



MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE

EFE GIB 1

SESSION 2019

**CAPLP
CONCOURS EXTERNE
ET CAFEP**

SECTION GÉNIE INDUSTRIEL :

Option BOIS

ANALYSE D'UN PROBLÈME TECHNIQUE

Durée : 4 heures

Calculatrice électronique de poche - y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.

Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier.

CAPLP CONCOURS EXTERNE ET CAFEP GÉNIE INDUSTRIEL BOIS	Session 2019
Analyse d'un problème technique	Page 1 sur 40

Tournez la page S.V.P.

A

INFORMATION AUX CANDIDATS

Vous trouverez ci-après les codes nécessaires vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie

Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

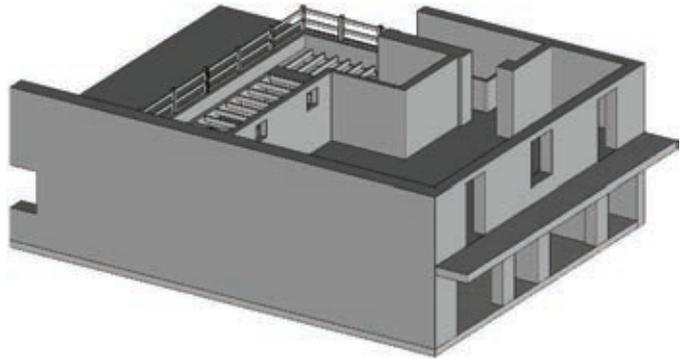
► **Concours externe du CAPLP de l'enseignement public :**

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFE	2100J	101	7397

► **Concours externe du CAFEP/CAPLP de l'enseignement privé :**

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFF	2100J	101	7397

Réaménagement d'une terrasse d'un restaurant "La Table d'Anne"



- **Sujet (*mise en situation et questions à traiter par le candidat*)**
 - **Mise en situation**..... pages 3
 - **Partie 1** pages 3
 - **Partie 2** pages 4 et 5
 - **Partie 3** pages 5 et 7
 - **Partie 4** pages 7 et 8
- **Documents techniques** pages 9 à 34
- **Documents réponses** pages 35 et 40

- Le sujet comporte quatre parties indépendantes qui peuvent être traitées dans un ordre indifférent.
- Les documents réponses DR 1 à DR 5 (pages 35 et 40), complétés ou non, seront à rendre avec les feuilles de copie.
- Rédiger sur feuilles de copie quand il n'est pas précisé de compléter un document réponse.

Mise en situation

Le projet architectural traite du réaménagement intérieur d'une pizzeria en restaurant "La Table d'Anne" situé dans un bâtiment de style haussmannien et le remplacement d'une terrasse non accessible en bois située à l'étage en une terrasse accessible de 33,12 m² accueillant les clients.

Le RDC du restaurant se situe sous un logement de type F2 et dont la façade donne sur une rue principale.

La terrasse inaccessible se situe à l'étage derrière le logement de type F2. Cette terrasse couvre une partie du restaurant et l'ensemble des locaux annexes du restaurant (cuisine, laverie, lingerie l'espace cuisine ... etc.).

Le réaménagement de la terrasse en bois consiste à la dépose de la terrasse existante non prévue pour recevoir du public pour la remplacer par une nouvelle terrasse en bois dimensionnée pour supporter les nouvelles charges d'exploitation réglementaires. Seule la terrasse située au-dessus du restaurant est concernée par ce réaménagement (documents DT 1 1/3 à 3/3).

L'entreprise qui a eu le marché de rénovation est "Menuiserie Aquitaine", cette entreprise sous-traite les travaux de la terrasse (hors escalier) à l'entreprise "SA CHARPENTE COUVERTURE".

PARTIE 1 : réglementation incendie

Contexte : cette partie concerne le classement du restaurant vis-à-vis de la réglementation incendie afin de définir la durée de tenue au feu du bâtiment.

Les surfaces nécessaires à la détermination de l'effectif maximal (clients) du restaurant sont ceux du document DT 1 (2/3 et 3/3).

Le personnel du restaurant est réparti comme suit :

- bar \Rightarrow 1 personne,
- grande et petite salle \Rightarrow 3 personnes,
- terrasse \Rightarrow 1 personne,
- locaux annexes \Rightarrow 3 personnes.

Catégorie de l'établissement vis-à-vis de la réglementation incendie.

Question 1 Déterminer l'effectif réglementaire pour chaque zone du restaurant, puis en déduire l'effectif total y compris le personnel.
Voir DT 1 et 2

Question 2 Déterminer dans quelle catégorie sera classé le restaurant.
Voir DT 2

Résistance au feu du plancher de la terrasse.

Question 3 Indiquer quel est le classement du plancher de la terrasse vis-à-vis de la résistance au feu.
Voir DT 2

Question 4 Représenter graphiquement, sur le document DR 1, le ou les chemins d'évacuation du restaurant, de la terrasse et du logement F2 en cas d'alarme incendie.
Voir DT 2
DR 1

PARTIE 2 : vérification de la résistance des éléments en bois de la terrasse.

Ce travail concerne la vérification de la résistance des deux poutres sommiers de la terrasse vis-à-vis de la réglementation eurocodes.

Contexte :

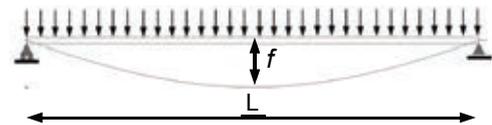
les poutres sommiers sont le support de l'ensemble de la terrasse de la zone 1 (DT 1).

La poutre sommier étudiée est celle du document technique (DT 1). Cette poutre repose à ses extrémités sur deux sabots métalliques (appuis A et C) et sur un appui intermédiaire représenté par un mur de refend (appui B).

La vérification de la poutre sommier porte sur la résistance aux contraintes de flexion et de cisaillement longitudinal sous la combinaison $1,35 G + 1,5 Q$ ainsi que sur la déformation instantanée de la poutre sous l'action la charge d'exploitation Q .

On considère que les vérifications se limiteront aux critères suivants :

- cisaillement longitudinal $\Rightarrow V_d \leq V_{Ed}$,
- flexion $\Rightarrow M_{f,d} \leq M_{Ed}$,
- flèche $f \Rightarrow f \leq L/300$



- V_{Ed} et M_{Ed} : effort tranchant et moment fléchissant limites que peut reprendre la poutre,
- L : longueur d'une travée de la poutre sommier.

Le chargement retenu pour l'étude est :

- Charge permanente G :
 $G_1 = 0,51 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-2}$ (poids des éléments supportés par les poutres sommiers).
 $G_2 = 0,17 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-1}$ (poids propre de la poutre sommier + sabots supports des solives).
- Charge d'exploitation : $Q = 2,5 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-2}$

L'entraxe des deux poutres sommier est de 3,464 m.

Une étude informatique de la poutre sommier a été menée pour déterminer les efforts intérieurs sous la charge répartie $p_u = 1,35 G + 1,5 Q$ et les déformations instantanées sous la charge d'exploitation Q seule.

Les résultats de cette étude informatique nécessaires au traitement de la partie 2 sont consignés dans le document technique (DT 3).

Vérification de la résistance de la poutre sommier.

Question 5

Voir DT 1 et 3

Proposer un modèle d'étude mécanique de la poutre sommier en précisant l'intensité de la charge linéique \vec{p}_u et la nature des appuis en A, B et C.

Déterminer le degré d'hyperstatisme du modèle proposé.

Les appuis utilisés pour la modélisation sont ceux du document DT 3 - 1/2.

Question 6

Voir DT 3

Tracer le diagramme de l'effort tranchant V .
Préciser les valeurs particulières nécessaires au tracé du diagramme.
Préciser la valeur de l'effort tranchant maximum V_d appliqué à la poutre sous la charge p_u .

Question 7

Voir DT 3

Tracer le diagramme du moment fléchissant M_f .
Préciser les valeurs particulières nécessaires au tracé du diagramme.
Préciser la valeur du moment fléchissant maximum ($M_{f,d}$) appliqué à la poutre sous la charge p_u .

Question 8

Voir DT 3 et 13

Proposer une section de poutre en bois lamellé collé (GL24H) qui satisfait aux conditions de résistance en cisaillement longitudinal et en flexion ainsi qu'à la pose des isolants en laine de roche.
Préciser les taux de travail de la poutre au cisaillement et en flexion.

La poutre sommier est choisie dans le catalogue "BLC STRUCTURES".

Vérification de la déformation instantanée de la poutre sommier.**Question 9**

Voir DT 3 - 1/2

Vérifier que les déformations instantanées de la poutre sommier sous charge d'exploitation \vec{q} restent inférieures à $\frac{L}{300}$.

Choix d'un sabot "support de la poutre à ses extrémités".**Question 10**

Voir DT 4

Choisir un sabot pour porter la poutre sommier à ses extrémités A et C en précisant sa référence. Justifier votre choix.
Préciser le taux de travail du sabot choisi.

PARTIE 3 : étude de fabrication**Contexte :**

pour accéder à l'espace terrasse du restaurant, un escalier $\frac{1}{4}$ tournant avec un palier intermédiaire en iroko doit être réalisé. Il sera confié à l'entreprise Aquitaine-Menuiserie. Pour cela elle dispose de machines traditionnelles [DT 10 et DT 11]. Cette étude portera uniquement sur le palier de l'escalier.

Le palier intermédiaire est composé de quatre pièces [Rep. P1 à Rep. P4], assemblées entre elles, sur le chantier, par rainure et languette.

Chacune des quatre pièces étant elle-même composée de 2 éléments assemblés par micro-enture et collés.

L'étude se décompose en quatre sous parties :

- vérification de la variation dimensionnelle du palier,
- calcul de la valeur de l'épaulement sur la lame [Rep. P1],
- réalisation de l'étude de fabrication de la lame [Rep. P1],
- réalisation du contrat de phase de la languette sur la lame [Rep. P1].

Vérification de la variation dimensionnelle du palier.

On recherche à définir la variation dimensionnelle la moins contraignante entre les deux solutions d'aspect de fil différent, présentées sur le document réponse. La pose est effectuée au mois de juillet à Bordeaux.

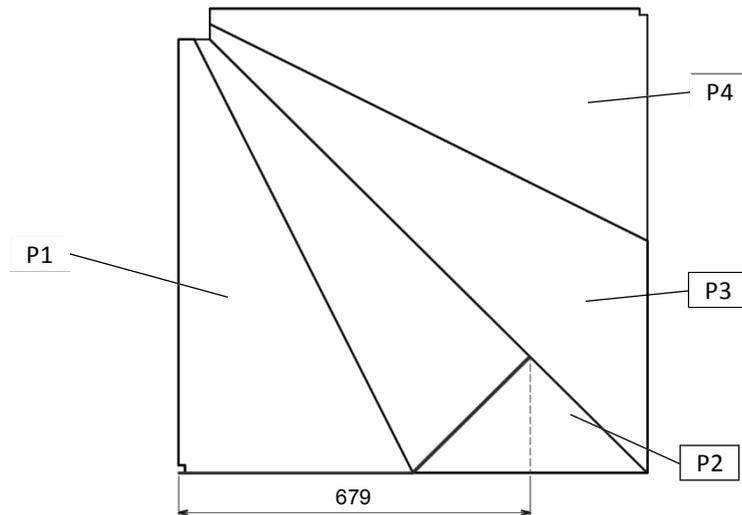
Question 11

Voir DT 5 et 6
Voir DT 8 et 9
Voir DR 2

Calculer les variations dimensionnelles des deux solutions proposées entre la période de mise en œuvre et le mois de janvier.

Prendre comme longueur initiale pour le calcul $L = 679$ mm.

Répondre sur le document DR 2.



Question 12

Voir DT 7 à 9

Déterminer la valeur minimum de l'épaulement de la lame [Rep. P1].

Après avoir retenue la variation la moins contraignante :

calculer la longueur minimum pour ne pas voir l'entaille sur le limon [DT 8].

Représenter et coter sur le même schéma de principe, l'assemblage de la marche palière [Rep. P1] avec le limon dans ses deux positions extrêmes :

- en noir le limon,
- en bleu la marche en position hiver,
- en vert la marche en position été.

Répondre sur feuille de copie en faisant apparaître vos calculs et le croquis.

Réalisation de l'étude de fabrication de la lame [Rep. P1]

Afin de planifier avec précision la fabrication de la lame [Rep. 1], on va chercher à définir le processus de fabrication, avec les moyens disponibles dans l'entreprise.

Repère			Désignation	M.O	Croquis de l'élément à ses divers stades d'usinage	Renseignements techniques	Contrôle
Ph	S/ph	Op					

Question 13 Établir l'étude de fabrication pour la pièce citée.

Voir DT 9 à 11

Répondre sur feuille de copie en reproduisant le tableau ci-dessus. Devront apparaître dans le tableau toutes les phases, sous-phases et opérations ; ainsi que les machines-outils et les moyens de contrôles. Chaque phase sera complétée par un ou des croquis, avec les mises en positions, les maintiens en positions et les autres renseignements utiles à la fabrication.

Réalisation d'un contrat de phase.

Question 14 Établir le contrat de phase du profilage de la languette de la lame [Rep. P1].

Voir DT 9 à 12

Voir DR 3

Choisir l'outil pour avoir un gain de productivité optimum.

Compléter le document réponse [DR 3] en renseignant :

- toutes les spécificités de l'outil choisi,
- les conditions de coupes et d'usinages,
- sur le croquis du contrat de phase indiquer tous les renseignements nécessaires à la réalisation de la phase (les mises en position, les maintiens en position et/ou les systèmes de bridage, les cotes fabriquées, ...).

PARTIE 4 : organisation de chantier

Contexte :

la dépose de la terrasse existante, la fabrication et la pose de la nouvelle terrasse sera sous-traitée à l'entreprise " SA CHARPENTE COUVERTURE".

La pose sur site de la terrasse ne concerne que le lot bois. Elle concerne les éléments du document DT 13 dont les repères sont : 4, 6, 7, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21 et 22.

Les sabots métalliques supports des poutres sommiers et des solives de la zone 1 sont concernés par la pose.

La terrasse non accessible peut être utilisée pour le chantier. Le chargement sur cette terrasse doit rester inférieur à 80 kg.m⁻².

Réalisations en atelier.

- Question 15** a- Identifier les opérations de fabrication à l'atelier.
Voir DT 13 et 15 b- Énumérer les opérations de pré-montage réalisées en atelier.

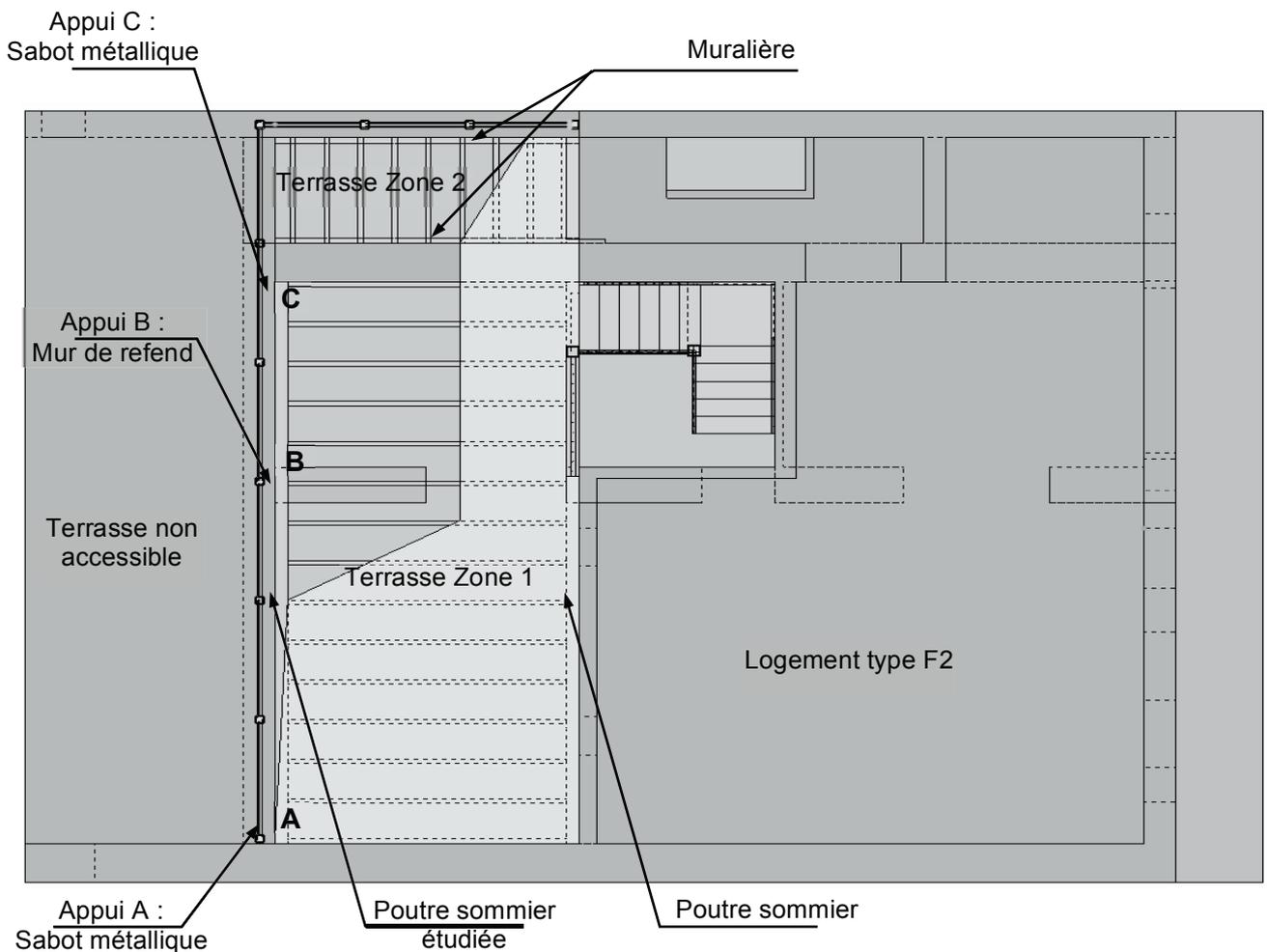
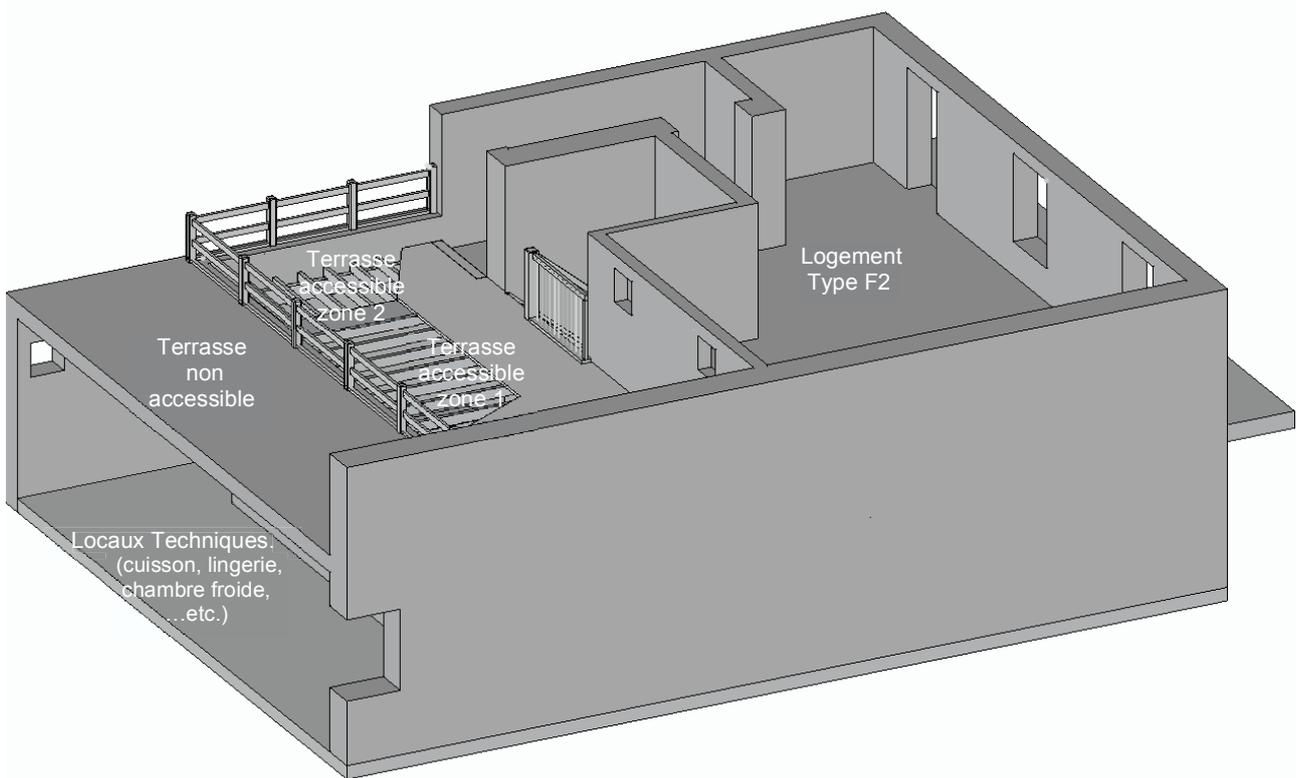
Scénario de levage.

- Question 16** a- Compléter le tableau DR 4, en listant pour chacune des phases du chantier :
Voir DT 14 et 15
DR 4 et 5
- les engins et les matériels mobilisés,
 - les durées prévisionnelles et les moyens humains nécessaires.
- b- Indiquer le positionnement des engins et des zones de stockage provisoires des éléments de la structure à lever sur le DR 5.

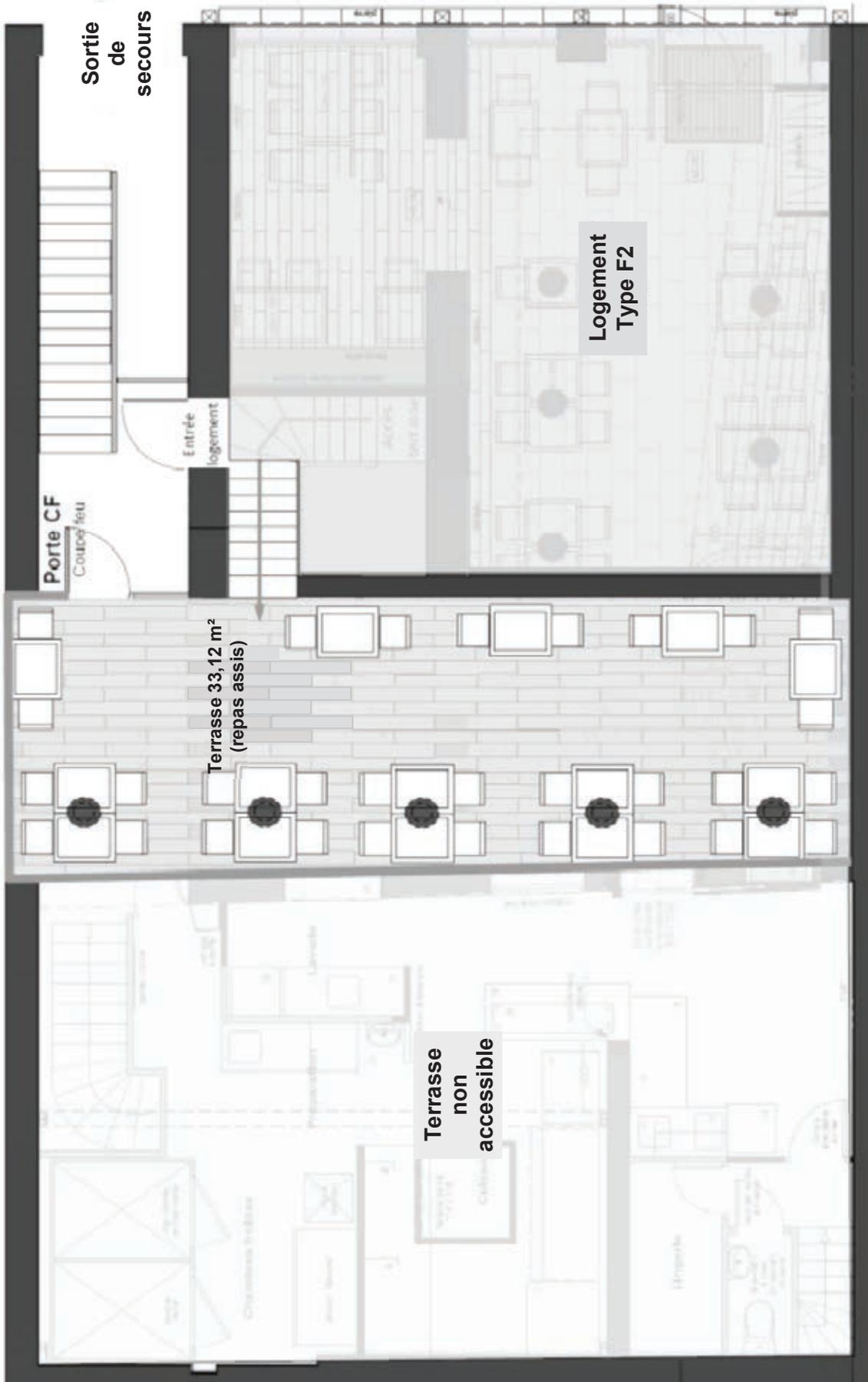
Sécurité sur chantier.

- Question 17** Identifier les risques liés au levage de la structure porteuse (poutre sommier, muralière, solives et dalles de plancher), et prévoir les méthodes et moyens de la sécurité à mettre en œuvre

Document Technique 1 (DT 1) ⇒ 1/3



Plan de L'ÉTAGE



Document Technique 2 (DT 2) ⇒ 1/2

1- Principe de classement des bâtiments ERP.

Effectif du public ⁽¹⁾	Groupe 1	Catégorie 1	> 1 500 personnes
		Catégorie 2	701 à 1 500 personnes
		Catégorie 3	301 à 700 personnes
		Catégorie 4	> 300 personnes (sauf catégorie 5)
	Groupe 2	Catégorie 5	Effectif fixé par le règlement.
Nature de l'exploitation	Type	Établissement dans un bâtiment	J - L - M - N - O - P - R - S - T - U - V - W - X - Y
		Établissements spéciaux	PA - CTS - SG - PS - OA - GA - EF

⁽¹⁾ L'effectif du personnel n'est pris en compte pour le classement que pour les quatre premières catégories seulement. Dans la 5^e catégorie il n'est pas tenu compte de cet effectif pour le classement.

Remarque :

l'effectif du personnel est pris en compte pour la détermination de la catégorie. Cet effectif sera retiré si le classement de bâtiment est de catégorie 5.

2- Seuils entre le premier et le deuxième groupe, selon les différents types.

Le tableau indique, selon les différents types, les seuils entre le premier et le deuxième groupe.

Pour être du 2^e groupe, donc de 5^e catégorie, l'effectif du public doit être inférieur à l'un des chiffres indiqués dans les colonnes selon les niveaux considérés.

Dans le tableau, les colonnes "Étage" et "Sous-sol" indiquent que : soit l'activité se situe uniquement à ces niveaux soit qu'une partie de l'activité s'y déroule.

La colonne "total" indique soit le cumul de l'ensemble des niveaux, soit le rez-de-chaussée lorsque l'établissement est situé à ce seul niveau.

Type	Établissement	Limite de la 5 ^e catégorie		
		Sous-sol	Étage	Total
L	Salle d'auditions, de conférences, de réunions.	100		200
M	Magasins de vente.	100	100	200
N	Restaurants ou débits de boissons.	100	200	200
O	Hôtels ou pensions de famille.			100
P	Salles de danse ou salles de jeu.	20	100	120
S	Bibliothèques ou centres de documentation.	100	100	200

3- Calcul de l'effectif maximal dans un restaurant.

L'effectif maximal du public admis, déduction faite des estrades des musiciens et aménagements fixes autres que les tables et les sièges est déterminé comme suit :

- zones à restauration assise : 1 personne/m²,
- zones à restauration debout : 2 personnes/m².

4- Tenue au feu requise pour Établissement Recevant le Public (ERP)

a- Critères d'évaluation de la résistance au feu des structures.

- Critère 1 ⇒ résistance mécanique sous charges,
- Critère 2 ⇒ étanchéité aux flammes et pas d'émission de gaz inflammable,
- Critère 3 ⇒ isolation thermique (température < 140°C sur la face non exposée ou 180°C en un point).

b- Classement des éléments des bâtiments en fonction des critères.

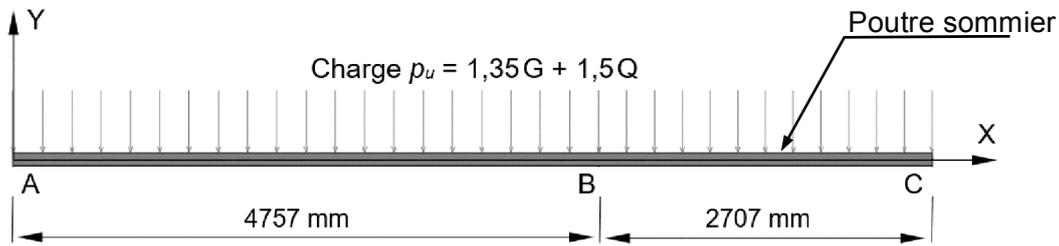
- stabilité au feu SF ⇒ critère 1 satisfait,
- pare flammes PF ⇒ critère 1 et 2 satisfaits,
- poupe-feu CF ⇒ critère 1, 2 et 3 satisfaits.

c- Valeurs de résistance au feu des éléments de bâtiment ERP.

Établissement occupant entièrement le bâtiment.	Établissement occupant partiellement le bâtiment.	Catégorie d'établissement	Résistance au feu en minutes.
Simple rez-de-chaussée.	Établissement à un seul niveau.	Toutes catégories	Structure SF 30 min. Plancher CF 30 min.
Plancher bas du niveau le plus haut situé à moins de 8 mètres du sol.	Différence de hauteur entre les niveaux extrêmes de l'établissement inférieure ou égale à 8 m.	2 ^e catégorie 3 ^e catégorie 4 ^e catégorie	Structure SF 30 min. Plancher CF 30 min.
		1 ^{ère} catégorie	Structure SF 60 min. Plancher CF 60 min.
Plancher bas du niveau le plus haut situé à plus de 8 mètres et jusqu'à 28 mètres.	Différence de hauteur entre les niveaux extrêmes de l'établissement supérieure à 8 mètres.	2 ^e catégorie 3 ^e catégorie 4 ^e catégorie	Structure SF 60 min. Plancher CF 60 min.
		1 ^{ère} catégorie	Structure SF 90 min. Plancher CF 90 min.

Résultats du traitement informatique de la poutre sommier

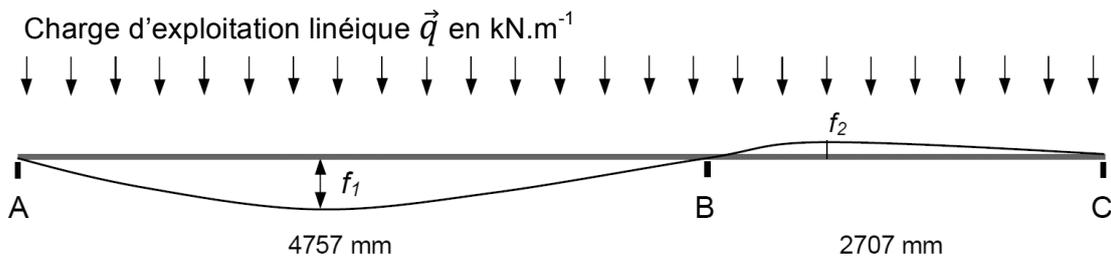
1- Résultats de l'étude sous charge $p_u = 1,35G + 1,5Q$.



Actions de liaison				Efforts intérieurs				Les unités du tableau sont le newton et le mètre.
	A	B	C	Barre	Nœuds	V (kN)	M (kN.m)	
X (kN)	0	0	0	AB	A	-15,56	0	Efforts intérieurs - V → effort tranchant - M_f → Moment fléchissant - M_f (AB) → Moment fléchissant maximum sur la travée AB. - M_f (BC) → Moment fléchissant maximum sur la travée BC.
Y (kN)	15,6	40,1	4,6		B	22,8	-17,2	
M (kN.m)	0	0	0		M_f (AB) =		15	
Actions de liaison - X → action de liaison sur \vec{x} - Y → action de liaison sur \vec{y} - M → Moment autour de \vec{z}				BC	B	-17,29	-17,2	
					C	4,61	0	
					M_f (BC) =		1,32	
								Exemple de diagramme M_f :

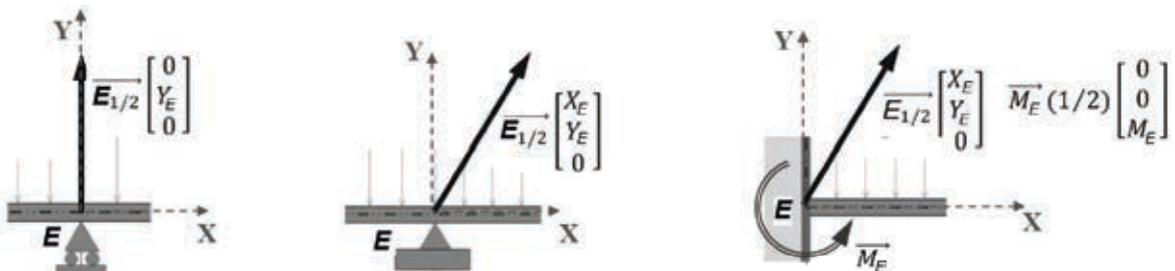
2- Déformations de la poutre sommier.

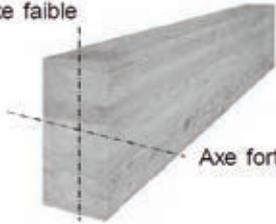
Résultats des flèches instantanées sous charge d'exploitation surfacique $Q = 2,5 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-2}$



- $f_1 = 8,7 \text{ mm}$
- $f_2 = 1,2 \text{ mm}$

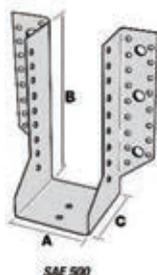
3- Appuis possibles pour le modèle d'étude mécanique.



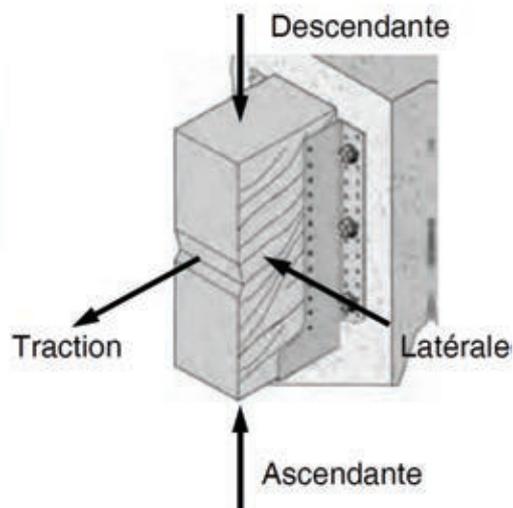
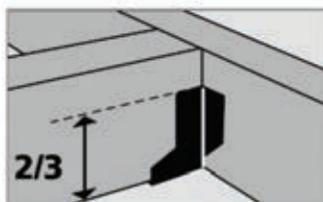
poutres BLC GL24H		Largeur en mm			BLC STRUCTURES Caractéristiques des poutres lamellées collées de classe GL24H		
		90	120	140			
Hauteur en mm	160 $k_h = 1,1$	V_{Ed} (kN)	21,50	28,67	33,44		
		M_{Ed} (kN·m)	6,49	8,65	10,09		
		I_{fort} ($10^{-6} m^4$)	31	41	48		
		I_{faible} ($10^{-6} m^4$)	10	23	37		
	200 $k_h = 1,1$	V_{Ed} (kN)	26,87	35,83	41,80		
		M_{Ed} (kN·m)	10,14	13,52	15,77		
		I_{fort} ($10^{-6} m^4$)	60	80	93		
		I_{faible} ($10^{-6} m^4$)	12	29	46		
	240 $k_h = 1,096$	V_{Ed} (kN)	32,25	43,00	50,16		Notations : V_{Ed} : Effort tranchant limite (en kN) <i>Si l'effort tranchant $V_d > V_{Ed} \Rightarrow$ Rupture en cisaillement de la poutre.</i> M_{Ed} : Moment fléchissant limite suivant l'axe fort (en kN·m) <i>Si le moment fléchissant $M_{f,d} > M_{Ed} \Rightarrow$ Rupture en flexion de la poutre.</i> Les valeurs de V_{Ed} et M_{Ed} sont données pour : $k_{mod} = 0,8$ $\gamma_M = 1,25$ k_h : fonction de la hauteur de la poutre
		M_{Ed} (kN·m)	14,55	19,39	22,63		
		I_{fort} ($10^{-6} m^4$)	104	138	161		
		I_{faible} ($10^{-6} m^4$)	15	35	55		
280 $k_h = 1,079$	V_{Ed} (kN)	37,62	50,16	58,53			
	M_{Ed} (kN·m)	19,49	25,99	30,32			
	I_{fort} ($10^{-6} m^4$)	165	220	256			
	I_{faible} ($10^{-6} m^4$)	17	40	64			
320 $k_h = 1,065$	V_{Ed} (kN)	43,00	57,33	66,89			
	M_{Ed} (kN·m)	25,13	33,50	39,09			
	I_{fort} ($10^{-6} m^4$)	246	328	382			
	I_{faible} ($10^{-6} m^4$)	19	46	73			
380 $k_h = 1,047$	V_{Ed} (kN)	51,06	68,08	79,43			
	M_{Ed} (kN·m)	34,83	46,44	54,19			
	I_{fort} ($10^{-6} m^4$)	412	549	640			
	I_{faible} ($10^{-6} m^4$)	23	55	87			
400 $k_h = 1,041$	V_{Ed} (kN)	53,75	71,66	83,61	- I_{fort} : moment quadratique par rapport à l'axe fort de la poutre.		
	M_{Ed} (kN·m)	38,38	51,17	59,70			
	I_{fort} ($10^{-6} m^4$)	480	640	747			
	I_{faible} ($10^{-6} m^4$)	24	58	91	- I_{faible} : moment quadratique par rapport à l'axe faible de la poutre.		
440 $k_h = 1,032$	V_{Ed} (kN)	59,12	78,83	91,97			
	M_{Ed} (kN·m)	46,03	61,38	71,61			
	I_{fort} ($10^{-6} m^4$)	639	852	994			
	I_{faible} ($10^{-6} m^4$)	27	63	101			

Les sabots Simpson Strong-Tie®

SAE - SAEL / Sabots à ailes extérieures



Le flanc du sabot doit couvrir au minimum les 2/3 de la hauteur de l'élément porté.
Bois 75 x 220 mm, le sabot correspondant sera de largeur 76 mm.
La hauteur mini du sabot $\frac{2}{3}$ de 220 mm = 146,66 mm.
Soit : $146,66 + 76 + 146,66 = 369,3$ mm d'où le choix d'un type 380 (développé supérieur le plus approchant.)



Données techniques

FIXATION BÉTON OU ACIER

Charge supportée par le sabot ou action aux appuis de la poutre sommier.

Bois porté			MODELE	Dimensions en mm				Charge supportée par le sabot [kN] Fixation BOIS/BETON Classe C24 (GL24H)			
Larg.	Hauteur			A	B	C	Ep.	Descendante	Ascendante	Latérale	Traction
	Min.	Max.									
75	77	93	SAE200/76/2	76	62	84	2	15,5	11,1	1,4	5,0
	97	130,5	SAE250/76/2	76	87	84	2	19,0	15,5	2,1	5,0
	127	168	SAEL300/76/2	76	112	84	2	22,2	17,7	3,4	10,0
	147	198	SAEL340/76/2	76	132	84	2	26,6	22,2	4,8	10,0
	167	228	SAE380/76/2	76	152	84	2	31,0	26,6	5,1	10,0
	197	273	SAE440/76/2	76	182	84	2	37,7	33,2	7,3	10,0
	227	318	SAE500/76/2	76	212	84	2	38,0	37,6	9,5	10,0
80	75	90	SAE200/80/2	80	60	84	2	15,5	11,1	1,4	5,0
	95	127,5	SAE250/80/2	80	85	84	2	19,0	15,5	2,1	5,0
	125	165	SAEL300/80/2	80	110	84	2	22,2	17,7	3,4	10,0
	145	195	SAEL340/80/2	80	130	84	2	26,6	22,2	4,8	10,0
	165	225	SAE380/80/2	80	150	84	2	31,0	26,6	5,1	10,0
	195	270	SAE440/80/2	80	180	84	2	37,7	33,2	7,3	10,0
	225	315	SAE500/80/2	80	210	84	2	38,0	37,7	9,5	10,0
90	160	217,5	SAE380/90/2	90	145	84	2	31,0	26,6	5,2	10,0
	190	262,5	SAE440/90/2	90	175	84	2	37,7	33,2	7,3	10,0
	220	307,5	SAE500/90/2	90	205	84	2	38,0	37,7	9,6	10,0
92	159	216	SAE380/92/2	92	144	84	2	31,0	26,6	4,2	10,0
	187,5	258,75	SAE440/95/2	95	172,5	84	2	37,7	33,2	7,4	10,0
95	217,5	303,75	SAE500/95/2	95	202,5	84	2	38,0	37,7	9,6	10,0
	115	150	SAEL300/100/2	100	100	84	2	22,2	17,7	3,5	10,0
100	155	210	SAE380/100/2	100	140	84	2	31,0	26,6	5,2	10,0
	185	255	SAE440/100/2	100	170	84	2	37,7	33,2	7,4	10,0
	215	300	SAE500/100/2	100	200	84	2	38,0	37,7	9,6	10,0
115	207,5	288,75	SAEL500/115/2	115	192,5	84	2	38,0	35,5	8,5	10,0
120	145	195	SAEL380/120/2	120	130	84	2	26,6	22,2	4,2	10,0
	175	240	SAEL440/120/2	120	160	84	2	33,2	28,8	6,3	10,0
	205	285	SAEL500/120/2	120	190	84	2	38,0	35,5	8,5	10,0

IROKO

Appellation : KAMBALA
 Famille : MORACEAE
 Noms scientifiques : MILICIA EXCELSA / REGIA
 Provenance : AFRIQUE DE L'OUEST – AFRIQUE CENTRALE



DESCRIPTION DU BOIS

- couleur référence : brun jaune,
- aubier : bien distinct,
- grain : grossier,
- fil : contre-fil,
- contre-fil : léger.

Brun jaune à brun plus ou moins foncé avec reflets dorés. Aspect rubané sur quartier, veines plus sombres sur dosse. Présence possible de concrétions blanches très dures ; parfois une teinte plus sombre les entoure.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET MÉCANIQUES

Ces propriétés peuvent varier de façon notable selon la provenance et les conditions de croissance des bois.

- densité* : 0,64 ,
 - dureté Monnin* : 4,1,
 - coef. Retrait volumique : 0,44 %,
 - stabilité en service : moyennement stable,
 - coef. Retrait radial: 0,18 %,
 - point de saturation des fibres : 23 %,
 - coef. Retrait tangentiel: 0,25 %,
- (* : 12 % d'humidité)

DURABILITÉ NATURELLE ET IMPRÉGNABILITÉ DU BOIS

- champignons : cl 1-2 très durable à durable,
- insectes du bois sec : durable ; aubier distinct (risque limité à l'aubier),
- termites : classe D – durable,
- imprégnabilité : 4 - non imprégnable,
- classe de risques biologiques : 3 - hors contact du sol, non abrité.

Le bois d'Iroko (duramen) ne couvre pas la classe de risques biologiques 4 requise pour une utilisation au contact d'une source d'humidité permanente (exemple : contact avec le sol). Par contre, en l'absence de pièges à eau et pour un système constructif bien drainé, cette essence peut être utilisée en extérieur sans traitement.

SCIAGE ET USINAGE

- Effet désaffûtant : assez important
- Denture pour le sciage : denture stellitée
- Outils d'usinage : au carbure de tungstène

Les concrétions présentes dans certaines grumes endommagent sévèrement les outils. Poussière très irritante. Risque d'arrachement (fil régulier).

ASSEMBLAGE

- clouage - Vissage : bonne tenue,
- collage : correct.

UTILISATIONS

Bouche-porage conseillé. Bois parfois réfractaire aux produits de finition. On doit donc utiliser des peintures ou des vernis ne contenant pas d'huile siccative libre, c'est-à-dire des peintures ou des vernis à base de résines synthétiques telles que les peintures vinyliques ou les vernis polyuréthane qui peuvent également servir de couche d'impression.

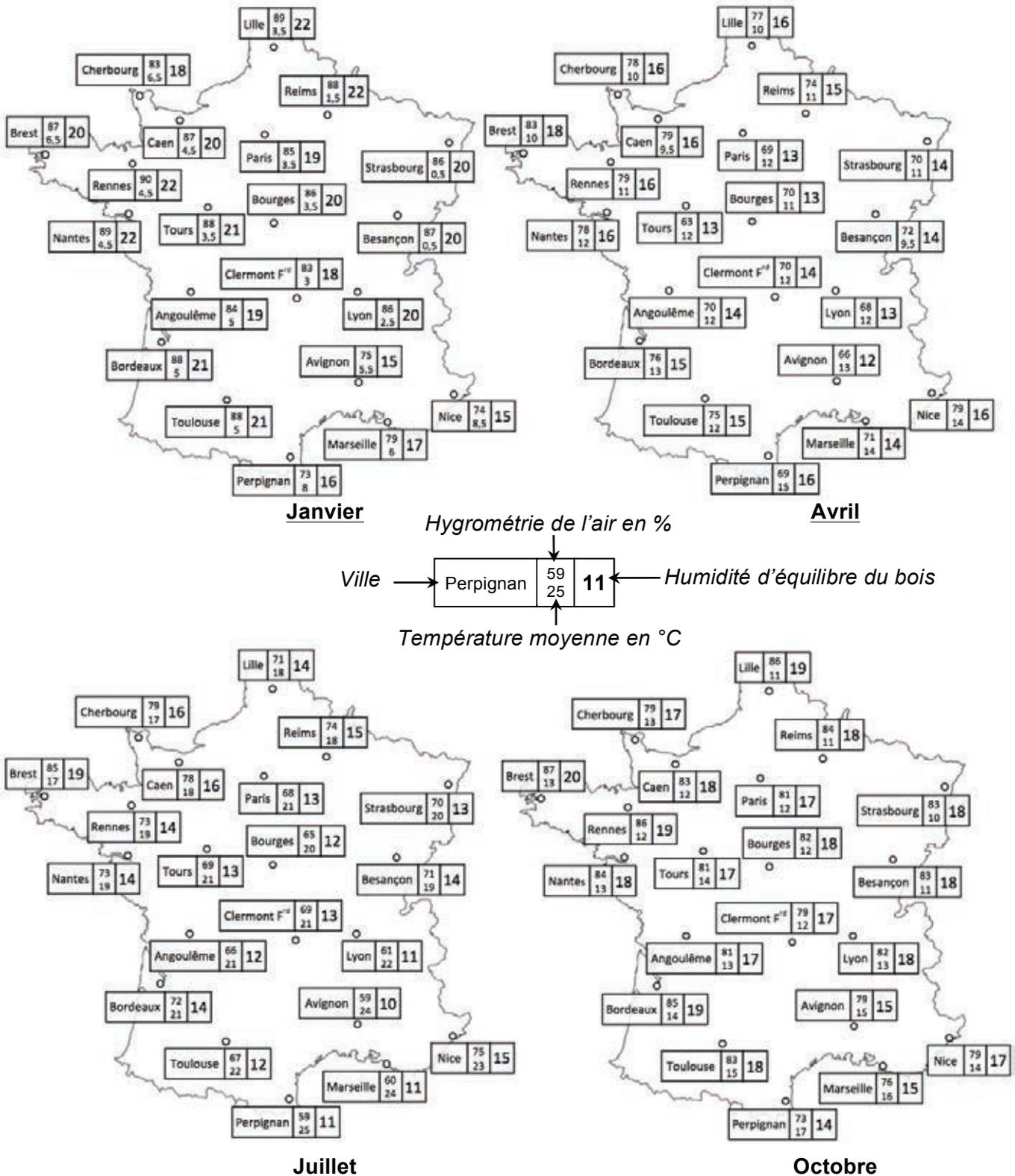
- menuiserie extérieure et intérieure,
- parquet,
- construction navale,
- lambris,
- articles tournés,
- meuble,
- escalier.

Principales utilisations connues à valider par une mise en œuvre dans le respect des règles de l'art.

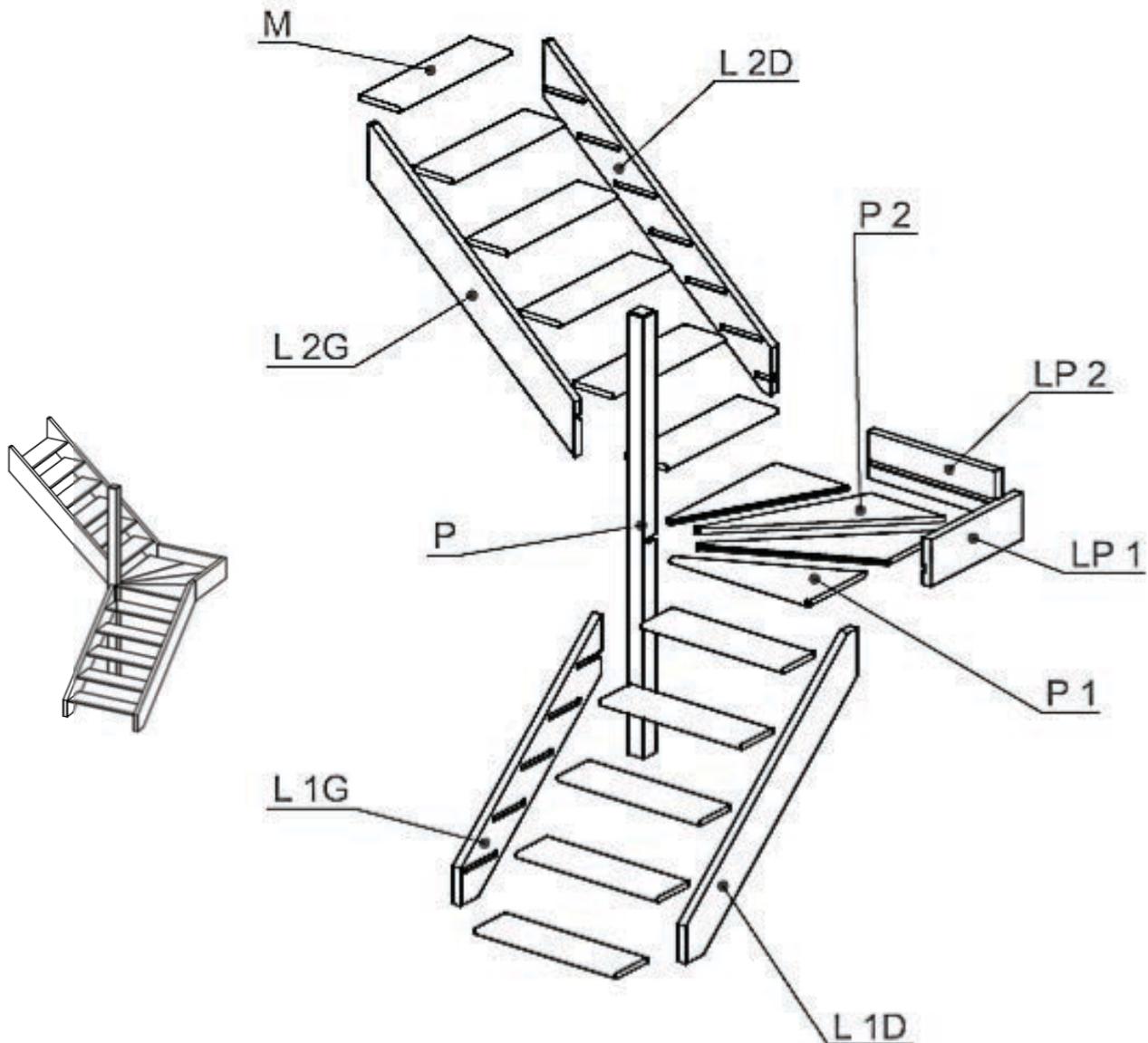
Remarque importante : certaines utilisations sont mentionnées à titre d'information.

Source : CIRAD – ATIBT

Carte hygrosopique de France

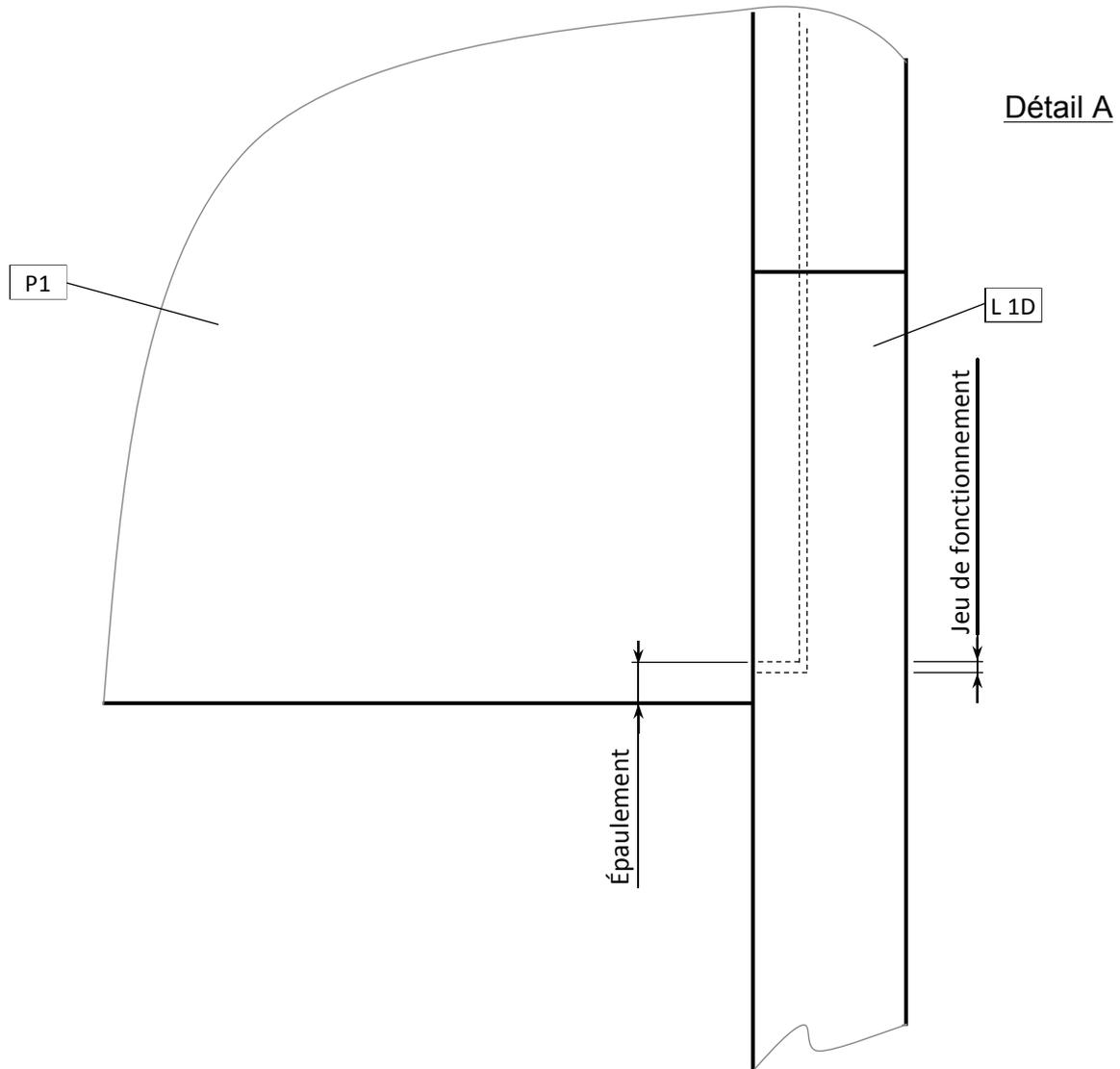
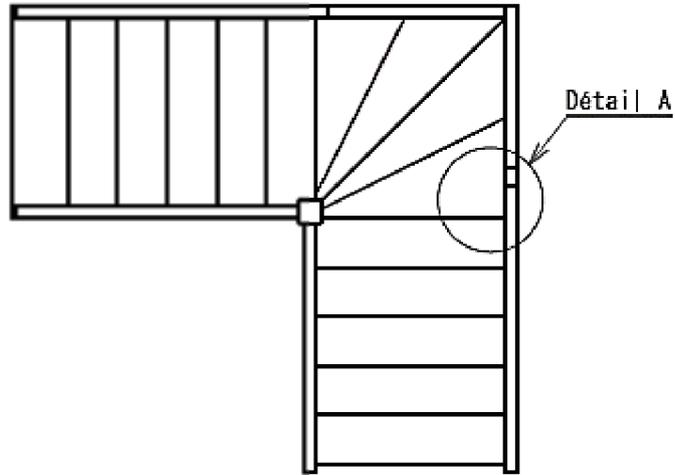


Éclaté et nomenclature de l'escalier

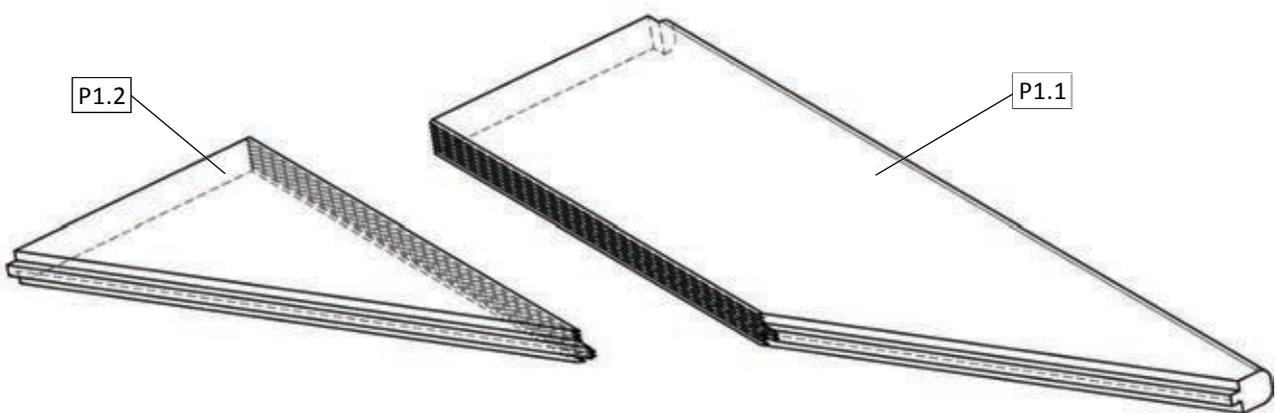
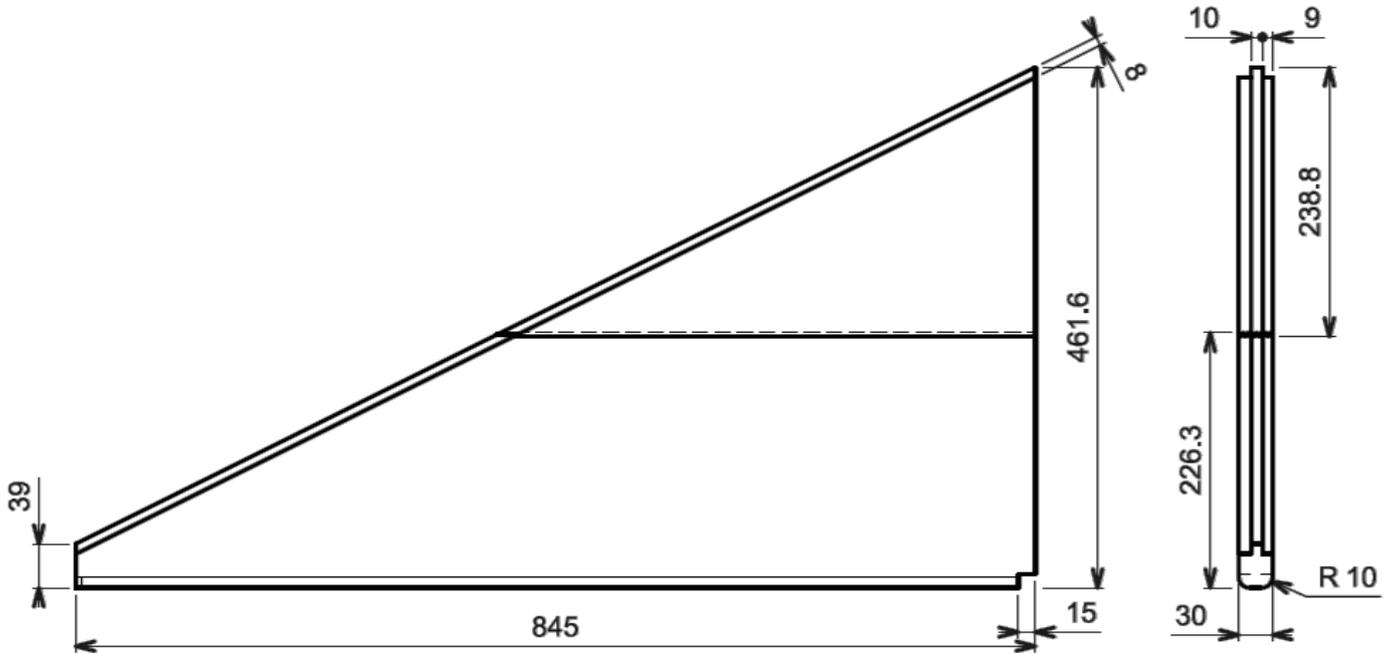


P 2	2	Marche Palière N°2	Iroko	1216.2	320	30
P 1	2	Marche Palière N°1	Iroko	845	461.6	30
P	1	Poteau Intermédiaire	Iroko	2365	100	100
M	11	Marche	Iroko	870	250	30
LP 2	1	Limon Palier N°2	Iroko	785	250	50
L 2G	1	Limon G 2ème volée	Iroko	1901.1	233.2	50
L 2D	1	Limon D 2ème volée	Iroko	2048.3	231.8	50
L 1G	1	Limon G 1ère volée	Iroko	1603.8	240.3	50
L 1D	1	Limon D 1ère volée	Iroko	1887.6	240.3	50
LP 1	1	Limon Palier N°1	Iroko	717.3	250	50
REPERE	NB.	DESIGNATION	MATIERE	Long	Larg	Epais

Détail de l'épaulement de la marche palière N°1 [Rep. P1]



Plan de la lame N°1 [Rep. P1]



RÉCAPITULATIF DU PARC MACHINES DISPONIBLES

MACHINES	CODE	Nb	Capacités générales et/ou caractéristiques sommaires
Scie à panneau 	SCP	1	Scie à panneau verticale semi-automatique Hauteur de coupe 2100 mm Longueur de coupe 3200 mm
Scie circulaire radiale 	SCT	1	Hauteur de coupe : 150 mm (∅ lame 650 mm)
Scie à ruban 	SCR	1	Diamètre des volants 800 mm Hauteur sous guide 400 mm Passage entre lame et bâti 775 mm Largeur maxi. de la lame, denture comprise 50 mm Dimensions de la table (Lxl) 1120 x 700 mm Inclinaison de la table 0/20°
Scie à format numérisée 	SCF	1	Hauteur de coupe : 210 mm (∅ de la scie maxi 550 mm) Largeur de coupe contre le guide latéral : 900 mm Hauteur de coupe vertical 25 à 150 mm Hauteur de coupe maxi lame inclinée à 45° : 70 à 141 mm Réglage motorisé lame, hauteur / inclinaison : ±47° Longueur du chariot 2800 m Guide d'onglet transversal (réglage manuel, tronçonnage jusqu'à 2800 mm, orientable de 0 à ±48°)
Déligieuse 	DEL	1	Hauteur de coupe : 120 mm Longueur de délignage maxi : 3800 mm Largeur de coupe : 950 mm (guide numérisé)
Dégauchisseuse 	DEG	2	Table Longueur : 1200 mm - largeur 600 mm
Raboteuse 	RAB	1	Hauteur maxi rabotée : 250 mm - Largeur de table 600 mm
Corroyeuse 	COR	1	Ht maxi et larg. maxi rabotées : 150 x 250 mm Longueur mini de corroyage : 500 mm

RÉCAPITULATIF DU PARC MACHINES DISPONIBLES

MACHINES	CODE	Nb	Capacités générales et/ou caractéristiques sommaires
Toupie 	TOV	2	Dimensions de la table (L x l) 1200 x 720 mm Diamètre de l'arbre 50 mm Longueur utile de l'arbre 150 mm Course verticale de l'arbre 230 mm Arbre escamotable sous la table Ø 240 x h 220 Vitesses de rotation 3000/4500/6000/7000/10000 tr·min ⁻¹ Vitesse d'avance entraîneur : 4/6/8/10/12/15/20/30 m·min ⁻¹ Diamètre des outils avec guide 220
Mortaiseuse 	MOB	1	Dimensions de la table (L x l) 1000 x 300 mm Vitesse d'avance entraîneur : de 0 à 5 m·min ⁻¹
Tenonneuse à dérouleurs 	TED	1	Scie araseuse : <ul style="list-style-type: none"> • Ø maxi de la lame 415 mm • Hauteur de la coupe 150 mm Dérouleurs : <ul style="list-style-type: none"> • Longueur maxi de tenon 150 mm • Passage maxi entre dérouleurs 150 mm • Course verticale dérouleur supérieur 150 mm • Course horizontale dérouleur supérieur -40 à +50 • Course verticale dérouleur inférieur -1 à 60 mm Po Toupie : <ul style="list-style-type: none"> • Ø de l'outil maxi 350 mm • Longueur utile de l'arbre : 170 mm • Course verticale 270 mm - Course horizontale 150 mm
Perceuse multibroche 	PEM	1	Perceuse multiple automatique permettant le perçage d'un chant ou de la face inférieure du panneau. Tête 21 broches d'entraxe 32 mm Ø maxi des mèches : 22 mm Rampe inclinable pour perçages de 0 à 90° sens horaire Longueur utile maxi des mèches à installer : 60 mm Table : (L x l) 800 x 400 équipée de 3 vérins de serrage vertical
Plaqueuse de chant unilatéral 	PLC	1	Épaisseur de chants : 0,4 à 3 mm Épaisseur des panneaux : 10 à 45 mm Largeur mini. de pièce : 70 mm Longueur mini. de pièce : 210 mm Équipement d'outil pour rayon de 2 mm Agrégats de raclage et de polissage. Vitesse d'avance chaîne : 8 m·min ⁻¹ Agrégat de collage pour colle en granulés thermo fusible. Entraînement automatique pour le chant en rouleau Chargement manuel pour les alaises (une par une)
Ponceuse/Calibreuse large bande 	PLB	1	Largeur d'entrée de la table : 1200 mm Hauteur utile maxi : 160 mm Agrégats de ponçage calibreage: <ul style="list-style-type: none"> - un rouleau d'entrée Ø300 (caoutchouc) - un patin de finition (semelle graphite)

Document Technique 11 (DT 11)

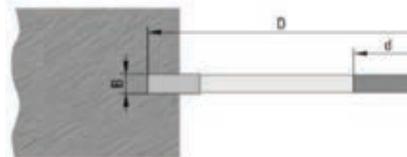
RÉCAPITULATIF DU MATÉRIEL A DISPOSITON	
Scie circulaire plongeante TS 55	Fraiseuse Domino DF 500 Q PLUS
Quantité : 1 	Quantité : 1 
Perceuse-visseuse FESTOOL C 18 Li 5	Défonceuse Festool OF 1400 EQ
Quantité : 4 	Quantité : 2 
Orbitale - Festool ETS 150/5	Aspirateur cti 26 e
Quantité : 2 	Quantité : 4 
Scie à onglet radiale	Serre-joint "Quick Change"
Quantité : 1 	Serrage - Quantité 150 mm - 10 450 mm - 8 915 mm - 8 
Laser Stanley Matrix multiligne SML	Plateforme de travail
Quantité : 1 	Quantité : 1 

Extrait du catalogue outils – Elbé (édition 12)

FR 001

FRAISE À RAINER FIXE

- Denture plate avec araseurs
- HSS ou HW
- MAN / avance Manuelle
- N Max 8500 rpm



HSS

D	B	Als	Z	Référence	€
140	4	50	2 + 2 + 2	FR001005	A17
140	5	50	2 + 2 + 2	FR001015	A17
140	6	50	2 + 2 + 2	FR001025	B17
140	7	50	2 + 2 + 2	FR001065	D17
140	8	50	2 + 2 + 2	FR001035	D17
140	10	50	2 + 2 + 2	FR001045	K17



HW

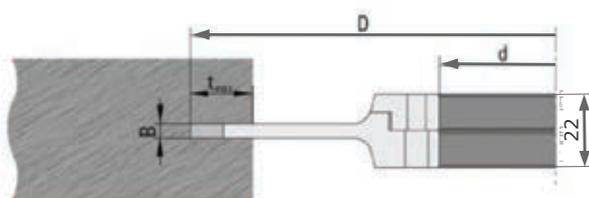
D	B	Als	Z	Référence	€
140	4	50	2 + 2 + 2	FR001010	D17
140	5	50	2 + 2 + 2	FR001020	D17
140	6	50	2 + 2 + 2	FR001030	E17
140	7	50	2 + 2 + 2	FR001070	H17
140	8	50	2 + 2 + 2	FR001040	H17
140	10	50	2 + 2 + 2	FR001050	B18

FR 002 HW

FRAISE À RAINER EXTENSIBLE

- Denture plate avec araseurs
- En deux parties, réglable par bagues intercalaires
- MAN / avance Manuelle
- N Max 8500 rpm

D	B	Als	Z	Référence	€
140	4 / 7,5	20	2(2 + 2)	FR002005	E18
140	5 / 9,5	20	2(2 + 2)	FR002010	G18
150	4 / 7,5	25	2(2 + 2)	FR002015	H18
150	5 / 9,5	25	2(2 + 2)	FR002020	J18
160	4 / 7,5	30	2(2 + 2)	FR002025	F19
160	5 / 9,5	30	2(2 + 2)	FR002030	H19
160	10 / 19,5	30	2(2 + 2)	FR002035	D20



PF 008

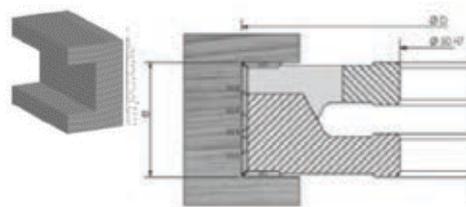
PORTE-OUTILS EXTENSIBLES ELISTAR

À PLAQUETTES RÉVERSIBLES WS

- Corps en acier
- Plaquettes standards réversibles
- Coupes biaisées alternées
- Utilisation en feuillure ou tenon
- N Max 8000 rpm

D	B	Als	Z	Référence	€
160	30/60	50	2x(6+2)	PF008060	E24

Plaquettes de rechange	Référence	€
Feuillure 14,5 x 14,5 x 2	W4	G2
Araseur 14 x 14 x 2	W3	K1



PA 012

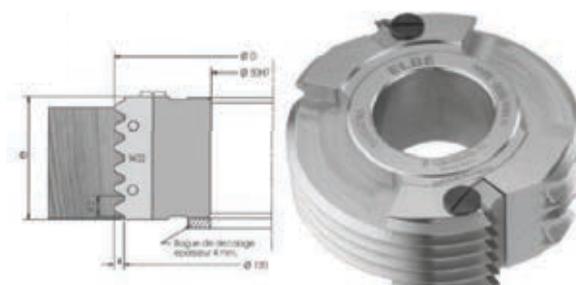
PORTE-OUTILS POUR JOINT COLLÉS À FOND PLAT

À PLAQUETTES WS

- Pour réalisation de bouvetage à fond plat
- Porte-outils empilables
- Livré avec bagues de décalage
- N Max 8500 rpm

D	B	Ales.	Z	Référence	€
128	46	50	2	PA012010	J22

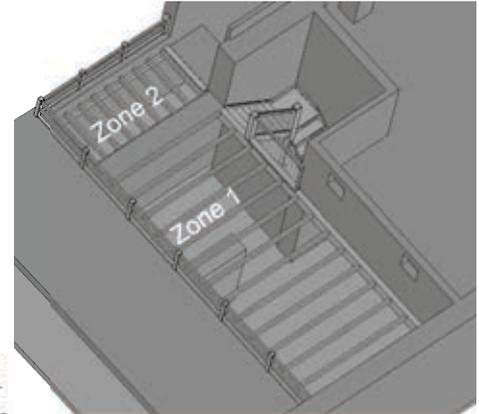
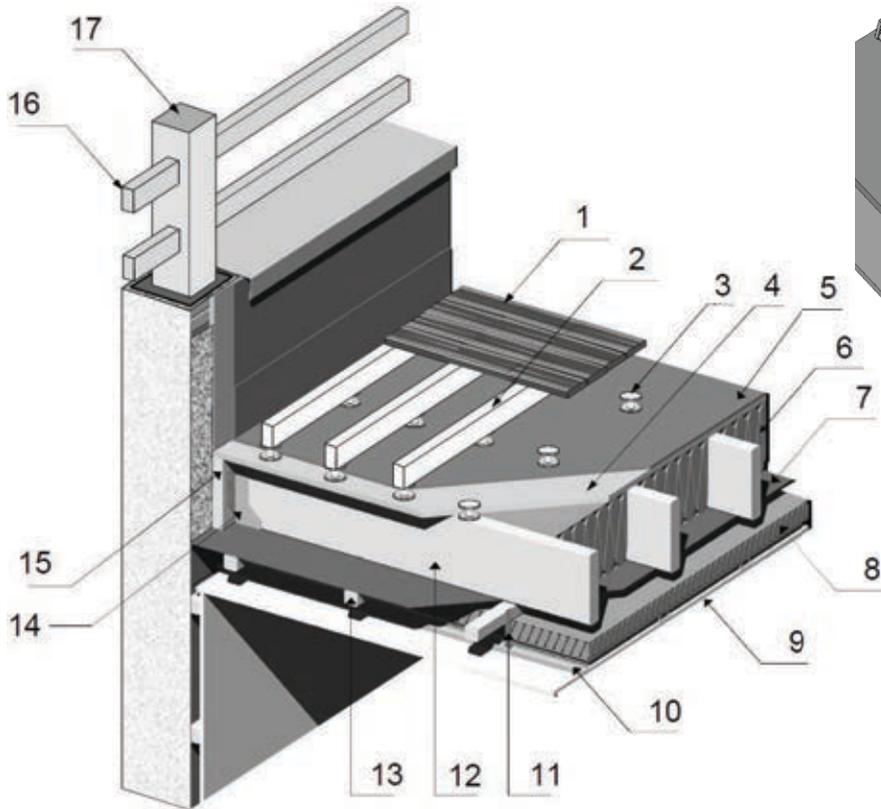
Plaquettes de rechange	Référence	€
dent de scie 46 mm	W30	H8
dent de scie 78 mm	W300	H10
fond plat 46 mm	W32	H8



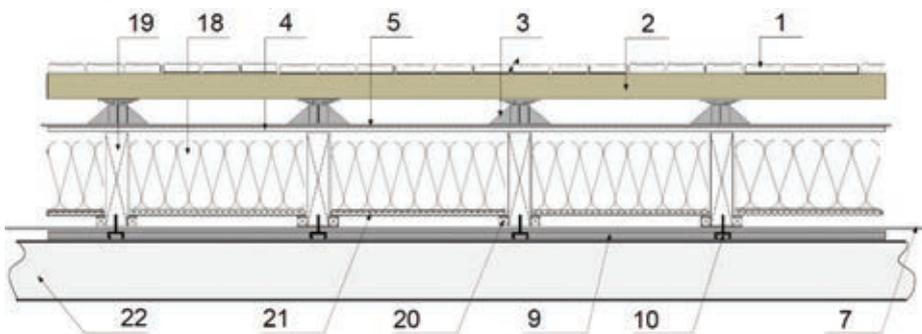
Nomenclature terrasse en bois (voir DT 13 ⇒ 2/2)

Rep	Éléments	Zone	Nbre	Matériau	Long	Larg.	Ep	Masse
1	Caillebotis traité classe4	1, 2	220	Épicéa	3 000	90	22	3,4 kg par lame
2	Ossature du plancher	1, 2	140	BM C24 (Bois massif)	4 000	45	120	3,1 kg·m ⁻¹
3	Plot réglable 50/80 mm	1,2	180					
4	Dalles de plancher	1, 2	40	OSB3	2 500	675	18	18,2 kg par dalle
5	Étanchéité membrane	1, 2						
6	Isolant 200 + 60 mm	1	7	Rouleau de laine de roche	1 200x5 000		200	27,6 kg par rouleau
			7				60	8,4 kg/Rouleau
7	Pare vapeur	Sd > 230 m						
8	Isolant 60 mm	1	7	Rouleau de laine de roche	1 200x5 000			8,4 kg par rouleau
9	Plaque de plâtre	1, 2	18	BA 13	2 800	1 200	12,5	9,5 kg·m ⁻²
10	Rail métallique	1, 2		Ossature métallique support du BA13				
11	Suspente métallique	1, 2						
12	Solives	1	14	BLC GL24H (Lamellé collé)	3 464	?	?	42,2 kg par solive
13	Poutre bois	1	10	BM C24 (Bois massif)	3 000	45	45	1,1 kg·m ⁻¹
14	Sabot métallique	1	32	Sabot à ailes extérieures				
15	Poutre sommier		2	BLC GL24H (Lamellé collé)	7 464	?	?	106 kg par poutre
16	Balustres horizontaux	1, 2	8	BM C24 (Bois massif)	4 000	45	70	1,8 kg·m ⁻¹
17	Poteau de balustrade	1, 2	3	BM C18 (Bois massif)	650	70	70	2,7 kg·m ⁻¹
18	Isolant 200 mm	2		Rouleau de laine de roche	1 200x5 000			27,6 kg par rouleau
19	Solives	2	10	BM C24 (Bois massif)	1 870	50	225	10,1 kg par solive
20	Liteaux	2	3	BM C18 (Bois massif)	3 000	32	32	0,4 kg·m ⁻¹
21	Dalles	2	3	OSB3	1 870	300	12	3,7 kg par dalle
22	Muralière	2	2	BM C24 (Bois massif)	3 280	70	120	15,4 kg par muralière

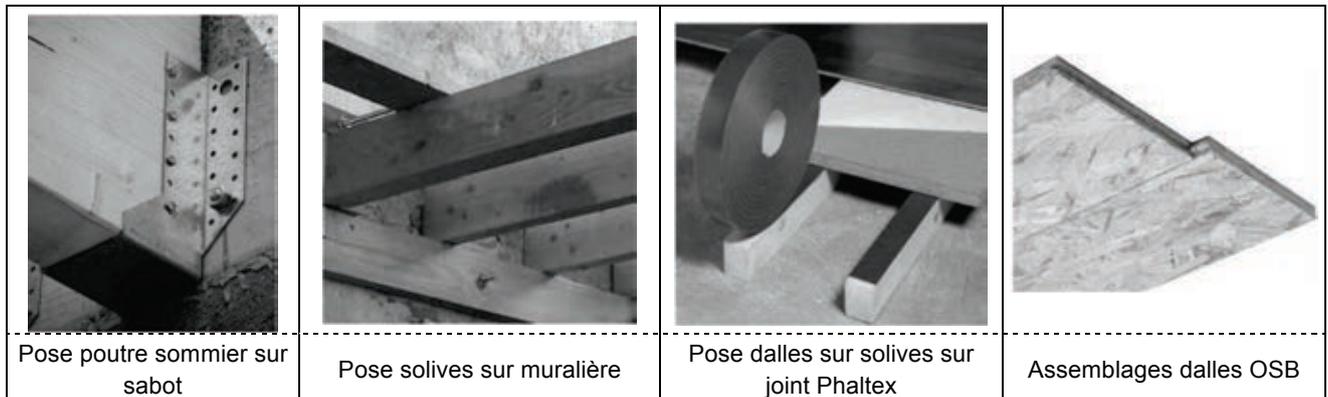
Descriptif terrasse zone 1



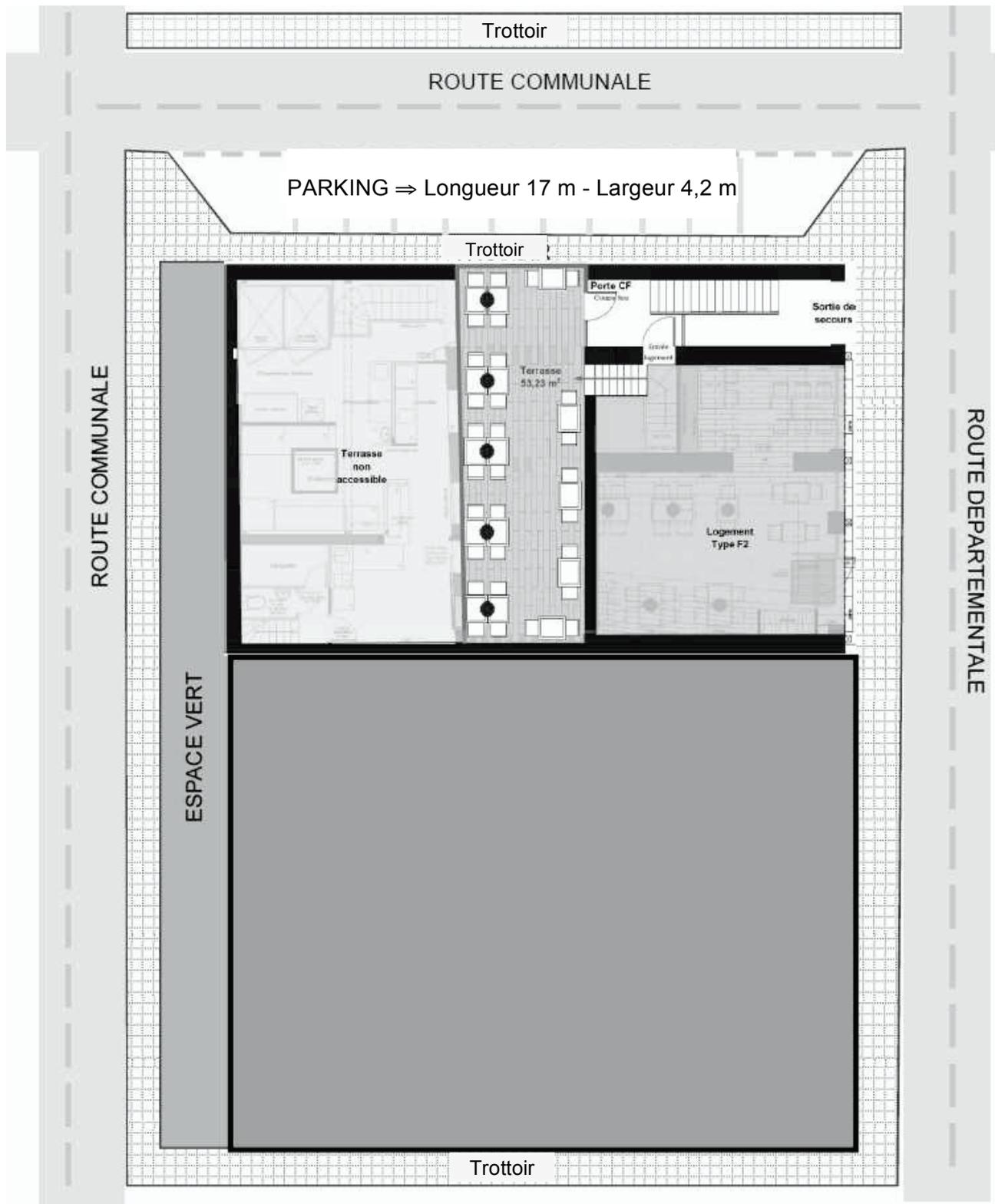
Descriptif terrasse zone 2



Exemples de poses d'éléments de terrasses.



PLAN DE MASSE



Description de l'entreprise sous-traitant la terrasse

L'entreprise répondant à l'affaire est SA CHARPENTE COUVERTURE. Elle est située à 17 km du restaurant.

Fiche activités principales :

- charpente traditionnelle,
- maison à ossature bois,
- pose de Charpente en Lamellé collé,
- couverture.

PERSONNEL ATELIER / CHANTIER : 23 en CDI + 5 à 10 intérimaires (selon besoin)

PERSONNEL AFFECTE A LA PRODUCTION EN ATELIER	
Responsable de production	1
Ouvrier qualifié charpente	3
Ouvrier spécialisé conduite machine de taille	1
Ouvrier qualifié ossature bois	4
Apprentis	2
PERSONNEL AFFECTE A LA PRODUCTION EN CHANTIER	
3 équipes de pose sur chantier	
Chaque équipe est composée d'un chef d'équipe et de 3 ouvriers spécialisés levage/montage	

L'équipement de l'entreprise

ATELIER

Machines-outils	Scie à tronçonner	1	Section 300 X 600 mm
	Scie à délignier	1	Section 300 x 600 mm
	Corroyeuse	1	Section 300 x 300 mm
	Dégauchisseuse	1	Largeur de table 520 mm, longueur 2720 mm, guide inclinable de 90° à 45°.
	Raboteuse	1	Largeur d'usinage maxi 630 mm, hauteur de 3 à 300 mm
	Raboteuse de charpente	1	Section de 15 à 30 mm à 300 x 400 mm
	Scie radiale	1	Orientation -45° à 45°, hauteur de coupe 120 mm, profondeur de coupe 900 mm à 90°
	Scie à format	1	Guide inclinable ±45°, lame inclinable ±45°, hauteur coupe 120 mm
	Scie à ruban	1	Diamètre des volants 800 mm, hauteur de coupe maxi 500 mm, table inclinable 0° à 45°, largeur au col de cygne 780 mm
	Toupie à arbre inclinable	1	Arbre D=50 mm, hauteur utile 180 mm, inclinaison de -45° à 45°, S=3000/4500/6000/8000/10000 tr/min
	Tenonneuse de charpente	1	Section des bois de 20x20 mm à 500x250 mm, inclinaison de la tête de 0° à 60°, réalisation de tenon, mi-bois
	Mortaiseuse à chaîne	1	Chaîne de 8 à 30 mm, longueur utile guide barre 180 mm
	Scie à panneau verticale	1	Épaisseur de coupe 60 mm, hauteur de coupe 2200 mm, longueur de coupe 4300 mm
	Table de montage d'ossature bois	1	Dimensions maxi des murs : longueur 14 m, hauteur 3,5 m
	Centre d'usinage de charpente	1	Section de 20x50mm à 300x1000 mm avec une grande précision jusqu'à 13,50 m. Nature des travaux : tronçonnage, délignage, profilage de forme, calibrage sur 3 faces, tenonnage et mortaisage, perçage de 8 à 22 mm de 2 en 2
Pont roulant	1	Capacité de levage 2500 kg permettant les déplacements des pièces et sous-ensembles lourds et encombrants.	
Chevalet porte ossature	10	Rangement des murs en hauteur : longueur du chevalet 6 m pour murs jusqu'à 12 m, capacité en épaisseur 900 mm.	

Document Technique 15 (DT 15) ⇒ 2/5

Machines portatives atelier	Bloc à moiser	1	Plateau inclinable avec outils de 50 et de 150 mm de largeur
	Défonceuse portative	1	Puissance 2600 W, capacité de hauteur h=65 mm
	Agrégat pour usinage queue d'aronde	1	ARUNDA 90° N°120
	Perceuse de charpente	1	Puissance 1100 W
	Dispositif pour perçage incliné	1	Dispositif de guidage orientable de 0° à 45° pour les mèches
	Mèches de charpente	4	Diamètre /longueur : 16/820 - 18/820 - 20/820 - 22/820
	Mortaiseuse à chaîne portative	1	Avec chaînes de 30 à 40 mm avec si possible inclinaison du plateau

TRANSPORT ET LEVAGE

Transport et levage	Camion avec remorque plateau.	1	Figure 1 (DT15 – 4/5). Camion avec grue F660 XP 26
	Un chariot élévateur pour l'atelier	1	Charge de levage maxi 5 tonnes, hauteur maxi des fourches 4,5m.
	Plateforme diesel Compact	1	Figure 2 5DT15 -4/5)
	Lève charge 300 kg	1	Figure 3 (DT15 – 4/5). Lève charge KemTech manuel
	Nacelle POWER TOWER NANO SP	2	Figure 4 (DT15 – 5/5)
	Une GMA IGO 21 Potain	1	Figure 5 (DT15 - 5/5)
	Fourgon Renault Master	3	

CHANTIER

Matériel par équipe	Scie circulaire à table de chantier	1	Hauteur de coupe 85 mm inclinable avec guide
		1	Hauteur 100mm, long. coupe 300mm à 90° avec rallonge table
	Scie circulaire portative pour panneaux + rail	1	Capacité de coupe h=75 mm mini
		2	Longueur 1,2 m et 2,4 m
	Scie circulaire portative pour massif	2	Capacité de coupe h=160 mm mini
		1	Pour coupe longitudinale longueur mini 2,5 m
	Rails associés	1	Pour coupe transversale avec réglage angulaire
		1	Largeur de travail 245 mm
	Perforateur à fil	1	Avec mandrin SDS- 1400W
		1	Avec mandrin SDS- 36V 430W
	Perceuse avec fil avec réglage de couple et fonction burineur	1	Puissance 1500W mini mandrin de 13 mm
		1	Puissance 18V mini mandrin de 13 mm
	Visseuse à impact	1	Puissance mini 18V
	Disqueuse	1	Puissance 2000W pour disque 230 mm
	Disque diamant	1	Multi-matériaux - D=230 mm
	Visseuse sans fil	2	Puissance mini 18V, mandrin de 13 mm
	Groupe électrogène	1	Puissance 4000W, conforme à la norme IEC 60 439-4 et au décret du 14 novembre 1988 sur la protection des travailleurs
	Rallonge touret électrique	1	Longueur mini 30 m avec protection thermique
	Compresseur électrique	1	Pression jusqu'à 9 bars + 2 sorties réglable en pression
	Bobine tuyau air armé avec support	2	Long. 30 m
	Cloueur à air	1	Pointes 60 à 90 mm
		1	Pointes 100 à 160 mm
	Cloueur à boîtier	1	
Agrafeuse à air	1	Agrafe de 50 à 65 mm	
Agrafeuse à gaz	1	Agrafe de 50 à 65 mm	

EPI+ Collectifs sécurité	Casques individuels pour travail en hauteur + jugulaires	4	
	Gant + casque anti bruit + lunettes de protection	4	
	Stop-chute à enrouleur de 2m avec absorbeur + filet de protection.	2	2 stop-chute 2 filets de protection stop-chute
	Échelles à coulisse.	1	Hauteur 6 m
	Tréteaux avec planchers télescopiques	2	
	Échafaudage roulant	1	4,8 m
	Échafaudage multidirectionnel LAYHER	1	10 m
Matériel de levage	Élingue de textiles de 6m	2	
	Élingue à chaînes	1	2 brins de longueur 3m, charge utile 2T
	Élingues à chaînes	1	4 brins de longueur 4m, charge utile 4T
	Étai tirant/poussant	10	
	Sangles à cliquet de 7 m	4	
	Serre joint de charpentier	10	
	Clameau à cliquet	2	Longueur 1m mini
	Anneaux de levage + tirefonds	4	
	Point d'accrochage	4	
Matériel de topographie	Mire	1	
	Jalon	1	
	Cordex double corps	1	
	Niveau laser	1	Rotatif auto ajustable
	Trépied de laser	1	
	Fil à plomb	1	
	Règle alu 4 m	1	
	Laser de sol	1	Pour vérification de planéité
	Station de construction + trépied	1	Pour relevés de mesures et implantation
	Télémètre	2	
	Double décamètre	2	
	Triple décamètre	1	
	Niveau à bulle numérique	1	

Gestion des déchets :

Tous les déchets de chantier sont triés et stockés dans l'entreprise pour ensuite être envoyés dans un centre de tri spécialisé.

À ce descriptif, l'initiative est laissée aux candidats (par rapport à leur scénario) de prévoir de la location de matériel (notamment pour le levage) ou des accords de mise à disposition de matériel par d'autres corps d'état (gros œuvre en particulier).

FIGURE 1. Camion porte char avec grue auxiliaire F660 XP 26

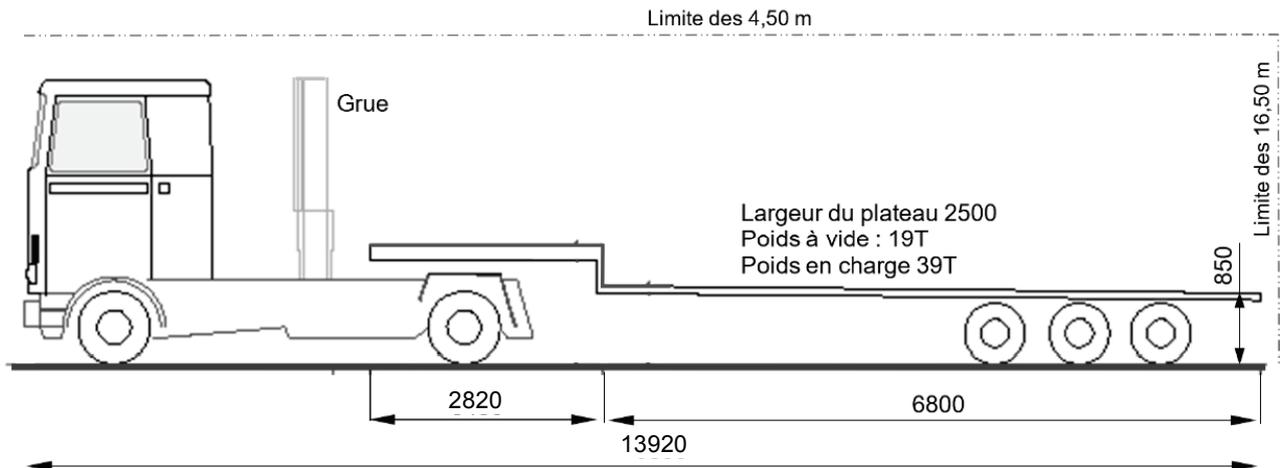


FIGURE 2. Plateforme diesel Compact 12DX

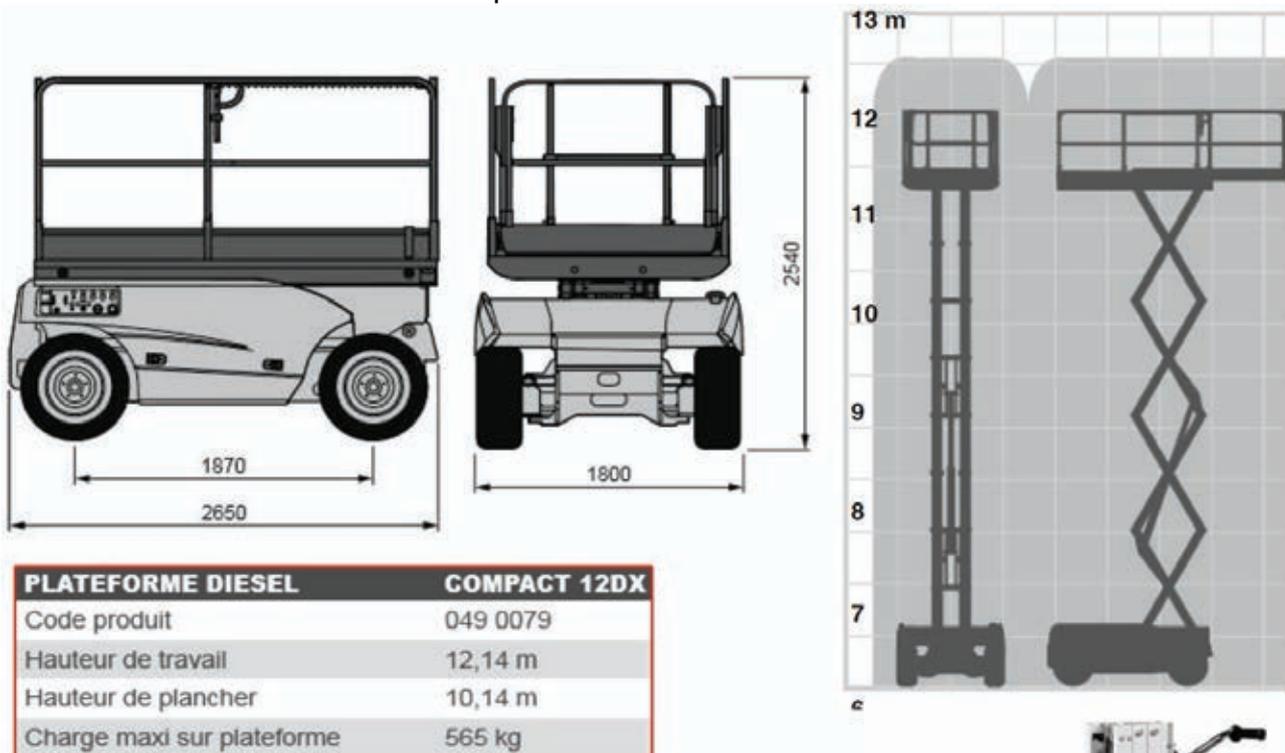


FIGURE 3. Lève charge KemTech manuel

Modèle	Capacité	Poids	Cotes pieds fermés	Cotes pieds ouverts
ES 850	300 kg Levée 8,7 m	240 kg	920 x 750 mm	2070 x 1500 mm



FIGURE 4 : Nacelle POWER TOWER NANO SP

DIMENSIONS DE TRAVAIL	
Hauteur maximum de travail	4,50 m
Hauteur de plancher	2,50 m
Dimensions nacelle	1,5 x 0,72 m
Empattement de travail	1,19 x 0,75 m
Charge maxi (1 personne + outillage)	200 kg
Poids total y compris charge utile	670 kg
DIMENSIONS REPLIÉ	
Longueur	1,20 m
Largeur	0,75 m
Hauteur	1,59 m
Poids propre	478 kg

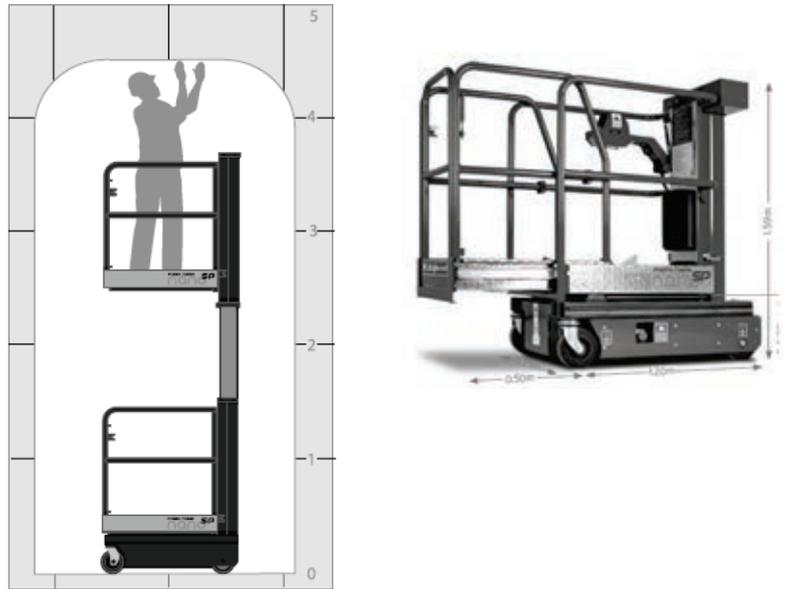
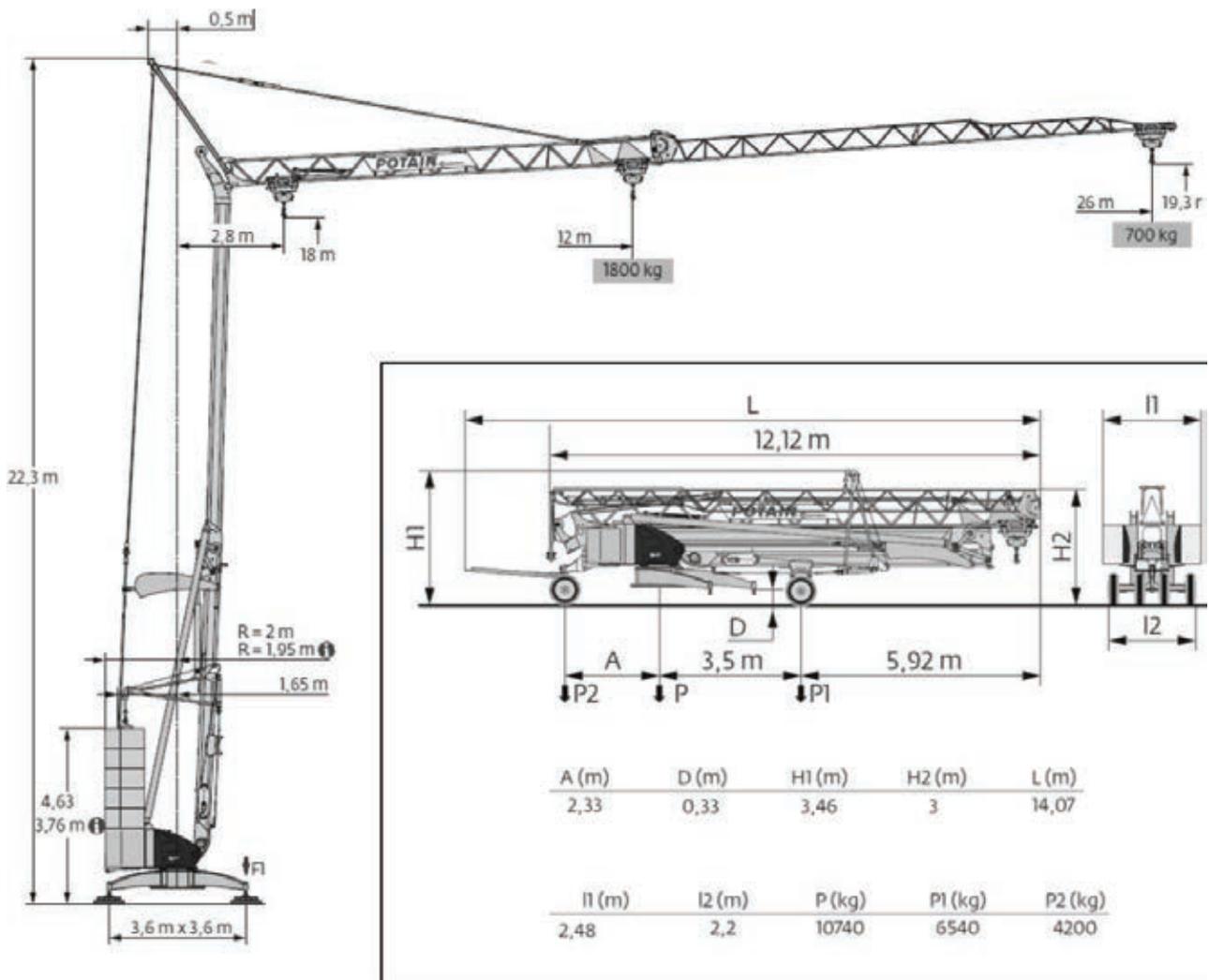


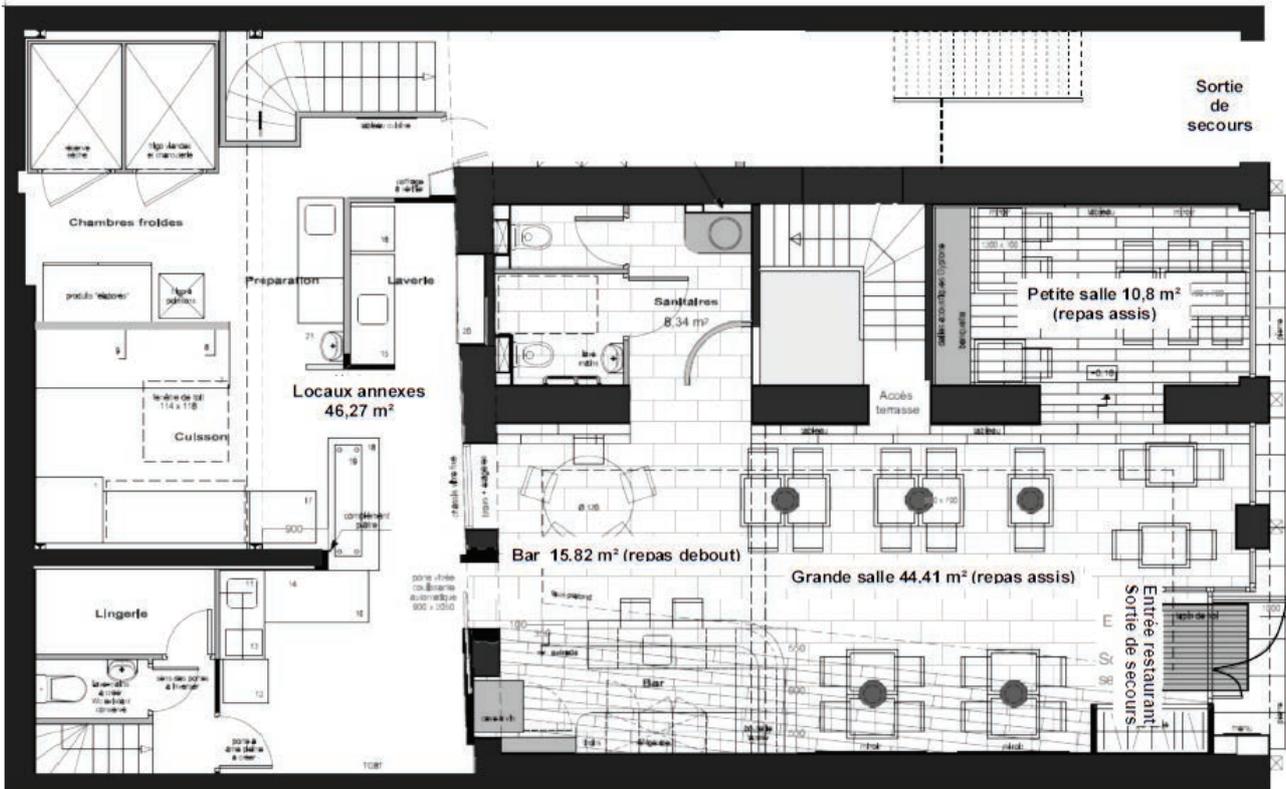
FIGURE 5 : Grue Potain IGO 21



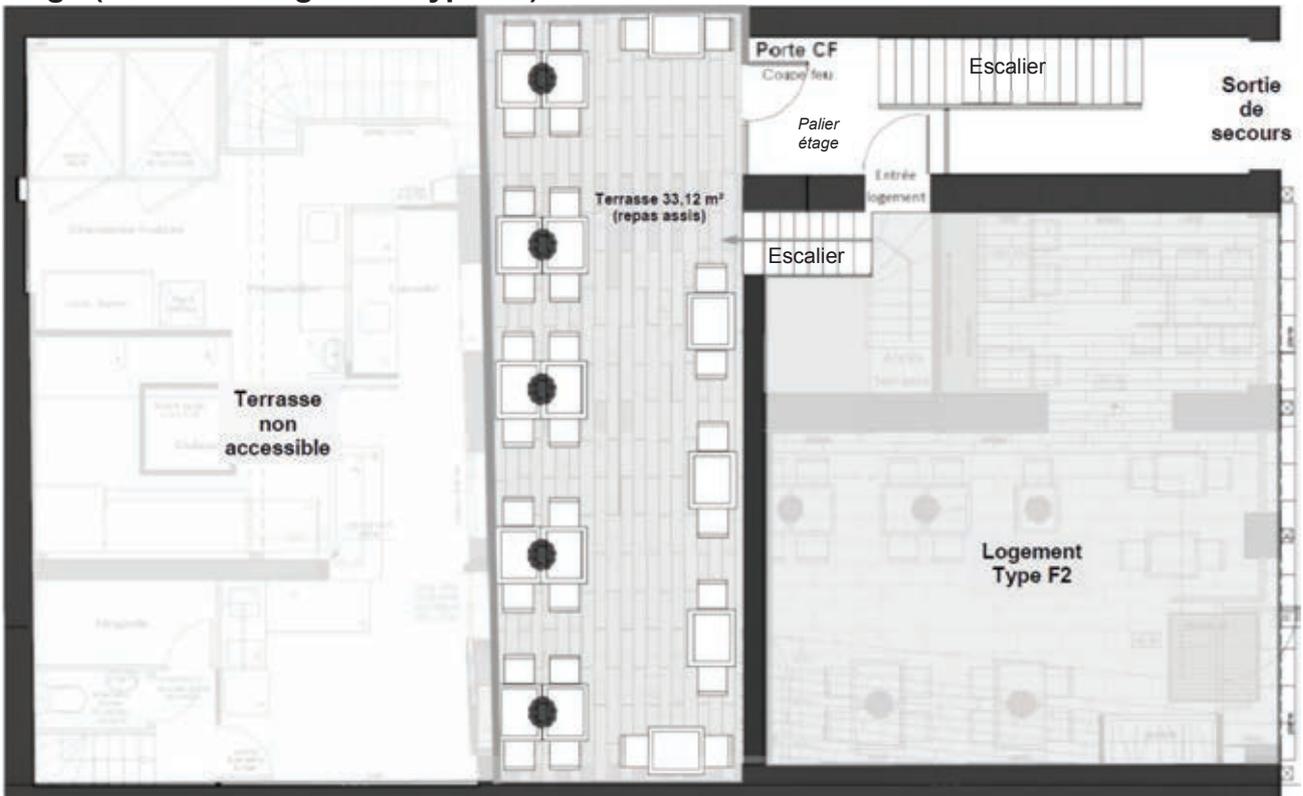
NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Chemins d'évacuation en cas d'alarme incendie

Rez de chaussée



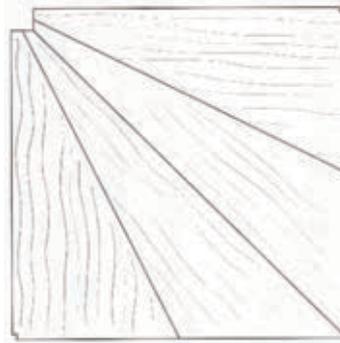
Étage (terrasse + logement type F2)





Aspect Bois :

Détail des calculs :



Aspect Bois :

Détail des calculs :

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

	<h1 style="margin: 0;">CONTRAT DE PHASE</h1>									
N°:	Phase :			Ensemble :			Élément :			
	Usinage :			S/S Ensemble :			Rep élément :			
Machine :				Matière :				Brut :		
Réf outil :			Type outil :		Nature outil :			D :	Z :	
Opérations d'usinage				Éléments de coupe			Éléments de passe			Contrôle des côtes
Repère		Désignation		Vc	fz	n	a	N	Vf	
S/Ph.	Op.			m·s ⁻¹	mm	tr·min ⁻¹	mm		m·min ⁻¹	
Type d'outil : FM : Fixation Mécanique - MO : Monobloc - PA : Pastilles brasées						Nature outil : HS - HW - WS ou DIA				
Schémas :										

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

N° Phase	Désignation de la phase	Engins et matériels	Effectif mobilisé	Durée prévisionnelle

Document Réponse 4 (DR 4) - Document concernant la question 16.a ⇒ 2/2

N° Phase	Désignation de la phase	Engins et matériels	Effectif mobilisé	Durée prévisionnelle

Si les 2 pages du document réponse DR4 sont insuffisantes. Reproduire ce tableau sur feuille de copie pour finir la question.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

