

# EVOLUTION(S)

// Transformations numériques

// Innovation

// Actualité documentaire

Une lettre écrite par la bibliothèque  
du campus de Lille Arts et Métiers

S06 -N°I46 // 12 février 2019

## Les jumeaux numériques *Un point clé de l'industrie 4.0*

Autour des  
usages numériques

# TRANSFORMATIONS NUMÉRIQUES

Le terme jumeau numérique, appliqué à l'industrie, n'est pas tout neuf. Il fut présenté la première fois en 2003 à l'Université du Michigan et fut popularisé par [Michael Grieves](#) du *Florida Institute of Technology*. Toutefois, il devient inévitable dans le cadre de l'industrie du futur et dessine un point clé des évolutions en cours. Mais de quoi parlons-nous ?

Comme souvent derrière ces expressions « à la mode », différentes réalités se superposent. Cependant, et pour résumer, Michael Grieves précise le concept ainsi : « une expression numérique des informations d'un système physique ». Le site de référence [Gartner](#), qui parle des jumeaux numériques comme une tendance à suivre, préfère : « Un double numérique est un modèle logiciel dynamique d'un objet ou d'un système physique qui repose sur des données de capteurs ». Ainsi, le jumeau numérique implique une triple existence : le produit physique dans son espace réel, son jumeau numérique dans un espace virtuel, et les informations qui relient les deux.

Des capteurs posés sur l'objet physique récupèrent et transmettent des données au double numérique qui permettront, à moindre coût, de maintenir ou faire évoluer l'objet.

Cette idée peut se décliner également sur une chaîne de production afin de l'optimiser. En somme, le jumeau numérique est essentiel dans le cycle global de la vie du produit, de sa création à sa maintenance.

Avec le développement de l'intelligence artificielle, de l'apprentissage automatique, le jumeau numérique commence à pouvoir apprendre de lui-même en analysant les données reçues. Si évidemment la question du coût est importante (il est beaucoup plus facile et moins onéreux de recréer un objet numérique après des tests qu'un objet physique), l'intégration de ces méthodes d'analyse participe du succès des jumeaux numériques.

En se mettant à jour au fur et à mesure que leurs homologues physiques changent, les jumeaux numériques sont particulièrement adaptés à l'usine du futur, déjà très connectée. Par exemple, Siemens a développé la plateforme digitale [Mindsphere](#) qui permet aux industriels d'avoir une réplique 100% numérique de leur process en faisant de la maintenance prédictive une priorité.

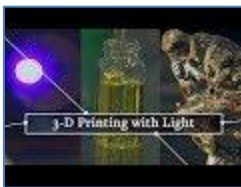
Nul doute que dans un contexte d'hyper-complexité des systèmes, le jumeau numérique deviendra l'outil indispensable du développement industriel.

Des questions ? Envie d'en savoir plus ? contact : [willy.tenailleau@ensam.eu](mailto:willy.tenailleau@ensam.eu)



L'actualité  
en images

### *Une nouvelle méthode façon Star Trek pour imprimer un objet en 3D d'un seul bloc*



Une équipe de recherche à l'Université de Californie à Berkeley a mis au point un procédé d'impression 3D permettant de fabriquer un objet en une seule fois à l'aide d'un vidéoprojecteur. En moins d'une minute, un objet d'un centimètre à la forme complexe peut être réalisé.

Pour approfondir, voir l'article de la rubrique Robotique/Production « **Volumetric additive manufacturing via tomographic reconstruction** »

<https://www.youtube.com/watch?v=jcwYFBeetH0&feature=youtu.be>

Articles de la  
semaine à  
lire en ligne

## \\ Energie et environnement

### *Des chercheurs du MIT convertissent des signaux Wi-Fi en électricité*

Imaginez un monde où les smartphones, les ordinateurs portables et divers appareils électroniques nomades seraient alimentés sans utiliser de batteries. Des chercheurs du MIT ont fait un pas dans cette direction, avec le premier dispositif flexible capable de convertir les signaux Wi-Fi en électricité.

<http://www.enerzine.com/des-chercheurs-du-mit-convertissent-des-signaux-wi-fi-en-electricite/26433-2019-02>

### *L'Internet des objets doit mieux s'alimenter*

Combinant miniaturisation et liaison sans-fil, les appareils nomades ont besoin de sources d'électricité pérennes et rapides : microscondensateurs et microbatteries pourraient être la solution.

<https://lejournal.cnrs.fr/articles/linternet-des-objets-doit-mieux-salimenter>

## \\ Ingénierie et entrepreneuriat

### *Les recettes du made in France de Toyota*

Née dans les années 2000, l'usine Toyota d'Onnaing est portée par le succès de la Yaris. La direction veut faire grimper sa production annuelle à 300 000 unités. Comment expliquer que le groupe Toyota soit parvenu à faire du made in France quand d'autres ont délocalisé ?

<https://www.usinenouvelle.com/article/en-images-les-recettes-du-made-in-france-de-toyota.N798950>

### *Qu'est-ce qui motive la génération Z au travail ?*

Les jeunes rêvent de CDI, mais pas tous les jours, pas dans n'importe quelles conditions... et certainement pas pour toute leur vie. Pas question non plus de travailler de manière isolée à la maison. Et pour se lever le matin, c'est encore et toujours le salaire qui reste moteur. C'est ce que révèle une étude surprenante de Mazars/OpinionWay sur la fameuse Génération Z, des 15-24 ans.

[https://www.challenges.fr/entreprise/vie-de-bureau/qu-est-ce-qui-motive-la-generation-z-au-travail\\_640232](https://www.challenges.fr/entreprise/vie-de-bureau/qu-est-ce-qui-motive-la-generation-z-au-travail_640232)

### *Supercapacitor material with energy density 2.7 times higher than conventional materials*

A research team led by Tohoku University in Japan has developed new materials for supercapacitors with higher voltage and better stability than other materials.

<https://phys.org/news/2019-02-supercapacitor-material-energy-density-higher.html>

### *La synthèse des MOFs passe à l'ère industrielle*

Alors que la synthèse à l'échelle industrielle des MOFs, ces matériaux nanoporeux dont on ne cesse de vanter le potentiel, bute sur des difficultés techniques et économiques, les partenaires du projet européen ProDIA ont développé deux procédés innovants qui pourraient changer la donne.

<https://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/articles/la-synthese-des-mofs-passe-a-lere-industrielle-62912/>

### *Volumetric additive manufacturing via tomographic reconstruction*

A new 3D printer uses light to transform gooey liquids into complex solid objects in only a matter of minutes. Nicknamed the "replicator" by the inventors, the 3D printer can create objects that are smoother, more flexible and more complex than what is possible with traditional 3D printers.

<http://science.sciencemag.org/content/early/2019/01/30/science.aau7114>

### *Tests de psychologie et tâches ménagères, comment le CNRS apprend l'intelligence de situation au robot*

La perception de l'environnement par le robot et sa compréhension des situations sont les ingrédients essentiels d'une robotique d'assistance efficace et bien acceptée dans l'industrie comme dans la santé. Les recherches du LAAS du CNRS en la matière sont prometteuses. En voici un aperçu.

<https://www.usinenouvelle.com/editorial/tests-de-psychologie-et-taches-menageres-comment-le-cnrs-apprend-l-intelligence-de-situation-au-robot.N801460>

### *Bugatti fait des étincelles avec un étrier de frein imprimé en 3D*

Le 31 janvier, Bugatti a révélé les tests d'un étrier de frein imprimé en 3D. Le monobloc de titane est soumis à rude épreuve pour résister aux vitesses ultra-rapides des voitures de la marque alsacienne. Le constructeur veut expérimenter dès 2019 la production en série de ces pièces.

<https://www.usinenouvelle.com/editorial/video-bugatti-fait-des-etincelles-avec-un-etrier-de-frein-imprime-en-3d.N801165>

### *Quel standard pour recharger les batteries de véhicule électrique ?*

Le développement des véhicules électriques reste freiné par les batteries qui se déchargent trop vite et se chargent trop lentement. Chaque constructeur a un intérêt privé à augmenter la durée de décharge de ses batteries. Mais quand il s'agit de définir les caractéristiques techniques des bornes de recharge, il y a un conflit entre intérêts privés et collectifs.

<https://www.latribune.fr/opinions/tribunes/quel-standard-pour-recharger-les-batteries-de-vehicule-electrique-806205.html>

# ACTUALITE DOCUMENTAIRE

Nouveautés à la bibliothèque du campus Lille A&M

## \\Revue



**L'usine nouvelle °3596**  
Les usines automobiles françaises n'ont jamais retrouvé les niveaux de production d'avant-crise provoquant la disparition d'une partie de l'activité des fournisseurs.



**Industrie & Technologies n°1017**  
Aliments sains, de qualité, vertueux... Les attentes se multiplient et poussent les industriels de l'agroalimentaire à innover.

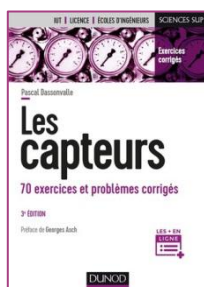
**Energie Plus n°619**  
Dossier sur la thermographie infrarouge qui a fait un bon technologique spectaculaire en 10 ans notamment grâce aux caméras montées sur drones.



**Géo n° 480**  
Voyage en Iran avec ses forêts verdoyantes et ses déserts, ses palais et ses citées d'argile. Un pays resté attaché à la splendeur de la Perse mais tourné vers demain.



## \\Ouvrage



*Les capteurs : 70 exercices et problèmes corrigés*

70 exercices et problèmes avec leur solution détaillée. Il couvre une grande diversité de cas pratiques en électronique, métrologie, physique, traitement du signal... Ils sont le plus souvent centrés sur un point scientifique précis ou sur une difficulté technique de mise en oeuvre.

<http://catalogue.ensam.eu/flora/ark:/21548/1176554>

## Crédits photo



Toutes les images utilisées sont sous [Créative Commons](#) Attribution

Bandeau Titre : **Smartphone-** / [Graeme Paterson](#)

Transformation numérique : **Technology 2** / [Kevin Shine](#)

La vidéo : **Camera Crew** / [shrtstck | icnt.mx](#) - **Vidéo de la semaine** / [Virginie Crouzet](#)

Innovation : **Left Behind LEGOs** / [Randy Heinitz](#)

Actualité documentaire : **Black\_glasses\_on\_book** / [Pedro Fernandes](#)

## Contacts

La lettre évolution(s) est réalisée par W. Tenailleau ([willy.tenailleau@ensam.eu](mailto:willy.tenailleau@ensam.eu)) et V. Crouzet ([virginie.crouzet@ensam.eu](mailto:virginie.crouzet@ensam.eu)) de la bibliothèque Arts et Métiers du Campus Lille ([bib.lille@ensam.eu](mailto:bib.lille@ensam.eu))