

ROBOT

MAGAZINE

TECHNOLOGIES
INDUSTRIE
SOCIÉTÉ
DEMAIN

DES
SOLUTIONS
POUR UN
MONDE RÉEL

INTERVIEW EXCLUSIVE

MAESTRO

L'INTELLIGENCE LOGICIELLE DES ROBOTS DE DEMAIN

Modéliser, simuler et contrôler
la robotique européenne

INRIA • CNRS
CONSORTIUM MAESTRO

LES VOIX DU CONSORTIUM



JUSTIN CARPENTIER



PIERRE-GUILLAUME RAVERDY

Photos © Inria / S. Bertec / S. Ramirez Nieto

IA & ROBOTIQUE
Percevoir, décider
et agir

OPEN SOURCE
Un socle européen
pour l'industrie

AUTONOMIE
Réduire l'écart entre
simulation et réel



www.robot-magazine.fr



INNOVER
AUJOURD'HUI
POUR DEMAIN

INTERVIEW

MAESTRO DU LABORATOIRE À L'INDUSTRIE

Une suite logicielle européenne pour modéliser, simuler, optimiser et contrôler les robots de demain.

© Inria / Photo S. Bertec

L'AMBITION DU CONSORTIUM

RAPPROCHER LA RECHERCHE DES BESOINS CONCRETS

MAESTRO transforme des années de recherche française en une infrastructure logicielle durable, pensée avec les industriels et pour leurs contraintes réelles.

Le consortium s'appuie sur des briques nées dans les laboratoires de l'Inria et du CNRS. Elles couvrent toute la chaîne robotique : modélisation physique, simulation, optimisation du mouvement et contrôle. Les partenaires industriels confrontent ces outils à leurs cas d'usage et accélèrent le passage du prototype au déploiement.

LA CHAÎNE MAESTRO

MODÉLISER

Décrire la dynamique, les articulations et les contacts.

SIMULER

Tester les comportements avant l'exécution réelle.

OPTIMISER

Calculer des trajectoires efficaces sous contraintes.

CONTRÔLER

Transformer la décision logicielle en mouvement fiable.

« Mettre à disposition de l'industrie un bien commun, performant et maintenu dans la durée. »

L'IA CHANGE LA COMMANDE DES ROBOTS

Les modèles appris permettent au robot de construire une représentation utile de son environnement, puis d'acquérir des gestes par imitation ou par renforcement.

01

PERCEVOIR

Images et capteurs deviennent une représentation exploitable.

02

DÉCIDER

Le robot relie une instruction et son contexte à une action possible.

03

AGIR

Le contrôle produit des trajectoires compatibles avec la dynamique réelle.



APPRENTISSAGE + MODÈLES PHYSIQUES

Les méthodes classiques décrivent les lois physiques et les contraintes. L'apprentissage traite les comportements difficiles à programmer et améliore l'adaptation.

MAESTRO réunit les deux mondes grâce à des composants différentiables, utilisables directement dans une boucle d'apprentissage, de la détection de collision à la simulation physique.

TROIS OBSTACLES À L'AUTONOMIE RÉELLE

DONNÉES & CALCUL

L'entraînement exige de vastes volumes de données et des ressources difficiles à embarquer.

SIM-TO-REAL

Contacts, frottements et déformations restent imparfaitement reproduits.

FIABILITÉ

Un comportement appris doit satisfaire sécurité, traçabilité et certification.

Le défi : obtenir un système à la fois adaptable, vérifiable et déployable dans le monde réel.



LE PARI DE LA POLYVALENCE

© Inria / Photo S. Bertec

UNE VOIE IMPORTANTE, PAS UNE RÉPONSE UNIVERSELLE

L'HUMANOÏDE EST UTILE QUAND L'ENVIRONNEMENT EST HUMAIN

Sa morphologie lui permet d'envisager des espaces, objets et équipements conçus pour nous. Mais entre une démonstration contrôlée et une exploitation industrielle continue, les défis de fiabilité, de cadence et d'adaptation restent considérables.

MANUFACTURE

Un bras robotique reste souvent plus rapide et robuste.

INSPECTION

Quadrupèdes et drones servent mieux certains terrains.

MOBILITÉ

La planification et le contrôle priment sur la forme.

POLYVALENCE

Une plateforme réutilisable pour plusieurs tâches.

OPEN SOURCE UN ACCÉLÉRATEUR INDUSTRIEL

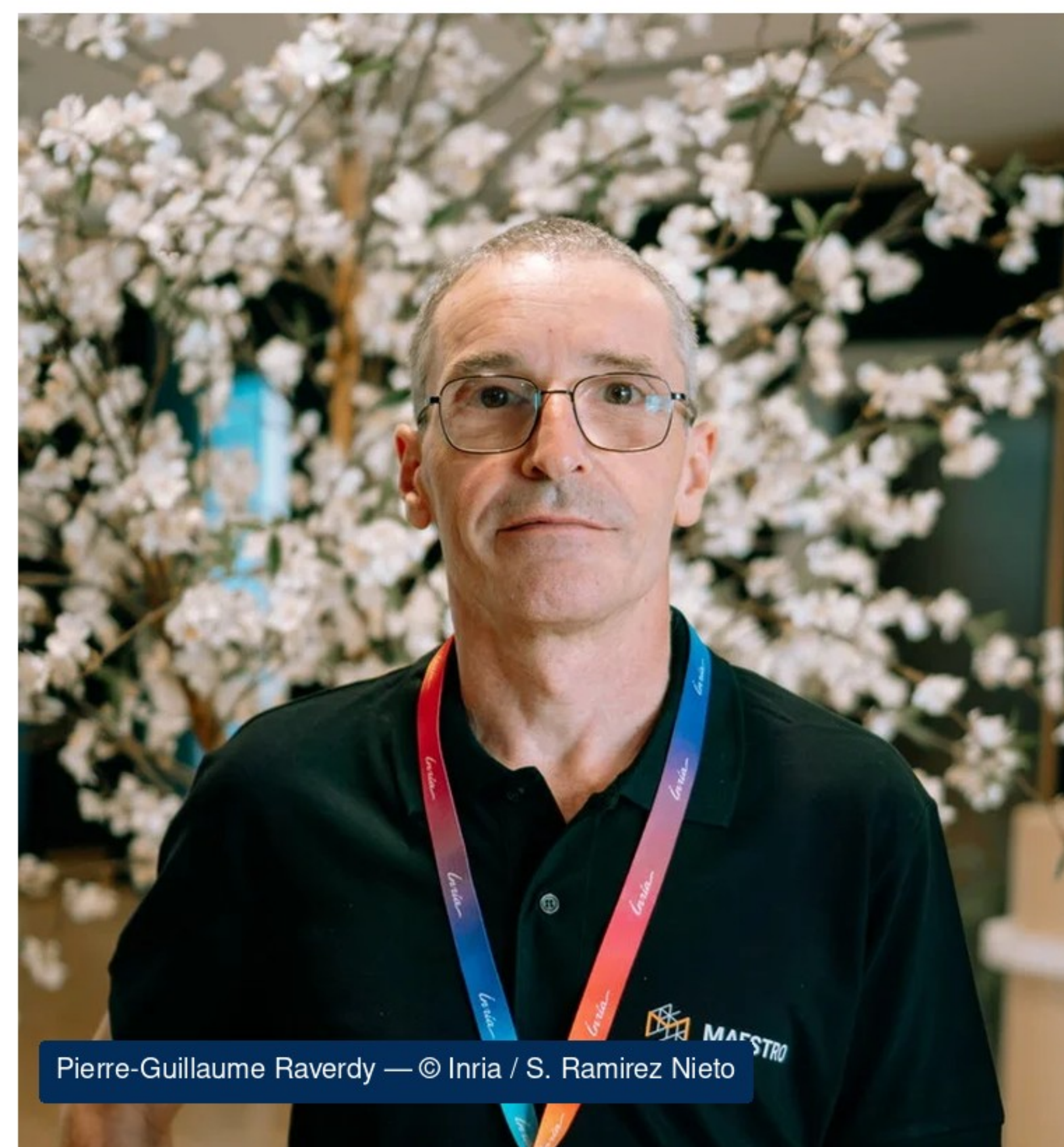
Des briques ouvertes, réutilisables et interopérables évitent de reconstruire sans cesse les mêmes fondations. L'accès au code facilite l'audit, l'adaptation et l'intégration, tout en réduisant la dépendance à une feuille de route propriétaire.

OUVRIR NE SUFFIT PAS

Maintenance, documentation, support et compatibilité dans le temps donnent au logiciel sa valeur durable.

UNE CARTE À JOUER DANS L'INTELLIGENCE DU MOUVEMENT

Entre la puissance industrielle chinoise et les infrastructures américaines de calcul et d'IA, la couche qui modélise, simule et pilote les robots reste ouverte.



≈ 1 M

DE TÉLÉCHARGEMENTS PAR MOIS

Pinocchio, développé au CNRS et à l'Inria, est au cœur de la suite MAESTRO. Utilisé par de grandes universités et de nombreux industriels, il constitue déjà un standard européen de fait.

TRANSFORMER L'EXCELLENCE EN CAPACITÉ INDUSTRIELLE

La France et l'Europe disposent d'une expertise reconnue en modélisation, optimisation, contrôle et intelligence artificielle. Il faut désormais fédérer ces forces dans un socle cohérent, maintenu, documenté et supporté.

Ce socle doit accompagner les déploiements à grande échelle et rester générique : humanoïdes, bras, quadrupèdes, drones ou véhicules autonomes.

FAIRE VIVRE UN ÉCOSYSTÈME DURABLE

La pérennité repose sur un dialogue continu entre recherche et terrain. Les industriels apportent leurs cas d'usage et leurs contraintes ; les équipes scientifiques consolident les fondations physiques, mathématiques et logicielles.

L'objectif dépasse la performance technique : construire une autonomie européenne crédible dans le logiciel robotique.

UNE FENÊTRE STRATÉGIQUE

Lorsqu'un écosystème s'organise autour d'une plateforme, les coûts de migration rendent ensuite les positions difficiles à reprendre.

**« C'EST MAINTENANT
QUE CELA SE JOUE. »**

Consortium MAESTRO Inria • CNRS