



Benoît Vidalie,

Parmi l'ensemble de vos présentations, vous proposez des modèles de simulation. Pouvez-vous nous présenter cette offre ?

Nos ASM (Automotive Simulation Models) sont majoritairement des modèles développés pour l'automobile représentant le plus fidèlement possible le comportement dynamique des principaux composants. Notre bibliothèque couvre les domaines essentiels du véhicule : moteurs à combustion, transmissions, liaison au sol, composants électriques, simulation de trafic, etc. Par exemple, un ASM de liaison au sol s'intéresse aux phénomènes de contact avec la route, au type de suspension, au dimensionnement

du véhicule ou au profil de la route. Les équations de ce modèle sont celles de la mécanique classique et qui ont été mises en forme directement dans Simulink® de The MathWorks®. dSPACE a fait le choix de s'appuyer sur l'outil Matlab®/Simulink® car il est communément utilisé et depuis longtemps par nos clients.

Avez-vous une ASM sur la traction électrique ?

Une ASM chaîne de traction électrique a été ajoutée à notre bibliothèque pour représenter la batterie, les machines à aimants permanents, les alternateurs, etc. Concernant la batterie, nous proposons une solution hardware pour émuler les tensions de cel-

lules pour le test de BMS (Battery Management System).

Vos ASM sont-elles modifiables ?

Nos modèles sont disponibles en version fermée non modifiable, ou entièrement ouverte, pour permettre à nos utilisateurs de mieux les adapter à leur besoin. Ils peuvent ainsi bénéficier des modèles éprouvés par dSPACE, avec le bon niveau de modélisation, représentatif du système à émuler et avec le bon nombre de degrés de liberté attendu. Les paramètres peuvent être entrés directement dans les ASM si le client connaît bien son système. Celui-ci peut également utiliser notre logiciel ModelDesk qui facilite le paramétrage et la sauvegarde de plusieurs bases de paramétrage. Nous pouvons aussi fournir le modèle qui correspond à leur projet, par exemple s'ils manquent de temps. Tous nos modèles sont conçus pour pouvoir tourner en temps réel, et leur calibration est une phase importante, car ils ont vocation à être utilisés sur des bancs de validation HIL et être connectés

à un ou plusieurs calculateurs. Leur représentativité doit donc être parfaite dès le début.

Comment garanzissez-vous la pertinence de vos modèles ?

Nous avons un long historique en termes de modélisation grâce à notre grande expérience terrain dans les projets de calculateur, que ce soit pour des moteurs, des ESP ou de l'hybride. Le bon retour d'expérience est vraiment le nerf de la guerre de la modélisation. Pour les architectures électriques, nous avons des techniques qui permettent de gérer proprement les événements et avec des résolutions temporelles très fines.

Est-ce que tous les phénomènes physiques sont à chaque fois représentés dans un test ?

Un bon modèle est celui qui représente ce dont vous avez besoin, il ne doit pas forcément tout montrer. Quand nous formalisons un modèle, nous faisons toujours des hypothèses et nous nous intéressons uniquement aux phénomènes physiques que l'on cherche à simuler.

BENOIT VIDALIE, CEO of dSPACE France

Your range of products and services includes simulation models. Could you describe them to us?

Most of our ASM (Automotive Simulation Models) have been developed for cars, and represent the dynamic behaviour of the main components as faithfully as possible. Our catalogue covers all the key areas of the vehicle: combustion engines, transmissions, ground adherence, electrical components, traffic simulation, etc. For example, a ground adhesion ASM looks at the phenomena related to contact with the road, the type of suspension, vehicle configuration, or the road profile. This model uses equations from classical mechanics, developed directly in Simulink® from The MathWorks®. dSPACE has opted

for the Matlab®/Simulink® tool, because it is widely used and well established with our customers.

Do you have an ASM for electrical traction?

An electrical traction ASM chain has been added to our catalogue to represent the battery, the permanent magnet devices, alternators, etc. As far as the battery is concerned, we propose a hardware solution to emulate cell voltages for the BMS (Battery Management System) test.

Are your ASMs modifiable?

Our models are available in closed, non-modifiable, versions or entirely open, to allow our users to better adapt them to their requirements. In this way they can benefit from

proven dSPACE models with the level of modelling which is representative of the system to be emulated and with the required number of degrees of freedom. If the customer has enough knowledge of his system the parameters can be entered directly into the ASM. He can also use our ModelDesk, software which facilitates the configuration and back-up of several configuration bases. We can also supply the model corresponding to his project if he is short of time, for example. All our models are designed to run in real time, and their calibration is an important phase because they are intended to be used on HIL validation test benches and to be connected to one or more calculators. So they

must be perfectly representative from the beginning.

How do you guarantee that your models are fit-for-purpose?

Our wide experience in the field with calculator projects has given us in-depth modelling expertise in engines, ESP and hybrids. Feed-back from experience is the lifeblood of modelling. For electrical architecture we have techniques which enable events to be managed properly, with very fine temporal resolutions.

Are all the physical phenomena represented each time in a test?

A good model represents what you require, and it does not necessarily have to show everything. Each time we configure a model we



Directeur Général dSPACE France

Par exemple, pour simuler le fonctionnement d'un ESP, nous allons représenter tout ce qui influe le contact du pneu sur le sol et nous allons lancer des scénarios d'essais avec et sans calculateur ESP. Si nous voulions ajouter l'effort d'un vent latéral inopiné, nous n'insérerions pas un modèle de calcul aérodynamique car il compliquerait inutilement la simulation. Nous ajouterions dans ce cas simplement une force latérale qui soit la résultante de l'effet aérodynamique. Il n'est pas nécessaire

de tout simuler en détail, il faut modéliser avec le bon niveau de représentativité en fonction de l'objectif recherché, ni plus, ni moins. Trop de détails peuvent impliquer des problèmes d'exécution mais surtout le modèle ne représentera pas ce que vous attendez. C'est aussi pour cela qu'il n'y a pas un modèle générique mais des modèles que nous construisons au cas par cas selon les objectifs recherchés.

Le choix de la représentativité du modèle est donc lourd

de conséquence sur la simulation ?

Oui, c'est pour cela qu'il faut des praticiens qui connaissent bien les systèmes et qui sont capables de valider les modèles. C'est aussi pour cela que nous intervenons nous même dans beaucoup de projets. Par ailleurs, comme nos modèles sont très souvent utilisés, ils continuent aussi à se bonifier et nos clients peuvent bénéficier des dernières évolutions.

Jusqu'à quelle période de temps vos modèles peuvent-ils descendre ?

Le pas de calcul est en fait directement lié à la dynamique d'un système. Il est généralement de l'ordre de la milliseconde. Certains modèles électriques sont à 50 microsecondes. Nous avons aussi des solutions qui peuvent aller encore plus loin, elles ne sont pas encore dans le catalogue mais nous pouvons descendre dans l'ordre de la microseconde. C'est à la fois une question de rapidité et de robustesse de plateforme et d'optimisation de modèles.

Pourquoi vos modèles sont-ils plus employés en développement qu'en R&D ?

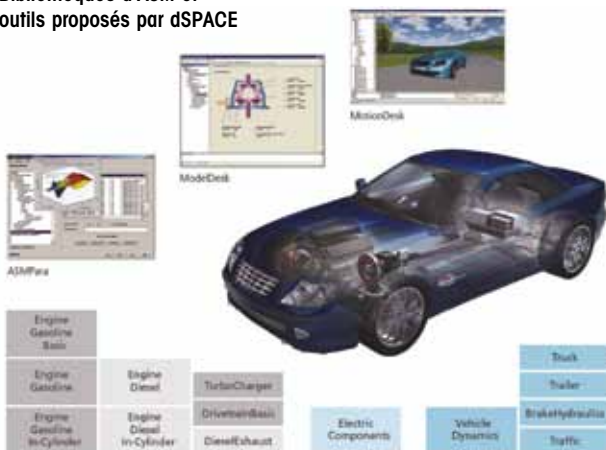
Les ingénieurs en R&D font généralement eux même leurs modèles. Par contre, s'ils utilisaient les nôtres, cela amènerait une continuité dans le cycle de développement car nos modèles peuvent ensuite naturellement évoluer vers le temps réel et, par ailleurs, ils auraient des modèles qui ont été confrontés à la réalité. En utilisation off-line, les modèles travaillent à partir de Matlab et Simulink et les paramètres sont définissables soit directement, soit avec notre outil ModelDesk. Il est plus pertinent de penser un projet de façon globale et de commencer à utiliser les ASM dès les phases amont.

Combien de paramètres sont intégrés dans un modèle ?

Cela dépend du niveau de représentativité et du type de modèle. Cela peut aller de plusieurs dizaines à plusieurs centaines. ■

Propos recueillis par Yvonnick GAZEAU

Bibliothèques d'ASM et outils proposés par dSPACE



make hypotheses, and we are only interested in the physical phenomena that we want to simulate. For example, to simulate the operation of an ESP we represent everything which affects the contact of the tyre with the ground, and we run trial scenarios with and without the ESP calculator. If we wanted to add the effect of an unexpected side wind, we wouldn't integrate an aerodynamic calculation model because it would complicate the simulation. In this case we just add a lateral force that is the resultant of the aerodynamic effect. It is not necessary to simulate everything in detail; the model must be obtained with the correct level of representativity in terms of the objective sought - no more or less. Too many details can imply

problems of execution, but above all, the model will not represent what you want it to. This is also the reason why there is no generic model, but models that we built on a case by case basis according to the objectives sought.

So the choice of the representativity of the model has major consequences for the simulation?

Yes, and this is why it calls for practitioners who are fully familiar with the systems and are able to validate the models. This is also why we get involved ourselves in a lot of projects. Not only that, as our models are used very frequently, they continue to improve and our customers can benefit from the latest developments.

What is the smallest time-scale your models can attain?

The calculation step is in fact directly related to the dynamics of a system. It is usually of the order of one millisecond. Some electrical models are at 50 microseconds. We have solutions that can go even further; they are not yet in the catalogue but we can go down to the order of a microsecond. It is a question of speed, the sturdiness of the platform and model optimisation.

Why are your models utilised more in development than in R&D?

R&D engineers usually build their own models. On the other hand, if they used ours it would bring about continuity in the development

cycle, because our models can then evolve naturally towards real time, and in addition they would have models that have been confronted with reality. When used off-line the models work from Matlab and Simulink, and the parameters can either be defined directly or with our ModelDesk tool. It is more appropriate to conceive a project globally and begin to use the ASM from the upstream phases.

How many parameters are integrated into a model?

That depends on the level of representativity and the type of model. It can vary from several dozen to several hundred. ■

Yvonnick Gazeau