

## Qu'est-ce que c'est un matériau composite

### ■ Principaux avantages des matériaux composites:

- légèreté;
- résistance;
- rigidité;
- bonne résistance à la fatigue;
- possibilité de concevoir le matériau selon le besoin (pour les sandwichs et les stratifiés);
- réduction des coûts de fabrication;
- réduction du poids et du coût des jonctions.

### ■ Le défaut principal, surtout pour le matériaux à fibres longues, est le coût et, d'un point de vue mécanique, le comportement à la rupture, qui est généralement fragile.

### ■ Les paramètres synthétiques d'évaluation des performances mécaniques d'un composite sont les rapports $E/\rho$ et $\sigma_{lim}/\rho$ . Dans le tableau suivant on montre des valeurs typiques.

11



## Qu'est-ce que c'est un matériau composite

	Matériau	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	E MPa	$\sigma_u$ MPa	$E/\rho$ (A) MN m/kg	$\sigma_u/\rho$ (B) kN m/kg	$\rho/\rho_{ac}$	$E/E_{ac}$	$\sigma_u/\sigma_{u,ac}$	$A/A_{ac}$	$B/B_{ac}$
Forme massive	Acier	7850	210000	360	26,75	45,86	1	1	0,171	1	0,171
	Acier haute résist.	7850	210000	2100	26,75	267,52	1	1	1	1	1
	Alliages d'Al	2700	70000	620	25,93	229,63	0,34	0,33	0,295	0,97	5,01
	Bois	500	30000	15	60,00	30,00	0,06	0,14	0,007	2,24	0,65
	Verre	2500	70000	2100	28,00	840,00	0,32	0,33	1,000	1,05	18,32
	Tungstène	19300	350000	4100	18,13	212,44	2,46	1,67	1,952	0,68	4,63
	Béryllium	1830	300000	700	163,93	382,51	0,23	1,43	0,333	6,13	8,34
Fibres	Tytane	4610	115000	1900	24,95	412,15	0,59	0,55	0,905	0,93	8,99
	Verre E	2540	72400	3500	28,50	1377,95	0,32	0,34	1,667	1,07	30,05
	Verre S	2480	85500	4600	34,48	1854,84	0,32	0,41	<b>2,190</b>	1,29	40,45
	Carbone	1380	190000	1700	137,68	1231,88	0,18	0,90	0,810	5,15	26,86
	Carbone HM	1900	390000	2100	205,26	1105,26	0,24	<b>1,86</b>	1,000	<b>7,67</b>	24,10
	Carbone HR	1850	240000	3500	129,73	1891,89	0,24	1,14	1,667	4,85	<b>41,25</b>
	Kevlar	1500	130000	2800	86,67	1866,67	0,19	0,62	1,333	3,24	40,70
	Bore	2630	385000	2800	146,39	1064,64	0,34	1,83	1,333	5,47	23,22
Matrices	Béryllium	1830	300000	1700	163,93	928,96	0,23	1,43	0,810	6,13	20,26
	Polyésters	1200	3000	80	2,50	66,67	0,15	0,01	0,038	0,09	1,45
	Phénoliques	1200	3000	40	2,50	33,33	0,15	0,01	0,019	0,09	0,73
	Epoxydiques	1500	5000	80	3,33	53,33	0,19	0,02	0,038	0,12	1,16
	Polyamides	1140	2500	85	2,19	74,56	0,15	0,01	0,040	0,08	1,63

12

