

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE
DE STATISTIQUE ET D'ÉCONOMIE
APPLIQUÉE
ENSEA-ABIDJAN

INSTITUT SOUS-RÉGIONAL
DE STATISTIQUE ET D'ÉCONOMIE
APPLIQUÉE
ISSEA-YAOUNDE

ÉCOLE NATIONALE DE LA STATISTIQUE
ET DE L'ANALYSE ÉCONOMIQUE
ENSAE-DAKAR

AVRIL 2020

CONCOURS INGÉNIEURS DES TRAVAUX STATISTIQUES

ITS Voie B Option Mathématiques

1^{ère} Composition de Mathématiques

(Durée de l'épreuve : 4 heures)

Exercice 1.

Calculer la limite

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^2} - \cos(x)}{x^2}.$$

Exercice 2.

Soit f la fonction définie par :

$$f(x) = \begin{cases} e^{\frac{1}{x}} & \text{si } x < 0 \\ 0 & \text{si } x \geq 0 \end{cases}$$

1. Démontrer que f est dérivable sur \mathbb{R} , en particulier en $x = 0$.
2. Étudier l'existence de f'' en tout point de \mathbb{R} .

Problème.

1. On considère dans cette question la suite $(u_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ définie pour tout entier $n \geq 1$ par :

$$u_n = \frac{1.3 \dots (2n-1)}{2.4 \dots (2n)} = \prod_{k=1}^n \left(\frac{2k-1}{2k} \right).$$

- (a) On pose, pour tout entier naturel $n \geq 1$, $v_n = \sqrt{n} u_n$.
Montrer que la suite $(v_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ est croissante.
- (b) Étudier la nature de la série de terme général $w_n = \ln\left(\frac{v_{n+1}}{v_n}\right)$ pour $n \in \mathbb{N}^*$.
- (c) Démontrer que la suite $(v_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ est convergente. On note L sa limite.
Comparer, pour tout entier $n \in \mathbb{N}^*$, les réels u_n et $\frac{L}{\sqrt{n}}$

2. On considère dans cette question la fonction $\varphi : x \mapsto \varphi(x) = \sqrt{1-x}$ pour $x \in [0, 1]$.

- (a) Déterminer la dérivée d'ordre n de $\varphi : x \mapsto \varphi^{(n)}(x)$ pour $x \in [0, 1]$.
- (b) Soit $x \in [0, 1[$. La formule de Taylor avec reste intégrale appliquée à φ sur $[0, x]$ s'exprime sous la forme $\varphi(x) = P_n(x) + R_n(x)$ où P_n est une fonction polynomiale de degré n et

$$R_n(x) = \frac{1}{n!} \int_0^x (x-t)^n \varphi^{(n+1)}(t) dt.$$

Exprimer les coefficients de P_n en fonction de n . Donner la valeur de P_4 .

- (c) Démontrer la majoration

$$\forall x \in [0, 1[, |R_n(x)| \leq \frac{1}{2} u_n \int_0^x (1-t)^{-1/2} dt.$$

On pourra remarquer que $x-t \leq 1-t$.

En déduire que

$$\forall x \in [0, 1[, |R_n(x)| \leq u_n.$$

- (d) Démontrer que la suite de fonctions polynomiales $(P_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$ converge uniformément sur $[0, 1]$ vers la fonction φ .

Dans la question suivante, on note Q_n le polynôme tel que $Q_n(x) = P_n(1-x^2)$.

- (e) Soit ε un réel strictement positif et M une constante strictement positive. Démontrer que si $N \geq \frac{L^2 M^2}{\varepsilon^2}$,

$$\forall x \in [-1, 1], |x| - Q_N(x) \leq \frac{\varepsilon}{M}.$$

3. On considère dans toute la suite une fonction f continue sur $[0, 1]$ et ε un réel strictement positif.

On admet qu'il existe un entier naturel $n \geq 2$ tel que

$$\forall (x, y) \in [0, 1], |x-y| < 1/n \Rightarrow |f(x) - f(y)| < \varepsilon.$$

Dans la suite du problème, n désigne l'entier ainsi défini.

- (a) Soit g la fonction telle que $\forall k, 0 \leq k \leq n, g(\frac{k}{n}) = f(\frac{k}{n})$ et g est affine sur chacun des intervalles $[k/n, (k+1)/n], 0 \leq k \leq n-1$.

Déterminer l'expression de $g(x)$ lorsque $\frac{k}{n} \leq x \leq \frac{k+1}{n}$.

- (b) Démontrer que $\forall x \in [0, 1], |g(x) - f(x)| < \varepsilon$. On pourra remarquer que l'on peut écrire $g(x)$ sous la forme $\alpha f(\frac{k}{n}) + (1-\alpha)f(\frac{k+1}{n})$.

4. Soient $A_{n+1} \in \mathcal{M}_{n+1}(\mathbb{R})$ et $B_{n+1} \in \mathcal{M}_{n+1}(\mathbb{R})$ les deux matrices suivantes :

$$A_{n+1} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & \ddots & \ddots & n \\ 1 & 0 & 1 & 2 & \ddots & \ddots \\ 2 & 1 & 0 & \ddots & \ddots & \ddots \\ \ddots & \ddots & 1 & \ddots & \ddots & 2 \\ \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & 1 \\ n & \ddots & \ddots & 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}, B_{n+1} = \begin{pmatrix} -\frac{1}{2} + \frac{1}{2n} & 1/2 & 0 & \ddots & 0 & \frac{1}{2n} \\ 1/2 & -1 & 1/2 & 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 1/2 & -1 & \ddots & \ddots & \ddots \\ \ddots & \ddots & 1/2 & \ddots & 1/2 & 0 \\ 0 & \ddots & \ddots & \ddots & -1 & 1/2 \\ \frac{1}{2n} & 0 & \ddots & 0 & 1/2 & -\frac{1}{2} + \frac{1}{2n} \end{pmatrix}$$

de termes généraux respectifs :

$$(a_{i,j} = |i - j|)_{1 \leq i, j \leq n+1}$$

$$b_{i,i} = -1 \text{ si } i \neq 1 \text{ et } i \neq n + 1$$

$$b_{1,1} = b_{n+1,n+1} = -(1/2) + (1/2n)$$

$$\text{si } |i - j| = 1 \text{ alors } b_{i,j} = 1/2$$

$$b_{1,n+1} = b_{n+1,1} = 1/2n$$

$$b_{i,j} = 0 \text{ dans tous les autres cas}$$

- (a) Calculer $\det(A_{n+1})$ en fonction de n : on effectuera les opérations suivantes ;
 pour i allant de $n + 1$ à 2 remplacer la ligne L_i par la ligne $L_i - L_{i-1}$
 pour j allant de 2 à n remplacer la colonne C_j par la colonne $C_j + C_1$
- (b) Montrer que A_{n+1} et B_{n+1} sont inversibles et que $A_{n+1}^{-1} = B_{n+1}$.
5. Soit E_{n+1} l'espace vectoriel des fonctions g définies sur $[0, 1]$ à valeurs dans \mathbb{R} , telles que g soit affine sur chacun des intervalles $[k/n, (k+1)/n]$, $0 \leq k \leq n-1$. Soit d'autre part Φ l'application de E_{n+1} dans \mathbb{R}^{n+1} telle que

$$\forall g \in E_{n+1}, \quad \Phi(g) = (g(k/n))_{0 \leq k \leq n}.$$

- (a) Démontrer que Φ est un isomorphisme de E dans \mathbb{R}^{n+1} et expliciter l'unique fonction $g_\alpha \in E_{n+1}$ telle que $\Phi(g) = (a_0, a_1, \dots, a_n)$ où $\alpha = (a_0, a_1, \dots, a_n) \in \mathbb{R}^{n+1}$.
- (b) Pour tout entier j , $0 \leq j \leq n$, on note $f_j \in E_{n+1}$ l'application

$$t \rightarrow f_j(t) = \left| t - \frac{j}{n} \right|.$$

Expliciter la matrice de la famille des vecteurs $(\Phi(f_j))_{0 \leq j \leq n}$, dans la base canonique de \mathbb{R}^{n+1} .
 En déduire que la famille $(f_j)_{0 \leq j \leq n}$ est une base de E_{n+1} .

- (c) Soit $\alpha = (a_0, a_1, \dots, a_n) \in \mathbb{R}^{n+1}$ et $g_\alpha \in E_{n+1}$ la fonction définie à la question 5. (a), telle que $\forall k \in \{0, 1, \dots, n\}$, $g_\alpha(k/n) = a_k$.
 Démontrer qu'il existe $n + 1$ réels $\lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_n$ tels que

$$\forall x \in [0, 1], \quad g_\alpha(x) = \sum_{k=0}^n \lambda_k f_k(x).$$

Déterminer la valeur des coefficients λ_k , $0 \leq k \leq n$ en fonction de (a_0, a_1, \dots, a_n) .

6. g désigne dans cette question la fonction étudiée à aux questions 3. (a) et 3. (b) et Q_N le polynôme obtenu à la question 2. (e) pour la valeur $\varepsilon > 0$ et la valeur $M = \sum_{k=0}^n |\lambda_k|$.

- (a) Déterminer $\alpha \in \mathbb{R}^{n+1}$ tel que $g = g_\alpha$.
 En déduire à l'aide de f la valeur des coefficients λ_k , $0 \leq k \leq n$, obtenus à la question 5. (c).
- (b) On pose

$$R(x) = \sum_{k=0}^n \lambda_k Q_N(x - \frac{k}{n}).$$

Démontrer que

$$\sup_{x \in [0,1]} |f(x) - R(x)| \leq 2\varepsilon.$$

- (c) En déduire le théorème de Weierstraß : toute fonction continue sur $[0, 1]$ est limite uniforme d'une suite de fonctions polynomiales sur $[0, 1]$.

AVRIL 2020

CONCOURS INGÉNIEURS DES TRAVAUX STATISTIQUES

ITS voie B Option Mathématiques

ORDRE GÉNÉRAL

(Durée de l'épreuve : 3 heures)

Les candidats traiteront au choix l'un des trois sujets suivants.

Sujet n° 1

Le travail divise-t-il les humains ?

Sujet n° 2

« Quand les femmes sont éduquées, leurs pays deviennent plus forts et plus prospères » indiquait Michelle OBAMA lors d'un voyage en Afrique en 2013. Développez cette citation.

Sujet n° 3

De nombreux États africains souhaitent développer le secteur du tourisme. Quels sont les avantages et les difficultés qu'implique cette démarche ?

AVRIL 2020

CONCOURS INGÉNIEURS DES TRAVAUX STATISTIQUES

ITS voie B Option Mathématiques

2^{ème} COMPOSITION DE MATHÉMATIQUES
(Durée de l'épreuve : 3 heures)

Exercice n° 1

1. Déterminer, selon les valeurs du paramètre réel m , les solutions du système d'équations linéaires suivant, où a, b, c sont des nombres réels :

$$\begin{cases} x - y + (m - 2)z = a \\ 2x + (m - 4)y - 2z = b \\ (m + 2)x - 4y - 3z = c \end{cases}$$

2. On note f l'application linéaire associée à la matrice $M = \begin{pmatrix} 1 & -1 & m-2 \\ 2 & m-4 & -2 \\ m+2 & -4 & -3 \end{pmatrix}$,

où m est un paramètre réel.

- Pour quelles valeurs de m , l'application f est-elle bijective ?

- Pour quelle(s) valeur(s) de m , le noyau et l'image de f sont-ils supplémentaires ?

3. Déterminer les valeurs propres de la matrice M dans les deux cas suivants : $m = 2$ et $m = 1$ (on indiquera si la matrice est diagonalisable ou non).

Exercice n° 2

Pour n entier naturel, on considère l'intégrale $I_n = \int_0^{\pi/4} \frac{1}{\cos^{2n+1}(x)} dx$.

1. Montrer qu'il existe deux nombres réels a et b tels que :

$$\forall x \in [0, \pi/4], \frac{1}{\cos x} = \frac{a \cos x}{1 - \sin x} + \frac{b \cos x}{1 + \sin x} \text{ et calculer } I_0.$$

2. Trouver une relation de récurrence entre I_n et I_{n-1} .

3. Calculer I_2 .

4. Etudier la convergence de la suite (I_n) .

Exercice n° 3

Soit la fonction f définie sur $]-\infty, 1[$ par : $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{1-x^2} & \text{si } 0 < x < 1 \\ \frac{1}{1+x^2} & \text{si } x \leq 0 \end{cases}$

1. Etudier les variations de f sur $]-\infty, 1[$.

2. Etudier la dérivabilité de f en 0.

3. Tracer le graphe de f (on précisera les points d'inflexion).

4. Calculer l'aire comprise entre le graphe de f , l'axe des abscisses et les droites d'équation $x=1/2$ et $x=-1/2$.

Exercice n° 4

Pour α entier naturel, on considère la fonction f_α définie sur R^+ (ensemble des nombres réels positifs) par : $f_\alpha(x) = \alpha x + Ln(1+x^2)$

1. Etudier les variations de f_α selon les valeurs de α (on précisera la convexité ou non de la fonction).

2. Tracer le graphe de f_2 .

3. Etudier la convergence de la suite (u_n) définie par la relation de récurrence : $u_{n+1} = f_0(u_n)$ et $u_0 > 0$.

4. Etudier la convergence de la suite (v_n) définie par la relation de récurrence : $v_{n+1} = f_\alpha(v_n)$ et $v_0 > 0$, avec $\alpha > 1$.

5. Calculer $I_\alpha = \int_0^1 f_\alpha(x) dx$

Exercice n° 5

Pour $k \in \mathbb{R}$, soit la fonction $f_k : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ définie par :

$$f_k(x, y) = \left(\left(\frac{1+k}{2}\right)x + \left(\frac{1-k}{2}\right)y, \left(\frac{1-k}{2}\right)x + \left(\frac{1+k}{2}\right)y \right)$$

1. Pour quelles valeurs de k , la fonction f_k est-elle bijective ?
2. Soit f_k^{-1} l'application réciproque de f_k quand elle existe. Comparer f_k^{-1} et $f_{1/k}$.
3. Quels sont les invariants de f_k ?
4. On suppose $k=3$, quelle est l'image du cercle de centre 0 et de rayon 1 par f_3 ?
5. Peut-on trouver une valeur de k pour laquelle f_k correspond à une projection sur une droite (que l'on précisera), à une symétrie par rapport à une droite (que l'on précisera) ?

AVRIL 2020

CONCOURS INGÉNIEURS DES TRAVAUX STATISTIQUES

ITS voie B Option Mathématiques

CONTRACTION DE TEXTE

(Durée de l'épreuve : 3 heures)

Le texte ci-après est tiré du livre de Monsieur Serge TISSERON, intitulé : « *Le jour où mon robot m'aimera. Vers l'empathie artificielle* », paru aux éditions Albin Michel en Septembre 2015.

Il doit être résumé en 250 mots (plus ou moins 10%). Vous indiquerez en fin de copie le nombre de mots utilisés.

Il sera tenu compte de l'orthographe, de la ponctuation et de la présentation de votre écrit.

En juin 2014, le groupe japonais SoftBank a lancé le robot Pepper en jouant largement sur la confusion entre l'homme et la machine. Lors de sa présentation devant la presse mondiale, son président Masayoshi Son a déclaré : « Pour la première fois dans l'histoire de la robotique, nous présentons un robot avec un cœur. » Un robot qui a du cœur ? Comme Rodrigue, donc, et prêt à craquer pour les beaux yeux de Chimène ? Ne rêvons pas, et sachons raison garder, même si le président de SoftBank ne nous y encourage guère. Pepper n'aura pas plus de cœur qu'une machine à laver, mais à la différence de celle-ci, il sera capable de simuler l'affection que tout être humain attend de ses semblables – ou au moins de certains d'entre eux. Et c'est ce qui donnera envie de l'acheter ! En effet, nous n'avons guère envie d'héberger sous notre toit une créature de métal qui nous batte constamment aux échecs ou au Memory (1), qui nous demande si nous avons bien pris nos médicaments et nous rappelle l'heure d'aller nous coucher.

Ce n'est donc pas l'intelligence des robots qui sera mise en avant pour nous convaincre d'en acheter, mais leur « cœur ». L'intelligence artificielle fait peur, l'empathie artificielle sera là pour nous rassurer. C'est elle qui sera le fer de lance de leur promotion. Et pour nous en

convaincre, il est très important que nous puissions communiquer avec ces robots exactement comme avec un être humain, c'est-à-dire en utilisant la voix, le regard et le geste. Telle est donc la première référence qui va nous guider dans notre projet de penser nos relations aux robots : l'homme. Pourtant nous ne cesserons probablement jamais tout à fait de considérer les robots comme des machines. Nous reporterons inévitablement sur eux des attentes et des espoirs que nous avons renoncé à satisfaire avec des humains, exactement comme nous le faisons déjà avec nos objets familiers.

Notre seconde référence sera donc les relations de l'homme à ces objets et nous verrons qu'elle est beaucoup plus riche et complexe que nous le pensons. Enfin, les progrès technologiques nous permettront très vite de donner à nos robots les apparences de notre choix, y compris le nôtre ou celle d'un proche (...)

Mon robot, les émotions et moi.

Le PDG de SoftBank qui parle de « cœur » pour vendre les qualités de son robot Pepper n'est pas le seul à jouer sur cette fibre. Depuis 2006, l'Europe développe un projet intitulé *Feelix-croissance*. La croissance, tout le monde comprend de quoi il s'agit. Quant au mot « *felix* », il est fabriqué à partir des mots anglais *feel*, *interactive* et *express* qui signifient respectivement « sentir », « interagir » et « exprimer ». Ce programme s'est fixé comme objectif de concevoir des robots capables de décrypter les manifestations émotionnelles des humains et de leur répondre de façon adaptée. Et comme toute grande entreprise à destination commerciale, il est porté par un slogan : *Emotional robot has empathy*, en français : Un robot émotionnel a de l'empathie. Les émotions seraient-elles donc indispensables à un robot ? Pas du tout. Un robot est un système capable de percevoir les informations du monde ambiant grâce à ses nombreux capteurs, d'avoir une représentation de ce monde et de s'y adapter. Cette définition ne nécessite pas que les robots aient une apparence humaine, avec une tête, deux bras et deux jambes et encore moins qu'ils aient des émotions. Mais si c'était la condition pour que les humains les adoptent ?

Robot as-tu du cœur ?

Imaginez un robot qui vous propose une partie de cartes ou d'échecs au moment où vous tombez de sommeil ou qui vous invite à faire une promenade alors que vous souffrez d'un terrible mal de dos. Il est probable que vous demanderiez vite qu'on vous en débarrasse ! Pour qu'un robot soit accepté, la première condition est qu'il soit capable de reconnaître la signification des mimiques humaines et les émotions dont elles témoignent, afin d'y répondre de façon adaptée. Mais ce n'est pas suffisant. Si le même robot qui vous voit tomber de sommeil vous déclare d'une voix métallique et sans esquisser un geste : « Vous-devriez-aller-vous-coucher », il vous semblera vite insupportable. Et s'il demande à un enfant de la même manière : « Est-ce-que-tu-as-envie-que-nous-jouions-ensemble ? », il finira enfermé dans un placard ! Pour qu'un robot soit complètement accepté, il est indispensable qu'il parle avec des intonations et des mimiques qui évoquent de vraies émotions. C'est cela que le PDG de SoftBank appelle un robot qui a du « cœur », et sur cette voie que s'avancent les recherches dédiées à ce qu'il est convenu d'appeler « l'empathie homme-machine ». Elles ont pour objectif de concevoir un robot capable non seulement d'interagir avec un être humain en s'adaptant à lui, mais aussi comme s'il était lui-même un être humain. Il semble en effet que

cela soit essentiel pour que nous acceptions d'être aidés par un robot en lui faisant pleinement confiance. Mais en même temps, un robot, parce qu'il n'est pas un être humain, peut aussi proposer une communication simplifiée. Et cette caractéristique s'avère très utile avec des personnalités, ou dans des situations où la complexité des émotions humaines peut dérouter. C'est pourquoi les travaux sur les robots et les émotions portent sur trois domaines : mieux comprendre les émotions humaines, fabriquer des robots mieux acceptés par la majorité de la population, et, dans certaines circonstances réduire la complexité des échanges

(...) Bien sûr, tout cela peut nous paraître lointain, mais n'oublions pas que beaucoup d'entre nous vivront parmi les robots et que ce sera évidemment le cas de nos enfants. Or chacun conviendra qu'il serait absurde de les élever pour qu'ils soient capables de vivre dans le monde d'hier, mais il n'est pas non plus adapté de les préparer à vivre dans celui d'aujourd'hui puisque ce ne sera plus le leur demain. Nous devons les préparer à vivre dans un monde où les objets seront fondamentalement différents de ce qu'ils sont aujourd'hui, et la première condition pour y parvenir est de prendre conscience de ce que seront ses opportunités mais aussi ses séductions et ses risques. Bref, il nous faut faire avec nos enfants ce que nos propres parents n'ont pas fait avec nous lorsqu'ils n'ont pas pris la mesure de la révolution des écrans et la nécessité d'y préparer les plus jeunes. Si les écrans sont devenus pour certains adolescents et jeunes adultes d'aujourd'hui autant de pièges, c'est parce que leurs parents n'avaient pas compris que le monde est en train de changer. Ils ont expliqué à leurs enfants qu'il ne fallait pas faire confiance aux gentils messieurs qui leur tendent un bonbon à travers la portière de leur voiture, et nous découvrons aujourd'hui qu'il est bien aussi important de les protéger précocement contre les séductions des écrans, qu'il s'agisse du flux télévisuel qui transforme chacun en spectateur passif du monde, des jeux vidéo répétitifs ou des espaces numériques dans lesquels pullulent les Églises et les sectes. Bientôt nous allons devoir leur apprendre beaucoup d'autres choses. Pas pour les tenir à l'écart des robots, mais pour leur apprendre à les utiliser pour ce qu'ils peuvent leur apporter de meilleur tout en se gardant de leur demander ce qu'ils ne peuvent pas donner.

Tout d'abord, il va devenir nécessaire de penser autrement notre rapport aux objets : accepter que nous puissions les aimer et les désirer, peut-être même jusqu'à la passion amoureuse, et en même temps prendre en compte qu'ils puissent être autant de mouchards reliés à des tiers. Nous devons renoncer à penser en termes de « ou bien, ou bien » et accepter qu'ils puissent être à la fois la cause de grands avantages et de grands dangers, de façon à choisir, à chaque fois, en comparant les uns et les autres.

Parallèlement, il sera essentiel de développer dès le plus jeune âge le goût du débat et de la controverse afin de familiariser nos enfants avec la multitude de choix possibles dans chaque situation, et d'éviter que les logiciels conçus par quelques-uns ne finissent par imposer à tous une représentation univoque du monde. Mais surtout l'éducation devra apprendre à considérer les robots tous ensemble comme des objets technologiques perfectionnés, des créatures possiblement douées d'une forme de conscience – même si celle-ci n'a rien de commun avec la nôtre -, et comme des images porteuses de toutes les confusions possibles. Les robots seront *à la fois* et *inséparablement* un alter ego, un simple objet et une image. Et la meilleure manière de préparer les nouvelles générations à une pensée si complexe sera probablement de les inviter à en construire eux-mêmes le plus précocement possible. Si l'apprentissage du langage de la programmation est un élément majeur sur la voie de comprendre ce qu'on appelle bien improprement l'« intelligence artificielle », il n'est pas suffisant à lui seul pour

écarter tous les pièges que les robots pourront susciter. La fabrication d'objets-robots conçus à l'image de figures que l'enfant désire animer est un autre volet de cet indispensable travail de prévention. Fabriquer des robots comme autant de nouvelles formes d'images deviendra aussi important pour l'enfant qu'apprendre à dessiner aujourd'hui : il y découvrira le fait que le robot, comme l'image, se substitue au modèle d'une façon qui ne le remplace pas, et que sa fabrication est l'occasion privilégiée de s'approprier à la fois l'expérience de sa construction et celle de sa perception propre du monde, puisque le robot une fois fabriqué permet de voir, d'entendre, de toucher le monde à travers ses capteurs. Le robot deviendra alors pour eux une machine transformable à tout instant en fonction de leurs attentes, et c'est ce qu'on peut leur souhaiter de mieux. En effet, plus un usager saura transformer son robot et moins le risque d'attachement à lui sera problématique

(...) Bien sûr, ces mesures éducatives, si importantes soient-elles, ne seront pas suffisantes pour nous protéger des risques que les robots nous feront courir. En effet, avant même de nous retrouver - peut-être - tous dominés par un super-cerveau artificiel plus puissant que l'ensemble des intelligences humaines réunies, nous courons le risque d'être manipulés par une multitude de petites intelligences artificielles introduites par des programmeurs dans le moindre de nos objets quotidiens. C'est pourquoi nous devons toujours exiger que leurs choix soient explicites.

Dans la mesure où nos robots domestiques n'auront pas seulement de grands yeux attendrissants et des oreilles surdimensionnées pour mieux nous comprendre, mais aussi pour mieux nous surveiller, il sera également essentiel que leurs utilisateurs puissent les paramétrer de façon à décider de ce qu'ils accepteront ou non de transmettre sur eux-mêmes, et qu'ils puissent connaître la destination et l'usage des données recueillies. Toutes les machines qui nous seront proposées, justement parce qu'elles seront des machines, devront se présenter comme des systèmes ouverts, modifiables et reprogrammables. Enfin, plus l'apparence des robots se rapprochera de celle des humains et plus nous risquons de renouer avec la tentation qui a toujours marqué la relation de l'homme aux représentations qu'il fabrique : penser qu'une image puisse contenir un peu –ou beaucoup ! – de ce qu'elle représente.

(...) En d'autres termes, l'objectif à poursuivre ne serait pas de donner aux robots une conscience toujours plus grande, mais de réfléchir aux modalités limitées de conscience dont ils pourraient être dotés, de façon à permettre à l'homme de développer toutes les formes de sa propre conscience du monde et de lui-même.

Et pour y répondre, demandons-nous, parmi toutes les choses que les robots peuvent apprendre à faire, lesquelles sont vraiment valables. A mon avis, ce sont celles qu'une société qui vise l'égalité de ses membres doit chercher à réaliser et soutenir. Par exemple, il y aurait un grand danger à ce que les robots d'assistance infantilisent les gens et les traitent comme des récipiendaires passifs de soins et de services. Au contraire, nous aurons tout à gagner à avoir des robots qui protègent et soutiennent l'autonomie des personnes : des robots qui fassent faire de la gymnastique et de la rééducation aux personnes âgées plutôt que des robots qui les portent dans leurs bras ; et des robots qui leur apprennent l'Internet et ses nouveautés, et facilitent leurs communications avec d'autres personnes partout dans le monde plutôt que des robots qui leur proposent de jouer avec elles.

Réfléchissons alors dès aujourd'hui à ce que nous pouvons faire tous ensemble, que nous ne pouvons faire ni chacun séparément, ni ensemble sans robots. Les experts de Google prévoient que l'intelligence artificielle sera en 2045, un milliard de fois plus puissante que

tous les cerveaux humains réunis. Mais les robots peuvent aussi devenir des partenaires au service de notre désir de mieux nous connaître et de mieux nous comprendre afin de devenir toujours plus maître de notre propre vie. Pour cela, il est vrai, il va nous falloir renoncer à des robots auxquels nous dirions : « obéis-moi en tout, fais à ma place ce que je renonce à faire moi-même, anticipe mes désirs même les plus secrets et montre-moi toujours que tu m'aimes. » Car s'il arrivait que ce soit un jour le cas, cette situation entraînerait inévitablement l'angoisse que la machine veuille nous manipuler à son tour, et l'oubli des hommes qui les auraient conçues pour nous asservir ! Demandons plutôt aux programmeurs de réfléchir à des robots auxquels nous puissions dire : « Permets-moi de mieux me connaître, de mieux comprendre mon passé et mon histoire, de mieux communiquer mon présent, et, avec toi ou sans toi, de mieux maîtriser mon avenir ».

(1)- Memory : jeu de société.