

L'impulsion d'un point de vue biomécanique et sportif

L'impulsion est un paramètre déterminant de la performance, qui dépend des forces agissant sur le corps. Elle se caractérise par leur évolution au cours du temps. La mesure de l'impulsion a de nombreuses applications pour l'entraînement et le suivi de la performance.

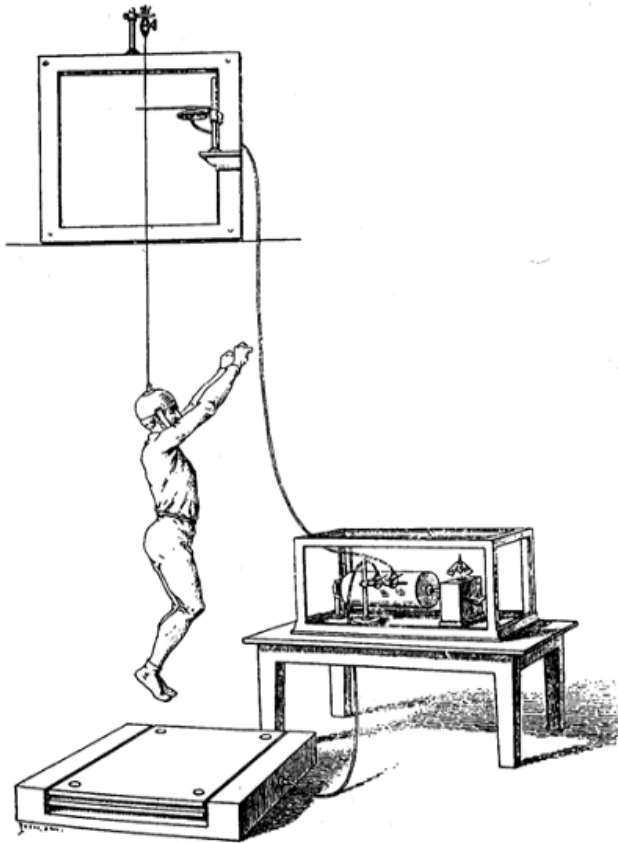
par [Sophie BIAU](#) - | 10.01.2017 |



Niveau de technicité :



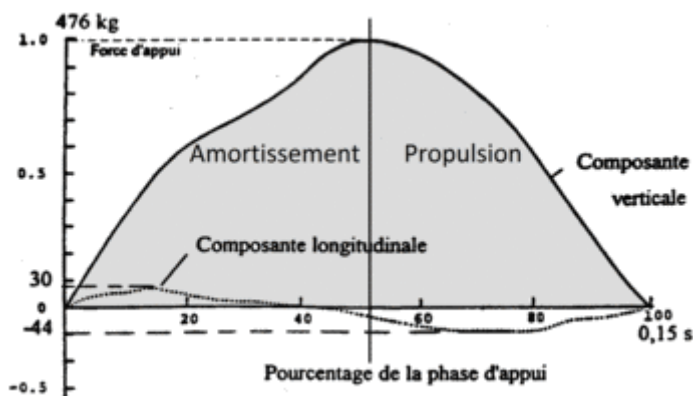
Définition



La définition de l'impulsion est propre à un domaine d'application : la mécanique, la psychologie, l'électricité etc. C'est Marey qui introduit le terme d'impulsion issu de la mécanique newtonienne en analysant un saut (figure 1). Il le définit comme une variation de la force au sol pendant le saut.

A partir de là, l'impulsion devient un terme sportif et apparaît comme un paramètre déterminant de la performance motrice (impulsion du sprinter sur les starting-blocks, impulsion du sauteur en longueur etc.)

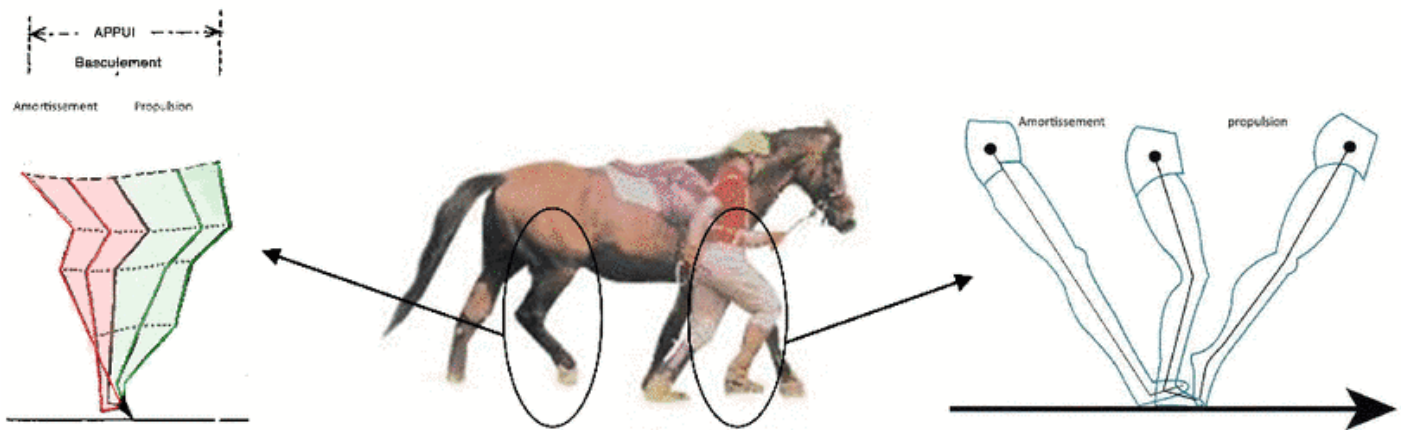
Figure 1 : Inscription simultanée de la pression des pieds sur le sol et des changements de hauteur du corps dans un saut (E.J. Marey, le mouvement, 1984). Marey introduit le terme d'impulsion comme « la variation de la force de réaction au sol recueillie au cours du temps lors d'un saut ». Depuis ce terme s'est étendu à toutes les disciplines sportives.



L'impulsion dépend des forces qui agissent sur le corps. Elle se caractérise par l'évolution de ces forces au cours du temps. Graphiquement, elle représente l'aire sous la courbe de force tracée en fonction du temps (cf. figure 2).

Figure 2 : Forces d'un membre d'un cheval au trot. La valeur max peut varier de 60% à 140% du poids du cheval supporté par un seul membre ... On distingue la première phase d'amortissement lorsque le cheval pose le sabot au sol, jusqu'à ce que le canon passe la verticale, puis la phase de propulsion, qui crée l'accélération. L'impulsion correspond à la surface grisée.

Afin de décrire au mieux les impulsions, on distingue souvent deux sous-phases : une première phase dite d'amortissement et une phase de propulsion (création d'accélération), (Figure 3).



Mesure de l'impulsion et applications pratiques

Intérêts

L'étude de la variation de ces forces au cours du temps permet d'analyser les performances : quel est l'effet de la force appliquée par un membre au cours d'une course ? Augmente-t-elle la vitesse ? Augmente-t-elle le rebond ? Est-elle efficace ou dangereuse pour l'intégrité des tendons ? ...

Outils de mesure

Différents outils permettent d'évaluer l'impulsion : directement avec une plate-forme de force ou des fers instrumentés, une estimation avec un accéléromètre proche du centre de gravité (système Equimetrix®) ou indirectement par la cinématique...

Facteurs de variation de l'impulsion

Impulsion = force x temps...

L'impulsion se caractérise par sa durée, sa valeur maximale ou encore l'instant auquel intervient cette valeur maximale.

Ces caractéristiques diffèrent en fonction de la nature de l'appui, du mouvement à effectuer, de l'environnement etc...

Par exemple :

- Au trot, la présence d'un cavalier, retarde la valeur maximale de l'impulsion des antérieurs.
- La valeur maximale de l'impulsion des antérieurs et des postérieurs au trot est supérieure à celle mesurée à l'allure du passage.

L'impulsion varie également en fonction du type de sol. Ainsi, sa valeur maximale diminue dans un sol profond.

L'impulsion d'un même cheval sur tapis roulant et sur piste est différente : dans le cas du tapis roulant, l'impulsion a pour effet d'allonger la phase d'envol, tandis que le temps d'appui sur la piste est plus long. A chaque situation correspond une impulsion efficace. C'est un paramètre déterminant de la performance motrice dans toutes les activités physiques.



Evaluer l'impulsion permet de suivre un entraînement, une rééducation après une blessure ou de prévenir la blessure. La comparaison des impulsions de chaque membre est un moyen très précis pour détecter des boiteries ou des anomalies posturales. Sa mesure n'étant pas aisée, elle est rarement évaluée. Chez l'homme comme chez le cheval, de nouvelles technologies apparaissent sur le marché et proposent une mesure indirecte de sa valeur pour conduire l'entraînement.

En savoir plus sur nos auteurs

- **Sophie BIAU** Ingénieur de recherche physiologie du sport



Pour retrouver ce document: www.equipedia.ifce.fr
Date d'édition: 21 01 2020