

Nouvelles acquisitions sur la contention - compression élastique des membres inférieurs

Dr. Serge COUZAN

Médecin vasculaire

Dr. Jean François POUGET

Radiologue

Clinique Mutualiste

(Saint Etienne – 42)

FRANCE

LA COMPRESSION " DEGRESSIVE " **(1956 - 1960)**

LA COMPRESSION " PROGRESSIVE® "

- **Chez les sportifs (1996)**
- **1ère étude clinique chez les insuffisants veineux (2004)**



- Premiers Bas en caoutchouc : 1930
- Première Réglementation : 1960

PROFIL DES PRESSIONS DE CONTENTION

CONTENTION **DEGRESSIVE**

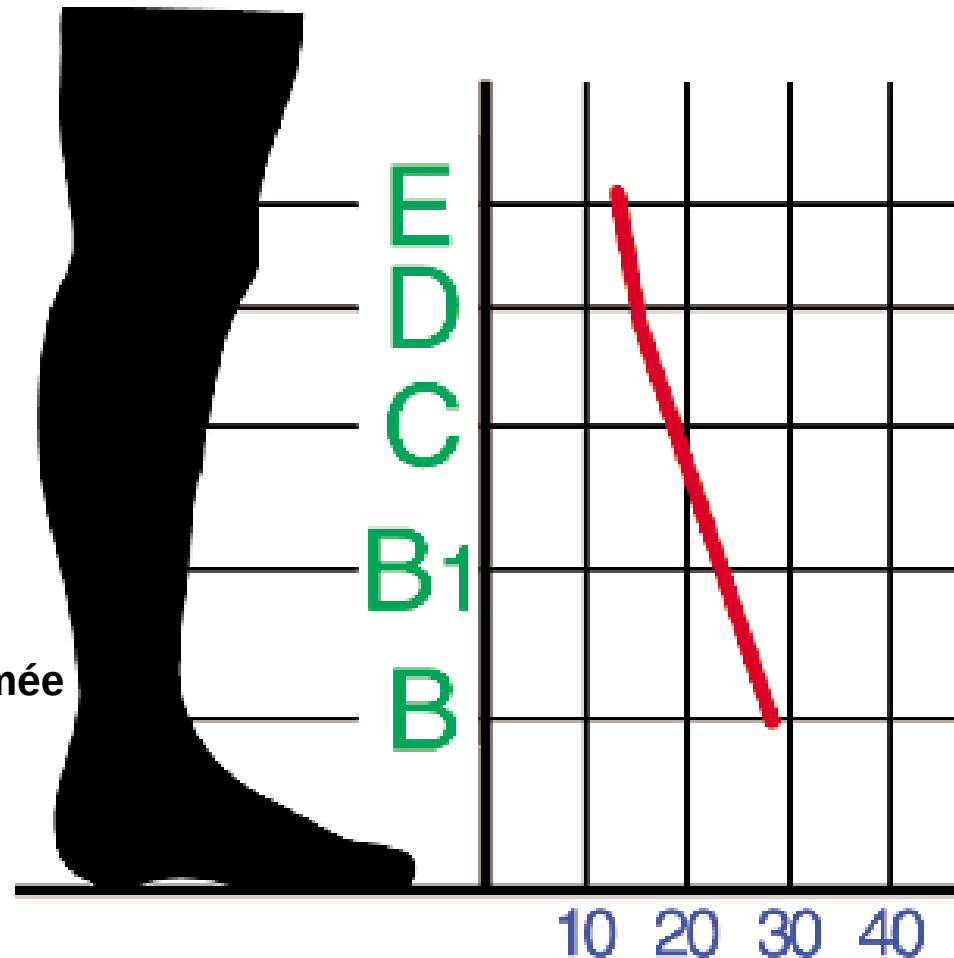
LOI DE LAPLACE :

$$P = T/R$$

P : Pression externe

T : Tension du tissu élastique

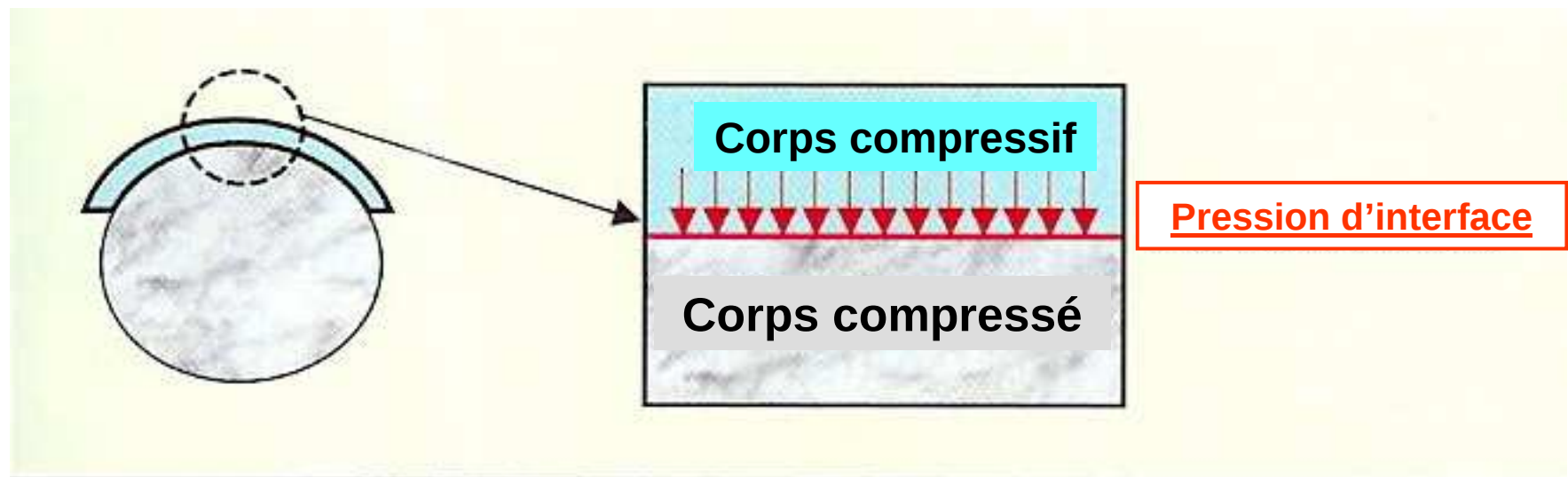
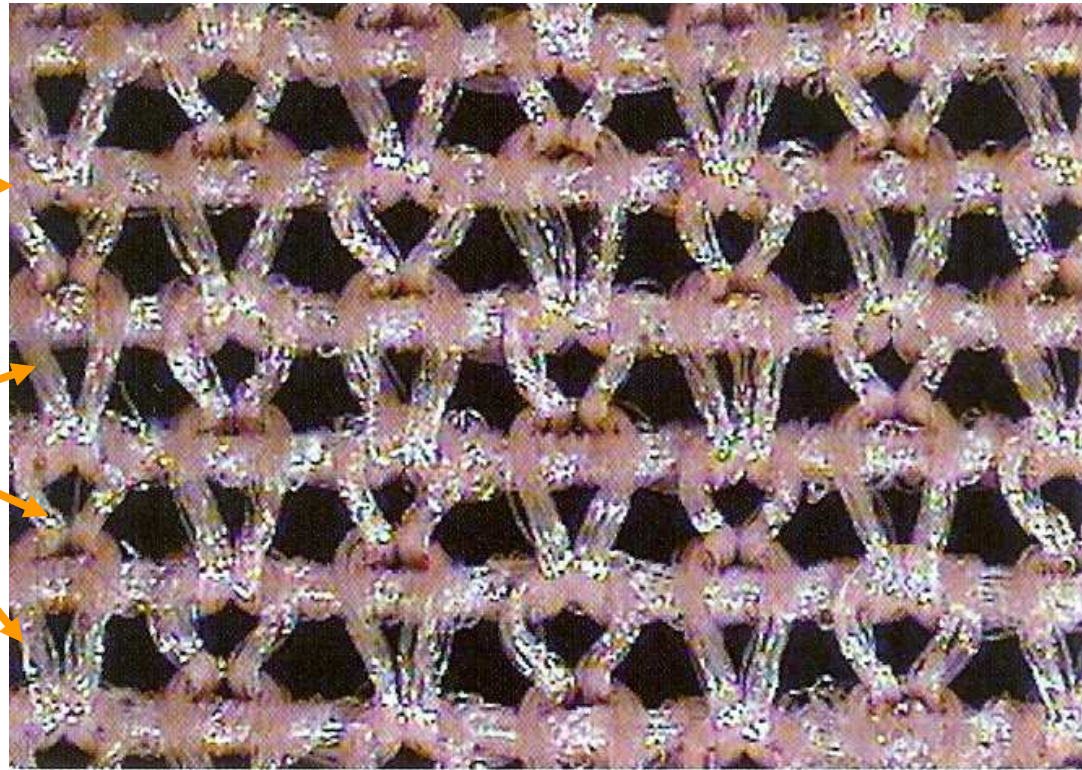
R : Rayon de courbure surface comprimée



Pressions maximales **en CHEVILLE (1960)**

**Fil de
TRAME
(Horizontal)**

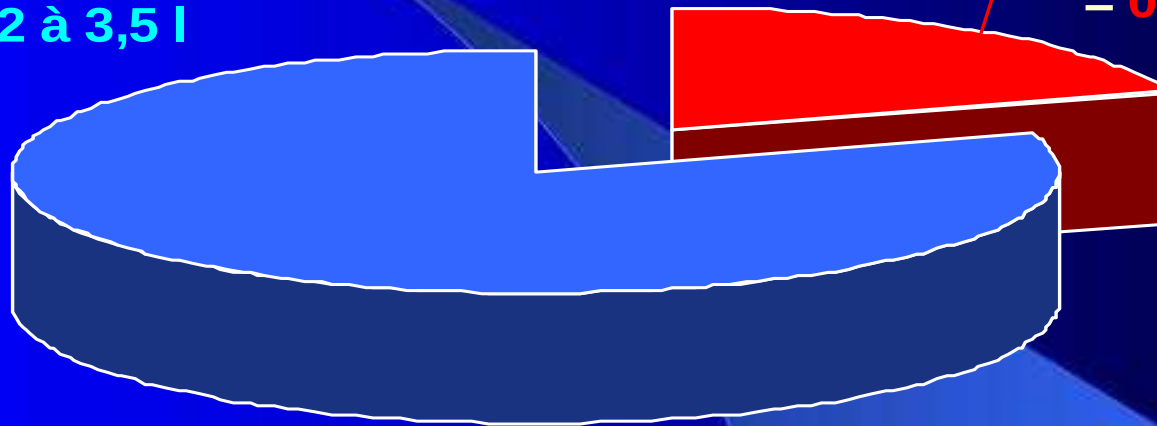
**Fil de
MAILLE
(Boucles
en
colonne)**



RAPPELS DE PHYSIOLOGIE VEINEUSE

**Veines extra-
thoraciques**
80 à 85 %
= 3,2 à 3,5 l

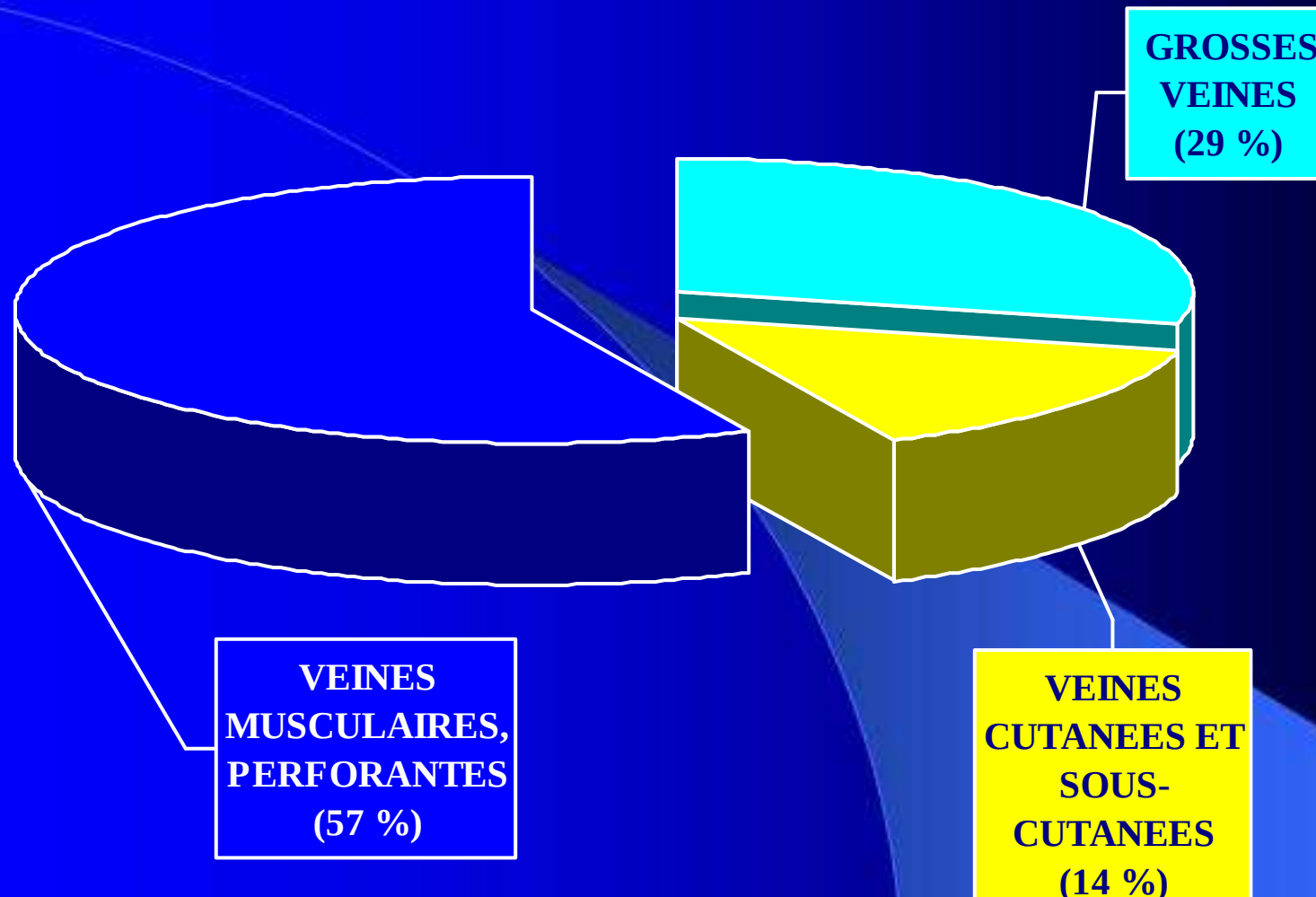
**Artères et
capillaires**
16 à 20 %
= 0,8 à 1 l



Volémie = 5 l

SANG VEINEUX EXTRA-THORACIQUE = 3,5 L

VOLEMIE Adulte normal

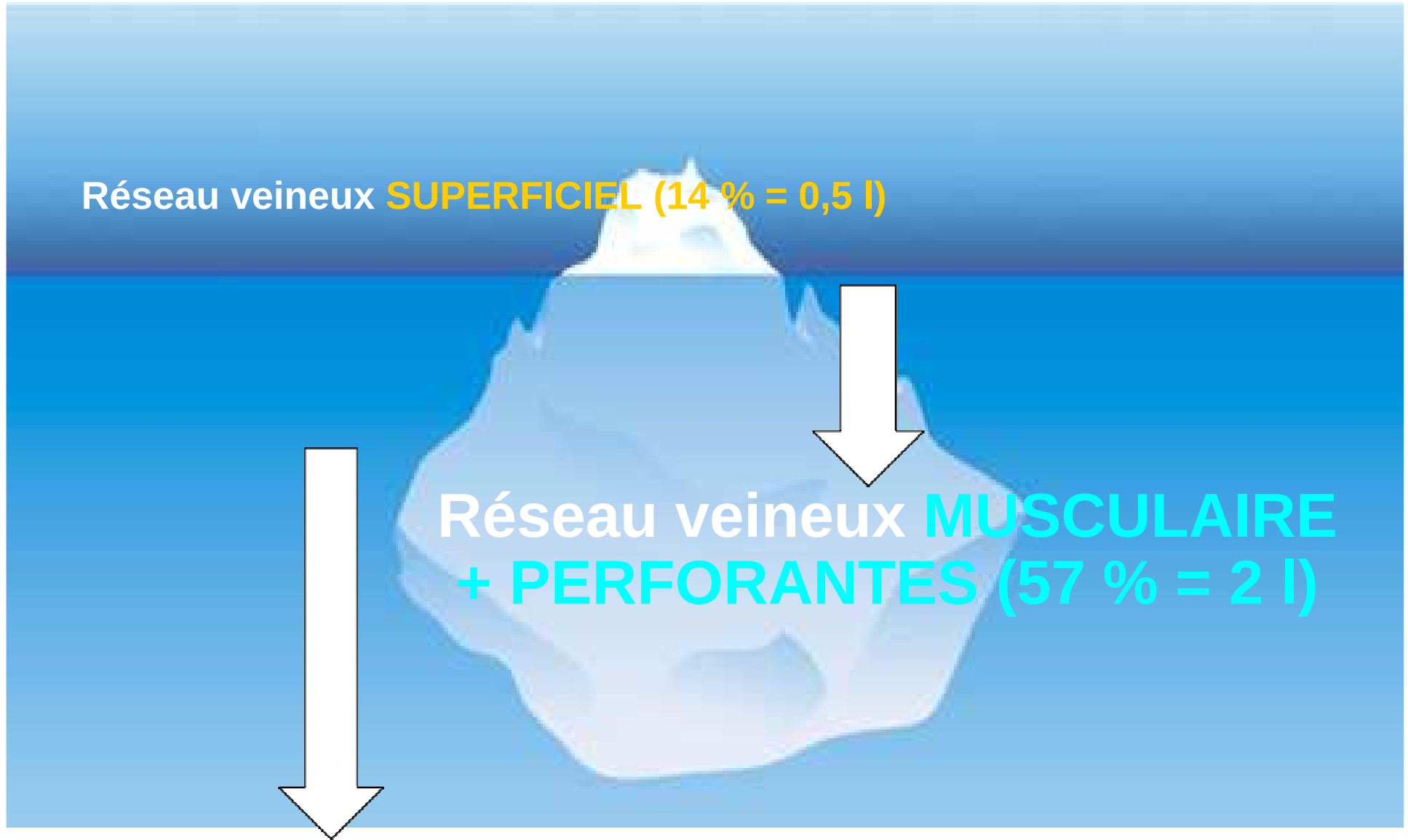


BASES PHYSIOLOGIQUES

Réseau veineux **SUPERFICIEL** (14 % = 0,5 l)

Réseau veineux **MUSCULAIRE**
+ PERFORANTES (57 % = 2 l)

PROFOND (29 % = 1 l)



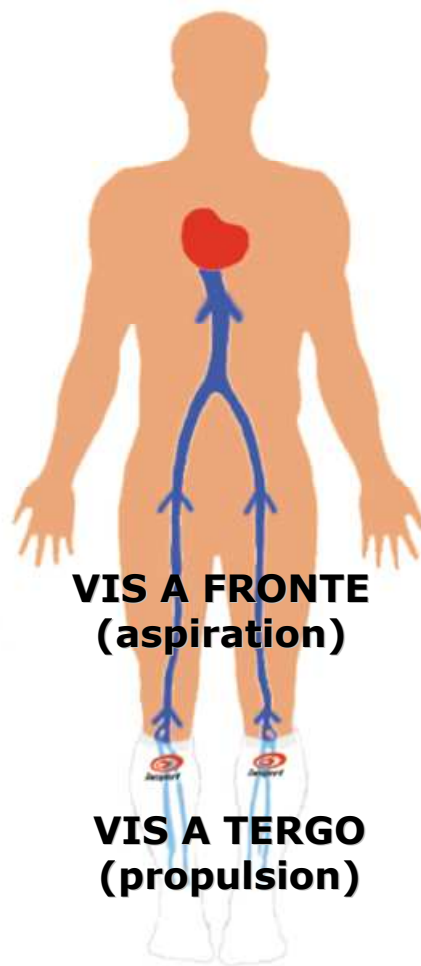
RAPPELS PHYSIOLOGIQUES

A L 'EFFORT :

Le DEBIT est augmenté vers le **MYOCARDE** et les **MUSCLES SQUELETIQUES**

Si effort maximal :

- Débit **CARDIAQUE** ↗ de **5 à 6 fois**
- Débit **MUSCULAIRE** ↗ de **plus de 20 fois**



MOLLET =

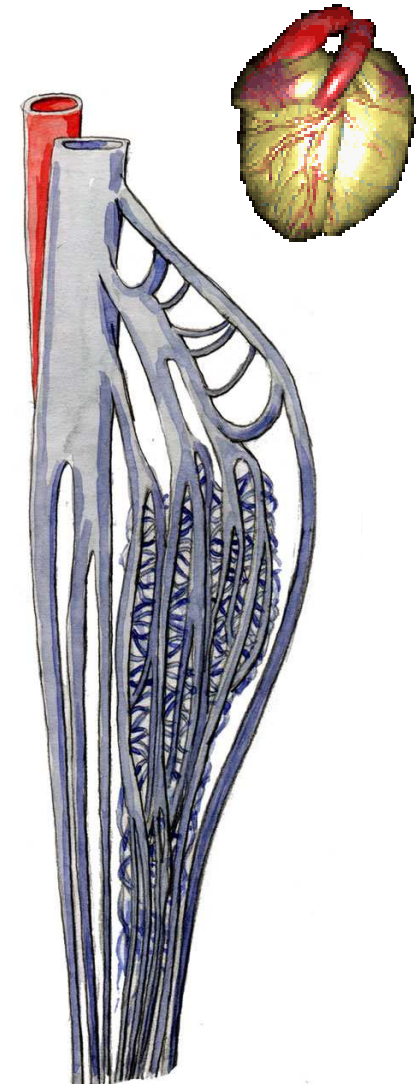
CŒUR PERIPHERIQUE

(STARLING) :

contraction = vidange
(systole "musculaire")

relâchement = remplissage
(diastole "veineuse")

POMPE FOULANTE et
ASPIRANTE

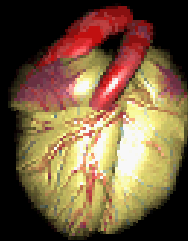


LE CŒUR PERIPHERIQUE PEUT DEVENIR DEFAILLANT
DU FAIT DES CONTRAINTES VEINEUSES

PHLEBOGRAPHIE MOLLET **DEBOUT** (*sans garrot*)

**LE MOLLET EST
LE RESERVOIR
VEINEUX PRINCIPAL**

(**> 500 ml**)



CŒUR

PERIPHERIQUE

PROFIL

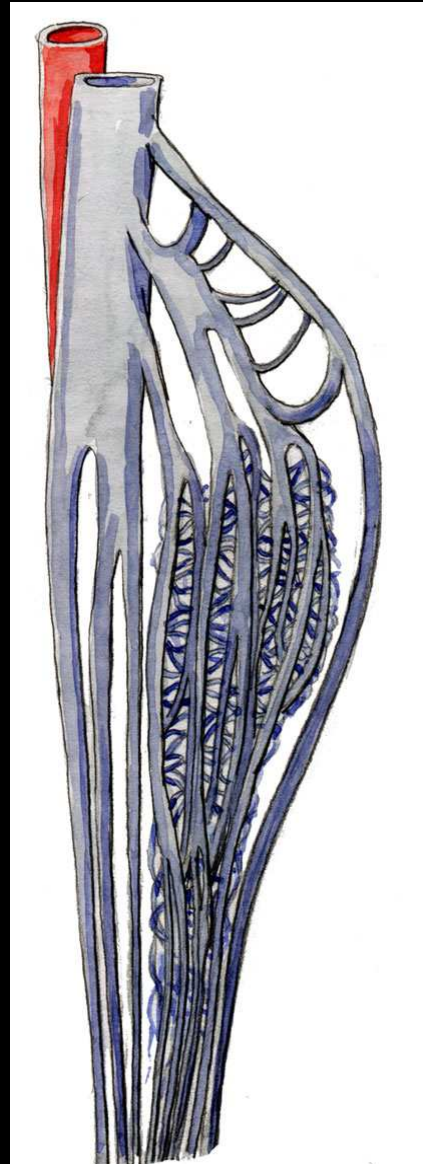
Dr Jean François **POUGET**

FACE

LE MOLLET EST UNE EPONGE VEINEUSE (Barrage)



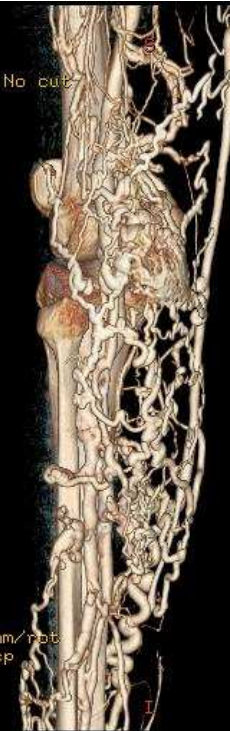
Dr Jean François POUGET



3D
Ex: 48237
Se: 2 +c
Volume Rendering No cut

DFOV 45.0 cm
STND

Scanner du Forez
ADJADJ MEKKI
M 63 DR POUGET
DoB: Apr 15 1945
Ex: Sep 23 2008



No VOI
kv 120
mA Mod.
Rot 0.60s/HE 27.5mm/rot
1.2mm 1.375:1/1.0sp
Tilt: 0.0
01:34:58 PM
W = 2855 L = 515

3D
Ex: 25819
Se: 6 +c
Volume Rendering No cut

DFOV 12.0 cm
DETAIL/+
601/48

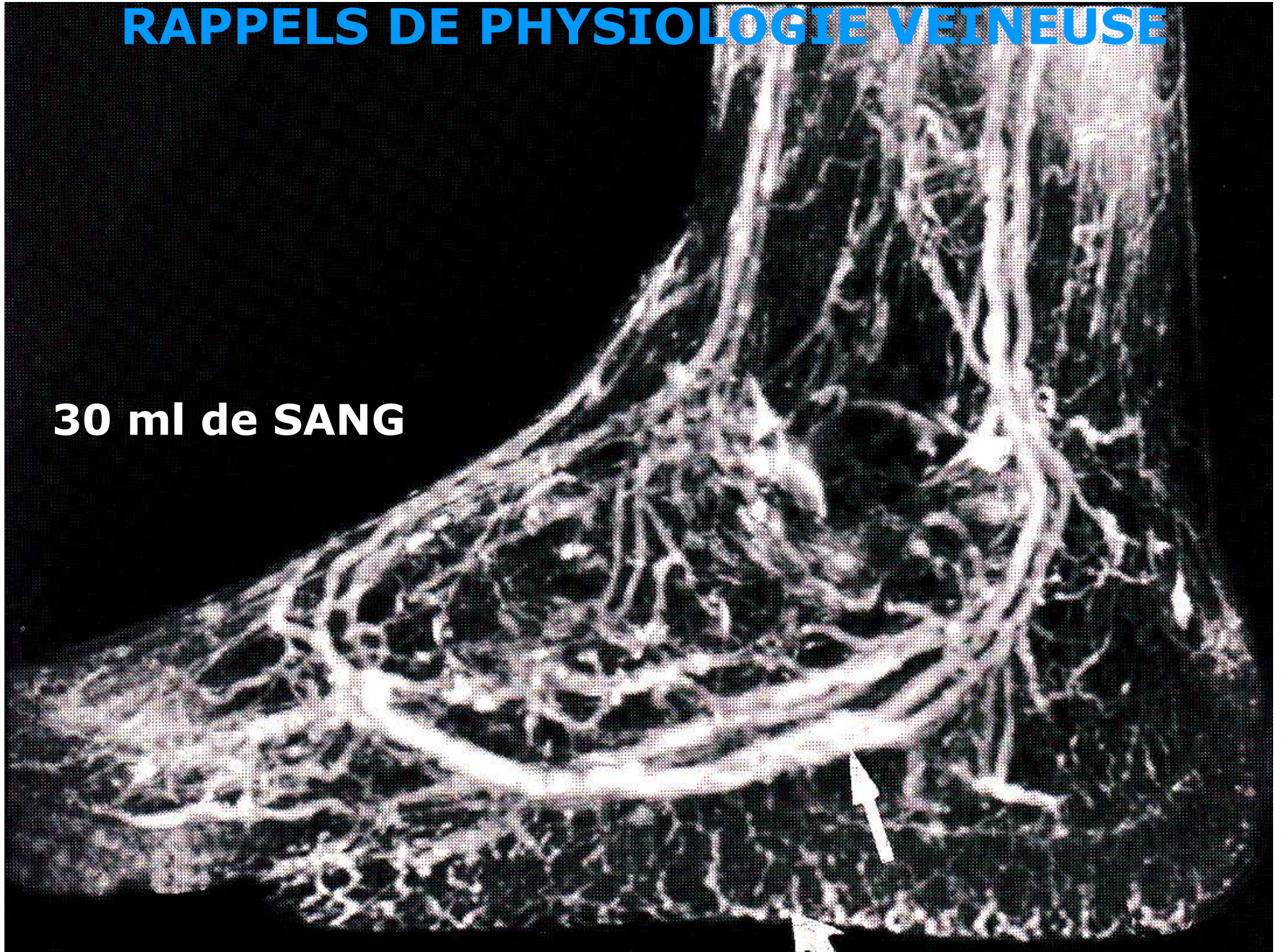
Scanner du Forez
phleboscanner 1
AW799888780.495.1150264366
Jun 13 2006



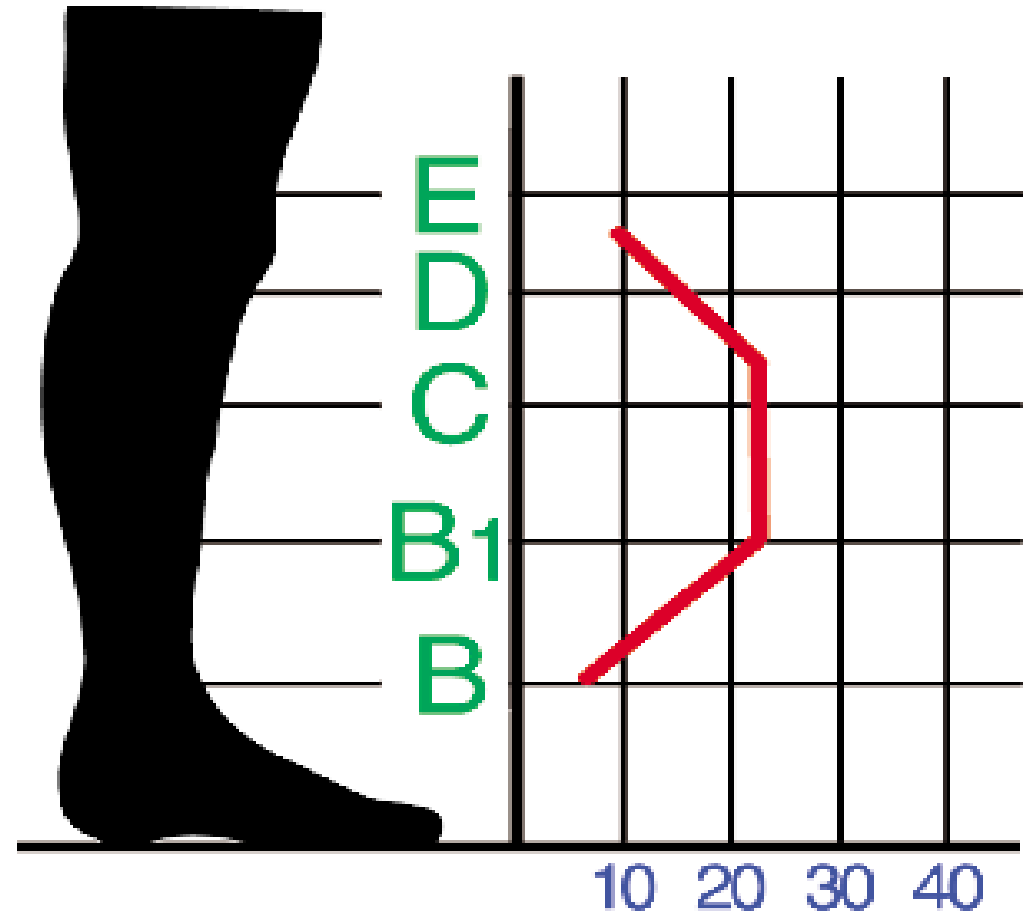
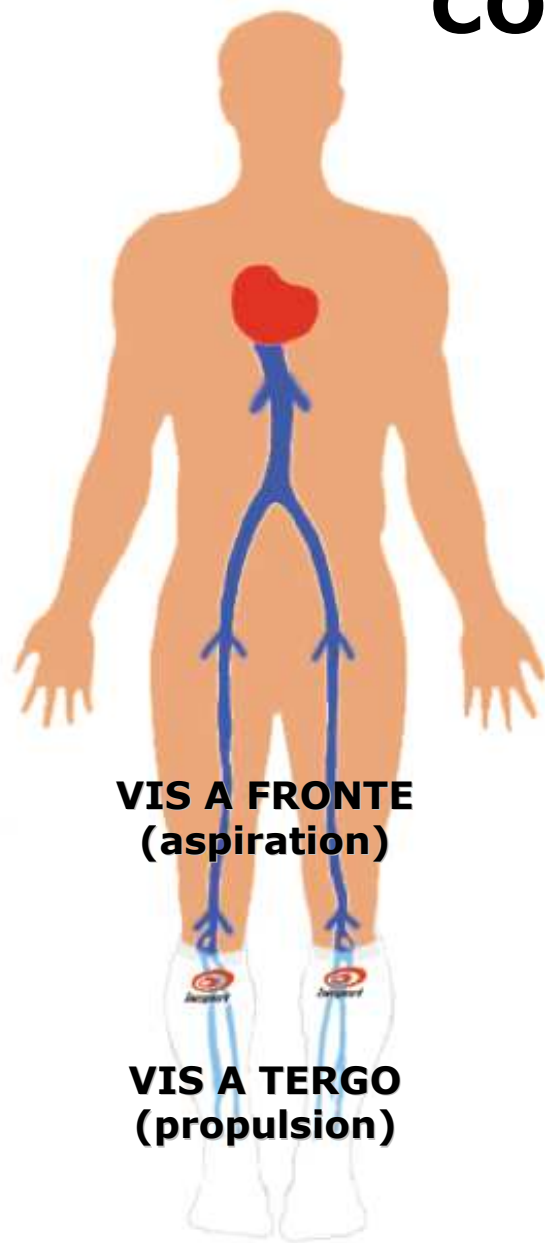
Clr Carotid 2
No VOI
kv 140
mA N/A
Rot 0.60s/HE+ 27.5mm/rot
1.2mm 1.375:1/1.0sp
Tilt: 0.0
11:12:50 AM
W = 1534 L = -256

RAPPELS DE PHYSIOLOGIE VEINEUSE

30 ml de SANG

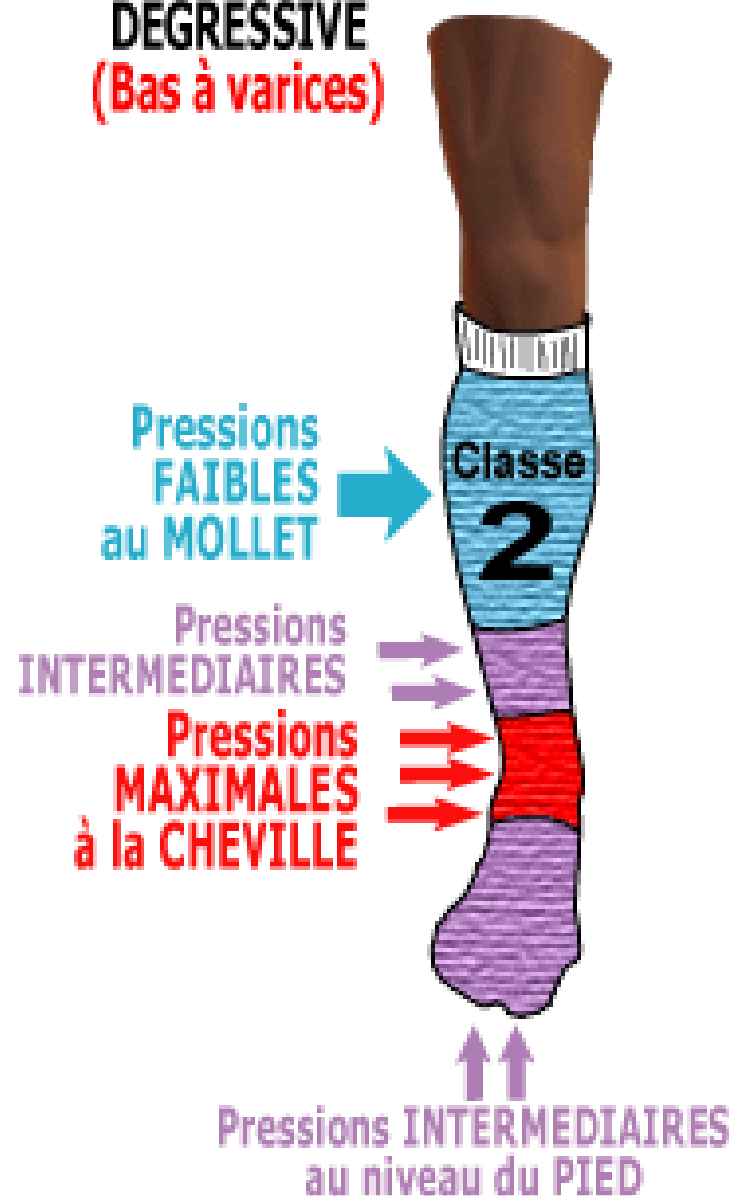


CONTENTION PROGRESSIVE ®

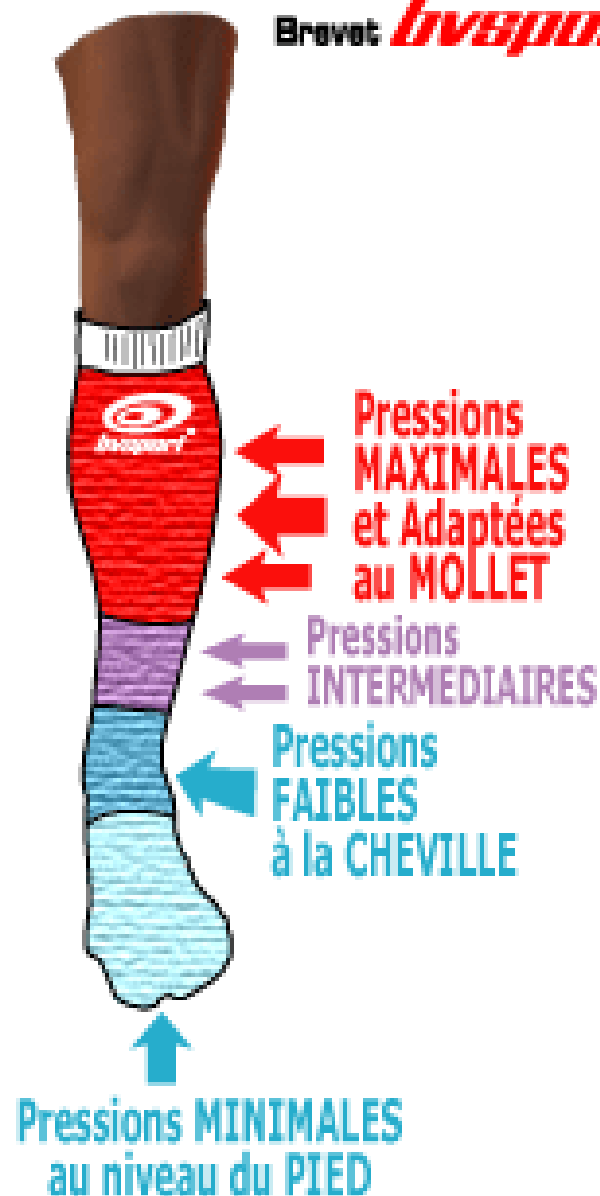


Pressions maximales **au MOLLET**

Contention **TRADITIONNELLE**
DEGRESSIVE
(Bas à varices)

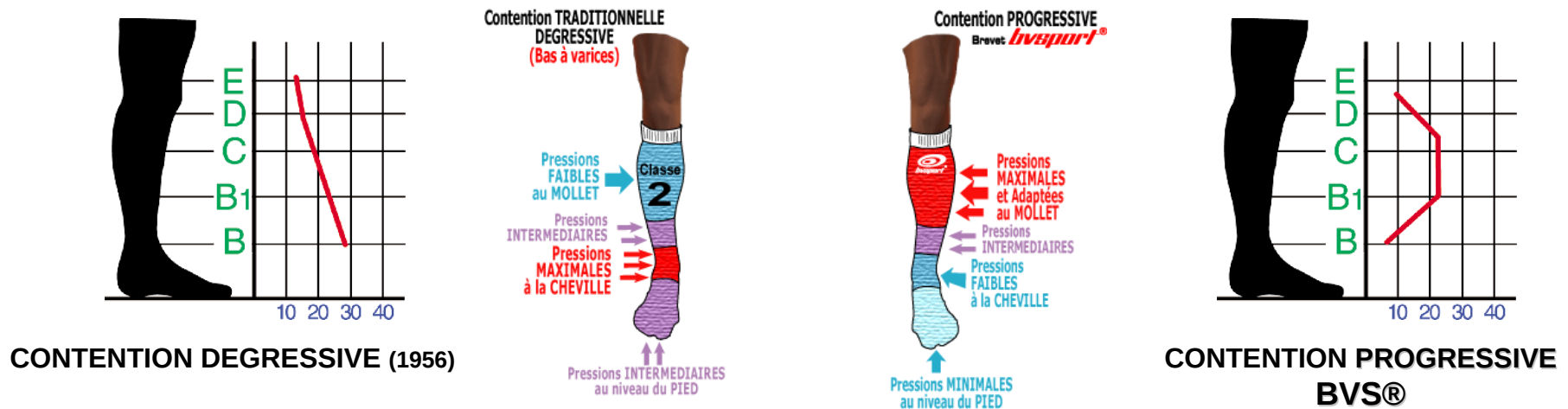


Contention **PROGRESSIVE**
Brevet **liveSPORT®**



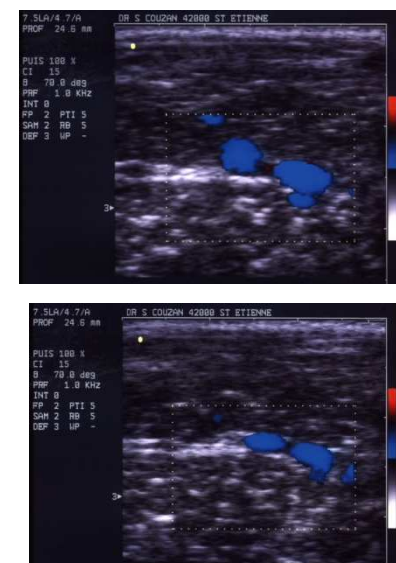
3 BREVETS INTERNATIONAUX ®

➤ PROCEDE DE CONTENTION PROGRESSIVE : PCT/FR97/01892 (1997)

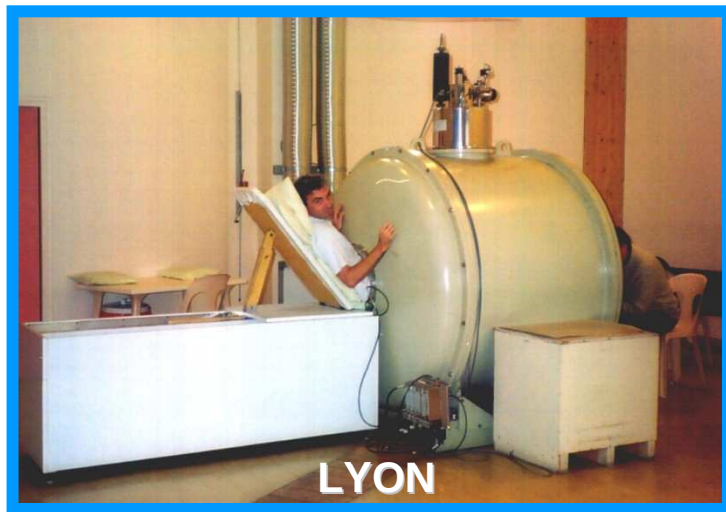
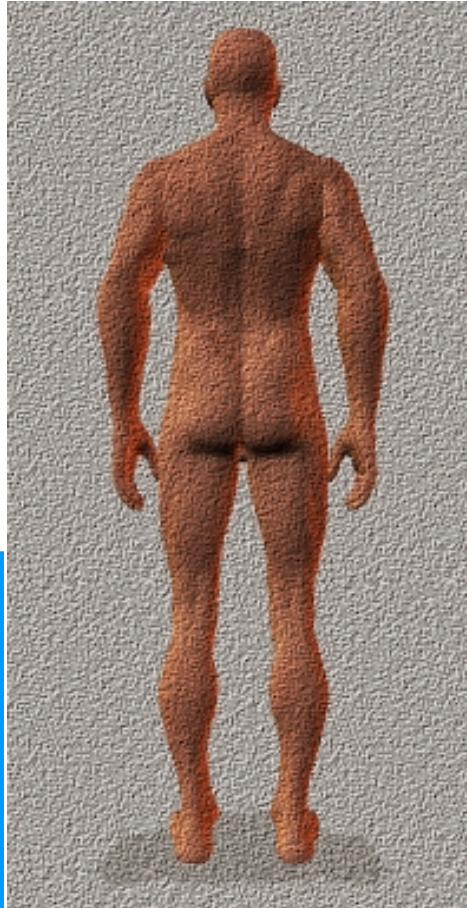


➤ DISPOSITIF DE MESURE DES PRESSIONS VEINEUSES PAR ECHOGRAPHIE : PCT/FR00/01956 (2001)

➤ CONTENTIOMETRE : COMPRESSION ADAPTEE PCT/FR07/000372 (2007)



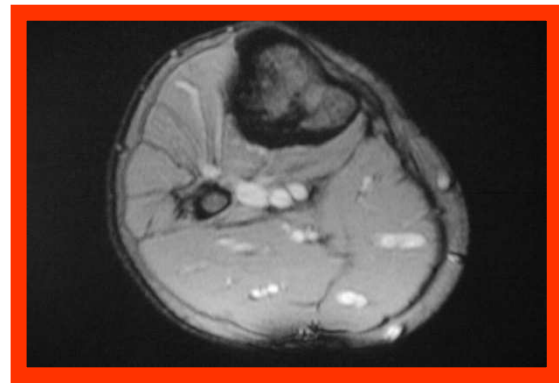
ETUDE IRM chez le SPORTIF



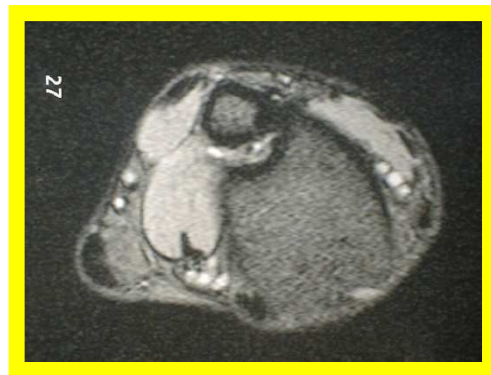
(POUGET J.F. et al, Int Angio 2000)

IRM :

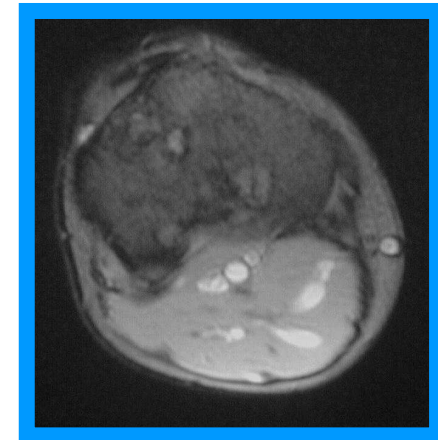
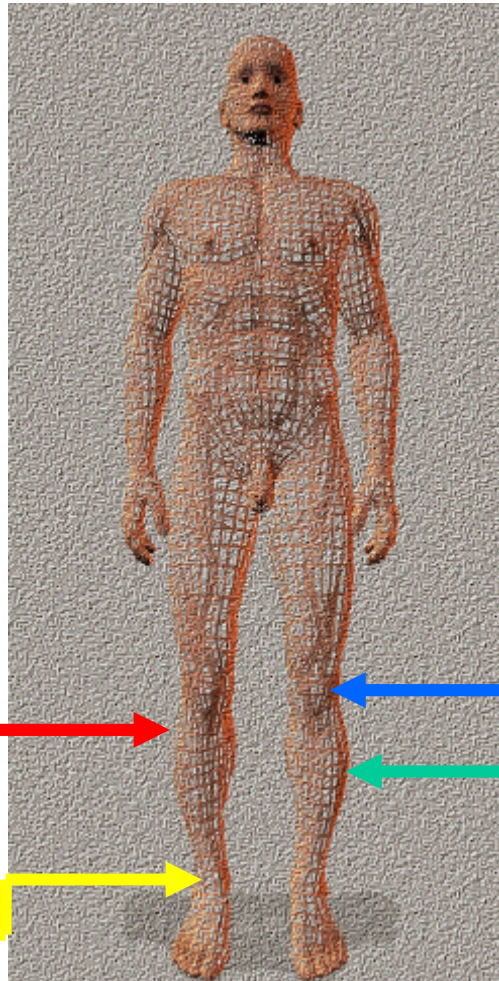
Comparer l'effet
des contentions dégressives traditionnelles
et de la **contention PROGRESSIVE®**.



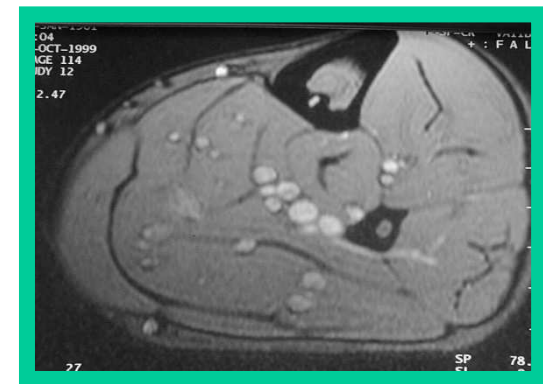
Mollet Haut



Cheville

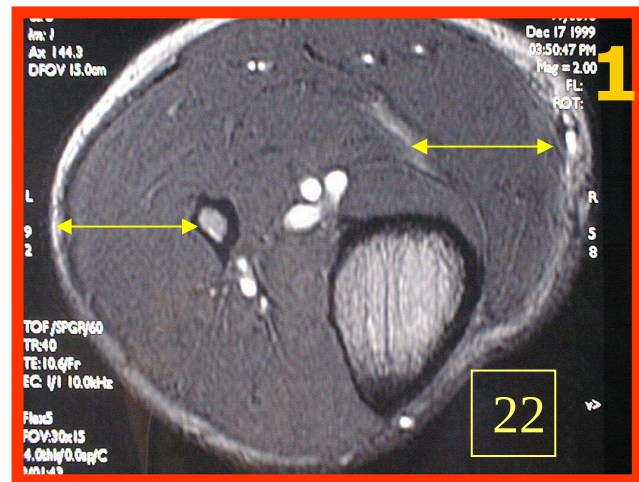
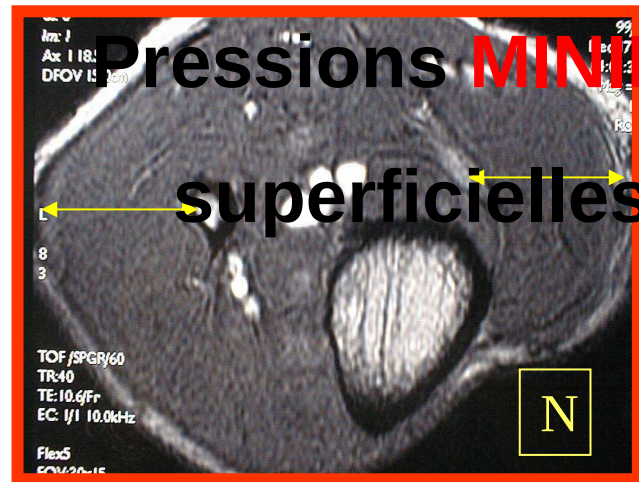


Genou



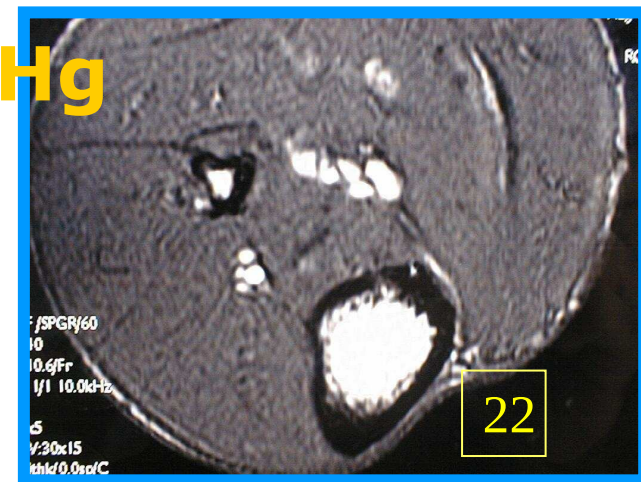
Mollet Moyen

- EFFET APONEVROSE
- REDUCTION DE DIAMETRE DES VEINES
- ACCELERATION DU FLUX



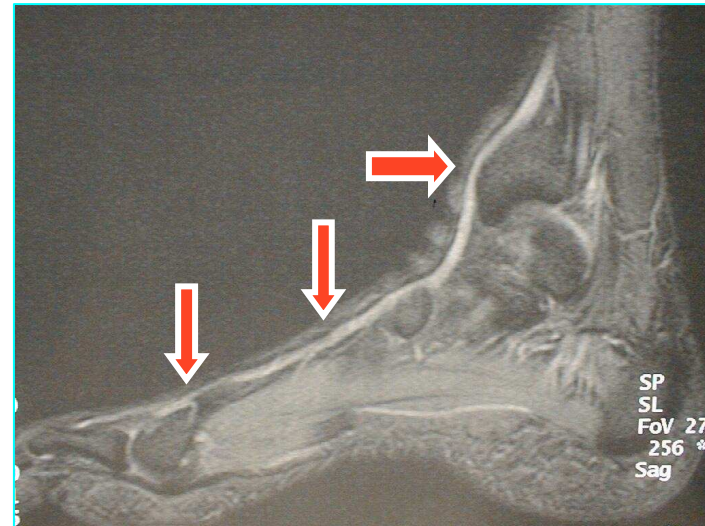
18 - 20 mm Hg

IRM ASSIS



LES VEINES DE LA CHEVILLE

- Veines **tibiales antérieures** et **saphène interne** exposées en regard de la cheville.

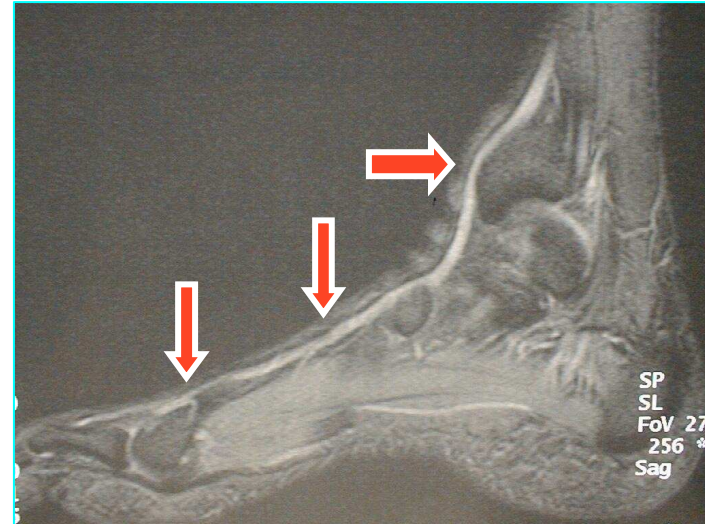


Veines **péronières** et **tibiales postérieures** protégées .



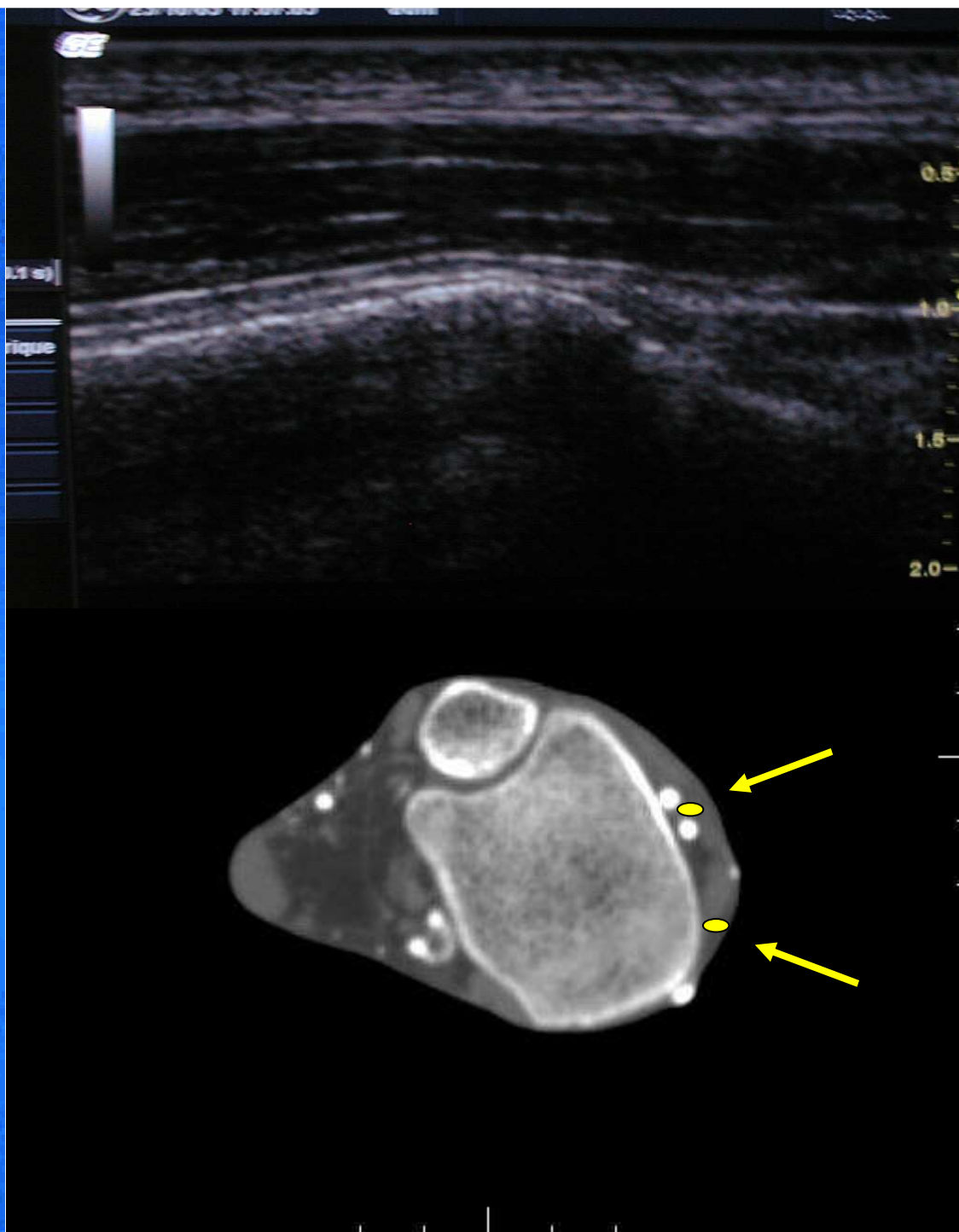
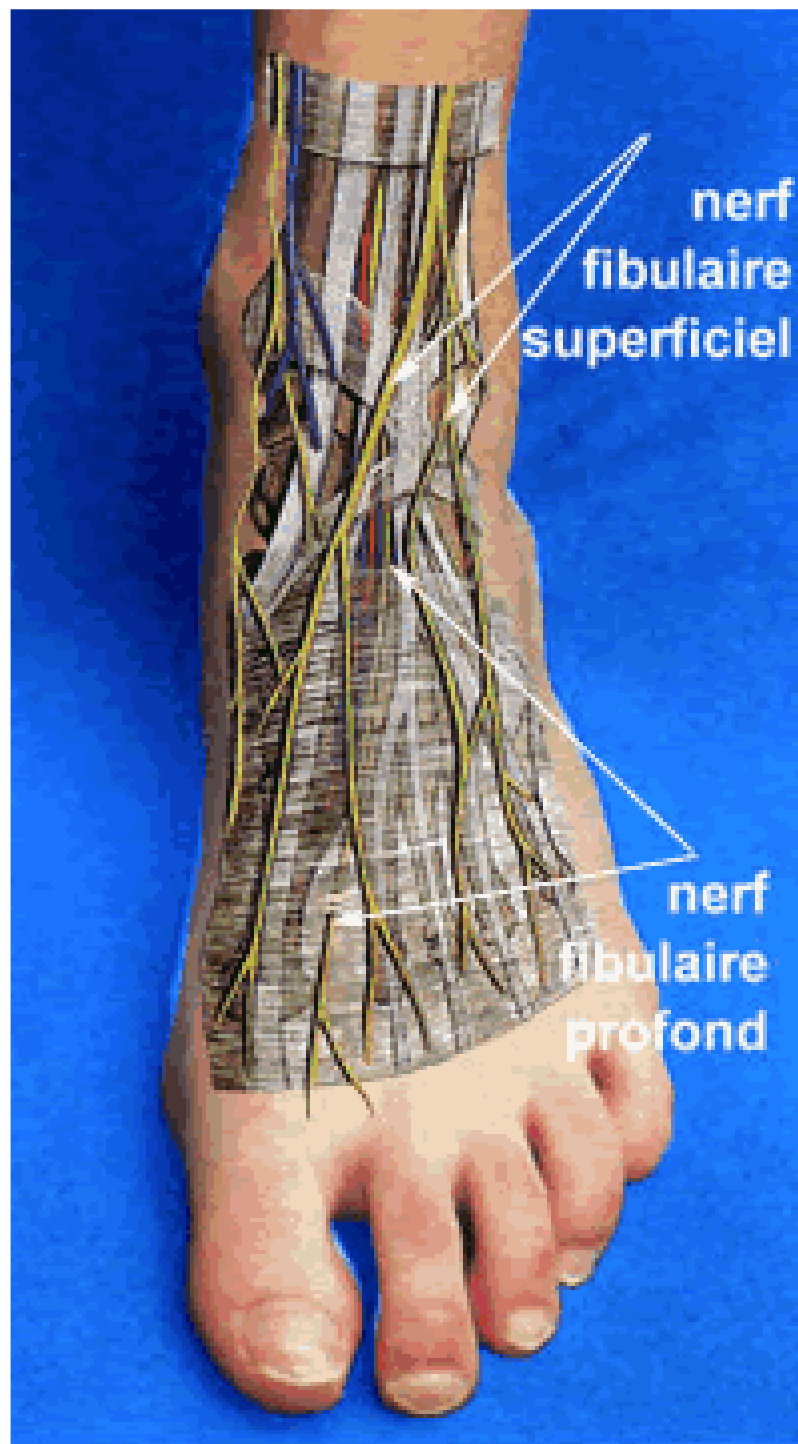
LES VEINES DE LA CHEVILLE

- Veines **tibiales antérieures** et **saphène interne** exposées en regard de la cheville.

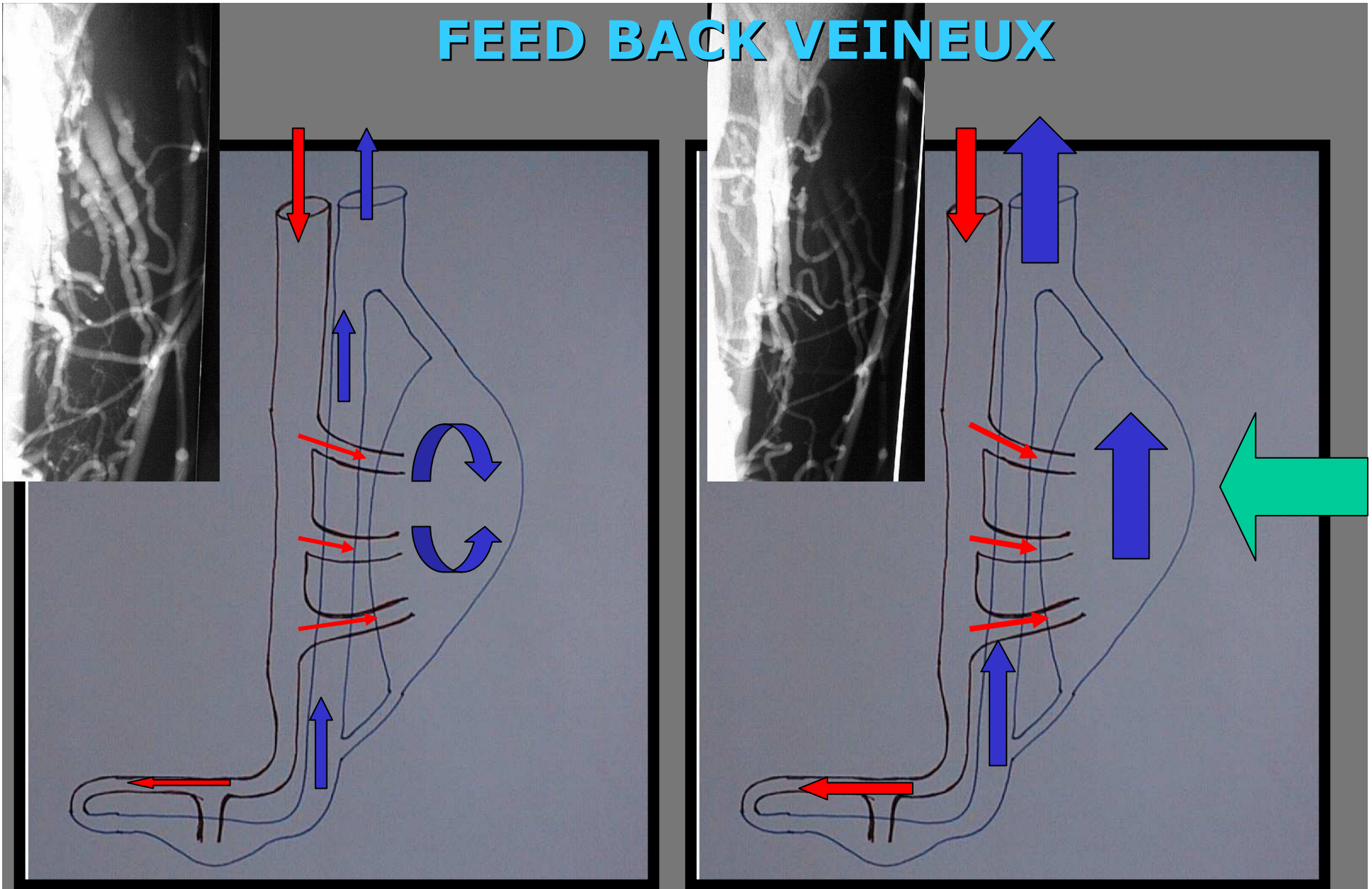


Veines **péronières**
et **tibiales postérieures**
protégées .



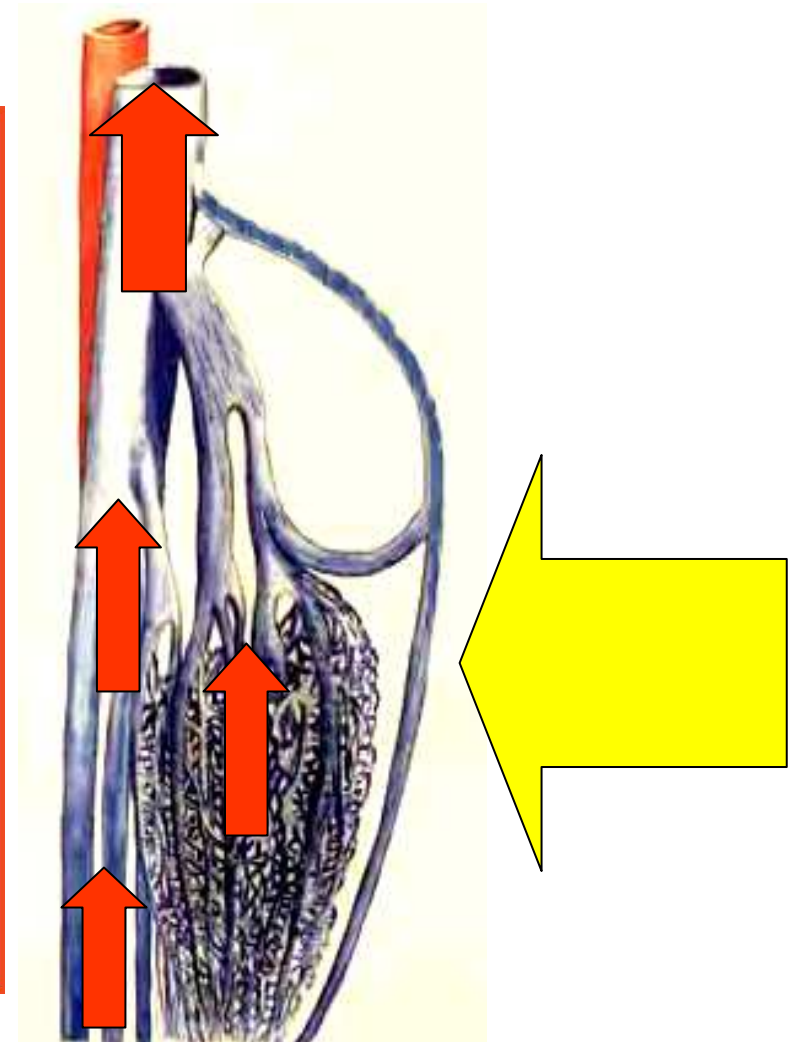
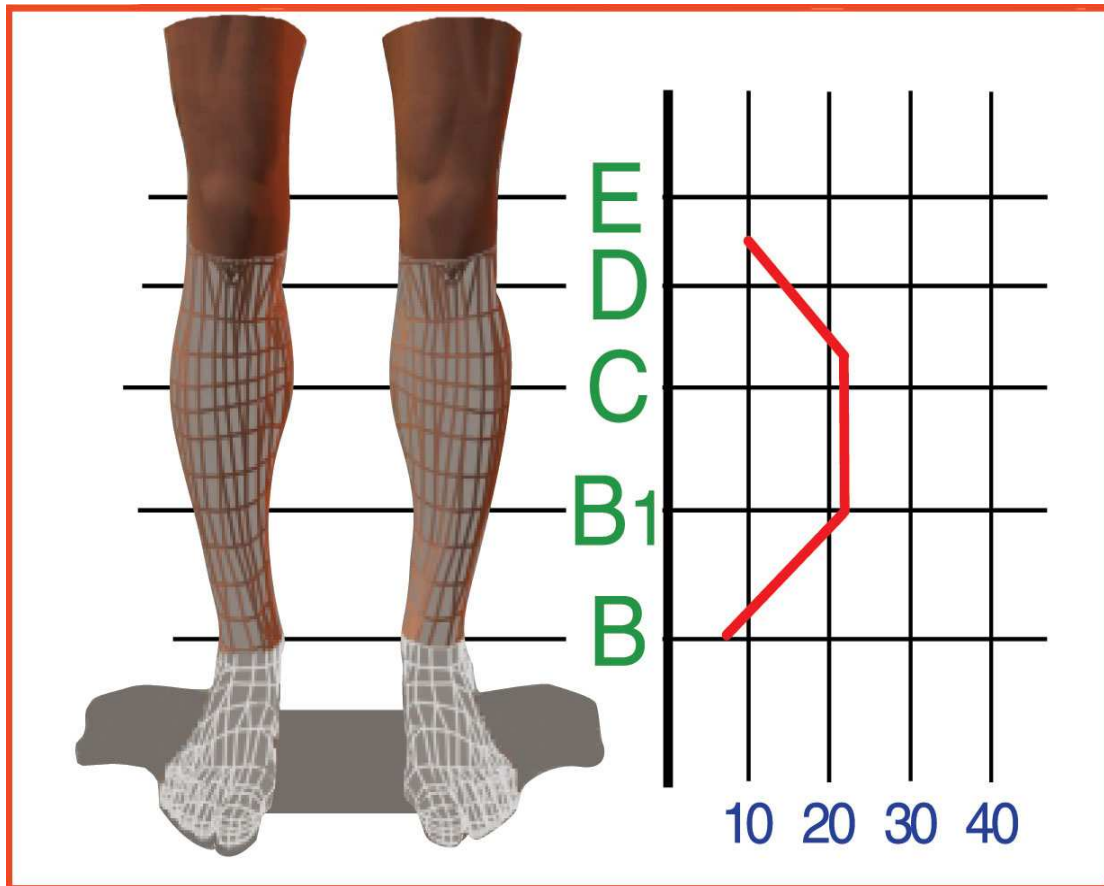


FEED BACK VEINEUX

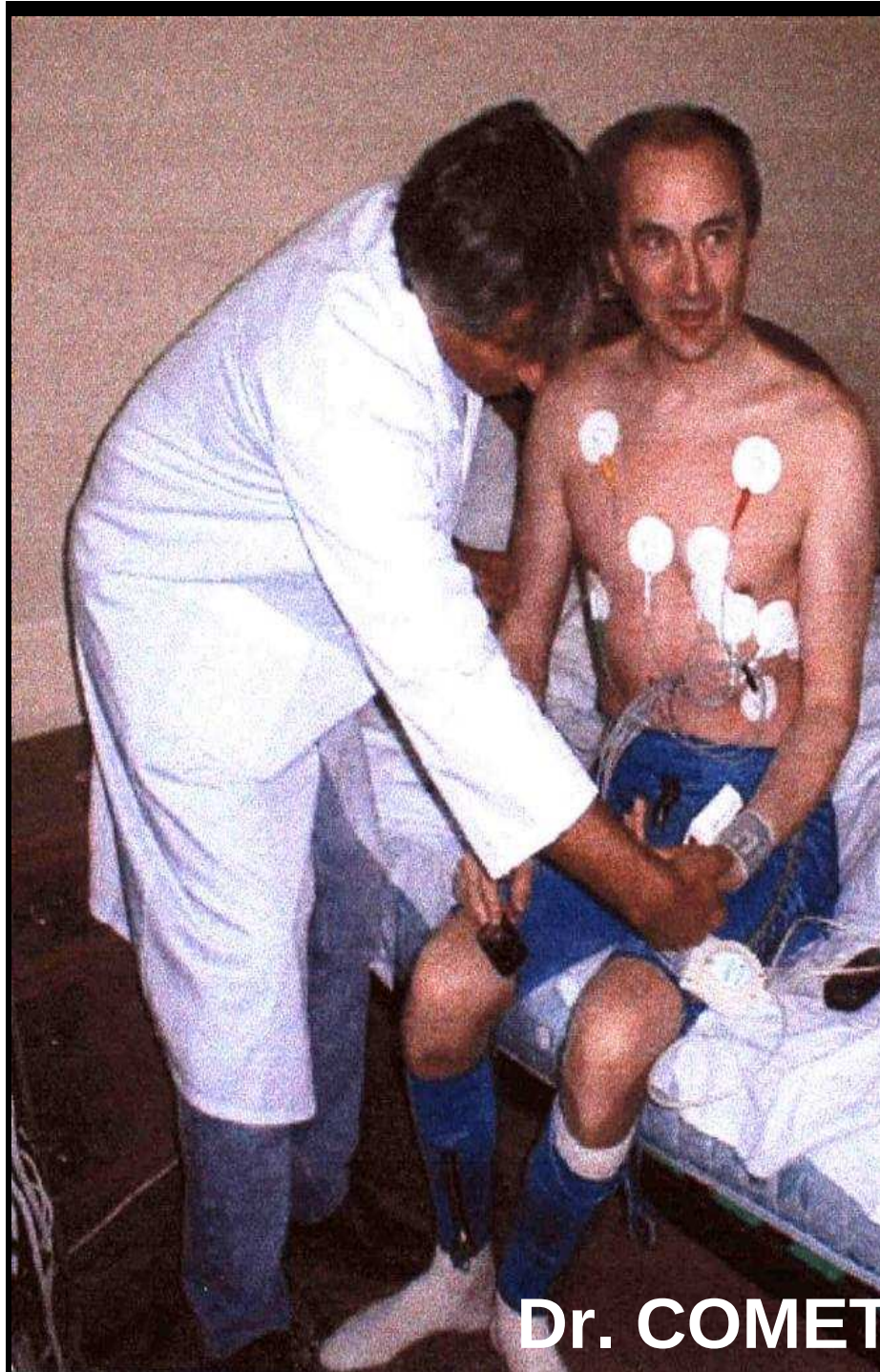


EFFETS D'UNE COMPRESSION EFFICACE AU MOLLET

LA COMPRESSION PROGRESSIVE®



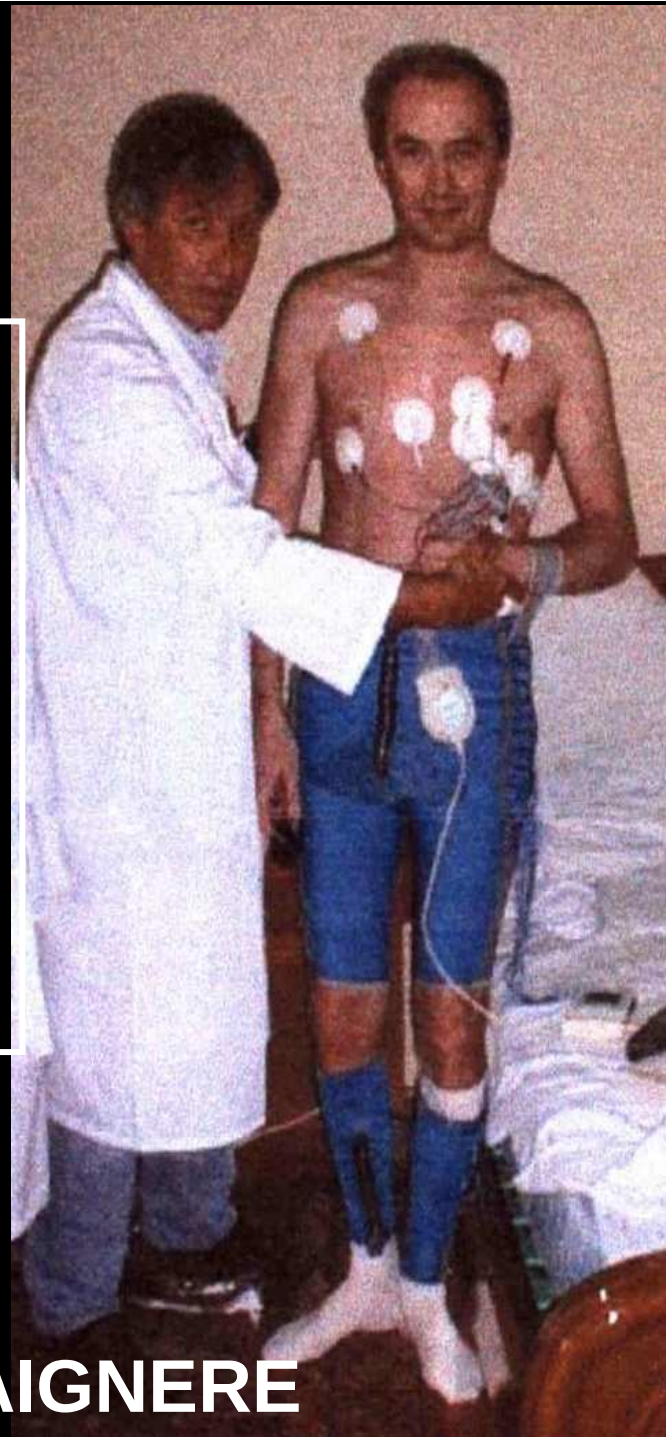
**LE FEED-BACK
VEINEUX**



**RETOUR
STATION
MIR**



1999



Dr. COMET - J.P. HAIGNERE

Station MIR

1999

Vol PERSEUS

PERSEUS



EUROPEAN ASTRONAUT CENTER



A Dr S. COUZAN
Angiologue
7 place Anatole France
42 000 SAINT ETIENNE

MOSCOU - 15/09/1999

Cher Docteur, Cher Confrère

Tout d'abord grand merci pour les quatre paires de chaussettes BVS que vous nous avez faire parvenir.

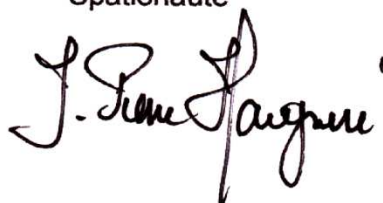
Il n'y a pas eu d'apparition d'œdème malléolaire (ce qui est très souvent le cas après des vols de longue durée) et le confort apporté par le port de ces chaussettes a été très apprécié.

Encore merci pour ces chaussettes BVS qui sont remarquablement confortable à porter.

Sincèrement,

Jean Pierre HAIGNERE

Spationaute

A handwritten signature in black ink, reading 'J. Pierre Haignere'.

Dr Bernard COMET

Médecin des Spationautes

A handwritten signature in black ink, reading 'Bernard Comet'.

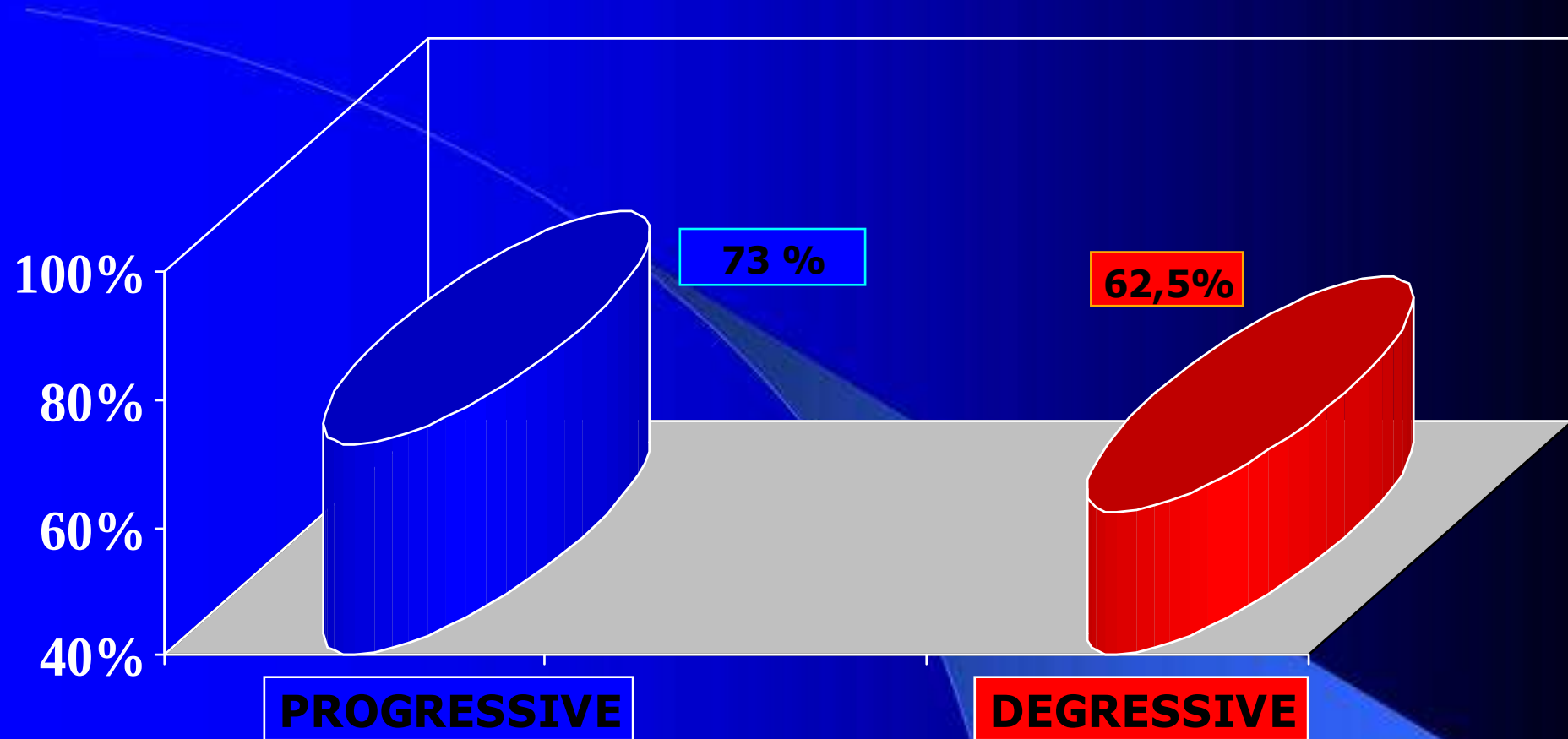
EFFICACITE CLINIQUE

Étude BOOSTER

- **Méthodologie** : Essai randomisé en double aveugle contention **progressive®** versus contention **dégressive** classique (classe 2) dans **l'insuffisance veineuse légère et modérée** des membres inférieurs (C0S, C1S, C2aS).
- **Organisation** : 130 patients, suivis 15 jours, inclus de mai 2003 à mars 2004 par 15 médecins vasculaire libéraux.
- **Coordination** : CIC-EC de Saint-Etienne
- **Financement** : Société BV SPORT

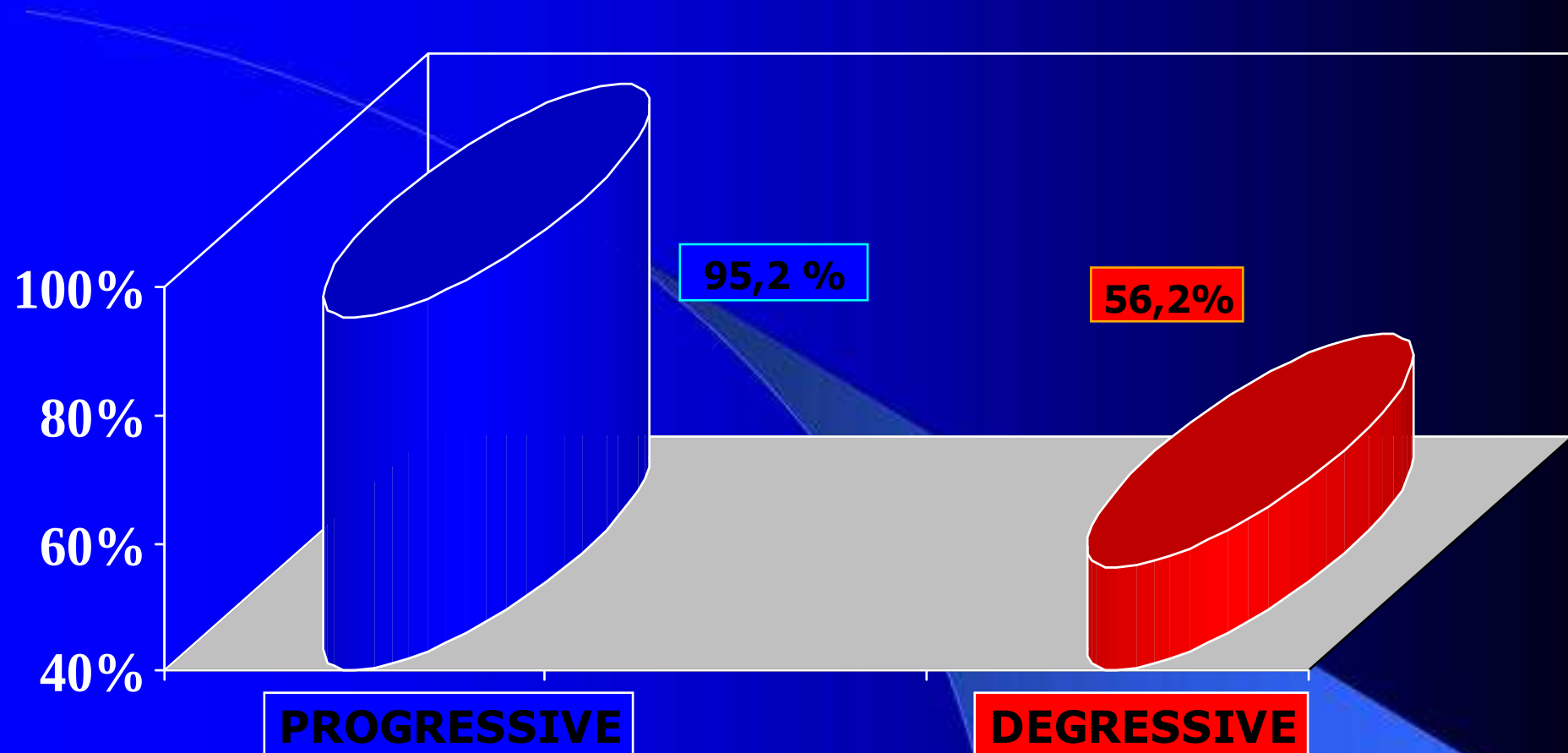
ETUDE BOOSTER

130 PATIENTS



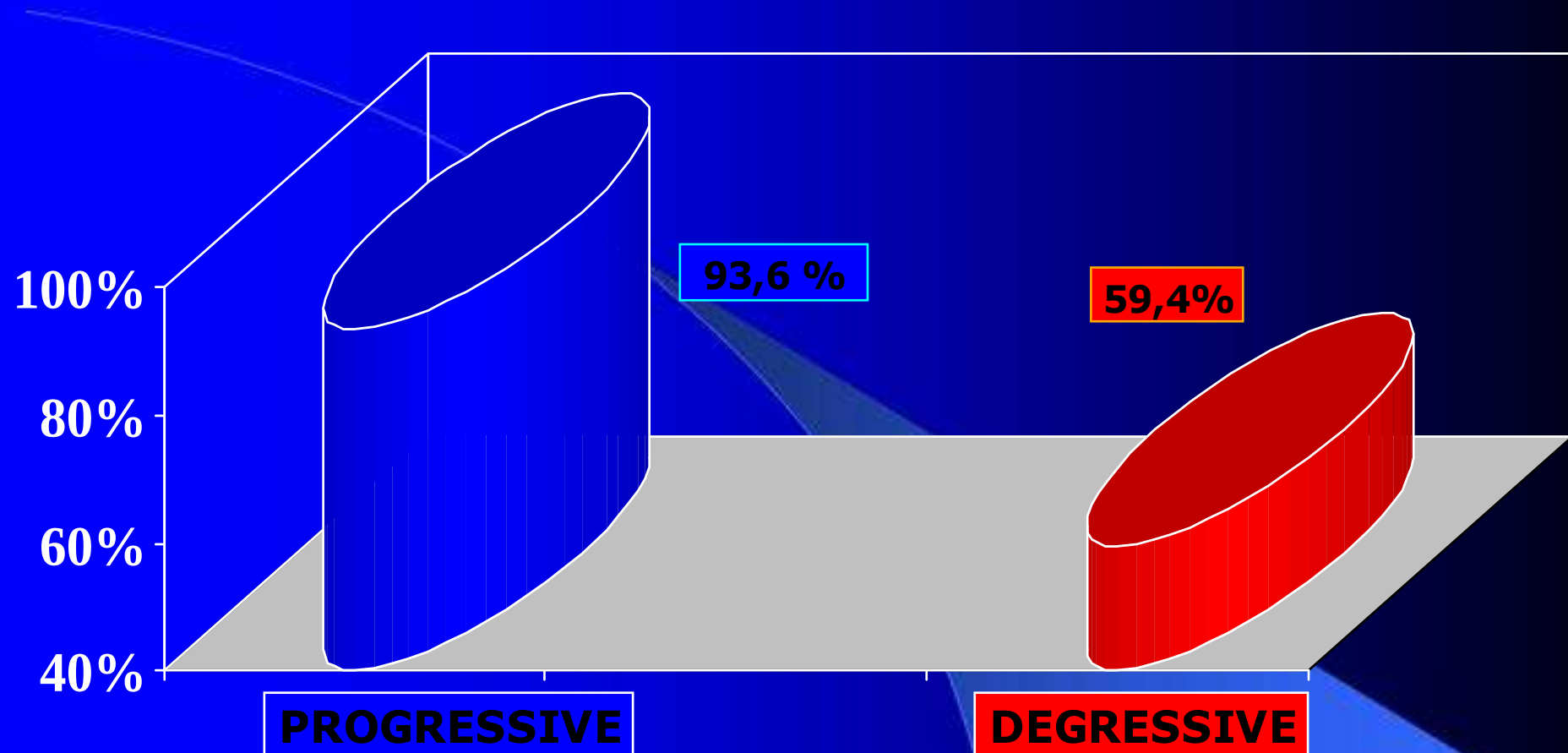
SENSATIONS DE LOURDEUR - FATIGUE

ETUDE BOOSTER



FACILITE D 'ENFILAGE

ETUDE BOOSTER



CONFORT - ABSENCE DE GENE

COUZAN S. et coll., XVth world Congress Union Intern Phlebo, Rio 2005

Classification CEAP (clinique)

Classe 1 ou 2
NF

- C0 : Pas de signe visible ou palpable de la maladie veineuse
- C1 : Télangiectasies ou veines réticulaires (diamètre < à 3 mm)
- C2 : Veines variqueuses (diamètre supérieur ou égal à 3 mm)
- C2a : avec comme objectif exclusif du traitement compressif l'amélioration de la symptomatologie

Classe 3 (ou 4)
NF

- **C2b** : avec comme objectif du traitement compressif : améliorer la symptomatologie, freiner l'évolutivité et prévenir les complications de la maladie
- **C3** : Œdème veineux
- **C4** : Altérations cutanées ou du tissu cellulaire sous cutané d'origine veineuse
- **C4a** : Pigmentation et/ou eczéma veineux
- **C4b** : Lipodermatosclérose, hypodermite d'origine veineuse, atrophie blanche

Bandages

- **C5** : Ulcère cicatrisé
- **C6** : Ulcère non cicatrisé

Compression progressive versus dégressive dans l'insuffisance veineuse chronique modérée, importante et sévère (classification CEAP)

Etude de phase III avec dispositifs médicaux,
multicentrique, nationale, prospective,
randomisée en double aveugle

CONTENTION PROGRESSIVE VERSUS DEGRESSIVE DANS L'INSUFFISANCE VEINEUSE CHRONIQUE MODEREE, IMPORTANTE ET SEVERE

(définie par la classification CEAP)

Etude CE-Prog

**S. Couzan¹, A. Leizorovicz², P. Mismetti³, S. Laporte³,
C. Chapelle³, J.F. Pouget⁴**

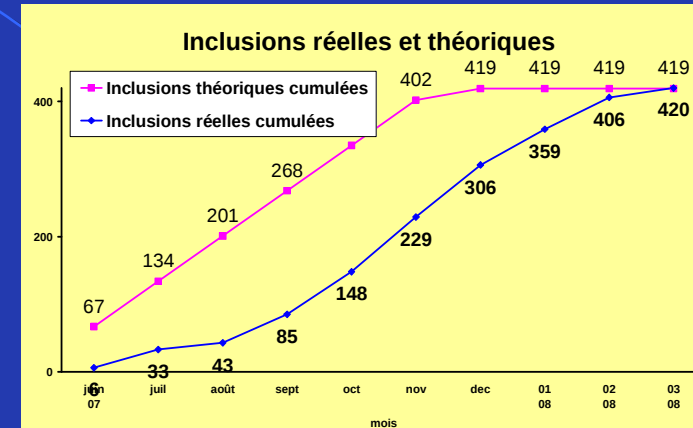
au nom du groupe d'étude CE-Prog

1. *Investigateur Principal*, médecin vasculaire, Saint-Etienne
2. *Centre de Coordination*, Service de Pharmacologie Clinique Faculté Laennec, Lyon
3. *Centre d'Analyse*, Unité de Pharmacologie Clinique, Hôpital Bellevue, Saint-Etienne
4. *Clinique Mutualiste*, médecin radiologue, Saint-Etienne

Promoteur de l'étude : Laboratoires Pierre Fabre Santé

DEROULEMENT

- 1^{ère} inclusion : 27/06/2007
- dernière inclusion : 10/03/2008
- nombre de patients inclus : 401
- nombre de médecins « actifs » : 44



RESULTATS

- critère d'évaluation principal :

➤ survenue d'un événement clinique ou aucune amélioration de la douleur ou de la lourdeur à **3 mois**

	CE-Prog n=199	CE-Degr n=202	Total n=401
échec au traitement	n = 188	n = 193	n = 381
	56 (29.8%)	78 (40.4%)	134 (35.2%)

RR [IC 95%] 0.74 [0.56;0.97] **p = 0.0299**

- **critères secondaires d'efficacité :**

➤ **facilité d'enfilage** des chaussettes de compression à **3 mois** :

	CE-Prog n=199	CE-Degr n=202	Total n=401
	n = 187	n = 185	n = 372
Facile	152 (81.3%)	92 (49.7%)	244 (65.6%)
Difficile	35 (18.7%)	93 (50.3%)	128 (34.4%)

RR [IC 95%] 1.63 [1.39;1.92] $p < 0.0001$

Compression PROGRESSIVE®

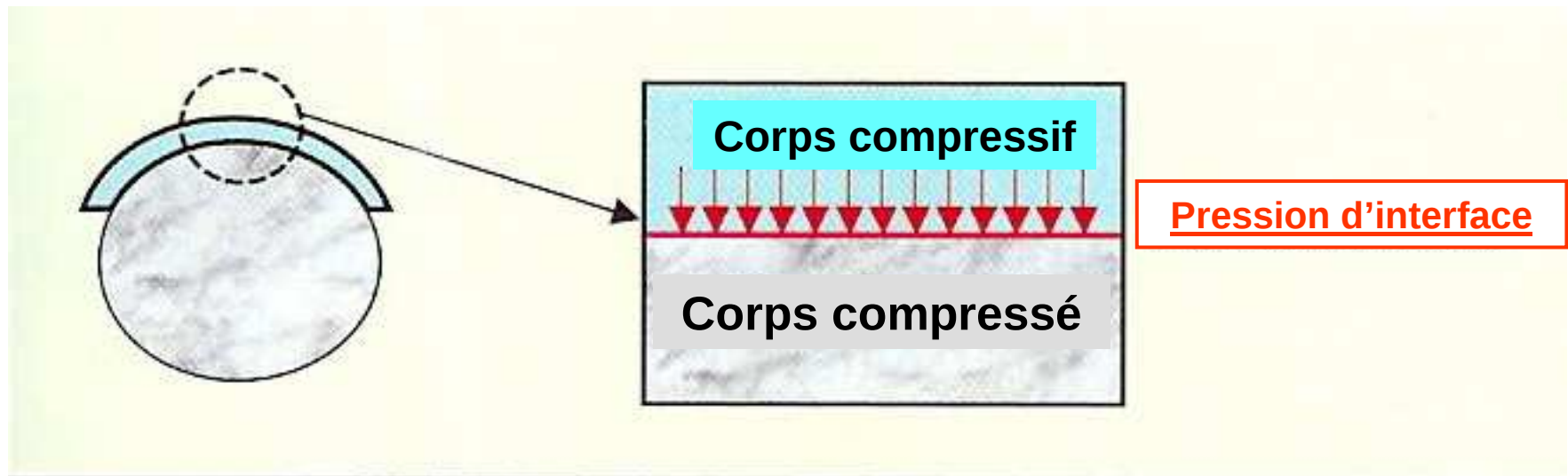
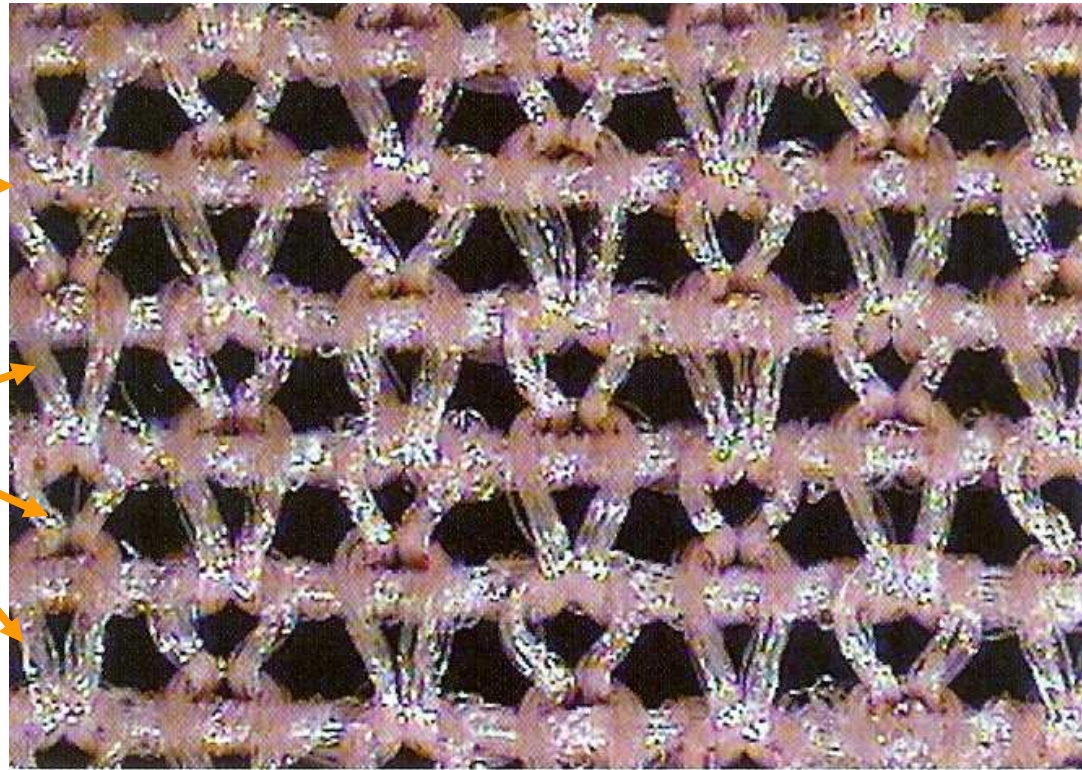
VALIDEE SCIENTIFIQUEMENT

(Grade A)

PERSPECTIVES D'AVENIR

**Fil de
TRAME
(Horizontal)**

**Fil de
MAILLE
(Boucles
en
colonne)**



CONMPRESSION = MEDICAMENT

➤ INDICATIONS (classification CEAP)

➤ POSOLOGIE (classe 1, 2, 3, 4 – force ≠)

Normalisation Européenne, Mondiale ?

➤ CONTRE INDICATIONS (**AOMI ?**)

➤ PRECAUTIONS D'EMPLOI :

- **Masse absorbante des pressions de compression**
(lipoedème, lymphoedème, fibro-sclérose tissulaire)
 - **Sujets Maigres**
- **Patients âgés, patients à mobilité restreinte, avec ankylose cheville, activité musculaire déficiente**

ASPECTS TECHNIQUES

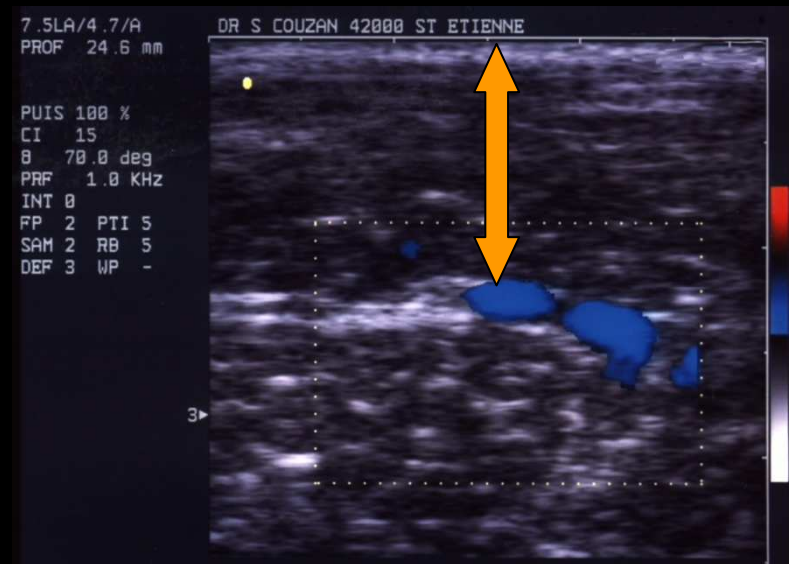
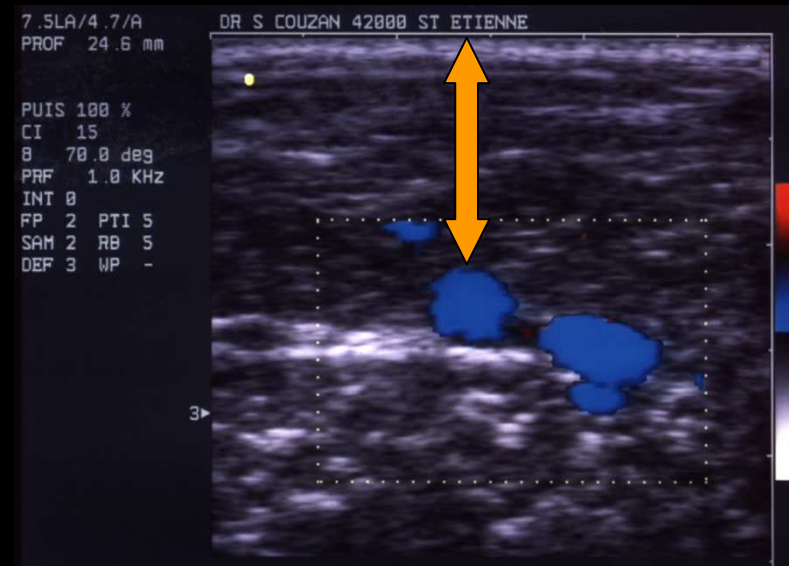
TRANSMISSION DES PRESSIONS DU TEXTILE
• LE CORPS COMPRESSIF
A TRAVERS LA PEAU, LA GRAISSE, LES
(TEXTILE)
APONEUVROSES, LES MUSCLES

• LE CORPS COMPRESSE
(TISSUS BIOLOGIQUES MOUS = être vivant)

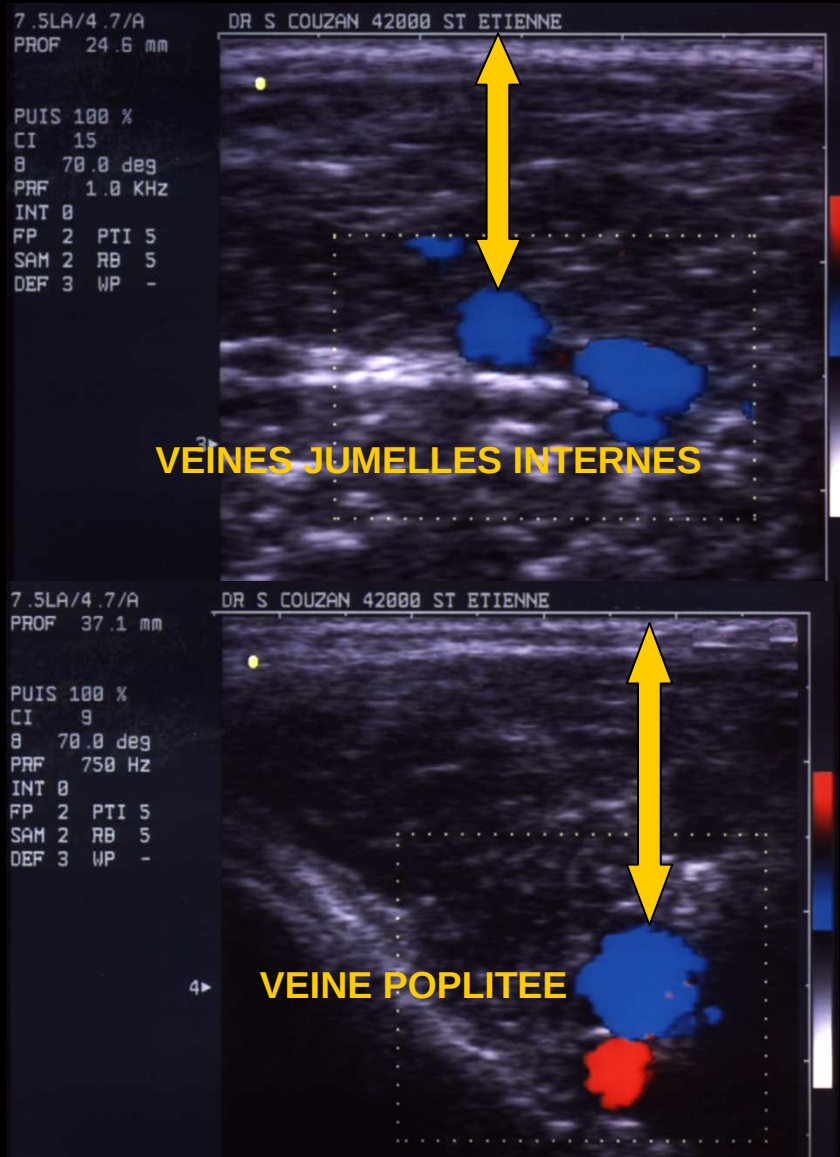
ADAPTATION DES PRESSIONS DE **COMPRESSION**

A PARTIR DES MESURES
DES
PRESSIONS INTERNES
(**Corps compressé**)

LE CONTENTIOMETRE®

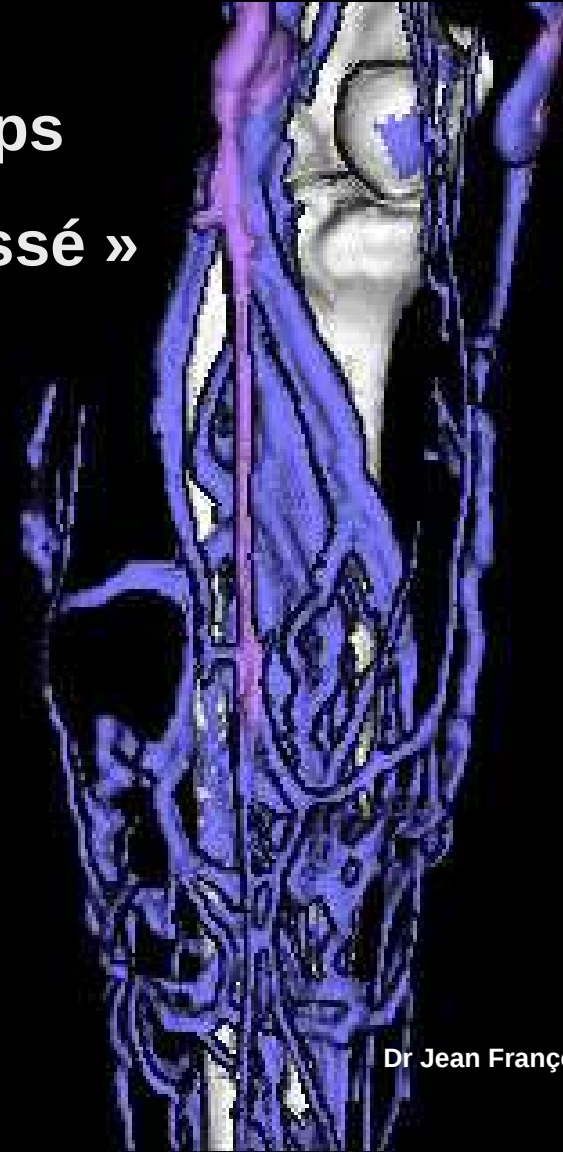


LA "POSOLOGIE" DE LA COMPRESSION



MASSE ABSORBANTE DES PRESSIONS

**Le Corps
« compressé »**



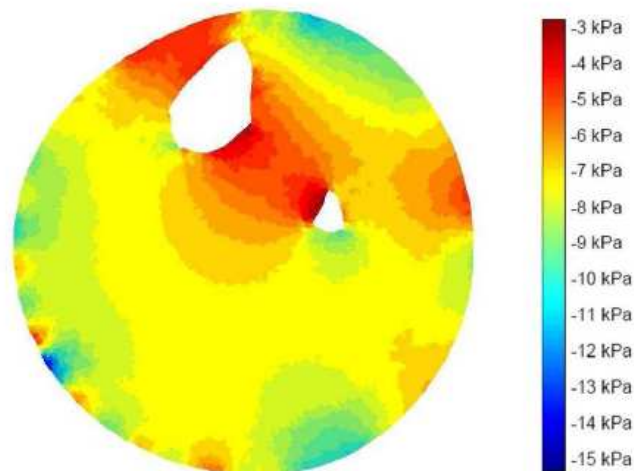
Dr Jean François UHL

**Agir sur les veines SUPERFICIELLES,
INTERMEDIAIRES ou PROFONDES**

MODELISATION DE LA CONTENTION - COMPRESSION PROGRESSIVE® (IRM)

1. Comment se répartissent les pressions dans la jambe ?
2. Comment agissent-elles sur le retour veineux ?

→ **Etude pionnière** : Modélisation « Eléments Finis » statique 2D de la jambe humaine sous contention.





Identification des propriétés mécaniques des tissus constitutifs du mollet pour l'étude mécanique de la Contention - Compression

Laura BOUTEN

**Ecole Nationale Supérieure des Mines de SAINT ETIENNE
Centre Ingénierie et Santé**

Soutenance de thèse – le 6 Mars 2009

Une question :

**COMMENT PEUT-ON DETERMINER LES PRESSIONS
TRANSMISES AU SYSTEME VEINEUX PROFOND PAR UN
TRICOT DE CONTENTION ?**



MISE EN ŒUVRE D'UN MODELE NUMERIQUE PAR ELEMENTS FINIS

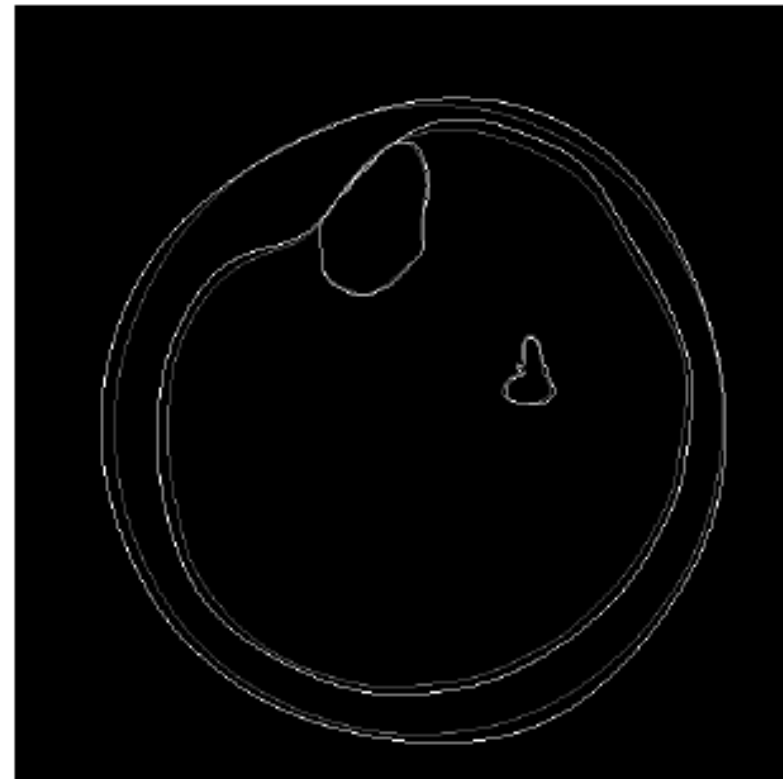
Différences de comportement entre le muscle et la graisse

En HPP, le coefficient de Poisson est relié aux paramètres hyperélastiques par

$$\nu = \frac{3K - 4c}{6K + 4c}$$

Les coefficients de Poisson équivalents sont alors :

- de 0,46 pour la graisse
- de 0,36 pour le muscle



Les perspectives qu'offre ce travail

Utilisations dans le domaine clinique et industriel

Les principales perspectives de cette première étude sur la mécanique de la contention sont :

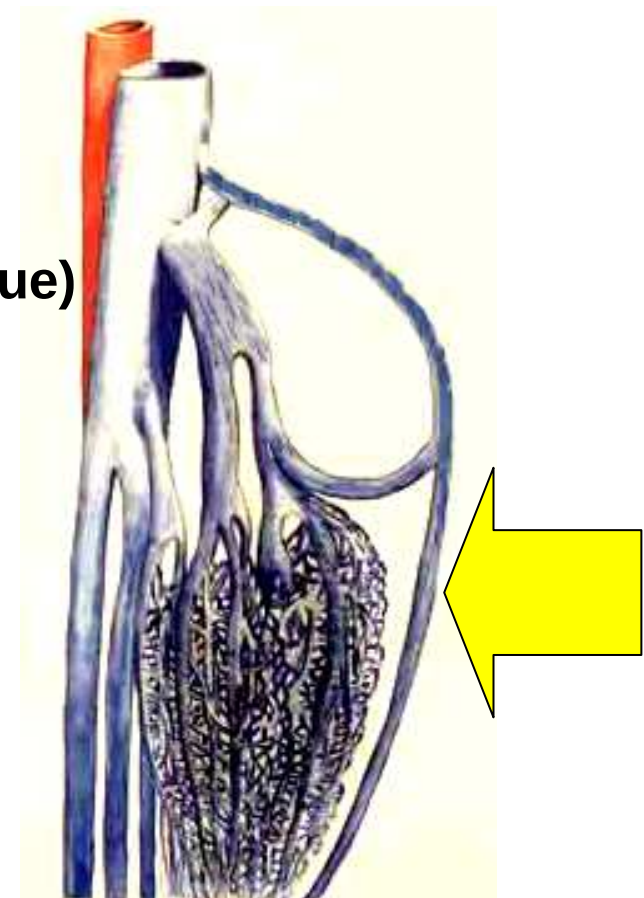
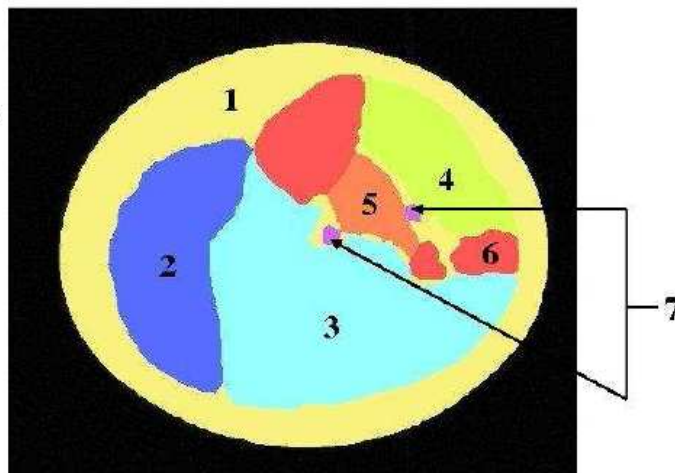
- la mise en œuvre d'une étude clinique à grande échelle
⇒ caractérisation de l'efficacité de la contention selon les différents morphotypes
- l'utilisation du modèle ⇒ adaptation de la pression à appliquer en fonction de la valeur cible souhaitée sur le système vasculaire profond
- l'utilisation du modèle ⇒ vérification de la pression annoncée par le fournisseur

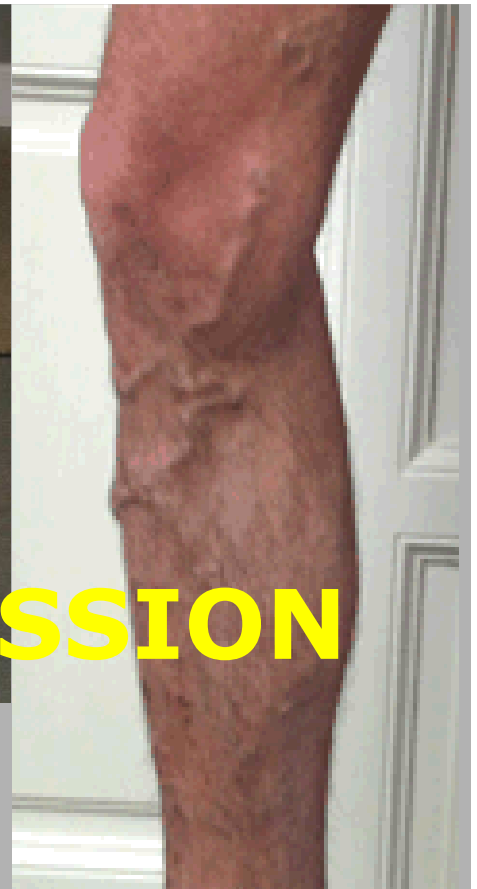
La contention est tel un médicament alors pourquoi ne pas le doser ?

VERS DES MODÈLES PLUS SOPHISTIQUÉS ET RÉALISTES

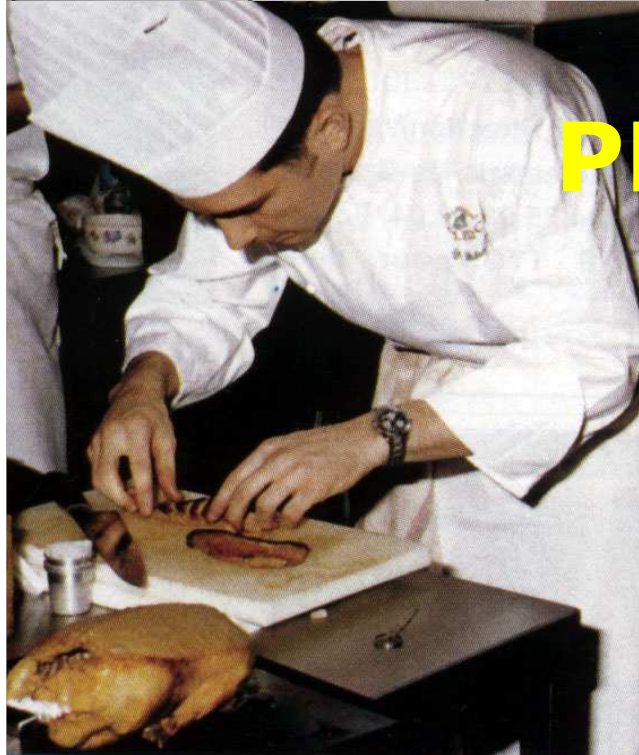
- **Modélisation 3D**
- **Prise en compte des différents muscles**
- **Comportement de type éponge (poro-élastique)**

1. Subcutaneous fat
2. Gastrocnemius
3. Soleus
4. Tibialis anterior
5. Tibialis posterior
6. Long peroneal
7. Tibial veins





LA
CONTENTION – COMPRESSION



PROGRESSIVE®
(C0s – C5)

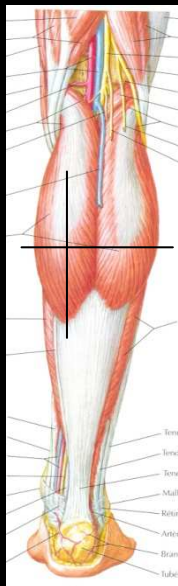
Désinsertion myo-aponévrotique du gastrocnémien médial

Gastrocnémien médial

Cicatrice fibreuse

soléaire

Sagittal



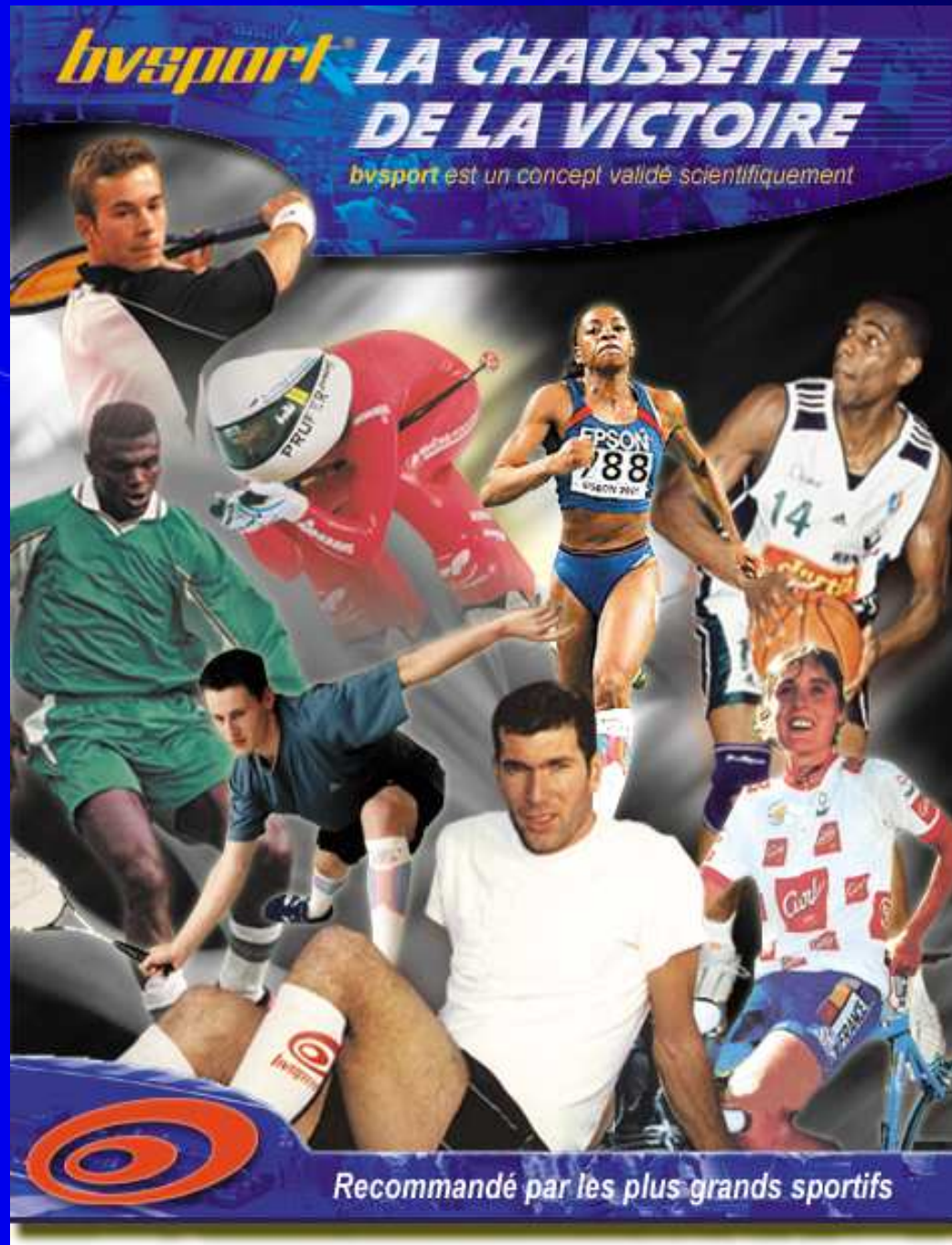
GM

GL

soléaire

Transverse

LA
MEILLEURE
PREUVE
DE SON
EFFICACITE



C'EST LE
TEMOIGNAGE
DE CEUX
QUI
L'UTILISENT



Alain PROST Equipe de France de Biathlon Didier DESCHAMPS Chorale de ROANNE Sébastien AMIEZ ASVEL Marcel DESAILLY Paris Saint Germain Bixente LIZARAZU Centre Technique du Rugby MARCOUSSIS Lilian THURAM Frédérique BANGUE Aimé JACQUET EN AVANT GUINGAMP Laurent BLANC Football Club de NANTES Patrick VIEIRA TOULOUSE Football Club Franck LEBOEUF MONTPELLIER Herault Emmanuel PETIT MONTPELLIER Rugby Club Zinedine ZIDANE Aviron BAYONNAIS Fabien BARTHEZ Racing Club de LENS Murielle HURTIS Racing Club de STRASBOURG Youri DJORKAEFF AS MONFERRAND Christian KAREMBEU Stade BRETOIS Grégory COUPET STADE TOULOUSAIN Roger LEMERRE Centre Technique de Football CLAIREFONTAINE Julien SABLE Ulrich RAME FC CHELSEA Claude MAKELELE AS MONACO Grégory GAULTIER Christophe DUGARY Equipe de France de Basket Thierry HENRY David TREZEGUET LOU Rugby Imanol HARINORDOQUY AS BEZIERS AJ AUXERRE Jean Pierre HAIGNERE Association Sportive de SAINT-ETIENNE Odiah SIDIBE Football Club de LORIENT Johan MICOUD Philippe BOIXEL OGC NICE Christophe VATINEL Equipe de France de Football CS BOURGOIN JAILLEU Sporting Club de BASTIA Raphaël POIREE Stade RENNAIS Football Club Mickael LANDREAU Sandrine BAILLY BOULOGNE SUR MER Florence BAVEREL Stéphane DIAGANA

Section Paloise Rugby Marc RAQUIL BIARRITZ Olympique Equipe de France de RUGBY 2007 Dawa SHERPA Stade Malherbe de CAEN Christophe JAQUEROD Equipe de France d'Athlétisme Olivier ROCHUS Thierry GEORGIU VALENCIENNE Football Club Laura FLESSEL US PERPIGNAN Mélanie SKOTNIK ARSENAL Nicolas ANELKA RONALDO JUVENTUS DE TURIN Jean Marcel FERRET FIORENTINA Claude MAKELELE Olympique de LYON Alain BOGHOSSIAN Olympique de MARSEILLE Jean Pierre PAPIN Athlétic Club AJACCIO Robert PIRES Stade de REIMS Christine AARON Club Athlétique BRIVE Corrèze Hervé FAURE GRENOBLE foot 38 Jérôme LEBANNER Football Club SOCHAUX Montbéliard Michaël PRÜFER LILLE Olympique Club Thierry LINCOU Girondins de BORDEAUX Benoit Z Football Club de METZ CASTRES Olympique...

BV SPORT® remercie ses partenaires
qui font de lui le leader incontesté
de la récupération sportive

BOOSTER

BV SPORT
maîtrise
la pression.



BV SPORT - 104, rue BERGSON - 42000 SAINT-ETIENNE
Tél. : 04 77 52 11 47 - Fax : 04 77 57 28 40
www.bvsport.com



L'histoire est en marche...

LABORATOIRES PIERRE FABRE SANTE

**« REVOLUTION dans la
COMPRESSION ELASTIQUE »**



Pierre Fabre

