

Partie I

1°) a) La fonction f , égale sur $[-\pi, \pi]$ à $x \mapsto \pi - |x|$ est a priori de classe $\mathcal{C}^1$ par morceaux sur $\mathbb{R}$, et 2π -périodique. De plus, elle est continue car sa limite à gauche en π est nulle (valeur de f en π), et sa limite à droite est par périodicité égale à la limite à droite en $-\pi$, égale à 0 par parité. On sait (cours) qu'une telle fonction possède une série de Fourier normalement convergente. On calcule les coefficients de Fourier de f : $a_0(f) = \frac{2}{\pi} \int_0^\pi (\pi - x) dx = \pi$, et pour $n > 0$:

$$a_n(f) = \frac{2}{\pi} \int_0^\pi (\pi - x) \cos nx dx = \frac{2}{\pi} \left[(\pi - x) \frac{\sin nx}{n} \right]_0^\pi + \frac{2}{\pi} \int_0^\pi \frac{\sin nx}{n} dx = \frac{2}{\pi} \left[-\frac{\cos nx}{n^2} \right]_0^\pi = \frac{2}{\pi n^2} (1 - (-1)^n)$$

si bien qu'on a $f(x) = \frac{\pi}{2} + \frac{4}{\pi} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\cos(2k+1)x}{(2k+1)^2}$.

2°) Prenons ci-dessus $x = 0$: il vient $\pi = \frac{\pi}{2} + \frac{4}{\pi} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{(2k+1)^2}$ soit $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{(2k+1)^2} = \frac{\pi^2}{8}$.

3°) Soit alors $S = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$. En décomposant en indices pairs et impairs il vient $S = \frac{1}{4}S + \frac{\pi^2}{8}$ soit enfin $S = \frac{\pi^2}{6}$.

Partie II

La notion d'intégrale double qui est proposée ici est un peu plus générale que celle qu'on a vue en cours dans le cas des fonctions à valeurs réelles ; pour les fonctions à valeurs positives c'est exactement la même chose.

1°) Cette question est une reformulation de la formule de Fubini pour une fonction continue sur un carré.

2°) a) L'inégalité $(1-x)(1-y) \leq (1-\sqrt{xy})^2$ est équivalente à $x+y-2\sqrt{xy} \geq 0$, soit à $(\sqrt{x}-\sqrt{y})^2 \geq 0$. On peut donc majorer $h(x,y)$ par $g(t) = \frac{t^2(1-t)^2}{1-t^2} = \frac{t^2(1-t)}{1+t}$ avec $t = \sqrt{xy} < 1$ sur Δ . La fonction g est clairement bornée sur $[0,1]$ et de limite nulle au point 1, donc h est bornée et de limite nulle en $(1,1)$. On la prolonge ainsi en $\tilde{h}$.

b) On vient de le faire ! Le cas d'égalité provient de l'égalité dans $(\sqrt{x}-\sqrt{y})^2 \geq 0$, ce qui se produit si, et seulement si $x = y$.

c) Comme g est positive sur $[0,1]$ et nulle aux extrémités, elle atteint son maximum sur $]0,1[$ en un point où g' s'annule. On a, en fait, $g'(u) = -2u \frac{u^2+u-1}{(1+u)^2}$. Nous en tirons que $\lambda = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$; on a aussi $\lambda^2 + \lambda = 1$ soit aussi $\lambda = \frac{1}{\lambda+1}$, d'où par report : $g(\lambda) = \lambda^3(1-\lambda) = \lambda^5$.

d) On a de suite $h(x,y) \leq g(\sqrt{xy}) \leq \sup g = \lambda^5$, et de plus $h(\lambda, \lambda) = g(\lambda) = \lambda^5$.

3°) a) Pour $y > 0$ il vient par changement de variable $F(y) = \int_0^1 \varphi(xy) dx = \frac{1}{y} \int_0^y \varphi(u) du = \frac{\varphi(y)}{y}$, et pour $y = 0$ on a $F(0) = \int_0^1 \varphi(0) dx = \varphi(0)$. Puis on note que, φ étant continue en 0, ψ est de classe $\mathcal{C}^1$ et admet pour développement limité $\psi(y) = y\varphi(0) + o(y)$, soit encore $F(y) = \varphi(0) + o(1)$; en d'autres termes, F est continue en 0. L'intégrale de F est donc

$$I_\alpha(f) = \int_0^\alpha F(y) dy = \int_{]0,\alpha]} \frac{\varphi(y)}{y} dy.$$

b) Il s'agit ici, en fait, d'examiner si la fonction $f : (x,y) \mapsto \frac{1}{(1-xy)^k}$ est intégrable sur $[0,1[\times [0,1]$ (ou $[0,1]^2$, cela revient au même). On l'intègre donc sur un sous-rectangle, commençons par le cas $k \neq 1$:

$$\psi(y) = \int_0^y \frac{du}{(1-u)^k} = \frac{1}{1-k} \cdot [-(1-u)^{1-k}]_0^y = \frac{1}{1-k} \cdot [1 - (1-y)^{1-k}]$$

d'où

$$I_\alpha(f) = \frac{1}{1-k} \int_0^\alpha \frac{1-(1-y)^{1-k}}{y} dy.$$

Cette intégrale ne pose pas de problème en 0 (c'est prévu) car le numérateur est une fonction dérivable qui s'annule en 0.

Que f soit dans J correspond au fait que la fonction $y \mapsto \frac{1-(1-y)^{1-k}}{y}$ soit intégrable au voisinage de 1 sur $[0,1[$, en fait).

Par usage d'équivalents, on note que cela revient à l'intégrabilité de $y \mapsto (1-y)^{1-k}$, laquelle nécessite $k < 2$. Pour $k = 1$ on a $\psi(y) = -\ln(1-y)$, et $I_\alpha(f) = -\int_0^\alpha \frac{\ln(1-y)}{y} dy$; l'intégrabilité de f revient (toujours par équivalents) à celle du logarithme

sur $]0,1[$, et on sait que c'est le cas. Finalement, on peut conclure que dans le cas présent

f appartient à J lorsque $k < 2$.

4°) a) *Préliminaire.* Rappelons que φ est positive, de sorte que toutes les notions d'intégrabilité se valent ici (intégrale impropre convergente ou fonction intégrable reviennent au même).

Une petite intégration par parties :

$$\int_0^\alpha \psi(y) dy = [(y-1)\psi(y)]_0^\alpha - \int_0^\alpha (y-1)\psi'(y) dy = (\alpha-1)\psi(\alpha) - \int_0^\alpha (y-1)\varphi(y) dy$$

au vu de la définition de ψ .

b) Si $y \mapsto (1-y)\varphi(y)$ est intégrable sur $[0, 1[$, l'expression positive $\int_0^\alpha \psi(y) dy + (1-\alpha)\psi(\alpha)$ demeure bornée lorsque α tend vers 1, et il en est de même de $\int_0^\alpha \psi(y) dy$ puisque $(1-\alpha)\psi(\alpha)$ est positive. C'est pourquoi ψ est intégrable sur $[0, 1[$ et f appartient à J car $\psi(y)$ et $\frac{\psi(y)}{y}$ sont équivalentes au voisinage de 1.

c) Réciproquement, supposons que f est dans J , ce qui revient à avoir $\chi : y \mapsto \frac{\psi(y)}{y}$ intégrable. Comme ψ est positive et équivalente au voisinage de 1 à χ , ψ est elle-même intégrable. Compte-tenu de la positivité des fonctions, si $y \mapsto (1-y)\psi(y)$ n'était pas intégrable, son intégrale $\int_0^\alpha (1-y)\varphi(y) dy$ aurait une limite infinie lorsque α tend vers 0, dès lors, $(1-\alpha)\psi(\alpha)$ devrait aussi tendre vers l'infini pour que la différence puisse avoir une limite finie. On aurait alors $\psi(\alpha) \geq \frac{1}{1-\alpha}$ pour α proche de 1, ce qui ne peut pas être vu que ψ est intégrable.

Concernant $\int_0^1 \varphi(y) \ln y dy$, l'équivalence $\ln y \sim y-1$ montre l'intégrabilité à partir de ce qui vient d'être fait. Enfin, on a

$$I_\alpha(f) = \int_0^\alpha \frac{\psi(y)}{y} dy = [\psi(y) \ln y]_{-0}^1 - \int_0^\alpha \varphi(y) \ln y dy$$

(la limite en 0 de $\psi(y) \ln y$ est nulle parce que $\psi(y) \sim \varphi(0)y$ en 0). On fait tendre sans problème α vers 1 et on a

$$I(f) = - \int_0^1 \varphi(y) \ln y dy$$

Remarque : Au fond, ce qu'on vient de faire est équivalent au théorème de Fubini sur un triangle pour une fonction non bornée :

$$\int_0^1 \int_0^y \frac{\varphi(u)}{y} du dy = \int_0^1 \varphi(u) \int_u^1 \frac{1}{y} dy du = - \int_0^1 \varphi(u) \ln(u) du$$

sachant que dans ce contexte (positif) si l'une des intégrales est finie et que les intégrales partielles sont continues par morceaux alors la fonction de deux variables est intégrable et la formule est vraie.

Partie III

1°) a) On a $g_{rs}(x, y) = \sum_{n=0}^\infty x^{n+r} y^{n+s}$ pour $xy \in (0, 1[$ (série géométrique). Pour y fixé, cette série converge normalement (donc uniformément) pour $x \in [0, 1[$ (on la domine : $|x^{n+r} y^{n+s}| \leq y^n$). On a donc convergence uniforme et la possibilité d'échanger série et intégrale :

$$G_{rs}(y) = \sum_{n=0}^\infty \int_0^1 x^{n+r} y^{n+s} dx = \sum_{n=0}^\infty \frac{y^{n+s}}{n+r+1}.$$

b) Pour la même raison on a

$$I_\alpha(g_{r,s}) = \sum_{n=0}^\infty \int_0^\alpha \frac{y^{n+s}}{n+r+1} dy = \sum_{n=0}^\infty \frac{\alpha^{n+s}}{(n+r+1)(n+s+1)}.$$

c) Cette dernière série converge normalement pour $\alpha \in [0, 1[$ (série majorante de terme général $\frac{1}{(n+1)^2}$), sa somme est donc continue ; en particulier, on a à la limite

$$I_{r,s} = I(g_{r,s}) = \sum_{n=0}^\infty \frac{1}{(n+r+1)(n+s+1)}.$$

Dans le cas où $r = s$ c'est la réponse attendue. Autrement, on peut décomposer ces fractions en éléments simples (par exemple avec $r > s$) :

$$\frac{1}{(n+r+1)(n+s+1)} = \frac{1}{r-s} \left[\frac{1}{n+s+1} - \frac{1}{n+r+1} \right]$$

ce qui amène

$$(r-s) \sum_{n=0}^N \frac{1}{(n+r+1)(n+s+1)} = \sum_{p=s+1}^{s+N+1} \frac{1}{n+p} - \sum_{p=r+1}^{r+N+1} \frac{1}{n+p} = \sum_{p=s+1}^r \frac{1}{n+p} - \sum_{p=s+N+2}^{r+N+1} \frac{1}{n+p}$$

et quand N tend vers l'infini la dernière somme (qui est de longueur fixe) tend vers 0. Nous obtenons ainsi :

$$I_{r,s} = \frac{1}{r-s} \left[\sum_{p=s+1}^r \frac{1}{n+p} \right].$$

2°) On a $f(x, y) = \frac{P(x)Q(y)}{1-xy}$. En décomposant P en ses monômes on a une combinaison linéaire à coefficients entiers de diverses $g_{r,s}(x, y)$, donc $I(f)$ est une combinaison linéaire d'intégrales du type $I_{r,r}$ et $I_{r,s}$. Par symétrie (dans le carré $[0, 1[\times [0, 1[$) on a aussi $I_{r,s} = I_{s,r}$. On note que $I_{r,r} = \sum_{n=1}^\infty \frac{1}{n^2} - \sum_{n=1}^r \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6} - \frac{a}{b}$, avec a et b entiers, b étant le PPCM de $1, 2, \dots, r$. Les différents termes $I_{r,r}$ qui interviennent dans $I(f)$ peuvent être regroupés et mis au même dénominateur puisque les différentes valeurs de r ne dépassent pas n ; on prend donc comme dénominateur commun d_n^2 , d_n étant le PGCD de $1, 2, \dots, n$. Les autres termes ont tous des dénominateurs compris entre 1 et $r \leq n$, on peut donc les réduire avec d_n^2

comme dénominateur commun. C'est pourquoi on a bien des entiers a_n, b_n tels que

$$I(f) = \frac{1}{d_n^2} \left(a_n + b_n \frac{\pi^2}{6} \right).$$

3°) a) P_n est un polynôme de degré n , et $(1-y)^n$ aussi, de sorte que $f_n(x, y)$ est de la forme envisagée à la question précédente. Que les coefficients de P_n soient entiers est moins évident, mais on s'en assure en le développant :

$$P_n(x) = D^n \sum_{k=0}^n \frac{1}{k!(n-k)!} (-1)^k x^{n+k} = \sum \frac{(n+k)!}{(k!)^2(n-k)!} (-1)^k x^{n+k} = \sum \binom{n+k}{k} \binom{n}{k} (-1)^k x^{n+k}.$$

C'est pourquoi f appartient à J grâce à la question **2°**.

Effectuons à présent des intégrations par parties.

$$\int_0^1 \frac{P_n(x)(1-y)^n}{1-xy} dx = \left[D^{n-1}(x^n(1-x)^n) \frac{(1-y)^n}{n!(1-xy)} \right]_0^1 - \int_0^1 D^{n-1}(x^n(1-x)^n) \frac{y(1-y)^n}{n!(1-xy)^2} dx$$

Le terme tout intégré est nul parce que le polynôme $x^n(1-x)^n$ admet deux racines de multiplicité n en 0 et 1, donc ses dérivées jusqu'à l'ordre $n-1$ inclus y sont nulles. On fait n fois ce type d'intégration, il vient :

$$\int_0^1 \frac{P_n(x)(1-y)^n}{1-xy} dx = (-1)^n \int_0^1 \frac{n! y^n x^n (1-x)^n (1-y)^n}{n!(1-xy)^{n+1}} dx = (-1)^n \int_0^1 \frac{h(x, y)^n}{1-xy} dx.$$

b) La fonction h est strictement positive sur $]0, 1[$, et continue, si bien que l'intégrale précédente est du même signe que $(-1)^n$. Quand on intègre en y ce signe demeure, si bien que $I(f_n)$ est de signe $(-1)^n$ et n'est pas nulle. En majorant h par λ^5 il vient

$$\left| \iint_{[0,1]^2} f_n(x, y) dx dy \right| \leq \lambda^{5n} \iint_{[0,1]^2} \frac{dx dy}{1-xy}$$

et cette dernière intégrale est, avec les notations de la question **III1°c**, $I_{0,0} = \frac{\pi^2}{6}$.

c) On a traité à la question **3°c** ce qu'il fallait pour avoir ce point. Il vient ainsi $I(f_n) = \frac{1}{d_n}{}^2 \left(A_n + B_n \frac{\pi^2}{6} \right)$.

d) En combinant les deux questions précédentes, nous trouvons

$$0 < \left| I(f_n) \right| = \frac{1}{d_n}{}^2 \left| A_n + B_n \frac{\pi^2}{6} \right| \leq \lambda^{5n} \frac{\pi^2}{6}$$

soit aussi avec $d_n \leq 3^n$

$$0 < \left| A_n + B_n \frac{\pi^2}{6} \right| \leq (9\lambda^5)^n \frac{\pi^2}{6}$$

mais on a aussi $9\lambda^5 \leq \frac{5}{6}$ – par valeurs approchée, ou avec Maple qui simplifie la différence et amène à $135\sqrt{5} - 302$ qui est bien négatif (faire la différence des carrés).

e) Si π^2 était rationnel, le produit de $\left| A_n + B_n \frac{\pi^2}{6} \right|$ par un entier (le dénominateur) donnerait toujours un entier non nul, donc au moins égal à 1, et en même temps c'est majoré par une suite de limite nulle, ce qui est impossible. C'est pourquoi

π^2 est irrationnel.

Partie IV : Licence de documentation publique (version 1.1)

Section A : Définitions

- 1°) « Utilisation Commerciale » signifie la distribution ou tout autre moyen de mise à disposition d'un tiers de la documentation.
- 2°) « Contributeur » signifie une personne ou une entité qui crée ou contribue à la création de modifications.
- 3°) « Documentation » signifie la documentation originale ou les modifications ou des combinaisons de la documentation originale et les modifications, dans chaque cas, incluant des parties de celles-ci.
- 4°) « Mécanisme de distribution électronique » signifie un mécanisme communément accepté pour le transfert électronique de données.
- 5°) « Auteur initial » signifie le ou les individu(s) ou l'entité qui a été identifié(e) comme étant l'auteur initial dans la notice obligatoire requise par l'Annexe.
- 6°) « Œuvre plus importante » signifie une œuvre qui combine de la documentation ou des parties de celle-ci avec de la documentation ou d'autres écrits qui ne sont pas couverts par les conditions de cette licence.
- 7°) « Licence » signifie ce document.
- 8°) « Modifications » signifie toute addition, ou suppression, de substance ou de structure d'une documentation originale ou autres modifications précédentes, telles que traduction, abstraction, résumé, ou toute autre forme dans laquelle la documentation originale ou modifications précédentes peut être resaisie, transformée ou adaptée. Une œuvre consistant en des révisions éditoriales, annotations, élaborations, et autres modifications qui, en tant qu'œuvre entière représente une œuvre de l'esprit original, est considérée comme étant une modification. Par exemple, lorsque la documentation est distribuée sous forme d'une série de documents, une modification est comprise comme étant :
- A. Toute addition à, ou suppression de, contenu de la documentation originale ou des modifications précédentes.
- B. Toute nouvelle documentation qui comporte toute partie de la documentation originale ou modifications précédentes.
- 9°) « Documentation originale » signifie de la documentation décrite comme étant la documentation originale dans la notice obligatoire requise par l'Annexe, et qui, au moment de sa distribution selon les conditions de cette licence ne constitue pas encore de la documentation couverte par cette licence.
- 10°) « Forme éditable » signifie la forme préférée de la documentation pour y effectuer des modifications. La documentation peut être sous forme électronique, compressée, ou sous forme d'archive, à condition que le logiciel de décompression ou de désarchivage soit largement disponible de manière gratuite.
- 11°) « Vous » (ou « Votre ») signifie un individu ou une entité juridique qui exerce des droits conformément à, et en respectant, toutes les conditions de cette Licence ou une version future de cette licence telle que publiée selon la Section D1 (« Versions de la Licence »). Pour des entités juridiques, « vous » couvre également toute entité qui contrôle, ou est contrôlée par, ou qui est sous contrôle commun avec vous. Pour les besoins de la présente définition, « contrôle » signifie
- (a) le pouvoir, direct ou indirect, de diriger ou gérer une telle entité, que ce soit de manière contractuelle ou par tout autre moyen, ou
- (b) la propriété de plus de cinquante pour cent (50%) des actions libérées ou de la propriété réelle d'une telle entité.

Section B : CONCESSIONS DE LICENCES

1°) Concession de Licence de l'Auteur Initial.

L'Auteur Initial vous concède, par la présente, une licence non-exclusive mondiale, sans redevances, d'utiliser, reproduire, préparer des modifications, compiler, représenter publiquement, afficher publiquement, faire démonstration, commercialiser, divulguer et distribuer la documentation sous toutes formes, sur tous supports ou via tout Mécanisme de Distribution Electronique ou autres méthodes connues aujourd'hui ou à découvrir à l'avenir, ainsi que le droit de concéder des sous-licences les droits énumérés précédemment à des tiers, à travers des systèmes multiples de sous-licences, selon les conditions de cette Licence.

Les droits de licence concédés dans la Section B1 (« Concession de Licence de l'Auteur Initial ») deviennent effectifs à la première date de distribution, par l'Auteur Initial de la documentation originale selon les conditions de cette Licence.

2°) Concession de Licence du Contributeur.

Chaque Contributeur vous concède, par la présente, une licence non-exclusive mondiale, sans redevances, d'utiliser, reproduire, préparer des modifications, compiler, représenter publiquement, afficher publiquement, faire démonstration, commercialiser, divulguer et distribuer la documentation sous toutes formes, sur tous supports ou via tout Mécanisme de Distribution Electronique ou autres méthodes connues aujourd'hui ou à découvrir à l'avenir, ainsi que le droit de concéder des sous-licences les droits énumérés précédemment à des tiers, à travers des systèmes multiples de sous-licences, selon les conditions de cette Licence.

Les droits de licence concédés dans cette Section B2 (« Concession de Licence du Contributeur ») deviennent effectifs à la première date que le Contributeur fait, pour la première fois, une Utilisation Commerciale la documentation.

Section C : OBLIGATIONS DE DISTRIBUTION

1°) Application de la licence.

Les modifications que vous créez ou auxquelles vous contribuez sont couvertes par cette licence, y compris sans limitation la Section B2 (« Concession de licence du Contributeur »). La documentation peut être distribuée seulement selon les conditions de cette licence ou toute version future publiée selon la Section D1 (« Versions de la licence »), et Vous devez intégrer une copie de cette licence dans chaque copie de la documentation que Vous distribuez. Vous ne pouvez offrir ou imposer des conditions qui modifient ou restreignent la version applicable de cette licence ou des droits concédés selon celle-ci. Toutefois, vous pouvez inclure un document additionnel qui offre les droits additionnels décrits à la Section C5 (« Notices nécessaires »).

2°) Disponibilité de la documentation.

Toute modification que Vous créez ou à laquelle Vous contribuez doit être disponible publiquement dans une Forme Éditable selon les conditions de cette Licence à travers un support tangible ou un Mécanisme de Distribution Électronique accepté.

3°) Description des modifications.

Toute documentation à laquelle vous contribuez doit identifier les modifications que vous avez effectuées dans la création du Document, ainsi que la date de telles modifications. Vous devez inclure une déclaration facilement visible indiquant que la modification est dérivée, directement ou indirectement de la documentation originale fournie par l'Auteur Initial et inclure le nom de l'Auteur Initial dans la documentation ou via un lien électronique qui décrit l'origine ou la propriété de la documentation. La documentation modifiée peut être créée par un programme électronique qui suit automatiquement les changements dans la documentation, et de tels changements doivent pouvoir être disponibles pour le public pendant au moins 5 ans après la première distribution de la documentation.

4°) Propriété Intellectuelle.

Le Contributeur garantit que celui-ci croit que ses modifications sont des créations originales du Contributeur, et/ou que le Contributeur détient des droits suffisants lui permettant de concéder les droits indiqués dans cette Licence.

5°) Notices nécessaires.

Vous devez reproduire la notice figurant dans l'Annexe dans chaque fichier de documentation. S'il n'est pas possible d'inclure une telle notice dans un fichier de documentation particulier, du fait de la structure du fichier, vous devez alors inclure une telle notice dans un endroit (tel qu'un répertoire) où un lecteur serait capable de chercher une telle notice, par exemple, via un hyperlien dans chaque fichier de la documentation qui renverra le lecteur vers une page qui décrit l'origine et la propriété de l'œuvre. Si vous avez créé une ou plusieurs modification(s) vous pouvez ajouter votre propre nom, en tant que Contributeur, à la notice décrite en Annexe.

Vous devez également reproduire cette licence dans tout fichier de documentation (ou mettre un hyperlien dans chaque fichier de la documentation) à l'endroit où vous expliquez les droits d'utilisateur ou de propriété.

Vous pouvez offrir à la vente, et faire payer, des services de garantie, soutien, indemnité ou responsabilité civile vis-à-vis d'un ou de plusieurs récipiendaires de la documentation. Toutefois, vous ne pouvez faire ceci que sous votre propre responsabilité, et non pas sous la responsabilité de l'Auteur Initial ni un quelconque Contributeur. Vous devez faire clairement apparaître que toute garantie, soutien, indemnité ou responsabilité que vous offrez, est faite uniquement par vos soins, et vous marquez par la présente votre accord de dédommager l'Auteur Initial ainsi que chaque Contributeur par rapport à toute demande en garantie envers laquelle l'Auteur Initial ou tout Contributeur pourrait être appelé du fait des services de garantie, soutien, indemnité ou de responsabilité civile que vous offrez.

6°) Œuvre plus importante.

Vous pouvez créer une œuvre plus importante en combinant la documentation avec d'autres documents non couverts par la présente Licence et ainsi distribuer l'œuvre plus importante sous la forme d'un seul produit. Dans ce cas, vous devez vous assurer que les conditions de cette licence soient respectées pour la documentation.

Section D : Champ d'application de la licence

Cette Licence s'applique à la documentation à laquelle l'Auteur Initial a joint cette Licence et la notice qui apparaît en Annexe.

Section E : VERSIONS DE LA LICENCE

1°) Nouvelles Versions.

L'Auteur Initial peut publier des versions révisées et/ou nouvelles de la Licence de temps à autre.

2°) Effets des nouvelles versions.

Si la documentation a été publiée selon les conditions d'une version particulière de la licence, vous pouvez continuer à l'utiliser selon les conditions de cette version. Vous pouvez également décider d'utiliser une telle documentation selon les conditions de toute version ultérieure de la licence publiée par Robert Cabane. Personne d'autre que Robert Cabane n'a le droit de modifier les conditions de cette licence. Le fait de fournir le nom de l'auteur initial, la documentation originale ou le contributeur dans la notice décrite dans l'Annexe ne sera pas considéré comme une modification de cette Licence.

Section F : DÉCHARGE DE GARANTIE

LA DOCUMENTATION EST FOURNIE SELON LES CONDITIONS DE CETTE LICENCE « TEL QUEL », SANS GARANTIE AUCUNE, QU'ELLE SOIT EXPRESSE OU IMPLICITE, Y COMPRIS, SANS LIMITATION AUCUNE, SANS GARANTIE QUE LA DOCUMENTATION NE COMPORTE AUCUN DÉFAUT, NE SOIT COMMERCIALISABLE, NE CONVIENNE A UNE UTILISATION QUELCONQUE, NI NE SOIT CONSIDÉRÉE COMME UNE CONTREFRAÇON. LA TOTALITÉ DES RISQUES RELATIFS A LA QUALITÉ, PRÉCISION, ET EXECUTION DE LA DOCUMENTATION DEMEURE CHEZ VOUS. SI LA DOCUMENTATION S'AVÉRERAIT ÊTRE DÉFECTUEUSE PAR QUELQUE BIAIS QUE CE SOIT, VOUS (ET NON PAS L'AUTEUR INITIAL OU TOUT AUTRE CONTRIBUTEUR) DEVEZ ASSUMER LES FRAIS DE TOUT MAINTENANCE, REPARATION OU CORRECTION. CETTE DÉCHARGE DE GARANTIE CONSTITUE UNE PARTIE ESSENTIELLE DE CETTE LICENCE. AUCUNE UTILISATION DE LA DOCUMENTATION N'EST AUTORISÉE SANS L'APPLICATION DE CETTE DÉCHARGE.

Section G : RÉSILIATION

Cette licence, ainsi que les droits qui y sont concédés, sera résiliée de plein droit et de manière automatique si Vous ne respectez pas les conditions de celle-ci et si vous ne corrigez pas votre manquement à ses obligations dans un délai de 30 jours à partir du moment où vous avez connaissance d'un tel manquement. Toutes sous-licences de la documentation qui ont été concédées en respect des obligations resteront en vigueur malgré la résiliation de cette licence. Toute clause qui, de par sa nature nécessite qu'elle survive à la résiliation, demeurera en vigueur.

Section H : LIMITATION DE RESPONSABILITÉ

DANS AUCUNE CIRCONSTANCE, OU SELON AUCUNE THÉORIE DE DROIT, QU'ELLE SOIT DELICTUELLE (Y COMPRIS NÉGLIGENCE), CONTRACTUELLE, OU DE QUELQU'AUTRE MANIÈRE QUE CE SOIT, L'AUTEUR INITIAL, TOUT AUTRE CONTRIBUTEUR, OU DISTRIBUTEUR DE LA DOCUMENTATION, OU TOUT FOURNISSEUR DE L'UNE QUELCONQUE DES PARTIES PRÉCÉDEMMENT NOMMÉES, NE POURRONT ÊTRE TENUS RESPONSABLE ENVERS QUICONQUE POUR TOUT DOMMAGE DIRECT, INDIRECT, PARTICULIER, INCIDENT, OU CONSÉQUENT DE QUELQUE NATURE QUE CE SOIT, COMPRENANT, SANS LIMITATION, DES DOMMAGES IMPUTABLES A LA PERTE D'UN FONDS DE COMMERCE, ARRÊT DE TRAVAIL, PANNE OU DYS-FONCTIONNEMENT D'ORDINATEUR, OU TOUS AUTRES DOMMAGES OU PERTES PROVOQUÉS PAR OU LIÉS À L'UTILISATION DE LA DOCUMENTATION, MÊME SI UNE TELLE PARTIE A ÉTÉ PRÉVENUE DE LA POSSIBILITÉ DE TELS DOMMAGES.

Section I : DISPOSITIONS FINALES

Cette Licence représente l'accord complet relatif à l'objet de celle-ci. Si une quelconque clause de cette Licence devrait être considérée comme nulle ou inapplicable, une telle clause ne sera modifiable que dans la mesure où elle puisse devenir applicable et valable. Dans tout différend ou litige dans l'application ou l'interprétation de cette licence, la partie perdante prendra en charges tous frais, y compris sans limitation, tous frais de procédure et des frais et dépenses d'avocats raisonnables. L'application de la Convention des Nations Unies régissant des Contrats pour la Vente Internationale de Marchandises est expressément exclue.

Section J : Annexe

La documentation originale s'intitule « Mines-Ponts 1990, Math. II- Corrigé ». Le ou les auteur(s) de la documentation originale est (sont) Robert Cabane. Copyright © 2007. Tous droits réservés. (Coordonnées de l'auteur initial : rcoo AT free.fr).