

# DEPART - PEDALAGE

## ANALYSE DESCRIPTIVE CHRONOLOGIQUE

### POSITION D'ATTENTE SUR LA GRILLE...

Le corps est placé en arrière, les fesses à l'aplomb de l'arrière de la selle voire du frein. En tout cas, elles sont placées en arrière du boîtier de pédalier.

La jambe avant est fléchie et le talon du pied avant est enfoncé.

Les bras sont tendus et les poignets dans l'axe des bras.

### PENDANT LES SIGNAUX LUMINEUX...

Le corps s'avance d'arrière en avant.

Les bras se plient légèrement pour que les épaules se déplacent sur une ligne horizontale lors du déplacement d'arrière en avant.

Il y a deux solutions dans le déplacement de la roue avant :

soit la roue ne recule pas et colle toujours la grille qui tombe,

soit elle recule, suit la grille avec un léger retard et la rattrape soit en l'air soit au sol.

### APRES LA CHUTE DE LA GRILLE...

Le corps est avancé et la poussée de la première jambe continue le plus loin possible.

À chaque coup de pédale, les bras jouent un rôle important en tirant sur le guidon pour ne pas que le bassin s'élève et que les jambes aient un point d'appui.

Les bras se plient et permettent d'incliner le vélo latéralement.

Le buste reste vertical pendant toute la butte et se penche vers l'avant progressivement avec l'augmentation de la vitesse.

## ANALYSE MECANIQUE ET EXERCICES

### 1. POSITION D'ATTENTE

#### 1.1. Analyse mécanique

**EQUILIBRE** : pour comprendre le maintien de cette position, il faut se référer à la notion de point d'application du centre de gravité par rapport à la base de sustentation.

L'équilibre du système corps-engin dépend de la surface de sustentation au sol et de la position de G par rapport à cette surface. Pour garder l'équilibre, G doit rester au dessus de cette surface (on comprend alors pourquoi on pose des roulettes aux jeunes enfants : la surface qui est une ligne avec un vélo normal, devient dans ce cas un polygone).

Si G s'applique en dehors de cette surface il y a déséquilibre. Si G continue à se déplacer vers l'extérieur de cette surface il faut que la surface elle-même suive le déplacement de G, afin que le système reste en équilibre. On est dans le cas du virage. Ici le déséquilibre n'a lieu que latéralement puisqu'il est difficile de positionner G en avant ou en arrière de cette surface.

Il arrive parfois qu'avec les deux roues au sol on obtienne un déséquilibre antéro-postérieur. En heurtant un obstacle, le cycliste subit un déplacement vers l'avant qui transporte G au delà de la surface de sustentation ce qui conduit à un déséquilibre vers l'avant.

Il en est de même pour l'équilibre sur une roue. La surface de sustentation dans ce cas précis devient un point (le contact avec la roue arrière par exemple). Il est difficile de garder l'équilibre car G doit être positionné exactement au dessus de cette surface de sustentation réduite. Dans ce cas, un déséquilibre peut s'obtenir latéralement et antéro-postérieurement (plan transversal).

**PROPULSION** : Notion d'orientation des forces. La force du Pilote s'exprime sur l'Engin au point de contact qui est la pédale. Elle est transmise à la couronne par la manivelle. La puissance maximale est obtenue lorsque l'axe bassin - cheville forme un angle de 90° avec la manivelle (schéma 1a).

Pendant le pédalage, pour maintenir cet angle de  $90^\circ$  le bassin doit se déplacer vers l'avant pour suivre la manivelle qui tourne. Nous appellerons ce déplacement de bassin : le chemin d'impulsion.

En position d'attente, puisque la manivelle est relevée, il faut reculer le bassin pour que la force qui va s'exprimer soit orthogonale et donc efficace (schéma 1b).

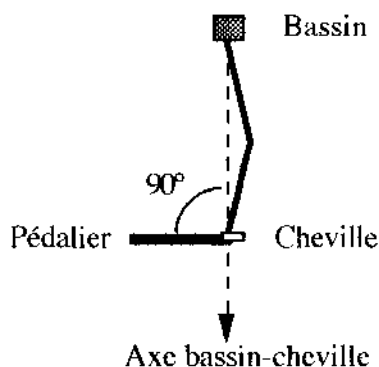


Schéma 1a

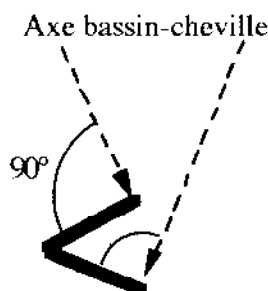


Schéma 1b

CONDUITE : pas encore à ce niveau.

## 1.2. Exercices

### Débutants :

- Exercices de sur place - Courses de lenteur (assis, debout)
- Tenir en équilibre sur la grille, contre un mur ou un trottoir (assis, debout)
- Suppression d'appuis (les 5 moins 1, 2...)

### Confirmés :

- Reprendre les mêmes exercices en introduisant la notion de déplacement du corps sur le vélo (volume d'évolution de plus en plus grand). Déplacement latéraux et avant-arrière.
- Idem avec le mauvais pied

### Haut-niveau :

- Travail proprioceptif (les yeux fermés)
- Travail de relâchement
- Apprentissage du sursaut pour recalibrer la pédale à la bonne hauteur.

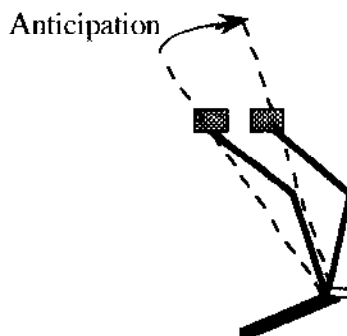
## 2. AVANCEE ANTICIPEE

### 2.1. Analyse mécanique

**PROPULSION :** Un déplacement longitudinal du bassin doit s'effectuer avant que la grille ne s'abaisse. Il est important car il permet d'anticiper la poussée et de créer une force qui s'ajoutera aux forces du système au moment du déclenchement de la grille. En effet, en position d'attente, l'axe bassin-cheville pourrait rester immobile à  $90^\circ$  et commencer à bouger au moment du déclenchement de la grille. Mais une solution plus rentable est possible : il s'agit de partir d'une position de l'axe bassin-cheville formant un angle bien inférieur à  $90^\circ$  avec la manivelle (schéma 2). Avant le déclenchement de la grille, le bassin s'avance plus ou moins lentement selon les possibilités d'anticipation et la vitesse des signaux lumineux, de manière à former l'angle de  $90^\circ$  juste au moment du déclenchement de la grille. Il est facile de comprendre que dans ce cas, l'action du corps sur l'engin sera plus efficace car il bénéficiera d'une force supplémentaire créée avant la poussée. La vitesse acquise par le corps peut réduire l'inertie du mobile "Pilote - Engin". Exemple du caillou lancé une fois avec le doigt seul et une autre fois

avec une action du bras en plus de celle du doigt.

Schéma 2



**EQUILIBRE** : rester au dessus de la base de sustentation. Dépend aussi du rythme de déplacement par rapport au moment de déclenchement de la grille. Il ne faut pas être trop en avance.

**CONDUITE** : pas encore, car le vélo n'est pas en mouvement.

## 2.2. Exercices

### Débutants :

- Un pied sur la pédale un pied au sol, corps en arrière, s'avancer. Aller le plus loin possible avec un seul coup de pédale. Pied droit et pied gauche.
- Idem en équilibre les deux pieds sur les pédales sans grille.

### Confirmés :

- Bascule du corps avec grille de départ. Aller le plus loin possible avec un seul coup de pédale. Pied droit et pied gauche.
- Travail de dissociation : avancer le bassin sans appuyer sur la pédale jusqu'à la chute de la grille et ensuite appuyer le plus fort possible avec la jambe.

### Haut-niveau :

- En équilibre les deux pieds sur les pédales sans grille et en côte, aller le plus loin possible avec un coup de pédale.
- Travail de dissociation et de rythme : avancer le bassin avec un rythme progressivement accéléré sans appuyer sur la pédale jusqu'à la chute de la grille et ensuite appuyer le plus fort possible avec la jambe et terminer le mouvement le plus explosif possible.

## 3. FIXATION DU BASSIN

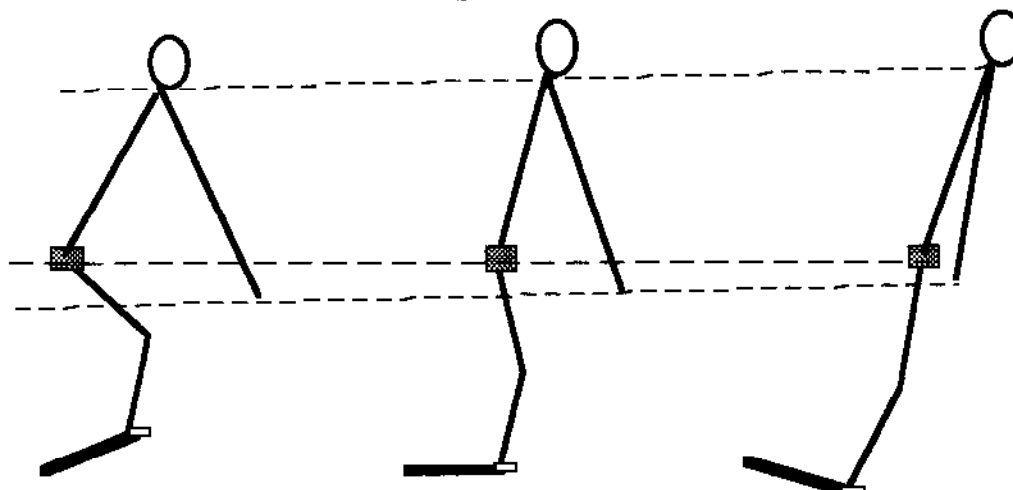
### 3.1. Analyse mécanique

**PROPULSION** : un autre principe conditionne l'obtention d'une puissance maximale. Selon le principe d'action-réaction, toute poussée dans une direction déterminée entraîne une réaction dans le sens opposé. Prenons un exemple : vous êtes couché dos sur le sol et vous voulez pousser un objet lourd avec les jambes. Si vous ne vous servez pas de vos bras, vous allez reculer sans peut être que l'objet n'ait bougé d'un centimètre. Prenez maintenant des appuis avec les mains, par exemple dans les angles d'une porte. Votre corps ne pourra plus reculer car vous aurez fixé le bassin sur lequel les membres inférieurs pourront venir prendre appui. L'extension des jambes fera alors avancer l'objet.

Prenons maintenant le cas du pédalage. Si nous n'avions pas de bras en contact avec le guidon, lors d'une extension du genou qui a pour but d'enfoncer la manivelle, la cheville descendrait, faisant s'abaisser la manivelle, ce qui est l'effet recherché. Mais la réaction ferait aussi monter le

bassin en même temps. Pour éviter cette élévation, il faut un point d'appui : le bassin. Il ne doit pas subir de déplacement vers le haut pour servir de point d'appui fixe. Il doit donc rester sur le même plan vertical lors de son avancée pour suivre la manivelle, au risque d'une perte d'énergie le cas contraire.

Schéma 2



Dans ce but, les épaules et le guidon jouent un rôle de fixation permettant le blocage vertical du bassin. L'avancée du bassin et sa fixation se concrétisent par le redressement du tronc. La fixation est optimale lorsque le tronc et les bras sont complètement tendus. Dans cette position, les épaules se trouvent alignées avec l'axe bassin-cheville. Le placement semble idéal pour permettre la meilleure retransmission des forces. La poussée du membre inférieur doit être transmise dans le prolongement du dos, bassin fixé, afin qu'il n'y ait pas perte d'énergie. L'avancée du bassin ne doit donc pas être en avance par rapport à l'avancée des épaules car elle induirait une cambrure et une fuite de force. Le cas inverse — dos rond avec engagement trop important des épaules — conduit également à une perte d'énergie en sens opposé cette fois.

### 3.2. Exercices (visant à empêcher la montée du bassin et l'affaissement général)

#### Débutants :

- Monter une bosse en partant de plus en plus près et sans patiner
- Aller toucher le guidon avec les crêtes iliaques après un départ sur grille

#### Confirmés :

- Faire un départ sans toucher le pompon placé au dessus de grille
- Démarrage en côte de plus en plus pentue
- Enchaînements divers sur plat, montée ou descente
- Enchaînement de plusieurs coups de pédale à ras du sol après un départ

#### Haut-niveau :

- Enchaînement de plusieurs coups de pédale à ras du sol après un départ
- A partir d'un pédalage régulier et lent, faire un bunny-up sans s'arrêter de pédaler. Idem mais reprendre en wheeling après le bunny-up. Idem en rajoutant un bunny-up supplémentaire depuis le wheeling.
- Faire un enchaînement en restant en wheeling à ras du sol et au bout de 2-3 coups de pédale, faire un bunny-up sans s'arrêter de pédaler. Idem en continuant le wheeling après le bunny-up.
- Enchaînement descente. Se positionner en pente descendante (plus la pente sera raide, plus l'exercice sera difficile) avec la roue avant levée et un pied au sol. Au départ, enlever le pied du sol et commencer le pédalage en maintenant le wheeling. Enchaîner un nombre de tours de pédalier, puis le plus grand nombre.
- Enchaînement vitesse. Baliser une zone correspondant à 3 demi-tours de pédalier. Arriver au niveau de cette zone avec une vitesse moyenne (plus cette vitesse sera importante, plus

l'exercice sera difficile). Commencer le pédalage seulement à partir du premier repère et en même temps, commencer le wheeling. (La roue doit décoller impérativement lorsque le premier coup est donné et non après). Réussir à franchir la zone en accélérant et en maintenant le wheeling. Travail des 2 pieds et sur 3, 4, 5 coups de pédale.

- Enchaînement marche
- Enchaînement trépier

## **4. REcul AVANT LA CHUTE DE LA GRILLE**

### **4.1. Analyse mécanique**

**EQUILIBRE** : cela peut perturber l'équilibre général si le synchronisme n'est pas parfait.

**PROPULSION** : Si l'on considère que la grille tombe à une certaine vitesse, on doit considérer aussi que la roue avant ne peut pas se déplacer plus vite que la grille puisqu'elle est censée rester en contact avec la grille. Si maintenant la roue avant prend du recul avant la chute de la grille et qu'ensuite elle rattrape celle-ci en étant légèrement au dessus du sol, la vitesse de la roue avant peut être plus grande que celle de la grille.

Ce recul pourrait permettre une mise en tension du quadriceps par un étirement préalable à sa contraction.

Problème de force négative (sens inverse à l'endroit où l'on veut aller) qu'il est difficile de faire admettre aux petits, mais il faut savoir anticiper pour être efficace !

**CONDUITE** : pas à ce niveau.

## **4 .2. Exercices**

Débutants :

- Ne pas aborder cette notion chez les débutants.

Confirmés :

- pour les petits, apprendre à reculer légèrement avant la chute de la grille et repartir en sens normal, en faisant coïncider la fin de l'avancée avec la chute de la grille.
- Pour les plus grands, apprendre le mouvement de "vol" à vide sans faire tomber la grille. Réculer et toucher le sommet de la herse avec la roue avant en intériorisant le mouvement "d'enroulage" avec les poignets.
- Réinvestir avec la chute de la grille.

Haut-niveau :

- Considérons la zone de la grille et du sol qui est sous l'avant de la roue avant lorsqu'elle est en appui, zone qui n'est pas en contact avec le pneu. La roue avant ne doit pas toucher cette zone lors d'un départ.

## **5. ROLE DU HAUT DU CORPS**

### **5.1. Analyse mécanique**

**PROPULSION** : Le besoin de venir se placer au dessus de la manivelle qui descend contraint le bassin à un léger mouvement latéral. Celui-ci est combiné à l'action des bras. Il y a simultanément extension d'un membre inférieur, flexion du membre supérieur du même coté et extension du membre supérieur du coté opposé. Cette action permet d'améliorer la vitesse de descente de la manivelle par rapport au cadre.

Nous allons le démontrer à l'aide du schéma 3. Considérons que le bassin est fixé donc qu'il ne peut s'élever. Considérons aussi que dans la première position (figure de gauche), l'engin est

incliné au maximum. Lors du retour de celui-ci à une position verticale (figure de droite), l'axe du pédalier "A" s'élève.

Si nous considérons en plus que le membre inférieur reste strictement dans la même angulation, l'élévation de "A" conduit à un abaissement de la pédale qui passe d'une position horizontale à une position inférieure à l'horizontale. La rotation du pédalier a donc eu lieu sans même que le membre inférieur ait effectué un mouvement.

En réalité, lors du retour de l'engin à une position verticale, le membre inférieur ne reste pas fixe, au contraire, l'extension est recherchée. En situation réelle de pédalage, entre le moment où l'engin est le plus incliné et le moment où il revient en position verticale, il y a simultanément deux actions qui permettent d'abaisser la manivelle :

- l'abaissement du pied grâce à l'extension du membre inférieur et,
- l'élévation de l'axe du pédalier grâce à l'action du haut du corps.

Nous noterons que cette dernière action est bien moindre par rapport à la première vu la faible élévation de l'axe du pédalier, qui ne conduit qu'à un faible abaissement de la manivelle, comparativement à l'action beaucoup plus puissante du membre inférieur.

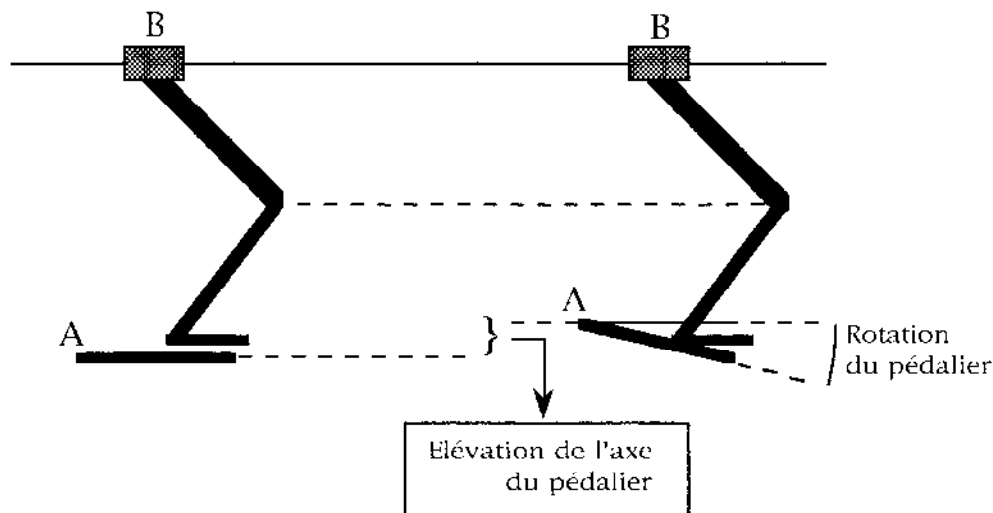


Schéma 3

**EQUILIBRE :** pour être efficace, ce mouvement doit concerner uniquement les bras. En fait, en observant le pilote de face, on remarque que ses épaules n'oscillent pas. Il n'y a qu'une flexion de coude (avant-bras par rapport à bras) et un mouvement du bras par rapport à l'épaule.

**CONDUITE :** même si le corps semble se balancer, le déplacement du vélo au sol doit être représenté par une **ligne**.

## 5.2. Exercices

### Débutants :

- Tirer bras, coté jambe d'impulsion tous les 4 coups de pédale. Travailler avec les deux jambes. Idem tous les 2 temps.
- Idem tous les 3 temps, tous les temps.
- Tracer un entonnoir au sol et demander d'accélérer en tirant le plus possible sur les bras à chaque coup de pédale. Rester dans l'entonnoir le plus longtemps possible.

### Confirmés :

- Avec une ligne au sol, tirer bras, coté jambe d'impulsion tous les 4 coups de pédale pour faire passer la roue avant de l'autre coté de la ligne. Travailler avec les deux jambes. Idem tous les 2 temps.

- Idem tous les 3 temps, tous les temps.
- Pédalage d'un bras sur le plat.
- Entonnoir au départ.

#### Haut-niveau :

- Pédalage d'un bras en côte
- Suivre une ligne au départ tout en ayant une action de bras importante.

## **6. DIMINUER LE TEMPS MORT**

### **6.1. Analyse mécanique**

Le but du pédalage consiste à avoir le chemin d'impulsion le plus long possible afin d'obtenir l'angle de  $90^\circ$ , ou s'en rapprocher, pendant la période la plus longue sur chaque 1/2 tour de pédalier. L'allongement du chemin d'impulsion permet d'allonger l'intervalle de puissance maximale. Ceci est surtout valable pour les premiers 1/2 tours de pédalier. Nous verrons qu'ensuite, le chemin d'impulsion tend à diminuer pour disparaître en pédalage de vélocité.

Un chemin d'impulsion long permet donc d'allonger le temps de puissance maximale. Cette période de puissance maximale débute aux alentours de  $20^\circ$  avant l'horizontalité de la manivelle et pendant environ  $30^\circ$  au delà de l'horizontale. Au delà de cet angle, il est impossible de prolonger un déplacement du corps aligné à cause du blocage contre le guidon. Mais ensuite que se passe-t-il ?

Il faut enchaîner d'autres tours de pédalier. En théorie, la projection longitudinale du bassin se répète à chaque 1/2 tour de pédalier jusqu'à ce que l'inertie soit assez faible pour passer à un pédalage de vélocité. Aussi, puisque le passage d'un type de pédalage à l'autre (puissance à vélocité) n'est pas précis, nous pouvons dire que la projection ne va pas s'arrêter brusquement mais au contraire qu'elle va diminuer avec le gain de vitesse pour tendre à disparaître progressivement. A cet instant, le pédalage de vélocité sera atteint.

La projection longitudinale, même si elle s'amenuise après le premier 1/2 tour de pédalier, continue pour toute l'accélération et alors le remplacement du corps en arrière est obligatoire pour permettre à nouveau un déplacement du bassin vers l'avant à chaque nouvelle impulsion. Quand ce retour s'effectue-t-il ?

Pour le premier 1/2 tour : lorsque le corps est totalement aligné, ce qui correspond à une position de manivelle de  $30^\circ$  en dessous de l'horizontale. Nous assistons à deux phénomènes simultanés pendant que le pédalage continue. D'une part, les bras repoussent l'Engin vers l'avant et l'angle bras-tronc s'ouvre. D'autre part, le bassin recule et se positionne pour préparer le 1/2 tour de pédalier suivant. Dans le cas où le bassin ne serait pas replacé, l'efficacité du 1/2 tour suivant serait compromise vu que le bassin serait trop en avant. Par conséquent, l'axe bassin-cheville formerait un angle trop ouvert par rapport à la manivelle, qui ne correspondrait pas à  $90^\circ$ .

La première impulsion est tout de même assez spécifique et les impulsions suivantes ne nécessitent pas une avancée complète du bassin. D'abord parce que l'inertie n'est plus maximale, le corps n'a plus besoin de s'organiser selon l'alignement parfait. Il peut exprimer une force suffisamment optimale sans être pour autant, parfaitement aligné. Mais surtout parce qu'avec la création de vitesse, le pédalier tourne de plus en plus vite. Alors si le corps voulait suivre la manivelle pour maintenir l'axe bassin-cheville à  $90^\circ$  pendant la phase d'impulsion, son déplacement, pour un même chemin d'impulsion donné, devrait s'accélérer à chaque nouvelle rotation. Or la vitesse du pédalier à un moment donné limite le déplacement faute de temps et de vitesse gestuelle. Le bassin ne peut pas aller trop loin au risque de ne pas avoir le temps de se replacer pour l'impulsion suivante.

Un problème survient au moment de l'enchaînement des deux premiers 1/2 tours de pédalier, voire du second avec le troisième. Un temps mort apparaît lorsque les manivelles sont au delà

de la verticale, position dans laquelle le couple est proche de zéro (schéma 4). Outre le repoussement de l'Engin combiné avec le recul du corps qui permet de repositionner l'axe bassin-cheville du second coup de pédale dans un angle plus proche de 90°, il existe un autre phénomène qui favorise la réduction du point mort.

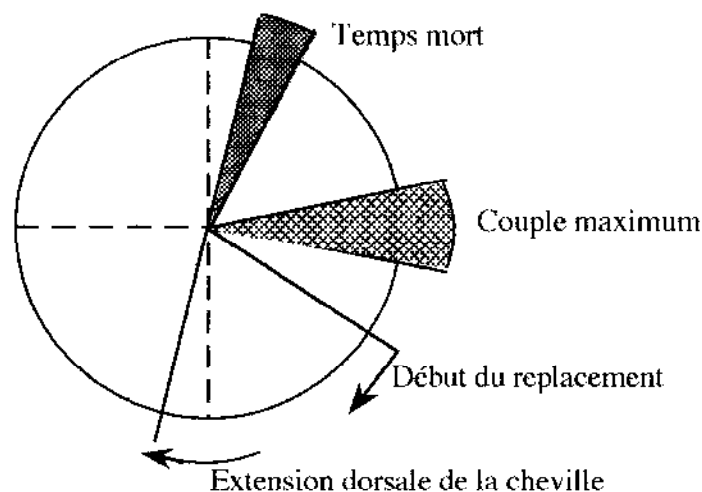


Schéma 4

Nous avons vu que le remplacement du corps commençait quand la manivelle était à 30° en dessous de l'horizontale. A ce moment le bassin ne peut plus s'avancer et le corps est totalement aligné. Or pendant que le remplacement commence, le premier membre inférieur continue son action et notamment par le biais de la jambe (anatomique). En effet, nous assistons à une extension dorsale de la cheville qui permet de repousser la manivelle loin derrière au delà de la verticale. L'autre manivelle se trouve donc déjà avancée par rapport à la verticale et le couple disponible pour le second coup de pédale est plus grand.

Les exercices proposés à l'entraînement viseront à atténuer le temps mort. D'une part un travail d'extension de la cheville sera proposé en situation générale et multiforme pour permettre l'augmentation de la force de la jambe. D'autre part le remplacement rapide devra être travaillé. Aussi, l'inversion du pied d'appel sera intéressant permettant d'appréhender le temps mort avec l'autre membre inférieur.

## 6.2. Exercices

Débutants - Confirmés - Haut-niveau : niveaux à retrouver dans cette autre classification.

**TRAVAIL D'EXTENSION DE LA CHEVILLE EN SITUATIONS MULTIFORMES GENOUX BLOQUES, BASSIN NON MOBILES.** Le principe consiste à faire travailler un membre inférieur à la fois. Celui qui se trouve en avant est donc seul à travailler. Le fait que le genou soit bloqué oblige à localiser le travail au niveau de la cheville. Tous les exercices demanderont le maximum d'efficacité dans l'extension dorsale de la cheville. Ce mouvement pourra être amélioré dans son amplitude, dans sa fréquence et dans sa vitesse.

### Amplitude :

- Sur terrain plat, en une extension, aller le plus loin possible. (JD/JG)
- Compter le nombre nécessaire d'extensions pour parcourir une distance donnée. Comparer les résultats des deux jambes. Essayer d'utiliser le minimum.

### Fréquence :

- Courses à plusieurs sur une distance donnée en se propulsant grâce à des extensions répétées. Faire attention que le genou soit bien bloqué. Il est préférable de proposer cet exercice en côte pour limiter l'accélération et éviter d'avoir une action dans le vide.


### Vitesse :

- Courses à plusieurs sur quelques mètres, en se propulsant grâce à une extension. (JD/JG)

GENOUX MOBILES, BASSIN NON MOBILE : Pour élargir l'éventail de situations, la mobilité du genou est introduite. Cependant, l'essentiel demeure axé sur le travail de la cheville.

 Amplitude :

- Pédaler assis en se concentrant sur le travail de la cheville.
- Pédaler debout en ne déplaçant pas le bassin. Se concentrer sur l'extension de la cheville en fin de phase de pédalage. Cet exercice est intéressant en côte car dans ces conditions, l'accélération est limitée et le travail reste localisé.
- Pédaler assis en n'actionnant qu'une pédale. Réussir à faire des tours complets de pédalier.


 Amplitude et vitesse :

- Pédaler assis. En un tour de pédalier, aller le plus loin possible ou faire des courses sur une petite distance (5 à 10 m).

GENOUX MOBILES, BASSIN MOBILE

 Amplitude :

- Sur un 1/2 tour de pédalier, déplacer le bassin d'arrière en avant de manière à terminer contre le guidon et sur la fin de cette phase, se concentrer sur l'extension de la cheville. Rester dans cette position et regarder la distance parcourue en une impulsion. Comparer avec l'autre membre inférieur.
- A partir du même mouvement, compter le nombre nécessaire d'impulsions pour parcourir une distance donnée.
- Debout, à partir d'un seul appui sur le pédalier, réussir à faire un tour complet en faisant remonter la manivelle.

 Vitesse :

- Travailler à plusieurs et faire des courses sur une distance donnée en se propulsant grâce à un 1/2 tour de pédalier. Déplacer le bassin d'arrière en avant de manière à terminer contre le guidon et sur la fin de cette phase, se concentrer sur l'extension de la cheville. Rester dans cette position.

TRAVAIL D'EXTENSION DE LA CHEVILLE EN SITUATION SPECIFIQUE. Pour valider le terme de travail spécifique, il convient de proposer des exercices sur grille. L'aménagement du milieu qui viserait à localiser le travail au niveau de la jambe n'est pas facile à mettre en place. La contrainte sera alors organisée autour de consignes verbales. L'attention devra être entièrement tournée vers l'extension de la cheville.

- Effectuer un départ normal en s'arrêtant après un 1/2 tour de pédalier. Chercher l'efficacité maximale pour aller le plus loin possible.
- Effectuer un départ avec un tour de pédalier complet. Chercher l'efficacité maximale pour aller le plus loin possible. La roue avant peut rester au sol durant le tour de pédalier.
- Effectuer un départ avec un tour de pédalier complet. Chercher l'efficacité maximale pour aller le plus loin possible. Le wheeling doit être maintenu sur le tour complet de pédalier.

## 7. PEDALAGE DE VELOCITE

A partir du moment où l'inertie diminue, la demande de puissance est moins grande. Le chemin d'impulsion disparaît et nous pouvons affirmer le passage au pédalage de vitesse. Une explication supplémentaire permet de comprendre l'absence de déplacement de bassin : la rotation des manivelles devient trop importante pour que l'axe bassin-cheville puisse la suivre.

Le déplacement longitudinal du bassin disparaît et le pédalage de vitesse est caractérisé par un transfert du poids sur l'avant. L'appui sur le guidon permet d'alléger les membres inférieurs pour améliorer la rotation des manivelles.