Zeitschrift: Jeunesse forte, peuple libre : revue d'éducation physique de l'École fédérale de gymnastique et de sport Macolin

Herausgeber: École fédérale de gymnastique et de sport Macolin

Band: 22 (1965)

Heft: 2

Artikel: Mécanisme de l'accident de ski

Autor: Schweizer, H.-J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-996390

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Mécanisme de l'accident de ski

Dr H.-J. Schweizer ; Dessins : W. Weiss Traduction : Noël Tamini

Le nombre sans cesse croissant des accidents de ski témoigne à l'évidence des dangers inhérents à la pratique de ce sport. Il n'est donc pas sans intérêt d'examiner d'un peu plus près les forces qui interviennent au moment de l'accident de ski.

Comparée à la descente en neige profonde et même exécutée à vitesse élevée, la descente sur piste damée est techniquement plus facile et nécessite une moindre dépense de force musculaire ; mais l'habitué des pistes n'est parfois plus capable de skier en neige profonde. Un danger particulier le menace donc, s'il vient, à vitesse élevée, à quitter la piste damée. On a pu démontrer quelles sont les forces qui s'exercent alors : en cas de chute d'un skieur de 70 kg quittant la piste à une vitesse de 60 km/h, la force qui s'exerce sur une distance de freinage de 1 m équivaut 1000 kg (1 tonne!) au centre de gravité du corps.

Fractures de jambe typiques, la fracture transversale et la fracture spiroïde se produisent bien souvent en descente à allure lente, en terrain peu incliné, voire à l'arrêt, et concernent tant les débutants que les skieurs avancés.

Considérons brièvement les facteurs physiques qui interviennent ici :

Fig. 1. Lors de la chute, la vitesse des skis (= v ski) et la vitesse verticale de chute, du centre de gravité du corps (= v chute) se combinent, permettant de calculer la vitesse résultante de chute du centre de gravité du corps. (= v cp). Fig. 1 c.

Lors d'une chute, le frottement est égal à zéro et le centre de gravité, dans les conditions de chute libre, passe de 1 m au niveau du sol. La vitesse de chute moyenne est d'environ 2 m/sec., la durée de la chute atteint une demi-seconde, indépendamment de la vitesse de descente et de l'inclinaison de la pente.

La force du choc dépend de l'angle de chute β (bêta) et de la vitesse de chute du centre de gravité du corps = v cp. (Fig. 1 d). Cet angle est fonction de l'angle d'inclinaison α (alpha) de la pente.

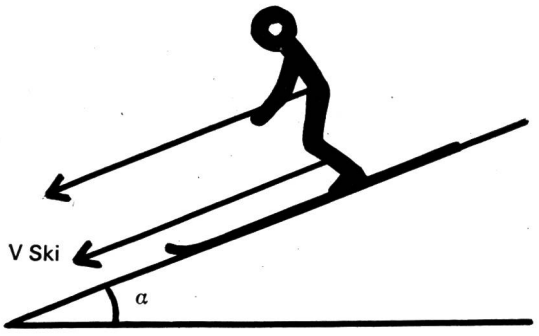

Fig. 1 a
Direction et vitesse du ski = v ski
Direction et vitesse du centre de gravité du corps = v cp.

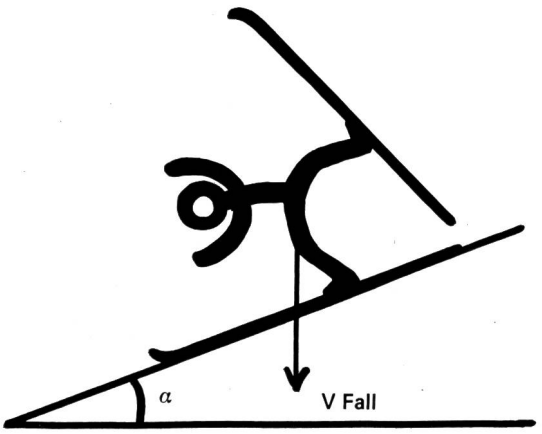

Fig. 1 b
Direction et vitesse de chute du centre de gravité du corps = v chute (= v Fall)

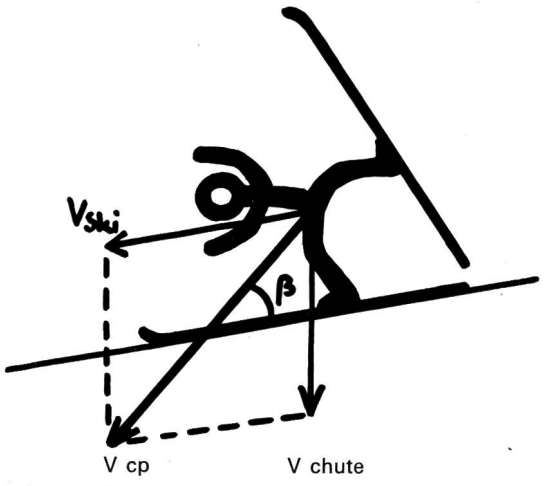

Fig. 1 c
Direction de chute résultante et vitesse de chute du centre de gravité du corps = V_{cp}

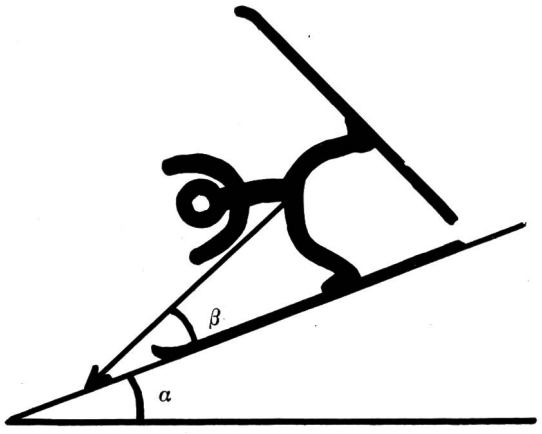

Fig. 1 d
Angle d'inclinaison de la descente = α (alpha)
Angle de chute du centre de gravité du corps = β (bêta)

Les exemples suivants permettent de comparer différents genres de chute sur le plan de la direction de marche (tout d'abord sans tenir compte de la torsion) :

I skieur rapide	v ski = 60 km/h (17 m/sec.), pente	35 °
II skieur lent	v ski = 5 km/h (1.4 m/sec.), pente	35 °
III skieur lent	v ski = 5 km/h, faible pente	10 °
IV skieur arrêté	v ski = 0 km/h, terrain plat	

En pratique, la situation est celle-ci :

1. A vitesse lente (II), l'angle de chute est de 33 °, et même de 48 ° en pente peu inclinée (III), alors qu'il n'est que de 5 ° à vitesse élevée (I). Fig. 2 b et 2 a.

Après la chute proprement dite, le skieur rapide quittera donc sa base d'appui et s'affaissera sans se blesser. Bien que la vitesse de chute du centre de gravité du corps (v cp) soit élevée (60 km/h), il court, en effet, moins de risques, parce qu'il est avantagé par sa direction favorable. (Toujours à condition qu'il n'aille pas se jeter de front contre un obstacle !)

Quant au skieur lent (fig. 2 b), étant donné l'adhérence de ses skis, il est exposé à d'énormes forces de ralentissement, et donc à un plus grand risque d'accident.

2. De même, le changement de direction du centre de gravité, causé par la chute, soit la différence de direction entre la vitesse des skis et celle du centre de gravité, est plus grand dans le cas d'un skieur lent que dans celui d'un skieur rapide.

Dans ces conditions, le squelette se trouve soumis à des forces de flexion considérables, phénomène qui se produit durant la chute déjà.

3. A durée de chute égale dans tous les cas, le skieur rapide (I) accomplit toutefois, durant ce laps de temps, un parcours d'environ 8,5 m, tandis que pour le skieur lente (III), ce trajet n'est que de 70 cm. Le trajet du premier va lui permettre de déclencher certains mouvements de réaction, qui réduiront les dangers de la chute. Mais cela n'est pas permis au skieur lent, parce que, sur le bref trajet de sa chute, ses skis demeurent plus longtemps fixés à leur base d'appui.

4. Le centre de gravité du corps ne tombe pas précisément dans la direction de marche, mais, en règle générale, de côté. Pour le skieur lent cette modification par rapport à la direction de marche des skis est plus grande que dans le cas du skieur rapide. Cependant, plus court est le trajet durant lequel le centre de gravité tombe de côté, plus marquée est, déjà durant la chute, la torsion du squelette le long de son axe longitudinal. En revanche, le skieur rapide a plus de chances que le skieur lent de chuter dans la direction de marche. Les deux faits provoquent pour le skieur lent un freinage considérable des forces de rotation en jeu, et donc pour les jambes une énorme charge de torsion.

On remarque ainsi que, par une même position de base, les chutes les plus graves sont celles survenant en pente douce et à allure lente, ou même tout simplement à l'arrêt. On comprend aisément qu'un skieur lent a avantage à utiliser des skis courts, parce qu'ainsi les pieds demeurent moins fortement fixés au sol. Quant au skieur rapide, lorsque la chute se produit, le raccourcissement du bras de levier des skis ne joue, en revanche, qu'un rôle insignifiant. Pour lui, au contraire, dont l'allure est rapide, des skis courts compromettraient l'équilibre et aggraveraient, par conséquent, les risques d'accident.

Tout skieur sait que les risques de chute augmentent proportionnellement à la vitesse et que le danger de fracture se multiplie lorsque se modifie la qualité de la neige. Même les skieurs expérimentés sous-estiment en général le danger incomparablement supérieur que fait courir une chute à faible vitesse, ou même une chute imprévue à l'arrêt. Et c'est précisément à ce sujet que l'on peut le plus mettre en doute la valeur de la fixation de sécurité, pareilles chutes se situant à la limite des capacités mécaniques de ces fixations. Les forces relativement faibles qui interviennent ici nécessitent une minutieuse mise au point du mécanisme d'ouverture, celui-ci devant libérer le pied au moment précis du danger.

Les facteurs mécaniques ne sont pas tout. Le ski moderne, qui ne va pas sans différents moyens de transport peu respectueux des principes physiologiques, exige aussi du skieur un indéniable bon sens. Quelques minutes d'échauffement, quelques exercices d'accoutumance avant d'entamer la descente, une petite montée supplémentaire à partir de la station supérieure, de brèves pauses — tout particulièrement au cours de la première partie de la descente — et une allure permettant de demeurer maître de sa propre vitesse, tout cela est de la plus grande importance pour un skieur soucieux de réduire les risques d'accident.

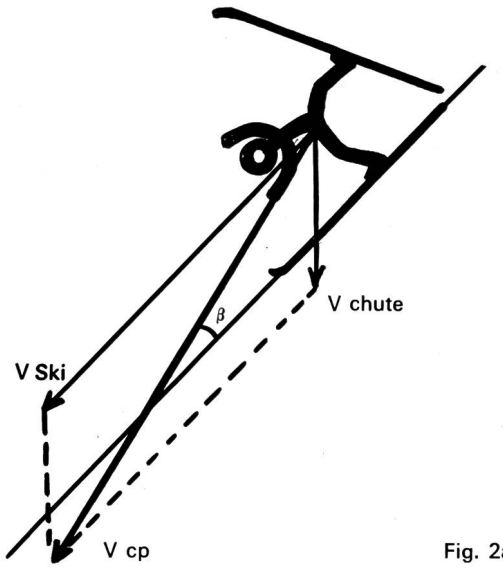

Fig. 2a

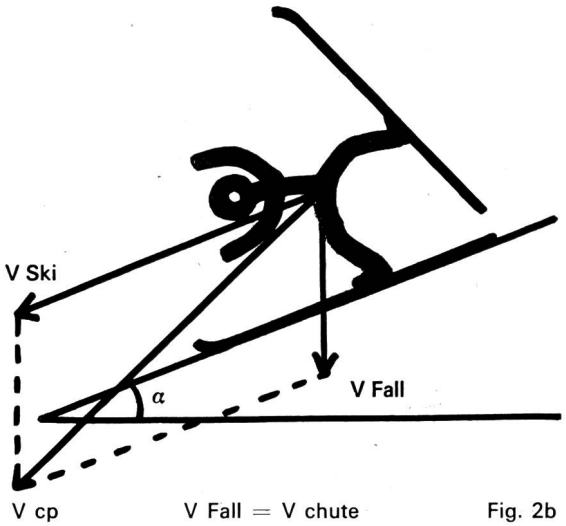

Fig. 2b