

**CARACTERISTIQUES DU SAUT A LA PERCHE  
ET  
RESSOURCES MOBILISEES**

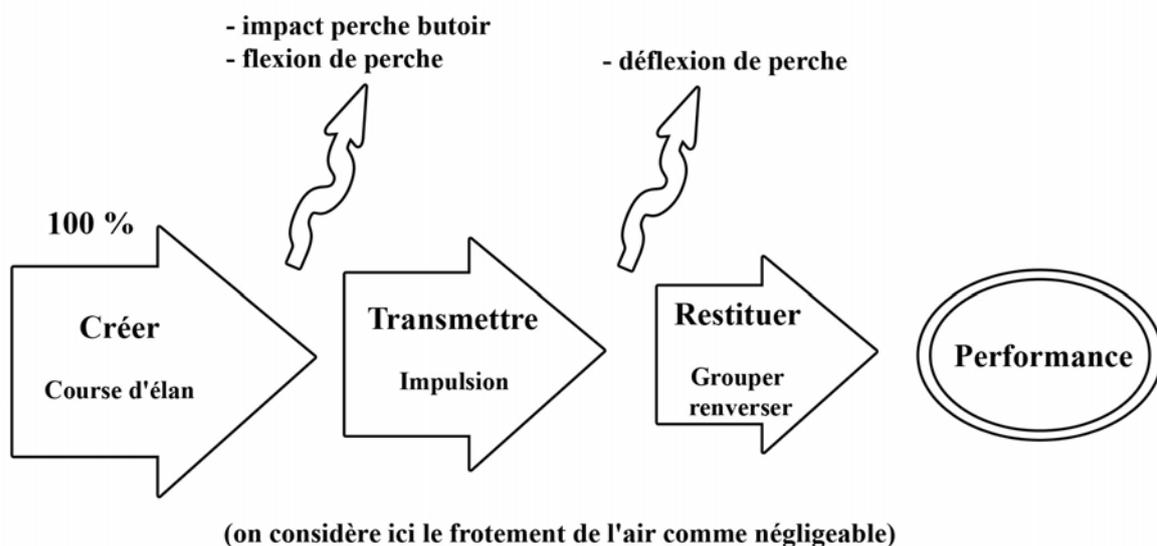
## L'ACTIVITE PERCHE

C'est une activité complexe, qui nécessite de coordonner 3 efforts caractéristiques : être COUREUR, SAUTEUR et GYMNASTE.

En effet, dans un premier temps, le perchiste doit **créer** de l'énergie, grâce à sa course d'élan progressivement accélérée et étalonnée.

Puis, il doit lors de son **impulsion**, transmettre un maximum de l'énergie créée durant la course dans son engin – la perche –, en évitant toute déformation, de manière à limiter les déperditions d'énergie à celle de l'impact de la perche dans le butoir<sup>1</sup>, ainsi qu'à celle de la flexion de la perche (voir schéma ci-dessous).

Enfin, la dernière phase consiste à rechercher durant la partie gymnique la **restitution** d'un maximum de l'énergie emmagasinée au préalable afin de franchir la hauteur la plus haute possible.



Pour parvenir à ces 3 étapes (créer – transmettre – restituer), le sauteur à la perche mobilise 4 types de ressources :

1/ **énergétiques** : par le biais des filière de resynthèse l'ATP, principalement l'anaérobie alactique (course d'élan et impulsion) ;

<sup>1</sup> Endroit où la perche est plantée lors du piqué.

2/ **techniques** : au-delà des ajustements relatifs aux spécificités propres à chaque athlète, il existe des principes de mécanique universels à respecter obligatoirement en terme de technique au saut à la perche (voir par la suite) ;

3/ **tactiques** : lors d'un concours, l'athlète devra gérer tout un aspect tactique qui comprend le choix de sa perche, le choix de sa montée de barre les impasses face à ses adversaires.

4/ **psychologiques** : la composante mentale intervient dans le haut niveau. Il est donc important d'identifier et de développer ce type de ressources, dans la gestion du stress d'un essai, d'un concours, d'une saison, d'une carrière.

Il est ici important de préciser que les 4 ressources interviennent simultanément à chaque instant du saut. Néanmoins, certaines ressources sont prédominantes en fonction de l'instant du saut.

## 1/ les ressources énergétiques et techniques

Grâce à la formule mécanique suivante de l'énergie mécanique, nous pouvons démontrer que la performance finale au saut à la perche dépend très largement des capacités du sauteur à arriver vite et haut au moment de l'impulsion :

En effet,

$$E_m = E_c + E_p$$

Avec :  $E_m$  : Energie mécanique

qui représente la performance finale

$E_c$  : Energie cinétique  $\frac{1}{2}mv^2$

( $m$  = masse de l'athlète (kg) et  $v$  = la vitesse de l'athlète (m/s))

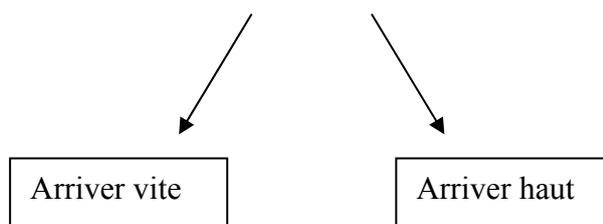
$E_p$  : Energie potentielle est égale à  $mgh$

( $m$  = masse de l'athlète (kg) ;  $g$  = la gravité terrestre (9,78 N.m/s) et  $h$  = hauteur de centre de gravité de l'athlète à l'impulsion)

Après mise en équation de cette formule nous avons :

$$H = \frac{v^2}{2g} + h$$

(où  $H$  est la hauteur franchie)



En somme, afin de réaliser la meilleure performance possible au saut à la perche, il s'agit bien **d'arriver le plus vite possible avec le centre de gravité le plus haut possible au moment de l'impulsion.**

## A/ CREATION ET TRANSMISSION DE L'ENERGIE :

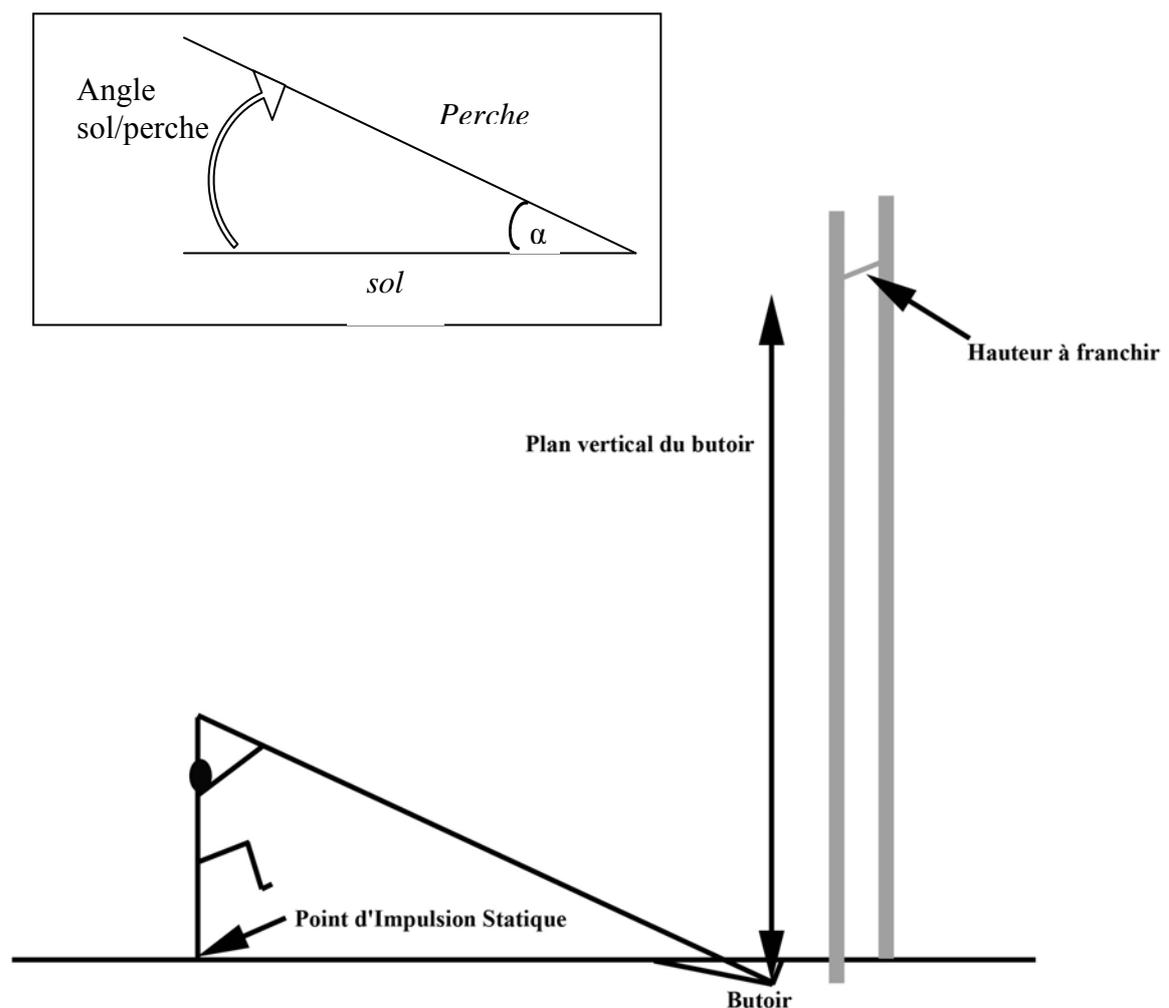
### 1/ Arriver le **plus vite** possible :

Les sauteurs de haut niveau ont une course d'élan de l'ordre de 40 à 45 m, ce qui représente un temps d'effort de l'ordre de **5 secondes**, à une intensité comprise entre **95 à 100% de la vitesse maximale**.

**En terme de ressources énergétiques il s'agit donc principalement d'une activité de type anaérobie alactique<sup>2</sup>.**

### 2/ Arriver avec un centre de gravité le **plus haut** possible à l'impulsion :

Le but est ici de transmettre un maximum d'énergie à la perche en limitant les déperditions aux seuls facteurs invariables (impact de la perche dans le butoir et flexion de l'engin) cf. schéma ci avant. Cela permet d'ouvrir l'angle sol perche, de telle manière que plus cet angle est ouvert et plus il sera facile de déplacer la perche au delà du plan vertical du butoir cf. schéma ci-dessous.



<sup>2</sup> Hubiche Jean-Louis & Pradet Michel (1993). Comprendre l'athlétisme. Sa pratique son enseignement. Editions INSEP, Paris.

Pour ouvrir au maximum l'angle sol-perche, le perchiste va chercher à faire coïncider son Point d'Impulsion Dynamique (PID) avec le Point d'Impulsion Statique (PIS).

**En terme de ressources énergétiques il s'agit donc principalement d'une activité de type plyométrique.** (Une impulsion sur une jambe « vers le haut »<sup>3</sup>)

**Définition :**

Le Point d'Impulsion Dynamique : c'est le point d'impulsion réel du perchiste lors de son saut.

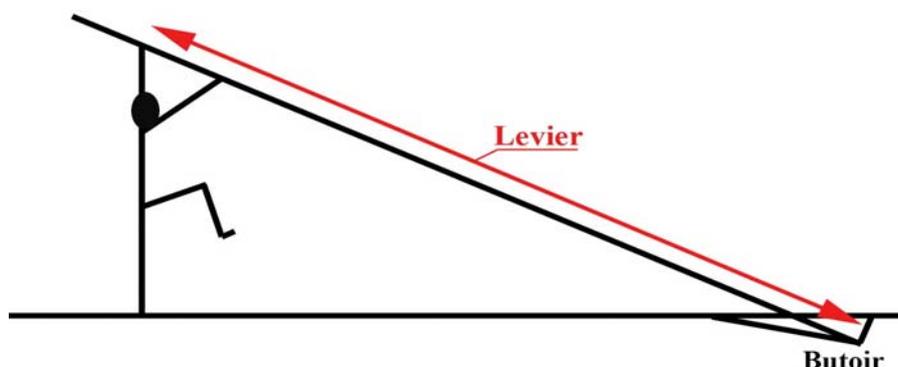
Le Point d'Impulsion Statique : c'est le point d'impulsion « théorique » à l'arrêt lorsque l'athlète pose sa perche dans le butoir et aligne sa jambe au sol avec son tronc et sa main supérieure. Le PIS permet au sauteur à la perche de transmettre un maximum de l'énergie qu'il a créé à la perche.

En effet, plus le PID diffère du PIS, et plus le perchiste :

1/ **perd d'énergie cinétique** tel que :

une différence de 30 cm en avant ou en arrière du PIS entraîne une déperdition de 1,2m/sec à l'impulsion, tandis qu'une différence de 80 cm fait perdre 3m/sec, ce qui nuit considérablement à la performance finale du sauteur<sup>4</sup>.

2/ **ferme son angle sol perche**, augmentant en conséquence la difficulté à redresser son **levier** (voir schéma) : distance entre l'extrémité inférieure de la perche et la main supérieure du perchiste.



<sup>3</sup> Si la résultante de l'impulsion au saut à la perche est proche de celle du saut en longueur (angle d'envol compris entre 18 et 20°), l'intention de saut n'en demeure pas moins d'ouvrir au maximum l'angle sol-perche, c'est-à-dire d'aller vers le haut.

<sup>4</sup> Houvion Maurice (1981). Les sauts. Editions Vigot, Paris.

## B/ RESTITUER L'ENERGIE

D'après le formule mécanique générale, il vient  $P = 1/2kx^2$

Avec : P = performance (m)

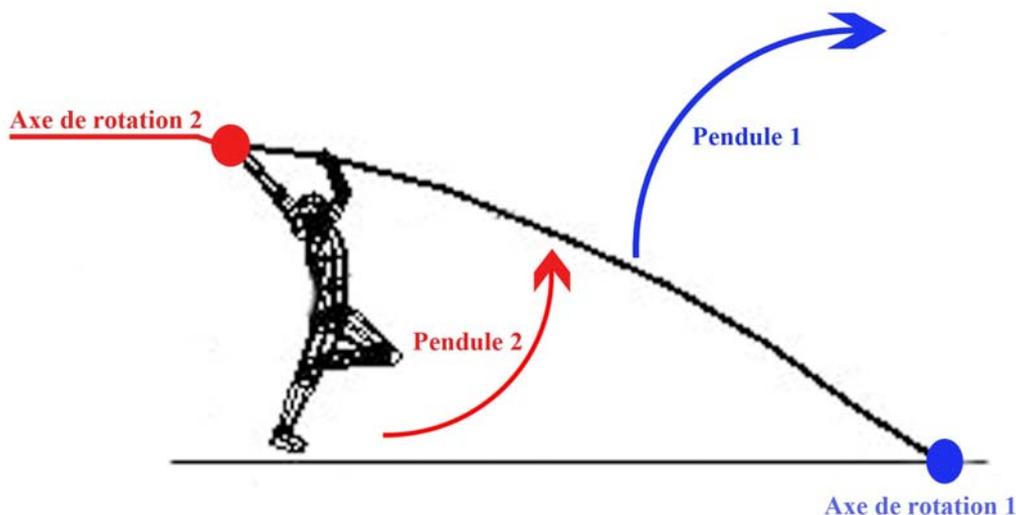
k = le coefficient de raideur de la perche (indice de flexion)

x = quantité d'énergie emmagasinée dans la perche

En somme, il convient pour le perchiste d'emmagasiner **la plus grande quantité d'énergie possible dans la perche la plus dure possible.**

Le perchiste doit dans cette phase chercher à se faire restituer le maximum d'énergie emmagasinée dans la perche lors de la phase d'impulsion.

Après l'impulsion, l'ensemble sauteur-perche se comporte comme un double pendule. Le premier pendule est représenté par la perche qui effectue une **rotation** autour du butoir. Le deuxième pendule est représenté par le perchiste qui effectue ses rotations par rapport à ses appuis sur la perche (voir schéma ci-dessous).



Or, dans ce mouvement complexe de combinaison de rotations entre les deux pendules, le sauteur doit chercher à se placer au mieux par rapport à sa perche, afin de profiter d'un maximum d'énergie de restitution. Pour y parvenir, il modifie artificiellement son moment cinétique, tantôt en l'augmentant (corps tendu lors du balancer afin de faire avancer sa perche en retardant la déflexion de celle-ci), tantôt

en le diminuant (corps groupé lors du renverser de manière à accélérer sa vitesse de rotation autour de ses épaules pour se placer correctement le long de la perche lors de la déflexion).

Etant en présence de rotations, on parle de moment cinétique et non plus d'énergie cinétique (valable uniquement pour les mouvements en translation).

Ainsi :

$$\boxed{L = I \times W} \quad (L = \text{moment cinétique, } I = \text{moment d'inertie (kg.m}^2\text{) et } W \text{ vitesse angulaire (rad/sec)})$$

Avec

$$\boxed{I = m \times r^2} \quad (m = \text{masse du sauteur (kg) ; } r = \text{rayon entre le centre de gravité du sauteur et l'axe de rotation (m)})$$

En phase aérienne, le moment cinétique global du perchiste demeure constant. Donc, si le perchiste désire accélérer son mouvement (augmenter sa vitesse angulaire de rotation  $W$ ), il doit pour cela diminuer artificiellement son moment d'inertie ( $I$ ).

Or,  $I = m \times r^2$ . La masse ( $m$ ) du perchiste étant constante, il ne lui reste plus comme seule possibilité de faire fluctuer le rayon de rotation (entre son centre de gravité et l'axe de rotation passant par ses appuis – ses mains – sur la perche).

Ainsi, s'il augmente ce rayon, il augmente son moment d'inertie global, ce qui oblige une diminution de la vitesse angulaire (il tourne moins vite comme c'est le cas lors du balancer). Au contraire, s'il diminue ce rayon, il diminue son moment d'inertie global, ce qui lui permet d'augmenter sa vitesse de rotation (il tourne plus vite autour de ses épaules comme c'est le cas lors du grouper-renverser).

L'exemple typique à ce propos est la réalisation du salto corps tendu (rotation lente) ou corps groupé (rotation rapide) chez le gymnaste.

## 2/ les ressources tactiques

Les ressources tactiques permettent de gérer en collaboration avec l'entraîneur la carrière de l'athlète. On peut ainsi énumérer les ressources tactiques dont l'athlète a besoin lors de sa carrière, la saison et durant les compétitions.

<b>La carrière</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- savoir fixer des objectifs à la hauteur des qualités de l'athlète. Ex : Quel championnat préparer avec quel objectif.</li><li>- savoir analyser l'enchaînement des saisons. Ex : Faire une impasse sur une saison pour préparer la suivante.</li></ul>
<b>La saison</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Quand commencer les compétitions.</li><li>- Quand terminer les compétitions</li><li>- Quel meeting ou championnat programmé dans la saison.</li></ul>
<b>La compétition</b>	Quelle gestion de concours : <ul style="list-style-type: none"><li>- quelle perche</li><li>- gestion de l'échauffement</li><li>- que levier</li><li>- quelle barre</li><li>- faire une impasse</li></ul>

### 3/ les ressources psychologiques

La composante mentale intervient dans le haut niveau. Il est donc important d'identifier et de développer ce type de ressources, dans la gestion du stress d'un essai, d'un concours, d'une saison, d'une carrière.

<b>La carrière</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestion des échecs : savoir analyser et repartir après une mauvaise saison.</li> <li>- Gestion des victoires : analyser et repartir après une bonne saison.</li> <li>- Gestion des blessures : analyser et repartir après une blessure.</li> <li>- Gestion de carrière : savoir a quel moment on doit s'arrêter.</li> </ul>
<b>La saison</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestion des mauvais résultats : analyser se motiver pour faire mieux.</li> <li>- Gestion des bons résultats : analyser, et faire mieux ou battre son record après une victoire.</li> <li>- Gestion des blessures : analyser et repartir après une blessure.</li> </ul>
<b>L'entraînement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arriver motivé pour l'entraînement.</li> <li>- Ne pas oublier ses objectifs.</li> <li>- Se fixer des objectifs d'entraînement.</li> <li>- Pouvoir s'entraîner avec l'accumulation des séances.</li> </ul>
<b>La compétition</b>	<p>Ne pas se laisser impressionner :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- par les performances des adversaires (ex : échauffement)</li> <li>- par des conditions météorologiques particulières</li> <li>- par un public différent</li> <li>- par un lieu différent</li> </ul> <p>Pouvoir changer de perche sans se poser de question. Tenter un record sans la peur de l'échec</p>