

SESSION
D'AVRIL
2000

**ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE STATISTIQUE
ET D'ECONOMIE APPLIQUEE
ABIDJAN**

AVRIL 2000

CONCOURS D'ELEVE INGENIEUR DES TRAVAUX STATISTIQUES

VOIE B Option Mathématiques

PREMIERE EPREUVE DE MATHEMATIQUES

DUREE : 4 HEURES

PROBLEME N° 1

Pour tout n entier naturel , on pose :

$$I_n = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^n x . dx$$

$$J_n = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^n x . dx$$

- ❶ Montrer que pour tout n entier naturel $I_n = J_n$
- ❷ Montrer que $I_n \rightarrow 0$ quand $n \rightarrow +\infty$
- ❸ Trouver une relation de récurrence entre I_n et I_{n+2}
- ❹ Calculer I_0 et I_1 et en déduire les expressions de I_n pour n pair et n impair

⑤ Montrer sans utiliser les expressions trouvées de I_n que pour tout n entier naturel $I_{n+1} \leq I_n$ et que

$$I_n I_{n+1} = \frac{\pi}{2(n+1)}$$

Donner un équivalent de I_n

⑥ Montrer que pour tout t élément de $[0; \sqrt{n}]$, $0 \leq (1 - \frac{t^2}{n})^n \leq e^{-t^2}$ et que pour tout t réel ,

$$e^{-t^2} \leq \frac{1}{(1 + \frac{t^2}{n})^n}.$$

Déduire à l'aide de ce qui précède $\int_0^{+\infty} e^{-t^2} dt$

PROBLEME N° 2

Soit f une fonction définie et continue sur \mathbb{R} vérifiant : $\forall (x, y) \in \mathbb{R}^2, |f(x) - f(y)| \geq |x - y|$

① Montrer que f est strictement monotone

② En supposant que f est strictement croissante , montrer que $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty$ et que $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty$

En déduire que f est une bijection de \mathbb{R} sur \mathbb{R}

③ On suppose ici qu'il existe (a, b) appartenant à $\mathbb{R}^2, a < b$ tel que $f([a, b]) \subset [a, b]$

a - Montrer qu'il existe c élément de $[a, b]$ tel que $f(c) = c$

b - On suppose f croissante , montrer que $f(a) = a$ et que $f(b) = b$ et en déduire la forme de $f|_{[a, b]}$

c - On suppose f décroissante , déterminer $f|_{[a, b]}$

④ On suppose dorénavant que f est croissante

a - On suppose que pour tout x réel, $f(x) < x$

b - Montrer que $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x)}{x} = 1$

Montrer que $f(x) - x$ a une limite quand x tend vers $+\infty$

Que peut-on dire si pour tout x réel, $f(x) > x$?

c - Soit $A = \{x \in \mathbb{R} \mid f(x) = x\}$ montrer que si $A = \emptyset$ alors on est dans un des cas a) ou b)

PROBLEME N° 3

On considère une fonction impaire f , de période 2π , définie par : $f(x) = \frac{x}{\sin x}$ si

$x \in \left]0; \frac{\pi}{2}\right]$ et $f(x) = 0$ si $x \in \{0\} \cup \left[\frac{\pi}{2}; \pi\right]$

① Calculer les coefficients de Fourier b_1 et b_2

② On rappelle que $\frac{1}{2} + \sum_{p=1}^n \cos px = \frac{\sin(n + \frac{1}{2})x}{2 \sin \frac{x}{2}}$

a - Calculer $\frac{1}{2} + \sum_{p=1}^n (-1)^p \cos px$

b - En déduire que $\frac{\sin nx}{\sin x} = \frac{1}{2}(1 + (-1)^{n+1}) + \sum_{p=1}^n (1 + (-1)^{n+1+p}) \cos px$

c - On pose $I_p = \int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cdot \cos px dx$; calculer cette intégrale selon la parité de p

d - Démontrer que $b_{2k+1} = \frac{\pi}{4} + \frac{4}{\pi} \sum_{q=1}^k I_{2q}$ pour $k \geq 1$; Calculer b_{2k}

③-

a - Etudier la convergence de la série de Fourier de f

b - En déduire que $\frac{\pi}{4} = b_1 + \sum_{k=1}^{\infty} (-1)^k b_{2k+1}$

c - On admet que $\sum_{p=0}^{\infty} \frac{1}{(2p+1)^2} = \frac{\pi^2}{8}$; on pose $R_k = \frac{\pi^2}{8} - \sum_{p=0}^k \frac{1}{(2p+1)^2}$

Démontrer que la série $\sum_{k=1}^{\infty} (-1)^k R_k$ converge et calculer sa somme en utilisant la question 3.

**ECOLE NATIONALE D'ECONOMIE
APPLIQUEE (ENEA)
DEPARTEMENT DE STATISTIQUE
BP 5084
DAKAR -SENEGAL**

**INSTITUT SOUS REGIONAL DE
STATISTIQUE ET D'ECONOMIE APPLIQUEE
YAOUNDE - CAMEROUN**

**ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE STATISTIQUE
ET D'ECONOMIE APPLIQUEE
ABIDJAN**

AVRIL 2000

CONCOURS D'ELEVE INGENIEUR DES TRAVAUX STATISTIQUES

VOIES A et B

ORDRE GENERAL

DUREE : 3 HEURES

Les candidats traiteront l'un des 3 sujets au choix.

SUJET N° 1

«Par quels critères peut-on distinguer une oeuvre d'art d'un objet quelconque ?».

SUJET N° 2

«Est-il facile de penser librement ?».

SUJET N° 3

«La certitude d'avoir raison est-elle un indice suffisant de vérité ? »
(baccalauréat 1994).

**ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE STATISTIQUE
ET D'ECONOMIE APPLIQUEE
ABIDJAN**

AVRIL 2000

CONCOURS D'ELEVE INGENIEUR DES TRAVAUX STATISTIQUES

VOIE B

OPTION MATHEMATIQUES

DEUXIEME EPREUVE DE MATHEMATIQUES

DUREE : 3 HEURES

L'épreuve est composée de deux exercices et de d'un problème, tous indépendants.

« Votre copie est destinée à être corrigée et notée. Il sera tenu compte de la qualité, de la présentation et de l'orthographe ».

EXERCICE n° 1

Soit P un polynôme à coefficients réels de degré n .

Soit a_0, a_1, \dots, a_n des réels deux à deux distincts.

Montrer que $P(X+a_0), P(X+a_1), \dots, P(X+a_n)$ forment une base de l'espace vectoriel des polynômes de degré n à coefficients réels.

EXERCICE n° 2

❶ Soit $A = (a_{ij})_{i=1..n, j=1..n}$ une matrice à coefficients complexes telle que $|a_{ii}| > \sum_{j \neq i} |a_{ij}|$ pour tout $i = 1, \dots, n$.

Montrer que A est inversible.

❷ Si B matrice inversible à coefficients complexes, montrer que son inverse B^{-1} s'écrit $B^{-1} = \sum_{k=0}^K b_k B^k$.

❸ Soit $C = \begin{pmatrix} a & -2c & -2b \\ b & a+6c & 6b-2c \\ c & b & a+6c \end{pmatrix} = C(a, b, c)$ où a, b, c sont trois complexes.

Montrer que si C est inversible, son inverse C^{-1} est de la même forme, c'est-à-dire qu'il existe α, β, γ complexes tels que $C^{-1} = \begin{pmatrix} \alpha & -2\gamma & -2\beta \\ \beta & \alpha+6\gamma & 6\beta-2\gamma \\ \gamma & \beta & \alpha+6\gamma \end{pmatrix} = C(\alpha, \beta, \gamma)$.

Indication : on pourra calculer $J = C(0, 1, 0)$ et J^2 .

Problème

Dans tout le problème qui suit, $(E, \langle \cdot, \cdot \rangle)$ est un espace vectoriel euclidien et $\langle \cdot, \cdot \rangle$ le produit scalaire associé. On note $L(E)$ l'ensemble des endomorphismes de $(E, \langle \cdot, \cdot \rangle)$.

Partie I

❶ Soit f élément de $L(E)$, montrer qu'il existe un unique f^* élément de $L(E)$ tel que pour tout (x, y) éléments de E , $\langle f(x), y \rangle = \langle x, f^*(y) \rangle$. f^* est appelé adjoint de f .

❷ Montrer que si f admet comme matrice A dans une base orthonormée, alors f^* admet comme matrice la transposée de A (notée ${}^t A$) dans cette même base.

③ Montrer que pour tout (f, g) de $L(E)$ et pour tout λ réel :

$$(f + g)^* = f^* + g^*$$

$$(\lambda f)^* = \lambda f^*$$

$$(f \circ g)^* = g^* \circ f^*$$

④ Soit F un sous espace vectoriel de E et F° désigne son orthogonal dans E c'est-à-dire $F \oplus F^\circ = E$. Montrer que F est stable par f si et seulement si F° est stable par f^* .

⑤ Montrer que $\text{Ker}(f^*) = (\text{Im } f)^\circ$ et $\text{Im}(f^*) = (\text{Ker } f)^\circ$ où $\text{Ker } f$ désigne le noyau de f et $\text{Im } f$ désigne l'image de f .

⑥ Montrer que f et f^* ont même polynôme caractéristique.

Partie II

On rappelle qu'un endomorphisme normal f d'un espace euclidien $(E, \langle \cdot, \cdot \rangle)$ est un endomorphisme tel que $f \circ f^* = f^* \circ f$.

① Soit f un endomorphisme normal, montrer que pour tout polynôme P à coefficients réels, $P(f)$ est normal.

② Montrer que si f est un endomorphisme normal, alors f et f^* ont les mêmes sous espaces propres.

③ Montrer que les sous espaces propres d'un endomorphisme normal sont deux à deux orthogonaux.

④ Montrer que si F est un sous espace de E stable par f alors F est également stable par f^* . On pourra raisonner matriciellement.

⑤ Montrer que si F est un sous espace de E stable par f alors F° est stable par f et f^* .

⑥ En déduire que les restrictions de f à F et à F° sont deux endomorphismes normaux.

Partie III

❶ Soit $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ une matrice carrée d'ordre 2 à coefficients réels. A quelle(s) condition(s) A est la matrice associée à un endomorphisme normal ?

❷ Soit f un endomorphisme normal de $(E, \langle \cdot, \cdot \rangle)$, montrer qu'il existe une base orthonormée de $(E, \langle \cdot, \cdot \rangle)$ telle que f admet comme matrice dans E la matrice diagonale

par blocs $\begin{pmatrix} A_1 & 0 & 0 \\ 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & A_s \end{pmatrix}$ où chaque bloc diagonal A_i s'écrit $\lambda_i I_2$ ou $\rho_i \begin{pmatrix} \cos \theta_i & -\sin \theta_i \\ \sin \theta_i & \cos \theta_i \end{pmatrix}$. On

pourra raisonner par récurrence.

❸ En déduire la forme générale du polynôme caractéristique d'un endomorphisme normal.

❹ Inversement, si A est la matrice d'un endomorphisme normal telle que son polynôme caractéristique soit $\chi_A(T) = (T-2)^2(T-1)(T^2+T+1)^2(T^2+1)$, donner la matrice diagonale par blocs à laquelle A est orthogonalement semblable.

**ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE STATISTIQUE
ET D'ECONOMIE APPLIQUEE
ABIDJAN**

AVRIL 2000

CONCOURS D'ELEVE INGENIEUR DES TRAVAUX STATISTIQUES

VOIE B

OPTION MATHEMATIQUES

EPREUVE DE CALCUL NUMERIQUE

DUREE : 2 HEURES

Problème

On considère la fonction f telle que :

$$\begin{cases} f(0) = 0 \\ f(x) = |x \ln x| & (x > 0) \end{cases}$$

A)

❶ Etudier f et construire sa courbe représentative (C) dans un repère (o, i, j) orthonormé (unités : 3 cm sur chaque axe)

Construire dans ce repère la droite (D) d'équation : $y = x$

Trouver les coordonnées des points de : $(C) \cap (D)$.

❷ Montrer qu'il existe un réel α unique de $]1, e[$ tel que : $f(\alpha) = \frac{1}{e}$.

Donner une valeur approchée à 10^{-1} près de α .

Placer $M(\alpha, \frac{1}{e})$ sur le graphique de A)1).

B) On étudie la suite (u_n) telle que : $u_0 \geq 0$ et $u_{n+1} = f(u_n)$
On conseille d'utiliser le graphique de A)1).

❶ Quelles sont les valeurs de u_0 pour lesquelles (u_n) est constante ?

❷ Soit $u_0 \in]0, 1/e[$. Montrer par récurrence que :

$$\forall n \in \mathbb{N}, \quad 0 < u_n < \frac{1}{e}$$

Montrer que (u_n) est convergente et trouver sa limite.

❸ Soit : $u_0 \in]1/e, 1[$. Encadrer u_1 . Etudier (u_n) .

❹ Etudier le cas : $u_0 = 1$.

❺ Soit $u_0 \in]1, \alpha[$. Etudier (u_n) .

❻ Soit : $u_0 \in]\alpha, e[$. Montrer que , $0 < u_n < e$.

Montrer que : $u_1 < u_0$.

Décrire les variations possibles de la suite (u_n) et les limites correspondantes.

❼ Soit $u_0 > e$

Montrer que $u_{n+1} - u_n \geq 2(u_n - u_{n-1})$

En déduire que (u_n) est divergente.

Exercice

Soient A et B, deux matrices carrées.

❶ Montrer que A et B sont inversibles si et seulement si AB est inversible et dans ce cas

$$(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}.$$

② Montrer que A est inversible si et seulement si $A^p, p \in \mathbb{N}^*$, est inversible et dans ce cas $(A^p)^{-1} = (A^{-1})^p$.

③ Soit la matrice

$$A = \begin{pmatrix} \cos \theta & \sin \theta & 0 \\ -\sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Calculer A^n par récurrence.

④ Vérifier que A^{-1} s'obtient en changeant θ en $-\theta$ dans A .

⑤ Vérifier que $(A^n)^{-1}$ existe.

**ECOLE NATIONALE D'ECONOMIE APPLIQUEE (ENEA)
DEPARTEMENT DE STATISTIQUE
BP 5084
DAKAR - SENEGAL**

**INSTITUT SOUS REGIONAL DE
STATISTIQUE ET D'ECONOMIE APPLIQUEE
YAOUNDE - CAMEROUN**

**ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE STATISTIQUE
ET D'ECONOMIE APPLIQUEE
ABIDJAN**

AVRIL2000

CONCOURS D'ELEVE INGENIEUR DES TRAVAUX STATISTIQUES

VOIES A

et

B OPTION MATHEMATIQUES

EPREUVE DE CONTRACTION DE TEXTE

DUREE : 3 HEURES

Ce texte est tiré du livre intitulé «Le Sentiment même de soi , *corps, émotions, conscience*» d'Antonio R.Damasio, paru aux éditions Odile Jacob en octobre 1999. Il peut être résumé en 250 mots, plus ou moins 10 %.

Les émotions et les sentiments d'émotions sont respectivement le début et le terme d'une progression, mais le caractère relativement public des émotions et l'aspect complètement privé des sentiments qui en découlent montrent bien que les mécanismes situés tout au long de ce continu sont extrêmement différents. Il est utile de respecter une distinction entre émotion et sentiment, si nous voulons enquêter à fond sur ces mécanismes. J'ai proposé de réserver le terme de *sentiment* à l'expérience mentale et privée d'une émotion, et d'utiliser au contraire le terme d'émotion pour désigner l'ensemble de réponses qui, pour bon nombre d'entre elles, sont publiquement observables. En termes pratiques, cela veut dire que l'on ne peut observer un sentiment chez quelqu'un d'autre, même si l'on peut observer un sentiment chez soi lorsque, en tant qu'être conscient, on perçoit ses propres états émotionnels. Pareillement, personne ne peut observer ses propres sentiments, mais certains aspects des émotions qui donnent lieu à vos propres sentiments, d'autres que vous pourrez manifestement les observer. En outre, à titre d'exemple, les mécanismes fondamentaux qui sous-tendent l'émotion ne nécessitent pas la conscience, même s'ils finissent par y avoir recours : on peut être à l'origine des processus en cascade qui conduisent à une manifestation émotionnelle, sans être conscient de ce qui a pu servir d'induction à l'émotion et encore moins des étapes intermédiaires qui y ont conduit. En effet, on peut même concevoir qu'un sentiment se produise dans la fenêtre temporelle limitée du ici et maintenant sans que l'organisme sache effectivement que tel est le cas. Assurément, à ce stade de l'évolution et à ce moment de notre vie adulte, les émotions se produisent dans un contexte où la conscience est présente. Nous pouvons constamment ressentir nos émotions et nous savons que nous les ressentons. L'étoffe dont sont faits nos esprits et nos comportements se tisse autour de cycles émotionnels continus, auxquels succèdent des sentiments dont on prend connaissance, et qui engendrent à leur tour de nouvelles émotions, en une polyphonie continue qui met en évidence et ponctue notre esprit de pensées spécifiques, et d'actions notre comportement. Mais même si l'émotion et le sentiment font désormais partie d'un continuum fonctionnel, il est utile de distinguer les étapes qui jalonnent ce continu, si l'on veut étudier les sous-basements biologiques avec quelques chances de succès. Par ailleurs, comme on l'a suggéré plus haut, il est possible que les sentiments se tiennent au seuil même qui sépare l'être du connaître, bénéficiant ainsi d'un lien privilégié avec la conscience.

Pourquoi suis-je aussi prêt à affirmer que les rouages biologiques sous-tendant l'émotion ne sont pas dépendant de la conscience ? Après tout, dans notre expérience quotidienne, nous connaissons souvent, semble-t-il, les circonstances qui sont à l'origine d'une émotion. Mais connaître souvent n'est pas connaître toujours. De nombreux éléments plaident en faveur de la nature cachée de l'induction émotionnelle, et je vais illustrer ce point en m'appuyant sur certains résultats expérimentaux obtenus dans mon laboratoire.

David souffre de l'un des déficits les plus graves de l'apprentissage et de la mémoire qui aient jamais été rapportés ; il est absolument incapable d'apprendre quelque fait nouveau que ce soit. Par exemple, il ne peut apprendre aucune apparence, aucun son, aucun lieu ou mot physique nouveau. En conséquence, il ne peut apprendre à reconnaître une personne nouvelle, à partir de son visage, de sa voix ou de son nom, pas plus qu'il ne peut se souvenir de quoi que ce soit se rapportant à l'endroit où il a rencontré une certaine personne ou les événements qui se sont déroulés entre lui et cette personne. Le problème de David a pour cause une lésion importante des deux lobes temporaux, qui comprend des lésions dans une région qu'on appelle l'hippocampe (dont l'intégrité est nécessaire pour créer des souvenirs de faits nouveaux) et la région qu'on appelle l'amygdale (un groupement sous-cortical de noyaux concernés par l'émotion et que je mentionnerai quelques pages plus loin).

Il y a de nombreuses années de cela, j'ai entendu dire que David semblait manifester, dans sa vie de tous les jours, des préférences et des aversions constantes envers certaines personnes. Par exemple, dans le lieu où il a vécu pendant près des vingt dernières années, il y avait des gens bien précis auprès desquels il choisissait fréquemment de se rendre s'il voulait une cigarette ou une tasse de café, et il y avait des gens vers lesquels il n'allait jamais. La constance de ces comportements était des plus curieuses, si l'on garde à l'esprit 1/ que David était absolument incapable de reconnaître l'un quelconque de ces individus ; 2/ qu'il n'avait pas la moindre idée de ce qu'il avait vu ou non l'un quelconque d'entre eux ; et 3/ qu'il était incapable de produire le nom d'aucun d'entre eux ou même de désigner aucun d'entre eux une fois qu'on lui en avait donné le nom. Se pouvait-il que cette histoire fascinante soit plus qu'une curieuse anecdote ? Je décidai de le vérifier et me mis à procéder à des tests empiriques. À cette fin en collaboration avec mon collègue Daniel Tranel, je mis au point une expérience

qu'on appelle depuis, dans notre laboratoire, l'expérience du " bon garçon " et du " mauvais garçon ".

Sur une période d'une semaine, nous pûmes entraîner David, en des circonstances entièrement contrôlées, dans trois types distincts d'interaction humaine. Dans l'une d'elles, il s'agissait d'entrer en interaction avec quelqu'un qui était extrêmement agréable et qui récompensait toujours David, qu'il ait ou non demandé quelque chose (c'était le " bon garçon "). Une autre interaction faisait intervenir quelqu'un qui était émotionnellement neutre et qui entraînait David dans des activités qui n'étaient ni plaisantes, ni déplaisantes (c'était le " garçon neutre "). Un troisième type d'interaction impliquait un individu dont les manières étaient brusques, qui répondait toujours non à quelque requête que ce fût, et qui entraînait David dans une tâche psychologique très fastidieuse qui serait venue à bout de la patience d'un saint (le " mauvais garçon "). (...)

La mise en scène de ces différentes situations fut programmée sur une durée de cinq jours consécutifs, mais toujours pendant un laps de temps bien spécifié pour qu'on puisse bien mesurer et comparer l'exposition globale au bon, au mauvais et à l'indifférent. La mise en scène élaborée de ce ballet nécessitait des pièces variées et plusieurs assistants, qui, incidemment, n'étaient pas les mêmes, et qui incarnaient respectivement le bon garçon, le mauvais garçon, et le garçon neutre.

Une fois que toutes ces rencontres purent faire leur effet, nous demandâmes à David de participer à deux tâches distinctes. Au cours de l'une d'entre elles, on demandait à David de regarder deux séries de quatre photographies qui comportaient le visage de l'un des trois individus de l'expérience, puis on lui demandait : " Auprès de qui te rendrais-tu si tu avais besoin d'aide ? ", et pour que les choses soient plus claires : " Qui, selon toi, est ton ami dans ce groupe ? ".

David se comporta de la manière la plus spectaculaire qui soit. Lorsque l'individu qui avait été positif à son égard faisait partie du groupe des quatre, David choisissait le bon garçon dans 80% des cas, ce qui indiquait que son choix ne se faisait manifestement pas de manière aléatoire - seul le hasard aurait fait choisir à David chacun des quatre dans 25% des cas. L'individu neutre était choisi avec une probabilité qui n'était pas supérieure au hasard. Quand au mauvais garçon, il n'était jamais choisi, ce qui, ici encore, s'opposait à un comportement aléatoire.

Dans une seconde tâche, on demandait à David de regarder les visages des trois individus, et de dire ce qu'il savait à leur sujet. Comme à l'ordinaire, pour lui, rien ne lui venait à l'esprit. David était incapable de se souvenir les avoir jamais rencontrés et n'avait aucune mémoire du moindre cas où il ait interagi avec eux. Inutile de dire qu'il était incapable de nommer l'un quelconque de ces individus, incapable d'indiquer l'un quelconque d'entre eux, une fois qu'on lui en avait donné le nom, et il n'avait pas non plus la moindre idée de ce dont nous parlions lorsque nous l'interrogeons sur les événements de la semaine précédente. Mais lorsqu'on lui demandait lequel, parmi les trois, , était son ami, il choisissait constamment le bon garçon.

Les résultats montrent que l'anecdote méritait d'être étudiée. De toute évidence, il n'y avait rien dans l'esprit conscient de David qui lui donnât une raison explicite de choisir le bon garçon de façon correcte et de rejeter le mauvais garçon de façon correcte. Il ignorait pourquoi il choisissait l'un et il rejetait l'autre ; il le faisait, tout simplement. La préférence non consciente qu'il manifestait, cependant est probablement liée aux émotions qui avaient été induites en lui durant l'expérience, ainsi qu'à la ré-induction non consciente d'une certaine partie de ces émotions au moment où il se trouvait soumis au test. David n'avait pas appris une connaissance nouvelle du type de celle qui peut se manifester dans l'esprit de quelqu'un sous la forme d'une image. Mais quelque chose était demeuré dans son cerveau, et ce quelque chose pouvait produire des résultats sous une forme non imagée : sous la forme d'actions et de comportement. Le cerveau de David pouvait produire des actions proportionnées à la valeur émotionnelle des rencontres originelles, qu'elles aient été causées par la récompense ou l'absence de récompenses. Pour que cette idée soit bien claire, je vais décrire une observation que j'ai pu faire lors d'une des séances d'exposition, au cours de l'expérience du bon et du mauvais garçon.

On était en train de conduire David à une rencontre avec le mauvais garçon quand voici qu'au moment d'entrer dans le corridor menant à la pièce où l'attendait le mauvais garçon, quelques mètres plus loin, il flanche, s'arrête un instant, et seulement alors se laisse conduire gentiment jusqu'à la salle d'examen. Je sautai sur l'occasion et lui demandai immédiatement si quelque chose n'allait pas, s'il y avait quelque chose que je pouvais faire pour lui. Mais, comme c'était à prévoir, il me dit que non, que tout allait bien - après tout, rien ne lui venait à l'esprit, si ce n'est, peut-être, un sens émotionnel isolé mais sans qu'une cause sous-tende cette émotion. Il ne fait pour moi aucun doute

que la vue du mauvais garçon avait induit une réponse émotionnelle brève et un sentiment bref, ici et maintenant. Toutefois, en l'absence d'un ensemble convenablement lié d'images, qui auraient pu lui expliquer la cause de la réaction, l'effet resta isolé, déconnecté, et par là même, immotivé. (...)

La situation qui vient d'être décrite nous permet de faire quelques autres remarques. Premièrement, la conscience centrale de David est intacte, point sur lequel nous reviendrons au chapitre suivant. En second lieu, alors que dans le contexte de l'expérience du bon et du mauvais garçon, les émotions de David ont été induites de façon non consciente, dans d'autres contextes, il se met à avoir des émotions en connaissance de cause. Lorsqu'il n'a pas à invoquer en mémoire quelque chose de nouveau, il sent qu'il est heureux parce qu'il goûte à un plat favori ou qu'il assiste à une scène agréable. En troisième lieu, compte tenu de la destruction remarquable qu'ont subie plusieurs régions corticales et sous-corticales de son cerveau qui sont liées à l'émotion, (...), il est manifeste que ces territoires ne sont indispensables ni à l'émotion, ni à la conscience. (...)

Je terminerai ces commentaires en disant que celle qui jouait le rôle du mauvais garçon, dans notre expérience, était une jeune neurologue fort belle et agréable. Nous avons conçu l'expérience de la sorte, en la faisant jouer à contre-emploi. (...) . Comme vous pouvez le voir, notre petite stratégie légèrement perverse fut payante. Toute la beauté du monde aurait été incapable de compenser l'émotion négative induite par les manières du mauvais garçon et par la maigre distraction procurée par la tâche.

Nous n'avons pas à être conscients de l'inducteur d'une émotion, et bien souvent, nous ne le sommes pas, et nous ne pouvons pas contrôler les émotions à volonté. On peut se trouver dans un état triste ou heureux, tout en étant absolument incapable de dire on se trouve en ce moment même dans cet état. Une recherche minutieuse peut mettre au jour des causes possibles, et telle cause peut être plus probable que telle autre, mais bien souvent, il est impossible d'être certain. La cause réelle peut avoir été l'image d'un événement, une image qui avait la potentialité d'être consciente, mais qui ne l'a tout bonnement pas été, parce que vous n'y avez pas fait attention alors que vous faisiez attention à une autre. Ou bien il se peut qu'il n'y ait pas eu d'image du tout, mais qu'il s'est plutôt produit un changement transitoire dans le profil chimique de votre milieu interne, lequel a été provoqué par des facteurs aussi divers que votre état de santé, le régime, le temps, le cycle hormonal, le nombre, grand ou petit,

d'exercices que vous avez pratiqués ce jour là, ou même la quantité de soucis que vous vous étiez faits sur un certain sujet. Le changement serait assez substantiel pour produire certaines réponses et modifier votre état corporel, mais il ne serait pas possible à mettre en image, au sens où peuvent l'être une personne ou une relation ; en d'autres termes ; il ne produirait pas une configuration sensorielle dont vous pourriez jamais avoir une connaissance immédiate dans l'esprit. En d'autres termes, les représentations qui induisent les émotions et donnent lieu, par la suite, à des sentiments, n'ont pas besoin d'être l'objet de l'attention, qu'elles signifient quelque chose d'extérieur à l'organisme ou quelque chose qu'on se rappelle en son for intérieur. Qu'elles soient de l'extérieur ou de l'intérieur, les représentations peuvent se produire à un niveau infra-conscient et induire néanmoins des réponses émotionnelles. Les émotions peuvent être induites d'une manière non consciente et apparaître ainsi au Soi conscient comme étant apparemment immotivées.