

## Propriétés physiques typiques d'ARPRO

Il s'agit des propriétés grâce auxquelles ARPRO est idéalement adapté à une utilisation dans une large gamme d'applications:

Propriétés	Essai	Unités	Densité (g/l)											
			20	30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200
<b>Module équivalent à 3% de compression</b>	ISO 844	MPa	1.4	2.5	3.7	5.1	6.7	10.3	14.3	18.5	23.1	28.2	33.9	40.6
<b>Absorption d'énergie lors d'un impact dynamique</b> 25% de déformation 50% de déformation 75% de déformation	Impact vertical (tour de chute) Impacteur plat 8km/h 23°C	J/l	40 100 200	70 160 290	100 230 410	115 280 500	160 370 670	240 630 1200	330 770 1500	460 1000 2000	530 1300 2800	610 1500 3200	710 1700 3550	800 1900 4000
<b>Résistance à la compression</b> 25% de déformation 50% de déformation 75% de déformation	ISO 844 DIN 53421	kPa	80 150 370	150 220 460	210 300 600	275 370 800	340 475 1000	500 700 1600	700 960 2300	900 1300 3200	1150 1600 4500	1400 2000 6000	1700 2500 7800	2000 3000 9600
<b>Compression rémanente*</b> 25% de déformation - 22 heures - 23°C	ISO 1856 C	%	12.5	12	11.5	11.5	11.5	11	11	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
<b>Résistance à la traction</b>  ARPRO Noir Autres	ISO 1798 DIN 53571	kPa	340 300	490 430	640 550	785 650	930 760	1210 950	1480 -	1745 -	2000 -	2245 -	2480 -	2705 -
<b>Allongement par traction</b>  ARPRO Noir Autres	ISO 1798 DIN 53571	%	32 22	30 21	28 19	26 18	25 17	22 15	19 -	17 -	15 -	13 -	11 -	10 -
<b>Résilience après un impact dynamique à 75%</b>	5 min. après l'impact	%	99	97	96	94	93	90	88	85	82	80	-*	-*
<b>Conductivité thermique</b> ARPRO Noir ARPRO Gris ARPRO Blanc	ISO 8301-8302	mW/m/K	35 - 38	35 - 38	36 37 39	37 38 40	39 40 42	44 - -	47 - -	51 - -	54 - -	58 - -	61 - -	65 - -
<b>Vitesse de combustion</b>	ISO 3795	mm/min	115	80	60	50	40	30	25	20	17	15	13	12
<b>Absorption de l'eau**</b>	ISO 2896	Vol.-%	1.0	1.0	1.6	1.6	1.2	0.9	4.0	1.6	0.8	1.2	4.0	2.0
<b>Résistance chimique</b>	ARPRO method		Bonne résistance à la plupart des agents chimiques***											
<b>Coefficient d'absorption acoustique</b> ARPRO Porous	ISO 354		-	0.62	0.69	0.86	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Recyclage</b>			ARPRO est recyclable à 100%, et nous proposons de l'ARPRO recyclé											

\* Compression dynamique jusqu'à 75 % non recommandée pour ARPRO ≥ 180 g/l.

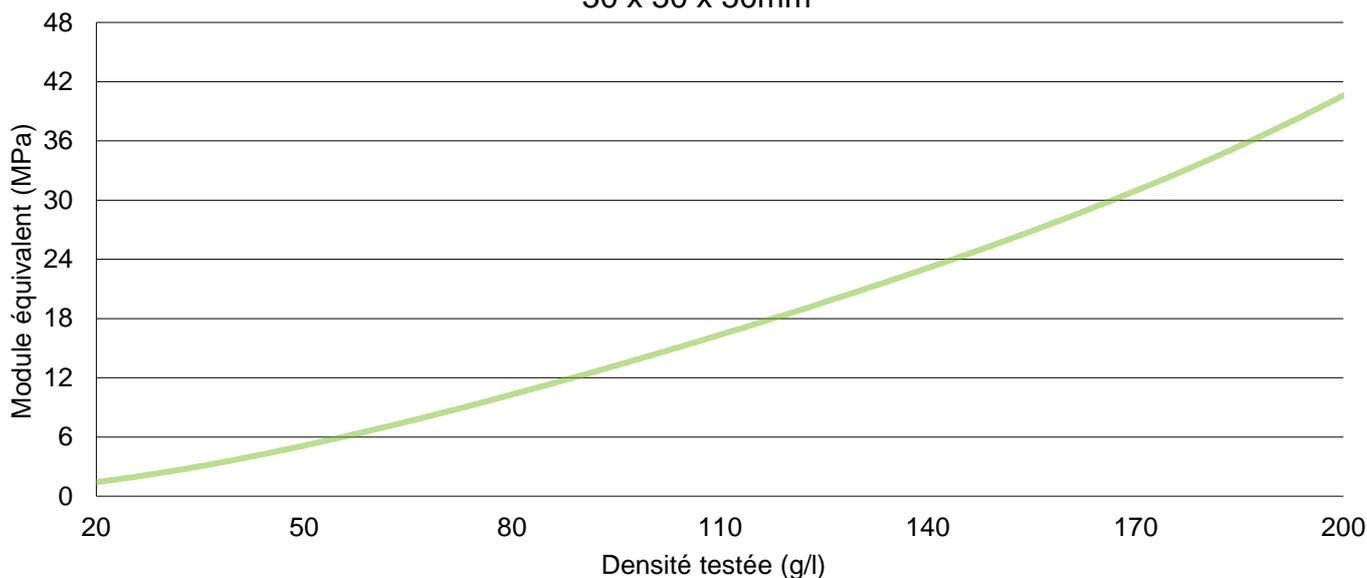
\*\* Les paramètres tels que les conditions de moulage et la densité peuvent influencer l'absorption de l'eau

\*\*\* Pour la liste des agents chimiques, veuillez consulter le graphique à la page 10

- **Module équivalent:** indicateur caractérisant la pente de la courbe de compression à partir de la déformation d'ARPRO dans sa plage d'élasticité.

**Méthode d'essai:** ISO 844. La contrainte de compression de 3% de déformation est consignée lorsqu'un cube de 50 x 50 x 50mm est soumis à une compression uniaxiale à la vitesse de 5mm/min. Le rapport de cette contrainte à une déformation de 3% représente le module équivalent à 3% de compression.

Module équivalent à 3% de compression - ISO 844  
50 x 50 x 50mm

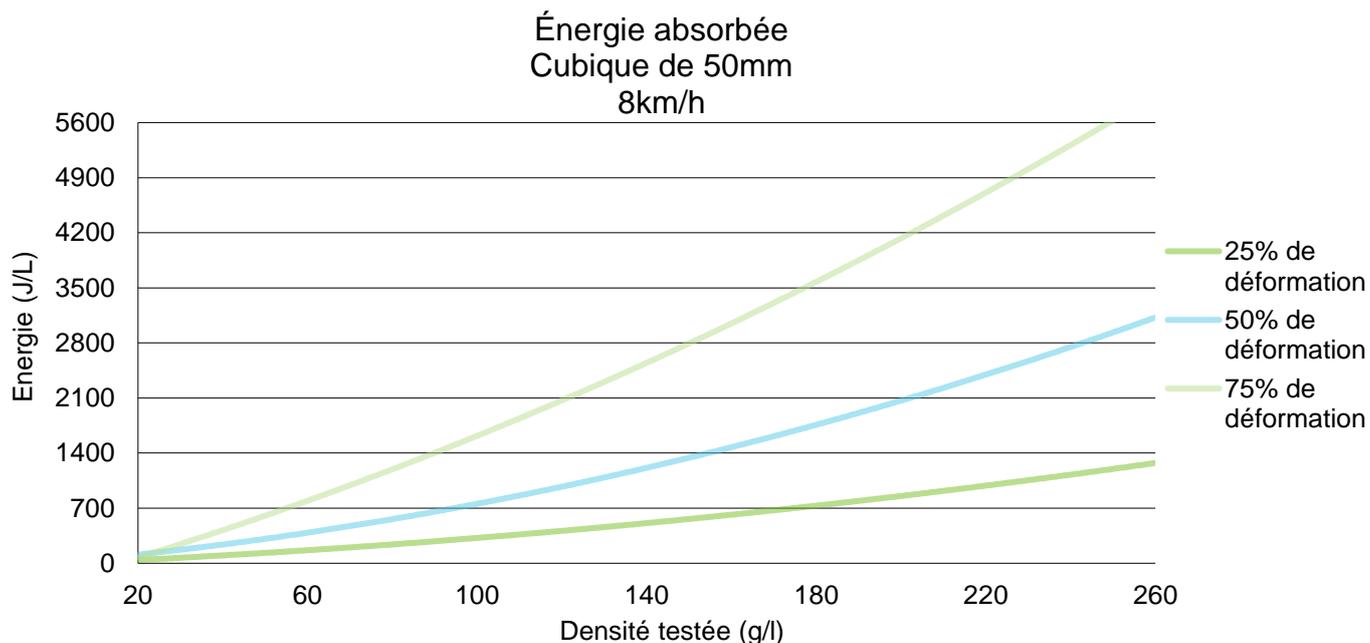


Version 04

Ces informations sont fournies à des fins de praticité pour nos clients et reflètent les résultats d'essais internes réalisés sur des échantillons d'ARPRO. Bien que toutes les précautions aient été prises pour s'assurer que ces informations sont exactes à la date de leur publication, JSP ne représente, ne justifie ou ne garantit d'aucune manière, expressément ou implicitement, l'adéquation, l'exactitude, la fiabilité ou l'exhaustivité de ces informations. ARPRO est une marque déposée.

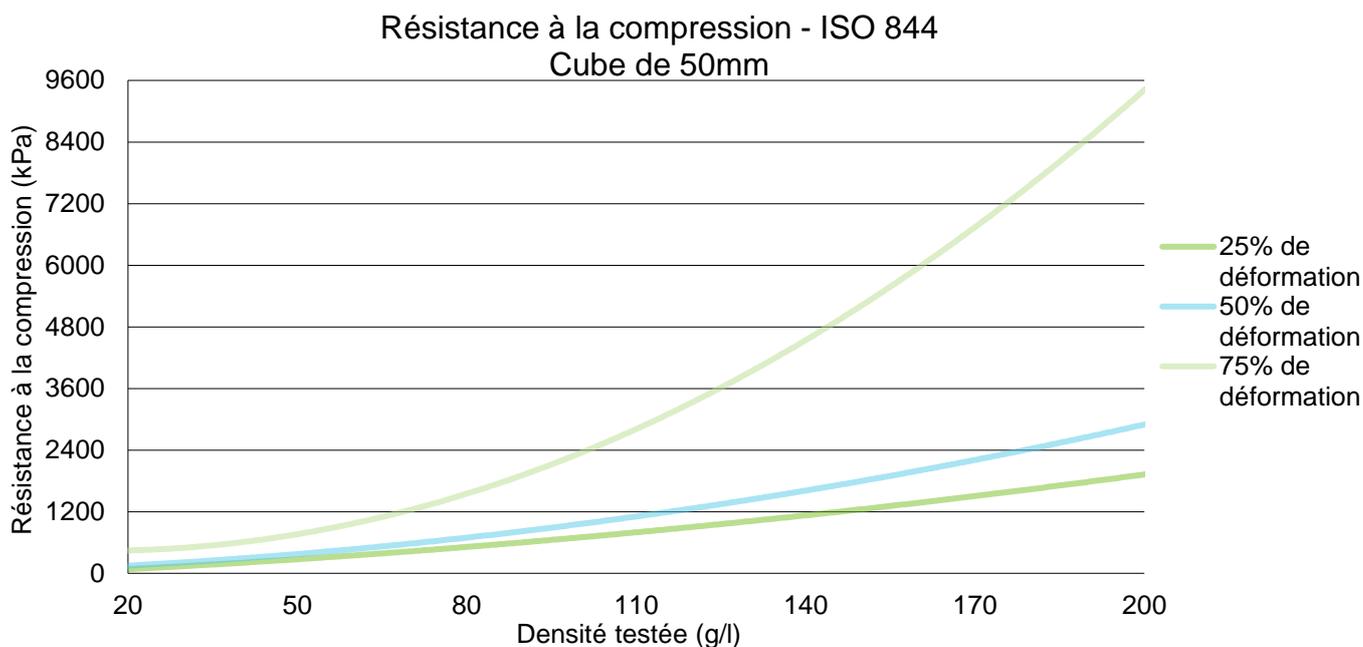
- **Absorption d'énergie:** valeur mesurant la capacité d'ARPRO à dissiper l'énergie créée par un impact.

**Méthode d'essai:** une masse est lâchée sur un échantillon d'essai cubique de 100 x 100 x 100mm ou 50 x 50 x 50mm, à la vitesse de 8km/h. La masse d'impact et la taille de l'échantillon sont sélectionnées de manière à obtenir une déformation minimale de l'échantillon de 85% et ainsi, à décrire exhaustivement ses performances caractéristiques. La décélération de l'impacteur est consignée dans le temps et convertie en énergie absorbée à différents niveaux de déformation.



- **Résistance à la compression:** valeur essentielle pour la conception structurelle qui mesure la capacité d'un matériau à résister à des forces tentant de le comprimer.

**Méthode d'essai:** ISO 844. Cinq cubes de 50 x 50 x 50mm sont soumis à une compression verticale à la vitesse de 5mm/min., jusqu'à atteindre un taux de compression maximal de 85%. La contrainte de compression et la déformation relative correspondante sont consignées.



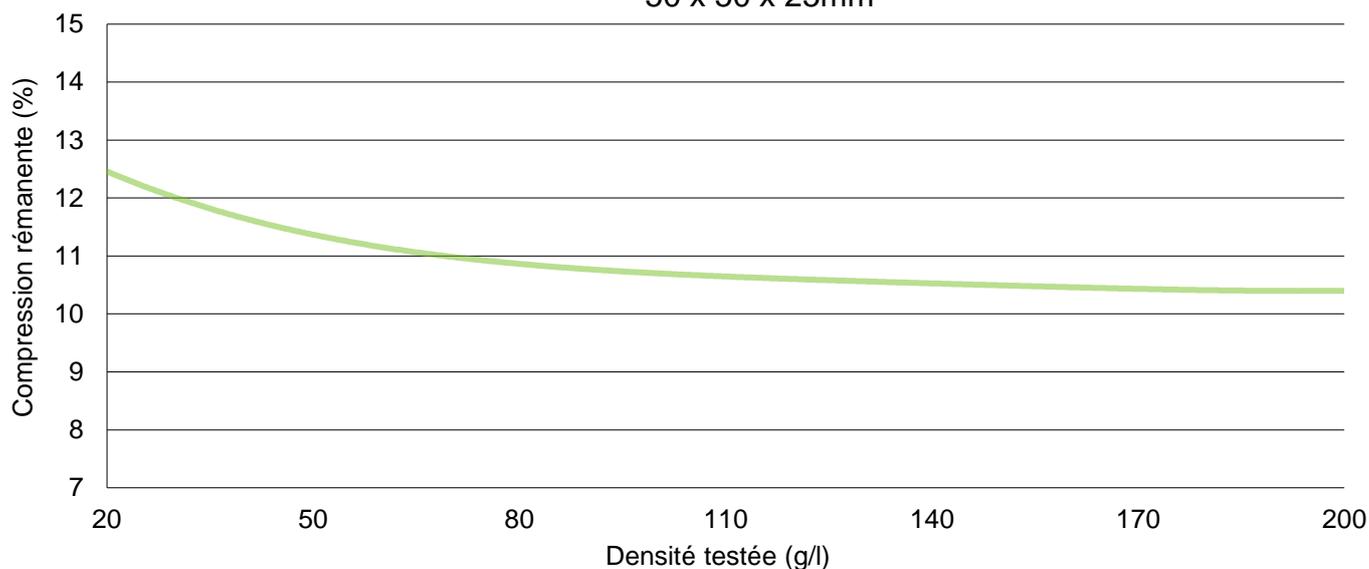
Version 04

Ces informations sont fournies à des fins de praticité pour nos clients et reflètent les résultats d'essais internes réalisés sur des échantillons d'ARPRO. Bien que toutes les précautions aient été prises pour s'assurer que ces informations sont exactes à la date de leur publication, JSP ne représente, ne justifie ou ne garantit d'aucune manière, expressément ou implicitement, l'adéquation, l'exactitude, la fiabilité ou l'exhaustivité de ces informations. ARPRO est une marque déposée.

- **Compression rémanente:** indicateur important pour les matériaux d'amortissement qui mesure la capacité de récupération (c'est-à-dire la capacité du matériau à reprendre son épaisseur d'origine après une déformation statique).

**Méthode d'essai:** ISO 1856 C. Cinq échantillons de 50 x 50 x 25mm sont maintenus à un taux de déformation de 25% pendant 22 heures à 23°C. L'effet sur l'épaisseur du matériau est consigné 24 heures après l'arrêt de l'essai.

Compression rémanente - ISO 1856 C  
50 x 50 x 25mm



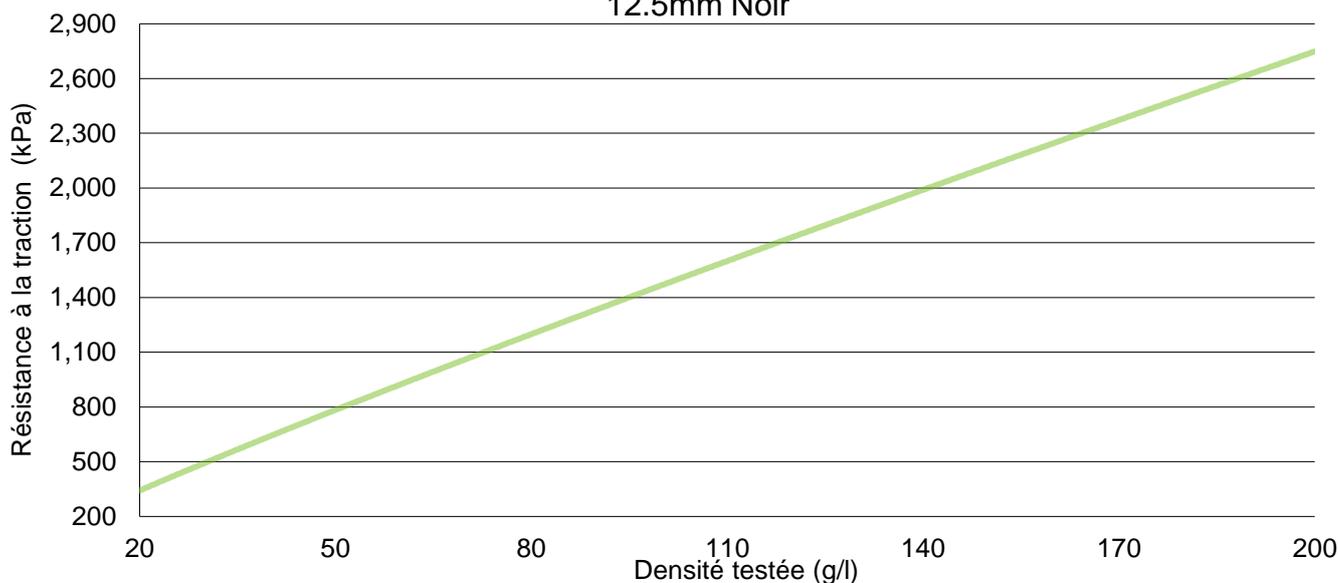
Version 04

Ces informations sont fournies à des fins de praticité pour nos clients et reflètent les résultats d'essais internes réalisés sur des échantillons d'ARPRO. Bien que toutes les précautions aient été prises pour s'assurer que ces informations sont exactes à la date de leur publication, JSP ne représente, ne justifie ou ne garantit d'aucune manière, expressément ou implicitement, l'adéquation, l'exactitude, la fiabilité ou l'exhaustivité de ces informations. ARPRO est une marque déposée.

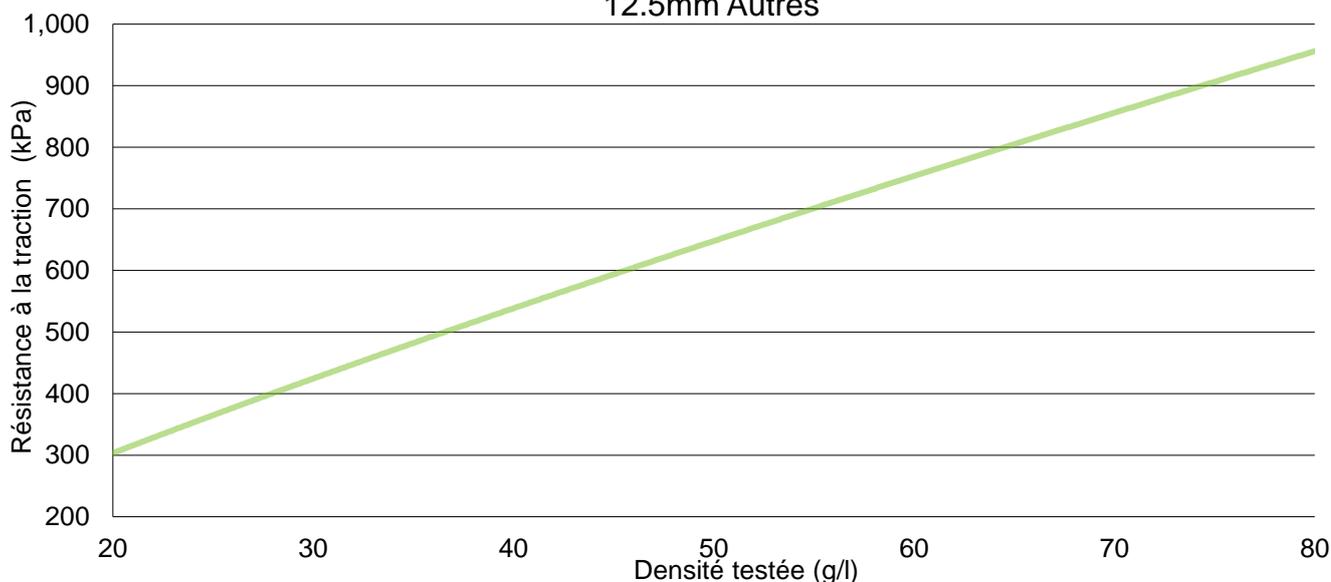
- **Résistance à la traction et allongement par traction:** caractéristiques démontrant la résistance et l'élongation maximales que peut subir le matériau sans se rompre pendant l'étirement ou la traction.

**Méthode d'essai:** ISO 1798. Cinq échantillons d'essai de 12.5mm d'épaisseur (en forme d'haltère) sont étirés à une vitesse constante de 500mm/min. jusqu'à la rupture. La solidité et la déformation au point de rupture sont consignées.

Résistance à la traction - ISO 1798  
12.5mm Noir



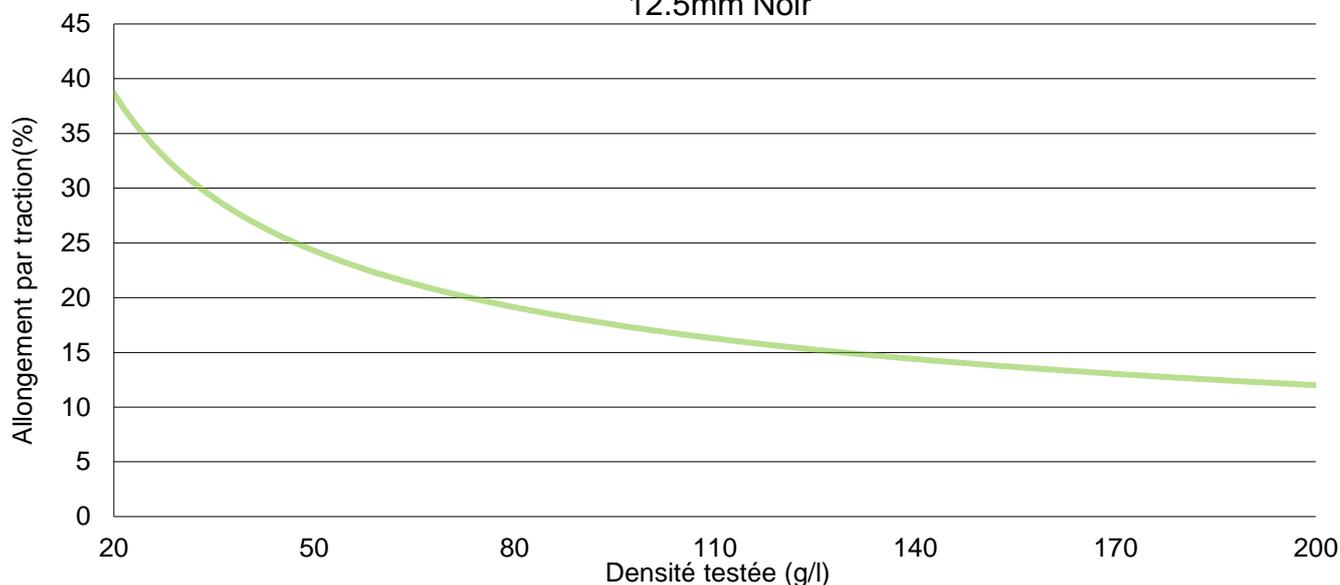
Résistance à la traction - ISO 1798  
12.5mm Autres



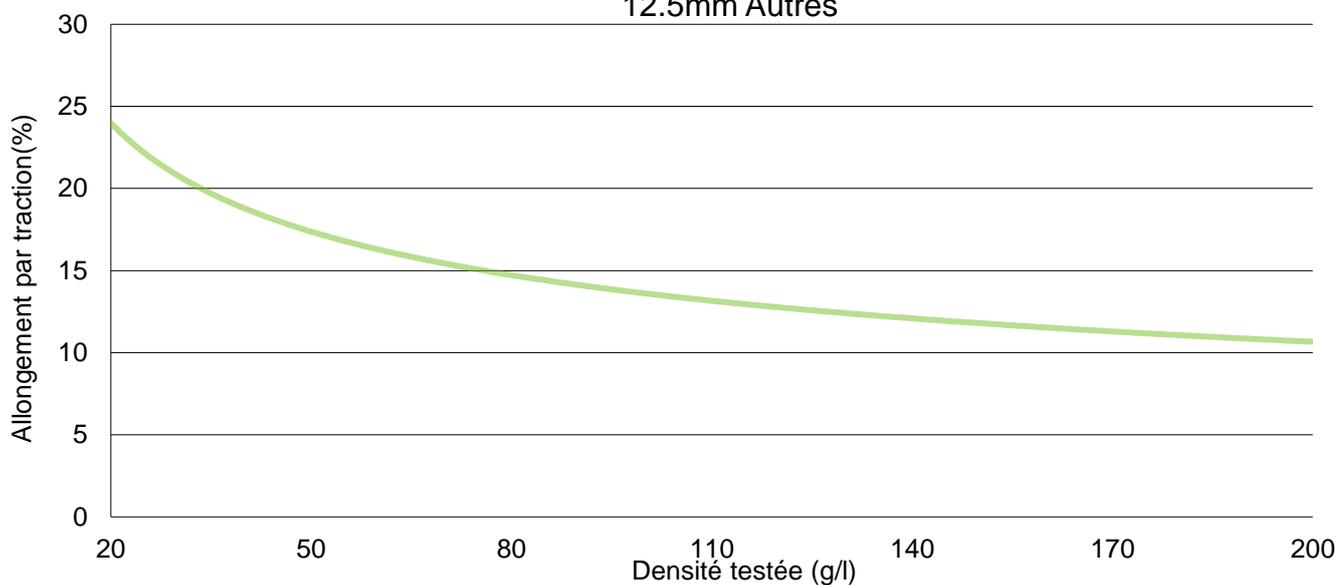
Version 04

Ces informations sont fournies à des fins de praticité pour nos clients et reflètent les résultats d'essais internes réalisés sur des échantillons d'ARPRO. Bien que toutes les précautions aient été prises pour s'assurer que ces informations sont exactes à la date de leur publication, JSP ne représente, ne justifie ou ne garantit d'aucune manière, expressément ou implicitement, l'adéquation, l'exactitude, la fiabilité ou l'exhaustivité de ces informations. ARPRO est une marque déposée.

Allongement par traction - ISO 1798  
12.5mm Noir



Allongement par traction - ISO 1798  
12.5mm Autres

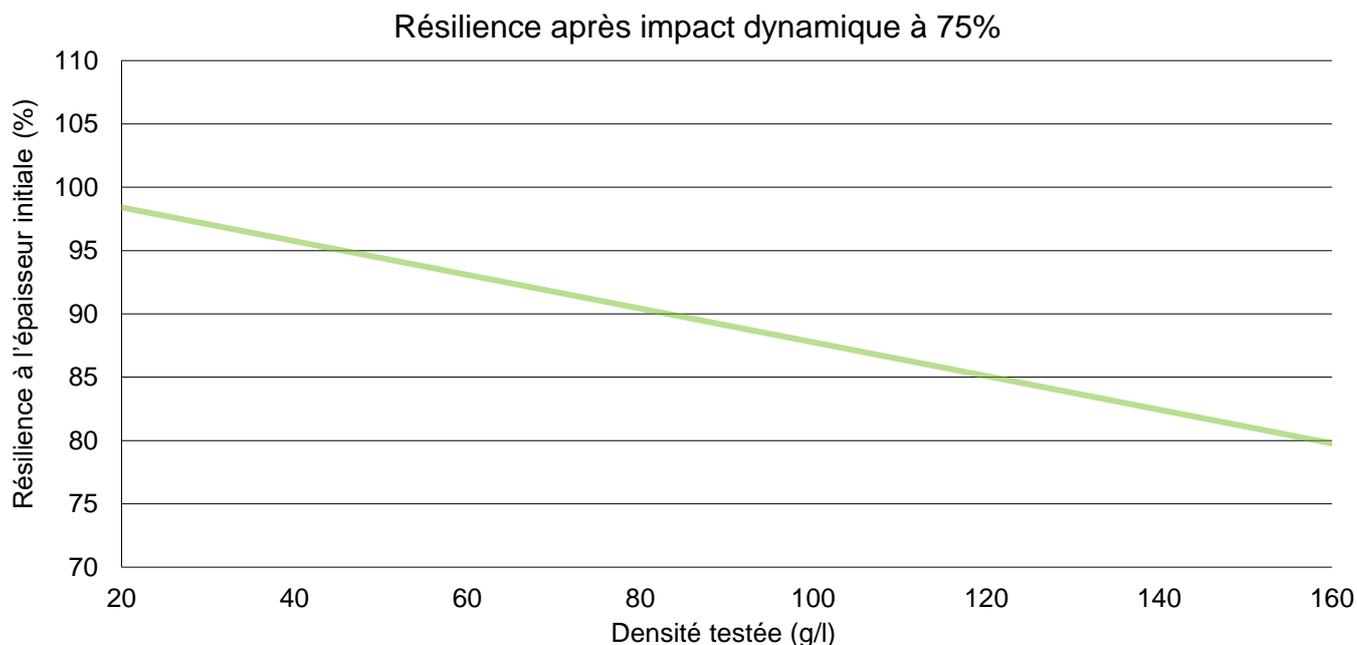


Version 04

Ces informations sont fournies à des fins de praticité pour nos clients et reflètent les résultats d'essais internes réalisés sur des échantillons d'ARPRO. Bien que toutes les précautions aient été prises pour s'assurer que ces informations sont exactes à la date de leur publication, JSP ne représente, ne justifie ou ne garantit d'aucune manière, expressément ou implicitement, l'adéquation, l'exactitude, la fiabilité ou l'exhaustivité de ces informations. ARPRO est une marque déposée.

- **Résilience après un impact dynamique:** indicateur mesurant la capacité de récupération d'ARPRO après une compression dynamique.

**Méthode d'essai:** un cube de 50 x 50 x 50mm ou 100 x 100 x 100mm subit un impact à 2.2m/s; la masse d'impact est sélectionnée de manière à obtenir une déformation de 75%. L'épaisseur de l'échantillon est mesurée 5 minutes après l'impact, et le résultat est comparé à l'épaisseur de l'échantillon avant l'impact.

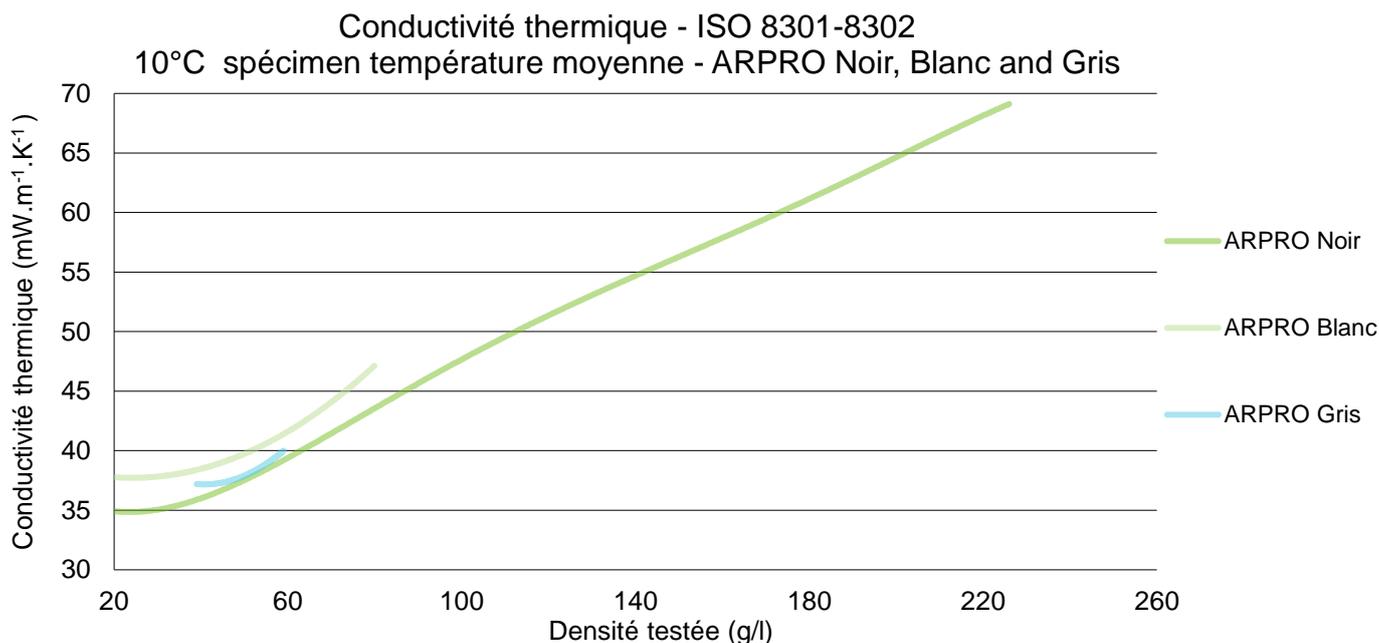


Version 04

Ces informations sont fournies à des fins de praticité pour nos clients et reflètent les résultats d'essais internes réalisés sur des échantillons d'ARPRO. Bien que toutes les précautions aient été prises pour s'assurer que ces informations sont exactes à la date de leur publication, JSP ne représente, ne justifie ou ne garantit d'aucune manière, expressément ou implicitement, l'adéquation, l'exactitude, la fiabilité ou l'exhaustivité de ces informations. ARPRO est une marque déposée.

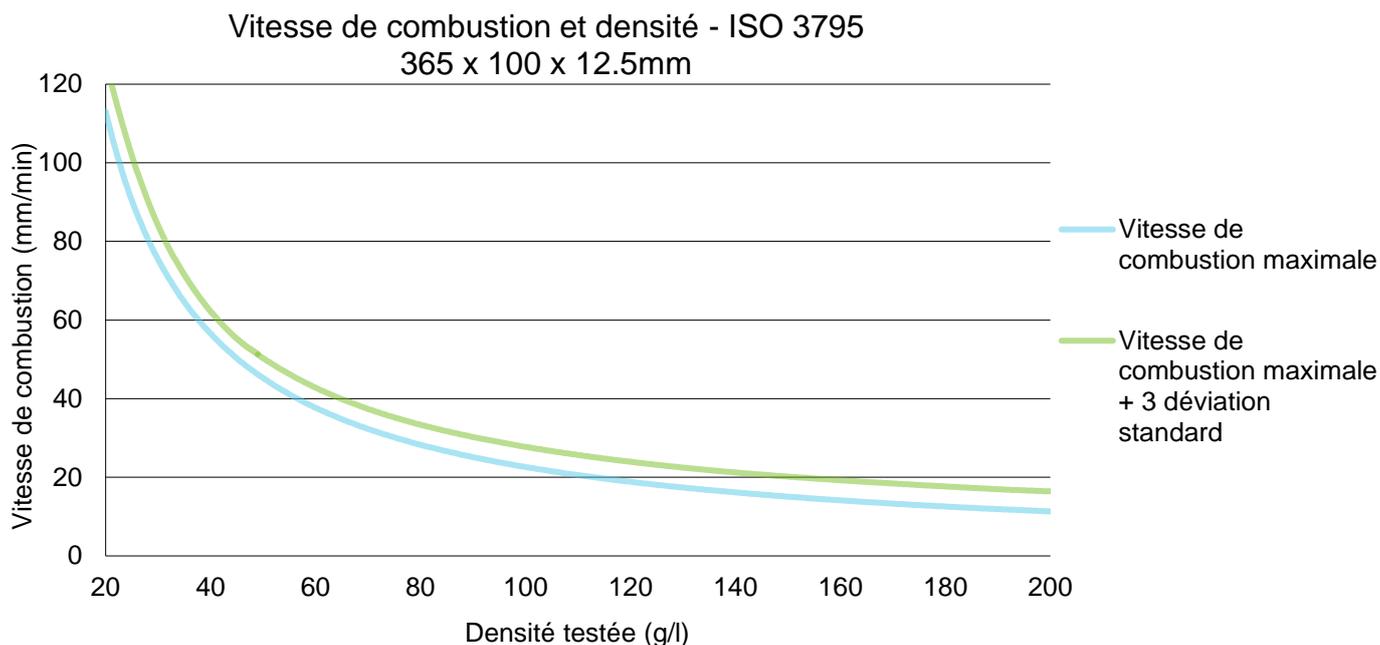
- **Conductivité thermique ( $\lambda$ ):** valeur caractérisant la capacité du matériau à se comporter comme une barrière thermique lors d'un transfert de chaleur par conduction. Cette valeur représente la quantité d'énergie transférée, sous forme de chaleur, par une masse de matériau sous un gradient de température.

**Méthode d'essai:** ISO 8301-8302. Un élément chauffant gardé est placé entre deux échantillons moulés, placés en contact avec un fluxmètre thermique et une plaque de refroidissement. La valeur est déterminée par le flux de chaleur, la différence de température moyenne entre la surface des échantillons et les dimensions des échantillons.



- **Vitesse de combustion:** mesure du matériau consommé par le feu, par unité de temps, jusqu'à ce que la distance mesurée spécifique soit atteinte.

**Méthode d'essai:** ISO 3795. Cinq échantillons de 356 x 100 x 12.5mm sont installés horizontalement dans un support en forme de U et sont exposés à l'action d'une flamme à basse énergie bien définie pendant 15 secondes dans une chambre de combustion, la flamme étant appliquée sur l'extrémité libre des échantillons. L'essai détermine si et quand la flamme s'éteint ou le moment auquel la flamme dépasse la distance mesurée, produisant une vitesse de combustion donnée (mm/minute).



Vitesse de combustion maximale absolue = vitesse de combustion maximale, variation durant l'essai incluse (pire cas de figure).

- **Absorption de l'eau:** indicateur mesurant la capacité du matériau à absorber l'eau lorsqu'il est immergé.

**Méthode d'essai:** ISO 2896. Trois échantillons d'ARPRO (dimensions: 150 x 150 x 30mm) sont immergés dans des récipients remplis d'eau distillée pendant 4 jours, à une température ambiante de 23°C ( $\pm 2^\circ\text{C}$ ). Les deux surfaces de 30 x 150mm de chaque échantillon sont des surfaces moulées, tandis que les autres sont des surfaces découpées. Après 4 jours d'immersion, les échantillons sont enlevés des récipients et placés pendant 4 heures à température ambiante. L'absorption d'eau est exprimée sous forme de pourcentage représentant le volume d'eau absorbé par l'échantillon. Cette valeur est calculée à partir des masses et volumes mesurés avant l'immersion, après l'immersion et 4 heures après l'immersion.

Grades d'ARPRO	Densité de l'ARPRO moulé (g/l)	Absorption d'eau moyenne (%)
5116	20	1.0 $\pm$ 0.7
5118	30	1.0 $\pm$ 1.0
5122	40	1.6 $\pm$ 0.7
5130	50	1.6 $\pm$ 0.2
5135	60	1.2 $\pm$ 0.6
5160	80	0.9 $\pm$ 0.5
5170	100	4.0 $\pm$ 4.0
5180	120	1.6 $\pm$ 0.2
5912	140	0.8 $\pm$ 0.4
5912	160	1.2 $\pm$ 0.3
5915	180	4.0 $\pm$ 3.5
5915	200	2.0 $\pm$ 0.2

Remarque: l'absorption typique d'eau par ARPRO, conformément à la norme ISO 2896, est inférieure à 2.5%. L'absorption d'eau est fortement influencée par la fusion de la pièce et dépend donc de la qualité du moulage.

- **Résistance chimique:** indicateur mesurant le comportement d'un matériau lorsqu'il est placé en contact avec différents agents chimiques.

**Méthode d'essai:** des cubes découpés mesurant 50 x 50 x 50mm sont complètement immergés dans un agent chimique spécifique à température ambiante pendant 14 jours, avec une exception pour l'eau, testée à température élevée. Les modifications de l'aspect et de la résistance à la compression du cube sont évaluées après le processus d'immersion.

Aspect et conservation des propriétés d'ARPRO après 14 jours d'immersion dans les agents chimiques indiqués.

Liste des agents chimiques	Insuffisant	Passable	Bien	Très bien	
<b>Liquides pour automobiles</b>					22°C
Essence	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Gasoil	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Graisse	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Liquide de refroidissement (glycol)	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Liquide de frein	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
<b>Hydrocarbures</b>					
Kérosène	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Composé aromatique : Toluène	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Composé aliphatique : Pentane	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Composé aliphatique : n-Heptane	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Composé entièrement halogéné : Tétrachlorure de	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Composé partiellement halogéné : Dichlorométhane	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Vaseline liquide	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
<b>Cétones</b>					
Acétone	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Méthyléthylcétone	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
<b>Esters</b>					
Acétate d'éthyle	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
<b>Alcools</b>					
Éthanol	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
<b>Alcalis</b>					
Hydroxyde de sodium 10%	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Chlorure d'ammonium 5%	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Détergent 10% (Extran® MA01)	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
<b>Acides inorganiques</b>					
Acide nitrique 10%	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Acide sulfurique 10%	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
Acide chlorhydrique 10%	ARPRO 25g/l	ARPRO 50g/l			
<b>Eau chaude</b>					85°C

ARPRO 25g/l      ARPRO 50g/l

- Insuffisant = entraîne une dégradation sévère – non recommandé.
- Passable = résistance limitée, dégradation modérée – convient uniquement en cas d'utilisation à court terme.
- Bien = une dégradation mineure peut apparaître après une période d'exposition prolongée aux agents chimiques.
- Très bien = peut résister à une utilisation prolongée sur une longue période de temps sans altération des propriétés physiques ou chimiques et de l'aspect.

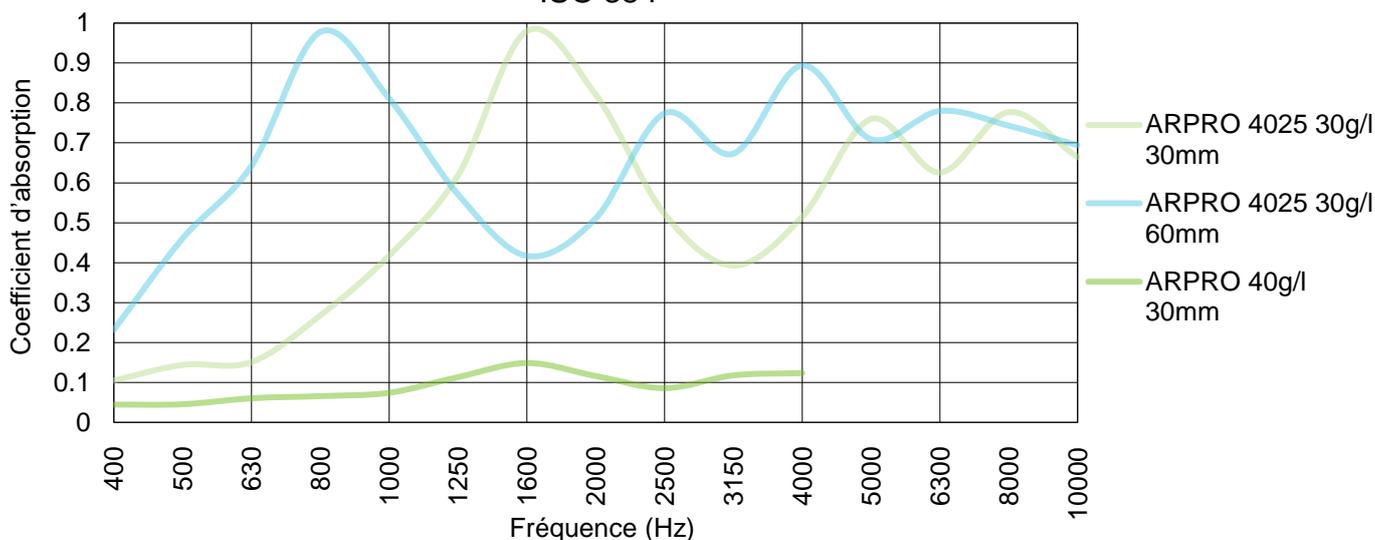
Version 04

Ces informations sont fournies à des fins de praticité pour nos clients et reflètent les résultats d'essais internes réalisés sur des échantillons d'ARPRO. Bien que toutes les précautions aient été prises pour s'assurer que ces informations sont exactes à la date de leur publication, JSP ne représente, ne justifie ou ne garantit d'aucune manière, expressément ou implicitement, l'adéquation, l'exactitude, la fiabilité ou l'exhaustivité de ces informations. ARPRO est une marque déposée.

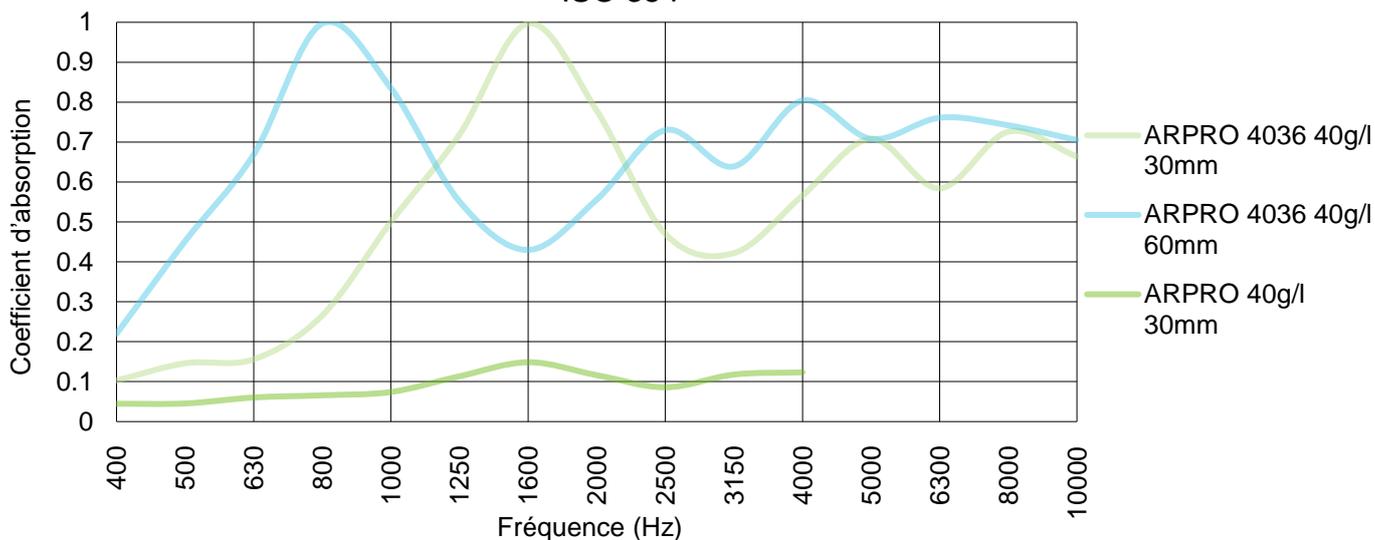
- **Acoustique:** caractéristiques mesurant la capacité d'un matériau à absorber l'énergie sonore dans une chambre de réverbération.

**Méthode d'essai:** ISO 354. La méthode mesure le coefficient d'absorption acoustique des matériaux dans une "cabine Alpha". La surface du matériau exposée est de 1.4m<sup>2</sup>. Des fréquences sonores sont émises dans la plage de 400 à 10,000 Hertz, et le niveau de bruit incident est enregistré. Le coefficient d'absorption acoustique est calculé pour chaque fréquence.

Coefficient d'absorption acoustique  
ISO 354



Coefficient d'absorption acoustique  
ISO 354



## Résumé

ARPRO est capable de supporter des charges importantes avec une faible perte de forme: l'association d'essais de résistance à la compression, de compression rémanente et de plusieurs essais de contrainte-déformation illustre cette caractéristique. Plus la densité est élevée, plus le matériau est rigide.

Le niveau de fusion des pièces est caractérisé par la résistance à la traction et l'allongement par traction. L'essai révèle qu'ARPRO offre un bon niveau de résistance à la traction et d'allongement par traction, ce qui signifie qu'ARPRO est suffisamment solide pour résister à une manipulation et un assemblage ultérieurs. Cette valeur dépend également des paramètres de moulage.

Testé selon les exigences de la norme ISO 3795, ARPRO satisfait aux critères FMVSS 302 avec une vitesse de combustion maximale < 100mm/min à une épaisseur de 12.5mm, à partir d'une densité minimale absolue de 25g/l. Toute variation de la densité moulée imputable au processus de moulage doit être prise en compte pour atteindre cette densité minimale.

ARPRO est un excellent matériau d'absorption d'énergie, comparé à d'autres matériaux légers.

ARPRO procure une isolation thermique efficace, tout en offrant une résistance structurelle.

ARPRO Poreux est un matériau d'absorption de bruit très efficace sur une vaste plage de fréquences, de 600 à 10,000Hz; toutefois, il se montre moins efficace en dessous de 600Hz. Les variantes non poreuses d'ARPRO peuvent être utilisées sous forme d'écran antibruit, afin d'éviter la transmission du son.

ARPRO garantit une absorption limitée de l'eau, en raison de sa structure à alvéoles fermées.