

*Communiqué de presse*

## SystemX lance un nouveau projet pour développer des méthodes et outils numériques performants dédiés à la conception optimale de pièces et de systèmes complexes

*Le projet Topology Optimization Platform (TOP) met en œuvre la technologie des lignes de niveau pour doter les bureaux d'études industriels d'outils d'optimisation topologique innovants. Ceux-ci permettront de traiter les demandes de conception de pièces complexes pour créer des produits performants et novateurs dans un environnement économique fortement concurrentiel. Ces travaux ciblent en particulier les industries automobile, aéronautique et aérospatiale.*

**Palaiseau, le 30 mai 2017** – SystemX, unique IRT en Ile-de-France dédié à l'ingénierie numérique des systèmes du futur, s'intéresse, dans le cadre du projet TOP, au développement d'outils de conception numériques performants et robustes reposant sur la technologie de l'optimisation topologique par la méthode des lignes de niveau. Il s'attachera à démontrer leur faisabilité industrielle et entend également contribuer à l'état de l'art scientifique dans le domaine.

L'optimisation topologique désigne à la fois une méthodologie de conception largement adoptée dans l'industrie et la discipline scientifique qui lui a donné naissance. Elle vise à générer une pièce mécanique aussi performante que possible et conforme au cahier des charges fixé par l'utilisateur, en calculant directement la répartition de la matière au sein d'un volume donné. Ses caractéristiques propres, en particulier la simplicité de sa mise en œuvre et sa capacité à proposer des concepts en rupture, la rendent particulièrement attractive pour les utilisateurs industriels. Les solutions disponibles sur le marché emploient de manière quasi-universelle la méthode des densités, une technologie mature qui convient aux pièces dont la définition fonctionnelle est relativement simple mais reste peu satisfaisante pour la création de systèmes complexes répondant à des spécifications exigeantes (ex : carter d'huile, bloc moteur, etc.).

Dans le cadre du projet TOP, SystemX et ses partenaires industriels et scientifiques proposent une alternative reposant sur la méthode des lignes de niveau. Celle-ci offre une description précise de l'interface de la pièce qui permet à la fois une modélisation physique plus rigoureuse, la prise en compte des contraintes de fabrication formulées sous forme géométrique et une définition plus claire de la pièce optimale.

Par ses travaux, le projet TOP va contribuer à lever plusieurs verrous scientifiques et technologiques :

- La formulation mathématique des critères de conception industriels et leur sensibilité aux changements de géométrie.
- Le développement d'algorithmes d'optimisation itératifs adaptés à la spécificité des problèmes d'optimisation topologique (très grande dimension paramétrique, coût de calcul élevé par évaluation, paramétrage de la forme par les lignes de niveaux, etc.).
- Le recours à un maillage qui s'adapte à une géométrie évoluant radicalement au cours des itérations.

### Le projet TOP en quelques mots

- **Programme** : Industrie Agile
- **Lancement** : février 2017
- **Durée** : 48 mois
- **Effort total** : 28 ETP
  
- **Partenaires industriels** : Airbus, Safran, Renault, ESI Group
- **Partenaires académiques** : Ecole Polytechnique, UPMC, Université Paris Diderot

### Objectifs technologiques :

- utiliser la méthode des lignes de niveau pour lever les verrous technologiques de la conception de structures complexes,
- travailler sur l'optimisation avancée d'une pièce, l'optimisation des systèmes et l'optimisation sur maillage conforme en vue du développement d'un ensemble modulaire de briques numériques,
- démontrer la fiabilité industrielle de ces outils sur des cas d'études proposés par les partenaires industriels.

- L'intégration des outils d'optimisation au cœur de la chaîne de conception.

Les outils développés dans le cadre du projet TOP ciblent toutes les industries qui réalisent des études d'ingénierie et de conception de pièces structurales, comme par exemple l'automobile ou le secteur aéronautique et spatial.

« Les partenaires du projet TOP bénéficieront du savoir-faire de l'IRT en termes de méthodes, de processus et d'outils logiciels d'optimisation et de conception. Le projet ambitionne de développer un ensemble modulaire de briques numériques reposant sur une méthode en rupture qui viendront compléter les outils de simulation et de prototypage virtuels du marché. L'industrie gagnera ainsi en compétitivité sur les étapes de conception en explorant des solutions toujours plus innovantes », explique **Etienne de Pommery**, Directeur de Programme, Industrie Agile.

### À propos de l'IRT SystemX

Basé sur le plateau de Paris-Saclay, l'IRT SystemX se positionne comme un accélérateur de la transformation numérique. Centrés sur l'ingénierie numérique des systèmes du futur, ses projets de recherche couvrent les enjeux scientifiques et technologiques des filières industrielles transport et mobilité, énergie, sécurité numérique et communications. Ils répondent aux défis que rencontrent les industriels dans les phases de conception, de modélisation, de simulation et d'expérimentation des produits et services futurs, intégrant de plus en plus de technologies numériques.

L'évolution des technologies et la nécessité de leur intégration impliquent en effet de tenir compte du nouveau paradigme « Digitalisation » par une approche « systèmes » voire « systèmes de systèmes ». La feuille de route 2016-2020 de l'IRT s'articule autour de 4 programmes : l'industrie agile, les transports autonomes, les territoires intelligents et l'internet de confiance. Aujourd'hui, SystemX, ce sont 23 projets lancés, impliquant 75 partenaires industriels et 21 laboratoires académiques, et 260 collaborateurs dont 120 ressources propres.

#### Contacts presse

Marion Molina – Claire Flin

Tél. 06 29 11 52 08 / 06 95 41 95 90

[marionmolinapro@gmail.com](mailto:marionmolinapro@gmail.com) / [claireflin@gmail.com](mailto:claireflin@gmail.com)

Virginie Boisgontier

Directrice de la Communication IRT SystemX

Tél. 01 69 08 05 70 / 07 86 75 02 97

[virginie.boisgontier@irt-systemx.fr](mailto:virginie.boisgontier@irt-systemx.fr)