

L'objectif des Sciences Industrielles de l'Ingénieur est de donner accès aux étudiants à des méthodes de raisonnement ainsi qu'à une culture technologique leur permettant de faire face à des problématiques liées à des systèmes plus ou moins complexes.

Le système est le point central de l'étude. Il est **multi-physique** : il lie de l'énergie mécanique, électrique, thermique, chimique,...

Exemples :

Systèmes du quotidien



Systèmes pour le sportif



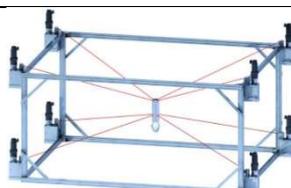
Systèmes pour la mobilité



Infrastructures de grande envergure



Systèmes industriels

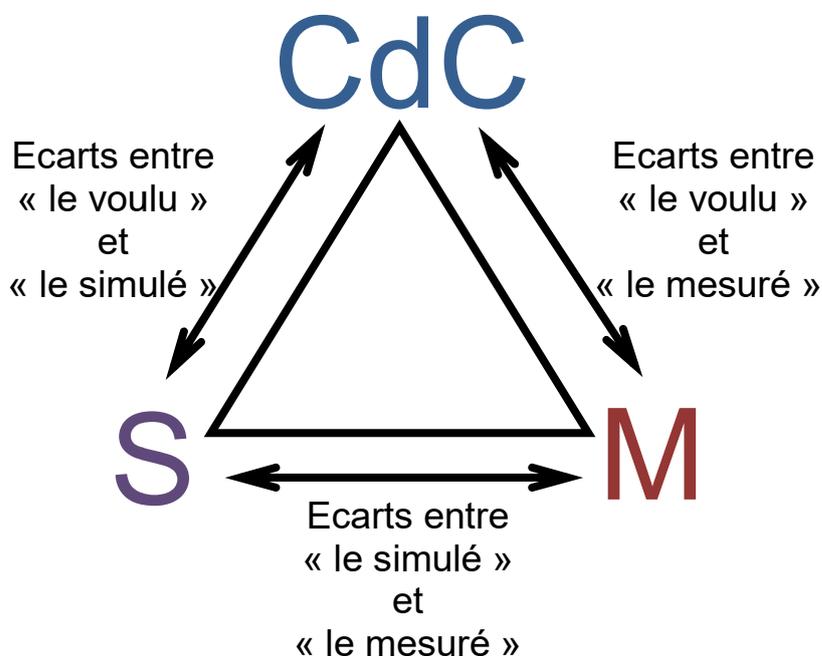


Voici les trois grands points du développement de systèmes

- 1 Les cahiers des charges (**CdC**) ils peuvent formés :
 - par un diagramme des exigences (produits industrialisés)
 - par un cahier des clauses techniques particulières (construction)

Dans tous les cas ils définissent le plus précisément possible les besoins des utilisateurs, à travers des critères chiffrés (cadence de fonctionnement d'une machine, niveau d'isolation thermique d'un bâtiment)

- 2 On a conçu un système industriel, on en réalise une maquette numérique qui permet de simuler le fonctionnement du système. Ces simulations donnent des résultats(**S**).
- 3 On réalise réellement ce système et on l'instrumente avec des capteurs, avec lesquels on mesure des grandeurs physiques (**M**).



Dans les situations suivantes indiquer de quel point de vue de la démarche d'ingénierie on se situe.

Situation 1

Le Falcon 7X est le jet d'affaire le plus vendu au monde, il peut parcourir jusqu'à 11000 km sans ravitaillement.

Le premier exemplaire du Falcon 7X de Dassault a volé en 2005 sur la base de Bordeaux-Mérignac. Lors des vols d'essais l'ensemble des données de vols étaient enregistrées pour être analysées par les ingénieurs de Dassault-Aviation, le constructeur Français.



Cahier des Charges	Simulation	Expérimentation

Situation 2

Un cabinet d'architecture travaille sur la conception d'une grande salle de spectacle destinée à accueillir des événements culturels et sportifs. La notion de confort thermique pour les spectateurs est essentielle pour le client. Le cabinet commande une étude thermique à un bureau d'étude spécialisé. A partir d'une maquette numérique de la salle, le bureau d'étude utilise un logiciel de thermique dynamique pour prévoir les répartitions de température en fonction d'un certain nombre de scenario (été, hiver, nombre de spectateurs...)



CHRISTIAN DE PORTZAMPARC

Cahier des Charges	Simulation	Expérimentation

Situation 3

Une entreprise de fabrication de confiserie a décidé en 2016 de relocaliser en France deux unités de production situées en Pologne et en Slovénie. A cause du coût du travail en France et pour rester compétitive l'entreprise a choisi de faire construire des unités de production 2.0. C'est-à-dire où la connectivité des moyens de production permet de limiter le nombre de personnes physique qui interviennent sur le site. Elle mandate un bureau d'étude pour définir exactement ses besoins en terme de cadences de production, de respect des normes sanitaires...



Cahier des Charges	Simulation	Expérimentation

Situation 4

Safran Aerosystems conçoit tout ce qui produit ou utilise de l'électricité dans un avion. Un des services s'occupe tout particulièrement des projecteurs (phares d'éclairage de la piste, phare rouge et vert à l'extrémité des ailes...), il y a au total 14 projecteurs différents sur un aéronef.

Pour vendre ses produits aux constructeurs d'avion (EADS, Boeing...) l'entreprise doit tester ses produits. Le test à basse fréquence consiste à faire osciller à une fréquence qui correspond à un incident sur l'aéronef un projecteur pendant 5 heures. A l'issu de ce test le projecteur doit toujours être en état de fonctionner.



Cahier des Charges	Simulation	Expérimentation

Situation 5

La norme Française NF ISO 17296-2 définit les principes généraux de la fabrication additive. On rappelle que la fabrication additive (on parle communément d'impression 3D) procède par ajout de matière, (métal, polymères ou céramique).

L'entreprise française Laroche spécialiste de la construction mécanique, répond à un appel d'offre lancé par EADS pour la fabrication d'attache de sièges de cabine pour sa gamme Airbus 350.



Cahier des Charges	Simulation	Expérimentation

Situation 6

En 2024 La société de conduite autonome Waymo double le nombre de trajets annoncés au début de l'été 2023. En l'espace de quelques mois, elle a rendu ses taxis robots accessibles à tous à San Francisco et a agrandi sa zone de desserte. L'équipe chargée de l'électronique embarquée, test ses programmes sur une plateforme virtuelle, pour vérifier la rapidité de réponse des microprocesseurs en fonction des messages envoyés par les capteurs.



Cahier des Charges	Simulation	Expérimentation