

NAO (robotique)

NAO est un robot humanoïde français, autonome et programmable, initialement développé par la société Aldebaran Robotics², une *start-up* française située à Paris, rachetée par le groupe japonais SoftBank Group en 2015 qui la renomme en SoftBank Robotics³.

Le 15 août 2007, Nao remplace le chien robot Aibo de Sony en tant que robot utilisé dans la RoboCup Standard Platform League (SPL), une compétition internationale de robots joueurs de football⁴. Nao a été utilisé dans la RoboCup 2008 et 2009, et le NaoV3R a été choisi comme plateforme pour le SPL à la RoboCup 2010⁵.

Plusieurs versions du robot ont été déployées depuis 2008. Le Nao Academics Edition a été développé pour les universités et les laboratoires à des fins de recherche et d'éducation. Il a été mis à la disposition des institutions en 2008 et du grand public en 2011. Diverses mises à jour de la plateforme Nao ont été publiées depuis, notamment la Nao Next Gen 2011 et la Nao Evolution 2014^{6,7}.

Les robots Nao ont été utilisés à des fins de recherche et d'éducation dans de nombreuses institutions académiques du monde entier. En 2015, plus de 5 000 unités Nao sont utilisées dans plus de 50 pays⁷.

NAO



Caractéristiques

Fabricant	SoftBank Robotics (<u>d</u>)
Date de sortie	<u>2005</u> , <u>2007</u>
Système d'exploitation	<u>Linux</u> (intégré) Compatible avec Windows et Mac OS
Autonomie	90 min ¹
Processeur	<u>Intel Atom</u> 1,6 GHz (V4) ou <u>AMD Geode</u> 550 MHz (V3.3)
Audio	4 Microphones
Caméra	2 caméras 920p, 30 ips
Connectivité	Ethernet, <u>Wi-Fi</u> (b, g, n)
Dimensions	Hauteur : 58 cm
Masse	4 kg
Degrés de liberté	14 à 25
Site web	<u>www.softbankrobotics.com/emea/en/nao</u> (<u>https://www.softbankrobotics.com/emea/en/nao</u>)

Sommaire

Historique

Versions

Caractéristiques

- Caractéristiques techniques

- Design

Usage

Merchandising

- Achat

- Produits pour les fans de NAO

Galerie d'images

Notes et références

Annexes

- Articles connexes

- Liens externes

Historique

Le robot NAO, créé en France, a été présenté pour la première fois au public fin 2006. Il remplace à compter du 15 août 2007 le chien robot Aibo de Sony comme plateforme standard de la RoboCup, manifestation annuelle qui se présente comme la Coupe du Monde de Robotique⁸.

Fin 2008, les versions Academics de NAO sont lancées pour permettre aux enseignants et aux chercheurs d'utiliser la plateforme robotique NAO dans les universités, établissements d'enseignement et les laboratoires de recherches.

Mi 2009, une première beta-test a permis à une trentaine de personnes de tester la version V3+.

Le 21 juin 2010, NAO est en démonstration à l'exposition universelle de Shanghai⁹. En octobre 2010, l'université de Tokyo annonce l'acquisition de trente robots NAO pour ses laboratoires de recherche¹⁰.

Près de 4 500 plateformes robotiques NAO avaient été vendues à la fin de 2013, principalement à des laboratoires de recherche¹¹.

En septembre 2013, il est le premier robot reçu au Palais de l'Élysée par le président de la république, François Hollande¹². La même année, Blanca Li réalise un spectacle avec NAO, intitulé *Robot !*, pour le Festival Montpellier Danse et la deuxième édition de la « Fête de la Danse » au Grand Palais (Paris)¹³. La même année, une solution appelée « ASK NAO » est lancée. Intégrée, à NAO, elle est principalement utilisée pour accompagner les éducateurs spécialisés, notamment auprès des enfants atteints de troubles autistiques¹⁴.

Pour la rentrée scolaire 2013, Aldebaran (à présent SoftBank Robotics) initie une compétition de robotique nommée « NAO Challenge » qui se destine aux lycées et IUT en France. Plusieurs épreuves jalonnent ce concours tout au long de l'année et le but est alors de permettre aux jeunes de se familiariser

avec la programmation robotique¹⁵. En 2014, la compétition est étendue à l'Europe¹⁶.

Fin 2014, NAO est adopté par l'enseigne Darty¹⁷ pour accueillir ses clients de façon innovante et débute son arrivée à l'accueil de nombreuses entreprises telles que, Sephora¹⁸, des hôtels, des banques ou encore des aéroports.

Début 2017, plus de 10 000 NAO sont vendus dans plus de 70 pays¹⁹.

Le 18 mai 2017, le robot tient une conférence de presse lors du 5^e Sommet de l'iPad et du numérique en éducation au Palais des congrès de Montréal. Il présente « un portrait de la recherche qui s'est déroulée depuis un an auprès de jeunes enfants autistes et dans des écoles primaires et secondaires »²⁰.

Versions

Six prototypes de ce robot ont été développés :

- de janvier 2005 à mars 2006 : AL-01, AL-02 et AL-03
- de septembre 2005 à juillet 2006 : AL-04
- de juin 2006 à juin 2007 : AL-05.a
- de mai 2007 à décembre 2007 : AL-05.b

Fin mars 2008, une première version aboutie a été livrée aux participants de la RoboCup : la « NAO RoboCup Edition » (nommée aussi V2)²¹.

Pour l'édition 2009 de la RoboCup, et aussi pour les universités, NAO V3 a été rendu disponible. Cette version corrige des problèmes de fiabilités révélés lors de la RoboCup, et dote NAO de nouvelles mains, désormais fonctionnelles (ces mains sont en fait des pinces à trois doigts). Mi-2009, l'édition Academic en version V3+ est disponible pour les laboratoires de recherche et les universités.

En mars 2010, la version 3.2 fait évoluer le robot NAO. On voit apparaître différents modèles de la plateforme robotique. NAO existe dorénavant en version Torse à 14 degrés de liberté, un humanoïde à 21 degrés de liberté et un autre à 25 degrés de liberté. En octobre 2010, la version V3.3 voit les bras de NAO s'allonger et sa tête mieux gérer le refroidissement.

En décembre 2011, la version NAO NEXT Gen est disponible. Le robot est plus puissant, avec de nouveaux moteurs, un processeur Intel Atom 1,6 GHz, deux caméras HD pour prendre des images/photos en haute définition et des capacités d'interactions améliorées : reconnaissance vocale et gestuelle²².

Une nouvelle version de NAO sort en juin 2014, il s'agit de NAO Evolution (ou NAO V5). Les changements principaux concernent l'intégration du système d'exploitation NAOqi 2.0 et l'amélioration de fonctionnalités ayant pour but de faciliter l'interaction homme-robot (meilleures reconnaissances vocales et faciales de son interlocuteur)²³.



Comparaison entre NAO et le robot japonais ASIMO de Honda, en visite au musée dauphinois de Grenoble en 2011.

Caractéristiques

Caractéristiques techniques

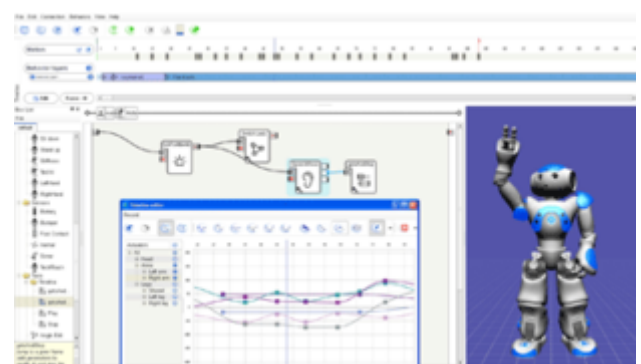
Caractéristiques techniques (Nao V5 Evolution - 2014) ^{7, 24}	
Hauteur	58 cm ² .
Masse	5,3 kg ²⁵
Autonomie	90 min ¹
Degrés de liberté	14 à 25
Processeur	Intel Atom 1,6 GHz (V4 et V5 ²⁶) ou AMD Geode 550 MHz (V3.3 ...)
Système d'exploitation intégré	NAOqi 2.0 (basé sur <u>Linux</u>)
Systèmes d'exploitation compatibles	<u>Windows</u> , <u>Mac OS</u> , <u>Linux</u>
Langages de programmation	<u>C++</u> , <u>Python</u> , <u>Java</u> , <u>MATLAB</u> , <u>Urbi</u> , <u>C</u> , <u>.Net</u>
Connectivité	Ethernet, <u>Wi-Fi</u> (a, b, g, n), USB ²⁷
Vision	2 caméras 920p, 30 fps
Audio	4 Microphones

La plateforme robotique NAO existe en différents modèles qui comportent de 14 à 25 degrés de liberté. Elle est équipée d'une centrale inertielle avec un accéléromètre 3 axes et 2 gyromètres, de 2 sonars utilisant des capteurs à ultrason (émetteurs et récepteurs), de 8 capteurs de pressions résistifs sous les pieds et de 2 bumpers.

Le robot dispose également d'un système multimédia évolué incluant quatre microphones (pour la reconnaissance vocale et la localisation de la source sonore), deux haut-parleurs (pour la synthèse vocale), et deux caméras HD (1280 × 960 pixels) (pour la localisation ou la reconnaissance de visage ou d'objet). Ces deux caméras couleurs, positionnées verticalement, lui permettent de voir une personne de 1,8 m de la tête au pied à 1,5 m. Malheureusement, pour le moment, ces deux caméras ne sont pas activables en même temps. À l'origine, NAO ne disposait que d'une seule caméra et c'est suite aux besoins exprimés par la RoboCup qu'une seconde caméra (placée dans la bouche) a été ajoutée.

Il a aussi des capteurs d'interactions tels que des zones tactiles sur le dessus de la tête et sur les mains, deux LED infrarouges ainsi que deux bumpers (capteurs de contact) sur l'avant des pieds.

La plateforme robotique NAO est livrée avec une suite logicielle qui comporte un outil de programmation graphique (*Choregraphe*), un simulateur physique (*NaoSim*) et un kit de développement (SDK) qui permet de développer en Python (*scripts* des modules *Choregraphe*) et C++ (modules embarqués). Des ponts en C#, Java et Matlab existent également. NAO est compatible avec Microsoft Robotics Studio, Cyberbotics Webots et Gostai Studio (Urbi).



Logiciel de programmation graphique *Choregraphe* utilisé avec NAO.

NAO dispose de 90 minutes d'autonomie¹.

Design

Le *design* de NAO a été réalisé par Erik Arlen et Thomas Knoll, alors étudiants à Créapole dans le département *Design Produit*, dans le cadre d'une étude de cas entre cette école parisienne et Aldebaran Robotics²⁸.

Usage

Actuellement, la plateforme robotique NAO est principalement utilisée au sein de laboratoires de recherche et pour l'enseignement. Plus de 400 établissements l'utilisent tant pour explorer ses capacités d'interaction (comme avec des enfants autistes ou des personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer...) que comme plateforme pédagogique²⁹.

La palette des usages potentiels de NAO est très vaste, à condition de les programmer : on peut l'imaginer comme robot de compagnie, partenaire de jeu, garde-malade, objet communicant, élève-robot, etc. Toutefois, sa faible autonomie (90 min) est une limitation importante.

Dans le domaine des médias, il est notamment utilisé pendant la saison 2014-2015 dans l'émission de talk-show française Salut les Terriens !, diffusée sur Canal+ et présentée par Thierry Ardisson, et pose des questions aux invités, sous le pseudonyme de Jean-Mi^{30, 31, 32, 33}.



Robots NAO bleu et rouge (2014).

Merchandising

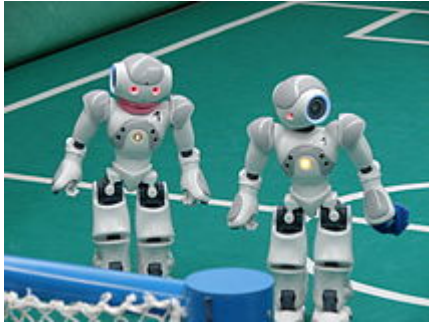
Achat

Le robot NAO V5 Standard Edition (version pour développeurs) coûte à l'achat 9 500 \$³⁴. Le robot NAO en version Evolution Educator Pack (assistant éducatif) coûte 9 000 \$³⁵.

Produits pour les fans de NAO

Du 24 novembre 2014 à fin 2015, Aldebaran Robotics a créé un store (magasin en ligne) où étaient commercialisés des produits à l'effigie de NAO, notamment des figurines NAO, des carnets et des t-shirts³⁶.

Galerie d'images



Robots Nao joueurs de football lors de la RoboCup 2010 à Leipzig.



Démonstration de NAO en Espagne en février 2011.



Lire le média

Présentation vidéo du robot NAO lors de l'évènement *Fêtons Linux* à Genève en Suisse, en octobre 2011.



Des robots NAO en plein match de football lors de la RoboCup 2016 à Leipzig.



Robot NAO en 2013.

Notes et références

1. Les pionniers de la robotique humanoïde Aldebaran proposent un Developer Program, pour aider les développeurs à donner vie à Nao (<http://www.developpez.net/forums/d1039306/club-professionnels-informatique/actualites/pionniers-robotique-humanoide-aldebaran-proposent-developer-program/#post5783978>), developpez.net
2. « À la rencontre de Nao, le robot humanoïde français » (<http://www.itele.fr/economie/video/a-la-rencontre-de-nao-le-robot-humanoide-francais-75559>), sur *I TELE.fr*, 11 mars 2014.

3. « Aldebaran, créateur des robots humanoïdes Nao et Peper, change de nom » (<http://www.latribune.fr/technos-medias/electronique/aldebaran-createur-des-robots-humanoïdes-nao-et-peper-change-de-nom-573073.html>), *La Tribune.fr*, 20 mai 2016.
4. (en) « *Nao robot replaces AIBO in RoboCup Standard Platform League* » (<https://www.engadget.com/2007/08/16/nao-robot-replaces-aibo-in-robocup-standard-platform-league/>), *Engadget.com*, 16 août 2007.
5. (en) « *UK robots prepare for world cup* » (<https://www.bbc.co.uk/news/technology-11618151>), *BBC*, 25 octobre 2010.
6. (en) « *Aldebaran Robotics announces Nao Next Gen humanoid robot* » (<https://www.engadget.com/2011/12/10/aldebaran-robotics-announces-nao-next-gen-humanoid-robot-video/>), *Engadget.com*, 10 décembre 2011.
7. (en) « *Unveiling of NAO Evolution: a stronger robot and a more comprehensive operating system* » (<http://www.aldebaran.com/en/press/press-releases/unveiling-of-nao-evolution-a-stronger-robot-and-a-more-comprehensive-operating>), sur *Aldebaran Robotics*, 2014
8. « *Nao, robot 100 % français, succède à Aibo à la RoboCup* » (http://www.lesnumeriques.com/news_id-3491.html), *LesNumeriques.com*, 30 août 2007.
9. Répétition de la danse pour Shanghai (<https://www.youtube.com/watch?v=4t1NWH6G1f0>), sur le site *YouTube*.
10. « *Le robot français Nao fait ses classes à l'Université de Tokyo* » (<http://www.google.com/hostednews/afp/article/ALeqM5hxf8A9K1ADWwqLrJ1rOuvZB2iX3w>), *AFP* sur *Google News*, le 13 octobre 2010.
11. « *NAO bientôt en vente pour le grand public ?* » (<http://www.humanoïdes.fr/2013/12/16/nao-bientot-en-vente-pour-le-grand-public/>), sur *humanoïdes.fr*, 16 décembre 2013 (consulté en 20 mai 2015)
12. « *François Hollande et Arnaud Montebourg rencontrent un robot ...* » (<http://lelab.europe1.fr/t/francois-hollande-et-arnaud-montebourg-rencontrent-un-robot-10889>), Antoine Bayet, *Europe1.fr*, 12 septembre 2013.
13. « *NAO monte sur scène avec la chorégraphe Blanca Li* » (<http://www.humanoïdes.fr/2013/09/18/nao-monte-sur-scene-avec-la-choregraphe-blanca-li/>), *humanoïdes.fr*, 18 septembre 2013.
14. « *Le robot Nao aide les enfants autistes* » (http://hitek.fr/actualite/autisme-robot-nao-ask_266), sur *hitek.fr* (consulté le 14 mars 2018)
15. « *Participez au NAO Challenge* » (<https://humanoïdes.fr/participez-au-nao-challenge-home-daldebaran/>), sur *humanoïdes.fr*, 28 octobre 2013
16. Université Paris-Sud, « *Nao challenge - L'actualité à l'Université Paris-Sud* » (<http://www.actu.u-psud.fr/fr/formations/actualites-2014/nao-challenge.html>), sur *www.actu.u-psud.fr* (consulté le 14 mars 2018)
17. « *Le robot français Nao fait ses premiers pas chez Darty* », *FIGARO*, 8 décembre 2014 (lire en ligne (<http://www.lefigaro.fr/secteur/high-tech/2014/12/08/32001-20141208ARTFIG00141-le-robot-francais-nao-fait-ses-premiers-pas-chez-darty.php>), consulté le 14 mars 2018)
18. « *Le robot Nao accueille les clients - En images : Panier digital, écrans tactiles et produits virtuels... Sephora invente un nouveau magasin de proximité* » (<https://www.usine-digitale.fr/photos/technologie/en-images-panier-digital-ecrans-tactiles-et-produits-virtuels-sephora-invente-un-nouveau-magasin-de-proximite.358367/le-robot-nao-accueille.2>), sur *www.usine-digitale.fr* (consulté le 14 mars 2018)
19. « *La Robotique S'Invite Chez Vous | Forbes France* », *Forbes France*, 14 mars 2018 (lire en ligne (<https://www.forbes.fr/technologie/la-robotique-s-invite-chez-vous/#>), consulté le 14 mars 2018)
20. « *Un robot humanoïde pour aider les enfants autistes* » (<http://ici.radio-canada.ca/premiere/emissions/gravel-le-matin/segments/entrevue/24359/robot-humanoïde-enfants-autistes-autisme>), Thierry Karsenti, *ICI Radio-Canada Première*, 19 mai 2017.

21. (en) (<http://www.tzi.de/spl/bin/view/Website/WebHome>)« Standard Platform League » (<http://www.tzi.de/spl/bin/view/Website/WebHome>), sur le site *www.tzi.de* - consulté le 18 mars 2015.
22. Video NAO next gen (<https://www.youtube.com/watch?v=nNbj2G3GmAo>), sur le site YouTube.
23. « NAO Evolution : la nouvelle génération de NAO est née », *Humanoïdes*, 22 juin 2014 (lire en ligne (<https://humanoïdes.fr/nao-evolution-la-nouvelle-generation-de-nao-est-nee/>), consulté le 14 mars 2018)
24. « Aldebaran Nao Humanoid Robot » (<http://www.active8robots.com/products/nao-humanoid-robot/>), Active8 Robots UK, 2014 (consulté le 1^{er} février 2015)
25. « Masses — Aldebaran 2.1.4.13 documentation » (http://doc.aldebaran.com/2-1/family/robots/masses_robot.html#robot-masses), sur *doc.aldebaran.com* (consulté le 7 novembre 2017)
26. « Motherboard — Aldebaran 2.1.4.13 documentation » (http://doc.aldebaran.com/2-1/family/robots/motherboard_robot.html), sur *doc.aldebaran.com* (consulté le 7 novembre 2017)
27. « Connectivity — Aldebaran 2.1.4.13 documentation » (http://doc.aldebaran.com/2-1/family/robots/connectivity_nao.html), sur *doc.aldebaran.com* (consulté le 7 novembre 2017)
28. « Nao, histoire humaine » (<http://www.techtic-co.eu/2011/08/11/nao-histoire-humaine-3/>), sur le site *www.techtic-co.eu* - consulté le 18 mars 2015.
29. Paris Descartes lance un programme d'éducation avec NAO (<http://www.parisdescartes.fr/fr/e/ESPACE-PRESSE/L-Universite-Paris-Descartes-1ere-universite-europeenne-2eme-universite-mondiale-a-acquerir-un-robot-humanoide-Nao-dans-le-cadre-d-un-programme-d-education>), *www.parisdescartes.fr*
30. « Portrait-robot de... Jean-Mi » (https://www.lemonde.fr/televvisions-radio/article/2014/10/24/portrait-robot-de-jean-mi_4512201_1655027.html), Mustapha Kessous, *Le Monde.fr*, 24 octobre 2014 (consulté le 21 août 2015).
31. « Thierry Ardisson : Jean-Mi, son nouveau chroniqueur, mesure 58 centimètres » (<http://www.metronews.fr/culture/thierry-ardisson-jean-mi-son-nouveau-chroniqueur-mesure-58-centimetres/mnic!JkVYw6BBZbSNM/>) *Metronews.fr* - 3 septembre 2014, consulté le 18 mars 2015.
32. Séverine Fontaine, « Le robot NAO d'Aldebaran décroche un poste de chroniqueur sur Canal + » (<http://www.industrie-techno.com/le-robot-nao-d-aldebaran-decroche-un-poste-de-chroniqueur-sur-canal.32267>), sur *www.industrie-techno.com*, 6 septembre 2014
33. Communiqué de presse : « Thierry Ardisson présente son nouveau chroniqueur: "Jean-Mi" venu d'une autre planète » (<http://www.aldebaran.com/fr/presse/communiques-de-presse/thierry-ardisson-presente-son-nouveau-chroniqueur-jean-mi-venu-dune>) de la société Aldebaran Robotics, sur le site *www.aldebaran.com* - consulté le 18 mars 2015.
34. (en) « NAO V5 Standard Edition » (<https://www.robotlab.com/store/nao-standard-edition>), *robotlab.com* (consulté le 30 janvier 2018).
35. (en) « NAO Evolution Educator Pack » (<https://www.robotlab.com/store/nao-evolution-educator-pack>), *robotlab.com* (consulté le 30 janvier 2018).
36. (en) Store d'Aldebaran Robotics (<https://cloud.aldebaran-robotics.com/>), consulté le 18 mars 2015.

Annexes

Articles connexes

- [SoftBank Robotics](#) (anciennement Aldebaran Robotics)
- [Pepper \(robot\)](#)

Sur les autres projets Wikimedia :

NAO (robotique) (<https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Nao?uselang=fr>), sur Wikimedia Commons

- Romeo (robot)
- ASIMO

Liens externes

- Présentation du robot NAO par SoftBank Robotics. (<http://www.aldebaran.com/fr/qui-est-nao>)

Ce document provient de « [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=NAO_\(robotique\)&oldid=166016500](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=NAO_(robotique)&oldid=166016500) ».

La dernière modification de cette page a été faite le 4 janvier 2020 à 08:56.

Droit d'auteur : les textes sont disponibles sous licence Creative Commons attribution, partage dans les mêmes conditions ; d'autres conditions peuvent s'appliquer. Voyez les conditions d'utilisation pour plus de détails, ainsi que les crédits graphiques. En cas de réutilisation des textes de cette page, voyez comment citer les auteurs et mentionner la licence.

Wikipedia® est une marque déposée de la Wikimedia Foundation, Inc., organisation de bienfaisance régie par le paragraphe 501(c)(3) du code fiscal des États-Unis.