



La problématique des Incertitudes

Bruno DESPRÉS

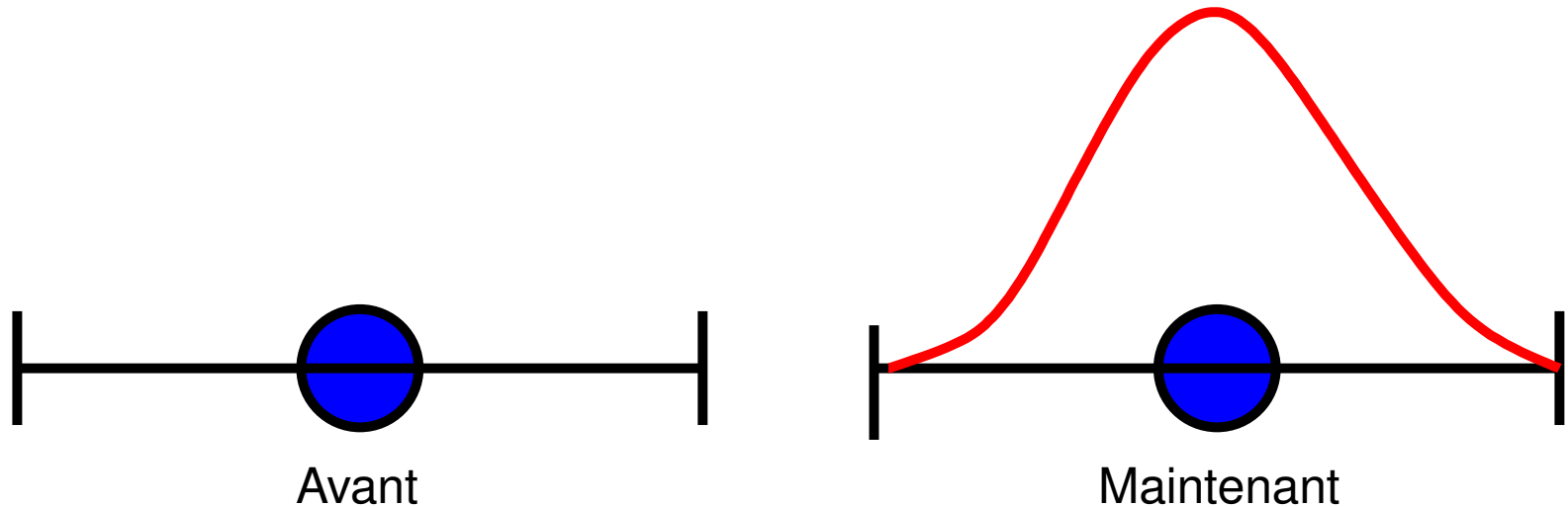
CEA DIF

Mercredi 3 octobre 2007

La problématique des Incertitudes

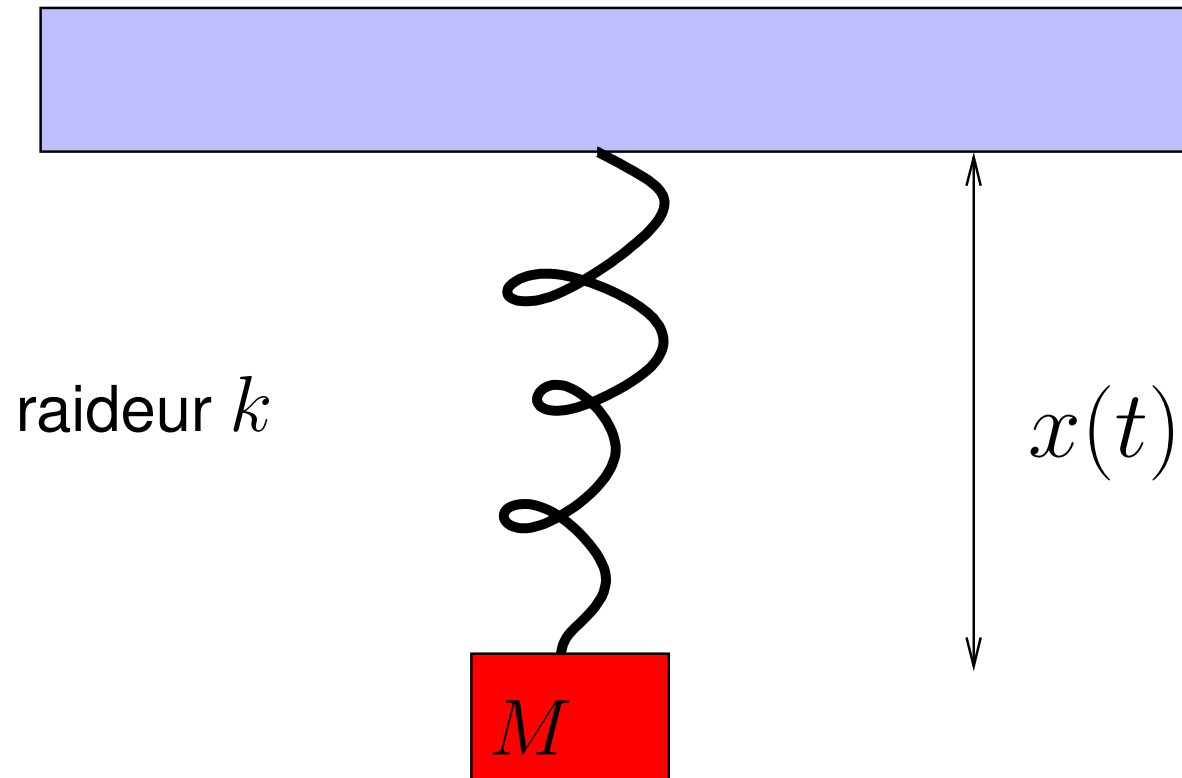


- La thématique des “Incertitudes et de la Simulation” s’attache à la détermination de marges, d’enveloppes ou de barres d’erreur pour les résultats de calculs numériques.



- On parle aussi de l'évaluation ou de la quantification des incertitudes, problématique naturelle pour la simulation numérique.
- De quoi s'agit-il ? Trois exemples pédagogiques.

Ex. I : Données incertaines



La loi de Newton $Mx''(t) = -kx(t)$ devient

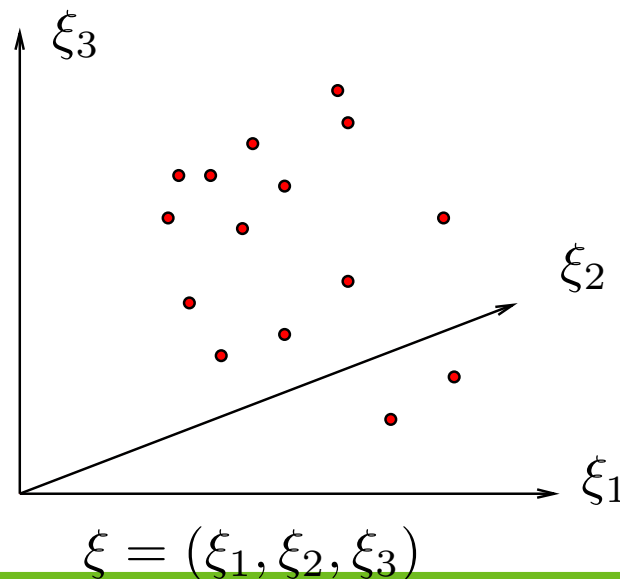
$$Mx''(t; \xi) = -k(\xi)x(t; \xi).$$

- Déterminer les incertitudes sur $k(\xi)$: mesures, base de données ? De même pour la masse : $k(\xi_1)$, $M(\xi_2)$, $\xi = (\xi_1, \xi_2)$.
- Calculer $x(t; \xi)$: Incertitudes et Simulation numérique.

Ex. II : Conception optimale



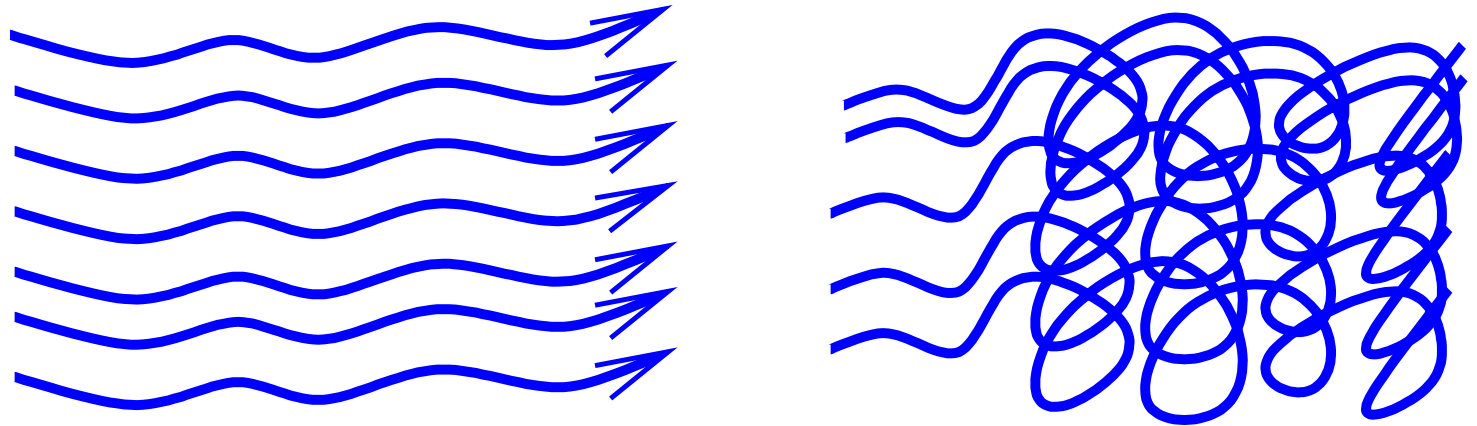
- Mais ce n'est pas tout.
- Supposons que l'on mesure (expérience ou code de calcul) la réponse $x(T, \xi^i)$ pour un temps T donné pour n valeurs ξ^1, \dots, ξ^n .
- Comment choisir au mieux les ξ^1, \dots, ξ^n pour optimiser notre connaissance de la réponse, en tenant compte des incertitudes ? En pratique $\xi = (\xi_1, \xi_2, \xi_3 \dots, \xi_p)$ contient lui-même plusieurs types d'incertitudes.
- On peut songer aux techniques des plans d'expérience.



Ex. III : Physique incertaine ou instable



- Considérons le cas d'une instabilité fluide ou plus généralement d'une transition vers la turbulence



- Dans ce cas, la solution du système physique est elle-même incertaine.
- L'incertitude apparaît dynamiquement, et pas seulement dans les coefficients des matériaux, les conditions initiales ou les conditions au bord.

Objectif de ces journées



- Favoriser les échanges sur les méthodes et les domaines d'application de ces méthodes (au sens le plus large possible). Carrefour d'échange.
- Faire un point sur l'état de l'art de l'activité "Incertitudes et Simulation numérique" en s'appuyant sur les travaux au sein de la DIF, du CEA. On signale l'existence d'un GDR Mascot-Num et d'un groupe de travail Cea Impecc.
- Faire un point théorique et industriel le matin (principalement), avec des experts non CEA : OCDE/NEA, INRA, EADS, Univ. Paris VI (LMM), Univ. Orsay (LIMSI), EDF, SUPELEC.
- Décliner l'après-midi des applications de ces techniques à des problèmes traités au CEA (DIF, Saclay, Cadarache, Cesta, ...) et ailleurs.
- Proposer des applications nouvelles à partir des discussions ?
- Sur invitation, à partir d'un comité scientifique interne.

Organisation pratique



- Le repas sera servi en CA3 au premier étage : tous les participants extérieurs sont invités. Les agents de la DIF munis d'un badge sont invités. Merci de signaler si vous participez ou non au repas de demain auprès du secrétariat.
- La circulation dans ce bâtiment est limitée au sous-sol.
- Les badges **Orange** signalent des membres du comité d'organisation et du secrétariat de la conférence.
- Il y a une navette pour la gare de Massy à 18h30.