norme française

NF L 18-130

Avril 1995

A

ICS : 49.040.10

Constructions aéronautiques

Panneaux contreplaqués

Spécification d'approvisionnement et méthodes d'essais

E : Aerospace series – Wood based panels – Procurement specification and test methods

D : Luft- und Raumfahrt – Furnierplatten Beschaffungsanforderungen und Prüfmethoden

Norme française homologuée

par décision du Directeur Général de l'AFNOR le 5 mars 1995 pour prendre effet le 5 avril 1995

Remplace la norme NF L 18-130 de février 1991.

Correspondance

A la date de publication de la présente norme, il n'existe pas de travaux internationaux (ISO) ou européens (CEN) sur le sujet.

Analyse

La présente norme spécifie les conditions d'approvisionnement des panneaux plans contreplaqués utilisés en construction aéronautique ainsi que les méthodes d'essais.

Descripteurs

Thésaurus International Technique : industrie aéronautique, panneau en bois, contreplaqué, spécification, approvisionnement, essai, classification

Modifications

Mise à jour des références normatives, mesure des dimensions des panneaux selon NF EN 324-1.

Corrections

Éditée et diffusée par le Bureau de Normalisation de l'Aéronautique et de l'Espace (BNAE) - Technopolis 54
199, rue Jean-Jacques Rousseau - 92138 Issy-les-Moulineaux cedex - tél. : (1) 47-65-70-00

Diffusée par l'Association Française de Normalisation (AFNOR), Tour Europe 92049 Paris La Défense Cedex - Tél. : (1) 42-91-55-55

© bnae 1995

1er tirage 95-04

Avant-propos

La présente norme annule et remplace la norme AIR 9350 édition du 26 novembre 1948 et la norme NF L 18-120, édition de juin 1954, elle-même remplacée par la norme NF L 18-130, édition de février 1991.

SOMMAIRE

		Page
1	**Domaine d'application**	3
2	**Références normatives**	3
3	**Exigences générales**	3
3.1	Dénomination de l'essence du bois	3
3.2	Classification	3
4	**Caractéristiques des panneaux contreplaqués**	4
4.1	Dimensions et constitution des panneaux	4
4.2	Humidité à la livraison	4
4.3	Masse volumique	5
4.4	Marquage et conditionnement	5
5	**Exigences de fabrication**	6
5.1	Aspect des placages - Défauts	6
5.2	Préparation et traitements	6
5.3	Jointage du placage	6
5.4	État superficiel des panneaux à la livraison	6
5.5	Panneaux à âmes massives (catégorie B)	7
5.6	Colles et collage	7
6	**Conditions de réception ou de suivi de fabrication**	7
6.1	Lotissement	7
6.2	Échantillons	7
6.3	Éprouvettes	7
7	**Essais**	7
7.1	Constitution	8
7.2	Détermination de l'épaisseur, de la largeur et de la longueur	8
7.3	Vérification de la planéité	8
7.4	Détermination de l'humidité	8
7.5	Détermination de la masse volumique	8
7.6	Aptitude à la courbure (souplesse)	9
7.7	Résistance à la traction parallèle aux faces	9
7.8	Résistance du collage au fendage axial	9
7.9	Résistance au cisaillement dans le plan du panneau	9
8	**Essais de qualification**	9
9	**Essais de réception ou de suivi de fabrication**	9
9.1	Catégorie A	9
9.2	Catégorie B	9
10	**Rapport d'essai**	9
	Annexe A (normative)	10
	Annexe B (normative)	11
	Annexe C (normative)	12
	Annexe D (normative)	14
	Annexe E (normative)	17

1 Domaine d'application

La présente norme spécifie les conditions d'approvisionnement des panneaux plans contreplaqués d'épaisseur ≤ 6 mm utilisés en construction aéronautique ainsi que les méthodes d'essais.

2 Références normatives

NF B 50-001 Bois – Nomenclature

NF B 50-004 Contreplaqués – Vocabulaire

NF B 51-120 Panneaux à base de bois – Conditions générales d'essais

NF EN 324-1 Panneaux à base de bois – Détermination de l'épaisseur, de la largeur et de la longueur (indice de classement B 51-240-1)

3 Exigences générales

3.1 Dénomination de l'essence du bois

Voir NF B 50-001 et NF B 50-004.

Les essences, habituellement employées pour la fabrication des panneaux contreplaqués en construction aéronautique, sont précisées ci-après. Cette liste n'est pas limitative et les spécifications peuvent comporter d'autres essences par assimilation à l'une des espèces figurant ci-dessous, mais uniquement à condition de présenter des caractéristiques comparables et d'être explicitement prévues dans la commande.

- Essence *tendres :*
  . Peuplier (Populus divers),
  . Okoumé (Aucouméa klainéana),
  . Acajou d'Afrique (Khaya ivorensis).
- Essences *demi-dures :*
  . Hêtre (Fagus sylvatica) de masse volumique ($580 \leq m_v \leq 720$) kg/m^3
- Essences *dures :*
  . Bouleaux d'Europe (Betula alba et betula pubescens),
  . Bouleaux d'Amérique (Betula lutea et divers),
  . Hêtre (Fagus sylvatica) de masse volumique $m_v > 720$ kg/m^3

3.2 Classification

Les panneaux contreplaqués sont classés, suivant leur constitution, en deux catégories :

3.2.1 Catégorie A : Contreplaqués obtenus par combinaison de plis, en nombre impair, croisés à 90°, et collés à l'aide d'une colle formophénolique en film.
Les plis doivent être de même essence et de même épaisseur.

3.2.2 Catégorie B : Contreplaqués obtenus par toute autre combinaison de plis (nombre et sens des fibres), et collés à l'aide d'une colle formophénolique en film. Les plis peuvent être d'essences différentes, mais les plis symétriques doivent être de même essence, de même épaisseur et obtenus par le même procédé (tranchage ou déroulage).

4 Caractéristiques des panneaux contreplaqués

La commande doit comporter dans l'ordre :

- la catégorie (voir 3.2),
- la dénomination de ou des essences du bois (voir 3.1),
- le nombre de plis,
- pour la catégorie B, l'angle formé par le fil du bois des faces avec la grande dimension du panneau si cet angle est différent de 90° ou 0°.

4.1 Dimensions et constitutions des panneaux

4.1.1 Catégorie A

Voir tableau 1.

Le format à utiliser de préférence est de 120 cm × 120 cm.

Tableau 1

<table>
<tr><th rowspan="3">Épaisseur
(mm)</th><th colspan="2">Nombre de plis</th><th colspan="3">Tolérances</th></tr>
<tr><th rowspan="2">Essences
tendres</th><th rowspan="2">Essences
demi-dures
et dures</th><th colspan="2">sur épaisseur</th><th rowspan="2"></th></tr>
<tr><th>totale
du panneau
(mm)</th><th>de chaque
pli
(%)</th><th>sur longueur
et largeur
(%)</th></tr>
<tr><td>0,6</td><td rowspan="5">3</td><td rowspan="4">3</td><td>± 0,06</td><td rowspan="5">± 10</td><td rowspan="11">± 0,1</td></tr>
<tr><td>0,8</td><td>± 0,08</td></tr>
<tr><td>1</td><td>± 0,10</td></tr>
<tr><td>1,2</td><td>± 0,12</td></tr>
<tr><td>1,5</td><td>± 0,16</td></tr>
<tr><td>2</td><td rowspan="3">3 ou 5</td><td rowspan="2">± 0,20</td></tr>
<tr><td>2,5</td><td rowspan="3">3 ou 5</td><td>± 8</td></tr>
<tr><td>3</td><td>± 0,22</td><td>± 7</td></tr>
<tr><td>4</td><td rowspan="3">5 ou 7</td><td>± 0,24</td><td>± 6</td></tr>
<tr><td>5</td><td rowspan="2">5 ou 7</td><td>± 0,25</td><td rowspan="2">± 5</td></tr>
<tr><td>6</td><td>± 0,30</td></tr>
</table>

4.1.2 Catégorie B

Les dimensions et la constitution des panneaux doivent être spécifiées à la commande.

4.2 Humidité à la livraison

L'humidité des panneaux doit être déterminée suivant l'annexe A. Elle doit être comprise entre 7 % et 13 %. Le local utilisé par le fabricant, pour entreposer les panneaux, doit remplir les conditions de climatisation suivantes : température 10 °C à 30 °C, degré hygrométrique 50 % à 75 %.

4.3 Masse volumique

La masse volumique doit être déterminée suivant l'annexe B. Le tableau 2 donne des valeurs, en kilogrammes par mètre cube pour la catégorie A. Des valeurs supérieures peuvent être fixées lors de la commande.

Tableau 2

Classes d'essences	Essences	Pour 12 % d'humidité			
		Valeurs extrêmes		Moyenne pratique	
		Plis épaisseur ≥ 5/10	Plis épaisseur < 5/10	Plis épaisseur ≥ 5/10	Plis épaisseur < 5/10
Tendres	Okoumé Peuplier Acajou	485 à 540	510 à 530	510	520
Demi-dures	Hêtre	580 à 720	700 à 780	640	730
Dures	Bouleau Hêtre Limbo	720 à 790	780 à 860	760	820

4.4 Marquage et conditionnement

4.4.1 Marquage

Le marquage doit être effectué par un procédé ne risquant pas d'altérer les placages. Les panneaux de contreplaqués doivent porter dans un angle les indications suivantes :

- la marque de l'usine productrice,
- la désignation du panneau suivant 4,
- le numéro du lot et la date de fabrication.

4.4.2 Conditionnement

Les panneaux doivent être livrés en paquets constitués par des empilages de panneaux de mêmes dimensions.

Lorsque les conditions de livraison ou d'expédition l'exigent, les panneaux contreplaqués doivent être fournis en caisse ou sous emballages protégeant leurs surfaces et leurs arêtes contre toute détérioration.

Le fournisseur doit prendre toutes dispositions pour mettre les panneaux réceptionnés à l'abri des détériorations provenant des intempéries ou des manutentions durant leur stockage ou leur transport. En particulier, les panneaux doivent rester empilés dans des magasins couverts et clos, les piles étant isolées du sol par des liteaux ou des faux planchers. Ces magasins doivent avoir un degré hygrométrique compris entre 50 % et 75 %.

Les empilages ou les caisses doivent être munis d'étiquettes qui donnent, outre les indications portées sur les panneaux eux-mêmes, le nom et l'adresse du fournisseur, les dimensions, la quantité de panneaux et le numéro de la commande.

5 Exigences de fabrication

5.1 Aspect des placages – Défauts

Les placages destinés à la fabrication des panneaux contreplaqués doivent provenir de billes de pied saines, régulières, non vissées. Ils doivent être constitués de bois normal et homogène et découpés de droit fil. Ils ne doivent présenter aucun défaut, sauf tolérance de très petits nœuds (de diamètre inférieur à 5 mm, dits *œils de perdrix*), sains et adhérents, espacés et peu nombreux et de piqûres de vers (diamètre maximum de 1 mm et en quantité égale ou inférieure à trois au mètre carré).

L'aubier, apparent ou non, est admis, sauf stipulations contraires à la commande, de même que les colorations normales, claires et variées du cœur dans les peupliers.

Les placages présentant des traces d'échauffures et des colorations anormales doivent être rejetés.

5.2 Préparation et traitements

Les placages, destinés à la fabrication des panneaux contreplaqués, peuvent être obtenus par tranchage ou par déroulage. Il est recommandé que leur largeur soit > 150 mm. Les billes peuvent être préalablement ramollies à la vapeur ou à l'eau chaude, à la condition que cette opération soit effectuée à la pression atmosphérique et à une température ne dépassant pas 100 °C.

Les placages doivent être séchés à l'air libre ou par un procédé de séchage artificiel ne devant pas, sauf autorisation expresse, mettre en jeu des températures > 155 °C, ni amener les placages à une humidité < à 5 %.

5.3 Jointage du placage

5.3.1 Joints en travers du fil des placages

Le jointage bout à bout des feuilles de placage est interdit. Les joints en travers, doivent être exclusivement réalisés dans les plis par biseaux très allongés (pente inférieure à 10 %), exactement superposés et collés sous pression avant la fabrication des panneaux.

Sauf indications contraires à la commande, les joints en travers du fil sont admis dans un même pli, à condition qu'ils soient distants de la plus grande des deux longueurs suivantes :

- 1000 fois l'épaisseur du pli
- 60 cm

5.3.2 Joints parallèles au fil des placages

Sauf spécifications contraires à la commande, les plis extérieurs peuvent présenter des joints parallèles au fil. Les plis intermédiaires peuvent toujours être jointés parallèlement au fil.

Tous les joints parallèles au fil doivent être formés par les bords des placages exactement dressés, coupés carrément et collés sur champ à l'aide de machines appropriées. L'examen par transparence ne doit laisser apparaître aucun jour.

Le jointage de l'âme, des plis intérieurs et extérieurs doit être effectué par collage (voir 5.6).

5.4 État superficiel des panneaux à la livraison

Les panneaux contreplaqués doivent être pressés uniformément et coupés carrément sur les bords. Ils doivent présenter des surfaces planes et unies sans ondulation, ride, cloque, dépression, fibre écaillée, fente ou gerce, joint ouvert, ni autres défauts.

Les faces doivent être exemptes de toute substance susceptible de nuire à la qualité du collage.

Le raclage et le ponçage sont formellement interdits pour tous les panneaux de moins de 3 mm d'épaisseur ou dont les plis extérieurs ne mesurent pas au moins 1 mm d'épaisseur. Pour les épaisseurs ≥ 3 mm, le raclage ou le ponçage doit porter obligatoirement sur les deux faces et ne doit pas réduire de plus de 25 % l'épaisseur initiale des plis. Un raclage ou un ponçage inégal des deux faces doit entraîner le rebut du panneau.

5.5 Panneaux à âmes massives (catégorie B)

Dans ces panneaux, l'âme est constituée d'éléments obtenus par sciage et rabotage ou par tranchage ou déroulage. Elle doit toujours être en bois sain et normal, sans défaut et droit de fil.

Si les éléments de l'âme présentent des joints, ils doivent être collés en enture et décalés d'au moins 300 mm dans les éléments voisins. Les éléments de l'âme doivent être intimement collés les uns aux autres sous pression.

Les âmes doivent être parfaitement dressées sur les faces avant encollage.

5.6 Colles et collage

La seule colle employée pour la fabrication des contreplaqués destinés à la construction aéronautique est la résine formophénolique à chaud, en film.

Les procédés de collage ne doivent pas mettre en œuvre des températures > 155 °C.

Les joints entre les éléments de l'âme peuvent être collés, dans le cas des panneaux à âme massive, à l'aide d'une colle différente de celle utilisée pour le collage des plis extérieurs. Toutefois, cette colle doit être autorisée d'emploi en construction aéronautique.

6 Conditions de réception ou de suivi de fabrication

6.1 Lotissement

6.1.1 Catégorie A

Les panneaux contreplaqués, fabriqués dans la même usine à partir de la même essence de bois, collés sur les mêmes presses avec le même lot de colle, constituent un lot identifié par un numéro et la date de fabrication.

6.1.2 Catégorie B

Le lotissement doit être défini à la commande.

6.2 Échantillons

Dimensions minimales des échantillons :

- longueur dans le sens des fils du bois des plis extérieurs : 600 mm,
- largeur : 300 mm.

6.3 Éprouvettes

Les éprouvettes doivent être réalisées à partir des échantillons conformément aux exigences des annexes A à E.

7 Essais

Toutes les mesures doivent être effectuées dans un local à température comprise entre 10 °C et 30 °C et dont le degré hygrométrique peut varier de 50 % à 75 % (correspondant à une humidité des panneaux de 7 % à 13 %).

7.1 Constitution

Vérifier que les caractéristiques suivantes sont conformes à la commande :

- dénomination de l'essence du bois ou des essences de bois,
- nombre de plis,
- colles utilisées,
- marquage et conditionnement.

7.2 Détermination de l'épaisseur, de la largeur et de la longueur

Voir NF EN 324 - 1

Les valeurs trouvées doivent être conformes au tableau 1.

7.3 Vérification de la planéité

Les essais doivent être effectués en mesurant par rapport à un plan de référence, soit directement la flèche maximale f, panneau posé du côté de la face concave, soit la distance d des différents points de la périphérie, panneau posé du côté de la face convexe (voir figure 1).

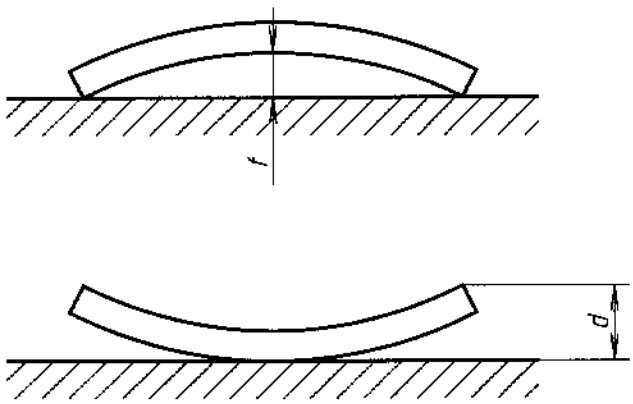


Figure 1

Cette mesure permet d'évaluer la déformation maximale définie par le client.
L'ordre de grandeur de cette déformation est donné ci-après :

- catégorie A :
  . jusqu'à 5 mm d'épaisseur : 50 mm/ m
  . au-dessus de 5 mm : 20 mm/ m
- catégorie B :
  . jusqu'à 5 mm d'épaisseur : 20 mm/ m
  . au-dessus de 5 mm : 10 mm/ m

7.4 Détermination de l'humidité

L'humidité des panneaux contreplaqués à la livraison doit être déterminée sur des éprouvettes prélevées dans les panneaux et conformément à l'annexe A.

7.5 Détermination de la masse volumique

La masse volumique des panneaux contreplaqués doit être déterminée selon l'annexe B :

a) soit sur des éprouvettes prélevées dans les panneaux,
b) soit sur l'ensemble du panneau par détermination du volume et de la masse.

7.6 Aptitude à la courbure (souplesse)

La souplesse des panneaux contreplaqués doit être appréciée dans le sens perpendiculaire au fil des plis extérieurs. Le contreplaqué est enroulé alternativement sur chacune de ses faces, sur un cylindre de diamètre égal à 100 fois l'épaisseur de ce contreplaqué et il ne doit en résulter aucun signe de rupture ou de décollement.

7.7 Résistance à la traction parallèle aux faces

Selon l'annexe C.

7.8 Résistance du collage au fendage axial

Selon l'annexe D.

7.9 Résistance au cisaillement dans le plan du panneau

Selon l'annexe E.

8 Essai de qualification

Tous les essais spécifiés en 7 doivent être effectués.

9 Essai de réception ou de suivi de fabrication

9.1 Catégorie A

Essais par lot :
Les essais suivants doivent être effectués sur chaque lot :

- constitution (voir 7.1),
- humidité (voir 7.4),
- masse volumique (voir 7.5),
- résistance à la traction dans le sens 0° des fils (voir 7.7),
- résistance au cisaillement dans le sens 90° des fils (voir 7.9),

L'essai d'aptitude à la courbure (voir 7.6) est recommandé.

9.2 Catégorie B

Les essais doivent être définis à la commande.

10 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit mentionner notamment :

- la référence à la présente norme,
- la dénomination de l'essence du bois ou des essences de bois,
- les dimensions, le nombre de plis,
- la catégorie,
- le nombre d'échantilons prélevés,
- les essais effectués et leurs résultats,
- le nom et l'adresse du fabricant,
- le numéro du lot et la date de fabrication,
- le numéro de la commande.

ANNEXE A (normative)

Détermination de l'humidité H (%)

A.1 Principe – Objet

Détermination par pesée de la variation de la masse d'une éprouvette entre son état avant dessiccation et son état anhydre, en vue de déterminer son degré d'humidité H en %.

A.2 Éprouvette

L'éprouvette peut être constituée de plusieurs éléments, si nécessaire, afin de la rendre compatible avec la balance utilisée. Ces éléments peuvent être de formes et de dimensions quelconques, à condition qu'ils soient représentatifs de la section transversale entière du panneau et qu'après séchage, ils aient une masse minimale de 10 g. L'éprouvette doit être exempte de tout éclat mobile et de sciure.

A.3 Appareillage

- Balance avec graduation par 0,01 g.
- Étuve ventilée permettant de maintenir la température à (103 ± 2) °C.
- Dessiccateur contenant une matière absorbante (chlorure de calcium, gel de silice, etc.), assurant la dessiccation de l'air.

A.4 Mode opératoire

A.4.1 La pesée doit être effectuée aussi rapidement que possible après l'essai, sinon prendre toute précaution pour maintenir l'éprouvette à la même humidité.

A.4.2 Peser l'éprouvette à 0,1 % de sa masse m_H.

A.4.3 Déshydrater l'éprouvette dans l'étuve jusqu'à masse constante [1].

A.4.3 Peser l'éprouvette anhydre à 0,1 % de sa masse m_0 après son refroidissement dans le dessiccateur (durée : 1 h environ).

A.5 Expression des résultats

Humidité H de chaque éprouvette :

$$H = \frac{100\ (m_H - m_0)}{m_0}, \text{ en pourcentage}$$

où : m_H est la masse en grammes de l'éprouvette avant dessiccation,

m_0 est la masse en grammes de l'éprouvette après dessiccation.

---

1) La masse est considérée comme constante lorsque deux pesées successives effectuées à 6 h d'intervalle, au minimum, ne diffèrent pas plus de 0,1 %.

ANNEXE B (normative)

Détermination de la masse volumique

B.1 Principe – Objet

Détermination de la masse par unité de volume d'une éprouvette. Cette caractéristique est fonction de l'humidité du bois en essai (H %).

B.2 Éprouvette

L'éprouvette peut être constituée de plusieurs éléments de forme géométrique simple, si nécessaire, afin de la rendre compatible avec la balance utilisée, en nombre suffisant pour obtenir une masse totale supérieure à 10 g. L'éprouvette doit être exempte de tout éclat mobile et de sciure.

B.3 Appareillage

Balance avec graduation par 0,01 g.

Instruments de mesure permettant de déterminer les dimensions selon B.4.

B.4 Mode opératoire

- Peser les éléments de l'éprouvette à 0,01 g (m_H).
- Déterminer le volume total V_H des éléments de l'éprouvette par mesure des dimensions à ± 0,05 mm. Le volume doit être déterminé immédiatement après la pesée.
- Déterminer l'humidité des éléments de l'éprouvette selon l'annexe A.
- La masse volumique au moment de l'essai D_H est calculée par la formule :

$$D_H = \frac{m_H}{V_H}$$

où : m_H est la masse en grammes,

V_H est le volume en centimètres cubes.

B.5 Expression des résultats

- Exprimer la masse volumique en kilogrammes par mètre cube ($D_H \times 1000$), arrondie à 5 kg/m^3.
- Indiquer l'humidité du bois au moment de la mesure (H %).

ANNEXE C (normative)

Détermination de la résistance à la traction parallèle aux faces

C.1 Domaine d'application

La présente méthode d'essai a pour objet la détermination de la contrainte de rupture en traction des panneaux contreplaqués.

C.2 Prélèvement des éprouvettes

Le prélèvement et le découpage des éprouvettes doivent être effectués conformément à la norme NF B 51-120.

Cinq éprouvettes doivent être prélevées pour chaque sens d'essai :

- sens du fil des plis extérieurs (0°),
- sens transversal du fil (90°),
- sens diagonal du fil (45°).

C.3 Mode opératoire

L'éprouvette doit avoir un degré d'humidité H tel que 7 % < H < 13 %. Elle doit être soumise à un effort de traction progressivement croissant, appliqué à ses extrémités.

La vitesse d'accroissement de l'effort doit être de l'ordre de 2000 N/min.

L'essai doit être effectué à l'aide d'une machine permettant de mesurer l'effort à ± 1 % et munie de mors auto-serrants présentant des surfaces de serrage d'au moins 50 mm de longueur et 30 mm de largeur permettant de transmettre l'effort à l'éprouvette sans glissement. Les mors doivent être alignés sur le même axe.

Dimensions en millimètres

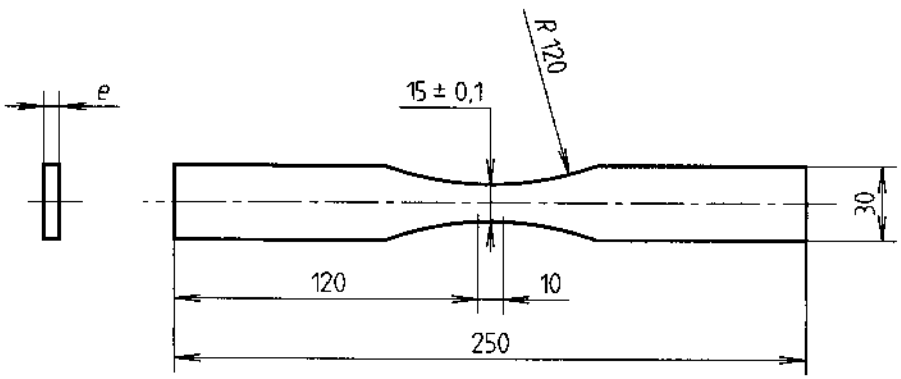


Figure C.1 : Éprouvette de traction

C.4 Résultats

C.4.1 Panneaux de la catégorie A

Les valeurs minimales exigées dans chaque direction sont indiquées dans le tableau C.1 pour chaque essence. Aucune éprouvette ne doit donner une résistance inférieure de plus de 10 % à la valeur indiquée.

Tableau C.1

Classes d'essences	Essences	Épaisseurs nominales (mm)	Contrainte de rupture en traction (MPa)		
			0°	90°	45°
Tendres	Okoumé	0,6 à 1 1,2 à 6	40 35	25 22	18 16
	Peuplier	0,6 à 1 1,2 à 6	52 50	33 30	25 20
Demi-dures	Hêtre	0,6 à 1 1,2 à 6	60	50 45	30 28
Dures	Bouleau Hêtre Limbo	0,6 à 1 1,2 à 6	70 65	55 50	35 30

C.4.2 Panneaux de la catégorie B

Les valeurs minimales exigées dans chaque direction doivent être précisées, par le client, à la commande.

C.4.3 Expression des résultats

Résistance à la traction σ_t max. de chaque éprouvette :

$$\sigma_t = \frac{F\,\text{max.}}{e.b}\text{ , en mégapascals}$$

où :

F max. est la charge de rupture, exprimée en newtons,

e est l'épaisseur, en millimètres, mesurée au centre de l'éprouvette à 0,05 mm près,

b est la largeur, en millimètres, mesurée au centre de l'éprouvette à 0,1 mm près.

ANNEXE D (normative)

Résistance du collage au fendage axial

D.1 Domaine d'application

La présente méthode a pour objet le contrôle de la qualité du collage entre les plis des panneaux contreplaqués.

D.2 Mode opératoire

L'essai doit être effectué à l'aide d'une machine de traction équipée de mors appropriés aux encoches de l'éprouvette et conformes à la figure D.1.

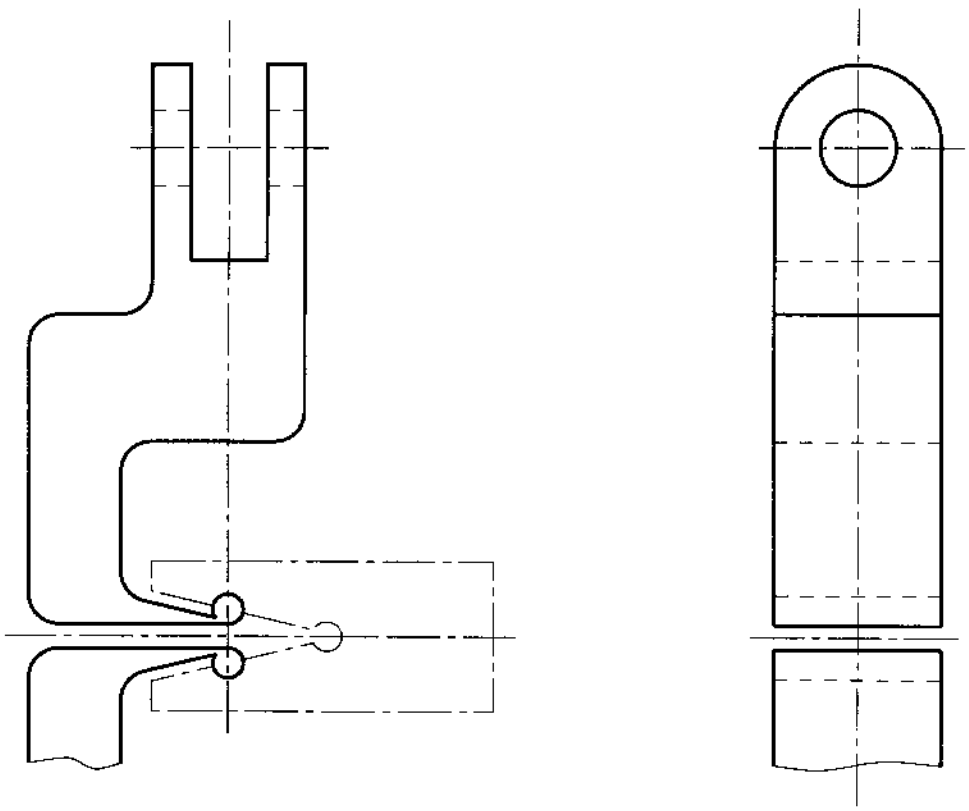


Figure D.1 – Mors pour l'essai de fendage

D.3 Éprouvette

L'éprouvette doit être conforme à la figure D.2 ; elle est constituée par un échantillon de contreplaqué pris en sandwich entre deux lamelles de hêtre [1] et collé à l'aide d'une colle à bois qui ne modifie pas le degré hygrométrique du bois. Cette colle doit être suffisamment résistante pour que la rupture se produise dans le contreplaqué.

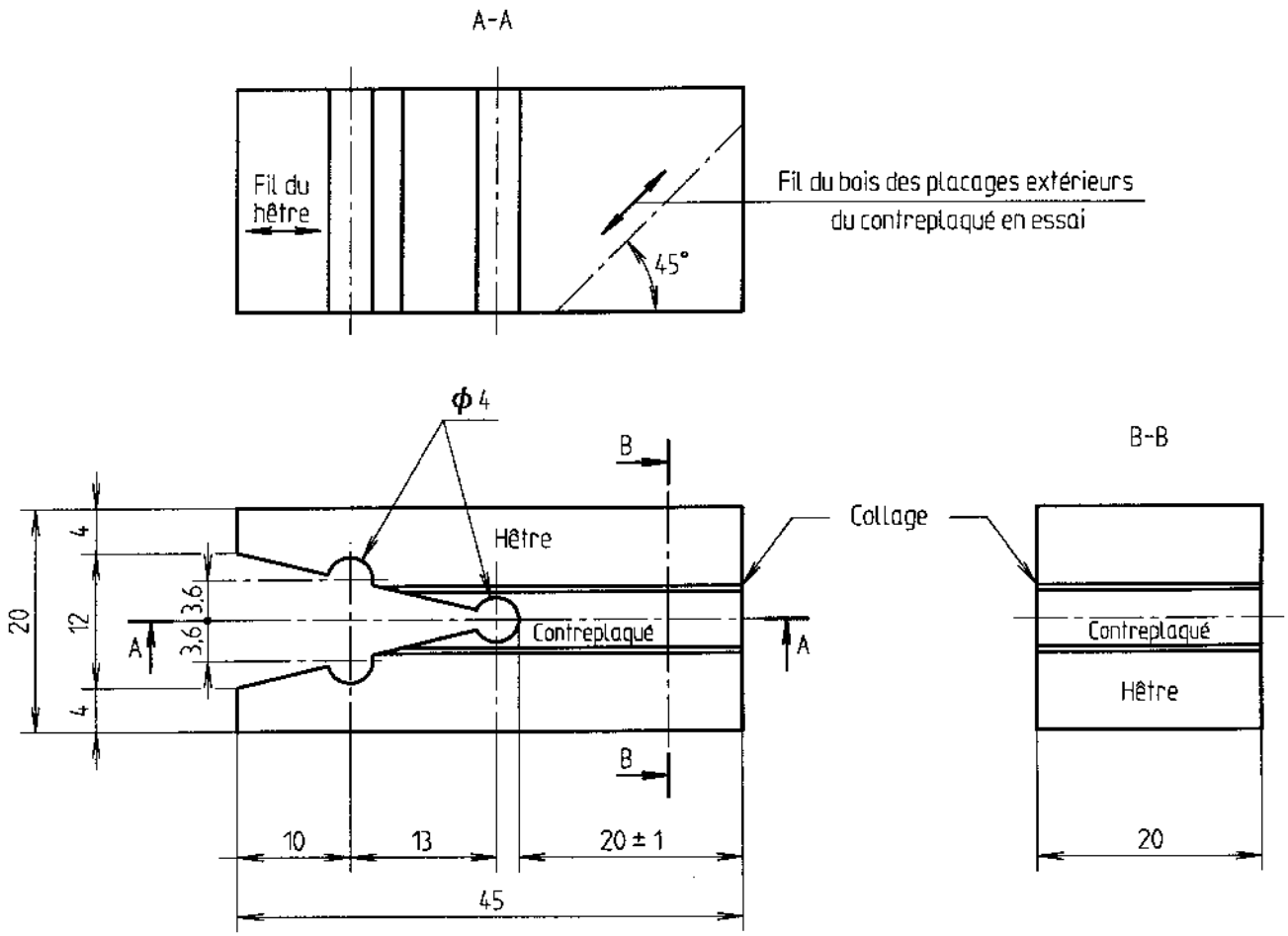


Figure D.2 – Éprouvette

12 éprouvettes doivent être essayées.

D.4 Mode opératoire

- Placer l'éprouvette entre les mors (figure D.1).
- Appliquer la charge à une vitesse constante. La vitesse d'essai doit assurer la rupture de l'éprouvette en 1,5 min à 2 min.
- Ne pas prendre en considération les résultats d'essai des éprouvettes rompues hors du contreplaqué en essai.

1) Les lamelles doivent être débitées de manière que l'effort soit exercé tangentiellement aux cernes d'accroissement du bois, le plan du collage étant radial à ces derniers.

- La rupture doit se produire dans le bois des placages constituant le contreplaqué.
- Le nombre de résultats significatifs doit être au moins de 10 sur les 12 éprouvettes essayées.
- Dans le cas d'une rupture partielle du collage entre plis, la surface décollée s doit être mesurée et exprimée en millimètres carrés [1].

D.5 Expression des résultats

Le résultat doit être exprimé en pourcentage par rapport à la surface totale S de l'éprouvette de contreplaqué (20 mm × 20 mm), d'où :

Résistance du collage au fendage axial $\% = 100 \times \frac{S - s}{S}$

D.6 Exigences

Aucune des 10 éprouvettes ne doit avoir une surface de collage décollée supérieure à 20 % de S.

1) Une procédure pratique consiste à utiliser un papier millimétré transparent.

ANNEXE E (normative)

Essai de cisaillement dans le plan du panneau

E.1 Domaine d'application

La présente méthode d'essai a pour objet la détermination de la résistance au cisaillement dans le plan du panneau d'épaisseur nominale inférieure ou égale à 6 mm.

E.2 Principe de la méthode

La méthode est celle de *Iosipescu*. Elle consiste, à l'aide d'un dispositif approprié, à obtenir le cisaillement de l'éprouvette.

E.3 Prélèvement des éprouvettes

Cinq éprouvettes doivent être prélevées pour chaque sens d'essai :

- sens des fils des plis extérieurs (0°),
- sens travers des fils (90°),
- sens diagonal des fils (45°).

E.4 Éprouvettes

Elles doivent être découpées dans le panneau selon le croquis de la figure E.1 ci-dessous.

Dimensions en millimètres

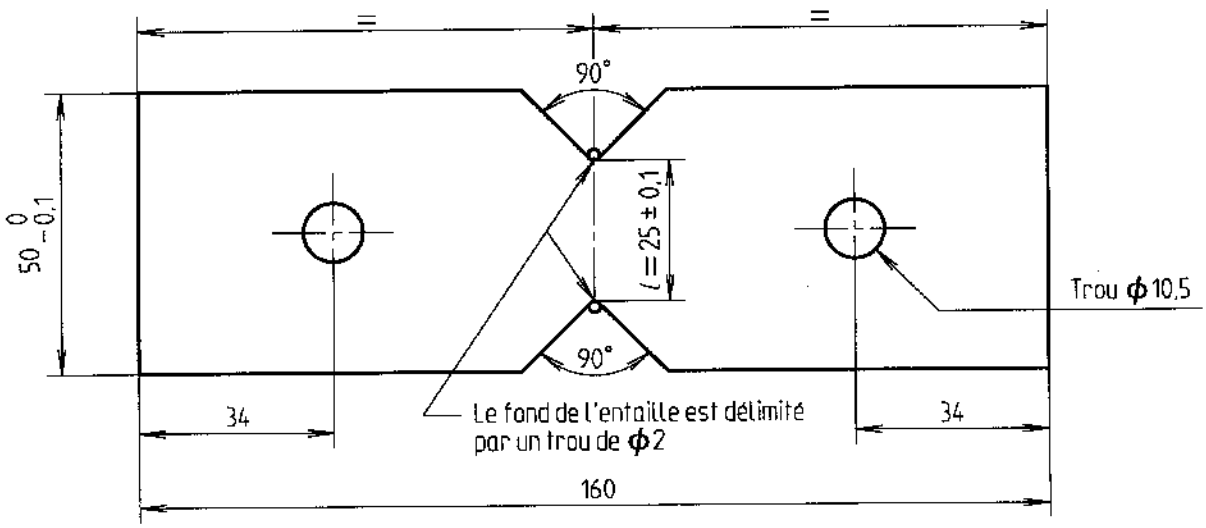


Figure E.1

E.5 Dispositif d'essai

Les dessins de réalisation du dispositif sont donnés dans les figures E.2 à E.7.

E.6 Mode opératoire

L'éprouvette doit avoir un degré d'humidité H tel que 7 % < H < 13 %. Elle doit être placée dans le dispositif d'essai et soumise à un effort de compression progressivement croissant, obtenu au moyen d'une machine permettant de mesurer l'effort à ± 1 %. L'axe passant par le fond des entailles de l'éprouvette doit être confondu avec l'axe des plateaux de la machine d'essai.

La vitesse d'accroissement de la charge doit être constante et inférieure à 1000 N/min.

E.7 Résultats devant figurer sur le procès-verbal d'essai

- l'humidité du contreplaqué H en %, au moment de l'essai selon l'annexe A,
- la contrainte de cisaillement à rupture pour chaque sens d'essai :

$$\sigma_c = \frac{F\,\text{max.}}{l.e}\text{ , en mégapascals}$$

où :
F max. est la charge de rupture, exprimée en newtons,
l est la largeur cisaillée (25 ± 0,1), en millimètres
e est l'épaisseur, en millimètres, mesurée au centre de l'éprouvette, à 0,05 mm près.

E.8 Exigences

Les contraintes de cisaillement de référence sont indiquées pour chaque sens des fils et pour chaque essence dans le tableau E.1.

Tableau E.1

Classes d'essences	Essences	Épaisseurs nominales (mm)	Contrainte de cisaillement (MPa)		
			0°	90°	45°
Tendres	Okoumé	0,6 à 1	11	11	22
	Peuplier	1,2 à 6	10	10	20
	Acajou				
Demi-dures et dures	Bouleau	0,6 à 1	20	20	44
	Hêtre	1,2 à 2,5	17	17	40
	Limbo	3 à 6	17	17	36

E.8.1 Panneaux de catégorie A

Aucune éprouvette ne doit donner une contrainte inférieure de plus de 10 % à la valeur du tableau E.1.

E.8.2 Panneaux de catégorie B

Les caractéristiques minimales doivent être spécifiées à la commande par le client.

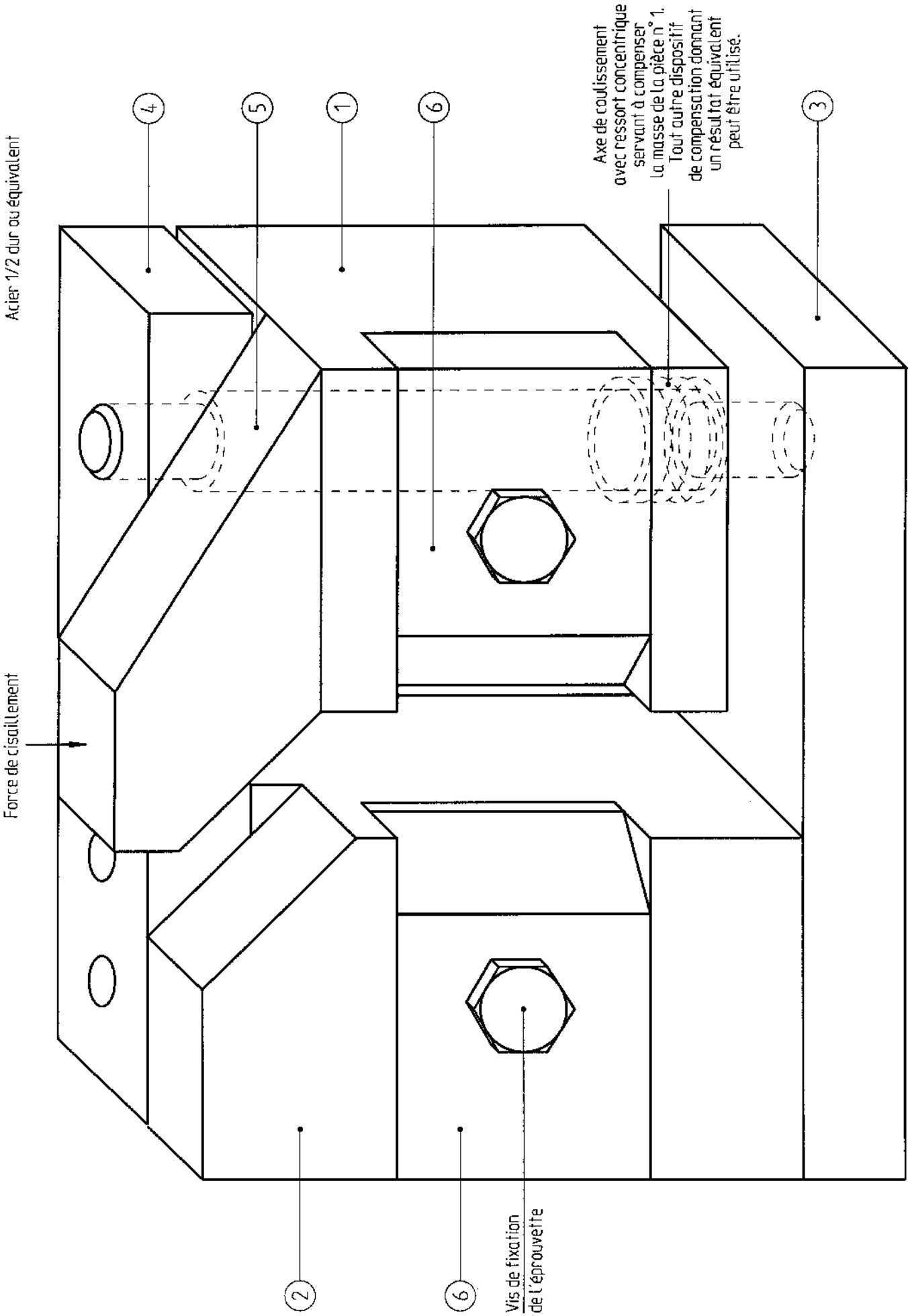


Figure E.2 – Vue d'ensemble du montage

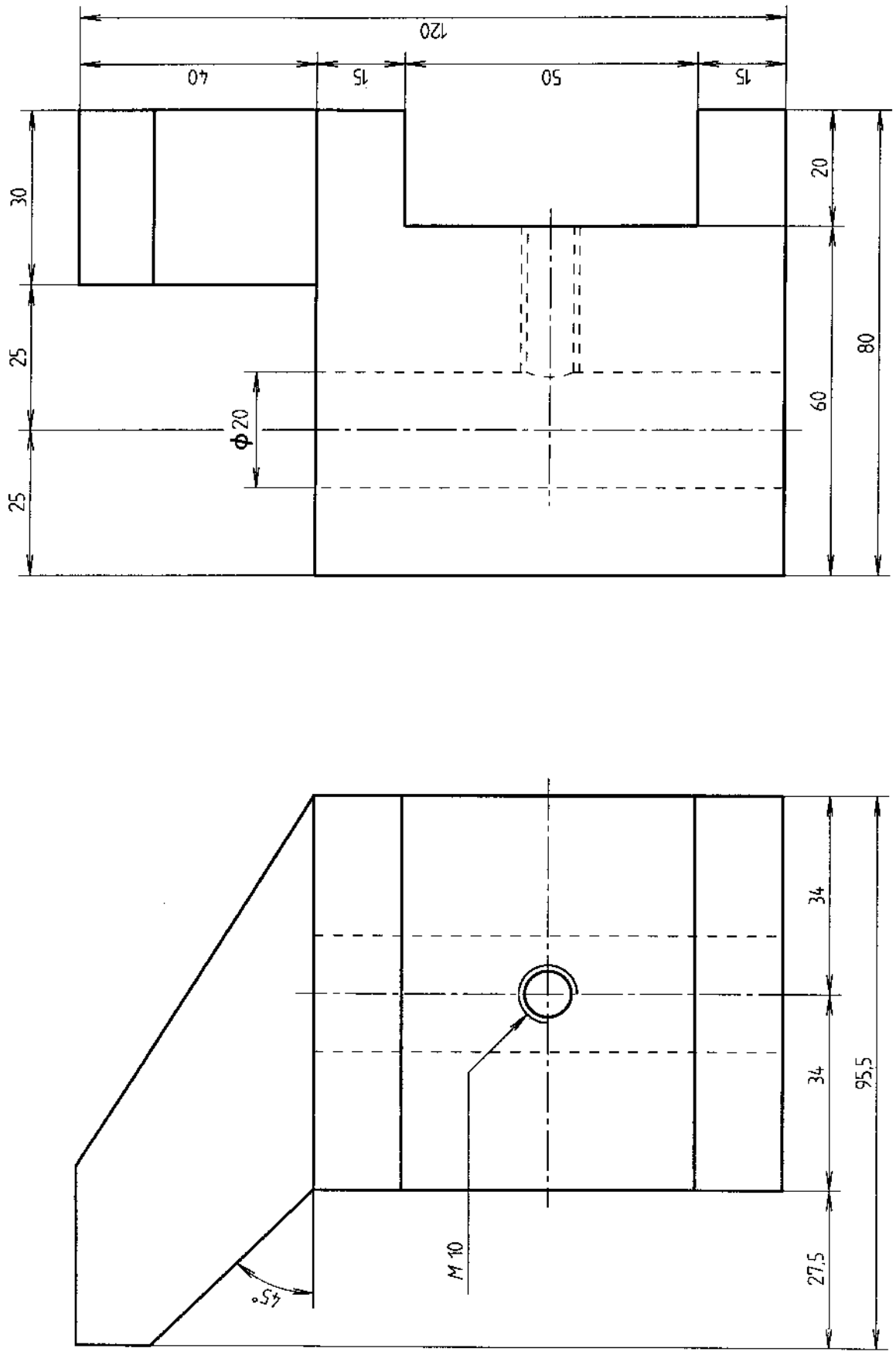


Figure E.3 – Pièce n°1

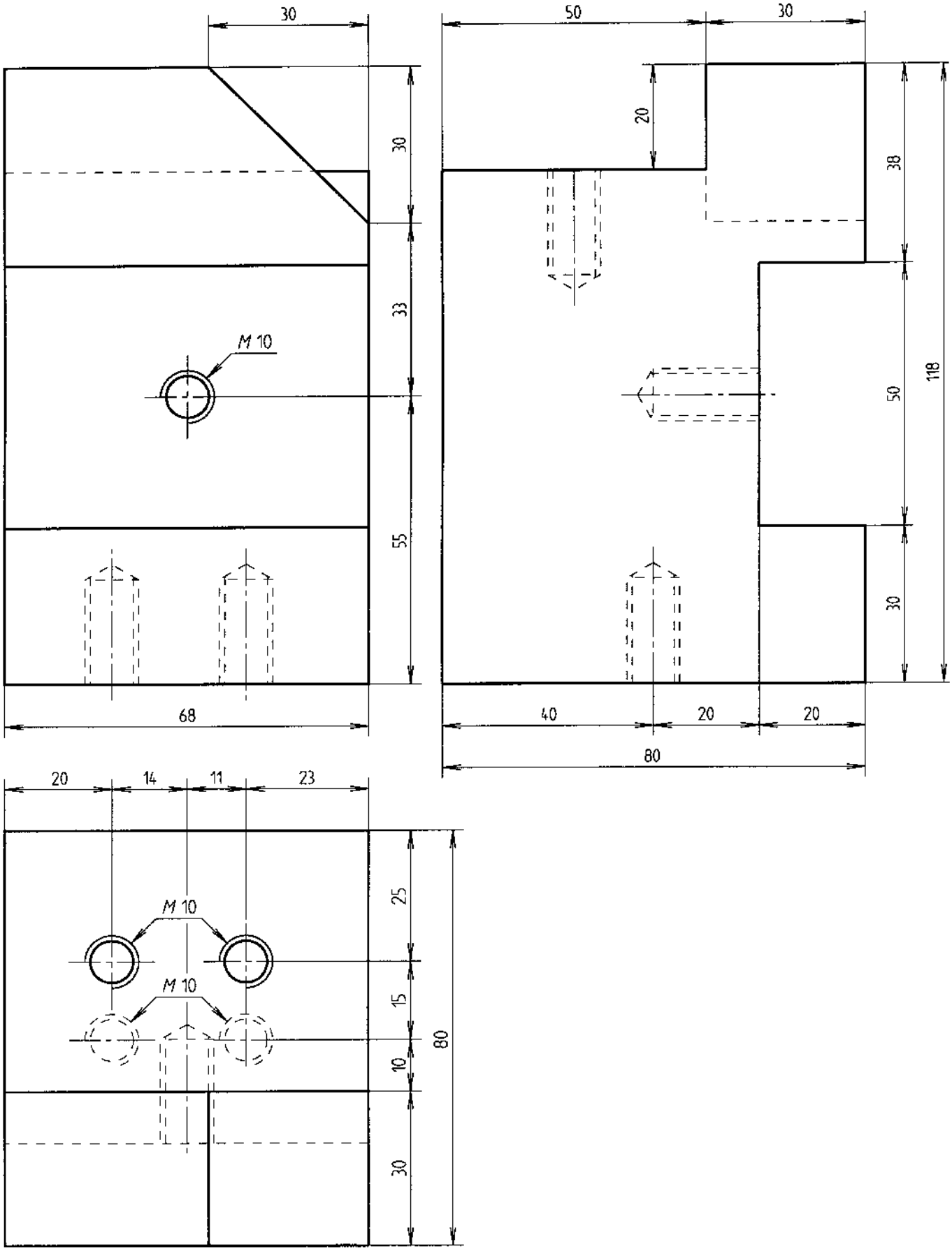


Figure E.4 – Pièce n° 2

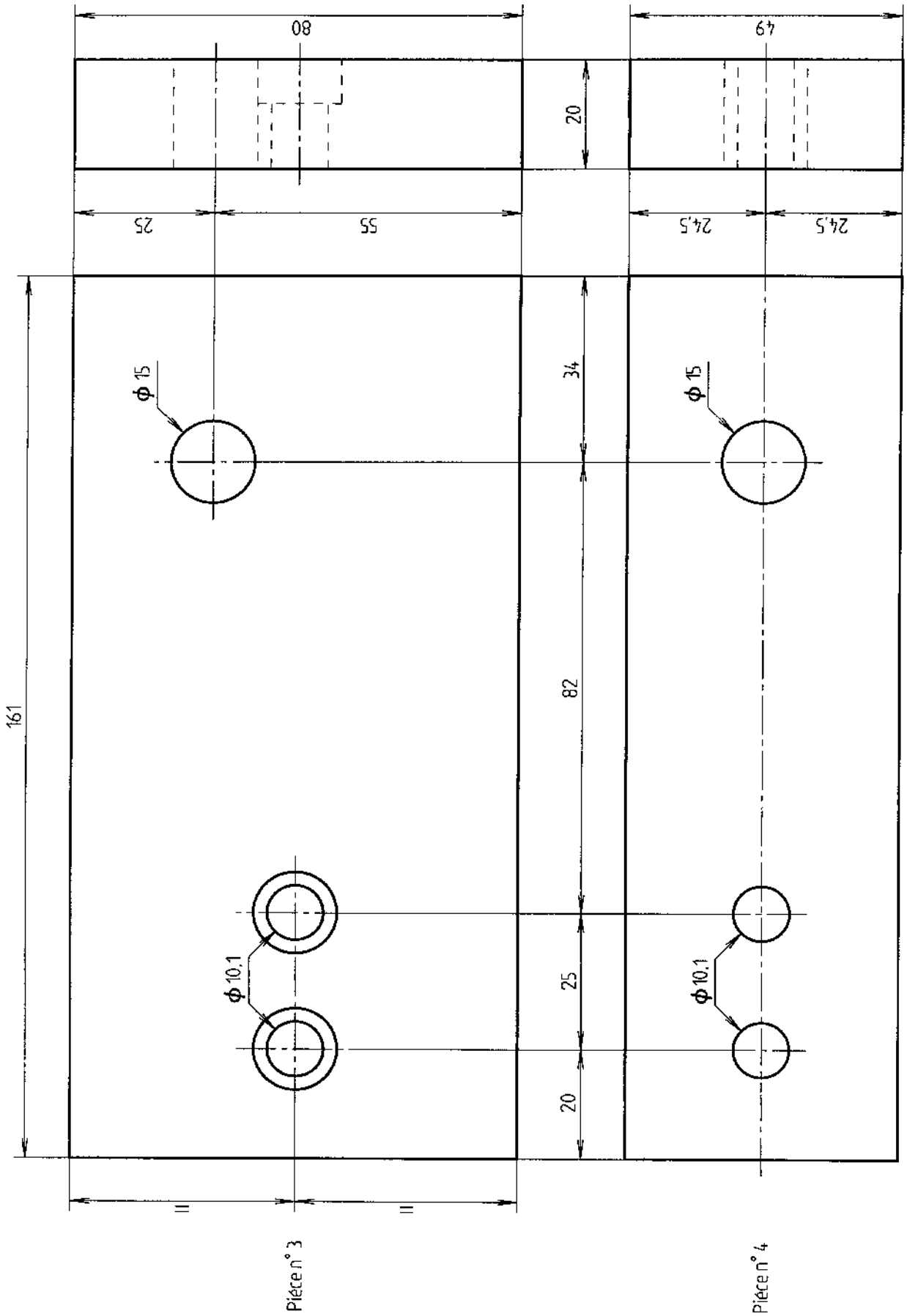


Figure E.5 – Pièces n° 3 et 4

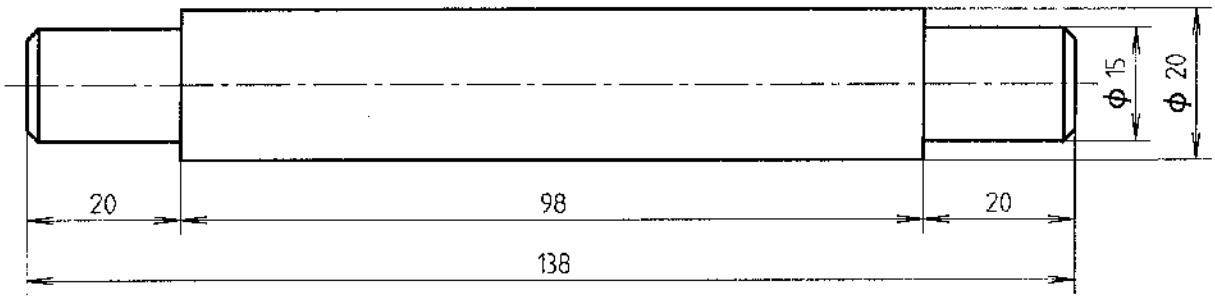


Figure E.6 – Pièce n°5 – Axe de coulissement de la pièce n° 1

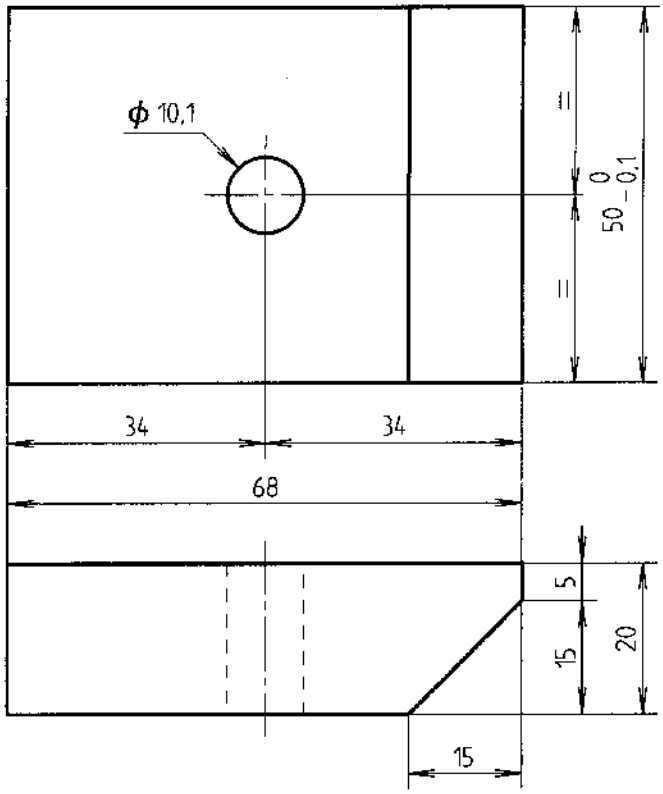


Figure E.7 – Pièce n° 6