

LE CADRE DE DÉVELOPPEMENT DES HABILITÉS



Révision: Martin Olsen, Norman Kreutz,
Ron LeMaster, Tom Gellie, Josh Foster, Russ Wood,
Kent Carpenter, Guy Hetherington, Otto Kamstra,
Jean-Francois Beaulieu, Jeff Marks, Mark Sedgwick

Last Updated : November 2021

Table of Contents

Introduction	1
Les cadres de référence et les composants	2
Les skis	2
Les mouvements de contrôle	3
Les compétences	3
La combinaison des habiletés	3
La performance en ski	4
Le synchronisme et la coordination	4
La position et l'alignement	5
L'équilibre	5
L'équilibre optimal	9
Les plans de mouvements	9
Mouvement vertical — Plan sagittal	10
Mouvement avant-arrière — Plan sagittal	11
Mouvement latéral — Plan frontal	12
Mouvements de rotation — Plan transversal	12
Les compétences — Le contrôle de la rotation, des carres et de la pression	13
Le contrôle de la rotation	13
Mouvements — Le contrôle de la rotation	16
La force externe	19
Le planté du bâton	19
Les manœuvres actives et passives dans le plan de rotation	21
L'indépendance rotationnelle (séparation)	21
Le contrôle des carres	21
Mouvements — Le contrôle des carres	26
L'inclinaison	28
L'angulation	28
La prise de carres continue/progressive	29
Le relâchement des carres	30
La force de rotation	30
Le contrôle de la pression	30
Les forces appliquées aux skis	31
Les mouvements de contrôle de la pression	31
Les mouvements verticaux	33
L'allègement	35

Introduction

Le cadre de développement des habiletés est un élément du modèle de concepts techniques de l'AMSC. Il est précédé de *La physique du ski* et suivi du *Modèle de performance*.

Faisant suite à *La physique du ski* où étaient présentés le mouvement et les forces régissant la pratique du ski, *Le cadre de développement des habiletés* définit l'interaction entre la neige, les skis et nous. Nous y examinons la façon dont les skis influencent le contrôle de la vitesse, la direction et l'équilibre et la façon dont nous les influençons par les divers mouvements de notre corps.

Le cadre de développement des habiletés est un modèle technique qui établit un ensemble de principes fondamentaux. Il simplifie la complexité du ski, le décompose en éléments fonctionnels et explique la relation entre ces derniers. Il permet de bien comprendre les manœuvres et les mouvements du ski afin d'en faciliter l'apprentissage.

Les trois compétences de base sont le contrôle de la rotation, le contrôle des carres et le contrôle de la pression; nous y faisons appel à chaque virage et sur tous les terrains. Le cadre est suffisamment vaste pour permettre de décrire tous les résultats par une combinaison de ces compétences.

Le cadre de développement des habiletés permet de définir ce qu'un skieur FAIT avec ses skis et la FAÇON dont il doit se mouvoir pour obtenir des résultats. Utilisez le cadre de développement des habiletés comme guide pour évaluer et développer les compétences des skieurs, concevoir des tâches et des plans de cours pour vos apprenants et améliorer votre propre performance et compréhension du ski.

Le ski est une activité complexe; des manœuvres précises produiront des résultats précis. Le fait de décomposer la pratique du ski en éléments simples permet de clarifier et de comprendre ce beau sport.

Les cadres de référence et les composants

Nous explorerons d'abord les concepts et les composants du cadre ainsi que les relations entre eux qui sont essentiels pour comprendre le matériel dans son ensemble. Ces concepts et composants fournissent le contenu, le sens et le contexte du cadre.

Les lois de la mécanique newtonienne régissent élégamment le mouvement, car la neige exerce une pression sur nous! La direction, la vitesse et le momentum sont soumis à ces lois. La maîtrise de l'interaction entre nos skis et la neige nous permet d'exploiter les forces exercées par le mouvement.

Le cadre aborde à la fois les skis et les mouvements avec lesquels nous pouvons contrôler les skis.

Les skis

Nos bottes et nos skis sont les outils de choix pour maîtriser les forces exercées par le mouvement et obtenir les résultats souhaités. La neige exerce une pression sur nous. En maîtrisant précisément l'interaction entre nos skis et la neige, nous pouvons contrôler nos mouvements.

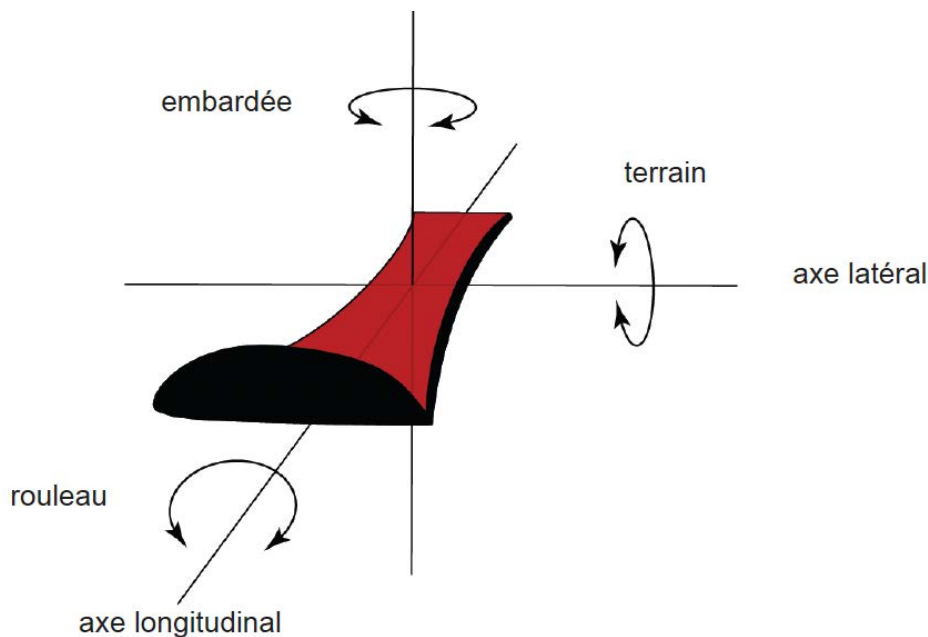
Les skis sont le véhicule de contrôle; ils nous fournissent le moyen d'aller où nous voulons, à la vitesse que nous souhaitons.

La distinction des façons dont les manœuvres de contrôle des skis déterminent les résultats sur la neige fournit un mécanisme puissant pour évaluer les techniques. Le fait de comprendre et d'exprimer la fonction et l'avantage des skis est d'une grande importance pour comprendre le cadre de développement des habiletés et le ski en général.

Nous contrôlons les skis en y exerçant des rotations, des basculements et de la pression. La combinaison de ces manœuvres détermine l'orientation des skis et leur degré d'adhérence.

Nous définissons la relation entre la neige et le ski le long des axes longitudinal, latéral et vertical de ce dernier. Nous avons une incidence sur cette relation principalement grâce à notre contrôle du ski dans l'angle de conduite, dans l'angle de carre et dans l'angle de la plate-forme.

Figure 1. Axes des skis



Les mouvements de contrôle

Les skis ne constituent que la moitié de cette équation de cause à effet. L'autre moitié est constituée des mouvements que nous employons pour contrôler les skis.

La notion de mouvement de contrôle fait référence à l'alignement de notre corps et de nos mouvements. Les skis sont notre base de support (BS). Cette combinaison d'alignement et de mouvements nous permet de contrôler la relation entre notre base de support (BS) et notre centre de masse (CM), c'est-à-dire notre **équilibre**.

La relation du ski avec la neige constitue l'« effet », et nos mouvements en sont la « cause ». Prenez le temps de réfléchir au paragraphe ci-dessus; ces concepts sont au cœur du cadre de développement des habiletés.

Les mouvements de contrôle se répartissent en quatre catégories : les mouvements de rotation, les mouvements avant-arrière, les mouvements latéraux et les mouvements verticaux.

Les compétences

Les compétences sont fondées sur trois éléments essentiels de contrôle des skis : le contrôle par la rotation, le contrôle par les carres et le contrôle par la pression.

Chacune des compétences nécessite la manœuvre des skis ainsi que les mouvements pour la mettre en œuvre. Il est absolument essentiel de comprendre la distinction et la relation entre ces composants liées dans une relation de cause à effet. Chaque élément de la technique de ski peut en fin de compte être évalué selon la manière dont il influe sur l'interaction du ski avec la neige.

Le contrôle par la rotation :

- La rotation des skis autour de leur axe vertical (skis).
- L'application d'une force de virage ou de torsion sur les skis (mouvement).

Le contrôle par les carres :

- La rotation des skis autour de leur axe longitudinal (skis).
- La prise de carres, le basculement ou l'inclinaison des skis par rapport à la surface de la neige (mouvement).

Le contrôle par la pression :

- Il s'agit d'un terme général pour désigner la gestion des forces avant-arrière, entre les skis et à la verticale.

La combinaison des habiletés

L'approche mécaniste décrite précédemment offre un cadre de compréhension technique. Dans la pratique, nous utilisons une combinaison ou un amalgame de ces habiletés de contrôle de la rotation, de la prise de carres et de la pression à chaque virage. Les diverses combinaisons et l'application proportionnelle des habiletés nous permettent d'avoir un contrôle incroyable sur notre performance en ski.

- L'OBJECTIF poursuivi est déterminant pour l'interaction entre le ski et la neige.
- L'interaction entre le ski et la neige dicte les proportions de chacune des habiletés.
- Le dosage des habiletés détermine nos mouvements.

Pensez : qu'est-ce que je veux accomplir? Qu'est-ce que le ski doit faire pour y parvenir? Comment faire pour que le ski fasse ce que je désire?

La performance en ski

Au fur et à mesure qu'un skieur développe ses aptitudes et ses compétences en matière de combinaisons, sa performance en ski et ses capacités générales augmentent.

Les descripteurs que nous avons choisis —dérapiage, conduite et conduite coupée— établissent des points le long d'un continuum de résultats de performance croissante relativement à la trajectoire du ski et à l'interaction avec la neige.

Le spectre de performance couvre toutes les étapes, du dérapage le plus important à l'absence totale de dérapage (le virage coupé, qui est d'une polyvalence limitée, mais tout à fait exaltante). Le mécanisme d'action de virage pour le dérapage est le survirage, où le talon du ski glisse davantage ou plus vite que la spatule à mesure que le ski avance.

Les skieurs débutants ont un dérapage considérable dans leurs virages; au fur et à mesure que leurs compétences augmentent, le dérapage diminue.

Dérapiage : Un dérapage plus important. Défini par des virages en Z, avec peu de contrôle sur la forme du virage.

Conduite : Moins de dérapage. Produit des virages avec un « arc » plus rond.

Conduite coupée : Aucun dérapage. Le talon du ski suit la spatule et laisse un arc marqué dans la neige.

Figure 2. Types de virage : dérapé, conduit et coupé

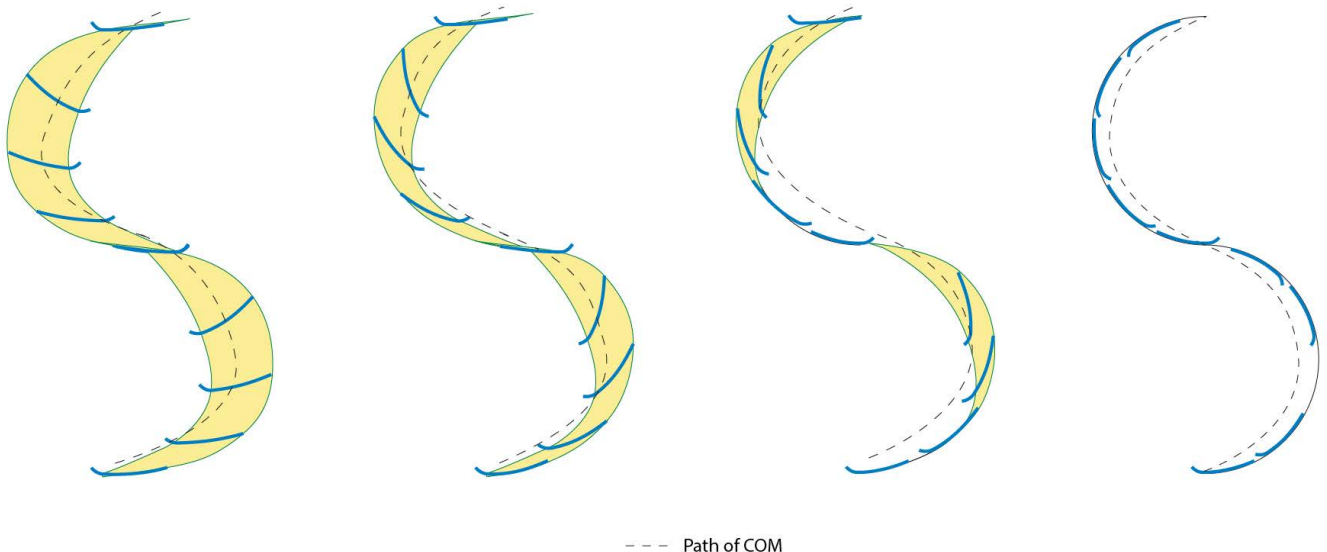


Image: Ron LeMaster

Nous faisons souvent intentionnellement glisser les skis dans un virage. La capacité de glisser et de faire adhérer le ski dans un virage offre la souplesse nécessaire pour contrôler les résultats du virage.

Différentes tailles de virages, formes et vitesses et différents résultats de virages nécessiteront une combinaison différente de ces compétences pour obtenir les résultats souhaités.

La performance en ski et les types de virages sont abordés en détail dans le *Modèle de performance*.

Le synchronisme et la coordination

Le synchronisme et la coordination sont essentiels pour obtenir les résultats souhaités. Le synchronisme fait référence au moment, à la durée et à l'intensité d'un mouvement. Le mariage du synchronisme et des mouvements définit la coordination.

Le synchronisme des mouvements (mécanique — le mouvement des skis ET les mouvements du corps) est abordé dans *Le modèle de performance*.

La position et l'alignement

La position (position relative du corps) et l'alignement (position relative entre les segments du corps) sont les bases du positionnement du corps, grâce auxquels vous pouvez contrôler les skis et entreprendre des manœuvres (rotation, carres et pression) de la manière la plus efficace possible. Comme dans de nombreux sports, une « posture athlétique » est idéale. En ski, une position trop basse est trop fatigante pour les jambes, tandis qu'une position trop haute est instable et mal adaptée au contrôle des variations du terrain.

L'équilibre

Simplement dit, l'équilibre est le résultat d'une relation favorable entre la base de support et le centre de masse. Lorsque les forces agissant sur notre centre de masse passent par notre base de support, nous nous sentons stables.

L'équilibre dynamique est atteint lorsque toutes les forces s'exerçant sur notre centre de masse sont en état d'équilibre.

Dans le cadre de développement des habiletés, l'équilibre est le résultat de la maîtrise de l'interface ski-neige (la BS) afin de diriger les forces à travers le centre de masse (CM).

La base de support (BS)

La base de support est l'endroit où se trouve le poids d'un skieur sur la neige : les skis.

Figure 3. Base de support — pieds et bâtons

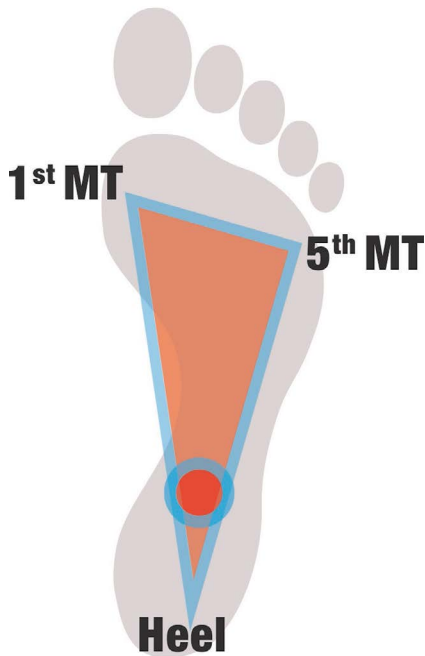


Figure 4. Base de support — ski extérieur



Dans la BS, sous chaque pied, se trouve le centre de pression (CP). Pour skier efficacement, il faut placer le CP dans un triangle défini par les trois arcs du pied : l'arc transversal antérieur, l'arc longitudinal latéral et l'arc longitudinal médian.

Figure 5. Triangle formé par les arcs de pieds



Le centre de masse (CM)

On considère que le centre de masse est un point précis du corps où se concentrent la masse du skieur et la masse de l'équipement. Il est généralement situé tout juste en dessous du nombril, mais se déplace lorsque la position du corps change.

Figure 6. CM emplacement A



Image: Ron LeMaster

Figure 7. CM emplacement B



La ligne d'équilibre

Il est impossible de discuter du thème de l'équilibre en ski sans faire référence à la ligne d'équilibre. La ligne d'équilibre est un cadre de référence pour nous aider à définir où se trouve un skieur dans l'espace et où il se trouve par rapport à une position dynamiquement stable comme elle a été définie précédemment. Ce cadre de référence, ou axe, est ce que nous appelons la ligne d'équilibre.

La ligne d'équilibre passe par le CM. Sa trajectoire est le résultat de la gravité et de la force centrifuge qui agissent sur notre CM. Il est essentiel de comprendre la distinction entre la ligne d'équilibre et la gravité. Il ne s'agit pas de la même chose et les deux sont rarement alignées. Il est question de ce concept en détail dans le document *La physique du ski* (page 13, section 3.16 et page 20, section 4.5).

Figure 8. Ligne d'équilibre

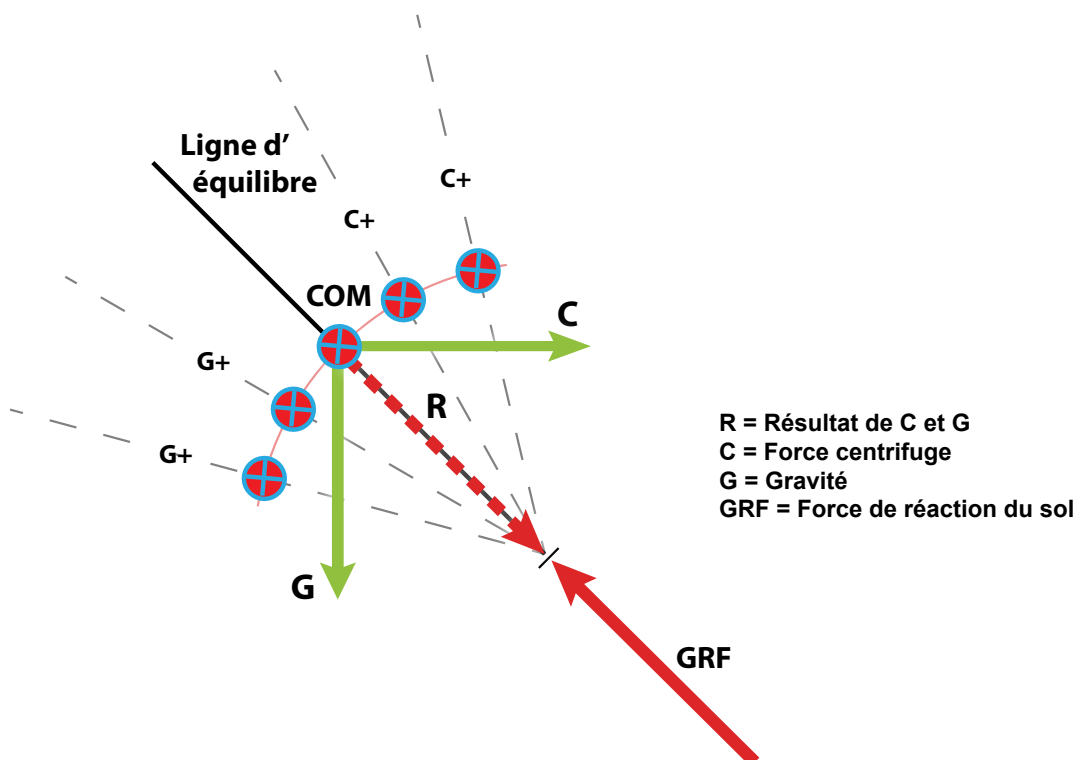
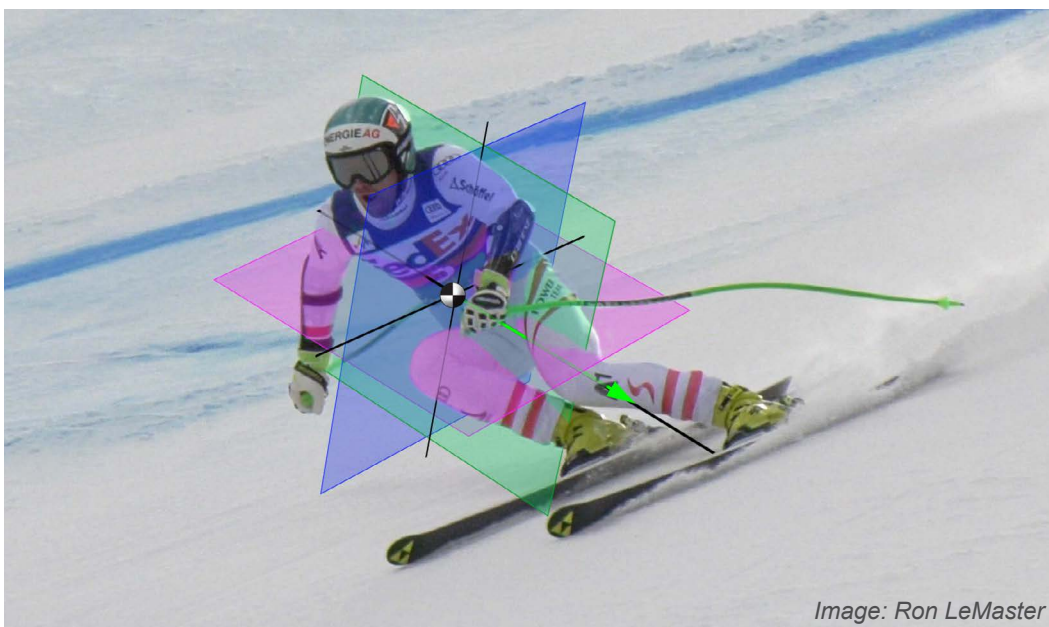


Figure 9. Ligne d'équilibre latérale



Figure 10. Ligne d'équilibre. Plans transversal, sagittal et frontal (voir image)

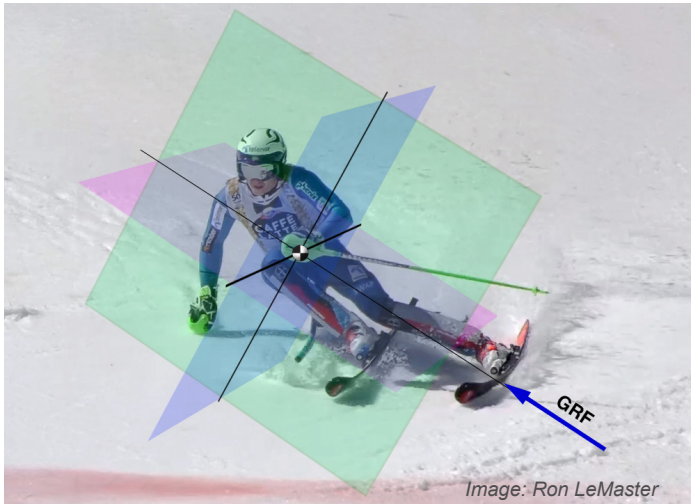


L'équilibre optimal

La ligne d'équilibre représente la position du skieur à un moment précis, qui n'est pas nécessairement une position équilibrée ou stable. Un skieur est en équilibre lorsque la ligne d'équilibre est parfaitement alignée avec la force de réaction du sol. En d'autres termes, un skieur est dans une position stable lorsque la trajectoire de la force de réaction de la neige (la trajectoire de la force de réaction du sol) passe par la BS et le centre de masse (CM). Lorsqu'un skieur est dans cet état, les muscles font généralement le moins de travail possible pour maintenir le skieur en position verticale.

Comme nous l'abordons en détail dans la section *La physique du ski* (page 23, section 4.8, Le déséquilibre intentionnel), il convient de noter que, en tant que skieurs, nous désalignons souvent intentionnellement la ligne d'équilibre et la force exercée par la neige pour atteindre des objectifs précis, par exemple, pour se déplacer davantage à l'intérieur du virage ou se propulser dans un nouveau virage.

Figure 11. Équilibre optimal

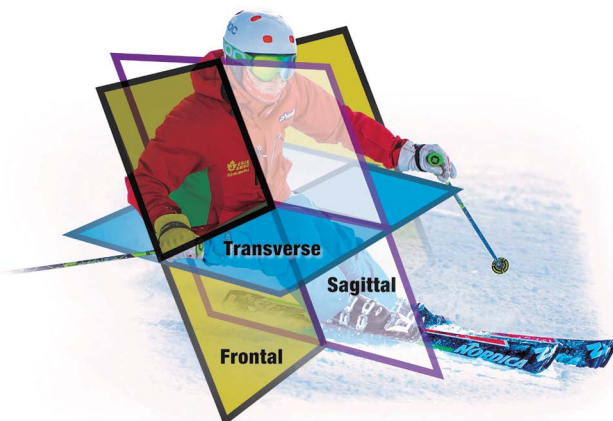


Les plans de mouvements

La position, ou la posture, fait référence à la position d'un skieur à tout moment donné. Les mouvements auxquels un skieur fait appel pour obtenir, maintenir ou modifier une position particulière nécessitent un vocabulaire et une compréhension plus vastes. Les options de mouvement peuvent être réparties en quatre catégories : vertical, avant-arrière, latéral et rotatif.

Figure 12. Les descriptions biomécaniques du mouvement humain sont souvent fournies à partir d'un cadre de référence frontal, sagittal et transversal et peuvent être utilisées pour décrire un mouvement particulier. Les termes sont généralement utilisés de la manière suivante : « <Type précis de mouvement ou de manœuvre>, selon le plan <frontal, sagittal, transversal> »

Par exemple : L'extension des hanches déplace le CM du skieur vers l'avant (mouvement avant-arrière), selon le plan sagittal.



Mouvement vertical — Plan sagittal

Les mouvements verticaux sont constitués de flexions et d'extensions le long de la ligne d'équilibre. Ces mouvements contrôlent le contact avec la neige, le degré de la pression sur la base du ski et la distance entre la BS et le CM.

Une faible amplitude verticale est recommandée pour les débutants, mais les besoins augmentent avec le ski situationnel et le ski sur piste de haute performance. Notre position doit s'adapter à une gamme de mouvements afin de contrôler l'ampleur de la force de réaction provenant de la neige. Tout comme pour la suspension d'une voiture, nous recourons à des mouvements de flexion et d'extension le long de la ligne d'équilibre dans le plan vertical pour que le haut du corps soit aussi souple que possible (contrôle par la pression).

Pour contrôler l'ampleur de la force de réaction de la neige, nous devons modifier verticalement la distance le long de la ligne d'équilibre entre la base de support (BS) de nos skis et notre centre de masse (CM). Une posture athlétique soutient ce mouvement vertical.

Le corps ne possède pas d'articulation particulière pour permettre un mouvement vertical pur. Les mouvements verticaux le long de la ligne d'équilibre sont possibles grâce à des rotations coordonnées de plusieurs articulations. Le mouvement d'une seule articulation entraînera le déplacement de notre CM vers l'avant ou vers l'arrière.

Il est bon de travailler à améliorer l'amplitude du mouvement vertical pur dans les bottes de ski. Dans notre vie quotidienne, nos chevilles sont habituées à une liberté beaucoup plus grande.

Figure 13. Mouvement vertical



Image: Ron LeMaster

Les bottes de ski enserrant la cheville et limitent l'angle au bas des jambes. Cet angle est déterminant et mérite qu'on y prête attention pour assurer une installation adéquate et adaptée à l'anatomie et à l'équipement de chacun.

Idéalement, le skieur devrait pouvoir s'accroupir (fémurs à l'horizontale) sans tomber à la renverse lorsque ses bottes ne sont pas dans les fixations. Au besoin, on peut ajuster l'inclinaison de la botte vers l'avant. La recherche de l'amplitude de mouvement optimale permettra aux jambes de maîtriser les forces, de négocier les irrégularités du terrain et de maintenir le contact avec la neige.

Figure 14. Botte — Squat à l'horizontale



Mouvement avant-arrière — Plan sagittal

Les mouvements avant-arrière contrôlent la ligne d'équilibre sur la longueur des skis et la distribution de la pression d'avant en arrière le long de ceux-ci.

Vues du plan sagittal, certaines parties du corps se trouvent devant la ligne d'équilibre et d'autres se trouvent derrière. Par rapport à la neige, la cheville est la base de tout le reste. Les genoux se trouveront devant la ligne d'équilibre, et les hanches derrière; les épaules et la tête seront devant. La cheville peut très bien contrôler la répartition de la pression sur toute la longueur du ski. Comme il s'agit de la première articulation de la chaîne cinétique, même un léger mouvement peut avoir un effet considérable sur la position de notre CM dans le plan avant-arrière.

Comme le ski est pratiqué sur une pente, les mouvements avant-arrière sont utilisés pour conserver la stabilité et maintenir la ligne d'équilibre perpendiculaire à la surface de la neige. Nous devons anticiper le changement constant de l'inclinaison de la pente lorsque nous tournons sur elle — l'inclinaison devient plus prononcée lorsque nous tournons dans la ligne de pente et moins prononcée lorsque nous en sortons.

Figure 15. Aspect perpendiculaire face à la pente — avant-arrière



Mouvement latéral — Plan frontal

Les mouvements latéraux sont tous les mouvements des skis qui contrôlent et maîtrisent l'angle de carre des skis et notre inclinaison, notre angulation et notre basculement.

Vu du plan frontal, le ski est rarement à plat sur la surface de la neige; nous basculons le ski sur la carre chaque fois que nous tournons. La grande partie de notre poids s'équilibre contre la carre intérieure du ski extérieur pour la plupart des applications; donc la plateforme du ski extérieur se trouve entre les forces de rotation de la neige et notre CM.

Figure 16. Plan latéral — relation du ski extérieur avec le CM



Mouvements de rotation — Plan transversal

Les mouvements de rotation font tourner les skis. Ils font également référence à la relation de rotation qui existe entre les segments supérieurs et inférieurs du corps.

Dans la perspective d'un plan de rotation, ce sont nos jambes qui dirigent l'effort de virage. À cet égard, on parle de réussite lorsque nos hanches et notre torse sont plus tournés vers l'extérieur du virage que nos skis et nos jambes. Cette séparation, ou indépendance, du bas et du haut du corps est appelée « contre-rotation ». Le bon dosage de contre-rotation dépend de la morphologie de chacun; il est facile d'en mettre trop ou pas assez.

Une contre-rotation suffisante assure une meilleure amplitude d'angulation de la hanche. Elle permet un alignement du corps grâce auquel le haut du corps peut se pencher vers l'extérieur du virage, ce qui nous donne l'amplitude de mouvement nécessaire pour ajuster notre équilibre par rapport au ski extérieur.

En adoptant une posture correcte grâce à la contre-rotation, nous avons la possibilité de déplacer la ligne d'équilibre latéralement vers le ski extérieur.

Figure 17. Contre-rotation facilitant le mouvement du torse vers le ski extérieur



Les compétences — Le contrôle de la rotation, des carres et de la pression

Au cœur du cadre de compétences se trouvent trois compétences ou habiletés : le contrôle de la rotation, le contrôle des carres et le contrôle de la pression. Nous faisons appel à ces compétences dans chaque virage et sur tous les terrains. Nous pouvons réaliser une évaluation et une description techniques pour tout virages fondés sur la combinaison de ces trois composants.

Nous examinons ci-dessous chacune des trois compétences (habiletés) en traitant des manœuvres des skis et des possibilités de mouvement associées à chaque compétence.

Le contrôle de la rotation

Nous skions avec nos jambes, et le haut de notre corps trouve son équilibre par rapport à elles. Ce fait met en évidence une séparation des rôles des segments du corps. Des mouvements indépendants du bas et du haut du corps autour de la ligne d'équilibre assurent la réussite de cette manœuvre fondamentale.

Manœuvres de ski — Le contrôle de la rotation

Le contrôle de la rotation des skis fait référence à la rotation des skis autour de leur axe vertical, tel qu'il est vu dans le plan transversal. Plus simplement, il s'agit de la direction vers laquelle pointent les skis.

- Le pivotement (l'orientation) fait référence à la rotation autour de l'axe vertical des skis, à plat sur la surface de la neige.
- Le virage fait référence à la rotation autour de l'axe vertical des skis avec engagement des carres sur la surface de la neige.
- La conduite implique un engagement plus actif des carres.

L'angle de conduite

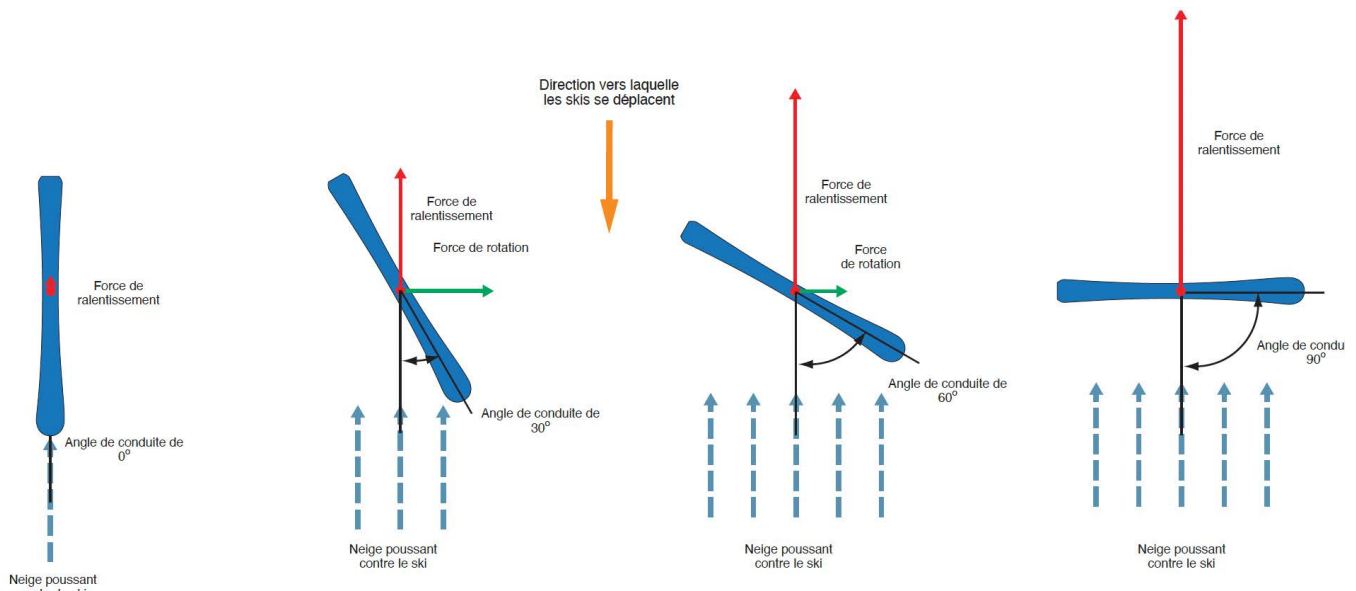
L'angle de conduite du ski est l'angle entre la ligne de trajectoire et la direction vers laquelle pointent les skis.

Une force latérale (force de virage) sur le ski doit être appliquée pour changer de direction (virage). Cette force de virage est créée en plaçant les skis à un certain angle par rapport à la trajectoire (un angle de conduite ou angle d'attaque), inclinés par rapport à la surface de la neige, alors que le centre de masse est situé à l'intérieur du ski extérieur. La force de rotation exerce une pression sur la base des skis, y compris les carres, et ralentit les skis tout en les poussant sur le côté.

La variation de l'angle de conduite modifie les proportions des composantes de ralentissement et de virage; plus l'angle de conduite est grand, plus la composante de ralentissement est importante.

Il est essentiel de comprendre que le ski tourne en premier, dirigé par la trajectoire de notre CM (direction du déplacement) avant que nous tournions proprement parler.

Figure 18. Angles de conduite



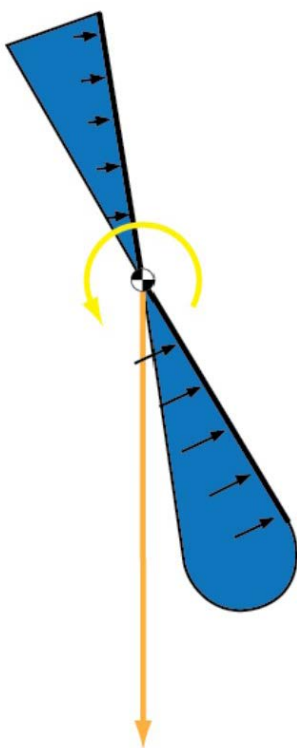
La forme du virage, l'inclinaison de la pente et l'objectif ont un effet considérable sur l'angle de conduite. En général, plus le virage est court ou plus la pente est escarpée, plus l'angle de conduite initial est important.

Remarque : Même dans un virage exclusivement en conduite coupée, la création d'un angle de conduite est une condition préalable, et celui-ci doit être omniprésent en raison des propriétés de conception des skis.

Le ski peut produire un angle de conduite de trois façons :

1) En tournant autour de son axe vertical à un certain angle par rapport à la trajectoire. Cette manœuvre sur l'angle de conduite est la plus courante et la plus polyvalente, et celle qui donne lieu à une bonne discussion sur le contrôle de la rotation.

Figure 19. Angle de conduite — plan transversal



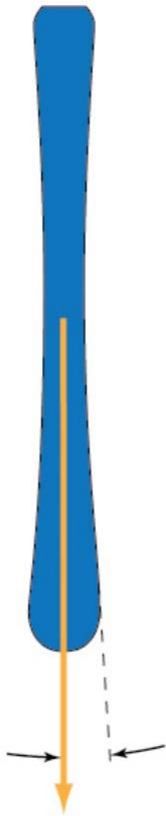
2) En se fléchissant le long de l'axe longitudinal pour former un angle transversal à la trajectoire (ski plié à travers la courbe).

Figure 20. Angle de conduite — flexion de l'axe longitudinal



3) L'angle de conduite est produit par la géométrie de la coupe latérale du ski.

Figure 21. Angle de conduite — provoqué par la coupe latérale



Mouvements — Le contrôle de la rotation

Les mouvements de rotation se produisent lorsque le corps ou des parties du corps se déplacent selon une trajectoire circulaire autour d'un axe. Le corps peut effectuer un certain nombre de mouvements de ce type pour permettre la rotation des skis.

Dans un virage dérapé, à l'exception des forces extérieures, ces manœuvres de rotation, combinées à la prise de carres, sont la seule façon de changer de direction.

La rotation des jambes

La rotation des jambes est une force de rotation générée par les jambes qui changent la direction des skis.

La rotation interne et externe des jambes à partir de l'os iliaque vers le bas (rotation fémorale et rotation tibiale) peut être divisée en deux catégories : la rotation de la partie supérieure et la rotation de la partie inférieure de la jambe. Ces mouvements sont contrôlés par les muscles rotateurs de la hanche et les muscles adducteurs de la jambe.

Lorsque la jambe est en extension, les muscles rotateurs de la hanche jouent un rôle plus important. Lorsque la jambe est fléchie, les muscles adducteurs deviennent plus accessibles et fournissent une plus grande force de rotation.

Une jambe fléchie peut faire tourner les skis plus énergiquement grâce à la création d'un levier au niveau du genou

Figure 22. Rotation des jambes



La rotation des jambes est un mouvement efficace qui exerce une influence directe sur le ski. Ce mouvement offre le contrôle le plus efficace sur l'axe de rotation des skis dans la plupart des applications, car la vitesse et l'intensité peuvent être ajustées rapidement. Un positionnement favorable du bassin et du fémur permet une angulation efficace de la hanche. Le haut du corps reste calme et stable, ce qui favorise un bon équilibre.

Remarque : Un paragraphe plus bas qui fait référence à la force externe est particulièrement important pour la rotation des jambes..

Remarque : La rotation des jambes produit peu d'effet lorsque l'angle de carre du ski est élevé.

La rotation du bassin (hanche) et du haut du corps

La rotation des hanches et du haut du corps déclenche un mouvement de torsion pour entraîner les jambes et les skis dans la même direction. La manœuvre crée un mouvement de rotation au niveau des skis grâce à la transmission d'une force de torsion générée par la masse du haut du corps.

Par rapport à l'utilisation de la rotation des jambes pour faire tourner les skis, ce mouvement, généralement inefficace, est souvent utilisé par des skieurs inexpérimentés pour faire tourner les skis. Cependant, ce mouvement peut être une tactique efficace et une source de rotation dans certaines conditions (p. ex. la poudreuse, la neige compactée ou la neige affectée par le vent).

La rotation de la hanche peut également être une puissante source de rotation si elle est maîtrisée par l'indépendance et la discipline des segments du corps, en interrompant la rotation de la hanche dans la phase de contrôle du virage.

Figure 23. Rotation du haut du corps



Image: Ron LeMaster

Figure 24. Ted Ligety tourne ses hanches pour aider à amorcer le virage (image 6)



Image: Ron LeMaster

Dans une application plus spécialisée, le saut de 360° fait également appel au principe de la génération d'une torsion à partir du haut du corps dans le plan de rotation.

- Problèmes courants liés à la rotation des hanches et du corps :
- Problèmes d'équilibre causés par la perturbation du centre de masse.
- Difficulté à maintenir la pression ou la prise de carres sur le ski extérieur, en particulier dans la partie inférieure du virage où les forces sont les plus importantes.
- Le mouvement peut devenir une habitude ou une béquille pour générer la force de rotation.
- C'est souvent un signe que l'alignement avant et arrière complique la conduite des skis avec le bas du corps.

La contre-rotation

La contre-rotation fait référence à la torsion du haut du corps et du bas du corps dans des plans de rotation opposés et est souvent générée par un effort musculaire de rotation rapide et intense.

Le mouvement dirige une force de rotation énergétique et rapide vers les skis et est efficace dans les virages courts, ou lorsque les skis quittent la neige et font face à très peu de résistance. L'application d'une force extérieure, comme le planté du bâton ou le fait de laisser traîner le bâton intérieur, peut améliorer l'efficacité.

La contre-rotation peut aussi être efficace comme manœuvre de récupération et comme un mouvement farfelu!

Figure 25. Contre-rotation (image 3)



Image: Ron LeMaster

Figure 26. La bonne vieille torsion



La force externe

Une force externe est nécessaire pour créer et appliquer une rotation active par la rotation des jambes. Le fait de comprendre et d'exploiter ce phénomène peut présenter un grand avantage, en particulier dans les situations où il est plus difficile de faire tourner les skis, notamment en présence de poudreuse, de neige compactée, de neige affectée par le vent et de neige fondante.

Les skis ont des propriétés d'auto-pivotement, mais ils doivent d'abord être positionnés selon un certain angle de conduite pour bénéficier de l'effet. Il est souvent nécessaire d'augmenter l'effet de virage des skis, en les dirigeant avec les jambes au moyen d'une rotation. Pour amorcer la rotation des jambes et continuer à les tourner, une force extérieure est nécessaire.

Dans le cas de la rotation des jambes, nous créons un point de contact avec le sol pour fournir une force contre laquelle tourner les jambes.

En ski, c'est la force de rotation des jambes qui fait tourner les skis dans la direction souhaitée. Cette force extérieure nécessaire peut être créée de plusieurs façons, souvent en combinaison.

Les options de forces externes

Les possibilités de forces externes sont les suivantes :

- Le contact du bâton intérieur avec la neige (traînée du bâton) — la manière la plus efficace d'appliquer une force externe continue.
- Le planté du bâton — fournit une impulsion de blocage rapide et de courte durée du haut du corps contre laquelle le bas du corps peut tourner.
- La contre-rotation (comme force externe pour les jambes et interne pour l'ensemble du corps).

Le planté du bâton

Techniquement, le planté du bâton n'est pas un mouvement autour d'un axe de rotation, mais il doit être considéré comme un moyen de contrôler la rotation.

Le planté du bâton, lorsqu'il est bien exécuté, permet à la neige de pousser sur la main par l'intermédiaire du bâton. Cette pression crée une torsion autour de la ligne d'équilibre, ce qui induit une force de rotation. Grâce à la tension musculaire de la main, du poignet, du bras, de l'épaule et du tronc, nous pouvons contrôler l'ampleur et, dans une certaine mesure, la durée de cette poussée de la neige.

Les virages courts et le ski situationnel, en particulier, bénéficient de la stabilité offerte au haut du corps par la torsion générée par un planté du bâton bien exécuté.

Figure 27. Planté du bâton



Figure 28. Planté du bâton — forces de torsion



Les manœuvres actives et passives dans le plan de rotation

Manœuvres actives de rotation:

Des manœuvres rapides des jambes dirigent les skis. Cette manœuvre est plus évidente dans les virages courts.

Manœuvres passives de rotation:

Un bassin stable et une prise de carres efficace produisent un virage de type géométrie de ski (virage coupé). Cette manœuvre est plus évidente dans les longs virages coupés effectués par des experts. Le fémur tourne toujours dans l'articulation de la hanche, mais ce mouvement est principalement créé par l'arc formé par les skis sous le corps. L'effort de virage est dirigé par la conception des skis.

L'indépendance rotationnelle (séparation)

La capacité du haut et du bas du corps à tourner indépendamment est essentielle pour skier efficacement. Ce mouvement est appelé séparation. Les jambes tournent plus que le haut du corps, principalement au niveau de l'articulation de la hanche. L'indépendance rotationnelle est accessible tout au long de la chaîne cinétique.

Par exemple, en utilisant une position inversée à la fin d'un virage court, visualisez les segments du corps suivants positionnés autour de la ligne d'équilibre:

Les jambes seront les plus tournées, pointant dans la direction des skis. Le bassin sera moins tourné que les jambes, la partie inférieure de la colonne vertébrale sera moins tournée que le bassin, la partie supérieure de la colonne sera moins tournée que la partie inférieure, et le cou sera moins tourné que la partie supérieure de la colonne vertébrale.

La tension musculaire interne dans tout le tronc et le bassin influence grandement l'efficacité de la rotation indépendante. Le planté du bâton ou le fait de laisser traîner le bâton intérieur crée un point de contact supplémentaire à partir duquel nous pouvons obtenir un effet de levier rotatif et une stabilité, en puisant dans une force externe.

Le contrôle des carres

Le contrôle des carres est la capacité de contrôler la relation latérale du ski avec la neige. La maîtrise de cette capacité permet au ski d'adhérer et de déraiper et d'interagir avec la neige. De plus, le contrôle des carres constitue la principale compétence permettant de faire appel aux caractéristiques de conception des skis.

Manœuvres de ski — Le contrôle des carres

Le contrôle des carres ou le contrôle latéral des skis fait référence à la manœuvre de basculement des skis le long de leur axe longitudinal, tel qu'il est vu dans le plan frontal (roulé). Un tel contrôle influence l'angle entre le ski et la neige, c'est-à-dire l'angle de la carre, ce qui entraîne une conséquence sur la flexion du ski sur sa longueur.

Figure 29. Contrôle latéral des skis. L'angle de la plate-forme est aussi un terme pertinent dont il sera question plus loin dans ce document.



Le dérapage latéral

Le dérapage latéral est le mouvement latéral ou de côté du ski sur la surface de la neige. Le déplacement de la spatule et du talon du ski est identique. L'augmentation de l'angle des carres augmente la friction (effet de chasse-neige) et réduit le glissement latéral.

Figure 30. Dérapage latéral



Le dérapage

Le dérapage est un mélange de braquage latéral et de glissement vers l'avant du ski. Les talons des skis se déplacent latéralement de façon plus prononcée et plus rapide que les spatules des skis pendant que ceux-ci avancent.

Le déplacement latéral est réduit au fur et à mesure que les virages deviennent plus coupés. Les virages parallèles de base sont souvent marqués par un important dérapage, produisant une forme en Z et indiquant un manque de contrôle de la forme du virage.

Figure 31. Dérapage



La conduite

Un virage conduit est un virage moins marqué par le dérapage, mais il ne s'agit pas encore d'un virage coupé. La trace laissée dans la neige est plus étroite que celle d'un virage dérapé, car elle est dessinée à la suite de manœuvres de conduite plus actives, mais plus larges que celles utilisées lors d'un virage coupé, produisant un arc plus rond dans la courbe.

La conduite coupée

Dans un virage coupé, il n'y a pas de dérapage latéral sur la piste; il s'agit plutôt d'une forme de virage dictée par la géométrie du ski. Le talon du ski suit la spatule et inscrit un arc caractéristique dans la neige.

Figure 32. Conduite coupée



Image: Ron LeMaster

L'auto-conduite

Le basculement d'un ski sur la carre fait appel à plusieurs caractéristiques de conception — coupe latérale, flexion longitudinale et le devant du ski plus long que le talon — qui donne aux skis une fonction d'auto-conduite. Une puissance est produite ce qui fait tourner le ski en avançant. Les propriétés d'auto-conduite des skis sont abordées en détail dans *Le modèle de performance*.

L'angle de la plateforme

L'angle de la plateforme représente la direction de la force que le skieur exerce sur le ski et la plateforme que le ski creuse dans la neige.

L'angle de la plateforme (surface) détermine si un ski glisse ou non sur le côté lorsqu'il se déplace vers l'avant, en supposant que la carre du ski pénètre dans la neige et que la surface de la neige est suffisamment stable pour retenir le skieur. La neige de la plateforme creusée par la carre des skis fournit la surface qui supporte le poids du skieur. La neige pousse sur le ski perpendiculairement à cette surface. Si la pression de la neige est alignée avec le poids du skieur, le ski ne glissera pas.

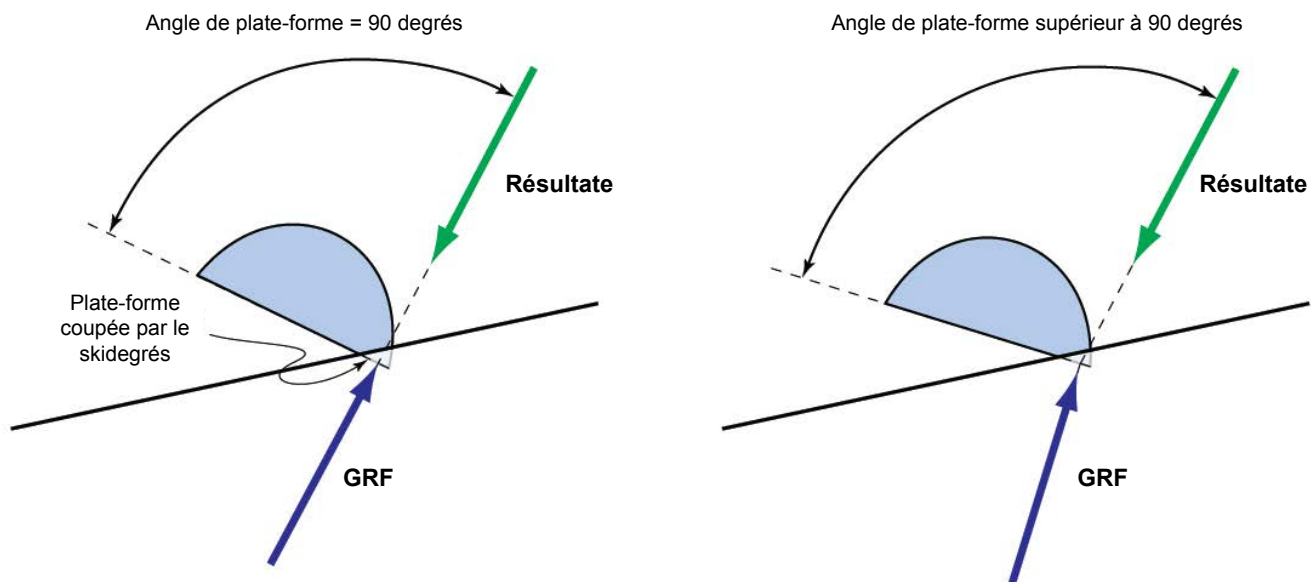
Si le ski a une inclinaison inférieure par rapport à celle du skieur, il glissera.

Lorsque l'inclinaison du ski est supérieure ou égale à l'inclinaison du skieur, le ski ne glisse pas.

L'angle de la plateforme varie le long du ski. Le milieu du ski offre plus d'adhérence que les extrémités, la spatule et le talon étant toujours plus flexibles en torsion que le milieu du ski. Tous les skis possèdent une certaine flexibilité en torsion, dont le degré varie selon la rigidité de torsion de la structure.

L'obtention d'une plateforme en ski qui aligne les forces ne signifie pas qu'il y a alignement dans les spatules et les talons des skis.

Figure 33. Angle de la plateforme



La largeur des skis

La largeur du patin du ski a un effet direct sur la difficulté à maintenir la carre. La neige exerce une force sur la carre intérieure du ski extérieur. Plus le patin du ski est large, plus la distance entre le centre de la cheville et la plateforme de soutien du poids creusant dans la neige est grande. Plus la distance est grande, plus la force (couple) agissant pour aplatir le ski (réduire l'angle de carre) est importante.

La densité de la couverture de neige influence grandement cette situation. Sur la neige dure, les carres du ski découpent une plus petite plateforme, et la distance entre le centre de la cheville et la force exercée par la neige est plus grande. Dans la neige plus molle, les carres des skis découpent une plus grande plateforme, réduisant ainsi la distance.

Skier sur une neige dure avec un ski large exerce une force plus grande sur le genou qu'avec un ski plus étroit. L'utilisation de skis larges sur une neige dure crée une tension aux genoux et potentiellement une fatigue de l'articulation en raison de l'effort musculaire nécessaire pour la prise de carres et le maintien de celle-ci contre la torsion inverse qui applique une force pour plier le ski.

Figure 34. Largeur du ski — couple du genou

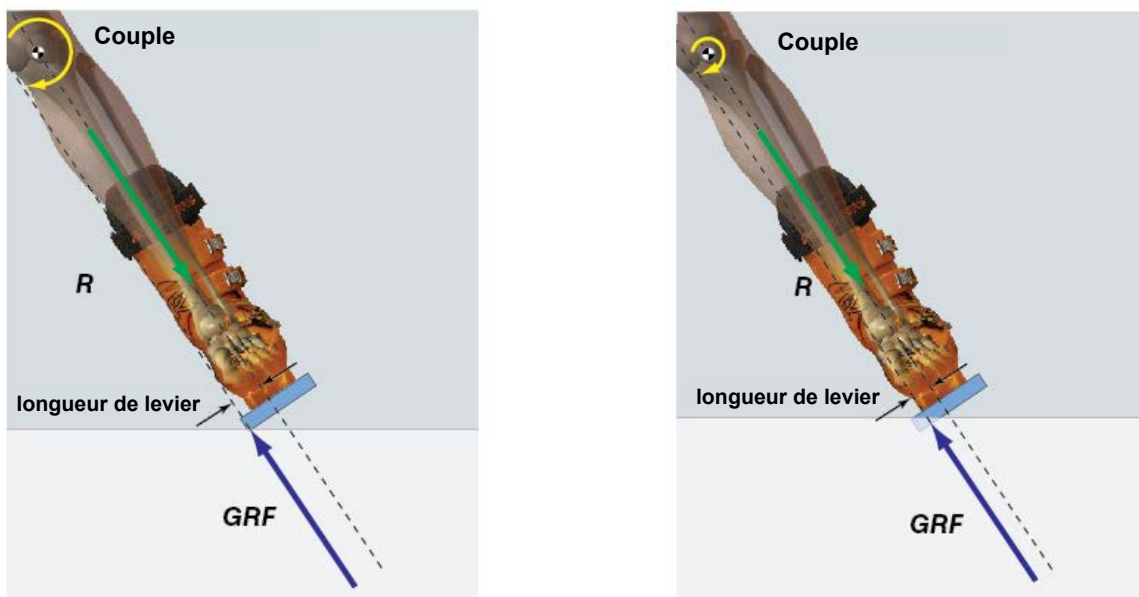


Image: Ron LeMaster

L'angulation est un mécanisme qui permet un certain dosage de la force exercée par la neige, plus proche de l'axe longitudinal du ski. De fait, l'angulation réduit la longueur de levier, qui à son tour réduit la torsion.

Mouvements — Le contrôle des carres

Le mouvement latéral se produit sur la base de support, d'un côté à l'autre. Le mouvement peut être observé soit à partir du corps se déplaçant latéralement à travers la BS, soit à partir de la BS s'éloignant du corps.

La prise des carres est accomplie par un mouvement précis ou une combinaison de mouvements, en fonction de l'objectif souhaité.

Pour tourner, le CM doit se trouver à l'intérieur de l'arc. Les parties du corps déplacées vers l'intérieur ou l'extérieur de l'arc (mouvements latéraux sur les skis) sont considérées comme des mouvements de prise des carres. Divers mouvements peuvent contribuer à l'amélioration de la prise des carres.

Le contrôle et la tension de la cheville

Le contrôle et la tension de la cheville dirigent la force vers l'intérieur ou l'extérieur du pied (pronation ou supination) et modifient l'angle par rapport à la pente.

C'est la cheville qui peut influencer l'angle des carres le plus rapidement, exerçant une forte influence sur les premiers résultats des carres et permettant l'angulation entre le pied et le tibia.

Le genou

Un angle est créé au genou, tel qu'il est vu dans le plan frontal.

L'articulation du genou n'a que peu de capacité de mouvement latéral; l'angulation perçue du genou est une combinaison de rotation interne de la jambe, de flexion du genou et d'éversion de la cheville.

L'utilisation du genou dans les virages courts est apparemment plus importante que dans les virages plus longs, car la hanche est moins utilisée. L'angulation du genou est rapide et réactive, mais plus faible que celle de la hanche.

Figure 35. Angulation du genou



Les hanches

La formation d'un angle à la jonction du bassin et de la hanche est à la base de l'indépendance des jambes et du haut du corps.

Accompagné d'une indépendance en rotation (séparation) entre les jambes et le bassin, un mouvement de charnière de la hanche permet au corps de se plier latéralement. Le haut du corps se déplace vers l'extérieur du virage tandis que la hanche se déplace plus loin à l'intérieur du virage, créant un angle à la jonction du bassin et de la hanche.

L'inclinaison latérale du bassin est efficace, mais seule une légère inclinaison est possible sans créer d'instabilité.

Figure 36. Angulation de la hanche



L'angulation de la hanche permet aux jambes d'incliner les skis plus rapidement qu'en utilisant tout le corps. Le mouvement est fort et puissant, mais la prise de carres se fait plus lentement qu'avec une angulation du genou et de la cheville; il convient mieux aux vitesses plus élevées, où s'exercent des forces plus importantes.

La hanche permet l'angulation entre les jambes et le bassin; elle est la seule articulation de la chaîne cinétique du ski offrant une capacité de mouvement de circumduction.

La combinaison des mouvements de prise de carres

La combinaison des mouvements présentés précédemment est courante en ski.

Les situations et les résultats souhaités déterminent la combinaison et la portée de la contribution de la prise de carres, bien que la vitesse et le rayon soient les principaux facteurs d'influence.

L'inclinaison

L'inclinaison est le degré de l'angle par rapport à la ligne de gravité. Elle représente également la ligne d'équilibre dans le plan frontal.

Il s'agit de la ligne reliant la BS (pied[s] d'appui) au CM qui définit l'angle (mouvement latéral) du CM vers l'intérieur d'un virage.

Chaque virage présente une inclinaison, ce qui permet au CM de s'équilibrer pour contrebalancer les forces exercées par le virage.

Figure 37. Inclinaison avec BS et angle de la plateforme



L'angulation

L'angulation décrit divers mouvements qui créent des angles discrets entre la cheville, le genou et la hanche et le long de la colonne vertébrale — on parle alors d'indépendance latérale. L'angulation permet de créer un angle de carre plus important par rapport à notre vitesse et à notre rayon que l'inclinaison seule.

L'angulation des hanches, par exemple, crée un angle entre la partie supérieure de la jambe et le bassin. Les parties inférieures du corps sont inclinées vers l'intérieur du virage et les parties supérieures du corps sont inclinées vers l'extérieur du virage.

L'angulation est présente dans tous les virages bien exécutés. Elle permet de faire des ajustements latéraux de la ligne d'équilibre vers le ski extérieur. Lorsqu'elle est utilisée en conjonction avec le contrepoids (indépendance/séparation du haut et du bas du corps), l'amplitude de mouvement est plus grande.

Figure 38. Angulation



Image: Ron LeMaster

La prise de carres continue/progressive

Dans un virage dérapé, il faut continuer l'effort de conduite pour produire un virage rond.

Les forces de rotation augmentent au fur et à mesure de la progression du virage en raison de la gravité qui exerce une traction vers le bas de la pente. Si l'effort de rotation n'est pas maintenu, la forme du virage s'allongera (le rayon augmentera). Cette forme de virage allongée est courante chez les skieurs novices, car ceux-ci n'ont pas la capacité de créer et de résister aux forces de virage après avoir franchi la ligne de pente.

Dans un virage coupé, le CM doit progressivement se déplacer vers l'intérieur du virage au fur et à mesure que les forces s'accumulent pour éviter de basculer.

Les plus grands angles de carre sont créés pendant la transition entre la fin de la phase de contrôle et la fin du virage lorsque les forces sont les plus importantes.

Figure 39. Angle de carres progressif



Image: Ron LeMaster

Le relâchement des carres

Le relâchement des carres consiste à réduire l'angle de carre des skis de manière prévisible et contrôlable. La possibilité d'ajuster, de façon dynamique, l'angle de carre et de la plateforme pour glisser intentionnellement et atténuer la carre est d'une grande utilité.

La maîtrise de la prise de carres consiste à contrôler la prise du ski, en la relâchant plus ou moins selon les besoins. Le fait de s'entraîner aux mouvements qui réduisent l'adhérence des skis renforce la polyvalence et l'adaptabilité nécessaires pour gérer de nombreuses situations et améliorer les virages.

Cet aspect de la carre est souvent négligé. La compétence se développe au fil du temps grâce à la compréhension du concept et à une pratique ciblée.

Figure 40. Relâchement des carres



La force de rotation

La force centripète (force qui attire vers le centre) est la force latérale qui nous fait tourner. En présence d'une force centripète, le CM doit se déplacer à l'intérieur du virage. Plus la force est importante, plus le CM doit se déplacer à l'intérieur du virage.

Dans chaque virage, on observe une inclinaison causée par cette force. Le degré d'inclinaison dépend de l'ampleur de la force.

Le contrôle de la pression

Le contrôle de la pression est un terme général qui désigne la gestion des forces dans le domaine du ski.

La maîtrise du contrôle de la pression est un art. Les skieurs exceptionnels sont décrits comme ayant un « flair » unique pour la neige. La pression est simplement une force répartie sur l'aire distribuée ($P = F/A$). Cette affirmation est extrêmement juste si l'on considère que la pratique du ski consiste à contrôler les forces réparties sur les skis.

Les forces qui entrent en jeu dans la pratique du ski proviennent de deux sources principales :

- les manœuvres ou les mouvements créés par le skieur;
- les variations du terrain et la surface de neige ou les conditions d'enneigement.

Les forces appliquées aux skis

Avant-arrière: répartition de la pression sur la longueur du ski autour de son axe latéral (tangage).

Ski à ski: répartition de la pression d'un ski à l'autre (tel qu'il est vu dans le plan frontal).

Verticale: ampleur de la force agissant sur la base du ski, y compris sur la carre du ski.

La répartition avant-arrière de la pression exercée sur la longueur des skis affecte la fonction d'auto-conduite des skis en influençant la torsion. Le fait de déplacer la pression vers l'avant augmente la fonction d'auto-conduite, alors que le fait de déplacer la pression vers l'arrière la diminue.

Les mouvements de contrôle de la pression

Avant-arrière

La stabilité avant-arrière est constamment mise à l'épreuve lorsque l'on skie.

Les caractéristiques du terrain et l'inclinaison changeante de la piste nécessitent des ajustements avant-arrière continus entre la BS et le CM pour rester dans un état d'équilibre optimal.

Au fur et à mesure que la position du skieur dans le virage change, la pente de la piste par rapport à la trajectoire du skieur change aussi continuellement. Lorsqu'un virage est amorcé, l'inclinaison de la pente devient de plus en plus forte par rapport à la ligne de pente, et diminue ensuite rapidement à la fin du virage. Les conditions d'enneigement (glace/poudreuse) et le terrain ont également un effet considérable sur la trajectoire de la force résultante et les ajustements de pression avant-arrière nécessaires.

La maîtrise de la pression vers l'avant au début d'un virage présente des avantages en matière d'équilibre et d'amorce du virage. La répartition de la pression arrière permet une meilleure prise au milieu et à la fin du virage.

La relation entre la BS et le CM

La traction et la poussée des pieds déplaçant la BS de l'avant vers l'arrière sous le CM ont un effet généralement plus rapide que lors du déplacement du CM de l'avant vers l'arrière. Le perfectionnement de la tension musculaire et de la proprioception pied/cheville/jambe inférieure exerce une influence considérable sur le contrôle de la pression avant-arrière chez les experts.

Il est possible de modifier subtilement les points de pivotement à l'avant et à l'arrière du ski. La répartition de la pression/force vers le devant ou le talon de la fixation influence également les caractéristiques de performance du ski.

Le fait d'appliquer une pression/force accrue vers l'avant du ski facilite l'amorce des virages et favorise une relation BS/CM vers l'avant, perpendiculairement à la pente. Le fait de diriger cette pression/force vers le talon du ski au milieu et à la fin du virage favorise l'adhérence.

Le mouvement isolé des articulations:

- Les mouvements ci-dessous ont les effets suivants :
- Flexion de la hanche — déplace le CM vers l'avant
- Extension de la hanche — déplace le CM vers l'arrière
- Flexion du genou — déplace le CM vers l'arrière
- Extension du genou — déplace le CM vers l'avant
- Flexion de la cheville — déplace le CM vers l'avant
- Extension de la cheville — déplace le CM vers l'arrière

Figure 41. Articulations articulaires



La cheville

La cheville mérite une mention spéciale dans le contexte du contrôle avancé de la pression. Étant l'articulation la plus proche de l'interface ski-neige et la première articulation de la chaîne cinétique, la cheville peut influencer la répartition rapide de la pression sur le ski dans les plans avant-arrière et latéral.

Pour affiner le contrôle des carres et de la pression, il faut maîtriser les mouvements de cette articulation. De petits ajustements au niveau de la cheville exercent une influence considérable sur l'équilibre et les performances de ski.

La dorsiflexion et la flexion plantaire, associées à l'activation du fléchisseur de la hanche et des fesses, facilitent la répartition de la pression et du poids avant-arrière chez les experts.

Ski à ski

Comme nous skions principalement sur le ski extérieur, le transfert du poids et de la pression d'un ski à l'autre est nécessaire. Raisons de skier sur le ski extérieur :

- Nous nous inclinons constamment vers l'intérieur pendant un virage afin de pouvoir continuer à tourner. La jambe intérieure peut nous retenir si nous descendons trop bas et trop vite, en contrôlant l'inclinaison.
- La jambe extérieure est plus étendue et donc plus forte, lui permettant de résister aux forces verticalement le long de la ligne d'équilibre.
- Du point de vue de la biomécanique, la jambe extérieure est plus forte, grâce à un alignement plus efficace pour contrôler les forces de rotation.
- Cela maximise l'adhérence. Une pression et un angle de carre plus importants sont exercés sur le ski extérieur.

Comme nos jambes peuvent ajuster la distance verticale entre les hanches pour skier de façon indépendante, nous avons la capacité de transférer rapidement le poids d'un ski à l'autre par des mouvements de flexion/extension de la cheville, du genou et de la hanche ainsi qu'avec une légère inclinaison du pelvis. Cette indépendance de l'action des jambes contrôle en grande partie la trajectoire du CM d'un virage à l'autre (basculement).

Figure 42. Ski à ski



Le transfert de poids peut également se faire par des mouvements bruts du haut du corps, mais ces mouvements sont beaucoup plus lents et moins efficaces. Les différents enchaînements et combinaisons de ces facultés permettent de recourir à de nombreuses techniques pour effectuer un transfert de poids ou de pression entre les skis.

Les mouvements verticaux

Les mouvements verticaux décrivent le mouvement du CM pour s'approcher ou s'éloigner de la BS verticalement le long de la ligne d'équilibre.

La relation BS/CM est principalement contrôlée par les mouvements de flexion et d'extension de la cheville, du genou et de la hanche; la colonne vertébrale et le tronc jouent également un rôle. Ces mouvements se produisent le long de la ligne d'équilibre, tandis que la pression exercée par la neige agit perpendiculairement à la base du ski.

Les mouvements verticaux sont continuellement ajustés pour réguler la pression à la base du ski et contrôler le contact du ski avec la neige. Le contrôle de la pression en fonction des irrégularités du terrain et des forces de rotation permet au CM de rester immobile et stable, assurant la stabilité de la masse du haut du corps qui servira à faire tourner les jambes.

Les mouvements verticaux pour contrôler la pression sont plus apparents chez les experts. Les experts en ski situationnel ont souvent recours à une gamme complète de mouvements verticaux pour arriver à négocier efficacement les irrégularités du terrain.

Exemple : Les virages courts de niveau expert

L'augmentation rapide de la pression exige l'absorption de la pression entre les virages pour maintenir le contact avec la neige et amorcer le prochain virage avec succès et élégance. Les mouvements verticaux (flexion) le long de la ligne d'équilibre permettent de gérer l'ampleur de la force à la base des skis pour permettre ce niveau de performance du ski.

Figure 43. Absorption — virages courts



Exemple : Fort impact — Les bosses de niveau expert

En anticipant la trajectoire de la pression que la neige exerce sur nous au moment de l'impact, nous procédons à une extension rapide et plaçons nos pieds entre le point d'impact et notre CM. Des mouvements de flexion contrôlés sur toute la portée de l'axe vertical freinent les grandes forces rencontrées dans ces situations.

Figure 44. Absorption — bosses



L'allègement réduit les forces (pression) à l'interface ski-neige.

L'allègement

Le terme « allègement » est utilisé pour décrire l'augmentation et la diminution de la pression (force) entre la neige et le skieur. Nous faisons appel à l'allègement pour maîtriser la quantité de pression agissant sur nos skis.

Il y a généralement deux types d'allègement : l'allègement par extension et l'allègement par flexion. Dans sa forme la plus simple, nous faisons appel à l'allègement pour réduire la pression exercée sur les skis, ce qui permet de les diriger plus facilement.

L'allègement est réalisé au moyen d'accélération et de décélération entre le CM et la neige.

L'allègement par extension

Lors de l'allègement par extension, l'extension des jambes augmente momentanément la pression, mais au plus fort de l'action, elle réduit la pression sur les skis, les rendant plus légers. Il est plus facile de faire tourner les skis lorsque le poids est moindre (pression réduite).

La vitesse et la durée de ce mouvement offrent des options pour des tactiques et des objectifs précis.

Figure 45. Allègement par extension



Image: Ron LeMaster

L'allègement par flexion

L'allègement par flexion est en fait un mouvement de flexion rapide des articulations qui crée un allègement (réduction de la force) sur les skis au début du mouvement. La vitesse et les particularités de ce mouvement — le fait de tirer activement les pieds vers le haut ou de faire descendre le CM — offrent des options pour des tactiques et des résultats précis.

Dans une manœuvre d'allègement par flexion, le CM s'élèvera toujours de manière prédominante, mais il s'élèvera moins que les pieds, car ceux-ci absorbent ou utilisent la force (pression).

Le ski de bosses en est un exemple : des mouvements de flexion se produisent lors du changement de carre, mais la trajectoire du CM s'élève toujours lorsque le skieur passe sur la bosse.

Figure 46. Absorption — bosses



Remarque sur la compréhension du concept. Posez-vous la question : Est-ce que la diminution de la force passe par un mouvement d'extension (allègement par extension) ou de flexion (allègement par flexion)?

De plus longues transitions entre les virages favorisent une approche d'allègement par extension, alors qu'une transition courte favorise une approche d'allègement par flexion.



Ici, nous concluons *Le cadre de développement des habiletés*. Le modèle de performance est le prochain document de la série.