

Accélérer la révolution de la mobilité et des transports grâce aux aciers inoxydables Aperam



Concevoir pour la prochaine ère de la mobilité : Des matériaux qui relèvent le défi

Le secteur de la mobilité - qui englobe l'automobile, le ferroviaire, l'aéronautique et le maritime - connaît une profonde mutation. Dans l'automobile en particulier, la pression réglementaire accélère la transition vers des véhicules à zéro émission. L'interdiction par l'UE en 2035 des nouveaux véhicules à moteur à combustion interne (MCI) fixe une date limite claire pour l'électrification complète. De même, l'Organisation maritime internationale (OMI) vise une réduction de 100 % des émissions de gaz à effet de serre du transport maritime international d'ici 2050 environ.

Cette transformation impose bien plus qu'une simple innovation en matière de transmission. Elle requiert des solutions matériaux associant performance mécanique, compétitivité économique et faible empreinte carbone, et ce dès la phase de conception.

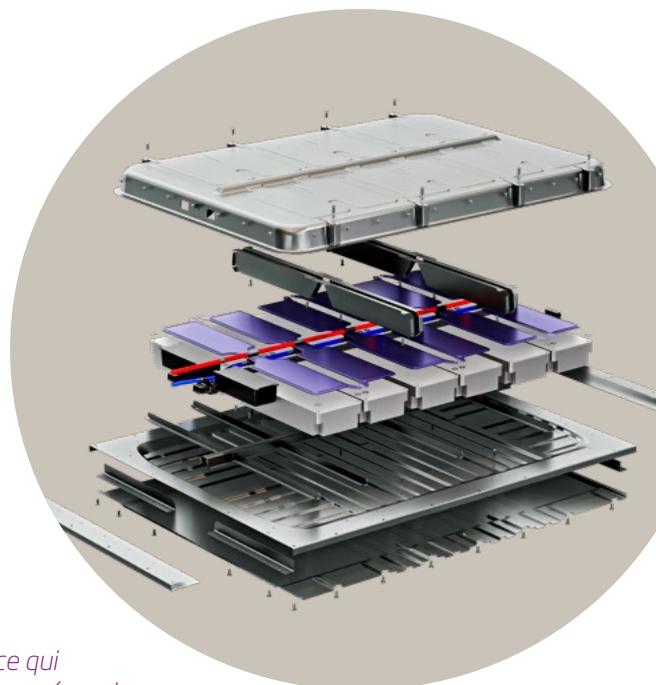
Aperam accompagne les ingénieurs concepteurs de la mobilité dans cette transition en proposant :

- > Des solutions en acier inoxydable adaptées aux composants structurels et critiques en matière de sécurité, y compris les packs de batterie.
- > Un modèle de production à faible émission de carbone basé sur l'emploi de ferrailles recyclées et la technologie de fours à arc électrique
- > Des partenariats de co-développement axés sur l'intégration fonctionnelle et l'optimisation des coûts systèmes
- > Des technologies de rupture et de nouvelles nuances d'acier inoxydable conçues pour les applications de l'e-mobilité

De l'approvisionnement matière à la conception d'applications, Aperam est un partenaire de confiance pour des stratégies de décarbonation efficaces, évolutives et conformes aux exigences réglementaires.



Votre partenaire de confiance pour naviguer dans le monde de la mobilité électrique



L'ensemble de l'industrie automobile est en train de passer à l'électrification, ce qui entraîne des défis matériaux complexes pour les composants critiques. Aperam y répond en offrant une gamme complète de solutions avancées, parmi lesquelles :

Un concept de pack de batterie en acier inoxydable garantissant un équilibre optimal entre la résistance aux chocs, la compétitivité économique et la maîtrise du poids - tout en étant entièrement recyclable.

Des solutions dédiées au marché du poids lourd où l'acier inoxydable offre le meilleur compromis entre durabilité et performance économique dans des environnements routiers agressifs, sans nécessiter de revêtements supplémentaires.

Des solutions de blindage pour les unités électroniques - assurant une protection électromagnétique, acoustique et/ou thermique. ces solutions permettent la réalisation de formes complexes intégrant des fonctions structurales. Grâce à la résistance mécanique élevée de l'acier inoxydable, elles permettent de gagner de la place en raison de leur faible épaisseur, de leur résistance élevée à la corrosion sans revêtement supplémentaire, de l'absence de détérioration des arêtes et de l'excellente isolation due à la faible conductivité thermique, même à des températures élevées.

Des matériaux pour l'enveloppe des cellules répondant à des exigences strictes en matière d'emboutissage, indispensable pour la réalisation de géométries complexes sans altération de l'intégrité des pièces. Les aciers inoxydables austénitiques, notamment la nuance Aperam 305, présentent une excellente formabilité.

La compatibilité chimique est tout aussi importante pour éviter les réactions négatives avec la chimie des batteries.

Bien que les matériaux nickelés soient couramment utilisés, les tendances réglementaires suggèrent une évolution vers des alternatives non revêtues.

En outre, l'adoption croissante du refroidissement par immersion et la nécessité de gérer la propagation thermique renforcent la demande en matériaux dotés de propriétés mécaniques élevées, d'une faible conductivité thermique, d'un point de fusion élevé et d'une excellente tenue à la fatigue - des caractéristiques parfaitement remplies par les aciers inoxydables.

Des pièces embouties en alliages spéciaux, destinées aux moteurs électriques haute performance pour véhicules électriques premium, eVTOL et groupes auxiliaires électriques dans l'aéronautique. Les solutions Aperam permettent d'accroître de 30 % la densité de puissance des rotors et stators moteurs, contribuant ainsi à alléger significativement ces motorisations électriques.

Avantages clés de l'inoxidable pour la mobilité électrique :



Résistance au feu



Jusqu'à 2 m de large



Aptitude à l'emboutissage



Aperam 301, 304, 305, 316A, K41



Excellence des matériaux pour développer la mobilité hydrogène à grande échelle.

L'utilisation de l'hydrogène dans le secteur des transports est appelée à se développer rapidement dans les années à venir, notamment pour les véhicules utilitaires légers, poids lourds, engins hors route et même l'aéronautique. Les opportunités liées à cette croissance attendue se répartissent en deux grandes catégories : les piles à combustible et les réservoirs d'hydrogène.

Piles à combustible : le défi majeur réside dans le développement et la production de piles à combustible performantes, de haute qualité et compétitives pour les véhicules électriques. Les plaques bipolaires constituent un composant stratégique à forte valeur ajoutée dans ces systèmes. Combinant excellente résistance mécanique, grande formabilité, faible perméabilité aux gaz et conductivités électrique et thermique élevées, les aciers inoxydables Aperam pour plaques bipolaires permettent d'améliorer à la fois l'efficacité des systèmes et leur compétitivité économique.

Réservoirs d'hydrogène : l'utilisation d'hydrogène liquide pour les poids lourds présente un fort potentiel pour étendre l'autonomie, réduire les temps de ravitaillement et optimiser la capacité de charge. Le défi consiste à assurer le stockage et le transport sécurisé de l'hydrogène liquide à température cryogénique. Offrant haute résistance mécanique, ductilité remarquable, excellente tenue à la fatigue et soudabilité maîtrisée, les aciers inoxydables Aperam sont la solution privilégiée pour ces applications exigeantes. Dans un contexte d'évolution rapide des technologies hydrogène pour la mobilité, Aperam contribue activement aux avancées du secteur par des partenariats avec plusieurs des principaux centres de recherche mondiaux, consolidant ainsi sa position de leader technologique.



Facile à souder



75 µm



Recuit brillant



Aperam 316,
304, 316A

Avantages clés de
l'inoxidable pour les
réservoirs d'hydrogène :



Facile à souder



Haute résistance



Compatible
avec l'hydrogène



Aperam 316L, 304LN...
Autres nuances en cours de développement

Avantages clés de
l'inoxidable pour les
piles à combustible :



Un partenaire historique dans le secteur de la mobilité

Aperam, partenaire historique du secteur mobilité, s'appuie sur un portefeuille de nuances brevetées, des partenariats industriels éprouvés et une expertise métallurgique reconnue pour développer des solutions en inox de haute technicité.

Aperam a régulièrement démontré sa capacité à concevoir des inox adaptés aux exigences évolutives des constructeurs de véhicules thermiques, hybrides et électriques. Notamment, le grade breveté **K44X**, développé pour répondre aux contraintes de résistance mécanique et de tenue à l'oxydation à haute température dans les environnements moteurs thermiques et hybrides, garantit des performances durables en conditions sévères, notamment dans les systèmes d'échappement.

De la conception à l'intégration

L'intervention d'Aperam dépasse la fourniture de matière. L'entreprise accompagne ses clients dès les phases de conception et d'ingénierie, en apportant expertise métallurgique et conseils en mise en œuvre. Cette approche intégrée a permis de mener à bien des projets structurants, dont :

Des réservoirs GNL pour applications mobilité, où l'inox Aperam 301 assure à la fois résistance mécanique et tenue cryogénique. Aperam a contribué à l'optimisation structurelle et thermique des designs de réservoirs GNL pour véhicules.

Des éléments décoratifs automobiles, où Aperam fournit des finitions personnalisées conformes aux cahiers des charges des constructeurs, incluant surfaces miroir, satinées ou texturées, répondant aux exigences esthétiques et fonctionnelles pour l'intérieur et l'extérieur.

Aperam, partenaire de référence

Dans un secteur en mutation, l'expertise métallurgique, la capacité d'innovation et la maîtrise des procédés intégrés positionnent Aperam comme un partenaire fiable pour les fabricants en quête de solutions inox durables, compétitives et sobres en carbone.

Avantages clés de l'inoxydable pour l'automobile :



Résistance au feu



Isolation thermique



Bonne aptitude à l'emboutissage



Aperam K44X, 309N, K41X, K39M

Avantages clés de l'inoxydable pour la décoration automobile :



Esthétique



Résistance à la corrosion



Bonne aptitude au formage



Aperam K36, K45

Nos nuances

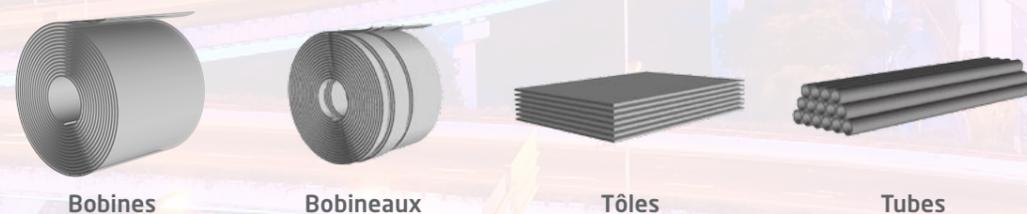
	Appellations commerciales	Normes			Composition chimique (valeurs typiques)							PREN*	Propriétés mécaniques état recuit (valeurs typiques)		
		AISI	UNS	EN	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Autres		R _m	R _{p0.2}	A%
Aciers inoxydables austénitiques	Aperam 301	301	S30100	1.4310	0,100	0,90	1,30	16,80		6,60		19	810	320	55
	Aperam 301L	301L/301LN	S30103/S30153	1.4318	0,025	0,50	1,70	17,50		6,60	N = 0,110	20	760	350	48
	Aperam 301M	301	S30100	1.4310	0,100	0,60	0,90	17,30		7,30		19	730	320	57
	Aperam 301R	(301)	S30100	1.4310	0,100	1,15	1,20	16,70	0,70	6,65		20	800	340	56
	Aperam 304	304	S30400	1.4301	0,050	0,40	1,10	18,20		8,05		20	630	310	54
	Aperam 304ED	304	S30400	1.4301	0,045	0,40	1,10	18,20		9,10		20	610	270	57
	Aperam 304H	304H	S30409	1.4301/1.4948	0,050	0,40	1,10	18,20		8,05	C mini 0,04	20	660	300	54
	Aperam 304L	304L	S30403	1.4307	0,025	0,40	1,40	18,20		8,05		20	630	310	54
	Aperam 304M	304L	S30403	1.4306	0,025	0,40	1,30	18,20		10,10		20	580	250	54
	Aperam 305	305	S30500	1.4303	0,025	0,40	1,30	18,50		12,60		19	570	250	52
	Aperam 321	321	S32100	1.4541	0,025	0,40	1,10	17,15		9,10	Ti = 0,30	19	620	290	52
Aperam 321H	321H	S32109	1.4541/1.4878	0,045	0,40	1,10	17,15		9,10	Ti = 0,30	19	620	290	52	
Aciers inoxydables austénitiques au molybdène	Aperam 316A	-	S30416	1.4682	0,02	1,00	-	18,00	0,50	9,50	N = 0,065	21	630	330	50
	Aperam 316B	316L	S31603	1.4435	0,020	0,40	1,35	17,30	2,60	12,70		26	590	290	49
	Aperam 316C	316L	S31603	1.4432	≤0,03	0,40	1,35	16,80	2,60	11,10		26	620	320	49
	Aperam 316L	316/316L	S31600/S31603	1.4401/1.4404	0,025	0,40	1,20	18,20	2,10	10,10		24	610	300	52
	Aperam 316T	316Ti	S31635	1.4571	0,035	0,40	1,20	16,80	2,10	10,70	Ti = 0,350	24	600	290	50
Duplex	DX2101	21-01	S32101	1.4462	0,025	-	5,20	21,90	0,20	1,60	N = 0,21	26	740	550	32
	DX2202	22-02	S32202	1.4062	0,025	0,40	1,30	23,00	0,30	2,50	N = 0,21	27	750	560	32
	DX1803 / DX2205	22-05	S32205	1.4462	0,020	0,30	1,80	22,80	3,10	5,50	N = 0,17	33/36	830	620	29
	DX2304	23-04	S32304	1.4362	0,020	0,40	1,50	23,00	0,30	4,90	Cu = 0,40 - N = 0,10	26	740	550	30
	DX2507	25-07	S32750	1.4410	0,020	-	-	25,80	3,50	6,70	N = 0,26	42	910	680	30
Aciers inoxydables ferritiques KARA key for value	K30	430	S43000	1.4016	0,040	0,35	0,30	16,50				17	500	330	27
	K33X	433	S43690	1.4513	0,015	0,50	0,25	17,30	0,90		N = 0,015 - Ti = 0,35	20	470	300	31
	K36	436	S43600	1.4526	0,020	0,40	0,25	17,50	1,25		Nb = 0,50	22	510	350	30
	K39M	430Ti	S43037	1.4510	0,020	0,40	0,30	16,50			Ti = 0,40	17	460	300	30
	K41	441 ⁽¹⁾	S43932/S43940	1.4509	0,015	0,60	0,30	17,80			Ti + Nb = 0,65	18	490	320	30
	K44X	444	S44400	1.4521	0,015	0,40	0,30	19,00	1,90		N = 0,015 - Nb = 0,60	25	540	360	30
K45	445 ⁽¹⁾	S44500	1.4621	0,015	0,25	0,25	20,20			Nb = 0,45 - Cu = 0,45	21	490	340	31	

* Pitting Resistance Equivalent Number - % Cr+3.3x% Mo+16x% N - Valeurs typiques

Pour les nuances 301, 301L, 301M, 301R et 304, les conditions standards de travail à froid sont définies selon la norme EN 10088-2, C1000 (Rm) avec une plage typique de résistance à la traction comprise entre 1 000 et 1 150 MPa. Les valeurs de traction sont mesurées dans le sens du laminage, conformément à la norme ISO 6892-1.

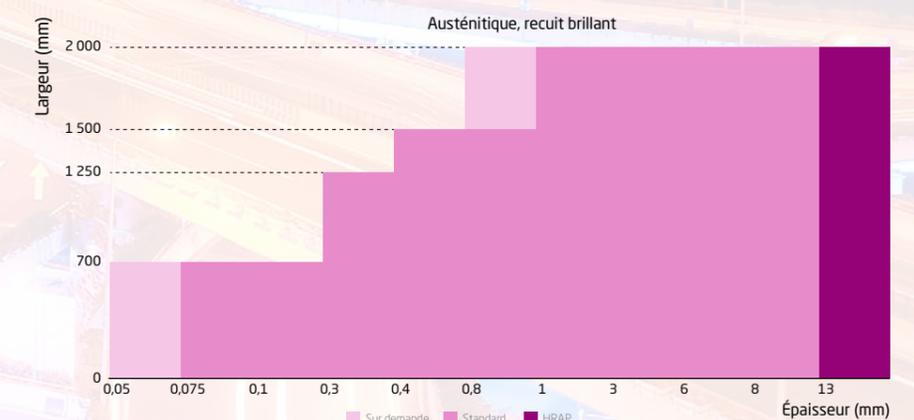
Des propriétés issues du travail à froid adaptées aux exigences spécifiques du client sont disponibles sur demande.

Formats



Pour d'autres formats, merci de nous consulter

Gamme dimensionnelle



Aperam, un leader en acier inoxydable, partenaire innovation de ses clients

Nous mettons notre expertise et nos capacités industrielles au service de nos clients pour les aider à relever des défis de qualité, de budget, et d'innovation. Depuis toujours investis dans les enjeux environnementaux, nous nous engageons à fournir des solutions innovantes et durables, répondant aux besoins les plus exigeants de nos clients, tout en réduisant leur empreinte carbone.

Une des plus larges gammes d'aciers inoxydables et d'alliages du marché

Aperam est structuré en quatre segments principaux : Stainless & Electrical Steel, Services & Solutions, Alloys & Specialties, et Recycling & Renewables. Ces activités couvrent une gamme complète de produits et de services dans les aciers inoxydables et spéciaux à faible empreinte carbone, à partir de biomasse, de ferrailles recyclées et de déchets d'alliages à haute performance. Avec 5 de ses 6 principaux sites certifiés ResponsibleSteel™, Bioenergia, grâce à sa capacité unique à produire du charbon de bois issu de ses propres forêts certifiées FSC®, et Aperam Recycling, pour la collecte, le commerce, le traitement et le recyclage de ferrailles d'acier inoxydable et d'alliages à haute performance, Aperam place le développement durable au cœur de sa stratégie, aidant ses clients à exceller dans l'économie circulaire.

Un réseau de centres de services pour les demandes les plus spécifiques

Aperam dispose d'un vaste réseau de centres de services et d'agences commerciales, répartis stratégiquement en Europe et dans le monde. Ces centres permettent de répondre rapidement et efficacement aux besoins de transformation et de distribution des produits en acier inoxydable. Ce réseau assure à nos clients une proximité et une flexibilité maximale, optimisant ainsi les délais de livraison et les coûts logistiques et de premier niveau de transformation.

Une expertise exclusive en acier inoxydable bas carbone et en économie circulaire

Aperam est un pionnier dans la production d'acier inoxydable bas carbone, avec un processus de production circulaire unique. Grâce à notre modèle innovant, nous rachetons à nos clients les déchets d'acier inoxydable de leur production pour les ré-intégrer dans notre chaîne de production. Ce système de recyclage réduit notre empreinte carbone et celle de nos clients.

Trois centres de recherche pour apporter le meilleur de l'innovation matériaux à nos clients

Nos centres de recherche collaborent avec nos clients, ainsi qu'avec des universités et des centres de recherche de renommée mondiale. Ils travaillent sur un grand nombre de défis, y compris la e-mobilité, la transition énergétique et le développement de solutions pour des emballages réutilisables. Ce réseau d'expertise permet à Aperam de rester à la pointe de l'innovation industrielle.



Contact

Saghi Saedlou
Head of Mobility & Transport
+33 6 28 92 43 38
saghi.saedlou@aperam.com



stainless@aperam.com

www.aperam.com

aperam
made for life