



Table des matières	Page
Avant-propos, Introduction	1
Objectiv	3
Anatomie	3
Motricité sensorielle	4
Stabilité corporelle	4
Observation de la stabilité	5
Exercices de stabilisation	7
Conclusion, bibliographie, impressum	8

## Stabilité corporelle dans la pratique du ski de fond

### Avant-propos

**Riet R. Campell, directeur SSSA**

La stabilité active et passive dans le tronc (corps), l'équilibre et l'agilité sont essentiels pour pratiquer une discipline sportive quelconque avec plaisir. C'est donc aussi le cas pour le télémark et le ski de fond, deux disciplines dans lesquelles le talon est libre. Lorsque les capacités sont proportionnelles au défi, que le corps et l'esprit ne font qu'un, que la concentration est absolue, qu'il n'existe aucune gêne, que le temps n'est plus perceptible et que les résultats sont apparents, nous ressentons un bien-être total. Nous sommes alors en état de flow. Moi, par exemple, je suis en état de flow lorsque je pêche, car, à ce moment-là, toutes ces conditions sont remplies.

Quand as-tu ressenti pour la dernière fois une sensation de flow?

**Andri Poo, directeur suppl. SSSA**

Les deux thèmes abordés dans cette édition d'Academy n'ont, à première vue, rien en commun. Néanmoins, la mise en relation de la perception émotionnelle et sentimentale avec l'analyse technique est particulièrement intéressante, notamment pour les moniteurs. En tant que moniteurs de sport de neige, notre objectif est de permettre à nos élèves de vivre des moments de bonheur. Ces moments de bonheur et le succès sont atteints bien plus facilement avec de bonnes aptitudes techniques, peu importe sur quel engin. Ainsi, grâce à un savoir technique plus étendu, les moniteurs peuvent influencer directement leurs élèves et leur état de flow. Les conseils précis et une glisse plus fluide exigeant moins d'effort permettent à l'élève d'atteindre son état de flow plus rapidement.

### Introduction

**Jürg Marugg, chef de discipline ski de fond SSSA**

Pour bon nombre de skieurs, les sentiments de bonheur et légèreté constituent la meilleure motivation pour vraiment s'intéresser au contexte dans lequel ils exécutent leurs mouvements. De plus, une bonne stabilité corporelle est nécessaire pour effectuer des mouvements harmonieux et dynamiques. Il vaut donc la peine d'investir de l'énergie à les étudier.

## 2 Stabilité corporelle dans la pratique du ski de fond

### Objectiv

Les notions de base relatives à l'anatomie et à la stabilité corporelle dans la pratique du ski de fond sont présentées aux moniteurs de manière utile. Sur la base de critères d'observation, ils peuvent évaluer la stabilité de leur élève et le conseiller à l'aide d'exercices ciblés.

### Anatomie

Ici sont décrits les principes de base et les définitions relatives à la stabilité corporelle dans la pratique du ski de fond. Chaque articulation est stabilisée par l'appareil capsulo-ligamentaire et des muscles courts et profonds.

**Tronc/colonne vertébrale:** le tronc inclut la colonne vertébrale, les côtes et le bassin. Les mouvements rotatifs ainsi que ceux vers l'avant et l'arrière se concentrent surtout sur le thorax. Les mouvements latéraux, par contre, ont lieu en particulier dans la partie lombaire. Un tronc stable est une condition essentielle dans la pratique du ski de fond. En effet, il constitue le centre pour les mouvements des bras et des jambes.

**Bassin et hanches:** le bassin joue un rôle de transmission des forces entre la colonne vertébrale, les hanches et les jambes. L'étendue des mouvements et la stabilité de l'articulation coxo-fémorale se manifestent de différentes manières dans la pratique du ski de fond.



Image 1: abduction, adduction, rotation interne, rotation externe de l'articulation coxo-fémorale



Image 2: flexion et extension de l'articulation coxo-fémorale

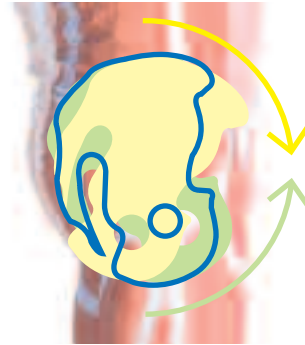


Image 3: mouvements de la hanche

**Genou:** le genou peut se plier sur deux axes. Outre le fléchir et l'étirer, on peut donc aussi, lorsqu'il est un peu plié, effectuer une légère rotation vers l'intérieur ou vers l'extérieur.

**Pied:** les mouvements du pied s'effectuent principalement par le biais de la cheville. La partie supérieure de la cheville permet de fléchir et étirer le pied. La partie inférieure permet d'effectuer des mouvements rotatifs et de lever et baisser les parties extrinsèques et intrinsèques du pied.

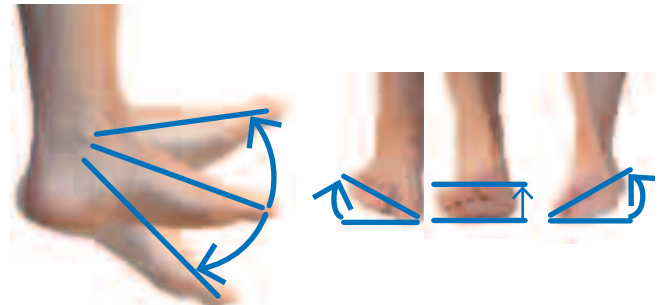


Image 4: mouvements de la cheville

La voûte longitudinale et la voûte transversale sont stabilisées par la musculature plantaire.



Image 5: voûte longitudinale (A) et voûte transversale (B)

### Motricité sensorielle

La motricité sensorielle est la relation entre les muscles et le système nerveux.

Les conditions principales pour l'apprentissage idéal de mouvements sont une bonne perception des sens.

Lorsque nous effectuons des mouvements connus, nous ne contrôlons pas notre corps de façon consciente. Nombreux sont les mouvements effectués automatiquement et adaptés en fonction de l'expérience. Alors que nous apprenons un nouveau mouvement, les étapes individuelles ne sont pas encore coordonnées et nos réflexes et temps de réaction, ralentis. Cela peut conduire à des accidents.

La base pour toute stabilisation musculaire optimale des articulations dans le cadre de mouvements statiques et dynamiques coordonnés est une bonne perception. Si nous ne percevons pas par la vue, l'ouïe ou nos organes responsables de l'équilibre, mais par nos petits récepteurs, par exemple les propriocepteurs dans nos muscles et articulations, on parle alors de proprioception. La proprioception fait partie de la motricité sensorielle. Son apprentissage améliore notre sensibilité profonde, notre stabilité, notre équilibre et, par conséquent, notre activité musculaire.

La perception visuelle joue un rôle central dans la perception de soi-même, en particulier des articulations. Quand nous fermons les yeux, nous entraînons notre perception des mouvements.

### Stabilité corporelle

Pour une stabilisation saine et efficace, une stabilité active et passive préalable est essentielle.

#### Stabilité passive

Les ligaments tendus ont une fonction stabilisatrice sans force musculaire. Si nous manquons de stabilité passive, par exemple en raison d'une surextension des ligaments, ceci doit être compensé par une stabilisation musculaire efficace.

#### Stabilité active

Les muscles stabilisateurs travaillent indépendamment de nos mouvements et de manière instinctive. Lorsque nous prenons ou maintenons une position à la force de nos muscles, nous parlons de stabilité active. Si la stabilisation musculaire est faible, les structures passives telles que les ligaments et les os sont plus sollicitées. L'effondrement médial du genou décrit un phénomène typique survenant lorsqu'on se tient sur une jambe et qui met en exergue l'absence d'une stabilité dynamique de la jambe d'appui: il s'agit d'un affaissement du côté opposé du bassin, une sorte de rotation vers l'intérieur de la hanche, une angulation du genou et un affaissement



Image 6: effondrement médial (Bizzini)

de la voûte plantaire longitudinale. Ce défaut peut provenir d'une stabilisation insuffisante dans les articulations.

#### Stabilise la position dynamique

Le centre de gravité se situe au-delà de la surface de soutien et l'action de lever ou de baisser s'effectue par le biais de mouvements coordonnés.

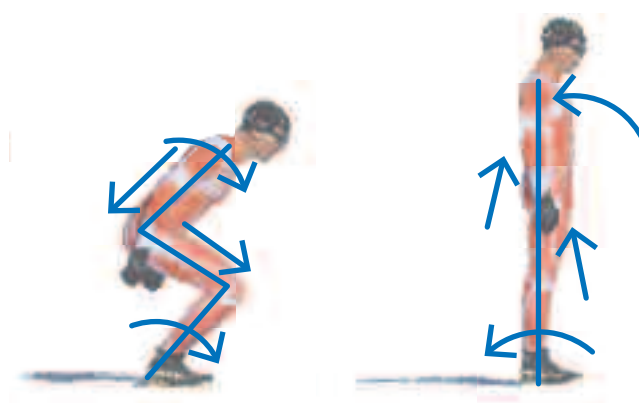


Image 7: abaissement et redressement coordonné (Bizzini)

#### La stabilité renforce la sécurité

Une meilleure stabilité corporelle favorise le contrôle des mouvements et réduit ainsi le risque de blessure, renforçant ainsi notre sens de la sécurité et notre bien-être lorsque nous pratiquons le ski de fond.

### Equilibre

Le centre de gravité corporel (CGC) d'un être humain se tenant debout se situe plus ou moins au niveau du nombril. Plus le CGC est haut, plus il est difficile de maintenir l'équilibre. L'implication du poids corporel dans le travail des bras et des jambes (impulsion forte) signifie que le CGC est haut durant la glisse. S'il se situe au-delà de la surface d'appui (SA), la force musculaire nécessaire pour maintenir l'équilibre est minime.



Image 8: en équilibre grâce à un CGC élevé



Image 9: surface d'appui (SA)

### Observation de la stabilité

L'observation et l'évaluation optimale de la stabilité s'obtiennent par une observation frontale et latérale du skieur.

### Observation frontale du skieur

#### Déplacement du poids corporel avec tronc stable

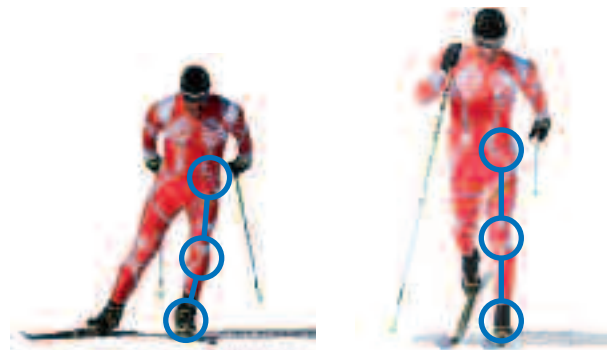


Image 10: tronc stable dans l'axe pied-genou-hanche

Après le déplacement du poids, le skieur devrait tourner les yeux, la tête et le tronc dans la direction de glisse. Ainsi apparaît l'axe pied-genou-hanche. Si le skieur ne peut pas suffisamment stabiliser son tronc (trop penché en avant ou en arrière) et ne réussit pas à maintenir son équilibre au-dessus des skis, la phase de glisse est inévitablement raccourcie. Si le CGC dépasse latéralement la surface d'appui et que la position des skis n'est pas corrigée, la chute est inévitable.

### Hanche stabilisée

Le positionnement à angle droit du bassin durant la glisse facilite la stabilisation et évite ainsi une angulation du genou.



Image 11: hanche à angle droit, rotation externe

### Stabilisation de la jambe d'appui

Afin de garantir un transfert optimal du poids corporel sur le ski, l'axe pied-genou-hanche se situe, vu de devant, au-dessus du ski: l'alignement du genou avec la pointe du ski est le point de référence. Il faudrait éviter d'avoir les jambes en X. Afin de stabiliser l'axe en question, tous les groupes musculaires de la jambe doivent travailler de façon coordonnée. Une mauvaise coordination intra/inter-musculaire et des ligaments instables (articulations trop souples) empêchent l'exécution optimale des mouvements: angulation de la jambe.



Image 12: rotation interne de la hanche, angulation du genou

Si un skieur souffre d'une voûte longitudinale instable et s'il ne peut pas compenser ce déficit par sa musculature, il s'appuie davantage sur la carre et glisse donc moins bien. S'il doit effectuer souvent cette procédure de compensation musculaire comme c'est le cas dans le ski de fond, cela peut entraîner une surcharge de la musculature tibiale interne. Des phénomènes similaires peuvent survenir au niveau du genou et de la hanche.

### Influence du mouvement des bras

Le mouvement des bras peut avoir une influence négative sur l'équilibre, notamment en cas d'alignement inégal, c'est-à-dire lorsque les bras sont rapprochés à l'avant du corps ou écartés à l'arrière du corps.

### Influence du relèvement de la hanche

Après le transfert de poids, la jambe soulagée est trop levée. Ceci peut s'expliquer par une stabilité corporelle insuffisante et entraîner une perte d'équilibre.



Image 13: relèvement excessif de la jambe

### Observation latérale du skieur

#### Position assise

Le skieur doit être en équilibre et faire preuve de courage et de sécurité pour éviter de se mettre en position assise.



Image 14: éviter la position assise

#### Position dressée

Pour être totalement droit et stable sur les skis, il faut coordonner toute la musculature arrière ainsi que les muscles d'extension du genou. Ainsi, le skieur va à l'encontre de la gravité et peut se redresser. Il redresse donc le tronc à l'aide des muscles extenseurs et étire ses hanches à l'aide des muscles fessiers et antérieurs de la cuisse.



Image 15: corps dressé et stable

Si ces muscles sont trop faibles ou mal coordonnés, le skieur reste en position assise et ne peut donc pas avancer.

### Exercices de stabilisation

Les exercices suivants favorisent la perception spécifique et le renforcement de la stabilisation. Il est recommandé de les effectuer d'abord de façon statique (sans mouvement), puis de façon dynamique (en mouvement) et finalement de façon réactive (avec contraction musculaire préalable).

#### Aides

Les aides suivantes facilitent la perception:

- visualisation/métaphores
- barre, caisse (poids supplémentaire d'env. 3 kilogrammes)
- tissus (env. 50x50 cm), peut être emporté partout, utilisation multiple
- plateau de service
- ballons de différentes tailles

#### Variations

- chaussures ouvertes
- yeux fermés

Autres informations:

Principe de variation, pages 64–67, volume 4.

### Tension corporelle

#### Exercice: pompe à air

Inspirez lorsque vous balancez vos bras en avant et expirez lorsque vous balancez les bras en arrière.



Image 16: inspirer et expirer de façon consciente

Objectif: perception concrète de la tension corporelle par la respiration.

### Stabilité du tronc (colonne vertébrale, bassin)

Il s'agit d'utiliser le tronc comme élément de contre-appui stable lors de la flexion et de l'extension des jambes.

#### Exercice: équilibriste

Tenez une barre ou une caisse (résistance) devant vous pendant que vous glissez sur vos skis.



Image 17: exercice de stabilité à l'aide d'une barre ou d'une caisse

Objectif: maintien stable du tronc durant le transfert de poids et la poussée. Le poids supplémentaire vous permet de ressentir la stabilité de votre colonne vertébrale.

Autres informations:

Poussée efficace de la jambe, page 81, volume 4.

### Stabilité de la hanche

La position optimale des hanches favorise le travail des jambes.

#### Exercice: la croix suisse

Il s'agit d'effectuer des rotations de la hanche dans différentes directions.



Image 18: rotation interne des hanches

Objectif: perception de la position de votre hanche et de ses mouvements.

Autres informations:

Exercice «la croix suisse», page 98, volume 4.

### Stabilité du genou

Lors du transfert de poids sur une jambe, le genou et la jambe doivent être stables.

#### Exercice: la statue

Fléchissez le genou en position debout et restez figé telle une statue. Le genou indique la direction de glisse/du ski.



Image 19: genou orienté vers l'extérieur

Objectif: amélioration de l'alignement et de la stabilisation du genou.

Autres informations:

Imitation de mouvement, page 77, volume 4.

### Stabilité du pied

Des chevilles fortes et stables sont essentielles pour maintenir les skis à plat et pour garantir le transfert de force d'un ski à l'autre lors de la poussée.

### Voûte plantaire longitudinale et transversale

#### Exercice: les griffes de chat

Tenez-vous debout sur les skis à plat et fléchissez et étendez vos doigts des pieds telles les griffes d'un chat et transférez votre poids du bord interne vers le bord externe du pied et de l'avant-pied vers le talon.



Image 20: flexion des doigts des pieds

Objectif: amélioration de la perception des tensions dans le pied grâce aux contrastes.

Autres informations:

Tensions dans le pied, page 80, volume 4.

### Partie inférieure de la cheville

#### Exercice: former un 8

Ouvrez vos chaussures et effectuez un 8 afin de renforcer la prise de carre vers l'intérieur ou l'extérieur.

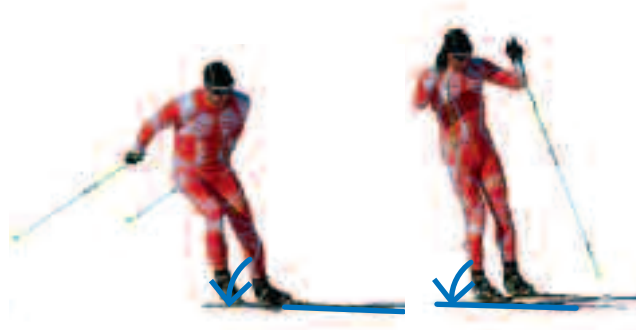


Image 21: stabilité du pied lors de la prise de carre

Objectif: variation du positionnement des pieds.

Autres informations:

Carres, page 44, volume 4.

### Partie supérieure de la cheville

#### Exercice: pas fléchis

Faites des pas en fléchissant fortement vos chevilles.

Objectif: amélioration de la flexion de la cheville et renforcement dynamique de la stabilité.



Image 22: flexion de la cheville

Autres informations:

Imitation de mouvement, page 77, volume 4.

## Conclusion

### Andri Poo, directeur suppl. SSSA

L'observation consciente et l'évaluation structurée dans le domaine technique, mais aussi émotionnel, assurent au professeur de sports de neige le soutien optimal de ses hôtes. A cet effet, le professeur doit disposer, entre autres, de connaissances techniques solides. Le sujet traité, «Stabilité du corps dans le ski de fond», approfondit la thématique de la stabilité, essentielle en ski de fond.

A la différence des disciplines du ski, du snowboard et du télémark, qui permettent, grâce à l'inclinaison, de descendre une pente même privé d'une technique excellente, le ski de fond, clairement, profite d'une meilleure technique: celle-ci implique en effet avancer avec moins de résistance et, plus simplement, apprécier ce sport davantage.

De plus en plus, les émotions gagnent en importance, et notre profession n'échappe pas à cette tendance; de nouvelles offres sont ainsi créées, reléguant l'enseignement classique au second plan. Toutefois, ne perdons pas de vue les aspects techniques de notre discipline. C'est particulièrement dans le domaine du ski de fond que nous sommes en mesure d'encourager nos hôtes de manière significative, par des conseils techniques spécifiques.

Je suis convaincu que cet Academy constitue un résumé précieux des principes majeurs du ski de fond, ainsi que le gage d'un enseignement équilibré.



## Bibliographie

Bizzini M, Sensomotorische Rehabilitation nach Beinverletzungen. 2000.

Hauser-Bischof C, Schulterrehabilitation in der Orthopädie und Traumatologie. 2003

Müller, Stephan / Gadiant, Vali / Semadeni, Renato / Marugg, Jürg / Bonny, Michel / Berther, Aldo / Steiner, Jan (2010): série de manuels «Enseignement des sports de neige en Suisse». Belp: Association Swiss Snowsports

Tous les manuels de formation de SWISS SNOWSPORTS et les numéros d'Academy sont disponibles sur: [www.snowsports.ch](http://www.snowsports.ch)

## Impressum

**Responsable de projet** Andri Poo

**Auteurs** Jürg Marugg, Alexandra Nina Schwab, Emanuel Donckels

**Correspondents** Madlaina Walther, Ludwig Tannast, Walter Simeon

**Traduction et relecture française** Monica Altherr

**Coopération graphique et photo** Jürg Marugg, Alexandra Nina Schwab

**Adresse de la rédaction** SWISS SNOWSPORTS, Redaktion, Hühnerhubelstr. 95, 3123 Belp, [info@snowsports.ch](mailto:info@snowsports.ch)

**Mise en page et impression** Südostschweiz Presse und Print AG, Südostschweiz Print, Kasernenstr. 1, CH-7000 Chur, [www.so-print.ch](http://www.so-print.ch)

**Changements d'adresse** A communiquer directement à SWISS SNOWSPORTS, Hühnerhubelstrasse 95, 3123 Belp, [info@snowsports.ch](mailto:info@snowsports.ch)

**Prix** Compris dans la cotisation pour les membres de l'association Swiss Snowsports

**Droits de reproduction** Les photos et les articles publiés dans ACADEMY sont protégés par le droit d'auteur. Toute reproduction ou copie est soumise à l'accord préalable de la rédaction. La rédaction décline toute responsabilité pour les textes et les photos qui lui sont envoyés sans son accord.

**Tirage** 14 500 exemplaires, dont 10 400 en allemand et 3600 en français.