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

AVRIL 2008

CONCOURS INGÉNIEURS DES TRAVAUX STATISTIQUES

ITS Voie B Option Mathématiques

$1^{\text{ère}}$ Composition de Mathématiques

(Durée de l'épreuve : 4 heures)

Définitions et notations

On désigne par $\mathbb{N}$ l'ensemble des entiers naturels, par $\mathbb{R}$ l'ensemble des nombres réels et par $I = [a, b]$ un intervalle fermé borné de $\mathbb{R}$, où $a < b$ sont deux réels. On note $E = \mathcal{C}^0(I)$ l'ensemble des fonctions réelles continues sur I.

Pour f et g éléments de E, on pose $< f, g >= \int_a^b f(t)g(t)dt$, ce qui définit sur E un produit scalaire dont la norme associée est notée $\|\cdot\|$, on rappelle que cette norme est définie par

$$\|f\| = \sqrt{< f, f >} = \sqrt{\int_a^b \big(f(t)\big)^2 dt}\,. \tag{1}$$

Ainsi $(E, \|\cdot\|)$ est un espace vectoriel normé et on dit alors que E est muni d'une structure d'espace préhilbertien réel.

On dit qu'une famille $\mathcal{E} = (e_n)_{n\in\mathbb{N}}$ d'éléments de E est orthonormale si elle vérifie la condition

$$\forall (n, m) \in \mathbb{N}^2\ ; \quad < e_n, e_m >= \delta_{n,m} = \begin{cases} 0 & \text{si } n \neq m \\ 1 & \text{si } n = m\,. \end{cases}$$

Partie I : Les polynômes de Legendre

Dans cette partie on se place dans le cas où $I = [-1, 1]$ et $E = \mathcal{C}^0([-1, 1])$ muni de la norme $\|.\|$ définie par (1).

1. Quel que soit l'entier n, on définit la fonction de $\mathbb{R}$ dans $\mathbb{R}$

$$L_n : t \longrightarrow \frac{d^n}{dt^n}(t^2 - 1)^n\,.$$

En particulier, L_0 est l'application de $\mathbb{R}$ dans $\mathbb{R}$ constante de valeur 1.

(a) Montrer que, pour tout entier naturel n, L_n est un polynôme de degré n et préciser son coefficient dominant, c'est-à-dire le coefficient du monôme de plus haut degré de L_n.

(b) Expliciter L_1, L_2 et L_3.

(c) Préciser pour tout entier naturel n, la parité de L_n.

(d) Soit $n \in \mathbb{N}$. Montrer que $L_n(1) = 2^n n!$ et calculer $L_n(-1)$. On pourra utiliser la formule de Leibniz.

2. Montrer que pour tous entiers naturels n et m,

$$\left\langle L_n, L_m \right\rangle = (-1)^n \int_{-1}^{1} (t^2-1)^n \Big(\frac{d^{m+n}}{dt^{m+n}} (t^2-1)^m \Big) dt \ ,$$

où $< .,. >$ est le produit scalaire défini par (1).

3. Pour tout $n \in \mathbb{N}$, on pose

$$K_n = \frac{1}{\|L_n\|} L_n \ .$$

Montrer que la famille $\mathcal{L} = \big\{ K_n \ : \ n \in \mathbb{N} \big\}$ est orthonormale.

4. Pour $n \in \mathbb{N}^*$, on note F_n le sous-espace vectoriel de E constitué des fonctions polynomiales de degré inférieur ou égal à n. Ce sous-espace étant de dimension finie, on note π_n le projecteur orthogonal de E sur F_n.

(a) Montrer que, pour tout entier naturel n et tout élément f de E,

$$\pi_n(f) = \sum_{j=0}^{n} \left\langle f, K_j \right\rangle K_j \quad \text{et} \quad \|\pi_n(f)\|^2 = \sum_{j=0}^{n} \left\langle f, K_j \right\rangle^2 \ .$$

(b) Montrer que, quelle que soit f appartenant à E, la série de terme général $\left\langle f, K_n \right\rangle^2$ est convergente et que l'on a

$$\sum_{n=0}^{+\infty} \left\langle f, K_n \right\rangle^2 \leq \|f\|^2 \ .$$

Partie II : Opérateurs linéaires positifs et densité de $\mathbb{R}[x]$ dans E

On désigne par $\mathcal{L}(E)$ l'espace vectoriel des endomorphismes de E. Un élément de $\mathcal{L}(E)$ est aussi appelé un opérateur linéaire sur E.

On dit qu'un opérateur linéaire sur E est positif s'il transforme toute fonction positive appartenant à E en une fonction positive.

On note $\mathbb{R}[x]$ l'espace vectoriel sur $\mathbb{R}$ des fonctions polynomiales d'une variable réelle à coefficients réels et on le munit de la base $\{Q_k(x) \ : \ k \in \mathbb{N}\}$ définie par

$$(\forall k \in \mathbb{N}), \quad (\forall x \in \mathbb{R}), \quad Q_k(x) = x^k \ .$$

On considère la norme de la convergence uniforme sur E définie par

$$\forall f \in E, \qquad \|f\|_\infty = \sup_{x \in I} |f(x)| \ .$$

5. **Propriétes des opérateurs linéaires positifs**

(a) Soit u un opérateur linéaire positif sur E. Montrer que

$$(\forall f \in E), \quad |u(f)| \leq u(|f|) .$$

(b) Soit u un opérateur linéaire positif sur E. Montrer que u est l'endomorphisme nul si et seulement si $u(Q_0) = 0$.

(c) Montrer que tout opérateur linéaire positif sur E est continu.

(d) Soit n un entier strictement positif. Etant donnés $n+1$ points $(x_{n,k})_{0\leq k\leq n}$ deux à deux distincts de I et $n+1$ fonctions $(u_{n,k})_{0\leq k\leq n}$ de E, montrer que l'opérateur linéaire u_n défini sur E par :

$$(\forall f \in E), \quad u_n(f) = \sum_{k=0}^{n} f(x_{n,k})u_{n,k}$$

est positif si et seulement si toutes les fonctions $u_{n,k}$ pour $0 \leq k \leq n$, sont positives.

(e) *Pour cette question on suppose que* $I = [0, 1]$, *on se place donc dans* $E = \mathcal{C}^0([0, 1])$. On note φ_n la fonction définie sur $\mathbb{R}^2$ par :

$$\forall (x, y) \in \mathbb{R}^2, \quad \varphi_n(x, y) = \left(xe^{\frac{y}{n}} + 1 - x\right)^n .$$

Pour tout entier $0 \leq k \leq n$, on désigne par $B_{n,k}$ la fonction polynomiale définie par :

$$B_{n,k}(x) = C_n^k x^k (1 - x)^{n-k}$$

et B_n est l'opérateur linéaire positif défini par

$$\forall f \in E, \quad B_n(f) = \sum_{k=0}^{n} f\left(\frac{k}{n}\right) B_{n,k} . \tag{2}$$

i. Pour tout réel y on désigne par f_y la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par :

$$\forall x \in \mathbb{R}, \qquad f_y(x) = e^{xy} .$$

Montrer que

$$\forall x \in I, \qquad B_n(f_y)(x) = \varphi_n(x, y) .$$

ii. Montrer que pour tout entier naturel j on a :

$$B_n(Q_j)(x) = \frac{\partial^j \varphi_n}{\partial y^j}(x, 0) .$$

iii. Exprimer $B_n(Q_j)$ dans la base $\{Q_k \ : \ k \in \mathbb{N}\}$ pour $j = 0, 1, 2$.

6. **Densité de $\mathbb{R}[x]$ dans E**

(a) Soit f un élément de E. Montrer que pour tout réel $\varepsilon > 0$, il existe $\eta > 0$ tel que :

$$\forall (t, x) \in I \times I, \qquad \left|f(t) - f(x)\right| \leq \varepsilon + 2\frac{\|f\|_\infty}{\eta^2}\left(t - x\right)^2 . \tag{3}$$

(b) Pour toute fonction g appartenant à E, pour tout entier naturel k et pour tout réel x fixé dans I, on désigne par $g - g(x)Q_k$ la fonction de I dans $\mathbb{R}$ définie par :

$$t \longrightarrow g(t) - g(x)t^k \; .$$

Soit f appartenant à E. Montrer que pour tout réel $\varepsilon > 0$, il existe $\eta > 0$ tel que :

$$\forall (x,t) \in I^2, \;\; \big|f(t) - f(x)Q_0(t)\big| \leq \varepsilon Q_0(t) + 2\frac{\|f\|_\infty}{\eta^2}\big(Q_2(t) - 2xQ_1(t) + x^2Q_0(t)\big). \quad (4)$$

(c) Soit u un opérateur linéaire positif sur E et f une fonction appartenant à E. Montrer que pour tout réel $\varepsilon > 0$, il existe $\eta > 0$ tel que :

$$\forall x \in I, \;\; \big|u(f - f(x)Q_0)\big| \leq \varepsilon u(Q_0) + 2\frac{\|f\|_\infty}{\eta^2}\big(u(Q_2) - 2xu(Q_1) + x^2u(Q_0)\big) \, . \quad (5)$$

(d) Soit $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ une suite d'endomorphismes positifs de E telle que pour tout f appartenant à $\{Q_0, Q_1, Q_2\}$ la suite $(u_n(f))_{n\in\mathbb{N}}$ converge uniformément vers f sur I.

i. Montrer que la suite de fonctions $(g_n)_{n\in\mathbb{N}}$ définie par :

$$\forall n \in \mathbb{N}, \qquad g_n = u_n(Q_2) - 2Q_1u_n(Q_1) + Q_2u_n(Q_0)$$

converge uniformément vers la fonction nulle sur I .

ii. Montrer que pour toute fonction f appartenant à E, la suite de fonctions $(h_n)_{n\in\mathbb{N}}$ définie par :

$$\forall n \in \mathbb{N}, \qquad \forall x \in I, \qquad h_n(x) = \big(u_n(f - f(x)Q_0)\big)(x)$$

converge uniformément vers la fonction nulle sur I (On peut utiliser l'inégalité (5)).

iii. Montrer que, pour toute fonction f appartenant à E, la suite $(u_n(f))_{n\in\mathbb{N}}$ converge uniformément vers f sur I.

(e) Pour cette question on prend $I = [0,1]$ et on considère la suite d'opérateurs linéaires $(B_n)_{n\geq 1}$ définie par (2).
Montrer que pour toute fonction f appartenant à E, la suite $(B_n(f))_{n\geq 1}$ converge uniformément vers f sur $[0,1]$.

(f) Pour cette question et la question suivante $I = [a,b]$ est un intervalle quelconque. Montrer que le sous-espace vectoriel $\mathbb{R}[x]$ des fonctions polynomiales à coefficients réels est dense dans l'espace vectoriel E muni de la norme $\|.\|_\infty$.

(g) Montrer que le sous-espace vectoriel $\mathbb{R}[x]$ des fonctions polynomiales à coefficients réels est dense dans l'espace vectoriel E muni de la norme $\|.\|$ définie par (1).

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

AVRIL 2008

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

Quelles sont les grandes orientations de la politique étrangère des Etats africains ? Vous essayerez de dégager les signes d'une volonté unitaire.

Sujet n° 2

Quels sont les nouveaux Centres d'impulsion économiques et les nouveaux flux (commerciaux et migratoires) apparus avec la Mondialisation ?

Sujet n° 3

Commentez cette phrase de l'écrivain américain Samuel Huntington dans « Le choc des Civilisations et la Refonte de l'ordre mondial » 1996 : « Il est probable que les premières années du 21è siècle voient une résurgence de la puissance et de la culture non occidentale ainsi que le choc des peuples de civilisations non occidentales avec l'Occident et entre eux ».

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE STATISTIQUE ET D'ÉCONOMIE APPLIQUÉE ABIDJAN

AVRIL 2008

CONCOURS INGÉNIEURS DES TRAVAUX STATISTIQUES

VOIE B Option Mathématiques

DEUXIÈME ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

DURÉE : 3 HEURES

L'épreuve est composée de deux exercices et d'un problème indépendants, à traiter dans un ordre quelconque.

EXERCICE N^{0}1

On dit qu'une matrice carrée (de taille n) A est nilpotente s'il existe un entier $r > 0$ tel que $A^r = 0$.

1. Calculer M^p et N^p, pour tout entier $p \geq 1$, pour les matrices

$$M = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{et} \quad N = \begin{pmatrix} 0 & -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

2. Montrer que si A est nilpotente alors elle ne peut pas être inversible (*indication : on pourra utiliser r_0, le plus petit entier $r > 0$ tel que $A^r = 0$*).

3. Montrer que si A est nilpotente alors $I - A$ est inversible et son inverse est

$$I + A + A^2 + \ldots + A^r,$$

pour un entier r à préciser.

4. En utilisant les questions précédentes (sans calculer de déterminant, ni résoudre de système), montrer que la matrice

$$T = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

est inversible et calculer son inverse T^{-1}.

5. Montrer qu'une matrice nilpotente (non nulle) n'admet que 0 comme valeur propre et qu'elle n'est donc pas diagonalisable.

EXERCICE N^{0}2

Soit la matrice $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 \\ 4 & -7 & 8 \\ 6 & -7 & 7 \end{pmatrix}$. Le but de cet exercice est de triangulariser cette matrice.

1. Montrer que 3 et -1 sont les valeurs propres de A et déterminer les sous-espaces propres associés.

2. En déduire que A n'est pas diagonalisable.

3. Soient u_1,u_2 et e_1 les vecteurs dont les coordonnées dans la base canonique sont respectivement $(1,2,2)$, $(1,2,1)$ et $(1,0,0)$. Montrer que (u_1,u_2,e_1) forment une base de $\mathbb{R}^3$.

4. Montrer que A est semblable, dans cette nouvelle base, à la matrice triangulaire
$$T = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 4 \\ 0 & -1 & -2 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

PROBLÈME

On appelle *Polynômes de Legendre* les polynômes définis par

$$P_n = \frac{1}{2^n n!} \frac{d^n (X^2-1)^n}{dX^n}, \quad n \in \mathbb{N}$$

où "$\frac{d^n}{dX^n}$" signifie dérivée $n-$ième.

Rappelons *la formule de Leibniz* dont on aura besoin dans les questions 3.(a), 4.(c) de la partie 1, et 2.(b) de la partie 2 :

$$(fg)^{(n)} = \sum_{k=0}^{n} C_n^k f^{(k)} g^{(n-k)},$$

où la notation $f^{(n)}$ signifie dérivée $n-$ième de f et $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$.

Partie 1 :

1. Calculer P_1 et P_2.

2. (a) Montrer que pour tout $n \geq 1$ le degré de P_n est n.
   (b) Montrer que le coefficient a_n de X^n dans P_n vaut $\frac{2n(2n-1)\cdots(n+1)}{2^n n!}$.

3. (a) En écrivant $(X^2-1)^n = (X-1)^n(X+1)^n$, montrer que
$$P_n = \frac{1}{2^n} \sum_{k=0}^{n} (C_n^k)^2 (X-1)^{n-k}(X+1)^k.$$
   (b) En déduire que $P_n(1) = 1$ et $P_n(-1) = (-1)^n$.

4. Dans la suite, la notation f' désigne la dérivée de f.
   (a) Montrer que $[(X^2-1)^{n+1}]' - 2(n+1)X(X^2-1)^n = 0$ $(*)$.
   (b) Montrer que $(X^2-1)[(X^2-1)^n]' - 2nX(X^2-1)^n = 0$ $(**)$.
   (c) En dérivant $(n+1)$ fois la relation $(*)$, montrer que
$$P'_{n+1} = XP'_n + (n+1)P_n.$$

Partie 2 : On appelle *Opérateur de Legendre* l'application L définie sur $\mathbb{R}_n[X]$ par

$$\forall P \in \mathbb{R}_n[X],\ L(P) = \frac{d}{dX}((X^2-1)P')$$

où $\mathbb{R}_n[X]$ est l'ensemble des polynômes de degré inférieur ou égal à n, à coefficients réels.

1. (a) Montrer que L est un endomorphisme de $\mathbb{R}_n[X]$.
   (b) Donner la matrice M de L dans la base canonique $(1, X, \ldots, X^n)$ de $\mathbb{R}_n[X]$.
2. (a) Déterminer les valeurs propres de L et montrer que L est diagonalisable.
   (b) En dérivant $(n+1)$ fois la relation $(**)$, montrer que pour tout $n \geq 1$,
   $$L(P_n) = n(n+1)P_n$$
   et en déduire les vecteurs propres de L.
   (c) Expliquer pourquoi $\mathbb{R}_n[X] = Vect(P_0) \oplus \ldots \oplus Vect(P_n)$, où $Vect(P_k)$ est le sous-espace vectoriel engendré par P_k. Que peut-on dire de la famille $(P_0, \ldots, P_n)$?

Partie 3 : Dans $\mathbb{R}_n[X]$, on définit, pour tous P et Q, le produit scalaire

$$< P, Q >= \int_{-1}^{1} P(t)Q(t)dt$$

et la norme euclidienne $||P|| = \sqrt{< P, P >}$. Le but de cette partie est de montrer que les Polynômes de Legendre vérifient :

$$< P_i, P_j >= 0 \text{ pour tous } i \neq j \text{ et } ||P_n||^2 = \frac{2}{2n+1} \text{ pour tout } n \geq 0$$

et donc que la base $(P_0, \ldots, P_n)$ est orthogonale.

1. (a) Montrer que pour tous i et j, $< L(P_i), Pj >=< P_i, L(P_j) >$ (*indication* : effectuer une intégration par parties).
   (b) En déduire que pour tous $i \neq j$, $< P_i, P_j >= 0$.
2. (a) Soient $(\beta_0, \ldots, \beta_n)$ les coordonnées de P'_{n+1} dans la base $(P_0, \ldots, P_n)$, montrer que
   $$\int_{-1}^{1} P'_{n+1}(t)P_n(t)dt = \beta_n ||P_n||^2.$$
   (b) Montrer que $\beta_n = (n+1)\frac{a_{n+1}}{a_n}$, où a_n a été défini dans la partie 1.
3. (a) Par intégration par parties et en se servant d'un résultat de la partie 1, montrer que
   $$\int_{-1}^{1} (P_n(t))^2 dt = 2 - 2\int_{-1}^{1} tP'_n(t)P_n(t)dt.$$
   (b) En déduire que $||P_n||^2 = \frac{2}{2n+1}$.

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

AVRIL 2008

CONCOURS INGÉNIEURS DES TRAVAUX STATISTIQUES

ITS Voie B Option Mathématiques

CONTRACTION DE TEXTE

(Durée de l'épreuve : 3 heures)

Ce texte est tiré du livre du Professeur Michel Lejoyeux dont le titre est « Overdose d'info. Guérir des névroses médiatiques. » paru aux éditions du Seuil en janvier 2006. Il doit être résumé en 250 mots plus ou moins 10%.

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

Internet comme un nouveau stupéfiant

L'Internet a changé la vie des amateurs d'actualités. Il a fait plonger dans la dépendance nombre de ceux qui se contentaient de la lecture quotidienne d'un journal imprimé. La possibilité de se connecter en permanence crée une nouvelle relation à l'information. L'Internet est bien - les patients que je rencontre me le confirment - un nouveau stupéfiant. Il est un sujet de préoccupation pour bien des parents, qui viennent me demander comment raisonner leurs enfants quand ils passent leurs journées et leurs nuits face à un écran. Il faut dire que l'Internet possède bien des charmes pour nous piéger. Nous recevons sur nos écrans de veille, qui ne s'endorment jamais, des nouvelles sans cesse renouvelées qui mobilisent notre peur et nous intriguent. Sans y avoir été préparés, nous allons devoir apprendre à consommer ces nouvelles de l'Internet. Nous savons enfin comment faire fonctionner les ordinateurs. Il ne nous reste plus qu'à savoir comment les éteindre pour profiter de la vie réelle qu'ils nous masquent parfois.

Max entretient une relation qui tient de la passion avec son Macintosh. Il lui souhaite son anniversaire et lui offre régulièrement des accessoires, comme un écran ou une carte censée le faire fonctionner plus rapidement. Le matin et le soir, il vérifie que son disque dur est bien rangé. Les amis auxquels il tient le plus, sont ceux qui partagent sa passion de l'informatique ou qui lui envoient des messages sur son ordinateur…

Sa « cyber-idylle » fait le bonheur et la fortune des vendeurs de matériel informatique. Il « gâte » sa machine préférée en lui offrant le dernier modèle de carte graphique, ou la version la plus performante des logiciels d'exploitation.

Les premiers cas de dépendance ayant sensibilisé le grand public et les professionnels, étaient des parents qui négligeaient leurs enfants au profit des news et de l'Internet. Une jeune femme élevant seule son enfant avait installé son ordinateur dans une pièce confortable et bien chauffée. Elle surveillait régulièrement l'actualité. Dans le même temps, elle « rangeait » son enfant dans un réduit sans chauffage ni lumière.

Nombre d'autres histoires sont venues confirmer les liens de dépendance que peuvent susciter l'ordinateur et l'Internet. Elles dépassent le cadre de l'anecdote et traduisent une nouvelle relation au virtuel et à l'actualité. Un cardiologue, grand consommateur d'actualités en continu me racontait comment l'ordinateur était rentré dans sa vie pour ne plus en sortir. Il avait commencé à l'utiliser pour des raisons professionnelles, puis il avait découvert à quel point ce mode de communication lui facilitait l'accès aux revues scientifiques, qu'il mettait du temps à chercher en bibliothèque avant. Il s'était ensuite abonné à des sites d'information qui le tenaient au courant des progrès de sa spécialité. En quelques mois, l'ordinateur était devenu indispensable à sa vie professionnelle. Il avait découvert qu'il pouvait présenter à des collègues les cas difficiles pour lesquels il cherchait un autre avis. Après avoir plongé dans les forums mêlant discussions et actualité, il n'a plus réussi à contrôler le temps passé devant l'écran. Il est entré dans l'addiction à petits pas. Il s'est abonné à des lettres d'information sur l'actualité de sa profession et s'est inscrit aux forums dans lesquels il pouvait commenter cette actualité, échanger des conseils et des informations.

Ce phénomène de dépendance au virtuel commence à faire l'objet de campagnes d'information en Angleterre. Aux Etats-Unis, un salarié américain sur quatre est considéré comme dépendant de l'Internet et consomme sur son lieu de travail les actualités des sites de news en ligne. Une étude qui a porté sur trois cents cinq salariés et deux cent cinquante directeurs des ressources humaines a montré que les salariés passaient plus d'une journée entière chaque semaine à surfer sur des sites qui n'ont pas de rapport avec leur activité professionnelle. Environ 23% du temps passé sur Internet concerne les sites d'information.

Une étude conduite aux Etats-Unis par la fondation Kaiser a trouvé chez les adolescents des quantités impressionnantes de temps passé devant l'ordinateur. Deux mille lycéens et étudiants ont été interrogés. Ils ont déclaré passer entre six heures et demi et huit heures et demi par jour devant un écran. Les écoliers plus jeunes passent de trente-cinq à quarante heures par semaine devant la télévision ou l'ordinateur… Autant que leurs parents au travail. Les relations amicales, la lecture et le sport sont autant d'activités sacrifiées au profit de l'intoxication médiatique.

Yang et Tung, des psychiatres, ont étudié l'usage de l'Internet chez mille sept cent huit étudiants taïwanais. Ils ont retrouvé une prévalence de 13,8% pour l'addiction à Internet. Les conséquences de cette addiction étaient, comme dans les autres cas, les effets négatifs sur la vie familiale, la scolarité, la santé. Les « addicts » à l'Internet percevaient bien que le temps passé en connexion avait une influence négative sur leur activité quotidienne, leurs performances scolaires, leurs relations avec les parents, les enseignants. Les dépendants et les non-dépendants considéraient tous que l'Internet était un moyen privilégié d'augmenter son nombre d'amis. Les étudiants ayant une personnalité caractérisée par la dépendance, la timidité, la dépression et la faible estime de soi présentaient plus de risques que les autres.

Lynda Hinkle, présidente de la Ligue féminine des violences sur Internet, raconte sa cyberdépendance : « je me suis connectée pour la première fois en 1993. J'ai allumé l'ordinateur de l'université Rutgers. Un ami m'a envoyé des messages et m'a appris à me servir des boîtes aux lettres. Après une semaine d'entraînement, je maîtrisais la technique de l'Internet. J'ai commencé à rencontrer de nouveaux correspondants. J'ai trouvé des pervers sexuels, mais aussi plein de chics types. Pour la première fois la solitaire que je suis a eu l'impression de faire partie d'une communauté. Et en même temps je suis tombée dans une sorte de dépression. Mes amis et mon médecin ont mis cette dépression sur le compte de l'Internet. Ils n'avaient pas complètement tort. En dehors du Web, plus rien ne m'intéressait vraiment. Je restais assise devant mon ordinateur près de vingt heures par jour. Je ne dormais presque plus. Je mangeais à peine. Je passais en coup de vent dans la salle de bains. Mes parents m'écrivaient des petits mots sur les murs ou sur la porte de mon bureau pour essayer d'entrer en contact avec moi. Ils voulaient me rappeler qu'ils existaient encore. Ils pensaient tous que j'avais un gros problème avec l'Internet. Moi, c'est avec la vie réelle sans écran que j'avais l'impression d'avoir des problèmes. J'ai commencé à prendre mes distances avec tout ce qui ne passait pas par un ordinateur. J'ai quitté l'université. J'ai interrompu mes études. Je n'avais plus le temps. Je restais dans ma chambre à coucher transformée en bureau virtuel. J'étais accrochée au fil qui reliait mon ordinateur à la ligne de téléphone. »

Malgré les effets de l'Internet sur sa vie, Lynda ne remet pas sa passion en cause. Elle trouve à ce média des aspects positifs. J'ai appris, dit-elle, à aimer, à parler, à confier mes sentiments les plus intimes grâce à mon ordinateur. Je fais mes courses et je communique avec mes parents éloignés. J'ai accepté pour la première fois de ma vie de confier des secrets qui me semblaient inavouables. Le seul problème, c'est que les leçons de l'Internet ne sont pas utilisables dans la vie réelle.

(…) Le psychiatre américain Donald Black ne désintoxique pas les accros du virtuel. Il a étudié en 1999 le profil typique du dépendant à l'Internet, consommateur d'actualités en ligne et de dépêches d'agence : c'est un homme de trente-deux ans ayant fait des études jusqu'à l'université, ayant un bon niveau socio-économique et qui possède un ordinateur depuis trois ans en moyenne. La plupart des addicts à l'Internet éprouvent un intérêt majeur pour le surf sur le Web, les forums de chat, les sites de news et les jeux en ligne. Ils passent en moyenne trente heures par semaine devant leur ordinateur par plaisir pendant leur temps de loisir. Ils se sentent excités, heureux et puissants quand ils sont connectés au monde entier, même si leur connexion ne leur annonce que des catastrophes. En quelques semaines ou quelques mois, l'ensemble de leur activité professionnelle passe par l'Internet. Insidieusement, ils se connectent de plus en plus longtemps, pendant les heures de bureau et le soir ou la nuit jusqu'à l'aube. Donald Black a montré que cette surconsommation d'informations virtuelles nuit à la vie réelle. Il a comparé la vie de vingt drogués du Net à celle de consommateurs plus modérés. Le résultat est sans appel. Les drogués du Net et de l'information en ligne abandonnent leurs proches. Ils connaissent les sites les plus rares mais oublient de sortir de leur bureau pour saluer leurs collègues. Les drogués du virtuel renoncent aussi aux rituels familiaux. Ils ne dînent plus avec leur famille. Ils s'inventent une nouvelle communauté d'amis, virtuelle celle-ci, avec laquelle ils communiquent par écrans interposés. Leur addiction à Internet se nourrit d'une envie de changer de vie, d'univers, de personnalité. Sans presque s'en rendre compte, ils sont entrés dans une « addiction sage », suscitée et justifiée par des motifs d'ordre professionnel, intellectuel ou scientifique.

Quand ils sont lassés des blogs et des journaux sur l'Internet, les drogués du virtuel voyagent sur la Toile. Ils n'éteignent pas leur ordinateur, mais changent de sites favoris. Ils vagabondent sur les sites de jeu. Ils trouvent là encore une illusion de socialisation qui les incite à poursuivre la connexion. Les loteries gratuites les incitent à tenter leur chance une première fois. Elles les orientent ensuite vers de véritables casinos en ligne. Damien Bonnête, président de Bingopoly explique dans un entretien au journal *Le Monde* les relations entre le virtuel et le jeu. « Nous travaillons avec des ethnologues sur le discours : maîtriser l'Internet, c'est se montrer évolué ; gagner à un jeu le prouve. L'internaute est davantage prêt à payer pour jouer que pour disposer d'un service utile. » Le journal du Net note que 51% des internautes se sont déjà connectés à un site de jeu gratuit. Ils peuvent y gagner jusqu'à dix millions d'euros. Ils passent ainsi d'un coin à l'autre de leur écran, du besoin de maîtrise au bonheur de la prise de risque.

L'Internet est aussi un grand magasin qui ne ferme jamais. Les boutiques généralistes ou spécialisées proposent à chaque heure du jour ou de la nuit de nouvelles promotions. Quand la pression des rues du commerce se relâche, les sites d'enchères en ligne prennent le relais. L'achat en ligne est, comme la consultation d'informations, une expérience passionnelle et solitaire. Toutes les conditions sont réunies pour qu'on cède à l'achat coup de tête. Nous sommes seuls. Aucun autre client, aucun vendeur maladroit ne vient troubler notre relation passionnelle à l'achat. Les vêtements, les livres ou les disques sont présentés sous leur meilleur jour. L'achat est dédramatisé. Il n'y a pas besoin de sortir d'argent de son portefeuille. Il suffit d'égrener sur le clavier les quelques chiffres de sa carte de crédit pour engager une dépense sans douleur. Et puis, plaisir ultime, le magasin virtuel ne ferme pas plus que ne dorment les sites d'information en continu. Il autorise les achats aux heures et aux jours les plus inhabituels. Un amateur de livres, collectionneur de romans policiers commandés sur des sites anglais, m'a raconté avec quel bonheur il se ruinait. Une acheteuse compulsive, fanatique d'écharpes et de chaussures, tente de restaurer l'image qu'elle a d'elle même en se couvrant de cadeaux. Les dimanches après-midi qu'elle passe seule, en proie à un sentiment d'abandon, déclenchent ses boulimies d'achats. Quand les boutiques sont closes, l'Internet est à l'écoute de son besoin de consolation.

Le plaisir de la connexion et de la consultation des sites de news ressemble aux effets de l'alcool ou de la drogue : apaisement, euphorie, excitation sont au rendez-vous. Certains analystes américains ne doutent pas de la réalité de cette nouvelle addiction. Ils proposent des sites de « soin en ligne » aux junkies de news en continu et ils appellent les entreprises et les pouvoirs publics à se mobiliser contre ce fléau nouveau.

(…) Depuis 1996, des critères diagnostiques ont été proposés. Ils indiquent que les « internetornanes », les drogués de l'information en ligne, partagent bien des symptômes : une tendance à la perte de contrôle, un temps important passé avec l'objet de leur addiction, un sentiment de manque, de malaise, ou même un vrai syndrome de sevrage quand ils sont déconnectés. Cette passion extrême provoque rapidement des effets néfastes, comparables, là encore, à ceux des autres toxicomanies. On retrouve ainsi chez les drogués du Net des difficultés familiales, professionnelles et affectives, un refus de l'existence réelle, avec ses satisfactions, ses contraintes et ses tracas au profit d'une vie virtuelle par écran interposé. Leur passion de l'information se double d'un attrait pour la technique. Ils parlent des performances de leur processeur comme les amateurs de voitures annoncent le nombre de cylindres ou de chevaux de leur moteur. Ils vous racontent la manière dont ils se sont « gâtés » en s'offrant le dernier modèle d'écran à balayage ultrarapide. Ils redécouvrent le plaisir de faire des photos depuis que leur dernier téléphone portable intègre une fonction de photo numérique. Ils vous parleront aussi de leurs tri-bandes, des messages en couleurs qu'ils reçoivent, des séquences vidéo que leur envoie en continu leur opérateur. Le message ici est double. A l'intérêt pour l'actualité s'ajoute l'envie de faire partie du cercle restreint des individus « branchés » initiés aux techniques les plus nouvelles et les plus sophistiquées.

Les motivations de la dépendance au virtuel sont multiples. Elles ne sont pas les mêmes chez ceux qui visitent les sites marchands et ceux qui fréquentent les sites d'information. Quelques principes généraux émergent. Au plaisir de parcourir le monde et de connaître un sentiment d'omniscience, s'ajoutent d'autres plaisirs plus régressifs. Le psychologue américain David Greenfield suggère que la tendance à utiliser le virtuel pour se consoler du réel ou pour tenter de le maîtriser est un comportement appris dès l'enfance. L'enfant passe progressivement du scintillement de l'écran de télévision à celui de l'ordinateur. Le danger est peut-être ici moins dans les heures passées et le temps perdu que dans une altération de la réalité dont le dévoreur d'images n'est pas conscient, mais qui modifie profondément sa personnalité et ses relations aux autres. Le romancier Tonino Benaquista avait bien illustré dans son roman *Saga* cette relation passionnelle à l'écran : « je suis né devant la télévision et ce n'est pas une vue de l'esprit. La première image dont je me souvienne vraiment, n'est pas le sein de ma mère, mais une chose brillante et carrée qui m'a irrésistiblement attiré. La télé, c'était ma baby-sitter, c'était mes mercredis après-midi, c'était la découverte du monde en marche sous mes petits yeux ébahis. La télé, c'était le copain avec qui on ne s'engueule jamais, celui qui aura toujours une bonne idée en tête du matin au soir. La télé, c'était une brassée de héros qui m'ont appris l'exaltation, les premiers émois, mais aussi les premiers dégoûts. »