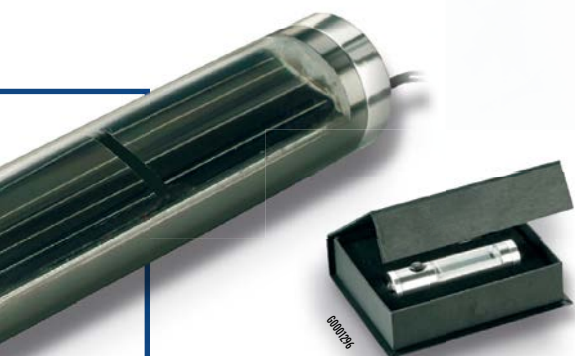


Votre OFFRE INTÉGRALE

8,20€ par mois seulement

le magazine
+ le hors-série chez vous
+ l'accès numérique illimité
à toutes les archives sur
www.pourlascience.fr



OFFRE SPÉCIALE D'ABONNEMENT

POUR LA
SCIENCE

À découper ou à photocopier et à retourner accompagné de votre règlement :
Service Abonnements Pour La Science - 19 rue de l'Industrie, BP 90053, 67402 ILLKIRCH CEDEX

1. MA FORMULE

☐ **OUI, je m'abonne à l'offre « Intégrale » à 8,20€ par mois.**

Je reçois **le magazine Pour la Science** (12 n°s/an)
+ son hors-série Dossier Pour la Science (4 n°s/an)
+ mon cadeau. Je bénéficie aussi de l'accès numérique
illimité aux archives sur **www.pourlascience.fr**.



Mon e-mail obligatoire pour l'accès aux contenus numériques (à remplir en majuscules)

À réception de votre bulletin, comptez 5 semaines pour recevoir votre n° d'abonné. Passé ce délai, merci d'en faire la demande à abonnements@pourlascience.fr

2. MES COORDONNÉES

Nom : _____
Prénom : _____
Adresse : _____
Code postal : _____ Ville : _____
Pays : _____ Tél. : _____
Pour le suivi client (facultatif)

3. MON MODE DE RÈGLEMENT

☐ Je règle par prélèvement **8,20€ par mois** et reçois en cadeau
la lampe torche solaire (réf. 00LAM). Je remplis l'autorisation ci-dessous
en joignant impérativement un IBAN/BIC.

*Pour la France métropolitaine et d'outre-mer. Pour l'Europe (pays de la zone SEPA) : 9,60€ par mois. Abonnement en reconduction tacite
dénouçable à tout moment auprès du service abonnement avec un préavis de 3 mois. Conditions complètes sur www.pourlascience.fr

AUTORISATION DE PRÉLÈVEMENT PAR MANDAT SEPA

En signant ce mandat SEPA, j'autorise Pour la Science à transmettre des instructions
à ma banque pour le prélèvement de mon abonnement dès réception de mon bulletin.
Je bénéficie d'un droit de rétractation dans la limite de 8 semaines suivant le premier
prélèvement. Plus d'informations auprès de mon établissement bancaire.

1 - COORDONNÉES DU TITULAIRE DU COMPTE

Nom, prénom : _____
Adresse : _____
Numéro et nom de la rue : _____
Code postal : _____ Ville : _____ Pays : _____

2 - COORDONNÉES BANCAIRES

IBAN : _____
Numéro d'identification international du compte bancaire - IBAN (International Bank Account Number)

BIC : _____
Code international d'identification de votre banque - BIC (Bank Identifier Code)

Type de paiement : Paiement récurrent/répétitif

POUR LA
SCIENCE

3 - Date et signature obligatoires

À _____
Date : _____
Signature : _____

NOM DU CRÉANCIER

Pour la Science - 8 rue Férou - 75006 Paris

ICS N° FR92ZZZ426900

N° de référence unique de mandat (RUM)

Partie réservée au service abonnement. Ne rien inscrire

☐ Je préfère régler mon abonnement d'un an en **une seule fois 99€****
sans bénéficier du cadeau.

** Offre valable en France métropolitaine et d'outre-mer. Pour l'étranger, participation aux frais de port à ajouter : Europe 16€ - autres pays 35€.

☐ Par chèque à l'ordre de *Pour la Science*

☐ Par carte bancaire N° : _____
Date d'expiration : _____ Clé : _____

Signature obligatoire

En application de l'article 27 de la loi du 6 janvier 1978, les informations ci-dessus sont indispensables au traitement de votre commande.
Elles peuvent donner lieu à l'exercice du droit d'accès et de rectification auprès du groupe Pour la Science. Par notre intermédiaire, vous pouvez
être amené à recevoir des propositions d'organismes partenaires. En cas de refus de votre part, merci de cocher cette case ☐.

LOGIQUE & CALCUL

Faut-il interdire les robots tueurs autonomes ?

Est-il possible de programmer un robot pour qu'il respecte des principes éthiques ? Les lois de la robotique qu'envisageait l'écrivain Isaac Asimov dès 1942 sont brûlantes d'actualité.

Jean-Paul DELAHAYE

En 2029, une guerre oppose humains et machines intelligentes : le robot *Terminator* est envoyé dans le passé pour tuer Sarah Connor, la mère de John Connor... C'est le début d'une histoire qui se développe tout au long des cinq épisodes de la série de films créée en 1984 par James Cameron et dont deux épisodes supplémentaires sont prévus.

La science-fiction n'a pas attendu que la technologie permette d'en fabriquer pour envisager l'idée de robots qui, d'eux-mêmes, une fois lancés dans une mission, prennent

la décision de tuer des humains ou même se révoltent. Ces robots tueurs portent un nom savant dans les discussions internationales sur l'armement : SALA, pour *Systèmes d'armes létaux autonomes* (en anglais *LAWS, Lethal Autonomous Weapons Systems*). Ils sont sur le point d'exister, voire existent déjà. Leur introduction sur les champs de bataille suscite des débats où se mêlent des questions logiques, pour les définir ou pour comprendre ce qui leur est possible, et des questions éthiques encore plus délicates que lorsqu'elles concernent les soldats humains.

Dès 1942, dans la revue *Astounding Science Fiction*, le célèbre et prolifique écrivain américain d'origine russe Isaac Asimov avait évoqué la question de l'éthique des robots. Aujourd'hui, il est d'ailleurs considéré comme le créateur de la roboéthique, discipline philosophique donnant lieu à des colloques et à de nombreux livres, en particulier aux États-Unis. Sa nouvelle *Runaround* (*Cercle vicieux*) de 1942 énonce les *Trois lois de la robotique* dont devraient tenir compte les programmes de tout robot pour contrôler les comportements de ces automates et les soumettre à des impératifs moraux protecteurs des humains.



LES DRONES D'ATTAQUE utilisés par les États-Unis sont supervisés par des opérateurs humains, ce qui pose déjà des questions d'éthique. Certains ont la capacité de faire feu en mode autonome, ce qui suscite d'autres questions.

© Uleg Yanko | Site: Yanko.lv | Shutterstock.com

Des lois de la robotique...

Première loi : *Un robot ne peut porter atteinte à un être humain ni, restant passif, laisser cet être humain exposé au danger.*

Deuxième loi : *Un robot doit obéir aux ordres donnés par les humains, sauf si de tels ordres contredisent la première loi.*

Troisième loi : *Un robot doit protéger son existence, sauf si cette protection contredit la première ou la deuxième loi.*

Asimov ajoutera plus tard une autre loi :
Loi zéro : *Un robot ne peut ni nuire à l'humanité ni, restant passif, permettre que l'humanité souffre d'un mal.*

Les difficultés qu'entraîne le respect de ses lois sont le sujet de plusieurs des cinq cents livres qu'Asimov écrivit. Il prenait

ses lois au sérieux et imaginait réellement qu'elles seraient adoptées ; aussi, à la projection du film de Stanley Kubrick *2001, l'Odyssée de l'espace*, il quitta la salle furieux lorsque l'ordinateur HAL 9000 viola la première loi en s'en prenant à un membre de l'équipage du vaisseau spatial *Discovery One*.

Asimov n'a pas été exaucé : les robots actuels n'ont pas en eux de mécanismes ou d'instructions les forçant à se soumettre à ses lois de la robotique. Pourquoi ?

... impossibles à respecter

La première raison est que les robots n'ont pas été créés comme on l'imaginait et avec les qualités que certains voudraient. Les sciences et la technologie n'ont pas soudainement créé des êtres qui nous ressemblent auxquels on parle comme à des esclaves ou des domestiques pour leur expliquer ce qu'ils doivent faire. La venue des robots, et plus généralement des systèmes dotés de parcelles d'intelligence, se fait progressivement en empruntant des voies inattendues et qui rendent difficiles de savoir ce que l'on doit appeler robots, et encore plus de ce qu'on doit considérer comme des systèmes intelligents.

L'automatisme qui fait atterrir votre avion est-il un robot ? Est-il intelligent ? Il est trop facile de répondre non. Il opère aussi bien qu'un humain et sait très précisément où il est (il a donc une forme embryonnaire de conscience de lui-même), ce qui est important pour bien poser l'appareil. Même s'il est très limité, qu'il ne sait ni lire le journal, ni réserver une chambre d'hôtel, ni apprécier un bon film, etc., il nous égale pour un travail que nous n'hésitons pas à considérer comme délicat et important. Les algorithmes des moteurs de recherche d'Internet réussissent à trier de l'information et à nous conseiller sur les pages à consulter comme aucun être humain ne saura jamais le faire. Là encore, il est difficile de savoir si l'on doit parler de robots et d'intelligence, mais c'est se satisfaire à bon compte de décréter que ces algorithmes sont stupides ; ils ne le sont pas, même s'ils ne sont capables que d'un travail spécialisé.

Lois d'Asimov et robots militaires

Isaac Asimov pensait qu'il faudrait garder le contrôle des robots pour éviter qu'ils ne deviennent dangereux et imagina qu'on programmerait en eux des lois les empêchant de s'attaquer aux humains. De telles lois de la robotique sont délicates à concevoir, d'où les nombreuses variantes qui en ont été formulées. Surtout, elles exigent des robots un type d'intelligence générale que nous ne savons pas programmer aujourd'hui, ce qui rend impossible leur prise en considération.

Par ailleurs, les robots envahissent nos vies subrepticement, en empruntant des formes différentes de celles que nous avions imaginées... par exemple comme armes autonomes ayant pour seule fonction de tirer sur des humains, ce qui est parfaitement contraire aux lois d'Asimov.

De nombreux systèmes militaires sont le plus souvent télécommandés, c'est-à-dire qu'ils ne prennent pas d'eux-mêmes la décision de tirer ou de faire exploser une charge destructrice. C'est le cas des drones utilisés massivement

par l'armée américaine sur divers théâtres de guerre. Cependant, certains systèmes doivent réagir très vite, et on a donc choisi de les programmer pour qu'ils s'enclenchent sans attendre qu'un humain valide les tirs qu'ils proposent d'engager. Ils fonctionnent donc seuls, bien que leur action soit potentiellement mortelle pour les humains. Les systèmes de missiles anti-missiles utilisés par les armées américaine (*Patriot*) et israélienne (*Dôme de fer*) et les robots de contrôle des zones séparant les deux Corées sont de tels systèmes autonomes

tueurs, ou en tout cas susceptibles d'être utilisés sans humains dans la prise de décision. Dans les laboratoires militaires, il en existe sans doute de nombreux autres prêts à fonctionner. Faut-il continuer à en développer ? Faut-il au contraire rechercher des accords internationaux dont les signataires s'engageraient à cesser les travaux sur de telles armes et renonceraient à les utiliser ?

En mai 2013, à une réunion de l'organisation *Human Rights Council*, qui dépend des Nations unies, la France indiquait qu'elle ne détenait pas d'armes robotisées capables de décider seules de faire feu, et qu'elle n'avait pas l'intention d'en acquérir : « Notre conception est fondée sur la responsabilité totale des dirigeants militaires et politiques pour décider de l'usage de la force armée. La France considère qu'il faut préserver le rôle des humains dans la décision d'ouvrir le feu. »

En raison de cette spécialisation et de l'impossibilité d'une communication par le langage courant, on ne peut pas donner aux robots la consigne de respecter les lois de la robotique d'Asimov, dont l'énoncé leur échappe totalement. Pour appliquer ces lois, il faudrait aussi que nos systèmes informatiques disposent d'une faculté d'analyse et de raisonnement s'appliquant à tout, et soient capables d'anticiper les conséquences de telle ou telle action pour déterminer si un ordre contredit ou non la première loi, ou la deuxième, etc. Aucun de nos robots ne sait mener des telles analyses.

Cette impossibilité a été exprimée d'une manière très directe par Rodney Brooks, ingénieur et fondateur de la société américaine *iRobot* qui conçoit, réalise et vend des robots tels que le *PackBot* utilisé à Fukushima et massivement en Afghanistan. On lui demandait pourquoi ses robots ne sont pas programmés pour se soumettre aux lois d'Asimov ; il répondit : « La raison est simple, je ne peux pas mettre les lois d'Asimov en eux ! » L'intelligence s'insinue dans les systèmes développés aujourd'hui, dont les capacités d'autonomie progressent, mais elle n'est pas du tout semblable à celle d'un humain et cela rend aujourd'hui totalement