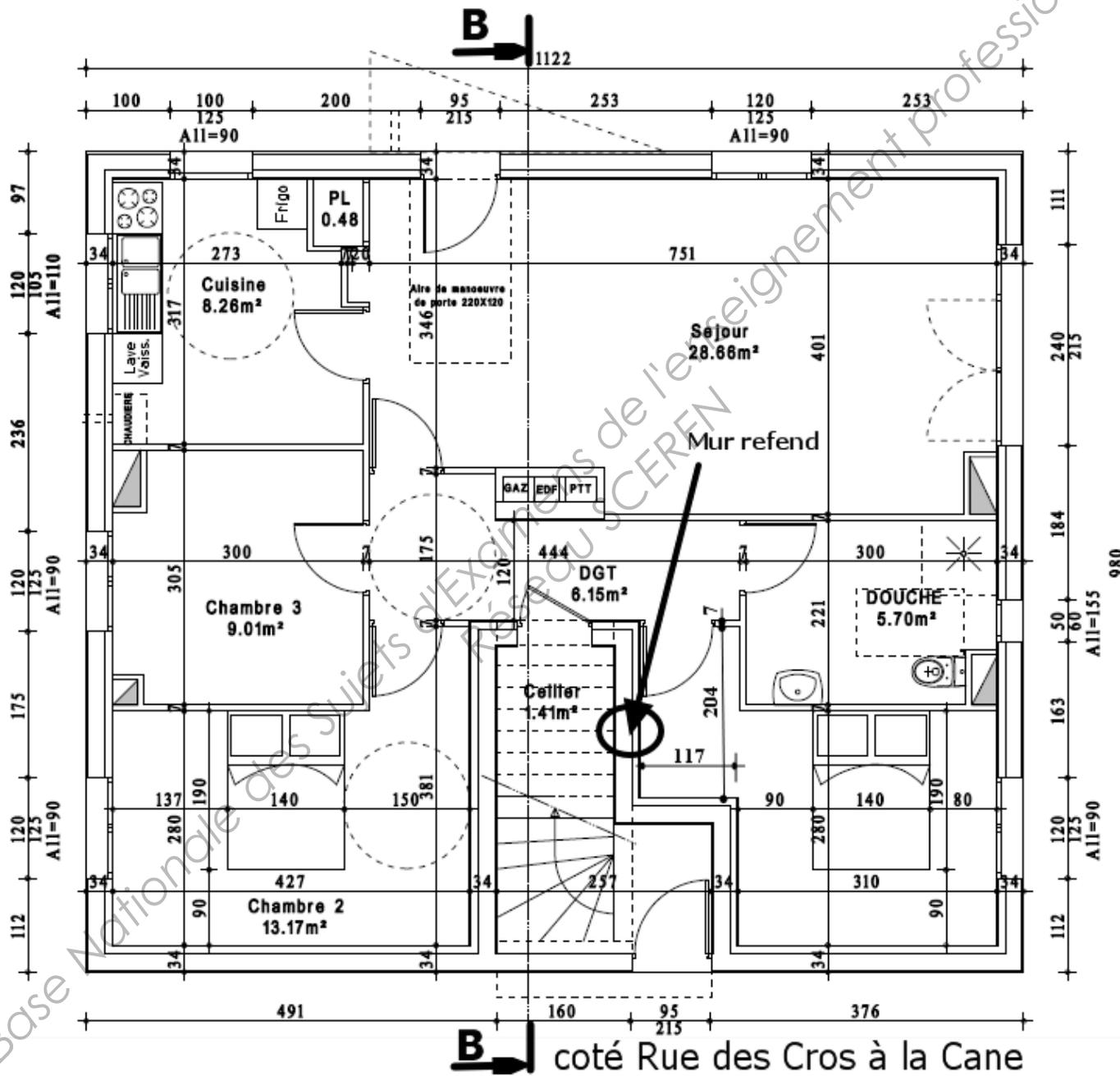


Pignon côté Cour intérieure



DT1 Plan du Rez-de-Chaussée

Échelle non définie
Cotation en cm

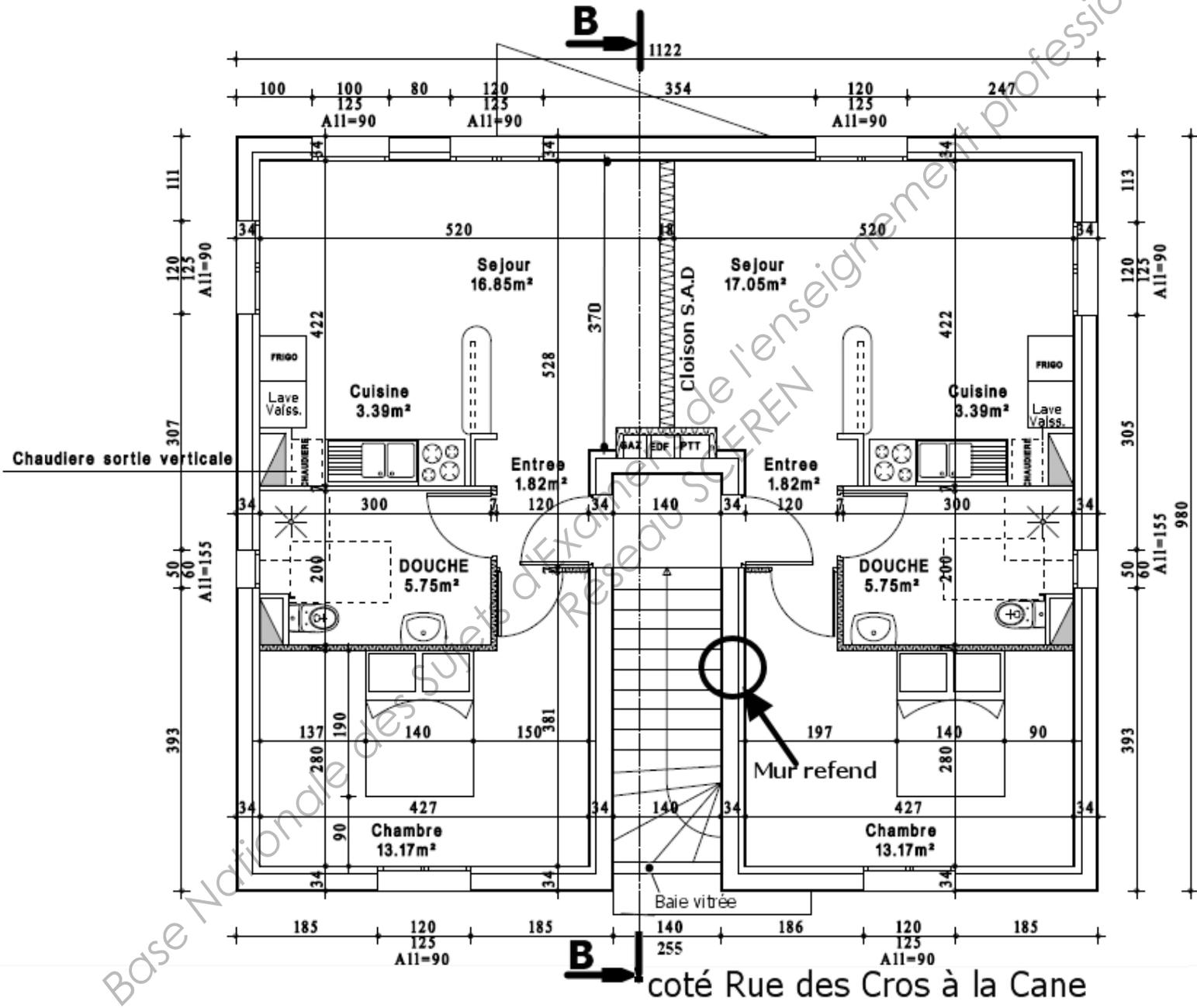


coté Rue Voie nouvelle n°1

coté Rue des Cros à la Cane

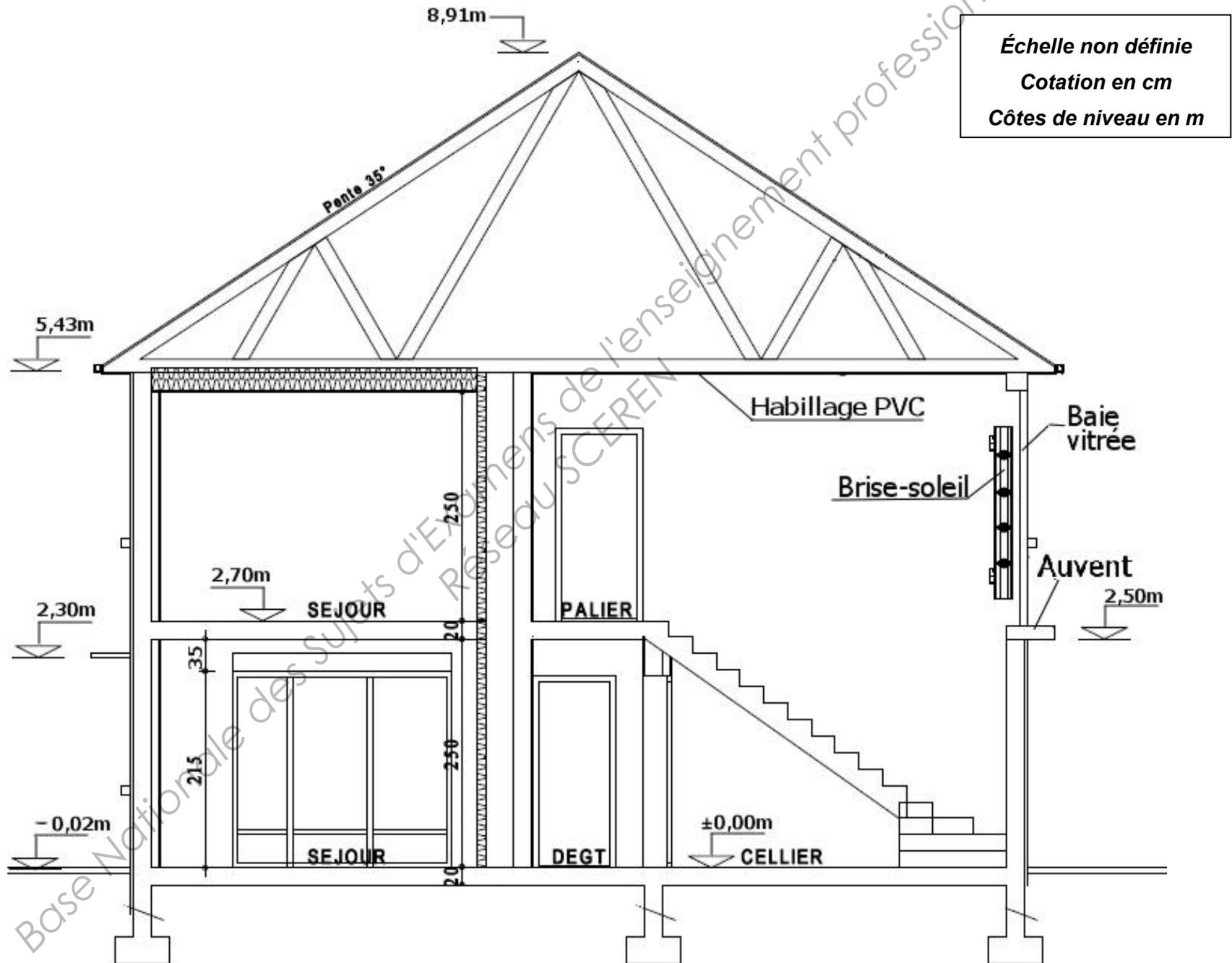
DT1 Plan de l'étage

Échelle non définie
Cotation en cm



DT1

Coupe B-B



Échelle non définie
Cotation en cm
Côtes de niveau en m

DT2 – LE CONFORT ACOUSTIQUE

A/ Isolement vis-à-vis des bruits intérieurs :

A.1 – Isolement aux bruits aériens :

- Isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,W}$ (en décibels) :

<i>Local d'émission :</i>		<i>Local de réception : pièce d'un autre logement</i>	
		Pièce principale	Cuisine et salle d'eau
Local d'un logement sauf garage		53	50
Circulation commune intérieure	Avec porte	40	37
	Autre cas	53	50
Garage individuel ou collectif		55	52
Local d'activités sauf garage collectif		58	55

A.2 – CAS DES PLANCHERS : Transmission des bruits d'impact

S'exprime en terme de niveau de pression pondéré de bruit de choc standardisé $L'_{nT,W}$.

La valeur de $L'_{nT,W}$ à respecter est de **58 dB** pour une source référence à l'émission.

A.3 – Bruits d'équipement :

S'exprime en terme de niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} en dB(A) et en terme d'isolement acoustique normalisé pondéré $D_{n,e,W}$ (C ; Ctr).

La valeur de L_{nAT} engendrée par un équipement individuel de chauffage ou de climatisation ne doit pas dépasser :

- 35 dB(A) dans les pièces principales
- 50 dB(A) dans la cuisine ou 40 dB(A) si la cuisine est ouverte sur une pièce principale.

La valeur de L_{nAT} engendrée par une installation de ventilation ou un équipement individuel d'un autre logement ne doit pas dépasser :

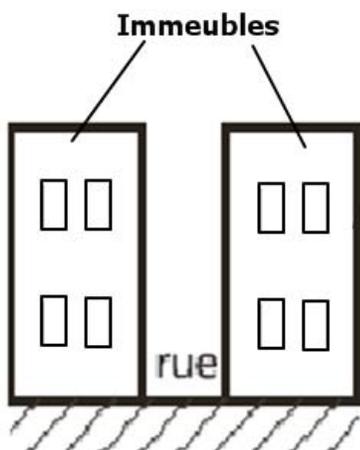
- 30 dB(A) dans les pièces principales
- 35 dB(A) dans la cuisine.

L'isolement acoustique $D_{n,e,W}$ engendré par les bouches d'extraction des VMC doit respecter les valeurs suivantes :

- $D_{n,e,W} + C \geq 55$ dB(A) en cuisine fermée,
- $D_{n,e,W} + C \geq 54$ dB(A) en cuisine ouverte,
- $D_{n,e,W} + C \geq 58$ dB(A) en salles de bain.

B/ Isolement vis-à-vis des bruits d'infrastructures routières :

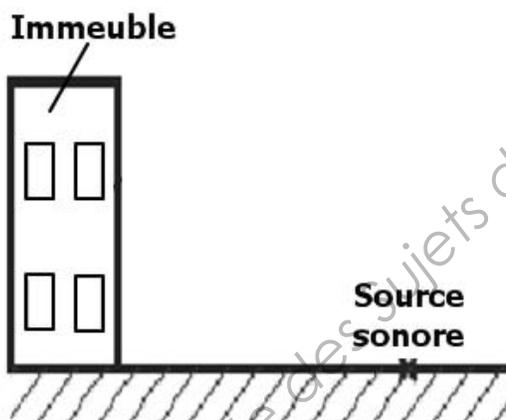
■ Cas n°1 : Rue en «U» :



Le tableau suivant donne la valeur de l'isolement minimal $D_{nT,w} + C_{tr}$ en fonction de la catégorie de l'infrastructure, pour les pièces directement exposées au bruit des transports terrestres :

Catégorie de rue	Isolement minimal $D_{nT,w} + C_{tr}$ en dB
1	45 dB
2	42 dB
3	38 dB
4	35 dB
5	30 dB

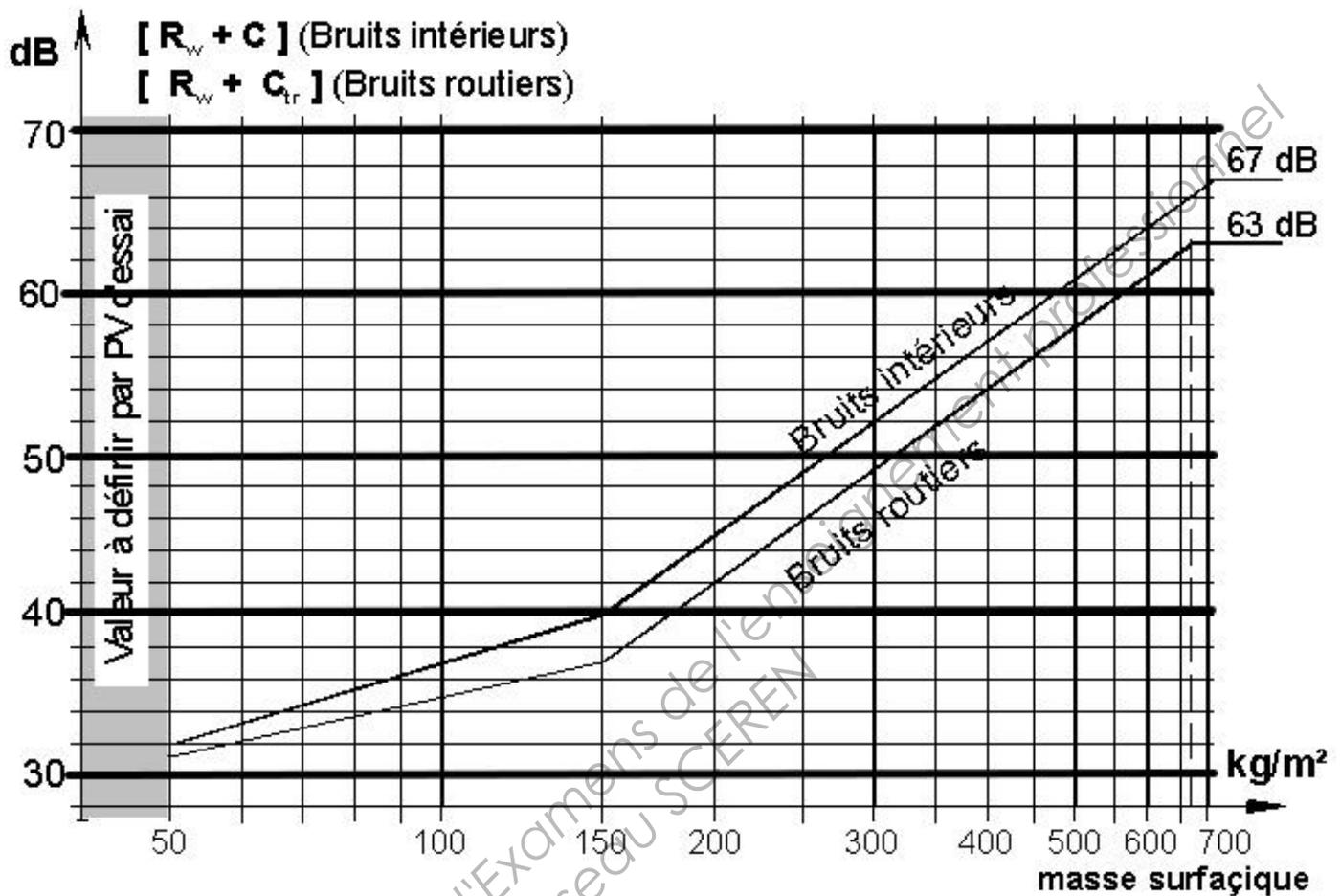
■ Cas n°2 : Rue à «tissu ouvert» :



Le tableau suivant donne, par catégorie d'infrastructure, la valeur de l'isolement minimal $D_{nT,w} + C_{tr}$ des pièces en fonction de la distance entre le bâtiment à construire et :

- pour les infrastructures routières, le bord extérieur de la chaussée la plus proche,
- pour les infrastructures ferroviaires, le bord du rail extérieur de la voie la plus proche.

Catégorie de rue	DISTANCE (m)															
	10	15	20	25	30	40	50	65	80	100	125	160	200	250	300	
1	45	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	32
2	42	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	30	30
3	38	38	37	36	35	34	33	32	31	30	30	30	30	30	30	30
4	35	33	32	31	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
5	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

C/ LOI DE MASSE – Indice d’Affaiblissement acoustique R_w :**D/ Calcul de l'indice d’Affaiblissement acoustique R_w des parois composites :**

Quand une paroi est constituée de différents éléments, telle qu'une porte incluse dans une cloison par exemple, la formule générale ci-dessous permet de définir l'indice R_w (en dB) résultant de cette paroi composite :

$$R_{w_résultant} = 10 \log \frac{S_p}{A}$$

Formule à adapter selon le type de bruit étudié (intérieur ou routier).

- S_p : surface totale de la paroi
- $A = \sum \frac{S_i}{10^{\frac{R_{wi}}{10}}}$
- S_i : surface de chaque élément constituant la paroi
- R_{wi} : affaiblissement acoustique de chaque élément

E/ Détermination de l'isolement $D_{nT,w}+C_{tr}$ en fonction de l'indice R_w+C_{tr} :

La performance acoustique in-situ $D_{nT,w}+C_{tr}$ d'une façade est déterminée en fonction de la performance acoustique de laboratoire R_w+C_{tr} du mur mais aussi de nombreux autres paramètres tels que les caractéristiques acoustiques des parois vitrées, des entrées d'air ou les dimensions du local, des transmissions par les parois latérales,....

En fonction de ces différents paramètres, il convient d'estimer l'isolement in-situ $D_{nT,w}+C_{tr}$ qui permettra de répondre aux exigences réglementaires.

En générale, pour les parois en maçonnerie lourde l'isolement in-situ $D_{nT,w}+C_{tr}$ est souvent inférieur de 6 dB environ à la valeur de l'indice R_w+C_{tr} .

F/ Influence acoustique du complexe doublage d'une paroi :

• *Paroi sans complexe doublage :*

Il existe une fréquence critique f_c pour laquelle toute paroi présente une chute sensible de l'isolement.

La fréquence critique f_c est d'autant plus basse que le matériau est lourd : elle se situe dans une plage où l'oreille y est peu sensible.

Par exemple : *Pour une paroi en béton plein de 20cm $\Rightarrow f_c \approx 90$ à 180 Hz (selon densité)
Pour un panneau de plâtre de 5 cm $\Rightarrow f_c \approx 516$ Hz*

Sachant que l'oreille humaine est plus sensible aux fréquences médiums situées entre 500 et 5000Hz, il est préférable pour une meilleur performance acoustique, de mettre en œuvre des matériaux dont la chute d'isolement se situe hors de cette plage de fréquence.

Formule de calcul de la fréquence critique f_c (en Hertz – Hz) d'une paroi :

$$f_c = \frac{64000}{e} \times \sqrt{\frac{\rho}{E} (1 - \nu^2)}$$

- e : épaisseur de la paroi (en m)
- ρ : masse volumique du matériau (en Kg/m³)
- E : module de YOUNG (en N/m²)
- ν : coefficient de POISSON égal à **0,30**

● **Paroi avec complexe doublage :**

Le doublage d'une paroi n'a pas un effet acoustique neutre. La mise en place d'un complexe doublage conduit, sur le plan de l'isolation acoustique, à la réalisation d'une paroi double avec création d'une fréquence de résonance f_0 .

La nature et l'épaisseur de l'isolant ont une forte influence sur l'efficacité acoustique du système.

Les isolants rigides, tels que les polyuréthanes rigides, les polystyrènes extrudés, les polystyrènes expansés ont une forte tendance à diminuer la performance acoustique par rapport à celle du support seul.

Par contre, les laines minérales ou les polystyrènes élastifiés contribuent à une nette amélioration des performances acoustiques. Quant à l'épaisseur de l'isolant, plus elle est importante plus le système est performant.

En jouant sur certains paramètres tels que l'épaisseur du vide, la nature de l'isolant et la masse des parements, il est possible de situer la fréquence de résonance dans les fréquences graves (en dessous de 350 Hz) et donc d'améliorer nettement l'indice d'affaiblissement initial des parois. Ces paramètres conditionnent la fréquence de résonance de la paroi.

Cette fréquence de résonance f_0 (en Hertz – Hz) est égale en champ diffus à :

$$f_0 = 84 \times \sqrt{\frac{1}{e_{air}} \left(\frac{1}{M1} + \frac{1}{M2} \right)}$$

- e_{air} : épaisseur de la lame d'air entre les 2 matériaux (en m)
- $M1$: masse surfacique du matériau support (en Kg/m²)
- $M2$: masse surfacique du complexe doublage (en Kg/m²)

DT3 – EXTRAIT DU CCTP LOT N°1 - GROS-ŒUVRE

[...]

1.3.2 - PAVILLONS SEMI-COLLECTIFS : Repère B

1.3.2.3 - PLANCHERS BAS SUR VIDE-SANITAIRE

1.3.2.3.1 - Plancher bas RDC (Épaisseur : 0,20m)

Planchers préfabriqués en poutrelles de béton armé précontraintes ou non, avec entrevous isolants compris aliments fermés en rives de chaînages avec rupture de pont thermique :

- Dalle de compression de 50 mm minimum et remplissage des nervures en béton vibré,
- Planelles d'abouts de planchers de 5cm d'épaisseur et ayant une résistance thermique $R_p=0,10\text{m}^2.\text{K}/\text{W}$.
- Finition surfaites à -0.01 pour sol des logements et talonnée finement pour les sols extérieurs

Localisation :

Suivant plans et étude BA pour plancher bas sur VS de l'ensemble du bâtiment.

[...]

1.3.2.4 – MURS EN ÉLÉVATION

1.3.2.4.1 - Maçonnerie d'agglomérés de ciment de 0,20m creux

Maçonnerie en blocs creux de béton de masse volumique = $2000 \text{ Kg}/\text{m}^3$ et de résistance thermique $R_{th} = 0,21 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$. Ils seront montés au mortier de ciment par assises, et réglées à joints croisés, chaque bloc recouvrant celui de l'assise inférieure sur une longueur au moins égale à 0,10m :

- Les blocs devront être conformes à la norme NFP 14.301. L'entreprise devra respecter les prescriptions du DTU n°20.11.
- Le montage sera soigné sans défaut d'aspect ou de planimétrie.
- Mise en œuvre d'un enduit de finition à la charge du lot RAVALEMENT.

Localisation:

Murs extérieurs en maçonnerie à tous les niveaux pour l'ensemble des bâtiments suivant plans et étude BA.

1.3.2.4.2 - Maçonnerie d'agglomérés de ciment de 0,20m pleins

Maçonnerie en blocs pleins de béton, de masse volumique = 2150 Kg/m^3 et de résistance thermique $R_{th} = 0,12 \text{ m}^2.\text{K/W}$. Ils seront montés au mortier de ciment par assises, et réglées à joints croisés, chaque bloc recouvrant celui de l'assise inférieure sur une longueur au moins égale à $0,10\text{m}$:

- Les blocs devront être conformes à la norme NFP 14.301. L'entreprise devra respecter les prescriptions du DTU n°20.11.
- Le montage sera soigné, sans défaut d'aspect ou de planimétrie.
- Mise en œuvre d'un enduit pelliculaire garnissant de 3mm d'épaisseur et de conductivité thermique $\lambda = 0,30 \text{ W/m.K}$ y compris une couche d'accrochage si nécessaire.

Localisation :

Murs séparation entre logements et parties communes à tous les niveaux de tous les bâtiments suivant plans et étude BA.

[...]

1.3.2.5 – PLANCHERS INTERMÉDIAIRES

1.3.2.5.1 - Planchers en dalles pleines (Épaisseur : 0,20m)

Planchers en dalles pleines coulées en place et en béton armé dosé à 350kg/m^3 de CEM2 :

- Planelles d'abouts de planchers de 5cm d'épaisseur et ayant une résistance thermique $R_p=0,10\text{m}^2.\text{K/W}$.
- Sous-faces lisses avec parements aux caractéristiques équivalentes à ceux d'un coffrage TS, sans balèbres et devant permettre l'application d'un enduit pelliculaire garnissant sur les parties ne recevant pas de faux plafond.
- Réservations nécessaires pour trémies gaines etc..
- Finition surfacée à -0,01 pour recevoir les sols collés du lot REVÊTEMENTS DE SOLS.
- Finition lissée à pente nulle pour terrasses recevant une étanchéité.
- Planchers Coupe-feu 1/2 heure pour les planchers séparation entre logement.

Localisation :

Suivant plans et étude BA pour :

- **Planchers hauts des niveaux RDC**
- **Paliers intermédiaires et d'arrivées des escaliers à tous niveaux.**

[...]

DT4 – EXTRAIT DU CCTP LOT N°9

Cloisons / Plafonds / Isolations

9.3.1 – CLOISONNEMENT : Clauses techniques

Les matériaux utilisés et l'exécution des travaux devront être conformes aux documents suivants :

- Cahier des charges applicable aux ouvrages verticaux sur plâtrerie ne nécessitant pas l'application d'un enduit au plâtre (cloisons en carreaux de plâtre à parements lisses) DTU 25.31 .

9.3.2 – Doublage en PREGYSTYRENE

Le doublage **PREGYSTYRENE Th32 10+100 avec un $R=3,15 \text{ m}^2.K/W$** est un complexe de doublage d'épaisseur 110 mm, constitué par encollage d'une plaque de plâtre sur un panneau isolant en polystyrène expansé UNIMAT certifié ACERMI :

- Pose conformément aux prescriptions des fabricants avec mortier adhésif. L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que le Placomur ne doit pas se trouver au contact avec le sol.
- Jointoiement entre les plaques et les éléments de gros-œuvre, comme en particulier les plafonds selon technique habituelle Placoplatre.

Localisation :

Pour les bâtiments A, B, et C :

- Ensemble des murs extérieurs (*Sauf pour ceux du chapitre ci-dessous*),
- Ensemble des murs intérieurs entre logements,
- Ensemble des murs intérieurs entre parties communes et logements.

9.3.3 - Doublage en PLACOTHERM

Les doublages des murs extérieurs seront réalisés en complexes Placotherm® 10 + 100 avec un $R=4,35 \text{ m}^2.K/W$ de Placoplatre collés au mortier adhésif MAP. Sur l'ensemble de l'ouvrage, les joints seront traités selon la technique et avec les produits Placoplatre.

- La mise en œuvre sera conforme au DTU 25.42 et aux recommandations de Placoplatre. L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que le Placomur ne doit pas se trouver au contact avec le sol.
- Jointoiement entre les plaques et les éléments de gros-œuvre, comme en particulier les plafonds selon technique habituelle Placoplatre.

Localisation : Ensemble des murs extérieurs des pavillons N°29-30-31.

9.3.4 – Cloisons de distribution en Placoplâtre 72mm

Cloisons à peindre de 72mm d'épaisseur totale avec 2 parements en plaques de plâtre cartonné type BA 13 vissées sur ossature métallique, type PLACOSTIL 72/48, composée de :

- une ossature de 48mm d'épaisseur, réalisée à partir de profilés en acier de 6/10^{ème} d'épaisseur, nervuré et galvanisé à chaud,
- pose d'un profilé U pvc sous les cloisons des pièces d'eau.
- montants courants, disposés tous les 600mm
- pose de plaques hydrofuges dans les pièces d'eau Salle de Bains - WC - Cuisine .

Localisation : Toutes cloisons de distribution dans logements des bâtiments A, B ,C.

9.3.5 – Cloisons S.A.D 180 mm

Deux ossatures Placostil M48, M70 ou M90 disposé de manière à constituer une cloison d'épaisseur fini de 180mm :

- Deux parements constitués de 2 plaques standards à peindre type BA 13 sur 1 face et de 3 plaques BA13 de l'autre. Fixation des plaques sur l'ossature par vis spéciales.
- L'étanchéité à l'air entre le rail bas et le sol sera assurée par l'interposition d'un ruban mousse à cellules fermées.
- Les montants intermédiaires sont simple ou doublés dos à dos disposées tous les 60cm.
- Pose de plaques hydrofuges dans les pièces d'eau .
- pose d'un matelas de laine minérale semi-rigide de 2 fois 45mm.

Localisation : Cloisons séparatives de logements des semis-collectifs (bâtiments B)

9.3.6 – Plafonds CF ½ heure des collectifs et semis-collectifs

Fourniture et pose de plafond système Placostil ou similaire, constitué de plaques BA 13 ignifugées ou BA15, suspendu sur une ossature en métallique. L'isolation thermique et phonique par de laine de verre formant une épaisseur de 240mm munie d'un pare-vapeur ($R=6m^2.K/W$).

Localisation : Tous les plafonds en combles des collectifs et semis-collectifs y compris les paliers des bâtiments A et B (sauf plafonds avec toiture terrasse).

9.3.7 – Cloisons en carreaux de plâtre hydro ou béton cellulaire

Cloison en carreaux de plâtre hydrofugé pleins à parements lisses préfabriqués, de couleur "bleu", de 10 cm d'épaisseur, hourdés à la colle spécifique et béton cellulaire sur les parties apparentes pour recevoir l'enduit.

Pose d'une semelle P.V.C blanc en pied de cloison. Blocage en tête en mousse de polyuréthane expansée puis finition par bande à joint de 75mm et enduit.

Localisation : Toutes cloisons des gaines techniques dans logements et gaines palières des parties communes des bâtiments A et B.

DT5 – EXTRAIT DU CCTP LOT N°13

Revêtements de sols

13.2.4. – Préchauffage de chantier

L'entreprise devra assurer par tous moyens nécessaires à l'éventuel maintien en température des logements pendant la période hivernale afin d'exécuter ces travaux.

13.3. - DESCRIPTION DES OUVRAGES

13.3.1. - Nature des supports

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que le support destiné à recevoir le revêtement de sols est constitué par la surface parfaitement dressée et lissée de la dalle béton et qu'il est prévu au présent lot un ragréage de 1 kg au m²

Au fur et à mesure du roulage de ces dalles, l'entrepreneur est invité à en vérifier les qualités, après cette vérification, il acceptera les supports ainsi constitués ou émettra toutes réserves éventuelles qu'il jugera nécessaires.

13.3.2. - Ragréage

Application d'une couche primaire d'accrochage type Cegeprim E de chez CEGECOL ou équivalent et d'un enduit de lissage, dont le classement P3 type Superplan CN ou Cegesol HP ou équivalent, sera en corrélation avec la résistance au poinçonnement du revêtement.

Compris nettoyage préalable du support

Localisation : Ensemble des sols des bâtiments A, B et C.

13.3.3.- REVÊTEMENTS SOLS SOUPLES

13.3.3.1. – Revêtement en lés vinyliques

Fourniture et pose de revêtement plastique souple, multicouche, soudable à chaud, de type TARALAY MATIERES CONFORT INDIANA ou similaire compris remonté en plinthe et profilés d'arrêt de plinthes.

- Classement U4 P3 E2/3 C2 pour hall d'entrée et circulation
- Classement U3 P3 E2/3 C2 pour autres locaux

Il est constitué d'une feuille de surface calandree en PVC plastifié, renforcée d'un complexe non-tissé/grille en fibre de verre. Le revêtement reçoit un traitement photoréticulé antiencrassement Protecsol, facilitant l'entretien.

Remontée du sol en plinthe.

Localisation : Dans les séjours au RDC des bâtiments A, B et C excepté ceux réalisés en carrelage (les douches notamment).

13.3.3.2. - Dalles PVC

Dalle PVC sur sous couche 33 x 33 classements U2S P3 E2 C2_20 dBa type « topisol 192 » avec traitement de surface polyuréthane photoréticulé de chez « Tarkett sommer » ou similaire.

Un joint acrylique entre sol et plinthes sera à faire obligatoirement.

Localisation : Bâtiments A, B et C

- Toutes les pièces des logements aux étages excepté salles de bains
- Chambres des logements au rez de chaussée

weber.niv primo

IDENTIFICATION

- composition : ciment, résine redispersable, sables siliceux, adjuvants spécifiques
- densité de la poudre : 1,1
- granulométrie : jusqu'à 0,4 mm

SUPPORTS

- chape ciment*
- dalle béton*
- éléments en béton préfabriqués*
- anciennes chapes ou dalles présentant des résidus de colle vinyle*
- anciennes chapes ou dalles mises à nu par rabotage ou grenailage*

* Après primaire **weber.prim RP**

ÉPAISSEURS D'APPLICATION

- locaux classés P2 : de 1 à 10 mm
- locaux classés P3 : de 3 à 10 mm
- weber.niv primo** doit être associé avec le primaire **weber.prim RP** pour toute application

INFOS PRATIQUES

Unité de vente : sac de 25 kg (palette filmée complète de 48 sacs, soit 1 200 kg)

Format de la palette : 80 x 120 cm

Consommation : environ 1,4 kg/m²/mm d'épaisseur

Couleur : gris rosé

Outils : lisseuse inox, rouleau débulleur, brosse, pulvérisateur, malaxeur électrique lent (500 tr/min), fouet

appliquer au rouleau, à la brosse ou au pulvérisateur une couche de primaire

weber.prim RP non dilué (200 g/m²)

laisser sécher de 1 à 4 h

DT6

CEGESOL F

ENDUIT DE DRESSAGE FIBRÉ

Description

Enduit de dressage souple à base de ciment, résines synthétiques, adjuvants spéciaux et fibres incorporées

Consommations indicatives

Consommation minimale :
1,6 kg/m²/mm d'épaisseur

Consommation moyenne :
5,2 kg/m² pour 3 mm d'épaisseur
8,5 kg/m² pour 5 mm d'épaisseur

Dans le cas de pose de carrelage sur bois : la dimension des carreaux ne doit pas excéder 33 x 33 cm et l'épaisseur du **CEGESOL F** doit être de 5 mm minimum.

Conditionnement

Sac de 25 kg

Neuf :

Éliminer, les traces de peinture ou de plâtre, la laitance de ciment et tout élément résiduel mal adhérent par grattage.

- **Support à base de ciment très poreux** : appliquer le primaire **EMULCIM** dilué à 1 pour 3 d'eau ou **CEGEPRIM E**.
- **Support normalement poreux ou fermé** : appliquer le primaire **CEGEPRIM E**.

Données techniques

Données fournies pour une température de l'air ambiant de + 20 °C et une humidité relative de 60 % (HR) :

- Durée du gâchage : 2 à 3 min
- Temps d'utilisation : env. 20 min
- Délai d'attente avant praticabilité à la marche : 4 à 6 h selon les conditions chantier.
- Délai d'attente avant recouvrement :
24 à 48 h selon la nature des revêtements à coller
72 h avant parquet
48 h minimum pour une épaisseur de ragréage de 20 mm
- Épaisseur : 3 à 20 mm en une seule passe et 25 mm ponctuellement.
En cas de pose collée de parquet, s'assurer que la siccité du support est conforme aux exigences du NF DTU 51.2.
- Délai d'attente avant praticabilité à la marche : 4 à 6 h selon les conditions chantier.
- Délai d'attente avant recouvrement :
24 à 48 h selon la nature des revêtements à coller
72 h avant parquet
48 h minimum pour une épaisseur de ragréage de 20 mm
- Épaisseur : 3 à 20 mm en une seule passe

DT6

173
SOLDUR**PROPRIETES**

173 SOLDUR permet de réaliser un ragréage autolissant pour un emploi en sol intérieur dans les locaux classés P3 au plus. Prêt au mouillage, il est destiné à la préparation des supports en vue de la pose de revêtements de sols minces. L'application de 173 SOLDUR nécessite d'être associée à la mise en œuvre préalable du primaire 124 PROLI PRIM ou 162 PRIMAPRENE PLUS.

DOMAINES D'APPLICATION

- Sols : intérieurs

Supports admissibles⁽¹⁾

- Chape rapportée
- Chape incorporée
- Dalle surfacée en béton
- Élément préfabriqué
- Plancher chauffant (eau chaude ou réversible)

CARACTERISTIQUES

- Présentation : poudre brun rouge
- Densité apparente de la poudre : $1,2 \pm 0$
- Granulométrie : 0 à 0,5 mm
- Composition : liants hydrauliques, charges minérales et adjuvants spéci

Caractéristiques d'utilisation⁽²⁾

- Pouvoir autolissant : bon jusqu'à 15 min
- Durée de vie du mélange : 25 min \pm 5 min
- Délai de mise en circulation légère : 3 h \pm 1 h
- Délai avant recouvrement (pour épaisseur mi
 - carrelage, moquette : 12 à 24 h
 - dalle plastique rigide : 24 à 48 h
 - parquet collé : 48 à 72 h

Performances⁽³⁾

- Adhérence initiale à 28 jours (MPa) : $1,3 \pm 0$

(3) valeurs déterminées en laboratoire selon les modalités d' du CSTB, à 23°C et 50% d'humidité relative.

**CONSOMMATION**

1,5 kg/m² par mm d'épaisseur.

CONDITIONNEMENTS

- Sac de 5 kg.
- Sac de 25 kg.

CONSERVATION

6 mois à partir de la date de fabrication, en emballage d'origine, non ouvert et stocké à l'abri de l'humidité.

GARANTIE

- RC Fabricant.

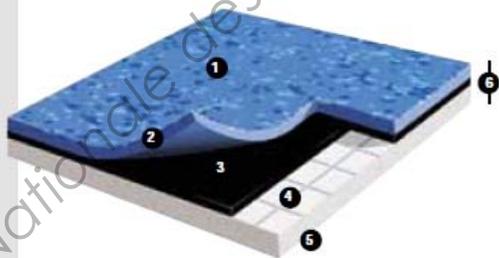
DOCUMENTS DE REFERENCE

- Avis Technique CSTB en vigueur.
- Certification CSTBat.



			TARALAY MATIÈRES CONFORT		TARASTEP MATIÈRES
			33	43	43
			Brazilia / Costa Rica / Indiana	Brazilia / Costa Rica / Indiana	Costa Rica
DESCRIPTION					
Épaisseur totale	EN 428	mm	2.90	3.00	3.30
Épaisseur couche d'usure	EN 429	mm	0.87 - 0.92	0.97 - 1.02	1.00
Poids	EN 430	g/m ²	2700 - 2710	2800 - 2810	3320
Largeur lés	EN 426	cm	200	200	100
Longueur lés	EN 426	ml	25	25	22
CLASSIFICATION					
Norme produit	-	-	EN 651	EN 651	EN 651
Classement européen	EN 685	classe	33-42	34-42	34-42
Classement UPEC	NF 189	-	U3P3E2/3C2	U4P3E2/3C2	U4P3E2C2
Certification NF UPEC.A+	NF 189	n° certif.	310-013.3	310-014.3	310-023.2
Sonorité à la marche	NF S 31 074	dB	< 65	< 65	< 65
Réaction au feu	EN 13501-1	classe	Cfl-s1	Cfl-s1	Cfl-s1
Potentiel de charge	EN 1815	kV	< 2	< 2	< 2
PERFORMANCE					
Résistance à l'usure	EN 660.2	mm ³	2.0	2.0	2.0
Groupe d'abrasion	EN 651	groupe	T	T	T
Stabilité dimensionnelle	EN 434	%	0.40	0.40	0.40
Isolation acoustique bruit de chocs	EN ISO 717-2	dB	17	17	17
Poinçonnement statique rémanent*	EN 433	mm	0.20	0.20	0.10
Poinçonnement : Valeur moyenne mesurée en pose maintenue	-	mm	0.10	0.10	0.20
Conductivité thermique	EN 12 524	W/(m.k)	0.25	0.25	0.25
Solidité lumière	EN 20 105 - B02	degré	6	6	6
Résistance aux produits chimiques	EN 423	-	OK ⁽¹⁾	OK ⁽¹⁾	OK ⁽¹⁾
Fongistatique et bactériostatique	-	-	Sanosol*	Sanosol*	Sanosol*
Traitement de Surface	-	-	ProtecSol*	ProtecSol*	-

▶ BRAZILIA / COSTA RICA / INDIANA



- 1 Traitement ProtecSol®
- 2 Couche d'usure pressée de forte épaisseur avec décor dans la masse
- 3 Intercalaire compact
- 4 Grille de verre
- 5 Mousse THD (Très Haute Densité)
- 6 Traitement Sanosol®

Le revêtement de sol sélectionné est un revêtement **PVC calandré-pressé, non chargé, groupe T d'abrasion, sur mousse PVC armaturée très haute densité**, en rouleaux de type TARALAY MATIÈRES CONFORT 33-43.

Il est constitué d'un **décor dans la masse, sans couche d'usure transparente, obtenu par pressage très haute pression de particules incrustées dans une couche d'usure calandree colorée.**

Il sera composé de 5 % de matières minérales, de 34% de matières inépuisables. Il utilisera 100% de recyclés contrôlés. Il sera exempt de métaux lourds et de CMR 1 & 2. Les émissions dans l'air de TVOC à 28 jours (NF EN 16000) du revêtement sélectionné sont < 250 g / m³ (très performant niveau 2).

La couche d'usure dans la masse aura une **épaisseur 50 % supérieure à l'exigence CSTB** dans le classement choisi : 0,87 mm en U3 et 0,97 mm en U4.

Il aura un classement U3P3E2/3C2 certifié **NF UPEC.A** ou U4P3E2/3C2 certifié **NF UPEC.A**. Valeur d'isolation phonique : 17 dB.

Il aura une très bonne résistance au poinçonnement statique (0,10 mm) et dynamique (roulement).

Il sera doté d'un traitement **ProtecSol®**, d'une épaisseur minimum de 25 µm, facilitant l'entretien et **évitant toute métallisation ou entretien par méthode spray pendant toute la durée de vie du matériau.**

Il comportera un traitement fongistatique et bactériostatique de type **Sanosol®**.