

Inventer le futur de l'informatique

Les innovations qui ont permis la révolution numérique sont toutes issues de laboratoires de recherche, et sont souvent bien plus anciennes qu'on ne l'imagine : la souris a été inventée en 1963, les principes du Web dans les années 70, etc. Avec près de 300 personnes dont 100 chercheurs et 125 doctorants, le LRI est un laboratoire de renommée internationale. Il participe aux grands défis de la recherche en informatique actuelle : maîtriser les systèmes informatiques complexes, réaliser des logiciels plus sûrs, plus simples d'usage, plus intelligents.



La science du calcul, la science du logiciel

Savez-vous que les ordinateurs ne seront jamais assez puissants pour résoudre de manière exacte des problèmes d'apparence simple ? Par exemple, comment optimiser les tournées d'une flotte de camions de livraison pour économiser leur essence ? Le LRI développe des **algorithmes probabilistes** qui calculent très rapidement une solution dont on peut garantir qu'elle est presque exacte.



Un site d'une grille de calcul

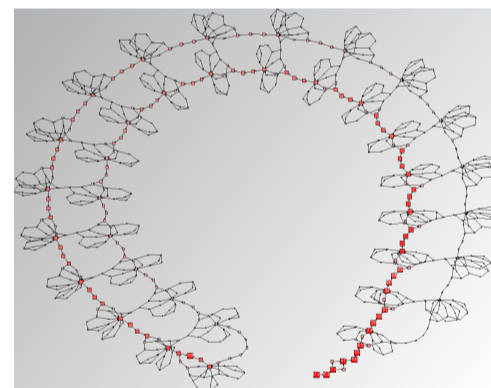
A quoi peut servir votre ordinateur lorsque vous ne vous en servez pas ? Le LRI travaille sur les **grilles de calcul** qui fédèrent la puissance de calcul de milliers d'ordinateurs. Certaines grilles utilisent des sites dédiés, comme la grille nationale Grid'5000 (5 000 processeurs sur 10 sites) et la grille européenne EGEE (80 000 processeurs sur 300 sites).

Quel sera l'ordinateur du futur ? Le LRI anticipe les limites des ordinateurs actuels en étudiant de nouveaux modèles de calcul. Il explore le **calcul quantique**, qui tire parti des propriétés quantiques de la matière, et le **calcul bio-inspiré**, qui s'inspire des systèmes biologiques.

WiFi, GSM, WiMax ? Quels seront les réseaux de demain ? Le LRI développe des **réseaux ad hoc**, capables d'interconnecter des ordinateurs mobiles sans bornes ni antennes fixes. Il participe au développement d'OLSR, un type de réseau ad hoc déjà déployé dans certaines villes, comme Berlin.

Pourquoi mon ordinateur "plante" ? Fabriquer un logiciel est très complexe, s'assurer qu'il ne contient pas d'erreur ou les corriger automatiquement lorsqu'elles se produisent l'est encore plus.

Le LRI travaille sur le **test et la certification de logiciel** pour garantir que certaines erreurs ne pourront pas se produire. Il collabore avec des industriels pour la réalisation de logiciels critiques, dont les pannes pourraient mettre en jeu la vie des personnes.



Visualisation des états d'un logiciel critique

De la théorie aux applications

Le Web caché : savez-vous que les moteurs de recherche n'explorent qu'une petite partie du Web ? Ils ne peuvent accéder aux pages qui nécessitent de remplir un formulaire, par exemple sur les sites de commerce électronique. Pour exploiter ce Web caché, le LRI développe le langage de programmation **CDuce** et les technologies du **Web sémantique**.

Qu'est-ce que la bioinformatique ? Pour mieux comprendre le vivant, biologistes et informaticiens travaillent depuis longtemps ensemble. Au LRI, ils comparent par exemple des séquences d'ADN produites par l'ordinateur avec de l'ADN réel pour mieux comprendre l'information codée par le génome.

Jouez-vous au Go ? L'homme est désormais battu par la machine aux échecs, mais le jeu de Go est infiniment plus complexe. Le LRI a créé **MOGO**, le premier logiciel de Go ayant battu un joueur professionnel en tournoi.

MOGO utilise des techniques avancées d'intelligence artificielle et la puissance de calcul du "cluster" du laboratoire.



Avez-vous trop de fenêtres sur votre écran ? Le LRI a réalisé **METISSE**, un bureau pour Linux distribué gratuitement par la société Mandriva. METISSE permet de manipuler les fenêtres comme s'il s'agissait de feuilles de papier : on peut les faire tourner, les feuilleter, et même les retourner.