

LES ANNEXES

Les annexes sont composées de 2 parties :

- les plans détachables au format A3 (annexes 1 à 6, pages 1/15 à 6/15) ;
- le reste des annexes (7 à 10), qui composent le présent document.

| | |
|---|-------------------|
| ANNEXE 1 : PLAN ARCHITECTE DU REZ-DE-CHAUSSEE | page 1/15 |
| ANNEXE 2 : PLAN ARCHITECTE DU PREMIER ETAGE | page 2/15 |
| ANNEXE 3 : PLAN DE TOITURE | page 3/15 |
| ANNEXE 4 : FACADES ET COUPE | page 4/15 |
| ANNEXE 5 : PLANS DE STRUCTURE ENTRE LES FILES A ET B | page 5/15 |
| ANNEXE 6 : PLAN DE FONDATION ET DE REPARTITION DES LONGRINES | page 6/15 |
| ANNEXE 7 : EXTRAIT DU RAPPORT GEOTECHNIQUE | page 7/15 |
| ANNEXE 8 : PERFORMANCES ACOUSTIQUES DES LOCAUX DE LA CRECHE | page 9/15 |
| ANNEXE 9 : EXTRAIT DE L'ETUDE ACOUSTIQUE | page 10/15 |
| ANNEXE 10 : MODELISATION DU PLANCHER CHAUFFANT | page 13/15 |

ANNEXE 7 : Extrait du rapport géotechnique

Voici un extrait du rapport de sol qui servira à l'étude de la force portante d'un pieu.

Pour pouvoir déterminer la nature géologique et les caractéristiques mécaniques des différentes couches de sols concernées par le projet, l'entreprise de géotechnique a réalisé le sondage suivant :

- Un forage pressiométrique désigné SP2, descendu à 18 m de profondeur avec enregistrement en continu des paramètres de forage,
- Des essais pressiométriques répartis dans le sondage précédent, à raison d'un essai tous les 1 à 1,5 mètres de profondeur.

Dans la suite du texte, toutes les profondeurs sont données par rapport à la tête des sondages pour lesquels un nivellement sommaire a été effectué par les soins de l'équipe de sondage dans le système NGF(IGN 69) à partir des cotes topographiques mentionnées sur le plan des existants transmis par la Mairie. Le site est sensiblement plat et son altitude se situe entre les cotes 30,25 et 30,40 NGF.

Sur le territoire de la commune de Gennevilliers, des carrières d'alluvions (ballastières) servant au ballast sous les voies de chemin de fer ont été largement exploitées. Ces ballastières ont ensuite été remblayées sur des épaisseurs moyennes de 7 à 8 m voire à certains endroits jusqu'à 12 m avec des matériaux de qualité mécanique faible à très médiocre.

L'examen des échantillons prélevés sur le forage destructif SP2 (sous forme de boue et ponctuellement à la tarière à main) a permis d'identifier sommairement les sols suivants :

- Les Remblais

Il s'agit de remblais de comblement d'une ancienne ballastière. Ils ont été repérés sur nos sondages jusqu'aux profondeurs et cotes suivantes : 8 m en SP2 (cote 22,25 NGF).

- Les Alluvions anciennes

Cet horizon a été observé sous les remblais de carrières jusqu'à 13 m en SP2 (base de la couche-cote 17,2 NGF). Elles apparaissent sous forme de sables grossiers beiges jaunâtres à graviers jusqu'à 10 m de profondeur puis sous un faciès de sables marneux jaunes jusqu'à 13 m.

- Les Sables de Beauchamp

Cette formation a été recoupée sur le forage profond SP2 entre 13 et 18 m de profondeur. Elle apparaît sous un faciès de sables fins argilo-marneux gris bleutés caractéristiques.

Les valeurs des caractéristiques pressiométriques (E_M : module pressiométrique, PI^* : pression limite nette) ont été déterminées par des essais effectués tous les 1 à 1,5 mètres au droit du sondage SP2.

Remblais

| E_M mini | E_M maxi | E_M moyen ⁽¹⁾ |
|------------|------------|----------------------------|
| 2,4 MPa | 15,3 MPa | 4,2 MPa |

| PI^* mini | PI^* maxi | PI^* moyen ⁽¹⁾ |
|-------------|-------------|-----------------------------|
| 0,29 MPa | 1,25 MPa | 0,52 MPa |

Alluvions anciennes

| E_M mini | E_M maxi | E_M moyen ⁽²⁾ |
|------------|------------|----------------------------|
| 30,1 MPa | 142 MPa | 79,6 MPa |

| PI^* mini | PI^* maxi | PI^* moyen ⁽²⁾ |
|-------------|-------------|-----------------------------|
| 3,0 MPa | > 4,83 MPa | > 4,35 MPa |

Les sables de Beauchamp

| E_M mini | E_M maxi | E_M moyen ⁽²⁾ |
|------------|------------|----------------------------|
| 19,8 MPa | 81,8 MPa | 40,9 MPa |

| PI^* mini | PI^* maxi | PI^* moyen ⁽²⁾ |
|-------------|-------------|-----------------------------|
| 2,1 MPa | > 4,85 MPa | > 3,16 MPa |

Bilan et conclusion sur le type de fondation profonde à utiliser.

- des remblais hétérogènes et de faible consistance reconnus sur des épaisseurs croissantes d'Est en Ouest dans la longueur du bâtiment projeté. La puissance de ces matériaux anthropiques est de l'ordre de 8 m en SP2. Ces matériaux peuvent être attribués en grande partie à des matériaux de comblement d'une ancienne ballastière. La cote basse des remblais varie de 29,8 à 22,2 NGF.
- des sables et graviers jaunâtres d'excellentes capacités observées sous les remblais de ballastières jusqu'à 13 m de profondeur (cote 17 NGF). Il s'agit des alluvions anciennes de la Seine. Ces sols présentent une matrice marneuse à partir de 10 m de profondeur,
- des sables fins argilo-marneux gris bleutés rencontrés entre 13 et 18 m de profondeur par rapport au terrain actuel (cote 17 à 12 NGF). Il s'agit des sables de Beauchamp. Leur densité est bonne.

Solution technologique préconisée :

Les fondations du projet doivent être descendues en deçà des remblais de carrière dans les alluvions anciennes sablo-graveleuses jaunâtres très compactes (alluvions anciennes). Pour ce faire, il conviendra de s'orienter sur un système de fondations profondes par pieux. Ces pieux pourront être de type forés béton.

Voici les résultats préconisés

Paramètres de pointe :

Dans le cas présent, nous retiendrons pour des pieux forés béton :

$P_{lme}^* = 4 \text{ MPa}$ dans les sables et graviers jaunâtres compacts

$P_{lme}^* = 2 \text{ MPa}$ dans les sables argilo-marneux gris bleutés

$K_p = 1,6$ dans les sables et graviers jaunâtres très denses

$K_p = 1,6$ dans les sables argilo-marneux gris bleutés denses

Paramètres de frottements latéraux unitaires limites :

$q_{s1} = 0,00 \text{ MPa}$ dans les remblais et les sables et graviers présents au-dessus de la cote 22 NGF ;

$q_{s2} = 0,12 \text{ MPa}$ dans les sables et graviers compacts (alluvions anciennes) et dans les sables argilo-marneux gris bleutés (Beauchamp) entre les cotes 22 NGF et 12 NF ($P_{lme}^* \text{moyen} > 2,5 \text{ MPa}$.)

En cas de remblaiement périphérique du site, il faudra prendre en compte un frottement négatif le long du fût des pieux au contact des remblais résiduels.

ANNEXE N°8 : Performances acoustiques des locaux de la crèche
Extrait du cahier des charges

Exigence N°1 : Temps de réverbération

Durées de réverbération recommandées pour les différents locaux d'un établissement d'accueil d'enfants de moins de 6 ans.

Les moyennes des durées de réverbération, dans l'intervalle de fréquences de la parole, devraient être inférieures aux valeurs suivantes dans les locaux non occupés, mais normalement meublés ou équipés.

| Type de salle | Durée conseillée en secondes |
|--|------------------------------|
| Atrium | 0,6 à 0,7 s |
| Salles de jeux des différentes sections | 0,5 à 0,6 s |
| Locaux de sommeil | 0,4 à 0,6 s |
| Bureaux, locaux médicaux, salles réservées au personnel | 0,5 à 0,6 s |
| Halls et cages d'escaliers susceptibles d'être traversés régulièrement par les enfants | 1 s |

Exigence N°2 : Isolement standardisé DnT,A

Conformément à l'arrêté du 28/05/2003 relatif au bruit dans les établissements d'enseignement, l'isolement acoustique standardisé pondéré DnT,A entre locaux doit être égal ou supérieur aux valeurs (exprimées en décibels) indiquées dans le tableau ci-après :

| LOCAL D'ÉMISSION -> | SALLE de repos | SALLE d'exercice ou local d'enseignement (5) | ADMINISTRATION | LOCAL MÉDICAL, infirmerie | ESPACE D'ACTIVITÉS, salle d'évolution, salle de jeux, local de rassemblement fermé, salle d'accueil, salle de réunions, sanitaires (4), salle de restauration, cuisine, office | CIRCULATION horizontale, vestiaire |
|---|----------------|--|----------------|---------------------------|--|------------------------------------|
| LOCAL DE RÉCEPTION | | | | | | |
| Salle de repos. | 43 (1) | 50 (2) | 50 | 50 | 55 | 35 (3) |
| Local d'enseignement, salle d'exercice. | 50 (2) | 43 | 43 | 50 | 53 | 30 (3) |
| Administration, salle des professeurs. | 43 | 43 | 43 | 50 | 53 | 30 |
| Local médical, infirmerie | 50 | 50 | 43 | 43 | 53 | 40 |

(1) Un isolement de 40 dB est admis en cas de porte de communication, de 25 dB si la porte est anti-pince-doigts.
(2) Si la salle de repos n'est pas affectée à la salle d'exercice. En cas de salle de repos affectée à une salle d'exercice, un isolement de 25 dB est admis.
(3) Un isolement de 25 dB est admis en présence de porte anti-pince-doigts.
(4) Dans le cas de sanitaires affectés à un local, il n'est pas exigé d'isolement minimal.
(5) Notamment dans le cas d'un autre établissement d'enseignement voisin d'une école maternelle

ANNEXE 9 : Extrait de l'étude acoustique

1. Aires de Sabine de la salle de motricité :

| Parois | Etat de surface | Surface [m ²] | Fréquences [Hz] | | | | | |
|---|-----------------------------|---------------------------|-----------------|------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
| Murs | Plâtre peint | 45.47 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 |
| Plafond | Plâtre peint | 51.87 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 |
| Sol | Revêtement de sol plastifié | 36.87 | 0.02 | 0.02 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | 0.02 |
| Porte | Bois peint | 7.28 | 0.30 | 0.20 | 0.20 | 0.10 | 0.07 | 0.04 |
| Fenêtre | Verre | 7.87 | 0.35 | 0.25 | 0.18 | 0.12 | 0.07 | 0.04 |
| Tapis de sol | Mousse perforée | 15.00 | 0.10 | 0.20 | 0.50 | 0.60 | 0.80 | 0.80 |
| Aires de Sabine [m ²] | | | 9.21 | 9.57 | 16.61 | 19.14 | 23.19 | 24.38 |
| Volume de la salle de motricité : $V = 161 \text{ m}^3$ | | | | | | | | |

Tableau N°1 : Aires de Sabine de la salle de motricité

2. Solutions préconisées pour la correction acoustique de la salle de motricité :

Solution N°1 : Faux plafond suspendu
Plaques de plâtre Delta Linear alterné ®
12/20/66 + laine minérale acoustique de 60 mm sur plénum de 200 mm.



Les plaques de plâtres delta sont des plaques de plâtre cartonées de 12,5mm d'épaisseur, régulièrement perforées

Solution N°2 : Faux plafond suspendu
Plaques Organic 25 Authentique ® + laine minérale acoustique de 60 mm sur plénum de 200 mm.

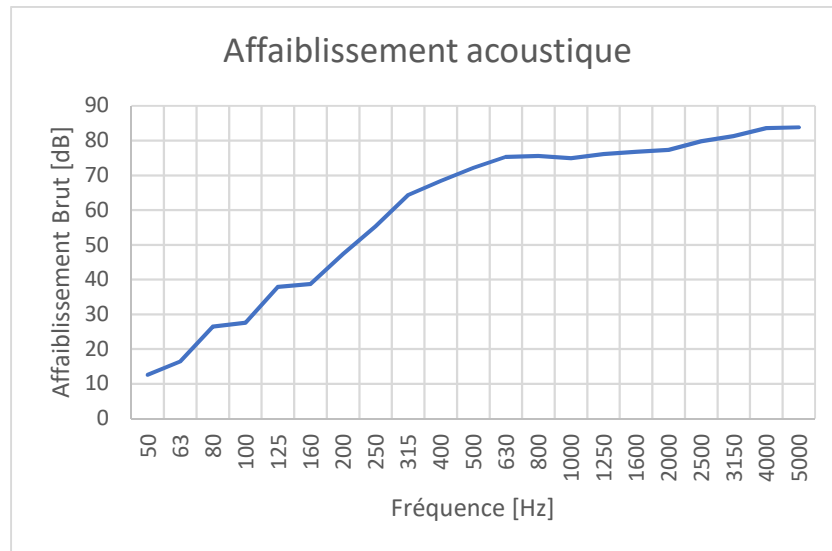


Les plaques Organic sont réalisées à partir de laine de bois très fine d'épicéa, minéralisée et enrobée de liant ciment/chaux blanche (fibre de 1 mm de largeur)

| Coefficients de Sabine | | | | | | | |
|------------------------|---------|-----|------|------|------|------|------|
| Fréquences [Hz] | | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
| Solution 1 | DELTA | 0.6 | 0.85 | 0.85 | 0.7 | 0.7 | 0.5 |
| Solution 2 | ORGANIC | 0.6 | 1 | 0.95 | 0.95 | 0.85 | 1 |

4. Résultats d'un essai d'isolement aux bruits aériens, d'une paroi à ossature bois

Composition : BA13 Std / Ossature métallique R48-M58 / ISO CONFORT 35 100 mm / pare vapeur / OSB 9 mm / Ossature bois 95 x 45 mm / Laine de verre URSA P-PURE 40 QW 45 mm / Pare vapeur / Ossature métallique R48-M58 / BA13 Std ¹.



| Fréquences [Hz] | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | Global |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| R [dB] | 37.90 | 55.30 | 72.20 | 74.90 | 77.30 | 83.60 | |
| pond A [dBA] | -16.1 | -8.6 | -3.2 | 0 | 1.2 | 1 | 6.25 |
| A_2 [m ²] | 8.36 | 12.32 | 12.40 | 12.56 | 11.69 | 13.56 | |
| L_{2A} [dBA] | | | | | | | |
| R_A [dBA] | | | | | | | |

Tableau N°2 : Tableau de calcul de l'affaiblissement (à reproduire et compléter)

5. Formulaire :

Temps de réverbération (Théorie de Sabine) : $T_r = 0,16 V / A$

Isolement d'une paroi comprise entre deux locaux adjacents « 1 » et « 2 » vis-à-vis des bruits aériens.

Isolement brut en dB :

$$Db = L_1 - L_2 = R + 10 \text{ Log}_{10} (A_2 / S)$$

Isolement normalisé en dB :

$$Dn = R + 10 \text{ Log}_{10} (0,32 V_2 / S)$$

Calcul d'un niveau global :

$$L = 10 \text{ Log}_{10} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}}$$

A : Air d'absorption de Sabine [m²]

V : Volume du local [m³]

L_1 : niveau acoustique dans le local d'émission [dB]

L_2 : niveau acoustique dans le local de réception [dB]

R : affaiblissement acoustique de la paroi [dB]

A_2 : Air d'absorption de Sabine du local de réception [m²]

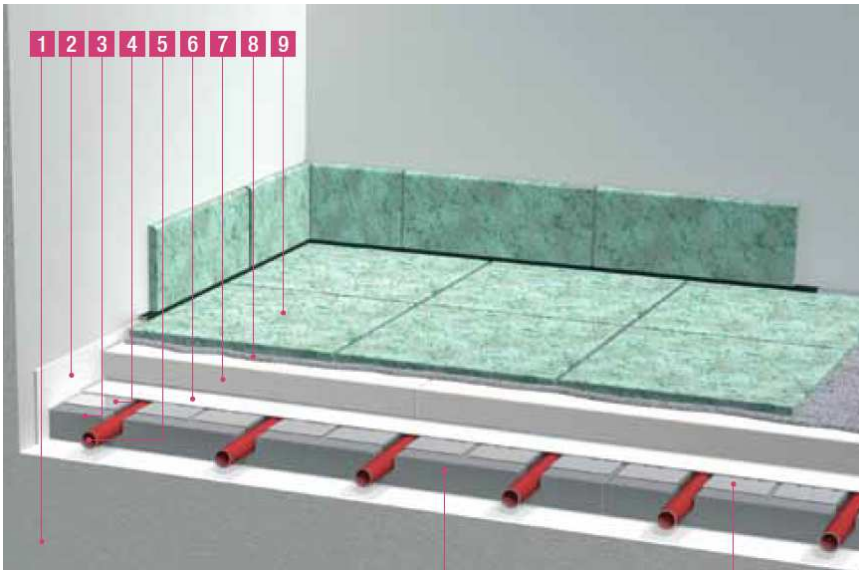
V_2 : Volume du local de réception [m³]

S : Surface de la paroi commune aux locaux « 1 » et « 2 » [m²]

1 : source : Institut technologique FCBA ; Mesures acoustiques en laboratoire sur parois à ossature bois 2015

ANNEXE 10 : Modélisation du plancher chauffant

1. Extrait de la documentation technique



- 1 : plancher support
- 2 : isolant de plinthe
- 3 : plaque isolante
- 4 : diffuseur en acier
- 5 : tube PER 16x1,5
- 6 : film de désolidarisation
- 7 : dalle sèche (plâtre)
- 8 : colle à carrelage
- 9 : revêtement de sol (carrelage)

Figure 1 : Vue écorchée d'un plancher chauffant

2. Modélisation 1D du plancher chauffant :

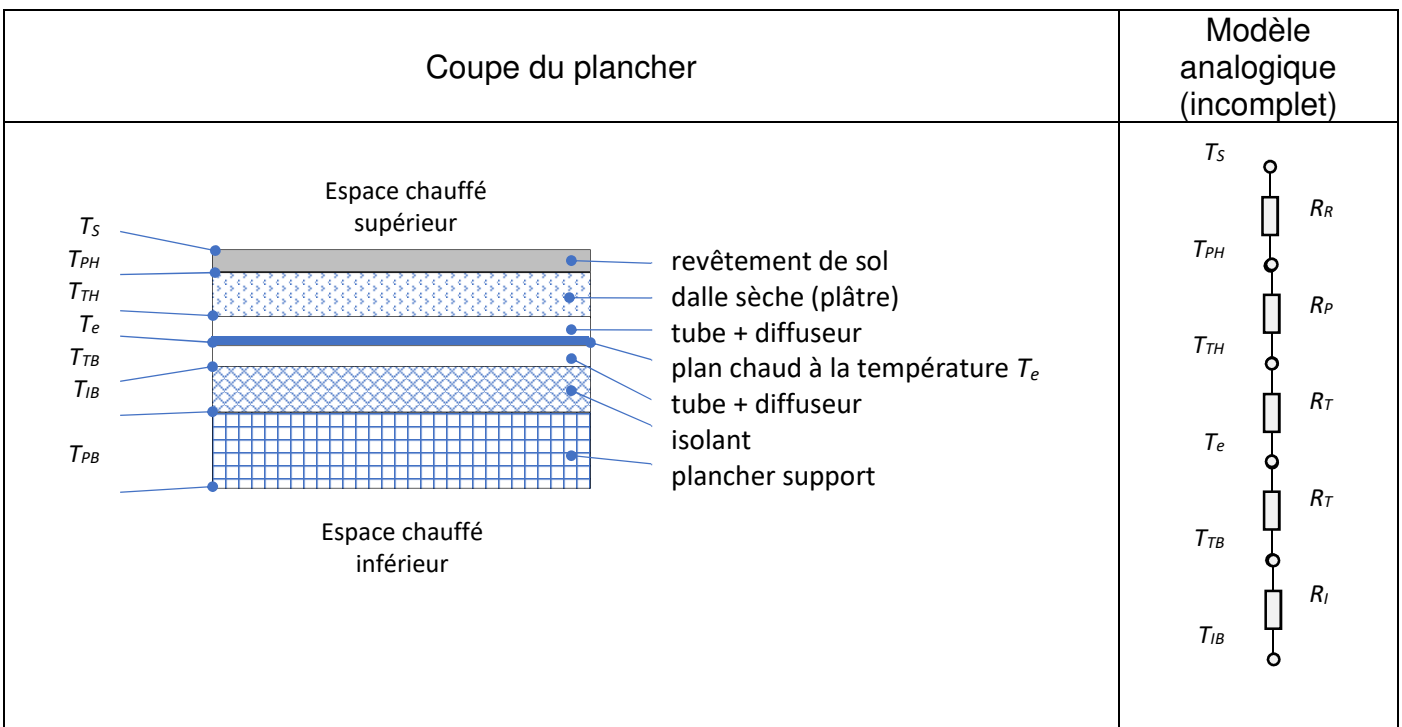


Figure 2 : Modélisation 1 D du plancher chauffant

Hypothèses :

- La température de l'air des espaces inférieur et supérieur notée T_a est de 20 [°C],
- La température radiante moyenne des espaces inférieur et supérieur notée T_{rm} est de 20 [°C],
- L'étude est menée en régime permanent établi.

Données complémentaires :

| Identification | Epaisseur [mm] | Conductivité [$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$] | Résistance [$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$] |
|-------------------|----------------|--|---|
| Revêtement de sol | 15 | 1.1 | |
| Dalle sèche | 18 | 1.7 | |
| Tube + diffuseur | | | 0.293 |
| Isolant | 29 | 0.036 | |
| Plancher support | 200 | | 1.2 |

Coefficients d'échange superficiels :

Convectifs :

- en surface supérieure du plancher : $h_{cs} = 6,7 [W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}]$
- en surface inférieure du plancher : $h_{ci} = 1,7 [W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}]$

Radiatifs :

- coefficient moyen linéarisé : $h_r = 5,3 [W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}]$

3. Modélisation d'une lame de plancher

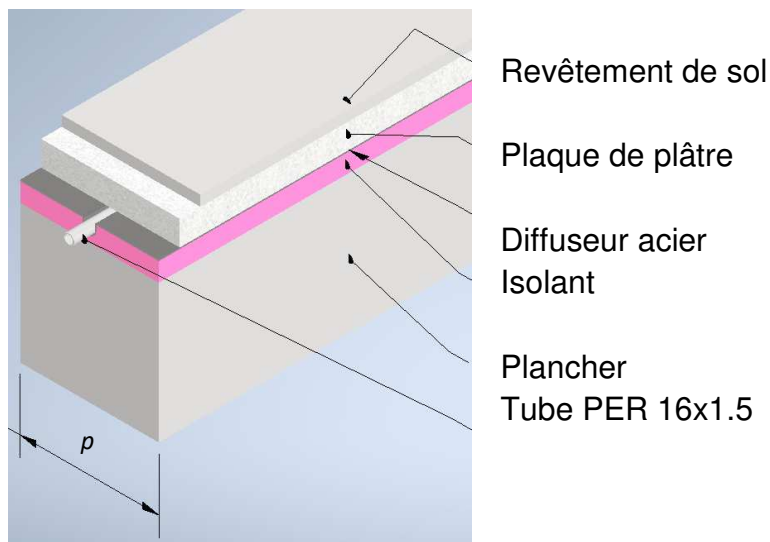


Figure 3 : Modélisation géométrique d'une lame de plancher

Hypothèses :

- Le plancher chauffant est composé d'une succession de lame de plancher de largeur p (voir figure 3) contenant un tube parcouru par de l'eau chaude,
- L'émission de chaleur de l'eau contenue par ces tubes se fait intégralement vers les espaces haut et bas,
- Les effets de bord liés à des changements de direction sont négligés.

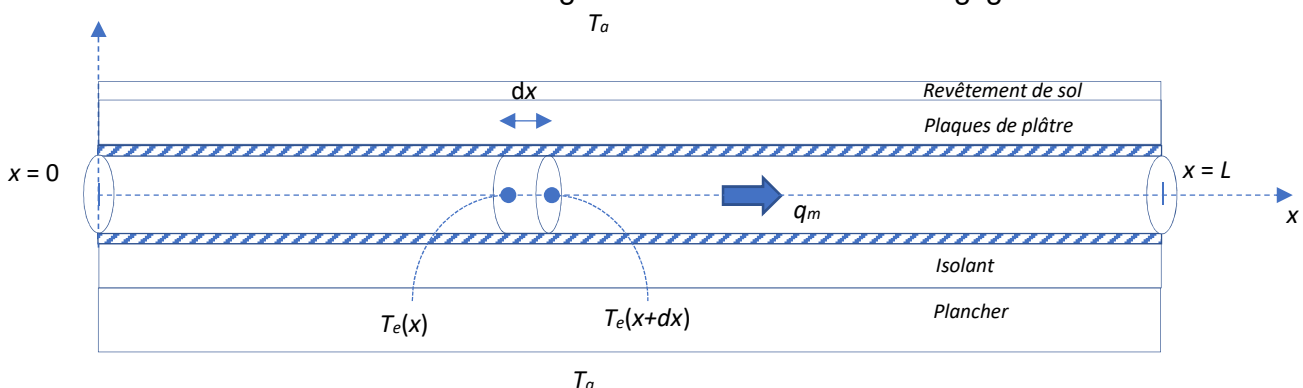


Figure 4 : Modélisation thermique d'un « tube plancher »

Pour les questions 30, et 31 utiliser les grandeurs et valeurs proposées ci-dessous :

- Coefficient d'émission du plancher :
 - o en partie supérieure $K_{sup} = \phi_{sup} / (T_e - T_a) = 2.48 \text{ [W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}]$
 - o en partie inférieure $K_{inf} = \phi_{inf} / (T_e - T_a) = 0.42 \text{ [W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}]$
- Débit d'eau traversant le plancher : $q_m = 200 \text{ [kg}\cdot\text{h}^{-1}]$
- Capacité calorifique de l'eau : $C_p = 4185 \text{ [J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}]$
- Ratio de besoin en puissance de chauffage du bâtiment : $B = 10.5 \text{ [W}\cdot\text{m}^{-2} \text{ de plancher}]$

Formulaire :

Puissance émise par un tube de longueur L

$$P(L) = \Delta T_0 q_m C_p (1 - e^{-aL})$$

Avec :

$$a = (K_{sup} + K_{inf}) \rho / (q_m C_p)$$

$$\Delta T_0 = T_e(x=0) - T_a$$