



**Capet Sylvain
Manté Aymeric**

Mars 2013

Sommaire:

Introduction.

Thème 1: L'histoire de la robotique.

- Les origines de la robotique
- Les progrès de l'électronique
- Quand électronique et robotique fusionnent

Thème 2: La robotique de nos jours.

- Les progrès de l'informatique
- La robotique au quotidien
- La robotique accessible à tous
- L'impact de la robotique sur la médecine, l'armée, la science et le travail

Thème 3: La robotique dans le futur.

- Les robots: intelligents ?
- Quel est l'avenir de la robotique ?
- La robotique qui fait peur

Conclusion.

Lexique.

Bibliographie.

Introduction:

Quand on parle de la robotique on pense tout de suite à des robots humanoïdes dotés d'une intelligence supérieure à celle des hommes et menaçant notre planète Terre. Heureusement on se dit tout de suite que cela n'existe que dans les films de science-fiction. Mais la menace ne serait pas réelle, bien cachée par notre naïveté dans les endroits où on ne la remarque même pas? N'est-elle pas là, cette menace qui vous accompagne dans votre smartphone, ami de tous les jours? On se sent vulnérable d'un coup non? Surtout que la robotique est partout et n'épargne personne!

Mais vous avez là, sans le savoir, l'arme suprême contre ces menaces. Ce sujet vous donnera en effet le pouvoir, que peu de personnes ont, de contrer ces attaques. Ce pouvoir s'appelle « la connaissance »!

Que veut dire ce mot « robotique »?

Quelle est l'histoire de la robotique?

Sommes-nous dépendant de la robotique?

Quel est l'avenir de la robotique?

La robotique est-elle dangereuse et à quel point?

ATTENTION!

Dès que vous aurez tourné cette page vous aurez automatiquement accepté la périlleuse mission de gardien du savoir! Il vous faudra alors impérativement aller jusqu'au bout de ce sujet!

Thème 1: L'histoire de la robotique.

I) Les origines de la robotique.



Bonjour!

Je m'appelle Nao. Je suis le robot humanoïde qui aura l'honneur de vous guider tout au long de ce documentaire sur la robotique. Ne perdons pas de temps sur les présentations, j'ai beaucoup de choses à vous montrer à commencer par les automates qui forment le tout début de l'histoire de la robotique (dont je suis assez fier il faut bien le reconnaître)...

Depuis l'antiquité les hommes ont créé des automates et cherché à reproduire les mouvements des êtres vivants. Les automates de l'antiquité étaient des appareils renfermant des dispositifs mécaniques qui leurs permettaient de reproduire certains mouvements humains sans aucune intervention humaine. Au départ, les automates étaient simples mais l'homme n'a jamais cessé de s'intéresser à la robotique et, au fil des siècles, la technologie des automates a beaucoup évolué.

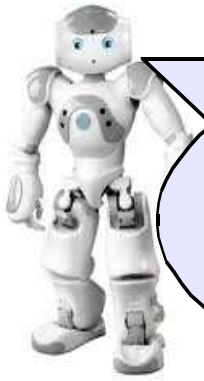
A la Renaissance, les gens se sont même habitués à la présence des automates dans leur quotidien comme les horloges des églises. Philippe Duc d'Artois a même fait construire un jardin peuplé d'automates comme des musiciens ou des oiseaux.

Au 17ème siècle, la science des automates atteint son apogée notamment avec la création de l'automate Androïde. En effet, cet automate était considéré à l'époque comme la perle de la technologie car il savait dessiner, écrire, jouer d'un petit instrument de musique et était parfois même capable d'articuler quelques mots; et tout ça sans électricité bien sur!

Au 19ème siècle, les automates sont devenus à un prix abordable. Beaucoup de personnes se sont mises à en acheter mais les considéraient plus comme des objets de collection.

Puis, les automates virent arriver l'électricité. Cette découverte les changea complètement. Certains furent équipés de moteurs ce qui leur permettait de ne pas avoir à être remontés. Les grands magasins les ont mis en vitrine pour faire de la publicité.

II) Les progrès de l'électronique.

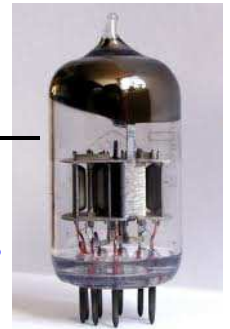


Alors, l'histoire des automates n'est-elle pas passionnante ? Personnellement, je suis très impressionné que des hommes aient réussi à faire parler un automate alors que l'électricité et donc l'électronique n'avaient pas encore été inventés. En parlant d'électronique, j'ai justement quelques informations qui pourraient vous être bien utile pour la suite...

Définition :

L'électronique est une science technique qui permet de transmettre et de recevoir des informations mais aussi d'enregistrer les informations et d'agir en conséquence. En bref, l'électronique est un système qui traite des informations.

Les débuts de l'électronique sont souvent associés à l'invention du tube électronique en 1904. Mais techniquement elle s'est développée très rapidement. Beaucoup de composants électroniques sont déjà apparus comme la résistance, la diode ou encore le transistor qui a marqué un grand pas dans l'histoire de l'électronique et beaucoup d'autres vont sûrement apparaître dans le futur.



Tube électronique

Les lois:

Plusieurs lois composent l'électronique. Les plus importantes sont au nombre de trois :

- La loi d'*ohm*: la loi d'ohm est la formule qui nous donne la valeur d'une résistance.
- La loi de Kirchhoff: la loi de Kirchhoff regroupe la loi des noeuds et la loi des mailles. Ces lois servent à mesurer les tensions des courants électriques.
- Le diviseur de tension: le diviseur de tension permet de calculer des différences de tension entre deux résistances.

Rappel sur quelques composants électroniques:

- la résistance ou résistor: la résistance est un composant qui réduit la tension électrique dans un circuit.
- la diode: la diode est un composant polarisé qui entre dans la fabrication des redresseurs qui permettent de transformer le courant alternatif en courant continu.
- le transistor: le transistor est un composant électronique utilisé comme interrupteur dans des circuits logiques, pour amplifier un signal ou pour stabiliser une tension ou moduler un signal.

III) Quand électronique et robotique fusionnent.



Autant dire que la robotique est vraiment née quand elle a fusionné avec l'électronique. En effet, grâce à cette rencontre, les automates sont enfin devenus des robots. Sans plus attendre, la robotique commença sa grande ascension tout le monde s'y est intéressé, aussi bien chercheurs que Particuliers. Très vite, la robotique s'éleva à un très haut rang et nous a étonné sur bien des choses...

La robotique a très vite évolué et est allée déjà beaucoup plus loin que ce qu'on espérait mais elle n'a pour limite que l'inventivité des hommes.

Prenons comme exemple le robot joliment appelé *Nao*. Ce robot, inventé en 2005 par la société française *Aldebaran Robotics*, est équipé de deux caméras couleurs qui lui permettent de voir une personne de 1m80 en entier, quatre microphones pour reconnaître les sons et les localiser, deux hauts-parleurs qui lui permettent de parler, des zones tactiles et il peut se brancher à la wi-fi. Cette batterie de capteurs lui permet d'interagir avec son entourage. Ainsi, il peut occuper la fonction de robot de compagnie, de partenaire de jeu ou encore garde malade mais il est surtout utilisé au sein des laboratoires ou comme outil pédagogique pour les personnes autistes ou atteintes de la maladie d'*Alzheimer*.

Mais le robot *Nao* se trouve dans les dernières nouveautés du moment et vient juste d'être commercialisé. La robotique s'est d'abord dirigée vers l'industrie pour être toujours plus efficace. Cela n'a pas que des avantages car ça a entraîné une hausse du chômage. Puis les robots se sont dirigés vers les particuliers et les secteurs publics (comme les distributeurs ou les caisses des supermarchés). C'est beaucoup plus tard seulement, après les robots autonomes à roues, que les robots humanoïdes sont apparus. En effet il faut des capteurs spéciaux et un programme beaucoup plus compliqué pour le faire fonctionner car les informations sur l'état du robots doivent être traitées en permanence.



Et voilà! Le thème n°1 est terminé!
Rendez-vous au prochain thème, derrière
la page!!!

Thème 2: la robotique

de nos jours

Me revoilà! La mode est au bleu, donc je m'adapte!
Enfin Bref, j'espère que l'histoire de la robotique vous a plu. Mais savez-vous ce qu'est la robotique aujourd'hui?
Non? Dans ce cas, laissez moi vous expliquer...



I) Les progrès de l'informatique

Le perfectionnement des robots est dû à un véritable bond en avant pour l'informatique. Les ordinateurs d'avant ne pouvaient effectuer plusieurs opérations : mais maintenant c'est le cas. Voici un tableau comparatif du premier ordinateur portable (1981) et d'un mac book air de 2008:



64 Ko de stockage	150 Go de stockage
PAS D'AUTONOMIE	30 H d'autonomie maximum
10,7 Kg.	1.08 Kg.
Clavier non-sensible et non-rétro-éclairé	Clavier hyper-sensible rétro-éclairé
PAS DE CONNEXION	Connexion wi-fi / Bluetooth
4 MHz	1600 MHz
Résolution : basse définition (trop de pixels)	Résolution: haute définition
Prix: 1795 \$	Prix: 1560\$

II) La robotique au quotidien.

Combien de fois êtes-vous resté éveillé très tard pour finir une corvée?

Combien de fois vous êtes-vous blessés lors d'une tâche difficile?

Combien de fois vous êtes-vous dit : «et si un robot pouvait faire ça à ma place»?

Eh bien, grâce aux progrès technologiques, on assiste à la création de nouveaux robots ménagers qui pourraient bien révolutionner vos quotidiens!

Sans s'en rendre compte, les robots envahissent notre quotidien : des cafetières aux tondeuses automatisées en passant par les lave-linges, on ne sait plus où donner de la tête entouré de tous ces robots qui ont l'air si simple d'utilisation. Mais savez-vous seulement ce que les scientifiques ont dû donner pour en arriver là? Et puis, une fois la machine créée, ils ne s'arrêtent pas là. Au contraire, ils doivent redoubler d'effort afin de la perfectionner! Moins d'énergie pour plus de sécurité, et moins de temps pour plus d'efficacité! Comme dirait Einstein : «L'imagination est plus importante que la connaissance, car la connaissance est limitée tandis que l'imagination englobe le monde entier, stimule le progrès et suscite le progrès». Les robots sont partout!! Les statistiques sont d'ailleurs là pour le prouver.



Aurez-vous un robot aspirateur "un jour" ?



Total : 443 votes (58 votes blancs)

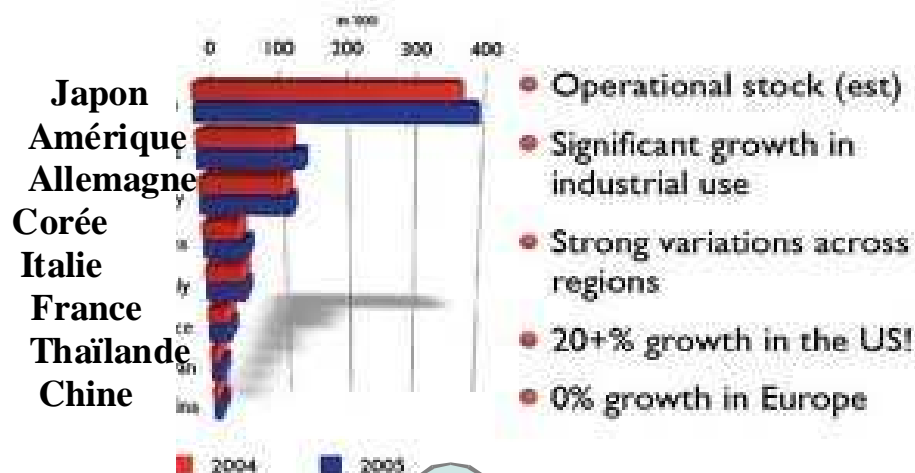
Cependant, il semblerait que la France est très en retard en ce qui concerne les robots...

Le Japon, lui, domine le marché robotique grâce à sa forte concentration d'industries productrices de robots. On peut dire sans exagération que le Japon est

LE pays producteur de robots. C'est d'ailleurs pour cela qu'à chaque fois que La France sort une nouvelle gamme d'ordinateurs, téléphones portables ou d'éléments robotiques, le Japon (ou les États-Unis) a déjà lancé sa sortie bien avant! La preuve, c'est que le Japon et la Chine viennent d'ouvrir un restaurant, dont les employés ne sont que des robots! Cuisiniers ou serveurs, ils travaillent cinq heures d'affilée, mais sont lents...

Bref, En conclusion, il est maintenant possible d'acheter des robots dans n'importe quel magasin d'électroménager.

State of Robotics



III) La robotique accessible à tous

Si vous aimez la robotique mais que vous ne savez pas par où commencer, sachez que ce thème proposera de nombreux prototypes adaptés à tous les niveaux. Du modèle débutant au plus élaboré, du programme simple au plus complexe.

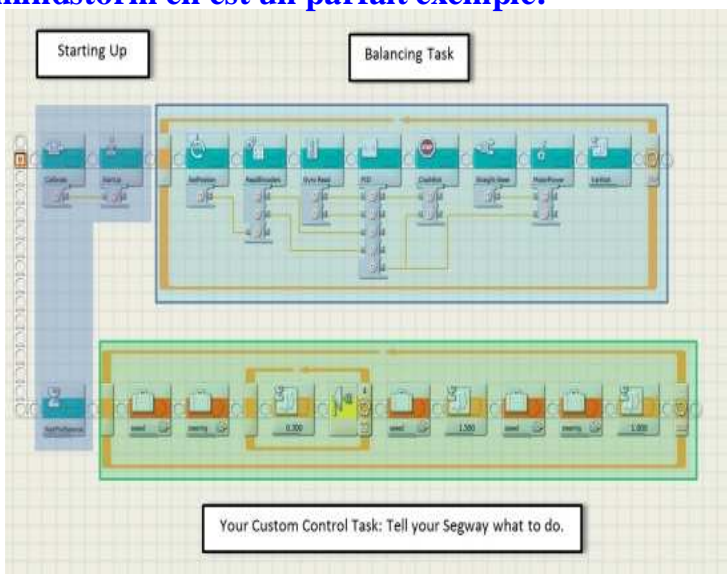
A) Pour les débutants

Il est important de bien assimiler la notion de construire! Un robot, ce n'est pas que de la programmation: c'est de la **construction**! Ainsi, pour ne pas brûler les étapes, nous allons proposer quelques marques de robots sans programme. Voici trois exemples de marques qui proposent de construire les robots vous-même.

Science time. Cette marque comprend 6 robots différents à assembler, très facilement.
lego technique. Divers reproductions de véhicules.
green science, qui propose des constructions pour la plupart écologique!

B) Pour les intermédiaires

Bon, maintenant, nous allons passer aux robots programmables simples: c'est-à-dire qu'on ne devra pas taper des lignes de codes mais seulement assembler des symboles imagés. Le robot mindstorm en est un parfait exemple:



On rattache des blocs contenant l'image de l'action correspondante, afin que les différents capteurs puissent communiquer avec la brique intelligente, appelée aussi microprocesseur.

- Par exemple, rien que pour faire le robot segway (robot sur 2 roues), il faut tenir compte:
- du diamètre des roues
 - de la vitesse à laquelle il va rouler
 - de l'inclinaison du robot
 - du code unique ID de chaque capteur gyroscopique
 - du degré de direction (c'est-à-dire de la direction qu'il va prendre)
 - de la distance à laquelle la caméra ultrason va détecter un obstacle
 - ce que le segway devra faire quand il détectera l'obstacle.



C) Pour les expérimentés

Voici la dernière catégorie : les robots à programmes complexes. Si vous avez déjà fait vos preuves dans les catégories précédentes, alors autant essayer l'arduino.

L'arduino est un circuit imprimé, sur lequel repose un microcontrôleur. Celui-ci envoie des impulsions électriques, ce qui permet de créer une infinité d'objets, tel que ceux de la domotique par exemple.

Il existe une vingtaine de types d'arduino, les plus basiques étant l'arduino uno et l'arduino duemilanove. Chaque type d'arduino possède une spécificité particulière : ainsi, l'arduino nano est plus petit que la normale, et l'arduino ethernet permet de se connecter sur internet. Ce microprocesseur en lui-même n'est pas très cher, mais les servomoteurs, les l.e.d, les capteurs et les transistors sont essentiels à la construction de robots dignes de ce nom. On arrive donc très vite à des sommes considérables.

Enfin bref, passons à la programmation. Ici, il n'y a pas de symboles :

ce n'est plus que des lignes de codes! On arrive facilement à vingt lignes de codes rien que pour faire clignoter une l.e.d! Cependant, une fois que l'on réussit à programmer et à construire, les créations peuvent être utiles, variées ou simplement belles à regarder.



Une des plus impressionnantes créations de l'arduino est l'imprimante 3D, qui a valu plusieurs semaines de travaux acharnés. Cela permet de créer toutes sortes de figurines , tel que le lapin ci-contre.

La programmation n'est pas extrêmement dure comme on peut l'imaginer, mais la construction si.

Le prix pour cet engin est de plus de 300 euros. Le prix peut paraître exorbitant, mais lorsque cette imprimante sera commercialisée, elle ne coûtera pas moins de 500 euros, soit 200 euros d'économie. Pour l'instant, seule une poignée de personnes en France a réussi ce défi.

Mais bon, ce n'est bien sûr qu'une des plus dures inventions de l'arduino. Parmi les créations les plus prisées:

Les game-boys «maisons», les détecteurs d'humidité pour plantes (qui vous avertissent lorsque l'une de vos plantes manque d'eau), les cubes multicolores de l.e.d (très beaux) ou l'horloge digitale qui

joue à pong. On peut donc tout créer, avec comme seule limite notre imagination.

IV) L'impact de la robotique sur la science et le travail

Avant, il n'y avait ni spectromètre, ni IRM.

Avant, des hommes risquaient leurs vies pour désamorcer des bombes.

Avant, on collait tout le temps des pense-bêtes.

Mais maintenant, c'est fini! L'armée, la médecine et les bureaux ont été révolutionné par les ordinateurs et les nouvelles créations technologiques.

Par exemple, qui envoyait les lettres avant?



Qui fabriquaient les vêtements?



Qui comparaient des suspects dans la police?



Et maintenant, qui fait ça???



E
U
X

Tout ça, ça aide quand même beaucoup. Cependant, une question subsiste :

Est-ce que la création de machines ne ferait pas perdre beaucoup d'emplois, et ainsi augmenter le chômage?

Eh bien oui, cela fait expulser de nombreux salariés, mais les supérieurs préfèrent fermer les yeux : car les machines augmentent la vitesse de travail et n'ont pas besoin de pauses déjeuners! Autrement dit, les machines commencent déjà à remplacer les humains. Cela a quelques avantages, notamment dans l'armée : les soldats et les éclaireurs seront très prochainement remplacés par des robots , ce qui limitera les pertes humaines.

Quant à la médecine, on supprime des emplois, mais les machines possèdent une meilleure précision que les chirurgiens, et on sauvera encore d'autres vies.

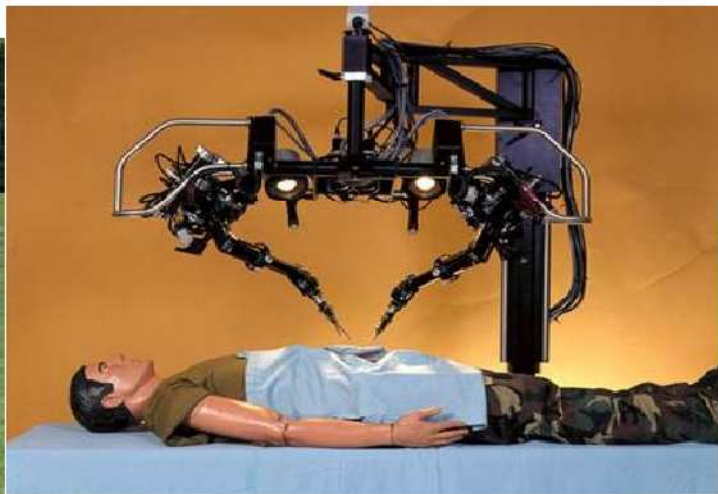
Le robot qui tue



Etats-Unis



**Etats-Unis
Drone**



**Japon
robot chirurgical**

Thème 3

Thème 3: La robotique dans le futur.

I) Les robots: intelligents?



Allez, courage, nous arrivons enfin dans le troisième et dernier thème qui parle bien sûr de la robotique dans le futur.

Et oui! Tout le monde se demande comment nous allons évoluer nous les robots. Moi-même je me le demande mais tout cela va évoluer au gré de l'inventivité des chercheurs qui sont très nombreux dans ce domaine.

La grande question est :

„Les robots seront-ils intelligents dans le futur?“

Parlons-en justement de ça; pour l'instant, *l'intelligence* des robots est due à des capteurs en tous genres qui sont d'ailleurs de plus en plus nombreux et de programmes complexes mais récemment des chercheurs ont fait une prouesse technologique...

En effet, des chercheurs viennent d'inventer un robot appelé Spaun qui est capable de penser...étonnant non? En fait les chercheurs ont conçu le "cerveau" du robot exactement comme celui d'un humain c'est-à-dire qu'il a un réseau de neurones artificiels dans le crâne, la seule différence étant qu'il en a moins. Quand on lui pose une question, Spaun ne répond pas avec une réponse préprogrammée mais essaye de comprendre la question qu'on lui pose et réfléchit! Bon, pour l'instant nous n'en sommes pas encore à une intelligence très développée comme on voit dans les films de science fiction mais Spaun a quand même le mental d'un enfant de quatre ans, ce qui n'est pas mal pour le premier robot intelligent.

Les robots, une grande source d'inspiration des livres et films de science-fiction.

Les robots dans les livres ou dans les films de science-fiction sont souvent représentés comme méchants et avides de puissance, bref ils veulent conquérir la Terre.

Dans le film „Irobot“, les robots sont représentés comme méchants et calculateurs.

II) Quel est l'avenir de la robotique?



On peut penser que la robotique va continuer à évoluer à grande vitesse comme elle a commencé ce qui est probablement vrai. En effet il y a toujours des projets qui nous paraissent plus fous les uns que les autres mais qui finissent toujours par devenir réalité. On peut aussi penser qu'elle va prendre une place de plus en plus importante dans notre société ce qui est probablement vrai aussi. La présence de plus en plus imposante en est le plus bel exemple. Mais on peut aussi voir la robotique évoluer dans le domaine de la biotechnologie. En effet ce domaine scientifique est devenu très rapidement le „chouchou“ de beaucoup de scientifiques et en particulier des grands laboratoires japonais. mais commençons par une définition...

Biotechnologie: la biotechnologie est le fait de combiner la science du corps (la biologie) et les nouvelles découvertes en matière de nouvelles technologies.

Prenons comme exemple une toute nouvelle invention des japonais sur l'image ci-dessous qui s'appelle les "necomimi". Ce joli nom signifie "oreilles de chat", en effet les necomimi sont des fausses oreilles de chat fixées sur un serre tête et qui bougent selon votre humeur grâce à des capteurs! Ce gadget n'est certes pas très utile et coûte quand-même 150 euros mais il a déjà séduit de nombreuses personnes! De plus l'inventivité des japonais n'a aucune limite et on pourra sûrement voir bientôt des gadgets beaucoup plus utiles à mettre sur le corps!



En bref la biotechnologie représentera sûrement une place particulièrement importante dans notre société du futur. Et elle ne risque pas de s'arrêter aux gadgets! On peut facilement penser qu'elle sera rapidement utilisée dans les laboratoires pour des expériences scientifiques en rapport avec le corps humains et plus tard pour nous aider dans la vie courante!

III) La robotique qui fait peur.



C'est sûr que la robotique fait peur à beaucoup de monde et pas qu'aux enfants quand ils regardent un film de science-fiction! Même les grands scientifiques se montrent prudents avec la robotique qui avance de façon alarmante depuis déjà pas mal d'années. Il ne faut pas voir dans ce que je dis les derniers robots de laboratoire car ce ne sont pas les plus dangereux.

Les plus dangereux sont les robots que personne ne remarque comme les téléphones portables, peu de personnes considèrent ces objets quotidiens comme faisant partie de la robotique et c'est justement cela qui les rend dangereux...

Eh oui! Votre ami de tous les jours est en fait votre pire ennemi! J'ai pris le téléphone portable comme exemple car c'est un des objets électroniques élémentaires de notre société et aussi le plus dangereux mais il existe une quantité infinie de ces objets comme les tablettes, les ordinateurs et même la télé que tout le monde oublie mais qui n'est pas si vieille que ça! Bref, de nos jours le monde ne voit que le portable si bien que les gens préfèrent appeler de leur portable que de leur téléphone fixe!

Les jeux sur portable se multiplient très rapidement. Prenons par exemple un jeu que l'entreprise Google a sorti dernièrement, "Ingress". Ce jeu consiste à se promener dans la ville de Paris dans le but de trouver des portails (chaque monument de la ville correspond à un portail). Vous faites donc partie d'un des deux groupes qui vous sont proposés au début du jeu et vous devez prendre les portails aux adversaires, le but du jeu étant évidemment d'avoir le plus de portails possibles. A première vue, vous allez me dire que ceci est sympa ou en tous cas pas dangereux mais ce jeu fait partie des nombreux jeux dit à "temps perpétuel" c'est-à-dire que le jeu continue de tourner même quand vous avez arrêté de jouer! En plus ces jeux sont souvent en ligne c'est-à-dire que beaucoup de personnes jouent en même temps, se rencontrent, se battent entre elles et même si ce ne sont que des avatars dans le jeu, ça tourne parfois à des conflits dans la vraie vie! En résumé on finit par devenir complètement dépendant, se créant des ennemis et des amis qu'on n'a seulement jamais vus!

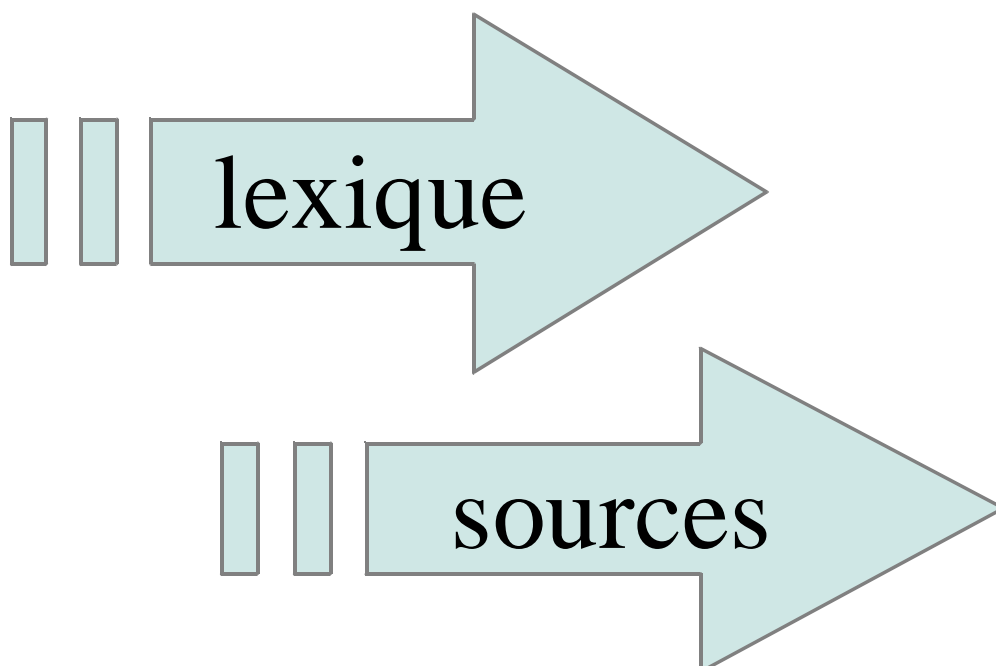
Le pire risque de tous ces appareils est qu'ils envoient constamment des ondes pour pouvoir appeler, recevoir des messages et se connecter sur le net. Des ondes qu'on ne voit pas et qui pourtant sont une des premières sources de cancers dans le monde passant à travers tout et ne laissant aucun abri aux hommes leur passant à travers le corps à chaque instant!

Conclusion:



Et voilà!!! Le sujet est terminé!
Vous n'avez pas senti le savoir vous monter à la tête?
La robotique n'a maintenant plus de secrets pour vous!
Vous avez maintenant un lexique à votre disposition et les sources
des informations présentes dans ce sujet!
Je vous souhaite une bonne continuation dans votre
apprentissage car rappelez-vous qu'on ne connaît jamais assez
de choses! Tenez-vous au courant des nouvelles avancées
technologiques et surtout n'hésitez pas à rejeter un coup
d'œil dans ce sujet un de ces jours!!!

La robotique a une longue et grande histoire...et qui n'est pas près de s'arrêter!!! Nous avons vu par le passé, puis par le présent et le futur l'évolution conséquente de la robotique. Beaucoup de personnes essaient de prévoir les statistiques concernant des robots qui ne cessent pas de nous impressionner. Mais la robotique contient aussi des dangers qu'il faut savoir anticiper...



Lexique

Bluetooth : Fait de passer via un appareil afin de se connecter à lui.
Exemple : un ordi peut se connecter en utilisant le wifi d'un Iphone.

capteur gyroscopique : capteur qui mesure l'inclinaison, et sert à faire tenir des robots 2 roues.

Drone : machine le plus souvent volante qui agit sans pilote ou sans aide extérieure.

Humanoïde : robot qui ressemble par le physique aux humains.

IRM : Machine utilisée dans la médecine qui détecte les tumeurs et les cancers grâce à la résonance magnétique (champ magnétique).

Ko (Kilo octet) : unité de stockage utilisé dans le milieu informatique. Un texte open office sans rien d'écrit dessus fait environ une vingtaine de kilo octets. Ainsi, $1\ 000\ 000\ 000\ Ko = 1\ 000\ 000\ Mo = 1000\ Go = 1\ To$.

Mémoire vive : Mémoire informatique dans laquelle l'ordinateur place les données lors d'un traitement divers. Elle se mesure en octets.

Méga Herz (Mhz) : vitesse de fonctionnement du microprocesseur et d'échange de données avec la mémoire .

Micro-processeur/ processeur : élément présent dans presque n'importe quelle machine. Il est comparable au cerveau humain, car il envoie sous forme d'impulsions électriques des ordres aux différents capteurs. C'est également lui qui reçoit toutes les données et qui les trie.

Segway : robot à deux roues.

Spectromètre : appareil qui permet de mesurer toutes les couleurs possibles, même celles qui ne sont pas perçues par l'homme.

Bibliographie:

http://www.google.fr/imgres?q=Nao&um=1&hl=fr&sa=N&rls=com.microsoft:fr:IE-SearchBox&rlz=1I7RLTB_frFR514&tbn=isch&tbnid=RZFBevmpWk2mDM:&imgrefurl=http://uncafemonblocnote.fr/robotique-nao-robot-humanoide/&docid=W3wYoCbNiuLu8M&imgurl=http://uncafemonblocnote.fr/wp-content/uploads/2011/02/NAO-4_stand.png&w=2000&h=2867&ei=aEJDUBm6L6fE0QXb6YcAg&zoom=1&ved=0ClOBEK0DMAY&iact=hc&vpx=791&vpy=124&dur=578&hovh=269&hovw=187&tx=157&ty=147&page=1&tbnh=141&tbnw=93&start=0&ndsp=20&biw=1024&bih=584

http://www.google.fr/imgres?q=tube+%C3%A9lectronique&hl=fr&sa=X&rls=com.microsoft:fr:IE-SearchBox&rlz=1I7RLTB_frFR514&tbn=isch&tbnid=w4TMq_huMf_XvM:&imgrefurl=http://fr.academic.ru/dic.nsf/frwiki/1666630&docid=BzgbBSjsFrojaM&imgurl=http://fr.academic.ru/pictures/frwiki/54/6N23P.JPG&w=724&h=1359&ei=AUNDUZHxKqSi0QXur4DoAw&zoom=1&ved=0CMQBEK0DMCU&iact=hc&vpx=791&vpy=2&dur=1406&hovh=308&hovw=164&tx=144&ty=156&page=2&tbnh=150&tbnw=80&start=16&ndsp=22&biw=1024&bih=584

http://www.google.fr/imgres?q=arduino+duemilanove&hl=fr&sa=X&rls=com.microsoft:fr:IE-SearchBox&rlz=1I7RLTB_frFR514&tbn=isch&tbnid=TTBsXZ7pJS_bqM:&imgrefurl=http://arduino.cc/fr/Main/MaterielDuemilanove&docid=TIB43VNUKvZnJM&imgurl=http://arduino.cc/mes_images/materiel/cartes_arduino/duemilanove_board_300.gif&w=300&h=236&ei=QkNDUaSKE-fA0QW5nIDQCA&zoom=1&ved=0CFYQrQMwAg&iact=hc&vpx=368&vpy=129&dur=140&hovh=188&hovw=240&tx=135&ty=147&page=1&tbnh=141&tbnw=177&start=0&ndsp=15&biw=1024&bih=584

http://www.google.fr/imgres?imgurl=http://www.terremag.com/wp-content/uploads/2010/07/Nao.jpg&imgrefurl=http://www.terremag.com/insolite/nao-a-la-conquete-du-monde/&h=600&w=349&sz=19&tbnid=a8Ile7qmXAS5GM:&tbnh=90&tbnw=52&prev=/search%3Fq%3Dnao%26tbn%3Disch%26tbo%3Du&zoom=1&q=nao&usq=__bA6I0BmJ1sElaWLXvjMAJXCARQ=&docid=brWP13J-gCYSOM&sa=X&ei=YkNDUaJZib7RBYLogaAC&ved=0CEwQ9QEWBQ&dur=2953

http://www.google.fr/imgres?q=premier+ordinateur+portable+1981&hl=fr&sa=X&rls=com.microsoft:fr:IE-SearchBox&rlz=1I7RLTB_frFR514&tbn=isch&tbnid=S51dDIBkMFOnpM:&imgrefurl=http://www.synchrone-technologies.fr/blog/osborne-1-le-premier-ordinateur-portable-fete-ses-30-ans/&docid=pkdGtvZGTvtZTM&imgurl=http://www.synchrone-technologies.fr/blog/wp-content/uploads/2011/04/Osborne01-150x150.jpg&w=150&h=150&ei=oUNDUdb7I_CU0QWorIGoCQ&zoom=1&ved=0CKABEK0DMBk&iact=hc&vpx=279&vpy=174&dur=532&hovh=120&hovw=120&tx=98&ty=57&page=2&tbnh=108&tbnw=97&start=14&ndsp=20&biw=1024&bih=584

http://www.google.fr/imgres?q=macbook+air+2008&start=106&hl=fr&rls=com.microsoft:fr:IE-SearchBox&rlz=1I7RLTB_frFR514&tbn=isch&tbnid=LsbhmGuLHhy7yM:&imgrefurl=http://www.wikilinks.fr/evolution-dapple-en-photo/&docid=5wrx9CN0lqmiIM&imgurl=http://www.wikilinks.fr/wp-content/uploads/2011/10/2008%252520MacBook%252520Air.jpg&w=640&h=479&ei=DkRDUe31BuPS0QX974DgDg&zoom=1&sa=X&ved=0CD0QrQMwEzhk&biw=1024&bih=584&iact=rc&dur=171&page=7&tbnh=133&tbnw=238&ndsp=18&tx=149&ty=35

http://www.google.fr/imgres?hl=fr&client=firefox-a&hs=Bjg&sa=X&rls=org.mozilla:fr:official&biw=1600&bih=779&tbn=isch&tbnid=7d8wv1NfZ7foiM:&imgrefurl=http://www.ginkoo.fr/eco-conso/une-tondeuse-solaire-et-autonome.htm&docid=AApdKZF_Ve-YsM&imgurl=http://www.ginkoo.fr/images/automower-solar-hybrid.jpg&w=400&h=331&ei=CZiUZYxN5CEhQfp84QOBw&zoom=1&ved=0CKEBEK0DMBk&iact=hc&vpx=1177&vpy=305&dur=1092&hovh=204&hovw=247&tx=124&ty=129&page=1&tbnh=143&tbnw=183&start=0&ndsp=36

http://www.google.fr/imgres?hl=fr&client=firefox-a&hs=Dlg&sa=X&rls=org.mozilla:fr:official&biw=1600&bih=779&tbn=isch&tbnid=zmuQcOgEShH9DM:&imgrefurl=http://www.lesnumeriques.com/aspirateur/76-votants-se-voient-bien-avec-robot-aspirateur-jour-n24237.html&docid=geJ3_y8ewRsZGM&imgurl=http://img1.lesnumeriques.com/news/24/24237/aspirateur-robot-sondage.png&w=462&h=167&ei=h5tIUbCTPMOLhQfg4YCOBw&zoom=1&ved=0CFMQrQMwAQ&iact=hc&vpx=233&vpy=153&dur=2761&hovh=133&hovw=369&tx=162&ty=83&page=1&tbnh=95&tbnw=264&start=0&ndsp=34
http://www.google.fr/imgres?imgurl=http://robotsquare.com/wp-content/uploads/2012/02/anywayall2.jpg&imgrefurl=http://robotsquare.com/2012/02/12/tutorial-building-segway/&h=578&w=1500&sz=126&tbnid=rU4pQi7VJliNgM:&tbnh=46&tbnw=119&zoom=1&usq=__kfaPR9SpN8ySLy5v_u4JMYssWRw=&docid=ErXT6i0yz2aCCM&sa=X&ei=X5xIUaunN4PAhAfY_ICYBw&ved=0CDgQ9QEWaQ&dur=776

<http://www.google.fr/imgres?hl=fr&client=firefox-a&hs=x9L&sa=X&rls=org.mozilla:fr:official&biw=1600&bih=779&tbn=isch&tbnid=XX3Z9y7WoBsLRM:&imgrefurl=http://robotsquare.com/2012/03/13/tutorial-segway-with-nxt-g/&docid=SWFJspjJqLWM&imgurl=http://robotsquare.com/wp-content/uploads/2012/03/programoverview.jpg&w=1278&h=808&ei=gpxIUaiMD86ChQesg4GYBw&zoom=1&ved=0CJIBEK0DMBQ&iact=hc&vpx=481&vpy=105&dur=443&hovh=178&hovw=282&tx=106&ty=106&page=1&tbnh=144&tbnw=228&start=0&ndsp=34>

<http://www.google.fr/imgres?hl=fr&client=firefox-a&hs=Bgg&sa=X&rls=org.mozilla:fr:official&biw=1600&bih=779&tbn=isch&tbnid=OxYFkPDssmt9AM:&imgrefurl=http://bluetouff.com/2010/09/26/imprimante-3d-thing-o-matic-makerbot/&docid=ZOjDc6LeUzXIM&imgurl=http://bluetouff.com/wp-content/uploads/2010/09/makerbot-thingomatic-square.jpg&w=620&h=620&ei=u5xIUebCOI6WhQeQo4COBw&zoom=1&ved=0CGGOrQMwCA&iact=hc&vpx=4&vpy=253&dur=1193&hovh=225&hovw=225&tx=92&ty=132&page=1&tbnh=139&tbnw=141&start=0&ndsp=32>

http://www.google.fr/imgres?hl=fr&client=firefox-a&hs=Jrg&sa=X&rls=org.mozilla:fr:official&biw=1600&bih=779&tbn=isch&tbnid=zRULUsxD_Tv2PM:&imgrefurl=http://pigeonvoyageur.com/&docid=HR-Y6vPssuTF_M&imgurl=http://pigeonvoyageur.com/pigeondodo.gif&w=599&h=324&ei=AZ1IUcLVIsWChQf1pYCQBw&zoom=1&ved=0CNUCEKODMD8&iact=hc&vpx=985&vpy=469&dur=902&hovh=165&hovw=305&tx=193&ty=130&page=2&tbnh=153&tbnw=283&start=32&ndsp=43

http://www.google.fr/imgres?hl=fr&client=firefox-a&hs=uDM&rls=org.mozilla:fr:official&biw=1600&bih=779&tbn=isch&tbnid=7VcABqQv3JSU6M:&imgrefurl=http://www.materiel.net/ordinateur-portable/hp-hdx18-1050ef-premium-41427.html&docid=Kw5yRfGh_5tWcM&imgurl=http://media.materiel.net/live/75288.jpg&w=1024&h=843&ei=d51IUbVWk4SF_B_PTgZgH&zoom=1&sa=X&ved=0CJgCEKODMCw&iact=hc&vpx=1312&vpy=446&dur=6388&hovh=204&hovw=247&tx=152&ty=134&page=2&tbnh=137&tbnw=166&start=36&ndsp=45

http://www.google.fr/imgres?hl=fr&client=firefox-a&hs=AJM&rls=org.mozilla:fr:official&biw=1600&bih=779&tbn=isch&tbnid=POWyytGbpR_7qM:&imgrefurl=http://www.divertis.com/video/video17903_Le_Robot_qui_tue&docid=LY4thDhZIMMVkM&imgurl=http://www.divertis.com/images/56/emissionL17903.jpg&w=120&h=90&ei=vZ5IUajAL4nOhAfdtIGYBw&zoom=1&sa=X&ved=0CFAOrQMwAQ&iact=hc&vpx=205&vpy=200&dur=974&hovh=72&hovw=96&tx=82&ty=41&page=1&tbnh=72&tbnw=96&start=0&ndsp=34

http://www.google.fr/imgres?imgurl=http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/9a/Drone_Flying_Eye.jpg/220px-Drone_Flying_Eye.jpg&imgrefurl=http://fr.wikipedia.org/wiki/Drone&h=177&w=220&sz=16&tbnid=VgudAEazuPCSM:&tbnh=93&tbnw=116&zoom=1&usq=__RddA-e-e8J3QsTdemozsx3yq8JE=&docid=NX3uSAX6i21UoM&itg=1&sa=X&ei=BqBIUfzMEYnDhAeOsoCOBw&ved=0CHsQ9QEwCA&dur=519

http://www.google.fr/imgres?hl=fr&client=firefox-a&hs=3OM&sa=X&rls=org.mozilla:fr:official&biw=1600&bih=779&tbn=isch&tbnid=4MhXBuiFFopIwM:&imgrefurl=http://www.futura-sciences.com/fr/news/t/robotique/d/un-robot-chirurgien-pour-les-interventions-dans-lespace_12990/&docid=xDkWxQW8sCZmZM&imgurl=http://www.futura-sciences.com/uploads/RTEmagicC_sri-260907c.jpg&w=450&h=344&ei=KqBIUaaeG9SAhQfo9oGgBw&zoom=1&ved=0ChOOrQMwBQ&iact=rc&dur=366&page=1&tbnh=130&tbnw=173&start=0&ndsp=34&tx=51&ty=39

<http://www.google.fr/imgres?hl=fr&client=firefox-a&hs=AQM&rls=org.mozilla:fr:official&biw=1600&bih=779&tbn=isch&tbnid=3lidQ0FCBzoFYM:&imgrefurl=http://gatineau.rougefm.ca/ChantaleRicher/story.aspx%3FID%3D1744752&docid=IA6s-hblppQ9hM&imgurl=http://gatineau.rougefm.ca/Pics/nao1.jpg&w=264&h=411&ei=b6BIUa2jNI-FhQeMjICQBw&zoom=1&sa=X&ved=0CJUCEKODMEE&iact=rc&dur=3&page=2&tbnh=127&tbnw=82&start=40&ndsp=46&tx=43&ty=68>

http://www.google.fr/imgres?hl=fr&client=firefox-a&hs=G6g&sa=X&rls=org.mozilla:fr:official&biw=1600&bih=779&tbn=isch&tbnid=2BIOAHfms75TQM:&imgrefurl=http://www.thegreenhead.com/2012/07/necomimi-mind-controlled-animatronic-cat-ears.php&docid=EJ2ym1DbDIj_VM&imgurl=http://www.thegreenhead.com/imgs/xl/necomimi-mind-controlled-animatronic-cat-ears-xl.jpg&w=775&h=400&ei=oKBUIY2QOIW6hAeAnICYBw&zoom=1&ved=0CFwQrQMwBA&iact=hc&vpx=768&vpy=148&dur=623&hovh=161&hovw=313&tx=150&ty=108&page=1&tbnh=148&tbnw=288&start=0&ndsp=30

<http://www.automates-avenue.fr/web/historique/historique.php>

http://fr.wikipedia.org/wiki/NAO_%28robotique%29

<http://www.synchrone-technologies.fr/blog/osborne-1-le-premier-ordinateur-portable-fete-ses-30-ans/>

http://fr.wikipedia.org/wiki/MacBook_Air

<http://robotsquare.com/2012/02/12/tutorial-building-segway/>

[Science et vie junior n°282 mars 2013](#)