
Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe

GUIDE PRATIQUE

Montréal, Canada
27 octobre 2023

Amiel Ross Soicher Clarke, BSc Hon; Marion Cossin, PhD
Avec la participation de Pierre Schmidt, M.Sc.A.

Illustré par Haley Tenn

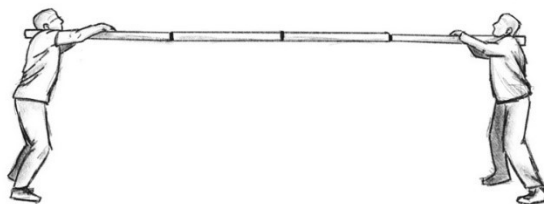


Table des matières

Introduction	4
Financement.....	4
Contexte	4
Objectifs	5
Méthodes.....	6
Méthodes utilisées dans le guide pratique.....	6
Participants	6
Entrevues des experts centrés sur les problèmes	7
Entretien avec le groupe de discussion	7
Traitement et analyse des données.....	7
Protocole d'essais en flexion de la barre russe.....	8
Barres russe testées	8
Essais de flexion statique	10
Résultats des essais de flexion.....	11
Guide pratique de la barre russe	13
Informations techniques.....	14
Barre Russe à trois perches.....	14
Construire une barre russe	19
Matériel requis.....	19
Instructions pour le jour 1.....	20
Instructions pour le jour 2.....	22
Entraînement en barre russe	27
Considérations relatives à l'installation, au stockage et à l'entretien.	27
Stockage et transport.....	29
Considérations relatives à la sécurité	29
Acrobates, entraîneurs et acrobaties	31
Discussion et réflexions	37
Interprétation des résultats des tests de flexion statique et discussion	37

Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

Limites et recommandations	39
Remerciements	40
Annexes A.....	41
Annexe B	45
Références	49

Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

Dans ce document, l'emploi du masculin pour désigner des personnes n'a d'autres fins que celle d'alléger le texte.

Mention spéciale: Toutes les illustrations incluses dans ce guide pratique ont été créées spécifiquement pour ce projet et sont la propriété créative de l'illustrateur original, Haley Tenn. Ces illustrations ne peuvent être copiées et/ou reproduites sans l'autorisation de l'illustratrice.

Introduction

Financement

Les chercheurs ont reçu une subvention du « Programme d'aide à la recherche et au transfert, volet innovation technologique » (PART-IT) du ministère de l'éducation et du ministère de l'éducation supérieure pour mener ce projet.



Figure 1: Exemple d'acrobates pratiquant la barre @ Marie-Andrée Lemire | École nationale de cirque

Contexte

La barre russe est une discipline acrobatique de cirque dans laquelle un acrobate, le voltigeur, est propulsé dans les airs au-dessus d'une longue barre, flexible et horizontale d'une surface

Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

comparable à celle d'une poutre de gymnastique (Mymard, 2016; Stewart, 2009). La barre est maintenue parallèle au sol sur l'épaule de deux artistes appelés porteurs. L'objectif de cette discipline est de propulser le voltigeur dans les airs pour qu'il réalise différentes acrobaties (Figure 1). Ces acrobaties débutent par un décollage et finissent par une réception sur les pieds sur la surface de la barre. Néanmoins, il existe des manœuvres et techniques qui peuvent impliquer d'autres parties du corps (par exemple, le voltigeur atterrit sur le dos ou le ventre, avec ses bras et jambes autour de la barre pour maintenir une stabilité). La technique classique de barre russe (décollage et réception sur les pieds) comprend généralement des sauts et des saltos effectués par le voltigeur dans des positions variées, similaire à celles en gymnastique (groupé, carpé, tendu). Ces techniques incluent des sauts périlleux comprenant des rotations en arrière, en avant ou dans certaines occasions dans une direction désaxée. Les sauts périlleux peuvent inclure des rotations vers la gauche ou la droite. Les acrobaties sont généralement liées ensemble avec ou sans saut simple (sauts qualifiés de « tempo ») pour créer une séquence acrobatique pendant leurs performances. Les sauts tempos peuvent être utilisés pour fournir suffisamment de hauteur et de puissance pour réaliser diverses acrobaties. La pratique de la barre russe demande une grande quantité de travail autant pour les porteurs que pour les voltigeurs afin de bâtir suffisamment de confiance, de force et d'habileté aérienne pour performer en toute sécurité (Stewart, 2009).

La barre russe est une discipline autant impressionnante qu'à risque (Stewart, 2009). Malgré cela, la recherche autour de cette discipline est très rare voire manquante. À notre connaissance, il n'y a que peu voire pas de publication autour des considérations pratiques ou techniques sur cet appareil dans la littérature scientifique basée en Amérique du Nord. Le seul guide pratique disponible a été publié par la fédération européenne des écoles de cirque professionnelles (FEDEC) il y a plus de dix ans ¹(FEDEC, 2009; Stewart, 2009). Les guides publiés par la FEDEC sont utiles d'un point de vue pratique, mais les disciplines de cirque peuvent évoluer avec le temps et le guide pratique de la FEDEC ne prend pas en compte ces évolutions dans le contexte nord-américain.

Objectifs

Considérant l'absence de recherche concernant la discipline de la barre russe en Amérique du nord, nous souhaitons documenter la compréhension générale de cette discipline. Ainsi l'objectif de la présente étude est de donner un aperçu des bonnes pratiques de la barre russe en Amérique du Nord. Ce guide pratique a été rédigé à la suite d'entretiens centrés sur le problème (une méthode d'entretien détaillé dans la référence Döringer, 2020), avec des experts du domaine qui ont une approche différente de la discipline (porteurs, voltigeurs, entraîneurs et gréeurs) en Amérique du Nord. À la suite des entretiens, une analyse a été effectuée pour séparer les données en différents axes de pratique de la barre russe et c'est ce qui est présenté dans ce guide pratique (McCreaddie & Payne, 2010).

¹ Guide de la barre russe de la FEDEC : <http://www.fedec.eu/file/245/download> -FEDEC Russian bar guide (2009): <http://www.fedec.eu/file/245/download>

Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

Outre les perspectives implicites obtenues, nous avons également documenté le processus de construction d'une barre russe sous la forme d'un groupe de discussion, où les experts et les chercheurs ont construit une barre russe en utilisant le protocole qu'ils recommandent. Cela nous a permis de créer un manuel d'instruction sur la construction d'une barre russe à partir de ses différents composants.

Finalement, nous avons évalué par un test de flexion statique plusieurs barres russes utilisées par les experts au sein de leurs organismes. Les tests comprenaient les barres des organisations suivantes : École nationale de cirque de Montréal (ÉNC), Cirque du soleil (CDS), Machine de cirque (MDC), Barcode et les 7 Doigts (7D). En utilisant cette méthode, nous avons cherché à explorer les propriétés mécaniques de diverses barres russes pour déterminer un intervalle de flexion acceptable, ainsi que les propriétés idéales d'une barre dans les contextes professionnels actuels nord-américain.

Les informations présentées dans ce rapport sont représentatives de la pratique courante en 2023 en Amérique du nord. Ainsi, les pratiques peuvent varier dépendamment du contexte. **Ce document n'a pas vocation à être un article scientifique mais bien une source de recommandations pour favoriser un apprentissage et une pratique sécuritaire de la discipline. Ce document ne remplace pas l'avis et l'expertise d'un entraîneur dûment équipé et formé pour assurer la sécurité des artistes.** De plus, les sujets abordés dans ce guide, comme la pratique, les dimensions, les fournisseurs et la flexion, sont uniquement présentés à titre informatif. Concernant notre second objectif, déterminer un lien entre les caractéristiques mécaniques et la performance réalisée nécessite une étude scientifique en dehors du cadre de cette présente étude. Pour toutes ces raisons, le contenu de ce document doit être pris avec précaution. Nous espérons que ce guide peut fournir un cadre de travail utile pour toute personne ayant un intérêt avec la discipline de barre russe et qu'il peut servir de bases pour des futures recherches, spécifiquement dans le cadre de l'amélioration des performances acrobatiques en minimisant les blessures subies par les artistes.

Méthodes

Méthodes utilisées dans le guide pratique

Participants

Les participants (n = 10) recrutés comprennent quatre acrobates qui s'identifient comme d'anciens ou d'actuels voltigeurs (« voltigeur »), trois acrobates qui s'identifient comme d'anciens ou d'actuels porteurs acrobatiques (« porteur »), un gréeur de cirque (« gréeur ») et deux entraîneurs acrobatiques qui entraînent actuellement ou qui ont déjà entraîné la discipline de barre russe. Les perspectives implicites des experts ont été obtenues par le biais d'entretiens non structurés et non dirigés, c'est-à-dire des entretiens centrés sur le problème (Döringer, 2020). Les participants ont été recrutés par échantillonnage raisonné, grâce aux relations professionnelles des chercheurs principaux avec le CRITAC, l'École nationale de cirque et leurs collègues de l'industrie professionnelle du cirque.

Entrevues des experts centrés sur les problèmes

Les perspectives implicites des participants ont été obtenues grâce à la méthode d'entretien centrée sur le problème décrite par Döringer (2020). Les entretiens menés dans le cadre de cette étude étaient principalement individuels avec le chercheur principal, à l'exception d'un trio expérimenté de barre russe (deux porteurs et un voltigeur) qui a choisi de s'entretenir en groupe. Les entretiens ont porté sur les perspectives, les opinions et les meilleures pratiques des experts en matière de barre russe. Les questions ouvertes posées au cours des entretiens non dirigés et centrés sur le problème avaient pour but d'impliquer les experts avec un motif ou un objectif, tout en leur permettant de guider le déroulement de l'entretien. Cette direction de l'entretien permet au chercheur et à l'expert de créer ensemble le guide pratique. En tant que tel, ce processus peut être considéré comme une construction de connaissances pratiques à partir de la base vers le haut. Les thèmes de discussion de l'entretien ont porté sur les points suivants : Les matériaux utilisés pour fabriquer la barre russe, la construction, la mise en place d'un environnement pour l'entraînement en barre russe, l'entraînement et la sécurité. Nous avons donc regroupé les entretiens selon les axes de discussion suivants : 1) informations techniques, 2) utilisation et entretien appropriés, 4) considérations de sécurité et 5) considérations générales pour les acrobates, les entraîneurs et les acrobaties réalisées. Les entretiens ont été menés de manière hybride, en personne ou virtuellement, selon la volonté du participant. Le responsable des entrevues a pris des notes sur le terrain pendant les entretiens et a tenu un journal de recherche.

Entretien avec le groupe de discussion

Il est apparu évident, lors des entretiens avec les experts, qu'expliquer le processus de construction de la barre sans exemple tangible posait un problème quant à la profondeur des informations recueillies sur la construction. Ainsi, une fois les entretiens centrés sur le problème terminés, trois participants (un gréeur et deux entraîneurs) ont pris part à une activité de groupe de discussion avec le chercheur principal pour construire une barre russe et décrire le processus (pour plus d'informations sur les groupes de discussion en tant que méthode de recherche, voir Denny & Weckesser, 2022). Cette activité nous a permis de présenter de manière tangible les méthodes recommandées pour construire efficacement un appareil de barre russe.

Traitement et analyse des données

Les entretiens et les activités des groupes de discussion ont été enregistrés sur support audio et vidéo, puis retranscrits en supprimant les mots absurdes pour plus de clarté. Les transcriptions des entretiens ont été analysées à l'aide de la technique itérative connue sous le nom de théorie ancrée (« grounded theory »), définie par McCreaddie and Payne (2010). Cette technique d'analyse est une méthode utilisée dans la recherche qualitative pour étudier un sujet, un phénomène ou un processus particulier qui n'a pas encore de cadre théorique bien établi. La technique de la théorie ancrée utilise généralement des données collectées lors d'entretiens approfondis pour développer une théorie de travail. Une telle méthode d'analyse se prête bien à l'étude de la discipline de la barre russe, puisque les informations pratiques de bases ne sont pas bien établies dans la littérature et peuvent être spécifiques à notre étude. Cependant,

Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

l'intention n'était pas de développer une théorie de travail en soi, nous voulions **obtenir un portrait des pratiques et perspectives communes des experts dans la pratique de la barre russe.**

La technique d'analyse théorique ancrée que nous avons utilisée s'est déroulée selon un processus itératif (McCreaddie & Payne, 2010). Cette technique est itérative, c'est-à-dire qu'après la réalisation et la retranscription d'un entretien donné, le processus de codage commence sur cette transcription. Pendant l'analyse de la transcription de ce premier entretien, l'entretien suivant peut avoir lieu. Le cycle itératif s'est poursuivi jusqu'à ce que les entretiens soient terminés.

Rigueur et fiabilité des données qualitatives

Le contenu des entretiens réalisés et les pratiques proposées dans ce guide pratique ont été vérifiés par les membres afin de garantir la rigueur et l'exactitude des informations (Birt et al., 2010). La vérification par les membres a été effectuée en réunissant les participants lors d'une réunion supplémentaire afin de lire les versions préliminaires de ce guide pratique et de discuter de tout point nécessitant une modification avec certains experts interrogés. Le processus de vérification par les membres a permis de s'assurer que le contenu de ce guide pratique est aligné sur les opinions et les conseils des experts interrogés. Les pratiques incluses dans ce guide qui ont fait l'objet d'un débat ou qui ont été considérées comme inexactes par les experts de l'échantillon ont été soit adaptées, soit éliminées, soit notées comme variables d'un expert à l'autre dans les résultats. Ce processus a été utilisé pour garantir l'exactitude des meilleures pratiques nord-américaines suggérées de la discipline du cirque de la barre russe présentées dans ce guide.

Protocole d'essais en flexion de la barre russe

Barres russe testées

Tableau 1 : Informations générales sur les barres russes testées (ÉNC: École nationale de cirque, CDS: Cirque du soleil, MDC: Machine de cirque, 7D: 7 Doigts)

Numéro	Propriétaire	Longueur (m), (ft)	Diamètre des tubes (mm), épaisseur des tubes (mm)	Fournisseur des perches, matériaux	Information additionnelle
1	ÉNC	5.026 16.491	38mm, 2mm	UCS,Spirit ² , GFRP	Construit en 2017 (approx.), configuration antiparallèle, ruban adhésif de hockey et de gaffer ³ , silicone
2	ÉNC	4.915 16.126	~ 34 mm, 2mm	N/A	N/A

² Fabricant de perche en fibre de verre UCS Spirit: <https://www.ucsspirit.com/products/vaulting-poles/spirit-poles-selection/spirit-vaulting-pole>

³ Fabricant de ruban gaffer : <https://echotape.com/products/cl-w6033-matte-black-professional-gaffers-tape/>

Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

3	CDS	5.029 16.501	N/A	N/A	N/A
4	CDS	5.037 16.527	N/A	N/A	N/A
5	CDS	5.032 16.509	N/A	N/A	N/A
6	MDC	4.295 14.091	N/A	Gill Porter, Pacer ⁴ , CFRP	N/A
7	7D/ Barcode	4.270 13.123	~ 37 mm	Gill Porter, Pacer fxv ⁵ , CFRP	Construite par Barcode (2011/2012), ruban adhésif de hockey, pas de silicone (comme FEDEC)
8	7D/ Barcode	4.270 13.123	~ 37 mm	Gill Porter, Pacer fxv, CFRP	Construite par Barcode (2011/2012), ruban adhésif de hockey, pas de silicone (comme FEDEC)
9	Barcode	5.000 16.400	~ 40 mm	UCS, Spirit, GFRP	Construite par Barcode (2010/2011) avec du ruban adhésif de hockey
10	ÉNC	5.026 16.491	38mm, 2mm	UCS Spirit, GFRP	Construite par l'ÉNC (2023), configuration antiparallèle, ruban adhésif de hockey, silicone

Les photographies des neuf barres russes qui ont fait l'objet d'un test de flexion statique se trouvent en annexe A. Il manque un nombre considérable d'informations concernant les différentes barres testées, comme le montre le tableau 1 indiqué par "N/A". Les informations manquantes les plus notables concernent le diamètre des barres, l'origine des barres, la date d'achat et les informations sur le fournisseur des perches qui composent un grand nombre des barres russes testées. Les propriétaires de ces barres russes n'ont pas été en mesure de fournir ces informations. Par conséquent, cela complique l'interprétation des résultats des tests de flexion statique. La comparaison des différences de flexion en fonction du diamètre et du fournisseur des barres s'est avérée tout aussi fastidieuse. Nous encourageons donc le lecteur à interpréter les résultats des tests de flexion statique avec prudence.

Pour l'activité de groupe, les experts ont travaillé avec notre équipe de chercheurs pour construire une barre russe à partir des différents composants, en discutant des pratiques recommandées tout au long du processus. Nous avons choisi d'acheter trois nouvelles perches

⁴ Fabricant de perche en fibre de carbone *Pacer*: https://www.gillporter.com/gill_store/pacer-composite-vaulting-pole.html

⁵ Fabricant de perche en fibre de carbone *Pacer fxv*: https://www.gillporter.com/gill_store/pacerfxv-vaulting-pole.html

Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

Spirit fabriquées par UCS pour construire une barre russe (barre numéro 10 dans la Tableau 1). La construction de cette barre russe s'est déroulée sur deux jours, le chercheur principal travaillant avec trois experts dans le cadre d'un groupe de discussion interactif. La construction de cette barre russe est bénéfique pour notre projet à deux égards : 1) en fournissant un contexte pour personifier les meilleures pratiques de construction d'une barre russe, et 2) en créant une opportunité de réaliser un test de flexion statique sur la barre avant sa première utilisation par les acrobates. Par la suite, nous avons répété le protocole de test de flexion statique de cette même barre russe à différents intervalles de temps d'utilisation. Cette série de résultats de tests de flexion statique peut être utilisée pour comparer la flexion au fur et à mesure de l'utilisation, ce qui pourrait donner un aperçu de la façon dont la flexion de la barre russe peut changer au cours de la durée de vie. Cette comparaison directe de la façon dont la flexion peut changer avec l'utilisation est reflétée par la comparaison de la barre 10 (nouvelle) à la barre 1 dans la Tableau 1 comme les deux sont conçues avec les mêmes perches et la même méthode de construction. Nous avons assemblé la barre entre le 17 et le 18 février 2023 à l'ÉNC dans un atelier conçu pour la construction d'équipements de cirque. Le processus d'assemblage de la barre russe est illustré ci-dessous (voir la section "Construction d'une barre russe").

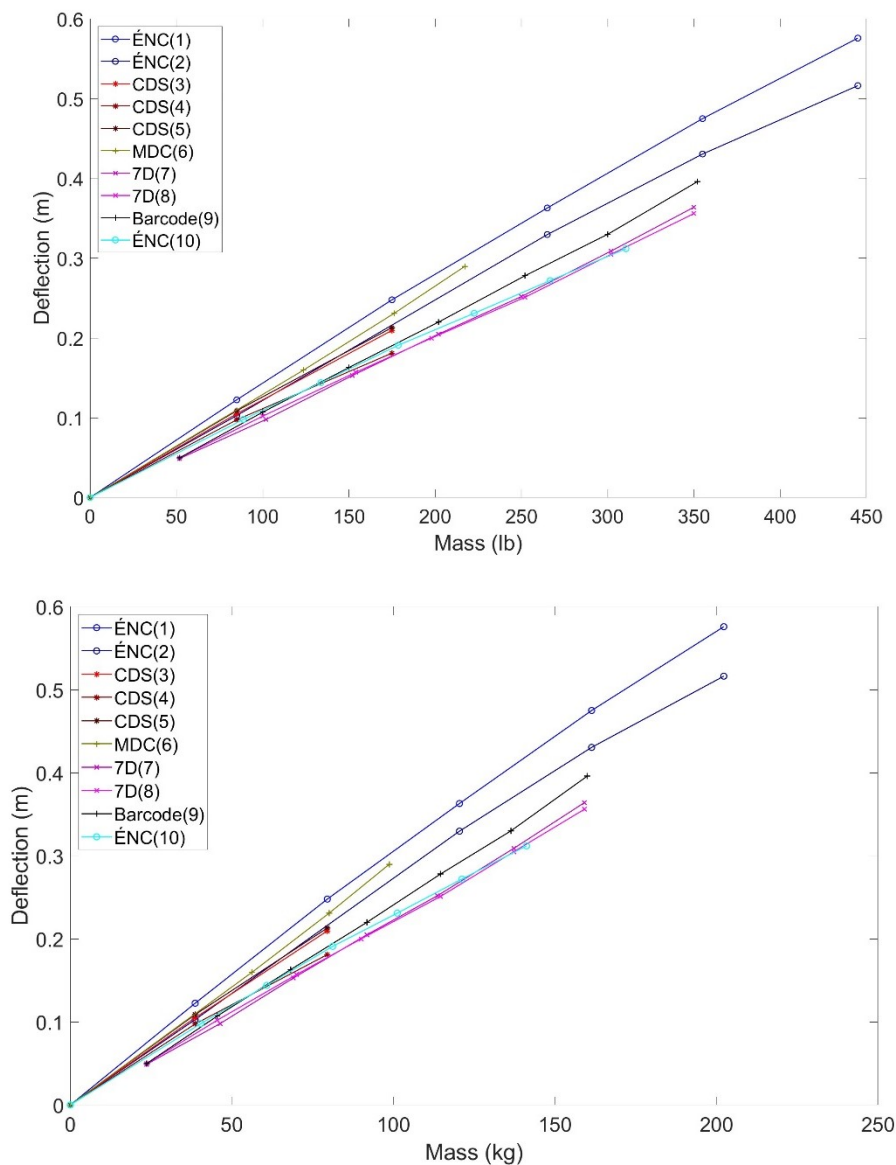
Essais de flexion statique

Les essais de flexion statique ont eu lieu à différents endroits en fonction de la disponibilité des installations des organisations affiliées à ce projet. Les barres 1,2,3,4 et 5 ont été testées au centre de recherche en design industriel INEDI à Terrebonne, au Québec. Les barres russes 6, 7, 8, 9 et 10 ont été testées dans leur lieu d'origine (MDC pour la barre 6, 7D pour les barres 7,8 et 9 et ÉNC pour la barre 10). L'équipement disponible est différent d'un endroit à l'autre. Par conséquent, le protocole de test diffère légèrement d'un endroit à l'autre (pour plus d'informations sur le protocole de test, voir l'annexe B). Indépendamment du lieu et des différences d'équipements dans lesquels ces tests ont eu lieu, les principes et les objectifs de tous les tests de flexion statique de cette étude restent les mêmes. Le principe consiste simplement à suspendre la barre russe avec des poids au milieu, pour mettre la barre en flexion, et à mesurer la déflexion de la barre pour différents poids. Pour appliquer la force de déflexion au milieu de la barre russe, différentes méthodes ont été utilisées en fonction de l'endroit où se déroule le test : poids de musculation (haltères) standard (INEDI et ÉNC), points d'ancrage au sol (7D), ou êtres humains (MDC). Chaque barre russe testée était maintenue sur des supports à chaque extrémité, à peu près à l'endroit où se trouveraient les épaules des porteurs acrobates (approximativement 10 cm de l'extrémité de la barre). En plus du protocole ci-dessus, nous avons également obtenu deux mesures supplémentaires (barres 1,2,3,4 et 5 dans la Tableau 1) à INEDI comprenant : 1) la courbure des barres en capture de mouvement, et 2) la force de pression à chaque extrémité du support. Par souci de clarté et de simplicité, les résultats et l'interprétation des deux mesures supplémentaires ne seront pas présentés dans ce rapport, mais dans une étude ultérieure à ce guide pratique.

Résultats des essais de flexion

Figure 1

Résultats de la déflexion des différentes barres russes en fonction de la masse au centre (livres en haut, kg en bas)

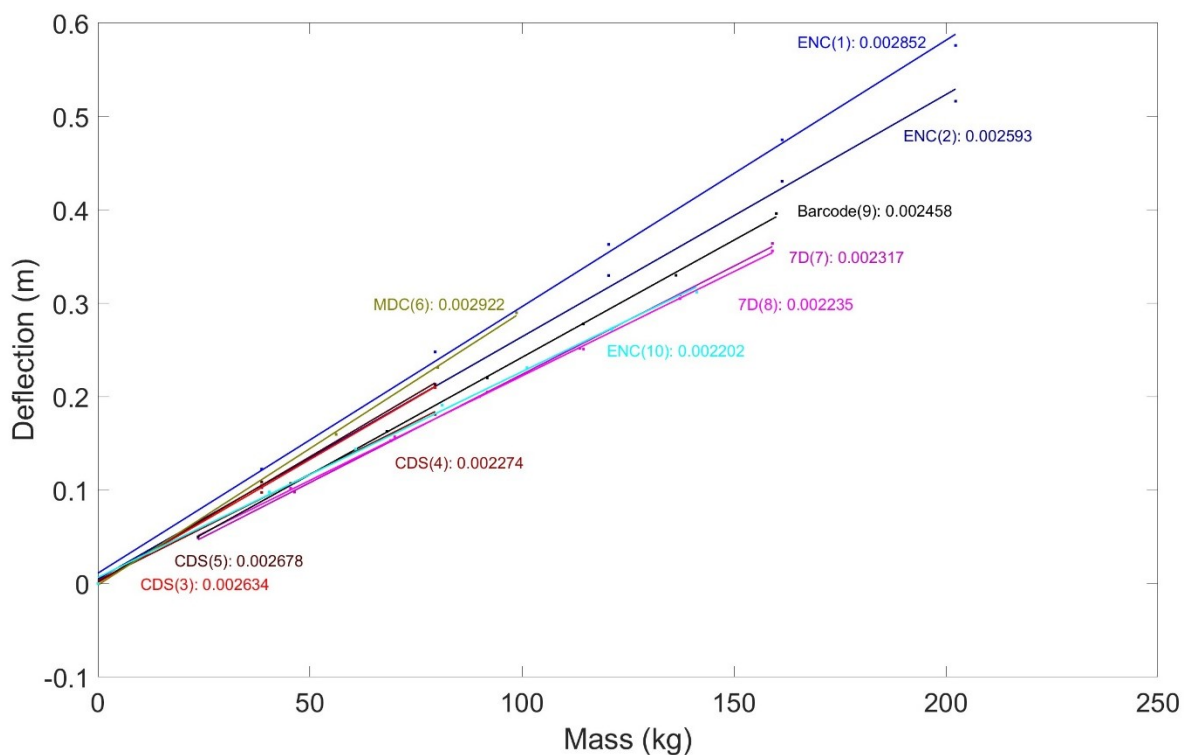


Le point de déflexion zéro a été fixé à la courbure originale de la barre russe sans charge supplémentaire. Le fait de noter la courbure de la barre sans poids appliqué nous a permis de comparer l'élasticité des différentes barres russes testées. Il est intéressant de noter que certaines barres russes testées étaient plus courbées que d'autres sans charge appliquée (c'est-à-dire sans masse ajoutée) à la position de repos (c'est-à-dire au point de déflexion zéro). La

Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

déflexion maximale mesurée était de 57,6 cm pour une masse de 202 kg (445lbs), ce qui a été observé en testant la barre ÉNC (1). À titre de comparaison, nous avons mesuré une déflexion maximale d'environ 100 cm lors d'un essai dynamique avec des acrobates utilisant la barre russe ÉNC (1) dans le cadre d'une autre étude. Nous avons choisi d'éviter d'atteindre cette valeur critique pour ne pas endommager les barres russes, compte tenu de la différence entre les tests statiques et dynamiques dans les performances de cet appareil. Les courbes de déflexion (illustrées à la Figure 1) semblent suivre une tendance linéaire pour toutes les barres russes testées. Les quelques points qui semblent s'écarter de cette tendance sont à priori dus à des erreurs de mesure ou à des incertitudes liées aux différents protocoles de mesure.

Figure 2 Tendence linéaire de la déviation de la barre par rapport à la masse des barres russes qui ont été testées

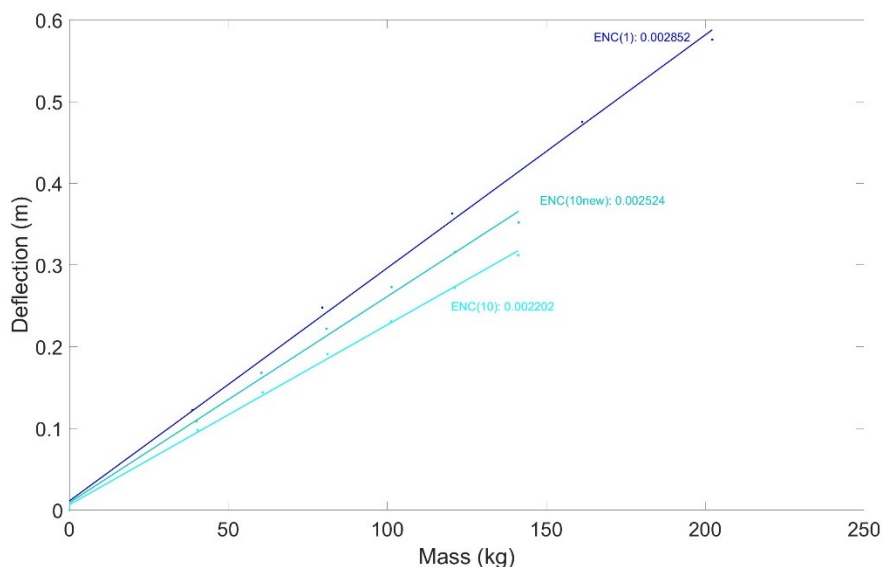


Note : Le nombre figurant après le nom de chaque barre russe indique la pente de chaque ligne de tendance linéaire (en m/kg).

Nous avons tracé la tendance linéaire pour les dix barres testées (voir Figure 2). La valeur de la pente indiquée dans cette figure reflète l'élasticité de la barre. Plus la valeur de la pente est élevée, plus la barre fléchit. Les valeurs des pentes sont comprises entre 0,002202 m/kg et 0,002922 m/kg, respectivement pour ÉNC(10) et MDC(6). Si l'on considère un scénario où l'on utilise la même masse, par exemple 350 kg (un acrobate de 60 kg avec un facteur dynamique de 6 généré lors d'un mouvement dynamique), on obtiendra une déflexion au centre de 0,771 m

Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique pour l'ÉNC(10), de 1,023 m pour le MDC(6). Ainsi, toutes les autres barres testées dans cette étude se situeraient dans cette fourchette.

Figure 3 Courbes de tendance linéaire pour les barres russes de l'ENC après une utilisation acrobatique au cours du temps



La barre russe ÉNC(1) est utilisée à l'ÉNC depuis environ 5 ans. ÉNC(10new) est toute nouvelle, construite sur le modèle de ÉNC(1) et a subi des tests de flexion statique juste après sa construction pendant l'activité du groupe de discussion. La barre russe ÉNC(10) fait référence à la barre russe ÉNC(10new) utilisée par les acrobates pour l'entraînement et qui a subi un test de flexion statique après que les étudiants de l'ÉNC l'ait utilisé pendant plusieurs entraînements. La barre russe ÉNC (10new) a été testée directement après sa fabrication, avant que les acrobates ne l'utilisent. Comme le montre la Figure 4, la barre ÉNC(10) est plus rigide par rapport au moment où elle a été testée après sa fabrication ENC(10new). Il est intéressant de noter que, par rapport à la barre russe ÉNC (1) qui était le modèle de référence pour construire ÉNC (10) aux fins de cette étude, ÉNC (10) et ÉNC(10new) sont plus rigides que ÉNC(1).

Guide pratique de la barre russe

Mention spéciale : les principes suivants sont le fruit d'une discussion globale entre les experts interrogés. Ce guide pratique n'est pas une description exhaustive de la discipline de barre russe et est considéré comme une information préliminaire. En tant que tel, ce guide doit être lu à des fins d'information et doit donc être interprété avec prudence et considéré comme anecdotique jusqu'à ce qu'une étude plus rigoureuse soit menée.

Informations techniques

Barre Russe à trois perches

La barre russe est généralement composée de trois perches de saut à la perche (ci-après dénommées "perches") assemblées en une seule unité fonctionnelle (ci-après dénommée "barre russe"). Bien qu'il existe d'autres variantes de la barre russe qui utilisent une seule perche ou deux perches, ces barres dépassent le cadre de la présente étude (qui est abordée dans le guide de la FEDEC mentionné précédemment ; Stewart, 2009).

Composition de la perche. Les perches sont composées de deux matériaux principaux, chacun ayant son propre fournisseur. L'utilisation de l'un ou l'autre de ces matériaux présente des avantages et des inconvénients. Vous trouverez ci-dessous des informations pratiques sur les deux principaux matériaux utilisés pour les perches, ainsi que les fournisseurs recommandés.

Option 1 GFRP: Polymère renforcé de fibres de verre (*GFRP*) appelé "fibre de verre", est l'option recommandée pour une utilisation intensive en saut à la perche (Davis & Kukureka, 2012). La plupart des participants interrogés préfèrent la fibre de verre comme matériau pour leur barre russe, citant que c'est capable d'une plus grande flexion et que ça permet au voltigeur d'être propulsé à une plus grande hauteur verticale. En outre, les porteurs interrogés ont déclaré que ces barres russes étaient plus faciles à utiliser et à manœuvrer, probablement en raison de la plus grande flexibilité qu'elles offrent par rapport aux autres composites. Les barres russes composées de perches en GFRP sont considérées par les participants comme plus fragiles et plus susceptibles de se briser. De plus, ce matériau est connu pour se briser si le voltigeur est trop lourd pour la barre. Malgré ces inconvénients, une écrasante majorité d'experts ont indiqué qu'ils préféreraient utiliser ces perches. Les experts ont noté que les barres en fibre de verre peuvent être achetées auprès du fabricant UCS Spirit (Davis & Kukureka, 2012).⁶

Option 2 CFRP: Polymère renforcé de fibres de carbone, appelé "composite" (Davis & Kukureka, 2012) dans ce rapport. Les barres russes construites avec des perches en composite n'étaient pas le matériau préféré des participants interrogés. Il est intéressant de noter que les barres russes composées de perches en composite sont plus robustes, plus légères et moins susceptibles de se briser. En outre, les perches en composite peuvent être plus longues et plus rigides que les perches en fibre de verre (Davis & Kukureka, 2012). Cependant, comme les perches en composite sont construites avec de la fibre de carbone (qui est essentiellement constituée de couches de tissu de carbone laminées avec de la résine), ce matériau est plus rigide et résistant à la flexion, mais aussi plus sujet à la rupture et aux microfractures que les perches en GFRP lorsqu'elles sont soumises à des forces de flexion élevées (Burgess, 2020).

Cotation des perches. Chaque perche est cotée en fonction de la masse de l'athlète dans le contexte du saut à la perche. Dans le contexte de la barre russe composée de ces mêmes perches, il faut tenir compte de la cote des perches, de la masse du voltigeur, et de l'impact qu'elle peut avoir sur la dynamique de la barre russe avec les acrobates. Ils ont noté que la gamme appropriée

⁶ <https://www.ucsspirit.com/products/vaulting-poles/spirit-poles-selection/spirit-vaulting-pole>

Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

de perches pour la construction d'une barre russe se situe entre 150 lbs et 200 lbs. Les experts ont estimé que le choix de la catégorie de perche à utiliser dépendait des éléments suivants : 1) du poids du voltigeur propulsé, 2) des manœuvres acrobatiques qu'il effectue spécifiquement, et 3) des préférences des porteurs et de leur voltigeur.

La majorité ont souligné les avantages de l'utilisation du GFRP, les inconvénients de l'utilisation du CFRP et ont préféré les barres russes fabriquées à partir de perches GFRP de 195 lbs. Nous avons choisi des perches GFRP de 195 lbs pour construire notre barre russe (barre 10 dans le Tableau 1) et utilisée dans les tests de flexion statique, barre désignée par ENC(10new) à sa construction et par ENC(10) après la première utilisation.

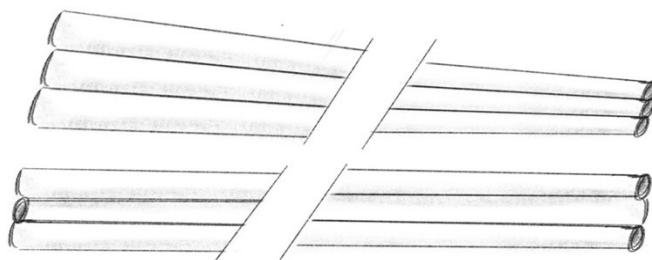
Longueur. La longueur des barres russes, c'est-à-dire la longueur des perches, est une considération importante soulevée par les experts, qui peut varier en fonction : 1) des préférences du trio et de leur morphologie, et 2) des manœuvres acrobatiques qu'ils exécutent. Parmi les options de longueur discutées lors des entretiens, le consensus a été établi pour une longueur de barre russe de 500cm (16'5"), pour une utilisation optimale. L'utilisation d'une barre russe plus longue est recommandée lors de l'apprentissage. En effet, les barres russes plus longues sont considérées comme ayant une réponse de saut plus lente, ce qui permet plus d'ajustements aux acrobates en raison de la flexibilité accrue (déflexion).

Nous recommandons donc d'acheter trois perches de 500 cm (16'5") de longueur de la même catégorie pour construire une barre russe. La construction d'une barre russe plus courte permet d'obtenir une barre plus rigide et plus dure pour le voltigeur et les porteurs. Par conséquent, une telle barre est considérée comme moins tolérante à l'atterrissage. Ce phénomène noté par les experts pourrait être dû au fait que les barres russes plus courtes ont moins de flexibilité ou sont moins souples et pourrait entraîner une réaction plus rapide et plus rigide lors des sauts.

Configuration relative des perches. La forme des perches utilisées pour construire la barre russe est telle qu'elle présente une légère forme conique. Le diamètre d'un côté de la barre est légèrement plus grand que le diamètre de l'autre extrémité. La conséquence, dont les participants ont parlé, est que le point de flexion maximale n'est pas directement au centre de la longueur de la barre. Étant donné qu'une barre russe standard est construite avec trois perches, il est important de considérer la configuration relative de la forme conique de chaque perche par rapport aux autres. En conséquence, puisqu'il n'y a que trois perches de forme conique, la configuration des perches de la barre russe doit être l'une des deux suivantes :

1) une configuration parallèle, dans laquelle les diamètres des trois perches, le grand et le petit, correspondent de chaque côté.

2) une configuration antiparallèle, dans laquelle le diamètre de la perche centrale diffère de celui des deux perches extérieures.



Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

Les experts ont une légère préférence pour la configuration antiparallèle. Cette préférence dépend probablement des préférences des acrobates, de leurs caractéristiques morphologiques, de leur niveau d'expérience et des acrobaties qu'ils effectuent sur la barre russe. Malgré cela, les participants ont noté que ces différentes configurations peuvent entraîner une dynamique différente lors de l'utilisation de la barre. Par exemple, le point de flexion maximale, c'est-à-dire l'endroit où la flexibilité de la barre est la plus grande, pour une barre russe construite en configuration parallèle n'est probablement pas au centre exact de la barre. Il devrait se situer quelque part légèrement en avant du centre de la barre. Au contraire, le point de flexion maximale de la configuration antiparallèle est plus proche du centre de la barre. La configuration antiparallèle des barres pourrait donc être plus optimale si les acrobates avaient besoin d'une barre plus souple et plus tolérante pour leurs manœuvres.

Ruban adhésif. Le collage des trois perches en une seule barre russe en tant qu'unité fonctionnelle se fait principalement à l'aide d'une série de rubans adhésifs enroulés autour de la barre selon un schéma, une séquence et une direction particulière. Parmi les rubans adhésifs utilisés, le principal est le ruban de hockey en tissu « *pro-blade* » de 24 mm de large, fabriqué par *Renfrew*⁷, dont les bords sont lisses (plutôt que dentelés). Les bords lisses du ruban de hockey sont une considération importante notée par les participants, citant que le ruban de hockey dentelé peut créer plus de friction sur les zones avec lesquelles les acrobates (les voltigeurs et les porteurs) sont en contact. L'utilisation d'un ruban de hockey dentelé (en particulier sur la surface supérieure) a pour conséquence que le ruban peut s'enrouler et créer une surface inégale.

Certains participants ont mis en garde contre l'utilisation de ruban de physiothérapie au lieu de ruban de hockey car il est plus épais. Les experts s'accordent à dire que l'utilisation de ruban de physiothérapie pour fixer la barre russe est insuffisante et non recommandée. Certains ont noté que la raison est que le tissu du ruban de physiothérapie a tendance à s'étirer et à se dégrader. Toutefois, le ruban de hockey est considéré comme moins collant sur la surface de la barre, ce qui réduit l'adhérence des débris à la surface collante. Si l'adhésif du ruban commence à se dégrader, le ruban peut se séparer des perches et poser un problème pour la performance et la sécurité des acrobates. La surface collante due à la dégradation de l'adhésif peut constituer un risque pour les acrobates et augmenter le risque d'abrasion de la peau lorsque leur corps entre en contact avec la barre. Ces abrasions cutanées dues à la surface collante de certains résidus de ruban adhésif sont particulièrement visibles chez les porteurs, qui utilisent la barre sur leurs épaules. Le frottement peut provoquer des ampoules et des infections si ce n'est pas traité correctement. Tous les participants ont souligné que la poussière et la saleté posent un risque pour la sécurité des acrobates lorsqu'elles entrent en contact avec la bande adhésive, car cette condition peut créer une couche glissante sur l'extérieur de la barre.

⁷ Renfrew catalogue : <https://www.renfrewpro.com/docs/default-source/renfrewprodocuments/renfrewpro-productcatalogue-english-digital.pdf?sfvrsn=2>

Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

Calfeutrage au silicone. Les participants ont indiqué qu'ils construisaient des barres russes en utilisant du silicone entre les perches, la majorité d'entre eux citant cette technique comme étant la solution optimale. Certains ont indiqué qu'ils construisaient des barres russes sans silicone, mais qu'il fallait alors plus de ruban adhésif. L'application du silicone a deux avantages principaux : 1) fournir une interface à faible friction entre les perches individuelles afin d'éviter une usure inutile et/ou compromettre l'intégrité structurelle de la barre russe ; et 2) aider à faire adhérer les perches ensemble. En conséquence, nous avons construit la barre russe avec un calfeutrage en silicone pendant l'activité du groupe.

Rembourrage en mousse. Il y a trois endroits où la mousse doit être incorporée dans la composition de la barre russe sous des couches de ruban adhésif de hockey. Ceux-ci coïncident avec les endroits où les acrobates entrent en contact avec la barre – ainsi, les deux extrémités sur la face inférieure pour les deux porteurs, et une longueur approximative de 200 cm sur la partie centrale supérieure pour le voltigeur.

1. Rembourrage central du voltigeur. Pour la surface du voltigeur qui bondit et atterrit sur la surface de la barre russe, un rembourrage adéquat doit être placé pour son confort et sa sécurité. Ce rembourrage doit être placé au centre de la barre, de façon à ce que le voltigeur atterrisse et effectue ses manœuvres sur la surface rembourrée et non sur les perches directement.

Le choix du rembourrage de la surface du voltigeur est d'une importance capitale. Les participants ont indiqué que la mousse de camping de ½ à ¾ de pouce était le meilleur choix. Cette mousse offre un soutien optimal, ne se déforme pas et se dégrade moins vite que les autres. Les participants ont indiqué qu'ils évitaient d'utiliser un tapis de yoga, qui se dégrade plus rapidement et offre un moins bon soutien que la mousse de camping. Il est également noté qu'il est plus douloureux d'atterrir sur ce tapis pour le voltigeur.

L'épaisseur du rembourrage a également été jugée variable. Les participants estiment qu'il existe un équilibre entre le fait de "sentir" la barre sous leurs pieds et le fait d'avoir suffisamment de rembourrage. L'épaisseur de mousse convenue est d'environ 2.5 cm. ce qui permet au voltigeur de "sentir" suffisamment la barre, tout en ayant assez de rembourrage pour protéger les parties de son corps qui entrent en contact avec la barre à une vitesse élevée pendant ses séquences acrobatiques et ses sauts.

La longueur de la mousse centrale est un autre choix qui peut dépendre de la préférence de l'acrobate et de la dynamique de la construction de la barre (c'est-à-dire la configuration parallèle ou antiparallèle discutée précédemment). L'objectif est de faire en sorte que la mousse protège toute la surface où le voltigeur peut atterrir. Si le voltigeur fait des acrobaties sur toute la longueur de la barre, il sera préférable de choisir un tapis plus long. Cela implique toutefois une mise en garde : l'ajout d'une plus grande quantité de mousse entraîne une augmentation du poids de la barre ainsi qu'une plus grande épaisseur. Un participant a également noté que plus la

Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

barre russe est rigide (plus "rapide"), plus il est conseillé d'utiliser un tapis central long, car le voltigeur peut parcourir une plus grande distance pendant ses manœuvres en l'air, par rapport à une barre plus lente. Par conséquent, plus la barre sera « molle », moins le voltigeur sera susceptible de parcourir une longue distance pendant ses manœuvres et donc un tapis plus court est alors nécessaire.

Nous conseillons d'éviter de placer le rembourrage sur toute la longueur de la barre afin de ne pas alourdir le poids que les porteurs soutiennent. Le rembourrage sur toute la longueur de la barre russe pourrait également modifier la dynamique de la flexion de la barre (en la rendant plus rigide).

Le centre de la surface rembourrée sous le voltigeur doit être aligné avec le point où la barre fléchit le plus (le point de flexion). Il est donc important de tenir compte de la configuration dans laquelle la barre est disposée, car une configuration parallèle des trois barres sera telle que le point de flexion sera légèrement éloigné du centre de la barre par rapport à une configuration antiparallèle. Il est important de noter que cet emplacement ne peut pas être identifié dans ce guide pratique comme exact, car il dépendra de la construction de la barre.

Latéralement, la surface centrale de la mousse doit couvrir la surface supérieure de la largeur de la barre. Cela créera une surface plane avec des bords définis sur laquelle le voltigeur pourra atterrir. Il a été rapporté que cela aide à maintenir l'acrobate en équilibre sur la barre lorsque le bord de la barre est moins rond. Au contraire, si le tapis est placé dans le sens de la largeur en suivant les contours de la partie arrondie, le voltigeur aura des difficultés à s'équilibrer de manière proprioceptive et peut glisser plus facilement sur le bord, ce qui l'expose à un risque supplémentaire.

2. Rembourrage de l'extrémité de la barre. Ce rembourrage en mousse sur les bords de la barre est destiné à amortir l'interface entre la barre et l'épaule du porteur. Les acrobates expérimentés conseillent d'utiliser deux couches de mousse de camping bleue, un rouleau de gymnastique ou une nouille de piscine creuse en mousse, coupée dans le sens de la longueur. Ce rembourrage sera placé sur la surface inférieure de la barre pour rembourrer les épaules du porteur.

Construire une barre russe

Les instructions suivantes concernant la construction d'une barre russe sont basées sur le protocole recommandé par les experts interrogés. Il est intéressant de noter qu'il semble y avoir une certaine ambiguïté entre les participants sur la manière de construire efficacement une barre. Nous devons souligner que leurs techniques peuvent varier en fonction de leurs préférences et de leur expérience. Les techniques suivantes ne constituent pas une liste exhaustive, mais devraient offrir une base raisonnable pour appréhender la méthode de construction de barre.

Pour certaines étapes de construction décrites ci-dessous, nous avons inclus des illustrations pour plus de clarté. Ces illustrations servent d'aide visuelle, permettant au lecteur de clarifier les étapes de la procédure qui pourraient être compliquées à expliquer uniquement par le texte.

Pour commencer le processus de construction de la barre russe, assurez-vous que vous construisez la barre dans un endroit propre et peu poussiéreux. On constate qu'il est plus efficace de construire la barre à une température ambiante standard (environ 22°C). La construction de la barre dans un endroit à température ambiante, avec un potentiel minimal de contamination par la poussière, est importante pour faire adhérer correctement les barres entre elles. Pour construire l'appareil de barre russe selon la méthode que nous avons utilisée dans le groupe de travail, nous recommandons d'avoir à disposition le matériel de la liste suivante.

Matériel requis

- 2 établis/tables de travail stables et de même hauteur (idéalement sur roulettes verrouillables)
- 3 perches UCS Spirit GFRP d'une longueur de 500cm (16'5"), d'une capacité recommandée de 195lb
- 15 rouleaux de ruban de hockey blanc de 24 mm de large⁸
- 2 rouleaux de ruban de hockey noir de 24 mm de large⁹
- 1 rouleau de ruban adhésif transparent simple face pour piste de danse¹⁰
- 1 rouleau de bande d'écho double face¹¹
- 1 rouleau de mousse de camping bleue haute densité
- 60cm x 60cm de fil de fer de 1,5" d'épaisseur
- 2 tubes de mastic silicone (8 heures de séchage)
- Pistolet d'extrusion de mastic silicone
- Nettoyant pour vitres à base d'ammoniaque (par exemple, windex)
- Chiffons non pelucheux

⁸ Renfrew catalogue: <https://www.renfrewpro.com/docs/default-source/renfrewprodocuments/renfrewpro-productcatalogue-english-digital.pdf?sfvrsn=2>

⁹ Echo brand double sided tape: <https://echotape.com/products/dc-m158a-clear-double-sided-polyester-tape-for-general-purpose-mounting-bonding/>

¹⁰ Echo brand tape catalogue: <https://echotape.com/product-catalog/>

¹¹ Echo brand double sided tape: <https://echotape.com/products/dc-m158a-clear-double-sided-polyester-tape-for-general-purpose-mounting-bonding/>

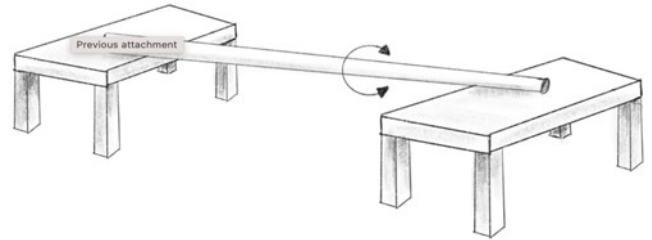
Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

- Marqueur noir permanent (par exemple, sharpie)
- 6 grandes pinces à dégagement rapide
- 6 carrés de contreplaqué de 20 cm x 20 cm
- 2 pièces de bois 2x4 (environ 30 cm de long)
- Couteau utilitaire

Instructions pour le jour 1

Étape 1. Sortez les perches de leur emballage protecteur et placez-les dans la configuration souhaitée (c'est-à-dire parallèle ou antiparallèle). La direction relative de chaque perche peut être déterminée en fonction de l'emplacement de l'embout rond de la perche. Cet embout rond doit être retiré après avoir orienté l'avant et l'arrière de chaque poteau.

Étape 2. Lorsque l'on commence à assembler la barre russe, il est primordial de trouver la flèche naturelle de flexion de chaque perche et de placer cette flèche vers le bas. Pour trouver la flèche naturelle de la barre, il suffit de placer chaque perche individuelle avec les extrémités soutenues par les tables de travail de niveau et de laisser les perches rouler horizontalement le long de la surface de la table de travail jusqu'à ce qu'elles s'arrêtent et restent naturellement en place.



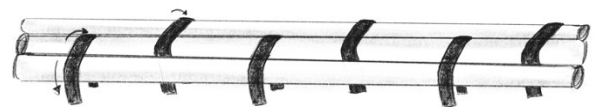
Étape 3. Après avoir répété ce processus pour les trois perches, utilisez un marqueur permanent pour marquer chaque extrémité des perches, indiquant la surface "supérieure" de la barre russe.

Étape 4. Nettoyez les surfaces des poteaux à l'aide d'un chiffon non pelucheux et d'un produit de nettoyage pour vitres, par exemple Windex, afin de réduire la poussière, les cheveux et les débris qui pourraient compromettre l'adhérence de l'assemblage.

Étape 5. Fixez un bloc de bois de 2" x 4" sur l'établi aux deux extrémités, ce qui permettra de s'assurer que chaque perche est alignée dans le sens de la longueur.

Étape 6. Coupez environ dix longueurs de 25 cm de ruban de hockey (nous avons utilisé du ruban noir) pour faire adhérer provisoirement les trois perches ensemble avant le calfeutrage au silicone qui sera effectué à l'étape suivante. Au lieu de coller les trois perches ensemble avec chaque boucle de ruban adhésif, cette étape sera réalisée en collant deux perches à la fois, en alternance avec chaque perche latérale (c-à-d. en alternant les perches gauche et droite).

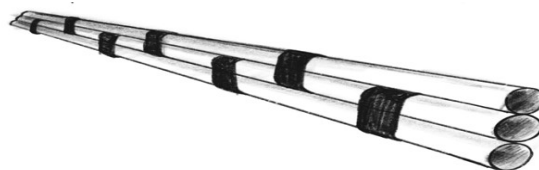
Étape 7. Le ruban doit être placé autour de la perche du milieu et d'une des perches extérieures. Le milieu de la longueur du ruban doit se trouver entre les deux perches.



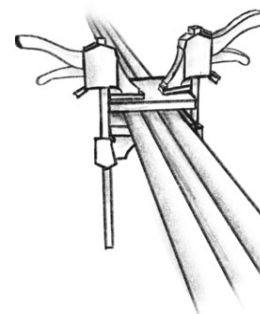
Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

Étape 8. Ne fermez pas la boucle de ruban adhésif précédemment réalisée. Répétez la procédure de collage ci-dessus en laissant un espace d'environ 50 cm entre deux rubans. Alternez les perches latérales que vous fixez à la perche du milieu. En fonction de la longueur de la barre russe, il est recommandé de faire environ huit à dix boucles de ruban adhésif sur toute la longueur des perches. Ne fermez pas les boucles de ruban jusqu'à ce que toute la longueur de la barre soit collée.

Étape 9. Une fois que les boucles de ruban adhésif sont toutes en place et encore ouvertes, assurez-vous que les barres soient bien placées. En commençant par le milieu de la barre et en allant vers l'extérieur, fermez les boucles de ruban. La fermeture des boucles doit être effectuée fermement. Il est préférable de réaliser cette étape à plusieurs pour s'assurer que la barre reste à niveau et soit bien fixée.

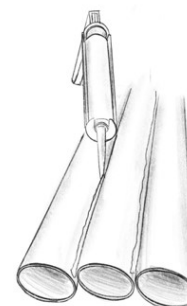


Étape 10. Il est impératif pour le bon fonctionnement de la barre russe de s'assurer que la surface supérieure (pour le voltigeur) et les deux extrémités (pour les porteurs) des perches soient plates. Cela permet d'éviter les instabilités de l'appareil. Pour maintenir la surface plane de la barre russe pendant l'assemblage, on utilise deux pinces à dégagement rapide de chaque côté, de sorte que les trois perches soient disposées au centre avec une petite planche de contreplaqué au-dessus et en-dessous de l'assemblage. Il est important de noter qu'un tel assemblage de pinces sera utilisé dans les étapes suivantes et que la force de serrage doit être modérée afin d'éviter d'endommager les perches. Il est conseillé de ne pas mettre en place le collier de serrage tant que le silicone n'a pas durci (jour 2). Installez ce collier aux deux extrémités et au centre de la barre russe.



Étape 11. Chargez le pistolet en silicone avec un tube et découpez un trou au niveau de l'embout d'extrusion, conformément aux instructions du tube. Placez une petite quantité de mastic silicone sur la longueur de la barre, dans les deux rainures de part et d'autre de la perche centrale.

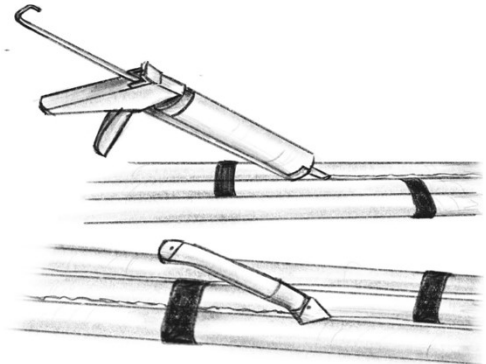
Étape 12. Pour extruder le mastic sous les boucles de ruban, utilisez la petite ouverture entre le ruban et la barre, qui devrait être assez grande pour y placer l'embout d'extrusion. Remplir d'une petite quantité de silicone sous le ruban.



Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

Étape 13. À l'aide d'un couteau à mastic ou d'un doigt propre trempé dans une tasse d'eau à température ambiante, égaliser le silicone et pousser le calfeutrage dans les interstices entre les perches en exerçant une pression modérée. Il convient de tremper périodiquement le couteau à mastic (ou le doigt pointé) dans l'eau pour éviter que le silicone n'y adhère.

Étape 14. Il est nécessaire de déplacer les assemblages en sandwich précédemment mis en place pour extruder le calfeutrage en silicone sous les colliers de serrages. Nous vous encourageons à modifier l'emplacement le moins possible, un collier à la fois, tandis que les deux autres colliers maintiennent l'assemblage de la barre à plat et à niveau.



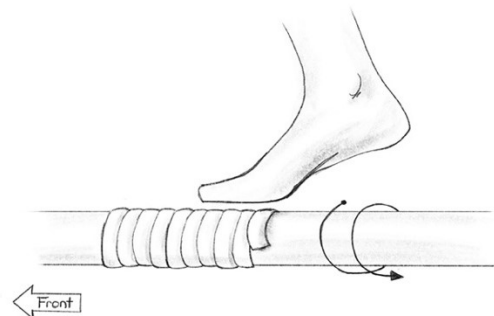
Étape 15. Une fois la surface supérieure calfeutrée sur toute sa longueur, la barre doit être retournée avec précaution par deux personnes (une à chaque extrémité), en veillant à maintenir les pinces qui gardent les trois perches ensemble.

Étape 16. Répétez le processus de calfeutrage sur les deux autres interstices de la partie inférieure de la barre. Laissez au moins 8 heures (de préférence toute une nuit) au calfeutrage pour durcir, en vous efforçant de limiter l'exposition à la poussière, aux cheveux et aux débris pendant le durcissement. Le temps de séchage de certains produits de calfeutrage à base de silicone pouvant varier, il est conseillé de respecter le temps de séchage recommandé par le fabricant.

Instructions pour le jour 2

Trois considérations importantes liées à l'enrobage doivent être notées avant de poursuivre :

Note 1 : à partir de maintenant, toute mention de sens du ruban adhésif dans le sens des aiguilles d'une montre et dans le sens inverse des aiguilles d'une montre utilisera une référence à l'avant de l'assemblage de la barre. Le sens dans lequel la bande est appliquée est particulièrement important pour éviter que les bords avant de la bande ne roulent en raison de la friction des mouvements des acrobates au contact de la barre.



Note 2 : lors de l'enrobage, assurez-vous que les tours de ruban adhésif suivants couvrent la moitié du ruban adhésif précédent. L'enrobage doit être fait de cette façon sauf indication contraire.

Note 3 : Lorsqu'un rouleau de ruban de hockey arrive à épuisement, il est préférable que le changement de rouleau se fasse au niveau de la surface inférieure de la barre. Nous conseillons

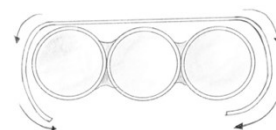
Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique
que le nouveau rouleau recouvre une petite partie de l'ancien ruban (environ 2 cm suffisent) pour éviter que les extrémités ne s'effilochent.

Étape 17. Assurez-vous que le calfeutrage au silicone appliqué la veille a durci. Le cas échéant, retournez l'ensemble de la barre de manière à ce que la surface supérieure soit orientée vers le haut, ce qui peut être indiqué par les marques faites sur les extrémités des perches.

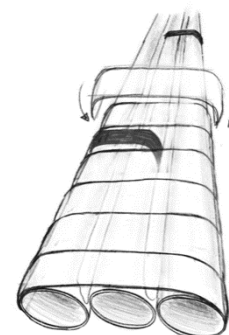
Étape 18. À l'aide d'un chiffon non pelucheux et d'un produit de nettoyage pour vitres, essuyez les surfaces des perches pour enlever au maximum la poussière, les cheveux et autres débris.

Étape 19. À l'aide d'un ruban adhésif de hockey, mesurez la longueur nécessaire pour couvrir la circonférence avec un minimum d'excédent. Cette longueur de ruban adhésif sert de gabarit. À l'aide de ce gabarit, préparez des longueurs équivalentes de ruban adhésif transparent de 2 pouces de large (vous pouvez également le remplacer par du ruban adhésif à conduits ou en toile appelé duct tape).

Étape 20. En utilisant ces longueurs de ruban adhésif transparent, commencez à coller le ruban adhésif sur la circonférence de la surface de la barre en plaçant le centre de la longueur du ruban adhésif au centre de la surface supérieure de la barre. Collez le ruban à partir du centre de la surface supérieure de la barre, en l'enroulant sur les côtés, puis en faisant le tour de la barre par le bas.



Étape 21. Une seule couche de ruban adhésif transparent doit être appliquée sur toute la longueur de la barre russe. Ainsi, les extrémités de chaque largeur de ruban doivent être côte à côte. Couvrez toute la longueur de la barre de la même manière avec du ruban adhésif transparent, du centre vers les extrémités. L'objectif de cette étape est de créer une surface plane et adhérente pour l'installation du rembourrage.



Étape 22. Marquez le centre géométrique de la longueur de l'assemblage à l'aide d'un marqueur permanent. Ce centre est égal à la moitié de la longueur totale de la barre russe. Marquez la circonférence complète du centre de l'assemblage de la barre.

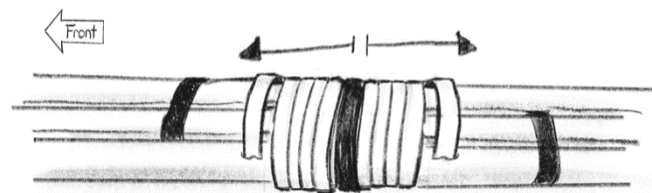
Étape 23. Marquez les extrémités avant et arrière de la barre à l'aide d'un marqueur permanent. Elles peuvent être identifiées en comparant les deux côtés par rapport à la marque centrale de la longueur. L'extrémité la plus flexible est l'avant de la barre russe, tandis que l'extrémité la moins flexible est l'arrière.

Étape 24. Mesurez et coupez une longueur de 200 cm de mousse de camping de 3/4" d'épaisseur d'une largeur suffisante pour entourer les côtés de la barre. Cette mousse servira de rembourrage pour la surface de saut du voltigeur au centre de la barre russe. Bien que la longueur courante du rembourrage soit de 200cm, elle peut varier en fonction des besoins des acrobates et des acrobaties. Mettez la mousse de côté pour l'assemblage.

Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

Étape 25. À l'aide de deux rouleaux de ruban de hockey blanc de 24 mm, commencez à coller l'assemblage de la barre avec des tours de ruban dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, du centre vers l'extérieur.

Étape 26. Les deux rouleaux de ruban de hockey faisant des tours à partir du centre doivent être enroulés dans deux directions opposées jusqu'aux extrémités de la barre. Pour visualiser ce processus, imaginez un miroir divisant l'assemblage de la barre au niveau de la marque centrale. Les deux rouleaux de ruban rayonnent du centre vers les extrémités et ressemblent à une image miroir.



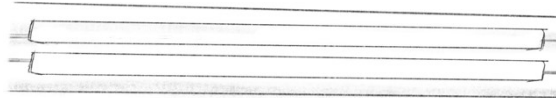
Étape 27. Collez le ruban adhésif lentement et soigneusement, en veillant à ce qu'il adhère bien et à ce qu'il soit bien orienté. Continuez à coller de cette manière jusqu'aux extrémités de l'assemblage de la barre.

Étape 28. Placez une bande unique de ruban de hockey noir de 24 mm autour de la circonférence du centre de la barre. Elle remplacera le marquage du centre effectué précédemment.

Étape 29. Marquez le centre de la longueur de 200 cm de mousse de camping précédemment coupée. Alignez le marquage du centre de la mousse de camping sur le marquage du centre de la barre. Une fois la mousse centrée sur la barre (dans le sens de la longueur et de la largeur), utilisez un marqueur permanent pour marquer la barre à l'endroit où se trouvent les extrémités de la mousse de camping. Ces marques serviront de modèle pour coller le rembourrage central sur la barre russe à l'aide d'un ruban adhésif double face.

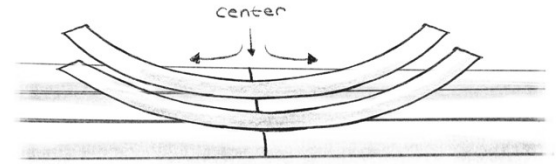
Étape 30. Mesurez et coupez deux bandes de ruban adhésif double face de 2 pouces de longueur. Le but de l'utilisation du ruban adhésif double face à cette étape est de faire adhérer le rembourrage en mousse de camping à la barre, créant ainsi une surface stable sur laquelle le rembourrage ne glisse pas lorsque les acrobates utilisent la barre.

Étape 31. Les deux brins de ruban adhésif double face doivent être placés parallèlement l'un à l'autre sur la longueur du rembourrage central, les extrémités de la largeur du ruban étant alignées sur les extrémités de la largeur de la surface plane de la barre (c'est-à-dire avant que les côtés ne se courbent vers le bas). Ce ruban adhésif double face comporte deux couches de protection. Retirez une petite partie de la pellicule protectrice d'un côté du ruban adhésif double face. Collez cette partie collante sur l'une des extrémités des marques de rembourrage central fabriquées précédemment sur l'assemblage de la barre.



Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

Étape 32. Collez lentement le côté exposé du ruban à la surface de la barre sur toute la longueur de l'emplacement du rembourrage central, s'assurant de maintenir une tension adéquate en demandant à une autre personne de tirer sur le ruban. Retirez le film de protection au fur et à mesure que vous posez le ruban. Veillez à ce que la partie supérieure de la surface du ruban soit toujours recouverte du film de protection.

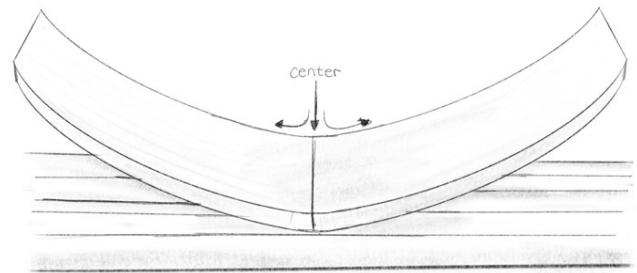


Étape 33. La mousse de camping centrale est maintenant prête à être collée à la barre russe. Décollez la deuxième couche de film protecteur sur la face supérieure du ruban adhésif double face (c'est-à-dire sur la face supérieure de la barre).

Étape 34. Alignez le centre de la mousse de camping (dans le sens de la longueur et de la largeur) sur le centre de la barre, tandis que deux autres personnes tirent sur la mousse en s'éloignant l'un de l'autre avec une tension modérée.

Étape 35. Placez le centre de la mousse sur la barre et vérifiez que l'alignement est correct avant de pousser le centre fermement sur le ruban adhésif au-dessus du centre de la barre.

Étape 36. En partant du centre et en allant vers l'extérieur, placez lentement la mousse sur la barre tout en maintenant la tension des deux côtés pour assurer l'alignement jusqu'à ce que la mousse de camping soit totalement collée.

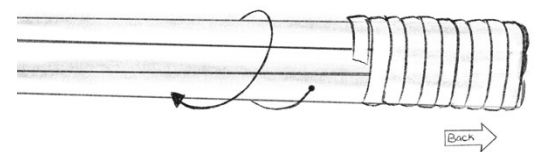


Étape 37. Les côtés de la mousse de camping doivent pendre des deux côtés de l'assemblage de la barre de façon égale. Ils seront enroulés de façon serrée autour de la barre avec du ruban adhésif dans les étapes suivantes. Cela permettra de créer une surface rembourrée stable pour le voltigeur.

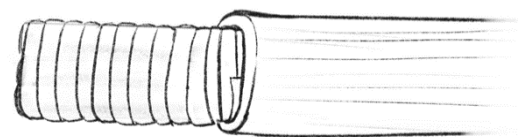


Étape 38. Marquez le centre géométrique de la barre sur le rembourrage central à l'aide d'une boucle de ruban adhésif de hockey noir.

Étape 39. À l'aide de deux rouleaux de ruban adhésif de hockey blanc, fixez la barre depuis les extrémités jusqu'au début du rembourrage central. Les deux extrémités doivent être collées dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, de l'extrémité vers le centre.



Étape 40. Arrêtez de coller le ruban au début du rembourrage central.



Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

Étape 41. En utilisant du ruban adhésif de hockey blanc et en allant de l'extrémité arrière à l'extrémité avant de la mousse centrale, appliquez de la mousse centrale de la barre, commencez à appliquer le ruban dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Commencez par deux tours en vous assurant que le ruban est bien aligné avec le bord de la surface en mousse et non avec la partie de la barre sans rembourrage.

Étape 42. Continuez à enrouler le ruban adhésif vers l'avant de la barre en veillant à exercer une tension modérée dessus. En outre, veillez à ce que le rembourrage en mousse qui pend sur les côtés épouse les bords arrondis de la barre russe. Continuez à coller le ruban adhésif jusqu'à la fin du rembourrage, et terminez par deux tours.

Étape 43. Le rembourrage central peut ensuite être recollé dans le sens des aiguilles d'une montre, de l'avant vers l'arrière de la barre. Cette deuxième passe de ruban de hockey blanc sur le rembourrage central doit être effectuée avec une tension plus forte afin de comprimer davantage la mousse du rembourrage central sur les contours de l'assemblage de la barre. Cette tension est plus importante sur les contours latéraux de la barre, afin de créer une surface stable et définie pour le voltigeur.

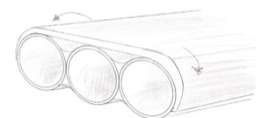
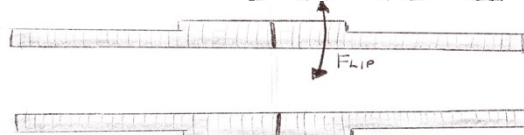
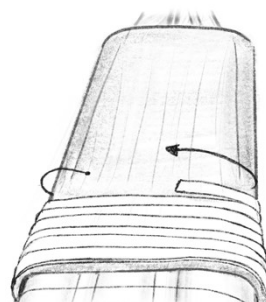
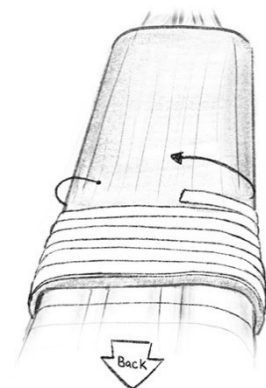
Étape 44. Retournez la barre de façon à ce que la surface inférieure soit orientée vers le haut, pour commencer à installer la mousse de protection pour les épaules des porteurs.

Étape 45. Posez deux longueurs parallèles de 50 cm de ruban adhésif double face sur les deux extrémités de la barre où la mousse sera collée, en gardant le film supérieur sur le ruban. Ce processus de pose du ruban adhésif est similaire, au collage du rembourrage central du voltigeur - bien que la longueur de la mousse soit différente et que le matériau utilisé soit potentiellement différent.

Étape 46. Coupez deux longueurs de 60 cm de mousse de sol de gymnastique haute densité de 2 pouces d'épaisseur (également appelée "truss-line") d'une largeur telle qu'une petite partie de la mousse pende sur les côtés de la barre.

Étape 47. Nettoyez la surface de la mousse qui sera collée à la surface d'assemblage de la barre.

Étape 48. Retirez la seconde pellicule protectrice du ruban adhésif double face et collez la mousse sur les deux extrémités de l'assemblage de la barre de manière à ce que l'extrémité de la mousse soit alignée avec l'extrémité de la longueur de la barre russe.

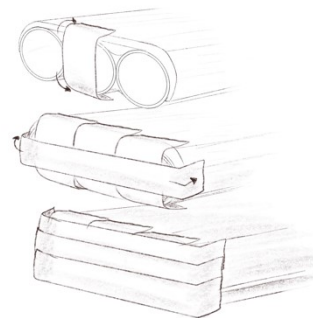


Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

Étape 49. En commençant par l'extrémité de la barre et de la mousse, collez le ruban dans le sens inverse des aiguilles d'une montre en direction du centre. Les zones de rembourrage des épaules des porteurs avant et arrière seront enveloppées de manière symétrique, avec une tension vers l'avant relativement forte jusqu'aux extrémités. À l'extrémité intérieure de la mousse de protection des porteurs, exercez une forte tension et avancez lentement le ruban pour créer une interface biseautée le long de la transition entre la mousse et la partie non rembourrée de l'assemblage de la barre russe.



Étape 50. Les extrémités des perches seront exposées et doivent être couvertes avec du ruban adhésif de hockey, en utilisant d'abord trois bandes verticales de ruban de hockey commençant à environ un pouce de l'extrémité, enveloppant l'extrémité des trois diamètres exposés des poteaux et se terminant à un pouce du bord de la barre.



Étape 51. Répétez le même processus de fixation des extrémités exposées, mais en utilisant des bandes de ruban adhésif horizontaux.

Étape 52. Répétez le modèle de ruban adhésif noté à l'étape 49 pour comprimer davantage le rembourrage à l'extrémité et aplanir la surface inférieure du rembourrage.

Étape 53. Avec du ruban adhésif de hockey noir, ajoutez une boucle de ruban pour indiquer le centre de la barre. Ajoutez une boucle de ruban adhésif noir de hockey aux extrémités du rembourrage central (voltigeur). Les deux marques de ruban adhésif noir sont utiles au voltigeur pour situer la fin du rembourrage et le centre de la barre. La barre est désormais prête à être utilisée.

Entraînement en barre russe

La barre russe est maintenant entièrement assemblée et prête à être testée. En supposant que la barre soit construite correctement et prête à être utilisée, les experts ont recommandé de bien réfléchir à son utilisation. Ces considérations comprennent l'installation, le stockage, l'entretien, le transport, les acrobates et leurs acrobaties, et l'entraînement.

Considérations relatives à l'installation, au stockage et à l'entretien.

Les experts ont mis l'accent sur plusieurs pratiques liées aux installations, au stockage et à l'entretien de la barre russe, qui sont abordées ci-dessous.

L'humidité

On sait que l'humidité modifie la surface de la bande de hockey enveloppant la barre russe, en particulier ses propriétés adhésives. Plus précisément, une augmentation de l'humidité peut rendre la bande de hockey plus collante, ce qui pourrait augmenter le risque de blessures par

Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique
frottement, en particulier pour les porteurs. Au contraire, un environnement très sec peut rendre la surface plus glissante.

Température

Les activités impliquant l'utilisation de la barre russe doivent être effectuées à une température modérée, c'est-à-dire à une température ambiante normale. On sait que les températures froides rendent les propriétés mécaniques de la barre russe plus rigides et moins flexibles, tandis que les températures chaudes rendent la barre russe plus flexible et plus permissive.

Propreté de l'environnement

Il est fortement recommandé de maintenir un environnement propre de la barre russe. Nous recommandons d'éviter de stocker et d'utiliser la barre russe dans un environnement peu exposé à la poussière, à la saleté et aux débris (par exemple, craie de magnésium, résine). Ces contaminants peuvent compromettre l'adhésif du ruban de hockey entourant la barre et créer une surface glissante. Comme le voltigeur monte et descend de la barre russe, il est recommandé de maintenir une surface propre autour de la barre russe pour éviter que des contaminants ne se déposent sur la surface où le voltigeur saute. Si la bande commence à former une couche glissante à cause de la poussière et des débris, nous recommandons de changer les couches de ruban adhésif selon les instructions précédentes.

Entretien de la barre russe

Il est primordial de ne jamais laisser tomber la barre russe sur le sol. Cette règle est d'autant plus importante si la barre russe est construite avec des perches en GFRP (c'est-à-dire des poteaux en fibre de verre UCS Spirit). De tels impacts peuvent compromettre l'intégrité structurelle de la barre aux extrémités, où se trouvent les porteurs, zones particulièrement susceptibles de se briser. En conséquence, il est conseillé de veiller à toujours poser la barre russe au sol avec délicatesse. Lorsqu'elle n'est pas utilisée, la barre doit être stockée, de préférence couverte, à l'abri des dangers. Veillez à ne pas exposer la barre russe à des températures extrêmes, que ce soit chaleur ou froid, qui peuvent compromettre l'adhérence des rubans qui maintiennent les barres. Il convient de veiller à ce qu'elle ne soit pas exposée à la lumière directe du soleil pendant de longues périodes. L'exposition à une lumière solaire excessive peut avoir un impact sur les rubans adhésifs de la barre et peut compromettre son intégrité structurelle.

Rodage d'une barre russe neuve

Une barre russe nouvellement construite doit être "rodée" pendant quelques entraînements. Tout comme une paire de chaussures neuves commence par être raide et rigide, qui doit s'adapter au pied de l'utilisateur. Une barre nouvellement fabriquée sera probablement plus rigide au départ, puis s'assouplira à l'usage. Le fait de prendre le temps avec une nouvelle barre russe permet également aux acrobates de s'habituer à l'utilisation de cette barre. Il est

Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

intéressant de noter que l'on peut avoir le même processus de construction avec des matériaux presque identiques et pourtant être capable de sentir des différences dans la dynamique de la barre russe. Il est donc essentiel de disposer d'un temps suffisant pour s'acclimater aux changements potentiels des barres et l'entraînement doit être planifié en conséquence.

Les experts ont aussi soulevé qu'au début de chaque utilisation, la barre russe (ainsi que les acrobates) doit « s'échauffer ». Cet anthropomorphisme implique que la barre russe devra se plier et se fléchir, ce qui augmentera la flexibilité du matériel pour augmenter la capacité de la barre russe à être utilisée pour les acrobaties.

Stockage et transport

Nous recommandons de ranger la barre russe dans un étui doublé d'une couche d'au moins 1 pouce de mousse de densité moyenne autour de la surface interne (y compris les extrémités) afin de la protéger lors d'expédition ou de stockage pendant de longues périodes. Il est recommandé que l'extérieur de l'étui soit constitué d'un tube en PVC avec des fermetures à l'extrémité, de sorte qu'il recouvre, s'adapte et protège la barre russe des facteurs externes potentiellement dommageables. Cela la protégera également de la poussière et des débris qui peuvent se fixer sur les rubans adhésifs de hockey, endommageant la surface.

Considérations relatives à la sécurité

La sécurité est une préoccupation majeure, la barre russe étant considérée comme une discipline à haut risque. Il existe plusieurs éléments notables liées aux mesures de sécurité et aux installations permettant d'apprendre et de pratiquer la barre russe en toute sécurité. Certaines de ces considérations sont abordées ci-dessous.

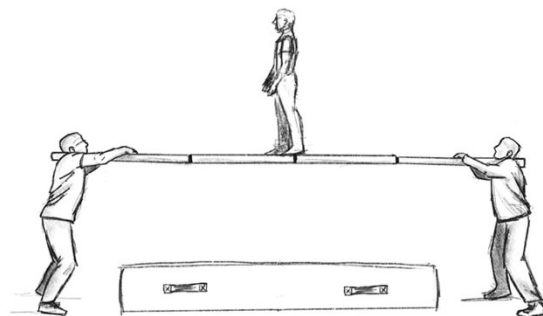
Sécurité des installations. Les participants notent que l'espace requis pour mener en toute sécurité des activités acrobatiques sur cet appareil implique au minimum un espace libre du sol au plafond de 7 m, avec au moins 8 m sur 8 m de surface lisse et antidérapante pour s'entraîner. De préférence, le sol est recouvert d'un plancher de danse Marley¹² afin de minimiser le risque de trébuchement ou de glissade des porteurs.

Mesures de sécurité. Les mesures de sécurité recommandées peuvent varier en fonction de l'expérience et du niveau de compétence des artistes. Évidemment, les activités doivent être supervisées par un entraîneur compétent ayant une grande expérience de cette discipline.

¹² Marley dance flooring: <https://www.stagestep.com/dance-floors/#dance-floors>

Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

Pour les débutants, un périmètre d'au moins 7 m sur 5 m doit être recouvert d'un rouleau de gymnastique haute densité de 2 pouces ("truss line"). Les dimensions standard de ces tapis en mousse sont de 6 pieds de large, il est donc recommandé d'avoir trois largeurs de tapis en mousse alignées parallèlement à la longueur de la barre russe. En plus du rouleau de mousse, il est recommandé de placer un tapis de choc de densité moyenne centré sous l'endroit où le voltigeur saute sur la barre. Ce tapis doit être placé de manière à ne pas gêner les mouvements des pieds du porteur acrobate lorsqu'il s'ajuste pour rattraper le voltigeur sur la barre.



Les artistes de niveau intermédiaire ou avancé peuvent décider si la pose du tapis est nécessaire. Il est conseillé de maintenir au moins quelques éléments de protection en mousse autour de l'endroit où le voltigeur effectue ses manœuvres. Bien que ces protections semblent être utilisées principalement en entraînement/répétition, il semble y avoir un rembourrage minimal protégeant le voltigeur pendant les représentations.

La disposition du gréement au-dessus de la tête doit permettre l'accès à une ceinture à deux points ("longe") en entraînement/répétition. L'utilisation d'une ceinture avec un entraîneur expérimenté qui tient la longe est essentielle dans le processus d'apprentissage de la synchronisation de la barre russe, des progressions d'habiletés et de la maîtrise des habiletés. La ceinture du voltigeur attachée à la longe doit être bien ajustée sur les hanches. Si le voltigeur effectue des vrilles qui nécessitent l'assistance d'une longe, il doit avoir accès à une ceinture permettant la torsion appelée ceinture à vrille.

Inspections de sécurité. Il est recommandé d'enlever le ruban adhésif et d'inspecter les barres à intervalles réguliers : 1) une fois par an, 2) après 300 spectacles et/ou entraînements, ou 3) lorsque le ruban et/ou le rembourrage en mousse doivent être remplacés, 4) lorsque des bruits de "craquement" ou de "fissure" se font entendre sur la barre russe. La bande doit être entièrement retirée pour inspecter les perches individuellement, et une nouvelle couche de ruban adhésif doit être appliquée après l'inspection. Le rembourrage en mousse au centre et sur les côtés doit être enlevé et inspecté pour détecter des signes de perte de densité de la mousse, des perforations ou des fissures. Si la mousse est compromise, il est fortement conseillé de la remplacer. Pendant que la mousse est retirée de l'installation de la barre, les trois poteaux doivent être inspectés et débarrassés des débris à l'aide d'un produit de nettoyage pour vitres et d'un chiffon non pelucheux. Si le calfeutrage en silicone n'est pas en place ou s'il montre des signes de dégradation, les perches individuelles doivent être séparées et l'ancien silicone doit être enlevé. Nettoyez les bords des perches à l'aide d'un nettoyant pour vitres à base d'ammoniaque et d'un chiffon non pelucheux. Pour inspecter les perches, utilisez une source de

Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

lumière vive pour vérifier soigneusement la surface des barres afin de détecter toute anomalie. Les anomalies sont : des fissures, des échardes, des bosses et des fractures sur les perches. Si des anomalies sont observées, il est fortement recommandé de remplacer les trois perches.

On entend souvent dire que les acrobates entendent ou ressentent une anomalie dans la barre russe avant que l'appareil ne brise. Un tel événement signifie probablement que les perches doivent être remplacées, et devrait au minimum justifier une inspection rapide. Si un "craquement" se fait entendre pendant l'utilisation ou si le voltigeur a l'impression que la propulsion n'est pas droite, les perches montrent probablement des signes de fatigue structurelle et/ou de défaillance. Les trois perches doivent être remplacées, même si seulement l'une d'entre elles montre des signes de détérioration. Ce dernier point a été considéré comme non négociable par tous les experts interrogés dans le cadre de notre étude.

Acrobates, entraîneurs et acrobaties

Considérations relatives aux acrobates

Les porteurs. Les porteurs peuvent provenir de diverses disciplines athlétiques et avoir des morphologies variées. L'essentiel est que le porteur ait suffisamment de force et de contrôle pour supporter la charge et gérer les ajustements nécessaires pour porter le voltigeur en toute sécurité. Le poids et la taille du porteur peuvent varier. Certains porteurs sont relativement grands et minces, tandis que d'autres peuvent être relativement petits et larges. Les porteurs doivent idéalement être de taille similaire pour que la barre russe soit parallèle au sol et constitue ainsi une surface horizontale pour le voltigeur. Cependant, certains porteurs peuvent être de taille différente. Dans ce cas, le porteur le plus grand doit s'accroupir davantage pour s'adapter au porteur le plus petit et maintenir la barre russe parallèle au sol.

Voltigeur. Indépendamment de leur formation, les voltigeurs doivent avoir des compétences de base sur le trampoline. Ces compétences peuvent être considérées comme des conditions préalables à la maîtrise du corps et à la conscience aérienne sur la barre russe.

Les voltigeurs ont tendance à être relativement petits et légers par rapport aux porteurs. Dans l'esprit de s'éloigner des discussions sur le poids des voltigeurs, nous soulignons l'importance de la santé globale et du niveau de forme du voltigeur au lieu de noter arbitrairement des recommandations de poids et de promouvoir des normes malsaines pour cette discipline de cirque. Il est communément admis que la force du voltigeur (et des porteurs) est beaucoup plus importante que le poids du voltigeur (et des porteurs). En outre, certains mentionnent qu'un voltigeur peut utiliser sa force appliquée pour s'alléger dans un timing précis et ainsi faciliter le travail des porteurs.

Considérations relatives à l'entraîneur

Un entraîneur expérimenté qui connaît bien la discipline devrait être présent tout au long de l'entraînement des acrobates. Les entraîneurs sont les premiers responsables de la formation, de la technique et de l'habileté des acrobates sur la barre. En outre, les entraîneurs sont également responsables de la minimisation des risques et du maintien d'un environnement d'apprentissage et d'entraînement sûr.

Communication interpersonnelle

Communication entre les porteurs, les voltigeurs et les entraîneurs. Un aspect important est que la communication doit être transparente et ouverte entre le trio et l'entraîneur acrobatique qui dirige l'entraînement. Les voltigeurs doivent se sentir à l'aise pour faire part de leurs commentaires à leurs porteurs, sans jugement, ni défense, et vice versa. En outre, l'entraîneur a la responsabilité de favoriser un dialogue ouvert et communicatif avec les acrobates. Ce dialogue peut inclure des suggestions de correction, des commentaires sur le timing de la série et sur ce que le trio fera après cette série. Il est important que chaque personne impliquée (c'est-à-dire le voltigeur, les porteurs et l'entraîneur) connaisse la série de manœuvres que le trio va effectuer. Cette communication doit être confirmée avant de monter sur la barre russe. Cela permettra à l'entraîneur, qui tient probablement le voltigeur dans la longe, et aux porteurs de connaître les manœuvres et de limiter les possibilités de mouvements imprévus ou inattendus.

La communication non verbale est tout aussi importante que la communication verbale, étant donné que cet agrès est considéré comme étant "ressenti" et dirigé par les sens des artistes, qui s'appuient sur les postures, la position et les sensations pour ajuster et effectuer des manœuvres correctement synchronisées. Un aspect important de la communication non verbale est l'équilibre que le voltigeur et les porteurs doivent ressentir avant d'entamer une séquence. Cet équilibre est noté par tous les experts interrogés comme la base pour initier correctement toute séquence acrobatique sur la barre russe.

Les bases de la technique

Pour ce guide pratique, nous discuterons de certains des exercices de base et des progressions recommandées. Malgré tous nos efforts pour obtenir une compréhension détaillée de la technique de base de la barre russe, nous n'avons pas été en mesure de présenter une description détaillée dans ce guide pratique. Nous recommandons donc le guide de la barre russe de la FEDEC par Stewart (2009) comme point de départ utile pour les bases de la technique. Les sujets abordés comprennent l'échauffement, la montée sur la barre russe, la descente de la barre russe et les recommandations d'entraînement, comme par exemple, la progression sur trampoline. Par conséquent, le présent guide pratique ne portera que sur les exercices généraux comme conditions préalables à l'initiation à l'entraînement sur la barre russe.

Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

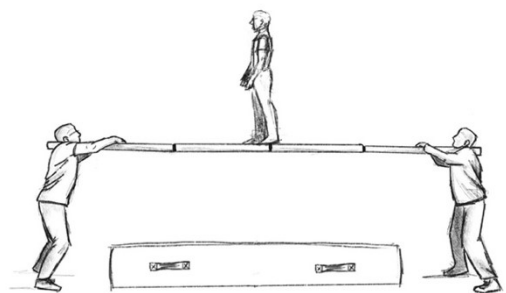
L'objectif principal du porteur est de rechercher et de maintenir l'équilibre du voltigeur latéralement, c'est-à-dire, d'un côté à l'autre. L'objectif principal du voltigeur est de s'ajuster médialement, c'est-à-dire devant et derrière, et lorsqu'il repère la barre russe, avant l'atterrissage, ce dernier doit se positionner de façon à ce que les porteurs puissent trouver le centre de ses hanches et l'attraper en toute sécurité sur l'étroite barre russe. En conséquence, de nombreuses techniques et exercices doivent être réalisés pour développer ces habiletés. Certains de ces exercices et techniques de base seront abordés ci-dessous.

Technique du porteur. Le rôle principal du porteur est de placer la barre sous les pieds du voltigeur, quelle que soit la façon dont il atterrit. La responsabilité du porteur pour l'ajustement est principalement latérale, d'un côté à l'autre, où il doit ajuster la barre russe pour qu'elle soit centrée sous le voltigeur.

Posture et placement du porteur. Le positionnement et la position du porteur sont d'une importance fondamentale. La barre russe doit être placée sur le trapèze de l'épaule du porteur, serrée contre son cou en utilisant ses bras pour stabiliser l'appareil. Les deux porteurs doivent avoir la barre sur leur épaule droite ou gauche. L'extrémité de la barre russe doit dépasser d'au moins 10 cm derrière l'épaule des deux porteurs lorsqu'ils tiennent la barre de manière neutre et qu'un voltigeur se tient immobile au-dessus de la barre. Cet espace supplémentaire derrière la barre est important pour éviter que cette dernière ne glisse vers l'avant sur les épaules du porteur lorsqu'elle se plie sous l'effet de la charge que le voltigeur exerce vers le bas sur la barre. Si la distance n'est pas suffisante et que la barre glisse trop vers l'avant, l'extrémité tombera sur la face frontale de l'épaule du porteur, ce qui pourrait compromettre la sécurité du voltigeur et du porteur au cours de leur acrobaties.

Les coudes auront un angle approximatif de 110° et les mains croisées au-dessus de la barre appliqueront une pression ferme pour stabiliser la barre russe. Les bras et les mains poussent la barre vers le bas lorsque le voltigeur fléchit la barre, et appliquent une pression ferme appliquée lorsque le voltigeur est en dehors de la barre. Cela maintient la stabilité de la barre lors de la poussée et augmente la puissance de la manœuvre.

Lorsque le voltigeur est statique sur la barre russe, la position du porteur doit être telle qu'il est légèrement penché vers l'avant avec une légère flexion des genoux. Les pieds du porteur doivent être fermes sur le sol, mais le poids doit reposer principalement sur la pointe des pieds. La barre doit être à l'horizontale par rapport au sol, ce qu'il peut ajuster en pliant les genoux. La posture d'un porteur est telle qu'il doit mettre en tension la chaîne postérieure et essayer de placer ses hanches et ses côtes pour être



mettre en tension la chaîne postérieure et essayer de placer ses hanches et ses côtes pour être

Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique
centré sous la barre russe. Cela leur permettra d'avoir une base solide pour supporter les forces et maintenir une position stable.

Exercices pour porteurs débutants. Les porteurs doivent non seulement surveiller le voltigeur et faire des ajustements latéraux pour que la barre soit sous ses hanches et pieds, mais ils doivent aussi être conscients de la position de l'autre porteur et de ses ajustements. Les porteurs doivent travailler ensemble, à l'unisson. Le développement de cet instinct et de cette collaboration prendra probablement du temps. Un exercice utile pour le porteur débutant afin de développer à la fois le sens de l'ajustement latéral et la collaboration avec le porteur opposé consiste à placer les deux pieds arrière d'une chaise pliante sur la barre et à demander aux porteurs de travailler ensemble pour la faire tenir en équilibre sans tomber. Cet exercice est censé aider à développer les instincts nécessaires à la coopération des porteurs.

Technique du voltigeur. L'objectif principal du voltigeur doit être d'avoir les hanches et les épaules bien droites, les pieds bien placés pour que le porteur puisse bien cibler et réceptionner et ainsi éviter les ajustements latéraux lorsqu'il est en contact avec la barre. Cela permettra de travailler de manière dynamique en coordonnant le timing de la barre russe et la poussée des porteurs pour effectuer leurs manœuvres sur la barre russe. Il faut du temps et de l'expérience pour développer une bonne technique pour un voltigeur, mais les informations ci-dessous devrait donner un contexte à prendre en compte lors du début de l'entraînement à la barre russe.

Posture et placement du voltigeur. Le placement de ses pieds est une préoccupation majeure pour le voltigeur. Étant donné que la surface de la barre russe est légèrement plus large qu'un pied, les pieds du voltigeur doivent être placés en quinconce pour une stabilité maximale. Selon le confort des acrobates, la jambe et le pied dominants du voltigeur, c'est-à-dire la jambe qui va vers l'avant lorsqu'il trébuche, seront probablement placés devant. Décaler les pieds de façon à ce que les orteils de chaque pied soient tournés d'environ 20 degrés vers l'extérieur, c'est-à-dire vers les hanches, pour couvrir la barre. Le décalage des pieds doit être tel qu'il y ait environ 5 à 10 cm parallèle à la longueur de la barre entre les orteils du pied arrière et le talon du pied avant. Cette position est considérée comme la plus stable pour le voltigeur, lui donnant la meilleure base pour enchaîner ses manœuvres sur la barre russe.

L'alignement du corps du voltigeur est également d'une importance fondamentale. Le voltigeur doit maintenir ses hanches et ses épaules droite les unes par rapport aux autres et perpendiculaires à la longueur de la barre russe. **Compte tenu de la position décalée des jambes sur la barre, il faut parfois un certain temps pour s'habituer à maintenir l'équilibre des hanches et des épaules.** La position de la tête du voltigeur doit également être neutre. Plutôt que de changer la position de la tête lors du début s'un saut ou pour trouver la barre lors de l'atterrissage, il est recommandé de maintenir une position neutre de la tête et de bouger les yeux.

Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

Exercices pour voltigeurs débutants. L'objectif principal du voltigeur doit être de rendre son corps visible pour que le porteur puisse le réceptionner et éviter de trop s'ajuster. Au début, l'idée que le voltigeur ne doit pas s'ajuster latéralement n'est pas intuitive. Imaginez un scénario dans lequel le voltigeur s'ajuste latéralement lorsqu'il est en déséquilibre. Simultanément, le porteur s'ajuste pour équilibrer le voltigeur au centre de la barre. Si ces deux ajustements se produisent pour corriger la même instabilité, le voltigeur sera alors potentiellement surcorrigé et se retrouvera à nouveau en état de déséquilibre. Le voltigeur doit donc s'abstenir d'essayer de s'ajuster latéralement. Il doit plutôt se concentrer sur le maintien de l'alignement des hanches et des épaules, perpendiculairement à la barre russe.

Un exercice utile pour que les voltigeurs développent l'instinct de ne pas s'ajuster ou de ne pas "chercher" l'équilibre consiste à placer la barre russe sur deux blocs de gymnastique en mousse. Demandez au voltigeur de marcher sur la barre d'une extrémité à l'autre en sentant la stabilité de la barre. Son instinct d'ajustement peut être calmé en demandant au voltigeur de trouver la position où, moins il cherche latéralement, moins la barre russe bascule. Ensuite, demandez au voltigeur de traverser la barre avec la même intention, sans chercher latéralement. Il est recommandé de faire cet exercice pendant les premiers mois d'apprentissage, jusqu'à ce que l'instinct d'équilibration latérale soit apaisé.

Début des acrobaties. Lorsque les voltigeurs et/ou les porteurs maîtrisent les premiers exercices et que leur entraîneur le juge approprié, ils peuvent commencer à augmenter l'intensité des sauts de tempo avec la longe en faisant des sauts de tempo simples. L'initiation aux manœuvres acrobatiques, par exemple, les sauts de tempo, les saltos, dépasse le cadre de ce guide pratique. Par conséquent, pour une discussion plus approfondie concernant le début des acrobaties à la barre russe, nous recommandons le guide FEDEC de Stewart (2009) comme une ressource efficace.

Considérations sur les risques et les blessures

L'agrès de la barre russe étant une discipline de cirque à risque, il convient d'examiner attentivement les risques et les blessures, qui sont brièvement abordés ci-dessous.

Blessures des porteurs. D'une manière générale, les porteurs sont susceptibles de souffrir de blessures chroniques et passagères, c'est-à-dire de blessures d'usure au niveau du cou, du dos, des côtes et des épaules. En outre, étant donné que la barre est tenue sur l'une des épaules et que les charges sont considérables, il est possible que les porteurs développent une force asymétrique, des compensations et des blessures d'un côté de leur corps. Qui plus est, des blessures à la mâchoire peuvent être constatées, notamment lorsque le porteur ne tient pas suffisamment la barre ou lorsque le voltigeur n'atterrit pas sur le rembourrage central.

Outre les blessures orthopédiques, les blessures cutanées sont dues au frottement de la surface du ruban de hockey de la barre russe, qui s'abrase au contact du corps du porteur. Ces

Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

frottements peuvent provoquer des ampoules au niveau des épaules, du cou et des avant-bras. Si elles ne sont pas correctement traitées, ces blessures peuvent être sujettes à des saignements et à des infections en raison de l'exposition aux agents pathogènes présents sur les plaies ouvertes. Certains font remarquer qu'ils utilisent souvent des serviettes douces entre la barre et leur corps, ce qui peut soulager une partie de la friction. En définitive, ces zones sujettes à la friction pourraient devenir une peau calleuse et potentiellement moins sujette aux abrasions dues à l'utilisation de la barre russe.

Blessures du voltigeur. Outre les lésions chroniques et passagères, les pratiquants sont également plus exposés aux traumatismes aigus et contondants résultant : a) d'un atterrissage non sécurisé sur la surface de la barre russe, ou b) d'une chute au sol lorsque la barre n'est pas correctement appréhendée lors de l'atterrissage. Les blessures aux pieds (par exemple, contusions au talon, luxation des orteils), aux jambes (par exemple, tendons d'Achille, tibias, chevilles), ainsi que les blessures à la tête et au cou dues à un impact traumatique au sol (par exemple, commotions cérébrales) sont autant de sujets d'inquiétudes pour les pratiquants.

Considérations sur les risques. Malgré les risques, il est très probable que les acrobates puissent apprendre la discipline avec suffisamment de temps et le soutien d'un entraîneur expérimenté, si les accessoires appropriés sont mis en place. Lors de l'apprentissage de la barre russe, il est recommandé qu'il y ait au moins un acrobate expérimenté dans le trio (idéalement, deux). Cela permet à ceux qui ont de l'expérience de diriger le développement d'une synchronisation et d'une communication correctes, en aidant l'acrobate inexpérimenté et en lui offrant un point de vue qui pourrait lui être utile dans son processus d'apprentissage. Cette pratique permet également aux personnes expérimentées de s'assurer que les risques et les dangers liés à la pratique sont minimisés et gérés.

Discussion et réflexions

Notre étude avait deux objectifs. Le premier était de documenter les habitudes nord-américaines, en s'appuyant sur la méthode d'entretiens centrés sur le problème proposé par Döringer (2020), et sur un groupe d'experts s'intéressant aux meilleures pratiques en matière de construction de barre russe. Ensuite, nous avons cherché à caractériser mécaniquement par le biais de tests de flexion statique diverses barres russes utilisées dans les diverses organisations au Québec.

Interprétation des résultats des tests de flexion statique et discussion

Les valeurs des tests de flexion fournissent un intervalle d'élasticité pour lequel les barres sont couramment utilisées en Amérique du Nord, en particulier dans la région géographique du Québec (où toutes les barres russes de cette étude ont été testées). Il serait nécessaire d'étudier davantage la relation entre les performances et l'intervalle d'élasticité des barres pour déterminer une relation entre ces variables. De plus, compte tenu de la pénurie d'informations accessibles sur les barres russes, nous ne pouvons pas déterminer l'impact potentiel que le diamètre des perches et les matériaux utilisés auraient pu avoir sur la flexion statique des barres russes.

Sur la base des observations des barres russes d'autres organisations, certaines semblent avoir été fabriquées de manière similaire. Tout d'abord, 7D(7) et 7D(8) semblent être construites de manière similaire. CDS(3) et CDS(5) semblent également être construites de manière similaire. Cette similitude dans la construction se reflète dans les valeurs des pentes (indiquant l'élasticité, en m/kg) pour les deux premières paires de barres. 7D(7) et 7D(8) ont respectivement une pente de 0,002317 m/kg et de 0,002235 m/kg, soit une différence de 3%. CDS(3) et CDS(5) ont respectivement une pente de 0,002635 m/kg et de 0,002678 m/kg, soit une différence de 2%. Les légères déviations pour ces deux paires de barres nous permettent de suggérer que les deux paires ont probablement été fabriquées de façon similaire.

Nous nous attendions à ce que la nouvelle barre ENC(10new) soit plus rigide que lorsque la même barre russe ENC(10) était utilisée, ce n'est cependant pas ce que nous avons mesuré. En outre, nous ne nous attendions pas à observer une différence d'élasticité entre ENC(1) et ENC(10). Pour étayer cette attente de manière anecdotique, la plupart des artistes notent que les propriétés des barres changent très peu avec le temps. Nous avons utilisé le même fabricant qu'avec les perches de ENC(1) pour construire la nouvelle barre russe. Nous nous attendions donc à trouver des propriétés de flexion similaires. De manière intéressante, il n'y avait pas de similarité en termes d'élasticité dans notre étude. En fait, ENC(1) était plus souple que ENC(10new) et ENC(10). Malheureusement, aucune explication claire de ce phénomène ne peut être déterminée. Une possibilité pourrait résider dans le fait que la manière dont les barres russes ENC(1) et ENC(10) ont été fabriquées manquait de similarité. Étant donné que nous n'avons pas pu obtenir de documentation sur la fabrication d'ENC(1), il est possible que la disposition des

Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

perches, le calfeutrage en silicone utilisé ou la technique d'enrobage utilisée aient une influence considérable sur les propriétés d'élasticité. Il pourrait également y avoir une possibilité que le fournisseur des perches ait modifié la manière dont il fabrique les perches, ce qui impliquerait une différence malgré le fait qu'elles soient fabriquées par le même fabricant.

Une étude menée par Warburton (2015) a mesuré la déflexion de 16 perches de saut à la perche. Sous l'action d'une masse de 50 livres fixée au centre tandis que les supports étaient fixés à 30 cm des extrémités. Une perche de 5 m de long (fibres de verre, capacité de poids 190/86) avait une déflexion de 17,9 cm, tandis qu'une autre perche de 4,9 m de long (fibres de verre, capacité de poids 200/91) avait une déflexion de 15,8 cm. Dans notre étude, les barres russes mesuraient entre 4,9 m et 5,0 m, à l'exception notable des barres russes 6, 7 et 8. Nous avons constaté que ces barres russes avaient une déflexion mesurée comprise entre 5,5 cm et 7,2 cm. Si l'on considère que la barre russe se compose de trois perches et peut donc être simplifiée en une somme de trois perches, nos résultats sont raisonnablement cohérents avec l'étude de Warburton (2015) en ce qui concerne les modèles de perches (5,5 cm * 3 = 16,5 cm, une différence de 4 % par rapport à celle de Warburton, et 7,2 cm * 3 = 21,6 cm, une différence de 20 % par rapport à celle de Warburton). Les barres russes 6, 7 et 8 avaient une longueur d'environ 4,3 m. Les perches de l'étude de Warburton mesuraient une déflexion allant de 19,5 cm au minimum (composition en fibre de carbone, capacité de poids 155/70) à 21,4 cm au maximum (fibres de verre, capacité de poids 145/66) avec des barres de 4,3 m de long. Dans notre étude, les barres de 4,3 m de long avaient une déflexion comprise entre 4,5 cm et 6,3 cm. De tels résultats sont raisonnablement cohérents avec l'étude de Warburton (4,5 cm * 3 = 13,5 cm, une différence de 30 %, et 6,3 cm * 3 = 18,9 cm, une différence de 3 %). De nombreux facteurs pourraient expliquer ces différences entre notre étude et celle de Warburton. Tout d'abord, nous ne connaissons pas les modèles exacts de traitement des barres dans notre étude ni dans celle de Warburton. De plus, la pratique d'ajouter du silicone et divers rubans adhésifs sur les perches pour fabriquer les barres russes pourrait probablement avoir un effet qui réduit la flexibilité (c'est-à-dire qu'elles deviennent plus rigides).

Pour les tests de flexion statique, nous avons mesuré quelques points pour chaque barre russe et n'avons pas répété les mesures pour la plupart des points de données. De plus, les protocoles de test varient légèrement en fonction de l'emplacement et des ressources disponibles dans les installations. Des incertitudes dans la mesure sont attendues et doivent être prises en compte dans l'interprétation des résultats. De plus, bien qu'une tendance linéaire ait été proposée, nous ne pouvons pas supposer que les barres russes continuent de suivre une tendance linéaire avec des masses plus élevées que celles testées. Également, nous avons effectué des tests dans un état statique. Cependant, les performances acrobatiques avec des acrobates se déroulent dans un état dynamique. Ainsi, ces tests de flexion statique menés dans notre étude ne reflètent peut-être pas directement le comportement mécanique de la barre russe lors d'une utilisation dynamique avec des acrobates. Par conséquent, nous recommandons que, lors de la

Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique
caractérisation d'une barre russe dans des études futures, des considérations minutieuses soient prises en compte pour mener efficacement des tests dans des conditions similaires à celles rencontrées dans les performances de cirque.

Limites et recommandations

Le guide pratique proposé est préliminaire et ne doit pas être considéré comme exhaustif, en partie en raison du nombre limité d'entretiens centrés sur les problèmes réalisés dans le cadre de cette étude. Les opinions et les pratiques discutées dans le guide pratique ne sont pas ancrées dans un cadre théorique en soi. De plus, notre guide pratique ne repose pas sur la littérature publiée établie sur le sujet. Conformément à nos objectifs, nous avons cherché à documenter les meilleures pratiques actuelles en Amérique du Nord et les opinions d'experts de la discipline de la barre russe. L'échantillon de participants interviewés est limité en termes de portée, de localisation et ne représente pas tous les niveaux d'implication dans la discipline. Une absence notable de perspectives de gréeurs était présente dans nos entretiens. Il n'y avait qu'un seul gréeur disponible pour participer à cette étude, malgré tous les efforts déployés pour en inclure davantage. En conséquence, les pratiques et les opinions discutées doivent être interprétées avec prudence. De plus, bien qu'il ne soit pas explicitement mentionné dans ce guide pratique dans le souci de résumer les considérations essentielles, il ne représente pas une représentation scientifiquement rigoureuse et statistiquement testée des pratiques de la barre russe.

Inhérent à notre étude, nous notons des limitations dans ce guide pratique et dans la conception de la méthode. Principalement, les limitations liées aux entretiens non directifs avec des experts étaient que nous ne discutons que de ce qui était pertinent sans disposer d'un cadre théorique sur lequel baser nos entretiens. En tant que tel, les témoignages des experts sont préliminaires et ne peuvent pas être considérés comme un compte rendu exhaustif des connaissances sur cet appareil. Il était clairement possible d'avoir de nombreuses discussions au-delà de la portée des entretiens de cette étude. En particulier, de telles discussions pourraient être axées sur les techniques acrobatiques de la barre russe, les progressions techniques, ainsi que le timing efficace des actions (à la fois des porteurs et des voltigeurs) sur la barre russe.

Enfin, comme discuté dans les résultats des tests de flexion statique, le manque d'informations pouvant être obtenues concernant les barres russes testées posait un problème majeur. Nous n'avons pas pu attribuer d'interprétations raisonnables à l'impact de différents matériaux et de spécifications sur la déflexion (c'est-à-dire les propriétés élastiques) de la barre russe. Une recommandation que nous formulons en réponse à ce problème rencontré est d'encourager une documentation minutieuse à la fois des matériaux utilisés et du processus de construction et d'entretien. Une telle pratique pourrait permettre aux chercheurs d'interpréter plus efficacement les résultats de la recherche, ce qui pourrait bénéficier à ceux impliqués dans la discipline de la barre russe et à la communauté du cirque de manière plus générale.

Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

Compte tenu des limitations discutées ci-dessus, nous recommandons une documentation empirique et des recherches ultérieures liées à la discipline du cirque de la barre russe. Cet appel à la recherche vise spécifiquement à documenter et à développer notre compréhension de cette discipline de cirque qui, à notre connaissance, fait l'objet de peu ou pas de recherche scientifique documentée.

Remerciements

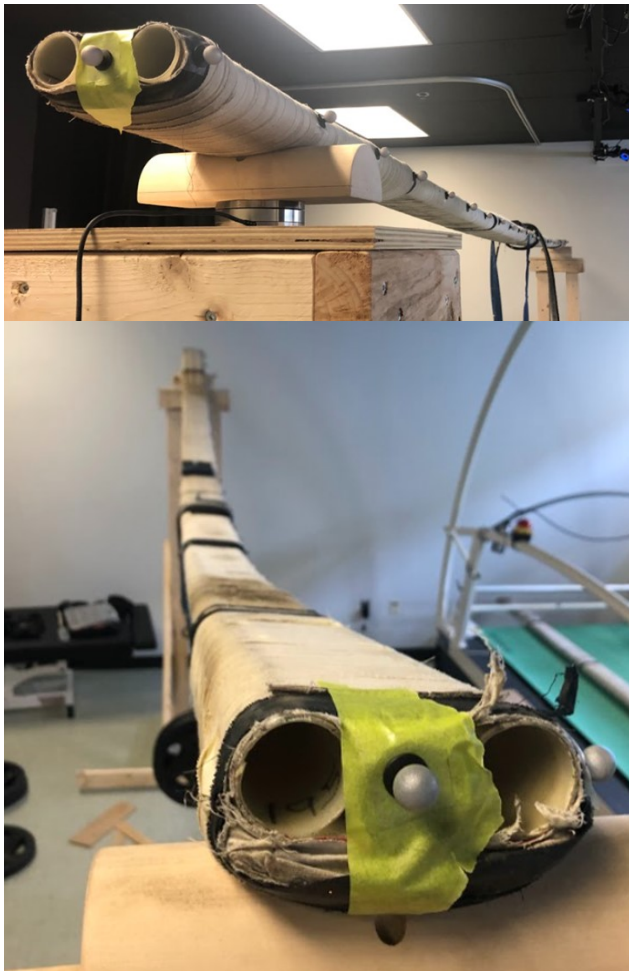
Nous tenons à remercier le Cirque du Soleil, Machine de Cirque, les 7 Doigts, l'École nationale de cirque et Barcode pour leur contribution. Nous tenons également à remercier tous les participants qui ont volontairement pris part à cette étude. Enfin, nous remercions tout particulièrement notre talentueuse illustratrice, Haley Tenn, qui est aussi étudiante à l'École nationale de cirque.

Annexes A

Photographies des barres russes testées lors des tests de flexion

Figure 6

Barres russes testées de l'ÉNC (de gauche à droite) : ENC(1) et ENC(10new).



Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

Figure 7

Barre russe testée du Cirque du Soleil (de gauche à droite) : CDS(3), CDS(4) et CDS(5)

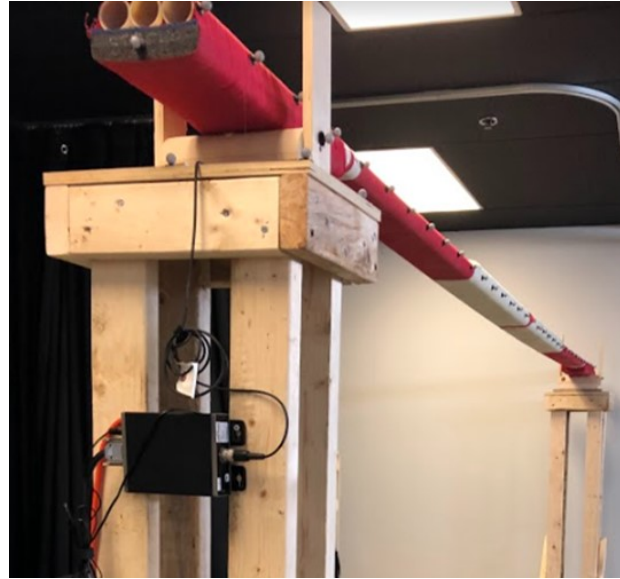
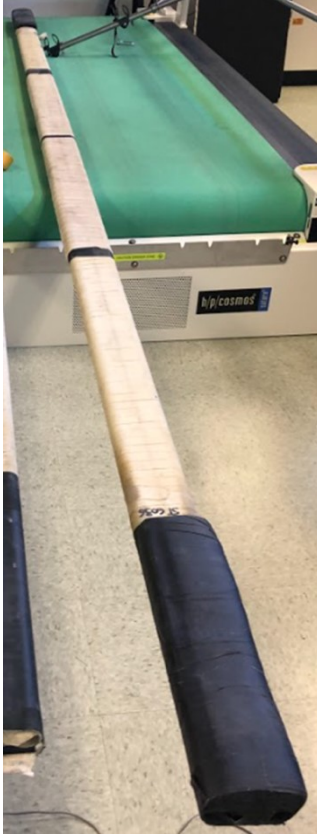


Figure 7

Barre russe de Machine de cirque: MDC(6)



Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

Figure 8

Barre russe testée des 7 Doigts (de gauche à droite) : 7D(7), 7D(8) et 7D(9)



Annexe B

Protocole de test de flexion

Figure 9

Protocole de test à l'INEDI pour les barres russes 1, 2, 3, 4 et 5

La force de flexion a été appliquée à l'aide de poids de musculation. La courbure (flexion) de la barre russe a été enregistrée avec de la capture de mouvement via les marqueurs blancs le long de la barre. Les forces de pression ont été mesurées à l'aide de capteurs de charge à une extrémité de la barre russe.



Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

Figure 10

Protocole de test à MDC pour la barre russe 6

La force de flexion a été appliquée par le poids des êtres humains. La courbure (déflexion) de la barre russe a été enregistrée avec une capture de mouvement via les marqueurs blancs le long de la barre. Les forces de pression ont été mesurées à l'aide de capteurs de charge à chaque support aux extrémités de la barre russe.



Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

Figure 11

Protocole de test aux 7D pour les barres russes 7, 8 et 9

La force de flexion a été appliquée avec un point d'ancrage fixé au sol et mesurée avec un dynamomètre. La courbure de la barre russe (déflexion) a été mesurée à l'aide d'un ruban à mesurer flexible.



Pratiques nord-américaines de la discipline de la barre russe : Guide pratique

Figure 12

Protocole de test à l'ÉNC pour la barre russe 10

La force de flexion a été appliquée à l'aide de poids d'entraînement de musculation. La courbure (déflexion) a été mesurée à l'aide d'un ruban à mesurer flexible.



Références

- Birt, L., Scott, S., Cavers, D., Campbell, C., & Walter, F. (2016). Member checking. *Qualitative Health Research, 26*(13), 1802–1811. <https://doi.org/10.1177/1049732316654870>
- Burgess, S. C. (2020). The design optimisation of poles for pole vaulting. *The Engineering of Sport, 83–90*. <https://doi.org/10.1201/9781003078098-14>
- Davis, C. L., & Kukureka, S. N. (2012). Effect of materials and manufacturing on the bending stiffness of vaulting poles. *Physics Education, 47*(5), 524–529. <https://doi.org/10.1088/0031-9120/47/5/524>
- Denny, E., & Weckesser, A. (2022). How to do qualitative research?: Qualitative research methods. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology, 129*(7), 1166–1167. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.17150>
- Döringer, S. (2020). ‘The problem-centred expert interview’. Combining qualitative interviewing approaches for investigating implicit expert knowledge. *International Journal of Social Research Methodology, 24*(3), 265–278. <https://doi.org/10.1080/13645579.2020.1766777>
- Maynard, M. (2016). The Russian bar. L’Encyclopédie des Arts du cirque. <https://cirque-cnac.bnf.fr/en/acrobatics/propulsion/russian-bar>
- McCreddie, M., & Payne, S. (2010). Evolving grounded theory methodology: Towards a discursive approach. *International Journal of Nursing Studies, 47*(6), 781–793. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2009.11.006>
- Stewart, E. (2009). Russian Bar. *European Federation of Professional Circus Schools*. <http://www.fedec.eu/resources.1637.html>
- Warburton, T. K. (2015). *Energy and Pole Ground Reaction Force Contributions to Pole Vault Performance* (Doctoral dissertation, University of Western Australia)