

# BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

## TECHNICIEN – MENUISIER – AGENCEUR

SESSION 2025

*ÉPREUVE* : E2 – Technologie

### Sous-épreuve E.21

Unité U21 ANALYSE TECHNIQUE D'UN OUVRAGE

Durée : 4 h 00 – Coefficient : 3

## DOSSIER RESSOURCES

|  |   |
|--|---|
| NORMES ESCALIER.....   | 2 |
| PLAN DU PLANCHER HALL D'ACCUEIL .....                        | 2 |
| VUE EN PLAN DU SOLIVAGE .....                                | 3 |
| FICHE TECHNIQUE DU PANNEAU OSB .....                         | 4 |
| FICHE TECHNIQUE DU PARQUET CONTRECOLLÉ.....                  | 5 |
| FICHE TECHNIQUE DE LA SOUS-COUCHE ACOUSTIQUE.....            | 5 |
| FICHE TECHNIQUE DE L'ISOLANT .....                           | 6 |
| DOCUMENTS TECHNIQUES : ISOLATION THERMIQUE .....             | 6 |
| INFORMATIONS R.D.M .....                                     | 7 |
| MÉTHODE DE CALCUL DE LA LARGEUR DE LA BANDE CHARGEMENT ..... | 7 |
| CARACTÉRISTIQUES DU SAPIN.....                               | 7 |
| CHARGES D'EXPLOITATION DES BÂTIMENTS .....                   | 8 |

Dès que le dossier est remis, s'assurer qu'il soit complet en vérifiant le nombre de pages.

|  |                      |                        |                               |
|--|----------------------|------------------------|-------------------------------|
| <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL</b><br><b>Technicien - Menuisier - Agenceur</b>        | 25-BCP-TMA-U21-MEAG1 | <b>Session 2025</b>    | <b>Dossier<br/>ressources</b> |
| <b>Épreuve E2 - Technologie</b><br>Sous-épreuve E21 - Analyse technique d'un ouvrage | <b>Durée : 4 h</b>   | <b>Coefficient : 3</b> | <b>1/8</b>                    |

NORMES ESCALIER

Formule de BLONDEL

Contexte du calcul d'un escalier :

Pour être agréable à franchir, un escalier doit être conforme à la formule de Blondel.

Cette norme précise que le pas de foulée (la longueur d'un pas moyen de l'Homme) doit être comprise entre 58 et 65 cm

Formule de BLONDEL :  $2h + g$

$h$  : hauteur de marche

$g$  : dimension du giron

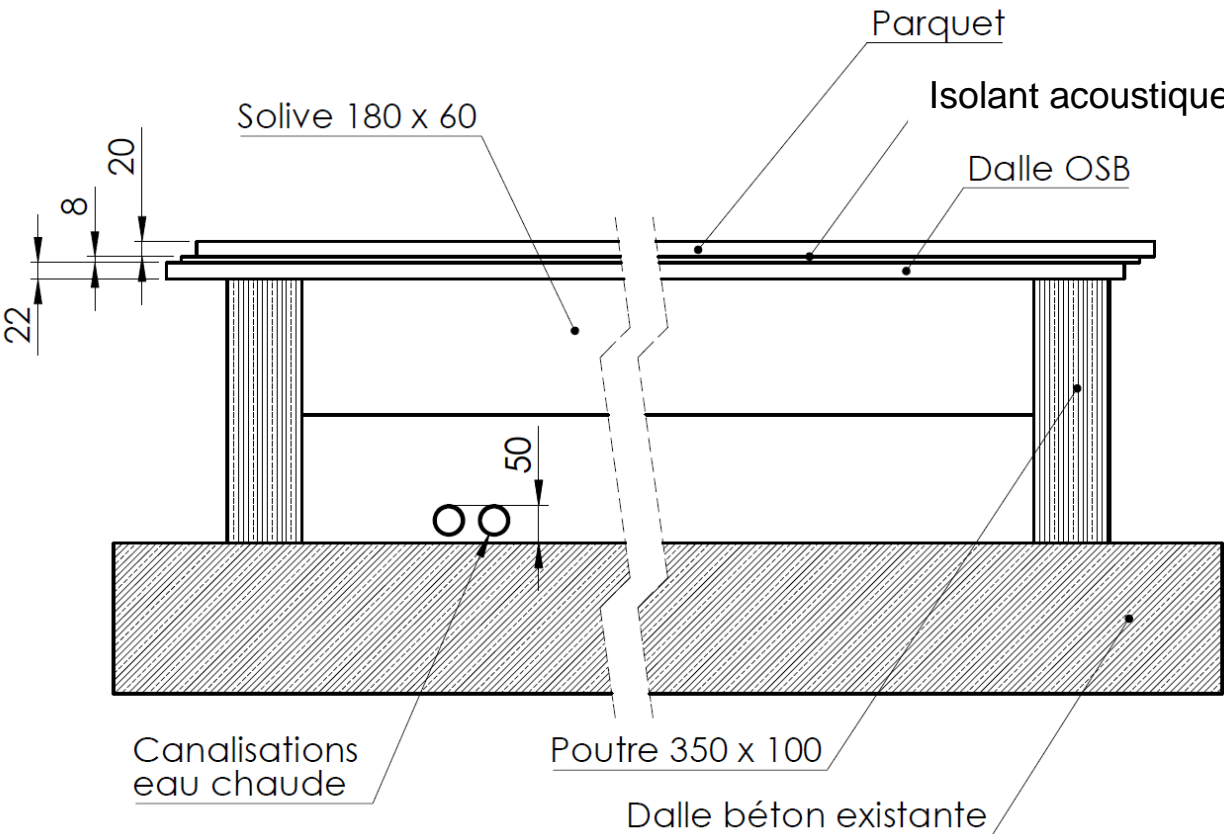
1er cas :  $2h + g < 58$  → pas de foulée trop faible (impression de piétinement).

2ème cas :  $58 < 2h + g < 65$  → escalier agréable à franchir.

3ème cas :  $65 < 2h + g$  → pas de foulée trop important (obligation de faire de grandes enjambées)

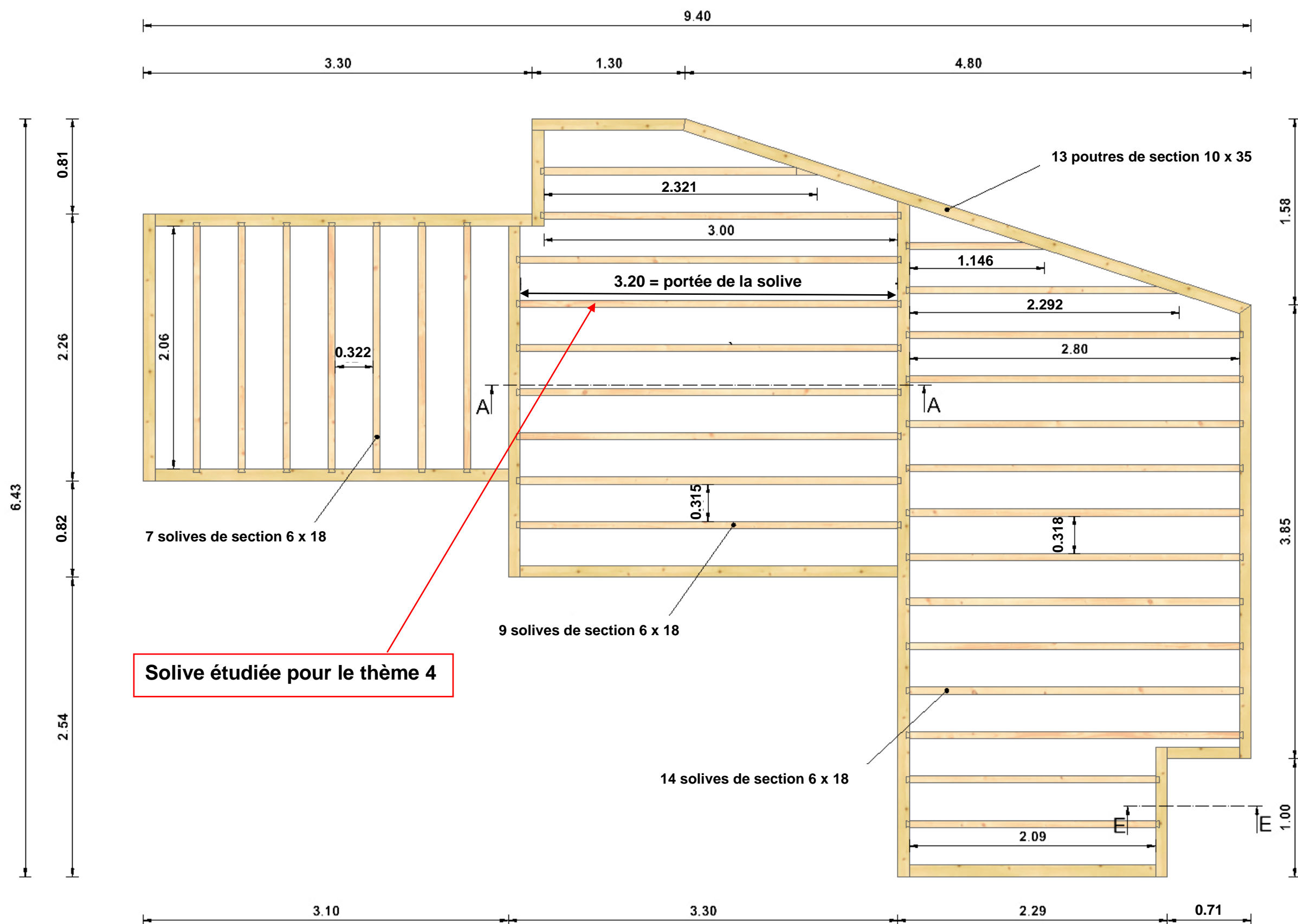
PLAN DU PLANCHER HALL D'ACCUEIL

COUPE VERTICALE A.A



|   |                      |                 |                       |
|---|----------------------|-----------------|-----------------------|
| BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL<br>Technicien - Menuisier - Agenceur               | 25-BCP-TMA-U21-MEAG1 | Session 2025    | Dossier<br>ressources |
| Épreuve E2 - Technologie<br>Sous-épreuve E21 - Analyse technique d'un ouvrage | Durée : 4 h          | Coefficient : 3 | 2/8                   |

## VUE EN PLAN DU SOLIVAGE



|   |                      |                 |                    |
|---|----------------------|-----------------|--------------------|
| <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL</b><br>Technicien - Menuisier - Agenceur        | 25-BCP-TMA-U21-MEAG1 | Session 2025    | Dossier ressources |
| Épreuve E2 - Technologie<br>Sous-épreuve E21 - Analyse technique d'un ouvrage | Durée : 4 h          | Coefficient : 3 | 3/8                |

FICHE TECHNIQUE DU PANNEAU OSB



Les + produits

- **Usage :** Emplois multiples.
- **Qualité :** Produit attractif en prix.

LE DESCRIPTIF

Panneau OSB (Oriented Strand Board), destiné à de multiples applications (ossature, menuiserie, plancher, emballage...).

LES DIMENSIONS

- Panneaux en 2,50 x 1,25 m, épaisseurs : 9 / 12 / 15 / 18 / 22 / 25 mm
- MOB en 2,80 x 1,196 m, épaisseurs : 9 / 12 / 13 mm
- Dalles en 2,50 x 0,625 / 2,50 x 0,675 / 2,05 x 0,910 m, épaisseurs : 12 / 15 / 16 / 18 / 22 mm

- > **Origine**  
Europe
- > **Taux d'humidité (EN-322)**  
10% +/- 2%
- > **Usage structurel**  
Oui
- > **Classe d'emploi**  
Milieu humide EN 300

USAGES

Ce panneau est utilisé dans de multiples domaines en fonction de ses formats : maison ossature bois, plancher, agencement, charpente, menuiserie, protection de chantier, emballage...

LES CARACTÉRISTIQUES PRODUIT

- Le panneau OSB est composé de lamelles de bois (env 80% résineux -20% feuillus).  
Ce panneau est constitué de 3 plis croisés.  
Sa masse volumique est de 6.10 kN.m<sup>-3</sup>
- **Collage**  
Colle PMDI, selon la norme EN 300 - milieu humide.
- **Gonflement EN 317**  
< 15%
- **Variation de densité admissible (EN 323)**  
+/- 15% dans un panneau

LES DIMENSIONS

| TYPE                                | FORMAT         | ÉPAISSEUR | NOMBRE DE PLUS | ORIENTATION DES PLUS | COLISAGE (PCS/COLIS) |
|-------------------------------------|----------------|-----------|----------------|----------------------|----------------------|
| Panneaux                            | 2,50 x 1,22 m  | 9 mm      | 3              | I-I                  | 100 - 75             |
|                                     |                | 12 mm     |                |                      | 78 - 59              |
|                                     |                | 15 mm     |                |                      | 60 - 47              |
|                                     |                | 18 mm     |                |                      | 52 - 39              |
|                                     |                | 22 mm     |                |                      | 42                   |
| MOB<br>(autres formats sur demande) | 2,80 x 1,196 m | 25 mm     | 3              | I-I                  | 38                   |
|                                     |                | 9 mm      |                |                      | 100 - 75             |
|                                     |                | 12 mm     |                |                      | 78 - 59              |
|                                     |                | 13 mm     |                |                      | 72                   |
| Dalles                              | 2,50 x 0,625 m | 12 mm     | 3              | I-I                  | 59                   |
|                                     |                | 15 mm     |                |                      | 47                   |
|                                     |                | 18 mm     |                |                      | 39                   |
|                                     |                | 22 mm     |                |                      | 32                   |
|                                     | 2,05 x 0,910 m | 16 mm     | 3              | I-I                  | 60                   |

LES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- **Tolérances dimensionnelles**  
Épaisseur (EN 324-1) ..... +/- 0,8 mm  
Largeur (EN 324-1) ..... +/- 3 mm  
Longueur (EN 324-1) ..... +/- 3 mm  
Equerrage (EN 324-2) ..... 2 mm/m  
Rectitude des chants (EN 324-2) .. 1 mm/m
- **Résistance mécanique selon la norme EN 789 et cohésion interne**

|               | RÉSISTANCE MÉCANIQUE SELON LA NORME EN 789 |       |  |    | COHÉSION INTERNE    |                                  |                                |
|---------------|--|-------|--|----|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|
|               | MODULE D'ÉLASTICITÉ (MOE)<br>EN N/mm²      |       | CONTRAINTES DE RUPTURE (MOR)<br>EN N/mm² |    | DONNÉES<br>STANDARD | APRÈS TEST À L'EAU<br>BOUILLANTE | APRÈS ESSAI<br>CYCLOQUE DE 24H |
| ÉPAISSEUR     | //   | ⊥     | //                                       | ⊥  | EN 319              | EN 320                           | EN 319                         |
| de 6 à 10 mm  | 3 500                                      | 1 400 | 22                                       | 11 | 0,34                | 0,32                             | 0,30                           |
| de 11 à 15 mm | 3 500                                      | 1 400 | 20                                       | 10 | 0,15                | 0,13                             | 0,12                           |
| de 16 à 25 mm | 3 500                                      | 1 400 | 18                                       | 9  | 0,18                | 0,15                             | 0,13                           |

Les valeurs dans le tableau ci-dessus sont données à titre indicatif et n'ont pas valeur de garantie.

- **Selon la norme EN 13986+A1 :**  
Classe de réaction au feu pour les épaisseurs ≥ 9 mm : ..... D-s2, d0  
Conductivité thermique : ..... 0,13 (W·m<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>)  
Coef. d'absorption acoustique de 250 à 500 Hz : ..... NA  
Coef. d'absorption acoustique de 1000 à 2000 Hz : ..... NA  
Coef. de résistance à la vapeur d'eau - coupelle humide : ..... 64  
Coefficient de résistance à la vapeur d'eau - coupelle sèche : .. 107

|   |                             |                        |                           |
|---|-----------------------------|------------------------|---------------------------|
| <b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL</b><br><b>Technicien - Menuisier - Agenceur</b>               | <b>25-BCP-TMA-U21-MEAG1</b> | <b>Session 2025</b>    | <b>Dossier ressources</b> |
| <b>Épreuve E2 - Technologie</b><br><b>Sous-épreuve E21 - Analyse technique d'un ouvrage</b> | <b>Durée : 4 h</b>          | <b>Coefficient : 3</b> | <b>4/8</b>                |



FICHE TECHNIQUE DU PARQUET CONTRECOLLÉ

Parquet chêne contrecollé 20 mm



Parquet de type "Plancher" avec rainures et languettes sur les quatre rives des lames, pré-poncé d'usine.

Parement chêne : 6,2 mm.  
Contreparement : multiplis croisé Français de 14 mm.



Choix : Premier-Confort (PR-CO) | Classique (CL ou RUA) | Déco (DE ou RUB)



Premier-Confort PR-CO



Classique CL



Déco DE

| Épaisseur | Longueurs  | Largeur en mm |     |     |     |
|-----------|--|---------------|-----|-----|-----|
| 20 mm     | De 800 à 2000 mm<br>Tolérance des lames :<br>< 800 mm = 2% | 180           | 200 | 220 | 240 |

|                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| Résistance thermique | 0.145 m²·K·W <sup>-1</sup> |
|----------------------|----------------------------|

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| Conditionnement | Paquet de 6 lames |
|-----------------|-------------------|

FICHE TECHNIQUE DE LA SOUS-COUCHE ACOUSTIQUE



Produit issu d'un processus de recyclage du liège, c'est un matériau imputrescible. Ses qualités naturelles, son élasticité et sa composition cellulaire, lui permettent d'absorber les vibrations et les ondes. Il se décline en :

- Plaques : qui peuvent être collées au mur pour couper l'aspect froid ou pour punaiser sans dégrader (affichage). Au sol, elles servent de sous-couche pour isoler sous un parquet flottant à clipser et réduire les bruits d'impacts.
- Bandes : qui servent de joint de dilatation, pour désolidariser des solives, des planchers, des rails de placo plâtre. C'est un amortisseur de bruits, vibrations et impacts.
- Rouleaux : qui sont recommandés pour l'affichage sur les murs ou sous-couche de parquet flottant.

Destination : Mur Intérieur – Sol/Dalle – Plafond/Plancher/Combles – Phonique

Description

Liège aggloméré dit « blanc » pour : affichage, sous-couche phonique bruits d'impacts, bandes résilientes ou pattrières.

- Particules de liège recyclé de granulométrie 2 à 5 mm
- Liant résine de polyuréthane avec agrément contact alimentaire FDA

|          |                           |      |      |      |      |      |
|----------|---------------------------|------|------|------|------|------|
| Rouleaux | Largeur 1 mètre (1000 mm) |      |      |      |      |      |
|          | Épaisseurs                | 2 mm | 3 mm | 4 mm | 5 mm | 6 mm |
|          | Longueurs                 | 50 m | 32 m | 25 m | 20 m | 16m  |

|         |  |
|---------|--|
| Plaques | Longueur 1 mètre - Largeur 0,50 mètre (1000x500 mm)<br>Épaisseurs de 5, 6, 8 et 10 mm - Conditionnement : paquet de 10m² |
|---------|--|

|        |  |
|--------|--|
| Bandes | Longueur 1 mètre - Largeur 30 à 120 mm<br>Épaisseurs de 5 ou 10 mm |
|--------|--|



Caractéristiques techniques

- Masse Volumique : 2.4 kN.m<sup>-3</sup>
- Conductivité thermique : 0.102 W·m<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>
- Dureté Shore A : 50 +/- 5
- Compression : 29% sous une charge de 7 kg/cm2



|   |                      |                 |                       |
|---|----------------------|-----------------|-----------------------|
| BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL<br>Technicien - Menuisier - Agenceur               | 25-BCP-TMA-U21-MEAG1 | Session 2025    | Dossier<br>ressources |
| Épreuve E2 - Technologie<br>Sous-épreuve E21 - Analyse technique d'un ouvrage | Durée : 4 h          | Coefficient : 3 | 5/8                   |

FICHE TECHNIQUE DE L'ISOLANT

VALOCELL Ouate de cellulose

La ouate de cellulose Valocell® est obtenue à partir de papiers issus du recyclage. Valocell® constitue un excellent isolant thermoacoustique pour les combles, parois et planchers, en neuf et en rénovation, dans les bâtiments d'habitations, tertiaire et ERP. Valocell® résiste au feu et au développement des moisissures.



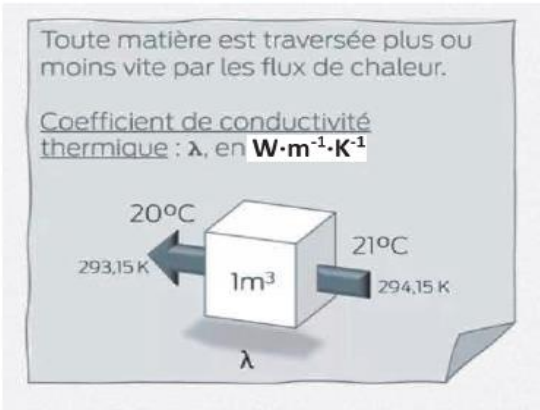
- ✓ 1 produit 3 applications : Soufflage + Insufflation + Projection humide
- ✓ Performances Thermiques certifiées ACERMI
- ✓ Déphasage élevé apportant économies et confort (3 à 5 fois supérieur aux laines minérales)
- ✓ Participe activement à la préservation de notre environnement grâce à sa Matière Première Biosourcée issue du recyclage et à la faible énergie pour sa fabrication
- ✓ Permet de bénéficier de toutes les aides financières (exemple : crédit d'impôt, Eco PTZ, CEE...)
- ✓ Bénéficie d'une FDES (Fiche de Données Environnementales et Sanitaires)
- ✓ Fabrication 100 % Française

Caractéristiques techniques

| Caractéristiques                                   | Soufflage                                |
|--|--|
| Densité de mise en œuvre                           | 23 - 35 kg/m³                            |
| Conductivité thermique                             | 0.039 W·m <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup> |
| Épaisseur  | 100 - 450 mm                             |
| Résistance thermique                               | 2,00 - 9,00 m².K/W                       |
| Réaction au feu                                    |  |
| Résistance aux moisissures                         |  |
| Couleur  |  |
| Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire |  |
| Fiche de Données de Sécurité                       |  |

Les essais ont été effectués par des laboratoires français notifiés

DOCUMENTS TECHNIQUES - ISOLATION THERMIQUE



**Comment la calculer ?**

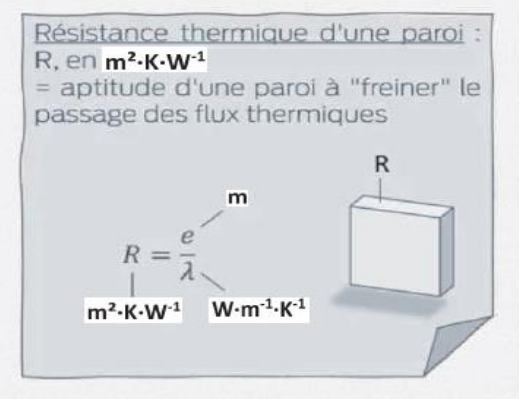
Le calcul de la résistance thermique est fonction de 2 valeurs : l'épaisseur du matériau (e) et son coefficient de conductivité thermique ( $\lambda$ ).

La formule de calcul est la suivante :  $R = e / \lambda$ .

- R est la résistance, qui s'exprime en  $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
- e est l'épaisseur en mètres.
- $\lambda$  est le coefficient de conductivité thermique du matériau en  $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$

Une fois la résistance de chacun des éléments composant la paroi (béton, isolant...) calculée, la résistance globale s'obtient en les additionnant.

Ce calcul est impératif pour anticiper et éviter les déperditions thermiques du bâtiment. Afin d'améliorer le résultat il est souvent nécessaire d'isoler les murs, ou voiles, pour améliorer leur résistance thermique.



VALEURS DES RESISTANCES SUPERFICIELLES ( Rsi et Rse ) Unités : m².K.W⁻¹

| Croquis | Sens du flux | Paroi en contact avec                                      |                 |                                   |  |                 |                                   |
|---------|--------------|--|-----------------|-----------------------------------|--|-----------------|-----------------------------------|
|         |              | ■ l'extérieur<br>■ un passage ouvert<br>■ un local couvert |                 |                                   | ■ un local non chauffé<br>■ un comble<br>■ un vide sanitaire |                 |                                   |
|         |              | R <sub>si</sub>  | R <sub>se</sub> | R <sub>si</sub> + R <sub>se</sub> | R <sub>si</sub>  | R <sub>se</sub> | R <sub>si</sub> + R <sub>se</sub> |
|         | Horizontal   | 0,13   | 0,04            | 0,17                              | 0,13   | 0,13            | 0,26                              |
|         | Ascendant    | 0,10   | 0,04            | 0,14                              | 0,10   | 0,10            | 0,20                              |
|         | Descendant   | 0,17   | 0,04            | 0,21                              | 0,17   | 0,17            | 0,34                              |

|   |                      |                 |                    |
|---|----------------------|-----------------|--------------------|
| BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL<br>Technicien - Menuisier - Agenceur               | 25-BCP-TMA-U21-MEAG1 | Session 2025    | Dossier ressources |
| Épreuve E2 - Technologie<br>Sous-épreuve E21 - Analyse technique d'un ouvrage | Durée : 4 h          | Coefficient : 3 | 6/8                |



INFORMATIONS R.D.M

Charge surfacique répartie : **A** (kN.m<sup>-2</sup>) = poids de la solive / surface de la bande de chargement

Charge permanente : **G** (kN.m<sup>-2</sup>) = charge surfacique répartie de la solive (**A**) + charge surfacique répartie des éléments supportés par la solive (**B**)

Charge totale pondérée : **C** (kN.m<sup>-2</sup>) = 1.35G + 1.5Q

Charge linéaire : **q** (kN.m<sup>-1</sup>) = C x largeur de la bande de chargement

Flèche réelle : **F** (mm) = 5 q L<sup>4</sup> / 384 E I

Portée de la solive : **L** (mm)

Epaisseur de la solive : **b** (mm)

Hauteur de la solive : **h** (mm)

Moment d'inertie : **I** (mm)= b h<sup>3</sup>/12

Module d'élasticité du bois : **E** (Mpa)

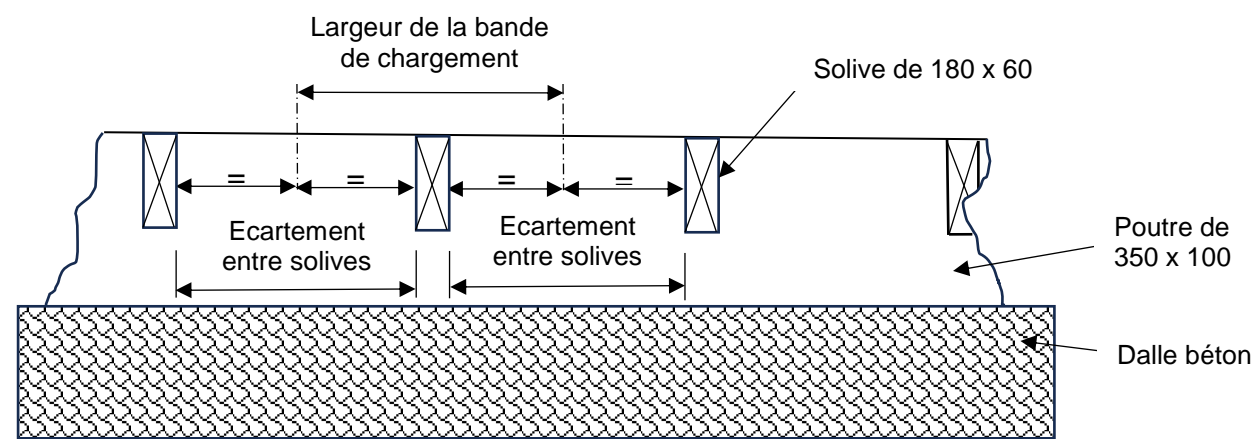
Flèche maximale admissible : **F'** (mm) = L /400

CONVERSIONS :

1 kN = 1000 N

1kg = 9.81 N

MÉTHODE DE CALCUL DE LA LARGEUR DE LA BANDE CHARGEMENT



Exemple de calcul de la largeur de la bande chargement (en mètre) :

- épaisseur de la solive = 60 mm
- écartement entre les solives = 500 mm

Réponse = 500/2 + 60 + 500/2 = 560 mm soit 0,56 m

CARACTÉRISTIQUES DU SAPIN

**Sapin**

**Caractéristiques mécaniques**

|  |  |        |
|--|--|--------|
|  | Contrainte de rupture de compression axiale (MPa) :              | 46     |
|  | Contrainte de rupture de traction axiale (MPa) :                 | 86     |
|  | Contrainte de rupture de flexion parallèle (MPa) :               | 68     |
|  | Module d'élasticité longitudinal en flexion (MPa) :              | 12 200 |
|  | Résistance aux chocs (Nm/cm <sup>2</sup> ) :                     | 5,0    |
|  | Dureté Brinell parallèle aux fibres (N/mm <sup>2</sup> ) :       | 31     |
|  | Dureté Brinell perpendiculaire aux fibres (N/mm <sup>2</sup> ) : | 14     |
|  | Dureté Monnin (mm <sup>-1</sup> ) :                              | 1,5    |

**Préservation**

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Champignons :                    | faiblement durable                 |
| Capricornes :                    | sensible                           |
| Vrillettes :                     | sensible                           |
| Termites :                       | sensible                           |
| Imprégnabilité du bois parfait : | moyennement à peu imprégnable      |
| Imprégnabilité de l'aubier :     | moyennement imprégnable (variable) |

**Mise en œuvre et façonnage**

|              |  |
|--------------|--|
| Séchage :    | très rapide - facile                             |
| Sciage :     | très facile, mais parfois arrachement des fibres |
| Abrasivité : | minime   |
| Profilage :  | sans difficulté particulière                     |
| Collage :    | très facile avec tous les types de colles        |
| Finition :   | moyenne, quelques difficultés au ponçage fin     |

**Marché**

|                 |            |
|-----------------|------------|
| Disponibilité : | importante |
| Prix :          | modéré     |

**Description du bois**

|                |  |
|----------------|--|
| Aubier :       | non distinct   |
| Bois parfait : | blanc mat à rosé pâle, nettement veiné de bois final |
| Fil :          | droit  |
| Grain :        | fin à moyen selon la vitesse de croissance           |

**Propriétés physiques**

|  |        |
|--|--------|
| Masse volumique moyenne à 12 % (Kg.m <sup>-3</sup> ) | 450    |
| Stabilité en service : moyennement stable            |        |
| Retrait linéaire total tangentiel :                  | 9,3 %  |
| Retrait linéaire total radial :                      | 4,2 %  |
| Retrait volumique :                                  | 13,5 % |

**Observations particulières**

Pas de canaux résinifères • souvent confondu avec l'épicéa

**Principaux emplois**

Menuiserie intérieure • moulure • charpente • lambris • emballage

|   |                      |                 |                    |
|---|----------------------|-----------------|--------------------|
| BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL<br>Technicien - Menuisier - Agenceur               | 25-BCP-TMA-U21-MEAG1 | Session 2025    | Dossier ressources |
| Épreuve E2 - Technologie<br>Sous-épreuve E21 - Analyse technique d'un ouvrage | Durée : 4 h          | Coefficient : 3 | 7/8                |

CHARGES D'EXPLOITATION DES BÂTIMENTS

NORME FRANCAISE NF P 06-001

| LOCAUX   | kN.m <sup>-2</sup> |
|--|--------------------|
| Bureaux paysagers  | 2.5                |
| Circulations et escaliers  | 2.5                |
| Halls d'accueil  | 4                  |
| Halls à guichet  | 3.5                |
| Salle de projection et de conférences à nombres de places limité (< à 50 m²) | 2.5                |
| Cantines   | 3.5                |
| Salles de réunion avec tables  | 3.5                |
| Zone de dépôts   | 2.5                |
| Salles d'ordinateurs et de reprographie                                      | 2.5                |

|   |                      |                 |                       |
|---|----------------------|-----------------|-----------------------|
| BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL<br>Technicien - Menuisier - Agenceur               | 25-BCP-TMA-U21-MEAG1 | Session 2025    | Dossier<br>ressources |
| Épreuve E2 - Technologie<br>Sous-épreuve E21 - Analyse technique d'un ouvrage | Durée : 4 h          | Coefficient : 3 | 8/8                   |