

# L'e-santé au service de la cheville instable

**Diagnostic fonctionnel & Biofeedback**

Pascal **TOSCHI**, MKDE

Romain **TERRIER**, PhD

Grégoire **MITONNEAU**, PhD

Benjamin **TOSCHI**, MSc

**ICCPHYSIO**

Innovation · Conception · Conseil  
pour la physiothérapie



En collaboration avec :





## SOMMAIRE

Contexte actuel entorse de cheville

Le concept Myolux

Innovation mars 2016 : Myolux Medik e-volution

**Diagnostic fonctionnel & Biofeedback**

En collaboration avec :



# Problème de visualisation des vidéos?

## Les Mardis Myolux

Organisateur : Société MYOLUX | Présentateur : Société MYOLUX

Audio : Utilisez votre microphone et vos haut-parleurs (VoIP) ou appelez depuis votre téléphone.

Composer : +33 (0) 170 950 596  
Code d'accès : 660-072-799  
Code PIN



Si vous avez ce type d'écran lors de la diffusion des vidéos, **cliquez sur l'icône « plein écran » (ellipse rouge ci-contre)** et vous devriez voir apparaître les vidéos.

# L'entorse de cheville : contexte

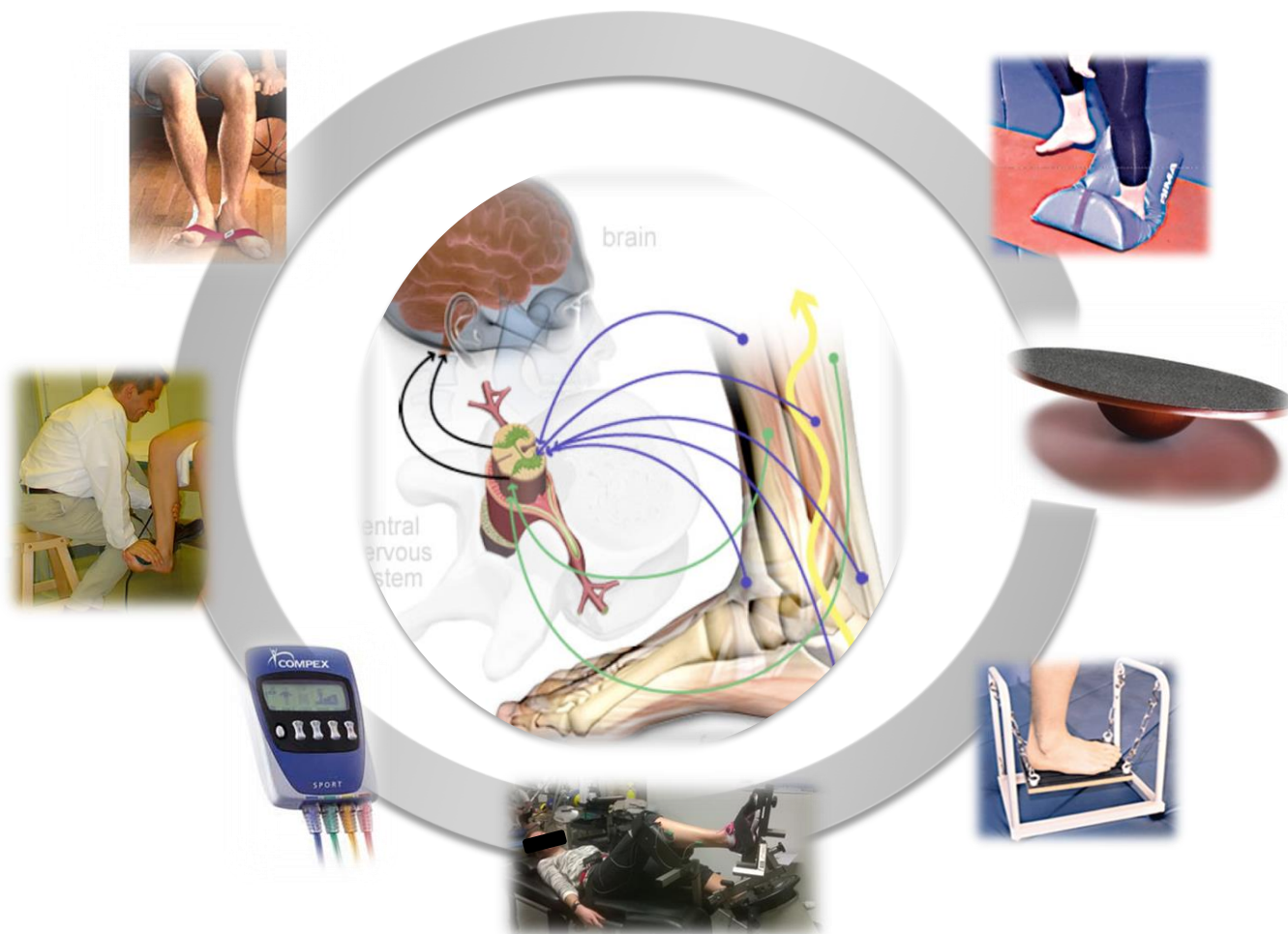


## L'entorse latérale de cheville en chiffres

- ▣ **6660 cas/ jour** en France , soit un taux de 1/10 000 habitants (Hertel, 2002)
- ▣ **1 200 000 €/jour** pour la prise en charge de la rééducation en France (Bonnomet, 2004)
- ▣ Pathologie sportive la plus fréquente : **25%** (O'Loughlin et al., 2009)
- ▣ **7 à 10% des consultations d'urgence hospitalière** ([www.ameli-sante.fr](http://www.ameli-sante.fr))
- ▣ Taux de **récidives : 40-70%**  
→ sportifs ++ ; Jeunes ++ (Freeman et al., 1965 ; Yeung et al., 1994 ; Gerber et al., 1998)

# La rééducation sensori-motrice

**Objectif :** prévenir/guérir l'instabilité chronique de cheville (ICC)



# La rééducation sensori-motrice

**Objectif :** prévenir/guérir l'instabilité chronique de cheville (ICC)



Manual Therapy 17 (2012) 285–291



ELSEVIER

Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Manual Therapy

journal homepage: [www.elsevier.com/math](http://www.elsevier.com/math)



Review article

Effectiveness of proprioceptive exercises for ankle ligament injury in adults:  
A systematic literature and meta-analysis<sup>☆</sup>

K. Postle<sup>a,\*</sup>, D. Pak<sup>b</sup>, T.O. Smith<sup>a</sup>

<sup>a</sup> School of Allied Health Professions, Faculty of Medicine and Health Science, University of East Anglia, Queen's Building, Norwich NR4 7TJ, UK

<sup>b</sup> Norwich Medical School, Faculty of Medicine and Health Science, University of East Anglia, Norwich NR4 7TJ, UK

“ The results indicated that **there is no statistically significant difference in recurrent injury** between the addition of proprioceptive exercises during rehabilitation of patients following ankle ligament injury “

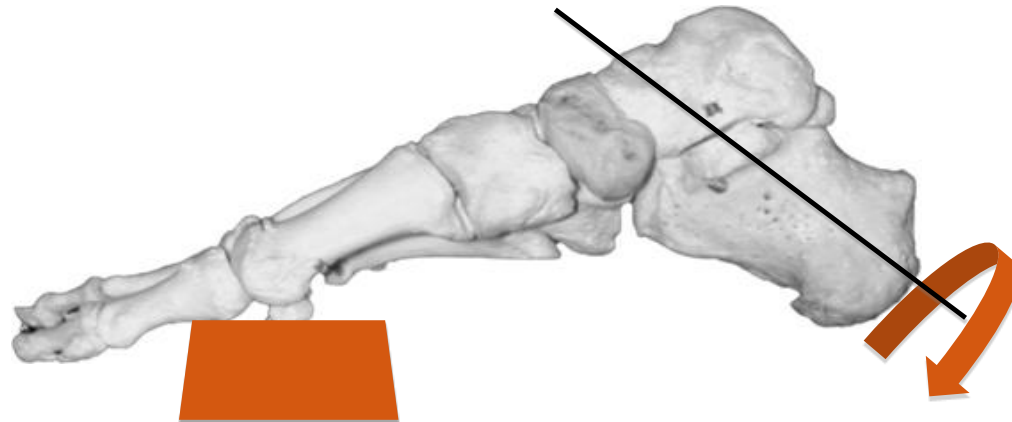
## La rééducation sensori-motrice

**Myolux** : développé et validé par des kinésithérapeutes et des chercheurs pour:

**Un concept avec deux caractéristiques principales:**

Une déstabilisation localisée sous l'arrière-pied (articulateur) et inspirée de la physiologie articulaire (axe de Henké, inversion)

Une possibilité d'ancrage métatarsien (dissociation avant-arrière pied)







## La rééducation sensori-motrice

**Myolux** : un concept développé et validé par des kinésithérapeutes et des chercheurs pour:

### ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

#### Ankle Muscular Proprioceptive Signals' Relevance for Balance Control on Various Support Surfaces An Exploratory Study

#### ABSTRACT

Forestier N, Terrier R, Teasdale N: Ankle muscular proprioceptive signals' relevance for balance control on various support surfaces: an exploratory study. Am J Phys Med Rehabil 2014;00:00-00.



Travailler la **proprioception** de la cheville de manière **ciblée**



*Refus de mobilité*  
*Pronation ++*



# La rééducation sensori-motrice

Myolux : un concept développé et validé par des kinésithérapeutes et des chercheurs pour:



## Impaired control of weight bearing ankle inversion in subjects with chronic ankle instability

R. Terrier<sup>a,b,\*</sup>, K. Rose-Dulcina<sup>b</sup>, B. Toschi<sup>b</sup>, N. Forestier<sup>b</sup>

<sup>a</sup> CEVRES Santé, Soins Techno, BP 322 Le Bourget du Lac, France

<sup>b</sup> Laboratoire de Physiologie de l'Exercice (EA 4338), Département des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (STAPS), Université de Savoie, France

### ARTICLE INFO

Article history:  
Received 4 September 2013  
Accepted 9 January 2014

Keywords:  
Ankle  
Inversion  
Sprain  
Chronic instability  
Evertor muscle weakness  
Weight bearing  
Angular velocity

### ABSTRACT

**Background:** Previous studies have proposed that evertor muscle weakness represents an important factor affecting chronic ankle instability. For research purposes, ankle evertor strength is assessed by means of isokinetic evaluations. However, this methodology is constraining for daily clinical use. The present study proposes to assess ankle evertor muscle weakness using a new procedure, one that is easily accessible for rehabilitation specialists. To do so, we compared weight bearing ankle inversion control between patients suffering from chronic ankle instability and healthy subjects.

**Methods:** 12 healthy subjects and 11 patients suffering from chronic ankle instability conducted repetitions of one leg weight bearing ankle inversion on a specific ankle destabilization device equipped with a goniometer. Ankle inversion control was performed by means of an eccentric recruitment of evertor muscles. Instructions were to perform, as slow as possible, the ankle inversion while resisting against full body weight applied on the tested ankle.

**Results:** Data clearly showed higher angular inversion velocity peaks in patients suffering from chronic ankle instability. This illustrates an impaired control of weight bearing ankle inversion and, by extension, an eccentric weakness of evertor muscles.

**Interpretation:** The present study supports the hypothesis of a link between the decrease of ankle joint stability and evertor muscle weakness. Moreover, it appears that the new parameter is of use in a clinical setting.

© 2014 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Renforcer en charge les éverseurs de cheville



# La rééducation sensori-motrice

Myolux : un concept développé et validé par des kinésithérapeutes et des chercheurs pour:



N. Forestier<sup>1</sup>  
P. Tosch<sup>2</sup>

## The Effects of an Ankle Destabilization Device on Muscular Activity while Walking

Orthopedics & Biomechanics

### Abstract

Chronic Ankle Instability sprain causes are unclear and many factors or mechanisms may contribute to recurrence of this injury. The aim of the study was to investigate how an ankle destabilization device affects the EMG patterns of the ankle muscles during ankle stabilization against inversion. The left foot was equipped with a mechanical device mounted under the heel of the shoe. This mechanical device induces subtalar joint destabilization necessitating the control of ankle muscles. Surface electrodes were placed over the tibialis anterior, the peroneus longus, the peroneus brevis, the gastrocnemius lateral, and the gastrocnemius medial. Nine healthy subjects (mean age  $37 \pm 12$  yr; mean mass  $68 \pm 17$  kg; mean height  $1.73 \pm 0.07$  m) were instructed to walk

normally along a tape fixed on the floor. The ankle destabilization device altered the walking pattern of all subjects. More specifically, the walking pattern is disturbed resulting in higher amplitude of the EMG activity of the peroneal muscles and the Tibialis Anterior and anticipatory reactions in the peroneal muscles. The results suggest that the ankle destabilization device could be beneficial for rehabilitation programs especially during the training of walking. Using this material may help to a specific reinforcement of muscles involved in anti-inversion ankle movement.

### Key words

Electromyography · orthosis

## [ RESEARCH REPORT ]

LUKE DONOVAN, PhD, ATC<sup>1</sup> • JOSEPH M. HART, PhD, ATC<sup>2</sup>  
JAY HERTZEL, PhD, ATC<sup>2</sup>

## Effects of 2 Ankle Destabilization Devices on Electromyography Measures During Functional Exercises in Individuals With Chronic Ankle Instability

Reprogrammer l'activation anticipée des éverseurs en locomotion  
(feedforward)

## Etude clinique

Prise en charge des entorses externes de cheville : étude clinique préliminaire sur l'efficacité du dispositif Myolux™

*Therapeutic strategy for external ankle sprains: A preliminary clinical study on the Myolux™ device's efficiency*

R. Terrier<sup>a,b,\*</sup>, P. Toschi<sup>b</sup>, N. Forestier<sup>a,c</sup>

<sup>a</sup> Laboratoire de physiologie de l'exercice (EA 4338), université de Savoie, 73377 Le Bourget-du-Lac, France

<sup>b</sup> CEVRES Santé, Savoie Technolac, 30, allée du Lac-d'Aiguebelette, BP 322, 73377 Le Bourget-du-Lac, France

<sup>c</sup> UFR CISM, sciences et techniques des activités physiques et sportives, université de Savoie, 73377 Bourget-du-Lac, France

Disponible sur Internet le 2 juin 2012

=> **10 séances** en cabinet : **12% de récurrences** (vs. 50%), 1<sup>ère</sup> récurrence à 15 mois

=> **10 séances** en cabinet **PUIS entretien: 3% de récurrences**



## Synthèse 1:

- ✓ Grâce à son concept de **déstabilisation spécifique et physiologique de l'arrière-pied**, associé à des exercices de proprioception et de renforcement musculaire statiques et dynamiques, Myolux™ permet d'optimiser la **rééducation fonctionnelle de la cheville instable**.
- ✓ Plus de dix années de **travaux de recherches** et de **publications internationales** de chercheurs Français, Canadiens, Japonais et Américains ont permis de **valider le concept**.

L'outil des kinésithérapeutes intègre les technologies de e-santé



MYOLUX  
**medik**  
e-volution



# Myolux Medik e-volution : concept



En collaboration avec :

# Myolux Medik e-volution: c'est quoi?

Un **Myolux Medik** essential,  
+ une **centrale inertielle**  
+ un **support** d'interface

Retirer



l'articulateur

Positionner



la pièce d'interface

Clipser



la centrale inertielle

Replacer



l'articulateur

## Myolux Medik e-evolution: c'est quoi?

Un **Myolux Medik** essential,  
+ une **centrale inertielle**  
+ un **support** d'interface



MYOLUX  
**medik**  
e-evolution

# Myolux Medik e-evolution : c'est quoi?

+ un **programme complexe** qui prend en compte les enseignements de plusieurs années de recherche

The screenshot shows an IDE with the following components:

- Project Explorer (Left):** Displays the project structure for 'MyoluxMedikEvolution'. It includes packages like 'adapter', 'dao', 'dialog', 'fragment', 'helper', 'model', 'view', and 'res'. The 'dao' package contains classes like 'AbstractDAO', 'AdminDAO', 'CurrentDAO', 'PatientDAO', 'PrescriptionDAO', 'ResultDAO', and 'SeanceDAO'.
- Code Editor (Center):** Shows the implementation of the 'SeanceDAO' class. The visible code includes:
 

```

      addTitleUnderSection(context.getResources().getString(temp[1]));

      List list = new
      if (averages[1]
      list.add(add
      } else if (avera
      list.add(add
      } else if (avera
      list.add(add
      } else {
      list.add(add
      }

      private ListItem addComm
      ListItem item = new
      item.setAlignment(30
      Phrase r = new Phras
      item.add(r);
      r = new Phrase(cont
      item.add(r);
      return item;

      private void addCommentB
      if (exerciseUnder25.
      addTitleUnderSec
      addExerciseUnder

      if (exerciseUnderBet
      addTitleUnderSec
      
```
- Right Pane:** Shows the 'SeanceDAO' class with the following code:
 

```

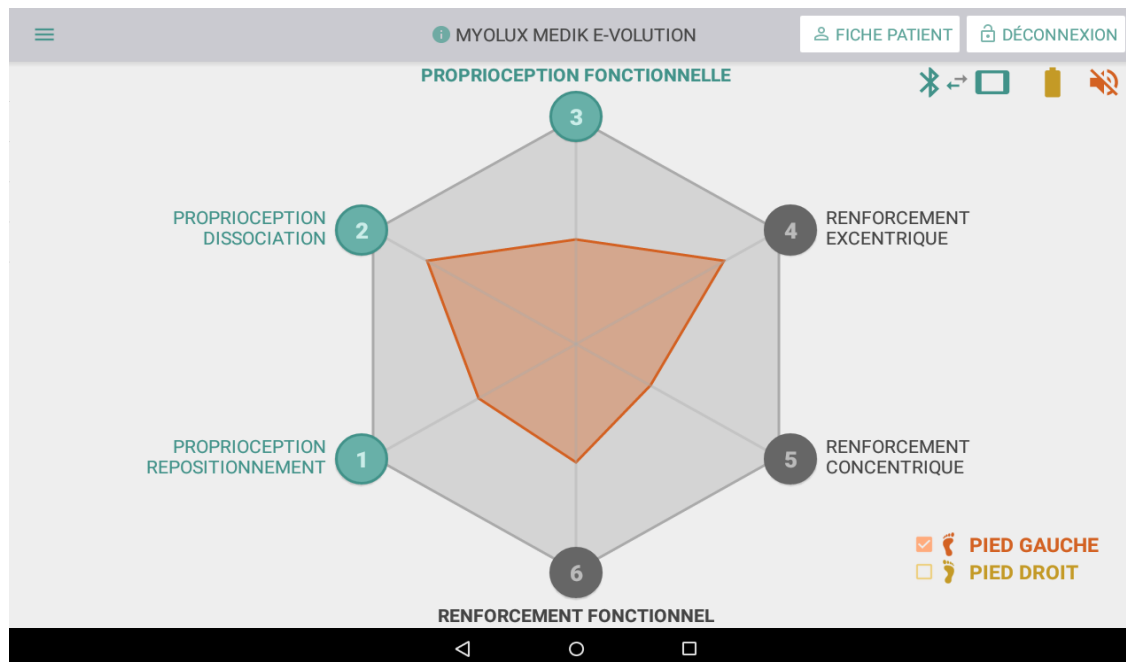
      ContentValues contentValues = new ContentValues();
      contentValues.put(Patient.COLUMN_NAME_LASTDATE, EditDateView.toFormattedDate(seance.getDate().getTime()));
      PatientDAO.get(context).update(contentValues, Patient._ID + " = " + prescription.getPatientId());
      return seance;

      @Override
      public void delete(int id) {
      int prescriptionId = SeanceDAO.get(context).findOne(id).getPrescriptionId();
      Prescription p = PrescriptionDAO.get(context).findOne(prescriptionId);
      if (p != null) {
      int patientId = p.getPatientId();
      Seance temp = null;
      for (Prescription prescription : PatientDAO.get(context).findOne(patientId).getPrescriptions()) {
      if (!prescription.getSeances().isEmpty()) {
      Seance seance = prescription.getSeances().get(prescription.getSeances().size() - 1);
      if (temp == null) {
      temp = seance;
      } else {
      if (temp.getDate().compareTo(seance.getDate()) < 0) {
      temp = seance;
      }
      }
      }
      }
      ContentValues values = new ContentValues();
      if (temp == null) {
      values.put(Patient.COLUMN_NAME_LASTDATE, "");
      } else {
      values.put(Patient.COLUMN_NAME_LASTDATE, EditDateView.toFormattedDate(temp.getDate().getTime()));
      }
      PatientDAO.get(context).update(values, Patient._ID + " = " + patientId);
      super.delete(id);
      Current current = CurrentDAO.get(context).findOne();
      if (current != null && current.getIdSeance() == id) {
      
```
- Status Bar (Bottom):** Shows 'Gradle build finished in 46s 788ms (25 minutes ago)' and '17:14 CRLF: UTF-8: Git: develop Context: <no context>'.

# Myolux Medik e-volution: c'est quoi?

⇒ Pour aboutir à

une **application** intuitive («*affordante*») installée sur une tablette tactile donnant accès à **6 exercices spécifiques** (avec entraînements et tests respectifs) **pour diagnostiquer et rééduquer**



# Un outil inédit pour le thérapeute

## Pour le thérapeute: le diagnostic objectif

- **Chiffrer les déficits fonctionnels** générateurs d'instabilité
- **Identifier l'origine** de ces déficits (proprioceptifs, musculaires) et adapter le contenu des séances
- **Quantifier et illustrer les progrès** du patient au fil des séances (communication avec le patient et le médecin prescripteur)
- **Faciliter** la passation de consignes et favoriser l'**autonomie** du patient

# Un dispositif utile au patient

## Pour le patient : le biofeedback

- **Mieux comprendre** et s'approprier les **consignes**
- Suggérer au patient les **comportements adaptés** sans se focaliser sur sa cheville (« principe d'affordances »)
- **Entretenir la motivation** et impliquer le patient dans sa rééducation



## Synthèse 2:

- ✓ En 2016, Myolux™ propose une **version « connectée »** de son dispositif destinés au kinésithérapeute: **Myolux Medik e-evolution**.
- ✓ **Le biofeedback** permet au patient de mieux comprendre les consignes et d'entretenir sa motivation pour une meilleure implication et de meilleurs résultats.
- ✓ **Le diagnostic objectif des déficits fonctionnels** permet au kinésithérapeute d'adapter le contenu des séances, de vérifier la progression du patient, de communiquer avec le médecin prescripteur.

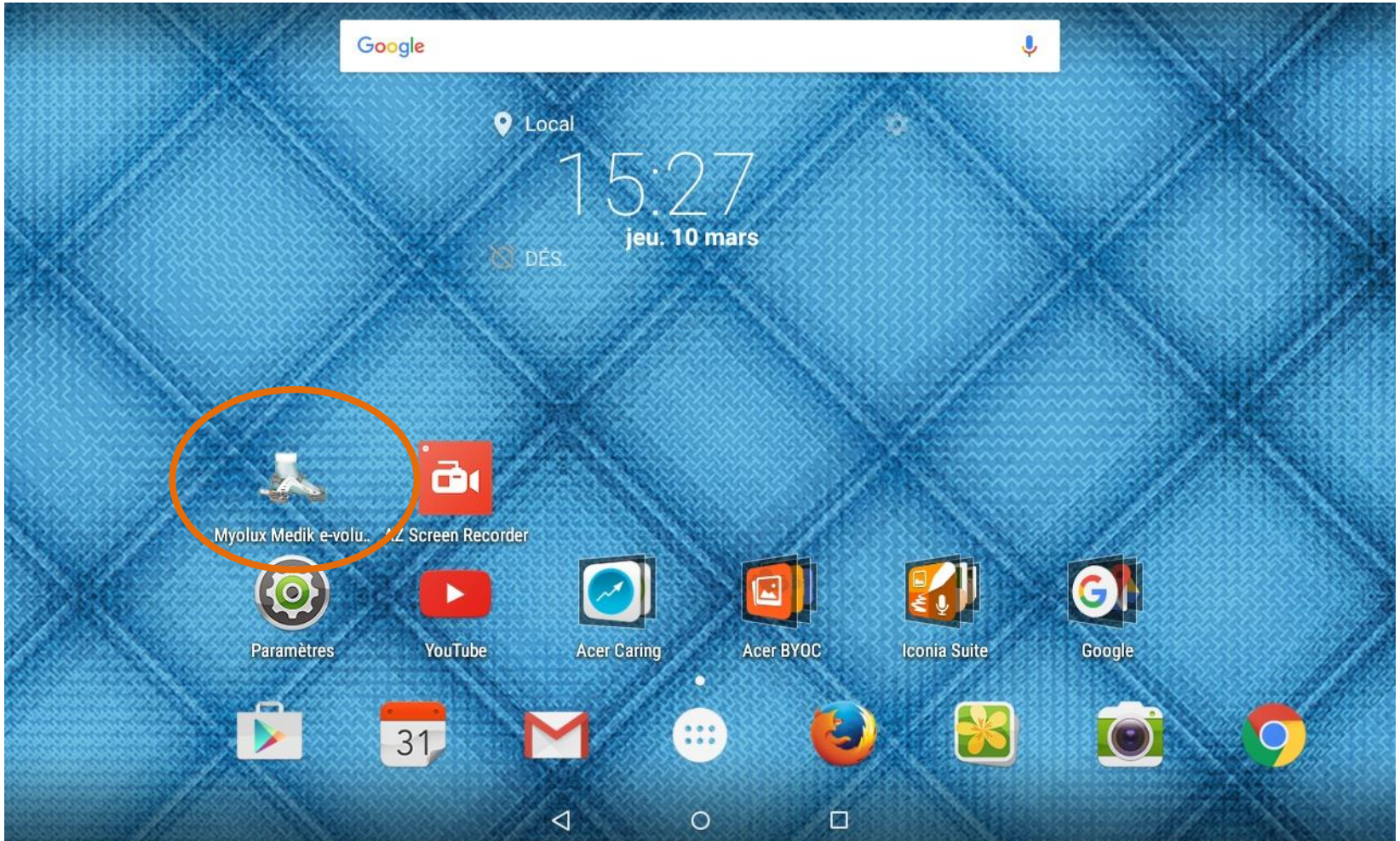


# Myolux Medik e-volution : Fonctions générales



En collaboration avec :

# Lancer l'application



# Ecran d'accueil: connexion à l'espace sécurisé

The screenshot shows the home screen of the MYOLUX MEDIK E-VOLUTION application. At the top, there is a grey header bar with a hamburger menu icon on the left, the text "MYOLUX MEDIK E-VOLUTION" in the center, and a "CONNEXION" button with a lock icon on the right, which is circled in orange. Below the header, the main content area features a large hexagonal diagram with six numbered nodes (1-6) and a central orange hexagon. The nodes are labeled as follows:

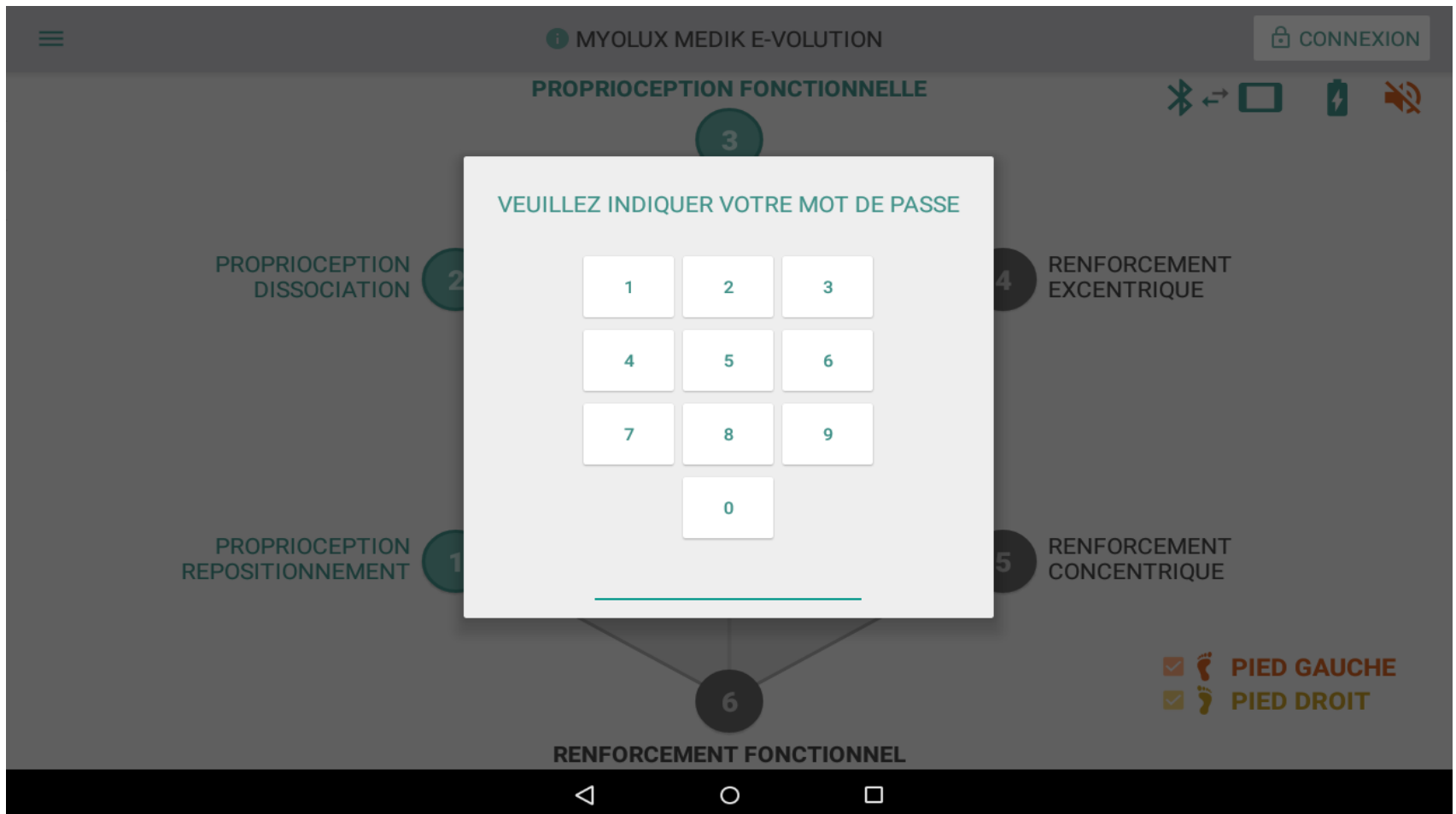
- Node 1: PROPRIOCEPTION REPOSITIONNEMENT
- Node 2: PROPRIOCEPTION DISSOCIATION
- Node 3: PROPRIOCEPTION FONCTIONNELLE
- Node 4: RENFORCEMENT EXCENTRIQUE
- Node 5: RENFORCEMENT CONCENTRIQUE
- Node 6: RENFORCEMENT FONCTIONNEL

At the bottom right, there is a legend for foot selection:

- PIED GAUCHE
- PIED DROIT

System status icons for Bluetooth, Wi-Fi, battery, and silent mode are visible in the top right corner.

# Connexion à l'espace sécurisé professionnel de santé



# Espace sécurisé: gestion des patients

The screenshot displays the 'FICHE PATIENT' (Patient Card) interface. At the top, there is a back arrow, the title 'FICHE PATIENT', and a 'DÉCONNEXION' (Logout) button. Below the title, there is a search bar 'Rechercher...' and a search icon. To the right of the search bar are icons for Bluetooth, a tablet, a battery level indicator, and a mute icon. Below the search bar, there is a 'Trier par' (Sort by) section with radio buttons for 'Nom' (selected) and 'Date'. The patient's name is split into 'Prénom' (Jacky) and 'Nom' (Michel), with a 'Date de naissance' field. A patient card for 'Jacky MICHEL' (10 mars 2016) is shown with a trash icon. Below this is a 'Commentaire' section. A 'Prescription 1' section is highlighted in teal, containing a table of sessions. A button '+ AJOUTER UNE SÉANCE' is circled in orange. The table lists three sessions, each with a refresh icon, a date of '10 mars 2016', and a trash icon. At the bottom, there are two buttons circled in orange: '+ AJOUTER UN PATIENT' on the left and '+ AJOUTER UNE PRÉSCRIPTION' on the right. The bottom of the screen shows the Android navigation bar.

← FICHE PATIENT DÉCONNEXION

Rechercher... 🔍

Trier par :  Nom  Date

Prénom: Jacky Nom: Michel Date de naissance:

Jacky MICHEL  
10 mars 2016

Commentaire

Prescription 1

+ AJOUTER UNE SÉANCE

| Séance     | Date         |
|------------|--------------|
| 🔄 Séance 1 | 10 mars 2016 |
| 🔄 Séance 2 | 10 mars 2016 |
| 🔄 Séance 3 | 10 mars 2016 |

+ AJOUTER UN PATIENT

+ AJOUTER UNE PRÉSCRIPTION

# Assurer la confidentialité des données patients

The screenshot displays the MYOLUX MEDIK E-EVOLUTION application interface. At the top, there is a navigation bar with a hamburger menu icon on the left, the text "MYOLUX MEDIK E-EVOLUTION" in the center, and a "CONNEXION" button with a lock icon on the right. Below the navigation bar, the title "PROPRIOCEPTION FONCTIONNELLE" is centered. The main content area features a hexagonal diagram with six numbered nodes (1-6) and a central orange hexagon. The nodes are labeled as follows:

- 1: PROPRIOCEPTION REPOSITIONNEMENT
- 2: PROPRIOCEPTION DISSOCIATION
- 3: (unlabeled)
- 4: RENFORCEMENT EXCENTRIQUE
- 5: RENFORCEMENT CONCENTRIQUE
- 6: RENFORCEMENT FONCTIONNEL

At the bottom right, there is a legend for foot selection:

- PIED GAUCHE
- PIED DROIT

System status icons for Bluetooth, Wi-Fi, mobile data, battery, and volume are visible in the top right corner.

# Myolux Medik e-volution : Protocole de rééducation et tests







## Présentation d'un cas clinique

En collaboration avec :

## Protocole de rééducation: progressivité

Suggestion de progressivité sur 10 séances pour une entorse aiguë.  
Le professionnel de santé est bien entendu libre de s'adapter aux caractéristiques de son patient.

| SÉANCES 1-2                        | SÉANCE 3                                                                          | SÉANCES 4-5-6                                                                      | SÉANCES 7-8-9                                                                       | SÉANCE 10                                                                           |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    |  |  |  |  |
| Pré sensori-moteur                 | Bilan fonctionnel                                                                 | Proprioception                                                                     | Renforcement                                                                        | Bilan fonctionnel                                                                   |
| Douleur<br>Oedème<br>Mobilisations | Initial                                                                           | Repositionnement<br>Dissociation<br>Fonctionnelle                                  | Excentrique<br>Concentrique<br>Fonctionnel                                          | Final                                                                               |

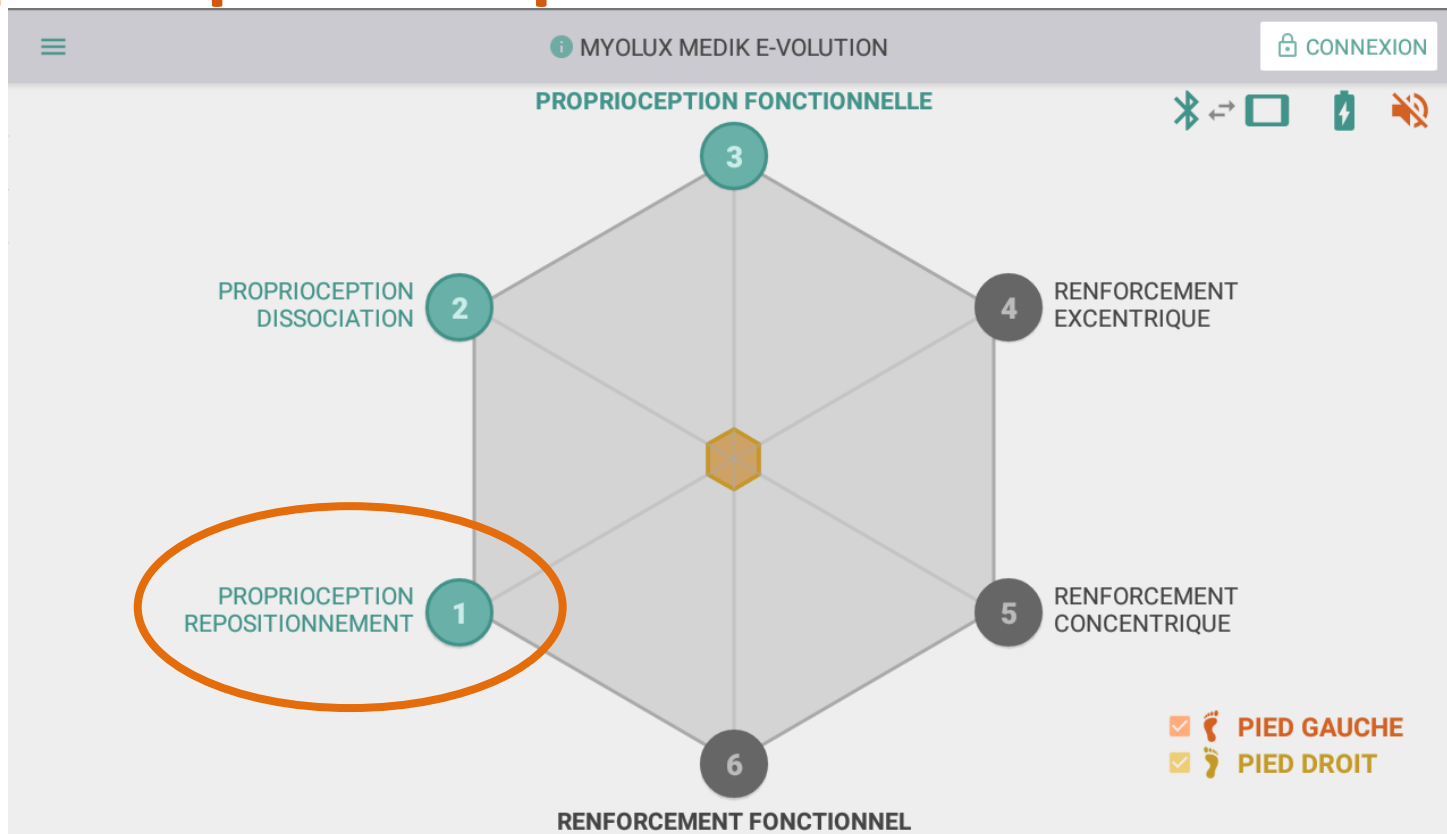
Exercices en décharge, puis en charge sur amplitude limitée, puis en charge sur amplitude plus importante



# Protocole & tests : Proprioception



# 1. Proprioception - repositionnement



**Objectifs:** mobiliser la cheville précocement **en décharge** avec un objectif (favorise l'observance, l'implication du patient) et recueillir des informations objectives sur l'acuité proprioceptive

# 1. Proprioception - repositionnement

MYOLUX  
medik  
e-volution

## Exercice #1

*Proprioception  
Repositionnement*





# 1. Proprioception - repositionnement

The screenshot shows the app interface for a proprioception test. At the top, there is a navigation bar with a back arrow, the title "PROPRIOCEPTION REPOSITIONNEMENT", and buttons for "FICHE PATIENT" and "DÉCONNEXION". Below the navigation bar, there are icons for Bluetooth, a tablet, a battery level indicator, and a mute icon. On the left side, there is an image of a foot wearing a blue and white sensor device. In the center, there is a button labeled "REVOIR LE DÉTAIL DES INSTRUCTIONS". Below this, there is a text instruction: "Assis, avec l'avant-pied décollé du sol et l'arrière pied sur un support d'environ 2.5 cm." There are three selection options: "Choisir le pied" with radio buttons for "Pied Gauche" (selected) and "Pied Droit"; "Choisir la position" with radio buttons for "Assis" (selected), "Sur deux pieds", and "Sur un pied"; and "Choisir la difficulté" with radio buttons for "Facile", "Normal", and "Difficile". At the bottom, there is a horizontal slider with a scale from -30 to 5. A green circle is positioned at approximately -25, and an orange circle is positioned at approximately 5. On the left side of the slider, there is a green circular button labeled "Arrêter le TEST" with a white square icon and a white circle containing the number "07".

En mobilisant sa cheville, le patient positionne la bille orange sur la cible verte (aléatoire)



# 1. Proprioception - repositionnement



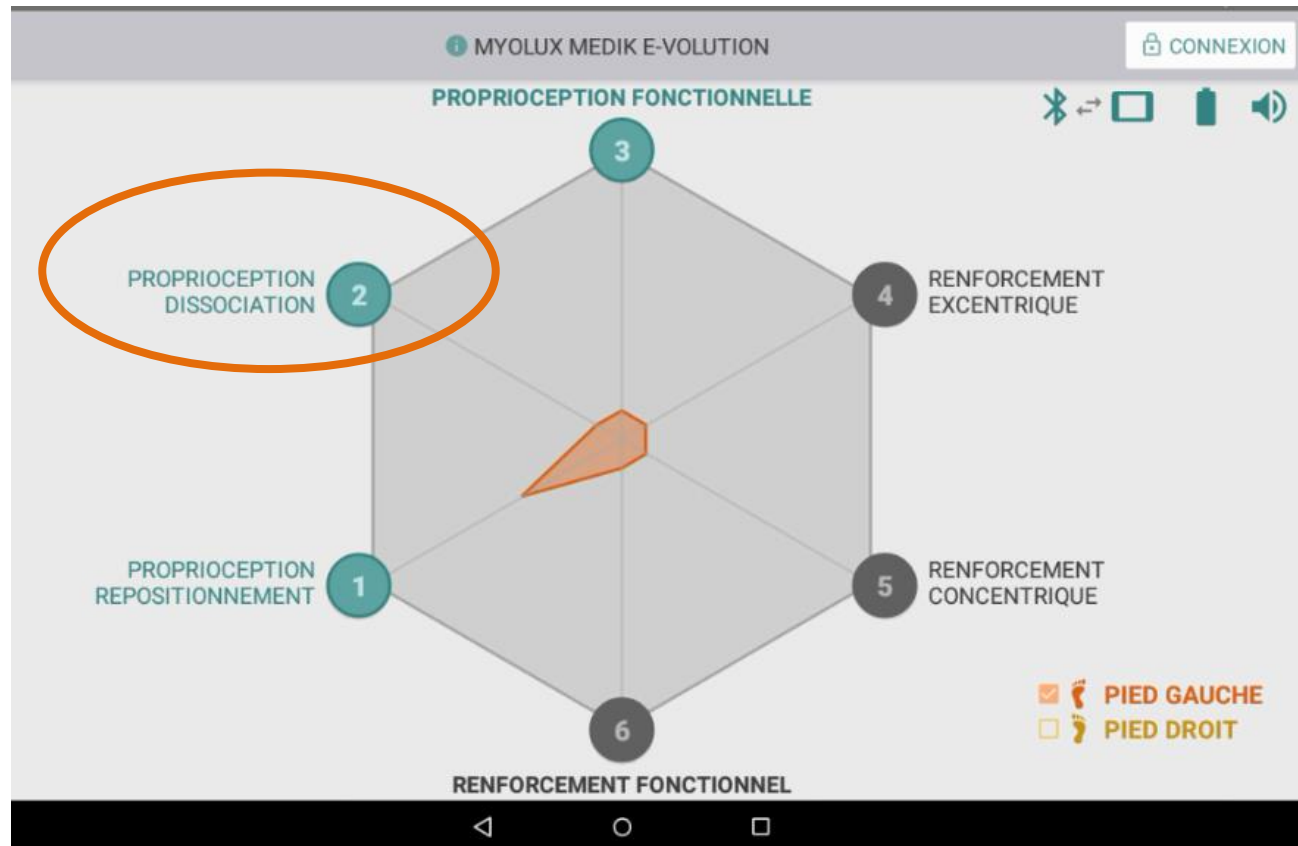
The screenshot shows the application interface for the 'PROPRIOCEPTION REPOSITIONNEMENT' test. At the top, there is a back arrow, an information icon, and the title 'PROPRIOCEPTION REPOSITIONNEMENT'. To the right are buttons for 'FICHE PATIENT' and 'DÉCONNEXION'. Below the title, there are icons for Bluetooth, screen rotation, battery, and volume. A central button reads 'REVOIR LE DÉTAIL DES INSTRUCTIONS'. An image of a foot on a MyoLux device is shown on the left. The instructions state: 'Assis, avec l'avant-pied décollé du sol et l'arrière pied sur un support d'environ 2.5 cm.' Below this are three selection options: 'Choisir le pied : Pied Gauche (selected) / Pied Droit', 'Choisir la position : Assis (selected) / Sur deux pieds / Sur un pied', and 'Choisir la difficulté : Facile / Normal / Difficile'. A large green circular button says 'Lancer le TEST' with a play icon and a '10' timer. A horizontal slider at the bottom ranges from -30 to 5, with an orange knob currently positioned at -15. The bottom of the screen shows standard Android navigation icons.

Les yeux fermés et en l'absence de cible, le patient doit reproduire le plus précisément possible la position précédemment validée.





## 2. Proprioception - dissociation



**Objectifs:** faciliter la compréhension de la consigne pour le patient, lui donner accès à une information simple (« *affordante* ») pour l'orienter vers la mobilisation adéquate de la sous-talienne **en charge (appui mains autorisé)**

## 2. Proprioception - dissociation

MYOLUX  
medik  
e-volution

### Exercice #2

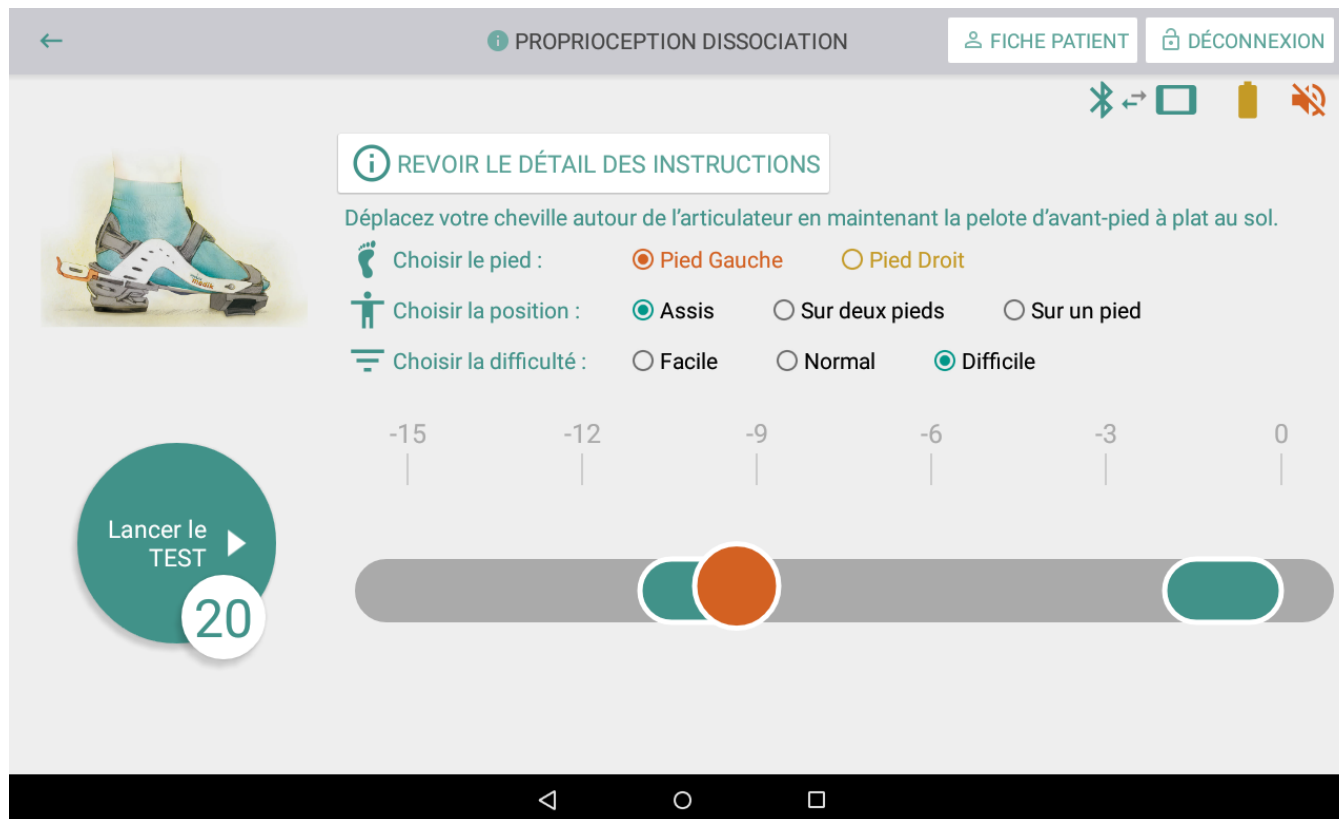
*Proprioception  
Dissociation*







## 2. Proprioception - dissociation



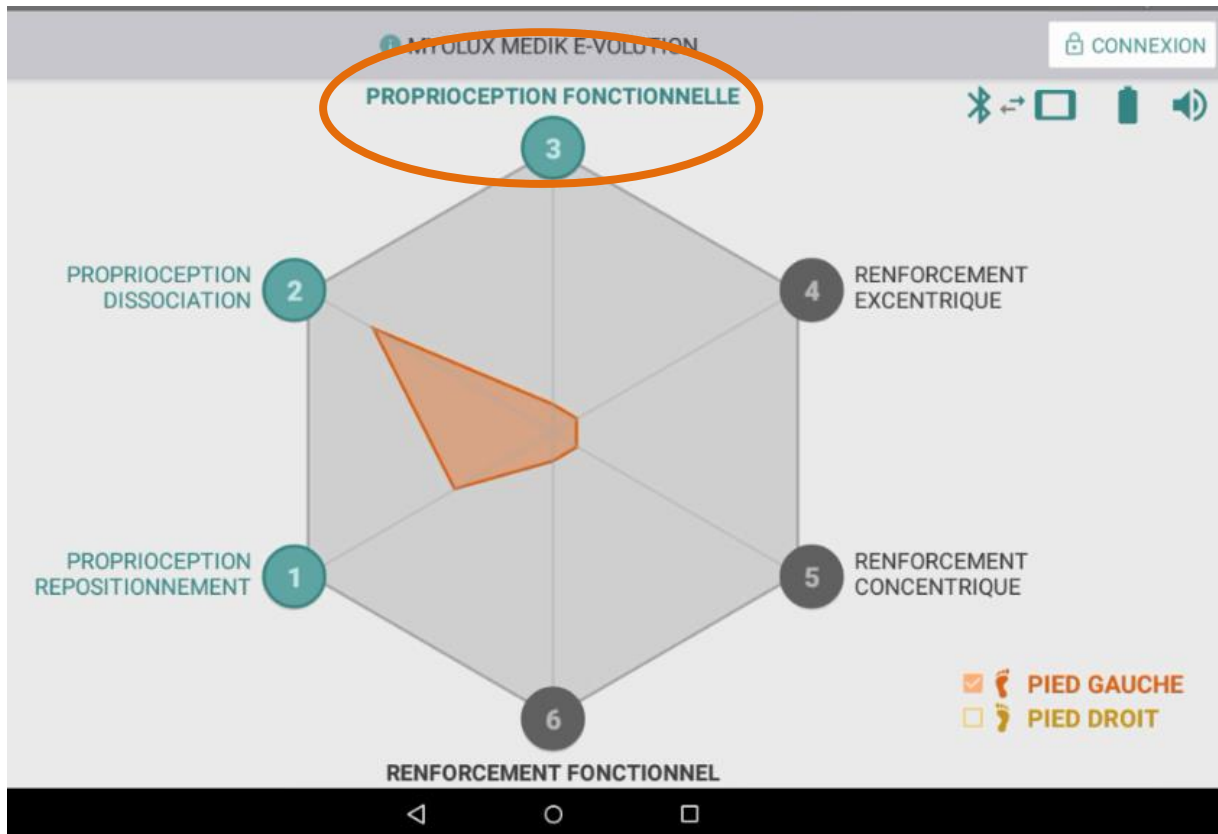
The screenshot shows the application interface for the 'PROPRIOCEPTION DISSOCIATION' test. At the top, there is a back arrow, the title 'PROPRIOCEPTION DISSOCIATION', and buttons for 'FICHE PATIENT' and 'DÉCONNEXION'. Below the title, there are icons for Bluetooth, a tablet, a battery level indicator, and a mute icon. A central instruction box says 'REVOIR LE DÉTAIL DES INSTRUCTIONS'. Below this, the instructions read: 'Déplacez votre cheville autour de l'articulateur en maintenant la pelote d'avant-pied à plat au sol.' There are three selection options: 'Choisir le pied' with 'Pied Gauche' selected, 'Choisir la position' with 'Assis' selected, and 'Choisir la difficulté' with 'Difficile' selected. A horizontal slider is shown with a scale from -15 to 0. A large green circular button labeled 'Lancer le TEST' with a play icon and a '20' timer is on the left. An orange ball is currently positioned on the slider between -12 and -9.

Le patient doit faire passer la bille orange de cible en cible via un déplacement horizontal, possible uniquement si une parfaite dissociation avant-arrière pied est respectée (sous-talienne mobilisée)





### 3. Proprioception fonctionnelle



**Objectifs:** travailler et évaluer le contrôle sensorimoteur de la cheville en charge (appui mains non autorisé) en situation d'instabilité spécifique de l'arrière-pied

## 3. Proprioception fonctionnelle

MYOLUX  
medik  
e-volution

### Exercice #3

*Proprioception  
Fonctionnelle*





### 3. Proprioception fonctionnelle



The screenshot shows the 'PROPRIOCEPTION FONCTIONNELLE' screen in the MYOLUX app. At the top, there are navigation options: 'FICHE PATIENT' and 'DÉCONNEXION'. Below this, there are icons for Bluetooth, screen rotation, battery, and a mute icon. A central button reads 'REVOIR LE DÉTAIL DES INSTRUCTIONS'. The instructions state: 'Équilibrez-vous sur l'articulateur et l'arête de la pelote d'avant-pied en conservant le genou tendu.' There are three selection options: 'Choisir le pied' with 'Pied Gauche' selected, 'Choisir la position' with 'Sur deux pieds' selected, and 'Choisir la difficulté' with 'Difficile' selected. A slider at the bottom ranges from -15 to 15, with a green tolerance zone between -5 and 5 and an orange ball currently positioned at 0. A 'Lancer le TEST' button with a 20-second timer is on the left. The bottom of the screen shows standard Android navigation icons.

Le patient doit s'équilibrer, yeux ouverts puis fermés, sans que la bille orange qui représente les déplacements angulaires de la cheville ne sorte de la zone de tolérance (verte)





## Synthèse 3:

- ✓ Les **exercices 1 à 3** permettent d'évaluer et de travailler de manière précoce (en décharge puis en charge sur une amplitude limitée) les différentes composantes qui garantissent une **proprioception de cheville de qualité**.
- ✓ L'**acuité proprioceptive** (exercice 1), la mobilisation de la sous-taliennne via une **dissociation avant-arrière pied adéquate** (exercice 2), et le **contrôle de l'équilibration sur un support de déstabilisation spécifique de l'arrière-pied** (exercice 3), sont indispensables pour stabiliser efficacement l'articulation (score 75% minimum).

**Protocole & tests :**  
**Renforcement musculaire**



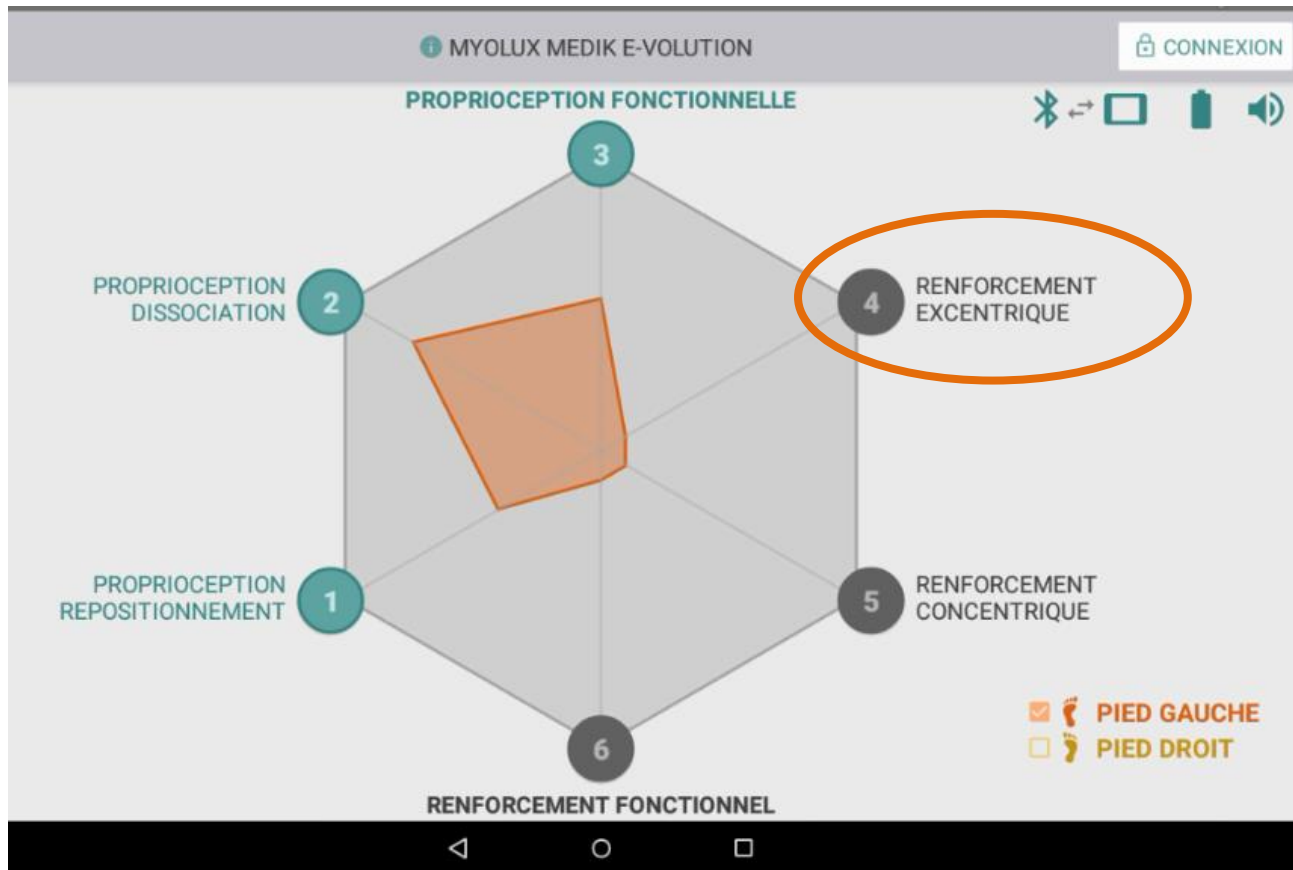
### 3. Renforcement musculaire: avant-propos

Le passage du travail sur deux pieds (~50% poids de corps) au travail sur un pied (100% poids de corps) doit être progressif en entrainement





## 4. Renforcement excentrique



**Objectifs:** travailler et évaluer en charge (appui mains autorisé) la performance excentrique des éverseurs sur une amplitude importante (35° d'inversion)

## 4. Renforcement excentrique

MYOLUX  
medik  
e-volution

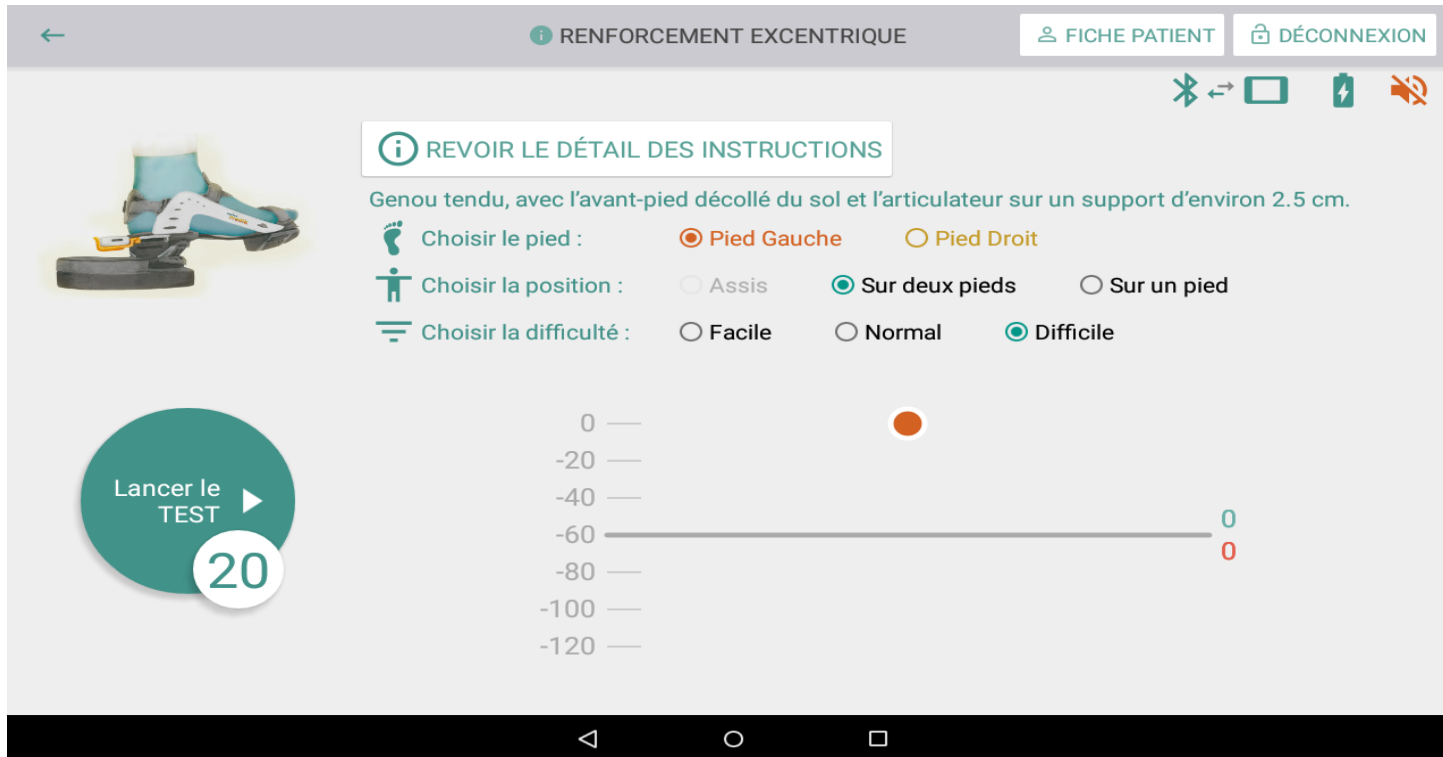
### Exercice #4

*Renforcement  
Excentrique*





## 4. Renforcement excentrique



← RENFORCEMENT EXCENTRIQUE FICHE PATIENT DÉCONNEXION

REVOIR LE DÉTAIL DES INSTRUCTIONS

Genou tendu, avec l'avant-pied décollé du sol et l'articulateur sur un support d'environ 2.5 cm.

Choisir le pied :  Pied Gauche  Pied Droit

Choisir la position :  Assis  Sur deux pieds  Sur un pied

Choisir la difficulté :  Facile  Normal  Difficile

Lancer le TEST 20

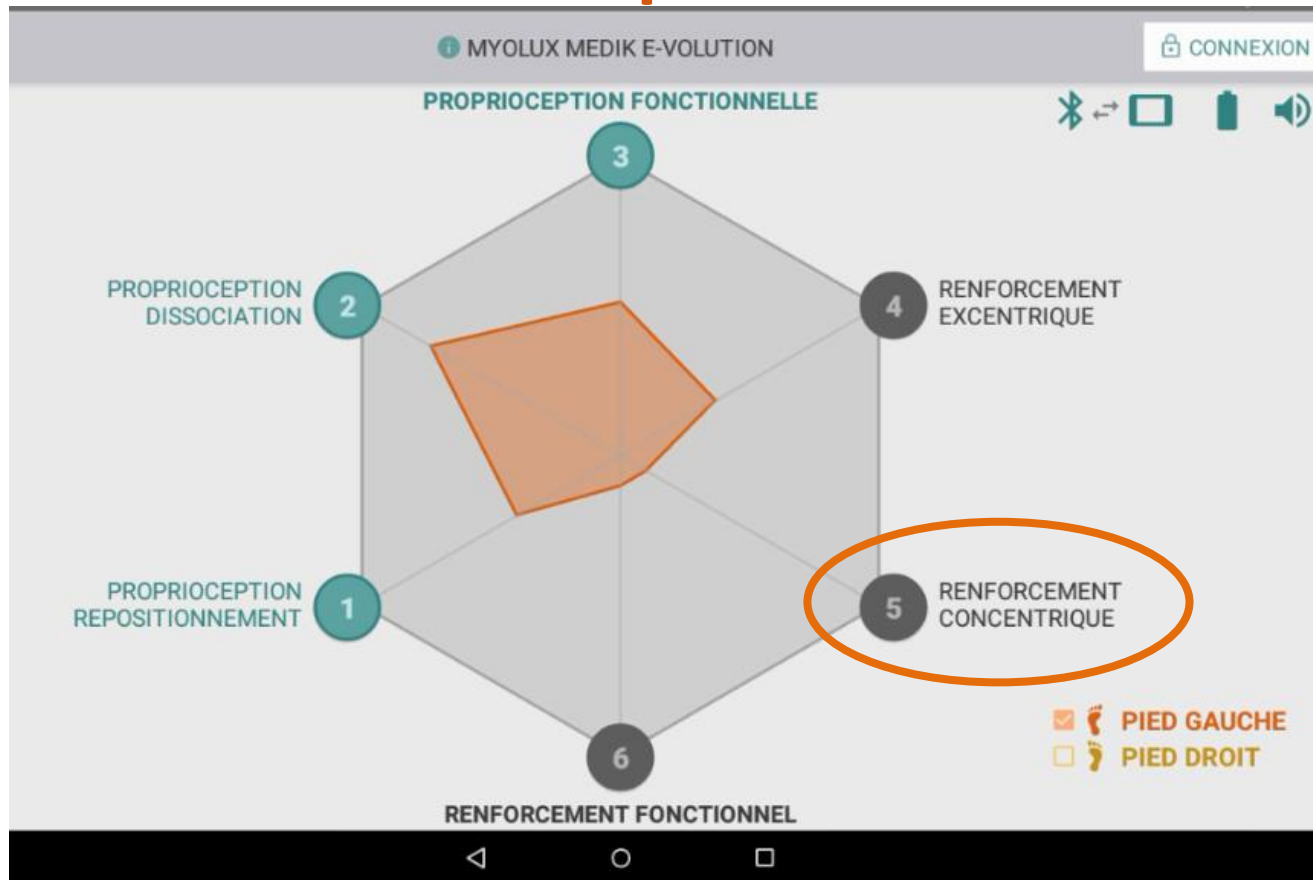
0 — ●  
-20 —  
-40 —  
-60 — 0  
-80 — 0  
-100 —  
-120 —

Le patient doit contrôler des inversions de cheville en charge (contre la charge de son poids de corps) sans que la bille orange (vitesse angulaire de l'inversion) ne passe sous le seuil de tolérance





## 5. Renforcement concentrique



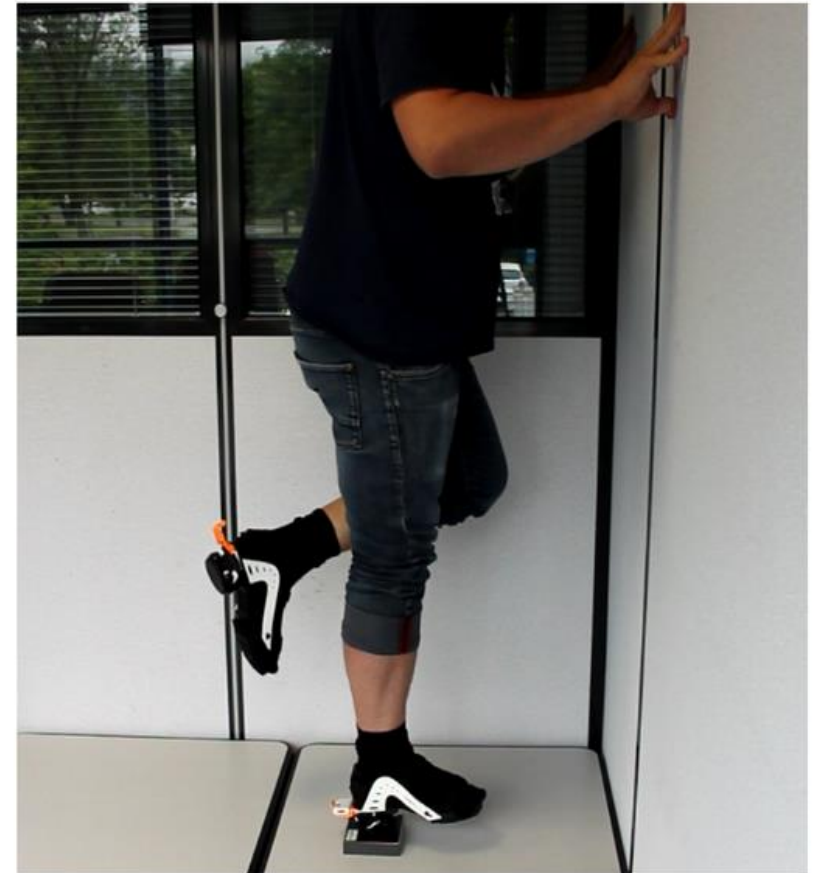
**Objectifs:** travailler et évaluer en charge (appui mains autorisé) la performance concentrique des éverseurs sur une amplitude importante (35° d'inversion)

## 5. Renforcement concentrique

MYOLUX  
medik  
e-volution

### Exercice #5

*Renforcement  
Concentrique*





## 5. Renforcement concentrique



← RENFORCEMENT CONCENTRIQUE

FICHE PATIENT DÉCONNEXION

REVOIR LE DÉTAIL DES INSTRUCTIONS

Genou tendu, avec l'avant-pied décollé du sol et l'articulateur sur un support d'environ 2.5 cm.

Choisir le pied :  Pied Gauche  Pied Droit

Choisir la position :  Assis  Sur deux pieds  Sur un pied

Choisir la difficulté :  Facile  Normal  Difficile

Lancer le TEST **60**

400 —  
300 —  
200 —  
100 —  
0 —

0  
0

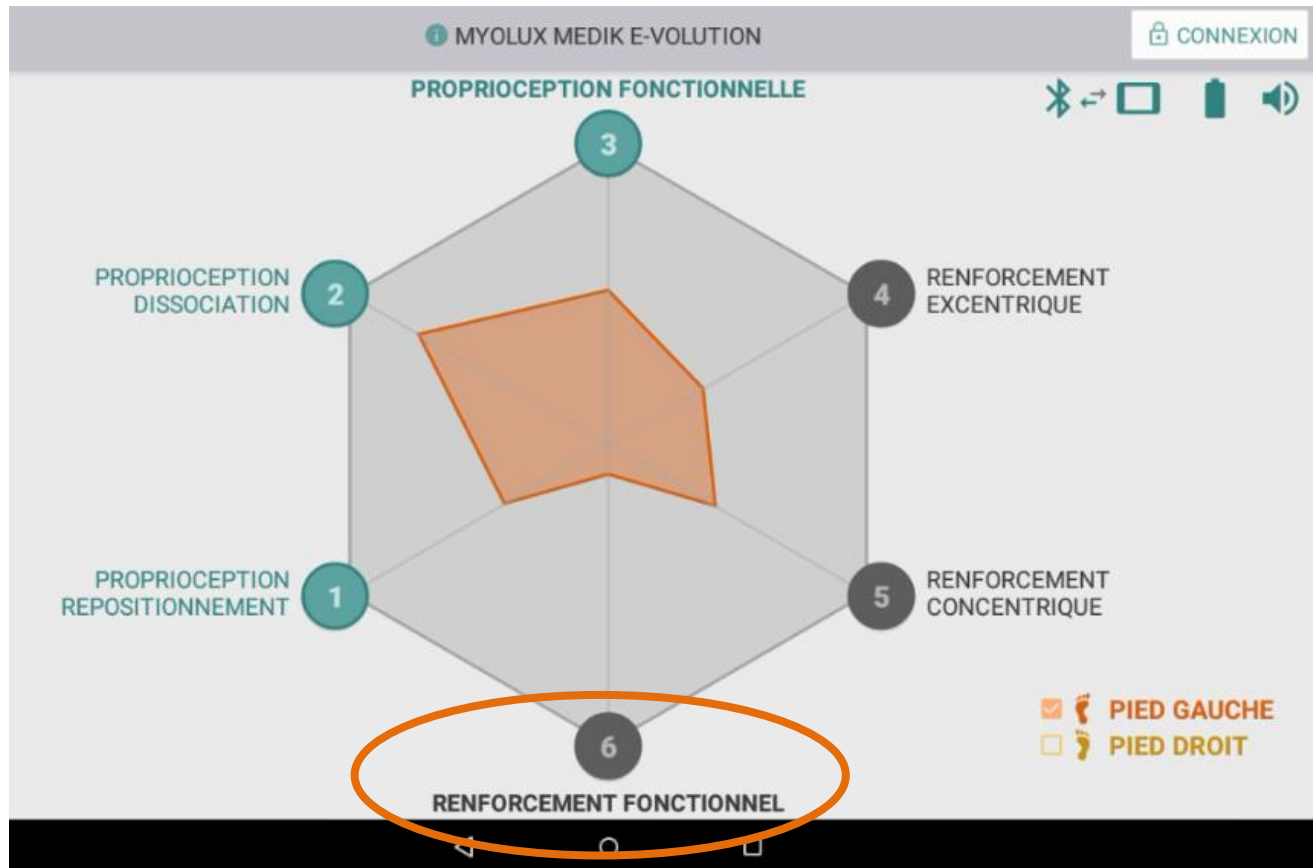
Le patient doit générer des éversions de cheville en charge (contre la charge de son poids de corps) en faisant en sorte que la bille orange (vitesse angulaire de l'éversion) passe au-delà du seuil de validation







## 6. Renforcement fonctionnel



**Objectifs:** travailler, évaluer, et coordonner en charge (appui mains autorisé) la performance excentrique et concentrique des éverseurs sur une amplitude importante (35° d'inversion)

## 6. Renforcement fonctionnel

v

-

MYOLUX  
medik  
e<sup>iii</sup>-volution

### Exercice #6

*Renforcement  
Fonctionnel*






## 6. Renforcement fonctionnel

←
RENFORCEMENT FONCTIONNEL

FICHE PATIENT
DÉCONNEXION



REVOIR LE DÉTAIL DES INSTRUCTIONS

Genou tendu (si debout), avec l'avant-pied décollé du sol et l'articulateur sur un d'environ 2.5 cm.


Choisir le pied :
 Pied Gauche
 Pied Droit

Choisir la position :
 Assis
 Sur deux pieds
 Sur un pied

Choisir la difficulté :
 Facile
 Normal
 Difficile

Lancer le TEST ▶

20



Le patient doit générer des éversions et inversion de cheville en charge sans que la bille orange qui représente les déplacements angulaires de la cheville ne sorte de la zone de tolérance (verte) qui défile sur l'écran





## Synthèse 4:

- ✓ Les exercices 4 à 6 permettent d'**évaluer et de travailler de manière efficace** (ciblée, en charge, et sur une amplitude articulaire importante) les performances **excentrique** (exercice 4), **concentrique** (exercice 5) des éverseurs de cheville, ainsi que leur **coordination** (exercice 6).
- ✓ Une performance suffisante (score 75% minimum) de chacune de ces différentes composantes est nécessaire pour **garantir une stabilisation articulaire efficace**

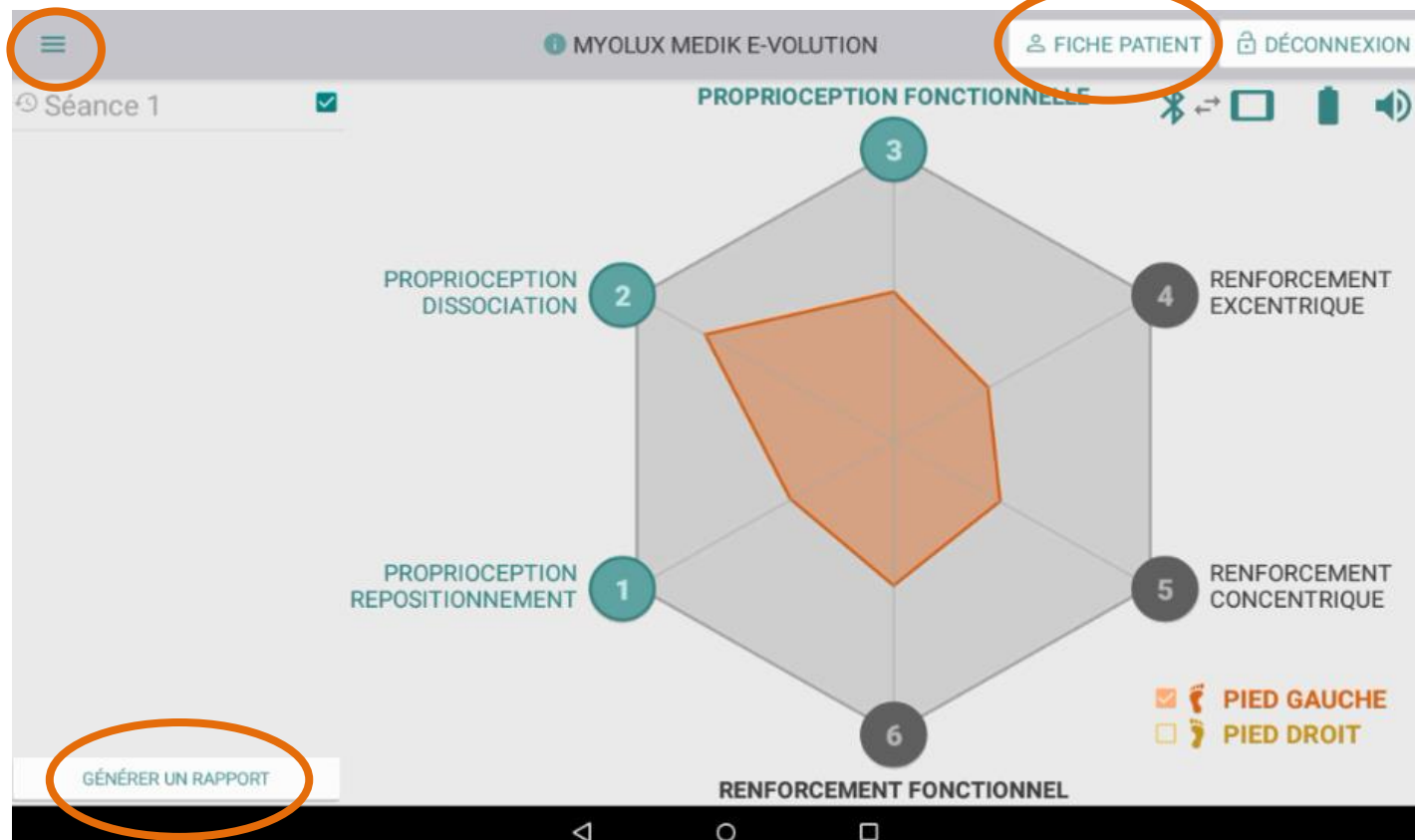
# Myolux Medik e-volution Diagnostic Fonctionnel : rapport PDF



En collaboration avec :

## 6. Générer un rapport de diagnostic fonctionnel

L'exemple de la séance construite au cours de cette présentation

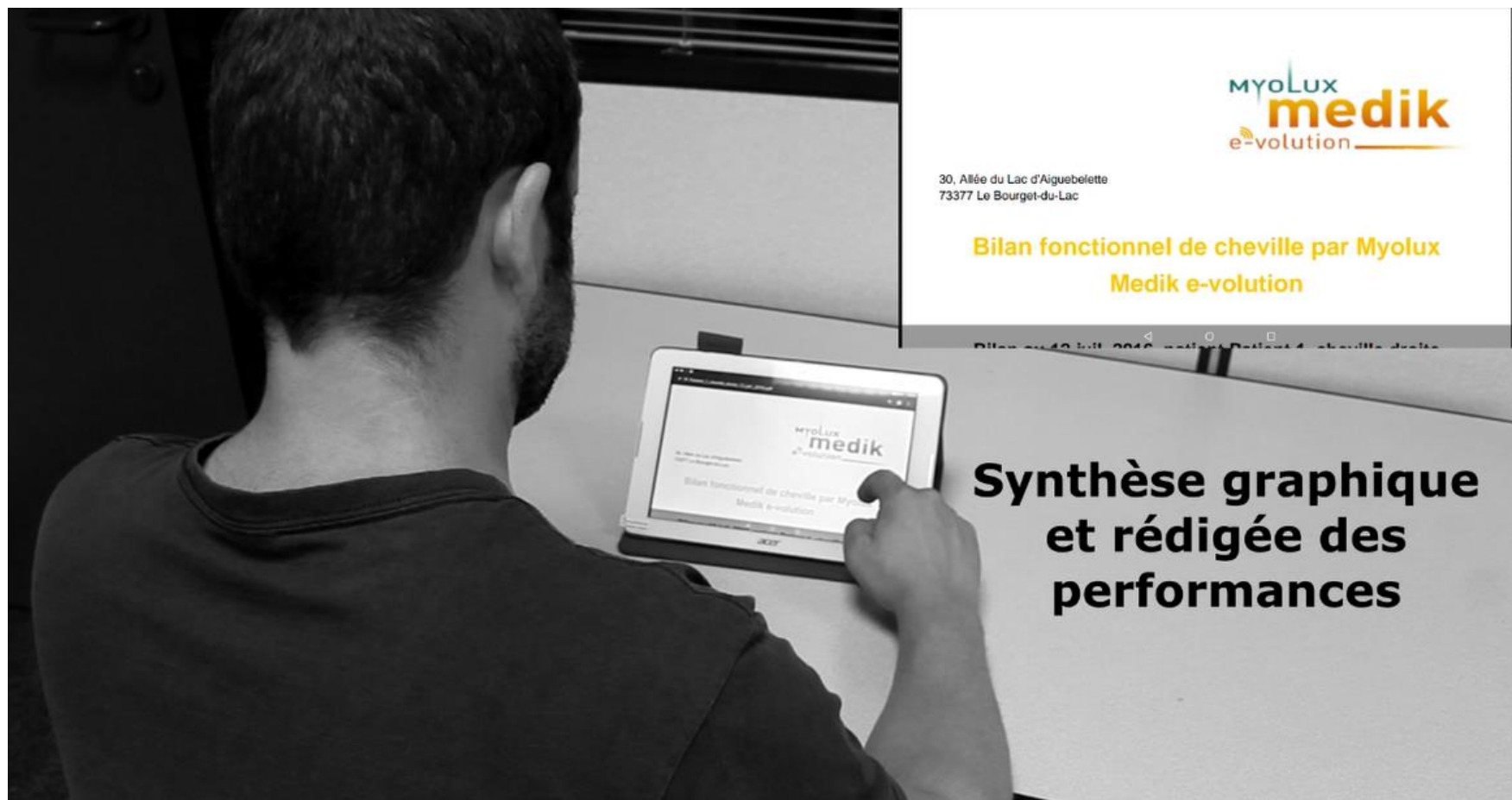


Hexagone gris: score 100%

Performance satisfaisante, score  $\geq$  75%



## 6. Générer un rapport de diagnostic fonctionnel





## 6. Générer un rapport de diagnostic fonctionnel

Possibilité de générer un bilan comparatif (séance initiale vs finale)

☰
MYOLUX MEDIK E-VOLUTION
FICHE PATIENT
DÉCONNEXION

- 🕒 Séance 1
- 🕒 Séance 2
- 🕒 Séance 3
- 🕒 Séance 4
- 🕒 Séance 5
- 🕒 Séance 6
- 🕒 Séance 7
- 🕒 Séance 8
- 🕒 Séance 9

PROPRIOCEPTION FONCTIONNELLE

PROPRIOCEPTION  
REPOSITIONNEMENT

1

PROPRIOCEPTION  
DISSOCIATION

2

3

4

RENFORCEMENT  
EXCENTRIQUE

5

RENFORCEMENT  
CONCENTRIQUE

6

RENFORCEMENT  
FONCTIONNEL

PIED GAUCHE

PIED DROIT

GÉNÉRER UN RAPPORT



## Synthèse 5:

⇒ En bref, Myolux Medik e-volution c'est :

- ✓ **le 1<sup>er</sup> outil de diagnostic objectif en cabinet pour**
  - identifier précisément et facilement les causes des instabilités de cheville
  - quantifier les déficits fonctionnels et les progrès du patient
    - ⇒ des échanges enrichis avec les prescripteurs
    - ⇒ il devient facile de réaliser des séances bilans
  
- ✓ **le 1<sup>er</sup> outil facile et adapté aux cabinets pour chiffrer les progrès du patient**
  - au fur et à mesure de la rééducation (utile tant au thérapeute que pour la motivation du patient)
  - au début et en fin de prescription



## Synthèse 5:

⇒ En bref, Myolux Medik e-volution c'est :

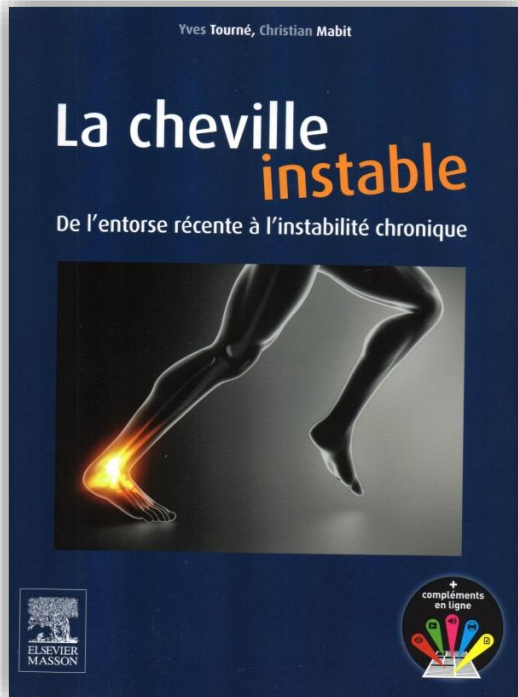
- ✓ **un outil déjà plébiscité par les clubs de sport de haut niveau**
  - le 1<sup>er</sup> outil adapté aux besoins des équipes médicales des sportifs de haut niveau pour identifier les déficits et ainsi minimiser le risque d'accidents
- ✓ **un outil de communication apprécié par toute la chaîne thérapeutique**
  - le 1<sup>er</sup> outil accessible aux thérapeutes en cabinet pour **communiquer sur la base d'éléments chiffrés avec les prescripteurs** et caisses d'assurance maladie.

**Pour tout complément d'information,  
demande de présentation en cabinet,  
devis ou simulation de financement**

**Contactez :**

**07 62 77 04 67 / 04 79 25 71 00 / [contact@iccphysio.com](mailto:contact@iccphysio.com)**

# Pour en savoir plus sur la recherche actuelle



Paru fin 2015 aux éditions Elsevier Masson, cet ouvrage signé Yves Tourné et Christian Mabit rassemble toutes les données actualisées concernant l'instabilité de cheville

=> Plus d'infos : <http://www.elsevier-masson.fr/la-cheville-instable-9782294714566.html>

# Restez informés & gardons contact !

<https://www.facebook.com/myolux> actualités, formations, rencontres, événements...

[www.myolux.com](http://www.myolux.com) études, protocoles de rééducation, les vidéos des exercices, etc

**+ infos & conseils :** kinésithérapeutes et Docteurs en biomécanique du lundi au vendredi  
au 04 79 25 71 00 ou [contact@iccphysio.com](mailto:contact@iccphysio.com)

**+ videos complémentaires:**

Notre chaine Youtube: <https://www.youtube.com/channel/UC-7nz-gFBiS-42-IX0btIAA>





**Merci pour votre attention  
et à bientôt**

En collaboration avec :

