



Photo prise au Muséum national d'histoire naturelle

2024 - Exosquelettes, androïdes, algorithmes

Un futur parmi d'autres possibles

Les machines sont de plus en plus au service de l'homme, autonomes comme un aspirateur ou une tondeuse à gazon, ou sous tutelle directe, comme un vélo électrique ou un drone, sans parler de tous les robots industriels et des algorithmes informatiques.

Les robots androïdes sont en pleine expansion. Entre ceux qui savent faire du vélo ou attraper une balle au vol et ceux qui font semblant de penser, le futur nous réserve encore bien des surprises.

Les handicapés moteur devrait voir rapidement deux révolutions :

Le raccord artificiel de la moëlle épinière qui permettra aux membres inférieurs de recevoir des commandes de marche.

L'exosquelette qui se substituera aux membres inertes : Les handicapés captifs d'un fauteuil roulant, devraient rapidement pouvoir se mettre debout, soutenus par un exosquelette remplaçant leurs jambes. Les handicapés des membres supérieurs pourraient aussi avoir un exosquelette capable de prendre, de presser, de porter.

Ces exosquelettes consomment de l'énergie : un homme qui marche représente une puissance de 50W. un homme qui monte un escalier à raison d'une marche par seconde consomme environ 150W. Un trajet d'une heure avec quelques escaliers brûle environ 200Wh. Si le rendement d'un exosquelette est d'environ 50%, il lui faudra 2 à 3 kg de batterie pour ce type de trajet.

Ces exosquelettes doivent répondre à des commandes à partir du cerveau et/ou de capteurs. Par exemple, si le handicapé se penche en avant, la commande permettant de faire avancer le pied est automatiquement envoyée pour rétablir son équilibre (ceci existe déjà sur le Segway ou le MonoWheel). En laboratoire, il y a déjà des systèmes de commande qui utilisent l'activité électrique du cerveau.

L'exosquelette libère le handicapé face aux marches, aux montées et descente de trottoir ou dans les toilettes. Ils pourront aussi nager, courrir, faire du vélo, escalader, jouer au tennis, utiliser (montée, descente, conduite) une voiture classique...

Les aveugles auront aussi leur prothèse visuelle (déjà opérationnel en laboratoire). Le chien d'aveugle est remplacé par un robot guide. Et pourquoi pas un système qui sache lire sur les lèvres (ou interpréter la langue des signes) ou un orchestre synthétique qui sache accompagner un soliste en suivant son interprétation ?

2024 : Risquons un pronostic :

2024 : les fauteuils roulants sont remplacés par des exosquelettes. Fabriqués en masse, ils seront à peine plus coûteux qu'un fauteuil roulant électrique. Ils marchent, montent et descendent les escaliers, ils s'assoient sur une chaise, ils accélèrent et freinent quand le handicapé conduit une voiture classique. Mais pourquoi diable n'y a-t-il pas de voiture que l'on conduit à l'aide d'un mini-manche ? (voir annexe ci-dessous)

2024 : les robots d'assistance à la manutention peuvent s'acheter dans les magasins de bricolage, soit sur une base roulante, soit en exosquelette, soit en télécommande. Dans l'industrie, ces robots induisent un nouveau marché des conteneurs normalisés. En 2034, dans le commerce de proximité, les robots androïdes, qui sont bien adaptés à monter les escaliers, livrent et rangent.

2024 : toutes les maisons neuves sont construites par des robots manipulateurs à partir de plans numériques. Les robots savent monter/démonter des échafaudages. Les robots savent bâtir le gros oeuvre d'une maison individuelle, voire d'un petit immeuble, soit à l'aide d'une mega-imprimante dont l'encre est un béton filé, soit à partir de panneaux autoporteurs, avec ajout du chaînage anti-sismique.



En 2024, on commence à débâtir pour des habitats plus spacieux. Avec quelques progrès sur les matériaux isolants thermiques et acoustiques, on peut imaginer le remplacement «éclair» de toutes ces maisons inconfortables et laides des faubourg : en 2 semaines, les occupants d'une maison de ville vétuste pourront emménager au même endroit dans un bâtiment neuf chaleureux, lumineux, silencieux, dans des pièces spacieuses.

2024 : les robots menuisiers, carreleurs, plaquistes, peintres, électriciens et plombiers sont opérationnels.

2024 : Les robots savent piocher, pelleter et pousser les brouettes. Ils taillent les haies et grimpent aux arbres pour les élaguer

En 2024, les robots savent pêcher à la ligne, servent de partenaire au ping-pong et au badminton...

En 2024, les véhicules sont équipés d'un pilote automatique sur autoroute, d'une boîte noire avec caméra de reconnaissance automatique des panneaux et d'un asservissement



automatique sur la vitesse maximale praticable. Google a fait un relevé exhaustif de toutes les limitations de circulation, y compris les limitations provisoires. En 2034, tous les nouveaux véhicules ont la conduite entièrement automatique en ville comme à la campagne. Tout au plus aura-t'on un petit manche à balai pour une conduite manuelle à très faible vitesse. Pour les nostalgiques du volant, un module sur vérin permettra la conduite virtuelle sur circuit avec des sensations de réalité.

En 2024, les transports de fret aériens sont sans pilotes et en 2034, le pilotage automatique est généralisé pour tous les avions. En 2054, les avions s'affranchiront de leur forme actuelle pour devenir des ailes volantes à décollage quasi-vertical silencieux (leur bruit propre étant annulé par le même bruit en opposition de phase)

En 2024, les trains et les avions sont à peu près identiques à ceux de 2014. Les lignes non rentables auront disparu, remplacées par des lignes de bus. Lorsque le bus sera tout automatique, sa taille diminuera et sa fréquence augmentera.

En 2024, l'agriculture massive devient robotisée, au préjudice de l'agriculture à taille humaine. Verra-t'on l'agriculteur assisté d'un robot androïde capable de guider un troupeau de mouton et de commander au chien, de rentrer les vaches, de les traire à l'étable et de changer les litières ? Verra-t'on le tracteur sans pilote dans les champs ? Je doute que celui qui possède seulement 10 hectares puisse se payer ces machines à tout faire.

Le chantier de la robotisation de la vie courante est fantastique. Malheureusement, du fait de sa complexité technique, il n'appartiendra qu'aux grands groupe dévoreurs et se développera essentiellement dans les domaines profitables, avec uniformisation.

Possiblement, certains quitteront la grande ville polluée (d'abord à Pékin, puis à New Delhi) pour repeupler les villages et les petites villes, sous condition de logements spacieux et confortables : rebâtir les villages pourrait être un grand chantier et maintenir en vie les villages de caractères un autre défi. Le robot pourra assister le maçon dans ses tâches de rénovation : l'exosquelette aidera à déblayer les gravats, à monter les

échafaudages et les étais, à démonter et remonter pierres ou blocs de matériaux porteurs isolants, à poser les linteaux, à placer les chevilles chimiques, à ceinturer les murs, à coller la goulotte où passera un unique câble de distribution d'énergie, qui reliera tous les actionneurs et les points lumineux pilotés par courants porteurs,... à monter les panneaux photovoltaïques et l'unité du stockage électrique (réaction chimiques bi-directionnelle ou autre trouvaille urgente pour résoudre le problème de l'autonomie énergétique domestique).

En 2024, les premiers [robots constructeurs](#) se serviront de l'impression 3D pour imprimer des maisons entières, avec de l'encre de béton-de-bois.

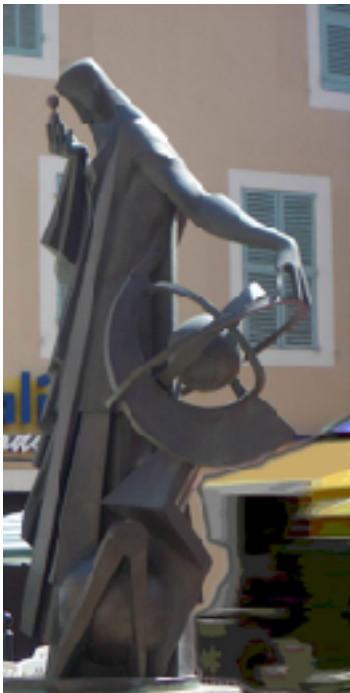
En 2024, la transformation des villages commencera doucement, avec le développement de logements de grand confort et d'usines locales de plus en plus robotisées.

Malheureusement, le travail à la chaîne sur le conditionnement de la nourriture, sur la fabrication des vêtements et autres métiers répétitifs, ne devrait pas fondamentalement être révolutionné. La fin de l'exploitation de la misère sera pour plus tard.

Les robots du service à la personne devraient dépasser le stade du gadget, mais ils contraindront la vie à leur propres contraintes. La vie des captifs sera dés-humanisée. L'aide la plus souhaitable est de faciliter la vie des infirmières et aide-soignantes qui ont à soulever et à habiller les malades et les infirmes. Ils portent les invalides dans les escaliers.

En 2024, 30% des foyers dans les pays développés auront un robot androïde dans la maison, qui saura commander les courses et se les faire livrer, puis les stocker et faire la cuisine et la vaisselle (on peut rêver !). On trouvera toujours quelque chose à lui faire

faire : sortir le chien, aider aux devoirs, sans compter les activités moins avouables...



En 2024, le robot discute. Sa conversation est souvent surréaliste, mais aussi productive. Il agit comme un miroir de vos idées, il apporte le savoir au moment où on en a besoin. Les rapports sociaux se transforment, pour le meilleur et pour le pire, dans ce mariage entre l'humain et la machine.

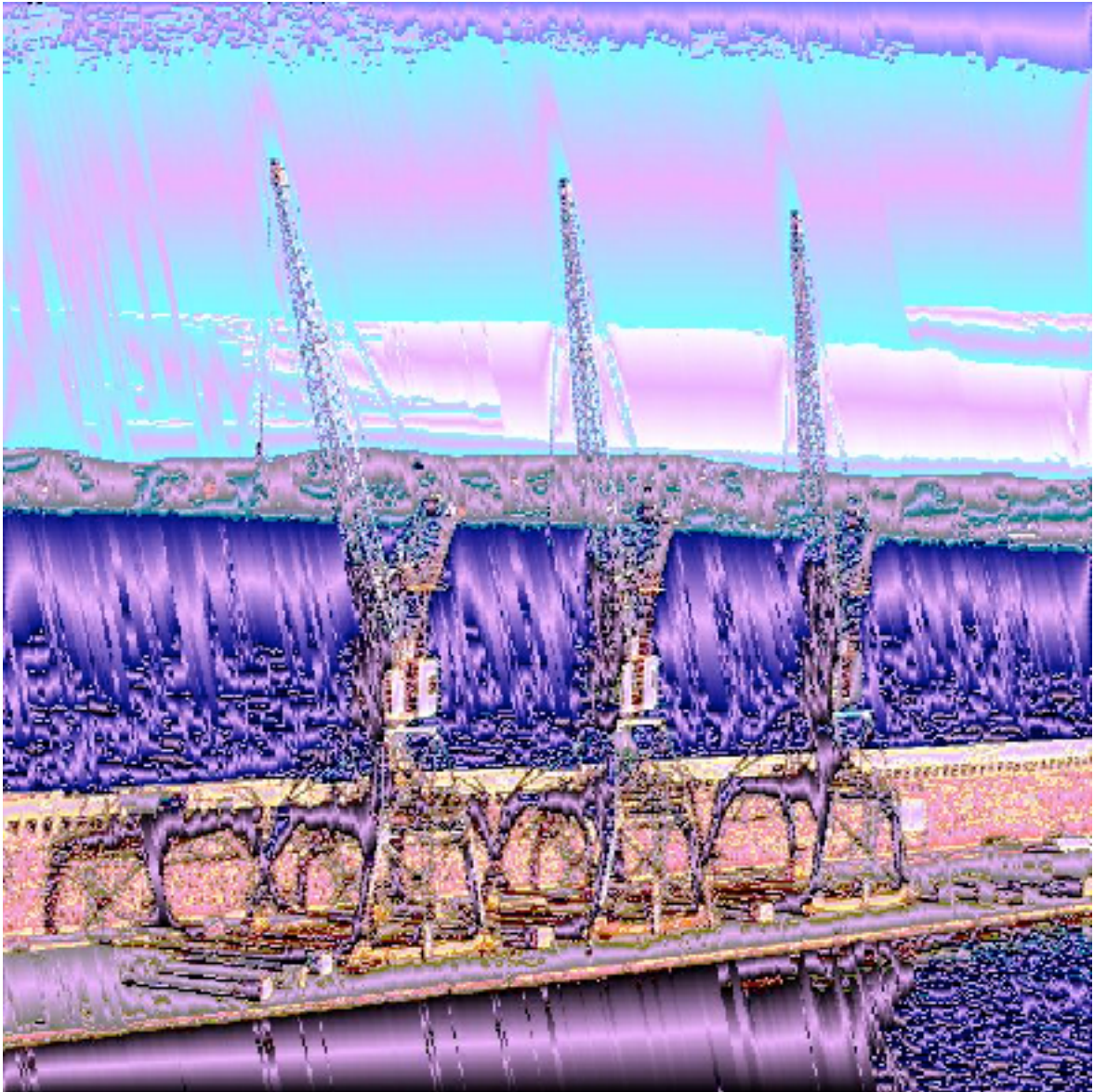
Quelle sera la place de l'éducation, de l'hygiène et de la santé dans la robotisation de masse ? Dans l'éducation, le robot pourrait avoir une fonction de miroir, qui aide à la formation sans pour autant donner les solutions. Les enfants de robots risquent d'être aussi paumés que les enfants de la télé d'aujourd'hui. Rien ne remplace le côté affectif pour un bon apprentissage. Se verra-t'on se prendre d'affection pour un robot ? La dépendance actuelle à l'ordinateur ou à l'ordiphone laisse présager de drôles de rapports avec des robots androïdes qui semblent parler intelligemment, possèdent une mémoire vertigineuse et assurent l'interface avec les réseaux sociaux.

Dans le domaine de la défense, les drones changent la guerre d'époque. Le pire reste possible. La guerre débute par un assaut entre drones androïde et continue par une cyber-guerre dont l'enjeu majeur est la maîtrise de la distribution d'énergie. La panne d'électricité bloque les ascenseurs et aérateurs des gratte-ciel, éteint les ordinateurs et les robots...Le terrorisme robotisé devient un gros casse-tête.

Dans le domaine des libertés individuelles, les robots nous mènent vers un univers aseptisé. et la sécurité logicielle nous contraint à une vie totalement judiciarisée. Dans le domaine social, la robotisation accentue les marginalisations.

Il est probable que la robotisation conduira à de magistrales et dramatiques erreurs et à des révoltes populaires sévères. Le robot policier, qui voit tout, pourvoyeur des prétoires, sera le catalyseur des révoltes d'une société trop dés-humanisée.

Qui protégera la diversité et la dignité humaine ? Ce sont là les vrais enjeux.



gamme pentatonique de tubalophone : ré fa sol la# do re fa sol

Post Scriptum 1 : Le coté noir du progrès

2024 - L'inquiétude des nantis face aux «inconnus», réfugiés politiques, économiques ou climatiques, qui pourraient remettre en question leur mode de vie, conduit à la multiplication des «places fortes», avec murs de clôture entre pays, ou murs d'isolement des quartiers sécurisés. En 2034, il y aura des inclus et des exclus. Peu à peu les exclus s'organisent et créent de nouvelles places fortes. Les métiers de la sécurité et de la guerre représentent la moitié des emplois. Les drones «kamikases» se multiplient. Les guerres de l'eau et de l'énergie conduisent à repenser les énergies renouvelables et le

traitement des eaux usées. Des «corridors de l'eau» hyperprotégés sont installés pour acheminer l'eau douce depuis les réservoirs d'eau de pluie ou depuis le bord de mer équipé de dessalinisateurs. Les «bandits de grand chemin» renaissent sous les formes les plus variées.

Les réseaux sociaux sont exacerbés et s'organisent autour de causes précises : «si vous n'êtes pas d'accord avec mon idée, vous êtes contre moi». Ces causes précises, qui s'opposent à la diversité, submergent la société et génèrent des communautarismes de plus en plus violents.

En 2024, la carte d'identité virtuelle sera testée dans les pays les plus sécuritaires. Pour monter dans le TGV, il faudra approcher son index de sa pupille afin qu'un robot vérifie qui vous êtes dans le fichier national avant de vous autoriser à monter. Big Brother saura où vous êtes, saura votre religion, vos pathologies, vos différents employeurs, vos voyages et le montant de votre patrimoine. En 2034, le fichage sera complet.

Pour éviter ce pire, nos robots éducateurs sauront-ils apprendre à tous les enfants de la terre ce qu'est la dignité ? Y aura-t-il encore des hommes qui sauront ce qu'elle est, ou seront-ils tous assassinés ?

Post Scriptum 2 : Les algorithmes : un monde virtuel qui nous augmente.

La puissance de calcul et de mémorisation des ordinateurs est aussi magique qu'effrayante. Pour se détendre, le lecteur pourra lire une petite fiction : "[Le petit barreau tournant contrôlé par la pensée](#)".

Gageons qu'en 2024 nous pourrions être non seulement reconnus physiquement automatiquement dans tous les endroits publics vidéo-surveillés, mais encore, l'ordinateur lira sur nos lèvres. Le devenir de l'Etat, c'est d'être policier. Il paraît difficile de s'opposer à cette vague technologique, à ces millions de caméras qui s'installent dans tous les lieux publics. Ces caméras qui s'installeront aussi dans les maisons sous le prétexte d'une meilleure sécurité et dont les images seront la proie des pirates. Qui est dans la maison ? Que dit-il ? La maison est-elle vide ?...

En 2024, la judiciarisation galopante fournit instantanément aux avocats des plus riches (ne rêvons pas, tous ces services seront payants) toute la jurisprudence recherchée pour chaque conflit, avec la prédiction forte de la décision de justice afférente. La justice elle-même évoluera vers l'automatisation des jugements, mais les paramètres de sa lenteur ne seront plus les mêmes : l'apport des automates devient l'objet du débat de justice, occultant le débat sur le fond du conflit. L'administration de la Justice sera toujours à la peine, son corps est trop lourd pour surfer sur la vague technologique.

En 2024, notre corps sera virtuellement dans le nuage. Les plus riches (le Trump Care aura succédé à l'Obama Care) paieront pour la prédiction de leurs maux et pour l'organisation de leurs remèdes préventifs ou curatifs. Les hôpitaux seront-ils pour autant plus efficaces ? Gageons que les robots androïdes commenceront à assumer les tâches les plus pénibles, mais que le malade aura toujours une relation humaine avec ses soignants...

En 2024, l'ordinateur écrira des romans, à la manière de, puis à sa manière. Déjà il termine les oeuvres classiques inachevées. Bientôt, des tubes sortiront sur les réseaux sociaux, dont l'auteur, virtuel mais nommé comme un humain, deviendra une idole, comme Bourbaki l'a été pour les mathématiciens. En 2024, son avatar apparaîtra à la télévision aussi vrai qu'un vrai. Plus grave, les fausses nouvelles agiront comme des raz de marée.

En 2024, je "skyperai" en français avec des filles de Lima, qui m'entendront en espagnol, et qui me répondront en espagnol, mais que j'entendrai en français. Exit l'anglais, l'ordinateur s'est lui-même créé son inter-langue par auto-apprentissage, comme il le fait déjà depuis 2017, il assurera l'interprétation en temps réel.

En 2024, les armées, qui ne sont jamais les dernières à inventer des trucs tordus, se battront à coup d'ordinateur, en provoquant des pannes gigantesques dans la société civiles. La cyber-criminalité passera de l'individu à l'Etat. Le terrorisme de l'information nous guette. On peut imaginer un virus logé dans l'informatique de conduite des véhicules autonomes qui remplace un panneau stop par un panneau de priorité ou un feu rouge par un feu vert... ou tout autre désordre dans un porte-avion ou un drone...

En 2024, l'éducateur-robot nous aidera peut-être à [apprendre à apprendre](#), aux deux sens de l'expression et à apprendre à chaque fois qu'il faudra savoir quelque chose.

En 2024, l'ordinateur nous aidera à penser, à ceci près que son aide sera induite par le biais des données qu'il aura reçues. Qui validera l'algorithme ? A l'instar de Wikipedia, il faudra trouver les parades et les filtres sur les données sources.

Comme d'habitude depuis 5000 ans, en 2024, l'humanité aura un peu progressé, autant en intelligence qu'en bêtise.

Qu'en sera-t'il en Afrique et dans toutes les instabilités du monde ?

Conduite avec Joystick

Le Monde, Relaxnews 28/09/2012

L'ancien pilote de F1 [Philippe Streiff](#), devenu tétraplégique après un accident en essais, détaille la manière dont il a développé un véhicule entièrement adapté à son handicap. Aujourd'hui conseiller technique handicap auprès de la Délégation à la sécurité et à la circulation routières, il raconte comment il a contribué à élaborer une automobile entièrement dédiée à son handicap, qu'il utilise quotidiennement en toute sécurité.

Dans quelle mesure avez-vous participé à l'élaboration des équipements aujourd'hui intégrés à votre voiture de tous les jours (conseils, tests, etc.) ?

Philippe Streiff : C'est lors de mon séjour au Centre de rééducation et de réadaptation fonctionnelles de Kerpape en Bretagne, après mon accident (lors des essais du Grand Prix F1 du Brésil, à Rio de Janeiro, le 15 mars 1989), que nous avons eu l'idée, avec le médecin directeur du centre, le Dr Michel Busnel, d'équiper un véhicule école, une Renault Espace II à conduite anglaise, avec volant et pédales à droite, d'un joystick à la place du conducteur, à gauche, cela avec l'aide technique de Jean-Daniel Kempf, gérant de la société K-Automobilité à Paris 15e.

Je me déplaçais, à l'époque, sur un fauteuil roulant électrique, que je manipulais déjà avec un joystick. Alors pourquoi ne pas adapter une voiture ainsi ? Après trois années (de 1991 à 1994) d'études, de conception et d'essais en double commande, soit près de 100 000 km, j'ai passé le premier permis mini-manche au monde, en 1995, en emmenant l'Inspecteur de la préfecture de Nanterre (92) dans cette voiture, que nous avons ensuite offerte, avec Renault, à l'Hôpital Raymond-Poincaré de Garches, en tant qu'auto-école.

Depuis, plus de 200 personnes conduisent à l'aide d'un mini-manche. Nous avons d'ailleurs, au Centre de ressources et d'innovation mobilité & handicap (CEREMH), situé sur le circuit de Versailles-Satory au sein du Pôle de Compétitivité automobile MOV'EO, un véhicule école Kia Carnival à plancher bas avec une rampe d'accès afin de permettre à une personne en fauteuil roulant électrique de conduire directement depuis celui-ci, sans transfert.

Combien coûte ce type de véhicule et à qui s'adresse-t-il ?

Qui peut le plus peut le moins. Ce système de conduite adaptée convient à tous les handicaps (tétraplégie, myopathie, amputation, etc.). Nous avons même réussi à faire conduire Philippe Croizon, amputé des 4 membres, qui a réussi son pari de relier les cinq continents à la nage, le 18 août dernier ! Le coût, en fonction du handicap, peut varier de 15 000€ à 30 000€.

Quelles contraintes ce type de conduite procure-t-elle ? Est-elle par exemple parfaitement sécurisée en cas de manoeuvre soudaine à effectuer (chien qui traverse, chaussée glissante...) ?

Le joystick est équipé d'une assistance hydraulique et le conducteur peut réagir, sans contraintes particulières, dans les mêmes conditions qu'avec un système de conduite traditionnelle.

Comment imaginez-vous les évolutions à venir ? Que vous manque-t-il aujourd'hui comme aide pour "ressentir" les sensations d'un conducteur lambda ?

Depuis que je suis devenu ambassadeur pour BMW France, j'ai la chance de conduire une BMW GT5 à conduite mini-manche, et je peux mesurer à quel point les nouvelles technologies (caméras, systèmes d'aide à la conduite, etc.) peuvent apporter une aide aux personnes handicapées. Aujourd'hui, j'actionne actuellement le démarrage, le klaxon ou les vitres avec ma main gauche. Les prochaines améliorations que je souhaiterais apporter à cette voiture seraient les commandes vocales pour toutes les annexes de l'habitacle, telles que le chauffage, la climatisation, le GPS, etc.