



Christelle Pons  
UBO/ INSERM U1101 / CHU Brest



# Paralysie cérébrale

*Sylvain Brochard, Rodolphe Bailly, Mickael  
Dinomais*



## Objectifs du cours

- Définir la paralysie cérébrale (PC)
- Identifier et diagnostiquer une PC chez l'enfant
- Élaborer une stratégie d'évaluation adaptée à un enfant atteint de PC (motricité)
- Comprendre les principes actuels de la prise en charge des enfants atteints de PC (motricité)
- Prescrire une prise en charge adaptée (motricité)
- Appréhender les avancées scientifiques récentes, et les questions en suspens

## Plan du cours

- La Paralysie Cérébrale?
- Stratégie diagnostique et pronostique
- Evaluation (motricité)
- Enjeux et grands principes de la PEC (motricité)
- PEC en pratique (motricité)

# La Paralyse Cérébrale?

# Définition de la paralysie cérébrale (PC)

## A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006

### Report Executive Committee:

**Peter Rosenbaum** (Definition Panel Chair) MD, *CanChild* Centre for Childhood Disability Research, Hamilton, Ontario, Canada.

**Nigel Paneth** (Classification Panel Chair) MD, Department of Epidemiology, Michigan State University, East Lansing, MI, USA.

**Alan Leviton** MD, Neuroepidemiology Unit, Children's Hospital, Boston, MA, USA.

**Murray Goldstein\*** (Co-Chair) DO, MPH, United Cerebral Palsy Research & Educational Foundation, Washington DC, USA.

**Martin Bax** (Co-Chair) DM, FRCP, Division of Paediatrics, Obstetrics and Gynaecology, Imperial College, London, UK.

### Panel Consultants:

**Diane Damiano** PhD PT, Washington University Department of Neurology, St. Louis, MO, USA.

**Bernard Dan** MD, PhD, Hôpital Universitaire des Enfants, Reine Fabiola, Université Libre de Bruxelles, Brussels, Belgium.

**Bo Jacobsson** MD, PhD, Perinatal Center, Sahlgrenska University Hospital East, Goteborg, Sweden.

\*Correspondence to Murray Goldstein, UCP Research and Educational Foundation; Suite 700, 1660 L Street NW, Washington, DC, USA 20036.

From congenial paralysis to post-early brain injury developmental condition: Where does cerebral palsy actually stand?

Stéphane Chabrier<sup>a,b,c,\*,1</sup>, Margaux Pouyfaucou<sup>d,1</sup>, Alain Chatelin<sup>e</sup>, Yannick Bleyenheuft<sup>f</sup>, Joel Fluss<sup>g</sup>, Vincent Gautheron<sup>h,i</sup>, Christopher J. Newman<sup>j</sup>, Guillaume Sébire<sup>c</sup>, Patrick Van Bogaert<sup>k,l</sup>, Carole Vuillerot<sup>m</sup>, Sylvain Brochard<sup>n,o,1</sup>, Mickael Dinomais<sup>d,l,1</sup>

- Multiples termes
  - Infirmité motrice cérébrale
  - Infirmité motrice d'origine cérébrale
  - Polyhandicaps d'origine périnatale
- Terme actuel= paralysie cérébrale**

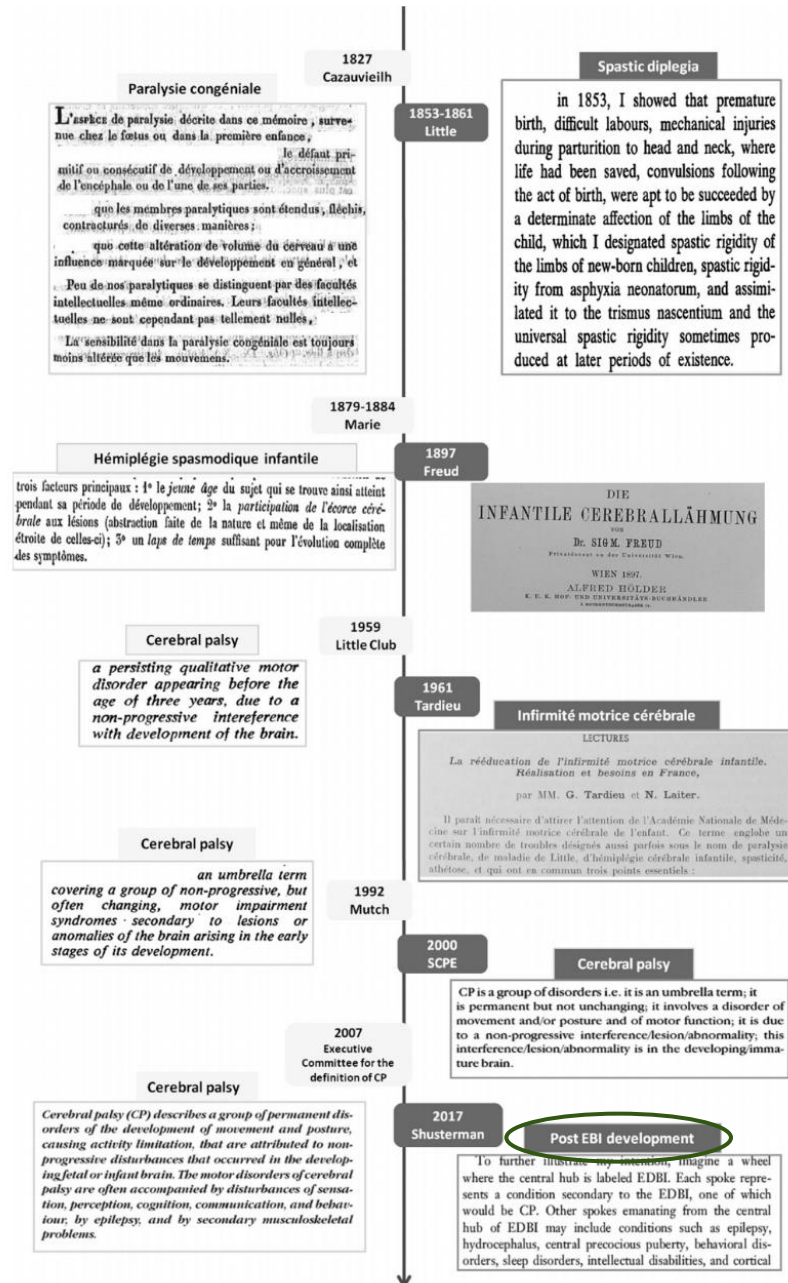


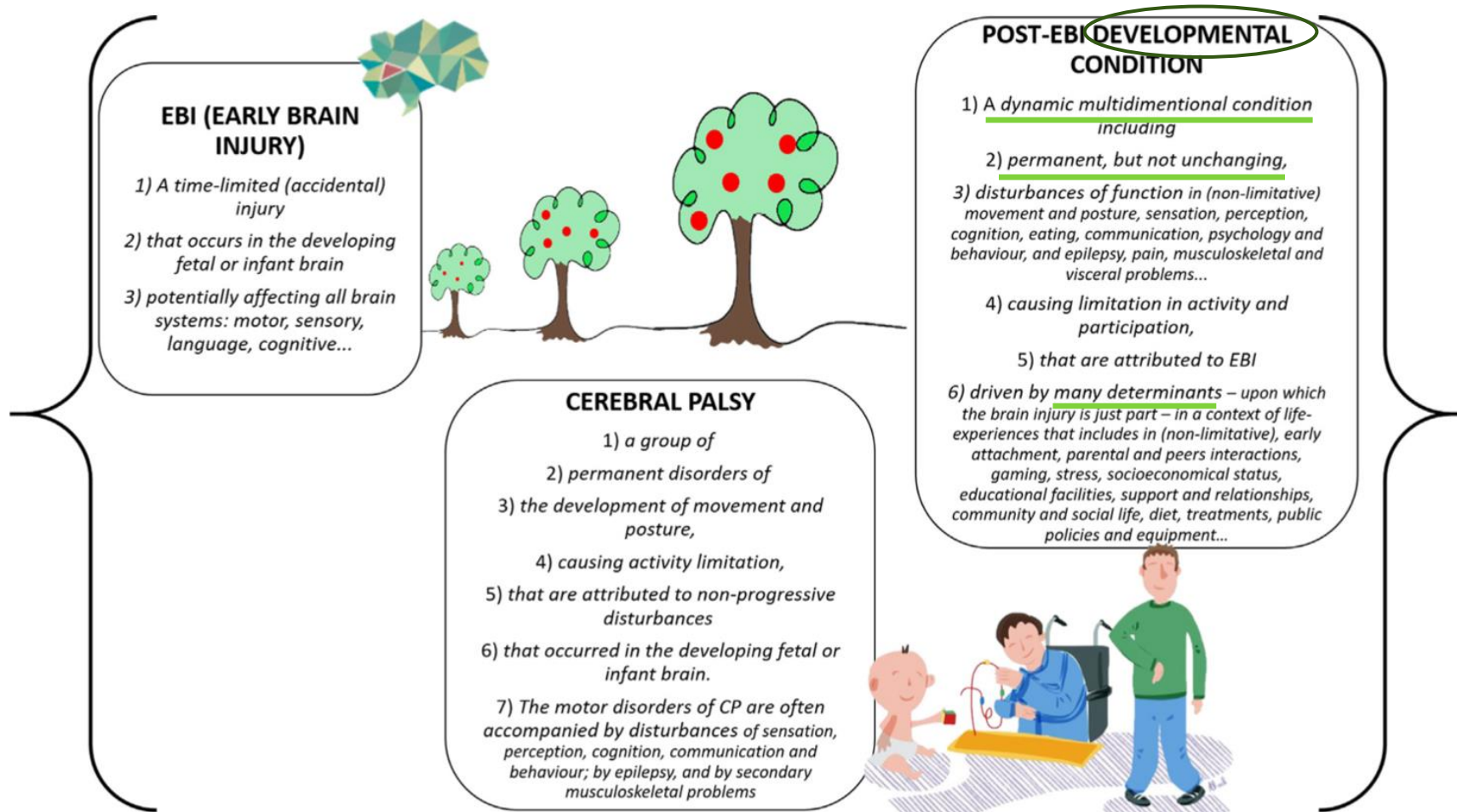
# Définition de la paralysie cérébrale (PC)

## I. Definition of cerebral palsy

*Cerebral palsy (CP) describes a group of permanent disorders of the development of movement and posture, causing activity limitation, that are attributed to non-progressive disturbances that occurred in the developing fetal or infant brain. The motor disorders of cerebral palsy are often accompanied by disturbances of sensation, perception, cognition, communication, and behaviour; by epilepsy, and by secondary musculoskeletal problems.*

- Ensemble de **troubles permanents du mouvement et/ou de la posture, responsables de limitations d'activité**
- Troubles résultant d'une **lésion non évolutive du cerveau**
- Lésion survenue sur un **cerveau immature ou en développement** (foetus ou nourrisson avant l'âge de 2 ans)
- **Souvent associés** à des troubles de la sensibilité, cognitifs, du comportement, une épilepsie, et problèmes musculo-squelettiques secondaires





**Fig. 3.** Early brain injury (EBI), cerebral palsy and post-EBI developmental condition: connected but distinct entities.

# Lésion non évolutive du cerveau

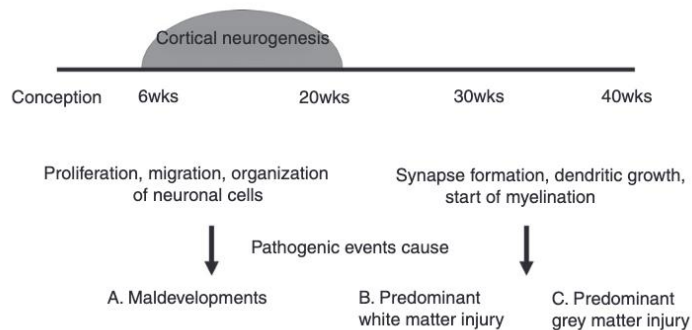


Figure 1: Systematic overview on brain development, pathogenic patterns, and timing.

TABLE 1 | The MRI classification system (12).

## A. Maldevelopments

- A.1. disorders of cortical formation (proliferation and/or migration and/or organization)
- A.2. other maldevelopments (examples: holoprosencephaly, Dandy Walker malformation, corpus callosum agenesis, cerebellar hypoplasia)

## B. Predominant white matter injury

- B.1. periventricular leucomalacia, PVL (mild/severe)
- B.2. sequelae of intraventricular hemorrhage (IVH) or periventricular hemorrhagic infarction (PVHI)
- B.3. combination of PVL and IVH sequelae

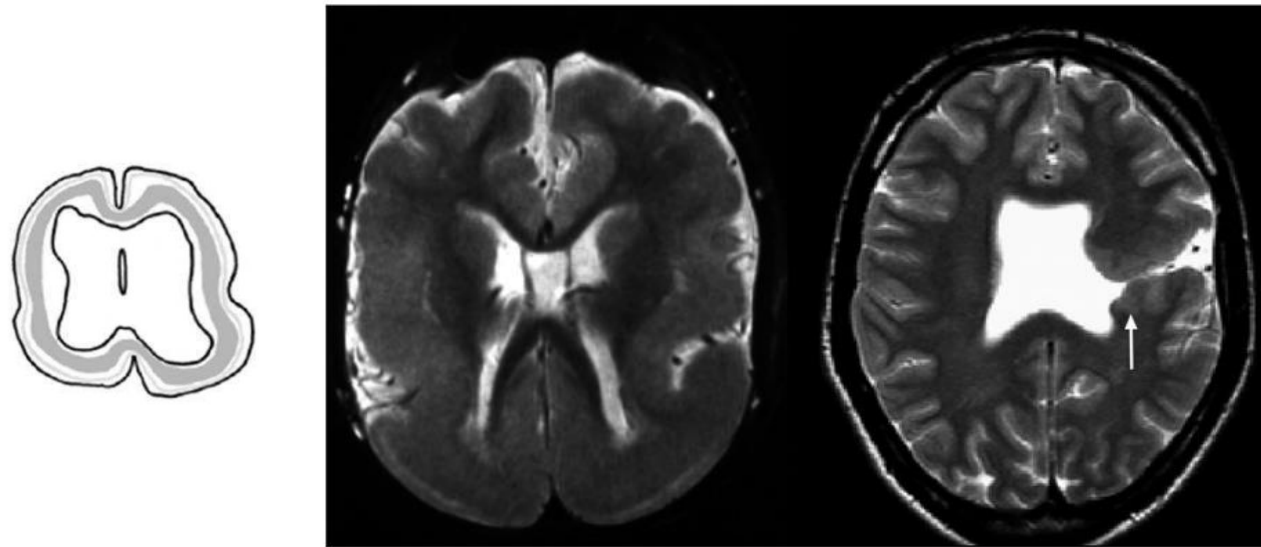
## C. Predominant gray matter injury

- C.1. basal ganglia/thalamus lesions (mild/moderate/severe)
- C.2. cortico subcortical lesions only (watershed lesions in parasagittal distribution/multicystic encephalomalacia) not covered under C3
- C.3. arterial infarctions (middle cerebral artery/other)

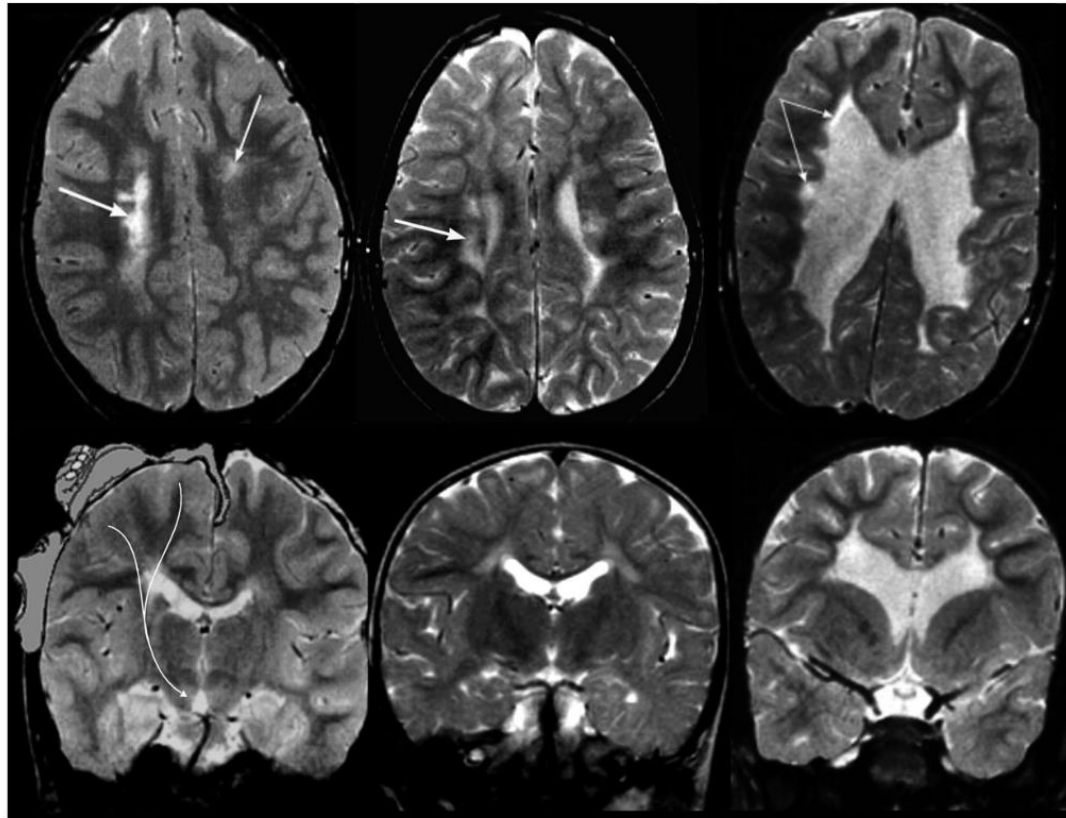
## D. Miscellaneous

(examples: cerebellar atrophy, cerebral atrophy, delayed myelination, ventriculomegaly not covered under B, hemorrhage not covered under B, brainstem lesions, calcifications)

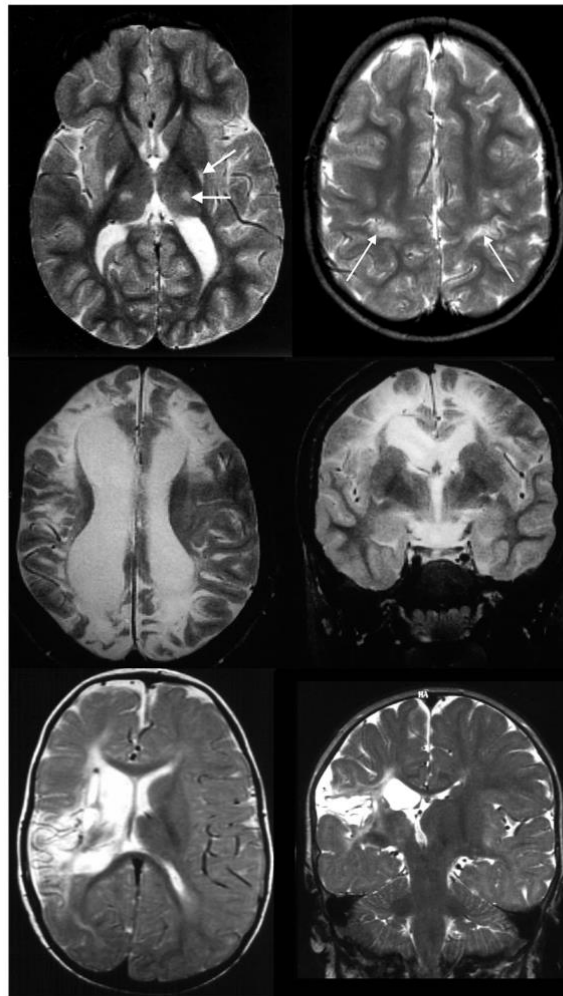
## E. Normal



**Figure 2:** Illustrations of category A: Maldevelopments. Left: lissencephaly with broad, agyric cortex especially in the parietooccipital domain (T2w axial; age 16y, bilateral spastic CP, GMFCS level V, *LIS1* gene mutation). Right: unilateral schizencephaly on the left side, a polymicrogyric cortex band borders the cleft (arrow, T2w axial; age 12y, unilateral spastic CP on the right side, GMFCS level I). CP, cerebral palsy; GMFCS, Gross Motor Function Classification System.

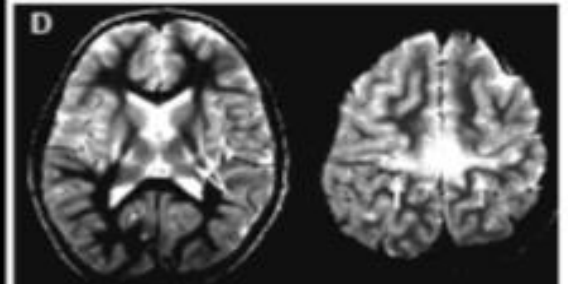
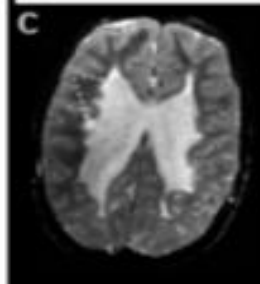
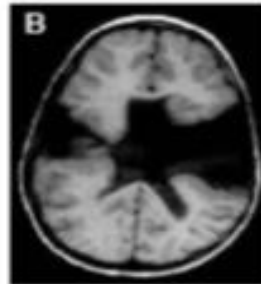
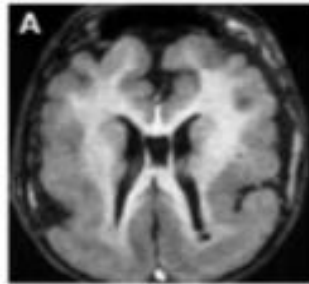


**Figure 3:** Illustrations of category B: Predominant white matter injury. B.1. Periventricular leukomalacia is exemplified in three different forms of severity. Left: a mild, but very asymmetrical form, involving the motor tract only on the right side, indicated by the big arrow, while the small arrow indicates frontal gliosis (age 6y, unilateral spastic CP on the left side, GMFCS level I); (middle) a mild symmetrical form, involving motor tracts on both sides, the arrow indicates the periventricular gliosis (age 3y, bilateral spastic CP, GMFCS level I). Right: a severe form with not only bilateral gliosis, indicated by the arrows, but also tissue loss (age 6y, bilateral spastic CP, GMFCS level V). The upper row shows T2w axial images. The lower row shows T2w coronal images in the domain of the motor tracts, illustrating the lesions with respect to the motor tracts. CP, cerebral palsy; GMFCS, Gross Motor Function Classification System.



**Figure 4:** Illustrations of category C: Predominant grey matter injury. Upper: C.1. Basal ganglia and thalamus lesions: T2w axial images illustrate involvement of deep grey nuclei on the left (medio-lateral thalamus, posterior part of nucleus lentiformis, arrows) associated with additional cortico-subcortical lesions in the central region (arrows, right) (age 7y, born at term, hypoxic-ischaemic encephalopathy, dyskinetic CP with spastic features, GMFCS level IV). Middle: C.2. Parasagittal lesion, T2w images in axial (left) and coronal orientation (right) showing cortico-subcortical injury in parasagittal distribution, the temporal lobe is relatively spared (age 10y, born at term, severe hypoxic-ischaemic encephalopathy, bilateral spastic CP, GMFCS level V). Lower: C.3. Infarction of the middle cerebral artery with cortico-subcortical and basal ganglia/thalamus defects, indicating endstage after tissue destruction, axial T2w image (left), coronal T2w image (right) (age 18mo, unilateral spastic CP, GMFCS level I). CP, cerebral palsy; GMFCS, Gross Motor Function Classification System.

bilateral

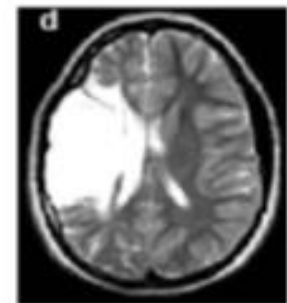
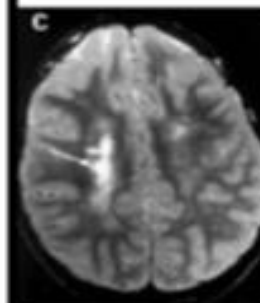
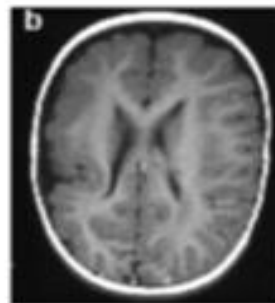
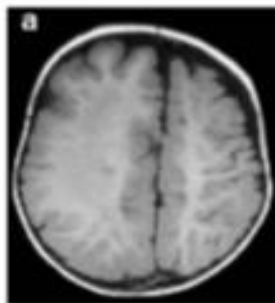


Conception 6 we

20 we

30 we

40 we birth



unilateral

brain maldevelopments  
'1st-2nd trimester or genetic'

**9%**

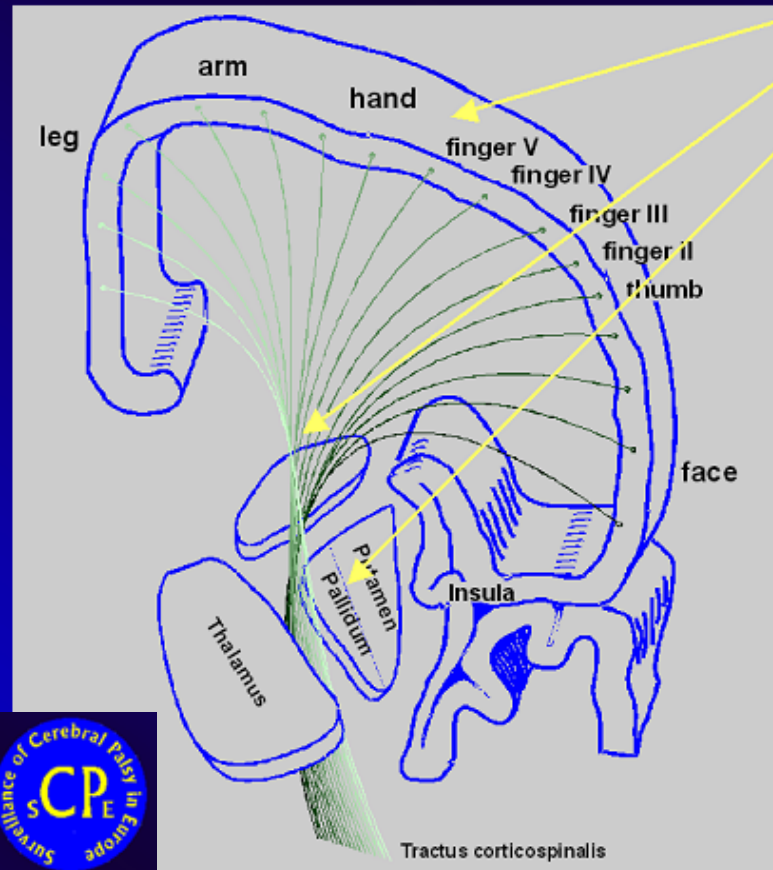
periventricular lesions  
'early 3rd trimester'

**56%**

grey matter lesions  
'late 3rd trimester'

**18%**

Central motor functions are controlled by the following systems:



- Motor cortex
- Pyramidal tract
- Basal ganglia
- Cerebellum (not shown)

Lesions to these systems cause:

- spastic
  - dyskinetic
  - ataxic
- movement disorders.

The assumption thus must be, that the brain lesions, which are found in 70-80% of CP-children, are affecting the respective system according to the neurological subtype.





## LÉSION CÉRÉBRALE



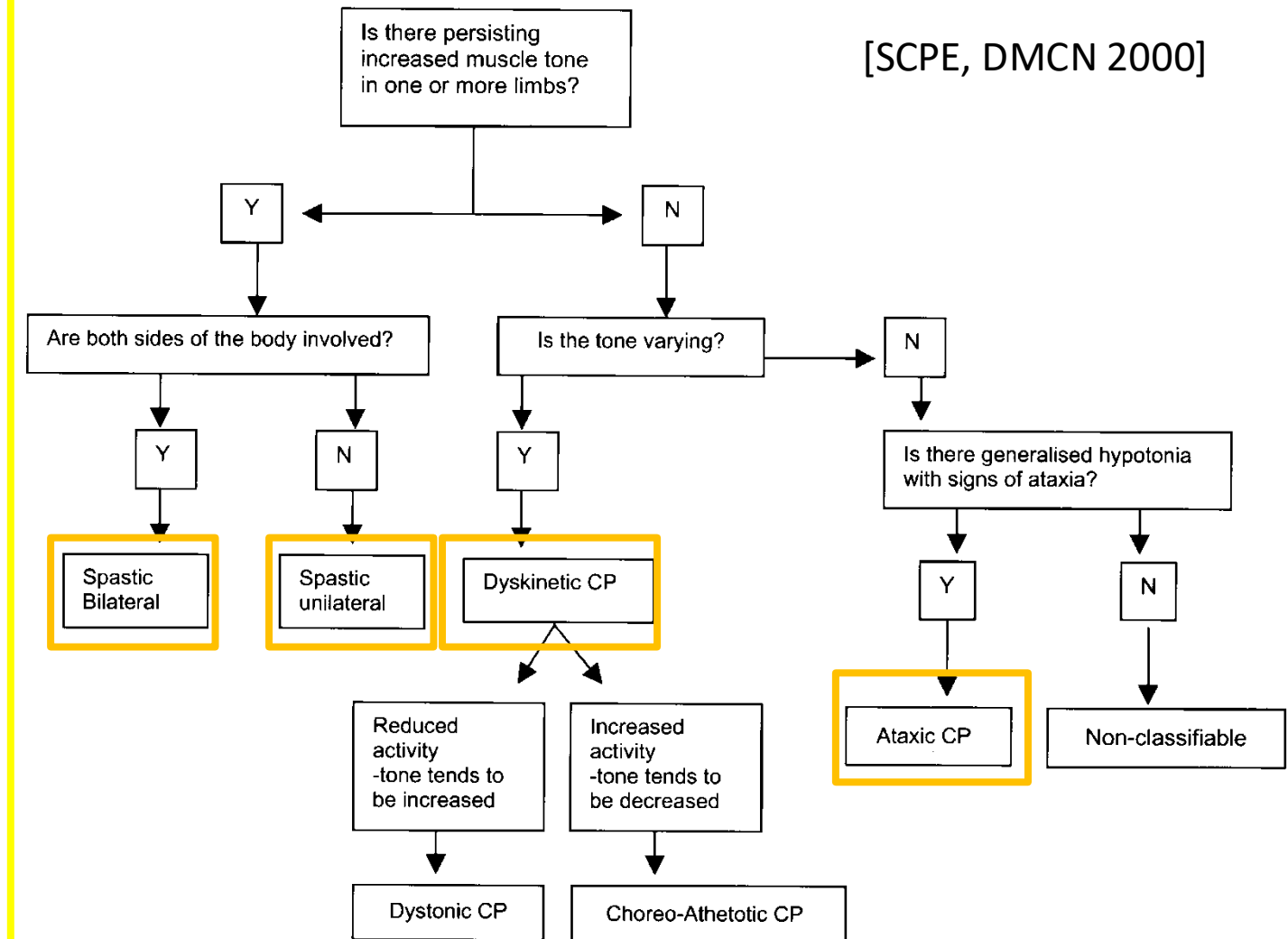
### ANOMALIES PRIMAIRES : SYMPTOMATOLOGIE NEUROLOGIQUE

- **Plégie ou parésie**  
(muscles pas ou peu réactifs à la commande volontaire)
- **Spasticité**
- **Troubles de sélectivité**  
de la commande musculaire
  - Dyskinésie
  - Ataxie

# Tableau clinique

## CLASSIFICATION TREE for sub-types of cerebral palsy

[SCPE, DMCN 2000]

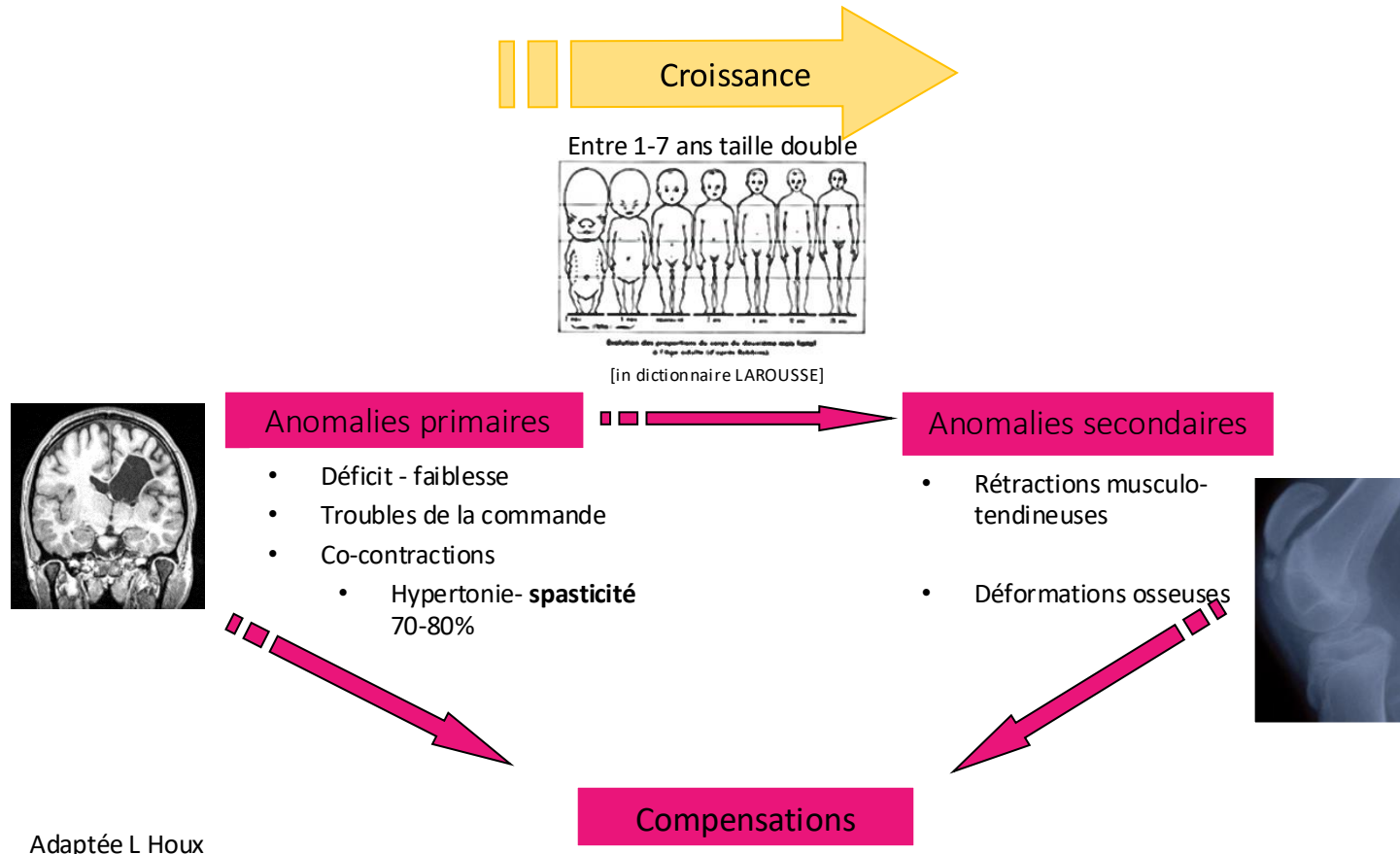


# Tableau clinique

- La gravité de la déficience est très variable
  - Faiblesse et déséquilibre musculaires
  - Faible contrôle sélectif de la motricité
  - Mouvements associés et en miroir
  - spasticité
  - Anomalies sensorielles : diminution ou augmentation
  - Troubles cognitifs associés,...
- Les enfants se développent en ne tenant pas compte du membre affecté et avec le temps :
  - Diminution de la mobilité active et passive
  - Retard dans la maturation du squelette
  - Déformations statiques de l'os et de l'articulation



# Tableau clinique



# Tableau clinique

## LÉSION CÉRÉBRALE



### ANOMALIES PRIMAIRES : SYMPTOMATOLOGIE NEUROLOGIQUE

- **Plégie ou parésie**  
(muscles pas ou peu réactifs à la commande volontaire)
- **Spasticité**
- **Troubles de sélectivité**  
de la commande musculaire
- **Dyskinésie**
- **Ataxie**



**COMPLICATIONS  
MUSCULO-SQUELETTIQUES**  
Rétractions musculo-tendineuses  
et limitation des amplitudes articulaires,  
déformations osseuses, scoliose

### LIMITATIONS FONCTIONNELLES pouvant entraîner une dépendance dans les actes de la vie quotidienne

- **Troubles de la marche et de l'équilibre**
  - Troubles de la préhension
  - Troubles moteurs bucco-faciaux
  - Troubles oculomoteurs

## QUELS SONT LES TROUBLES ASSOCIÉS ?

Lésion cérébrale → Troubles primaires pouvant inclure :



**Troubles cognitifs**  
Troubles visuo-spatiaux, exécutifs, de mémoire, attentionnels



**Trouble du développement intellectuel (TDI)**



**Troubles de la communication et du langage**



**Épilepsie**

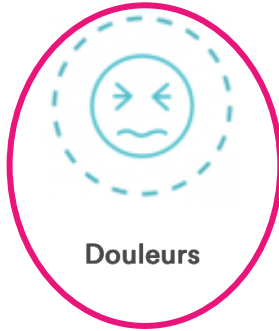


**Troubles sensoriels et neuro-sensoriels** Visuels ou auditifs principalement, mais aussi proprioceptifs, vestibulaires, tactiles, gustatifs, olfactifs

## QUELLES CONSÉQUENCES AU QUOTIDIEN ?

### Troubles secondaires

L'intrication des troubles moteurs et associés entraîne des déficiences physiques, cognitives et/ou psychiques, qui en fonction de l'environnement peuvent induire des situations de handicap très diverses.



**Douleurs**



**Troubles vésicosphinctériens**  
Retard d'acquisition de la propreté, dysurie, constipation, fuites urinaires ou fécales



**Troubles viscéraux et respiratoires**  
RGO, transit, encombrement bronchique, toux difficile



**Troubles de l'oralité alimentaire**  
(hypersensibilité, fausses routes...) ou verbale (articulation)



**Troubles du comportement**  
Auto ou hétéro-agressivité, repli...



**Troubles du sommeil**

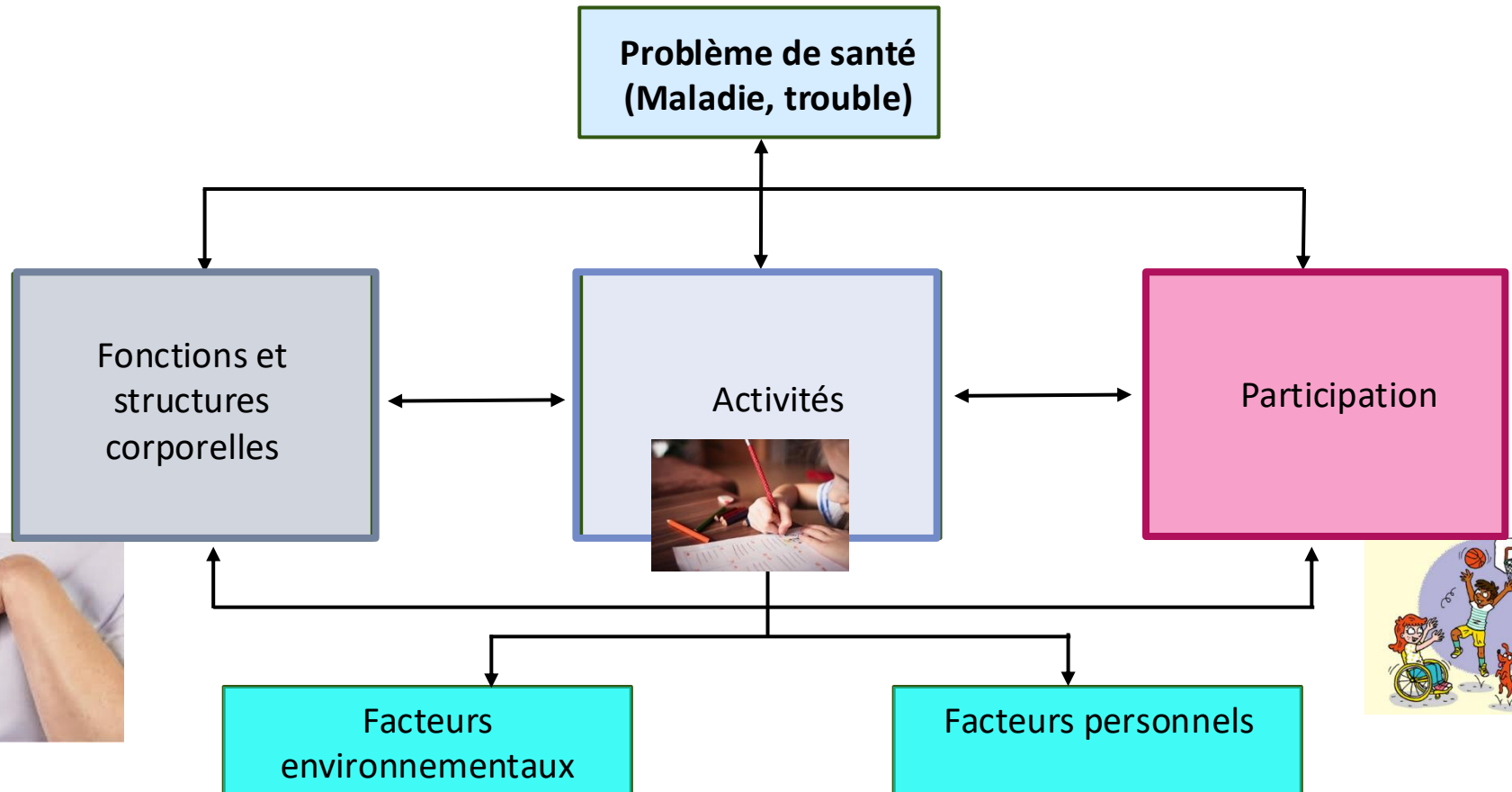


**Troubles des apprentissages**  
Dyspraxie, dyslexie, dyscalculie...



**Fatigabilité**

# Tableau clinique



# Tableau clinique

6) driven by many determinants – upon which the brain injury is just part – in a context of life-experiences that includes in (non-limitative), early attachment, parental and peers interactions, gaming, stress, socioeconomic status, educational facilities, support and relationships, community and social life, diet, treatments, public policies and equipment...

## Déficiences

- Faiblesse musculaire
- Spasticité, troubles du mouvement,
- Mauvais contrôle moteur
- Diminution de la mobilité passive
- Retard de maturation du squelette, déformations des os et des articulations
- Troubles associés
- ...



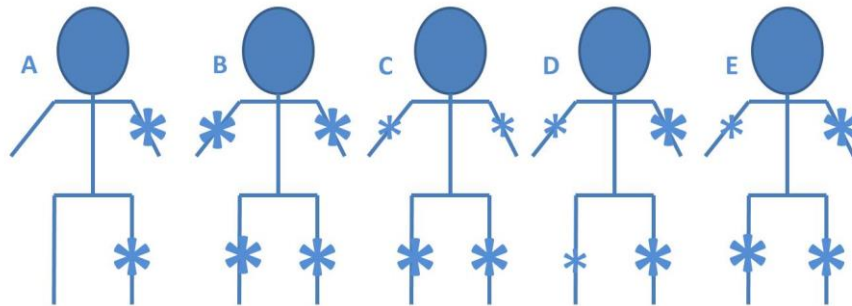
## Limitations d'activité

- Marcher
- Courir
- Saisir un objet
- Écrire
- Tenir
- Manger
- Faire sa toilette
- ...



- Prévalence : 2,5 cas/1000
  - 17 millions de personnes dans le monde
  - 125 000 personnes en France
  - Sex ratio : 1.3 homme/1 femme
  - Lien fort avec la prématurité :
    - 1 pour 1000 naissances à terme
    - 1 pour 100 naissances entre 32 et 36 SA
    - 6 pour 100 naissances < 32 SA
- Incidence : 4 naissances/jour en France (1,75 cas pour 1000 naissances vivantes)

- Atteinte unilatérale spastique 54.9%
- Atteinte bilatérale spastique 29.2%
- PC dyskinétique 6.5%
- PC ataxique 4.3%



[adapté Berweck 2003]

# La Paralyse Cérébrale, c'est quoi?

Vous pouvez nous aider à faire avancer la recherche sur la paralysie cérébrale. Vous trouverez plus d'information sur le site [worldcpday.org/cpregisters](http://worldcpday.org/cpregisters)

La paralysie cérébrale est un ensemble de troubles permanents du développement du mouvement et de la posture, responsables d'une déficience motrice.

C'est la déficience motrice la plus courante chez l'enfant.

**17 millions** de personnes dans le monde atteintes de paralysie cérébrale

## L'ATTEINTE MOTRICE : DIFFERENTS TYPES

**SPASTIQUE:** 70-80%. La forme la plus courante. Muscles raides et tendus. Proviend d'une atteinte du Cortex moteur.



**DYSKINETIQUE:** 6%. Caractérisé par des mouvements involontaires. Proviend d'une atteinte à la base des ganglions.

**TYPES MIXTES:** Combinaison des atteintes.

**ATAXIQUE:** 6%

Caractérisé par des mouvements instables. Affecte l'équilibre et le sens des repères dans l'espace. Proviend d'une atteinte du cerveau.

## PARTIES DU CORPS

La paralysie cérébrale peut atteindre différentes parties du corps.

**QUADRAPLEGIE/ BILATERALE:**



Les deux bras et deux jambes sont touchés. Les muscles du tronc, le visage et la bouche sont aussi souvent affectés.

**DIPLEGIE/ BILATERALE:**



Les deux jambes sont touchées. Les bras peuvent être affectés dans une moindre mesure.

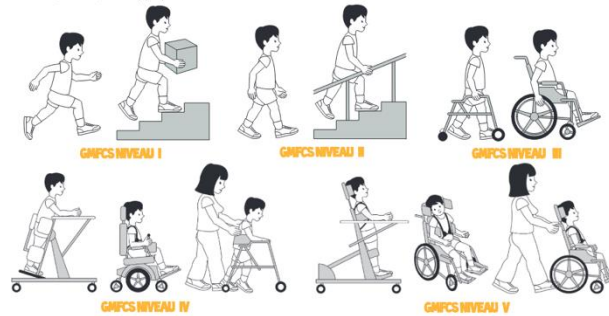
**HEMIPLEGIE/ UNILATERALE:**



Un seul côté du corps (jamb + bras) est touché.

## MOTRICITE GLOBALE

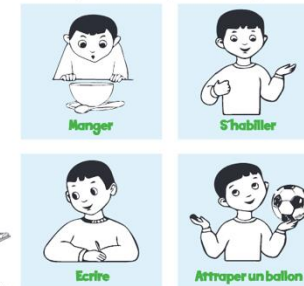
La motricité globale (par exemple s'asseoir et marcher) des enfants et des jeunes atteints de paralysie cérébrale peut être classée en 5 niveaux différents à l'aide d'un outil appelé le Système Classification des Fonctions Motrices Globales (GMFCS) développé par CanChild au Canada.



GMFCS Illustrations 6-12 © Bill Reid, Kate Willoughby, Adrienne Harvey and Kerr Graham, The Royal Children's Hospital Melbourne.

## HABILETE MANUELLE

Au moins deux tiers des enfants atteints de paralysie cérébrale auront des difficultés de mouvement affectant un ou deux bras. La majorité des activités quotidiennes est impactée.



## DEFICIENCES ASSOCIEES

Les enfants atteints de paralysie cérébrale peuvent également avoir d'autres déficiences physiques et cognitives.

<b>1 sur 3</b> ne peut pas marcher		<b>1 sur 4</b> ne peut pas parler		<b>3 sur 4</b> sont sujets aux douleurs		<b>1 sur 4</b> est épileptique		<b>1 sur 4</b> a des troubles du comportement	
<b>1 sur 2</b> a une déficience intellectuelle		<b>1 sur 10</b> a une déficience visuelle grave		<b>1 sur 4</b> souffre d'incontinence		<b>1 sur 5</b> a des troubles de sommeil		<b>1 sur 5</b> a des problèmes de contrôle de la salive	

## Journée Mondiale de la Paralysie Cérébrale [worldcpday.org](http://worldcpday.org)

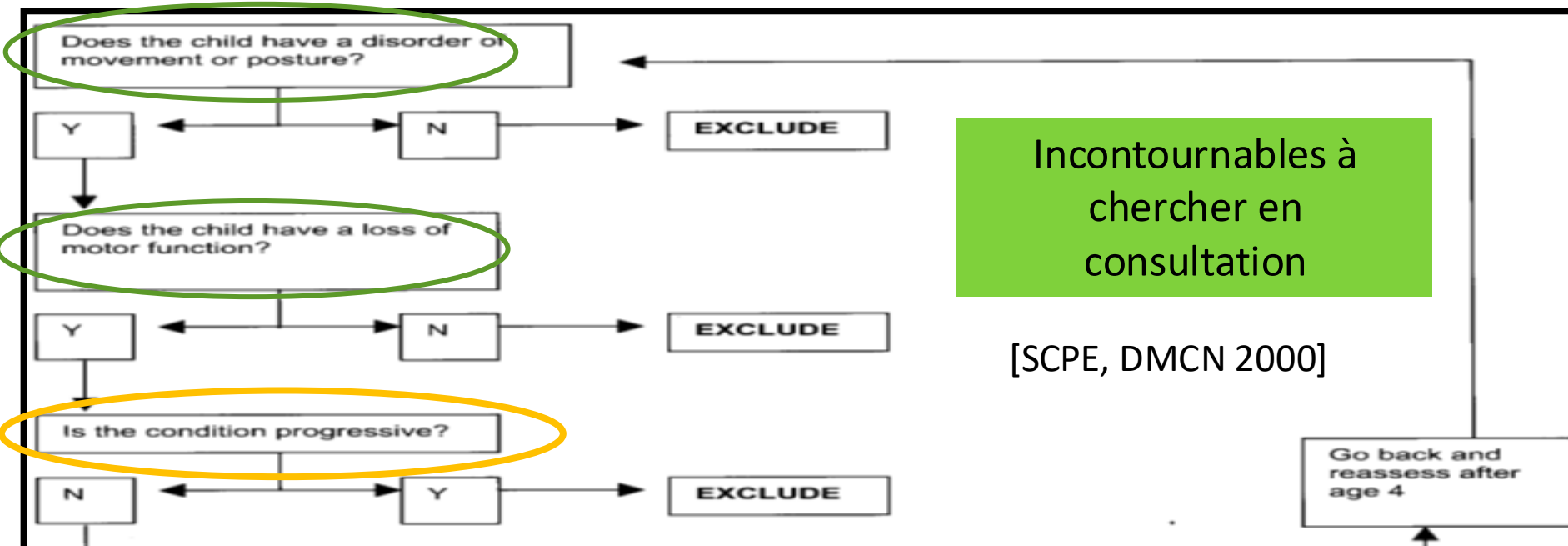
Avec le soutien de The Allergan Foundation

References: Nova, I., Hines, M., Goldstein, S., Barclay, R. (2012). Clinical prognostic messages from a systematic review on cerebral palsy. *Pediatrics*, Nov 2012;130(5). Palliano, R., Rosenbaum, P., Walter, S., Russell, D., Wood, E. & Galuppi, M. (1997). Development and validation of a Gross Motor Function Classification System for children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 39, 214-223. CanChild Centre for Childhood Disability Research [www.canchild.ca](http://www.canchild.ca). Australian Cerebral Palsy Register Report 2013 [www.cpregister.com](http://www.cpregister.com).



[https://www.fondationparalysiecerebrale.org/sites/default/files/inline-files/WCPD\\_16\\_WhatIsCP\\_Infographique\\_French.pdf](https://www.fondationparalysiecerebrale.org/sites/default/files/inline-files/WCPD_16_WhatIsCP_Infographique_French.pdf)

# Stratégie diagnostique et pronostique



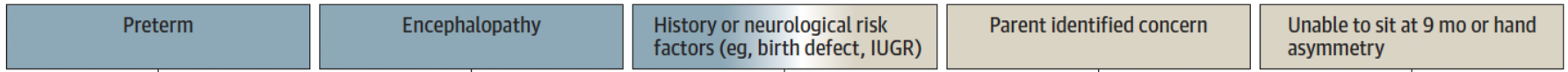
Incontournables à chercher en consultation

[SCPE, DMCN 2000]

Go back and reassess after age 4

Newborn detectable risks

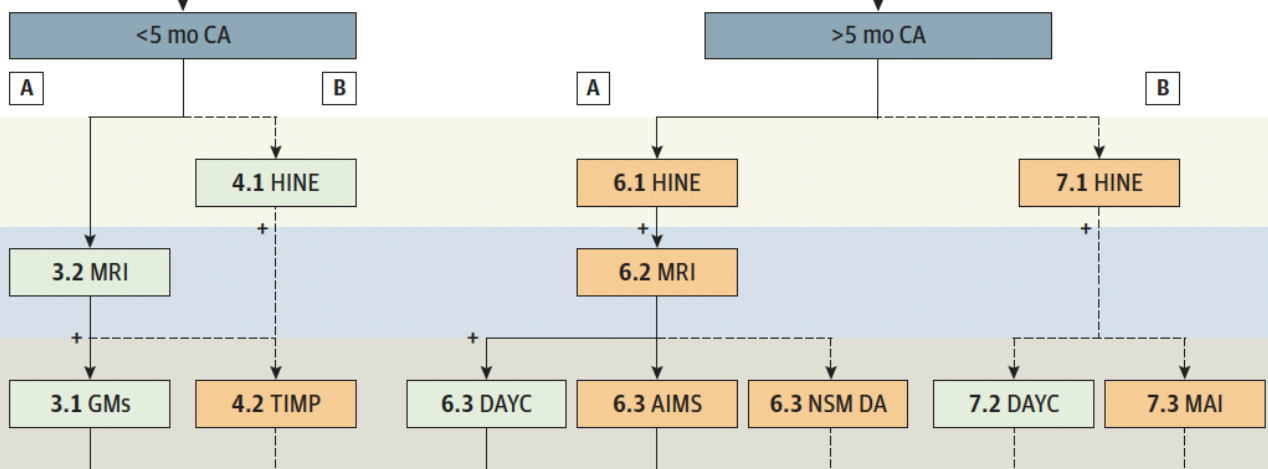
Infant detectable risks



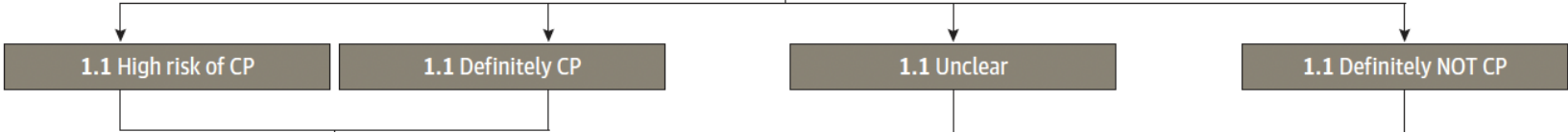
Risks or concerns warrant an investigation for CP

Conduct a medical history and clinical examination with or without investigations for etiology and differential diagnoses (as indicated)

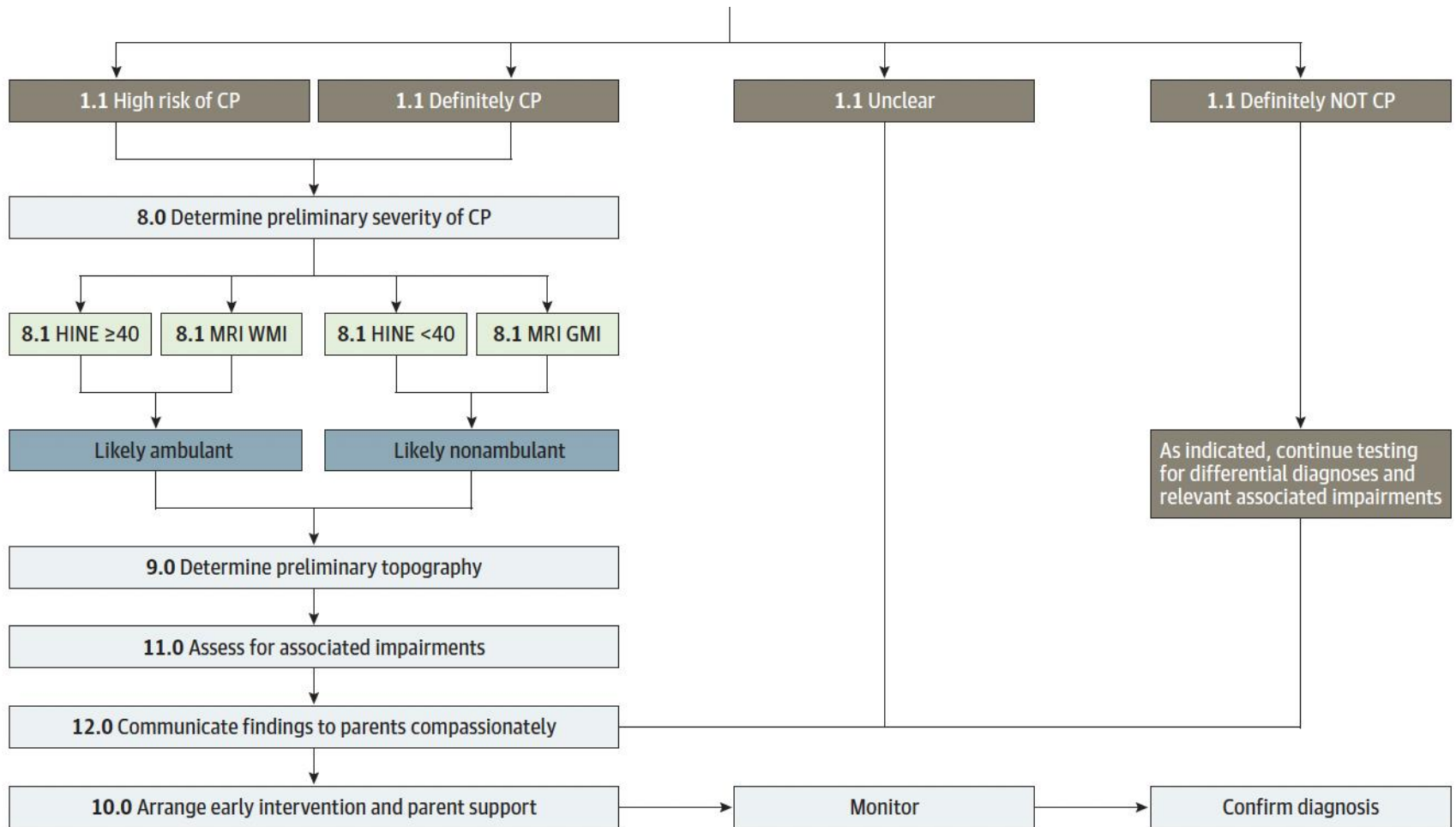
Intérêt d'un diagnostic précoce



Combined assessment data indicates







Novak I 2017

*Essayer de déterminer avant 2 ans atteinte uni/ bi latérale  
Ne pas hésiter à revoir les enfants!*

This Issue

Views 1,998 | Citations 0 | Altmetric 78

## Original Investigation

December 2, 2024

# Clinical Actionability of Genetic Findings in Cerebral Palsy

## A Systematic Review and Meta-Analysis

Sara A. Lewis, PhD<sup>1,2</sup>; Maya Chopra, MBBS<sup>3,4</sup>; Julie S. Cohen, MS<sup>5,6</sup>; [et al](#)

[» Author Affiliations](#)

*JAMA Pediatr.* 2025;179(2):No Pagination Specified. doi:10.1001/jamapediatrics.2024.5059

PEDIATRIC  
NEUROLOGY

[Articles](#) [Publish](#) [Topics](#) [About](#) [Contact](#) [Subscribe](#)

RESEARCH PAPER · Volume 173, P149-155, December 2025

[Download Full Issue](#)

## Use of Computational Phenotypes for Predicting Genetic Subgroups of Cerebral Palsy

[Imen Alkuraya](#)<sup>a</sup> · [Alexandra Santana Almansa, MD](#)<sup>a,b</sup> · [Azubuike Eleonu, MSDI](#)<sup>c</sup> · [Paul Avillach, MD, PhD](#)<sup>d</sup> · [Annapurna Poduri, MD, MPH](#)<sup>a</sup> · [Siddharth Srivastava, MD](#)<sup>a,e</sup> [✉](#)

[Affiliations & Notes](#) [Article Info](#)

## Use of Computational Phenotypes for Predicting Genetic Subgroups of Cerebral Palsy

Running Head: computational phenotypes cerebral palsy

Imen Alkuraya<sup>a</sup>, Alexandra Santana Almansa MD<sup>a,b</sup>, Azubuike Eleonu MSDI<sup>c</sup>, Paul Avillach MD PhD<sup>d</sup>, Annapurna Poduri MD MPH<sup>a</sup>, Siddharth Srivastava MD<sup>a,e,f</sup>

<sup>a</sup>Department of Neurology, Rosamund Stone Zander Translational Neuroscience Center, Boston Children's Hospital, Boston, MA

<sup>b</sup>Child Neurology Residency Training Program, Boston Children's Hospital, Boston, MA

<sup>c</sup>Clinical Research Information Technology, Boston Children's Hospital, Boston, MA

<sup>d</sup>Department of Biomedical Informatics, Harvard Medical School, Boston, MA

<sup>e</sup>Cerebral Palsy and Spasticity Center, Boston Children's Hospital, Boston, MA

## Original Investigation

FREE

March 6, 2023

# Diagnostic Yield of Exome Sequencing in Cerebral Palsy and Implications for Genetic Testing Guidelines

## A Systematic Review and Meta-analysis

Pedro J. Gonzalez-Mantilla, MD<sup>1</sup>; Yirui Hu, PhD<sup>2</sup>; Scott M. Myers, MD<sup>1</sup>; [et al](#)

[» Author Affiliations](#) | [Article Information](#)

*JAMA Pediatr.* 2023;177(5):472-478. doi:10.1001/jamapediatrics.2023.0008

# Evaluation

# Evaluation des déficiences

## Multiplés évaluations ( tableau non exhaustif)

Mobilité articulaire passive ou active

Goniomètre manuel ou électronique, Inclinomètre

Force musculaire

Testing, Dynamomètre, Microfet

Spasticité

Ashworth modifié, Tardieu modifié

Détection de pression tactile

Semmes-Weinstein

Proprioception

Classification des mains spastiques

Zancolli

Classification des déformations du pouce

House

Force de préhension

Dynamomètre adapté au prise (ex JAMAR)

Dextérité grossière

Box and Block Test

Dextérité fine

Purdue Pegboard Test

Dextérité dans les AVJ

Jebsen Taylor Hand Function test

Coordination bimanuelle

Two-Arm Coordination Test

Discrimination de 2 points

Touch-Test Two-point Discriminator

Stéréognosie

Manual Form of Perception Test, modifié par Cooper

Déficiences fonctionnelles

QUEST

Melbourne Assessment of Unilateral Upper Limb Function

Membres inférieurs

Gross Motor Performance Measure (GMPPM)

Analyse de la marche

Contrôle postural

Trunk Impairment Scale

Trunk Control Measurement Scale

**Douleur**

**Condition physique**

# Evaluation des déficiences



- Spasticité
  - seule l'échelle de Tardieu répond au concept de spasticité
- Pas de revue systématique
  - Evaluation de la force
  - Contrôle moteur
  - Amplitudes articulaires passives = contractures
  - ...

## Clinical assessment of spasticity in children with cerebral palsy: a critical review of available instruments

Vanessa A B Scholtes\* MSc;  
Jules G Becher MD PhD, Department of Rehabilitation Medicine, VU University Medical Centre;  
Anita Beelen PhD, Department of Rehabilitation, Academic Medical Centre;  
Gustaaf J Lankhorst MD PhD, Department of Rehabilitation Medicine, VU University Medical Centre, Amsterdam, the Netherlands.

# Evaluation des déficiences



## ANALYSE QUANTIFIEE DE LA MARCHÉ - EVALUATION CLINIQUE ANALYTIQUE

<b>Nom :</b>		<b>Date de naissance</b> XX/XX/XXXX		<b>Examineur(s)</b> Dr. Brochard		<b>Date d'examen</b> XX/XX/2008			
<b>Atteinte Clinique</b>									
HANCHE	Mobilité		Force		HANCHE	Spasticité			
	G	D	G	D		G		D	
			<b>Force</b>	<b>Force</b>		<b>Ashworth</b>	<b>Tardieu</b>	<b>Ashworth</b>	<b>Tardieu</b>
Flexion					Ilio-psoas				
Extension (Staheli) Genou à 0°					Grand fessier				
Extension (Staheli) Genou à 90°					Moyen fessier				
Abduction Flex-Hanche / Flex-genou					Adducteurs				
Abduction Ext-Hanche / Ext-genou									
Adduction									
Rotation Int-Ext Decubitus Ventral									
GENOU	G	D	G	D	GENOU	G	D	G	D
Flexion					Ischio-jambier				
Angle poplité unilatéral					Extenseurs				
Extension									
CHEVILLE	G	D	G	D	CHEVILLE	G	D	G	D
Flexion Dorsale genou en extension					Tibialis Anterior				
Flexion Dorsale genou fléchi					Gastroc-Soleus				
					Peroneus L/B				
					Tibialis Posterior				
					Boyd				
ANOMALIES OSSEUSES	G	D	CMS Boyd : Dorsiflexion du pied		Tardieu				
ILMI			0 : Pas de mvmt		0 : Pas de résistance				
Antétorsion Fémorale (Netter)			1 : Mvt limité EDL et/ou EHL		1 : Discrète augmentation de la résistance au cours du mouvement passif sans ressaut				
Axe Bi-Malléolaire (DV)			2 : Mvt avec EDL / EHL et un peu de TA		2 : Ressaut franc interrompant le mouvement passif, suivi d'un relâchement (Angle)				
Rotule haute			3 : Mvt complet avec surtout TA mais CT positif		3 : Clonus épuisable (<10s) (Angle)				
Dislocation médio-tarsienne			4 : Mvt complet, sélectif sans CT		4 : Clonus inépuisable (>10s) (Angle)				
Type de spasticité			Ashworth modifié						
Spasticité type I/Phasique		Score de Tardieu	0 : Tonus musculaire normal						
Spasticité type II/Tonique		score d'Ashworth	1 : Augmentation discrète du tonus musculaire, ressaut suivi d'un relâchement, résistance minime en fin de mouvement						
Spasticité type III/Mixte			1+ : Augmentation discrète du tonus musculaire, ressaut suivi d'une résistance minime sur moins de la moitié de l'amplitude articulaire						
			2 : Augmentation plus marquée, touchant la majeure partie de l'amplitude articulaire, l'articulation est mobilisée facilement						
			3 : Augmentation importante du tonus musculaire rendant la mobilisation passive difficile						
			4 : Articulation fixée						

# Evaluation des limitations d'activité

## Multiples évaluations ( tableau non exhaustif)

### Membres supérieurs

- Video Observations Aarts and Aarts (VOAA)
- Assisting Hand Assessment
- ABILHAND-Kids
- Children's Hand use Experience Questionnaire (CHEQ)

### Fonction motrice globale

- Gross Motor Function Classification System (GMFCS)
- Functional Mobility Scale (FMS)
- Gross Motor Function Measure (GMFM 66 et GMFM 88) ou EFMG

### Marche

- 6-Minute Walk Test
- 1-Minute Walk Test
- 10-Meter Walk Test
- Timed Up and Go Test (TUG)
- Timed Up and Down Stairs Test (TUIDS)

### Equilibre

- Berg Balance Scale (BBS)
- Pediatric Balance Scale

### Locomotions

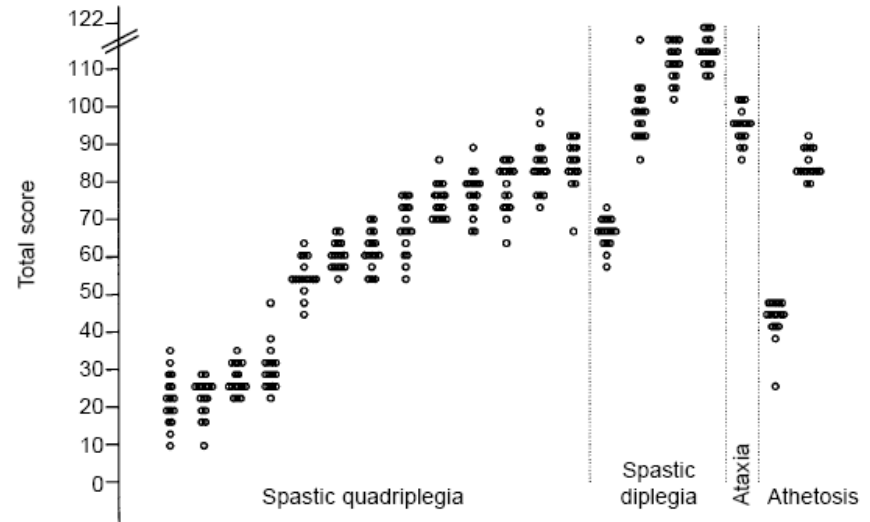
- ABILOCO-Kids
- Gillette Functional Assessment Questionnaire
- ACTIVLIM-CP
- Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI)
- Activities Scale for Kids (ASK)

# Evaluation des limitations d'activité

## Appendix I: The Melbourne Assessment Score Sheet

<b>Name:</b>	<b>Limb (right/left):</b>
<b>Date of birth:</b>	<b>Contractures:</b>
<b>Date of assessment:</b>	<b>Splinting/upsuit etc:</b> (describe)
<b>Diagnosis:</b>	<b>Seating:</b>
<b>Assessor:</b>	(incl. supportive straps/pads)
<b>% score:</b>	<b>Marked position:</b> (variation to)

							Comments
<b>Item 1</b>	<b>Reach forwards</b>						
1.1	Range of movement	0	1	2	3	-	
1.2	Target accuracy	0	1	2	3	-	
1.3	Fluency	0	1	2	3	-	
<b>Item 2</b>	<b>Reach forwards to an elevated position</b>						
2.1	Range of movement	0	1	2	3	-	
2.2	Target accuracy	0	1	2	3	-	
2.3	Fluency	0	1	2	3	-	
<b>Item 3</b>	<b>Reach sideways to an elevated position</b>						
3.1	Range of movement	0	1	2	3	-	
3.2	Target accuracy	0	1	2	3	-	
3.3	Fluency	0	1	2	3	-	
<b>Item 4</b>	<b>Grasp of crayon</b>	0	1	2	3	4	
<b>Item 5</b>	<b>Drawing grasp</b>	0	1	2	3	-	
<b>Item 6</b>	<b>Release of crayon</b>						
6.1	Range of movement	0	1	2	3	-	
6.2	Quality of movement	0	1	2	3	-	
6.3	Accuracy of release	0	1	2	3	4	



# Evaluation des limitations d'activité

## AHA/ mini AHA- BOHA

- Performance bimanuelle
- Rasch



Stabilise par l'appui ou le contre-appui (Stabilises by weight or support)	4	4	voiture, cartes, bouteille, amulette
	3		
	2		
	1		
Atteint (Reaches)	4		
	3		
	2	2	bouteille, petites cymbales
Bouge le bras (Moves upper arm)	4		
	3	3	voiture, bouteille, amulette
	2		
	1		
Bouge l'avant bras (Moves forearm)	4		
	3		
	2	2	cartes, bouteille (pronation incomplète), petite cymbale
	1		
Attrape (Grasps)	4		
	3	x	voiture, bouteille, petite cymbale
	2	2	cartes, antennes, cartes, cartes, trousse
	1		
Tient (Holds)	4	4	voiture, cartes, bouteille
	3		
	2		
	1		
Stabilise par la préhension (Stabilizes by grasp)	4	4	cartes, papier
	3	x	voiture
	2	x	bouteille
	1		
Réajuste la préhension (Readjusts grip)	4		
	3		
	2	2	trousse, cartes
	1		
Varie les types de préhension (Varies type of grasp)	4		
	3		
	2	2	cartes, papier, crayon, boîte musique
	1		
Relâche (Releases)	4	x	cartes, petite cymbale
	3	3	voiture, cartes, bouteille, cartes
	2		
	1		
Pose (Places)	4		
	3		
	2		
	1	1	cf. item précédent

# Evaluation des limitations d'activité

## ABILHAND Kids

- Performance perçue
- Questionnaire
- 10 minutes

Patient \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

Quelle est la <b>DIFFICULTE</b> des activités suivantes?	Impossible	Difficile	Facile	?
1. Ouvrir un pot de confiture				
2. Mettre un sac à dos				
3. Ouvrir le capuchon du tube de dentifrice				
4. Ouvrir une tablette de chocolat				
5. Se laver le haut du corps				
6. Retourner la manche d'un pull				
7. Tailler un crayon				
8. Enlever un T-shirt				

## A systematic review of arm activity measures for children with hemiplegic cerebral palsy

K. Klingels, E. Jaspers, A. Van de Winckel, P. De Cock, G. Molenaers and H. Feys

*Clin Rehabil* 2010 24: 887 originally published online 11 August 2010

DOI: 10.1177/0269215510367994

### Upper limb activity measures for 5- to 16-year-old children with congenital hemiplegia: a systematic review

ROSE GILMORE<sup>1</sup> | LEANNE SAKZEWSKI<sup>1,2</sup> | ROSLYN BOYD<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Brain Research Institute, Melbourne, Victoria, Australia; <sup>2</sup>Queensland Cerebral Palsy and Rehabilitation Research Centre, Royal Children's Hospital, University of Queensland, Brisbane, Australia

Correspondence to: Dr Roslyn Boyd, Queensland Cerebral Palsy and Rehabilitation Research Centre, Royal Children's Hospital, University of Queensland, Herston Road, Herston, Queensland 4029, Australia. E-mail: rboyd@rcri.uq.edu.au

Australian Occupational Therapy  
Journal



*Australian Occupational Therapy Journal* (2019) 66, 552–567

doi: 10.1111/1440-1630.12600

#### Review Article

### A systematic review of upper limb activity measures for 5- to 18-year-old children with bilateral cerebral palsy

Andrea Burgess,<sup>1</sup> Roslyn N. Boyd,<sup>1</sup> Jenny Ziviani<sup>2</sup> and  
Leanne Sakzewski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, Queensland Cerebral Palsy and Rehabilitation Research, The University of Queensland, South Brisbane and <sup>2</sup>School of Health and Rehabilitation Sciences, The University of Queensland, Brisbane, Queensland, Australia

- Pour obtenir une vision complète de ce que l'enfant peut faire et de ce qu'il fait réellement en utilisant son MS
  - Enfants avec atteinte unilatérale
    - Un test basé sur la capacité (MUUL)
    - Un test basé sur la performance (AHA)
    - Un questionnaire de performance perçue (Abilhand-Kids)
  - Enfants avec atteinte bilatérale
    - Un test basé sur la capacité (MUUL)
    - Un test basé sur la performance (BOHA)
    - Un questionnaire de performance perçue (Abilhand-Kids)

# Evaluation des limitations d'activité

GMFM= gold standard pour l'évaluation de la fonction motrice globale



Les items (88 ou 66 items, chacun noté de 0 à 3 ou « non testé ») couvrent le spectre des activités motrices globales tel que tenir assis, ramper, s'agenouiller, se transférer, marcher, courir, sauter. Le score total est exprimé en pourcentage du score maximum possible.

- 100%= 5 ans développement

# Evaluation des limitations d'activité

## Functional Mobility Scale (FMS)

### Introduction

The Functional Mobility Scale (FMS) has been constructed to classify functional mobility in children, taking into account the range of assistive devices a child might use.

The scale can be used to classify children's functional mobility, document change over time in the same child and to document change seen following interventions, for example orthopaedic surgery or selective dorsal rhizotomy.

The FMS rates walking ability at three specific distances, 5, 50 and 500 metres, (or 5, 50, 500 yards). This represents the child's mobility in the home, at school and in the community setting. It therefore accounts for different assistive devices used by the same child in different environments.

Assessment is by the clinician on the basis of questions asked of the child/parent (not direct observation). The walking ability of the child is rated at each of the three distances according to the need for assistive devices such as crutches, walkers or wheelchair. Orthotics which are regularly used should be included for the rating.

The FMS is a **performance** measure. It is important to rate what the child **actually does** at this point in time, not what they **can do** or **used to be able to do**.



Developed by the Hugh Williamson Gait Laboratory, The Royal Children's Hospital, Melbourne, Australia. Part of the Gait CCRE.

www.rch.org.au/gait

Rating

**6**

**Independent on all surfaces:**

Does not use any walking aids or need any help from another person when walking over all surfaces including uneven ground, curbs etc. and in a crowded environment.



Rating

**5**

**Independent on level surfaces:**

Does not use walking aids or need help from another person.\* Requires a rail for stairs.

\*If uses furniture, walls, fences, shop fronts for support, please use 4 as the appropriate description.



Rating

**4**

**Uses sticks (one or two):**

Without help from another person.



Rating

**3**

**Uses crutches:**

Without help from another person.



Rating

**2**

**Uses a walker or frame:**

Without help from another person.



Rating

**1**

**Uses wheelchair:**

May stand for transfers, may do some stepping supported by another person or using a walker/frame.



Rating

**C**

**Crawling:**

Child crawls for mobility at home (5m).

Rating

**N**

**N = does not apply:**

For example child does not complete the distance (500 m).

### Questions

To obtain answers that reflect performance, the manner in which the questions are asked of the child/parent is important. The questions we use to obtain the appropriate responses are:

1. How does your child move around for short distances in the house? (5m)
2. How does your child move around in and between classes at school? (50m)
3. How does your child move around for long distances such as at the shopping centre? (500m)

The distances are a guide. It is the environment that is most relevant.

### Qualifiers

The difference between 1–4 is self-explanatory, however the difference between 5 and 6 is less clear.

**5 metres:** children who require a rail for stairs would be rated as 5 and children who do not require a rail or help would be rated as 6.

**50 metres:** children who can walk on all surfaces including uneven surfaces and steps, particularly at school are rated as 6 and children that require help on these surfaces but can walk on level surfaces without help are rated as 5.

**500 metres:** children who can walk on all surfaces including rough ground, curbs, steps and in crowded environments in the community without help are rated as 6 and children who walk long distances only on level surfaces and have difficulty walking in crowds are rated as 5.

# Evaluation des restrictions de participation

## Evaluation des restrictions de la participation

### Objectifs de participation et Habitudes de vie

- Goal Attainment Scaling (GAS)
- Canadian Occupational Performance Measure (COPM) ou Mesure Canadienne du Rendement Occupationnel (MCRO)
- Assessment of Motor and Process Skills (AMPS)
- Assessment of Life Habits (LIFE H) ou MHAVIE-enfants
- Children's Assessment of Participation and Enjoyment (CAPE)
- Preferences for activities of children (PAC)
- Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI)

### Qualité de vie

- Pediatric quality of life inventory (PedsQL) Cerebral Palsy Module
- Cerebral Palsy Quality of Life Questionnaire for Children (CP-QOL-Child)
- Caregiver Priorities and Child Health Index of Life with Disabilities (CPCHILD)
- DISABKIDS cerebral palsy module
- Child Health Questionnaire (CHQ)
- KIDSCREEN

# Systèmes de classification pour les enfants avec paralysie cérébrale

## GMFCS – E & R

### Le Système de Classification de la Fonction Motrice Globale Étendu, Revu et Corrigé

GMFCS - E & R © 2007 *CanChild* Centre for Childhood Disability Research, McMaster University  
Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Doreen Bartlett, Michael Livingston

Traduit par : Laurent Bourcheix, chirurgien pédiatre et  
Vincent Gautheron, médecin de médecin physique et de réadaptation

chailey  
clinical  
services



EATING AND DRINKING ABILITY  
CLASSIFICATION SYSTEM

Sussex Community NHS  
NHS Foundation Trust

Sellers D, Mandy A, Pennington L, Hankins M and Morris C (2013). Development and reliability of a system to classify eating and drinking ability of people with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*. **15**(3):245-251. DOI: 10.1111/dmcn.12352.



Manual Ability Classification System  
Système de classification de la capacité manuelle  
pour enfants atteints de paralysie cérébrale  
âgés de 4 à 18 ans

Eliasson AC, Krumlinde Sundholm L, Rösblad B, Beckung E, Amer M, Öhrvall AM, Rosenbaum P. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability *Dev Med Child Neurol* 2006 48:549-554



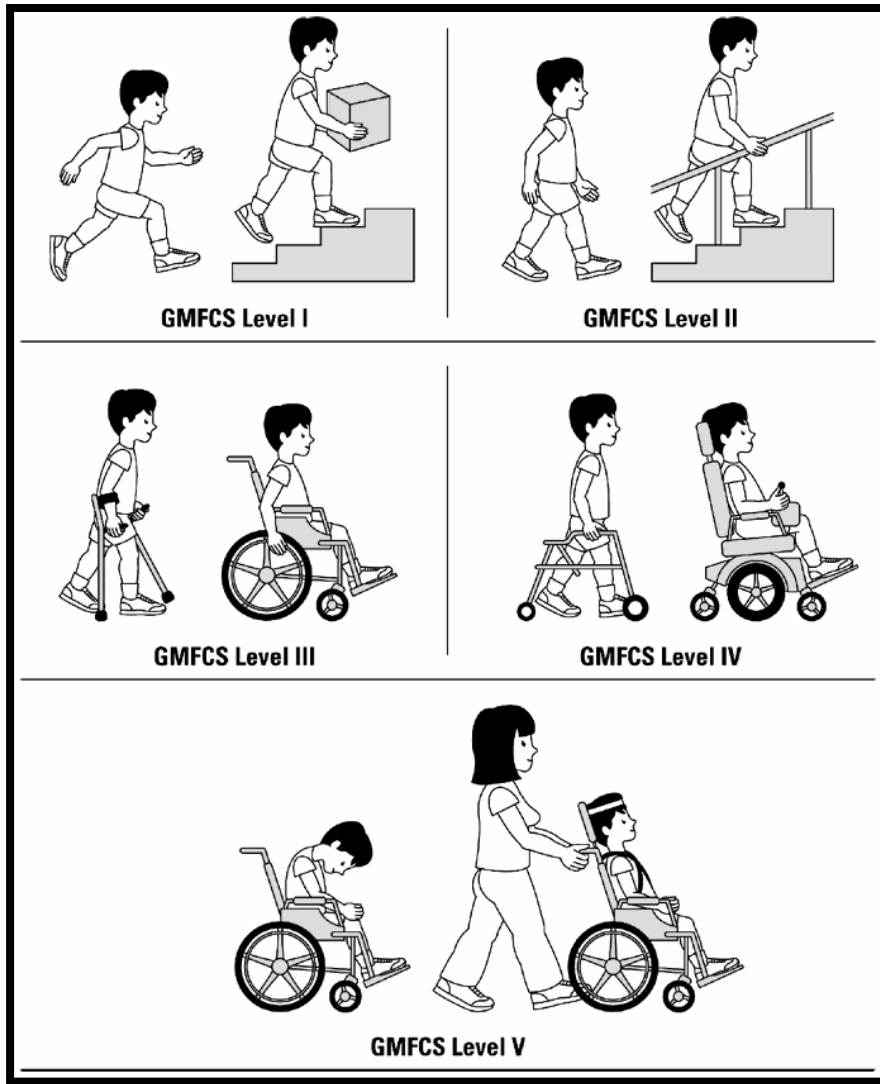
## Communication Function Classification System (CFCS) for Individuals with Cerebral Palsy

Reference for CFCS Development:

Hidecker, M.J.C., Paneth, N., Rosenbaum, P.L., Kent, R.D., Lillie, J., Eulenberg, J.B., Chester, K., Johnson, B., Michalsen, L., Evatt, M., & Taylor, K. (2011). Developing and validating the Communication Function Classification System (CFCS) for individuals with cerebral palsy, *Developmental Medicine and Child Neurology*. **53**(8), 704-710. doi: 10.1111/j.1469-8749.2011.03996.x, PMC3130799.

# Systemes de classification pour les enfants avec paralysie cérébrale

## Gross Motor Function Classification System Palisano 1997



# Systèmes de classification pour les enfants avec paralysie cérébrale

## Manual Ability Classification System Eliasson 2005



### Ce que vous devez savoir pour utiliser MACS?

L'habilité de l'enfant à manipuler les objets dans les activités importantes de la vie quotidienne, par exemple pendant le jeu et les loisirs, l'alimentation et à l'habillement.

Dans lesquelles de ces situations l'enfant est autonome et à quel point a-t-il/elle besoin de support et d'adaptation.

- I. **Manipule les objets facilement et avec succès.** Au plus, a des limitations dans l'aisance à exécuter des tâches manuelles qui requièrent de la vitesse et de l'exactitude. Par contre, n'importe quelle limitation dans les habiletés manuelles ne restreint pas l'autonomie dans les activités quotidiennes.
- II. **Manipule la plupart des objets mais avec une certaine diminution de la qualité et/ou vitesse de complétion.** Certaines activités peuvent être évitées ou complétées mais avec une certaine difficulté; des façons alternatives de performance peuvent être utilisées, mais les habiletés manuelles ne restreignent habituellement pas l'autonomie dans les activités quotidiennes.
- III. **Manipule les objets avec difficulté; a besoin d'aide pour préparer et/ou modifier les activités.** La performance est lente et complétée avec un succès limité en ce qui concerne la qualité et la quantité. Les activités sont exécutées de façon autonome si elles ont été organisées préalablement ou adaptées.
- IV. **Manipule une sélection limitée d'objets faciles à utiliser dans des situations adaptées.** Exécute des parties d'activités avec effort et un succès limité. Requiert un support continu et de l'assistance et/ou de l'équipement adapté, même pour une réalisation partielle de l'activité.
- V. **Ne manipule pas les objets et a une habileté sévèrement limitée pour performer même des actions simples.** Requiert une assistante totale.

### Distinction entre les Niveaux I et II

Les enfants dans le Niveau 1 peuvent avoir des limitations lors de la manipulation d'objets très petits, lourds ou des objets fragiles qui demandent un contrôle moteur fin détaillé, ou une coordination efficace entre les deux mains. Les limitations peuvent aussi être impliquées lors de situations nouvelles et non familières. Les enfants dans le Niveau II réussissent presque les mêmes activités que les enfants du Niveau I, mais la qualité de la performance est diminuée ou la performance est plus lente. Les différences fonctionnelles entre les mains peuvent limiter l'efficacité de la performance. Les enfants dans le Niveau II essaient fréquemment de simplifier la manipulation d'objets, par exemple en utilisant une surface pour le support plutôt que de manipuler les objets avec les deux mains.

### Distinction entre les Niveaux II et III

Les enfants dans le Niveau II manipulent la plupart des objets, toutefois plus lentement ou avec une performance réduite en qualité. Les enfants du Niveau III ont régulièrement besoin d'aide pour préparer l'activité et/ou requièrent que des ajustements soient faits dans l'environnement vu que leur habilité à rejoindre ou à manipuler les objets est limitée. Ils ne peuvent pas compléter certaines activités et leur degré d'autonomie est relié au support du contexte environnemental.

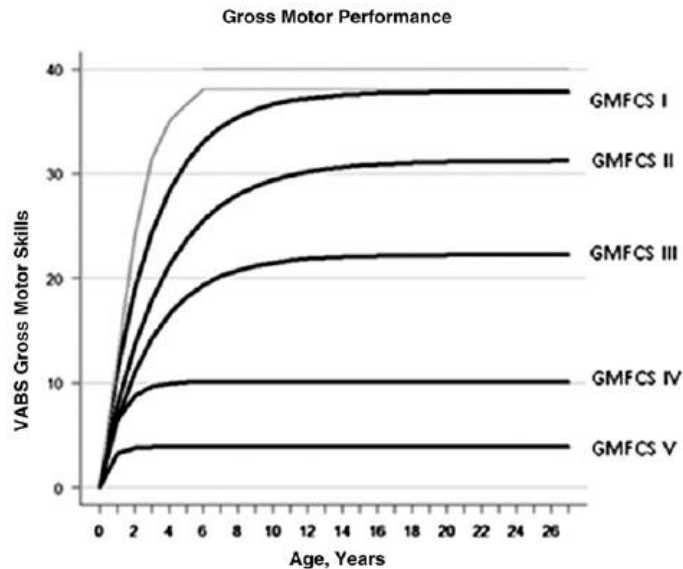
### Distinction entre les Niveaux III et IV

Les enfants du Niveau III peuvent exécuter des activités sélectionnées si la situation est pré-arrangée et si ils reçoivent de la supervision et beaucoup de temps. Les enfants du Niveau IV ont besoin d'aide continue pendant l'activité et peuvent au mieux participer de façon significative dans uniquement certaines parties de l'activité.

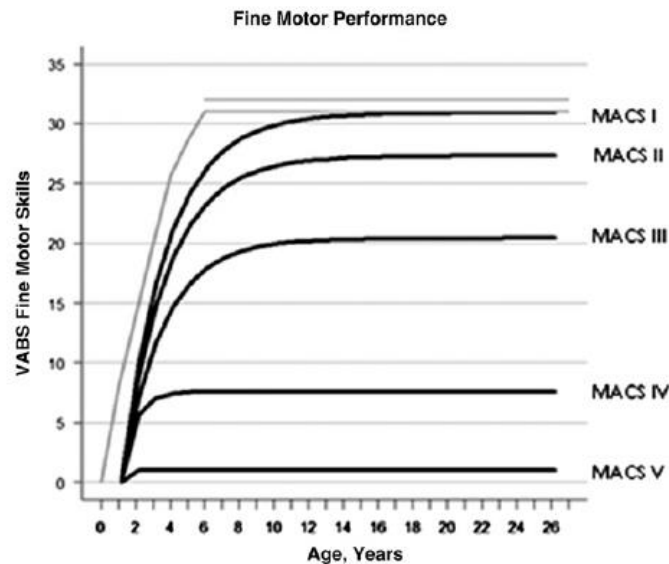
### Distinction entre les Niveaux IV et V

Les enfants du Niveau IV exécutent une partie de l'activité, par contre, ils ont besoin d'aide continuellement. Les enfants du Niveau V peuvent au mieux participer avec un mouvement simple dans des situations spéciales, ex : en poussant un bouton ou occasionnellement en tenant des objets peu exigeants.

# Systèmes de classification pour les enfants avec paralysie cérébrale



Description des courbes de développement des performances motrices et des activités quotidiennes chez les personnes avec paralysie cérébrale Vangorp 2018



# Intérêt des systèmes de classification pour les enfants avec paralysie cérébrale

- Permet une **prédiction précoce** du développement .
- Aide à **orienter la prise en charge**
- Facilite la **communication**
- Utilisé pour **la recherche et la comparaison des cohortes** d'enfants

# Evaluation, discussion

- GMFCS : I, II, III
- très peu d'éléments probants pour GMFCS IV, V
- GMFCS IV, V : les objectifs sont plus ciblés sur les déficiences
  - Contracture musculaire
  - Déformations osseuses
  - Douleur, ...

# Pour expliquer...

[https://youtu.be/MN\\_hgEOpWh0](https://youtu.be/MN_hgEOpWh0)

