

Entretiens Louis le Grand

29 et 30 août 2005



Étude de cas

CS

- Jacques DUYSENS (CS Communication & Systèmes)
 - Denis MARTIN (Lycée Vial Nantes)

La Simulation Haute Performance : un outil stratégique pour la compétitivité des États et des entreprises



SOMMAIRE

1. Qu'est que la Simulation Numérique Haute Performance ?
2. Quels sont les enjeux de la Simulation Haute Performance ?
3. Quelles réponses sont apportées au retard de la France (et de l'Europe) ?

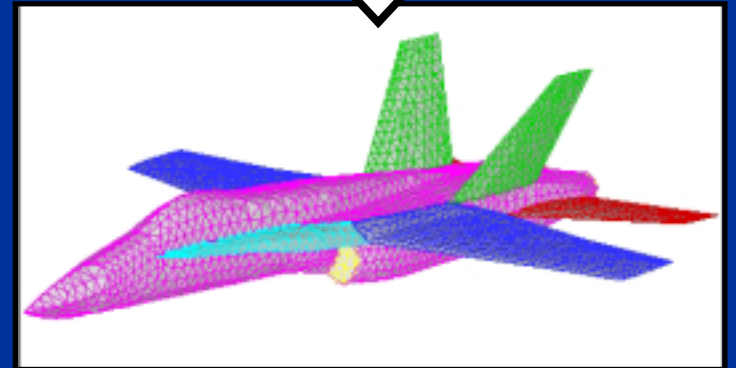
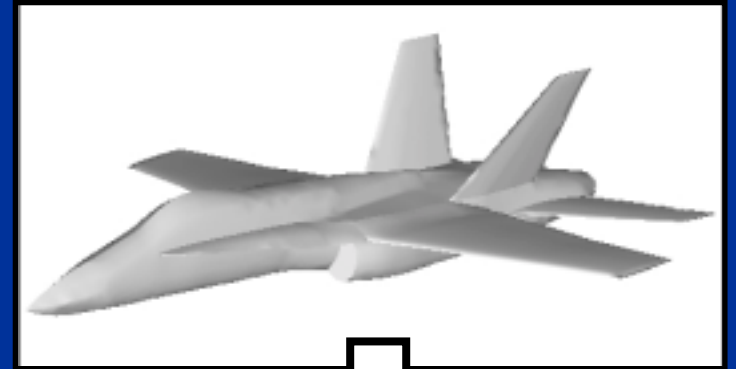
La Simulation Numérique

MATHEMATIQUES

Simulation
numérique

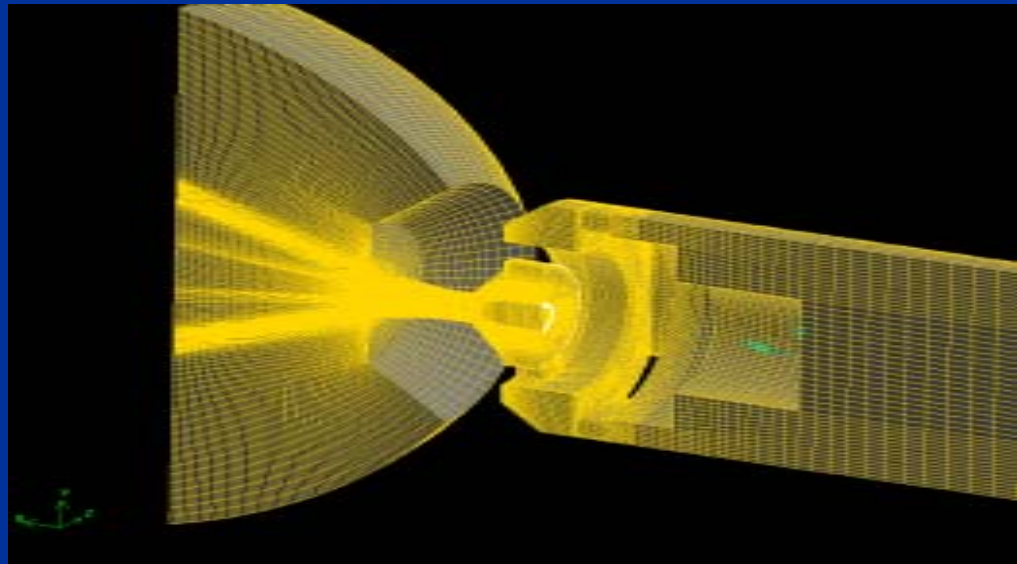
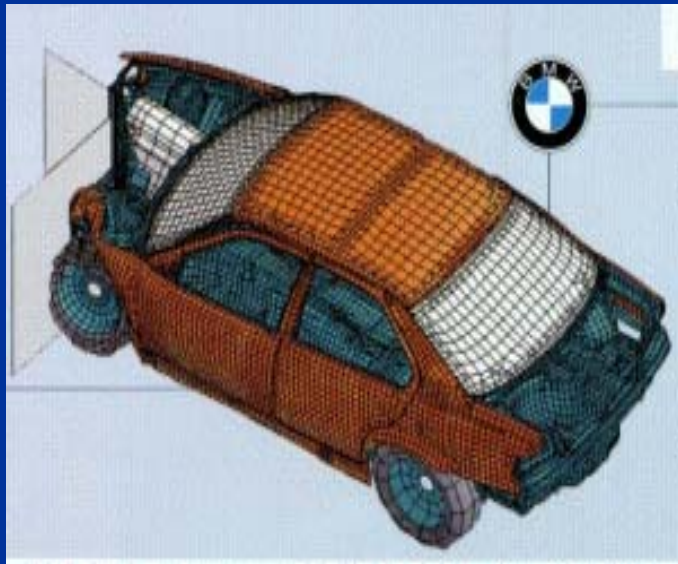
PHYSIQUE

INFORMATIQUE



La Simulation Numérique

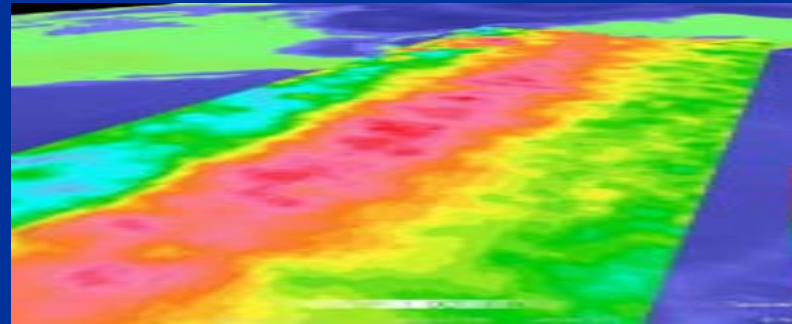
Solutions exactes de problèmes simples -> solutions approchées de problèmes complexes par discrétisation



La Simulation Numérique Haute Performance

□ Simulation de problèmes complexes

- Mécanique des solides- thermique- thermomécanique
- Vibrations
- Acoustique
- Mécanique des fluides
- Aérodynamique- aérothermique- aéroélasticité
- Feu- explosions- combustion
- Dynamique rapide : crash, impacts
- Neutronique
- Biologie moléculaire
- Chimie
- Météorologie (couplage océans-atmosphère)
- Banques, assurances, marchés boursiers (simulation haute performance de la gestion des risques)



□ Réalisation de plans de calculs intensifs (optimisation)

La Simulation Numérique Haute Performance

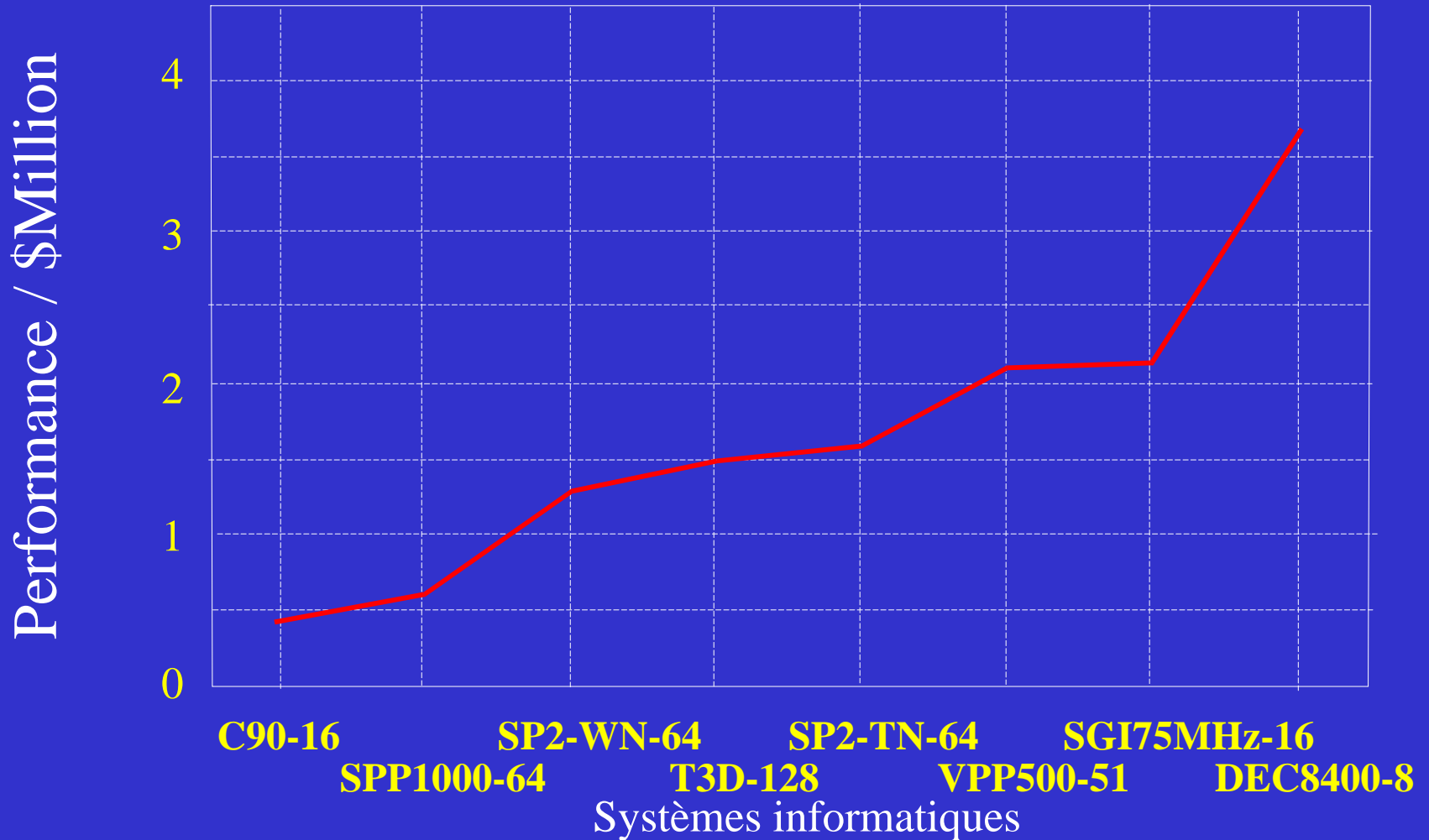
➡ Traitement de très grands modèles

➡ Nécessité d'une très grande puissance informatique

➡ Calcul parallèle



Evolution du ratio puissance /coût

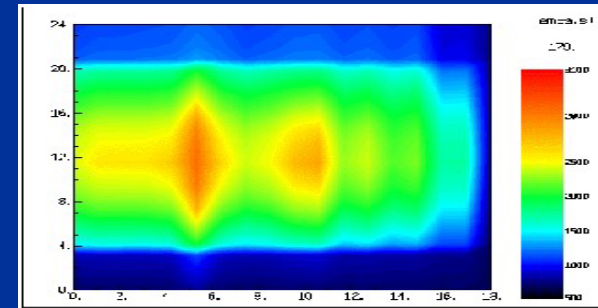


La Simulation Numérique Haute Performance

Exemple: simulation de l'interaction laser-plasma

Domaine: 0,56 mm x 0,24 mm

Taille du modèle: ½ milliard de mailles



Nombre de processeurs: 900 (600000 mailles/processeurs)

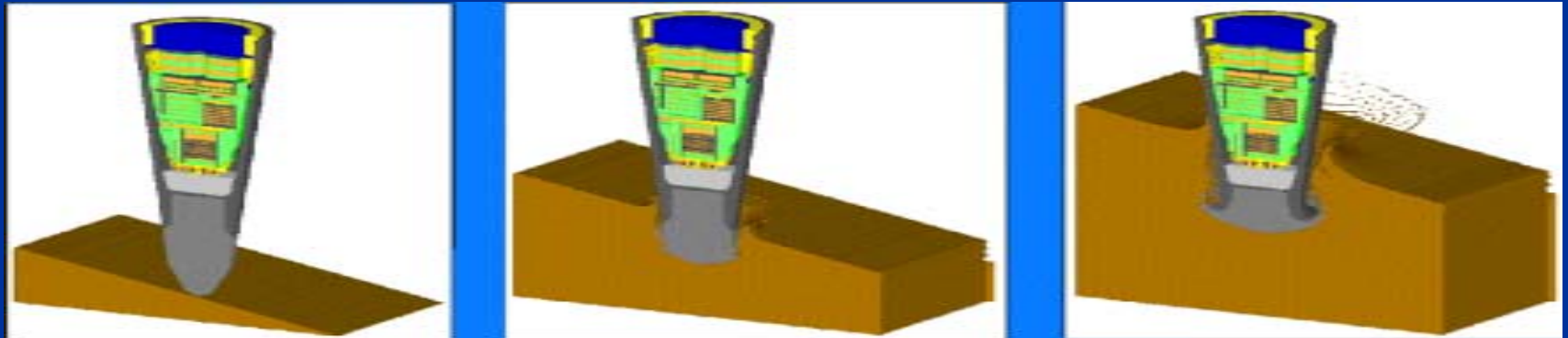
Temps simulation: 10 heures pour 0,06 milliardième de seconde

CS, leader européen en Simulation Numérique Haute Performance

- Simulation de systèmes complexes et couplés
- Optimisation, parallélisation de codes de calcul
- Benchmarks et optimisation de codes recherche recherche haute performance
- Développement d'outils spécifiques pour le calcul haute performance
- Fourniture d'un service de passage de très grands calculs (initiative Ter@tec) & support applicatif du CCRT (CEA) pour ses partenaires

Enjeux de la Simulation Haute Performance

Sécurité et défense du territoire



Simulation de l'impact d'un missile dans une infrastructure en béton



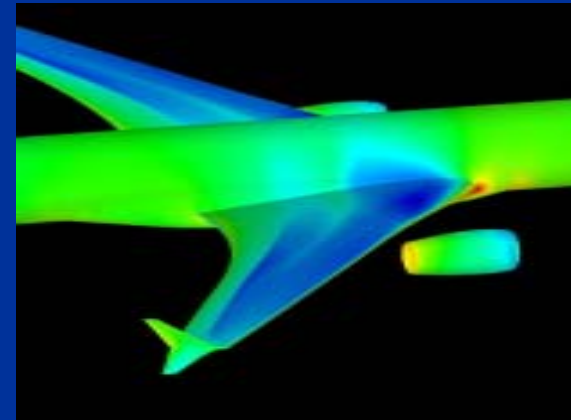
Simulation expérimentale du crash d'un avion sans une infrastructure en béton

- Mise au point des armes
- Lutte anti-terrorisme
- Catastrophes naturelles

Enjeux de la Simulation Haute Performance

Compétitivité des entreprises

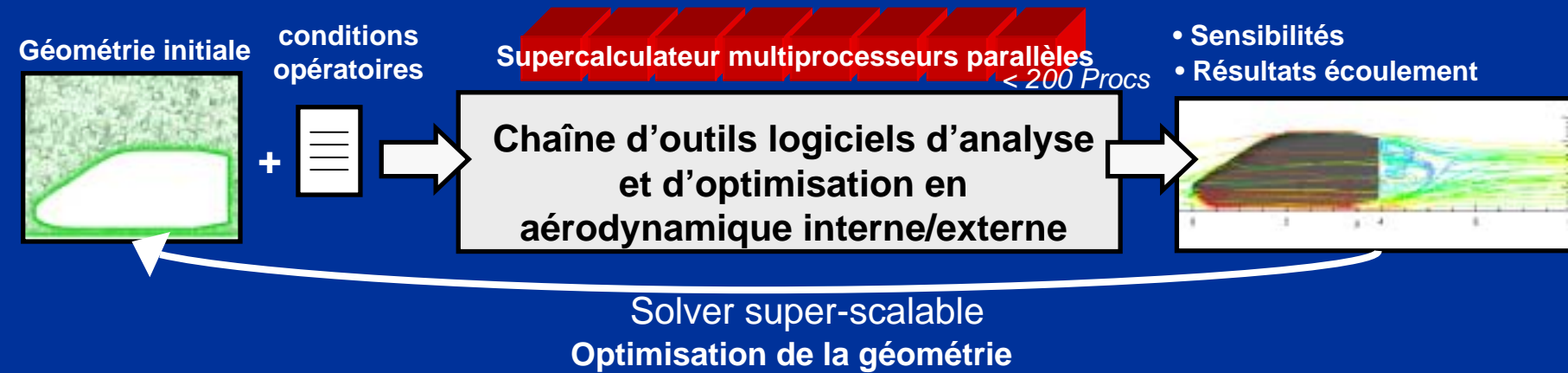
- Réduction du volume des essais
- Réduction des délais de développement
- Développement de produits optimisés
- Développement de produits toujours plus complexes en terme de prestations
- Intégration optimale des compromis imposés par les réglementations européennes et internationales



Exemples: avions numériques (F7X, A380, ...)

Enjeux de la Simulation Haute Performance

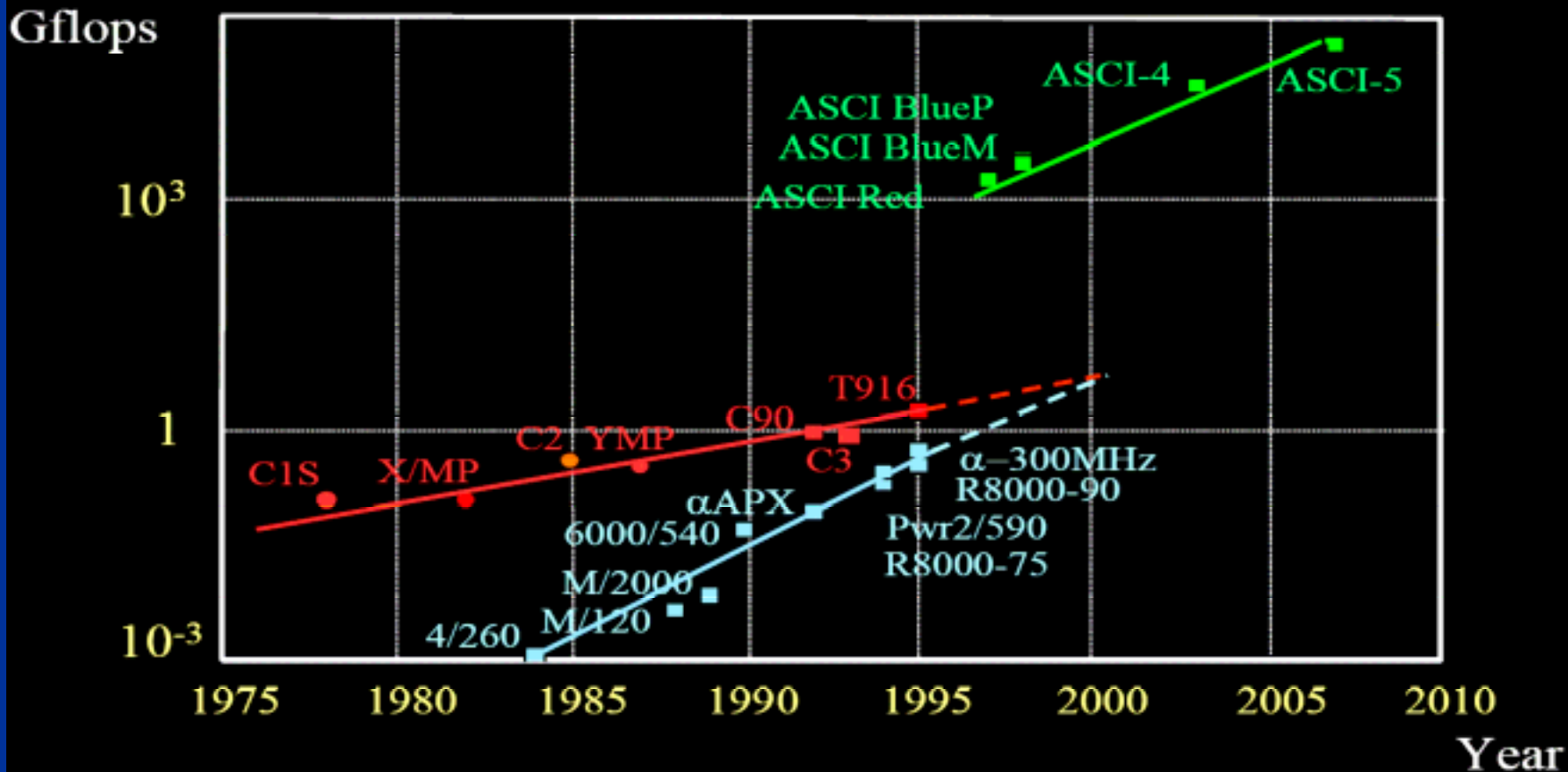
Exemple de la mise en place par CS d'un service de soufflerie numérique



Le retard de la France et de l'Europe

En millions	Dépenses totales en logiciels	Dépenses R&D de l'industrie des progiciels	En % des dépenses totales en logiciels
USA (\$)	189 000	20 500	10,8%
Europe de l'ouest (€)	155 700	4 200	2,7%
Allemagne (€)	39 400	1 800	4,6%
France (€)	26 800	850	3,2%
UK (€)	35 800	650	1,8%

Le retard de la France et de l'Europe



Evolution de la puissance informatique des machines US (programme ASCI)

Premières réponses apportées

- Les pôles de compétitivité et en particulier

Le pôle SYSTEM@TIC-Paris-Région avec le projet IOLS piloté par CS (Infrastructure et Outils Logiciels pour la Simulation Numérique)

- L'initiative TER@TEC (Centre européen d'excellence en Simulation Haute Performance)