

---

## Cadre théorique et gestion clinique dans le protocole PANat.

G. Cox Steck, kinésithérapeute suisse dipl. FH, enseignante accréditée de PANat  
Manuscrit relu et approuvé par les enseignants reconnus PANat en mars 2009, révisé février 2015

---



Mots-clés: PRO-Active, hémiplégié, répétitif, attelles Johnstone ou attelles gonflables, exercices autodirigés, faible récupération motrice, focalisation externe de l'attention

## Résumé

Ce document donne un aperçu du cadre théorique qui sous-tend le concept PANat et son approche clinique.

**PANat** est l'abréviation de **PRO-Active approach to Neurorehabilitation integrating Urias<sup>®</sup> Johnstone\* air splints and other therapy tools**. (En français : approche PRO-Active en réadaptation neurologique avec utilisation d'attelles gonflables et d'autres outils thérapeutiques.) PANat est un développement du concept de rééducation de Margaret Johnstone. (Margaret Johnstone, FCSP 1919-2006)<sup>[1]</sup>

Margaret Johnstone FCSP <sup>[2-3]</sup> a été dans les années 1970 une pionnière dans l'utilisation d'attelles gonflables dans le traitement et les exercices actifs pour les membres parétiques des patients hémipariés. Ce concept de traitement a été actualisé par l'intégration des principes actuels des sciences du mouvement (movement science) et d'une pratique fondée sur preuves (evidence based practice), aussi bien dans l'approche théorique que pratique que propose PANat. Il intègre dans les sessions d'entraînement et d'exercices des outils thérapeutiques développés par des thérapeutes et des idées amenées par des patients victimes d'attaque cérébrale pour répondre à leurs besoins spécifiques.

## Introduction

Les mouvements sont nécessaires pour pouvoir participer à la vie et en profiter, aussi bien à la maison et dans la société, qu'au travail.

De nombreuses personnes qui ont subi une attaque cérébrale (un AVC) et qui n'ont qu'une récupération sensorimotrice limitée du côté affecté, utilisent les membres sains dans leurs tâches quotidiennes. Ceci accentue l'échec de réintégration du membre gravement paralysé dans des activités fonctionnelles utiles. En conséquence, diverses problématiques accessoires peuvent se développer, comme le phénomène de non-usage appris ('learned nonuse' = une forme de délaissement total du membre), des raideurs musculaires, des contractures dans les articulations et des douleurs.

Des études ont démontré qu'un exercice précoce du membre supérieur hémiparié, combiné à beaucoup de répétitions, peut avoir un effet efficace et durable sur les fonctions motrices<sup>[4-5]</sup>. Dans ces études, le membre supérieur était atteint soit d'hypotonie marquée, soit d'une paralysie importante traitée avec l'attelle gonflable.

C'est en adaptant la tâche et l'environnement par l'utilisation des attelles gonflables Johnstone et/ou d'autres moyens thérapeutiques (par exemple le fauteuil à bascule, PANat-Laptool<sup>1)</sup><sup>[6-8]</sup> que des interventions qui stimulent un entraînement intensif et spécifique, deviennent possible. Cette situation d'exercice adapté devient une forme d'environnement d'apprentissage qui permet un entraînement sélectif et contrôlé du mouvement avec le membre sévèrement atteint. Ces mouvements partiels faisant partie d'une tâche plus complexe deviennent, une fois acquis, des chaînons utiles pour la réalisation de l'objectif fonctionnel convenu avec le patient.

---

<sup>1</sup> [www.panat-laptool.ch](http://www.panat-laptool.ch)

L'approche PRO-Active s'adresse surtout aux patients qui suite à un AVC, ont de graves troubles sensorimoteurs. Le membre hémiparalysé est stimulé avec des tâches répétitives, intensives et sélectives, et ceci, au cours de toutes les phases de la réadaptation. En utilisant ces idées de base, l'approche PANat a en elle la possibilité d'influencer les mécanismes de neuroplasticité et d'organiser un entraînement moteur efficace et ciblé. Elle cherche à donner au patient en réadaptation une chance d'exercer lui-même ses membres hémiparalysés, aussi bien pendant le temps consacré à la thérapie qu'en dehors des sessions supervisées, de même qu'à la maison.

## Cadre théorique de PANat

Le cadre théorique de PANat est basé sur la théorie actuelle des systèmes du contrôle moteur et de l'apprentissage moteur<sup>[9-16]</sup>. Cette théorie suggère que les mouvements se développent comme une conséquence de l'interaction de différents processus. Ceux-ci comprennent des facteurs intrinsèques (comme la perception, la cognition et les processus moteurs de l'individu) et les facteurs extrinsèques (comme l'interaction entre l'individu, la tâche et l'environnement).

Les principes de l'apprentissage moteur et des sciences cognitives, la compréhension actuelle des effets de la déficience et leurs adaptations secondaires, la biomécanique des activités fonctionnelles et les applications cliniques de la plasticité neurale sont des aspects utilisés pour orienter le traitement<sup>[13]</sup>.

Les attelles gonflables et autres ressources thérapeutiques sont des éléments importants dans la simplification des activités et des exercices fonctionnels au cours de l'entraînement. Les exercices qui intègrent l'environnement et adaptent la tâche, permettent de faire travailler les membres hémiparalysés de façon autodirigée. Devoir résoudre des problèmes stimule la planification et le démarrage du mouvement, la réalisation de séquences de mouvements, avec feedback dans des situations 'hands off' (= sans la facilitation manuelle du thérapeute). Une pratique autodirigée est pour cette raison également une approche continue, aussi bien dans des sessions thérapeutiques supervisées que non supervisées, ainsi qu'à domicile.

## L'approche clinique de PANat

L'approche clinique de PANat examine à différents niveaux les troubles sensorimoteurs suite à l'AVC:<sup>[16]</sup>

1. **Au niveau de la tâche fonctionnelle:** quel objectif ou quelle activité a été convenu avec le patient?
2. **Au niveau stratégique:** les stratégies du mouvement utilisées sont-elles efficaces ou le patient compense-t-il ? (niveau de l'activité ou de la stratégie)
3. **Au niveau des déficiences, des troubles :** quelles restrictions sous-jacentes influencent le mouvement ? (niveau de troubles sensoriels, moteurs et cognitifs)

La tâche est analysée en vue de définir un niveau d'exécution de base. Ensuite, on établit un programme d'entraînement qui intègre les principes du réapprentissage moteur<sup>[17]</sup>.

Le processus de réadaptation est guidé par la théorie de la neuroplasticité<sup>[18]</sup>. C'est en se concentrant sur l'objectif spécifique de la personne en rééducation que l'on trouve la motivation et l'engagement nécessaire. Le but est d'encourager des stratégies

d'entraînement intensif, répétitif et ciblé avec le membre hémiparalysé, aussi bien dans la tâche proposée que dans une tâche partielle. L'activité (partielle) acquise par le membre est alors immédiatement associée à l'activité fonctionnelle souhaitée ou à l'objectif du patient.

## L'intégration de PANat dans le processus de réadaptation

L'intégration de l'approche PANat dans le processus de réadaptation implique de donner de l'importance aux ambitions du patient. Le thérapeute aura soin de faire utiliser des stratégies d'exécution qualitatives pour limiter les mouvements compensatoires qui se créent dans des activités fonctionnelles. Ceci s'obtient en étant attentif à la flexibilité et à la longueur des muscles, en renforçant les muscles affaiblis, en stimulant l'activité musculaire dans un contexte fonctionnel et en augmentant la stimulation sensorielle<sup>[19]</sup>.

On cherche ainsi à stimuler dans le membre hémiparalysé une qualité et quantité d'activité fonctionnelle, dans des mouvements uni- et bilatéraux et bimanuels, tout en prévenant les stratégies compensatoires indésirables. Le choix des exercices est guidé par les déficiences observées qui empêcheraient le patient de réaliser ou d'accomplir une tâche.

Les exercices sont exécutés avec un nombre croissant de répétitions qui ont lieu dans un environnement bien cadré et habituellement clos. On y introduit des variations en modifiant la complexité de chaque tâche, en modifiant la rapidité de l'exécution et/ou la surface de travail, en adaptant l'effet de levier avec l'attelle gonflable ou d'autres outils thérapeutiques, en introduisant des éléments cognitifs, comme par exemple dans des tâches doubles.

Pour diminuer la complexité des mouvements multi- articulaires en contrôlant le degré de liberté de mouvement au niveau de l'articulation ("degree of freedom of movement")<sup>[20]</sup> l'utilisation d'attelles gonflables Johnstone et/ou d'autres adjuvants thérapeutiques appropriés peuvent être utiles. Ceux-ci facilitent le mouvement sélectif du membre hémiparalysé dans des tâches utiles; ils permettent la répétition et l'entraînement intensif, aussi bien dans des sessions individuelles que de groupe. Un bon équilibre entre les exercices 'hands-on' et 'hands-off' ou encore l'entraînement autodirigé améliorent les capacités du patient à résoudre des problèmes moteurs.

Les objectifs du patient et sa façon de s'y prendre doivent être régulièrement réévalués; les interventions thérapeutiques doivent être adaptées pour que le patient puisse maximaliser son potentiel de rééducation.

Les attelles gonflables Johnstone et les autres outils thérapeutiques peuvent être utilisés dans toutes les phases de la réadaptation: au tout début en phase aiguë, jusque et y compris en phase chronique ou de gestion à long terme. Les accents thérapeutiques varient de la prévention et du traitement des changements adaptatifs jusqu'à la mobilisation articulaire et l'éveil d'activité musculaire.

Les troubles sensorimoteurs réagissent lentement au changement, mais la tâche à accomplir et l'environnement peuvent être structurés de telle manière que les muscles nécessaires pour exécuter les activités imposées sont stimulés.

Entraîner efficacement les hémiplésiques avec un déficit sensorimoteur prononcé est tout un défi. Un des objectifs de la réadaptation est d'obtenir un comportement moteur efficace. Il est dès lors nécessaire de mettre l'accent sur un entraînement intensif et des exercices pour l'hémicorps paralysé pendant tout le processus de rééducation.

L'approche PRO-Active (PANat) peut dès lors faire partie du processus de rééducation. Elle intègre la théorie actuelle des systèmes du contrôle moteur et de l'apprentissage moteur; elle repose sur des bases scientifiques en ce qui concerne l'entraînement sensorimoteur<sup>[4-5,19,28]</sup>; elle place le patient au centre des préoccupations et encourage une participation précoce des aidants, tout en permettant un entraînement autonome et autodirigé si nécessaire.

Le réapprentissage de capacités motrices après un AVC est un processus qui peut durer toute la vie. Les thérapeutes qui y intègrent l'approche PANat, incorporent des stratégies qui cherchent à limiter les mouvements compensatoires pendant l'activité fonctionnelle. Au niveau biomécanique il s'agit de renforcer des muscles faibles et de préserver la flexibilité et l'extensibilité musculaire; cette activité musculaire est suscitée autant que possible dans un contexte fonctionnel et la stimulation sensorielle est encouragée. Au niveau du comportement, c'est une pratique intensive et répétitive qui est encouragée tant dans l'entraînement 'hands on', que dans l'entraînement 'hands off', et ceci même pour les patients qui ont de graves problèmes sensoriels, moteurs, cognitifs et de perception.

A cela se rajoute l'utilisation judicieuse d'outils de support, qui aident à réduire la complexité des mouvements multi articulaires au cours des sessions d'exercice. Ils améliorent le contrôle moteur ciblé et autogéré au cours d'activités qui ont un sens pour le patient. Le temps consacré à l'entraînement autodirigé, principalement avec les membres hémiplésiques et ce dans toutes les phases de la réadaptation est ainsi augmenté. Les patients hémiplésiques et leurs aidants/soignants sont encouragés à être proactifs dans la gestion de la rééducation en cours. Avec l'aide des thérapeutes, ils orientent le programme de traitement pour trouver les réponses nécessaires aux problèmes spécifiques ou aux limitations causés par l'accident cérébrovasculaire.

*On peut trouver des exemples pratiques dans :*

- *Le Manuel de l'Utilisateur' PANat*
- *Le Poster - présenté à Louvain, en Belgique, 2006 - Promoting 'Force to use it'- Strategies of the Hemiplegic Limbs of a Patient with Severely Impaired Motor Control Following Stroke: A Case Report. Cox Steek G., Signer S..*
- *L'article paru dans NOT 'Traitement autonome et répétitif de la motricité du bras lors d'une hémipésie prononcée, à l'aide des attelles gonflables de Johnstone d'après PANat / Independent, repetitive arm motor training in severe hemiparesis using the Johnstone Air Splint / Selbsttatiges, repetitives Armmotoriktraining bei ausgeprägter Hemiparese mit den Johnstone Luftpolslerschienen nach PANat.' Wälder F. 2008*

## PRO-Active - Que signifie au juste le mot?

PRO-Active approach to Neurorehabilitation integrating air splints\* and other therapy tools (PANat)

\*Urias® Johnstone air splints

### PRO-Active: Ce terme anglais résume également le processus de traitement clinique de PANat

**PRO:** renvoie au raisonnement clinique et aux différentes décisions qui justifient l'utilisation des attelles gonflables et des autres moyens thérapeutiques. (Qui ? Quoi ? Pourquoi ?)

**Active:** renvoie au programme d'entraînement basé sur les principes des théories actuelles de l'apprentissage moteur. (Comment ?)

### P: Pathology (= pathologie)

L'approche PANat a été principalement développée pour la rééducation après une attaque cérébrale. Cette approche peut également être utilisée pour d'autres affections neurologiques, comme la sclérose en plaques et les lésions cérébrales traumatiques. L'objectif de traitement et les accents mis dépendront du diagnostic.

### R: Reframe (=recadrer)

Le modèle CIF (Classification internationale du Fonctionnement, du Handicap et de la Santé -OMS)<sup>[21]</sup> est utilisé comme structure sous-jacente pour recadrer les problèmes et les observations inhérentes au diagnostic. Les activités, la participation et la qualité de la vie (enablement) et les troubles sous-jacents/invalidants (disablement) sont inventoriés.

La relation entre les déficits moteurs primaires et secondaires et leur impact sur l'handicap après un ACV est cadrée à l'aide de la classification UMNS (Upper Motor Neuron Syndrome).

### O: Objectives (=objectifs)

Fixer des objectifs est utilisé comme technique de motivation pour aider le patient à comprendre pourquoi tous ces entraînements/exercices sont nécessaires<sup>[22-23]</sup>.

- Quel est l'objectif du patient?
- Quels sont les objectifs thérapeutiques pour parvenir à ce résultat?

### A: Acquisition of skills (=acquisition de compétences)

Les recommandations pour l'apprentissage de compétences sont intégrées dans le programme d'entraînement<sup>[15]</sup>. L'accent est mis sur la phase initiale ou cognitive de l'acquisition de capacités. Le (ré-)apprentissage d'une tâche dans une situation d'adaptée avec un membre qui a subi des troubles moteurs graves, peut être comparé à l'apprentissage d'une nouvelle tâche.

### c: carers (=personnes qui s'occupent du patient, assistants > ici appelés "aidants")

La formation des aidants fait partie intégrante de PANat; les aidants peuvent être des assistants de la santé à domicile, des membres de la famille, des amis. Par cette formation, ils développent des connaissances et des compétences spécifiques qui leur permettent de poursuivre une rééducation de longue haleine à domicile, à relativiser peurs et angoisses, à reconstruire la confiance en soi; ils sont un chaînon qui facilite un retour à domicile réussi et dans la réintégration sociale de la personne ayant subi un accident cérébrovasculaire<sup>[24]</sup>.

### t: training (=entraînement, beaucoup d'exercices)

Il est prouvé que l'entraînement peut favoriser le rétablissement fonctionnel après une attaque cérébrale<sup>[15]</sup>. L'objectif est de maximaliser le rétablissement et de prévenir les stratégies compensatoires. En intégrant PANat dans le processus de rééducation, le thérapeute peut stimuler les groupes musculaires souhaités dans un contexte ciblé et orienté vers une tâche précise, et ceci très tôt dans la rééducation.

Les directives pour les entraînements basées sur des preuves scientifiques sont reprises dans le programme.<sup>[13,16,31]</sup>

### i: intensity (=intensité)

PANat permet des mouvements intensifs, répétitifs, ciblés et autodirigés du bras et de la jambe hémiparétique tout en faisant travailler aussi le tronc. Les attelles gonflables et les autres adjuvants peuvent être utilisés par tous les membres de l'équipe et par les aidants. Ceci offre donc des possibilités de stimulation sensorimotrice supplémentaires au cours du week-end ou à domicile. Les exercices peuvent également être organisés dans des sessions de groupe, ce qui constitue parfois une meilleure gestion du temps et des moyens<sup>[25-26]</sup>.

### v: variation (=variation)

L'utilisation des attelles gonflables Johnstone et des autres adjuvants font partie de ces facteurs d'environnement qui orientent le mouvement et en améliore la qualité pour parvenir à des activités et objectifs significatifs<sup>[6-8]</sup>. Ils facilitent l'apprentissage partiel d'une activité et permet différentes variantes dans la répétition.

Les instructions au mouvement (et le feedback reçu) sont donnés grâce à une cible externe qui dirige l'attention.

### e: evidence (=preuve)

Se poser la question: quel a été le degré d'efficacité de l'intervention pour ces patients? Des progrès doivent être continuellement évalués; le choix des instruments de mesure dépendra de ce qui doit être mesuré.

- Les méthodes quantitatives donnent des statistiques (combien?)
- Les méthodes qualitatives examinent les capacités d'exécution de mouvement et les changements de comportement adaptatifs<sup>[27]</sup>.
- Les mesures individuelles objectives démontrent les changements dans la réalisation au cours du temps.

### Atelles gonflables Johnstone (Johnstone air splints)

Les atelles gonflables Urias® Johnstone ont été spécifiquement conçues et développées depuis 1966 pour le travail thérapeutique avec des patients hémiplegiques avec un déficit moteur important. Le choix de l'attelle gonflable dépend du niveau de récupération motrice, des possibilités de performance du patient et de l'activité ou de la tâche choisie.

Pour la rééducation selon les principes PANat nous recommandons uniquement les atelles gonflables Urias® Johnstone et ce pour les raisons suivantes:

- Margaret Johnstone et d'autres instructeurs PANat ont conçu une gamme d'atelles gonflables qui correspondent à différents programmes de rééducation.
- Ces atelles gonflables Johnstone sont fabriquées avec un plastique PVC conforme aux normes européennes ; il est flexible, transparent et à double paroi. Ces atelles ont été conçues pour être gonflées avec la bouche jusqu'à une pression de maximum 40 mm Hg et pour l'entraînement des patients victime d'un AVC, avec un déficit moteur important.

Pour plus d'informations concernant l'application des atelles et pour quelques exemples pratiques de leur utilisation, nous renvoyons au manuel de l'utilisateur<sup>[6]</sup>.

### Entraînement et exercices autodirigés (‘hands-off’)

Dans le cadre d'une activité bien précise et surtout dans le cas d'exercices répétitifs et intensifs du membre hémiplegique, l'entraînement autodirigé combiné aux atelles gonflables peut faciliter le travail autonome. La position de départ pour chaque activité doit être adaptée au niveau de rétablissement moteur et aux possibilités fonctionnelles du patient. Un apport thérapeutique peut être nécessaire lors du positionnement du patient, de la mobilisation des articulations et des tissus mous avant d'apposer l'attelle (ce que nous appelons le travail 'hands-on') et lors de la mise en place de la tâche pour créer un environnement d'apprentissage. La tâche, l'environnement et les séquences d'exercices sont choisis en vue d'apprendre à résoudre seul un problème (planifier, initier, réaliser, finir et évaluer une séquence de mouvement) - le travail 'hands-off'. L'objectif de l'entraînement est aussi bien d'améliorer la qualité que la quantité des activités fonctionnelles avec les membres hémiplegiques, dans des mouvements tant uni- que bilatéraux et bimanuels, tandis que l'on évite les stratégies compensatoires défavorables. Le choix de l'activité pour cette session d'exercices se fait sur base des déficiences qui limitent le patient dans la réalisation ou dans l'accomplissement de la tâche.

### Déficit moteur important (= Severely impaired motor control)

La clientèle en rééducation qui entre le plus en ligne de compte pour ce type d'entraînement sont les patients dont les symptômes s'échelonnent d'"aucune possibilité de mouvement sélectif" à "une parésie prononcée avec un minimum d'activité musculaire". PANat vise aussi les patients qui ont développé des comportements musculo-squelettiques et neurologiques secondaires négatifs (comme des contractures des tissus mous).

L'instrument de mesure Chedoke McMaster Stroke assessment<sup>[29]</sup>, qui inventorie les patients hémiplegiques selon leurs déficits, les placerait dans les catégories 1 à 4 (sur une échelle de 7). Ces patients, et surtout ceux sans mouvement sélectif et avec des déficiences cognitives, éprouvent des difficultés à participer à des méthodes d'entraînement basées sur des preuves, telles que la Constrained Induced Movement Therapy<sup>[30]</sup>.

### Degrés de liberté de mouvement selon N.A. Bernstein<sup>[21]</sup>

Ceci se rapporte au contrôle moteur qui permet de réguler et coordonner le mouvement dans le corps humain. Affiner la coordination et le contrôle du geste s'obtient en réduisant le degré de liberté de mouvement pour un membre ou une articulation spécifique et par conséquent empêcher les mouvements inadéquats.

### Focalisation externe de l'attention<sup>[32]</sup>

Où le « focus » externe de l'attention est une façon de diriger le point de mire vers l'effet de son mouvement par rapport à l'environnement.

Le thérapeute PANat organise et structure l'environnement avec des indices visuels, auditifs et tactiles qui facilitent la qualité de mouvement pour des hémiplegiques avec un déficit sensorimoteur prononcé. Les atelles gonflables et outils thérapeutiques peuvent être utilisés pendant l'entraînement pour donner un focus supplémentaire d'attention externe.

### Remarque de l'auteur

Ce document sera régulièrement revu en tenant compte des développements dans le cadre de la pensée scientifique de l'analyse du mouvement, du contrôle et de l'apprentissage moteur appliqués à la rééducation. De nouvelles études sont fortement recommandées pour soutenir l'expérience clinique dans l'utilisation de l'approche PANat chez ce groupe de patients.

1. Obituary – Margaret Johnstone 2007, [www.PANat.info](http://www.PANat.info)
2. Johnstone M. Restoration of normal movement after Stroke, Churchill Livingstone, 1995.
3. Johnstone M. Home Care for the Stroke Patient, Churchill Livingstone, 1996.
4. Feys HM, De Weerd WJ, Selz BE, Cox Steck GA, Spichiger R, Vereeck LE, Putman KD, Van Hoydonck GA. Effect of a Therapeutic Intervention for the Hemiplegic Upper Limb in the Acute Phase after Stroke. A Single-Blind, Randomised, Controlled, Multicentre Trial. *Stroke*. 1998; 29: 785-792.
5. Feys H, De Weerd W, Verbeke G, Cox Steck G, Capain C, Kiekens C, Dejaeger E, Van Hoydonck G, Vermeersch G, Cras P. Early and repetitive stimulation of the arm can substantially improve the long-term outcome after stroke: A five-year follow-up study of a single-blind randomised trial. *Stroke*. 2004; 35: 924-929.
6. Cox Steck GA. User guide for information and instructions to familiarize application and handling of the Urias® Johnstone air splints used in PANat, Rehabilitation centre, Bürgerspital, Solothurn, Switzerland, 2009.
7. Wälder F. Selbsttätiges, repetitives Armmotoriktraining bei ausgeprägter Hemiparese mit den Johnstone-Luftpolsterschienen nach PANat. *Ergotherapie & Rehabilitation*. 2007; 8: 14-20.
8. Wälder F. Neurotherapeutische Rehabilitation mit den Johnstone Luftpolsterschienen nach PANat. In: Habermann C, Kolster F. *Ergotherapie im Arbeitsfeld Neurologie*. 2. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2009: 747 – 783.
9. Schmidt RA. *Motor Control and Learning: A Behavioural Emphasis*, edition 2. Human Kinetics; Champaign, Illinois, 1998.
10. Krakauer JW. Motor learning: its relevance to stroke recovery and Neurorehabilitation, *Current Opinion in Neurology*: February 2006; Volume 19(1): 84-90.
11. Majsak MJ. Application of Motor Learning Principles to the Stroke Population. In: *Topics in Stroke Rehabilitation*. 1996; 3: 27–59.
12. Montgomery P, Connolly PB. *Clinical Applications for Motor Control*, Slack, 2003.
13. Carr JH, Shepherd RB. *Stroke Rehabilitation*. Elsevier Limited; 2004.
14. Umphred DA. Introduction and Overview: Multiple Conceptual Models: Framework for Clinical Problem Solving. In: *Neurological Rehabilitation*, 3rd. Edition. Mosby; 1995.
15. Gentile AM. Skill Acquisition: Action, Movement, and Neuromotor Processes. In: Carr J, Shepherd R. *Movement Science, Foundations for Physical Therapy in Rehabilitation*, 2nd ed. 2000.
16. Shumway- Cook A, Woollacott MH. *Motor Control Translating Research into Clinical Practice*, 3rd. Edition. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins; 2007.
17. Cox Steck GA. A clinical decision making- goal directed training program. Rehabilitation centre, Bürgerspital, Solothurn, Switzerland. Unpublished working document 2009.
18. Byl NN. Neuroplasticity : Applications to Motor Control. In: Montgomery PC, Connolly BH. *Clinical Applications for Motor Control*. SLACK incorporated; 2003: 79-106.
19. Chambier DC, De Corte E. Treating sensory impairments in the post-stroke upper limb with intermittent pneumatic compression. Results of a preliminary trial. *Clinical Rehabilitation*. 2003; 17: 14-20
20. Bernstein NA. *The Coordination and Regulation of Movements*. New York: Pergamon; 1967:127-134
21. <http://www.who.int/classifications/icf/site/icftemplate.cfm>
22. Hammond JS, Keeney RL, Raiffa H. *Smart choices: a practical guide to making better life decisions*. New York: Broadway books, 1998.
23. Signer- Thöne S. Goal setting process and management in Rehabilitation Centre, Bürgerspital, Solothurn, Switzerland. Unpublished working document 2010.
24. Thorsen AM et al. A randomized controlled trial of early supported discharge and continued rehabilitation at home after stroke. *Stroke*. 2005;36:297-302
25. DeWeerd W, Selz B et al. Time use of stroke patients in an intensive rehabilitation unit: a comparison between a Belgian and a Swiss setting. *Disability and Rehabilitation*. 2000; vol 22 no.4: 181-186.
26. Ada L, Mackey F, Heard R, Adams R. Stroke rehabilitation: does the therapy area provide a physical challenge? *Aust. J Physiotherapy*. 1999; 45: 33-38.
27. Kierasuk T, Smith A, Cardillo J. *Goal Attainment Scaling, Applications, theory and measurement*, 1994.
28. Ottawa Panel. Evidence- Based Clinical Practice Guidelines for Post-Stroke Rehabilitation. *Topics in Stroke Rehabilitation*. Spring 2006; vol 13/ Number 2.
29. Gowland C. et al. Chedoke- McMaster Stroke Assessment, 1995.
30. Taub E, Uswatte G et al. Constraint –Induced Movement Therapy: A new family of techniques with broad application to physical rehabilitation - A clinical review. *J Rehabil Res Dev*. 1999.
31. [www.strokecenter.org/prof/guidelines.htm](http://www.strokecenter.org/prof/guidelines.htm), [www.Americanheart.org](http://www.Americanheart.org)
32. Wulf G. *Attention and motor skill learning*, Champaign, IL: Human Kinetics; 2007

Traduit de l'anglais par A.M. Verstraeten, instructrice PANat, 2015  
avec nos remerciements à Madame Françoise Hénot pour ses suggestions.