SÉMINAIRE D'ANALYSE FONCTIONNELLE
ÉCOLE POLYTECHNIQUE

L. SCHWARTZ

Applications p-sommantes et p-radonifiantes

Séminaire d'analyse fonctionnelle (Polytechnique) (1972-1973), exp. n° 3, p. 1-8
<http://www.numdam.org/item?id=SAF_1972-1973____A3_0>

ÉCOLE POLYTECHNIQUE

NTRE DE MATHÉMATIQUES

17, RUE DESCARTES - 75230 PARIS CEDEX 05

Téléphone : 633-25-79

SEMINAIRE MAUREY-SCHWARTZ 1972-1973

APPLICATIONS p-SOMMANTES ET p-RADONIFIANTES

par L. SCHWARTZ

Exposé N° III

15 Novembre 1972

Dans tout cet exposé, on supposera $p > 0$.

§ 1. LE THEOREME FONDAMENTAL

Théorème (III.1.1) : Soient E un espace à dual quasi-normé, G un espace bitopologique à quasi-boules compactes, u une application linéaire de E dans G, faiblement continue (i.e. pour $\sigma(E,E')$ et $\sigma(G,G')$). Alors u est p-sommante si et seulement si elle est approximativement p-radonifiante, et, pour toute probabilité cylindrique λ de type p-approximable, $\|u(\lambda)\|_p \leq \pi_p(u)\|\lambda\|_p^{*a}$.

Démonstration :

1) Supposons u approximativement p-radonifiante. Soit $e = (e_n)_{n\in\mathbb{N}}$ une suite infinie d'éléments de E, scalairement l^p. Soit $c = (c_n)_{n\in\mathbb{N}}$ une suite arbitraire de nombres > 0, de somme 1. Appelons λ la probabilité de Radon sur $\sigma(E,E')$: $\lambda = \sum_{n\in\mathbb{N}} c_n \delta_{(c^{-\frac{1}{p}} e_n)}$.

On a $u(\lambda) = \sum_{n\in\mathbb{N}} c_n \delta_{(c_n^{-\frac{1}{p}} u(e_n))}$, probabilité de Radon sur G. Alors

$$\|e\|_p^* = (\sup_{\|\xi\|\leq 1} \sum_n |<e_n,\xi>|^p)^{\frac{1}{p}} = \sup_{\|\xi\|\leq 1} (\sum_n c_n |<c_n^{-\frac{1}{p}} e_n,\xi>|^p)^{\frac{1}{p}} = \|\lambda\|_p^*. \text{ Mais}$$

$$\lambda_N = \sum_{0\leq n\leq N} c_n \delta_{(c_n^{-\frac{1}{p}} e_n)} + (\sum_{n\geq N+1} c_n)\delta_{(o)} \quad \text{converge étroitement vers } \lambda$$

(pour la topologie étroite associée à $\sigma(E,E')$), donc a fortiori cylindriquement), et $\|\lambda_N\|_p^* \leq \|e\|_p^*$, donc λ est de type p-approximable, et $\|\lambda\|_p^{*a} = \|e\|_p^*$. Ensuite

$$\|u(\lambda)\|_p = (\int_G \|y\|^p d(u(\lambda))(y))^{\frac{1}{p}} = (\int_E \|u(x)\|^p d\lambda(x))^{\frac{1}{p}} =$$

$$(\sum_{n\in\mathbb{N}} c_n \|c_n^{-\frac{1}{p}} u(e_n)\|^p)^{\frac{1}{p}} = \|u(e)\|_p .$$

Comme λ est supposé approximativement p-radonifiante, de $\|e\|_p^* < +\infty$ on déduit $\|\lambda\|_p^{*a} < +\infty$, donc $\|u(\lambda)\|_p < +\infty$ donc $\|u(e)\|_p < +\infty$, $u(e)$ est l^p. Donc u transforme toute suite scalairement l^p en une suite l^p; on déduit de la proposition (II,3 ; 4) que u est p-sommante.

2) Supposons u p-sommante. Soit λ une probabilité cylindrique de type p-approximable. Soit (λ_j) un ordonné filtrant de probabilités de Radon à support fini, convergeant cylindriquement vers λ, avec $\|\lambda\|_p^* \leq \|\lambda\|_p^{*a} + \varepsilon$. Puisque u est faiblement continue (ce qui était d'ailleurs nécessaire pour définir l'image d'une probabilité cylindrique), $u(\lambda_j)$ converge

cylindriquement vers $u(\lambda)$. Mais, si $\lambda_j = \sum_{n\in\mathbb{N}} c_{j,n}\delta_{(e_{j,n})}$, on peut aussi l'écrire $\lambda_j = \sum_{n\in\mathbb{N}} c_{j,n}\,\delta_{\left(c_{j,n}^{-\frac{1}{p}}\, e_{j,n}\right)}$, et alors on a comme dans la partie 1) de la démonstration, avec $e_j = (e_{j,n})_{n\in\mathbb{N}}$: $\|\lambda_j\|_p^* = \|e_j\|_p^*$, $\|u(\lambda_j)\|_p = \|u(e_j)\|_p$.

Puisque u est p-sommante, on aura donc :

$$\|u(\lambda_j)\|_p = \|u(e_j)\|_p \leq \pi_p(u)\|e_j\|_p^* \leq \pi_p(u)\|\lambda_j\|_p^* \leq \pi_p(u)(\|\lambda\|_p^{*a} + \varepsilon).$$

Or on a vu à la proposition (I.4) que l'ensemble des probabilités de Radon μ sur G, telles que $\|\mu\|_p \leq M$, est cylindriquement compact donc fermé, si les quasi-boules de G sont compactes. Donc $u(\lambda)$ est aussi de Radon, avec

$$\|u(\lambda)\|_p \leq \pi_p(u)(\|\lambda\|_p^{*a} + \varepsilon) \text{ donc } \leq \pi_p(u)\|\lambda\|_p^{*a},$$ <u>cqfd</u>.

<u>Corollaire (III.1.2)</u> : <u>Si</u> u <u>est faiblement continue</u>, <u>et si</u> $G = \sigma(H',H)$, <u>H Banach</u> (<u>voir exemple</u> (II,1,5)), u <u>est p-sommante si et seulement si elle est approximativement p-radonifiante</u>.

<u>Corollaire (III.1.3)</u> : <u>Si u est faiblement continue, et si G est un quasi-Banach séparé par son dual, u est p-sommante si et seulement si elle est approximativement p-radonifiante de E dans</u> $\sigma(G'',G')$ (<u>voir exemple</u> (II,1,8)).

§ 2. PASSAGE DE G" A G

Dans tout ce paragraphe, p étant toujours > 0, on supposera que G est un quasi-Banach séparé par son dual (exemple (II,1 , 5)). On cherche dans quel cas, dans le corollaire (III,1,3), on peut remplacer $\sigma(G'',G')$ par G lui-même.

<u>Lemme (III,2,1) (Phillips)</u> : <u>Soit</u> G <u>un Banach</u>. <u>Toute probabilité de Radon sur</u> $\sigma(G,G')$ <u>provient</u>, <u>par l'injection</u> $G \to \sigma(G,G')$, <u>d'une probabilité de Radon</u> (<u>unique</u>) <u>sur</u> G. <u>Admis</u>.♦

♦ Voir Schwartz [2], proposition (XI,2,3).

<u>Proposition (III,2,2)</u> : <u>Supposons réalisées les conditions du corollaire</u> (III,1,3) <u>et</u> u <u>p-sommante</u>. <u>Soit</u> w <u>une application linéaire de</u> G <u>dans un quasi-Banach</u> G_1 <u>(séparé par son dual) compacte, c.à.d. envoyant les quasi-boules de</u> G <u>dans des parties relativement compactes de</u> G_1, <u>ou faiblement compacte si</u> G_1 <u>est un Banach</u>. <u>Alors</u> w u <u>est approximativement</u> p-<u>radonifiante de</u> E <u>dans</u> G_1 <u>lui-même</u>.

<u>Démonstration</u> : Soit λ une probabilité cylindrique de type p-approximable sur E. Alors $u(\lambda)$ est une probabilité de Radon d'ordre p sur $\sigma(G'',G')$ donc portée par $\mathcal{G} = \bigcup_{R>0} R B''$, B'' boule unité de $\sigma(G'',G')$.
D'abord w est continue donc faiblement continue de G dans G_1; autrement dit elle est continue de $\sigma(G,G')$ dans $\sigma(G_1,G_1')$; elle se prolonge, par continuité ou bitransposition, en une application linéaire continue ${}^{tt}w$ de $\sigma(G'^*,G')$, donc de $\sigma(G'',G')$, dans $\sigma(G_1'^*,G_1')$ Nous supposerons ensuite w faiblement compacte. Alors ${}^{tt}w$ transforme les quasi-boules de l'espace bitopologique $\sigma(G'',G')$ en parties relativement compactes de $\sigma(G_1,G_1')$, donc ${}^{tt}w(u(\lambda))$ est de Radon sur $\sigma(G_1,G_1')$. Ou encore, $w(u(\lambda))$ est une probabilité cylindrique sur G_1, dont l'image dans $\sigma(G_1,G_1')$ est de Radon. D'après le lemme (III,2,1) de Phillips, si G_1 est un Banach, il existe une probabilité de Radon ν sur G_1 dont l'image dans $\sigma(G,G_1')$ est la même que celle de w $u(\lambda)$. Mais les probabilités cylindriques d'un espace ne dépendent que de sa topologie affaiblie, donc w u (λ) et ν, ayant même image dans $\sigma(G_1,G_1')$, coïncident, et w $u(\lambda)$ est de Radon sur G_1. Si maintenant G_1 n'est plus un Banach, mais si w est compacte, $u(\lambda)$ est portée par une réunion dénombrable de quasi-boules de $\sigma(G'',G')$ donc w u (λ) par une réunion dénombrable de compacts de G_1, donc ici encore il existe une probabilité de Radon ν sur G_1 telle que w u (λ) et ν aient même image dans $\sigma(G_1,G_1')$, donc w u $(\lambda) = \nu$ est de Radon sur G_1. Dans tous les cas w u (λ) est d'ordre p

<u>Corollaire (III,2,3)</u> : <u>Dans les conditions du corollaire</u> (III,1,3), <u>si</u> G <u>est un Banach réflexif, on peut remplacer</u> $\sigma(G'',G')$ <u>par</u> G; <u>il en est de même si</u> G <u>est un quasi-Banach</u>, p = +∞, E <u>un Banach réflexif</u>.

<u>Démonstration</u> : Le premier cas résulte de ce que l'identité G → G est faiblement compacte, le deuxième de ce que l'identité E → E est continue donc ∞-sommante, et faiblement compacte, donc approximativement ∞-radonifiante

Proposition (III,2,4) : Dans les conditions du corollaire (III,1,3), pour E Banach, si $1 < p < +\infty$, on peut remplacer $\sigma(G'',G')$ par G.

Démonstration : Reprenons la factorisation de Pietsch :

$$\begin{tikzcd}
E \arrow[r, "v"] \arrow[dr, "u_1"'] & L^\infty(Z,\nu) \arrow[r, "j"] & L^p(Z,\nu) \\
& S \arrow[ur, hook, "j'"] \arrow[r, "u_2"'] & G
\end{tikzcd}$$

Puisque E est un Banach, v est continue, donc aussi jv donc u_1. Mais S, sous-espace vectoriel fermé de L^p, est réflexif; et j, donc jv donc u_1 est p-sommante.

Le corollaire (III,2,3) prouve que u_1 est approximativement p-radonifiante de E dans S ; u_2 étant linéaire continue de S dans G, $u = u_2 u_1$ est approximativement p-radonifiante de E dans G.

Définition (III,2,5) : Soient E, G, des espaces vectoriels topologiques. On appelle opérateur p-nucléaire (sous-entendu à gauche) de E dans G une application linéaire continue admettant une factorisation

$$E \xrightarrow{v} l^\infty \xrightarrow{\alpha} l^p \xrightarrow{w} G,$$

où v et w sont continues, et où α est la multiplication

$$(t_n)_{n\in\mathbb{N}} \mapsto (\alpha_n t_n)_{n\in\mathbb{N}}$$

par une suite $\alpha \in l^p$ ($\in c^0$ si $p = +\infty$).

Si $p = 1$, on retrouve les opérateurs nucléaires de Grothendieck.

Proposition (III,2,6) : Tout opérateur p-nucléaire d'un Banach E dans un quasi-Banach G est p-radonifiant ♦.

♦ Si $p < 1$, nous verrons même ultérieurement un résultat beaucoup plus fort : u est 0-radonifiant , donc q-radonifiant pour tout $q \geq 0$.

<u>Démonstration</u> : Soit λ une probabilité cylindrique de type p sur E. Comme v est un morphisme d'espaces à duals quasi-normés, $v(\lambda)$ est cylindrique de type p sur l^∞, donc de type p-approximable parce que le couple $(l^\infty,(l^\infty)')$ a la propriété d'approximation métrique de (I,4). Alors $\alpha \in l^p$ peut s'écrire comme produit $\alpha = \gamma\beta$, $\alpha_n = \gamma_n\beta_n$ pour tout $n \in \mathbb{N}$, où $\beta \in l^p$ et où γ tend vers 0. Alors β est p-sommante de l^∞ dans l^p (voir (II,5,1)), donc approximativement p-radonifiante de l^∞ dans $\sigma((l^p)'',(l^p)')$ par le corollaire (III,1,3); comme γ est compacte de l^p dans l^p, la proposition (III,2,2) montre que $\gamma\beta = \alpha$ est approximativement p-radonifiante de l^∞ dans l^p; donc $\alpha(\lambda)$ est de Radon d'ordre p sur l^p; et alors son image dans G est de Radon d'ordre p aussi.

<u>Proposition (III,2,7)</u> : <u>Soit</u> $p = 1$. <u>Dans les conditions du corollaire</u> (III,1,3) <u>on peut remplacer</u> $\sigma(G'',G')$ <u>par</u> G, <u>si</u> E <u>est un Banach réflexif ou de dual fort séparable</u> ♦. <u>Plus généralement, si</u> E_1 <u>et</u> E <u>sont des Banach, et si</u> γ <u>est une application linéaire faiblement compacte de</u> E_1 <u>dans</u> E, $u\gamma$ <u>est 1-radonifiante de</u> E_1 <u>dans</u> G.

<u>Démonstration</u> : Partons de la factorisation de Pietsch. L'opérateur jv est intégral, au sens de Grothendieck, puisqu'il se factorise par l'injection canonique $L^\infty \to L^1$. Alors, d'après un théorème de Grothendieck♦♦ si E est de dual fort séparable ou si γ est faiblement compacte, l'application $i\,j\,v\,\gamma$ de E_1 dans $(L^1(Z,\nu))''$, où i est l'injection de L^1 dans son dual fort $(L^1)''$, est nucléaire ; donc, par (III,2.6) elle est 1-radonifiante. Si donc λ_1 est une probabilité cylindrique de type 1 sur E_1, $i\,jv\gamma$ est de Radon d'ordre 1 sur $(L^1)''$. Mais $i\,jv\gamma = i\,j'u_1\,\gamma$, où j' est l'injection de S dans L^1.

Introduisons la notion suivante. Soient U un espace vectoriel séparé par son dual, F un sous-ensemble de U. On dit qu'une probabilité cylindrique μ sur U est scalairement portée par F, si, pour tout $\xi \in U'$, $\xi(\mu)$ est portée par $\overline{\xi(F)}$. Si alors w est une application linéaire faiblement continue de W dans U, et si ν est une probabilité cylindrique sur W, $w(\nu)$ est toujours scalairement portée par w(W). Si en effet $\xi \in U'$, ou bien $\xi w(W) = \mathbb{R}$, et c'est fini, ou bien $\xi w(W) = 0$, alors ξw transite

---

♦ Exemple : $E = c^0$, $E' = l^1$.

♦♦ Voir Grothendieck, Thèse (Memoirs of the Amer. Math. Soc., n°16, 1955) 1ère partie, §4, n°3, corollaire 2 et corollaire 3, page 134.

par $W \to 0$, donc $\xi w(\nu)$ est une image de δ donc est δ, portée par $\overline{\xi w(W)}$. Donc $i\,j'\,u_1\,\gamma\,(\lambda_1)$ est une probabilité de Radon sur $(L^1)''$, scalairement portée par $i\,j\;u_1(E)$ donc par $i\,j'\,(S)$. Mais $i\,j'\,(S)$ est fermé dans $(L^1)''$, parce que L^1 est fermé dans $(L^1)''$ et S fermé dans L^1, et que i et j' sont des isométries. D'autre part, si ν est une probabilité de Radon sur U localement convexe scalairement portée par un sous-ensemble fermé convexe F de U, elle est portée par F. En effet, soit $a \notin F$; il existe un voisinage ouvert convexe $\mathcal{a}$ de a qui ne rencontre pas F, donc une forme linéaire continue ξ sur U qui separe $\mathcal{a}$ et F; alors $\xi(\nu)$ doit être portée par $\overline{\xi(F)}$ qui ne rencontre pas $\xi(\mathcal{a})$, donc $\nu(\mathcal{a}) \leq \nu(\xi^{-1}(\xi(\mathcal{a}))) = (\xi(\nu))(\xi(\mathcal{a})) = 0$, donc le support de ν ne contient pas a, et ν est bien portée par F. Donc ici $i\,j'u_1\gamma(\lambda_1)$ est de Radon sur $(L^1)''$, portée par S. Donc il existe une probabilité de Radon ρ sur S, dont l'image par $i\,j'$ est $i\,j'u_1\gamma(\lambda_1)$. Donc ρ et $u_1\gamma(\lambda_1)$ sont des probabilités cylindriques sur S, ρ de Radon, dont les images par $i\,j'$ dans $(L^1)''$ coïncident. Cela veut dire qu'elles ont même image par toute forme linéaire continue sur S qui transite par $i\,j'$; c.à.d. par toute forme linéaire continue sur S, d'après Hahn-Banach, donc $u_1\gamma(\lambda_1) = \rho$ est de Radon sur S, et d'ordre 1 trivialement puisque $L^\infty \to L^1$ était 1-sommante. Donc $u\gamma(\lambda_1) = u_2 u_1 \gamma(\lambda_1)$ est de Radon d'ordre 1 sur G, <u>cqfd</u>.

<u>Proposition (III,2,8)</u> : <u>Si</u> $p < +\infty$, <u>et si</u> $G = H'$ <u>est un dual fort séparable d'un Banach</u> H♦, <u>si les conditions du corollaire</u> (III,1,3) <u>sont réalisées</u>, <u>on peut remplacer</u> $\sigma(G'',G')$ <u>par</u> G <u>lui-même</u>.

<u>Démonstration</u> : On sait déjà que, si λ est une probabilité cylindrique de type p-approximable sur E, $u(\lambda)$ est une probabilité cylindrique sur H' dont l'image par $H' \xrightarrow{\sigma} (H', H)$ est de Radon d'ordre p (corollaire (III,1,2)). Mais H' est un Banach séparable, donc polonais; donc il existe une probabilité de Radon ν sur H' telle que $\sigma\nu$ soit $\sigma u(\lambda)$. Puisque ν est de Radon sur $G = H'$, son image de Fourier $\hat{\nu}$ sur $G' = H''$ est continue, pour la topologie G'_c de la convergence uniforme sur les compacts de G [en effet, quelque soit $\varepsilon > 0$, il existe un compact K de G qui porte ν à ε près ; alors $\hat{\nu}$ diffère d'au plus ε de $\xi \mapsto \int_K e^{-2i\pi\langle x,\xi\rangle} d\nu(x)$, d'où le résultat]. D'autre part, λ étant de type p donc a fortiori de type 0, $\hat{\lambda}$ est continue sur E' muni de sa norme $\| \;\|$ (voir lemme de la proposition

---

♦ Exemple $G = \ell^1$, $H = c_0$.

2 de l'exposé 1); mais u, p-sommante pour $p < +\infty$, est a fortiori q-sommante pour un q fini > 1, donc transite par un $S_q \subset L^q$ dont la boule unité est faiblement compacte, donc l'image par u de la quasi-boule unité de E est contenue dans un faiblement compact convexe de H' (i.e. dans un convexe compact de $\sigma(H',H'')$). Alors $(u(\lambda))^\wedge$, image réciproque de $\hat{\lambda}$ par ${}^t u$ ($(u(\lambda))^\wedge = \hat{\lambda} \circ {}^t u$) est continue sur H", muni de la topologie de la convergence uniforme sur les parties $\sigma(H',H'')$-compactes convexes, c.à.d. pour $\tau(H'',H')$, topologie de Mackey. Donc $(u(\lambda))^\wedge$ et $\hat{\nu}$ sont toutes deux continues sur $\tau(H'',H')$. Or les images de $u(\lambda)$ et ν dans $\sigma(H',H)$ coïncident, ce qui veut dire que $(u(\lambda))^\wedge$ et $\hat{\nu}$ coïncident sur H. Mais H est dense dans $\sigma(H'',H')$ donc dans $\tau(H'',H')$, donc $(u(\lambda))^\wedge = \hat{\nu}$ et $u(\lambda) = \nu$, $u(\lambda)$ est de Radon d'ordre p sur $G = H'$.

§ 3. SUPPRESSION DE LA CONDITION D'APPROXIMATION

Si E est un Banach, et si (E,E') a la propriété d'approximation métrique, on a vu au paragraphe 4 de l'exposé I que toute probabilité cylindrique de type p est de type p-approximable, avec $\|\lambda\|_p^* = \|\lambda\|_p^{*a}$, donc, dans le corollaire (III,1,3), on peut supprimer "approximativement". Voici un autre cas :

Proposition (III,3,1) : Supposons E Banach. Si $p \geq 1$, dans les conditions du corollaire (III,1,3), on peut supprimer "approximativement".

Démonstration : Soit λ une probabilité cylindrique de type $p \geq 1$ sur E. Reprenons la factorisation de Pietsch. Alors $v(\lambda)$ est cylindrique de type p sur L^∞ (v est continue). Mais $(L^\infty,(L^\infty)')$ a la propriété d'approximation métrique, donc $v(\lambda)$ est de type p-approximable sur L^∞. Ensuite L^p est localement convexe et j est faiblement continue et p-sommante, donc $j\,v(\lambda)$ est de Radon d'ordre p dans $\sigma((L^p)'',(L^p)')$. Comme $jv = j'u_1$, $jv(\lambda)$ est scalairement portée par S, donc, étant de Radon, est portée par l'adhérence de S dans $\sigma((L^p)'',(L^p)')$, donc par $\sigma(S'',S')$. Donc elle est l'image par j' d'une probabilité de Radon ν de $\sigma(S'',S')$. Alors $u_1(\lambda)$ et ν ont même image par j'; alors, $\sigma(S'',S')$ étant la topologie induite par $\sigma((L^p)'',(L^p)')$, toute forme linéaire continue sur $\sigma(S'',S')$ se prolonge à $\sigma((L^p)'',(L^p)')$, donc $u_1(\lambda) = \nu$, $u_1(\lambda)$ est de Radon sur $\sigma(S'',S')$, et par suite $u(\lambda) = u_2 u_1(\lambda)$ de Radon sur $\sigma(G'',G')$, d'ordre p, cqfd.

Remarque : On vérifie aisément que si à la fois une condition du paragraphe 2 et du paragraphe 3 sont vérifiées, u p-sommante est alors p-radonifiante de E dans G.

§ 4. RECAPITULATION

Soient E et G des Banach, pour simplifier, et soit u p-sommante de E dans G. Alors :

1) Si $p = +\infty$, u est ∞-radonifiante dans $\sigma(G'', G')$; dans G si E ou G est réflexif.

2) Si $1 < p < +\infty$, u est p-radonifiante de E dans G.

3) Si $p = 1$, u est 1-radonifiante de E dans $\sigma(G'', G')$; dans G si E ou G est réflexif, ou si E a un dual E' séparable, ou si G est un dual séparable H' d'un Banach H, ou si u est nucléaire;

4) Si $p < 1$, u est approximativement p-radonifiante de E dans $\sigma(G'', G')$; on peut supprimer "approximativement" si (E, E') a la propriété d'approximation métrique ou si u est p-nucléaire; on peut remplacer $\sigma(G'', G')$ par G si G est réflexif ou dual séparable H' d'un Banach H, ou si u est p-nucléaire.

Remarque : Ces résultats ne peuvent pas être considérablement améliorés. Pour $p < 1$, on ne sait pas si, lorsque (E, E') n'a pas la propriété d'approximation métrique, u peut ne pas être p-radonifiante. Mais on sait que, l'identité $E \to E$, pour E Banach non réflexif, n'est pas en général ∞-radonifiante; et que l'injection $L^{\infty}(Z, \nu) \to L^{1}(Z, \nu)$, si ν est diffuse, n'est pas 1-radonifiante.

BIBLIOGRAPHIE DES EXPOSES II ET III

[1] L. Schwartz : Probabilités cylindriques et applications radonifiantes.

[2] L. Schwartz : Séminaire de l'Ecole Polytechnique 1969-1970, Applications radonifiantes.

[3] B. Maurey : Applications p-sommantes, pour p réel quelconque. Note aux C. R. Acad. Sc., Paris, tome 272, p. 376-378. 1/2/1971.
