

# Application thérapeutique et entraînement à la marche

Orthèses avec contrôle de la phase d'appui  
E-MAG Active et Free Walk



Quality for life



# Contenu

<b>Introduction</b> .....	<b>4</b>
<b>Avantage thérapeutique</b> .....	<b>6</b>
<b>Maladies sous-jacentes importantes</b> .....	<b>7</b>
<b>Biomécanique de la marche humaine</b> .....	<b>8</b>
<b>Cycle de marche avec des articulations orthétiques de genou contrôlé en phase d'appui</b> .....	<b>9</b>
<b>Conditions requises pour l'utilisation et la différenciation de l'orthèse de jambe cruro-pédieuse avec l'articulation E-MAG Active et l'orthèse Free Walk</b> .....	<b>10</b>
• Conditions requises relatives à la force musculaire .....	10
• Contrôle de la force musculaire.....	11
• Conditions requises relatives à la mobilité .....	13
• Contrôle de la mobilité.....	14
<b>Thérapie ciblée pour améliorer la force musculaire et la mobilité</b> .....	<b>16</b>
• Exercices pour augmenter la force musculaire.....	16
• Exercices pour augmenter la mobilité.....	18
• Exercices pour augmenter la mobilité arthrogène de l'articulation du pied, du genou et de la hanche ...	19
• Exercices à effectuer par le patient seul pour augmenter la force musculaire et la mobilité .....	20
<b>Manipulation des orthèses et exercices initiaux</b> .....	<b>22</b>
• Application de l'orthèse Free Walk .....	22
• Application d'une orthèse de jambe cruro-pédieuse avec un système d'articulation E-MAG Active .....	23
<b>Se lever et verrouiller</b> .....	<b>24</b>
• Se lever avec l'E-MAG Active, appareillage bilatéral .....	25
<b>S'asseoir avec l'orthèse Free Walk</b> .....	<b>26</b>
<b>S'asseoir avec l'E-MAG Active</b> .....	<b>27</b>
• S'asseoir avec l'E-MAG Active, appareillage bilatéral .....	28
<b>Formation à la marche</b> .....	<b>29</b>
• Exercice pour obtenir une répartition de la charge homogène .....	29
• Exercices de stabilisation sans les barres parallèles .....	30
• Exercice du contact initial du talon à la phase d'appui .....	30
• Exercice pour activer le cycle de phase pendulaire avec l'orthèse Free Walk .....	32
• Exercice pour activer le cycle de phase pendulaire avec une orthèse de jambe cruro-pédieuse avec l'articulation E-MAG Active.....	33
• Exercice du double pas sur les barres parallèles et un tapis roulant.....	34
<b>Activités de la vie quotidienne</b> .....	<b>36</b>
• Marcher à reculons et latéralement .....	36
• Monter/descendre des pentes.....	37
• Monter des escaliers .....	38
• Sol accidenté .....	39
• Activités sportives de loisir .....	40
<b>Foire aux questions (FAQ)</b> .....	<b>42</b>
• Fonctionnement de l'orthèse Free Walk.....	42
• Fonctionnement de l'orthèse de jambe cruro-pédieuse avec l'articulation E-MAG Active.....	43

# Introduction

Les orthèses avec contrôle de la phase d'appui (SCO) permettent une marche dynamique et une position debout en toute sécurité pendant la phase d'appui. Ces systèmes orthétiques spécifiques, développés par Ottobock, verrouillent l'articulation du genou pendant la phase d'appui et la déverrouillent pour la phase pendulaire. Le patient bénéficie ainsi d'une marche dynamique, quasi-physiologique et doit fournir moins d'énergie qu'avec, par exemple, une articulation verrouillée.

Les fonctions du système E-MAG Active et de l'orthèse Free Walk déchargent le rachis, la hanche et l'articulation du genou. Les spécificités de ces deux systèmes orthétiques garantissent au patient plus de sécurité, plus de stabilité et surtout plus de mobilité grâce à différentes méthodes.

L'E-MAG Active et Free Walk se différencient aussi bien au niveau de leur conception que de leur fonctionnement. Tandis que le fonctionnement de l'E-MAG Active est électronique et indépendant de l'articulation de la cheville, la commande du système Free Walk est entièrement mécanique. L'articulation de la cheville est reliée mécaniquement à l'articulation du genou.

Le mode de fabrication de ces produits est également très différent. L'orthèse de jambe cruro-pédieuse (KAFO), dans laquelle l'E-MAG Active vient s'intégrer en tant que composant, est fabriquée par l'orthoprothésiste en charge de l'appareillage sur mesure du patient.

Ce qui ne vaut pas pour la Free Walk. Cette dernière constitue un système complet produit par le service de fabrication du fournisseur d'après les dimensions transmises par le technicien sur le formulaire de commande. Le technicien est donc ici responsable des mesures ainsi que du réglage de précision effectué sur le patient.

Ces différences offrent la possibilité d'appareiller différents groupes de patients.

En règle générale, l'orthèse de jambe cruro-pédieuse (KAFO), dans laquelle l'E-MAG Active vient s'intégrer en tant que composant, est considérée comme un appareillage possible pour les patients :

- ▶ qui présentent de fortes divergences dans les plans frontal et sagittal (articulations du genou et de la cheville) et/ou
- ▶ qui présentent une jambe osseuse très atrophiée avec des parties molles peu recouvertes et/ou
- ▶ qui présentent une jambe très raccourcie (plus de 5 cm) et/ou
- ▶ qui ont besoin d'une butée dorsale au niveau de l'articulation de la cheville pour étendre l'articulation du genou
- ▶ qui présentent un raidissement de la cheville
- ▶ ou qui ont besoin d'une fonction relevant fortement leur pied.

Les patients appareillés avec une orthèse Free Walk ont, très souvent, perdu le contrôle de leurs muscles suite à un traumatisme, mais ne souffrent pas d'autres lésions importantes au niveau des membres (par ex. un état suite à une paraplégie incomplète). Il s'agit donc de patients :

- ▶ qui ne présentent aucune divergence ou une faible divergence de l'axe de la jambe
- ▶ qui disposent d'une articulation stable et mobile de la cheville (mouvement de 10° min.) et
- ▶ qui n'ont besoin d'aucun maintien global dans l'orthèse.

Les informations fournies dans la page 10 (et dans les pages suivantes) vous renseignent, de façon plus détaillée, sur les différentes indications des deux produits.





## Avantage thérapeutique

L'articulation de genou E-MAG Active et l'orthèse Free Walk ont été conçus pour des utilisateurs qui ne sont pas en mesure de sécuriser leur articulation de genou sans efforts de compensation en raison d'une paralysie partielle ou d'une perte totale des muscles extenseurs du genou.

L'hyperextension de l'articulation avec les muscles fessiers utilisés de manière compensatoire sert fréquemment à bloquer l'articulation de genou (l'extension de la hanche entraîne l'extension de l'articulation du genou lors du contact du pied avec le sol).

Avec le temps, on observe par conséquent de fortes instabilités ligamentaires ainsi que des douleurs arthrosiques importantes au niveau de l'articulation de genou.

Les orthèses avec contrôle de la phase d'appui (SCO) peuvent contribuer à compenser ces mouvements non physiologiques. Elles offrent à l'utilisateur la possibilité de bénéficier d'un fonctionnement d'une grande sécurité et de marcher quasiment normalement.

L'avantage thérapeutique qu'en retirent les patients souffrant de paralysie est divers : les contractures et les dommages de l'articulation provoqués par une immobilisation sont évités, les atrophies des muscles sont réduites. Les performances cardiovasculaires sont préservées pour les activités du quotidien. En cas d'affection du système nerveux central, la prise en charge des fonctions par des zones du cerveau non concernées (réapprentissage moteur, réorganisation corticale) qui se substituent aux zones affectées peut être favorisée. Les orthèses contribuent, ainsi, à l'intégration ou la réintégration sociale et professionnelle du patient.

# Maladies sous-jacentes importantes

Un appareillage orthétique avec contrôle de la phase d'appui est indiqué en cas de parésies et de paralysies des muscles et des groupes musculaires des membres inférieurs. Ces dernières peuvent survenir dans le cadre des maladies sous-jacentes suivantes :

## **Maladies cérébrales :**

- Paralysie cérébrale
- État consécutif à une attaque d'apoplexie
- État consécutif à des tumeurs cérébrales
- État consécutif à des encéphalites / des abcès cérébraux
- État consécutif à un traumatisme crânio-cérébral (TCC) grave
- Sclérose en plaques
- Ataxies survenues dans le cadre de maladies du cervelet (atrophie cérébelleuse corticale tardive sporadique, ataxie cérébelleuse héréditaire)

## **Maladies de la moelle épinière :**

- Paraplégie traumatique
- Syndrome incomplet de l'hémi-moelle (syndrome de Brown-Séquard)
- État consécutif à des tumeurs de la moelle épinière et des méninges
- État consécutif à une myélite paraplégique, à des abcès
- Paralysie spinale spastique
- Sclérose latérale amyotrophique (SLA)
- Atrophies musculaires spinales
- État consécutif à la poliomyélite aiguë
- Syndrome post-polio
- Maladies dégénératives (par ex. sténose du canal rachidien, sténose du foramen intervertébral, spondylolisthésis)
- Déformations de la moelle épinière (par ex. lésions de l'arc vertébral avec spondylolisthésis, spina bifida aperta, méningocèle, myéломéningocèle)
- Myélose funiculaire
- Syringomyélie
- Atrophie musculaire neuronale
- Syndrome de l'artère spinale antérieure
- État consécutif à une hernie discale

## **Maladies musculaires (myopathies) :**

- Dystrophies musculaires (par ex. myopathie de Duchenne)
- État consécutif à une polymyosite / dermatomyosite
- Autres myopathies (également dans le cadre d'autres maladies sous-jacentes telles que la myopathie de Cushing)
- Dystrophie musculaire myotonique (par ex. dystrophie myotonique de Steinert)

## **Maladies du système nerveux périphérique :**

- Syndrome radiculaire (par ex. état consécutif à une hernie discale, une radiculite et poly(neuro)radiculite, syndrome de Guillain-Barré)
- État consécutif à des lésions du plexus lombaire et sacré
- Lésions des nerfs périphériques (tels que le nerf fémoral, le nerf ischiatique, le nerf tibial, le nerf obturateur, le nerf glutéal supérieur et inférieur)
- Polyneuropathies (par ex. polyneuropathie diabétique asymétrique, neuropathie alcoolique, polyneuropathies para-infectieuses et paranéoplasiques)
- Neuropathie héréditaire motrice et sensorielle (HMSN)

Nous souhaitons attirer votre attention sur le fait que le choix d'une orthèse SCO s'effectue bien plus en fonction de l'état des muscles et de la mobilité de l'articulation que de la maladie sous-jacente.

# Biomécanique de la marche humaine

Le cycle de la marche est constitué de la phase d'appui et de la phase pendulaire. La phase d'appui désigne la partie du cycle de la marche entre le contact du talon et le décollement des orteils du sol. La phase pendulaire désigne la période comprise entre le décollement des orteils et le nouveau contact du talon du pied.

La **phase d'appui** débute lors du contact du talon avec le sol. Les muscles de la cuisse et de la jambe prennent en charge le contrôle du genou lors de la pose du talon. Lors du passage en situation de charge, les muscles extenseurs de la cuisse prennent en charge le blocage de l'articulation du genou. Au cours de la phase d'appui intermédiaire, les muscles de la cuisse et de la jambe permettent une position debout stable jusqu'à la fin de la phase d'appui, qui passe ensuite dans la phase d'appui finale uniquement grâce à l'aide des muscles de la jambe.

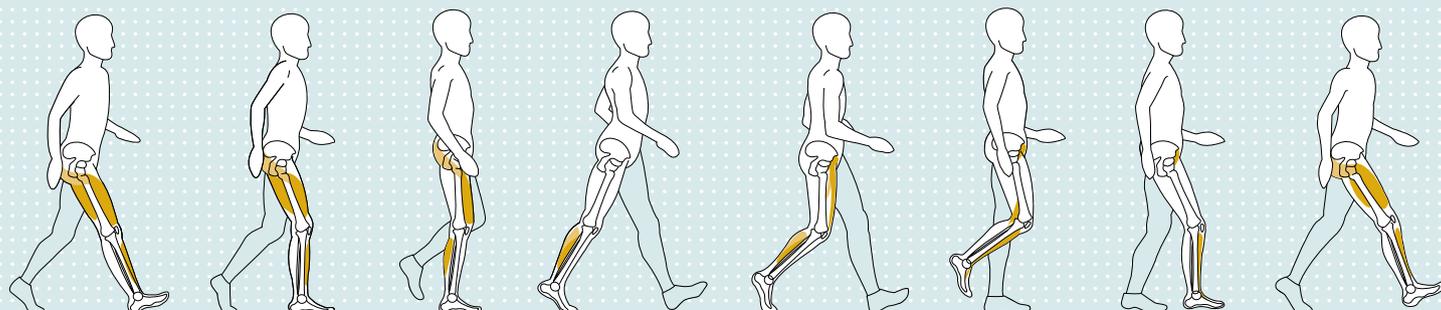
Les muscles extenseurs de la cuisse apportent un soutien important au cours de la phase d'appui.

Si ces muscles sont inexistantes ou très faibles, le cycle normal de la phase d'appui est perturbé. La **phase pendulaire** débute après la phase d'appui finale par la pré-phase pendulaire, au cours de laquelle le décollement des orteils introduit la phase pendulaire à proprement parler. Les muscles pré-tibiaux et les muscles fléchisseurs de la hanche sont actifs au cours de cette phase.

La phase pendulaire initiale est commandée par les muscles fléchisseurs de la hanche, les muscles extenseurs du genou et les muscles avant de la jambe. Lors du passage dans la phase pendulaire intermédiaire, la flexion du genou n'est plus requise pour faire passer la jambe et la masse pendulaire dans la phase pendulaire finale. La phase pendulaire finale prend fin dès le contact initial du talon. L'ensemble de la chaîne musculaire est requise pour immobiliser le genou.

Une défaillance des muscles extenseurs du genou a très peu d'influence sur la phase pendulaire. Ce qui prouve que les orthèses traditionnelles, qui stabilisent la phase d'appui et sont donc verrouillées, confèrent une trop forte immobilisation pendant la phase pendulaire.

## Cycle de la marche



### Contact initial

- Début de la phase d'appui avec contact du talon
- 0 % du cycle de marche

### Mise en charge

- Réception du poids, absorption des chocs grâce à la flexion du genou, maintien du mouvement vers l'avant
- 0-12 % du cycle de marche

### Phase d'appui intermédiaire

- Mouvement du corps vers l'avant à l'aide du pied posé au sol, début de l'extension du genou
- 12-31 % du cycle de marche

### Fin de la phase d'appui

- Mouvement du corps vers l'avant à l'aide de l'avant-pied
- 31-50 % du cycle de marche

### Pré-oscillation

- Préparation de la phase pendulaire, début de la flexion du genou
- 50-60 % du cycle de marche

### Début de la phase pendulaire

- Décollement du pied et balancement de la jambe, flexion maximale du genou atteinte
- 60-75 % du cycle de marche

### Phase pendulaire intermédiaire

- Poursuite du balancement de la jambe, extension du genou
- 75-87 % du cycle de marche

### Fin de la phase pendulaire

- Balancement freiné, préparation du pas suivant
- 87-100 % du cycle de marche

# Cycle de la marche avec des articulations de genou à contrôles de la phase d'appui

Contrairement au cycle de la marche d'une personne saine, les patients présentant un déficit musculaire immobilisant le genou doivent sécuriser l'articulation du genou à l'aide d'une orthèse.

Les articulations de genou contrôlées en phase d'appui (SCO) et développées par Ottobock n'offrent de sécurité qu'au moment où celle-ci est requise. La phase pendulaire n'est donc pas affectée.

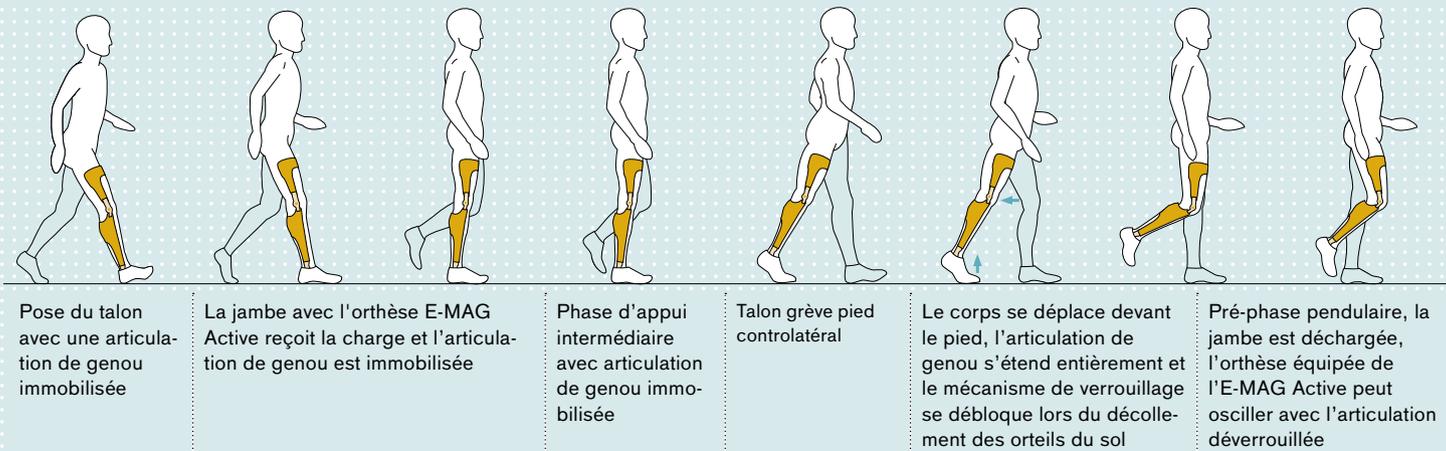
Les articulations orthétiques immobilisent l'articulation de genou et soutiennent les muscles stabilisateurs du genou entre le contact du talon et le décollement des orteils, c'est-à-dire tant que le pied supporte une charge au sol.

Les orthèses restent verrouillées tout au long de la phase d'appui. Ce n'est qu'au passage de la phase d'appui finale à la pré-phase pendulaire que l'articulation orthétique libère l'articulation du genou pour la phase pendulaire. Cela confère une grande mobilité à l'utilisateur pouvant être comparée à un cycle de marche normal.

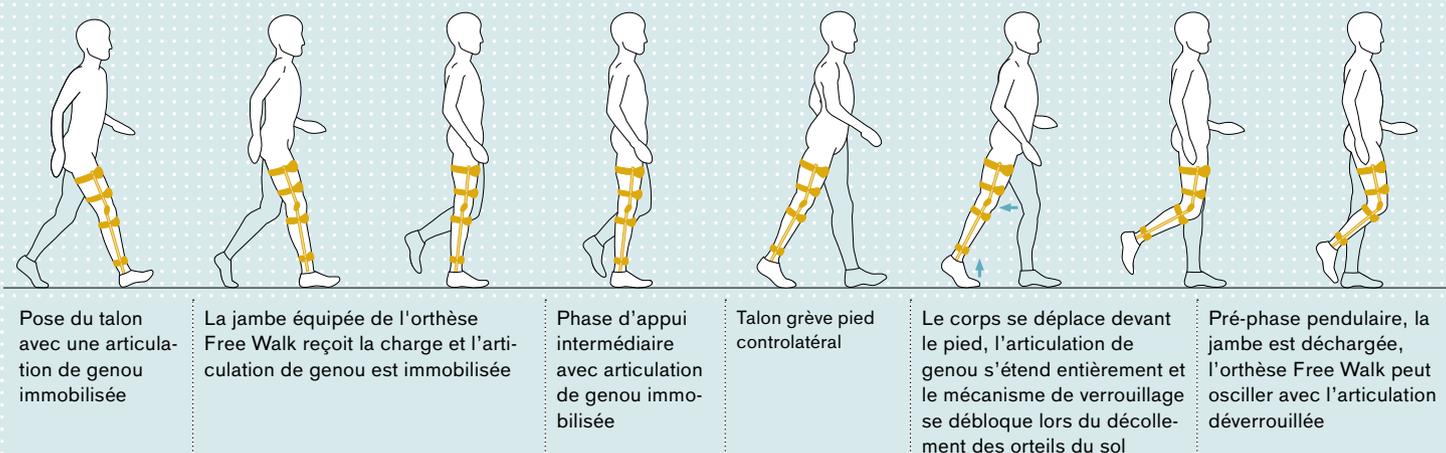
Des études ont montré que les orthèses avec contrôle de la phase d'appui offrent des avantages décisifs en matière de consommation énergétique, de vitesse de marche et de diminution des charges exercées sur le côté controlatéral par rapport à une orthèse verrouillée.

- Liste de références de B. Zacharias et A. Kannenberg « Avantage clinique des systèmes orthétiques avec contrôle de la phase d'appui » Analyse des publications scientifiques, parue dans le magazine « Orthopädie Technik » 6/2011.

## Cycle de la marche avec l'E-MAG Active



## Cycle de la marche avec la Free Walk



# Préconisations requises pour l'utilisation et la différenciation de l'orthèse cruro-pédieuse avec l'articulation E-MAG Active et l'orthèse Free Walk

## Conditions requises relatives à la force musculaire

L'utilisateur doit présenter une force musculaire au niveau des extenseurs de la hanche et du genou pour pouvoir initier une extension active de l'articulation du genou lors du passage à la pré-phase pendulaire permettant de déverrouiller l'orthèse dans la phase d'appui finale. Dans le cas contraire, une hyperextension passive de l'articulation du genou peut suffire.

À la fin de la phase d'appui, l'utilisateur devrait en outre être en mesure d'utiliser activement un muscle fléchisseur de la hanche ou du genou pour exécuter l'ensemble de la phase pendulaire.

Avant le contact initial du talon, l'extension de l'articulation du genou doit être initiée activement pour que l'articulation orthétique du genou se verrouille automatiquement. Dans le cas contraire, un mouvement de compensation de la hanche peut prendre en charge cette étape. La masse pendulaire résultant du mouvement de la hanche peut suffire à étendre complètement l'articulation du genou. Pour évaluer les capacités du patient, choisir et différencier les systèmes d'articulations, une évaluation de la force musculaire et une évaluation de la mobilité des mouvements sont effectuées au cours de l'anamnèse.

### **Les conditions suivantes relatives à la force musculaire sont requises pour l'indication des systèmes d'articulation du genou avec contrôle de la phase d'appui :**

- Force musculaire des extenseurs de la hanche de 3 à 5 **ou**
- Force musculaire des extenseurs du genou de 3 à 5 **ou**
- Hyperextension passive du genou
- Force musculaire des fléchisseurs de la hanche de 3 à 5 **ou**
- Mouvement de compensation de la hanche

### **Classification de la force musculaire selon Janda :**

- 0** = pas de contraction musculaire visible et/ou palpable
- 1** = contraction musculaire visible et/ou palpable sans effet moteur
- 2** = tension musculaire nette, mouvement sous élimination de la force de gravité possible
- 3** = mouvement contre la force de gravité possible
- 4** = mouvement contre résistance faible à moyenne possible
- 5** = mouvement avec force normale

# Contrôle de la force musculaire

## 1 Force de l'extension du genou

Le patient s'appuie sur le bord du banc et essaie d'étendre au maximum la jambe examinée. L'examineur immobilise la cuisse avec sa main proximale et exerce une pression à la fin du mouvement (extension max. du genou) contre la cuisse en direction de la flexion. Test effectué avec un degré de force musculaire 3 en position latérale afin de compenser la force de gravité.



## 2 Force de l'extension de la hanche

Le patient essaie de soulever du banc sa jambe fléchie dans l'articulation du genou. L'examineur palpe avec sa main proximale la tension des muscles dans la zone glutéale et peut exercer, si besoin, une pression dans le sens de la flexion avec sa main distale à l'arrière de la cuisse. Test effectué avec un degré de force musculaire 3 en position latérale afin de compenser la force de gravité.



## 3 Force de la flexion du genou

Le patient essaie de tendre le talon dans la direction du fessier. L'examineur exerce une pression dans la direction de l'extension tandis que l'articulation du genou est fléchie. Test effectué avec un degré de force musculaire 3 en position latérale afin de compenser la force de gravité.



# Contrôle de la force musculaire



4

## 4 Force de la flexion de la hanche

Le patient est invité à soulever sa cuisse vers l'épaule du même côté tandis que son genou est fléchi. L'examineur exerce une résistance à la fin du mouvement contre la surface ventrale de la cuisse en direction de l'extension. Test effectué avec un degré de force musculaire 3 en position latérale afin de compenser la force de gravité.



5

## 5 Contrôle de la force musculaire pendant l'extension dorsale

Le patient est invité à étendre le dos de son pied vers le haut et l'intérieur (extension dorsale et supination). À la fin du mouvement, l'examineur exerce une pression dans la direction de la flexion plantaire. Test effectué avec un degré de force musculaire 3 en position latérale afin de compenser la force de gravité.



6

## 6 Contrôle de l'hyperextension de l'articulation du genou

L'examineur teste la capacité d'extension maximale passive de l'articulation du genou.

# Conditions requises relatives à la mobilité

Pour une utilisation optimale de l'E-MAG Active ou de la Free Walk, certains paramètres relatifs à la mobilité des mouvements doivent également être réunis. Un thérapeute ou un médecin devra se prononcer sur la capacité future du patient à optimiser cette condition préalable.

## **E-MAG Active**

- Extension de l'articulation du genou, absence de contracture en flexion supérieure à 15° de l'articulation de la cheville (éventuellement influençable par une butée dorsale)
- Absence de contracture en flexion de la hanche
- Absence de spasticité incontrôlable

## **Conditions supplémentaires en cas d'utilisation unilatérale :**

- Absence de divergence non physiologique dans les plans sagittal et frontal
- Instabilités de la capsule ligamentaire

## **Free Walk**

- Mobilité de l'articulation de la cheville de 10° min.
- Extension de l'articulation du genou, absence de contracture en flexion supérieure à 10°
- Déviations en valgus ou varus de l'articulation de la cheville de 10° max.
- Déviations en valgus ou varus de l'articulation du genou de 10° max.
- Absence de contracture en flexion de la hanche
- Soutien suffisant de la jambe controlatérale
- Différence de longueur de jambe de 7 cm max. (uniquement avec une articulation de la cheville stable)
- Absence de spasticité incontrôlable



# Contrôle de la mobilité



## 1 Mobilité de la cheville

Pour sélectionner la bonne orthèse, il est crucial de connaître la fonctionnalité de l'articulation de la cheville. L'orthèse Free Walk nécessite un mouvement bien précis de la cheville, le système E-MAG Active ne dépend pas de la cheville. Si besoin, évaluez le mouvement de la cheville à l'aide d'un goniomètre en appliquant la méthode du zéro-neutre.

Pour une meilleure évaluation de la mobilité de la cheville, vous pouvez également fléchir l'articulation du genou.



## 2 Contracture en flexion de l'articulation du genou

Les déficits de flexion de l'articulation du genou ne sont pas critiques si la contracture en flexion ne dépasse pas les 15°. Toutefois, il est conseillé de les minimiser à l'aide d'une butée dorsale.

Tenez le pied du patient dans une position détendue et exercez une contre-pression au niveau de l'articulation du genou.



## 3 Déviation en valgus/varus de l'articulation du genou

Des déviations en valgus/varus des axes des articulations du genou et de la cheville sont souvent observées lorsque la charge est frontale. Ces déviations doivent être corrigées.

L'essai de correction des axes vous permet d'évaluer l'effet de l'alignement de l'orthèse.

**4 Test pour identifier la contracture en flexion de la hanche**

Les contractures en flexion de la hanche sont graves et rarement identifiées. Si possible, demandez au patient d'effectuer le test de Thomas comme montré dans l'illustration.



**5 Différence de longueur de jambe**

Il existe une autre différence cruciale entre la Free Walk et l'E-MAG Active : le raccordement de l'articulation de la cheville ou du pied. L'orthèse Free Walk doit être raccordée au pied et peut, ainsi, être utilisée uniquement de façon limitée également en cas de différence de longueur de la jambe.

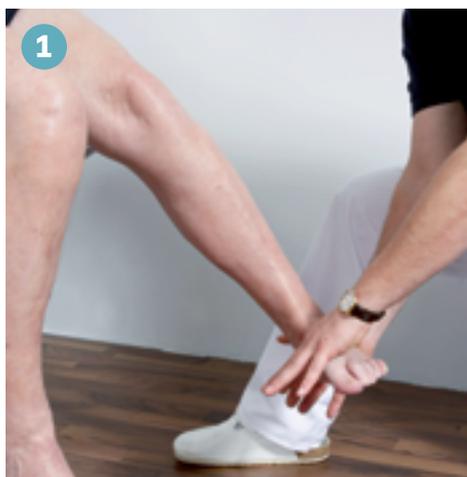
Si l'articulation de la cheville du patient est stable, une différence de longueur de jambe de 7 cm max. est possible.

L'E-MAG Active peut être utilisé indépendamment du pied et donc de toute différence de longueur de la jambe. Ce qui signifie que l'E-MAG Active permet également l'utilisation de prothèses orthétiques et de prothèses tibiales dotées d'un guidage du genou. Il est conseillé de compenser, si possible, les différences de longueur des jambes et d'effectuer cette compensation en fonction des besoins du patient et, si nécessaire, en plusieurs étapes.



# Thérapie ciblée pour améliorer la force musculaire et la mobilité

## Exercices pour augmenter la force musculaire



### 1 - 2 Renforcement des extenseurs de l'articulation du genou

Les exercices type unilatéraux ou bilatéraux pour la jambe de la méthode P.N.F. (méthode de facilitation proprioceptive neuromusculaire) sont recommandés.  
Technique : méthode de facilitation proprioceptive neuromusculaire, représentée ici avec un patient assis.

## Thérapie ciblée

Si les conditions requises décrites ci-dessus ne sont pas complètement réunies, certains points peuvent être si besoin améliorés grâce à une thérapie visant à augmenter la force musculaire et la mobilité. Ce qui permettra au patient de porter plus tard une orthèse avec contrôle de la phase d'appui. Outre les mesures thérapeutiques, il est conseillé d'établir un programme individuel pour le patient afin d'optimiser la thérapie.

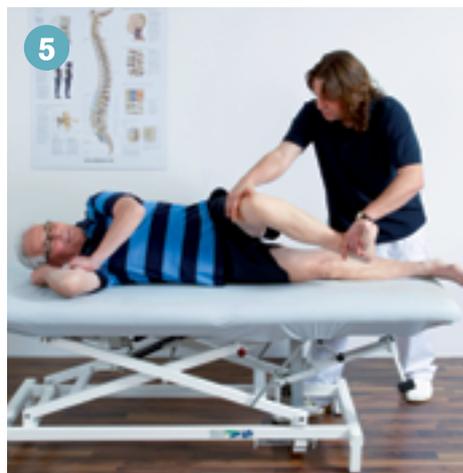
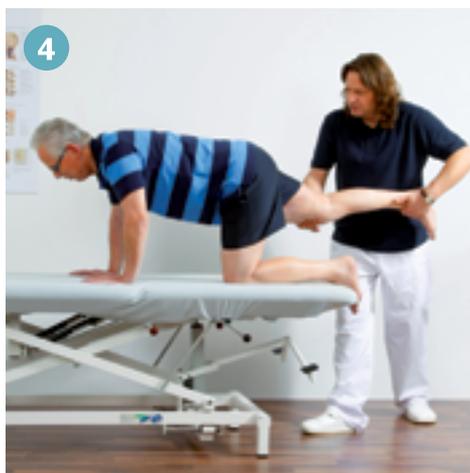
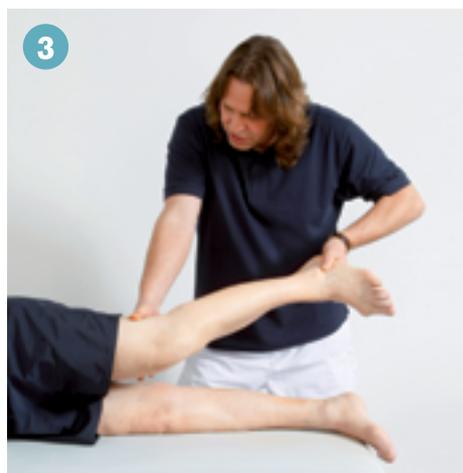
### Attention :

La thérapie peut être exécutée uniquement si le médecin/le thérapeute a pris en compte toutes les contre-indications pour un traitement physiothérapeutique !

# Exercices pour augmenter la force musculaire

## 3 - 5 Renforcement des muscles extenseurs et fléchisseurs de la hanche

Pour la facilitation de l'abduction et de l'extension de la hanche, les exercices type pour la jambe peuvent être exécutés, même en position latérale, avec l'articulation de genou tendue ou fléchie ainsi qu'en appui sur les mains et les genoux.



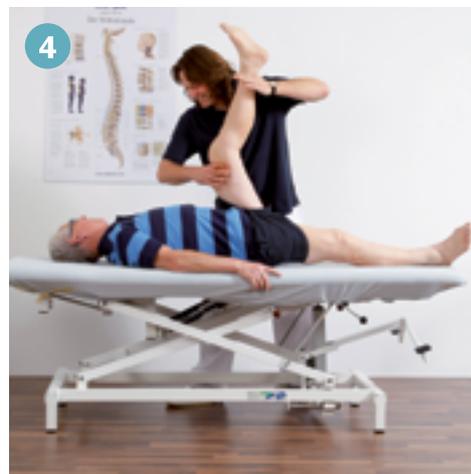
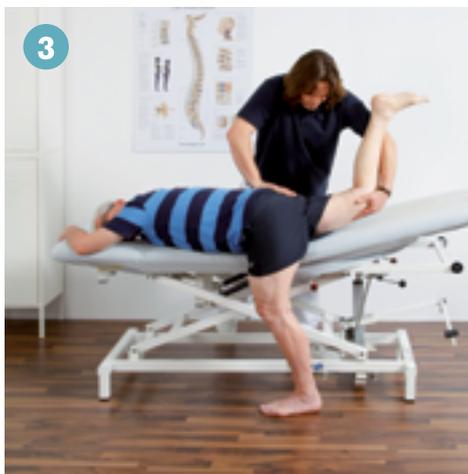
# Exercices pour augmenter la mobilité

Certaines techniques physiothérapeutiques de la thérapie manuelle sont adaptées aux situations dans lesquelles la mobilité du patient doit être augmentée (ici : mobilisation passive de l'articulation ou techniques d'étirement musculaire, en fonction des résultats des analyses).

Si la mobilité réduite est la conséquence d'un raccourcissement musculaire, il est conseillé de mettre en œuvre des techniques d'étirement musculaire pour améliorer la mobilité (ill. 1-4).



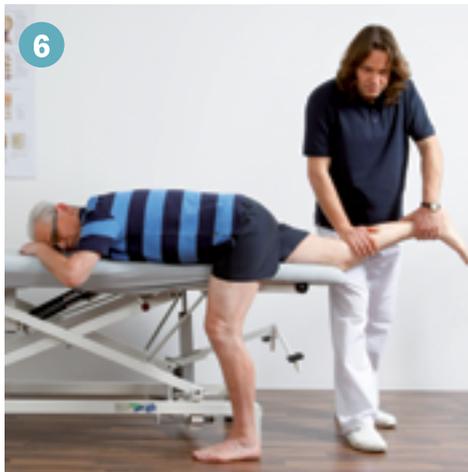
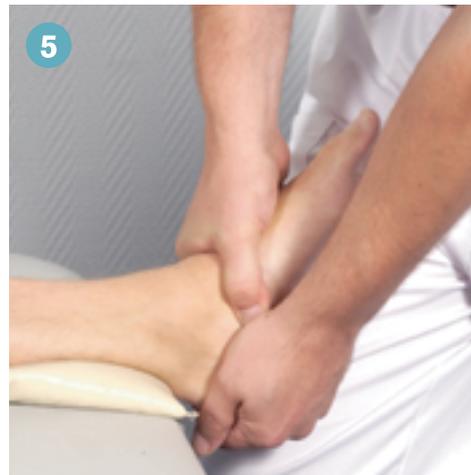
1 - 2 Augmentation de la mobilité musculaire dans l'articulation du genou et de la cheville.



3 - 4 Augmentation de la mobilité musculaire dans l'articulation du genou et de la hanche.

# Exercices pour augmenter la mobilité arthrogène de l'articulation du pied, du genou et de la hanche

5 - 7 Si les capsules articulaires et/ou les ligaments empêchent la mobilité articulaire requise dans les membres, nous conseillons d'appliquer des techniques permettant la mobilisation passive de l'articulation.



# Exercices à effectuer par le patient seul pour augmenter la force musculaire et la mobilité

Les exercices visant à l'amélioration de la constitution physique et exécutés par un thérapeute devraient être effectués par le patient seul afin qu'il puisse profiter durablement de leurs effets.

C'est pourquoi nous présentons ci-dessous des exercices d'amélioration de la mobilité qu'un patient correspondant pourra exécuter facilement chez lui. Si le patient peut souvent exécuter des exercices de renforcement et de mobilisation, il sera rapidement en mesure de marcher, en toute sécurité et de façon physiologique, avec une orthèse avec contrôle de la phase d'appui.

Les mesures thérapeutiques illustrées ici ne sont présentées qu'à titre indicatif et doivent, bien entendu, être adaptées à la situation individuelle de chaque patient.

## Attention :

La thérapie peut être exécutée uniquement si le médecin/le thérapeute a pris en compte toutes les contre-indications pour un traitement physiothérapeutique !



- 1 Renforcement de l'extension de l'articulation du genou avec une bande élastique thérapeutique. La jambe saine devrait aider le patient à exécuter le mouvement



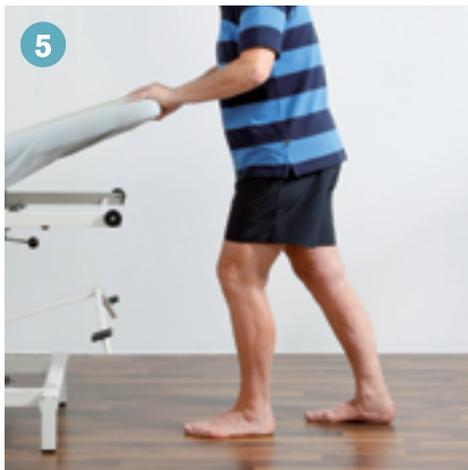
- 2 Renforcement de l'extension de la hanche avec une bande élastique thérapeutique



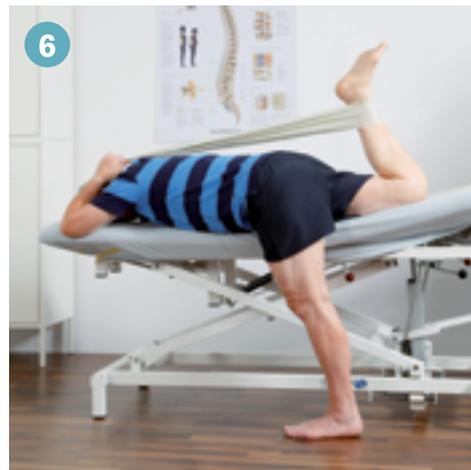
3 Renforcement de l'extension de la hanche et des muscles entourant l'articulation du genou (bridging) : la modification de l'angle du genou a pour effet de solliciter à différentes intensités divers groupes de muscles de l'articulation du genou et de la hanche



4 Renforcement des muscles entourant la hanche (ici : les abducteurs)



5 Auto-étirement des muscles du mollet pour améliorer l'extension dorsale dans la cheville supérieure (autostretching)



6 Auto-étirement des muscles fléchisseurs de la hanche et extenseurs du genou pour améliorer l'extension de la hanche

# Manipulation des orthèses et exercices initiaux

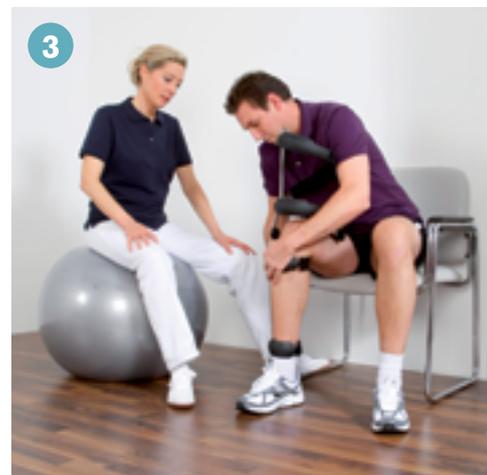
## Application de l'orthèse Free Walk

La forme ouverte de la Free Walk permet une pose et un retrait très aisés et fiables.

Il est très important de toujours placer l'orthèse sur le corps au même emplacement approprié au patient. Ce qui est garanti par les fermetures pré-réglées. Ces dernières peuvent être fermées et ouvertes à l'aide du système de fermeture rapide.

La forme ouverte de l'orthèse et ses pelotes frontales dans la zone de la cuisse permettent au patient assis une pose aisée et exacte.

L'étrier flexible du pied facilite également la pose, il détermine le positionnement correct de l'orthèse au niveau du point de rotation du genou et commande le verrouillage de l'articulation du genou (ill. 1-6).



# Application d'une orthèse cruro-pédieuse avec une articulation E-MAG Active

- 1 - 3 En raison des différents designs possibles, la pose dépend fortement des attentes et des besoins du patient.  
Le patient doit déverrouiller le système d'articulation en appuyant sur la touche de déverrouillage (ill. 1). L'E-MAG Active peut ainsi être fléchi. Autre possibilité : l'E-MAG Active peut être déverrouillé mécaniquement au niveau de l'articulation.



# Se lever et verrouiller

Les premiers exercices qui doivent être effectués sous la surveillance du thérapeute/technicien sont les suivants : se lever, verrouiller, déverrouiller et s'asseoir. Ces exercices basiques permettent de s'habituer à la fonction de verrouillage de l'orthèse, qui simplifie le déverrouillage pendant les premiers pas.

## Attention :

Avant que le patient ne se lève, placez l'articulation en « mode de fonctionnement ».



## 1 - 4 Se lever avec l'orthèse Free Walk et l'E-MAG Active

Lorsqu'il se lève, le patient doit s'appuyer sur ces deux mains. Il doit placer un peu plus en avant la jambe controlatérale pour une stabilité plus importante. Puis, il se lève, pose le talon du côté appareillé avec l'orthèse avant la jambe d'appui et il doit pousser sa cuisse vers l'arrière. Ce qui provoque une extension de l'articulation du genou. Une fois le verrouillage effectué avec l'aide du thérapeute, le patient doit se tenir debout sur ses deux jambes en exerçant une charge homogène sur les deux jambes.

# Se lever avec l'E-MAG Active, appareillage bilatéral

## Attention :

Avant que le patient ne se lève, placez l'articulation en « mode de fonctionnement ».

- 1 - 3 Avant que le patient ne se lève, vous devez vérifier que les réglages des articulations sont corrects. Le patient doit se lever en s'aidant de ses deux bras et en penchant son buste vers l'avant jusqu'à ce les articulations se tendent et se verrouillent.



# S'asseoir avec l'orthèse Free Walk

Pour s'asseoir, le patient dispose au quotidien de deux possibilités différentes.



**1 Le déclenchement mécanique du mécanisme de verrouillage** s'effectue au moyen d'un bouton placé directement sur l'articulation du genou.

Cette méthode est particulièrement fiable et adaptée aux situations dans lesquelles le patient doit se concentrer sur la surface d'assise. En penchant son buste, le patient peut très facilement tendre son genou.



**2** À l'aide de son bras controlatéral, le patient se tient fermement en s'appuyant sur surface appropriée (par ex. l'accoudoir d'un siège). Avec la main du côté appareillé, le patient peut alors déverrouiller l'articulation du genou en appuyant sur le bouton placé directement sur l'articulation du genou.

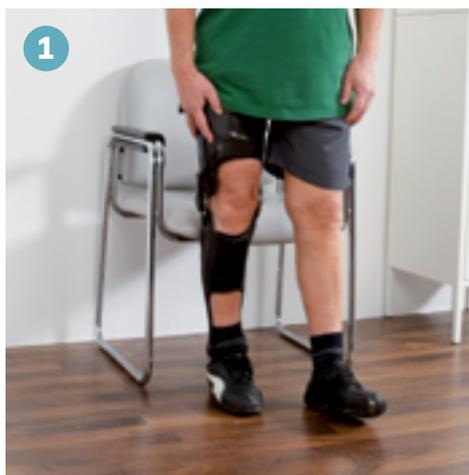


**3 Déclenchement dynamique du mécanisme de verrouillage**

Le patient charge sa jambe controlatérale placée en avant de telle sorte que l'articulation du genou et l'articulation de la cheville du côté appareillé en extension ou en extension dorsale soient pré-tendues. Puis, le patient effectue un léger balancement pour déverrouiller l'articulation de genou. Il peut alors s'asseoir. Tous les exercices doivent être répétés plusieurs fois avec l'aide du thérapeute. Le patient aura besoin de quelques jours pour s'habituer à effectuer ces mouvements. Certains patients portant une Free Walk ne sont pas adaptés pour s'asseoir de façon dynamique ou ne souhaitent pas utiliser cette méthode. Toutefois, cette méthode a l'avantage d'être fiable et de ménager le corps du patient.

# S'asseoir avec l'E-MAG Active

L'E-MAG Active propose également deux méthodes différentes.



**1 - 2 Le déclenchement électro-mécanique du mécanisme de verrouillage** est possible grâce au bouton inférieur du système électronique de l'E-MAG Active. À l'instar de l'orthèse Free Walk, cette méthode est adaptée aux situations dans lesquelles le patient doit se concentrer pendant qu'il s'assoit. Avant de déverrouiller l'articulation du genou, le patient doit se placer de telle sorte que son genou soit tendu. En fonction du patient, une position avec le genou tendu est possible dans une position debout normale. Certains patients sont obligés d'effectuer un mouvement volontaire pour tendre leur genou.



**3 - 4 Déclenchement dynamique du mécanisme de verrouillage**  
Tout comme pour l'orthèse Free Walk, le patient doit ici aussi placer en avant sa jambe controlatérale de telle sorte que l'orthèse placée en arrière puisse activer le système électronique et l'articulation de genou E-MAG Active puisse s'ouvrir tandis que le genou est tendu. Nous conseillons ici aussi au patient de répéter ce mouvement avec le thérapeute pour s'y habituer.

# S'asseoir avec l'E-MAG Active, appareillage bilatéral

**1 - 3 Déclenchement mécanique du mécanisme de verrouillage** La méthode la plus sûre pour s'asseoir consiste à ouvrir une articulation, à s'appuyer sur ces deux mains et à s'asseoir avec une jambe tendue. Si le patient s'entraîne suffisamment et dispose d'une fonction musculaire résiduelle, il pourra également s'asseoir avec les deux articulations ouvertes.



# Formation à la marche

## Exercice pour obtenir une répartition de la charge homogène

Avant que le patient ne fasse ses premiers pas, il convient de se concentrer sur la répartition de la charge sur l'orthèse. Afin d'éviter tout mouvement atypique lors des premiers pas, il est conseillé d'exécuter des exercices d'équilibre permettant une meilleure mise sous charge de l'extrémité appareillée.

Pour vérifier que la répartition de la charge est correcte, vous pouvez utiliser le L.A.S.A.R. Posture au lieu des balances normalement employées et qui fournissent la plupart du temps des résultats inexacts.



À l'aide de la ligne de charge visible et de l'appareil manuel de contrôle, le thérapeute/technicien peut donner au patient des instructions précises de mouvements pour trouver une mise sous charge optimale. Une fois cet exercice effectué, le patient doit s'entraîner à se tenir debout de façon homogène et stable sur ces deux jambes. Pour cela, les différents exercices suivants sont exécutés :

### **Exercice de stabilisation :**

Le thérapeute exerce une résistance contre la ceinture pectorale et/ou la ceinture pelvienne pour que le patient s'entraîne à adopter une position debout stable.

# Exercices de stabilisation sans les barres parallèles

Les exercices doivent être effectués en position debout ou d'exécution d'un pas afin de provoquer la réaction des groupes de muscles les plus divers au niveau du tronc et des membres inférieurs.

Ces exercices permettent également de favoriser l'équilibre et la charge de l'orthèse.



## Exercice du contact initial du talon à la phase d'appui

Si possible, les exercices de chaque cycle de pas doivent être exécutés sur des barres parallèles. Le patient se sent plus en sécurité sur les barres parallèles et peut, ainsi, plus se concentrer sur chaque étape des exercices.

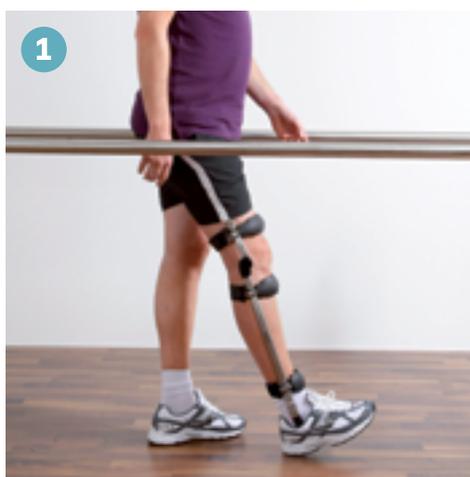
Chaque cycle de pas doit être répété plusieurs fois, indépendamment des autres, jusqu'à ce que le patient ait intériorisé une certaine routine dans le mouvement. Le premier exercice aide le patient à se familiariser avec le fonctionnement de l'orthèse pendant la phase d'appui.

En fonction de sa constitution initiale, le patient se tient fermement aux barres avec ses deux mains et balance la jambe avec le mécanisme de verrouillage verrouillé pour la faire passer de la position d'appui parallèle à la phase pendulaire finale. Pour cela, il utilise soit la fonction musculaire résiduelle des muscles fléchisseurs de la hanche ou le basculement du bassin.

Le contact initial du talon est, ensuite, effectué avec un passage direct vers la mise sous charge.

Une fois la mise sous charge atteinte, le patient doit essayer de décharger complètement la jambe controlatérale.

Pour finir, le patient s'entraîne à passer de la phase d'appui intermédiaire à celle finale pour déverrouiller l'orthèse. Au début de l'exercice, le thérapeute devrait guider la phase pendulaire de la jambe appareillée afin que le patient développe une certaine intuition pour la longueur de pas appropriée.



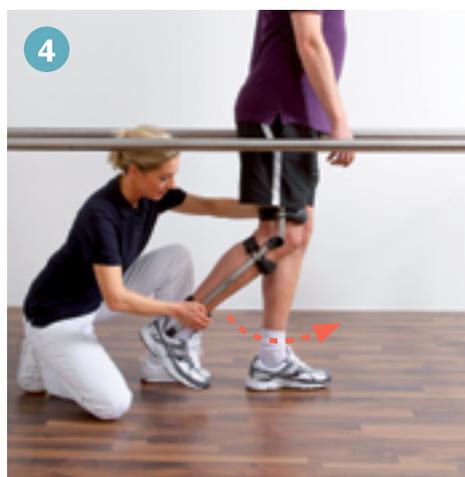
1 Contact initial (l'exercice commence avec les deux jambes en phase d'appui)



2 Passage du contact du métatarse à la mise sous charge



3 Phase d'appui finale (déverrouillage)



4 Entraînement à la pré-phase pendulaire du côté appareillé

# Exercice pour déverrouiller la fonction de verrouillage pour le cycle de phase pendulaire avec l'orthèse Free Walk

En cas d'utilisation de l'orthèse Free Walk, la phase pendulaire constitue la phase la plus importante. D'une part, la phase pendulaire libre permet au patient d'être mobile et actif. D'autre part, le patient doit comprendre le fonctionnement de l'orthèse et pouvoir l'utiliser en toute sécurité.

Une erreur de mouvement du patient peut provoquer un dysfonctionnement de l'orthèse. Pendant l'introduction de la pré-phase pendulaire et le contact initial du talon, le patient doit exécuter les mouvements appropriés pour que l'orthèse puisse fonctionner.

Entre la phase d'appui finale et la pré-phase pendulaire, l'orthèse est déverrouillée pour une phase pendulaire libre. Ce qui est possible uniquement si le mécanisme de verrouillage est déchargé et l'extension dorsale suffisante au niveau de l'articulation orthétique de la cheville.

Le patient peut décharger le mécanisme de verrouillage grâce à l'extension de l'articulation du genou, qu'il provoque soit à l'aide de la force suffisante des muscles extenseurs de la hanche ou du genou ou bien à l'aide d'une hyperextension de l'articulation du genou.

L'extension dorsale requise est influencée par un pas d'une longueur suffisante.



# Exercice pour déverrouiller la fonction de verrouillage pour le cycle de phase pendulaire avec une orthèse cruro-pédieuse avec une articulation E-MAG Active

L'introduction de la phase pendulaire est également d'une grande importance pour l'E-MAG Active. Une utilisation correcte et en toute sécurité de l'orthèse dépend non seulement de l'alignement et de l'ajustement de l'orthèse, mais également des connaissances du patient sur le fonctionnement de l'orthèse. Le patient doit comprendre le fonctionnement et être en mesure, d'un point de vue physiologique, de commander l'orthèse.

Une erreur de mouvement du patient peut provoquer un dysfonctionnement de l'orthèse. Entre la phase d'appui finale et la phase pendulaire, l'orthèse est déverrouillée pour une phase pendulaire libre. Ce qui est possible, pour l'E-MAG Active aussi, uniquement si le mécanisme de ver-

rouillage est déchargé, soit si l'articulation orthétique du genou est tendue.

Aucune extension dorsale de l'articulation de la cheville n'est requise. L'extension de l'articulation du genou peut être influencée par la longueur du pas ainsi que par l'alignement, par ex. grâce une butée dorsale réglable.

---

#### Remarque destinée au technicien :

Le mode de test peut être utilisé pour contrôler l'extension. Voir à ce sujet les instructions de montage et de service E-MAG Active 647G639, chapitre 4.

---



# Exercice du double pas sur les barres parallèles et un tapis roulant

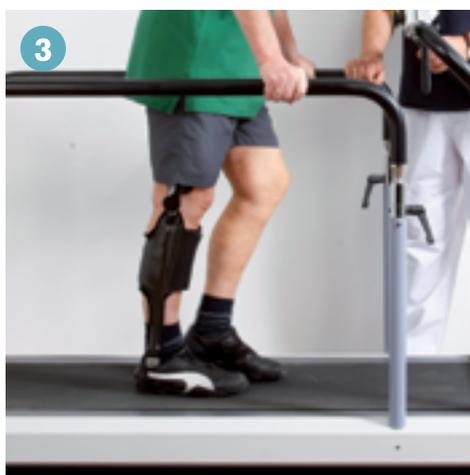
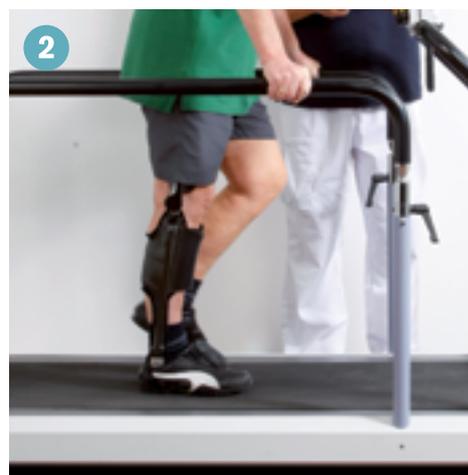
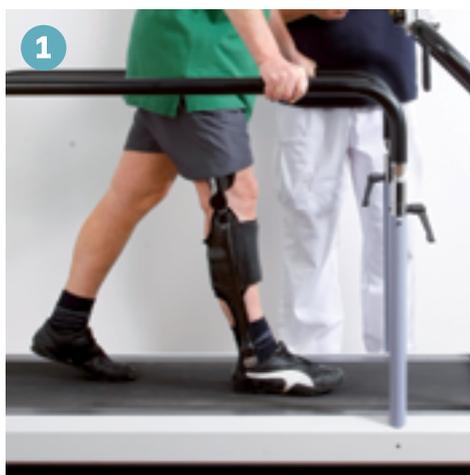
Une fois que le patient s'est entraîné à effectuer chaque cycle du pas, il peut commencer à s'entraîner au double pas sur les barres parallèles. L'exécution de l'exercice à l'extérieur des barres parallèles avec une main sur la barre et l'autre main sur une béquille permet d'augmenter la difficulté (non illustré).



Le trajet des barres parallèles est plutôt court et le patient est donc obligé de faire demi-tour en permanence. Il est donc conseillé, si possible, d'utiliser un tapis roulant pour l'entraînement. Sur le tapis roulant, vous pouvez régler la vitesse du pas et donc influencer la longueur du pas.

L'exécution répétée sur une longue période du double pas permet au patient de s'entraîner à bien exécuter le déroulement du mouvement avec l'orthèse.

Le caractère très répétitif de l'entraînement sur un tapis roulant contribue fortement à automatiser le déroulement du mouvement.



# Activités de la vie quotidienne

## Marcher à reculons et latéralement

Différents exercices peuvent être mis en œuvre pour exécuter en toute sécurité une marche à reculons et latérale stable. Il est important que le patient ne perde pas le verrouillage de l'articulation du genou pendant la marche à reculons. Si le patient exécute un pas à reculons avec le côté appareillé, il obtient l'extension de l'articulation du genou ainsi qu'une extension dorsale simultanée de l'articulation de la cheville ou un déverrouillage provoqué par le pas en arrière, c'est-à-dire que la fonction de verrouillage est désactivée.

Pendant la marche latérale, le patient doit veiller à poser la jambe appareillée un peu avant la jambe controlatérale afin de toujours pouvoir poser son pied en toute sécurité avec une articulation du genou sous charge.



# Monter/descendre des pentes

Un patient entraîné peut utiliser efficacement les avantages spécifiques des orthèses sur des pentes. Le déverrouillage de l'orthèse est simplifié notamment lorsque le patient passe dans une situation de montée. Le patient peut balancer la jambe et la reposer en toute sécurité.

Pour un patient débutant, descendre une pente est toujours un peu plus difficile, puisqu'il doit se fier entièrement à son orthèse. Le patient doit s'appuyer de tout son poids sur l'orthèse afin d'éviter tout mouvement de compensation. Cette étape doit faire l'objet d'un entraînement avec le thérapeute.

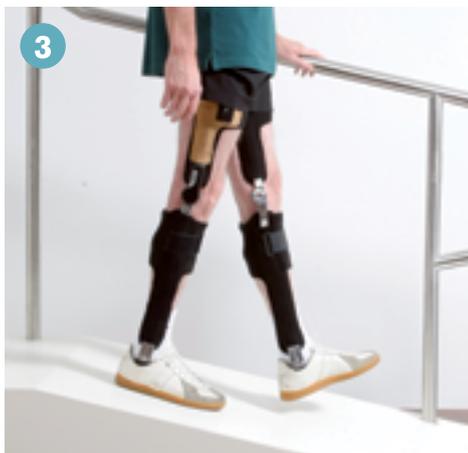
En fonction de l'inclinaison de la pente, le patient doit choisir des pas plutôt grands pour permettre le déverrouillage des articulations. Pour sa sécurité, le patient doit toujours s'appuyer pendant qu'il marche sur une pente.

---

**Remarque destinée au technicien :**

Certains utilisateurs d'orthèses avec contrôle de la phase d'appui peuvent monter et descendre des rampes ou des pentes avec une phase pendulaire libre. Notez que ceci dépend de chaque patient. En cas de doutes ou si le patient n'est pas sûr de lui, il est conseillé de toujours verrouiller l'articulation.

---



# Monter des escaliers

Les patients doivent monter et descendre les escaliers uniquement avec une orthèse verrouillée. Pour monter des escaliers, ils doivent toujours utiliser d'abord la jambe controlatérale et, pour descendre des escaliers, la jambe appareillée !



## Monter et descendre des escaliers avec les deux côtés appareillés

Les patients appareillés des deux côtés avec des orthèses SCO peuvent franchir des escaliers comme les patients appareillés d'un seul côté dans certains cas seulement.

Ces patients sont, en général, encore en mesure de contrôler une de leurs jambes de telle sorte qu'ils peuvent franchir en alternance les escaliers avec une jambe appareillée non verrouillée, c'est-à-dire une articulation ouverte mécaniquement.

Les patients appareillés des deux côtés doivent, dans ce cas, fournir un effort corporel plus important ou utiliser la fonction musculaire résiduelle dont ils disposent.

Tous les patients ne peuvent y parvenir. C'est pourquoi la méthode suivante s'applique aux patients qui ne peuvent contrôler une de leurs jambes : franchir les escaliers latéralement, marche par marche.

---

### Remarque destinée au technicien :

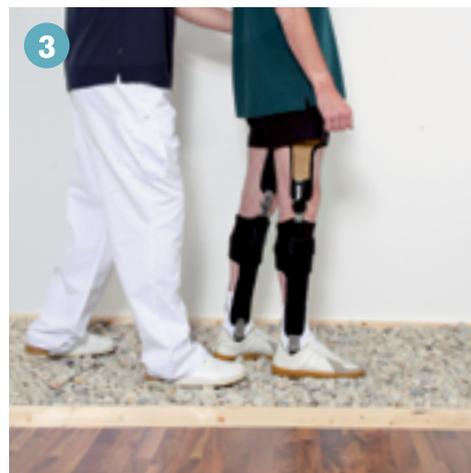
Certains utilisateurs d'orthèses avec contrôle de la phase d'appui peuvent descendre des escaliers avec une phase pendulaire libre. Notez que ceci dépend de chaque patient. En cas de doutes ou si le patient n'est pas sûr de lui, il est conseillé de toujours verrouiller l'articulation.

---

# Sol accidenté

- 1 - 3 Parcourir des trajets sur un sol accidenté est très important dans la vie quotidienne. Un chemin recouvert de gros cailloux est particulièrement adapté à un entraînement à la marche sur un sol accidenté.

Important : le patient doit sentir que son orthèse fonctionne de façon fiable si son emploi est correct.



# Activités sportives légères

La pratique d'activités sportives légères et de loisirs ne posera aucun problème aux utilisateurs expérimentés des orthèses.

Les patients ne rencontreront pas plus de problèmes en exécutant notamment des mouve-

ments réguliers, par exemple ceux effectués avec le vélo. Faire du vélo d'appartement permet tout particulièrement au patient d'améliorer sa forme. D'autres disciplines sportives telles que le golf sont aussi parfaitement adaptées si le patient concerné peut exercer, d'un point de vue médical, une telle discipline sportive.



## **E-MAG Active : fonction de déverrouillage**

L'E-MAG Active dispose d'une fonction de déverrouillage qui permet de déverrouiller temporairement l'articulation, par exemple pour faire du vélo.



# Foire aux questions (FAQ)

## Fonctionnement de l'orthèse Free Walk

### **Pourquoi le déverrouillage de l'orthèse n'est parfois pas possible ?**

Vérifiez si :

- l'extension du genou est complète avant le décollement des orteils
- le patient peut atteindre la butée d'extension du genou orthétique
- l'articulation de genou orthétique se trouve derrière la ligne de charge
- si l'articulation de la cheville est suffisamment stable
- le câble de déverrouillage a modifié sa position ou est arraché

### **Pourquoi l'orthèse ne se verrouille-t-elle pas ?**

Vérifiez si :

- le patient atteint la butée d'extension de l'articulation de genou orthétique avant le contact initial du talon
- le patient dispose d'une force musculaire ou d'un mouvement de la hanche suffisants pour balancer la jambe dans la position d'extension

### **Certaines pièces s'usent-elles trop vite ?**

Si les boucles de renvoi lâchent, vérifiez si :

- les tubes supports sont correctement positionnés, par ex. les tubes supports inférieurs doivent être montés vers l'arrière pour les patients avec une hyperextension de l'articulation du genou.

### **Quand l'orthèse doit-elle être contrôlée ?**

- Il est conseillé de faire contrôler l'orthèse par l'orthoprothésiste compétent au plus tard tous les 6 mois pour détecter toute usure.
- Toutes les pièces d'usure telles que les roulements en plastique, les anneaux en PU relevant le pied et également les rembourrages et les fermetures peuvent être remplacées.

### **Pourquoi l'étrier pour pied de l'orthèse Free Walk se casse-t-il ?**

Nous avons souvent remarqué que les patients ont besoin d'une butée dorsale plutôt dure au début d'un premier appareillage avec l'orthèse Free Walk pour ressentir le seuil de commutation de l'orthèse Free Walk. Toutefois, cela change très rapidement. Une force dorsale accrue au niveau de l'articulation de la cheville n'est donc plus nécessaire, les patients ayant entre-temps développé un réflexe leur permettant de savoir quand l'orthèse se déverrouille. C'est pourquoi il est peu avantageux que les semelles aillent jusqu'au métatarse ou jusqu'aux orteils et soient, dans certains cas, peu flexibles afin de provoquer une butée dorsale. Si la butée dorsale est trop importante sur une longue période, l'étrier du pied ou, dans le pire des cas, l'articulation de la cheville se brise. Par conséquent, nous conseillons de contrôler l'alignement et le fonctionnement de l'orthèse SCO et, si besoin, d'effectuer des modifications correspondantes (par ex. utiliser un avant-pied plus souple) après deux semaines de port au plus tard.

Si vous n'avez pas trouvé de réponses à vos questions, veuillez contacter votre interlocuteur Ottobock.

# Fonctionnement de l'orthèse de jambe cruro-pédieuse avec une articulation E-MAG Active

---

## ► Remarque destinée au technicien :

Avant la finition de l'orthèse, il est conseillé de la contrôler à nouveau en effectuant un test.

---

## Pourquoi le déverrouillage de l'orthèse n'est parfois pas possible ?

Vérifiez si :

- le patient atteint l'extension complète du genou de l'articulation du genou orthétique avant le décollement des orteils
- le patient peut atteindre la butée d'extension du genou orthétique
- l'alignement de l'orthèse est correcte et si l'articulation du genou orthétique passe derrière la ligne de charge
- la butée dorsale dans l'articulation de la cheville est suffisante
- l'alignement du pied avec la jambe ou l'articulation du genou est correcte en cas de non-utilisation d'une articulation de la cheville
- la semelle est trop souple et ne permet pas d'influencer l'extension du genou
- le système électronique, l'articulation du genou ou les câbles sont en bon état
- l'accumulateur est en bon état ou chargé

## Pourquoi l'orthèse ne se verrouille-t-elle pas ?

Vérifiez si :

- le patient atteint la butée d'extension de l'articulation de genou de l'orthèse avant le contact initial du talon
- le patient est, en général, en mesure d'atteindre en toute sécurité l'extension à l'aide de sa force musculaire résiduelle ou avec un balancement de la hanche
- l'alignement de l'orthèse est correct

## Certaines pièces s'usent-elles trop vite ?

Si les roulements en plastique s'usent trop vite, vérifiez si :

- les articulations sont parallèles
- l'alignement de l'orthèse est correct
- les composants électroniques comportent de l'humidité ou sont oxydés
- les composants sont correctement montés

## Quand l'orthèse doit-elle être contrôlée ?

- Les instructions d'utilisation préconisent un intervalle de contrôle de 6 mois, le contrôle doit être effectué d'après un planning de maintenance.
- En cas d'utilisation du stabilisateur (17B205) : l'intervalle de contrôle est de 3 mois pour un appareillage unilatéral.

┌  
└  
Nous nous tenons à votre disposition pour toute autre  
question ou demande d'informations.

┌  
└  
Dispositif médical de classe I.  
Fabricant Otto Bock HealthCare.  
Dispositif non pris en charge par les  
organismes d'assurance maladie.

Otto Bock France  
4 rue de la Réunion - CS 90011  
91978 Courtaboeuf Cedex  
Tel. 01 69 18 88 30 - Fax. 01 07 18 02  
information@ottobock.fr - www.ottobock.fr