

Les composites deviennent multifonctionnels

11 janvier 2019, 01:00

Bas Rottier

Les composites polymères renforcés de fibres évoluent : s'ils jouent toujours un rôle structurel, ils se dotent de fonctions qui vont au-delà de la simple résistance mécanique.

Depuis de nombreuses années, le marché des composites est en croissance, avec une moyenne de 6%/an actuellement. Mais les matériaux évoluent et s'ils sont plus que jamais indispensables grâce à l'excellente combinaison résistance mécanique/légèreté qu'ils présentent, ils se dotent de plus en plus de nouvelles fonctions. Selon une étude de IDTechEx, dans 10 ans, le marché des composites intelligents atteindra 5 ktonnes.

Les fonctions additionnelles des composites peuvent être diverses : conductivité électrique et thermique, intégration de capteurs et d'actionneurs, collecte et stockage d'énergie, transmission de données, auto-cicatrisation, changement de forme...

Ces technologies ont toutes un degré de maturité différent, certaines sont déjà commercialisées, comme les composites conducteurs, d'autres en sont encore au stade de la R&D, comme les composites auto-cicatrisants, qui pourtant font l'objet de travaux de recherche depuis 25 ans.



Amélioration de la conductivité thermique et électrique

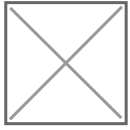
Les composites conducteurs sont déjà disponibles commercialement et se présentent sous différentes formes grâce à l'addition de nanocarbons, de nanotubes, de graphène, de métaux, grâce à des coatings ou grâce au renforcement par des fibres conductrices (carbone nickelé ou cuivré par exemple) etc.

- Augmenter la conductivité thermique permet d'ajouter au composite des fonctions de dégivrage, de chauffage dans un outillage, de dissipation thermique en électronique etc.
- Augmenter la conductivité électrique se fait dans le secteur des transports pour protéger contre la foudre, blinder contre les ondes électro-magnétiques, prévenir les charges électrostatiques, intégrer une circuiterie etc.

Capteurs embarqués

Les capteurs embarqués, qu'ils soient à fibre optique, piézoélectriques ou autres, permettent d'assurer un monitoring en temps réel des pièces en production et en fonctionnement. L'état de santé des structures peut être suivi en détectant les signes de délaminage, de fissures ou d'autres dommages liés à la fatigue.

L'aéronautique et la défense sont les créneaux privilégiés, mais d'autres secteurs comme le pétrole et le gaz ou les réservoirs sous pression sont également demandeurs.



Collecte et stockage d'énergie

Dans le domaine des transports, l'intégration de dispositifs de récupération d'énergie dans les composites passe par des peaux photovoltaïques disposées en surface. En ce qui concerne le stockage, selon IDTechEx, une première étape consistera à intégrer des batteries Li-ion conventionnelles dans les structures composites. Dans le futur, le composite lui-même agira comme une batterie.

Transmission de données et de puissance

La transmission des données et d'énergie directement par le produit en composite pourrait éliminer le besoin de câbles et fournir des solutions à la fois robustes et légères. Des solutions sont à l'étude comme des revêtements isolants sur des fibres de carbone ou la propagation d'ondes de surface entre différentes couches diélectriques.

Mécanismes adaptatifs

L'idée du changement de forme via des actuateurs embarqués n'est pas nouvelle, mais des innovations dans l'actuation active et passive permettent d'envisager des applications pratiques plus larges.

Auto-cicatrisation

Cette fonctionnalité fait l'objet de nombreux développements, que le processus soit intrinsèque ou extrinsèque, autonome ou non.

Intégration de circuits et de composants électroniques

Les circuits et composants électroniques peuvent être intégrés avec différents niveaux de complexité par impression 3D, électronique imprimée, 3D-MID dans le moule etc.

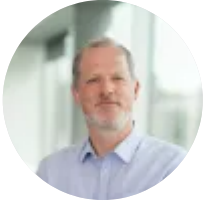
Des entreprises et organismes actifs dans les composites multifonctionnels sont par exemple Acellent Technologies, Continuous Composites, Dexmat, Imperial College Composites Centre, Inca Fiber, Tortech Nanofibers, TWI, Villinger, et Sirris, actif notamment dans l'intégration de

fonctions électriques/électroniques.

Source

- <https://www.idtechex.com>

Auteurs



Bas Rottier