

Équipements modulables d'accessibilité à la pratique de l'équitation et du canoë-kayak pour personnes en situation de handicap

Par **François DURAND** (CREPS de Poitiers)

Il est toujours très délicat pour les personnes en situation de handicap, et particulièrement celles touchées par un handicap moteur, d'accéder aux activités sportives de plein air. Fort de ce constat, nous avons relevé le défi de concevoir des équipements adaptés permettant la pratique de deux activités « portées » : l'équitation et la navigation en canoë-kayak. L'objectif était de proposer aux utilisateurs une solution technologique d'accès à la pratique, de manière confortable et sécuritaire, et surtout ayant la capacité de s'adapter aux équipements sportifs existants dans les structures sportives (selles classiques, canoës et/ou kayaks de loisir).



Hippolib® : dispositif de maintien d'un cavalier sur sa selle

Concernant l'équitation, actuellement seules les selles adaptées munies de matelassures de calage pour les cuisses et le bassin permettent le maintien nécessaire à la pratique pour une personne en situation de handicap moteur. Tous les athlètes paralympiques sont dotés de ce type de selle sur mesure, adapté à la pratique du dressage en compétition. Cet équipement serait tout à fait pertinent en termes d'efficacité pour une utilisation en promenade ou l'exercice en manège. Leur limite dans le cadre d'une utilisation « grand public » reste leur coût très élevé et surtout leur manque de capacité à s'adapter rapidement aux différences de morphologie et de taille des pratiquants.

C'est la notion d'adaptabilité qui a orienté nos travaux sur le développement d'un nouveau type d'équipement de loisir sportif, basé sur un concept modulaire de différents maintiens, adaptables à la fois aux caractéristiques morphologiques des cavaliers mais aussi à la géométrie de la majorité des types de selles « club » (CSO, dressage).

Études préliminaires, nécessaires à la conception du matériel

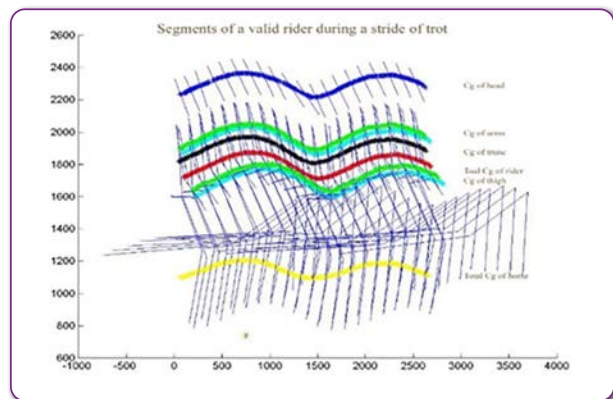
Nos travaux d'ingénierie s'appuient sur l'étude du fonctionnement biomécanique du cavalier valide et handicapé. Une étude cinématique du couple cavalier/cheval au travail a été réalisée, avec pour objectif de mesurer la synchronisation des déplacements des centres de gravité cavalier et cheval (Biau, 2010).

Ces expertises cinématiques nous ont fourni les éléments scientifiques indispensables à la conception d'un équipement adapté aux problématiques des personnes en situation de handicap. L'étude a été réalisée avec le concours de Jean Franck GIRARD (cavalier du Cadre Noir de Saumur) et Céline GERNY (cavalière de haut niveau paralympique) en collaboration avec Sophie BIAU (ingénieur de recherche IFCE).

Pour capturer les mouvements du couple, les segments du cheval sont matérialisés par 30 marqueurs : nuque, encolure, épaules, coudes, genoux, boulets, sabots, nez, pointe de la fesse, grassets, jarrets. Les segments du cavalier sont quant à eux équipés de 16 marqueurs : sommet de la tête, menton, épaules, coudes, poignets, épines iliaques, genoux, chevilles, pieds.



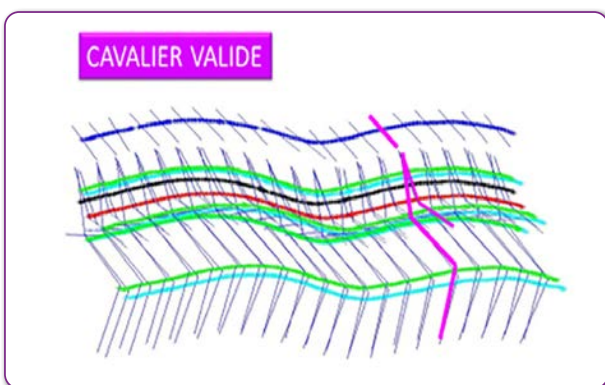
Capture du mouvement en 3D © A. Lauriou



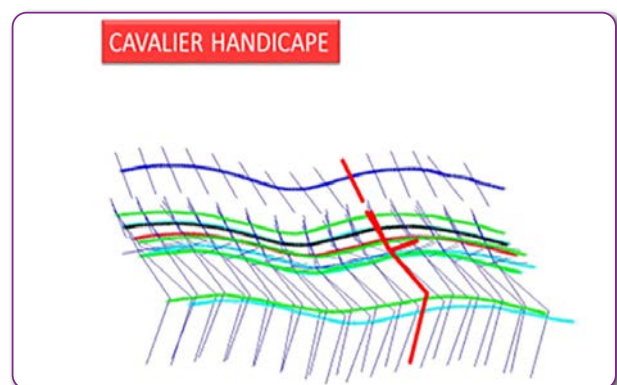
Kinogramme des mouvements du cavalier © S. Biau

Prendre en compte les différences de déplacement des centres de gravité cavalier/cheval

Une des principales différences mesurées en termes de positionnement entre le cavalier valide et la cavalière handicapée concerne l'inclinaison arrière de son buste, entraînant un déplacement très différent des centres de gravité (CdG) cavalier et cheval lors de la foulée.



Evolution de la position du cavalier pendant une foulée de trot © S. Biau



Evolution de la position du cavalier pendant une foulée de trot © S. Biau

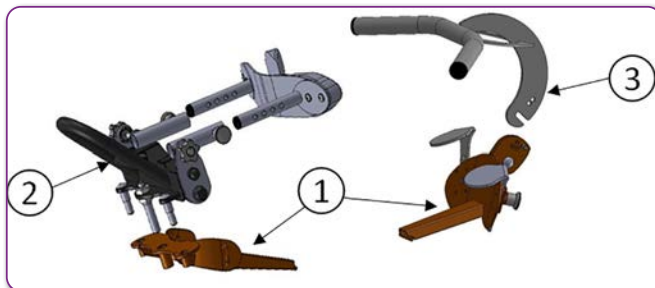
Un écart important a été constaté entre le CdG cheval et celui de la cavalière en situation de handicap, entraînant pour le cheval - qui reste très sensible aux modifications de pressions sur son dos - des difficultés de compréhension des ordres et une modification de sa motricité (longueur de foulée, rebond, propulsion moins importants...).

La première qualité de l'équipement Hippolib® se devait de minimiser le décalage CdG cheval et CdG cavalier(ère), et ainsi éviter de devoir dresser le cheval à accepter la position particulière de son(sa) cavalier(ère) en situation de handicap.

Assurer une sécurité de pratique maximale

La seconde qualité incontournable est la capacité d'Hippolib® à offrir une sécurité de pratique maximale, à la fois : par un maintien optimum du(de la) cavalier(ère) et par la possibilité de se libérer rapidement et automatiquement de l'équipement en cas de problème.

Pour répondre à ce cahier des charges, le kit d'équipement Hippolib® se compose de trois modules : un module de fixation à la selle (1), un module de maintien avant (2) et un module de maintien dorsal (3).



Les 3 modules de l'équipement Hippolib®

Les deux broches du module de fixation (1) s'encastrent entre les matelassures de la selle et s'adaptent à la forme du troussequin et du pommeau par serrage. Elles sont d'un profil fin afin d'éliminer tout risque de blessure par contact avec le dos du cheval.

Pour faciliter l'installation du cavalier sur le cheval, les modules avant et dorsal sont très facilement amovibles, dégageant totalement l'assise de la selle.

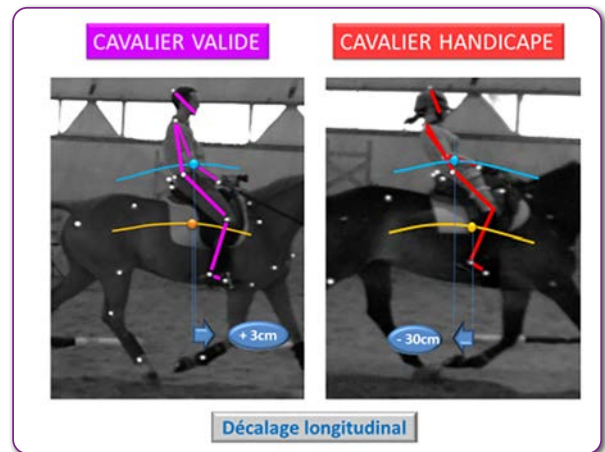
Le cavalier installé sur la selle, le module avant est clipsé (encastré) sur sa platine et offre avec une poignée amovible un maintien rassurant. Le module de maintien dorsal est ensuite ajusté aux caractéristiques morphologiques et motrices du cavalier, venant ainsi parfaire le maintien sur la selle.



Système de serrage du module de fixation selle © F. Durand



Module de fixation à la selle en place © F. Durand



© IFCE



Clipsage du module avant © F. Durand

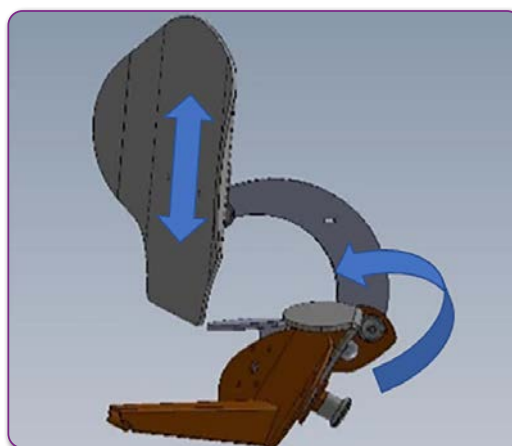
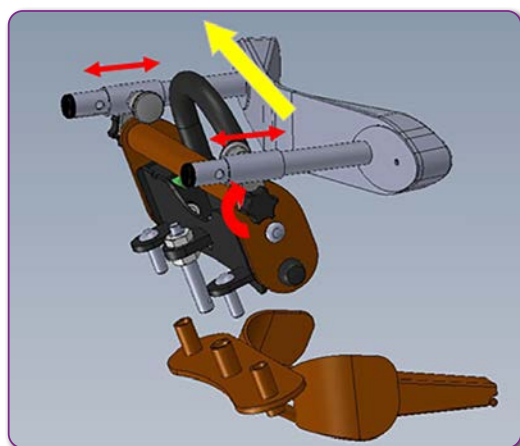


Modules avant et arrière en place © F. Durand



Montage du maintien arrière © F. Durand

Pour un maintien optimal de la personne, les deux parties du module sont équipées de plusieurs réglages nécessaires pour les ajuster précisément à la morphologie du cavalier ou à son handicap.



Réglages des modules de maintien avant et arrière

Deux types de dossiers sont proposés dans le kit de base : un appui de type lombaire et un appui de type dorsal plus enveloppant. Par ailleurs, toute forme de dossier individualisée est envisageable en option.



Maintien lombaire © F. Durand



Maintien dorsal © F. Durand

Mise en pratique de l'équipement Hippolib®

Le fonctionnement de l'équipement Hippolib® a été validé au travers d'une étude collégiale coordonnée par le Centre d'Analyse d'Images et de Performances Sportives (CAIPS) et réalisée en novembre 2012 par Hélène CASAL, étudiante de master 2 à la Faculté des Sciences du Sport de Poitiers (FSS), avec le concours du centre équestre de Poitiers et du comité régional d'équitation Poitou-Charentes, par l'intermédiaire de son réseau « cheval et différence ».

L'objectif de cette étude était d'évaluer l'impact d'Hippolib® sur la pratique équestre, notamment vis-à-vis de la principale problématique que rencontrent les personnes en situation de handicap : l'équilibration.

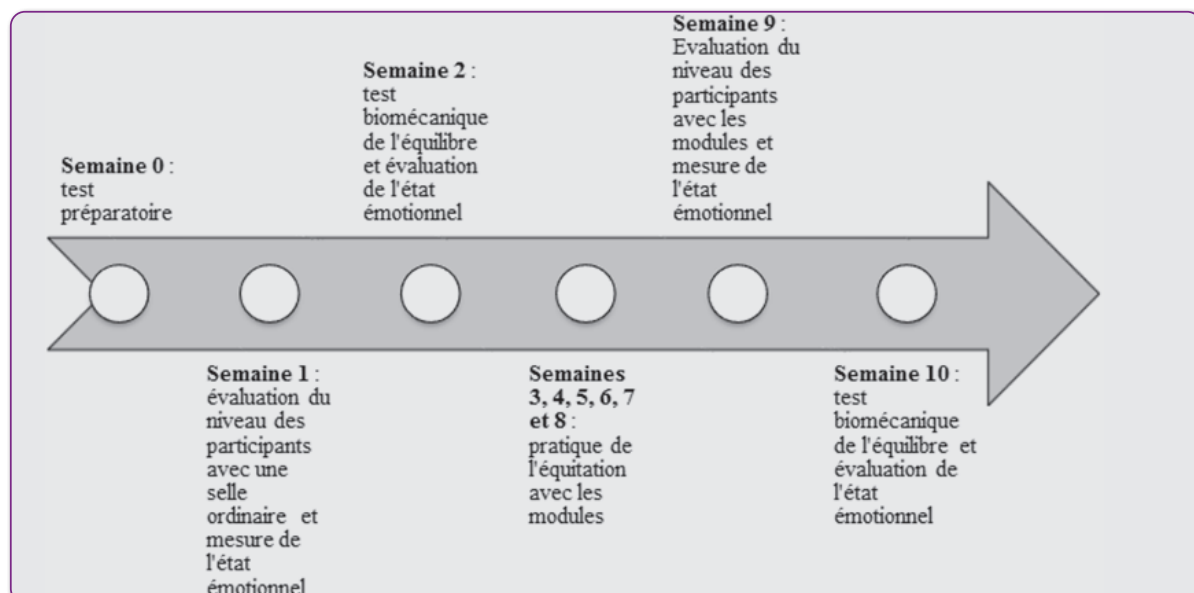
Quatre axes d'analyse sont identifiés :

- **L'amélioration de la stabilité et de l'équilibre du cavalier** → Si le cavalier est plus stable, cette amélioration devrait lui permettre de réaliser de nouveaux exercices et d'acquérir de nouvelles habiletés.
- La **sécurité de pratique** → Le sentiment de sécurité lié à l'amélioration de la stabilité a probablement un impact sur l'état émotionnel du sujet.
- **L'adéquation avec les besoins des utilisateurs**, élément important pour la mise en place d'un projet de commercialisation.
- **L'équilibre des cavaliers** a été évalué par une analyse vidéo quantitative. Il s'agit d'une étude cinématique bidimensionnelle dont le but est essentiellement d'évaluer la position posturale du cavalier à différents instants, lors de gestes particuliers (méthode biomécanique).

Méthodologie pour l'évaluation du niveau des participants

Le cavalier passe dans deux conditions : avec une selle ordinaire puis, 6 semaines après, avec le dispositif modulaire. Les conditions sont effectuées selon trois modalités : à l'arrêt, au pas et au trot. Au cours de la réalisation de chaque modalité, le niveau du sujet est évalué sur 40 exercices : 8 à l'arrêt, 16 au pas et 16 au trot.

L'état émotionnel du cavalier, de son/ses accompagnant(s) et de l'enseignant d'équitation ressenti au cours du test ou de la séance est recueilli à l'aide d'un entretien semi-directif réalisé en fin de test/séance. L'objectif est d'évaluer la différence de ressenti entre les deux conditions (selle ordinaire versus prototype).

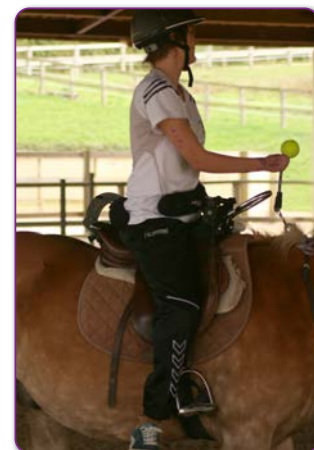




Cavalière de compétition handisport
© F. Durand



Cavaliers en situation de handicap mental et moteur
© F. Durand



Les résultats des quatre études indiquent un effet immédiat et conséquent sur le confort physique et mental des personnes. Cela concerne aussi bien les cavaliers, les enseignants d'équitation et le personnel médico-pédagogique. Cet effet a une répercussion sur la posture du cavalier grâce au relâchement musculaire, effet à associer à la présence stabilisante des appuis dorsaux et ventraux du nouveau dispositif. Hippolib® apparaît donc avoir de nombreux effets positifs sur les paramètres gestuels et posturaux de la pratique de l'équitation : la position, la stabilité, l'anxiété, le confort mental et physique et le champ de pratique. Par voie de conséquence, l'utilisation d'Hippolib® apporte des possibilités nouvelles pour un développement plus facile des activités handisport, sport adapté et équithérapie, particulièrement dans les petites structures disposant de moyens financiers et humains limités.

Cet équipement fait l'objet d'un brevet auprès de l'INPI - n° 2992868 juillet 2012.

Il est fabriqué et diffusé par le [groupe G2M](#).

Groupe G2M | 168, ZA des Aubrières | BP 25 - 49426 SAUMUR Cedex

Le module Hippolib® a été récompensé lors du Salon du Cheval 2012 par le « Trophée de l'innovation » et le prix « Coup de cœur » de Cheval Pratique.

O'lib® : dispositif amovible de maintien d'un pagayeur sur le bateau

La pratique de la navigation en canoë-kayak est difficile pour les personnes en situation de handicap du fait de l'instabilité des bateaux, des mouvements imposés à la coque par les courants d'eau et de l'absence de système de contrôle de la direction.

Jusqu'alors, l'accessibilité à la pratique du canoë-kayak de loisir de manière autonome pour une personne handicapée moteur (hémiparalysée, parapalysée...) était compliquée, car il n'existait pas de dispositif adapté. Les seuls équipements connus sont des sièges complets, fixés durablement à la coque du bateau et conçus pour un type de bateaux et pour un individu particuliers.

Le dispositif O'lib® vise à proposer un nouveau type d'équipement ayant la capacité à s'adapter à un large public de navigateurs, en s'installant sans outillage sur diverses formes de bateaux de loisir et d'initiation. L'installation ou le retrait de l'équipement O'lib® peut être réalisé en moins de 5 minutes.

Le dispositif reprend le concept modulable d'Hippolib®, avec la particularité d'être constitué de deux modules :

- Un module porteur amovible et séparable constitué d'une structure auto-ajustable à la forme de la coque.
- Un module de maintien dorsal réglable sur les 3 axes de l'espace, soutenant le tronc d'un pagayeur assis sur le siège du bateau.

Le module porteur se positionne en contact serré sur les flancs droit et gauche de la coque du bateau, en arrière de la zone d'assise. Le maintien de cette position se fait grâce à deux tubes de liaison équipés à leurs extrémités de doigts articulés dotés de patins caoutchoutés qui assurent le contact avec la coque. Le module porteur, solidarisé avec la coque par l'intermédiaire de ses patins, reçoit le module de maintien dorsal.



Dispositif O'lib®
© F. Durand



Zone de fixation du
module porteur
© F. Durand



Module de maintien dorsal © F. Durand

On entend par « module de maintien dorsal », la partie en forme de dossier qui va soutenir le pagayeur au niveau des parties arrière et latérales du tronc. Le pagayeur sera par exemple soutenu si nécessaire tout le long du dos jusqu'à la nuque, sans gêne pour les mouvements de pagayage. Le pagayeur se retrouve ainsi maintenu sur le bateau, tout en n'étant pas sanglé, par l'intermédiaire d'un dossier enveloppant grâce à des supports latéraux réglables au niveau du tronc et équipé d'une butée pubienne pour éviter tout glissement vers l'avant lors de la propulsion.

Selon le sens usuel de la navigation en canoë et kayak, le module de maintien dorsal se dispose à l'arrière de l'assise (forme du siège) du bateau, l'avant se définissant par rapport à la proue et l'arrière par rapport à la poupe du bateau.

O'lib® est également conçu pour apporter toute sécurité au pagayeur en cas de dessalage (renversement). Celui-ci, équipé d'un gilet de sauvetage réglementaire et non attaché au dispositif, se dégagera très facilement lors d'un retournement éventuel.

Bien que plus particulièrement conçu pour des pagayeurs handicapés, ce dispositif peut être utilisable avec profit par des pagayeurs valides pour un plus grand confort et une diminution de la sollicitation dorsale, lors de navigations prolongées par exemple.



Pagayeur assisté par le dispositif O'lib® © F. Durand

Cet équipement fait l'objet d'un dépôt de brevet auprès de l'INPI - 1759362 octobre 2017.

Il est fabriqué et diffusé par le [groupe G2M](#).

Groupe G2M | 168 ZA des Aubrières | BP 25 - 49426 SAUMUR Cedex

Bibliographie

BIAU S., 2010. Synchronisation des centres de gravité du cavalier et son cheval : comparaison du cavalier valide et du cavalier paraplégique. *Revue équ'idée*, n°71, pages 42-43.

BIAU S., ACHARD DE LELUARDIERE F., DECATOIRE A. et TOUZET A., 2010. Synchronisation between rider and horse's centres of gravity : the comparison of valid and paraplegic riders' movements. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, vol. 13, suppl. 1, pages 27-28.

CASAL H., 2012. Étude d'un nouveau dispositif modulaire d'adaptation de la selle d'équitation aux personnes présentant des troubles moteurs. Master en Ingénierie de la Rééducation, du Handicap et de la Performance Motrice de la Faculté de Médecine et de Pharmacie et de la Faculté des Sciences du Sport, Université de Poitiers. Disponible sur : http://creps86.fr/internet/images/CAIPS/bdd/Memoire_M2_IRHPM_Casal_Helene.pdf

DEBRIL J.F., CASAL H., BIAU S., DURAND F., GUILLAS R. et LACOUTURE P., 2013. Évaluation biomécanique, psychologique et de l'habileté de cavaliers handicapés lors de la monte avec un dispositif d'aide au maintien du cavalier sur sa selle. 9^{ème} Journée de la Recherche Equine, pages 54-63.