

**E4 ETUDE DE DEVELOPPEMENT - OPTION A**

**U4.1A ANALYSE DES BESOINS ET DES PERFORMANCES**

**Durée 2 heures - coefficient 2**  
**Aucun document autorisé**  
**Calculatrice autorisée**

**SUPPORT D'ETUDE : BANCS EXTERIEURS**

**DOSSIER RESSOURCE:**

<b>Le contexte (extraits de norme)</b>	<b>documents 1 et 1bis</b>
<b>La recherche de solutions</b>	
- matériau	<b>document 2</b>
- produits de traitement	<b>documents 3 et 4</b>
- adhésifs	<b>documents 5 et 6</b>

### 1.3 Démarche pour la qualification du mobilier d'extérieur

Les problèmes techniques posés par différentes variables (matériaux — lieux d'utilisation — exposition — ...) conduisent à proposer la démarche suivante :

- nécessité de connaître les caractéristiques initiales du produit au moment de sa livraison ;
- nécessité d'apprécier ses caractéristiques mécaniques et de finitions (chapitres 5 et 6) ;
- nécessité d'apprécier son évolution dans le temps en tenant compte des contraintes, notamment climatiques, auxquelles il sera confronté au cours de son usage.

Dans ce dernier cas, et en raison des complexités techniques d'analyses, la seule expertise convenable est de soumettre le produit à l'évolution du temps pendant une durée déterminée puis de refaire des essais (voir chapitres 4, 5 et 6).

Commentaire :

L'industrie ne peut pas attendre des résultats d'essais dont la durée est de plusieurs années ; en conséquence, la commission de normalisation peut être amenée à réviser ses méthodes d'analyse ou d'en proposer de nouvelles si les résultats obtenus, après épreuve naturelle, l'exigeaient.

Des palliatifs à la durée de cet essai peuvent être trouvés par la réalisation d'essais de vieillissement accéléré et/ou par un avis technique (4) sur présentation d'un dossier.

### 3 RÈGLES GÉNÉRALES DE CONCEPTION — SÉCURITÉ

Lorsque des matières de nature différente sont utilisées, elles ne doivent pas présenter d'incompatibilité entre elles, telle qu'action chimique de l'une sur l'autre, risquant de les détériorer.

Les différentes parties du meuble sont réalisées et assemblées de telle façon que tout risque de rétention d'eau soit limité.

Les assemblages sont réalisés de telle façon qu'il n'y ait pas de risque d'ouverture à l'usage.

Les éléments de réglage doivent être exécutés de telle sorte que le réglage prévu ne puisse changer non intentionnellement pendant l'utilisation du siège.

Les arêtes, ainsi que les angles avec lesquels l'utilisateur est en contact, doivent présenter un rayon minimal de courbure de 2 mm (voir figure 1).

Dimensions en millimètres

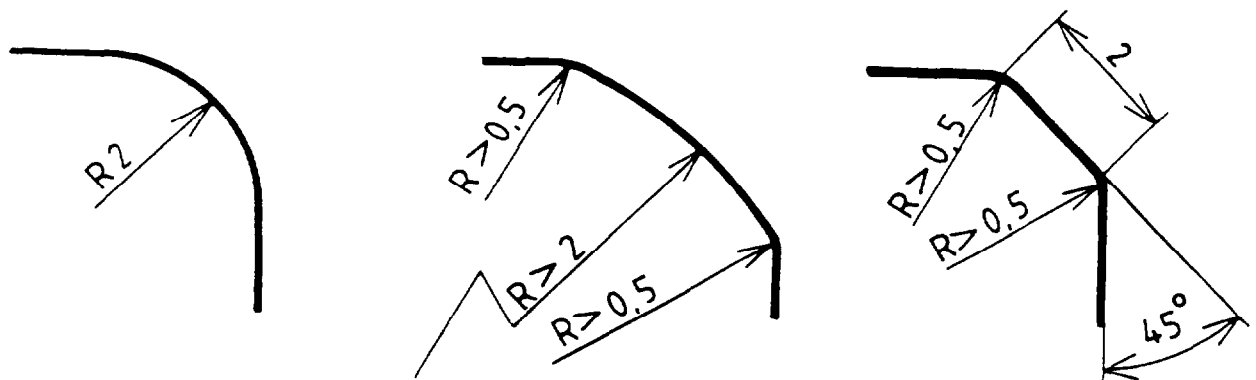


Figure 1

Les parties accessibles ne doivent présenter aucune aspérité, bavure ou partie coupante.

Il ne doit exister aucun endroit de pincement ou de cisaillement qui, lors de l'utilisation adéquate du siège, pourrait conduire à des blessures.

Les éléments de quincaillerie, comme les parties principales du siège, doivent répondre aux exigences concernant les matériaux. Leur qualité est vérifiée par les essais définis ci-après.

## EXTRAITS DE LA NORME D61 - 060 (Mars 1990)

**4 ÉPREUVES PHYSIQUES**

Des épreuves physiques (exposition à des climats spécifiques, vieillissement,...) peuvent être nécessaires pour qualifier les meubles ou les parties de ceux-ci, voire les finitions.

Elles sont décrites dans les fiches P1 à P3 :

- Conditionnement physique avant essais mécaniques (P1)
- Vieillissement naturel — Exposition extérieure aux intempéries (P2)
- Aptitude à l'usage à basse température (P3)

Les chapitres «Essais mécaniques» et «Essais de finitions» précisent s'il y a lieu, ou non, de procéder aux épreuves physiques.

Ces deux méthodes ne permettent pas, à elles seules, de qualifier le produit mais concourent, avec les essais mécaniques et/ou de finitions, à donner des appréciations plus justes des caractéristiques et de leur évolution.

**5 ESSAIS MÉCANIQUES**

Les essais mécaniques effectués sur les meubles neufs, c'est-à-dire non encore soumis à l'épreuve de vieillissement naturel et l'essai à basse température décrits dans les fiches P2 et P3, sont présentés dans les fiches sous indice M1 à M11 ci-après.

Tous les essais doivent être effectués sur le même siège/échantillon et dans l'ordre suivant :

Chaises — Fauteuils

- Essais de stabilité (M1)
- Essai de solidité de l'assise — Chute libre cyclique (M2)
- Essai de poussées alternatives sur le dossier (M3)
- Essai de solidité et durabilité des accotoirs (M4)

Les résultats doivent être appréciés en conséquence et le rapport d'essais doit faire état des déviations par rapport à la présente norme.

Avant de procéder aux essais physiques, faire subir aux échantillons une phase de stabilisation après déballage (en particulier pour les meubles bois) :

3 j en ambiance humide	: t = (23 ± 2) °C	HR = (85 ± 5) %
2 j en ambiance sèche	: t = (23 ± 2) °C	HR = (30 ± 5) %
1 semaine dans l'ambiance du laboratoire	: t ≈ 20 °C	HR ≈ 65 %

Les essais mécaniques doivent être effectués dans un local où l'atmosphère est maintenue à une température de (23 ± 2) °C et l'humidité relative à (50 ± 5) %.

Sauf spécifications contraires, toutes les forces doivent être mesurées avec une précision de ± 1 N, toutes les déformations linéaires avec une précision de ± 0,2 mm, angulaires avec une précision de ± 1° et toutes les masses avec une précision de ± 0,1 kg.

Tous les essais sont réalisés sur un sol plan, horizontal et rigide recouvert d'un PVC dur non plastifié de 1,5 mm d'épaisseur.

En préliminaire, on vérifie le fonctionnement et le comportement aux manœuvres de pliage et dépliage. Le serrage des vis, boulons,..., est contrôlé et assuré. En outre, le blocage des quincailleries est autorisé en fin de cycles d'essais, lorsqu'elles le permettent.

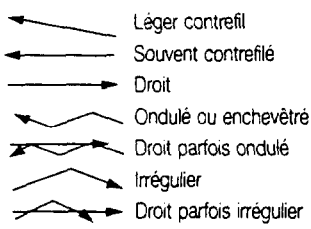
**6 ESSAIS DE FINITIONS**

Les sièges de jardin doivent satisfaire tous les essais décrits dans la norme D 62-060.

Ils concernent :

- la qualité des produits utilisés en finition,
- le comportement à l'usage des surfaces en fonction des sollicitations.

# CHOIX DES ESSENCES

Essences et spécificités		DÉSIGNATION DE L'ESSENCE							
		DIBETOU	DOUSSIE	ÉBÈNE	ÉPICÉA	ÉRABLE	FRAMIRÉ	FRÈNE	
<b>Origine</b>		Afrique	Afrique	Afrique Asie	Europe USA	Europe USA	Afrique	Europe	
<b>Couleur</b>	Bois parfait	Brun jaunâtre	Brun rouge clair orangé	Noir à brun foncé	Blanc jaunâtre lustré	Blanc nacré à beige clair	De jaune clair à légèrement rosé	Blanc nacré à brun clair	
	Aubier	Blanc gris	Blanchâtre	Blanchâtre à grisâtre	Non distinctif	Légèrement plus blanc	Peu distinct	Plus clair	
<b>Densité</b>	1,3								
	1,2								
	1,1			0,95 à 1,25					
	1								
	0,9								
	0,8								
	0,7		0,70 à 0,80					0,65 à 0,75	
	0,6					0,55 à 0,80			
	0,5	0,45 à 0,65			0,50 à 0,60		0,45 à 0,65		
	0,4								
0,3									
0,2									
0,1									
<b>Fil</b>		←	←	↗	→	→	↘	→	
<b>Dureté</b>		Tendre	Dur	Tres dur	Tendre	Dur à tres dur	Tendre	Dur	
<b>Stabilité</b>		Stable	Tres stable	Tres stable	Moyenne	Tres stable	Stable	Moyenne	
<b>Rétractibilité</b>		Moyenne	Tres faible	Faible	Faible	Moyenne	Faible	Moyenne	
<b>Durabilité</b>		Moyenne	Tres bonne	Tres bonne	Peu durable	Moyenne	Moyenne	Moyenne	
<b>Séchage</b>		Rapide	Lent	Délicat	Facile	Bon	Rapide-Facile	Normale	
<b>Usinage</b>		Facile	Facile	Difficile	Facile	Facile	Facile	Facile	
<b>Collage</b>		Facile	Facile-Bon		Peu de difficulté	Tres bon	Facile-Bon	Facile-Bon	
<b>Grain</b>		Moyen à fin	Grossier	Fin		Fin	Moyen	Grossier	
		HÊTRE	IROKO	KAPUR	KOSIPO	KOTIBÉ	MAKORÉ	MELÈZE	
<b>Origine</b>		Europe centrale et occidentale	Afrique	Asie du Sud-Est	Afrique	Afrique	Afrique	Europe Russie	
<b>Couleur</b>	Bois parfait	Blanc à brun très pâle	Brun à jaune	Brun rose à brun rouge	Brun rouge à foncé	Brun pâle à brun violacé	Brun rouge	Brun rouge saumone	
	Aubier	Non distinct	Plus clair	Blanchâtre	Blanc gris à brun pâle	Plus clair	Blanc rosé	Blanc jaunâtre	
<b>Densité</b>	1,3								
	1,2								
	1,1								
	1								
	0,9								
	0,8								
	0,7						0,70 à 0,85		
	0,6	0,60 à 0,75	0,6 à 0,8	0,60 à 0,80	0,60 à 0,80		0,60 à 0,80	0,55 à 0,70	
	0,5								
	0,4								
0,3									
0,2									
0,1									
<b>Fil</b>		→	←	↗	→	→	↘	→	
<b>Dureté</b>		Mi-dur	Mi-dur	Mi-dur à dur	Mi-dur	Mi-dur à dur	Mi-dur	Mi-dur	
<b>Stabilité</b>		Moyenne	Tres stable	Peu stable	Moyenne à faible	Stable	Stable	Moy. stable	
<b>Rétractibilité</b>		Moyenne	Faible	Importante	Moyenne	Moyenne	Tres faible	Faible	
<b>Durabilité</b>		Mauvaise	Bonne	Bonne	Moyenne	Tres bonne	Tres bonne	Tres durable	
<b>Séchage</b>		Moyen	Normal	Moyen	Normal	Normal	Lent-Facile	Rapide-Facile	
<b>Usinage</b>		Moyen	Moyen	Moyen	Facile	Moyen	Difficile	Facile	
<b>Collage</b>		Facile	Moyen	Moyen	Facile-Bon	Bon	Facile et Bon	Facile-Bon	
<b>Grain</b>		Fin	Moy. à grossier	Moyen	Moy. à grossier	Fin	Moyen		

**CHOIX DES SYSTEMES DE FINITION POUR LES OUVRAGES DIMENSIONNELLEMENT STABLES (menuiseries extérieures)**

Sollicitation	Teinte	Lasures			Peintures		
		Essence de bois			Essence de bois		
		Res. I	Res. II	Feuillus	Res. I	Res. II	Feuillus
Ambiance ext. sans exposition directe aux intempéries	Toutes teintes	A	A	B	J	J	J/K
Exposition aux intempéries avec protection partielle	Claire				J	J	J/K
	Moyenne	ⓐ	C	D	J	J	J/K
	Foncée	ⓐ	C	D	ⓐ	J	J/K
Exposition directe aux intempéries sans protection	Claire				J	J	J/K
	Moyenne		ⓐ	D	ⓐ	J	J/K
	Foncée		ⓐ	D		J	J/K

**CHOIX DES SYSTEMES DE FINITION POUR LES OUVRAGES POUVANT ADMETTRE DES VARIATIONS DIMENSIONNELLES**

Sollicitation	Teinte	Lasures			Peintures		
		Essence de bois			Essence de bois		
		Res. I	Res. II	Feuillus	Res. I	Res. II	Feuillus
Ambiance ext. sans exposition directe aux intempéries	Toutes teintes	E	E	F	J	J	J/K
Exposition aux intempéries avec protection partielle	Claire				J	J	J/K
	Moyenne	E	E	F	J	J	J/K
	Foncée	E	E	F	ⓐ	J	J/K
Exposition directe aux intempéries sans protection	Claire				J	J	J/K
	Moyenne	ⓐ	G	H	ⓐ	J	J/K
	Foncée	ⓐ	G	H	ⓐ	J	J/K

**SYSTEMES DE FINITION POUR LA PROTECTION DU BOIS A L'EXTERIEUR**

LASURES			
Ouvrages stables		Ouvrages pouvant admettre des variations dimensionnelles	
A	1c. Lasure d'imprégnation avec agent anti-bleu (1) 2c. Lasure teintée	E	2c. Lasure teintée ou 1c. Lasure d'imprégnation avec agent anti-bleu (1) 2c. Lasure teintée
B	2 ou 3c. Lasure teintée (2)	F	2c. Lasure teintée (4)
C	1c. Lasure d'imprégnation avec agent anti-bleu (1) 1c. Lasure teintée 2c. Lasure satinée teintée (3)	G	3c. Lasure teintée ou 1c. Lasure d'imprégnation 2 ou 3c. Lasure teintée (4)
D	3 ou 4c. Lasure teintée (2)	H	3c. Lasure teintée

- (1) Couche d'imprégnation à appliquer au trempé si possible (ou par procédé équivalent)
- (2) Pour les fenêtres, la dernière couche du parement intérieur sera réalisée avec un vernis ou une lasure satinée.
- (3) Pour les fenêtres, l'intérieur peut aussi être protégé par deux couches de vernis.
- (4) Première couche à appliquer sur toute la surface de l'ouvrage (parement et contreparement)

**COMMENTAIRES SUR LES TABLEAUX**

- Les lettres entourées d'un cercle indiquent un risque d'exsudation de résine pouvant entraîner une dégradation de la finition.

- L'intensité de la teinte correspond aux couleurs suivantes :

**- Pour les lasures :**

- Claire : incolore à brun clair (p. ex. « pin »).
- Moyenne : de brun moyen à rouge moyen (p. ex. « teck » ou « chêne »).
- Foncée : de brun foncé à noir (p. ex. « palissandre » ou « ébène »).

**- Pour les peintures :**

- Claire : de blanc à jaune (p. ex. ivoire, gris clair, jaune).
- Moyenne : de jaune-orange à bleu moyen (p. ex. orange, rouge, bleu clair).
- Foncée : de bleu foncé à noir (p. ex. brun, gris soutenu, vert bouteille).

- La distinction entre les résineux correspond aux risques d'exsudation de résine :

- Les résineux I sont les bois riches en résine (p. ex. les pins, le mélèze, l'épicéa, le Douglas, le pitchpin).
- Les résineux II sont les bois pauvres en résine (p. ex. le sapin, le western red cedar, le redwood).

PEINTURES	
Tout type d'ouvrage	
J (peintures en solvant)	1c. Impression blanche appliquée au trempé (1) 1c. Peinture blanche ou pigmentée 1c. Peinture brillante blanche ou pigmentée (2)
J (peintures aqueuses)	1c. Impression blanche appliquée au trempé (1) 1c. Peinture acrylique blanche ou pigmentée 1c. ou 2c. Peinture acrylique blanche ou pigmentée (2)
K (bois feuillus gras)	Sur les bois tropicaux gras ou contenant un agent anti-oxydant, appliquer d'abord une couche de fond isolante (vernis ou peinture polyuréthane), puis deux ou trois couches de la peinture choisie.

**pratique**

## LASURES : caractéristiques, utilisation et propriétés biologiques.

AX10 : très fluide avec un bon pouvoir hydrofuge, elle permet un excellent accrochage

### CARACTÉRISTIQUES

Classification : AFNOR NFT 36005 :  
Famille 1 - Classe 4a  
Satisfait la norme  
NFT 34202

Aspect : film sec satiné

Forme : fluide

Densité : 0,86 +/- 0,01

Extrait sec : 35 à 38 %

selon les teintes

Solvant : white spirit

Résine : alkyde modifiée

Pigment : oxydes de fer  
transparents très  
solides à la lumière

Teintes : 7 tons bois

**incolore** (uniquement  
en intérieur)

toutes les teintes sont  
miscibles entre elles

Point éclair : compris entre  
21° C et 55° C

Matières actives :

-Insecticide : *cyperméthrine*

-Fongicide antibleuissement :  
*tolylfluanide*

Utilisation : Intérieur / Extérieur

Conditionnement :

1 L - 5 L - 15 L

Stockage :

-conditions : 5°C < T° < 40°C

-durée : 1 an en emballage  
hermétique d'origine

AX20 : (entretien)-lasure en gel satiné.  
Application sans coulure. Fongicide,  
insecticide à haut pouvoir hydrofuge.

### CARACTÉRISTIQUES

Classification : AFNOR NFT 36005  
Famille 1 - Classe 4a  
Satisfait la norme  
NFT 34202

Aspect : film sec satiné

Forme : gel

Densité : 0,88 +/- 0,01

Extrait sec : 40/45 % selon les teintes

Résine : alkyde

Pigment : oxydes de fer transparents  
et pigments organiques  
pour les teintes vives

Teintes : **incolore** (uniquement  
en intérieur)

7 tons bois

4 teintes vives + blanc

toutes les teintes sont  
miscibles entre elles

Point éclair : compris entre  
21° C et 55° C

Matières actives :

-Insecticide : *cyperméthrine*

-Fongicide antibleuissement :  
*tolylfluanide*

Utilisation : intérieur / Extérieur

Conditionnement :

1 L - 5 L - 15 L

Stockage :

-conditions : 5°C < T° < 40°C

-délai : 1 an en emballage  
hermétique d'origine

AX30 : (finition)super lasure satinée,  
renforcée anti-UV, excellente  
tenue sur bois difficiles.

### CARACTÉRISTIQUES

Classification : AFNOR NFT 36005  
Famille 1 Classe 4a  
Satisfait la norme  
NFT 34202

Aspect : film sec satiné

Forme : onctueuse

Densité : 0,91

Extrait sec : 50/53 %

Solvant : white spirit

Résine : alkyde complexe  
oxydes de fer  
transparents très  
solides à la lumière

Teintes : **Incolore** (spécial  
extérieur longue  
durée anti UV)

7 tons bois

toutes les teintes  
sont miscibles  
entre elles

Point éclair : compris entre  
21° C et 55° C

Matières actives :

-Insecticide : *cyperméthrine*

-Fongicide antibleuissement :  
*tolylfluanide*

Utilisation : Intérieur / Extérieur

Conditionnement :

1 L - 5 L - 15 L

Stockage :

-conditions : 5°C < T° < 40°C

-délai : 1 an en emballage  
hermétique d'origine

### UTILISATION

Lasure pour la décoration et la  
protection des bois

### PREPARATION DES SURFACES :

Sur les essences de bois contenant  
des substances qui retardent le  
séchage des résines alkydes  
(Iroko...) : appliquer au préalable  
AX ISOL.

Sur Western Red Cedar et bois  
neufs en général : appliquer en 1ère  
couche une lasure fluide AX 10.

### PROPRIÉTÉS BIOLOGIQUES

Coloration : laisse apparent le veinage  
du bois tout en colorant

Insecticide : protection répulsive  
de la surface des bois, empêche la  
ponte des insectes

Fongicide : évite le développement  
des champignons de bleuissement  
et moisissures sur les bois sains

Hydrofuge : imperméabilise le bois  
tout en le laissant respirer

Anti UV : protège contre le  
grisaillement dû au rayonnement  
solaire

Microporeux : ne s'écaille pas, ne  
cloque pas, s'entretient par  
réapplication après simple brossage

Les adhésifs doivent être choisis en fonction des sollicitations mécaniques, qu'il s'agisse d'emplois non structuraux (norme NF EN 204) ou structuraux (norme NF EN 301) et des expositions climatiques définies dans ces mêmes normes.

La classification des adhésifs selon ces critères apparaît au tableau 3.

Pour les structures portantes, on emploie des adhésifs aminoplastes ou phénoliques. Deux types d'adhésifs, I et II, sont classés en fonction de leur aptitude à l'emploi dans les conditions climatiques données au tableau 4.



Les prescriptions de la normalisation permettent de développer avec succès les emplois du bois dans la construction (Maisons HOÜÖT).

**Tableau 3 – Classification des collages en fonction des classes de sollicitation auxquelles ils doivent répondre (selon la norme NF EN 204)**

Classe de sollicitation	Exemples des conditions d'expositions et des domaines d'application (1)	Adhésifs
D 1	Intérieur où la température est occasionnellement et pour peu de temps supérieure à 50° C et où l'humidité relative du bois n'excède pas 15 %.	Vinyliques Urée - Formol
D 2	Intérieur en contact avec l'eau de ruissellement ou de condensation occasionnel pendant un temps court et/ou soumis à une humidité de l'air élevée pendant des périodes limitées, l'humidité relative du bois pouvant atteindre 18 %.	Idem
D 3	Intérieur en contact avec l'eau de ruissellement ou de condensation fréquent pendant un temps court et/ou soumis à une humidité de l'air élevée à long terme. Extérieur protégé des intempéries.	Vinyliques à 2 composants Urée - formol amélioré Résorcine, polyuréthanes
D 4	Intérieur en contact avec l'eau de ruissellement ou de condensation important et fréquent. Extérieur exposé aux intempéries à condition qu'un revêtement de surface adéquat soit appliqué sur l'ouvrage collé.	Idem
1) Si l'on souhaite des exigences plus élevées ou d'autres que celles indiquées dans le tableau 1, par exemple pour l'utilisation dans d'autres zones climatiques, il faudra se mettre d'accord sur les conditions spéciales répondant également aux espèces de bois particulières et des types de colles. Si nécessaire, il faut exécuter des essais supplémentaires selon la norme EN 205.		

**Tableau 4 – Types d'adhésifs à utiliser dans différentes conditions climatiques**

Température de service	Équivalence climatique (1)	Exemples	Types d'adhésif
> 50° C	Non spécifiée	Exposition prolongée à une température élevée.	I
≤ 50° C	> 85 % hr à 20° C	Pleine exposition aux intempéries.	I
	≤ 85 % hr à 20° C	Bâtiment chauffé et ventilé. A l'extérieur, protégé des intempéries. Courtes périodes d'exposition aux intempéries.	II
1) Une humidité relative (hr) de 85 % à 20° C engendrera une teneur en humidité d'environ 20 % dans les bois résineux et la plupart des bois feuillus, et une teneur en humidité légèrement plus faible dans les panneaux à base de bois.			

## CHOIX DES ADHESIFS

<b>Applications:</b>	Travaux d'établi	+ + +		+ + +		+ +	+	
	Joints de planches	+ +		+ + +				
	Bois dur	+ +		+ + +	+	+ +	+ +	
	Carcasses	+ +		+ +		+ +		
	Fenêtres				+ + +	+ + +	+ + +	
	Contreplacage					+ + +		
	Lamination avec HPL	+		+	+ +	+ + +	+ +	
	Contrecollage de placages avec non-tissé							
	Chevilles	+	+ + +	+				
	Haute fréquence				+ +	+		
	Corps de meubles et Assemblage	+	+	+				
	Chants	+ +	+	+ +		+ + +	+ +	
	Joints de placage	+	+	+ +				

## LES PRODUITS

A

B

C

D

E

F

G

<b>Données techniques:</b>	Viscosité: (Brookfield) mPas	15.000 ± 3.500	17.500 ± 2.500	15.500 ± 3.500	12.000 ± 4.000	17.500 ± 3.500	17.500 ± 3.500	11.000 ± 2.000
	Extrait sec: %	51 ± 2	50 ± 2	51 ± 2	49 ± 1	52 ± 1	52 ± 1	49 ± 1
	Densité: g/cm <sup>3</sup>	1,05 ± 0,02	1,05 ± 0,02	1,05 ± 0,02	1,05 ± 0,5	1,09 ± 0,01	1,09 ± 0,01	1,10 ± 0,02
	Valeur pH:	5,5 ± 1,0	5,0 ± 0,5	5,5 ± 1,0	4,5 ± 0,5	3,0 ± 0,5	3,0 ± 0,5	4,0 ± 0,5
	Temp. min. pour la formation du film: °C	12	7	12	10	8	8	18
	Temps ouvert: ** Min.	6 - 8	2 - 4	6 - 8	5 - 8	5 - 8	5 - 8	5 - 8
	Temps min. de pression: *** à temp. ambiante Min.	8	—	8	30	20	20	30
Remarques:	Colle polyvalente	Machines à tiroirs p.ex. de Lebrink	Colle polyvalente	Correspond aux exigences du groupe D4 sous EN 204	Correspond aux exigences du groupe D3 sous EN 204	Correspond aux exigences du groupe D4 sous EN 204	Colle à 2 composants pour applications HP; au-dessus de 40° C; pour collage de surface en stratifié	