

Compte-rendu du séminaire SPDM NAFEMS du 23/11/2017 (Paris)

Paris, le x décembre 2017

Sommaire

Rappel du contexte	1
Résumés des présentations	2
Synthèse des questionnements	6
La Table ronde.....	7
Conclusion et prochaine étape	7

Rappel du contexte

La simulation numérique bénéficie du développement de méthodes multidisciplinaires tout en étant stimulée par les besoins croissants de l'industrie. L'avènement récent de l'IoT (Internet des Objets), par exemple, va encore renforcer l'approche multi-physiques et couplée avec toujours l'exigence de réduction des coûts, des risques et des délais. Par ailleurs, l'exploitation des données massives (« big data analytics ») et la construction de nouveaux modèles (jumeaux numériques) doivent coopérer avec les outils classiques de CAE pour l'analyse comportementale ou la maintenance préventive.

C'est tout le processus industriel, de la modélisation système aux procédés de fabrication qui en profite, à condition de bien gérer la trilogie « données brutes », « Information » et « connaissance », cette dernière étant le support ultime d'une conception cumulant les expériences. Ces entités, chacune avec leur spécificité d'acquisition, de traitement et d'évolution, requièrent une coopération d'outils que l'entreprise doit mettre en place de façon progressive sous le vocable **SPDM** (1).

Après avoir traité des « **Défis du SDM** (2) » en 2012, NAFEMS France a organisé le 23 novembre dernier un séminaire sur le thème du **SPDM** afin de faire le point sur les expérimentations récentes dans le monde et les retours d'expériences réussies avec en particulier les exposés très appréciés par l'audience de **Faurecia Seating** et **Safran Landing Systems** avec la mise en place du projet STRESSAPP.

Sous la présidence de M. **Gilles Besombes** de **Valeo Systèmes Thermiques**, la journée a réuni plus de 70 participants, industriels, représentants du monde académiques et des offreurs, consultants qui ont pu ainsi trouver des éléments de réponse sur les questions fondamentales qu'ils se posent aujourd'hui : Que demande-t-on au SPDM ? Quel est l'impact de la complexité des modèles, industriels ou de recherche ? Pour quels niveaux d'exigence en capitalisation, traçabilité, réutilisation ? Quels outils choisir? Quelles solutions pour une collaboration interdisciplinaire et peut être surtout quelle démarche progressive adopter?

Selon **Mark Norris**, consultant SPDM et l'un des animateurs du **NAFEMS SDM Workgroup**, le SDM est apparu il y a une quinzaine d'années sous l'impulsion des pionniers comme **BMW** et **Audi** qui gère aujourd'hui plus de deux millions de jeux de données, 100 millions d'objets et plusieurs milliers de simulations par jour. Mais des OEM et équipementiers d'autres secteurs peuvent également se targuer de réussite dans la mise en œuvre de solutions dans différents secteurs comme l'aéronautique, le nucléaire ou l'industrie pétrolière.

Nous en sommes déjà à la 4^e génération de SDM avec

- 🌈 les solutions de types plateformes configurables (2012-SDM 2.0),
- 🌈 la gestion du prototypage virtuel,
- 🌈 l'arrivée de standards reconnus (MoSSEC, STEP AP209 édition 2, VDA 4969, Lothar, etc.)
- 🌈 et les solutions en open source.

Malgré cela la diffusion actuelle des outils de SDM est encore marginale et estimée à 1 ou 2% de la population des utilisateurs de la simulation (750.000 dans le monde). Les freins à la mise en œuvre sont connus

- 🌈 culturels et organisationnels,
- 🌈 multitude des logiciels à intégrer,
- 🌈 maîtrise des objets à considérer,
- 🌈 cohabitation avec le PLM/PDM, etc.

Un SDM ne se gère et ne s'exploite pas comme un PLM. Gageons que la prochaine Conférence Européenne SPDM 2018 (Munich, 28 et 29 novembre) apportera encore son lot de réflexion et de progrès afin d'aider les industriels à surmonter ces écueils.

Selon **Gilles Besombes**, un SPDM idéal permettrait

- 🌈 une exploration profonde et intelligente des données brutes, simulation ou essais, informations agrégées par tableurs et rapports, connaissances accumulées sous forme de méta-modèles, méthodes, procédures, etc.,
- 🌈 une exploitation intelligente de ces entités par des requêtes et une IHM de haut niveau,

Cela nécessite une claire compréhension de ces objets manipulés, de leur classification et de leurs différentes modélisations afin de répondre aux défis d'une aide à la conception de nouvelle génération.

Résumés des présentations

Julien Le Duiqou (Université Technologique de Compiègne) et Farouk Belkadi (Ecole Centrale de Nantes) ont présenté l'apport de la classification pour la maîtrise du couple produit-process dans le contexte de l'usine 4.0.

Ils décrivent la variété des entités et de leur évolution tout au long du processus industriel et dont leur nature change dans le temps selon leur finalité et les transformations subies. Toutes ne relèvent pas d'un SPDM, mais elles doivent être pensées globalement en particulier pour assurer l'interopérabilité des bases et des modèles qui sont situées dans l'environnement général IS de l'entreprise.

La finalité du SPDM étant l'aide à la décision, elle repose sur la réutilisation de la capitalisation. Cela suppose une structure et un langage permettant à la fois la construction de la base de connaissance et son exploitation par des inférences. C'est l'ontologie, spécification conceptuelle explicite, qui permet ce couplage. Une interface homme machine adaptée complète cette gestion de connaissances en composant avec la multiplicité des représentations d'un même jeu de données.

Un état de l'art de ces ontologies relativement aux méthodes de méta-modélisations est présenté avec des exemples génériques et issus de projets collaboratifs,

Emmanuelle Abisset (Ecole Centrale de Nantes) a présenté une approche dite du « **Hybrid Twin™** » ou jumeau hybride pour l'apprentissage et les systèmes de contrôle intelligents développée en partenariat avec l'éditeur **ESI-Group**.

Au-delà du simple jumeau numérique, car il s'appuie sur un ensemble de technologies hétérogènes : simulation physique, modélisation système, apprentissage et analyse massive. L'un des domaines d'application sera la maintenance prédictive plus dynamique que la préventive. Les données issues des capteurs sont en permanence confrontées aux estimations simulées pour une meilleure compréhension des systèmes, de leurs défaillances et des causes de tout écart aux attentes. La méthode utilise un modèle paramétrique réduit de type **PGD** (0D) et des techniques de correction adaptative à partir des données réelles. Cela est illustré par des exemples en **RTM** pour les composites ou de contrôle en ligne (temps réel) d'emboutissage. Dans l'avenir, la solution sera interfacée avec **Modelica** pour la modélisation systèmes.

Vincent Rimbault de Safran Landing Systems (SLS) a décrit l'environnement de gestion des simulations des trains d'atterrissage (nom de code « **StressApps** ») développé en 2014 en interne sur la base de la plateforme **EKM 15.0 d'ANSYS**. Les produits sont très évolutifs et de nombreuses demandes de modifications et concessions de réparation en production (dérogations) sont émises toutes les semaines (150). En moyenne une simulation prend une journée, 200millions d'objets et 100 millions de propriétés.

Chez **SLS**, les données d'analyse ont deux origines : la simulation (CAE) et la RDM (non numérique mais légère) dont les résultats d'ensemble constituent le dossier de certification. Le périmètre de calcul (disciplines : mécanique des solides, modèles de données complexes) et les processus étaient maîtrisés et les besoins clairement exprimés (accès à l'information et paramètres placés dans des fichiers structurés XML, digitalisation des processus, intégration des outils et des étapes dans la chaîne de calcul).

A terme l'objectif sera de réduire le nombre d'outils (120 en 2017), développement de chaînes de calcul multiples, passage à **EKM 18.1**.

Nicolas-Yohan Francois de Valeo systemes thermiques et Patrick Grimberg de DPS (Digital Product Simulation) présentent le projet **CASCADE** de mise en place des processus automatisés, flexibles et intégrés pour l'ingénierie basé sur la plateforme **Karren de DPS**. Ce projet mené en partenariat avec le groupe Safran et le CEA a pour objectif d'aider à la prise de décision, le dimensionnement et l'optimisation des performances des produits dans un contexte collaboratif multidisciplinaire. Le cas test Valeo consiste en un module innovant (Air Intake Module) qui est diffusé auprès de plusieurs OEM avec une architecture variable.

Le processus met en jeu différents outils interopérables dont **Dymola** et **GTPower** pour la simulation système, **StarCCM+** et **Openfoam** en CFD, **Abaqus** pour les structures, vibration, fatigue et choc thermique et **Moldflow** pour l'injection. Enfin, ces domaines sont parfois liés par les couplages 1D-CFD-Structures. Les bénéfices attendus sont principalement

-  une meilleure définition virtuelle du produit en fournissant très tôt des résultats de calcul fiables,
-  la réduction du temps de développement,
-  l'évaluation de plus d'hypothèses,
-  et la résolution de problèmes inattendus en anticipant les risques.

Karren gère dans une base de connaissance unique :

-  Les activités concurrentes telles que les architectures produits et leurs comparaisons (Dashboard),
-  la mise à jour en temps réel des données critiques et la traçabilité. Les modèles CAO paramétrés sont intégrés avec les outils CAE. Par exemple, pour caractériser le produit **Valeo**, il suffit de définir 30 **ICE Karren** (Information Core Entity),
-  les connaissances et paramètres qui auront un impact sur les décisions de conception et sur les règles liées aux exigences, dans un contexte d'entreprise étendue multidisciplinaire.

Ce n'est donc pas à proprement parler une solution de type SDM qui est censée gérer toutes les données de simulation, mais plutôt une sorte de « Bac à sable ». La solution ne remet pas en cause le périmètre fonctionnel d'un PLM ou PLM-SDM avec lesquels elle peut être interfacée. Elle assure une fonction limitée dans le temps et

ne gère pas la durée de vie des paramètres. Les modèles restent dans les applications. La mise en place de Cascade a permis à Valeo de réduire de 30% le temps de l'évaluation d'une nouvelle architecture avec la possibilité d'étudier cinq ou plus variantes au lieu d'une ou deux précédemment.

Le **Dr. Peter Schroll, R&D d'Airbus Operations SAS** a proposé de faire le point sur le SPDM appliqué à la conception d'avions chez **Airbus** où les données de simulation sont généralement figées dans des rapports et organisées par disciplines, de la simulation des systèmes guidant la recherche de compromis (trade-offs) jusqu'à la simulation produits-procédés. La collaboration entre elles n'est pas facilitée par l'obligation d'utiliser différentes solutions et plateformes.

Airbus a donc développé le prototype **MDTOC** (Multi-Disciplinary Trade-Offs Capabilities) basé sur le SDM **SimManager de MSC Software** intégré avec le PLM **TeamCenter de Siemens PLM Software** et de l'environnement **3D Experience de Dassault Systèmes**. L'une des originalités de MDTOC est de proposer une profondeur variable d'accès à la structure système (PLM-CAD-CAE). La collaboration entre plateformes est organisée autour d'une base de données distribuée basée sur le standard **MoSSEC** (Modelling & Simulation information in a collaborative Systems Engineering Context). Les données de simulation entrent au format **STEP AP209 ed2**.

Le système propose un environnement utilisateur similaire à un cockpit d'avion assorti d'un langage compréhensible par les utilisateurs pour la prise de décision. Avec le « **Cockpit MDTOC** » le responsable choisit seulement les étapes principales des processus. Les tâches par domaine sont générées automatiquement et leurs données associées sont sélectionnées automatiquement par héritage des variantes existantes. Ainsi nombre de tâches manuelles, équivalentes à des milliers de clics, ont été supprimées, réduisant le risque d'erreur ou de confusion.

MDTOC est en mode opérationnel depuis 2016 sur trois « trades » dans un contexte de Recherche & Technologie (R&T). Des questions restent ouvertes en particulier sur la capacité de montée en charge de la plateforme MoSSEC lorsqu'il faudra intégrer une 3e plateforme. La base contient aujourd'hui 160 objets avec leur sémantique. Notons que 10 objets permettent de traiter 80% des problèmes.

Philippe Claeys de Schneider Electric(SE) décrit l'approche SPDM de SE dans un contexte de produits innovants, à durée de vie longue (30 ans), très diversifiés avec des nouvelles fonctions liées aux IoT, intégrant ainsi plus de Firmware et d'électronique. La maîtrise de cette complexité croissante fait appel à la simulation multi-physique. SE a mis en place une plateforme collaborative permettant de combiner les approches **MBSE** (Model Based System Engineering) et conception-simulation **CADx** et **CAE** (couplage thermo-fluidique, analyse électromagnétique, CEM) en favorisant les interactions interdisciplinaires pendant les phases d'exploration et de choix techniques. L'un des buts est d'évaluer la sensibilité d'un modèle multi-physiques à l'évolution des paramètres, c'est-à-dire à leur variabilité dans le temps.

Les exigences de fonctionnement et de sécurité sont gérées tout au long de la phase de développement jusqu'à la conception détaillée, pour éviter un risque de non robustesse des produits. Dans ce contexte la gestion des données de simulation et la traçabilité est un impératif. Le SDM est bâti autour d'un modèle unique avec échange de 3 types de paramètres entre la modélisation système, le PDM/ALM et les processus interdisciplinaires :

- 🌈 les paramètres de la modélisation système,
- 🌈 les paramètres techniques des processus liés aux disciplines (modèles CAE, meta-modèles, plage de validité, performance, sensibilité),
- 🌈 les paramètres des modèles du PDM.

MM. Christophe Lemaitre et Mathieu Debray de Faurecia Seating présentent leur retour d'expérience très instructif après cinq années d'usage d'un outil de gestion des données de simulation et essais développé en interne.

Chaque siège automobile est conçu et optimisé pour un véhicule ou une plateforme spécifique. Un projet comprend plus de 20 variantes et 4000 itérations de calcul par éléments finis avec deux itérations d'essais physiques (1 sur prototype +1 sur la série). Aux spécifications diverses des constructeurs s'ajoutent les normes de sécurité comme **EuroNCAP**.

Faurecia dispose dans 11 centres de R&D de 400 personnes dans le domaine calcul et essais utilisant tous la plateforme de gestion de données de simulation et essais. Ce sont les analystes qui décident quels calculs ou essais doivent être réalisés pour valider un choix ou répondre à une spécification, les résultats étant transmis à posteriori à la CAO, car le cycle de vie des données de CAO est différent de la CAE. Le modèle « n » de la CAO sert d'entrée au modèle « n » de la simulation dont les évolutions sont suivies par le PDM.

La base des spécifications et normes contient les données structurées relatives aux processus standardisés compatibles avec l'approche calcul ; CAO, données de traçabilité, données projets, droits et profils des utilisateurs.

Le **module VDM** (Validation Data Management) développé en 2002 n'a pas été modifié depuis. Il indique pour chaque spécification la liste des critères qui doivent être fournis par le calcul ou les essais

Le **module LIMS** (Lab Info & Mgmt software) effectue le suivi des demandes d'essais avec génération automatique de rapport. Il remonte les critères vers **VDM**. Ce module propose désormais également un outil de facturation prenant en compte les moyens mis en œuvre et le coût final.

Le **module FALCON** gère l'ensemble des données des tests (courbes, images, vidéos). Il assure le formatage des données et la comparaison des résultats entre les essais.

Le **module MIT** gère, d'une manière transparente pour les utilisateurs, les fichiers de calcul correspondant aux itérations du modèle CAE dans le « plan de validation ». Il remonte également les critères vers VDM. L'intégration des outils CAE a été développée en interne. MIT en production depuis 2005, a évolué depuis 2012 avec la gestion dynamique des ressources (clusters de calcul) réparties dans le monde.

Les processus mis en œuvre ont démontrés leur efficacité mais ne seraient pas gérables dans un contexte d'activités partagées au niveau mondial sans une plateforme informatique collaborative.

Christophe Lemaitre considère qu'il ne faut pas gérer les données de CAE et essais dans les fichiers CAO. C'est pourquoi Faurecia a choisi de développer d'une manière évolutive un outil de SDM propriétaire complémentaire du PDM en place. En 2012, aucune solution du marché ne convenait ou elle nécessitait une adaptation importante (paramétrage) et ce constat reste valide en 2017. La difficulté n'est pas le développement, dont les coûts depuis 6 ans sont raisonnables, mais d'obtenir l'adoption de l'ensemble des utilisateurs sur la bonne utilisation. Les retours utilisateurs sont pris en compte. Il faut laisser du temps au temps. La maintenance est assurée par une seule personne.

En conclusion, la plateforme SDM est considérée comme stratégique pour l'efficacité de la R&D de Faurecia Seating et pour la compétitivité de l'entreprise. Les gains mesurés sont gigantesques (30' de gagné par jour). Une réflexion est menée sur le futur de cette plateforme, sujet qui sera évoqué pendant la table ronde.

Albrecht Pfaff et le Dr Alexander Mahl ont présenté la solution SDM « **SimData Manager** » de **PDTec**, éditeur de logiciel allemand. Après avoir évoqué les raisons de gérer les données de simulation, ils ont présenté l'environnement basé sur la plateforme collaborative de gestion de données **ice.NET** qui propose des modules utilisables dans de multiples disciplines et applications et qui est utilisé par un certain nombre de constructeurs automobiles allemands dont **Audi, VW et Porsche**. Chez **Audi** le nombre de simulations a augmenté de 120% en 10 ans et le volume des données CAE a cru 10 fois plus vite que la loi de Moore. **SimData Manager** est une solution qui a prouvé sa capacité à traiter de gros volumes de données réparties.

Le tableau de bord de **SimData Manager** permet de répondre rapidement et directement aux questions pendant les revues de projet avec visualisation des données dans les rapports et leurs liens dans la chaîne de calcul. Les données de la CAO et du PDM utiles pour la simulation sont importées et les liens gérés d'une manière automatique ou manuelle avec identification automatique des modifications qui vont impacter le modèle CAE. Il permet de créer et modifier un assemblage de modèles CAE dans un préprocesseur comme par exemple

Hypermesh d'Altair. Le générateur de jobs gère les itérations d'un modèle pour différents cas de charge avec intégration avec le lancement des jobs en batch dans un environnement HPC avec soumission et monitoring.

Jean-Marc CREPEL, Expert CAE chargé par l'**AFNeT** de la coordination du développement de la norme **STEP AP209 édition 2**, présente la contribution du standard pour le SDM et le projet d'archivage long terme **LOTAR** et annonce la création du « **CAE Implementor Forum** ».

L'**AP 209 Ed2** est un format standard de partage et d'échange qui cumule la norme **STEP AP242** pour les données CAO 3D et ajoute les données CAE pluridisciplinaires ainsi que les données PDM associées à la CAE. Dans un premier temps les disciplines couvrent le calcul de structures FEA, la CFD et la cinématique. Voir : <http://www.ap209.org/>

L'objectif du projet **LOTAR** dirigé par **Airbus** et **Boeing** est de développer et maintenir des mécanismes standards d'archivage et de recherche des données techniques pendant tout leur cycle de vie dont la simulation (**workgroup EAS**) d'une manière indépendante des logiciels du commerce et des technologies IT. Ce projet s'appuie sur le futur standard **STEP AP209 ed2**.

<http://www.lotar-international.org/lotarworkgroups/engineering-analysis-simulation>

Le **Cx Implementor Forum (CAX-IF)** est un organisme paritaire qui organise les tests et la validation des outils développés par les offreurs en vue de leur interopérabilité réelle. Créé en 1999 en fusionnant **PDES Inc** (USA) et **Prostep Ivip** (Allemagne), le forum a organisé 39 séries de tests orientés CAO, puis la première pour la CAE. Les tests réalisés deux fois par an sont confidentiels et l'objectif est d'aboutir à une version complète du standard en 2020.

Synthèse des questionnements

Les présentations ont montré la richesse des entités concernées, des exemples variés d'implémentation et de contextes d'utilisation. Cela questionne sur l'éventail des objectifs que l'on peut attribuer au SPDM qui peuvent être, à partir d'une capitalisation efficace et éventuellement de son exploration massive:

- l'aide au pilotage optimisé de la simulation, compte tenu de l'expérience acquise et des contraintes en ressources (coûts, RH, méthodes, logiciels),
- l'aide au diagnostique et à la prédiction des comportements produits / procédés en milieu industriel ou académique,
- la gestion des collaborations,
- une contribution à la qualité des produits mais aussi des processus de calcul avec un croisement d'indicateurs de performances,
- ...

Par ailleurs, la nécessité pour un SPDM d'être très évolutif apparaît également et est confortée par :

- Des normes et standards non stabilisés et portant sur le stockage, les échanges et le traitement,
- la variété des langages selon la nature des entités et leur usage (XML, ...)
- des méthodes d'exploration des entités, hétérogènes et multi échelles, qu'il faut conserver très ouvertes,
- des modèles de données et de processus qui suivent les changements technologiques qu'ils sont censés représenter,
- ...

Enfin, une certaine évolution vers le « cloud computing », dans sa version HPC concernant la simulation, oblige à imaginer une certaine plasticité du SPDM, entre son implémentation dans le centre HPC ou, à l'inverse, proche des bases utilisateurs.

La simulation des systèmes apporte aussi au SPDM quelques notions originales telles que les essais de « Mems » ou encore de flottes de véhicules connectés pour lesquels des algorithmes d'optimisation sont impliqués avec leur cohorte de variables de configurations.

Ainsi, l'ambition de satisfaire les besoins des simulations via un SPDM en révèle la richesse et il reste à la rendre résolument évolutive. Mais ce SPDM doit-il être centralisé ou réparti ? Monolithique ou segmenté ? Local ou en service Web ? Ou encore être la résultante d'un ensemble d'initiatives locales qu'il suffirait de rendre compatible et de faire communiquer ?

Enfin le SPDM, considéré comme un acteur vivant parmi l'IT, doit probablement être résilient relativement aux variations précédemment décrites, mais aussi vis-à-vis de l'organisation de l'entreprise, étant au cœur de l'évolution industrielle.

La Table ronde

Elle a été animée par le Président Gilles Besombes en présence de tous les intervenants avec comme objectifs de recenser les thèmes clefs à traiter et approfondir dans les prochains mois et possiblement pendant la prochaine Conférence Régionale de NAFEMS France en 2018.

Les idées fortes :

- ✚ L'expérience de Faurecia montre une approche locale et évolutive réussie plutôt que centrale en lien avec le PLM. Une réflexion est en cours pour externaliser l'évolution de ce SPDM, pour l'heure propriétaire,
- ✚ La conservation des données originales, dites brutes, peut être justifiée dans la perspective de nouvelles visions sur la façon de les traiter. L'ECN en a fait la démonstration par une similitude entre ce que recèle les données massives et les notions de la mécanique statistique comme l'entropie. Par ailleurs, cette présentation montre que l'usage de la simulation en recherche académique mériterait d'être analysé plus précisément du fait de ses particularités qui enrichirait le SPDM,
- ✚ Les briques logicielles issues du projet **SDM4DOE**, « open source » par définition, sont disponibles pour contribuer à une initiative commune autour du SPDM,
- ✚ La constitution d'un écosystème SPDM basé sur des solutions existantes, comme celle de Faurecia, ou briques « open source » semble correspondre à une attente des industriels présents par la souplesse apportée et la possibilité de faire converger les spécifications d'utilisateurs hétérogènes.

Conclusion et prochaine étape

Il semble utile pour le bénéfice de la communauté SPDM de poursuivre les réflexions initiées lors de la table ronde. Il est donc envisagé de constituer un groupe de travail animé par Gilles Besombes (VALEO THS) dès le début 2018 avec pour objectifs le développement d'une **plateforme SPDM expérimentale** et évolutive basée sur les technologies « **open source** », interopérable avec les PLM/ALM/Cax du marché et permettant aux participants:

- ✚ de **réunir** des briques existantes éparses telles que celles de SDM4DOE entre autres,
- ✚ de **greffer** des jeux de données issus des industriels,
- ✚ de **tester** des nouvelles fonctions et des modes d'interactions entre modules,
- ✚ **d'ajouter** des outils d'exploration big data, IHM innovantes,
- ✚ **d'offrir** une solution d'évolution pour les outils existants,
- ✚ **de tester** la conformité aux standards, **API, normes, ...**
- ✚ ...

Le groupe de travail initial serait composé

- de représentants industriels motivés,
- d'un ou plusieurs partenaires académiques (UTC, ECN, autres ?)
- d'un partenaire technologique disposant d'une compétence ad hoc (doctorant ?) susceptible d'intégrer les modules sur une plateforme de type « open PLM »

A noter que cette proposition n'exclue nullement les éditeurs « propriétaires » qui pourraient trouver dans cette plateforme une facilité pour tester des compatibilités ou des adéquations entre leurs outils et les usages qui pourraient émerger de cette initiative.

Par ailleurs, si l'expérience extrêmement appréciée de Faurecia devait se concrétiser en une solution « open source », nul doute qu'elle constituerait un socle pour cette initiative.

Le groupe serait, de plus, ouvert aux autres participations, SSII, industriels, membres NAFEMS. L'initiative serait présentée au **NAFEMS SDM Workgroup** par **Mark Norris** pour une coordination avec la « roadmap » des initiatives et sa promotion. Les premiers résultats seraient présentés lors de la Conférence Régionale NAFEMS 2018 (14 & 15 novembre – Paris).

Dans un premier temps, le groupe de travail devrait :

- Recenser les initiatives et les besoins (Laboratoire SAUDIA, ...) relatifs au SPDM internes NAFEMS ou non,
- Amorcer d'un écosystème SPDM, franco-français ? européen ?
- Etablir des objectifs, une feuille de route et son échéancier,

Une réunion en Webex permettrait sans doute d'affiner les besoins, les volontés et l'échéancier.

SPDM Simulation Process & Data Management – P= Produit/Process/Processus

- (1) *SDM Simulation Data Management*
- (2) *NAFEMS France propose une formation SPDM de 2 jours (intra ou multi-entreprises) et a édité des ouvrages (Business Value from SDM)*