



Gestion de l'énergie dans les véhicules hybrides

7 et 9 Juin 2022

Bruno JEANNERET : bruno.jeanneret@univ-eiffel.fr

Driss LARAQUI : driss.laraqui@univ-eiffel.fr

Modélisation des véhicules conventionnels, électriques et hybrides

Juin. 2022

D. Laraqui, B. Jeanneret



Université
Gustave Eiffel

La modélisation : pourquoi (1/2)

→ Une infinité de GMP hybride :

- Architectures : série, parallèle, combinée série-parallèle
- Agencement des composants
- Energies mises en jeu : thermique, électrique, pneumatiques
- Choix technologiques de composants :
 - ▶ Moteur thermique : Essence ou Diesel
 - ▶ Machine électrique : CC, synchrone, asynchrone
 - ▶ Eléments de stockage réversible : batterie : technologie, typée énergie ou puissance, ...
- Dimensionnement des composants : choix d'une taille optimale, critères performances dynamiques



La modélisation : pourquoi (2/2)

→ Une nécessaire évaluation préliminaire de solutions technologiques

- Etablir des référentiels permettant de situer les différentes solutions les unes par rapport aux autres.
- Sur une plateforme d'évaluation standard (la plateforme de simulation).
- Etude des lois de gestion de l'énergie : une bonne architecture associée à une bonne loi de gestion de l'énergie.

→ Raccourcir les délais et le nombre de prototype à réaliser

Comment ?

→ La simulation au coeur du processus de R&D

- Mise en place d'un formalisme et de règles pour créer un outil pérenne et compréhensible par plusieurs personnes
- Décomposer un système complexe en plusieurs sous systèmes
- Mettre en oeuvre un processus d'intégration continue depuis la simulation jusqu'au déploiement sur prototype puis l'industrialisation
- Utilisation des outils de la Qualité logicielle :
 - ▶ Gestion de versions (GIT, SVN)
 - ▶ Documentation de code
 - ▶ Tests unitaires
 - ▶ Tests complets

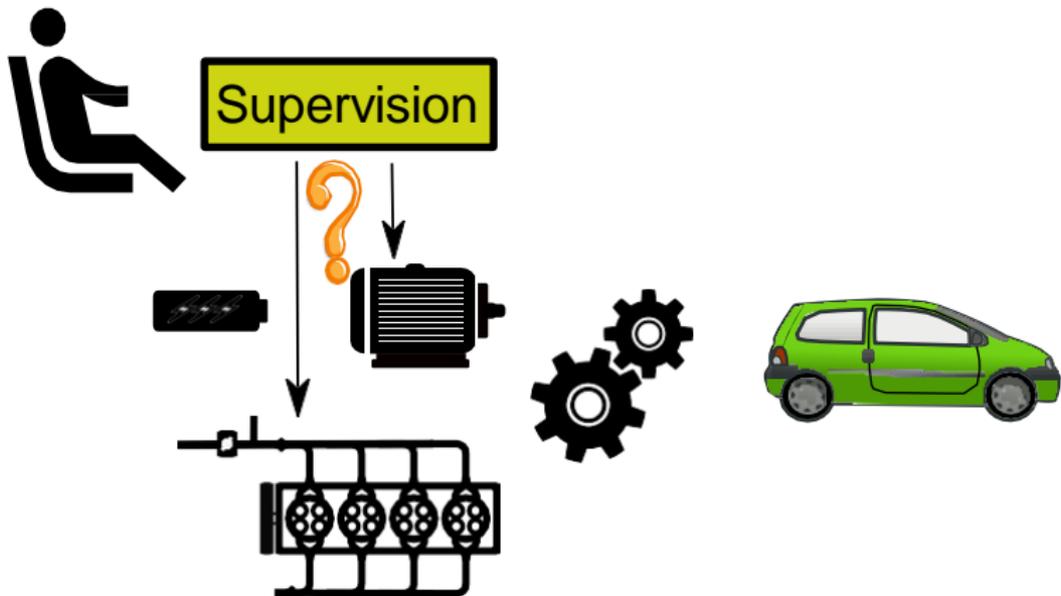


Les objectifs

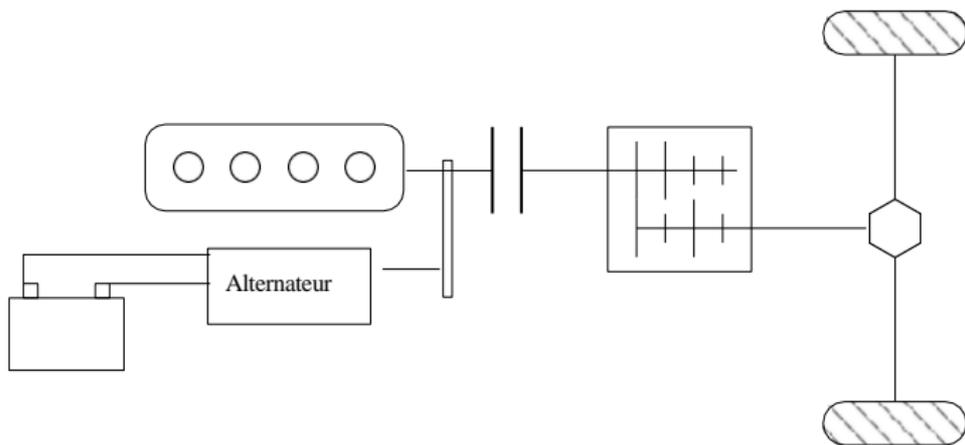
- Simuler de manière fiable tout type de véhicules en terme de :
 - ▶ Consommation (carburant, électricité ...)
 - ▶ Performances dynamiques
 - ▶ Sollicitation des organes
- Permettre plusieurs niveaux de précision pour modéliser un même organe :
 - ▶ Modèle physique (décrit par les équations mathématique)
 - ▶ Modèle comportemental (boîte noire, :ex fonction de transfert)
 - ▶ Modèle intermédiaire
- Permettre les extensions vers le temps réel, donc vers le contrôle / commande des systèmes
- Optimiser les systèmes et plus particulièrement les lois de gestion de l'énergie des véhicules hybrides
 - ▶ Modèle direct ou forward
 - ▶ Modèle inverse ou backward

Modèles forward

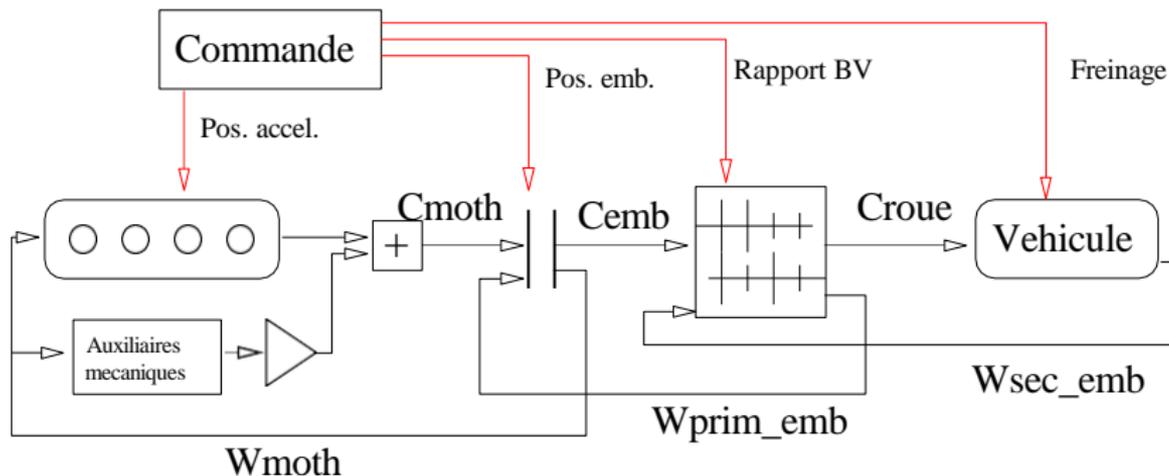
Sens "naturel" de résolution des systèmes (respect de la causalité)



Exemple du véhicule conventionnel



Exemple du véhicule conventionnel



Le schéma bloc du véhicule conventionnel avec le formalisme de VEHLIB

