

Institut de formation en Masso-Kinésithérapie de Toulouse

Traduction et validation transculturelle de la version courte de la HNNE

Mémoire de fin d'étude en vue de la validation de l'UE28

Marwa JAMMOUL
Promotion 2019/2023
Directeur de mémoire : Dr. Frédéric André



Institut de formation en Masso-Kinésithérapie de Toulouse

Traduction et validation transculturelle de la version courte de la HNNE

Mémoire de fin d'étude en vue de la validation de l'UE28

Marwa JAMMOUL
Promotion 2019/2023
Directeur de mémoire : Dr. Frédéric André

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce aux efforts de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner toute ma gratitude.

Je voudrais tout d'abord adresser toute ma reconnaissance à mon directeur de mémoire, Monsieur Frédéric ANDRE, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion

Je désire aussi exprimer ma gratitude aux formateurs de l'IFMK de Toulouse qui m'ont fourni les outils nécessaires à la réussite de ma formation de masseur-kinésithérapeute.

Je remercie en particulier Madame Julie DANTUNG qui fut la première à me faire découvrir le sujet qui a guidé mon mémoire.

Un grand merci à Madame Marie GAUBERT, pour son soutien tout au long de ce projet et son mentorat tout au long du stage.

Je remercie également tous les membres du comité de pilotage notamment Dr. Christophe SAVAGNER, et les traducteurs. Sans vous, ce travail ne serait pas réalisable.

Un grand merci à ma mère, mon père pour leur amour et soutien inconditionnel, à la fois moral et économique qui m'a permis de réaliser les études que je voulais et par conséquent ce mémoire. Sans laisser de côté mes sœurs Amal, Sarah et mon frère Kassem qui m'ont soutenu tout au long de la rédaction de ce mémoire. J'espère vous rendre fiers.

Enfin, ma reconnaissance va à mes amis pour leurs conseils, leur confiance et leur aide à la relecture, la correction de ce mémoire et la résolution des problèmes techniques.

Liste des abréviations

AQS3 : Ages & Stages Questionnaires

ICC : Intraclass Correlation Coefficient (Coefficient de corrélation intraclasse)

IDE : Inventaire du développement de l'enfant

HINE : Hammersmith Infant Neurological Examination

HNNE : Hammersmith Neonatal Neurological Examintaion

MKDE : Masseurs-Kinésithérapeutes Diplômés d'Etat

PC : Paralysie Cérébrale

PhD : Philosophiæ doctor

SA : Semaines d'aménorrhée

VPN : Valeur prédictive négative

VPP : Valeur prédictive positive

Sommaire

Introduction	2
1. Rappels physiopathologiques	3
1.1 La paralysie cérébrale	3
1.2 La prématurité.....	4
2. Les outils d'évaluation neurologique du nouveau-né	5
3. La Hammersmith Neonatal Neurological examination	8
3.1 Choix de l'échelle	8
3.2 Présentation de l'échelle	8
3.3 La HNNE et kinésithérapie.....	9
3.4 La HNNE dans la littérature scientifique	11
4. La traduction	14
4.1 Rappel de la méthodologie de traduction	14
4.2 Etape 1 : Version T1 et T2.....	14
4.3 Etape 2 : Synthèse des versions T1 et T2	15
4.4 Etape 3 : Traduction inverse (version BT1 et BT2)	16
5. Résultats	16
5.1 Comité de pilotage.....	16
5.2 La Version finale	19
6. Discussion	21
7. Conclusion	22
8. Bibliographie	23
9. Annexes	28
Annexe 1 : La version courte de la HNNE.....	28
Annexe 2 : Entretien avec les traductrices suite à l'étape 1	29
Annexe 3 : Réunion du comité de pilotage pour l'étape 2 de la traduction	31
Annexe 4 : Version T1	33
Annexe 5 : Version T2	38
Annexe 6 : Version T12	43
Annexe 7 : Version BT1.....	47
Annexe 8 : Version BT2.....	51

Introduction

Au début de ma formation à l'Institut de Formation en Masso Kinésithérapie (IFMK), j'ai découvert la spécialité pédiatrique qui m'a semblé celle qui me permettra de m'émanciper. J'ai ainsi choisi des stages en pédiatrie pour découvrir la pratique des kinésithérapeutes.

Chaque nouveau patient était un défi. La prise en charge pédiatrique est une entité complexe. On est face à des patients vulnérables, non communicant (avant l'âge de 18 mois) et des parents qui sont inquiets pour leurs petits. Le kinésithérapeute prend en charge autant les enfants que leurs parents. Il faut savoir comment intégrer les parents dans la prise en charge et les écouter. Le kinésithérapeute doit rester informé sur les nouvelles techniques de rééducation en se formant régulièrement. Il participe énormément aux processus de dépistage et à la prévention de certaines pathologies parce qu'il voit les enfants précocement, plus fréquemment et pour une durée plus importante. Ainsi, la communication avec les autres professionnels de santé qui prennent en charge ces enfants est primordiale pour un kinésithérapeute pédiatrique. Cela permet de garantir une prise en charge plus globale et efficace.

J'ai découvert pendant mon stage de K3 beaucoup de pathologies mais deux tableaux pathologiques se présentaient plus fréquemment : la paralysie cérébrale et la prématurité. La prise en charge de ces deux pathologies était intéressante et globale. A l'arrivée de ces patients, une évaluation neuromotrice globale est nécessaire pour évaluer l'état actuel de l'enfant mais aussi pour le suivre pendant la prise en charge et rester vigilant envers des signes d'alertes. Dans la littérature française, il existe peu d'outils validés pour l'évaluation de l'état neuromoteur des enfants et surtout pour les prématurés < 1 mois. On a l'évaluation d'Amiel Tison (Amiel-Tison & Lebrun, 1990) et la Hammersmith infant neurological examination (utilisable à partir de deux mois) (Dubowitz L. M., 1980) qui est traduite de façon non officielle. Ainsi, le manque d'outil utilisable pour l'évaluation de ces enfants était évident. J'ai découvert pendant le stage la Hammersmith neonatal neurological examination (HNNE) qui est standardisée et utilisée dans les pays anglo-saxons. Cette échelle n'est pas traduite en français.

Le but de mon mémoire est donc de traduire cette échelle pour pouvoir l'intégrer dans notre pratique de kinésithérapie. La HNNE pourra aussi être utilisée par les médecins, psychomotriciens/nes et dans la recherche.

1. Rappels physiopathologiques

1.1 La paralysie cérébrale

L'expression "paralysie cérébrale" (PC) est la traduction anglaise de "Cerebral Palsy". C'est une traduction inappropriée qui doit être plutôt remplacée par une paralysie d'origine cérébrale. En effet, cette paralysie est due à des lésions du cerveau qui peuvent survenir de la période néonatale jusqu'à l'âge de deux ans. Ces lésions vont être à l'origine de troubles permanents du mouvement et/ou de la posture. Outre ces troubles du mouvement, la paralysie cérébrale peut avoir de multiples manifestations cliniques qui vont être nuancées par la nature de la lésion, l'étendue et la localisation.

Les troubles moteurs

Le kinésithérapeute a un impact important sur la prise en charge des troubles moteurs du schéma corporel et de l'intégration du corps dans l'espace.

On trouve des anomalies primaires telles que la plégie, la parésie, la spasticité, la dyskinésie et l'ataxie. Des complications musculo-squelettiques se manifestent aussi tels que les rétractions musculo-tendineuses, des déformations osseuses et des limitations d'amplitude articulaire.

D'autres troubles sont associés à la PC : troubles neurosensoriels, épilepsie, troubles cognitifs, troubles du langage et de la communication.

Epidémiologie

La paralysie cérébrale est une pathologie fréquente qui peut être considérée comme un enjeu majeur de santé publique. Voici quelques données épidémiologiques (Cans et al., 2008) ¹:

Prévalence : 2,5 cas/1000

• 17 millions de personnes dans le monde et 125 000 personnes en France

• Lien fort avec la prématurité :

- 1 pour 1000 naissances à terme
- 1 pour 100 naissances entre 32 et 36 semaines d'aménorrhées (SA)

¹ *Paralysie cérébrale : définition, prévalence et étiologie*, 2022

- 6 pour 100 naissances < 32 SA

1.2 La prématurité

En 2010, 15 millions d'enfants sont nés avant 37 SA ce qui représente le seuil de la prématurité selon la Haute Autorité de Santé (HAS). Ce nombre représente 11% des naissances vivantes (Torchin & Ancel, 2016). Le tableau 1 présente les trois types de prématurité :

Tableau 1 : Les types de prématurité

Prématurité modérée ou tardive	Grand prématurité	Très grande prématurité
32-36 SA ⇒ 85% des enfants prématurés	28-32 SA ⇒ 10% des enfants prématurés	<28 SA ⇒ 5% des enfants prématurés

Facteurs de risque

Les facteurs de risque de la prématurité sont très diversifiés :

- Facteurs sociodémographiques (âge, taille et Indice de Masse Corporelle maternels, origine ethnique...)
- Facteurs gynécologiques et obstétricaux (antécédent de fausses couches, de prématurité...)
- Facteurs environnementaux (consommation de toxiques, pollution)
- Facteurs génétiques

Troubles associés

Les complications néonatales sont multiples : neurologiques (atteinte de la substance blanche, hémorragie interventriculaire), respiratoires, digestives (entérocolites, perforations digestives précoces), infectieuses et ophtalmologiques...

De plus, les enfants prématurés sont sujets à des troubles neurosensoriels et des troubles du développement. Selon une étude mondiale réalisée en 2010, 7% des enfants prématurés présentaient un handicap modéré à sévère.

Aujourd'hui, les résultats de la cohorte EPIPAGE 2 (2011) montrent une augmentation du taux de survie des enfants prématurés (sauf pour les très grands prématurés) et une diminution de l'incidence de la paralysie cérébrale. Par contre, ces chiffres restent non

négligeables et supérieurs à ceux qu'on retrouve dans d'autres pays développés comme le Japon par exemple.

Tableau 2 : Taux de complications de la prématurité dans la population française

Source : Pierrat et al. 2021

	Paralysies cérébrales	Déficiences auditives	Déficiences visuelles	ASQ < 185	PC ou déficience sensorielle ou ASQ < 185
	%	%	%	%	%
23-26 weeks	6.9	1.8	4.0	28	32
27-31 weeks	4.3	1.2	2.0	18	21
32-34 weeks	1.0	1.0	1.8	12	15

Ces chiffres montrent l'importance d'un examen neuromoteur précoce et régulier de ces enfants à risque. Ainsi, il va permettre aux professionnels de santé de détecter les signes d'alerte et de mieux construire leur diagnostic mais aussi d'établir un pronostic. Cette évaluation doit être fiable et reproductible mais aussi faisable par les différents professionnels de santé comme les kinésithérapeutes qui voient les enfants plus fréquemment. Le kinésithérapeute joue alors un rôle de dépistage des signes d'alerte et de prévention en alertant les médecins en cas de doute sur certains nouveau-nés.

La prématurité constitue un enjeu majeur de santé publique. Elle est à l'origine de nombreux troubles du développement (neurologique, moteur...). De plus, elle est une des premières causes de mortalité avant 5 ans en France et dans le monde.

Selon Hawes et al. (2020), un examen neurologique effectué systématiquement permettra de détecter les signes normaux et anormaux. Ainsi, cet examen va jouer un rôle important dans le diagnostic précoce ce qui signifie une prise en charge plus précoce et une prévention des handicaps sévères. Tous les professionnels de santé travaillant dans les unités néonatales doivent être capables d'effectuer cet examen. L'examen neurologique est une technique très informative qui prend peu de temps, ce qui présente un rapport coût-effet intéressant.

2. Les outils d'évaluation neurologique du nouveau-né

Selon les recommandations de la HAS (2020), aucun outil d'évaluation n'est validé pour évaluer spécifiquement la fonction neurologique. En effet, on trouve des outils globaux tel qu'Agès & Stages Questionnaires (AQS3) et l'Inventaire du Développement de l'Enfant (IDE)

qui ont une bonne sensibilité (86% ; 84%) et spécificité (85% ; 92%) mais ils ne sont pas utilisables pour les enfants qui ont moins d'1 mois.

En cherchant, j'ai trouvé plusieurs outils qui sont validés mais qui ne sont pas traduits en français (à l'exception d'Amiel-Tison). Parmi ces outils, les plus intéressants étaient :

- La Hammersmith neonatal neurological examination (HNNE) - version longue et courte
- NICU Network Neurobehavioral Scale (NNNS)
- Analyse des mouvements généraux (GMA)
- Amiel Tison

Tableau 3 : Récapitulatif d'outils d'évaluation neurologique dans la littérature

	HNNE	NNNS	GMA	Amiel Tison
Formation	Aucune formation n'est demandée	Obligatoire, payée	Obligatoire, payée 800 euros en France	*
Temps d'exécution	5-10 minutes	> 10 minutes	long +	10 minutes
Sensibilité	<p>88% Wooward et al. (2004) : Identification des nouveau-nés présentant des anomalies à l'IRM.</p> <p>93% Kharluki et al. (2021) : Identification de risque de retard du développement neuromoteur</p>	*	<p>97.6% Goyen et al. (2020) : Détection de la paralysie cérébrale</p> <p>57.9% Goyen et al. (2020) : Détection des résultats anormaux</p>	<p>41,15% Kharluki et al. (2021) : Identification de risque de retard du développement neuromoteur</p>

neuromoteur

	71% Huf et al. (2022) : Détection des résultats anormaux			
Spécificité	46% Woodward et al. (2004) 61% Kharluki et al. (2021) 51% Huf et al. (2022)	*	95.7% Goyen et al. (2020) : Détection de la paralysie cérébrale 94,4 % Goyen et al. (2020) : Détection des résultats anormaux	83.74% Kharluki et al. (2021)
Fiabilité inter-juge	96% Dubowitz et al. (1998) Excellente (ICC > 0.74) Eles et al. (2017)	Excellente avec un ICC > 0.74 Eles et al. (2017)	97% Ricci et al. (2018)	Évaluée comme “bien à excellente” avec le coefficient Kappa (0.76) Deschênes et al. (2004)
Valeur prédictive positive VPP	34% Wooward et al. (2004) 91% Kharluki et al. (2021)	*	53% Oberg et al. (2015)	90% Deschênes et al. (2004)
Valeur prédictive négative VPN	92% Woodward et al. (2004) 68% Kharluki et al. (2021)	*	99% Oberg et al. (2015)	31% Deschênes et al. (2004)

* : Introuvable

3. La Hammersmith Neonatal Neurological examination

3.1 Choix de l'échelle

Parmi les échelles citées dans la partie précédente, j'ai choisi de traduire la version courte de la HNNE pour plusieurs raisons :

- Le temps d'exécution est court en comparaison aux autres échelles, surtout la NNNS.
- L'absence de formation spécifique nécessaire pour l'utiliser.
- Les valeurs des paramètres psychométriques sont globalement similaires à l'exception des mouvements généraux qui montrent une supériorité nette.
- La version courte est composée d'une seule page. Vu le temps limité que j'ai pour réaliser cette traduction et mon mémoire, et en comparant les différentes données que j'ai trouvées, elle était le meilleur choix à faire.

3.2 Présentation de l'échelle

En 1980, Lilly Dubowitz et al ont remarqué que les outils d'évaluation de l'état neurologique du nouveau-né n'étaient pas satisfaisants cliniquement pour les pédiatres. En effet, ces outils étaient utilisables pour les enfants nés à terme ou pour les enfants prématurés mais seulement à l'âge corrigé. De même, leurs items ne reflétaient pas spécifiquement les fonctions neurologiques sachant que leurs utilisations nécessitent un bon niveau d'expertise et un temps d'exécution supérieur à 15 minutes. (Dubowitz et al. 1998)

Pour combler ce manque, Dubowitz et al ont voulu créer un outil qui devrait avoir les caractéristiques suivantes :

- Il doit être applicable aux enfants prématurés et aux enfants nés à terme, mais aussi fiable dès les premières heures après la naissance. Cela nous permettra de l'utiliser pour étudier l'effet de certains médicaments/techniques de rééducation et également pour suivre l'évolution de l'enfant.
- L'évaluation n'exige pas une formation particulière ou une expertise en neurologie néonatale.
- L'examen ne doit pas durer plus de 10-15 minutes.

Ainsi, la version longue du HNNE a été mise en place. Cette échelle est constituée de 34 items qui évalue entre autres : la posture, le tonus, les réflexes, les signes anormaux, les signes

comportementaux etc... Elle est applicable dès les 24h après la naissance et tolérée par les enfants jusqu'à 28 SA.

En 2012, Romeo et al., ont développé une version courte de la HNNE (*Annexe 1*) validée pour les enfants nés à terme et les enfants prématurés à âge corrigé. Cette version comporte 12 items tirés de la version originale et un dernier item qui comprend des signes anormaux à évaluer par oui/non. Elle a été développée pour les médecins dans les services de néonatalogie qui manquaient de temps et avaient besoin d'un examen court et fiable qui leur permettrait d'identifier les enfants qui auraient besoin d'un examen neurologique plus détaillé.

3.3 La HNNE et kinésithérapie

Selon la HAS (2020), les kinésithérapeutes sont en première ligne pour la prise en charge des troubles du tonus ou du développement de la motricité ou de la posture dans le cadre des troubles du neurodéveloppement (TND).

Une méta analyse a été réalisée par Spittel et al. (2007) qui comprend 16 études et 2379 patients randomisés pour trouver l'impact des interventions précoces sur le développement cognitif et moteur des enfants prématurés < 37 SA. Parmi ces interventions on trouve la kinésithérapie dans plusieurs articles. La qualité des études incluses dans la méta analyse a été évaluée en prenant en compte la sélection des patients (randomisée/aveugle), la performance, l'attrition et la détection.

Les auteurs ont conclu à une amélioration du développement sur le plan moteur et cognitif mais seulement à court et moyen termes.

Tableau 4 : Des études appuyant l'efficacité de la prise en charge kinésithérapique

Auteurs	Études
Cameroon (2005)	n = 72 Méthodologie : simple aveugle Critères d'inclusion : Poids < 1500 g et âge gestationnel < 32 SA. Deux groupes (n = 34 ; n = 38) ont reçu respectivement une intervention de kinésithérapie et un placebo (ou pas d'intervention). Niveau de la qualité méthodologique : A

	<p>Résultat : les données préliminaires suggèrent que la kinésithérapie néonatale et précoce peut réduire l'incidence du retard moteur chez les enfants nés très prématurés avec un très petit poids de naissance.</p>
Yigit (2002)	<p>n = 199</p> <p>Méthodologie : non aveugle</p> <p>Critères d'inclusion : Poids <2000g et âge gestationnel <34 SA</p> <p>Deux groupes (n = 80 ; n = 80 avec respectivement un programme de rééducation et un programme d'intervention standard)</p> <p>Niveau de la qualité méthodologique : B</p> <p>Résultat : aucune différence significative entre les deux groupes. Mais une amélioration sur le plan moteur pour les deux groupes.</p>
Lekskulchai and Cole (2001)	<p>n = 84</p> <p>Méthodologie : simple aveugle</p> <p>Critères d'inclusion : < 37 SA considérés à risque</p> <p>2 groupes (n = 43 ont reçu de la kinésithérapie et n = 43 ont reçu une autre intervention)</p> <p>Niveau de la qualité méthodologique : A</p> <p>Résultat : L'ANOVA à mesures répétées a révélé des différences significatives entre les deux groupes. Une amélioration plus importante est mesurée pour le groupe ayant de la physiothérapie (kinésithérapie).</p>

Une étude plus récente d'Adiguzel et al. (2022), a été réalisée pour montrer l'efficacité d'un programme d'intervention de kinésithérapie collaborative avec la famille des enfants à risques par rapport à une méthode d'intervention neurodéveloppementale. 63 enfants à risque avec un âge compris entre 32.60 ± 4.53 mois ont été inclus dans l'étude. L'évaluation des résultats était faite en utilisant la HNNE, les MG et la HINE. L'étude a montré l'efficacité des deux programmes d'intervention (amélioration des scores obtenus avec les outils de mesures) et une supériorité de l'intervention basée sur la collaboration familiale. Cette étude montre non seulement l'efficacité de la prise en charge kinésithérapique pour les enfants à risque mais également l'importance de l'intégration des parents dans le processus.

La kinésithérapie a son rôle à jouer dans la prise en charge des enfants prématurés et les enfants à risque ou atteint de paralysie cérébrale. Ainsi, l'utilisation des échelles telle que la HNNE permettra aux kinésithérapeutes de détecter les enfants à risque pour la mise en place d'une intervention précoce. De plus, la HNNE pourra être utilisée tout au long de la prise en charge pour suivre l'évolution des patients et avoir une idée du pronostic.

3.4 La HNNE dans la littérature scientifique

En 1998, Dubowitz et al. ont créé un score d'optimalité. Le score d'optimalité a pour but de rendre l'analyse quantitative du résultat plus intéressant mais aussi comparable avec des résultats d'autres évaluations neurologiques ou des résultats d'imagerie. En effet, ce score d'optimalité inclut non seulement les scores les plus fréquents mais englobe plusieurs variations en utilisant le 10ème et 5ème percentile. Les résultats trouvés ont été validés pour les nouveau-nés nés à terme dont l'examen neurologique réalisé entre 8 et 48h après la naissance était normal (n = 224).

Exemple d'utilisation du score d'optimalité :

- Si on évalue la posture d'un nouveau-né et qu'on trouve que la réponse est optimale (inclus dans le 90e percentile) ⇒ on donne 1 point.
- Si la réponse est sous optimale ⇔ on donne 0 point.

On trouvera un score /34 items pour la version longue.

Vu que les items de la version courte sont tirés sans modification de la version longue, on pourra utiliser le score d'optimalité trouvé dans cet article.

En 2003, Mercuri et al. a voulu trouver un spectre de valeurs pour les enfants prématurés. 157 enfants prématurés ont été inclus si :

- Ils avaient un âge gestationnel compris entre 25 et 34 SA (ces nouveau-nés ont été divisés en 3 sous-groupes).
- Leurs échographies crâniennes étaient normales ou présentaient des anomalies mineures.
- Leur développement neurologique était normal à 18 mois d'âge corrigé.

Les résultats des enfants prématurés ont donné un spectre de résultats plus large que les enfants nés à terme avec un médian différent pour quelques items notamment pour le tonus.

Romeo et al (2013) ont réalisé une étude similaire avec 118 nouveau-nés prématurés ayant entre 34 et 36 SA divisés dans 3 sous-groupes selon l'âge. Les résultats obtenus rejoignent ceux de Mercuri et al. avec un spectre de résultats plus large que les enfants nés à terme mais similaire entre les 3 groupes d'âge et un médian différent entre le groupe de 36 SA et les groupes de 34 et 35 SA pour seulement 2 items. Le point additionnel apporté par cette étude est que les nouveau-nés ont été évalués entre 48 et 72h après la naissance pour la première fois. Ainsi, les résultats obtenus pourraient être utilisés comme référence pour les professionnels de santé qui seront amenés à évaluer les nouveau-nés très tôt après la naissance.

Ce score d'optimalité a été remis en question par Lawford et al. (2020) qui ont voulu savoir si ces résultats étaient applicables dans un contexte de ressources limitées. Ainsi, une cohorte prospective a été réalisée avec 140 nouveau-nés (39.4 +/- 1.4 SA) au Ghana. Les scores ainsi que les médians des nouveau-nés guinéens étaient inférieurs à ceux des nouveau-nés britanniques. De plus, un spectre de résultats plus large est retrouvé dans la cohorte guinéenne. Seulement 5% des nouveau-nés guinéens étaient classés comme neurologiquement optimal. Une différence significative a été donc soulevée. Des résultats similaires ont été retrouvés par le même auteur dans une étude réalisée en 2021 (Lawford et al.). Des études supplémentaires doivent être ainsi réalisées pour connaître les éléments causant ces différences de scores et de tester la validité de la HNNE pour évaluer les enfants dans les pays à revenu faible et intermédiaire.

La HNNE peut être utilisée aussi pour la détection de plusieurs troubles tels que :

Tableau 5 : Les troubles détectés par l'utilisation de la HNNE

<p>Troubles de la fonction oro-motrice</p>	<p>Une étude de cohorte prospective longitudinale réalisée par Sanchez et al. (2017) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • n = 227 nouveau-nés prématurés et nés à terme. • Objectif : trouver une association entre les résultats des évaluations neurologiques réalisées entre 0 et 4 mois après la naissance et l'apparition des troubles de la fonction oro-motrice tel que les troubles de l'oralité jusqu'à deux ans après la naissance. • Les échelles utilisées : HNNE, MG, NNNS. • Résultat : les scores sous optimaux des items sur les réflexes de la HNNE étaient prédictibles d'une risque moindre de ces troubles.
---	--

	<p>⇒ Les résultats montrent que ces évaluations neurologiques peuvent être utilisées pour identifier les nouveau-nés à risque de développer des troubles oro-motrices à 12 mois d'âge corrigé.</p>
Amyotrophie spinale (SMA)	<p>Une étude pilote réalisée par Pane et al. (2022) dans deux régions italiennes</p> <ul style="list-style-type: none"> • n = 17 nouveau-né à terme. • Objectif : évaluer la possibilité de trouver des signes neurologiques précoces d'amyotrophie spinale. • Méthodes : HNNE et un module d'évaluations conçu pour les enfants flasques. • Résultats : En combinant le HNNE et le module du nourrisson hypotonique, les auteurs ont pu identifier les signes neurologiques précoces chez les nourrissons atteints de SMA identifiés par le dépistage néonatal et leurs résultats pourront aider à prédire le pronostic de ces patients. <p>Cette étude n'est pas d'un niveau de preuve important mais pourra mener à d'autres études de niveau de preuve plus important.</p> <p>C'est une utilisation de la HNNE qui est différente mais qui ajoutera de la valeur scientifique à cet outil s'il est validé par d'autres articles.</p>
Paralysie cérébrale	<p>Une étude de cohorte rétrospective de Connors et al. (2022) a été réalisée en Australie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • n = 393 enfants prématurés (<29 SA/ <1000 g). • Objectif : étudier l'utilité des échelles d'évaluation neurologique dans le diagnostic de la PC chez les nourrissons à 3-4 mois d'âge corrigé. • Méthode : utilisation de 3 échelles ⇒ HNNE, HINE, MG. • Résultats : <ul style="list-style-type: none"> - Un Odds Ratio (OR) = 0.88 a prouvé la capacité prédictive de la HNNE. - Une corrélation significative entre les scores de la HNNE et les fidgety dans les mouvements généraux. <p>⇒ La HNNE réalisée à deux semaines post-terme ou à âge corrigé est prédictive de déficit neurodéveloppemental.</p>

4. La traduction

4.1 Rappel de la méthodologie de traduction

La méthodologie sur laquelle se base le processus de traduction dans le mémoire est celui de Beaton et al., (1998).

Cette méthodologie comporte 5 étapes :

- Traduction (T1 et T2)
- Synthèse des traductions (\Rightarrow T12)
- Traduction inverse (BT1 et BT2)
- Comité de pilotage (\Rightarrow Version préfinale/finale)

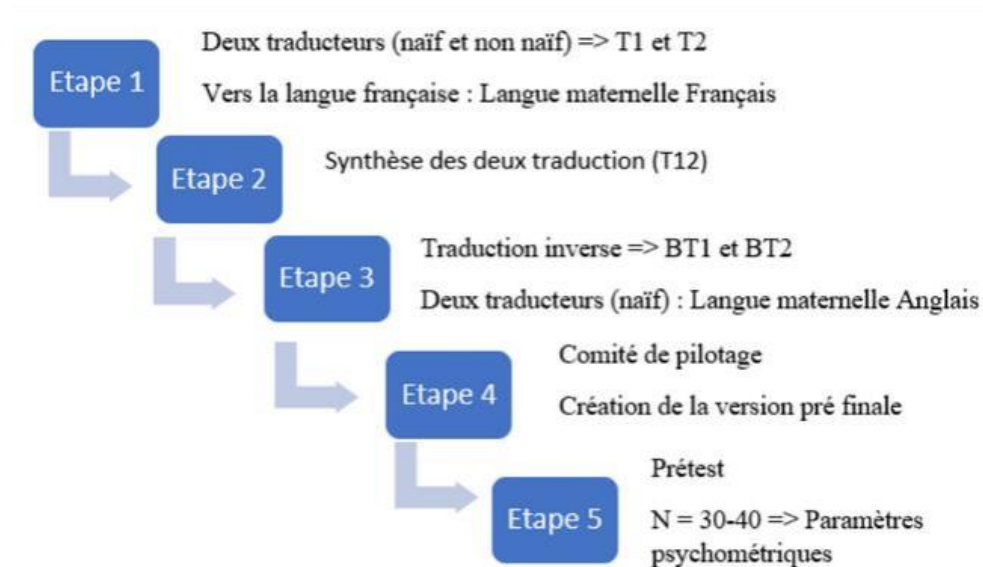


Figure 1 : Les étapes de la traduction et de la validation transculturelle des échelles selon Beaton et al.

4.2 Etape 1 : Version T1 et T2

Deux traductrices ont été choisies pour cette étape. Elles sont françaises et bilingues en anglais. Elles ont fourni les deux versions T1 et T2 (*Annexe 4 et 5*).

Les deux versions étaient différentes au niveau du style et non pas du contenu. En effet, la première traductrice connaissait mieux les termes médicaux. Elle cherchait à comprendre le contenu de l'échelle et à vérifier qu'un autre professionnel pourrait comprendre le contenu traduit en utilisant un lexique plus professionnel.

La deuxième traductrice n'a pas de connaissance dans le domaine pédiatrique, ce qui a rendu plus difficile la compréhension de quelques items. Elle a choisi de ne pas effectuer de recherches sur les items qu'elle ne connaissait pas pour ne pas biaiser sa traduction.

Un entretien a été réalisé avec les traductrices suite à la traduction (*Annexe 2*). Le but étant de cerner les items qui étaient difficiles à traduire pour améliorer la qualité de la version T12 durant l'étape 2 (*Annexe 6*).

4.3 Etape 2 : Synthèse des versions T1 et T2

L'étape 2 consiste à synthétiser les deux versions traduites, et créer la version T12. La création de la version T12 est réalisée par le comité de pilotage.

Cette étape nécessite la formation d'un comité chargé d'évaluer et de résoudre les divergences entre les traductions produites à l'étape précédente. Les membres du comité doivent avoir une connaissance approfondie des concepts mesurés. La présence des traducteurs et des experts linguistiques est recommandée. Néanmoins, des contraintes financières ont rendu impossible leur participation à ce comité de pilotage.

Le comité de pilotage formé pour ce projet est constitué de 4 personnes :

- Dr. Christophe Savagner (Pédiatre, intégré dans le réseau de périnatalité en Occitanie)
- Marie Gaubert (MKDE, spécialisée en kinésithérapie pédiatrique et présidente de l'AKPMIP-Occitanie)
- Dr. Frédéric André (PhD, MKDE, responsable pédagogique de l'IFMK de Toulouse)
- Marwa Jammoul, étudiante en quatrième année de kinésithérapie à l'IFMK

Le comité de pilotage comparera les 2 traductions et les modifiera si nécessaire, en se concentrant sur l'équivalence conceptuelle et la cohérence linguistique. La version T12 a été créée en utilisant le processus ci-dessous :

- Comparaison de la traduction des items dans chaque version.
- Dans le cas où les deux traductions seraient identiques on mettrait la version directement dans le Google doc créé pour la version T12.

- Si elles n'étaient pas identiques, les membres du comité choisiraient la version la plus adaptée.
- Des modifications pouvaient être faites à la version choisie (ajout ou suppression d'article, accord singulier ou pluriel, correction des fautes de grammaire et/ou d'orthographe).
- Si aucune des versions n'était adaptée, avec les membres du comité on discuterait d'une meilleure traduction qui serait adaptée au lexique utilisé dans le domaine médical en France (ou les pays francophones).

Durant cette étape, une réunion zoom a été réalisée avec l'auteur de l'échelle pour lui poser des questions plus approfondies sur le contenu de certains items (*Annexe 3*). Les réponses de l'auteur ont été prises en compte dans la réalisation de la version T12.

4.4 Etape 3 : Traduction inverse (version BT1 et BT2)

La traduction inverse se fait à partir de la version T12. La langue maternelle des traducteurs est l'anglais. De plus, ils sont bilingues (français).

Les traducteurs ont fourni deux versions (*Annexe 7-8*). La comparaison des deux versions avec la version originale a soulevé certaines différences. En effet, certains termes utilisés par les traducteurs étaient les synonymes non médicaux des termes trouvés dans la HNNE. Cette différence peut être due au fait que les traducteurs ne devaient pas être dans le domaine médical.

Le temps de conjugaison de quelques items n'étaient pas adaptés à la version originale. Toutes ces différences ont été révisées et prises en compte lors de la réalisation de la version finale (étape 4).

Suites à des circonstances particulières, la réalisation d'un entretien n'était pas possible.

5. Résultats

5.1 Comité de pilotage

La réunion du comité de pilotage a eu lieu le lundi 10 octobre 2022, à 20H00 via zoom. Tous les membres du comité de pilotage étaient présents.

Un mail a été envoyé aux membres du comité, une semaine à l'avance, contenant les versions T1, T2, T12, BT1, BT2 et la HNNE.

La finalité de cette réunion était d’avoir une version finale, qui ne soit pas qu’une version traduite de la HNNE mais aussi une version qui pourra être utilisée par la population francophone. Pour cela, il nous fallait atteindre l’équivalence :

- Sémantique : est-ce que les mots veulent dire la même chose ? existe-t-il de nombreux synonymes ?
- Idiomatique : la difficulté se posera ici pour la traduction des expressions familières.
- Expérimentale : est-ce que les items -selon les cultures- sont faisables ou évaluables ?
- Conceptuelle : est-ce qu’en fonction des cultures, les expressions portent la même signification ?

Tableau 6 : Récapitulatif des modifications pour chaque item :

Posture	<p>“Pour” => mettre la lettre “P” en minuscule pour avoir une phrase complète et compréhensible.</p> <p>“Etendue” => remplacé par le terme « tendue ».</p>
Arm traction	<p>“Traction du bras” => remplacée par traction des bras parce qu’on ne tracte jamais un bébé par un seul bras même si dans la version anglais le mot “Arm” est au singulier.</p> <p>“Droit ou tendu” => on a choisi de garder le terme tendu pour ne pas induire en erreur les utilisateurs de l’échelle avec la notion de droite/gauche.</p> <p>“Certaine résistance” => le terme “certaine” nous semblait peu précis, ainsi on a décidé de le remplacer par l’adjectif “légère”.</p> <p>“L’épaule” => remplacée par “les épaules” parce qu’on n’aura jamais une seule épaule qui se soulève.</p> <p style="padding-left: 40px;">=> Accord des verbes à la troisième personne du pluriel.</p> <p>“Le corps se soulève” => ce n’est pas le sens recherché en pratique et en français cette expression n’a pas vraiment de sens. Ainsi, on a remplacé le terme “corps” par “tronc”.</p>

	<p>“Se soulève vers le haut” => on a enlevé “vers le haut” parce que c’est évident.</p>
Leg traction	<p>Idem qu’en haut => traction des jambes.</p> <p>“Les fesses” => remplacée par “le bassin” dans le but d’utiliser un lexique correct.</p> <p>Choix entre “persiste/demeure/reste” => “persiste”.</p>
Head control (1 and 2)	<p>Choix entre “vu/visible” => le terme visible était plus cohérent avec le sens de la phrase.</p> <p>“Seulement” => “s” minuscule.</p>
Head lag	<p>“Retard de tenue de tête” et non pas le titre proposé avant, qui n’était pas adapté au sens clinique qui doit être recherché par l’examineur.</p>
Ventral suspension	<p>“Membres tendus” => “Membres pendants”.</p>
Spontaneous movements	<p>“Doux” => l’adjectif doux est inadapté pour décrire un mouvement. On l’a remplacé par l’adjectif “fluide”.</p> <p>“Mouthing” => traduit en « mouvements de bouche »</p>
Tremor	<p>“Tremblement” => vu que le terme tremblement est plus descriptif de l’enfant qui a une fièvre et que ce terme n’inclut pas toutes les significations du terme “tremor”, on a choisi de le remplacer par “trémulations”.</p>
Moro response	<p>“Les épaules” idem en haut.</p> <p>“Retardée ou en différée” => “retardée”.</p> <p>“Fluide” idem en haut.</p>
Visual orientation	<p>Poursuite visuelle => Nouveau titre.</p>
Abnormal	<p>“Mains en poings” => Poing(s) fermé (s).</p>

5.2 La Version finale

Suite à la finalisation de cette version, le document a été envoyé aux auteurs pour d'éventuelles modifications et une validation de la traduction.

Les auteurs ont suggéré plusieurs modifications. Le comité de pilotage a intégré ces modifications dans la version finale en s'assurant que le contenu de la traduction demeurait cohérent.

Tableau 7 : Récapitulatif des modifications proposées par l'auteur

Item	Modification
Réponse au Moro	La deuxième réponse dans la colonne grise sera remplacée par : "Abduction complète mais adduction partielle ou retardée"
Poursuite visuelle	Le nouveau titre sera : Orientation visuelle Remplacement des termes : <ul style="list-style-type: none">- Sans rotation de tête => ne tourne pas la tête- Avec rotation de tête => tourne la tête- Poursuite visuelle en demi-cercle => poursuite visuelle en cercle

Formulaire neurologique abrégé pour les nouveau-nés à terme et les prématurés à l'âge corrigé					
	Signes d'alerte			Signes d'alerte	
Posture	Bras et jambes étendus ou très légèrement fléchis 	Jambes légèrement fléchies pour les bébés de 25-27 semaines seulement 	Jambe bien fléchie mais pas en adduction 	Jambe bien fléchie et adductée près de l'abdomen 	Posture anormale : a) opisthotonus b) bras fléchi, jambe tendue
Traction des bras	Les bras restent tendus ; aucune résistance 	Les bras fléchissent légèrement ou légère résistance ressentie 	Les bras fléchissent bien jusqu'à ce que les épaules se soulèvent, puis se tendent 	Les bras fléchissent à environ 100° et se maintiennent tandis que les épaules se soulèvent 	Flexion des bras <100° ; maintenue lorsque le tronc se soulève
Traction des jambes	Jambes tendues - pas de résistance 	Genoux légèrement fléchis ou légère résistance ressentie 	Les genoux fléchissent bien jusqu'à ce que le bassin se soulève 	Les genoux fléchissent et restent fléchis lorsque le bassin se soulève 	La flexion des genoux persiste quand le dos + le bassin remonte
Contrôle de la tête (1)	Pas de tentative de lever la tête 	Le nourrisson essaie : l'effort est mieux ressenti que visible 	Lève la tête mais la laisse tomber en avant ou en arrière 	Lève la tête : elle reste verticale ; elle peut osciller 	
Contrôle de la tête (2)	Pas de tentative de lever la tête 	Le nourrisson essaie : effort mieux ressenti que visible. Seulement pour les bébés de 25-29 semaines 	Lève la tête mais la laisse tomber en avant ou en arrière 	Lève la tête : elle reste verticale ; elle peut osciller 	La tête reste droite ou le cou tendu ; ne peut pas être fléchi passivement
Retard de tenue de tête	La tête tombe et reste en arrière 	Essaie de soulever la tête mais elle retombe en arrière 	Peut soulever légèrement la tête 	Soulève la tête dans l'axe du corps 	Tête en avant de la ligne du corps
Suspension ventrale	Dos courbé, tête et membres pendants 	Dos courbé, tête ↓, membres légèrement fléchis 	Dos légèrement courbé, membres fléchis 	Dos droit, tête dans l'alignement du dos, membres fléchis 	Dos droit, tête au-dessus de la ligne du corps
Mouvements spontanés (qualité)	Uniquement des étirements	Étirements, mouvements brusques et aléatoires. Quelques mouvements fluides	Mouvements fluides mais monotones	Alternance fluide de mouvements des bras et des jambes ; bonne variabilité	<ul style="list-style-type: none"> • "Cramped synchronised" • Mouvements de bouche • Mouvements saccadés ou autes mouvements anormaux
Trémulations		Pas de trémulations ou trémulations seulement en pleurant	Trémulations seulement après Moro ou occasionnellement en état de veille	Trémulations fréquents lorsque éveillé	Trémulations continus
Réponse au Moro	Pas de réponse ou ouverture des mains uniquement	Abduction complète des épaules et extension des bras ; pas d'adduction 	Abduction complète mais adduction partielle ou retardée 	Abduction partielle au niveau des épaules et extension des bras suivie d'une adduction fluide 	<ul style="list-style-type: none"> • Pas d'adduction ni d'adduction • Uniquement extension vers l'avant des bras à partir des épaules • Franche adduction seulement
Orientation visuelle	Les yeux ne suivent pas/suivent brièvement sur le côté mais perdent le stimulus	Les yeux suivent horizontalement et verticalement ; ne tourne pas la tête	Les yeux suivent horizontalement et verticalement ; tourne la tête	Poursuite visuelle en cercle	
Anormal	Paralysie faciale O N	Mouvements anormaux des yeux O N	Signe du coucher de soleil O N	Poing(s) fermé(s) O N	Clonus O N

La colonne grise centrale rapporte le spectre des résultats neurologiques dans la fourchette de référence (90%) ; les colonnes latérales comprennent tous les signes d'alerte à prendre en compte. La dernière ligne "signes anormaux" doit être entourée de oui (O) ou de non (N) pour chaque signe. (Romeo DM et al J Pediatrics 2012;161:1166-68)

Figure 2 : Version finale de la HNNE

6. Discussion

La HNNE est ainsi un outil intéressant à utiliser par les kinésithérapeutes et les autres professionnels de santé. Pourtant, cet outil a montré ses limites surtout pour les populations d'âge gestationnel < 25 SA et de très petit poids de naissance < 1500 g. Des études supplémentaires sont à mener pour voir si ces limites viennent de la capacité de l'échelle à détecter des anomalies chez ces populations ou de la méthodologie d'inclusion des nouveau-nés dans ces études.

De plus, l'utilisation de son score d'optimalité a été controversée dans plusieurs études avec des différences significatives avec les populations de pays à revenu faible et intermédiaire.

La majorité des études qui appuient l'efficacité de la HNNE en tant qu'outil d'évaluation de l'état neurologique du nouveau-né sont de qualité de preuve intermédiaire (Ex : étude de cohorte, études longitudinale). Cependant, même de qualité de preuve intermédiaire, les études longitudinales permettent de dessiner la trajectoire développementale d'un nourrisson. Elles peuvent aussi nous renseigner sur l'efficacité des différentes interventions mises en place. Toutefois, des études supplémentaires de type méta-analyse pourront amener plus de valeur et de validité à cette échelle.

Pendant le processus de la traduction, plusieurs difficultés ont été rencontrées dont trouver des traducteurs bénévoles pour participer au projet sans rémunération notamment, pour la traduction inverse. La quête pour trouver les traducteurs de l'étape 3 a duré deux mois. Ainsi, la participation des traducteurs au comité de pilotage n'était pas possible sachant qu'elle était fortement recommandée par Beaton et al. Le caractère volontaire de la participation des traducteurs et des membres du comité de pilotage relève potentiellement un biais de volontariat.

L'absence de participation des experts linguistiques à l'étape 4 de la traduction présente aussi une limitation de notre projet.

Les réunions du comité de pilotage se sont déroulées de manière harmonieuse avec des apports bénéfiques de la part de chacun des participants.

La méthodologie était suivie de façon rigoureuse. L'obtention de la version finale a nécessité un an et demi de travail et notamment trois réunions du comité de pilotage qui avaient une durée supérieure ou égale à deux heures. L'intérêt de ce mémoire réside dans la mise en exergue d'une traduction d'une échelle internationalement reconnue pouvant être mise à disposition de l'ensemble des professionnels de santé.

Une limitation de la méthodologie a été soulignée par un membre du comité de pilotage. En effet, la version finale a été envoyée à l'auteur pour qu'il vérifie que son contenu soit resté fidèle à la version originale. Pourtant, la langue maternelle de l'auteur est l'italienne et il n'a pas un niveau bilingue en français qui lui permette de bien étudier notre version et de s'assurer des équivalences sémantiques, expérimentales, conceptuelles et idiomatiques. Il faut alors attendre les résultats de la phase 5 des pré tests pour mettre en épreuve la qualité de notre traduction.

Le biais de subjectivité ne peut pas être éliminé même s'il a été pris en compte par les membres du comité de pilotage en réalisant les versions T12 et la version finale.

7. Conclusion

La finalité de ce mémoire est d'atteindre une version finale satisfaisante qui pourra ensuite être testée pour vérifier les paramètres psychométriques. La prochaine étape après la finalisation du mémoire sera de trouver un laboratoire qui nous permettra de mener jusqu'au bout ce projet dans le cadre d'un Master.

Pour aller plus loin, nous avons réalisé un questionnaire afin d'étudier les différentes échelles d'évaluation neurologique du nouveau-né qui ne sont pas traduites en français et les différents freins à leur utilisation. Les résultats du questionnaire seront présentés lors de la soutenance orale de ce mémoire.

8. Bibliographie

- Adiguzel, H., Sarikabadayi, Y. U., & Elbasan, B. (2022, 6 avril). Investigation of the effectiveness of family collaborative physiotherapy programs applied to high-risk infants. *Physiotherapy Theory and Practice*, 1-17. <https://doi.org/10.1080/09593985.2022.2062504>
- C, A., & F, L. (1990, 1 novembre). L'examen neuro-moteur au cours de la première année de la vie. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*. [https://doi.org/10.1016/s0987-7983\(05\)80387-1](https://doi.org/10.1016/s0987-7983(05)80387-1)
- Cameron, E. S., Maehle, V., & Reid, J. (2005, 1 janvier). The Effects of an Early Physical Therapy Intervention for Very Preterm, Very Low Birth Weight Infants : A Randomized Controlled Clinical Trial. *Pediatric Physical Therapy*, 17(2), 107-119. <https://doi.org/10.1097/01.pep.0000163073.50852.58>
- Cans, C., De-La-Cruz, J., & Mermet, M. (2008, 1 septembre). Epidemiology of cerebral palsy. *Paediatrics and child health*, 18(9), 393-398. <https://doi.org/10.1016/j.paed.2008.05.015>
- Deschênes, G., Gosselin, J., Couture, M., & Lachance, C. (2004, 1 mars). Interobserver reliability of the Amiel-Tison neurological assessment at term. *Pediatric Neurology*, 30(3), 190-194. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2003.09.005>
- Dubowitz, L., Dubowitz, V., Palmer, P., & Verghote, M. (1980, 1 janvier). A new approach to the neurological assessment of the preterm and full-term newborn infant. *Brain & Development*, 2(1), 3-14. [https://doi.org/10.1016/s0387-7604\(80\)80003-9](https://doi.org/10.1016/s0387-7604(80)80003-9)
- Dubowitz, L. M. S., Dubowitz, V., & Mercuri, E. (1999). *The Neurological Assessment of the Preterm and Full-term Newborn Infant*. Cambridge University Press.

- Eeles, A. L., Olsen, J. E., Walsh, J., McInnes, E., Molesworth, C., Cheong, J. L., Doyle, L. W., & Spittle, A. J. (2017, 1 janvier). Reliability of Neurobehavioral Assessments from Birth to Term Equivalent Age in Preterm and Term Born Infants. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 37(1), 108-119. <https://doi.org/10.3109/01942638.2015.1135845>
- Goyen, T., Morgan, C., Crowle, C., Hardman, C., Day, R., Novak, I., & Badawi, N. (2020, 1 septembre). Sensitivity and specificity of general movements assessment for detecting cerebral palsy in an Australian context : 2-year outcomes. *Journal of Paediatrics and Child Health*. <https://doi.org/10.1111/jpc.14953>
- Hawes, J., Bernardo, S. N., & Wilson, D. B. (2020, 1 mai). The Neonatal Neurological Examination : Improving Understanding and Performance. *Neonatal network : NN*, 39(3), 116-128. <https://doi.org/10.1891/0730-0832.39.3.116>
- Huf, I. U., Baque, E., Colditz, P. B., Chatfield, M. D., Ware, R. S., Boyd, R. N., & George, J. M. (2022, 23 septembre). Neurological examination at 32-weeks postmenstrual age predicts 12-month cognitive outcomes in very preterm-born infants. *Pediatric Research*. <https://doi.org/10.1038/s41390-022-02310-6>
- Kharlukhi, J., Narasimhan, U., James, S., Anitha, F. S., Suresh, S., & Polina, S. I. (2021, 12 décembre). Effectiveness of Bedside Clinical Screening Tools in Predicting Short-Term Neurodevelopmental Delay Among Very-Low-Birth-Weight Pre-terms : A Prospective Observational Study. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.20355>
- Larroque, B., Ancel, P., Marret, S., Marchand, L., André, M., Arnaud, C., Pierrat, V., Rozé, J., Messer, J., Thiriez, G., Burguet, A., Picaud, J., Bréart, G., & Kaminski, M. (2008, 8 mars). Neurodevelopmental disabilities and special care of 5-year-old children born before 33 weeks of gestation (the EPIPAGE study) : a longitudinal cohort study. *The Lancet*, 371(9615), 813-820. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(08\)60380-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(08)60380-3)

- Lawford, H. L., Nuamah, M. A., Liley, H. G., Lee, A. W., Botchway, F., Kumar, S., Adjei, A. A., & Bora, S. (2021, 1 janvier). Gestational Age-Specific Distribution of the Hammersmith Neonatal Neurological Examination Scores Among Low-Risk Neonates in Ghana. *Early Human Development*, *152*, 105133. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2020.105133>
- Lawford, H. L., Nuamah, M. A., Liley, H. G., Lee, A. W., Kumar, S., Adjei, A. A., & Bora, S. (2020, 15 septembre). Neonatal neurological examination in a resource-limited setting : What defines normal ? *European Journal of Paediatric Neurology*, *29*, 71-80. <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2020.08.010>
- McGready, R., Simpson, J. A., Panyavudhikrai, S., Loo, S., Mercuri, E., Haataja, L., Kolatat, T., Nosten, F., & Dubowitz, L. (2000, 1 décembre). Neonatal neurological testing in resource-poor settings. *Annals of Tropical Paediatrics*, *20*(4), 323-336. <https://doi.org/10.1080/02724936.2000.11748154>
- Mercuri, E., Guzzetta, A., Laroche, S., Ricci, D., Vanhaastert, I., Simpson, A., Luciano, R. P. M., Bleakley, C., Frisone, M. F., Haataja, L., Tortorolo, G. G. B., Guzzetta, F., De Vries, L. S., Cowan, F. M., & Dubowitz, L. (2003, 1 juin). Neurologic examination of preterm infants at term age : Comparison with term infants. *The Journal of Pediatrics*, *142*(6), 647-655. <https://doi.org/10.1067/mpd.2003.215>
- Øberg, G. K., Jacobsen, B. K., & Jørgensen, L. (2015, 22 juillet). Predictive Value of General Movement Assessment for Cerebral Palsy in Routine Clinical Practice. *Physical therapy*, *95*(11), 1489-1495. <https://doi.org/10.2522/ptj.20140429>
- Pane, M., Donati, M. B., Cutrona, C., De Sanctis, R., Pirinu, M., Coratti, G., Ricci, M., Palermo, C., Berti, B., Leone, D., Ticci, C., Sacchini, M., Cerboneschi, M., Capasso, A., Cicala, G., Landoni, M., Bravetti, C., Abiusi, E., Vaisfeld, A., . . . Mercuri, E. (2022, 6 mai). Neurological assessment of newborns with spinal muscular atrophy identified through

- neonatal screening. *European Journal of Pediatrics*, 181(7), 2821-2829.
<https://doi.org/10.1007/s00431-022-04470-3>
- Pierrat, V., Marchand-Martin, L., Marret, S., Arnaud, C., Benhammou, V., Cambonie, G., Debillon, T., Dufourg, M., Gire, C., Goffinet, F., Kaminski, M., Lapillonne, A., Morgan, A. S., Rozé, J., Twilhaar, E. S., Charles, M., & Ancel, P. (2021). Neurodevelopmental outcomes at age 5 among children born preterm : EPIPAGE-2 cohort study. *BMJ*, n741.
<https://doi.org/10.1136/bmj.n741>
- Prématurité* · Inserm, *La science pour la santé*. (s. d.). Inserm.
<https://www.inserm.fr/dossier/prematurite/>
- Rééducation et réadaptation de la fonction motrice de l'appareil locomoteur des personnes diagnostiquées de paralysie cérébrale. (s. d.). *Haute Autorité de Santé*. https://www.has-sante.fr/jcms/p_3166294/fr/reeducation-et-readaptation-de-la-fonction-motrice-de-l-appareil-locomoteur-des-personnes-diagnostiquees-de-paralysie-cerebrale
- Ricci, E., Einspieler, C., & Craig, A. (2018, 27 mai). Feasibility of Using the General Movements Assessment of Infants in the United States. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 38(3), 269-279.
<https://doi.org/10.1080/01942638.2017.1395380>
- Romeo, D. M., Luciano, R. P. M., Corsello, M., Ricci, D., Brogna, C., Zuppa, A. A., Romagnoli, C., & Mercuri, E. (2013, août 1). Neonatal neurological examination of late preterm babies. *Early Human Development*, 89(8), 537-545.
<https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2013.01.002>
- Romeo, D. M., Ricci, D., Van Haastert, I. C., De Vries, L. S., Haataja, L., Brogna, C., Gallini, F., Romagnoli, C., Cowan, F. M., & Mercuri, E. (2012, 1 décembre). Neurologic Assessment Tool for Screening Preterm Infants at Term Age. *The Journal of Pediatrics*, 161(6), 1166-1168. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2012.07.037>

- Sanchez, K., Morgan, A. T., Slattery, J., Olsen, J. E., Lee, K. J., Anderson, P. J., Thompson, D. K., Doyle, L. W., Cheong, J. L., & Spittle, A. J. (2017, août 1). Neuropredictors of oromotor feeding impairment in 12 month-old children. *Early Human Development*, *111*, 49-55. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2017.05.012>
- Spittle, A. J., Orton, J., Doyle, L. W., & Boyd, R. N. (2007, 18 avril). Early developmental intervention programs post hospital discharge to prevent motor and cognitive impairments in preterm infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd005495.pub2>
- Sule Yigit. (2002, septembre). *Early physiotherapy intervention in premature infants*. PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12405434/>
- Torchin, H., & Ancel, P. (2016, 1 décembre). Épidémiologie et facteurs de risque de la prématurité. *Journal De Gynecologie Obstetrique Et Biologie De La Reproduction*, *45*(10), 1213-1230. <https://doi.org/10.1016/j.jgyn.2016.09.013>
- Venkata, S. K. R. G., Pournami, F., Prabhakar, J., Nandakumar, A., & Jain, N. (2020, 9 juin). Disability Prediction by Early Hammersmith Neonatal Neurological Examination : A Diagnostic Study. *Journal of Child Neurology*, *35*(11), 731-736. <https://doi.org/10.1177/0883073820930487>
- Woodward, L. J., Mogridge, N., Wells, S. J., & Inder, T. E. (2004, 1 octobre). Can Neurobehavioral Examination Predict the Presence of Cerebral Injury in the Very Low Birth Weight Infant ? *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, *25*(5), 326-334. <https://doi.org/10.1097/00004703-200410000-00004>
- Yigit, S., Kerem, M., Livanelioğlu, A., O, O., Erdem, G., Mutlu, A., Turanlı, G., Tekinalp, G., & Yurdakök, M. (2002). Early physiotherapy intervention in premature infants. *Turkish Journal of Pediatrics*, *44*(3), 224-229.
- Yumpu.com. (s. d.). Recommendations for the Cross-Cultural Adaptation of Health . . . *Yumpu.Com*. <https://www.yumpu.com/en/document/read/49846655/recommendations-for-the-cross-cultural-adaptation-of-health->

9. Annexes

Annexe 1 : La version courte de la HNNE

	Warning signs				Warning signs
POSTURE	arms & legs extended or very slightly flexed 	legs slightly flexed For 25-27 weekers only	leg well-flexed but not adducted 	leg well flexed & adducted near abdomen 	abnormal posture: a) opisthotonus b) arm flexed, leg extended
ARM TRACTION	arms remain straight, no resistance 	arms flex slightly or some resistance felt 	arms flex well till shoulder lifts, then straighten 	arms flex at approx 100° & maintained as shoulder lifts 	flexion of arms <100°; maintained when body lifts up
LEG TRACTION	legs straight - no resistance 	knees flex slightly or some resistance felt 	knees flex well till bottom lifts up 	knees flex and remain flexed when bottom up 	knee flexion stays when back-bottom up
HEAD CONTROL (1)	no attempt to raise head 	infant tries: effort better felt than seen 	raises head but drops forward or back 	raises head: remains vertical; it may wobble 	
HEAD CONTROL (2)	no attempt to raise head 	infant tries: effort better felt than seen For 25-29 weekers only	raises head but drops forward or back 	raises head: remains vertical; it may wobble 	head remains upright or neck extended; cannot be passively flexed
HEAD LAG	head drops & stays back 	tries to lift head but it drops back 	able to lift head slightly 	lifts head in line with body 	head in front of line of body
VENTRAL SUSPENSION	back curved, head & limbs hang straight 	back curved, head ↓, limbs slightly flexed 	back slightly curved, limbs flexed 	back straight, head in line with back, limbs flexed 	back straight, head above line of body
SPONT. MOV. (quality)	only stretches	stretches and random abrupt movements; some smooth movements	fluent movements but monotonous	fluent alternating movements of arms + legs; good variability	<ul style="list-style-type: none"> cramped synchronised; mouthing jerky or other abnormal movement
TRE MOR		no tremor or tremor only when crying	tremor only after Moro or occasionally when awake	frequent tremors when awake	continuous tremors
MORO RESPONSE	no response or opening of hands only	full abduction at shoulder and extension of the arms; no adduction 	full abduction but only delayed or partial adduction 	partial abduction at shoulder and extension of arms followed by smooth adduction 	<ul style="list-style-type: none"> no abduction or adduction only forward extension of arms from the shoulders marked adduction only
VISUAL ORIENTATION	does not follow/follows briefly to side but loses stimuli	follows horizontally and vertically; no head turn	follows horizontally and vertically; turns head	follows in a circle	
ABN ORAM -AL	Facial Palsy Yes No	Abn Eye Movements Yes No	Sunset Sign Yes No	Fisted hand(s) Yes No	Clonus Yes No

The central grey column report the spectrum of neurologic findings within the reference range (90%); the lateral columns include all the warning signs to be considered. The last line "abnormal signs" has to be circled as Yes or No for each sign.

Annexe 2 : Entretien avec les traductrices suite à l'étape 1

L'entretien est composé de quatre questions, et a duré 10 minutes environ avec chacune des traductrices. Les entretiens ont été enregistrés sur un téléphone portable. Une autorisation d'enregistrer et de diffuser le contenu de l'entretien a été demandée (et obtenue) à l'oral au début de chaque entretien.

Question 1 :

Quelles difficultés avez-vous rencontrées pendant le processus de traduction (quels items ?) et comment avez-vous procédé pour les dépasser (solutionner)

Question 2 :

Quels mots (ou phrases) trouvez-vous ambigus ?

Question 3 :

Quels mots n'existent pas en français et quelle stratégie avez-vous utilisée pour les traduire ?

Question 4 :

Sur une échelle de 0 à 10 à combien évaluez-vous la satisfaction de votre traduction pour cet item ?

Items	Evaluation (/10)
Posture	
Arm traction	
Leg traction	
Head control (1)	
Head control (2)	
Head Lag	
Ventral suspension	
Spont. Mov. (quality)	
Tremor	
Moro Response	
Visual orientation	
Abnormal	

Les points importants de l'entretien :

Les termes/expressions ambigus (pour les deux traductrices) :

Opistotonus, Sunset sign, Abduction/adduction (pour la traductrice non habituée du milieu médical uniquement) Ventral suspension, Bottom, Smooth, Moro response, Titres des items, To rise (item 4), Jerking, Leg and arm traction

Les traductrices ont abordé la traduction différemment. En effet, la première traductrice connaissait mieux les termes médicaux. Elle cherchait à comprendre le contenu de l'échelle et à vérifier qu'un autre professionnel pourrait comprendre le contenu traduit en utilisant un lexique plus professionnel.

La deuxième traductrice n'a pas énormément de connaissance dans le domaine pédiatrique, ce qui a rendu plus difficile la compréhension de quelques items (General Movements, Sunset Sign etc...). Elle a choisi de ne pas effectuer de recherche sur les items

qu'elle ne connaissait pas pour ne pas biaiser sa traduction.

La deuxième traductrice avait plus de facilité à traduire cette échelle. Son attention était plus tournée vers le vocabulaire et comment obtenir une traduction de bonne qualité sans chercher à comprendre les items.

Le style de phrase était différent entre les deux traductrices. En effet, on remarque que la version T2 contient des phrases plus longues et avec un langage plus soutenu en comparant avec la version T1.

Pour les termes dont l'équivalence n'existe pas en français ou que les traductrices ne connaissaient pas, elles ont fait le choix de le traduire de façon transparente.

Concernant la question 4, la deuxième traductrice a donné une moyenne globale de 7,5/10 sur sa traduction, tandis que la première avait plus de fluctuations dans l'évaluation de chaque item en fonction des difficultés rencontrées (entre 6/10 et 9/10).

Annexe 3 : Réunion du comité de pilotage pour l'étape 2 de la traduction

Réunion 1 : Version T12

La première réunion a eu lieu le jeudi 24 mars 2022, à 20H via zoom pour une durée de 2 heures et demie. Tous les membres du comité étaient présents à l'exception de M. André.

La réunion a démarré après un petit temps de rencontre pour nous familiariser.

Un PowerPoint a été présenté pour reprendre des éléments importants, parmi eux :

- L'échelle qu'on allait traduire
- Les résultats de l'entretien avec les traductrices
- Le rétro-planning de mon mémoire

Ensuite a commencé le processus de synthétisation. Pour rendre la tâche plus facile, on a choisi au préalable de travailler item par item.

Chaque membre du comité possédait les deux versions T1 et T2 en format papier et un tableau vierge sur Google Document a été créé pour retranscrire directement les résultats.

Des règles générales ont été décidées par les membres du comité de pilotage avant d'aborder les deux versions pour faciliter le processus et le rendre reproductible pour la prochaine réunion.

- Comparaison de la traduction des items dans chaque version
- Dans le cas où les deux traductions seraient identiques on la mettrait directement dans le Google doc
- Si elles n'étaient pas identiques, les membres du comité choisiraient la version la plus adaptée.
- Des modifications pourraient être faites à la version choisie (ajout ou suppression d'article, accord singulier ou pluriel, correction des fautes de grammaire et/ou d'orthographe).
- Si aucune des versions n'était adaptée, avec les membres du comité on discuterait d'une meilleure traduction qui serait adaptée au lexique utilisé dans le domaine médical en France (ou les pays francophones).

Pendant cette réunion on a pu finir les cinq premiers items.

Les membres du comité ont fait un débriefing à la fin de la réunion pour récapituler les difficultés rencontrées :

- Quelle différence entre les deux colonnes de "warning signs" => Question sera posée à l'auteur
- L'utilisation ou pas des pronoms personnels

- La signification du terme 25-27 Weekers : 27 semaines ou 27 semaines et 6 jours ? => Question sera posée à l'auteur
- Réponse au Moro, spontanée ou provoquée => Question sera posée à l'auteur

Le “ / “ veut dire “ ou “ ou “ et “ ?

Réunion 2 : Version T12

La deuxième réunion s'est déroulée le jeudi 31 mars 2022 à 20H via zoom. Tous les membres du comité de pilotage étaient présents.

A la fin de la réunion, j'ai fait un petit résumé sur les étapes suivantes de ce processus de traduction :

- Trouver les traducteurs/trices
- Créer les deux versions inverses BT1/BT2 à partir de la version T12
- Se réunir pour créer la version pré-finale
- Envoi à l'auteur pour validation et modifications si nécessaire

Questions posées à l'auteur	Réponse
“Warning signs”	Ceux à droite : signes d'alerte de l'hypertonie Ceux à gauche : signes d'alerte de l'hypotonie
25-27 Weekers	Cette expression signifie : 25 semaines jusqu'à 27 semaines et 6 jours
Moro response : Provoquée ou spontanée	Spontanée : on observe le nouveau-né
Le “ / “ veut dire “ ou “ ou “ et “	Elle peut être remplacée par “ou” => on a décidé d'utiliser le même symbole

On a continué avec la même méthodologie suivie pendant la première réunion.

Annexe 4 : Version T1

	Signes d'alerte		Signes d'alerte
Posture	Bras et jambes en extension ou très peu fléchis	Jambes légèrement fléchies pour les 25 à 27 semaines seulement Jambes bien fléchies mais pas en adduction Jambes bien fléchies et en adduction proche de l'abdomen	Posture anormale : a. opisthotonus (recherché internet) a. bras fléchis, jambes en extension
Traction des bras	Bras restent tendus ; pas de résistance	Bras légèrement fléchis ou un peu de résistance est ressentie Bras bien fléchis jusqu'à ce que l'épaule se soulève, puis se tendent Bras se fléchissent jusqu'à approximativement 100° et le restent lorsque l'épaule se soulève	Flexion des bras inférieure à 100°, maintenue lorsque le corps s'élève
Traction des jambes ?	Jambes tendues, pas de résistance	Genoux légèrement fléchis ou un peu de résistance est ressentie	Flexion de genou maintenue quand le dos et le bassin s'élèvent

		<p>Genoux bien fléchis jusqu'à ce que le bassin se décolle</p> <p>Genoux fléchis et restent fléchis quand le bassin s'élève</p>	
Contrôle de la tête 1	<p>Pas de tentative pour lever</p> <p>(élévation ?) la tête</p>	<p>L'enfant essaye : effort plutôt ressenti que visible</p> <p>Lève la tête mais la laisse tomber en avant ou en arrière</p> <p>Lève la tête : la maintient verticale ; elle peut osciller</p>	
Contrôle de la tête 2 2 fois pareil ? extension ? ????????	<p>Pas de tentative pour lever la tête</p>	<p>L'enfant essaye : effort plutôt ressenti que visible</p> <p>Lève la tête mais la laisse tomber en avant ou en arrière</p> <p>Lève la tête : la maintient verticale ; elle peut osciller</p>	<p>La tête reste droite ou en extension ; ne peut pas être fléchie passivement</p>
Retard de la tête	<p>La tête tombe et reste en arrière</p>	<p>Essaye de soulever la tête mais elle (re)tombe en arrière</p>	<p>Tête en avant de la ligne du corps</p>

		Capable de soulever légèrement la tête	
		Soulève la tête, alignée avec le corps	
Décubitus ventral ? suspension ventrale ?	Dos arrondi, tête et membres pendent droits ??	Dos arrondi, tête vers le bas, membres légèrement fléchis Dos légèrement arrondi, membres fléchis Dos plat, tête alignée avec le dos, membres fléchis	Dos droit, tête au-dessus de la ligne du corps
Mouvements spontanés (qualité)	Seulement des étirements	Étirements ou mouvements brusques aléatoires ; quelques mouvements fins ? calmes ? Mouvements fluides mais monotones Alternance de mouvements fluides des bras et jambes ;	Mouvements crampés synchronisés ?? Bouche à bouche ????? Mouvements saccadé ou autres mouvements anormaux
Tremblements		bonne variabilité Pas de tremblements ou seulement quand pleurs	Tremblements en continu

		<p>Tremblements seulement après le Moro ou occasionnellement quand éveillé</p> <p>Tremblements fréquents quand éveillé</p>	
Réponse de Moro (pas connu donc compliqué à traduire et à expliquer ?)	Pas de réponse ou seulement ouverture des mains	<p>Abduction totale à (jusqu'à ?) l'épaule et extension des bras, pas d'adduction</p> <p>Abduction totale mais retardée ou adduction partielle (enlevé only pas sa place) ??</p> <p>Abduction partielle à l'épaule et extension des bras suivie d'une adduction douce ? lente ?</p>	<p>Pas d'abduction ni d'adduction</p> <p>Uniquement une extension des bras vers l'avant à partir des épaules</p> <p>Adduction importante/marquée (?) seulement</p>
Orientation visuelle	Le bébé ne suit pas ou suit brièvement de chaque côté mais perd le stimuli	<p>Suit horizontalement et verticalement ; ne tourne pas la tête</p> <p>Suit horizontalement et verticalement ; tourne la tête</p> <p>Suit un cercle</p>	
Anormal/pathologique	Paralysie faciale : oui non	Mouvements anormaux des yeux oui non	Clonus oui non

		Signe du soleil couchant : oui non Mains fermées/serrées : oui non	
--	--	---	--

Le central grey column présente les résultats du spectre de neurologie dans la fourchette de référence (90%) ; la colonne latérale inclut tous les signes d'alerte qui doivent être pris en considération (ou à prendre en compte ?). La dernière ligne des signes anormaux doit être entourée par Oui ou Non pour chaque signe.

Annexe 5 : Version T2

	Signes d'alerte		Signes d'alerte
Posture	Bras et jambes étendus ou très légèrement fléchis	Jambes légèrement fléchies pour les bébés de 25-27 semaines uniquement Jambe bien fléchie mais pas en adduction Jambe bien fléchie et adductée près de l'abdomen	Posture anormale : a) opistotonus b) bras fléchi, jambe tendue
Traction du bras	Les bras restent droits/tendus ; aucune résistance	Les bras fléchissent légèrement ou une certaine résistance est ressentie Les bras fléchissent bien jusqu'à ce que l'épaule se soulève, puis se tendent Les bras fléchissent à environ 100° et se maintiennent tandis que l'épaule se soulève	Flexion des bras <100° ; maintenue lorsque le corps se soulève vers le haut
Traction de la jambe	Jambes droites - pas de résistance	Genoux légèrement fléchis ou une certaine résistance est ressentie	La flexion des genoux demeure/ persiste/reste quand le dos + les fesses remontent

		<p>Les genoux fléchissent bien jusqu'à ce que les fesses se (sou)lèvent</p> <p>Les genoux fléchissent et restent fléchis lorsque les fesses remontent/se (sou)lèvent</p>	
Contrôle de la tête 1	Pas de tentative de lever la tête	<p>Le nourrisson essaie : l'effort est mieux ressenti que vu/visible</p> <p>Lève la tête mais la laisse (re)tomber en avant ou en arrière</p> <p>Lève la tête : elle reste verticale ; elle peut osciller</p>	
Contrôle de la tête 2	Pas d'effort pour lever la tête	<p>Le nourrisson essaie : effort mieux ressenti que vu/visible</p> <p>Seulement pour les bébés de 25-29 semaines</p> <p>lève la tête mais la laisse (re)tomber en avant ou en arrière</p>	La tête reste droite ou le cou tendu ; ne peut pas être fléchi passivement

		Lève la tête : elle reste verticale ; elle peut osciller	
Retard/décalage de tête	La tête tombe et reste en arrière	Essaie de soulever la tête mais elle retombe en arrière Peut soulever légèrement la tête Soulève la tête dans l'axe du corps	Tête en avant de la ligne du corps
Suspension ventrale	Dos courbé, tête et membres tendus droits	Dos courbé, tête () membres légèrement fléchis Dos légèrement courbé, membres fléchis	Membres fléchis dos droit, tête au-dessus de la ligne du corps
Mouvements spontané (qualité)	Uniquement des étirements	Dos droit, tête dans l'alignement du dos Des étirements et des mouvements brusques et aléatoires ; quelques mouvements doux Mouvements doux/fluides mais monotones	Synchronisés à l'étroit ; mouvement de bouche Saccade ou autre mouvement anormal

Alternance fluide de mouvements des bras

		et des jambes ; bonne variabilité	
Tremblement		<p>Pas de tremblement ou tremblement seulement en pleurant</p> <p>Tremblement seulement après Moro ou occasionnellement en état de veille</p> <p>Tremblements fréquents lorsque éveillé</p>	Tremblements continus
Réponse Moro	Pas de réponse ou ouverture des mains uniquement	<p>Abduction complète de l'épaule et extension des bras ; pas d'adduction</p> <p>Abduction complète mai seulement retardée/en différé ou adduction partielle</p> <p>Abduction partielle au niveau de l'épaule et extension des bras suivie d'une adduction douce/progressive</p>	<p>- Pas d'abduction ni d'adduction -uniquement extension vers l'avant des bras à partir des épaules</p> <p>- Adduction marque uniquement/seulement</p>
Orientation visuelle	Ne suit pas/suit brièvement sur le côté mais perd les stimuli	<p>Suit horizontalement et verticalement ; ne tourne pas la tête</p> <p>Suit horizontalement et verticalement ; tourne la tête</p>	

		Suit en cercle	
Anormal	Paralyse/parésie faciale Oui Non	Mouvements anormaux des yeux Oui Non Signe « du coucher du/de soleil » Oui Non Main(s) en poing(s) Oui Non	Clonus Oui Non

La colonne grise centrale rapporte le spectre des résultats neurologiques dans la fourchette de référence (90%) ; les colonnes latérales incluent tous les signes d'alerte à prendre en considération. La dernière ligne "signes anormaux" doit être entourée de Oui ou de Non pour chaque signe.

Annexe 6 : Version T12

	Signes d'alerte		Signes d'alerte
Posture	Bras et jambes en extension ou très légèrement fléchis	Jambes légèrement fléchies pour les 25 à 27 semaines seulement Jambes bien fléchies mais pas en adduction Jambes bien fléchies et en adduction proche de l'abdomen	Posture anormale : opistotonos bras fléchis, jambes en extension
Traction des bras	Bras restent tendus ; pas de résistance	Bras légèrement fléchis ou résistance légère ressentie Bras bien fléchis jusqu'à ce que les épaules se soulèvent, puis se tendent Les bras fléchissent à environ 100° et se maintiennent tandis que les épaules se soulèvent	Flexion des bras <100° ; maintenue lorsque le corps se soulève
Traction des jambes	Jambes tendues pas de résistance	Genoux légèrement fléchis ou résistance légère ressentie Genoux bien fléchis jusqu'à ce que le bassin décolle	Flexion de genoux maintenue quand le dos et le bassin se soulèvent

		Genoux fléchis et restent fléchis quand le bassin se soulève	
Contrôle de la tête (1)	Aucune tentative de levée de tête	Le nourrisson essaie : effort plutôt ressenti que visible Il lève la tête mais la laisse retomber en avant ou en arrière Il lève la tête et la maintient verticale ; elle peut osciller	
Contrôle de la tête (2)	Aucune tentative de levée de tête	Le nourrisson essaie : effort plutôt ressenti que visible pour les 25 à 29 semaines seulement Il lève la tête mais la laisse retomber en avant ou en arrière Il lève la tête et la maintient verticale ; elle peut osciller	La tête reste droite, le cou en extension ; ne peut pas être fléchi passivement
Retard de contrôle de la tête (2)	La tête tombe et reste en arrière	Il essaie de lever la tête mais elle retombe en arrière Il est capable de soulever légèrement la tête Il soulève la tête dans l'axe du corps	La tête tombe en avant

Suspension ventrale	Dos courbé, tête et membres tendus droits	Dos courbé, tête (), membres légèrement fléchis Dos légèrement courbé, membres fléchis Dos droit, tête dans l'alignement du dos, membres fléchis	Dos droit, tête au-dessus de la ligne du corps
Mouvements spontanés (qualité)	Seulement des étirements	Etirements et mouvements brusques aléatoires ; quelques mouvements fins Mouvements fluides mais monotones Alternance de mouvements fluides des bras et jambes ; bonne variabilité	Cramped synchronised Mouvements de bouche Mouvements saccadés ou autres mouvements anormaux
Tremblements		Pas de tremblements ou tremblements seulement en pleurant Tremblements seulement après le moro ou occasionnellement en phase d'éveil	Tremblements continus

Tremblements fréquents en phase d'éveil

Réponse au Moro	Pas de réponse ou seulement ouverture des mains	Abduction complète de l'épaule et extension des bras ; pas d'adduction Abduction complète mais différée ou adduction partielle Abduction partielle de l'épaule et extension des bras suivies d'une adduction (calme/douce)	Pas d'abduction ni d'adduction seulement une extension des bras vers l'avant à partir des épaules Franche adduction seulement
Poursuite visuelle	Les yeux ne suivent pas/suivent brièvement sur le côté mais perdent le stimulus	Les yeux suivent horizontalement et verticalement sans rotation de tête Les yeux suivent horizontalement et verticalement avec rotation de tête Poursuite visuelle en trajectoire circulaire	
Signes pathologiques	Paralysie faciale oui/non	Mouvements anormaux des yeux oui/non Signe du coucher de soleil oui/non	Clonus oui/non

Poings fermés

oui/non

Annexe 7 : Version BT1

	Warning signs		Warning signs
Posture	Arms and legs extended or very slightly flexed	<p>Legs slightly flexed for 25-27 weeks</p> <p>Legs well flexed but without adducted</p> <p>Legs well flexed and adducted near abdomen</p>	<p>Abnormal posture :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opistotonos • Arms flexed, legs extended
Arm pulls	Arms stay straight; no resistance	<p>Arms slightly flexed or slight resistance felt</p> <p>Arms well flexed until shoulders rise, then straighten</p> <p>Arms flex at 100 and maintained shoulder up</p>	Arms flexed <100°; held as body rises
Legs outstretched	Legs straight no resistance	<p>Knees slightly flexed or slight resistance felt</p> <p>Knees well bent until pelvis lifts</p> <p>Knees flexed and remain flex as pelvis lifts</p>	Knee flexed maintained as back and pelvis lift

Head control (1)	No attempt to raise head	Infant tries: felt rather than seen effort Lifts head but lets it fall forward or backward Lifts head and holds it upright; may wobble	
Head control (2)	No attempt to raise head,	Infant tries: effort felt than seen for 25-29 weeks only Lifts head but lets it fall forward or backward Head raised and held upright; may wobble	Head remains upright, neck extended; cannot be flexed passively
Delayed head control -	Head drops and stays back	He tries to lift his head but it drops back He/she is able to lift the head slightly Lifts head in line with body	Head drops forward
Ventral suspension	Back curved, head and limbs straight	Back curved, head and limbs slightly flexed Back curved slightly and limbs flexed Back straight, head in line with the back, limbs flexed	Back straight, head in line with back

Spontaneous movements (quality)	Only stretches	Random stretching and jerking; some fine movements Fluid but monotonous movements Fluid movements of arms and legs; good variability	Cramped synchronised Mouth movements Jerky or other abnormal movements
Tremors		No tremors or tremors only when crying Tremor after Moro or when awake Frequent tremors when	Continuous tremor
Moro response	No response or only opening hands	Full shoulder abduction and arm extension; no adduction Full but abduction delayed or partial adduction Partial abduction shoulder and extension arms followed by soft	No abduction or adduction Only forward extension of the arms from shoulders
Visual tracking Eyes	Do not track/briefly	adduction Eyes track horizontally and vertically no head rotation	Adduction only

track to the side
but lose stimulus

		Eyes follow horizontally and vertically with head rotation	
		Visual tracking in a circular path	
Pathological signs	Facial paralysis yes/no	Abnormal eye movements Yes/no	Clonus Yes/no
		Sunset sign Yes/no	
		Fisted hands Yes/no	

Annexe 8 : Version BT2

	Warning signs		Warning signs
Posture	Arms and legs stretched or very slightly bent	<p>Legs slightly bent during weeks 25 to 27 only</p> <p>Legs well bent but not adducted</p> <p>Legs well bent and adducted close to the abdomen</p>	Abnormal posture: Opisthotonos arms bent; legs stretched
Traction of the arms	Arms remain stretched ; no resistance	<p>Arms slightly bent or slight sensation of resistance</p> <p>Arms well bent until the shoulders rise; arms then stretch out</p> <p>The arms bend at an angle of approximately 100° and stay there while the shoulders rise</p>	Flexing of the arms at <100° ; position held while the body rises
Traction of the legs	Legs stretched ; no resistance	<p>Knees slightly bent or a slight sensation of resistance</p> <p>Knees well bent until the pelvis lifts</p> <p>Knees bent and remain bent when the pelvis lifts</p>	Knees remain bent when the back and the pelvis lift

Head control (1)	No attempt whatsoever (x) to lift the head (raise head)	<p>The infant tries: This effort is an impression rather than being visible</p> <p>He raises his head but then lets it fall forwards or backwards</p> <p>He raises his head and keeps it straight; it may oscillate</p>	
Head control (2)	No attempt whatsoever to lift the head	<p>The infant tries : This effort is an impression rather than being visible during weeks 25 to 29 only</p> <p>He raises his head but then lets it fall forwards or backwards</p> <p>He raises his head and keeps it straight; it may oscillate</p>	The head remains upright, the neck straight; it cannot be bent passively
Developmental delay of head control	The head falls and stays back	<p>He tries to raise his head but it falls back</p> <p>He can raise his head a little</p> <p>He raises his head in line with the body's axis</p>	The head falls forwards

Ventral suspension	Back bent forwards, head and limbs stretched and straight	Back bent forwards, head and limbs slightly bent Back bent forwards, limbs bent Back straight, head aligned with the back, limbs bent	Back straight, head aligned with the body
Spontaneous movements (quality)	Stretches only	Sudden random movements and stretches; a few fine-tuned movements Fluid but uniform movements; alternation of fluid arm and leg movements; well varied	Mouth movements Jerks or other abnormal movements.
Trembling		No trembling or trembling only whilst crying Trembling after the moth only or occasionally whilst waking Frequent trembling whilst waking	Non-stop trembling
Reaction to the moro	No reaction or opening of the hands only	Total abduction of the shoulder with outstretched arms ; no adduction total but delayed abduction or partial adduction	No abduction or adduction Only a forward stretch of the arms from the shoulders

		Partial abduction of the shoulder with outstretched arms followed by an adduction (soft/gentle)	Unmistakable adduction only
Visual tracking	The eyes do not follow/follow briefly to the side but lose the stimulus	<p>The eyes follow horizontally and vertically without the head turning</p> <p>The eyes follow horizontally and vertically along with a rotation of the head</p> <p>Circular visual tracking</p>	
Pathological signs	Facial paralysis yes/no	<p>Abnormal eye movements yes/no</p> <p>Sign of the sun setting yes/no</p> <p>Clenched fists yes/no</p>	Muscle spasm yes/no



ATTESTATIONS DE LECTURE

IFMK DE TOULOUSE

- ATTESTATION DE LECTURE DU TRAVAIL ÉCRIT PAR LE DIRECTEUR DE MÉMOIRE -

Année universitaire : 20... / 20..

- Fiche à remettre avec l'exemplaire imprimé -

Prénom Nom de l'étudiant :

Marwa JAMMOUL

Titre du mémoire :

Traduction et validation transculturelle de la version courte de la Hammersmith Neonatal Neurological Examination (HNNE)

Prénom Nom du Directeur de mémoire :

Phd, MKDE, Frédéric André

- Je soussigné avoir reçu la version définitive du travail écrit cité ci-dessus et valide son contenu
- J'autorise l'étudiant à y faire figurer mon nom
- J'autorise l'étudiant à soutenir son Mémoire

Date :25 / ...03 / 2023... Signature :

***Les étudiants auront l'amabilité de fournir au directeur de mémoire un document pré-rempli**

Composition du jury de soutenance et coordonnées

Prénom, Nom de l'étudiant : Marwa JAMMOUL

- Directeur de mémoire :
 - Prénom, Nom : Frédéric ANDRE
 - Adresse postale complète :
 - Adresse mail : andre.f@chu-toulouse.fr
 - Diplôme ou titre : MKDE, Phd
 - Numéro de téléphone : 0614342322
 - Numéro d'inscription à l'Ordre si MKDE :

- Enseignant universitaire :
 - Prénom, Nom : Pr. Jacques SIZUN
 - Adresse postale complète :
 - Adresse mail : sizun.j@chu-toulouse.fr
 - Numéro de téléphone :
 - Diplôme ou titre justifiant du statut d'enseignant universitaire :

- Kinésithérapeute :
 - Prénom, Nom : Marie GAUBERT
 - Adresse postale complète : 2 Rue Jean Suau
 - Adresse mail : gaubert.noiro@orange.fr
 - Numéro de téléphone : 0620580780
 - Année du diplôme de masseur-kinésithérapeute : 1984
 - Numéro d'inscription à l'Ordre :

Remis en mains propres à M. ANDRE Frédéric, le
.....03...../.....04...../.....2023.....

Signature de l'étudiant : MAJ

Signature de M. ANDRE Frédéric :



Traduction et validation transculturelle de la version courte de la HNNE

Résumé : La paralysie cérébrale et la prématurité sont des enjeux de santé publique en France mais aussi dans le monde entier. Une évaluation neurologique fiable et de qualité est indispensable pour le diagnostic, le pronostic et la prise en charge des nouveau-nés avec ces deux tableaux cliniques. Parmi d'autre, la Hammersmith Neonatal Neurological Examination (HNNE) est une échelle d'évaluation neurologique validée dans les pays anglo-saxons et non traduite en français. Cette barrière de langue empêche l'utilisation des échelles qui pourront intégrer nos bilans de nouveau-né en France et rajouter de la valeur diagnostique à ce dernier. Ainsi, la traduction de la version courte selon la méthodologie de Beaton et al permettra aux kinésithérapeutes pédiatriques et les autres professionnels de santé d'avoir un outil d'évaluation fiable, reproductible et court.

Mots-clés : Paralysie cérébrale, prématurité, HNNE, kinésithérapeutes, traduction.

Translation and cross-cultural validation of the short version of the HNNE

Abstract: Cerebral palsy and prematurity are public health issues in France but also worldwide. A reliable and high-quality neurological examination is essential for the diagnosis, prognosis, and management of newborns with these two clinical presentations. Among others, the Hammersmith Neonatal Neurological Examination (HNNE) is a neurological examination that is validated in English-speaking countries but not translated into French. This language barrier prevents the use of these assessments in France which can add diagnostic value to our previous assessments. Thus, the translation of the short version according to the methodology of Beaton et al. will allow paediatric physiotherapists and other health professionals to have a reliable, reproducible, and short assessment tool.

Keywords: Cerebral palsy, prematurity, HNNE, physiotherapists, translation.