

La position du coureur cycliste

- Sources :**
- Cyclisme sur route*. Bernard Hinault, Claude Genzling. Robert Lafont, Paris, 1986.
 - La biomécanique du cycliste*, Gérard Haushalter, FFC, Paris, 1994.
 - Cyclisme sur route*. Roger Legeay, Jacky Hardy, Denis Roux. Amphora, Paris, 1999.
 - Le VTT à l'école. L'école du VTT*. Denis Vayre. Vigot, Paris, 1994.
 - Les fondamentaux du cyclisme*. Christian Vaast. Amphora, Paris, 2003.
 - Cyclisme moderne*, Patrick Mallet, Amphora, Paris, 2005.

I. Pourquoi une position correcte ?

Cinq éléments de réponse peuvent être mis en avant :

1. le **confort** du cycliste en dépend. Or ce confort est primordial lorsque l'on considère les caractéristiques essentiellement aérobies d'une discipline qui peut se dérouler sur plusieurs heures (les professionnels peuvent rester jusqu'à 7 heures sur leur selle lors de compétitions comme Milan-San Rémo ou certaines étapes du Tour de France) et, dans le cadre du vélo tout terrain, sur un terrain souvent très contraignant.
2. pour la **prévention des blessures**. La répétition des mouvements de jambes des milliers de fois induite par les longues durées d'effort est susceptible de provoquer des technopathies s'il existe une dysharmonie dans le rapport homme-machine (par ex. tendinites fréquentes lorsque changements de cales, ou encore contractures musculaires, lombaires et cervicales, douleurs aux pieds...).
3. le **rendement mécanique** est également fortement influencé par la position du coureur. Le D^r Haushalter, ancien membre de la commission médicale de la FFC rapporte que selon sa façon de pédaler, un coureur de haut niveau peut économiser 2 à 3 pulsations/min. pendant un temps prolongé pour la même puissance développée en Watts. La technique de pédalage et son économie (aptitude à exploiter au mieux les 4 phases du pédalage) sont en relation étroite avec la position du coureur sur sa machine.
4. la position conditionne un **pilotage** + ou - efficace du vélo. Ainsi, si l'UCI interdit le guidon type triathlète pour toutes les courses en ligne, c'est à ce dernier point qu'elle se réfère : un tel guidon ne serait susceptible de permettre une conduite du couple homme-machine en toute sécurité dans toutes les conditions, et notamment en condition de déplacement au sein d'un peloton (de la même façon l'interdiction des prolongateurs de guidon de puis 1998). D'autre part, si le VTT dispose d'une géométrie particulière, c'est essentiellement afin d'accroître la maniabilité de la machine.
5. dernière dimension associée à la position : l'**aérodynamisme** du coureur (un exemple pour illustrer l'importance du CX : un routier sprinter qui file à 50 km/h sur une route parfaitement plate et en absence de vent dépense environ 500 watts, dont environ 450 servent à contrer la résistance de l'air). C'est pourquoi les années 1990 surtout ont vu des innovations déterminantes dans le domaine de la position du coureur. Des études ont ainsi montré que si L.Fignon en 1989 avait adopté, à l'instar de G.Lemond, le guidon de type triathlète, il aurait largement comblé les 8 sec. qui le séparait de l'américain sur l'ensemble des CLM de ce Tour. D'autres adaptations ont permis d'améliorer les performances, et notamment le record de l'heure : la position de l'œuf de G.Obree (1993), la position superman de l'italien Colinelli, adoptée ensuite par C.Bordman lors de son record de l'heure de 1996. On peut aussi citer l'apparition sur le marché de

prolongateurs de guidon qui réduisent très nettement la surface du mètre couple du coureur, mais qui ont été interdits en compétition sur route depuis 1998.

Pour conclure sur cette première partie, on indiquera que la position « classique » de recherche de vitesse en cyclisme sur route, mains en bas du guidon, constitue un compromis entre toutes les exigences que nous avons développées : exigences de confort, de prévention, de rendement, d'aérodynamisme et de pilotage (c'est une solution « intégrée »).

De la même façon, la position « classique » de pilotage du vélo tout terrain est un compromis entre ces mêmes exigences, mais un compromis qui privilégie cette fois davantage le pilotage que l'aérodynamisme.

II. Les différentes méthodes pour définir une position

Il est possible de distinguer quatre méthodes pour paramétrer sa position :

- une méthode sensitive d'essais-erreurs ;
- une méthode traditionnelle ;
- une méthode statistique (qui repose sur des mesures anthropométriques) ;
- une méthode scientifique.

2.1 La méthode par essais et erreurs

La première méthode est la plus sommaire : elle consiste à identifier individuellement et progressivement sa position à partir d'une analyse de ses sensations sur le vélo. Utilisée seule, cette méthode est trop subjective, longue et risquée pour qu'on puisse lui accorder un quelconque crédit (on règle au peu son vélo au « pifomètre »).

Néanmoins, cette méthode peut venir en complément d'une autre méthode plus rigoureuse (notamment la méthode statistique) afin d'affiner encore les réglages selon des caractéristiques individuelles, car l'efficacité musculaire maximale n'est pas obtenue pour tous les coureurs dans la même position (coureurs qui pédalent plutôt de la « pointe », d'autres plutôt du « talon »). Un coureur de haut niveau doit être capable de « lire » les sensations liées à sa position sur le vélo.

2.2 La méthode traditionnelle

Cette méthode utilise des repères macroscopiques et se fonde sur une sorte d'impression d'ensemble du couple homme-machine. Elle propose trois principales règles permettant de « dégrossir » la position du coureur sur sa machine :

- la distance entre l'entrejambe et le tube supérieur : cette règle permet de choisir la hauteur du cadre. En ayant enjambé le vélo et debout devant la selle, il doit y avoir un espace de 3 à 4 cm entre l'entrejambe et le tube horizontal (on dit aussi que dans cette même position, on doit pouvoir soulever la roue avant du sol de 15 à 18 cm). Cette règle déjà assez grossière est encore moins pertinente depuis que les cadres sont de type sloping (de l'anglais slope, pente = cadre dont le tube horizontal est incliné vers l'arrière).
- le talon sur la pédale : assis sur la selle, l'une des jambes doit être tendue lorsque le talon correspondant repose sur la pédale. Dans cette position, le cycliste doit pouvoir pédaler sans se déhancher. L'angle du genou est compris entre 150 et 155 degrés lorsque la pédale est au point le plus bas. Cette règle perd aujourd'hui de sa validité avec l'utilisation de chaussures de plus cambrées. La plupart du temps, elle conduit à une hauteur de selle trop basse et n'assure donc pas le rendement optimal (elle contrarie notamment le travail des ischio-

jambiers, notamment en côte). Son utilisation est donc acceptable dans le cadre du vélo-loisir, mais est insuffisante en compétition.

- le fil à plomb sur la rotule : assis sur la selle et manivelles à l'horizontal, pieds engagés, un fil à plomb passant par le creux externe de la rotule doit passer par l'axe de la pédale. Cela permet de régler le recul de selle.
 - Cette règle (que l'on doit à Daniel Clément, ancien entraîneur national) est moins appliquée aujourd'hui. Elle trouve ses limites dans le fait que le coureur est arrêté, et non pas dans les conditions d'un effort. Il arrive que l'on puisse davantage reculer la selle.
- l'effleurement du coude et du genou : cette règle permet de choisir la longueur de la potence, et donc de déterminer la distance selle-cintre. En position assis sur la selle, mains positionnées au creux du cintre, le cycliste en pédalant vérifie que le genou effleure le coude (l'intérieur de l'olécrane). Cette règle est très approximative, et n'est valable que pour un type de gabarit « standard » (un coureur dont le buste est anormalement long devrait se recroqueviller sur lui-même pour la respecter). Une autre règle selon la méthode traditionnelle veut que lorsque le cycliste est assis sur la selle, les mains sur les poignées de freins et les coudes légèrement fléchis, le moyeu de la roue avant est caché par le haut du cintre.
- la largeur des épaules détermine celle du cintre : la largeur des cintres varie entre 38 et 46 cm. Le cintre doit être choisi selon la largeur des épaules, de façon à ce que les avants bras soient parallèles et ne se resserrent pas au niveau des mains.

Cette méthode « traditionnelle » permet d'éviter les grosses erreurs et détermine généralement une position acceptable. Néanmoins dans le cadre d'une pratique compétitive, son manque de précision doit lui voir préférer d'autres méthodes plus rigoureuses.

2.3 La méthode statistique

La troisième méthode est une méthode statistique mis au point dans les années 75-80 par Claude Genzling à partir de la position de plusieurs champions en relation avec la mesure de leurs segments corporels. Cette méthode, beaucoup plus rigoureuse que les précédentes, utilise des coefficients pour établir des cotes en fonction des paramètres morphologiques du coureur. Elle permet notamment d'inférer le choix du cadre et deux réglages importants :

- la hauteur du cadre : cette mesure correspond à la grandeur du tube vertical, d'axe en axe. Elle se calcule en multipliant la valeur de l'entrejambe par 0.65 pour un vélo de route, et par 0.56 pour un VTT (EJ se mesure à partir de la position debout, pieds et talons écartés, dos et talons contre un mur. Placer à l'équerre entre les jambes un repère de 2 à 2.5 cm d'épaisseur, un livre par ex., monter au max. mais sans exagérer. Enfin mesurer de la partie sup. du repère jusqu'au sol).

Vélo de route : $H = EJ \times 0.65$ (0,66 pour les cyclotouristes)

Vélo tout terrain : $H = EJ \times 0.59$

→ Enlever à ce coefficient environ 3 centièmes (0.62 et 0.56) en cas de cadre sloping (mais cela dépend des marques)

NB : les cadres de VTT sont généralement mesurés en pouces (1 pouce = 2.54cm). Un vététiste dont l'entrejambe est de 82 cm choisira un cadre de 46cm, soit 18 pouces.

Cette procédure est moins utilisée aujourd'hui car les grandes marques de cycle proposent leur propre calcul statistique (voir *Canyon* ou *Origine* sur leur site). Depuis que les cadres sont dans leur grande majorité sloping, les tailles ne sont plus proposées en cm, mais de type XS, S, M, L, XL.

- la hauteur de selle : cette mesure correspond à la distance séparant l'axe du pédalier et le creux de la selle (point s'assise). Elle consiste à multiplier la mesure de l'entrejambe par un coefficient de 0.885 pour un vélo de route, et par un coefficient de 0.875 pour un VTT. Cette valeur est optimale sur la base d'une épaisseur de pédales de 23 mm (modèle Look classique). L'ergonome Armel André préconise d'ôter de cette mesure 5mm pour les utilisateurs de pédales Shimano, et 8mm pour les utilisateurs de pédales Times. On obtient alors la valeur de la hauteur de selle, distance entre l'axe de pédalier et le creux de la selle.

Vélo de route {

$$H_s = EJ \times 0.885 \text{ (modèle Look classique ou - 6 mm pour Kéo)}$$

$$H_s = EJ \times 0.885 - 5\text{mm (modèle Shimano)}$$

$$H_s = EJ \times 0.885 - 8\text{mm (modèle Time)}$$

Christian Vaast (2003) propose une autre formule prenant en compte les longueurs du fémur et du tibia :

$$HS = (0,883 \times EJ) + (1,11 - C/J) \times 50$$

(avec C= longueur du fémur et J = longueur du tibia en cm)

NB : ces équations correspondent à des longueurs de manivelle (I) de 170 mm. Pour une longueur de manivelle supérieure à 17 cm, il faut ajouter à la valeur trouvée l'écart I - 17 cm, et pour des longueurs inférieure à 17 cm, il faut retrancher l'écart 17 - I cm.

Vélo tout terrain {

$$H_s = EJ \times 0.875 \text{ (cross-country)}$$

$$H_s = EJ \times 0.875 - 3 \text{ à } 5 \text{ cm (descente)}$$

- la longueur de la potence : cette longueur peut être calculée en multipliant la hauteur du cadre (en mm) par un coefficient de 0.214 jusqu'à 550mm, et par 0.216 jusqu'à 590mm. Cette formule permet un bon compromis sachant qu'une potence trop courte ne favorise pas une position aérodynamique, alors qu'une potence trop longue si elle favorise une position aérodynamique, entraîne des douleurs dorsales (on le remarque lorsque le cycliste place très souvent ses mains en haut du guidon).

$$L_p = H \times 0.214 \text{ (pour H jusqu'à 550mm)}$$

$$L_p = H \times 0.216 \text{ (pour H jusqu'à 590mm)}$$

Moyennes statistiques (attention ce ne sont que des moyennes)

Cadre	XS	S	M	L	XL	XXL
	48	52	54	56	58	61
Taille	151 à 164	165 à 170	171 à 176	177 à 183	184 à 192	193 à 202
Longueur potence	60 à 90	90 à 100	100 à 110	110 à 120	120 à 130	120 à 130
Largeur de cintre	380 à 400	400	420	420	440	440
Longueur manivelles	170	170	172.5	172.5	175	175

2.4 La méthode scientifique

La quatrième méthode peut être qualifiée de « scientifique ». D'apparition plus récente (début des années 90), elle sollicite des experts en ergonomie qui disposent d'un matériel de haute technologie pour réaliser une **étude posturale** : capteurs de puissance, moyens vidéo (logiciel Dartfish), ordinateurs, voire soufflerie. Très rigoureuse, cette méthode présente le double avantage

R.Leca Licence STAPS Option Activités du cyclisme 26/02/2018
Centre Universitaire Condorcet Le Creusot

d'une adaptation à chaque cas particulier et d'une étude à partir de situations de simulation, c-a-d de pédalage. Cette méthode, touchant essentiellement le haut-niveau, est pour l'instant surtout réservée au cyclisme traditionnel (route et piste notamment).

2.5 Conclusion

La méthode scientifique est sans doute la plus précise et la plus fiable pour choisir son matériel et effectuer les réglages de position, mais elle présente deux inconvénients majeurs : elle est onéreuse, et nécessite l'intervention d'un professionnel disposant de la technologie ad hoc.

Néanmoins, le cycliste ou le vététiste peuvent régler seuls et judicieusement leur position, en adoptant une méthode mixte utilisant à la fois des règles de la méthode traditionnelle et de la méthode statistique.

La méthode par essais-erreurs peut être adoptée ponctuellement et prudemment par le sportif expérimenté, afin d'individualiser les réglages selon son style de pédalage et/ou ses particularités musculaires (souplesse, muscles longs ou courts, etc.).

« L'adoption d'une position optimale pour un cycliste n'est possible que si la perception kinesthésique est correcte. Cette dernière doit prendre en compte les multiples signaux provenant des différents récepteurs. Pour ce faire, il convient que le coureur valide les différents réglages réalisés sur sa machine en conditions réelles de locomotion sur le terrain. Les réglages effectués en position statique ou ne prenant en considération que les seules cotes déterminées à partir de modèles mathématiques sont à éviter. Il est en effet complètement illusoire et mensongé de prétendre positionner un cycliste avec la seule prise en considération de la longueur de ses segments » (F.Hintzy & F.Grappe, 2009).

- *Etude posturale vélo Shimano Bikefitting* : <https://www.bikefitting.com/fr/>
- *Optim'Bike* : optimbike.com
- *Mecacote* : <http://www.mecacote.com/>
- *Culturevelo* : <https://www.culturevelo.com/Ameliorer-votre-position>

III. Choisir son matériel et régler sa position

Nous envisageons 8 étapes, à suivre dans l'ordre indiqué, pour choisir son matériel et régler sa position :

3.1 Le choix du cadre

Vélo de route : $H = EJ \times 0.65$

Vélo tout terrain : $H = EJ \times 0.59$

→ **Enlever à ce coefficient environ 3 centièmes (0.62 et 0.56) en cas de cadre sloping (mais cela dépend des marques).**

(L'entre-jambe, EJ, est mesurée à partir de la position debout, pieds et talons écartés, dos et talons contre un mur. Placer à l'équerre entre les jambes un repère de 2 à 2.5 cm d'épaisseur, un livre par ex., monter au max. mais sans exagérer. Enfin mesurer de la partie sup. du repère jusqu'au sol)

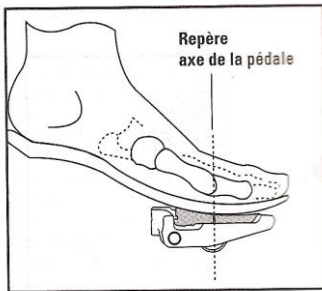
NB : les cadres de VTT sont généralement mesurés en pouces (1 pouce = 2.54cm). Ainsi un vététiste dont l'entrejambe est de 82 cm choisira un cadre de 46cm, soit 18 pouces.

NB : un cadre plus petit est préférable à un cadre trop grand (en raison d'un gain de rigidité) ; il faut donc arrondir les calculs au chiffre inférieur.

3.2 Le pied sur la pédale

3.2.1 L'engagement du pied (réglage des cales)

Repère = l'axe de la pédale doit passer par l'articulation du gros orteil (l'axe de la pédale doit se situer sous l'axe de l'articulation du métatarse interne).



NB : ce réglage est très important car il conditionne le rendement et la prévention des traumatismes. D'ailleurs, alors qu'on valorisait autrefois le réglage de la hauteur de selle, les ergonomes conseillent aujourd'hui de commencer par régler avant tout chose l'engagement du pied sur la pédale.

NB : il existe des adaptations individuelles, mais celles-ci doivent être minimales.

Si le pied est insuffisamment engagé (trop en arrière) une contrainte a lieu au niveau même des articulations du pied jusqu'à la cheville ; c'est une perte d'énergie et un facteur de fatigue inutile autour de la cheville ; c'est en résultante pédaler trop de la pointe avec un risque de tendinite du tendon d'Achille.

Si le pied est trop engagé, on observe aussi une perte d'énergie car tout se passe comme si une partie de l'énergie biomécanique pour faire tourner harmonieusement la manivelle était utilisé pour « rallonger virtuellement la manivelle ».

NB : les constructeurs ont développé des dispositifs permettant de régler correctement le positionnement des cales sous la chaussure.

3.2.2 L'orientation latérale du pied (réglage des cales)

Repère = le genou doit rester bien en ligne lors du pédalage (un genou rentrant suppose un talon trop à l'extérieur, un genou s'écartant suppose un talon trop à l'intérieur)

NB : c'est à proximité de l'axe du pédalier que la force s'exerce avec le plus d'efficacité. Un mouvement de pédalage efficace suppose donc que le pied, une fois engagé et orienté, passe au plus près de l'axe de la boîte de pédalier. La solution est donc de déporter la cale vers le bord extérieur de la semelle, ce qui permet de rapprocher le pied de la manivelle (en évitant toutefois que le bord externe de la cheville touche la manivelle).

NB : LOOK propose 3 types de cales pour ses pédales KEO: de couleur noire pour 0° de liberté angulaire, gris pour 4,5°, rouge pour 9°.

3.3 La hauteur de selle

Vélo de route	}	$H_s = EJ \times 0.885$ (modèle Look classique)
		$H_s = EJ \times 0.885 - 6\text{mm}$ (modèle Look Kéo)
		$H_s = EJ \times 0.885 - 5\text{mm}$ (modèle Shimano)
		$H_s = EJ \times 0.885 - 8\text{mm}$ (modèle Times)

Vélo de route	}	Christian Vaast (2003) propose une autre formule prenant en compte les longueurs du fémur et du tibia :
		$HS = (0,883 \times EJ) + (1,11 - C/J) \times 50$ (avec C= longueur du fémur et J = longueur du tibia en cm)

Vélo tout terrain	}	$H_s = EJ \times 0.875$ (cross-country)
		$H_s = EJ \times 0.875 - 3 \text{ à } 5 \text{ cm}$ (descente)

NB : cette formule est celle qui autorise le meilleur compromis entre la puissance et la souplesse.

NB : si l'application de cette formule impose au sportif une élévation sensible de sa hauteur de selle, celle-ci devra s'opérer progressivement (2mm tous les quinze jours jusqu'à la hauteur voulue).

3.4 Le recul de selle

Repère = assis bien en selle avec ses chaussures cyclistes, pieds engagés, manivelles à l'horizontale, un fil à plomb passant par le creux externe de la rotule doit passer par l'axe de la pédale

NB : cette technique mise au point par Daniel Clément est déjà ancienne, mais elle reste encore aujourd'hui beaucoup appliquée.

NB : elle trouve ses limites dans le fait que le coureur est arrêté, et non pas en condition d'effort.

3.5 La longueur des manivelles

La longueur des manivelles varie entre 165 (sur la piste) et 180mm. On trouve dans la littérature trois repères différents pour la déterminer :

- La longueur de l'entre-jambe (Claude Genzling) : ainsi à une entre-jambe de 74 cm correspondront des manivelles de 170mm alors qu'à l'opposé une entre-jambe supérieure à 90 cm correspondront des manivelles de 177.5mm, voir 180 mm.
- La longueur du fémur : le Dr Haushalter conseille lui de prendre en compte la longueur du fémur plus que celle de l'entre-jambe pour choisir des manivelles idéales.
- Les caractéristiques des fibres musculaires : le professeur italien Dal Monte (institut des sports de Rome) pense lui que la longueur des manivelles doit s'adapter aux caractéristiques des fibres musculaires. Si le muscle possède une capacité de contraction et de relâchement rapide, avec perte minimum par frottements internes, il est possible d'adopter une manivelle plus longue. En revanche, un sujet de plus grande taille mais disposant de muscles plus durs, plus endurants à la distance, mais travaillant plus difficilement avec rapidité, aura intérêt à recourir à une longueur de manivelle plus courte (et ce même si la longueur de ses membres inférieurs laisse à penser le contraire).

NB : pour une même fréquence de pédalage et un braquet identique, le cycliste qui utilise des manivelles plus longues, diminue les forces qu'il exerce sur les pédales (ainsi avec des 180mm et un braquet de 52/13, l'effort instantané des muscles, notamment au passage du point fort, est sensiblement le même qu'avec des 170mm et un braquet de 52/14). En revanche le chemin parcouru par les pieds est plus long. Si l'on ne tient compte que de la puissance, de longues manivelles assurent, à puissance égale, une économie de l'activité musculaire. Donc de grandes manivelles permettent l'utilisation de braquets plus grands, alors que des manivelles plus petites favorisent le rythme de pédalage.

NB : l'utilisation de longues manivelles augmente l'amplitude du genou (les angles de pédalage entre les segments des membres inférieurs augmentent), ce qui pourrait favoriser la survenue de problèmes ligamentaires au genou.

NB : il est possible d'utiliser ponctuellement des manivelles plus longues, notamment pour un contre-la-montre ou une épreuve de montagne, de manière à accroître le levier et donc la puissance de pédalage.

NB : de longues manivelles peuvent perturber les qualités de vélocité du coureur. C'est pourquoi il ne faut pas la conseiller chez les coureurs qui manquent de souplesse de pédalage, ni chez les jeunes.

3.6 La longueur de la potence (distance selle - cintre qui détermine l'allonge)

Hauteur de cadre jusqu'à 550 mm : $L_p = \text{hauteur du cadre (en mm)} \times 0.214$

Hauteur de cadre jusqu'à 590 mm : $L_p = \text{hauteur du cadre (en mm)} \times 0.216$

Ces indications doivent être adaptées aux particularités individuelles.

NB : une potence plus longue suppose une position plus allongée, donc un gain d'aérodynamisme. Mais cela peut susciter des douleurs dorsales et/ou lombaire (on le remarque lorsque le cycliste place très souvent ses mains en haut du guidon).

NB : il est souhaitable, une fois la formule appliquée, de vérifier la bonne distance selle-cintre en utilisant la règle de l'effleurement du coude et du genou (en position mains aux creux du cintre).

3.7 La hauteur de la potence

La potence doit toujours se situer en-dessous du niveau de la selle (écarts entre 5 et 10 cm).

NB : une potence basse favorise l'aérodynamisme, mais sa hauteur est directement dépendante de la souplesse lombaire du cycliste. Là encore, le compromis se situe entre le confort et la position la plus aérodynamique possible. Ainsi la longueur de l'épreuve intervient, plus sa durée est importante, plus le confort est privilégiée alors que pour un prologue ou un CLM, c'est la position aérodynamique qui est surtout recherchée (écart proche voir dépassant 10 cm) .

3.8 Le réglage du cintre

La largeur des épaules décide de la largeur du cintre (la largeur du cintre varie de 380 à 440 mm, voire 460 pour les larges épaules)

NB : les 2 extrémités de cette cote correspondent aux bords externes des 2 muscles deltoïdes.

NB : sur un VTT, le cintre a d'abord été beaucoup plus large que les épaules. Depuis quelques années en VTT aussi, la largeur du cintre se rapproche de la largeur des épaules (au détriment de la maniabilité).

Pour conclure, les quelques repères proposés permettent d'établir ce que l'on nomme la position de base. Maintenant, des réajustements peuvent être réalisés en fonction de trois types de paramètres : 1) la spécialité pratiquée : sur la route, la position n'est pas la même pour une course en ligne ou pour un contre-la-montre. En vélo tout terrain, la position diffère aussi en fonction de la spécialité (cross-country, trial (ou la selle est abaissée au max.) et descente) ;

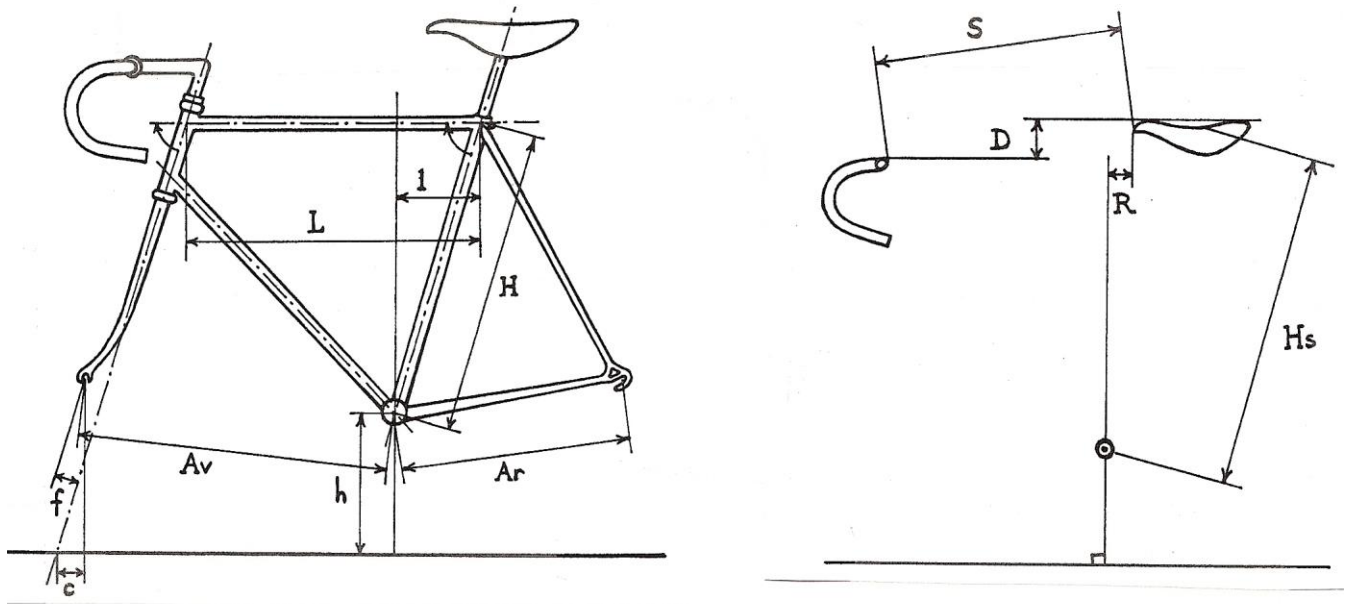
2) la difficulté du parcours et la nature du terrain (la position peut changer selon que l'épreuve s'effectue sur terrain plat ou en montagne) ;

3) le style individuel du coureur peut réaménager également à son profit la position de base. Mais les adaptations effectuées devront toujours respecter une grande progressivité et une grande prudence. On ne joue pas avec sa position !

Enfin, il est possible de souligner quelques tendances modernes du haut niveau concernant la position. Ainsi est-il possible de remarquer que les petits cadres sont de + en + privilégiés car ceux-ci offrent davantage de légèreté et de rigidité. Il semblerait également que les positions des coureurs soient légèrement plus hautes et en arrière que les cotes de la position de base.

La position

Nous envisageons 8 étapes, à suivre dans l'ordre indiqué, pour choisir son matériel et régler sa position :



3.1 La hauteur du cadre (H)

Vélo de route : $H = EJ \times 0.65$

Vélo tout terrain : $H = EJ \times 0.59$
→ Enlever à ce coefficient environ 3 centièmes (0.62 et 0.56) en cas de cadre sloping (mais cela dépend des marques).

(l'entre-jambe, EJ, est mesurée à partir de la position debout, pieds et talons écartés, dos et talons contre un mur. Placer à l'équerre entre les jambes un repère de 2 à 2.5 cm d'épaisseur, un livre par ex., monter au max. mais sans exagérer. Enfin mesurer de la partie sup. du repère jusqu'au sol)

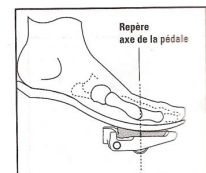
NB : les cadres de VTT sont généralement mesurés en pouces (1 pouce = 2.54cm). Ainsi un vététiste dont l'entrejambe est de 82 cm choisira un cadre de 46cm, soit 18 pouces.

NB : un cadre plus petit est préférable à un cadre trop grand (en raison d'un gain de rigidité) ; il faut donc arrondir les calculs au chiffre inférieur.

3.2 Le pied sur la pédale

3.2.1 L'engagement du pied (réglage des cales)

Repère = l'axe de la pédale doit passer par l'articulation du gros orteil
(l'axe de la pédale doit se situer sous l'axe de l'articulation du métatarse interne).



NB : ce réglage est très important car il conditionne le rendement et la prévention des traumatismes. C'est pourquoi les ergonomes conseillent aujourd'hui de commencer par régler avant tout chose l'engagement du pied sur la pédale.

NB : il existe des adaptations individuelles, mais celles-ci doivent être minimales. Ainsi certains coureurs reculent un peu le pied et pédalent « de la pointe » (Anquetil, Moser) ; d'autres l'avancent et pédalent « du talon » (Merckx).

Néanmoins, si le pied est insuffisamment engagé (trop en arrière) une contrainte a lieu au niveau même des articulations du pied jusqu'à la cheville, c'est une perte d'énergie et un facteur de fatigue inutile autour de la cheville ; c'est en résultante pédaler trop de la pointe avec un risque de tendinite du tendon d'Achille.

Si le pied est trop engagé, on observe toujours une perte d'énergie car tout se passe comme si une partie de l'énergie biomécanique pour faire tourner harmonieusement la pédale et donc la manivelle était utilisée pour « rallonger virtuellement la manivelle ».

3.2.2 L'orientation latérale du pied

Repère = le genou doit rester bien en ligne lors du pédalage (un genou rentrant suppose un talon trop à l'extérieur, un genou s'écartant suppose un talon trop à l'intérieur)

NB : c'est à proximité de l'axe du pédalier que la force s'exerce avec le plus d'efficacité. Un mouvement de pédalage efficace suppose donc que le pied, une fois engagé et orienté, passe au plus près de l'axe de la boîte de pédalier. La solution est donc de déporter la cale vers le bord extérieur de la semelle, ce qui permet de rapprocher le pied de la manivelle (en évitant toutefois que le bord externe de la cheville touche la manivelle).

3.3 La hauteur de selle (Hs)

Vélo de route

$$\begin{aligned} H_s &= EJ \times 0.885 \text{ (modèle Look traditionnel)} \\ H_s &= EJ \times 0.885 - 6 \text{ mm (modèle Look Keo)} \\ H_s &= EJ \times 0.885 - 5 \text{ mm (modèle Shimano)} \\ H_s &= EJ \times 0.885 - 8 \text{ mm (modèle Times)} \end{aligned}$$



Christian Vaast (2003) propose une autre formule prenant en compte les longueurs du fémur et du tibia :

$$H_s = (0,883 \times EJ) + (1,11 - C/J) \times 50$$

(avec C = longueur du fémur et J = longueur du tibia en cm)

Vélo tout terrain

$$\begin{aligned} H_s &= EJ \times 0.875 \text{ (cross-country)} \\ H_s &= EJ \times 0.875 - 3 \text{ à } 5 \text{ cm (descente)} \end{aligned}$$

NB : cette formule est celle qui autorise le meilleur compromis entre la puissance et la souplesse.

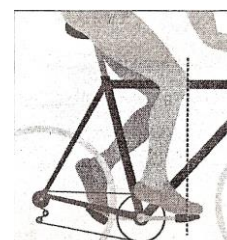
NB : si l'application de cette formule impose au sportif une élévation sensible de sa hauteur de selle, celle-ci devra s'opérer progressivement (2mm tous les quinze jours jusqu'à la hauteur voulue).

3.4 Le recul de selle (R)

Repère = assis bien en selle avec ses chaussures cyclistes, pieds engagés, manivelles à l'horizontale, un fil à plomb passant par le creux externe de la rotule doit passer par l'axe de la pédale

NB : cette technique mise au point par Daniel Clément est déjà ancienne, mais elle reste encore aujourd'hui beaucoup appliquée.

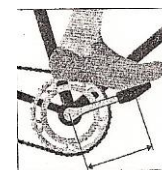
NB : elle trouve ses limites dans le fait que le coureur est arrêté, et non pas en condition d'effort.



3.5 La longueur des manivelles (d'axe en axe)

La longueur des manivelles varie entre 165 (sur la piste) et 180mm. On trouve dans la littérature trois repères différents pour la déterminer :

➤ La longueur de l'entre-jambe (Claude Genzling) : ainsi à une entre-jambe de 74 cm correspondront des manivelles de 170mm alors qu'à l'opposé à une entre-jambe supérieure à 90 cm correspondront des manivelles de 177.5mm, voir 180 mm.



➤ La longueur du fémur : le Dr Haushalter conseille de prendre en compte la longueur du fémur plus que celle de l'entre-jambe pour choisir des manivelles idéales.

- Les caractéristiques des fibres musculaires : le professeur italien Dal Monte (institut des sports de Rome) pense lui que la longueur des manivelles doit s'adapter aux caractéristiques des fibres musculaires. Si le muscle possède une capacité de contraction et de relâchement rapide, avec perte minimum par frottements internes, il est possible d'adopter une manivelle plus longue. En revanche, un sujet de plus grande taille mais disposant de muscles plus durs, plus endurants à la distance, mais travaillant plus difficilement avec rapidité, aura intérêt à recourir à une longueur de manivelle plus courte (et ce même si la longueur de ses membres inférieurs laisse à penser le contraire).

NB : pour une même fréquence de pédalage et un braquet identique, le cycliste qui utilise des manivelles plus longues, diminue les forces qu'il exerce sur les pédales (ainsi avec des 180mm et un braquet de 52/13, l'effort instantané des muscles, notamment au passage du point fort, est sensiblement le même qu'avec des 170mm et un braquet de 52/14). En revanche le chemin parcouru par les pieds est plus long. Si l'on ne tient compte que de la puissance, de longues manivelles assurent, à puissance égale, une économie de l'activité musculaire. Donc de grandes manivelles permettent l'utilisation de braquets plus grands, alors que des manivelles plus petites favorisent le rythme de pédalage.

NB : l'utilisation de longues manivelles augmente l'amplitude du genou (les angles de pédalage entre les segments des membres inférieurs augmentent), ce qui pourrait favoriser la survenue de problèmes ligamentaires au genou.

NB : il est possible d'utiliser ponctuellement des manivelles plus longues, notamment pour un contre-la-montre ou une épreuve de montagne, de manière à accroître le levier et donc la puissance de pédalage.

NB : de longues manivelles peuvent perturber les qualités de vélocité du coureur. C'est pourquoi il ne faut pas la conseiller chez les coureurs qui manquent de souplesse de pédalage, ni chez les jeunes.

3.6 La longueur de la potence (Lp) et distance selle – cintre (S)

Hauteur de cadre jusqu'à 550 mm : $L_p = \text{hauteur du cadre (en mm)} \times 0.214$

Hauteur de cadre jusqu'à 590 mm : $L_p = \text{hauteur du cadre (en mm)} \times 0.216$

NB : une potence plus longue suppose une position plus allongée, donc un gain d'aérodynamisme. Mais cela peut susciter des douleurs dorsales et/ou lombaire (on le remarque lorsque le cycliste place très souvent ses mains en haut du guidon).

NB : il est souhaitable, une fois la formule appliquée, de vérifier la bonne distance selle-cintre en utilisant la règle de l'effleurement du coude et du genou (en position mains aux creux du cintre).

3.7 La hauteur de la potence

La potence doit toujours se situer en-dessous du niveau de la selle (écarts entre 5 et 10 cm).

NB : une potence basse favorise l'aérodynamisme, mais sa hauteur est directement dépendante de la souplesse lombaire du cycliste. Là encore, le compromis se situe entre le confort et la position la plus aérodynamique possible. Ainsi la longueur de l'épreuve intervient, plus sa durée est importante, plus le confort est privilégiée alors que pour un prologue ou un CLM, c'est la position aérodynamique qui est surtout recherchée (écart proche voir dépassant 10 cm).

3.8 Le réglage du cintre

La largeur des épaules décident de la largeur du cintre (la largeur du cintre varie de 360 à 460 mm).

NB : les deux extrémités de cette cote correspondent aux bords externes des deux muscles deltoïdes.

NB : sur un VTT, le cintre a d'abord été beaucoup plus large que les épaules. Depuis quelques années en VTT aussi, la largeur du cintre se rapproche de la largeur des épaules (au détriment de la maniabilité).

