

La chaussure de running



La chaussure de running

Programme : Introduction

Rappels historiques

Présentation de la chaussure classique

Présentation de la chaussure minimaliste

Discussion

Cela peut paraître quelque chose de très connu de tous, ces 10 dernières années on a vu apparaître pas mal de nouvelles tendances, une explosion de nouvelles marques, de nouveaux produits et donc il a paru opportun de remettre ce sujet au goût du jour.

Les marques de running

- ADIDAS ; ALTRA ; ASICS
 - BROOKS
 - COLUMBIA
 - DIADORA
 - ETONIC
 - FILA . FIVE FINGER
 - HOKA ONE ONE
 - GARMONT
 - ICEBUG ; INOV 8
 - KAHRU ; KALENJI ; KEEN ; K-SWISS
 - LAFUMA ; LA SPORTIVA ; LI NING
 - MERREL ; MILLET ; MIZUNO ; MONTRAIL
 - NEW BALANCE ; NEWTON ; NIKE
 - ON RUNNING
 - PANTAGONIA ; PEARL IZUMI ; PUMA
 - QUECHUA
 - RAIDLIGHT ; REEBOK ; ROCKPORT
 - SALOMON ; SAUCONY ; SCOTT ; SKECHERS ; SKORA ; SPIRA
 - TECNICA ; THE NORTH FACE
 - UK GEAR ; UNDER ARMOUR
 - ZOOT
-
-

L'offre actuelle



Paléo Running

La bipédie humaine 4 millions d'années,

l'homme a toujours couru, pour se déplacer, chasser (*Empreintes de pieds fossilisées vieilles de 20 000 ans à Willandra en Australie; Bochimans du KALAHARI*).



Avec endurance, absente chez les autres primates et rare chez les mammifères (record actuel de distance : 100km : 6h10'20 ; 24h : 303,506km ; 6j : 1036km)

Paléo Running

-Les premières « chaussures » (sandales en fibres tressées, mais certaines avec talons !) + de 7 500 ans

grotte d'Arnold Research Cave, dans l'Etat de Missouri (Etats-Unis) 1975,

du désert de Judée, en Israël 1993



Paléo Running

Les premières chaussures de cuir 5 500 ans (*en Arménie en 2010*)



hommes préhistoriques travaillaient le cuir depuis paléolithique ancien (-300 000),
mais pas de témoignage

EN -3 500 les égyptiens distinguaient le pied gauche du pied droit dans leurs
chaussures (papyrus tressé moulé)

Running antique

3ème millénaire av JC : sport chez les étrusques et les égyptiens

VIIIème siècle avant JC : 1er Jeux Olympiques : les athlètes pieds nus...mais les arbitres chaussés !



Running antique

-490 bataille de Marathon (Soldat Philippidès annonce la victoire des Athéniens face aux Perses)



Grand saut dans le temps

Pendant des siècles, pas de grosses innovations,
l'activité sportive a surtout une finalité belliqueuse et
la course reste un moyen de transport,
de préparation à la guerre voire un métier (coursiers)...

La chaussure, si elle évolue dans les formes, reste une tige de cuir ou en textile,
avec une semelle en bois, en cuir ou en corde

Les 1ères chaussures de sport artisanales

1839 Charles GOODYEAR découvre la vulcanisation rendant possible l'apparition de la chaussure moderne, avec semelle en caoutchouc vers 1860.

Fin du XIXème siècle avec la rénovation des Jeux Olympiques (1896) apparaissent les premières chaussures de sport (Spalding, Foster) artisanales, en général avec tige en cuir

1906 : création de Sedan Charleville, la plus ancienne épreuve de course à pied française encore existante.

: création de MIZUNO (simple magasin de sport, première chaussure de sport en 1980)

: création de NEW BALANCE (première chaussure en 1909, première chaussure de sport en 1941)

Les premières grandes séries

1917 : KED de U.S. RUBBER 1ère chaussure de sport en grande série, avec une tige en toile.



1919 : Chuck Taylor All Star de Converse



L'offre se développe

- 1924 : Adolf et Rudolf DASSLER développent la chaussure d'athlétisme "à clous"
- 1947 : Création de SALOMON (chaussures en 1983)
- 1948 : Adolph DASSLER crée la société ADIDAS, et Rudolf la société PUMA
- 1949 : Kihachiro ONITSUKA crée TIGER qui deviendra ASICS en 1977
- 1954 : généralisation de la chaussure de football moderne créée PUMA (auparavant bottillons rigide avec bout métallisé) à l'occasion de la coupe du monde en Suisse



L'offre se développe

1958 : Création de REEBOK à partir de la société J.W. Foster and Sons (1895)

1960 : Victoire de Abebe BIKILA au marathon des JO de Rome. Kihachiro ONITSUKA "Si courir pieds nus était devenu une mode j'aurais du mettre la clé sous la porte"



L'offre se développe

1963 : Blue Ribbon Sports par Bill BOWERMAN (entraîneur) et Phil KNIGHT (coureur + école de commerce) : import aux USA des TIGER puis création NIKE en 1972

Pendant tout ce temps, le sport et la course à pied n'est pas à proprement parlé un loisir puisque ce n'est absolument pas grand public.

Seuls les champions et les militaires courent.

Les chaussures de course à pied restent rares et difficile à trouver.

De la course à pied au footing

L'entraîneur Neo Zelandais Arthur Lydiard »invente » le jogging en temps que loisir.

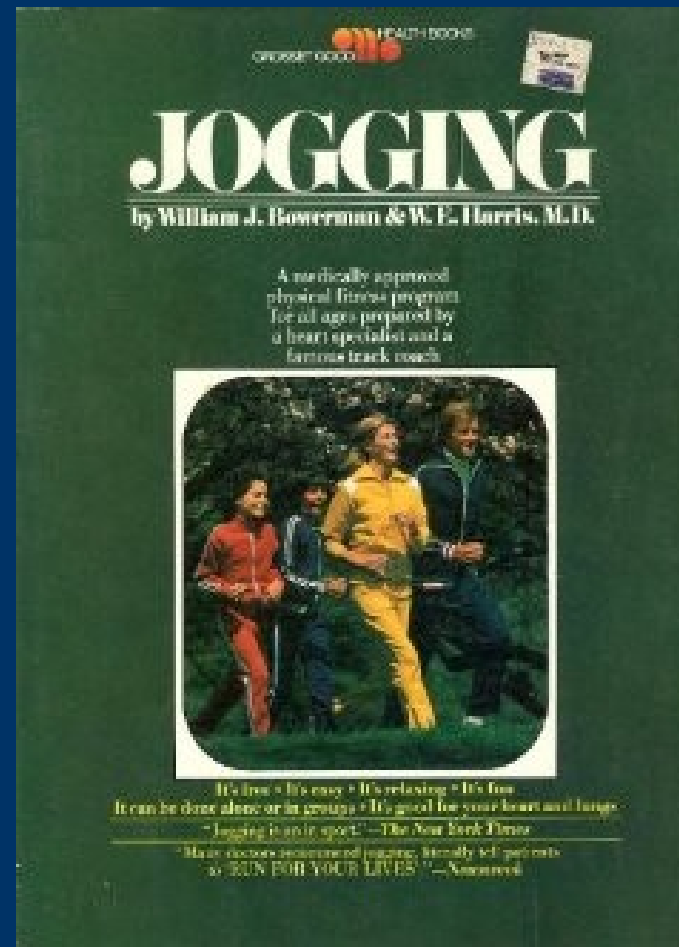
New Zealand Herald en février de 1962, évoque un groupe d'anciens athlètes qui se retrouve une fois par semaine pour courir pour "l'aptitude et la sociabilité" . "Auckland Joggers Club" – première utilisation du nom "jogger" (sens premier secouer).



De la course à pied au footing

Bill Bowerman, (entraîneur d'athlétisme de l'Université de l'Orégon) rencontre Lydiard en Nouvelle-Zélande en 1962.

Publication le livre « Jogging » en 1966, réédité et actualisé en 1967



De la course à pied au footing

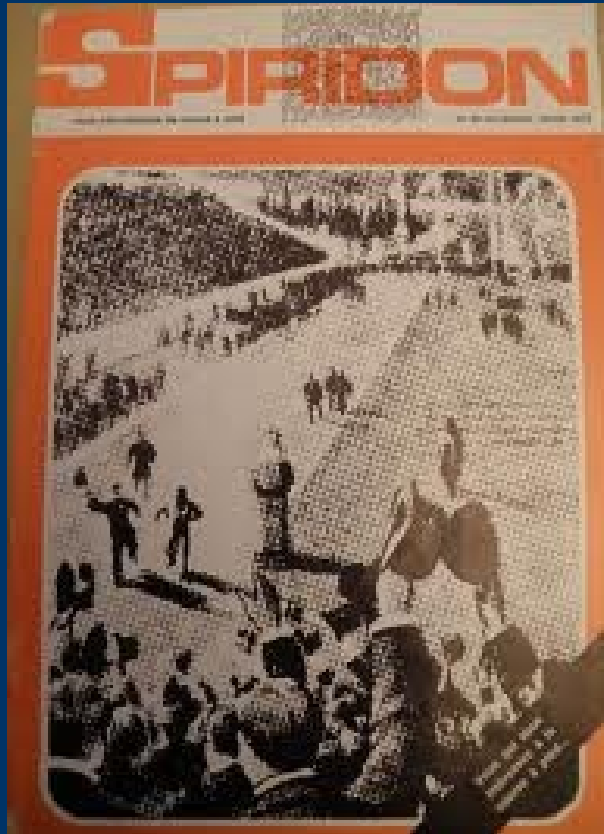


1968 ; Adidas ACHILLE, 1er chaussure de course à pied diffusé à grande échelle.

Adidas considérant que "le footing, ce n'est pas du sport" et mettant en avant les dommages que de telles chaussures risquaient d'infliger aux chevilles et aux genoux, refuse de produire des chaussures "rembourrées" jusqu'à la fin des années 70 (modèle SL réalisé par ADIDAS US)

De la course à pied au footing

1972 : première revue spécialisée sur la course à pied en France, SPIRIDON



De la course à pied au footing

Ceci ne concerne que la marque ASICS (j'ai pas trouvé les infos sur les autres marques)

Dans le milieu des années 60 : NYLON et les renfort synthétique au niveau de la tige

En 1970 augmentation la hauteur de matière sous le talon pour augmenter l'amorti à la demande de son importateur américain. Pour la première fois on demande à la chaussure de se substituer à la technique de course. Ceci aura de nombreuses implications

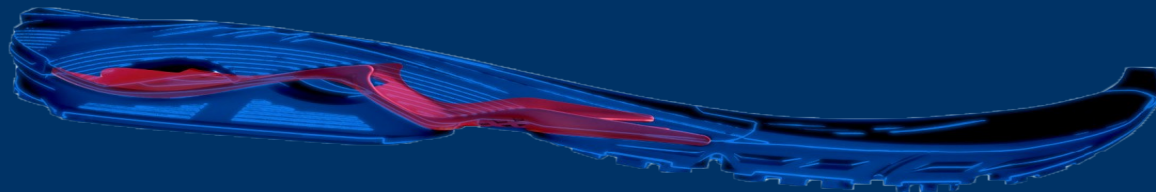
1976 EVA (Ethylèn Vinyle Acétate créé en 1950 par la firme ICI)

L'apparition des concepts

1979 : franck RUDY « NIKE AIR » (brevet déposé pour 20 ans)



1985 : WAVE MIZUNO, généralisation en 1998



1986 : ASICS GEL



L'apparition des concepts

TJRS chez ASICS

1990 : Utilisation de l'EVA pressé moulé

1993 : 1ère Kayano (modèle avec un renfort anti pronation)

1996 : généralisation du mesh 2D, plus léger



L'EXPLOSION DES CONCEPTS

24 concepts différents chez New Balance, 30 chez Adidas... et 45 chez ASICS !

En grande partie marketing.

Sans fondement scientifiques solides prouvés.

Il n'existe pas de protocole de mesure de l'amorti

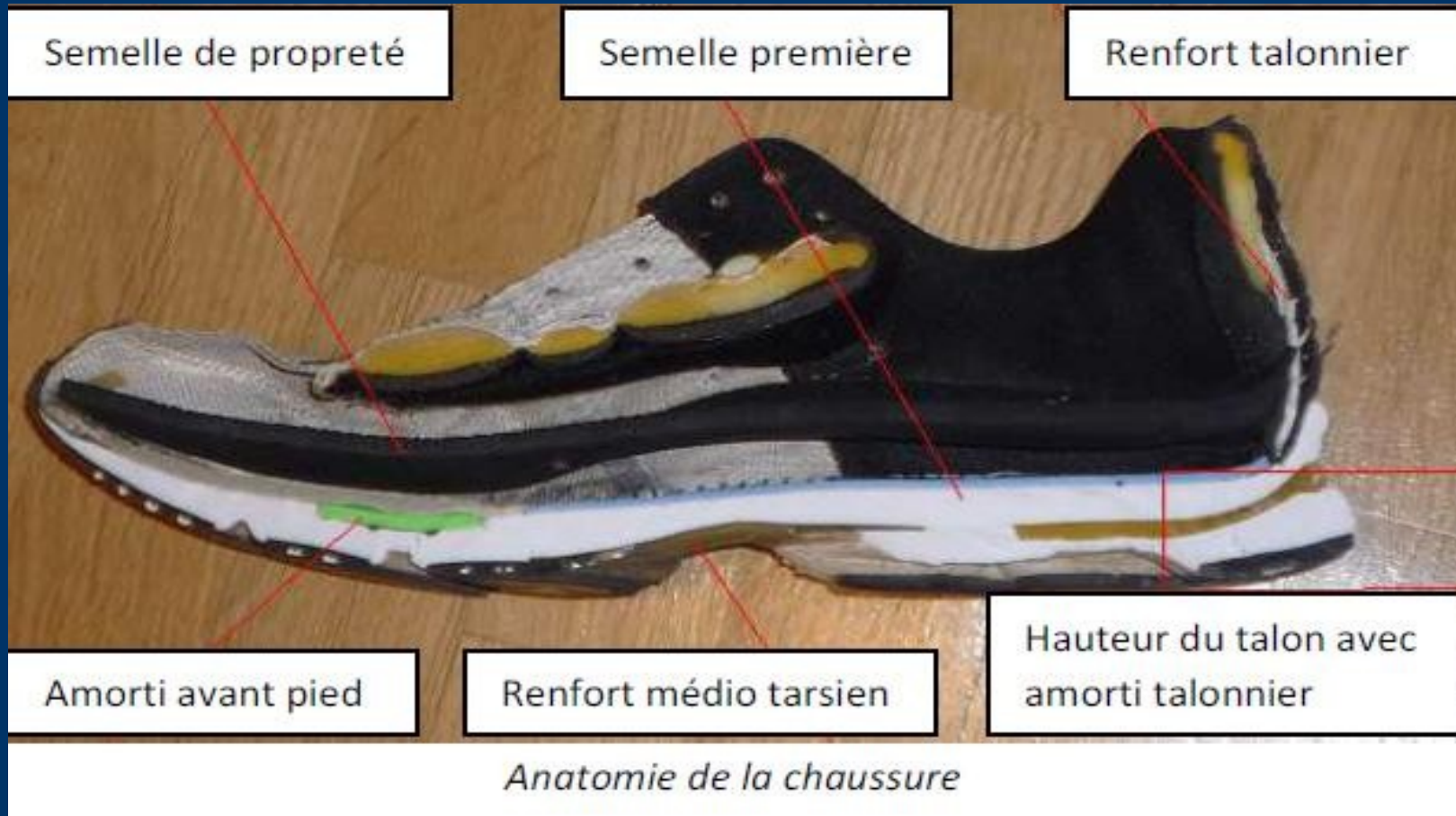


Bilan

La chaussure moderne ne date que de 1970 .Pendant des milliers d'années, on a couru avec des chaussures qu'on qualifierait aujourd'hui de minimalistes, ou même sans chaussure.

- Le développement de la course à pied en tant que loisir, c'est fait grâce au confort proposé par les chaussures à amorti
- En parallèle de l'évolution des chaussures, il y a l'évolution des sols sur lesquels la course à pied est pratiquée. (aujourd'hui c'est majoritairement du macadam.), les modifications de la vie quotidienne, avec une sédentarisation accrue, des mauvaises habitudes posturales...
- Les technologies se substituent à la technique.

La chaussure classique



Source : site internet de David LEURION

+ Première de montage

La tige

C'est la partie supérieure de la chaussure. Elle comprend l'empègne et le contrefort talonnier. Elle doit assurer un chaussant confortable, et maintenir le pied à l'aplomb de la semelle

	confort	Maintien
ADIDAS	Geofit	3 bandes
ASICS	Biomorphic, Personnal Heel Feet	Logo strapping, Asymetrique lacing, Discrete Eye Stay
KALENJI		Weblock
MIZUNO	Dynamotion fit	
NEW BALANCE		N-lock
NIKE	Dynamic Fit ; Dynamic Heel	Flywire

Semelle de propreté

l'interface entre le pied et la chaussure, et assure le confort d'accueil

Amovible pour pouvoir être remplacée par une orthèse plantaire.

Doit retenir la transpiration produite par le pied

En EVA parfois en PU (ortholite) ou une combinaison des 2.

Les petits trous pour gestion de l'humidité et à protéger des petits débris.



L'assemblage

C'est l'opération qui permet de réunir la partie « semelle » avec la tige.

3 techniques principales :

Le montage carte ou stroebel : la tige est cousu sur une semelle en EVA (plus confortable mais plus lourd) ou en textile (plus flexible et plus léger). Puis l'ensemble est collé sur le bloc semelle.

Le montage mocassin : la tige fait le tour du pied, on gagne en flexibilité et en légèreté, et est directement collée sur le bloc semelle.

Il existe aussi un montage combinant les 2, avec en général une carte sur l'arrière du pied et un mocassin sur l'avant



SEMELLE EXTERIEURE :

Elle doit assurer l'adhérence de la chaussure, sans s'user trop vite, tout en restant légère et flexible.

	RESISTANCE	ACCROCHE	LEGERETE
ADIDAS	Adiwear	Traxion ; Continental	Quickstrike
ASICS	AHAR ; AHAR +	Trail Sensor Wet Grip Rubber	Durasponge Duosole
KALENJI	Rublast		
MIZUNO	X10	Wet Traction	G3 SOLE
NEW BALANCE	N-Durance	Tru-Trak	
NIKE	BRS1000		Duralon

SEMELLE INTERMEDIAIRE

La plupart des technologies développées sont à ce niveau. La chaussure assure l'amorti au détriment de la technique de course, ce qui demande l'utilisation de mousse voire d'insert amortissant.

	mousse	Insert arr pied	Insert avt pied
ADIDAS		Adiprène	Adiprène +
ASICS	SpEva Solyte	GEL	GEL
KALENJI		CS	CS ; In Bar
MIZUNO	AP ; AP+	VS1	VS1
NEW BALANCE	Ccap ; Acteva (lite ; ultralite) ; absorb FL ; RevLite	Absorb + absorb SBS = Absorb DTS	Absorb ; absorb SBS
NIKE	Phylon ; Plylite ; Cushlon ; Lunar	Air (encapsulé, zoom, max, Tn)	Air (encapsulé , zoom)

Amorti

Dureté des mousses ; MIZUNO 55 shore

ASICS craddle 53/Semelle 48/Duomax 65

Insert plus durable que EVA

Attention à la qualité des mousses



SEMELLE INTERMEDIAIRE

Du fait de l'amorti, de la hauteur de talon et d'une technique déficiente, il a fallu stabiliser le pied.

	Stabilité	Contrôle	Arche médio pied
ADIDAS		Promoderator	torsion
ASICS	Craddle (stability , inner, dynamic)	DuoMax	Trusstic et ses dérivés...
KALENJI		Bipron	Arkstab
MIZUNO	Wave	Wave asymétrique ; double eventail	Wave
NEW BALANCE	N-fuse	TS2, Médial Post ; Stability Core	Stability Web, Extended Web, T beam...
NIKE	Lunar Dynamic Support		Archbridge

Le renfort « anti pronation »

Classiquement on classe les coureurs selon 3 catégories ; les universels ou neutre (40 à 50%) les pronateurs (40 à 45%) et les supinateurs (5 à 10%)

pas de protocole fixe normé pour déterminer ce classement,

Et la foulée évolue avec la vitesse, la fatigue, le chaussage...

KNAPIK 2009 montre que de choisir le type de chaussure (motion control / stability / cushioned) par rapport à l'empreinte plantaire ou au type d'arche (2010) n'a pas d'incidence sur les blessures

Knapik JJ et al., Injury reduction effectiveness of selecting running shoes based on plantar shape, Journal of Strength and Conditioning Research 2009; 23(3): 685-97.

Knapik JJ et al., Effect on injuries of assigning shoes based on foot shape in air force basic training, American Journal of Preventive Medicine 2010; 38 (1 Suppl):S197-211.

Le renfort « anti pronation »

IL n'y a pas non plus de corrélation entre la pronation ou la rotation tibiale interne et la fréquence des blessures

(2009-Barton, 2009-Zammit, 2008-Grau, 2008-Donoghue, 2008-Srcevic, 2007-Wilson, 2006-Cheung, 2005-Hreljac, 2005-Knutson, 2002-Gurney, 2001-Nigg, 2000-Hreljac, 2000-Razegi, 1998-Hintermann, 1997-Wen, 1997-Stergiou, 1994-Hintermann)

La pronation dynamique est parfaitement normale ! Notre pied peut être assimilé à un ressort, plus ou moins tendu ou distendu.

La chaussure ne doit pas non plus augmenter la pronation dynamique.

Une hyper pronation peut-être pathologique. Celle ci ne sera pas déterminé par une angulation mais par l'apparition d'une douleur.

Le renfort « anti pronation »

Le renfort « anti pronation » n'a jamais modifié directement la pronation du pied dans la chaussure mais l'angle entre jambe et sol.

Il ne faut pas observer le pied mais le genou pour savoir s'il y a l'existence d'un porte à faux douloureux. (évolution à la réduction du renfort)

Si une correction doit être apportée elle doit l'être en fonction de la morphologie stato–dynamique du coureur (association des postures et structures au niveau des pieds, des genoux et des hanches pendant la course).



SEMELLE INTERMEDIAIRE

Les mousses ayant une vocation amortissante, il faut redynamiser la phase de propulsion. La technique de la chaussure prend de plus en plus le pas sur la technique de course.

	Dynamisme Avant Pied	Système global
ADIDAS		Formotion
ASICS	Propulsion Plate	Impact guidance Système ; Guidance Line ; gender specific (48°/53° ; +2mm ...)
KALENJI	Up Bar	
MIZUNO	Sensor Point	Smoothride ; gender Engineering
NEW BALANCE		
NIKE		Lunar ; Emily

Influence de la chaussure

Ce qui fait l'unanimité :

Aucune étude ne permet pour l'instant de dire la supériorité ou l'infériorité d'un type de chaussure (confort, prévalence des blessures, performances) chez un coureur habitué à utiliser l'une des 2 sortes de chaussures .Par contre tout changement est une source de blessure s'il ne respecte pas une progressivité

Un stress modéré participe aux renforcements des structures.

(ex densité osseuse coureurs > cyclistes (Stewart et Hannan (2000)).

Influence de la chaussure

La chaussure change la biomécanique de la foulée et les séquences d'activation musculaire.

La chaussure nuit à la proprioception et à l'équilibre.

Plus la chaussure est lourde plus la consommation d'oxygène est importante (1% de + pour 100 grammes de +)

Courir pieds nus nécessite environ 5% d'énergie en moins que la course chaussée (Divert 2005 ; Squadrome et Gallozzi 2009)

75 à 80% des coureurs en chaussures maximalistes posent le pied au sol avec une attaque talonnière, ce chiffre tombe à 20% pieds nus (Hasegawa 2007) ce qui montre les capacité d'adaptation du corps humain.

Influence de la chaussure

Pas de preuve que la force d'impact durant la course talon-orteil est responsable du développement de blessures reliées à la course à pied...mais il n'y a pas non plus de preuve de l'efficacité de l'amorti des chaussures à prévenir des blessures.

Chaussé ou non, la force d'impact augmente avec la vitesse de déplacement. La force d'impact n'a aucune incidence sur les blessures en course à pied. C'est La VITESSE de force d'impact (pente de la courbe d'appui) qui est corrélée au risque d'une fracture de stress, que ce soit chaussé ou pieds nus

2011-Zadpoor, 2010-Davis, 2006-Millner, 2006-Dixon, 2005-Zifchock, 2005-Divert, 2005-Dallam, 2005-Hreljac, 2004-Arendse, 2003-Mercer, 2000-Hreljac, 2000-Razeghi, 1995/1997/2010-Nigg, 2010-Liebermann.

Influence de la chaussure

vitesse de force d'impact plus élevée dans un chaussage classique ou pied nus ?

La littérature scientifique ne permet pas de répondre à cette question :

Les études scientifiques de Dickinson-1985; Komi-1987; Lees-1988; Oakley-1988; DeClercq-1994; DeWit-2000; Cole-1995; De Koning-1993; McCarthy-2011; O'Leary-2008 montrent que la course pieds nus augmenterait la vitesse de la force d'impact (ou Vertical Loading Rate), mais aussi d'autres études montrent l'inverse (Lieberman 2010, Divert 2004, Hamill 2011, Squadrone-2009)

La plupart de ces études montrant une augmentation de la vitesse de force d'impact pieds nus sont faites avec des coureurs habitués de courir en chaussures quand les autres sont faites sur des coureurs habitués à la course pieds nus

Influence de la chaussure

IL ressort des études que les coureurs habitués à la course chaussée subissent d'avantage de contrainte au niveau des genoux et des hanches, quand les coureurs habituellement pied nus subissent davantage de contrainte au niveau du pied et de la jambe

McNair Marshall 1994 ; Kerrigan 2009 ; 'Braunstein 2010 ; Shakoor 2006 ; Bergmann 2010 ; Rethnam 2011 ; Hamill 2011, Divert 2004, 1996 Hennig)

La combinaison la moins efficace : diminution de la verticalité du tibia + diminution de la flexion du genou lors du contact + impact talonnier + fréquence de course < 150

Rôle du triceps et du tendon d'Achille (6% d'étirement par rapport à sa longueur d'origine (1,5cm). Restitution de 90% de l'énergie stockée) + arche plantaire .

Que penser du barefoot ? (pratique de la course à pieds nus)

Si elle est possible et pratiquée de puis la nuit des temps, cette pratique ne me paraît pas adapter au monde occidental car elle nécessite pouvoir être en permanence nus pieds.

Le port d'une chaussure de protéger le pied des éléments agressifs, des blessures (dans le sens rupture de continuité) et des infections me paraît préférable.

Une telle chaussure, sans absorption des chocs, distribution des charges et élévation du talon sera appelé chaussure minimaliste

La pratique en chaussure minimaliste n'équivaut pas à la pratique pieds nus mais elle s'en rapproche

LA CHAUSSURE MINIMALISTE



Quels types de chaussures pour quels coureurs ?

1ère Règle d'or : Si je cours régulièrement avec le même type de chaussure , que j'y suis pleinement adapté(e) (=Je ne suis jamais blessé(e)) et que je suis satisfait de mes performances.... je n'ai aucune raison de changer de type de chaussures !

2ème règle d'or : tout changement doit se faire de façon progressive sous risque de blessure (1' par semaine si changement radical)

La suite repose sur les données présentés mais n'a pas de valeur scientifique.

Quels types de chaussures pour quels coureurs ?

On va distinguer 3 familles de chaussures :

Les minimalistes : léger, souple, drop réduit (<4) et une épaisseur de mousse nulle ou faible.

Les maximalistes ; amorti, rigidité, un drop de plus de 8mm, poids élevé.

Entre les 2 : « light training », et modèles dit de transition.

Selon les modèles, les chaussures « racers » sont dans la catégorie light training ou en minimaliste



Quels types de chaussures pour quels coureurs ?

Le compétiteur

Rappel : plus la chaussure est lourde, plus elle réclame de travail musculaire, et que la chaussure influence la biomécanique de la foulée et les séquences d'activation musculaire.

Impossible d'être performant en « racer » si entrainement en maximaliste

La préparation doit se faire principalement avec le modèle utilisé lors des compétition, en général un modèle « racer » **EN RESPECTANT LES REGLES DE PROGRESSIVITE !**

Autres chaussures possibles ponctuellement

Quels types de chaussures pour quels coureurs ?

L'enfant et le débutant :

Techniquement vierge. Quelle foulée pieds nus sur sol dur ?

Si impact talon : chaussures classiques

Si médio ou avant pied et pas d'antécédent de blessure, biomécanique efficace, potentiel d'adaptation suffisant, habitude de chaussage compatible et respect de la progressivité (compter 3 ans pour faire un marathon) : Laisser la possibilité d'acquérir une technique de course plutôt que de remplacer celle ci par les technologies de la chaussure. Une chaussure minimaliste peut-être indiquée.

Si ces critères ne sont pas respectés ou qu'il présente des antécédents de blessure au niveau du pied ou de la jambe postérieure, ou si la progressivité ne peut être respectée l'utilisation d'une chaussure light training semble préférable.

Si les antécédents de blessure sont au situé au niveau du genou ou au dessus, une chaussure minimaliste peut-être indiquée.

Quels types de chaussures pour quels coureurs ?

Le coureur récréatif :

PAS DE RAISON DE MODIFIER SES HABITUDES S'IL N'Y A PAS DE BLESSURE ET QU'IL SE SATISFAIT DE SES PERFORMANCES

Pour améliorer les performances : voir le tableau pour le compétiteur, en diminuant graduellement les technologies de la chaussure jusqu'à arriver à une chaussure racer... si les antécédents le permettent

Quels types de chaussures pour quels coureurs ?

Dans quels autres cas utiliser une chaussure classique ?

En cas de :

Apparition d'une douleur de la chaîne postérieure (mollet, tendon d'Achille, tibia postérieur, fascia plantaire) en plus de l'appareillage par orthèses

métatarsalgie ou un syndrome du coussinet graisseux (talalgie) chronique qui ne répond pas au traitement conservateur et à l'approche par adaptation tissulaire.

traumatisme ou arthrose engendrant un pied pathologique

diabète avancé(e) ou de neuropathies périphériques importantes.

Déficit de force dans le triceps sural

Quels types de chaussures pour quels coureurs ?

Dans quels autres cas utiliser une chaussure classique ?

Dès lors que la technique de course ne permet pas de tenir la distance.

avant pour faire marathon qualif 30km, maintenant distance « démocratique », sans parler des ultra trails (terrains très accidentés, sols agressifs (pierrier), difficulté de perception des reliefs la nuit.

SOURCES

Site internet des marques

"Sport Business ; Adidas, Puma... la guerre des logos" de Barbara SMIT
(Presse de la Cité)

« Footsteps », magazine de la Fédération internationale des podologues,
summer 2011 :
<http://www.lacliniqueducoureur.ca/medias/maillinglist/footsteps-summer-2011-barefoot-a-2.pdf>

lacliniqueducoureur.com ; volodalen.com

La plupart des articles peuvent être retrouvés sur PUBMED.gov (en anglais)

Knapik JJ et al., Injury reduction effectiveness of selecting running shoes based on plantar shape, Journal of Strength and Conditioning Research 2009; 23(3): 685-97.

Knapik JJ et al., United States Army physical readiness training: rationale and evaluation of the physical training doctrine, Journal of Strength and Conditioning Research 2009; 23(4): 1353-62.

Knapik JJ et al., Effect on injuries of assigning shoes based on foot shape in air force basic training, American Journal of Preventive Medicine 2010; 38 (1 Suppl):S197-211.

Pour aller plus loin

- Wegener C et al., Effect of children's shoes on gait: a systematic review and meta-analysis, *Journal of Foot and Ankle Research* 2011; 4(1): 3
- Lohman EB et al., A comparison of the spatiotemporal parameters, kinematics, and biomechanics between shod, unshod, and minimally supported running as compared to walking, *Physical Therapy in Sport* 2011; 12(4): 151-163
- Murley GS et al., Effect of foot posture, foot orthoses and footwear on lower limb muscle activity during walking and running: a systematic review. *Gait and Posture* 2009; 29(2): 172-87.
- Squadrone R et al., Biomechanical and physiological comparison of barefoot and two shod conditions in experienced barefoot runners. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 2009; 49(1): 6-13.
- Lieberman DE, Venkadesan M, Werbel WA et al. Foot strike patterns and collision forces in habitually barefoot versus shod runners. *Nature* 2010;463(7280):531-535.
- Hasegawa H, Yamauchi T, Kraemer WJ. Foot strike patterns of runners at the 15-km point during an elite-level half marathon. *J Strength Cond Res* 2007;21(3):888-893.
- van Gent RN, Siem D, van Middelkoop M, et al. Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *Br J Sports Med* 2007;41(8):469-480.
-
-

- Nigg B. Biomechanical considerations on barefoot movement and barefoot shoe concepts. *Footwear Sci* 2009;1(2):73-79.
- Robbins SE, Hanna AM. Running-related injury prevention through barefoot adaptations. *Med Sci Sports Exerc* 1987;19(2):148-156.
- Warburton M. Barefoot running. *Sportscience* 2001;5(3). Available at <http://sportsci.org/jour/0103/mw.htm>.
- Squadrone R, Gallozzi C. Biomechanical and physiological comparison of barefoot and two shod conditions in experienced barefoot runners. *J Sports Med Phys Fitness* 2009;49(1):6-13.
- Divert C, Mornieux G, Baur H, et al. Mechanical comparison of barefoot and shod running. *Int J Sports Med* 2005;26(7):593-598.
- Divert C, Mornieux G, Freychat P, et al. Barefoot-shod running differences: shoe or mass effect? *Int J Sports Med* 2008;29(6):512-518.
- Kerrigan DC, Franz JR, Keenan GS, et al. The effect of running shoes on lower extremity joint torques. *PMR* 2009;1(12):1058-1063.
- Ryan M, Fraser S, McDONALS K, Taunton J. Examining the degree of pain reduction using a multielement exercise model with a conventional training shoe versus an ultraflexible training shoe for treating plantar fasciitis. *Phys Sportsmed* 2009;37(4):68-74.
- Ryan MB et al., The effect of three different levels of footwear stability on pain outcomes in women runners: a randomised control trial, *British Journal of Sports Medicine* 2011; 45(9): 715-21.
-
-

LES POINTURES

Historiquement, il existe 3 types de pointures :

Le pointure française : Elle correspond à la taille en « point de Paris » soit 6,66 mm. Etant donné l'intervalle entre 2 pointures, les ½ pointures ne sont pas indispensables pour trouver chaussure à son pied. $\text{Taille [cm]} = (\text{Taille Fr} \times 0,666) - 1$ ou à l'inverse, $\text{taille (fr)} = (\text{taille [cm]} + 1) / 0,666$

La pointure anglaise : Elle correspond à la taille en 1/3 de « pouce » soit 8,46mm. La grille part du 0 (la pointure 15 du point français) et va jusqu'au 13,5 (soit le 32 et demi en point français) et recommence au 1 (33 en point français) jusqu'au 15 (50 en point français). L'intervalle étant plus grand, les demi pointures ont vite été adoptées.

(La pointure US correspond à la taille anglaise, à laquelle on ajoute 1 pour les pointures femme, et 0,5 pour les pointures homme.)

La norme ISO internationale est le mondo point : ça correspond à la taille en mm. Aujourd'hui les fabricants taillent tous les 5mm (soit à peu près la ½ pointure anglaise), après chacun utilise sa règle d'arrondi

Fr	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
Cm	22,9	23,6	24,3	24,9	25,6	26,3	26,9	27,6	28,3	28,9	29,6	30,3

LES LARGEURS

Les fabricants font aussi certains modèles en différentes largeurs. Elles sont indiquées par un système de lettre :

Largeur A => Chaussure très étroite

Largeur B => Largeur standard pour les femmes

Largeur D => Largeur standard pour les hommes

Largeur E => Chaussure large

Largeur EE => Chaussure très large

Pourquoi on ne trouve pas plus de largeurs et de demi pointures ?

Une chaussure nécessite d'être fabriquée sur une forme, et d'avoir une semelle adaptée à sa longueur. Une paire de forme coûte 30 €, et il faut de 10 à 30 paires par pointure pour mettre sur la chaîne de fabrication. Un moule de semelle coûte environ 3000 €, par pointure. La taille MONDO permet d'économiser 2 tailles dans les assortiments par rapport à la demi pointure anglaise.