

Pression / Rigidité

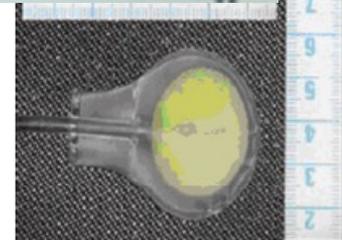
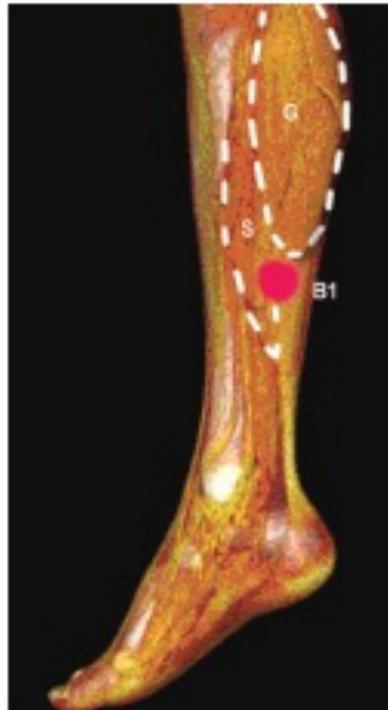
Loi de Laplace

Que retenir ?

Marseille 26 mai 2023

Mesure de la pression **in vivo**

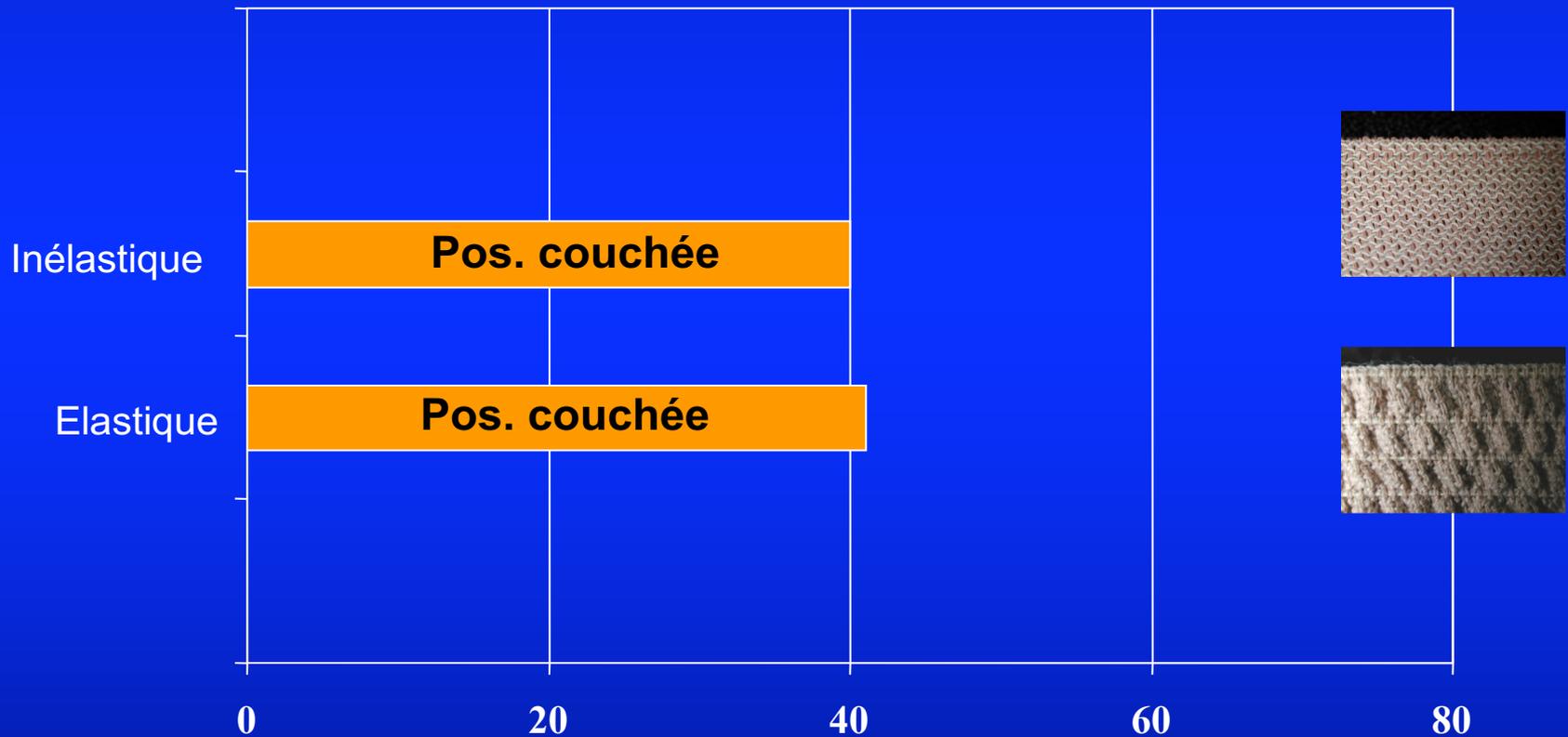
- Pressions d'interface
 - Point B1
 - Position:
 - Couché
 - debout



Kikuhime
PicoPress
Et autres...

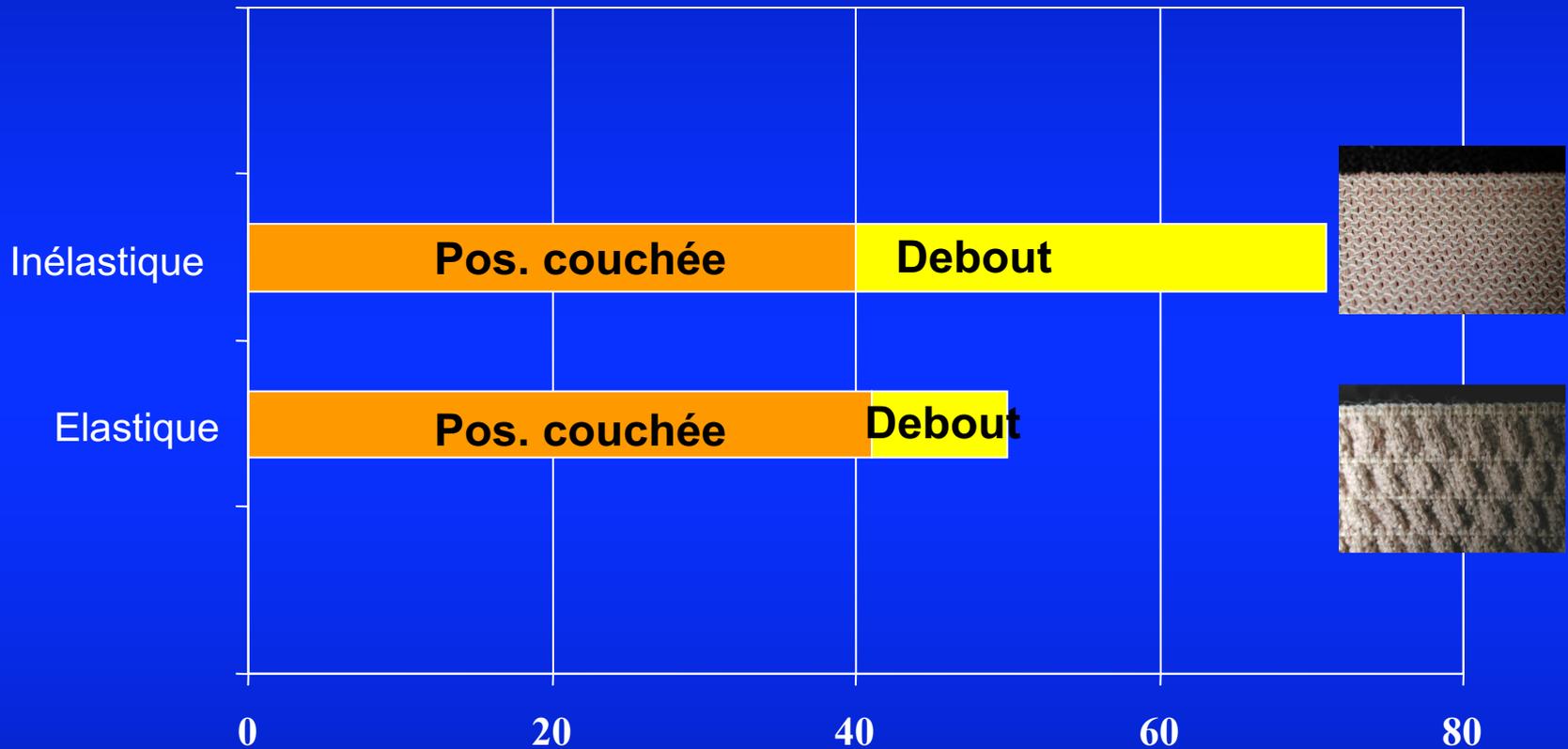
„Stiffness“ = Rigidité

P allongée



Stiffness = Rigidité

ΔP (debout- allongée) / Δcm allongement



La Rigidité ("Stiffness") est définie comme l'augmentation de pression par centimètre d'allongement (modification du périmètre de la jambe), mesurée en mmHg par cm

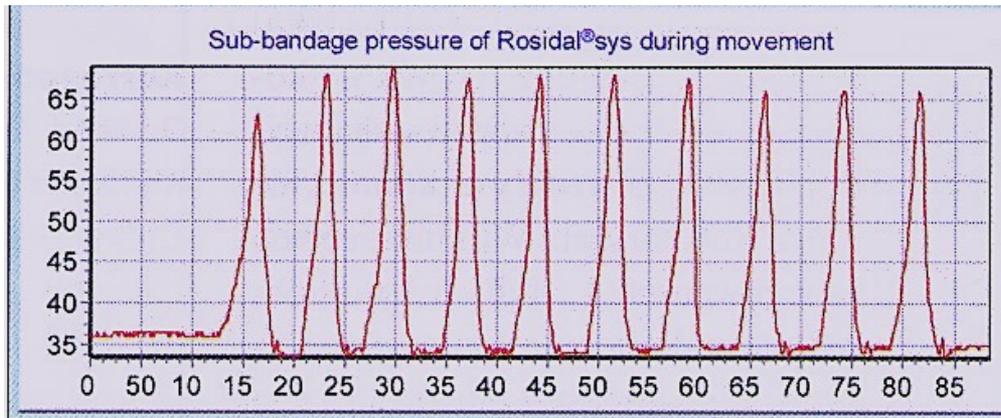
Propriétés *in vivo*

Indice de rigidité statique (SSI) d'une compression

- SSI $\Delta P > 10$ mmHg: compression "rigide"
 - (bandes inélastiques ou à allongement court, bandages multitypes)
- SSI $\Delta P < 10$ mmHg: compression "non rigide",
 - (bandes à allongement long, bas de compression)



- Si l'indice de rigidité > 10 mmHg : → effet de massage



Benigni Madrid 13 nov 09
M Flour

Mesure de l'indice de rigidité des bas et des bandes *in vitro* : jambe d'Hirai

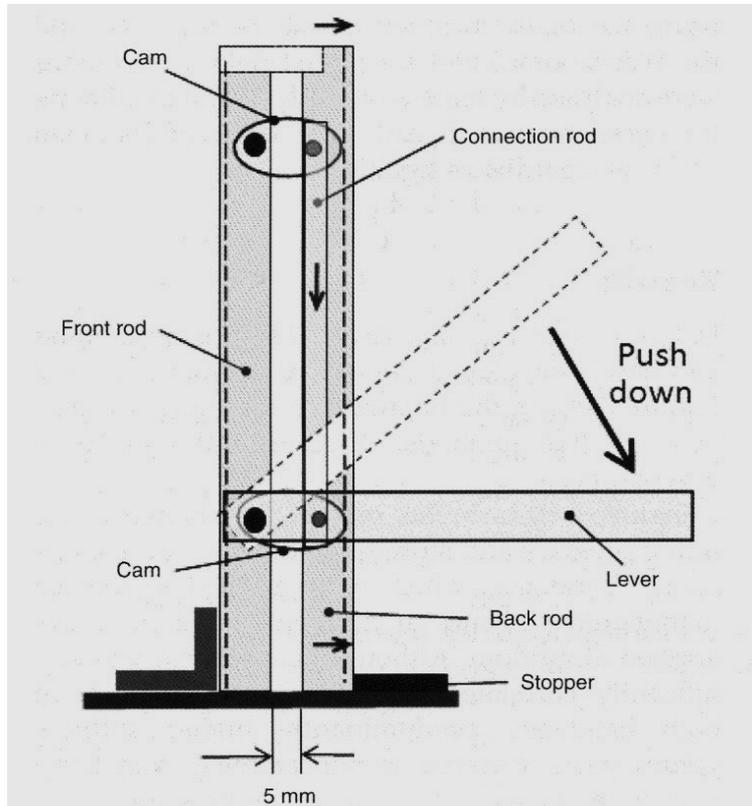


Figure 2 Schematic diagram of a device for determining the stiffness. Inside the leg mannequin, two rods, a front and back rod, are connected to each other at their upper and lower parts with an oval-shaped cam. The cam turns in conjunction with the movement of the connection rod, which works with the lever. The connection rod moves both cams when the lever is pushed down, and two cams turn and push the back rod posteriorly, resulting in an increase in the circumference of the leg mannequin

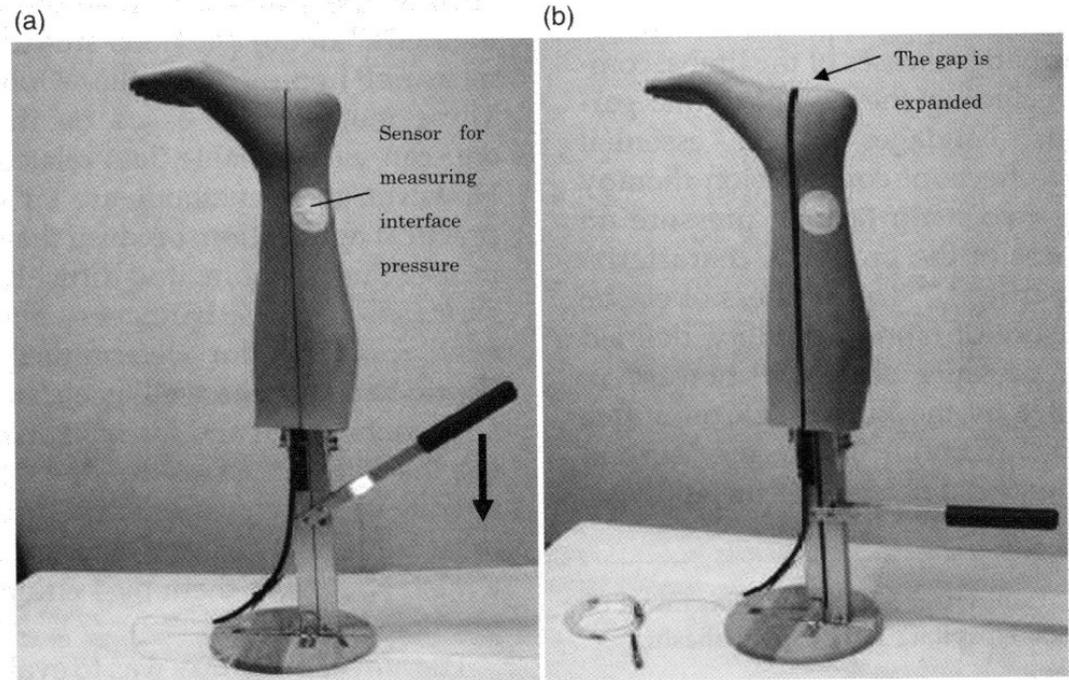


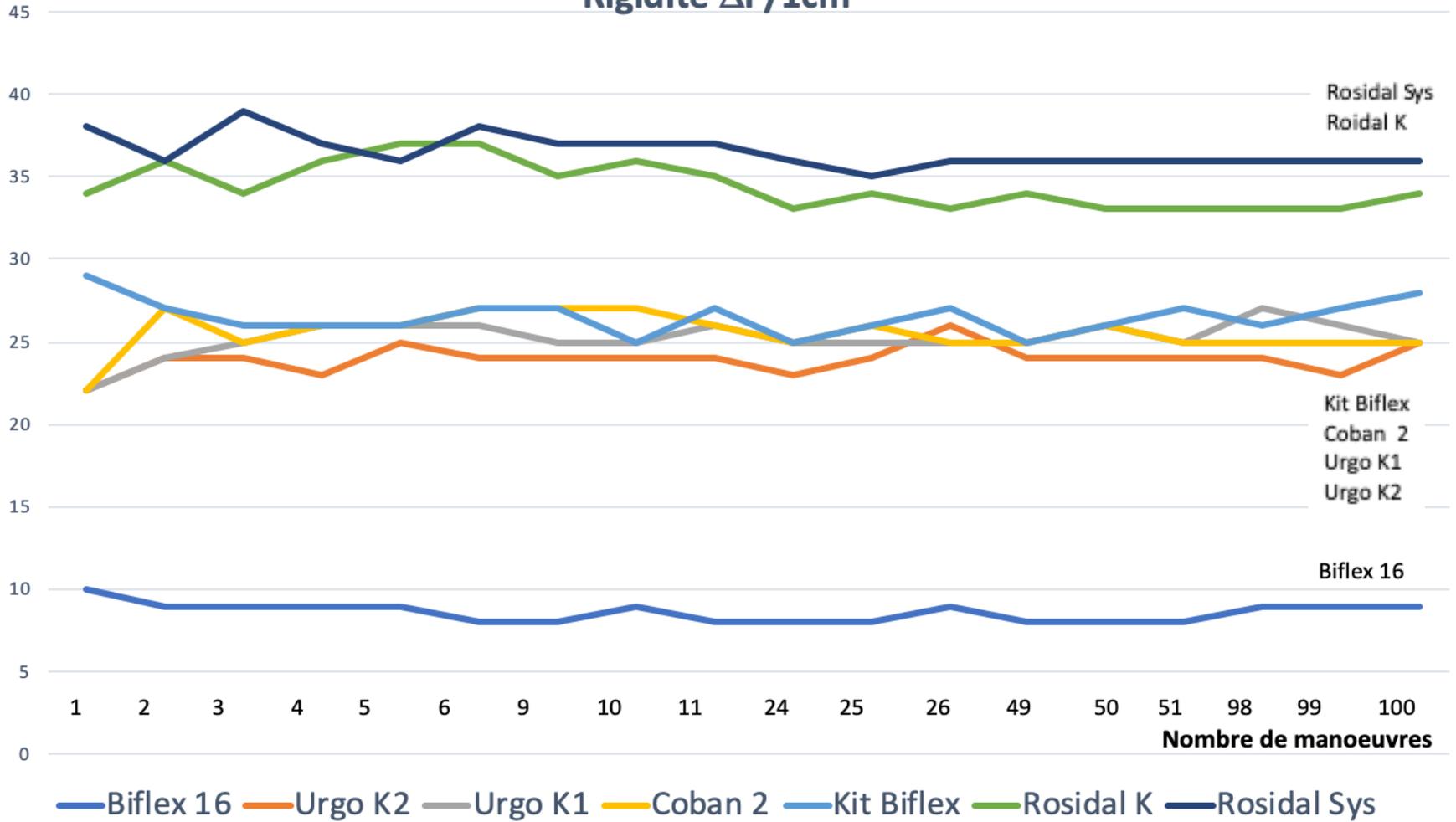
Figure 1 Device for stiffness determination. The leg mannequin was cut lengthwise on both sides (a), and the gap was enlarged by 5 mm by pushing a lever (b), leading to a 10-mm increase in circumference of the mannequin

Pression initiale 45 mmHg 100 manoeuvres

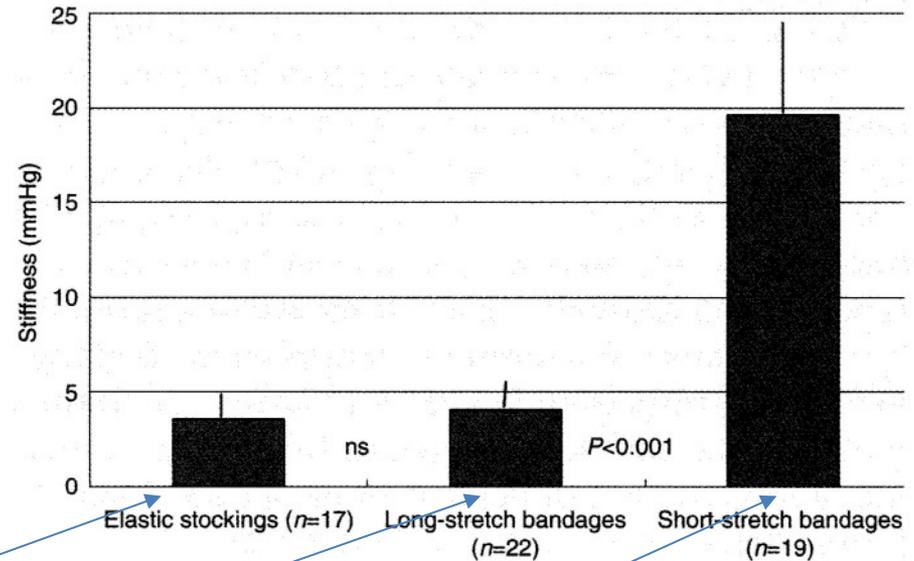
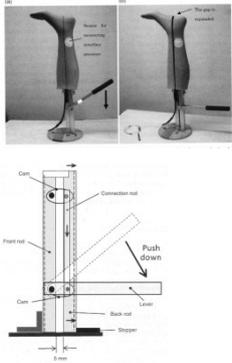
| Pressions moyennes en mmHg | Biflex 16 | Urgo K2 | Urgo K1 | Coban 2 | Kit Biflex | Rosidal K | Rosidal Sys |
|-----------------------------|-----------|---------|---------|---------|------------|-----------|-------------|
| 3 premières mesures | 46.7 | 45.7 | 42.7 | 42 | 44.7 | 41 | 46.3 |
| DS | 0.6 | 0.6 | 2.3 | 3.2 | 2.1 | 2.6 | 1.2 |
| Ensemble des mesures | 48 | 45 | 36.2 | 38.4 | 46.6 | 34 | 42.1 |
| DS | 0.9 | 1 | 3.6 | 2.5 | 1.3 | 4.3 | 3.2 |
| 3 dernières mesures | 47.9 | 44.9 | 32 | 35 | 46 | 28.7 | 37.7 |
| DS | 0.9 | 1.1 | 3.2 | 0 | 1 | 0.6 | 3.2 |

en mmHg

Rigidité $\Delta P/1cm$



Mesure de l'indice de rigidité *in vitro* jambe d'Hirai



Indice de rigidité SSI comparé entre

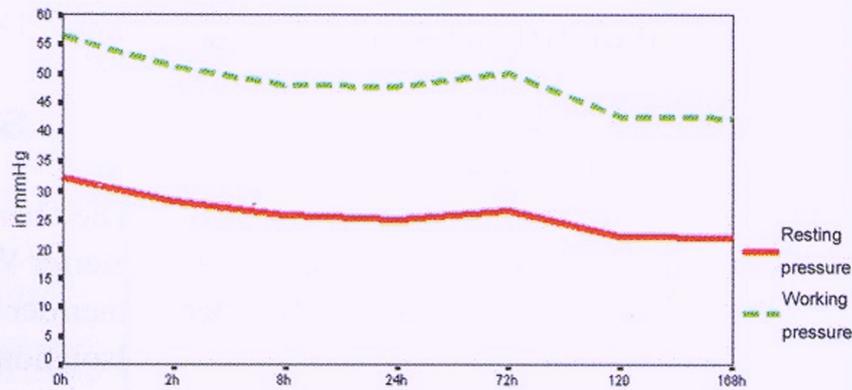
- un bas de compression,
- un bandage non rigide,
- et un bandage rigide,
- tout en partant d' une Pression de base entre 23-46 mmHg

M.Hirai et al. Phlebology 2011;26:285-291 Development of a device to determine the stiffness of elastic garments and bandages.

Hirai 2011

Bandage à allongement court (rigide)

Sub-bandage pressure of Rosidal®sys over a wearing period of 7 days

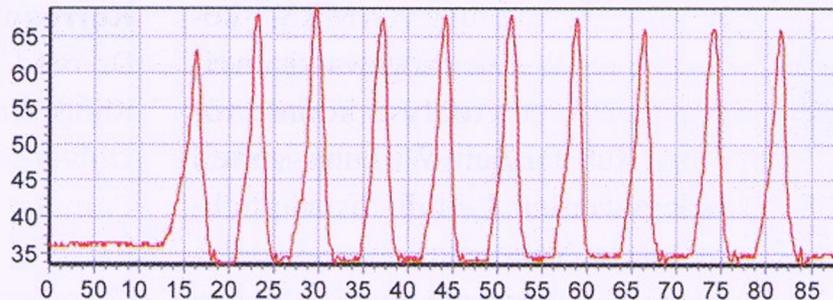


N=31

Time of measurement after application of the compression system

→ Therapeutic **working pressure** and tolerable **resting pressure** over a period of 7 days = Natural Dynamic Compression NDC

Sub-bandage pressure of Rosidal®sys during movement

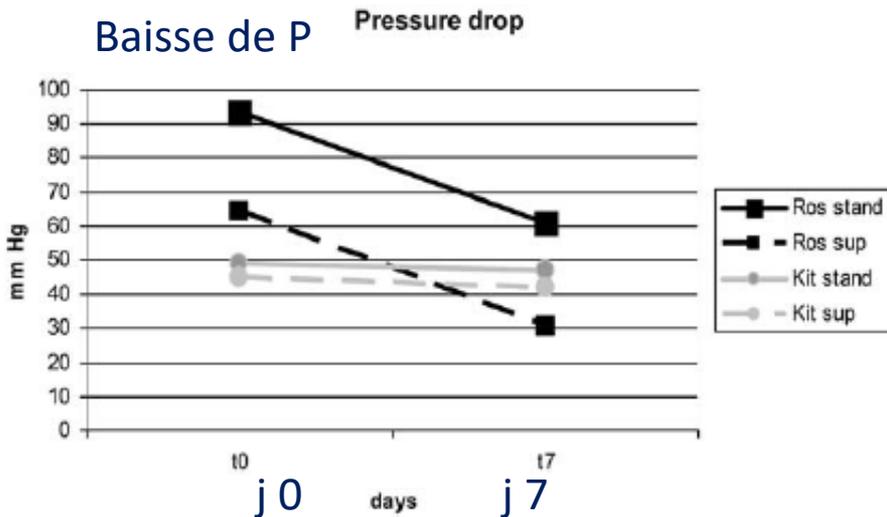


→ Typical massage effect of short-stretch bandages by intermittent compression

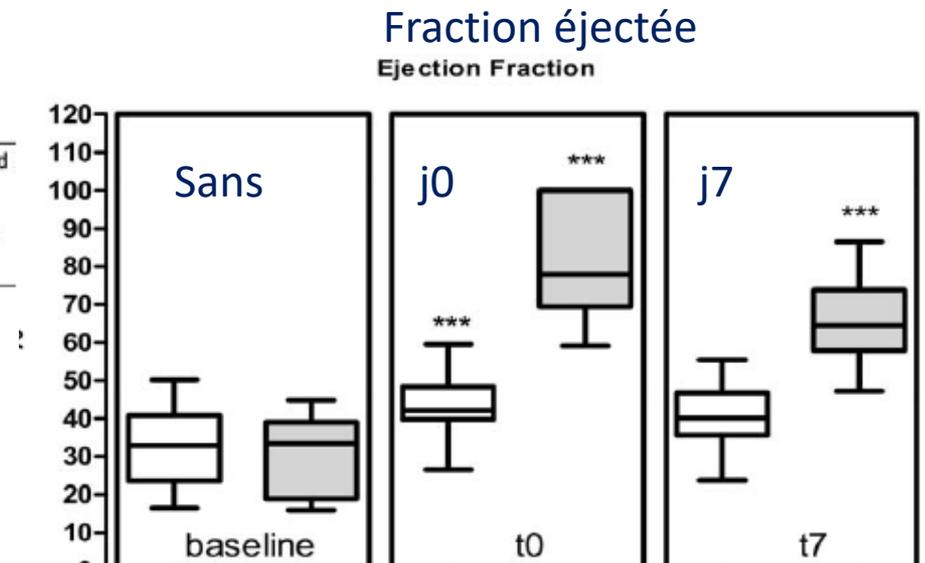
Effet hémodynamique dans le temps

Un bandage non-élastique maintient son **efficacité hémodynamique** dans le temps, même si la baisse de pression est significative

- **G Mosti, and H Partsch. J. Vasc. Surg. 2010;52:925-31**



UlcerKit (non rigide) vs Rosidal K (rigide)



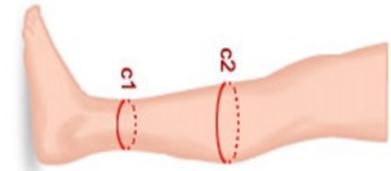
| | ulcer kit | Ros. K | ulcer kit | Ros.K | ulcer kit | Ros.K |
|----------------|-----------|--------|-----------|-------|-----------|-------|
| Minimum | 16.40 | 15.80 | 26.60 | 59.10 | 23.70 | 47.30 |
| 25% Percentile | 23.55 | 18.80 | 39.73 | 69.45 | 35.68 | 57.93 |
| Median | 32.90 | 33.40 | 42.05 | 77.90 | 40.15 | 64.55 |
| 75% Percentile | 40.80 | 39.10 | 48.28 | 100.0 | 46.75 | 73.80 |
| Maximum | 50.10 | 44.80 | 59.50 | 100.0 | 55.50 | 86.50 |

Loi de Laplace « simplifiée » (cylindre)

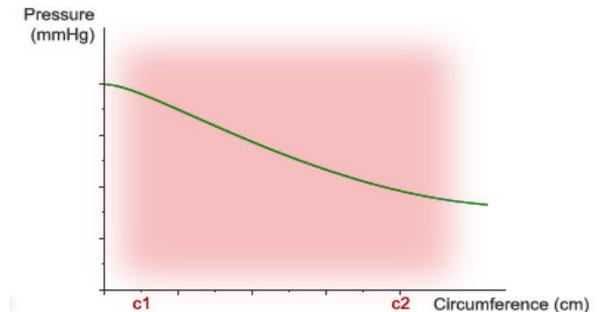


$$P = T K/r$$

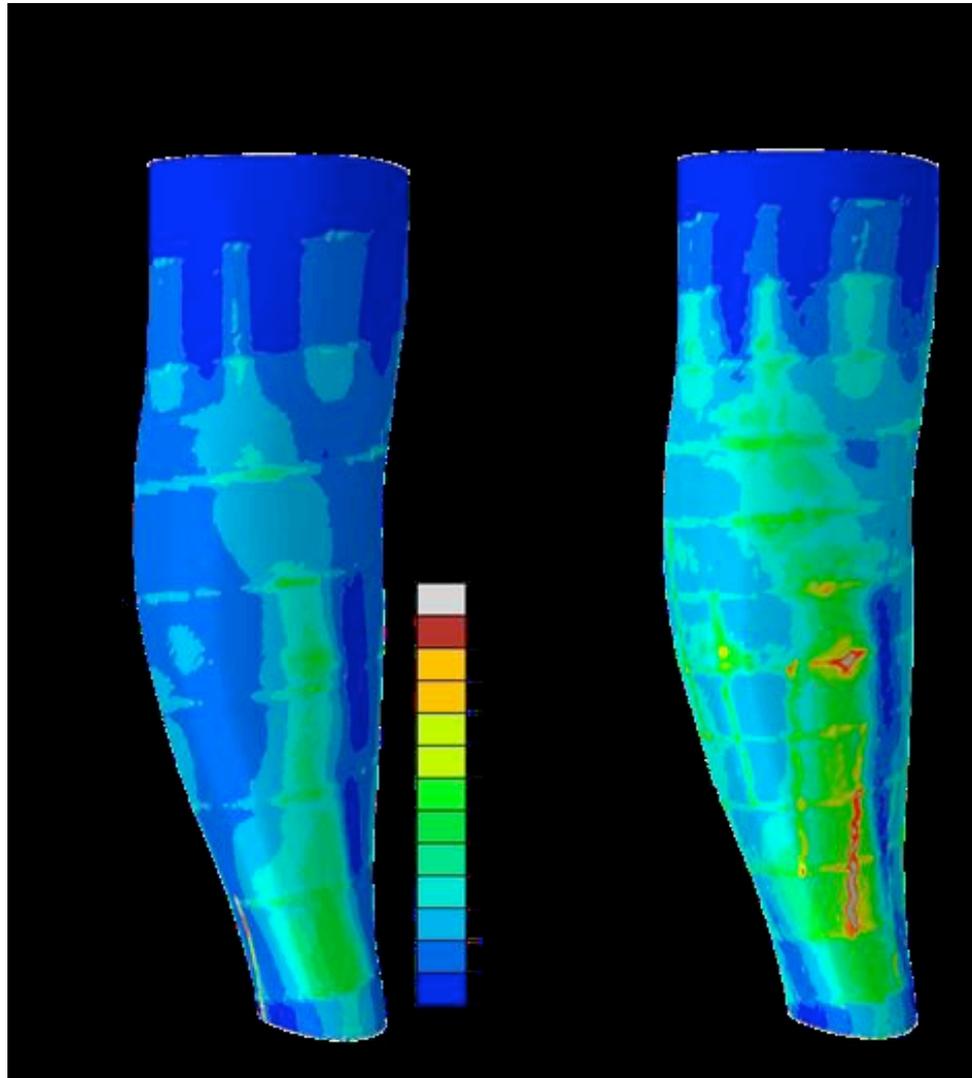
- P: pression exercée sur la peau (mm Hg)
- T : pour une tension constante..(Kgf).
- K = constante de conversion des unités de mesure
- r: 'rayon de courbure' du membre recouvert (→ circonférence en cm)



- Si r augmente, P diminue
- Si r diminue , P augmente



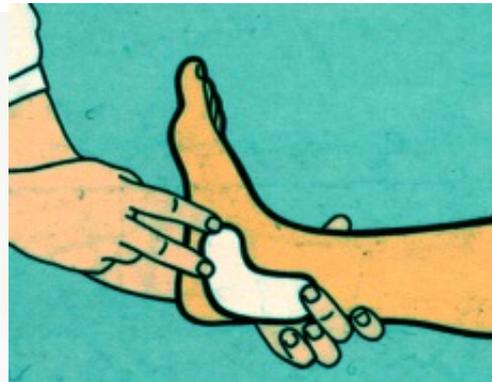
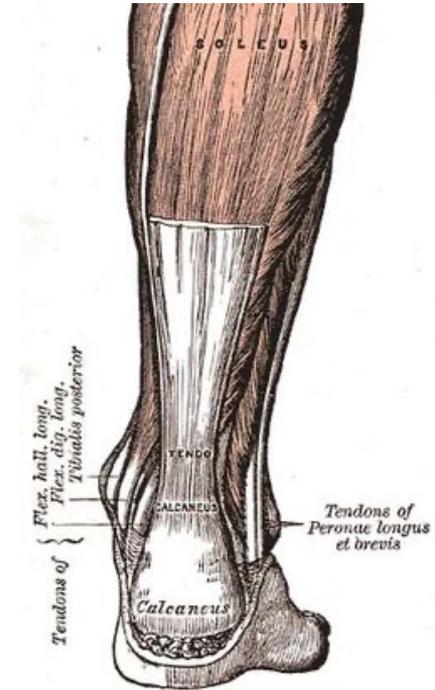
Exemples de distribution de la pression sur la jambe en fonction de la superposition et de la tension d'un bandage



Loi de Laplace

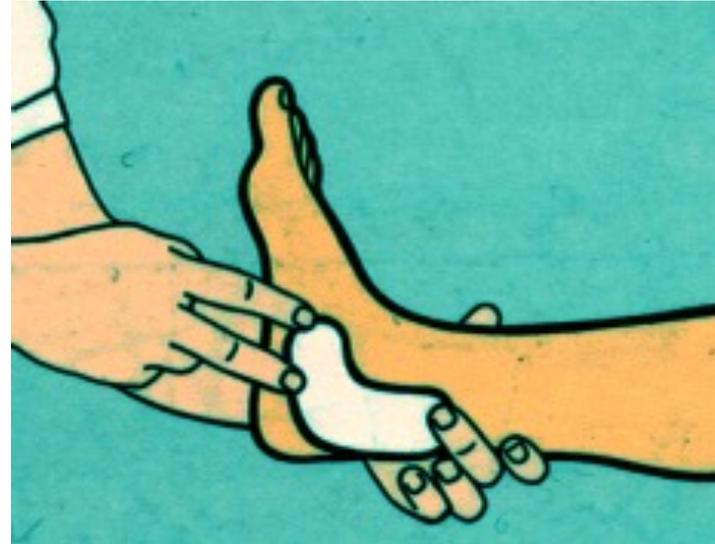
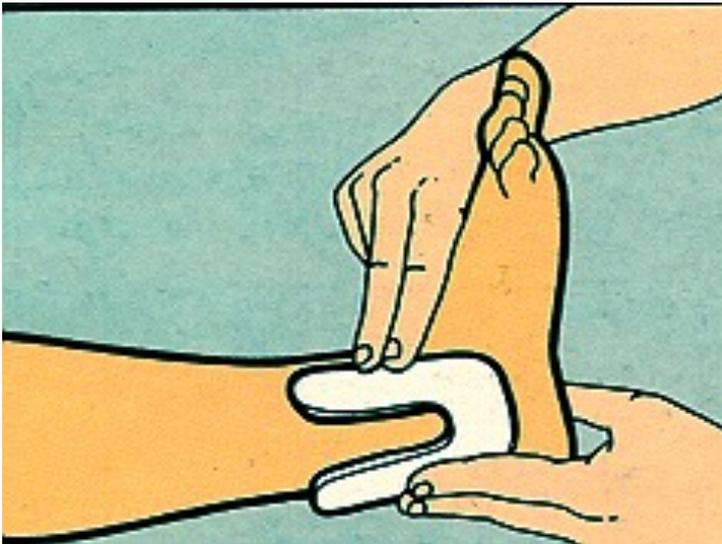
Conséquences:

- R/ modifier les courbures

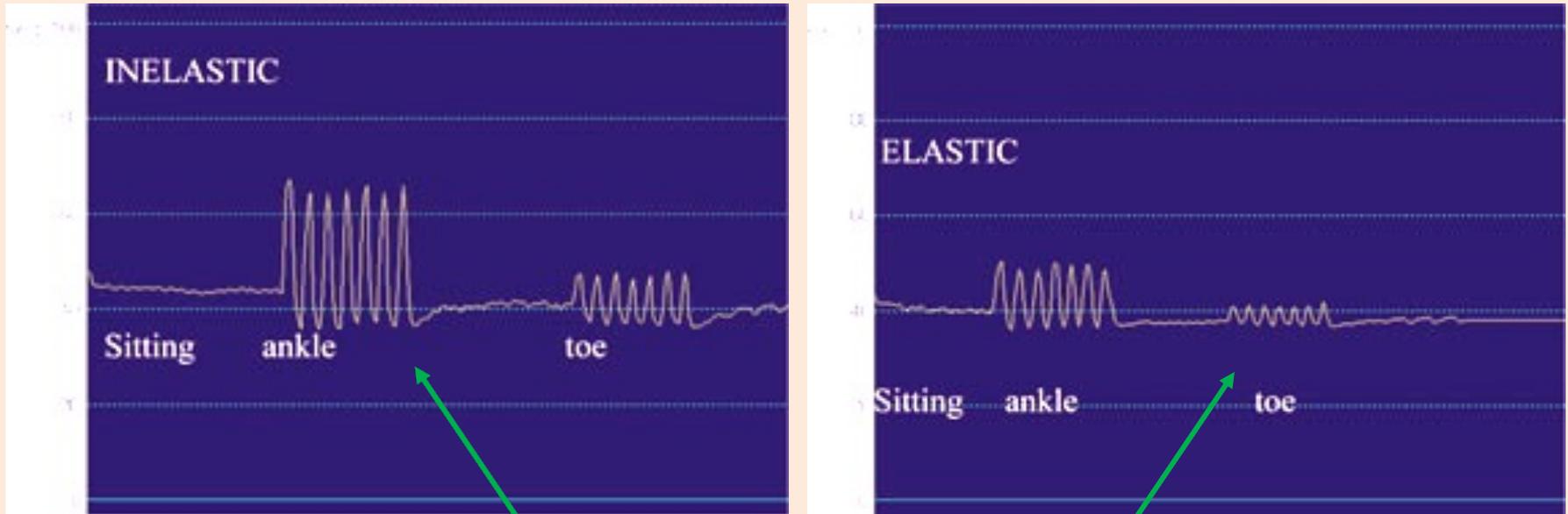


Pelotte à la cheville:

- Influence la pression d'interface locale
- Transmet la pression dans les zones creuses



Les patients immobiles ne nécessitent pas une bande Biflex



Mesure de pression d'interface sur la partie distale médiale de la jambe en position assise, faisant des dorsiflexions et **bougeant les orteils**, sous bandage inélastique (rigide) (A) ou élastique (B). On obtient les mêmes courbes au mouvement passif que actif. En partant d'une pression d'environ 40 mmHg les amplitudes de pression à l'effort sont plus grandes sous compression inélastique que sous matériel élastique (« effet massage plus prononcé »). Partsch et al. Int Wound J 2013; 10:516-526

Intérêt du bandage rigide

- Effets hémodynamiques veineux
- 1) bandage rigide : Chute de la pression mais maintient du SSI. Plus le SSI est élevé, plus l'effet hémodynamique est important.
- 2) l'effet se maintient dans le temps.
- Œdème (C3)
- Troubles trophiques cutanés (C4 – C6)
- Ulcère veineux non cicatrisé (C6)
- Patients à mobilité réduite
- Compression en cas d'une insuffisance artérielle sous-jacente (IPS >0.6)

Partsch H, Menzinger G, Mostbeck A. *Dermatol Surg* 1999 Sep;25(9):695-700

Mosti G, Mattaliano V, Partsch H. *Phlebology* 2008; 23: 287-294.

Mosti G, Partsch H. *J Vasc Surg* 2010;52:925-31