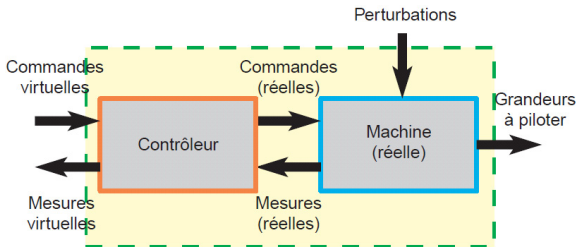


Automatique : dynamique et contrôle des systèmes



- ▶ **Nombreuses applications** : énergie, transport, aéronautique, télécommunication, robotique, métrologie, ...
- ▶ **Mots clés** : modélisation, simulation, systèmes dynamiques déterministes/stochastiques, stabilité, géométrie/algèbre différentielle, analyse fonctionnelle, optimisation, rétroaction (feedback), filtrage, temps-réel, apprentissage, ...
- ▶ **Tendance** : plus la machine est facile d'emploi et performante, plus le contrôleur est sophistiqué.

Systèmes non linéaires différentiellement plats.

- ▶ Créneau avec deux remorques :

- ▶ Systèmes différentiels sous-déterminés et "intégrables" :

$$(x, u) = \mathcal{A} \left(y, \frac{dy}{dt}, \dots, \frac{d^n y}{dt^n} \right) \Rightarrow \frac{dx}{dt} = f(x, u)$$

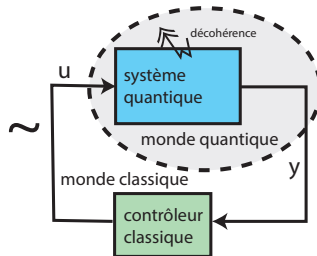
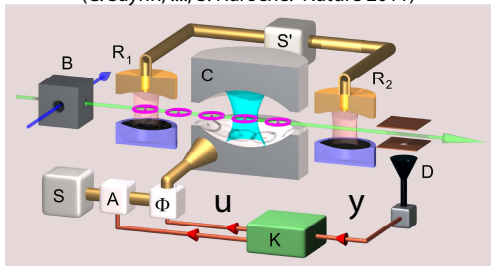
paramétrisation explicite des trajectoires via la **sortie plate** y et un nombre fini n de ses dérivées.

- ▶ **Intérêt** : nombreux exemples, algorithmes de faible complexité pour la planification et le suivi de trajectoires (M. Fliess, J. Lévine, Ph. Martin, P.R. : CRAS 1992).
- ▶ **Caractérisation et décidabilité** : problème ouvert Monge (1784), Hilbert (1912), E. Cartan (1914/1915, systèmes de Pfaff, équivalence absolue), ...

Dynamique et contrôle des systèmes quantiques ouverts

Première expérience de feedback d'état quantique

(C. Sayrin, ..., S. Haroche: Nature 2011)



Deux types de contrôleurs :

