

## Le Mesurage des courses sur route (seconde édition, 2004)

### Remerciements

L'IAAF remercie l'athletics Congress des Etats Unis d'Amérique pour l'utilisation des premiers éléments concernant le mesurage des courses sur route publiés en 1985 dans le livret « *Road Race Course Measurement and Certification Procedures* ».

L'IAAF remercie également l'Association of International Marathons and Road Races (AIMS) pour son inestimable travail dans le développement des procédures de mesurage des courses auprès de ses membres organisateurs de courses sur route et pour le développement de la méthode préconisée à son début par John JEWELL du Road Runners Club (GBR) et par Ted CORBITT du Road Runners Club of America (USA).

La première édition de ce livret a été publiée en 1989 et cette deuxième édition met à jour de nombreux aspects concernant le mesurage, incluant les modifications des règlements de l'IAAF. Cette dernière édition a été rédigée par Dave CUNDY (Administrateur continental pour le mesurage des courses de l'IAAF) et par Hugh JONES (secrétaire général de l'AIMS et mesureur international de Grade A). La traduction française a été réalisée par Jean François DELASALLE (Administrateur continental et mesureur de Grade A).

L'IAAF leur adresse ses plus vifs remerciements.

Les procédures de mesurage décrites dans ce livret sont celles utilisées pour le mesurage des courses de l'IAAF et de l'AIMS.

L'IAAF reconnaît les performances des courses uniquement si le mesurage a respecté ces procédures, en particulier pour la reconnaissance des records mondiaux, des temps qualificatifs pour les championnats, etc...

# Sommaire

## Introduction

Extraits des règlements de l'IAAF

## Technique du mesurage des courses sur route

1. Définir le parcours
2. Choisir et mesurer une base d'étalonnage
  - Qu'est ce qu'une base d'étalonnage ?
  - Choisir l'emplacement d'une base d'étalonnage
  - Equipement nécessaire pour mesurer une base d'étalonnage
  - Mesurer une base d'étalonnage
3. Etalonner la bicyclette sur la base d'étalonnage (pré étalonnage)
4. Mesurer le parcours proposé
  - Principe
  - La ligne idéale de course
5. Ré étalonner la bicyclette sur la base d'étalonnage (post étalonnage)
6. Calculer la distance exacte mesurée
7. Faire les ajustements nécessaires (mise en conformité du parcours)
8. Etablir un dossier de mesurage
  - Principe
  - Plans précis du parcours
  - Documentation annexe

# Annexes

## 1. FACTEUR DE CORRECTION THERMIQUE POUR LES BASES D'ETALONNAGE

## 2. CONSEILS COMPLEMENTAIRES

Fixer un Jones compteur sur la roue d'une bicyclette

Lire correctement le Jones compteur

Techniques particulières

- généralités
- contourner une barrière ou une porte
- contourner un obstacle (se décaler)
- manœuvre offset sur une route à grande circulation
- obstacles humains
- mesurer à plusieurs
- points de demi tour

Rôle des pneus sur l'étalonnage

- pression des pneus
- effets des variations de température
- effets des variations du revêtement des chaussées
- conclusion

## 3. EXEMPLE DE MESURAGE D'UN PARCOURS

## 4. EXEMPLES DE PLANS DE PARCOURS

## 5. FORMULAIRES UTILISABLES POUR LES DOSSIERS DE MESURAGE

## 6. EQUIPEMENT NECESSAIRE AU MESURAGE

## 7. L'ORGANISATION DU MESURAGE AU NIVEAU MONDIAL (IAAF/AIMS)

## 8. GUIDE DU MESURAGE A L'INTENTION DES ORGANISATEURS DE COURSES

## 9. COORDONNEES POUR INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

## 10. GLOSSAIRE DU VOCABULAIRE UTILE AUX MESUREURS



## Message du président de l'IAAF

Les courses sur route représentent l'un des aspects les plus intéressants et dynamiques de notre sport. Leur développement régulier au fil des années montre que, pour de nombreuses personnes, elles sont leur premier contact avec l'Athlétisme, tant pour les participants que pour les spectateurs.

En outre, le fait que l'IAAF ait commencé à reconnaître officiellement des Records du Monde pour les Courses sur Route à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2004, implique que le mesurage correct des courses sur route soit devenu encore plus important.

J'ai le plaisir de présenter cette édition du livret concernant le Mesurage des Courses sur Route qui remplace la première et unique version éditée en 1989 car depuis le sport a évolué rapidement et nous avons eu de nombreuses modifications dans les règlements de l'IAAF, nécessitant une adaptation des techniques utilisées, grâce aux nouvelles technologies.

Au nom de l'IAAF je voudrais remercier AIMS, l'Association Internationale de Marathons et de Courses à Distance, pour son travail pour le développement du contrôle des mesurages des courses dans le monde entier et pour l'élaboration, en coordination avec les Administrateurs Internationaux de mesurage, d'une liste unique d'officiels compétents habilités à effectuer les mesurages des courses internationales.

Lamine DIACK  
Président de l' IAAF

# EXTRAITS DES REGLEMENTS DE L'IAAF 2004-2005

## Article 240 Courses sur route

### Paragraphe 2

Les courses doivent se dérouler sur les chaussées des routes. Cependant, quand la circulation ou les circonstances le rendent souhaitable, le parcours, précisément défini et marqué, pourra utiliser des portions de pistes cyclables ou de trottoirs le long de la route, mais pas sur des sols trop mous tels que de l'herbe ou similaire. Le départ et l'arrivée peuvent se situer près d'un stade.

Note 1 : Il est recommandé que, pour les épreuves se déroulant sur des distances officielles, la distance de séparation à vol d'oiseau entre le point de départ et celui d'arrivée soit inférieure à 50% de la distance totale du parcours. Le terme anglais résumant cette notion est « separation »

### Paragraphe 3

Le départ et l'arrivée seront marqués par une ligne d'au moins 5 cm de large.

Le parcours sera mesuré selon la ligne directe définie comme étant la distance la plus courte que les coureurs sont autorisés à emprunter pendant la compétition.

Quand c'est possible la ligne idéale de course sera tracée sur la chaussée d'une couleur distincte des autres marques de signalisation déjà inscrites.

La longueur du parcours ne doit pas être inférieure à la distance officielle de la compétition annoncée. La marge d'erreur du mesurage ne doit pas excéder 0.1% (soit par exemple 42 mètres pour un Marathon) et la longueur du parcours doit être certifiée par un Mesureur habilité IAAF-AIMS avant la compétition.

Note 1 : pour le mesurage la méthode de la bicyclette calibrée est recommandée.

Note 2 : afin d'éviter qu'une course soit jugée trop courte lors d'une nouvelle mesure ou d'une expertise, il est recommandé d'utiliser lors du mesurage un « Facteur Préventif d'Erreur » lors du mesurage initial. Pour la méthode de la bicyclette calibrée ce facteur (FPE) est de 0.1% et est incorporé aux calculs d'étalonnage. Cela signifie que chaque Km du parcours sera en fait mesuré avec le calcul d'une longueur de 1001m.

Note 3 : s'il est décidé que certaines parties du parcours doivent être définies le jour de la course en utilisant des équipements non permanents (cônes, barrières, etc...), leur position devra être décidée au plus tard au moment du mesurage et une documentation précise concernant leur disposition exacte devra être jointe au rapport de mesurage.

Note 4 : il est recommandé que pour les épreuves se déroulant sur une distance officielle, le dénivelé entre le départ et l'arrivée ne soit pas supérieur à 1 pour 1000, soit 1m par km.

Ce dénivelé négatif est communément appelé « drop » en anglais. Comme les mesureurs sont habituellement sollicités pour définir ces critères il est important que tous les mesureurs aient une bonne compréhension des termes « séparation » et « drop » et de leurs incidences (voir annexe 4).

## Article 260.8 Records du Monde

L'IAAF reconnaît maintenant des Records du Monde de Courses sur Route pour les distances suivantes : 10km, 15km, 20km, Semi Marathon, 25km, 30km, Marathon, 100km et Marathon en relais sur route. L'article 260 des règlements stipule que les critères suivants doivent être réunis pour valider un Record du Monde sur ces distances officielles :

Le parcours doit avoir été mesuré par un mesureur habilité IAAF/AIMS de grade A ou B

La distance à vol d'oiseau entre le départ et l'arrivée (« séparation ») ne doit pas être supérieure à 50% de la longueur totale du parcours.

Le dénivelé entre le départ et l'arrivée (« drop ») ne doit pas être supérieur à 1m par km.

La course doit avoir été observée par le mesureur qui a mesuré le parcours ou un autre mesureur de grade A ou B en possession de toute la documentation concernant le mesurage. Ce mesureur devra avoir assisté à la compétition dans un véhicule de tête de course et certifier que le parcours utilisé par les coureurs est bien celui qui a été mesuré.

Le mesurage du parcours doit avoir été vérifié sur place (par exemple deux semaines avant l'épreuve, ou le jour même de la course ou peu de temps après la course), de préférence par un mesureur de grade A différent de celui qui avait fait la mesure initiale.

Les records établis sur un passage à une distance intermédiaire doivent répondre aux mêmes critères d'homologation et les distances intermédiaires doivent avoir été mesurées et clairement identifiées lors du mesurage du parcours.

Pour le record de Course en Relais du Marathon les différentes étapes doivent être successivement de 5km, 10km, 5km, 10km, 5km et 7.195 km.



# TECHNIQUE DU MESURAGE DES COURSES SUR ROUTE

Comment procède-t-on ?

La seule méthode utilisée est celle dite de la bicyclette calibrée : il s'agit d'une bicyclette équipée d'un compteur permettant de réaliser un étalonnage à chaque fois qu'une mesure de parcours est réalisée. Ce compteur est installé dans l'axe de la roue avant d'une bicyclette. Son nom de compteur Jones ou Jones/Oerth vient des noms de son inventeur Alan JONES et de son actuel fabricant Paul OERTH.

Ce compteur ne mesure pas directement les distances. Il indique un nombre correspondant aux révolutions complètes ou non des tours de roue effectués par la bicyclette. Les unités indiquées par le compteur correspondent à des fractions de tour de roue : 20 unités par tour de roue pour les anciens compteurs, ou 23,63 unités par tour de roue (260/11) pour les compteurs plus récents qui n'ont pas le même nombre de crans d'engrenage dans leur fabrication. Comme la circonférence des roues de bicyclette est souvent voisine de 2,1 m cela signifie que la valeur d'une de ces unités de compteur représente approximativement une distance au sol de 9 à 11 cm. (la valeur exacte sera définie par un étalonnage à chaque utilisation).

Ces compteurs existent avec des affichages à 5 ou à 6 chiffres et peuvent être commandés à l'adresse suivante :

Paul OERTH 2455 Union street, 412

San Francisco CA 94123 USA

Tél : 1 415 346 4165

Fax : 1 415 346 0621

Email : [Poerth@aol.com](mailto:Poerth@aol.com)

Un compteur semblable (avec modification par câble permettant une fixation sur le guidon) peut aussi être commandé à

Laurent LACROIX 131 Sunnyside Blvd

Winnipeg Manitoba R3J 3M1 Canada

Tél : 1 204 832 2301

Email : [llacroix@mb.sympatico.ca](mailto:llacroix@mb.sympatico.ca)

**Le principe de base de la méthode du mesurage est de comparer le nombre de tours de roue de la bicyclette (indiqué en « pulses » ou « unités de compteur ») nécessaires pour couvrir tout le parcours d'une course avec le nombre de tours de roue nécessaires pour faire une base d'étalonnage dont la longueur exacte est connue.**

**La méthode est simple et directe mais comporte un nombre important d'étapes détaillées qu'il faut accomplir dans un ordre exact pour obtenir un résultat de mesurage correct.**

La procédure de mesurage comporte obligatoirement les 8 étapes suivantes à accomplir dans l'ordre :

1. Définir le parcours

2. Choisir et élaborer une base d'étalonnage
3. Etalonner la bicyclette sur la base d'étalonnage (pré étalonnage)
4. Mesurer le parcours proposé
5. Ré étalonner la bicyclette sur la base d'étalonnage (post étalonnage)
6. Calculer la distance exacte mesurée
7. Faire les ajustements nécessaires (mise en conformité du parcours)
8. Etablir un dossier de mesurage

Chaque étape est détaillée dans les pages suivantes. Le texte principal contient toute l'information de base nécessaire à la compréhension du mesurage des circuits.

Des informations complémentaires plus détaillées sont données dans les annexes et figurent dans ce cas en références dans le texte principal.



# 1. Définir le parcours

Le parcours est celui que les participants doivent suivre lors de la compétition.

Définir exactement ce parcours est l'étape la plus importante de la procédure de mesurage car le résultat de la mesure ne signifie rien si les concurrents empruntent un trajet différent lors de la compétition.

Avant de commencer à mesurer proprement dit, il est donc nécessaire de connaître exactement ce qui doit être mesuré. L'organisateur a en général un projet de parcours en tête. Il faut s'assurer que ce parcours aura eu toutes les autorisations requises pour permettre le déroulement d'une course au niveau des autorités locales et de la police. L'organisateur, les autorités locales et la police doivent aussi avoir décidé quelles parties des chaussées seront réservées aux coureurs: chaussée complète ou limitée à un nombre limité de voies de circulation, en particulier dans les virages et changements de direction. Il est également nécessaire de savoir s'il y a certaines portions de parcours non revêtues de bitume (zones herbeuses, chemins de terre, etc...). Il faut connaître les réponses à ces questions avant de commencer le mesurage.

Si les coureurs doivent rester d'un côté de la chaussée sur une voie de circulation, cela peut entraîner des incertitudes au niveau des virages. La trajectoire précise doit être définie exactement à chaque virage avant le mesurage et devra être respecté précisément le jour de l'épreuve en installant un balisage du parcours.

La façon la plus simple de définir un parcours est de dire que les coureurs peuvent utiliser la chaussée entière, d'un virage à l'autre, ou de la bordure du trottoir à un séparateur de chaussée existant. Cela ne laisse aucun doute sur ce que le mesureur doit mesurer. Le jour de la compétition, le directeur de course pourrait dans ce cas installer des barrières de sécurité, mais au cas où elles empiéteraient sur le parcours, cela ne pourrait que l'allonger modérément.

Le jour même de l'épreuve le directeur de course doit veiller à faire installer des barrières pour la sécurité, mais même si elles empiètent sur la chaussée, elles ne doivent que très légèrement allonger la distance.

Si vous mesurez un circuit comportant de nombreuses restrictions et barrières, il pourrait devenir trop court si l'organisateur oubliait de placer des barrières ou les disposait de façon incorrecte. Si un record ou une meilleure performance était à valider, un circuit contrôlé trop court serait quelque chose de très embarrassant pour l'organisateur et pour le mesureur. Il faut donc encourager les organisateurs à concevoir des parcours simples.

Le résultat final du travail de mesurage inclura des plans montrant le tracé complet du circuit. Ces plans doivent être de qualité suffisante pour permettre à un autre mesureur utilisant seulement vos plans de remesurer exactement ce que vous avez fait. Si votre parcours comporte des restrictions, elles doivent être clairement mentionnées et documentées sur vos plans. S'il y a trop de restrictions à décrire, le plan risque de devenir trop difficile à dessiner et à comprendre.

## 2. Choisir et mesurer une base d'étalonnage

### **Qu'est ce qu'une base d'étalonnage ?**

Une base d'étalonnage est une ligne droite mesurée précisément qui est utilisée pour étalonner le compteur de la bicyclette.

Cette base d'étalonnage doit être bien droite, bitumée, plane et située sur une portion de route à faible trafic et libre de zones de stationnement pour véhicules. Il est recommandé d'établir les bases d'étalonnage sur une longueur de 500 mètres.

Une base d'étalonnage inférieure à 500 mètres mais située à proximité du parcours ou sur le parcours même est cependant préférable à une base d'étalonnage plus longue située plus loin du parcours. La longueur minimum requise est de 300 mètres.

L'efficacité de la méthode de mesurage à la bicyclette calibrée dépend du respect d'une bonne procédure d'étalonnage, ce qui requiert une accessibilité rapide à la base d'étalonnage à partir du parcours et vice-versa.

Les étalonnages sont les plus corrects possible quand ils sont faits immédiatement avant et après les relevés de mesures du parcours, avant que les conditions atmosphériques ne puissent changer.

### **Choisir l'implantation d'une base d'étalonnage.**

Choisissez un endroit qui sera sécurisé et pratique pour étalonner la bicyclette. Chaque fois que vous mesurerez un parcours vous devrez parcourir cette base d'étalonnage à 8 reprises (4 fois avant de commencer et 4 fois après avoir fini la mesure du parcours). Vous aurez besoin de rouler dans les deux sens.

Les bases d'étalonnage sont souvent tracées le long des bordures de trottoirs, à la même distance que vous devez rouler quand vous mesurez un parcours, soit 30 cm. Si des véhicules sont souvent stationnés dans la rue où se situe la base, vous pourrez avoir besoin de mesurer cette base plus loin du trottoir pour les éviter, par exemple à 2,50 m de la bordure.

Les pistes cyclables sont souvent utiles pour implanter des bases d'étalonnage, mais il faut veiller à ce que leur revêtement soit similaire à celui des chaussées à mesurer.

Si vous avez choisi une route sur laquelle il est trop difficile de circuler à contre sens du trafic, vous pouvez utilement mesurer une deuxième base d'étalonnage parallèle, de l'autre côté de la chaussée (double base) pour circuler toujours dans le même sens que la circulation.

Les marques définissant exactement les extrémités de votre base d'étalonnage doivent se situer sur la chaussée même, là où votre roue pourra les toucher, et non sur le côté en regard. En général on utilise des clous fixés dans la chaussée comme marques fixes.

Les villes ont souvent de nombreux équipements permanents qui peuvent servir à repérer les extrémités des bases d'étalonnage (bouche d'égout, réverbère, poteaux...)

Votre base d'étalonnage sera plus résistante si les deux extrémités sont des objets permanents, mais cela suppose dans ce cas que la longueur ne sera pas une distance juste, mais par exemple 584,75 mètres. Ceci est tout à fait acceptable. Vous pouvez aussi déterminer une base d'étalonnage de longueur juste définie (par exemple 400 m) dont les deux extrémités se situent à proximité de repères fixes, et où vous pourrez précisément situer les extrémités précises de la base par rapport aux repères fixes voisins. Voir le plan de l'annexe 3 qui illustre les points précis des deux extrémités de la base et les repères fixes voisins.

Les points précis des deux extrémités de la base doivent être marqués par des clous. Si les clous ne sont pas retrouvés lors d'une utilisation ultérieure de la base, il faudra élaborer une nouvelle base.

Quand on mesure une base courte sur le parcours même d'un circuit à mesurer, elle sera probablement utilisée une seule fois et son caractère pratique est plus important que sa durabilité. Dans ce cas il est préférable de choisir un nombre exact de reports de ruban métallique (par exemple 10 fois 30 mètres).

### **\*\*\*Équipement nécessaire pour mesurer une base d'étalonnage**

La méthode standard pour mesurer une base d'étalonnage utilise un ruban métallique. Tous types de rubans métalliques peuvent être utilisés mais pour être certain de la précision il est conseillé d'utiliser un ruban métallique fabriqué par un équipementier professionnel de géomètre, mentionnant la précision de fabrication, habituellement fixée pour une tension de 50 N à une température de 20°C, qui doit être imprimée sur le ruban lui même.

La longueur du ruban métallique doit être au minimum de 30 mètres.

Il est également nécessaire d'avoir à disposition des marques de ruban adhésif et des marqueurs pour identifier les traces au sol, ainsi qu'un carnet pour relever les notes de terrain.

Il est recommandé d'utiliser un dynamomètre pour vérifier la tension du ruban.

Un thermomètre est indispensable pour mesurer la température au sol pendant l'utilisation du ruban est indispensable.

### **Le mesurage d'une base d'étalonnage**

Il est possible de mesurer une base d'étalonnage à deux personnes seulement mais cela est plus facile si une troisième personne peut aider à surveiller la circulation automobile pour assurer la sécurité et également prendre des notes. En certains emplacements, particulièrement s'il n'y a pas de bordures le long de la chaussée, la troisième personne peut aider à guider les deux autres pour rectifier la parfaite trajectoire rectiligne du ruban lors des reports de ruban.

Il faut vérifier soigneusement le ruban avant de l'utiliser afin d'être certain de la position exact du point de repère zéro, car il est variable selon les fabricants.

Pour commencer il faut tendre fermement le ruban pour le rendre plat et bien droit, sans aucun entortillement, avant de tracer une marque de repère.

On peut utiliser des marques adhésives pour mettre les repères au sol, en les numérotant avant de commencer. Ceci aidera au décompte du nombre de reports de longueurs de ruban effectués. Après avoir collé un morceau de ruban adhésif à l'endroit approximatif de l'extrémité du ruban, on tend celui ci à la tension correcte, en utilisant le dynamomètre, et on trace la marque exacte au feutre sur l'adhésif.

Il est important de bien vérifier le nombre de reports de ruban car c'est une source d'erreur fréquente lorsqu'on n'est pas très habitué au mesurage des bases d'étalonnage.

Le dynamomètre est recommandé pour appliquer une tension correcte au ruban, mais si on n'en dispose pas, il est nécessaire d'appliquer une forte tension au ruban. Même quand on dispose d'un dynamomètre, une fois que le mesureur a bien déterminé la sensation de tension correcte du ruban, il pourra se dispenser ensuite d'utiliser à chaque fois le dynamomètre, en appliquant une forte tension équivalente.





Pour éviter l'entortillement du ruban en se déplaçant d'une marque à l'autre, il est nécessaire de le maintenir tendu en se déplaçant, pour le tenir toujours dans la même position.

La base d'étalonnage doit être mesurée au minimum deux fois. En principe la deuxième mesure se fera dans le sens inverse de la première, avec des repères différents. Le résultat final sera la moyenne des deux mesures. Si la deuxième mesure est significativement différente de la première, d'autres mesures seront nécessaires en tentant de comprendre la raison des différences relevées, ceci jusqu'à obtention de plusieurs mesures très voisines.

En général on considère qu'une différence de 5 cm pour 500 mètres est la tolérance maximale autorisée.

A ce stade du mesurage de la base d'étalonnage, vous pouvez si vous le souhaitez, utiliser la bicyclette pour vérifier que vous n'avez pas fait d'erreur majeure : le nombre d'unités de compteur obtenus pour la longueur totale de la nouvelle base d'étalonnage sera très voisin de celui habituellement obtenu avec la même bicyclette sur une base d'étalonnage connue de même longueur. Si on utilise une bicyclette inconnue inhabituelle, il est aussi possible de comparer le nombre d'unités de compteurs relevé pour une seule longueur de ruban, au nombre d'unités de compteur relevés pour la longueur totale de la nouvelle base : en divisant le deuxième nombre par le premier, on doit retrouver le nombre de reports de ruban qu'on avait noté en déterminant la base.

Toute erreur dans la détermination correcte d'une base d'étalonnage entraînera de graves conséquences sur les résultats ultérieurs du mesurage. Il convient donc d'être très méticuleux.

La dernière étape avant de planter les clous de repère de la base est d'ajuster précisément la longueur souhaitée, par exemple 500 mètres. Il faut pour cela tenir compte de la température, qui a une petite influence sur la longueur du ruban utilisé (voir l'annexe 1 pour cet ajustement selon la température) .

### 3. Etalonner le compteur de la bicyclette sur la base d'étalonnage.

Le but de l'étalonnage du compteur de la bicyclette avant de commencer le mesurage du parcours est de calculer le nombre d'unités de compteur (pulses) qui devra être enregistré par le compteur Jones pour parcourir un kilomètre. Ceci s'appelle calculer la **constante de travail**.

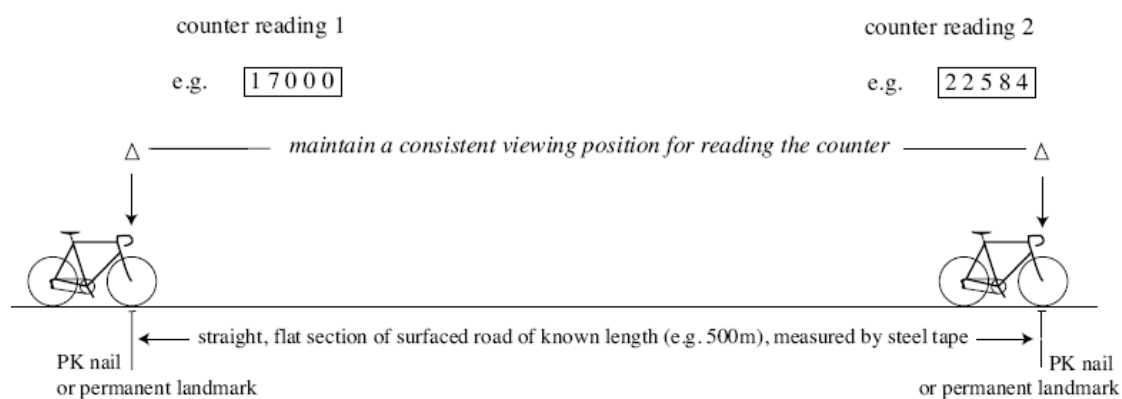
Pour étalonner le compteur de la bicyclette, il faut suivre les dix points suivants :

1) Vérifier le bon état de vos pneus : ils doivent être bien gonflés. Il est conseillé de rouler quelques minutes avant de commencer l'étalonnage, cela permettra aux pneus d'être dans les conditions de température ambiante et réduira les variations entre les nombres de pulses enregistrés dans chaque parcours d'étalonnage. Il ne faut jamais étalonner immédiatement après avoir sorti une bicyclette de l'intérieur d'un véhicule.

2) A une des extrémités de la base, amenez lentement le chiffre du compteur jusqu'au nombre avec lequel vous souhaitez faire votre premier relevé. Bloquez la roue avant de la bicyclette sur ce chiffre en utilisant le frein. Placer l'axe de la roue exactement au niveau du repère du début de la base et notez le chiffre. A chaque fois qu'un nouveau début de relevé de compteur sera fait cette façon de procéder devra être respectée, en s'assurant que la lecture du compteur est toujours effectuée du même angle.

3) Roulez ensuite jusqu'à l'autre extrémité de la base d'étalonnage en gardant une trajectoire bien rectiligne, en ayant le même équipement pour avoir le même poids que lors du mesurage du parcours ensuite. Un étalonnage doit se faire sans arrêt entre les deux extrémités de la base. Il faut également essayer de garder la même position sur la bicyclette. Changer de position peut modifier légèrement la pression sur le pneu avant et influencer sur le résultat (voir annexe 2 - règles techniques – pour plus d'explications)

4) Stoppez la bicyclette juste avant l'autre extrémité de la base d'étalonnage, puis roulez doucement jusqu'à ce que l'axe de la roue avant soit juste à l'aplomb du repère clouté au sol. Bloquez la roue et notez le chiffre indiqué au compteur.



5) Avec la roue avant toujours bloquée par le frein, faites un demi tour et placez de nouveau l'axe de la roue avant juste à l'aplomb du repère clouté au sol. Après avoir repositionné de cette façon la bicyclette et avant de repartir pour un nouveau trajet d'étalonnage, vérifiez qu'il n'y a aucune modification entre le chiffre indiqué au compteur et celui enregistré à la fin du trajet précédent.

6) Répétez 4 fois ces trajets d'étalonnage (deux fois dans chaque direction)

7) Pour chaque trajet, faites la différence entre les chiffres indiqués à la fin et au début du trajet d'étalonnage. Comparez les 4 chiffres obtenus. Si le nombre de « pulses » ou « unités de compteur » d'un trajet est très différent des autres, supprimez ce chiffre et refaites un autre trajet d'étalonnage jusqu'à avoir des chiffres très comparables. Les résultats très différents

peuvent être dus à des écarts de trajectoires pour éviter par exemple une personne, un chien, un véhicule, etc.

8) Ajoutez le nombre de « pulses » obtenus pour les trajets d'étalonnage comparables et divisez ce chiffre par le nombre de trajets effectués (le plus souvent 4). Ceci donne la moyenne du nombre de « pulses » nécessaire pour un trajet d'étalonnage.

9) Divisez cette moyenne par la longueur de la base d'étalonnage exprimée en km pour obtenir le nombre théorique de « pulses » nécessaire pour un km (multipliez par 1.609344 si vous souhaitez connaître le nombre théorique de pulses pour un mile).

10) Multipliez enfin ce nombre théorique de « pulses » par km par 1.001 pour obtenir la **constante de travail**.

Le facteur de prévention des courses trop courtes (appelé communément **facteur 1001**) est utilisé pour éviter les imprécisions ou petites erreurs de mesurage de la méthode de la bicyclette calibrée (0.1% soit 1/1000). L'utilisation de ce facteur est destinée à être certain que les parcours mesurés auront au moins la longueur souhaitée, dans les limites de précision de la méthode utilisée. Il permet également de garantir que de très légères modifications de la trajectoire prise par les coureurs lors de la compétition sur le parcours n'auront pas de conséquences sur la validation de la distance parcourue.

Après avoir calculé la constante de travail, vous pouvez commencer à mesurer le parcours proprement dit. Quand vous aurez fini les relevés de mesurage du parcours, vous devrez à nouveau revenir à la base d'étalonnage.

## 4. Mesurer le parcours proposé

Après avoir étalonné la bicyclette vous aurez calculé votre constante de travail. Utilisez cette constante pour mesurer le parcours.

Allez à une des extrémités du parcours à mesurer. Le sens de mesure du parcours n'a pas d'importance tant que vous suivrez une trajectoire correcte. Si le directeur de course a une ligne d'arrivée fixe qu'il ne peut modifier, vous devrez fixer l'emplacement du départ et

mesurer à l'envers du sens de la course. Si c'est le départ qui est fixe, vous pourrez commencer la mesure en cet endroit fixe et mesurer dans le sens de la course.

Regardez votre compteur Jones. Faites tourner la roue jusqu'à un chiffre qui sera facile à utiliser pour commencer les relevés de mesures (par exemple un chiffre qui se termine par 000) et bloquez la roue sur ce chiffre que vous noterez.

Calculez combien de « pulses » sont nécessaires pour rechercher les différents points que vous désirez marquer sur le parcours (par exemple chaque km, chaque mile, ou chaque 5 km). Ajoutez ces chiffres au nombre initial relevé au compteur. Quand vous aurez fini ces calculs, vous pourrez lister les chiffres appropriés qui correspondront à chaque point intermédiaire défini (pour un marathon, ne pas oublier le passage du semi marathon). Souvenez vous que si vous mesurez un marathon à contre sens en partant de l'arrivée, le premier point de repère sera après 195 m, ou si vous mesurez un semi marathon ce premier point de repère se fera après 97.5 m.

Roulez sur le parcours en vous arrêtant aussi au niveau des points intermédiaires définis, ou à proximité. Faites des marques sur la chaussée, à la peinture en spray ou à la craie grasse, au niveau des repères définis, ou notez les relevés de compteurs au niveau des repères permanents situés à proximité des points intermédiaires définis (par exemple un réverbère numéroté).

Enregistrez la localisation précise des marques pour la documentation complémentaire, notez la description des repères fixes les plus proches. Ces descriptions doivent être très précises et jamais ambiguës (par ex si vous êtes arrêté à une intersection, notez de quel côté vous vous trouvez). Sur les parcours en campagne il n'est pas toujours possible d'avoir des repères fixes, vous devrez alors utiliser des marques à la peinture au sol.

Quand vous aurez terminé tous les points calculés sur votre liste, vous aurez établi un parcours type de la longueur souhaitée.

Il peut arriver qu'il soit impossible de faire tout le parcours en un seul trajet continu, du départ à l'arrivée par exemple. Il est possible de mesurer certaines sections séparément (par exemple si la circulation automobile rend la mesure en bicyclette trop dangereuse dans un sens par rapport à l'autre, on pourra mesurer une section de parcours dans l'autre sens). Dans ce cas il faut être certain des repères qui auront été pris pour définir ces portions de parcours et les mentionner dans le dossier de mesurage. Des points de repères complémentaires seront définis dans ces cas.

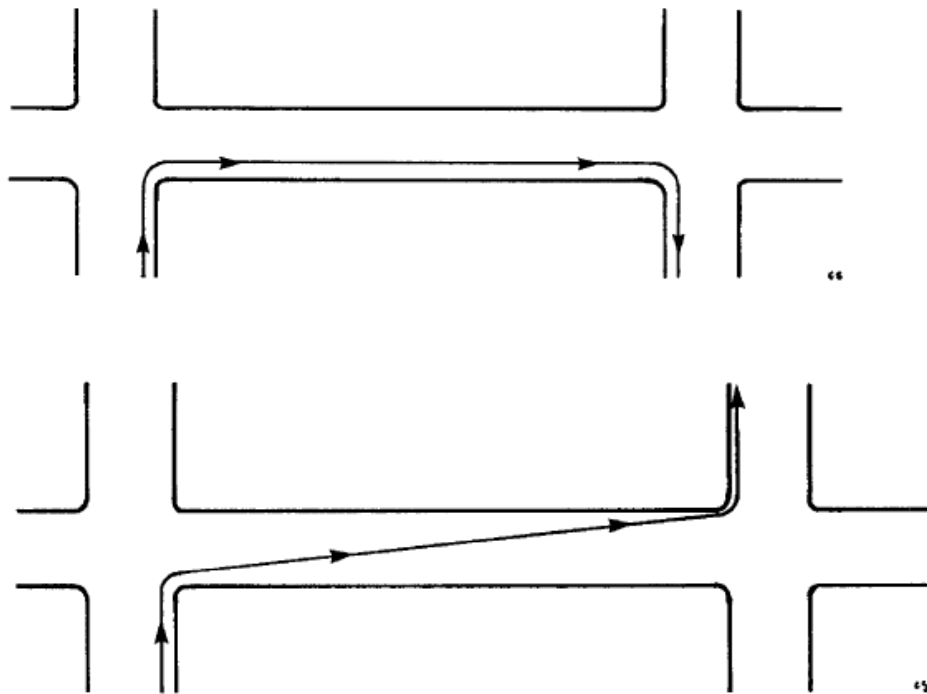
### **Prendre la trajectoire la plus courte possible**

Le parcours d'une course sur route est défini comme la trajectoire la plus courte qu'il sera possible aux coureurs de prendre sans être disqualifiés. Tous les coureurs ne pourront pas suivre exactement cet trajectoire la plus courte possible, comme les coureurs sur piste qui ne peuvent pas couper la bordure interne de la piste pour doubler d'autres concurrents, mais doivent les dépasser par l'extérieur. La trajectoire personnelle de chaque coureur est impossible à définir. La trajectoire la plus courte autorisée doit être parfaitement définie et jamais ambiguë. Définir un parcours de cette façon permettra de pouvoir affirmer que tous les coureurs auront parcouru au moins la distance officiellement homologuée.

Votre trajectoire mesurée devra être la trajectoire la plus courte autorisée dans les limites mêmes du parcours autorisé. Imaginez vous un fil tendu correctement sur cette trajectoire

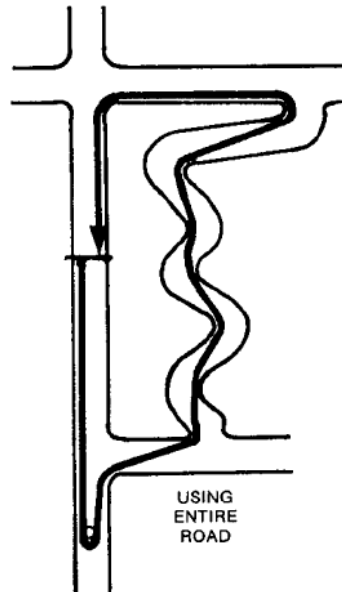
idéale, alors que le parcours autorisé n'est pas installé. Dans les virages les coureurs s'éloignent des limites autorisées du parcours, mais vous ne devez pas mesurer ce que vous pensez qu'ils feront. La distance la plus courte possible autorisée est la bonne trajectoire à prendre. Cela signifie que dans les virages, il faut suivre la bordure interne des trottoirs. La trajectoire doit être à 30 cm de la bordure du trottoir ou des limites matériellement identifiées de la chaussée. Veillez à respecter cette distance dans tous les virages. Dans les portions de parcours rectilignes la trajectoire la plus courte autorisée doit être en ligne droite et nécessite parfois de traverser en diagonale la chaussée par aller d'un côté à l'autre selon l'orientation du virage suivant.

Les schémas suivants montrent les différentes configurations possibles de la trajectoire la plus courte autorisée.

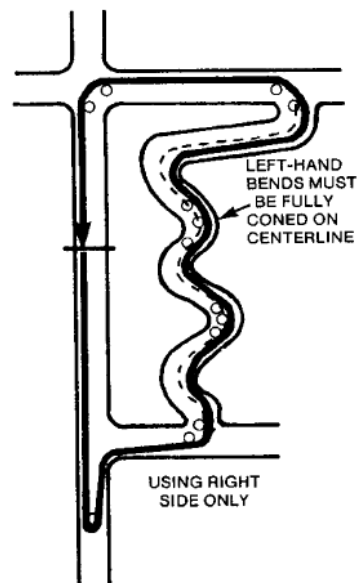




## Turns



## Winding roads – use of full width of road



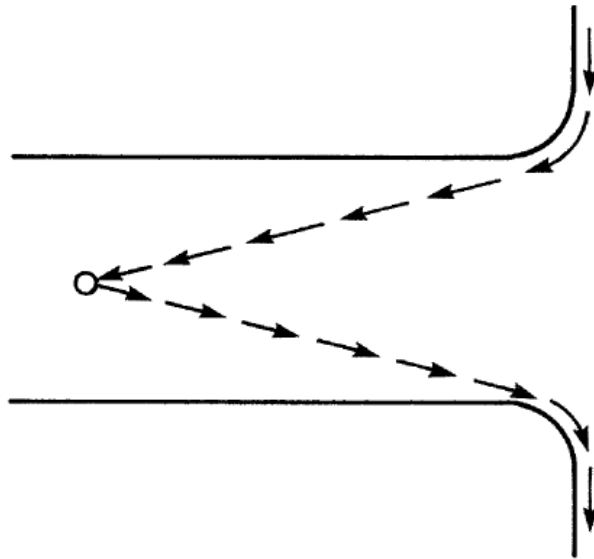
Dans certaines portions de parcours il peut être convenu que les coureurs n'utilisent qu'une partie de la chaussée. Dans ce cas les couloirs de courses doivent être parfaitement définis par des cônes ou des barrières.

## Courses en boucles

Le schéma précédent montre une course se déroulant sur une boucle à faire plusieurs fois. Ce type d'épreuve avec plusieurs tours n'est pas souhaitable pour des courses de masse. Si des milliers de coureurs (ou même simplement quelques centaines) sont inscrits dans une course, le parcours ne devrait pas comporter plus de deux tours.

Les courses d'ultramarathon sont souvent organisées sur des circuits. Un nombre relativement restreint de concurrents participent à de telles épreuves où de nombreux tours de parcours sont effectués (par exemple 50 coureurs sur un 100 km comportant 20 tours de 5 km ou une compétition de 24 heures sur un circuit de 2 km). Dans de telles compétitions il est extrêmement important de mesurer parfaitement la longueur de la boucle du circuit. Toute erreur serait multipliée par le nombre de tours parcourus. Plusieurs mesurages doivent être effectués avant de conclure pour la longueur officielle de la boucle : deux ou trois mesures au minimum sont recommandées, et la plus petite sera retenue comme distance officielle à utiliser pour le calcul des distances complètes de la compétition.

### **Turnaround points**



### **Demi-tours**

La plupart des circuits utilisant des demi-tours marquent ceux-ci par un simple cône que les concurrents doivent contourner par la droite ou par la gauche. La façon la plus simple de mesurer de tels demi-tours est de rouler jusqu'à la position exact du point de demi-tour, bloquer la roue avant de la bicyclette, noter le chiffre du compteur, faire pratiquer un demi-tour à la bicyclette sur place, et reprendre directement le mesurage dans l'autre sens.

Quand le demi-tour n'est pas un simple point mais un demi-cercle marqué distinctement par des cônes, avec un rayon donné et un centre bien précis, on peut calculer mathématiquement la distance complémentaire qui augmente le parcours ainsi défini. Et ajuster l'emplacement exact de ce demi-cercle.

Le parcours doit être mesuré exactement selon les trajectoires qui seront autorisées aux coureurs pendant la compétition. Si on fait des écarts en raison de véhicules en stationnement ou d'autres obstacles qui ne seront pas présents de jour de la compétition, le mesurage risque d'aboutir à un parcours final trop court. Il faut donc mesurer en évitant ces obstacles, par

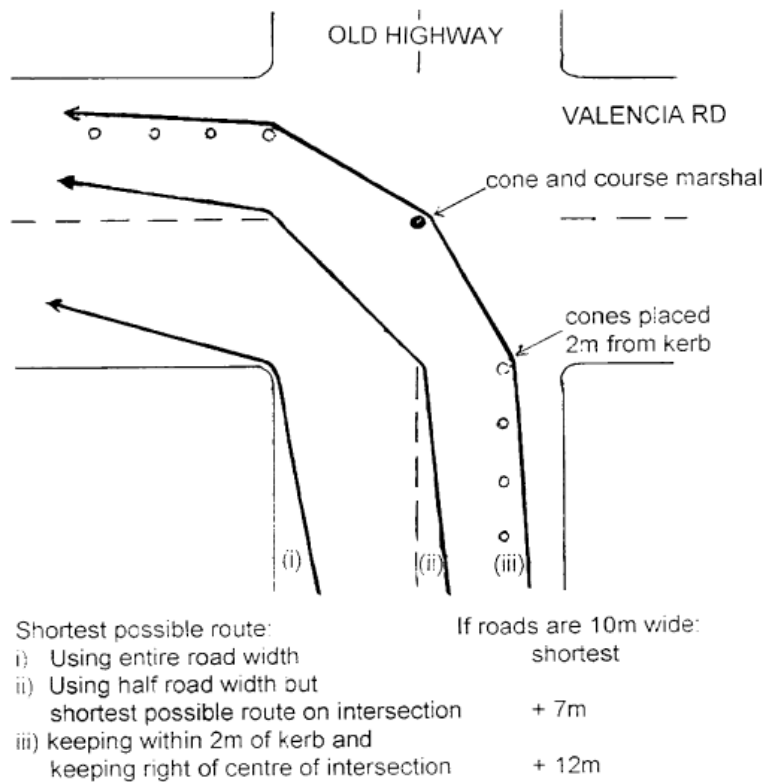
exemple en passant entre un voiture en stationnement et le trottoir, ou en effectuant une manœuvre de translation, voir même en prenant un trajet parallèle à la trajectoire sur le trottoir. Répéter souvent ce type de manœuvre prend beaucoup de temps. Aussi il est possible de se décaler progressivement de la trajectoire idéale avant de contourner un obstacle puis de revenir très progressivement sur la trajectoire idéale après son franchissement, à condition d'avoir suffisamment anticipé cet obstacle, ce qui a pour effet de n'ajouter qu'une très faible distance non significative au mesurage (par exemple changer de trajectoire 20 m avant et après un obstacle ne modifiera la distance que de 20 cm , et seulement de 8 cm si on anticipe l'obstacle de 50 m).

Il faut toujours se souvenir de rester très vigilant pour les restrictions apportées au parcours: si des cônes ou des barrières prévus ne sont pas en place le jour de la compétition, les coureurs couperont le circuit prévu et ne feront pas la distance officielle. Les signaleurs et services de police, même bien positionnés, ne pourront pas toujours empêcher ses coupes si un balisage physiquement bien visible n'est pas installé lors de la compétition (barrières, rubans).

Les courses sur route doivent être courues sur la chaussée des routes, mais s'il n'y a rien pour empêcher les coureurs de couper sur les trottoirs ou bordures en gazon dans certains virages, ils seront probablement tentés de couper au plus court si rien ne leur interdit de le faire. Dans ces cas ils feraient une distance plus courte que celle mesurée. Le rapport de mesurage doit être très clair, sur ce point, pour définir ce qu'il convient de faire pour éviter la coupe de ces virages. Il faut préciser exactement l'emplacement des barrières ou des rubans à installer pour interdire de couper ces zones. Installer de cônes peut ne pas être pas suffisant pour prévenir ces coupes; les concurrents doivent aussi être avertis qu'un commissaire de course notera les numéros de dossards de tout concurrent surpris en train de couper en dehors des cônes définissant la partie de chaussée à utiliser par exemple.

Si on ne peut être certains que le balisage sera correctement effectué par l'organisateur, mieux vaut alors mesurer au plus court la trajectoire que l'on suppose être utilisée par les coureurs le jour de la compétition.

Si la définition du parcours fait qu'il est indispensable d'utiliser des barrières, cônes, etc..., leur position exacte devra figurer sur les plans du dossier de mesurage. Si une partie de la chaussée peut simplement être utilisée et non toute la largeur de la chaussée, la position des cônes doit également être parfaitement décrite, de même pour chaque zone de virages. Le non respect des trajectoires autorisées peut compromettre sérieusement la distance globale de l'épreuve. Il ne doit y avoir aucun doute possible sur la définition des parties de chaussée à utiliser ou à interdire.



Parfois cependant les bordures latérales des chaussées sont mal définies, et il faut décider où on doit mesurer, sur la chaussée elle-même ou sur la bordure en terre ou en herbe. Il est dans ce cas probablement préférable de rester sur la surface dure de la chaussée plutôt que sur un bas côté boueux même si la distance y est un peu plus courte.

## 5. Post étalonner

Le but du post étalonnage après les relevés de mesure du parcours est de vérifier qu'il n'y a pas eu trop de changements notables dans le nombre d'unités de compteur nécessaires pour faire la longueur de la base d'étalonnage, entre le pré-étalonnage et la mesure elle-même du parcours. Ceci peut arriver, en grande partie en raison des changements de température.

Si la température a augmenté, la constante d'étalonnage aura diminué un peu, et inversement.

Une modification inattendue pourra indiquer qu'il y a une autre raison possible, telle une microcrevaison dégonflant progressivement le pneu.

Le mieux est de faire ce post-étalonnage le plus tôt possible après la fin du mesure du parcours, avant que les conditions atmosphériques ne risquent de changer.

Pour post étalonner on répète exactement la même procédure que pour le pré-étalonnage : il faut de nouveau faire 4 trajets sur la base d'étalonnage, calculer la moyenne, diviser par la longueur de la base et multiplier par 1001 pour obtenir la post constante d'étalonnage.

Il faut toujours se souvenir que chaque mesure doit être précédé et suivi d'un étalonnage.

On pourra mesurer autant que l'on voudra dans la journée pourvu qu'il y ait un pré et un post étalonnage. De fréquents ré-étalonnages préviennent des erreurs de mesure, surtout si les conditions atmosphériques changent quand un mesure dure longtemps. Un mesureur zélé

ré-étalonne souvent, on ne peut jamais savoir quand un pneu commencera à se dégonfler si on crève progressivement.

## 6. Calculer la longueur du parcours proposé

Pour calculer la longueur du parcours proposé, on doit calculer la **Constante du jour**. C'est la moyenne de la constante de travail et de la post-constante d'étalonnage (il faut donc les ajouter et diviser par deux).

La dernière étape est de calculer le nombre total d'unités de compteurs enregistré lors des relevés de mesurage du parcours, depuis le départ jusqu'à l'arrivée. Ce chiffre divisé par la constante du jour donne le résultat de la longueur du parcours proposé.

Par exemple si le Jones compteurs a enregistré 110526 pulses en parcourant la trajectoire la plus courte autorisée du parcours, et que la constante du jour est de 11059, la distance du parcours mesuré est de  $110526/11059 = 9.9942$  km. ou 9994.20 m

Dans certaines circonstances, assez rares, il est souhaitable d'utiliser la plus grande des deux constantes, plutôt que leur moyenne, par mesure de sécurité pour ne pas risquer de donner une conclusion avec un parcours trop court (voir annexe 2).

## 7. Mettre en conformité la distance du parcours définitif

C'est seulement après avoir calculé la longueur du parcours proposé que les ajustements de parcours pourront être proposés et mesurés pour obtenir la distance souhaitée. Il y aura le plus souvent une distance à ajouter ou à enlever pour obtenir la distance officielle souhaitée.

Selon la configuration du parcours, ces ajustements peuvent être proposés au départ, à l'arrivée ou au niveau d'un demi-tour. Si des modifications plus importantes doivent être envisagées, comme changer certaines portions du parcours, cela pourra être fait en utilisant la bicyclette calibrée. Faire des modifications beaucoup plus importantes peut rendre l'utilisation de la post-constante insuffisante et nécessiter à nouveau un étalonnage après les avoir mesurées.

De petites modifications peuvent être faites en utilisant un ruban métallique.

Il faudra se souvenir que ces changements vont modifier les distances des repères intermédiaires utilisés lors du mesurage initial et il faudra en tenir compte pour le positionnement des km intermédiaires. Si on modifie le départ par exemple tous les points de repères seront décalés.

Si on modifie un point de demi-tour il faut se souvenir que l'avancer ou le reculer modifiera du double la longueur du parcours s'il n'y a qu'un tour, mais de 4 fois la distance modifiée s'il y a deux passages à ce demi-tour, et 6 fois s'il y a 3 passages, etc...

Convertir un point de demi-tour marqué d'un seul cône en un demi-cercle de demi-tour peut aussi augmenter la distance d'une boucle.

## 8. Faire un dossier

Il n'y aurait aucun sens à mesurer un parcours sans établir un document permettant de savoir ce qui a été mesuré. Si on ne rédige pas correctement ce document, seul le mesureur lui-même saura ce qu'il a fait exactement, quel sera le parcours défini, les emplacements précis du départ et de l'arrivée. Laisser des traces de peinture sur la chaussée n'est pas suffisant.

La documentation doit être suffisante pour permettre de vérifier le circuit au cas où un mesurage de contrôle serait nécessaire (comme il le faut par exemple en cas de record).

En plus de la documentation il est nécessaire d'inclure un plan du circuit suffisamment précis et détaillé pour permettre au directeur de course de retracer les repères du parcours, même si la chaussée est re-goudronnée.

### Dessiner des plans clairs du parcours

Le plan du parcours est la partie la plus importante du dossier de mesurage. Il doit montrer clairement tous les détails du parcours, les portions de chaussées utilisées, les noms des rues et des routes utilisées. Toutes les annotations nécessaires seront indiquées pour permettre de comprendre clairement et sans aucune ambiguïté les détails du parcours (par exemple quelles voies de circulation sont autorisées si toute la largeur de la chaussée n'est pas utilisée).

Les bons plans ne sont pas habituellement dessinés à l'échelle. Certaines portions du parcours peuvent être agrandies pour permettre de montrer certains détails (par exemple quand un départ ou une arrivée ont lieu sur la piste d'un stade, ou s'il y a un point de demi-tour bien défini sur le parcours).

La localisation du départ, de l'arrivée et de tous les points de demi-tour doivent être décrits avec précision en utilisant les distances par rapports à des points de repères permanents (triangulation). Ces descriptions doivent être suffisamment claires pour permettre à une personne extérieure de localiser avec précision ces points sans aucune autre assistance que les indications du dossier du parcours de la course.

Ceci nécessite parfois d'agrandir des détails du parcours sur les plans. Tous ces détails doivent être inclus dans le même dossier de mesurage.

Si le parcours est défini de façon à ce que les coureurs puissent utiliser toute la largeur de la chaussée, les plans seront faciles à établir. Par contre si il y a des restrictions imposant d'utiliser seulement certaines parties de la chaussée, les plans devront préciser exactement quelles sont les portions de chaussées utilisables. Tout le balisage nécessaire à la matérialisation de ces parties de chaussées utilisables (barrières, cônes, etc...) doit être détaillé avec précision dans le dossier de mesurage et sur les plans.

La ligne de course idéale doit être indiquée sur les plans par une ligne continue. On utilise des flèches pour indiquer le sens de la course. La ligne doit indiquer comment le mesureur a négocié les virages par rapport aux bordures de la chaussée et comment tous les demi-tours et les parties du circuit soumises à restriction doivent être balisés. La largeur des routes doit être exagérée sur les plans pour mieux montrer tous ces détails clairement.

Il est nécessaire de faire plusieurs copies du dossier de mesurage. Il est préférable de faire les plans en noir et blanc pour faciliter les copies. Si le plan est très compliqué il peut être nécessaire de le réaliser dans un très grand format, puis de faire une copie en réduction au simple format A4.

Si des points de repère intermédiaires ont été définis lors du mesurage, il est nécessaire de les mentionner sur le plan avec la même précision pour pouvoir les retrouver facilement. Pour éviter trop de désordre sur le plan, il est possible de réaliser une liste séparée décrivant la

localisation de chaque point (avec ou sans plan associé). Cela pourra être d'une grande utilité à l'organisateur si les points de repères intermédiaires figurent sur les plans.  
Voir l'annexe 4 pour des exemples de plans de circuits.

La documentation annexe

Le plan du circuit doit être accompagné d'un rapport écrit du mesurage qui comporte tous les détails concernant le mesurage. Ce document devra comporter la demande de certification du mesurage de la course, le sommaire du mesurage, le rapport du déroulement de la mesure, la base d'étalonnage, l'étalonnage de la bicyclette, les relevés de mesurage, les plans du circuit (établis par le mesureur)

Voir l'annexe 5 pour les copies des formulaires standards. Il est possible d'établir ses propres formulaires ou modèles.

Aucune information ne doit être oubliée.

## ANNEXE 1

### CORRECTION SELON LA TEMPERATURE POUR LA BASE D'ETALONNAGE

Il est nécessaire d'avoir une très grande précision pour définir une base d'étalonnage. La longueur des rubans métalliques se modifie légèrement selon la température ambiante. La plupart ont une longueur garantie pour une température de 20°C. Pour des températures inférieures ils se contractent légèrement, devenant plus courts. Pour des températures plus élevées, ils se dilatent légèrement, devenant plus longs. Si une base d'étalonnage se révèle trop courte, elle donnera une mesure du parcours trop courte également.

Pour corriger les longueurs des bases d'étalonnage selon la température quand on utilise un ruban métallique, on peut utiliser le tableau de correction ci dessous ou une formule de correction

Facteurs de correction à utiliser lors de la détermination d'une base d'étalonnage (en cm) selon la longueur de la base

## CORRECTION FACTORS FOR CALIBRATION COURSES

Correction factors are in centimetres

LENGTH OF CALIBRATION COURSE

Temp	300m	400m	500m	600m	700m	800m	900m	1000m
35°C	-5	-7	-9	-10	-12	-14	-16	-17
30°C	-3	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-12
25°C	-2	-2	-3	-3	-4	-5	-5	-6
20°C	0	0	0	0	0	0	0	0
15°C	2	2	3	3	4	5	5	6
10°C	3	5	6	7	8	9	10	12
5°C	5	7	9	10	12	14	16	17
0°C	7	9	12	14	16	19	21	23
- 5°C	9	12	15	17	20	23	26	29
- 10°C	10	14	17	21	24	28	31	35

Exemple : vous déterminez à l'aide d'un ruban métallique une base de 600m à 10°C .  
Pour corriger , il est nécessaire d'ajouter 7 cm à la longueur trouvée avant de mettre des marques définitives au sol (clous). Si la température était de 25°C il faudrait enlever 3 cm à la longueur trouvée avant de clouter la marque définitive.

Facteur de correction thermique (F.C.T.)

Longueur définitive de la base = Longueur mesurée x F.C.T

F.C.T =  $1 + (\text{température moyenne} - 20) \times 0.0000116$

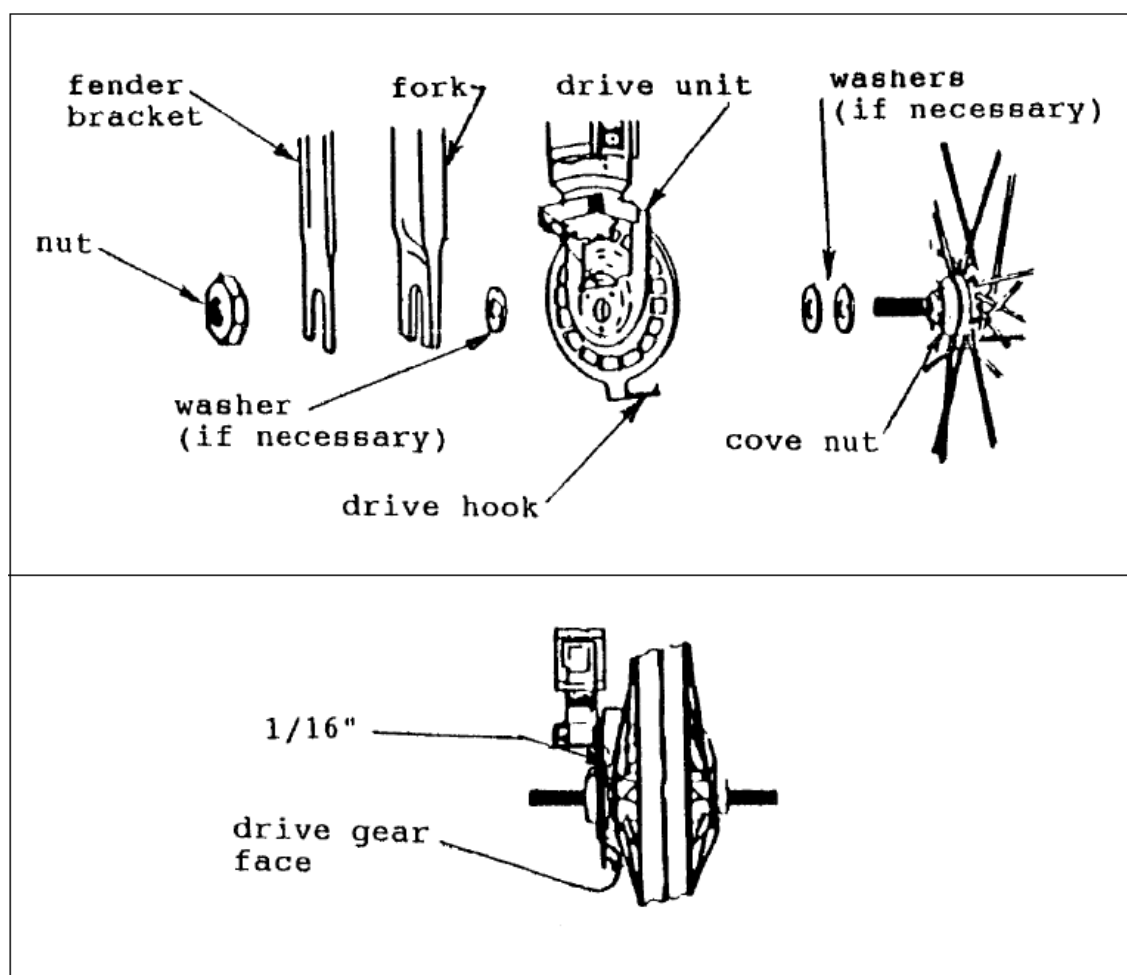
Si la température est supérieure à 20°C le F.C.T est supérieur à 1 et la longueur corrigée sera plus grande que la longueur mesurée.

Si la température est inférieure à 20°C le F.C.T est inférieur à 1 et la longueur mesurée sera inférieure à la longueur mesurée.



## FIXER UN COMPTEUR JONES SUR LA ROUE D'UNE BICYCLETTE

Le compteur est monté sur la gauche de la roue avant de la bicyclette afin de pouvoir lire les chiffres en roulant. Il est posé entre la fourche et l'axe de la roue. Pour l'installer il faut enlever la roue, enlever les écrous et rondelles et glisser le compteur en position correcte avant de remonter la roue. Il est parfois nécessaire de retirer ou d'ajouter des rondelles pour permettre une fixation correcte. Le compteur est correctement installé s'il peut tourner facilement sans frottement en même temps que la roue. Il est parfois nécessaire de fixer la partie qui se glisse entre les rayons à l'aide d'un élastique, d'un petit fil métallique ou d'une petite fiche de prolongation.



## LIRE CORRECTEMENT LE COMPTEUR JONES

Des odomètres électroniques sont souvent utilisés avec un capteur fixé sur la roue avant de la bicyclette et un écran à affichage digital sur le guidon de la bicyclette. Leur précision est insuffisante pour le mesurage proprement dit, mais ils peuvent apporter des indications pour situer l'approche d'un point kilométrique intermédiaire afin de ne pas avoir en permanence la nécessité de lire le compteur Jones. Avec ou sans leur aide, il est nécessaire de prendre un

maximum de points de repère intermédiaires sur un carnet de relevés de mesure fixé au guidon de la bicyclette.

Il faut bloquer la roue avant de la bicyclette avec le frein avant de lire le chiffre du compteur. Si on a dépassé un point kilométrique sans s'en rendre compte il est préférable de prendre aussitôt un point de repère fixe : il sera possible ultérieurement de retrouver le point kilométrique exact en mesurant avec un ruban métallique la distance en trop, ceci afin d'éviter au maximum de reculer avec la bicyclette.

S'il est cependant nécessaire de reculer avec la bicyclette, assurez vous que vous commencez cette manœuvre après le passage du compteur sur un nouveau chiffre, afin d'éviter le petit effet de «retour arrière» lié au flottement de la targe de compteur entre deux rayons.

## TECHNIQUES PARTICULIERES POUR LE MESURAGE EN BICYCLETTE

### GENERALITES

Il faut essayer d'être décontracté en circulant en bicyclette, avec une position constante sur la bicyclette et une trajectoire aussi linéaire que possible. Il ne faut pas s'inquiéter d'un petit écart de trajectoire. Si on mesure de la même façon qu'on a réalisé l'étalonnage de la bicyclette, le résultat de la mesure sera fiable.

Il faut essayer de n'utiliser de préférence que le frein arrière car si la roue avant se bloque ou dérape, une distance sera parcourue sans que le compteur ne l'enregistre.

Pour aider à suivre une trajectoire directe, il est conseillé de viser un point à distance dans la direction souhaitée et de se diriger vers lui le plus directement possible. Si on ne peut pas voir dans quelle direction la route va tourner en haut d'une côte, il peut être utile de regarder au loin les poteaux ou les lampadaires en bordure de route qui donneront ce renseignement.

Il convient de faire attention à la tendance qu'on peut avoir à se rabattre trop rapidement d'un côté de la route dans une trajectoire en diagonale. On peut s'aider des marques tracées sur la chaussée comme repères pour garder la trajectoire la plus directe possible d'un point à un autre

Quand on voit des trous importants ou des bosses dans la chaussée, il ne faut pas essayer de les éviter en les contournant, ni de les franchir en les sautant. Il est préférable de s'arrêter et de franchir ces zones en marchant en poussant la bicyclette ou en se décalant (changer la pression exercée sur le pneu avant sur de si petites distances ne changera pas les résultats).

Il peut également être nécessaire de descendre de la bicyclette quand on se présente face à un obstacle infranchissable comme une barrière ou une porte fermée bloquant le passage.

Pour cela on devra passer de l'autre côté en transportant la bicyclette, et en utilisant une manœuvre qui permet de ne pas modifier la distance mesurée.

On s'arrête donc devant l'obstacle (la roue avant touchant le début de l'obstacle),

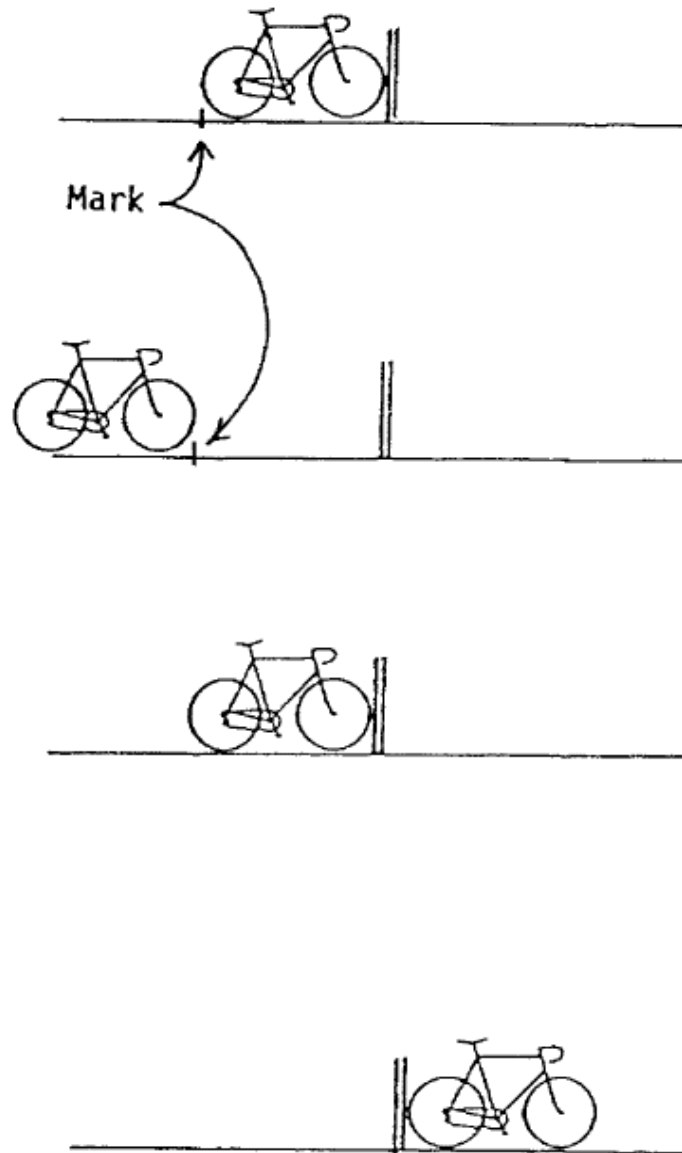
on trace une marque au sol au niveau de l'aplomb de l'arrière de la roue arrière,

puis en bloquant la roue avant avec le frein, on recule la bicyclette en la portant pour la reposer afin que l'aplomb de l'avant de la roue avant soit au niveau de cette marque

on avance ensuite en faisant rouler la bicyclette jusqu'à ce que l'avant de la roue avant touche l'obstacle

Ensuite en bloquant à nouveau la roue avant avec le frein, on transporte la bicyclette en la portant de l'autre côté de l'obstacle et on la repose afin que l'arrière de la roue arrière touche l'autre côté de l'obstacle.

On peut à ce moment repartir normalement pour la suite du mesurage

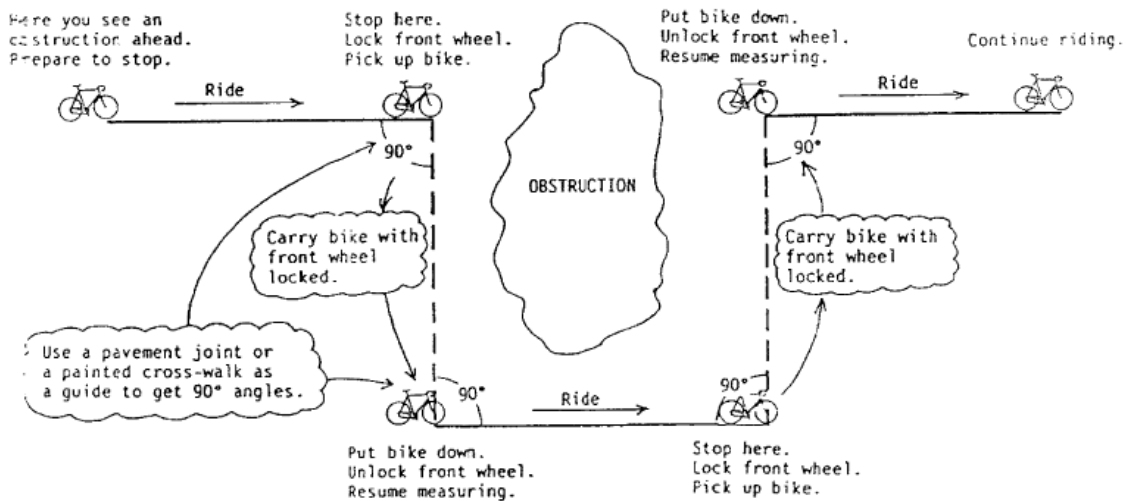


Si un obstacle infranchissable en bicyclette se présente sur une distance relativement importante (par exemple un grand trou dans la chaussée ou un tas de sable en raison de travaux temporaires) il conviendra de prendre une marque avant et une marque après cet obstacle et d'évaluer la distance non mesurable directement soit avec un ruban métallique soit en se décalant sur le côté jusqu'à une zone où il est possible d'utiliser la bicyclette (et dans ce cas mesurer une trajectoire parallèle après la translation).

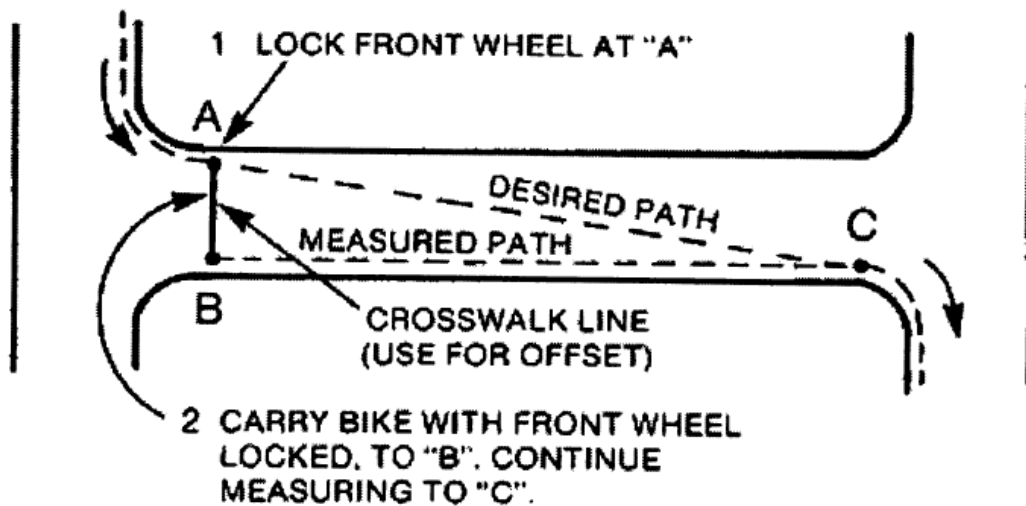


Il est également possible que certaines parties du parcours ne soient pas mesurables en trajectoire directe pour des raisons de sécurité, de largeurs de voies ou de trafic important. La meilleure solution est alors de pouvoir faire interrompre momentanément la circulation automobile par les autorités de police requises pour cela. S'il n'y a pas d'escorte de police et qu'il s'avère nécessaire d'utiliser une trajectoire directe en diagonale d'un côté à l'autre d'une route, il est possible de réaliser une manœuvre de translation. Pour cela il suffit de bloquer la roue avant et de traverser au niveau d'une ligne tracée au sol (par exemple le début d'un passage piéton) en portant la bicyclette de l'autre côté au même niveau, puis de repartir tout droit dans le bon sens de circulation jusqu'au virage suivant.

## OFFSET MANOEUVRE AROUND AN OBSTACLE



Ce procédé raccourcit très légèrement la distance réellement mesurée, mais de façon insignifiante si la longueur totale de la ligne droite est suffisamment importante (l'évaluation exacte peut être faite en utilisant le théorème de Pythagore)



Des obstacles humains sont fréquemment rencontrés lorsqu'on mesure un parcours. Piétons, joggers, « skateurs », ou autres cyclistes peuvent se trouver sur la trajectoire directe à utiliser en mesurant. Il faut savoir anticiper leur direction, ralentir et s'arrêter si nécessaire car contrairement aux obstacles fixes leur position change en permanence et ils quitteront rapidement la trajectoire qu'on souhaite utiliser. Il peut arriver qu'on soit amené à expliquer ce qu'on est en train de faire et pourquoi on veut passer à l'endroit précis où ces personnes se trouvent. En restant courtois et patient ; le plus souvent ils laisseront le passage facilement . Le mieux est tout de même de choisir l'heure du mesurage afin que le trafic et la fréquentation humaine soient les plus faibles possible.

Si plusieurs mesureurs effectuent des relevés de mesurage ensemble, il est important qu'ils mesurent tous la même chose. Ils doivent s'arrêter aux mêmes points de repères définis par le mesureur de tête. Seuls le mesureur de tête effectuera des calculs en cours de route, les autres relèveront simplement les chiffres de leurs compteurs et feront tous leurs calculs à la fin , pour faire les comparaisons de résultats entre les différentes mesures. Par contre il est important que les autres ne se contentent pas de suivre directement le mesureur de tête mais aient leurs propres interprétations des trajectoires directes à prendre selon leur jugement personnel. Il est donc nécessaire de laisser des espaces suffisants entre chaque mesureur, mais si on dispose d'une escorte de police ceci n'est pas toujours possible.

### Les demi-tours

Aucun coureur ne peut faire un demi-tour direct sur lui-même tel un danseur.

Si un parcours comporte un point de demi-tour, il faudra définir comment les coureurs devront le contourner et comment l'organisateur devra l'installer le jour de la course.

Quand on mesure un point de demi-tour avec la bicyclette, on s'arrête juste sur ce point, on retourne la bicyclette dans l'autre sens et on repart directement. Si on ne change rien il faudra marquer ce point le jour de la course par un simple cône ou l'extrémité d'une barrière.

Par contre il est préférable, quand la largeur de la route le permet de transformer ce point de demi-tour en un demi-cercle du rayon le plus large qu'il est possible. Ceci se fera par un simple calcul de géométrie permettant de trouver le centre du demi-cercle de rayon souhaité.

Si O est le centre du demi-cercle, X le point de demi-tour mesuré et r le rayon souhaité,

on obtient:  $2 \times OD = 3.1416 (r + 0.30)$

soit  $OD = 3.1416 (r + 0.30) / 2$

Cette méthode est fréquemment utilisée pour trouver des boucles mesurant exactement une distance souhaitée (par exemple boucle de 2000m pour les épreuves de 20 ou 50 km marche) car il est facile de déterminer l'emplacement du point de demi-tour pour avoir exactement la distance désirée. Quand les points sont fixés, il suffit de les transformer en demi-cercles du rayon le plus grand possible permis par la largeur de la chaussée.

### **Facteurs intervenant dans les variations de l'étalonnage**

Etalonner la bicyclette avant et après la mesure permet de calculer la constante d'étalonnage du jour dont dépend le résultat final du mesurage. Cette procédure permet habituellement d'obtenir des résultats très fiables, mais le mesureur devra être vigilant pour 3 facteurs qui peuvent modifier l'étalonnage du compteur :

la pression des pneus,

les changements de conditions atmosphériques

les variations importantes du revêtement des chaussées.

#### **1. Les pneus**

Toute diminution de la pression du pneu avant entraînera une augmentation de la constante. Un pneu dégonflé de façon importante entraînera une augmentation de la constante rendant inutilisables les résultats. Si on crève avant le post étalonnage, c'est tout le mesurage qui devra être recommencé. Pour cette raison il est intéressant de pouvoir faire des étalonnages intermédiaires, permettant de sauvegarder différentes portions du parcours. En cas de crevaison on pourra repartir après la réparation et un nouvel étalonnage à partir du dernier point de repère préalablement mesuré correctement.

A noter que le pneu arrière n'a que peu d'effet sur l'étalonnage de la roue avant.

Si on est victime d'une légère fuite, il est possible de ne pas s'en apercevoir avant le post étalonnage. L'augmentation importante de la constante de post étalonnage devra alerter, surtout si la température a augmenté par rapport au pré-étalonnage (alors qu'on aurait du avoir dans ce cas une légère diminution de la constante). Dans ce cas également l'ensemble du mesurage doit être refait dans de bonnes conditions.

Il ne faut pas mesurer la pression du pneu entre les étalonnages, car l'utilisation d'un manomètre de pression entraîne à chaque mesure une petite fuite d'air du pneu et peut changer de manière significative l'étalonnage.

Pour tous les pneus gonflables il existe une très légère fuite d'air à travers le caoutchouc de la chambre à air. La constante d'étalonnage peut augmenter d'une ou deux unités de compteurs par km chaque jour en raison de cette petite déperdition. Ceci est la raison pour laquelle il est nécessaire d'étalonner et de mesurer dans un laps de temps le plus court possible et dans tous les cas en moins de 24 heures.

Utiliser un pneu plein met à l'abri des risques de crevaison. Les effets des changements de température affectent beaucoup moins les pneus pleins que les pneus gonflables. Par contre leur inconvénient principal est une plus grande sensibilité aux variations de revêtement des chaussées.

#### **2. La température**

La raison la plus fréquente de la variation des constantes d'étalonnage est la modification de la température entre le pré et le post étalonnage.

Même sans aucune variation de l'air à l'intérieur du pneu, un pneu humide se refroidira jusqu'à ce que l'eau se soit évaporée au contact de l'air ambiant. Avec un pneu gonflable ceci peut changer l'étalonnage de l'équivalent de tout le facteur de prévention 1.001 (soit 0.1% ou environ 10 pulses par km). Les précautions suivantes sont nécessaires pour diminuer ces variations de constante.

Etalonner immédiatement avant et après avoir fait les relevés de mesure du parcours. Cela réduit au minimum les risques de changements importants de température. De même l'utilisation de la moyenne des constantes limitera ces effets. (mais voir plus loin les cas où il peut être prudent d'utiliser la plus grande des constantes)

Essayer de mesurer lorsque le climat est stable : le printemps et l'automne sont les meilleures saisons car en été il peut y avoir des changements de température très importants selon l'heure de la journée.

Tenir compte de la météo : mesurer par temps couvert permet d'éviter les variations de température liées aux alternances de période d'ombre et de soleil.

Mesurer à une heure de la journée où la température est stable. Éviter de mesurer à l'aurore, à midi, en fin d'après midi ou au crépuscule. Il y a plus de chances d'avoir une température stable en milieu de journée ou en milieu de nuit.

Éviter les alternances de périodes sèches et humides (averses à répétition).

Utiliser un pneu relativement fin : beaucoup de ces pneus ont un coefficient de variation avec la température plus faible que les très gros pneus des VTT. Mais les variations liées à la température ne dépendent pas uniquement de la largeur du pneu car à largeur de pneu égale il peut y avoir des différences d'un pneu à l'autre.

Utiliser, quand c'est possible, un pneu plein solide (si le revêtement des routes le permet).

Noter la température tout au long des différentes étapes du mesurage (en étalonnant et lors des relevés sur le parcours). Ceci aidera à juger des effets sur la constante d'étalonnage. C'est la température du pneu avant qui nous intéresse, mais elle est difficile à mesurer directement. La température ambiante mesurée par un thermomètre placé à l'ombre peut être raisonnablement assimilée à la température du pneu. Le mieux est d'utiliser un thermomètre protégé du soleil, exposé à l'air ambiant et lisible directement en mesurant (fixé sur la bicyclette). On peut trouver des thermomètres d'aquariophilie de bonne qualité à bon marché.

Par de chaudes journées ensoleillées, la température au sol peut être beaucoup plus élevée que la température ambiante, il faut éviter de relever la température quand la bicyclette a été laissée longtemps exposée en plein soleil.

Noter la température pendant le mesurage (par exemple tous les 5 km ou toutes les 30 mn) permettra aussi d'évaluer comment la constante aura varié au cours de la période de mesurage. C'est une information utile, surtout s'il n'est pas possible de faire d'étalonnages intermédiaires. De même il est utile de noter les variations de conditions atmosphériques, quand il commence à pleuvoir ou quand des portions de route sont humides ou sèches. Tout ceci aidera à résoudre les moindres doutes pour savoir quelles constantes utiliser en cas de variations notables.

### **3. Le revêtement des routes**

La texture du revêtement des chaussées affecte aussi un peu l'étalonnage des roues. Si on étalonne sur une surface très lisse (par exemple des pistes cyclables ou des trottoirs pour piétons) alors qu'on mesurera un parcours sur une route de surface plus granuleuse (comme souvent le bitume des chaussées) on peut penser que la constante d'étalonnage pourra avoir un peu changé.

La plupart des pneus gonflables ont une constante plus faible sur des revêtements lisses. Quand on utilise des pneus gonflables, étalonner sur des surfaces lisses pour mesurer des parcours de surface plus rugueuse donnera des résultats un peu plus longs. Inversement étalonner sur une base au revêtement lisse avec un pneu plein solide puis mesurer un parcours au revêtement rugueux donnera une distance plus courte. Les pneus pleins solides ont une constante plus grande sur des bases de revêtement plus rugueux.

Un pneu gonflable très épais et large pourra avoir à la fois une constante plus petite ou plus grande selon la forme du pneu et le type d'irrégularités sur le revêtement des chaussées. Les effets des changements de revêtement des chaussées peuvent être assez importants et approcher le 0.1% du facteur de prévention d'erreur. Des variations encore plus importantes peuvent intervenir sur les routes ou chemins non goudronnés et c'est une des raisons pour lesquelles ce type de parcours ne peut pas être mesuré avec la même précision que les courses sur routes goudronnées. Les pneus pleins solides et les pneus gonflables très fins donnent des variations plus importantes que les pneus gonflables épais sur des revêtements irréguliers.

Il faut si possible étalonner sur une base ayant un revêtement de même type que le parcours à mesurer (l'idéal étant que la base soit située sur le parcours lui même). Si ceci n'est pas possible, ou si le revêtement même du parcours à mesurer varie trop d'une portion à l'autre, le mesureur devra préférer éviter d'utiliser des pneus pleins solides ou des pneus gonflables trop fins (malgré leurs avantages par rapport aux variations de température).

Quand on mesure une portion de parcours non goudronnée (chemins, sentiers ou autres), la constante d'étalonnage change. Ceci est négligeable pour de faibles distances. Pour des distances plus importantes mieux vaut utiliser une mesure au ruban métallique ou créer une autre base d'étalonnage sur la partie non goudronnée et l'utiliser pour déterminer une constante qui sera utilisée uniquement pour ces secteurs non goudronnés.

On retiendra que chaque portion non goudronnée peut avoir un type de revêtement différent nécessitant une base d'étalonnage qui lui est propre. En général les mesurages de parcours sur chemins non goudronnés sont beaucoup moins précis et on ne peut pas leur accorder autant de fiabilité que le permet la méthode utilisée pour le mesurage des courses sur route.

En conclusion quand il y a de faibles changements de texture du revêtement des chaussées sur l'ensemble du parcours à mesurer et sur la base d'étalonnage, il est préférable d'utiliser un pneu plein solide. Si les revêtements sont uniformément assez rugueux cela signifiera que le confort du mesureur en roulant ne sera pas très bon en raison des secousses ressenties.

Quand il est prévisible qu'il n'y aura que de faibles changements de température, un pneu gonflable normal de bicyclette de tourisme donnera le meilleur rendement.

Quand les routes sont de revêtement très rugueux, il peut être seulement plus pratique et confortable d'utiliser un VTT aux pneus gonflables plus épais. Dans ce cas on essayera de minimiser les effets des variations de température en suivant les conseils détaillés auparavant.

#### **4. Bases d'étalonnages multiples**

Sur un parcours de Marathon comportant deux boucles, il est judicieux d'avoir une base d'étalonnage située près des lignes de départ et d'arrivée afin de pourvoir éventuellement réaliser un étalonnage intermédiaire. Un étalonnage intermédiaire permet de sauvegarder la première partie du mesurage. On utilisera alors une seconde constante d'étalonnage pour la



deuxième partie de la mesure du parcours, calculée à partir de cet étalonnage intermédiaire et de l'étalonnage final.

De même il est souhaitable de pouvoir utiliser des bases d'étalonnage intermédiaires situées sur le parcours, ou des bases d'étalonnage à utiliser en cas de revêtements très différents.

## **5. Quand utiliser la plus grande des constantes d'étalonnage ?**

La moyenne des constantes de pré et de post-étalonnage est le plus souvent utilisée pour déterminer la constante du jour. Elle est surtout très fiable si les variations de température au cours de la mesure ont été très faibles. Parfois cette simple moyenne n'est pas représentative des conditions atmosphériques réelles rencontrées lors du mesurage. Noter les variations de la température au cours du mesurage ainsi que les zones à fortes modifications du revêtement des chaussées sont des conditions qui permettent d'utiliser des constantes d'étalonnage différentes.

Par exemple s'il commence à pleuvoir après le pré-étalonnage et que le revêtement des chaussées est très humide pendant le reste de la mesure et le post étalonnage, l'effet de refroidissement du pneu va accroître la constante et la constante de post-étalonnage, plus grande, sera plus représentative des conditions du mesurage que la moyenne des constantes.

De même si la température baisse notablement après le pré-calibrage, par exemple après le coucher du soleil, la constante va aussi augmenter et il sera préférable d'utiliser la plus grande des constantes.

Il est exceptionnel de réaliser un pré et un post-étalonnage dans des conditions de chaussées humides et de mesurer le parcours entre deux avec des chaussées redevenues totalement sèches. Dans ce cas le calcul des distances pourrait être sous estimé et on peut conseiller d'utiliser exceptionnellement un facteur de prévention de 0.2%.

## **Annexe 3 Exemple concret de mesurage d'un parcours**

Jack et Jill doivent mesurer un parcours de Marathon dans une grande ville.

Ils arrivent sur place le samedi matin avec l'intention de réaliser le mesurage proprement dit très tôt le dimanche matin, quand le trafic automobile est faible et que l'assistance de la police est la plus efficace.

Le parcours proposé est constitué d'une grande boucle avec une section en aller retour située entre le 37ème et le 40ème km. L'organisateur a fixé une ligne de départ et d'arrivée définitive et les ajustements de distance nécessaires pourront être faits au niveau du point de demi tour.

Le parcours a été grossièrement mesuré par l'organisateur avec un véhicule automobile.

Le repérage du parcours est réalisé le samedi soir en présence du directeur de course. Il consiste à parcourir l'ensemble du parcours en voiture avec le directeur de course, avec les cartes et plans du parcours proposé. Il est souvent nécessaire de s'arrêter en certains points pour faire préciser au directeur de course les passages précis autorisés aux concurrents en particulier lors des changements de directions ou si des portions de chaussées sont interdites. Tous ces détails devront être consignés par écrit dans le rapport de mesurage et serviront à établir le dossier final de mesurage et les plans du parcours définitif.

Pour cette épreuve les concurrents peuvent utiliser toute la largeur de la chaussée, sauf au niveau de la section en aller retour qui est divisée en deux parties, avec parcours sur la demi-chaussée de droite sur cette portion qui sera délimitée par des cônes et des barrières

positionnés sur la ligne médiane de la chaussée. Le point de demi-tour pour le mesurage est marqué au sol par une simple marque de repère.

Sur un parcours comportant des zones avec des couloirs de course limités à une portion de chaussée, on s'aidera des lignes de signalisation routière pour bien définir les zones à chaussée réduite qui devront être aménagées par du balisage lors de l'épreuve.

Jack et Jill remarquent lors du repérage du parcours que les 3 premiers km se font en sens inverse de la circulation sur une route en sens unique à très forte densité de trafic. Ils décident donc de mesurer cette portion en sens inverse de la course, c'est à dire dans le sens du trafic automobile. Ils choisissent donc un point C à la fin de cette zone et commenceront lors mesurage le dimanche matin à partir de ce point vers le départ, puis y reviendront et continueront à partir de ce point jusqu'à l'arrivée dans le sens normal de la course.

Lors de la visite du parcours Jack et Jill ont également repéré à proximité de la ligne de départ et d'arrivée une grande rue rectiligne pouvant servir de base d'étalonnage. Ils s'y rendent à la fin du repérage du parcours et constatent que cette rue est bien droite, plate et de revêtement tout à fait comparable à celui du parcours. Il n'y a pas de véhicule en stationnement et il sera possible de réaliser l'étalonnage en restant proche de la bordure du trottoir. Une intersection au milieu de la rue ne présente pas d'obstacle particulier car le trafic constaté est très faible à ce niveau. L'estimation de la longueur utilisable est d'environ 400m au compteur de la voiture.

Les deux mesureurs peuvent donc construire leur base d'étalonnage, avec l'aide du directeur de course, dans l'après midi du samedi, afin de pouvoir commencer leur étalonnage le lendemain très tôt sur cette base.

Ils disposent d'un ruban métallique de 50 m certifié pour une température de 20°C à une tension de 50 Newtons. Ils feront donc 8 reports de ce ruban pour obtenir une base d'étalonnage de 400 m.

La base d'étalonnage se situe rue Sunshine. Il y a de nombreux réverbères d'éclairage public numérotés dans cette rue et Jack et Jill choisissent le plus proche d'une intersection pour mettre leur premier point de repère (point A) qu'ils marquent définitivement en plantant un clou d'arpentage dans la chaussée. Les repères de ce point sont notés (par exemple à 1 m de la bordure, sur une ligne à l'aplomb du réverbère n°64920 Est, situé au niveau de l'habitation n°22 de la rue Sunshine).

Ensuite Jack relève la température en plaçant son thermomètre au sol, à l'ombre du réverbère. Après 3 minutes la température affichée reste stable à 16°C, chiffre de départ qui est noté.

Jack et Jill commencent alors à dérouler les 50m de ruban. Jack place la marque 50m du ruban sur le point A clouté et Jill utilise le 0 du ruban, situé près de la boucle permettant d'accrocher un dynamomètre pour vérifier la bonne tension du ruban avant de tracer la marque au sol correspondant au 50m. Cette marque n'est tracée qu'après avoir bien vérifié que le ruban était bien droit, tendu et plat. La marque doit être faite à la même distance de la bordure du trottoir que le point A. Pour faire cette marque au sol on peut utiliser un ruban adhésif et c'est la 3<sup>ème</sup> personne qui trace un trait fin quand les deux mesureurs ont levé leur main pour indiquer que le ruban était parfaitement tendu. On notera sur le ruban le chiffre 1 pour indiquer que le trait est la marque du premier report de ruban.

L'opération est ensuite répétée 8 fois pour obtenir après le 8<sup>ème</sup> report le point B à 400m du point A. Ce point est provisoirement noté sur la chaussée avec une marque de ruban adhésif.

Ensuite les deux mesureurs doivent faire une nouvelle mesure en sens inverse, en prenant un autre repère de début., par exemple à un mètre exactement en avant du point de repère B. Ils créent ensuite un nouvel ensemble de points intermédiaires à chaque report de ruban.

Au retour ils ne feront que 7 reports de 50 m du ruban et mesureront exactement lors du 8<sup>ème</sup> report la distance indiquée par le ruban devant le point A. Cela peut être par exemple 48.95 m. Cela signifie qu'au retour pour la deuxième mesure de la base la distance estimée entre A et

B serait plus courte de 5 cm par rapport aux 400 m de l'aller. C'est la moyenne des deux mesures de la base qui sera retenue donc  $(400 + 399.95)/2 = 399.975$  m donc 2.5 cm trop courte pour 400 m.

Cette distance doit alors être corrigée en fonction de la température relevée à la fin de la mesure qui peut modifier légèrement la longueur du ruban de quelques mm (plus long au delà de 20°C et plus court en dessous de 20°C) Il y a alors deux façons de procéder pour tenir compte de cette correction :

soit on se réfère à un tableau de correction thermique (Annexe 1) qui indique par exemple que pour 400m à 15° il est nécessaire d'ajouter 2 cm. , ce qui ferait dans notre exemple la nécessité d'ajouter pour Jack et Jill 2,5 cm (mesure) + 2 cm (correction thermique) soit 4,5 cm. au niveau du repère B pour obtenir le point final F qui sera clouté.

Soit on utilise une formule donnant la correction thermique selon la température : moyenne des deux mesures x FCT (facteur de correction thermique)

Le FCT est égal à  $1 + ((\text{température} - 20) \times 0.0000116)$

Dans notre exemple  $399.975 \times ((1 + (15-20) \times 0.0000116)) = 339.95$  m

Avec cette deuxième formule le point B serait éloigné de 5 cm.

La très petite différence des résultats donnés par les deux possibilités de calcul est simplement due aux arrondis de calculs, mais quel que soit l'ajustement réalisé la base pourra être considérée comme correctement mesurée et homologuée pour 400 m.

Le point F de l'autre extrémité de la base sera clouté définitivement et repéré par rapport à l'environnement fixe (par exemple ici on aura comme repère du clou 6.35m au Nord du lampadaire public n°26543, en face de la maison n°128 rue Sunshine)

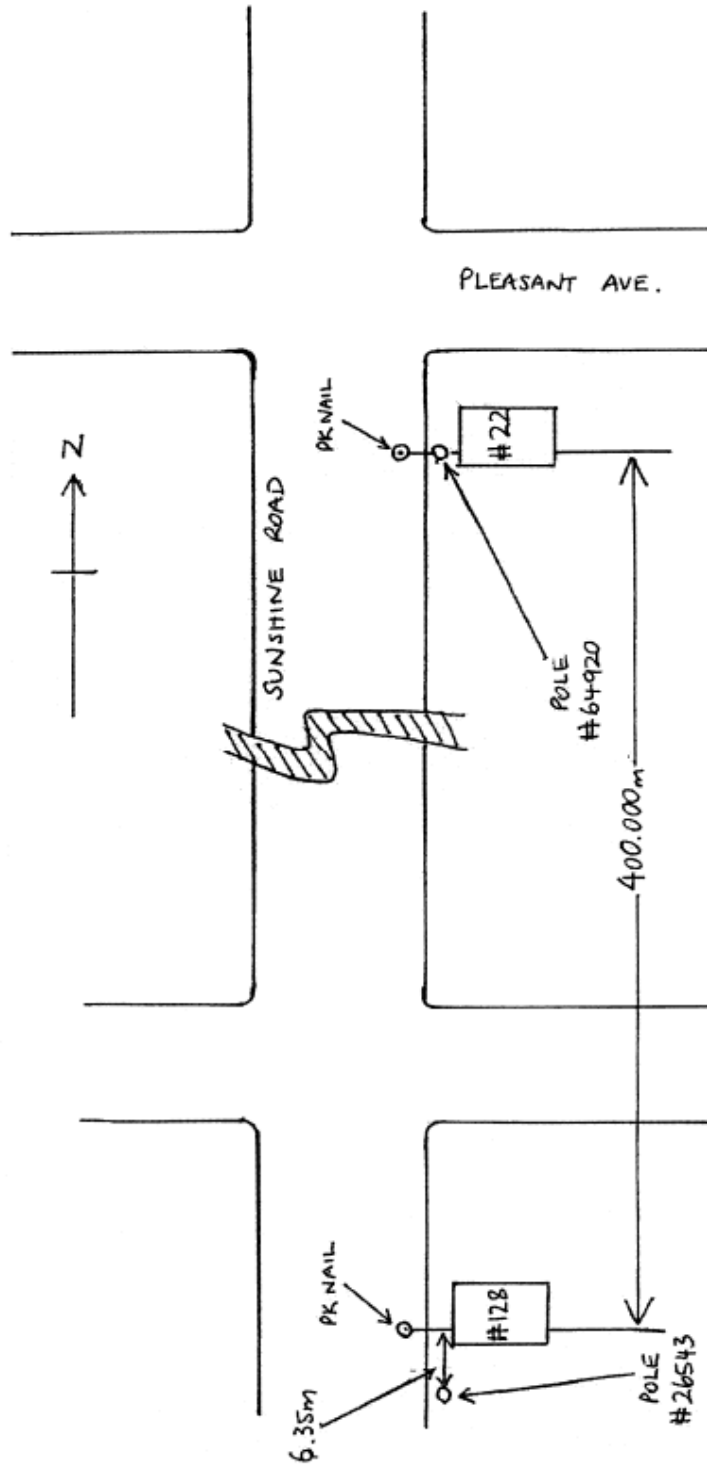
On peut également vouloir vérifier qu'on est certain d'avoir fait le nombre correct de reports de ruban (dans notre cas 8, et non pas 7 ou 9), pour cela il suffit avec la bicyclette équipée du compteur Jones de relever le nombre exact d'unités de compteur pour aller de A à F (par exemple ici 3803 pulses) puis de faire uniquement avec la bicyclette un relevé correspondant à un report de ruban de 50 m encore noté au sol (par exemple ici 475 pulses). La division du premier chiffre par le second donne le nombre de report effectué ( $3803 / 475 = 8.006$  soit 8 reports). Cette façon de procéder est très sécurisante pour les mesureurs car la base est l'élément essentiel de toute la procédure de mesurage.

Une fois la base d'étalonnage terminée la procédure de mesurage proprement dite pourra être commencée en fonction du planning déterminé en accord avec le directeur de course.

Dans notre exemple le rendez vous est prévu le lendemain matin à 6 heures avec les services de police pour la protection des mesureurs sur le parcours, le rendez vous pour l'étalonnage sur la base sera donc donné à 5 heures afin d'étalonner les bicyclettes et de se rendre ensuite au point de début du mesurage du parcours.

Il est préférable de préparer tout l'équipement nécessaire au mesurage la veille en montant les compteurs sur les bicyclettes et en préparant tout ce qui est utile pour mesurer.

**Sunshine Road Calibration Course - 400.000m**  
Measured by Jack & Jill



**Étalonnage des bicyclettes.**

**Détermination de la Constante de travail.**

Jack et Jill arrivent sur le lieu de la base d'étalonnage à 4h45. Ils vérifient leur bicyclette et roulent quelques minutes sur la chaussée pour permettre aux pneus de se mettre en température en fonction des conditions atmosphériques du moment. La température ambiante

est notée avant de commencer l'étalonnage (12°C dans notre exemple). Ils font alors 2 aller retour entre les points cloutés de la base, soit 4 fois les 400 m. A chaque point (début et fin de base) ils notent le chiffre indiqué par le compteur.

Lorsqu'ils arrivent à une extrémité de la base il s'arrêtent exactement à l'endroit de la marque, notent le chiffre indiqué par le compteur, bloquent la roue avant à l'aide du frein, font demi-tour, vérifient que le chiffre du compteur est bien le même (c'est à dire que la roue n'a pas bougé du tout en faisant le demi-tour) puis repartent dans l'autre sens. Au total ils ont donc chacun 5 chiffres notés (chiffre du départ et 4 chiffres à la fin de chaque portion de 400m). La différence entre chaque chiffre donne le nombre de pulses relevé au compteur pour faire 400m.

	Jack	Jack	Jill	Jill
Départ	58700		209400	
Trajet 1	62502	3802	213910	4510
Trajet 2	66302	3800	218419	4509
Trajet 3	70103	3801	222930	4511
Trajet 4	73905	3802	227440	4510

Jack et Jill calculent chacun ensuite leur constante de travail (moyenne des 4 relevés x 1001/ longueur de la base)

	Jack	Jill
Moyenne des 4 relevés	3801.25	4510
Constante de travail	9512.628	11286.275

#### Mesure du parcours proposé pour le Marathon

Jack et Jill vont au point C du parcours. Ils rencontrent la police qui doit les assister pour leur sécurité pendant le mesurage. Ils notent à nouveau la température (inchangée à 12°C). Ils font avancer leur compteur Jones jusqu'à un chiffre facile à noter pour débiter le mesurage (par exemple se terminant par 00), notent ce chiffre, se placent exactement sur la ligne du point de repère de début de mesurage, et commencent leur mesurage du parcours en suivant la ligne la plus directe possible des trajectoires des coureurs. Ils vont ainsi jusqu'à la ligne de départ de la course, notent leur chiffre de compteur.

	Jack	Jill
Point C	77300	231600
Start	(1)06914	266758

Ils retournent ensuite au point C, en roulant normalement. Arrivés à ce point Jack calcule qu'entre C et le départ il avait 29614 pulses. En utilisant la constante de travail il calcule alors le nombre de pulses nécessaires pour aller jusqu'au 5<sup>ème</sup> km ( $9512.628 \times 5$ ) - 29614 = 17949

Il ajoute ce nombre de pulses au chiffre indiqué par son compteur en se plaçant de nouveau au niveau du point C (par exemple 37300) pour déterminer jusqu'à quel chiffre de compteur il devra rouler pour trouver l'emplacement du 5<sup>ème</sup> km.

Il peut alors calculer aussi le nombre de pulses nécessaire pour parcourir chaque tronçon de 5 km afin de marquer provisoirement les km intermédiaires du parcours au fil du mesurage. Ceci lui donne un tableau des chiffres de son compteur correspondant exactement aux différents tronçons de 5 km du parcours

Point C	37300
5 km	55249

10 km	(1)02812
15 km	(1)50375
20 km	(1)97938
Semi	(2)08379
25 km	(2)45502
30 km	(2)93065
35 km	(3)40628
40 km	(3)88191
Arrivée	(4)09072

Bien qu'une seule mesure soit suffisante pour l'IAAF et l'AIMS, une seconde mesure est très utile en tant que contrôle pour éviter toute erreur. Le second mesureur, dans notre cas Jill, s'arrêtera exactement à chaque point fixé par Jack et notera ces propres relevés de compteur pour comparer ensuite les résultats avec ceux de l'autre mesureur. Le second mesureur ne doit pas calculer à l'avance les pulses correspondant aux km intermédiaires mais doit juste noter ces relevés aux mêmes points indiqués par l'autre mesureur.

Jill note ainsi qu'à la reprise de mesure en C son compteur indique 302400.

Pendant la mesure les 2 mesureurs s'arrêtent au niveau d'un point de demi-tour prédéterminé par l'organisateur lors de son pré-mesurage. Ils laissent une marque au sol à l'aide d'une craie grasse à chaque endroit où ils s'arrêtent (et notent les repères environnant avec précision afin de pouvoir le retrouver facilement ensuite et établir la documentation nécessaire au dossier de mesurage). Jill note également chaque point relevé.

Quand ils arrivent sur la ligne d'arrivée, chacun relève les chiffres de son compteur, ainsi que la température de fin de mesurage (ici 16°C). Le compteur de Jack indique (4)00621 .

Les relevés de Jill sont les suivants

Point C	231600
Départ	266758
Point C	302400
5 km	323687
10 km	380118
15 km	436550
20 km	492982
Semi	505370
25 km	549419
30 km	605850
35 km	662282
40 km	718716
Arrivée	733447

Post-étalonnage des compteurs

Après avoir fini le mesurage du parcours il est nécessaire de refaire un étalonnage des compteurs avant de faire les calculs définitifs de distance.

Jack et Jill retournent donc sur la base, notent la température (16°C) et refont 4 fois l'étalonnage comme au début

	Jack	Jack	Jill	Jill
Départ	10500		735300	
Trajet 1	14298	3798	739807	4507

Trajet 2	18097	3799	744313	4506
Trajet 3	21896	3799	748819	4506
Trajet 4	25696	3800	753326	4507
		Jack		Jill
Moyenne des 4 relevés		3799		4506.5
Constante de post-étalonnage	9506.998			11277.516

Calcul de la constante du jour  
(moyenne de la constante de travail et de la constante de post-étalonnage)

	Jack	Jill
	9509.813	11281.895

Calculs des distances mesurées du parcours proposé

Jack et Jill ont maintenant tous leur relevés et leur constante d'étalonnage du jour, ce qui leur permet de calculer les distances définitives mesurées.  
(distance = nombre de pulses / constante du jour)

Longueur du parcours proposé = (distance du point C au départ + du point C à l'arrivée)

Pour Jack

$$((106914 - 77300) + (400621 - 37300)) / 9509.813 = 41.3189 \text{ km}$$

Pour Jill

$$((266758 - 231600) + (733447 - 302400)) / 11281.895 = 41.3232 \text{ km}$$

La distance finale retenue est la plus petite des deux mesures  
donc celle de Jack de 41.3189 km

Conclusions

Distance mesurée 41318.9 m Distance souhaitée 42195 m

Ajustement du parcours nécessaire: allongement de 876.1 m

Chaque distance au niveau des points intermédiaires sera calculée de la même façon.

### **Ajustement du parcours pour obtenir la distance exacte (mise en conformité)**

Le point de demi-tour, le repère du semi marathon et de chaque repère des kilomètres intermédiaires vont devoir être modifiés pour obtenir la distance totale souhaitée de 42195 m. Dans cet exemple, le point de demi tour peut être modifié, ce qui est la solution la plus pratique : comme il y a 876,10 m à ajouter, il suffit de reculer le point de demi tour de  $876,10 / 2 = 438,05 \text{ m}$ .

Il est plus pratique d'utiliser la bicyclette calibrée pour mesurer cette distance, plutôt qu'un ruban métallique.

Comme le post-étalonnage a été fait peu de temps avant la fin des calculs, Jack et Jill peuvent utiliser leur post constante pour mesurer cette distance (la post constante du mesurage devient la pré constante de la mise en conformité).

Jack calcule le nombre de pulses qui seront nécessaires pour avoir la distance souhaitée soit  $9506.998 \times 0.43805 = 4165 \text{ pulses}$

Jill n'a pas besoin de calculer, elle vérifiera la mesure de Jack en relevant son nombre de pulses et en calculant ensuite la distance selon le repère tracé par Jack (en prenant sa propre post constante). Si le résultat est très voisin de 438 m, c'est que les calculs faits par Jack sont bons.

Une fois revenus sur l'emplacement du point de demi-tour initial Jack n'a qu'à ajouter 4165 pulses au nombre indiqué par son compteur (par exemple 31200) et à parcourir avec sa bicyclette la distance nécessaire pour que son compteur avance jusqu'au chiffre 35365, ce qui correspond aux 438m souhaités.

Jill fait simplement le même trajet en notant son propre relevé de pulses (par exemple 760200 au début et 765148 à la fin, sur la marque faite par Jack)

Une fois cette opération réalisée Jack et Jill peuvent ré-étalonner une dernière fois (pour calculer la constante du jour de leur mise en conformité) et ainsi recalculer exactement la distance mesurée pour le point de demi-tour définitif dont l'ajustement final ne sera que minime car la deuxième constante du jour sera très voisine de la précédente valeur utilisée.

Les points kilométriques de repères faits sur le parcours seront également déplacés selon la même procédure (d'une distance de 876,10m) pour tous les points situés au delà du demi-tour.

## **ANNEXE 4**

### **Exemples de Plans de parcours**

Un des éléments les plus importants de votre mesurage est le dossier technique que vous devez constituer qui doit comporter un plan précis du parcours.

Ce document doit montrer exactement comment le parcours a été défini et mesuré, c'est à dire comment les concurrents devront le courir et où ils devront passer. Les repères pour le départ, l'arrivée, le point de demi-tour doivent être clairement identifiés.

**Les exemples de plans de parcours ci dessous montrent différentes possibilités de dessiner les plans.**

#### **Exemple 1 : Marathon de Berlin**

Le plan de ce dossier montre le parcours selon une ligne continue unique. Ce type de présentation de plan est possible seulement dans le cas où les coureurs ont la possibilité d'utiliser toute la largeur de la chaussée durant la course, y compris dans les virages. Ceci doit être indiqué sur le plan.

La localisation précise du départ et de l'arrivée sera détaillée en fonction de repères fixes facilement identifiables.

Dans cet exemple est aussi inclus un profil du parcours.

L'altitude du départ et de l'arrivée sont des critères extrêmement importants qui doivent figurer sur le document (car nécessaires pour la validation des records sur route, note 4 règle 240.3 in the IAAF competition rules).



La distance à vol d'oiseau (séparation) entre le départ et l'arrivée doit également être indiquée pour les mêmes raisons (règle 240.2 nécessitant une séparation inférieure à 50%). Ces deux critères ont été définis pour évaluer l'aide éventuelle donnée aux athlètes en cas de parcours trop favorables (en descente excessive ou avec assistance d'un vent de dos sur plus de la moitié du parcours)

#### Exemple 2 : Marathon de Londres

Ce plan montre la ligne de mesure sur l'ensemble du parcours de la course.

Ce type de plan permet au mesureur de montrer sur tout le parcours les parties de la chaussée qui sont autorisées aux coureurs ou non (parties restreintes par des barrières ou des cônes en certains endroits).

Ce document identifie également un ensemble de points de repères exactement mesurés qui permettront éventuellement de faire des ajustements ultérieurs de certains tronçons de parcours en cas de changement (sans avoir l'ensemble du parcours à remesurer totalement)

#### Exemple 3 : 10 km de Bermuda

Ce plan montre également la ligne de mesure sur l'ensemble du parcours.

Le départ et l'arrivée sont bien repérés par rapport à des repères visuels fixes, de même que les miles intermédiaires.

Les zones de restrictions ou balisages sont détaillées séparément.

Les altitudes du départ et de l'arrivée sont notées, de même que le point le plus haut et le point le plus bas du parcours.

#### Exemple 4 : Marathon de la Gold Coast (AUS)

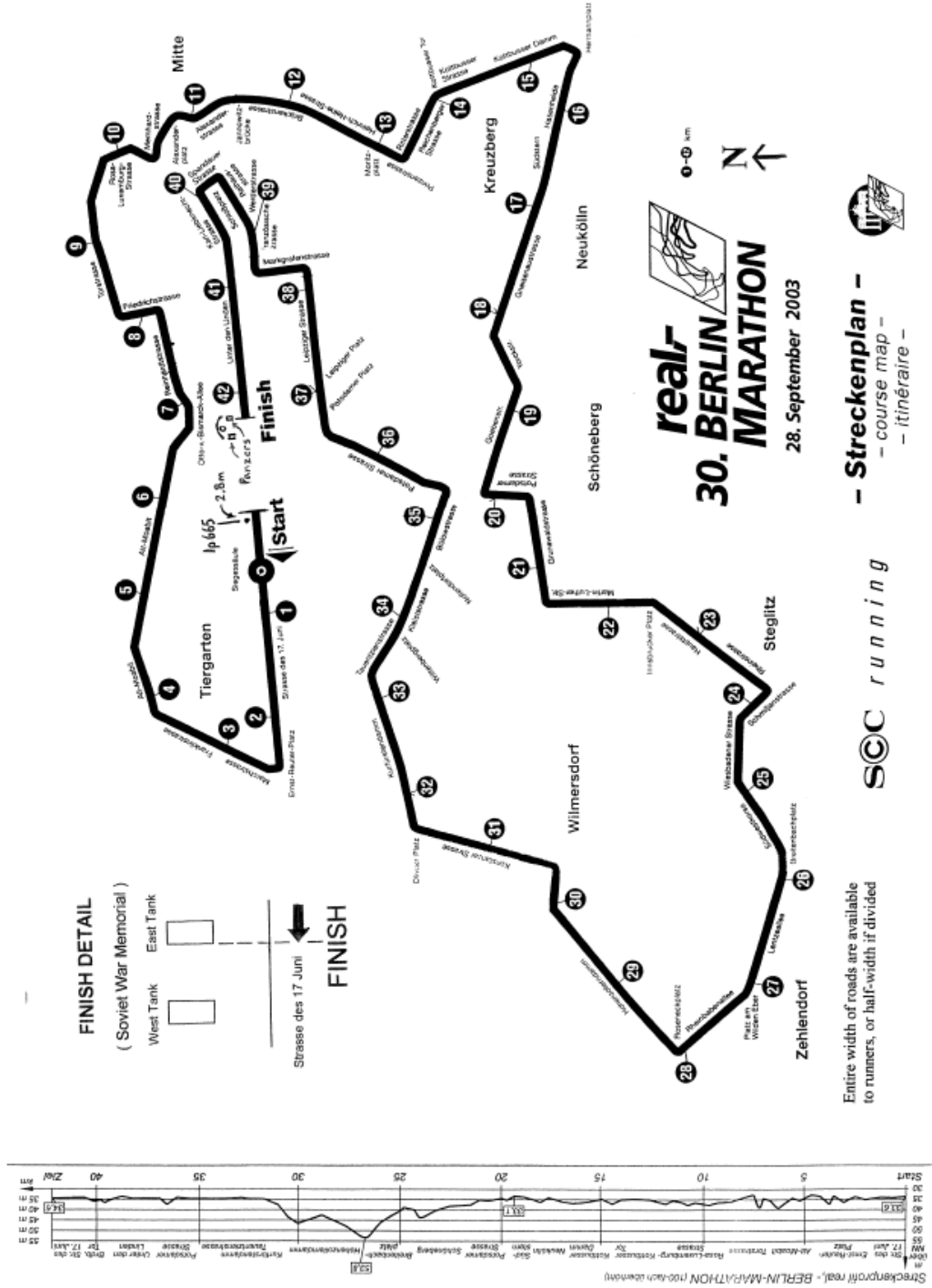
Ce plan montre également la ligne de mesure sur l'ensemble du parcours.

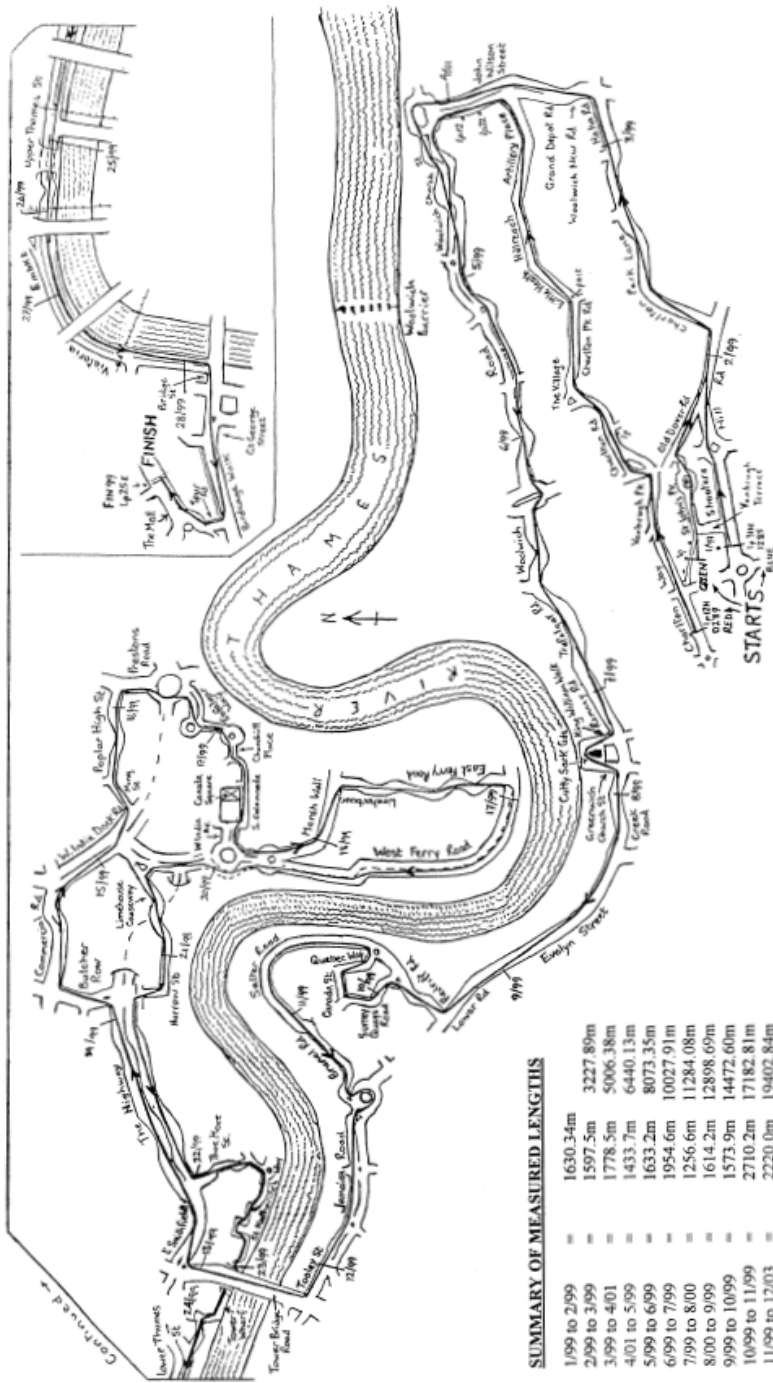
Le départ et l'arrivée sont bien repérés par rapport à des repères visuels fixes, de même que les points de demi-tours.

Les virages et intersections sont agrandis pour montrer clairement la trajectoire que les concurrents devront prendre (et installer le parcours en fonction des indications du plan pour éviter les coupes)

En conclusion le dossier doit comporter tous les éléments permettant d'identifier clairement le parcours sur sa totalité (en particulier en détaillant les implantations du départ, de l'arrivée, des points de demi-tours et les secteurs où la chaussée n'est pas utilisable sur toute sa largeur). Des explications rédigées et des photographies pourront utilement être ajoutées au dossier de

mesurage.





# FLORA LONDON MARATHON 13 APRIL 2003

23/99 to 24/99	383.0m	36868.46m
24/99 to 25/99	1062.0m	37930.44m
25/99 to 26/99	676.4m	38606.87m
26/99 to 27/99	859.4m	39466.23m
27/99 to 28/99	1184.2m	40650.45m
28/99 to FIN99	1545.0m	42195.41m
<b>FINISH POSITION 1m BEFORE FIN99</b>		
<b>COURSE FROM REF 1/99 TO FIXED (2003) FINISH = 42194.41m</b>		
<b>STARTLINE POSITION IS 0.59m WEST OF REF 1/99 (tp31H1285)</b>		

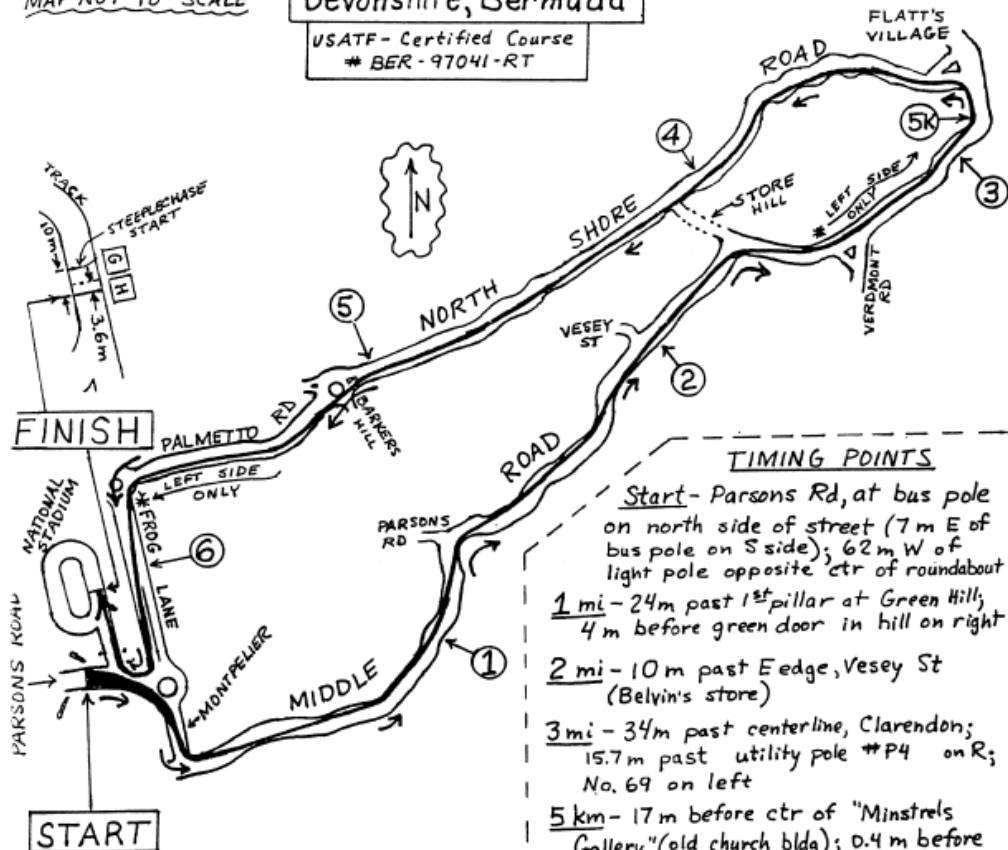
## SUMMARY OF MEASURED LENGTHS

1/99 to 2/99	1630.34m	
2/99 to 3/99	1597.5m	3227.89m
3/99 to 4/01	1778.5m	5006.38m
4/01 to 5/99	1433.7m	6440.13m
5/99 to 6/99	1633.2m	8073.35m
6/99 to 7/99	1954.6m	10027.91m
7/99 to 8/00	1256.6m	11284.08m
8/00 to 9/99	1614.2m	12898.09m
9/99 to 10/99	1573.9m	14472.60m
10/99 to 11/99	2710.2m	17182.81m
11/99 to 12/03	2220.0m	19402.84m
12/03 to 13/99	1009.2m	20412.01m
13/99 to 14/99	2188.4m	22600.38m
14/99 to 15/99	1425.1m	24025.45m
15/99 to 16/99	1007.7m	25033.13m
16/99 to 17/99	848.5m	25881.66m
17/99 to 18/99	1487.0m	27368.65m
18/99 to 19/99	2208.9m	29577.58m
19/99 to 20/99	2611.6m	32189.19m
20/99 to 21/99	958.8m	33148.00m
21/99 to 22/99	2379.1m	35527.07m
22/99 to 23/99	958.4m	36485.46m

MAP NOT TO SCALE

# BERMUDA 10K Devonshire, Bermuda

USATF - Certified Course  
# BER - 97041 - RT



### TIMING POINTS

- Start - Parsons Rd, at bus pole on north side of street (7 m E of bus pole on S side); 62 m W of light pole opposite ctr of roundabout
- 1 mi - 24 m past 1<sup>st</sup> pillar at Green Hill; 4 m before green door in hill on right
- 2 mi - 10 m past Edge, Vesey St (Belvin's store)
- 3 mi - 34 m past centerline, Clarendon; 15.7 m past utility pole #P4 on R; No. 69 on left
- 5 km - 17 m before ctr of "Minstrels Gallery" (old church bldg); 0.4 m before utility pole #P404 on right
- 4 mi - 1.5 m past U.P. #W23 on R; 1.5 m past steps to olive house on left
- 5 mi - 24 m before nose of divider island before Palmetto/Barkers Hill roundabout
- 6 mi - 7.4 m before 1<sup>st</sup> pillar at GATE 2 (brick sidewalk begins at 1<sup>st</sup> pillar)
- Finish - On track, 10 m before start of steeplechase; 3.6 m before point even with aisle between sections G, H

### ROAD RESTRICTIONS

1. Start to Vermont Rd (1<sup>st</sup> leg of Vermont): no restriction
2. Vermont (1<sup>st</sup> leg) to Frog Lane: left side only
3. Frog Lane to finish: no restriction (direct runners to R side of median)

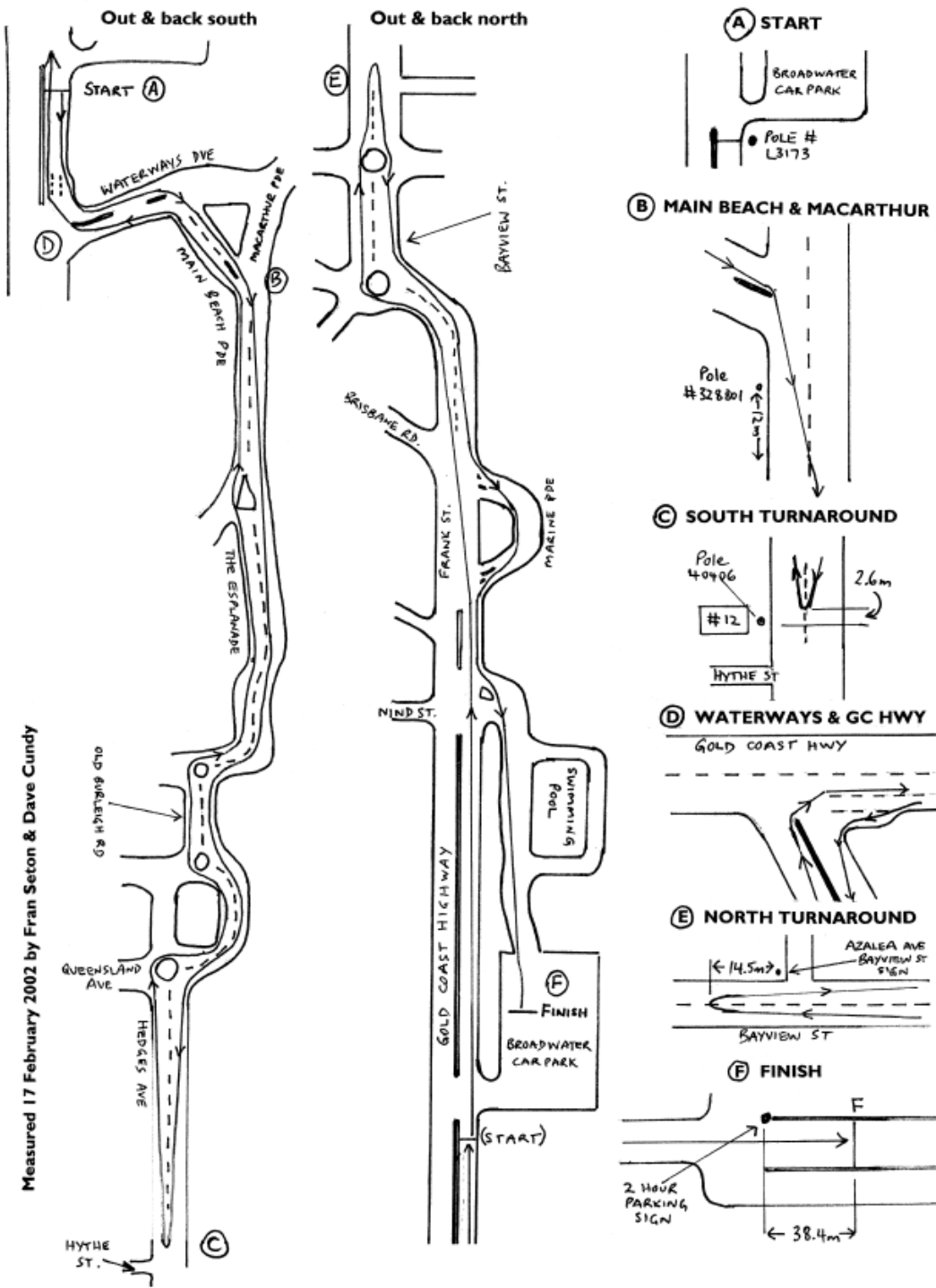
### Elevations

St, Fin: 37m High: 47m Low: 1.8m

Measured, 13 & 15 December, 1997  
by R Thurston

RET

# Australia's Gold Coast Marathon



Measured 17 February 2002 by Fran Seton & Dave Cundy

**APPLICATION FOR CERTIFICATION OF A ROAD COURSE**

Name of event: \_\_\_\_\_

Advertised race distance: \_\_\_\_\_ Race date: \_\_\_\_\_

Race director: \_\_\_\_\_

Address: \_\_\_\_\_

Phone: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_ Email: \_\_\_\_\_

Name of measurement team leader: \_\_\_\_\_

Address: \_\_\_\_\_

Phone: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_ Email: \_\_\_\_\_

Location of start: \_\_\_\_\_

Location of finish: \_\_\_\_\_

Type of terrain (please tick): Flat Undulating Hilly

Type of course (please tick): Loop Out &amp; back Point to point Other

Altitude (in metres above sea level): Start \_\_\_\_\_ Finish \_\_\_\_\_

Distance, in a straight line, between start and finish: \_\_\_\_\_

### SUMMARY OF MEASUREMENTS

Date(s) of measurement: \_\_\_\_\_

How many measurements of the course were made? \_\_\_\_\_

Names of measurers: \_\_\_\_\_

How much of the road width is available to runners throughout the length of the road race course?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

If the route at turns cannot be described as the 'shortest possible route', explain what restrictions will apply, and how these will be enforced?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Length of course after any adjustment: \_\_\_\_\_

Difference between longest and shortest measurement: \_\_\_\_\_

Which measurement was used to establish the final course length and WHY?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_





## DETAIL OF THE CALIBRATION COURSE

1. Name of event: \_\_\_\_\_
2. City/town: \_\_\_\_\_
3. Location of calibration course: \_\_\_\_\_
4. Length of calibration course: \_\_\_\_\_
5. Date(s) measured: \_\_\_\_\_
6. Method used to measure calibration course: \_\_\_\_\_
7. How many times did you measure the calibration course? \_\_\_\_\_
8. Measurement team leader: \_\_\_\_\_
9. Address of team leader: \_\_\_\_\_
10. Phone contact of team leader: \_\_\_\_\_
11. Email address of team leader: \_\_\_\_\_
12. List names and duties of team members: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
13. Is the calibration course: STRAIGHT? \_\_\_\_\_ PAVED? \_\_\_\_\_
14. How are the start and finish points marked? \_\_\_\_\_
15. Are the start and finish points located in the road where a bicycle wheel can touch them, or elsewhere?  
\_\_\_\_\_
16. Bicycle check. This is a check against miscounting the number of tape lengths. (if you use a gross measurement check other than a bicycle, please explain.)
  - A. Counts for full calibration course \_\_\_\_\_
  - B. Counts for one tape length \_\_\_\_\_
  - C. Divide A by B \_\_\_\_\_
  - D. Number of full tape lengths \_\_\_\_\_
17. Submit a map of this calibration course, showing direction of north, the name of the road (and relevant cross streets), and the exact locations of start and finish points, including taped distances from nearby permanent locations.

## STEEL TAPING DATA SHEET For measuring a calibration course

Name of calibration course: \_\_\_\_\_

City/town and State: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Start time: \_\_\_\_\_ Finish time: \_\_\_\_\_

Pavement temperature: Start \_\_\_\_\_ Finish \_\_\_\_\_ Average \_\_\_\_\_  
(thermometer shaded from direct sun)

**Measurements and calculations:**

1. First measurement. This establishes tentative start and finish marks which should not be changed until the final adjustment on line 6 below.

$$\frac{\text{_____}}{\# \text{ tape lengths}} \times \frac{\text{_____}}{\text{distance per tape length}} + \frac{\text{_____}}{\text{partial tape length}} = \frac{\text{_____}}{\text{measured distance}}$$

2. Second measurement. This checks the distance between the SAME tentative start and finish points marked in the first measurement, but use new intermediate taping points.

$$\frac{\text{_____}}{\# \text{ tape lengths}} \times \frac{\text{_____}}{\text{distance per tape length}} + \frac{\text{_____}}{\text{partial tape length}} = \frac{\text{_____}}{\text{measured distance}}$$

3. Average raw (uncorrected) measurement of course \_\_\_\_\_

4. Temperature correction. Use the average pavement temperature during measurement. Work out answer to at least seven digits beyond the decimal point.

Correction factor =  $1.0000000 + (.0000116 \times [\text{Celsius temperature} - 20])$

Correction factor = \_\_\_\_\_

NOTE: For temperatures below 20C, factor is less than one

For temperatures above 20C, factor is greater than one

5. Multiply the temperature correction factor by the average raw measurement of the course (line 3)

$$\frac{\text{_____}}{\text{correction factor}} \times \frac{\text{_____}}{\text{avg. raw measurement}} = \frac{\text{_____}}{\text{corrected measurement}}$$

6. If you wish, you may now adjust the course to obtain an even distance, such as one kilometre. This is not necessary as you may choose instead to use an odd-distance calibration course whose endpoints are pre-existing permanent objects in the road to guard against hazards such as repaving. If you adjusted the course, explain why you did it.

**Final (adjusted) length of calibration course** \_\_\_\_\_

## BICYCLE CALIBRATION DATA SHEET

Name of event: \_\_\_\_\_

Date of measurement \_\_\_\_\_

Name of measurer: \_\_\_\_\_

Length of calibration course: \_\_\_\_\_

PRE-CALIBRATION - ride the calibration course four times, recording data as follows:

Ride	Start count	Finish count	Difference
1			
2			
3			
4			

Time of day: \_\_\_\_\_ Temperature: \_\_\_\_\_

WORKING CONSTANT = number of counts in one kilometre, calculated from the pre-measurement average count, and multiplied by 1.001 – the 'short course prevention factor'

Pre-measurement average count =

Counts per km = pre-measurement average count x 1000/length of calibration course in metres

Working Constant = counts per km x 1.001 =

POST-CALIBRATION - ride the calibration course four times, recording data as follows:

Ride	Start count	Finish count	Difference
1			
2			
3			
4			

Time of day: \_\_\_\_\_ Temperature: \_\_\_\_\_

FINISH CONSTANT = number of counts in one kilometre, calculated from the post-measurement average count, and multiplied by 1.001 – the 'short course prevention factor'

Post-measurement average count =

Counts per km = post-measurement average count x 1000/length of calibration course in metres

Finish Constant = counts per km x 1.001 =

CONSTANT FOR THE DAY = the average of the working constant and the finish constant =



## ANNEXE 6

### EQUIPEMENT DU MESUREUR

#### La bicyclette

Elle doit être en bon état de fonctionnement et facile à utiliser. Les bicyclettes de cyclotouristes sont préférables aux bicyclettes de compétition dont les pneus sont trop fins et plus sensibles aux changements de revêtement des chaussées.

#### Le compteur Jones

Les fournisseurs sont

Paul OERTH 2455 Union street 412 San Francisco CA 94 123 USA

Email : [Poerth@aol.com](mailto:Poerth@aol.com)

Laurent LACROIX 131 Sunnyside blvd, Winnipeg Manitoba R3J 3M1 CANADA

Email: [llacroix@mb.sympatico.ca](mailto:llacroix@mb.sympatico.ca)

#### Le ruban métallique

Sa longueur peut être de 30, 50 ou 100m. (50 m est le modèle le plus courant)

Il est utilisé pour mesurer les bases d'étalonnage, ajustements de petites distances, les triangulations des points de repères fixes.

Le métal doit être recouvert d'un film de nylon protecteur.

Les spécificités d'homologation pour la température et la tension doivent être mentionnées sur le ruban (près du point zéro) souvent 20°C et 50N

#### Le thermomètre

Un petit thermomètre est indispensable pour indiquer la correction thermique qu'il sera nécessaire d'apporter à la mesure faite au ruban lors de l'établissement d'une base d'étalonnage. Il est également très utile pour faire des relevés de température en cours de mesurage et permettra au mesureur de savoir à quel moment sa constante d'étalonnage commence à se modifier (nécessitant parfois d'effectuer un étalonnage intermédiaire).

#### Le dynamomètre

Il peut être utilisé lorsqu'on établit une base d'étalonnage afin de savoir plus précisément à quelle tension il est nécessaire de tendre le ruban. Avec une certaine expérience les mesureurs connaissent la sensation exacte correspondant à la tension souhaitée du ruban et peuvent se dispenser d'utiliser le dynamomètre. Par contre c'est indispensable pour les débutants afin de bien se rendre compte de la façon dont il faut tendre le ruban métallique quand on s'en sert.

#### La calculette de poche

Elle est indispensable pour effectuer les calculs. Il n'est pas nécessaire d'avoir une calculette scientifique, les modèles les plus simples et peu onéreux suffisent largement, puisque seules les 4 opérations de base sont utilisées.

Eviter les calculettes à batterie solaire (car les mesurages se font souvent en partie de nuit)

#### Le carnet de notes et les crayons

Prévoir un carnet pratique, assez petit pour tenir facilement dans une poche (à l'abri en cas de pluie) et plusieurs crayons. Certains supports (type Tyvek) permettent d'écrire au crayon de bois sous la pluie.

### Craie et ruban de marquage

Des bâtons de craie grasse sont utiles pour marquer les repères au sol. Pour la base d'étalonnage, lors des reports du ruban, les traits peuvent être plus précis en utilisant des morceaux de ruban adhésif collés au sol sur lesquels on trace un fin trait de crayon.

### Peinture en bombe

Des bombes de spray de peinture colorée sont très utiles pour marquer les points de repères et les retrouver facilement. En cas de pluie les traces ne sont pas nettes et s'effacent très vite. Pour les repères définitifs les traces de peinture ne sont pas des repères suffisants car peuvent s'effacer d'une année sur l'autre. (mettre des repères cloutés dans le sol et triangulés par rapport à des repère fixes de l'environnement).

### Clous et marteau

Pour les repères définitifs les traces de peinture ne sont pas des repères suffisants car peuvent s'effacer d'une année sur l'autre : il faut mettre des repères cloutés dans le sol et triangulés par rapport à des repère fixes de l'environnement.

Des clous spéciaux de géomètre sont disponibles à la vente (avec éventuellement des rondelles permettant l'identification).

### Lampes et piles

Lors de mesurages de nuit il peut être totalement impossible de lire le compteur Jones si on ne dispose pas d'une petite lampe torche de poche.

### Petit matériel mécanique

Quelques petits outils sont parfois nécessaires pour installer le compteur Jones sur l'axe de la roue ou faire des petits réglages de la bicyclette : clefs, rondelles, pompe avec adaptateurs pour gonflage, lumières avant et arrière amovibles...

### Equipement de sécurité

Une chasuble de sécurité de couleur réfléchissante est indispensable. Dans certains pays un casque de cycliste est également exigé par la loi.

Un triangle de sécurité et des cônes peuvent utilement être utilisés lors de l'établissement des bases d'étalonnage

### Ravitaillement

Comme les coureurs, les mesureurs doivent prévoir de se ravitailler et s'hydrater au cours de leur mesurage qui selon les conditions et la distance à mesurer peut durer plusieurs heures

Des courtes pauses doivent être prévues pour se ravitailler lors d'un long mesurage : il faut donc prévoir d'emporter avec soi des barres énergétiques et de la boisson.

### Sac à dos

Un petit sac à dos ou une petite sacoche au guidon sont des accessoires très utiles pour éviter d'avoir trop de choses dans les poches.

## ANNEXE 7

### L'organisation du système des mesurages IAAF / AIMS

L'IAAF et l'AIMS ont désignés 4 « Administrateurs de mesurage » qui sont chacun responsable d'une zone géographique pour l'administration des mesurages de course.

Actuellement ces administrateurs sont

Jean François DELASALLE ( zone Europe et Afrique de langue française ou espagnole)  
Email : [jf.delasalle@tiscali.fr](mailto:jf.delasalle@tiscali.fr)

Hugh JONES (zone Europe et Afrique de langue anglaise)  
Email : [aimssec@aol.com](mailto:aimssec@aol.com)

Dave CUNDY (zone Asie et Océanie)  
Email : [cundysm@ozemail.com.au](mailto:cundysm@ozemail.com.au)

Bernie CONWAY (zone Amérique)  
Email : [measurer@rogers.com](mailto:measurer@rogers.com)

Ces administrateurs ont pour rôle de :

Appointer des mesureurs approuvés pour mesurer les courses dans leur secteurs respectifs, particulièrement les courses du calendrier IAAF AIMS et délivrer un certificat de mesurage (à réception du dossier de mesurage réalisé par le mesureur)

Participer à la mise en place de séminaires de formation de mesureurs

Proposer la nomination de nouveaux mesureurs approuvés sur les listes de l IAAF AIMS

Le directeur technique de l'AIMS peut également appointer un mesureur de la liste pour effectuer un mesurage d'une course AIMS

Actuellement c'est Gordon ROGERS qui assure cette fonction

Email : [gordonrogers@telus.net](mailto:gordonrogers@telus.net)

Les différents grades des mesureurs

L IAAF et l AIMS reconnaissent 3 grades différents de mesureurs habilités différents types de compétitions :

Grade C : pour les courses locales, jusqu'au niveau championnat national (mais pas les courses du calendrier international IAAF AIMS)

Grade B : mêmes épreuves , plus les courses du calendrier international IAAF AIMS

Grade A : mêmes épreuves que les grade B, plus les championnats du monde IAAF et les Jeux Olympiques

Choix des mesureurs

Les fédérations membres de l'IAAF et les organisateurs de courses désirant avoir un parcours mesuré par un mesureur de grade plus élevé que le grade C local (et ceci est nécessaire pour être inscrit au calendrier international IAAF AIMS) doivent contacter leur administrateur de zone, qui appointera un mesureur de la liste pour effectuer le mesurage et constituer un dossier.

Cependant toute question concernant le mesurage pourront être également posées directement à l'IAAF ou au directeur technique de l'AIMS.

Le rapport de mesurage devra être envoyé par le mesureur à l'administrateur correspondant qui délivrera un certificat et transmettra le document à l'IAAF et l'AIMS.

#### Accession aux différents grades de mesureurs

Les listes de mesureurs habilités sont sous la responsabilité des administrateurs qui fournissent leurs recommandations à l'AIMS et l'IAAF.

La base des nominations est la suivante :

Grade C : fixé par les fédérations membres (niveau national) après avoir participé à un séminaire de formation sous l'égide d'un mesureur de grade A

Grade B : les mesureurs désirant passer au grade B doivent en premier lieu adresser à leur administrateur de zone un minimum de 4 dossiers de mesurage personnels documentés. L'administrateur pourra ensuite proposer la réalisation d'une épreuve de mesurage en présence d'un mesureur de niveau Grade A.. Si les résultats de ce mesurage pratique est jugé très satisfaisant, l'administrateur pourra alors proposer à l'IAAF et l'AIMS la nomination du candidat au grade B.

Grade A : seuls les mesureurs de grade B peuvent postuler à obtenir le grade A. Ils doivent pour cela avoir mesuré un nombre important de courses du calendrier IAAF AIMS, dont certaines en présence d'autres mesureurs de grade A qui pourront donner leur avis à l'administrateur. Ce grade est réservé aux mesureurs très expérimentés et dont l'activité annuelle est régulière et importante.

Pour les différents grades les candidats au titre de mesureur doivent fournir à l'administrateur une documentation complète comportant la liste de toutes les épreuves qu'ils ont mesurées. C'est l'administrateur qui soumet à l'IAAF et l'AIMS les propositions de nomination, les nominations ne deviennent effectives qu'après ratification des propositions par l'IAAF et l'AIMS.

Les mesureurs inactifs ou inefficaces peuvent être supprimés des listes par l'administrateur, ou s'ils cessent leur activité volontairement (problèmes physiques ou age) ils peuvent être nommés au grade honorifique de « Mesureur Emérite » .

#### Critères pour les mesurages de parcours

Les épreuves de courses sur route inscrites à l'AIMS et les épreuves demandant un permis IAAF doivent être mesurées par un mesureur de grade A ou B.

En cas de changement de parcours, une nouvelle mesure doit être réalisée par un mesureur habilité de grade A ou B.

Si le parcours ne change pas d'une année sur l'autre au fil des éditions, il devra néanmoins être totalement remesuré au bout de 5 ans par un mesureur de grade A ou B.



## Annexe 8

### DIRECTIVES DESTINEES AUX ORGANISATEURS DE COURSES SUR ROUTE CONCERNANT LA PROCEDURE DE MESURAGE

#### **A l'intention du Directeur de Course**

Avant de penser à faire mesurer votre parcours il est nécessaire d'avoir à proposer un parcours bien connu et défini (avec en particulier les accords des autorités municipales et de police) dont vous aurez estimé approximativement la distance

Il est préférable d'essayer d'estimer les distances avec un plan de situation à grande échelle.

Les estimations de mesurage fait en voiture automobile sont souvent trop courtes d'environ 3 à 5 %. Il faut donc en tenir compte lors du repérage du parcours (enlever au moins 3% à la distance évaluée par le compteur automobile pour estimer la distance réelle).

Il est nécessaire de parfaitement connaître quelles parties de la chaussée seront disponibles le jour de l'épreuve (toute la largeur ou une partie seulement définie par les voies de circulation). De même dans les virages ou intersections aux changements de rues, il sera nécessaire de connaître à l'avance où les coureurs devront passer et de prévoir les barrières éventuellement nécessaires pour baliser le parcours.

Après le mesurage le résultat nécessitera vraisemblablement de faire une modification pour obtenir la distance officielle exacte souhaitée. Afin de gagner un temps précieux lors du mesurage, vous devrez prévoir des propositions permettant d'allonger le parcours (ou de le raccourcir) en pouvant modifier l'emplacement de la ligne de départ ou d'arrivée ou une quelconque portion sur le parcours. Ayez plusieurs propositions possibles pour votre organisation à suggérer au mesureur

L'AIMS ou l'IAAF pourront vous donner les coordonnées des administrateurs responsables des mesurages dans votre pays. L'administrateur vous proposera un mesureur habilité (grade A ou B) qui vous contactera ensuite directement pour mettre au point les détails du mesurage.

Vous fixerez en accord avec ce mesureur une date pour effectuer le mesurage et vous devrez organiser son transport, son hébergement et nourriture durant son séjour sur place. Le montant de l'indemnité à lui verser sur place devra être décidée au préalable à son déplacement. (minimum de 75 US \$ par jour, pour un maximum de 3 jours de séjour).

Voir la checklist ci dessous item 1

Le parcours est mesuré à l'aide d'un compteur spécial (le compteur Jones) qui est monté sur la roue avant d'une bicyclette. Pour les mesurages internationaux il est souvent impossible aux mesureurs de voyager avec leur propre bicyclette. Il est donc indispensable de prévoir de mettre à disposition du mesureur une bicyclette. Le mieux est de proposer une bicyclette tout à fait normale, en bon état de marche (freins, dérailleurs) , sans garde boue, si possible avec une roue avant à serrage rapide et une fourche avant assez fine pour faciliter le montage du compteur. Il faut aussi particulièrement veiller à ce que les pneus soient en bon état et bien gonflés.

Il faut également prévoir d'autres détails tels une bombe de peinture en spray, un marteau pour mettre des repères fixes sur la chaussée (ceci est interdit dans les transports en avion)

Voir la check list ci dessous item 2

Plusieurs cartes et plans détaillés du parcours sont aussi indispensables, indiquant les tracés exacts prévus, surtout si des portions de routes restreintes sont prévues le jour de la course.

Voir la check list ci dessous item 3

Le mesureur doit suivre la trajectoire la plus courte possible pour les coureurs pour faire son mesurage. Ceci suppose qu'il doit suivre une ligne directe d'un virage à l'autre, en coupant souvent en diagonale le milieu de la chaussée. Ceci nécessite bien sûr certaines précautions. Le mieux est de s'assurer d'une protection de la police (motos) qui pourra diriger les véhicules automobiles sur le parcours en dehors de la trajectoire et permettre le passage du mesureur cycliste au bon endroit en assurant sa sécurité.

Vous devez également considérer le meilleur moment dans la journée pour faire ce mesurage, celui où le trafic automobile est le moindre sur le circuit. En cas d'impossibilité d'obtenir l'aide des services de police, il sera nécessaire d'utiliser des véhicules de protection pour le cycliste.

Une des précautions essentielles afin d'avoir de bonnes conditions est de prévoir un créneau horaire suffisamment large pour effectuer l'ensemble des relevés nécessaires en toute sécurité.

Voir la check list item 4

Avant de mesurer le parcours proprement dit, le mesureur doit étalonner son compteur Jones. Ceci se fait sur un tronçon de ligne droite (appelé base d'étalonnage) d'environ 400 à 500 m préalablement mesuré avec un ruban métallique. Il est bon de prévoir d'indiquer au mesureur une route proche du circuit comportant une telle ligne droite afin qu'il puisse mesurer cette ligne droite dès son arrivée.

Si une très grande distance sépare le départ de la course de l'arrivée (ville à ville) il est bon de prévoir également une base d'étalonnage à chaque extrémité du parcours.

Voir la check list item 5

Après avoir étalonné son compteur le mesureur devra parcourir l'ensemble du parcours proposé en bicyclette, et il fixera à la fin grâce à un calcul mathématique la distance trouvée du départ à l'arrivée proposés.

L'ajustement de la distance devra ensuite être fait, selon la même méthode.

Si vous souhaitez avoir le marquage des kilomètres intermédiaires sur le parcours, il sera ensuite nécessaire de retourner une seconde fois sur chaque point de repère pris lors du premier mesurage pour faire les ajustements nécessaires. Cela peut prendre beaucoup plus de temps et ne peut pas toujours se faire le même jour. Il est donc nécessaire de prévoir avec le mesureur avant de commencer si les kilomètres devront être positionnés aussi avec la même précision (et de prévoir avec lui le coût de ce mesurage complémentaire).

Après avoir fini tout le mesurage, le mesureur devra envoyer à l'administrateur (qui délivrera le certificat IAAF AIMS) un dossier complet et vous en adresser une copie.

Le certificat délivré par l'administrateur est valable 5 ans, si le parcours ne subit aucun changement. La moindre modification du parcours annule le certificat et nécessite de faire procéder à un nouveau mesurage des portions modifiées.

#### Check list organisateur

1. confirmer tous les détails concernant le voyage, l'hébergement, la nourriture et les frais du mesureur durant son séjour
2. prévoir tout le matériel nécessaire au mesureur : bicyclette, marteau, peinture
3. préparer à l'avance des plans du parcours , avec les détails à préciser sur les zones limitées, les restrictions lors des changements de direction, les virages, le balisage nécessaire, etc  
Prévoir les possibilités d'allonger ou de réduire la longueur du parcours proposé
4. s'assurer des mesures de sécurité à prendre lors du mesurage, en particulier la police et l'escorte du mesureur cycliste
5. prévoir un site favorable à l'établissement d'une base d'étalonnage (ligne droite de 500 m)

## ANNEXE 9

### Autres sources d' informations

#### Web sites

[www.aims.association.org](http://www.aims.association.org)

Le site de l'association internationale des marathons et courses sur route (AIMS) présente les détails d'environ 170 courses sur route internationales dans 65 pays de toutes les parties du monde.

Le statut de ces épreuves vis à vis du mesurage est mentionné.

La rubrique consacrée au mesurage comporte également l'avis de quelques organisateurs de courses concernant le mesurage et les explications sur le système de mesurage .

Le livret explicatif de la méthode de mesurage est disponible en ligne également.

[www.rrtc.net](http://www.rrtc.net)

C'est le site du comité technique de la fédération américaine en charge des règlements et mesurages de courses sur route.

Les mesurages et certificats sont accessibles selon le modèle utilisé aux USA.

De nombreuses publications sont présentées, la liste des courses mesurées aux USA également.

Est également présenté la version américaine du manuel expliquant la méthode de mesurage (Course measurement procedure) et le bulletin Measurement News qui paraît 6 fois par an.

De nombreux articles anciens sont également disponibles.

[www.coursemeasurement.ca](http://www.coursemeasurement.ca)

C'est le site canadien consacré au mesurage. Son contenu est similaire à celui du site américain. Un forum de discussion est également proposé

[www.coursemeasurement.org.uk](http://www.coursemeasurement.org.uk)

On peut trouver sur ce site le rapport historique du séminaire sur le mesurage de John JEWELL datant de 1961, ainsi que quelques articles théoriques sur les variations constatées selon les différents types de pneus ou les types de revêtement des chaussées.

Les éléments permettant d'encadrer un séminaire de formation pour le mesurage sont également téléchargeables sur ce site.

[www.seaa.org.uk/coursemeasure/index.htm](http://www.seaa.org.uk/coursemeasure/index.htm)

Ce site est consacré à tout ce qui concerne le mesurage dans le Sud de l'Angleterre avec la liste des courses mesurées, la liste des mesureurs locaux, un forum, des liens avec les autres sites britanniques.

## FORUM

[MNForum@aol.com](mailto:MNForum@aol.com)

Les envois par mail de toutes les informations concernant le mesurage des courses sont mises en ligne et envoyées à l'ensemble des personnes inscrites qui peuvent commenter, réagir ou donner leur avis. Pour s'inscrire il suffit d'envoyer un Email à l'adresse ci dessus.

## PUBLICATIONS

### Measurement News

Publiée 6 fois par an aux USA depuis 1983 cette publication était avant la création de MNForum le seul moyen de communication entre les mesureurs du monde entier. Elle continue de présenter un support intéressant pour les mesureurs américains et des autres pays, concentrant un ensemble d'articles sur certains sujets moins faciles à diffuser ou à présenter que sur le MNForum.

### Course measurement procedure (TAC USA)

C'est le manuel américain utilisé depuis très longtemps qui explique les principes essentiels à appliquer pour devenir mesureur en suivant la procédure indiquée.

ANNEXE 10

GLOSSAIRE

## Appendix 10 - Glossary of terms

<i>FRENCH</i>	<i>ENGLISH</i>	<i>SPANISH</i>
BICYCLETTE	BIKE	BICICLETA
BICYCLETTE CALIBREE	CALIBRATED BICYCLE	BICICLETA CALIBRADA
ROULER EN BICYCLETTE	TO RIDE	CONducIR
COMPTEUR JONES	JONES COUNTER	CONTADOR JONES
ETALONNER	TO CALIBRATE	CALIBRAR
ETALONNAGE	CALIBRATION	CALIBRADO
BASE D'ETALONNAGE	CALIBRATION COURSE	RECORRIDO DE CALIBRADO
CONSTANTE D'ETALONNAGE	CONSTANT	CONSTANTE DE CALIBRADO
PULSES, UNITES C.J.	COUNTS	PASOS , NUMEROS
PARCOURS, CIRCUIT	CIRCUIT,COURSE	CIRCUITO
COURSE,COMPETITION	RACE	CARRERA
LIGNE DIRECTE DU COUREUR	SHORTEST POSSIBLE ROUTE	LINEA IDEAL DE CARRERA
TRAJECTOIRE	TRAJECTORY	TRAYECTORIA
LIGNE DE DEPART	START LINE	SALIDA
LIGNE D'ARRIVEE	FINISH LINE	META
MESURER UN PARCOURS	TO LAY OUT A COURSE	MEDIR UN CIRCUITO
CONTROLER UN CIRCUIT	TO CHECK A COURSE	CONTROLAR UN CIRCUITO
GUIDER SUR LE CIRCUIT	TO LAY THE COURSE	CONducIR SOBRE EL CIRCUITO
CARREFOUR	INTERSECTION	CRUCE
ROND POINT, GIRATOIRE	ROUNDAABOUT	PLAZA
VIRAGE	CURVE	CURVA , GIRO
ILOT DIRECTIONNEL	MEDIAN STRIP, CENTRAL RESERVATION	ISLETA
PANNEAU INDICATEUR	ROAD SIGN	SENAL INDICADORA
FEU TRICOLERE	TRAFFIC LIGHT	SEMAFORO
PASSAGE PIETON	PEDESTRIAN CROSSING	PASO DE PEATONES
PARKING	CAR PARK	APARCAMIENTO
REVERBERE	LAMP POST, LIGHT POLE	REFLECTANTE
POTEAU TELEGRAPHIQUE	TELEGRAPH POLE	POSTE TELEGRAFICO
BORNE D'INCENDIE	FIRE HYDRANT	BOCA DE INCENDIO
TROTTOIR	PAVEMENT, SIDEWALK	ACERA
BORDURE DU TROTTOIR	KERB, CURB	BORDILLO
CANIVEAU	GUTTER	CUNETA

	<i>ITALIAN</i>	<i>PORTUGUESE</i>	<i>GERMAN</i>
	BICICLETTA	BICICLETA	FAHRRAD
	BICICLETTA CALIBRATA	BICICLETA CALIBRADA	GEEICHTES FAHRRAD
	PEDALARE		FAHREN
	CONTATORE JONES	CONTADOR JONES	JONES-ZÄHLER
	CALIBRARE	CALIBRAR	EICHEN
	CALIBRATURA	CALIBRAGEM	EICHUNG
	PERCORSO DI CALIBRATURA	CURSO DE CALIBRAGEM	VERGLEICHSTRECKE
	COSTANTE DI CALIBRATURA	CONSTANTE	VERGLEICHSKONSTANTE
	GIRI	CONTAGEM	ZÄHLER
	CIRCUITO	PERCURSO , CIRCUITO	STRECKE
	CORSA	COMPETICAO , CORRIDA	WETTKAMPF
	LINEA IDEALE DI CORSA	PERCURSO MAIS CURTO	KÜRZESTE MÖGLICHE STRECKE
	TRAIETTORIA	TRAJECTORIA	IDEALLINIE
	PARTENZA	LINHA DE PARTIDA	STARTLINIE
	ARRIVO	LINHA DE CHEGADA/META	ZIELLINIE
	MISURARE UN PERCORSO	MEDIR UM PERCURSO	EINE STRECKE ENTWERFEN
	VERIFICARE UN PERCORSO	CONTROLAR UM PERCURSO	EINE STRECKE PRÜFEN
	CONDURRE SUL CIRCUITO	PERCORRER O CIRCUITO	STRECKE ABFAHREN
	INTERSEZIONE	CRUZAMENTO	KREUZUNG
	ROTONDA	PONTO DE VIRAGEM	KREISVERKEHR
	CURVA	CURVA	KURVE
	ISOLA PEDONALE	SEPARADOR	GRÜNSTREIFEN
	CARTELLO INDICATORE	SINAL INDICADOR	STRASSENSCHILD
	SEMAFORO	SEMAFOROS	AMPEL
	PASSAGGIO PEDONALE	PASSAGEM DE PEOS	FUSSGÄNGERWEG
	PARCHEGGIO	PARQUE DE ESTACIONAMENTO	PARKPLATZ
	LAMPIONE	POSTE DE ILUMINACAO	STRASSENLATERNE
	PALO TELEGRAFICO	POSTE TELEGRAFICO	TELEGRAFENMAST
	IDRANTE	BOMBA DE INCENDIO	WASSERHYDRANT
	MARCIAPIEDE	PASSEIO	FUSSWEG
	BORDO DEL MARCIAPIEDE	REBORDO DO PASSEIO	BORDSTEIN
	CANALE DI SCOLO	SARGETA	GULLI

<b>FRENCH</b>	<b>ENGLISH</b>	<b>SPANISH</b>
RETEMENT DE LA CHAUSSEE	ROADWAY, PAVEMENT	PAVIMENTO
PAVE OU BITUME	PAVED OR TARMAAC	ASFALTADO
PISTE CYCLABLE	CYCLE LANE	CARRETERA TRANSITABLE
CHEMIN EN TERRE BATTUE	PATHWAY	CAMINO DE TIERRA BATIDA
CHEMIN DE TERRE	TRACK , SMALL ROAD	CAMINO DE TIERRA
SENTIER	PATH	SENDERO
SENTIER DE MONTAGNE	TRAIL	SENDERO DE MONTANA
BARRIERES	BARRIERS	VALLAS
FRENCH	ENGLISH	SPANISH
CONES	CONES	CONO
CORDE	STRING	CUERDA
RUBAN	TAPE	CINTA
ELASTIQUE	ELASTIC TAPE	ELASTICO
RUBAN METALLIQUE	STEEL TAPE	CINTA METALICA
MESUREUR	MEASURER	MEDIDOR
MESURE, MESURAGE	MEASUREMENT	MEDICION
GEOMETRE	SURVEYOR	AGRIMENSOR
DIRECTEUR DE COURSE	RACE DIRECTOR	DIRECTOR DE CARRERA
JUGE ARBITRE	REFEREE	JUEZ ARBITRO
CHEF DE JURY	CHEEF OFFICIAL	DIRECTOR DE REUNION
CHRONOMETREUR	TIME KEEPER	CRONOMETRADOR
CONTROLE ANTI DOPING	DRUG TEST,DOPING CONTROL	CONTROL ANTIDOPAJE
RECORD DU PARCOURS	COURSE RECORD	RECORD DEL CIRCUITO
RECORD PERSONNEL	PERSONAL BEST (PB)	RECORD DE LA PRUEBA
DOSSARD	NUMBER BIB	DORSAL
EPINGLES DE NOURRICE	SAFETY PINS	IMPERDIBLES
PLAN , CARTE	MAP	MAPA , PLANO
DOSSIERS , CLASSER	FILES , TO FILE	DOSIER , CLASIFICADOR
CALCULS	FIGURES	CALCULOS , NUMEROS
FACTEUR PREVENTIF D'ERREUR	SHORT COURSE PREVENTION F.	FACTOR PREVENCIÓN DE ERROR
FACTEUR PREVENTIF 1.001	SAFETY FACTOR 1.001	FACTOR DE PREVENCIÓN 1.001
THERMOMETRE	THERMOMETER	TERMOMETRO
CHAUD , FROID	HOT , COLD	CALOR , FRIO
TEMPERATURE	TEMPERATURE	TEMPERATURA

<i>ITALIAN</i>	<i>PORTUGUESE</i>	<i>GERMAN</i>
PAVIMENTAZIONE	REVESTIMENTO DA ESTRADA	ASPHALT
ASFALTO	PAVIMENTO OU BETUME	ASPHALTIERT
PISTA CICLABILE	CAMINHO DE BICICLETAS	SEITENSTRASSE
SENTIERO IN TERRA BATTUTA	CAMINHO EM TERRA BATIDA	PISTE
VIA SECONDARIA	CAMINHO DE TERRA	WEG
SENTIERO	TRAJECTO	PFAD
SENTIERO DI MONTAGNA	CAMINHO DE MONTANHA	WEG
BARRIERE	BARREIRAS	BARRIERE
ITALIAN	PORTUGUESE	GERMAN
CONI	CONES	HÜTCHEN
CORDE	CORDA	FADEN
NASTRO	FITA	BAND
NASTRO ELASTICO	FITA ELASTICA	BANDMASS
NASTRO METALLICO	FITA METALICA	STAHLBANDMASS
MISURATORE	MEDIDOR	VERMESSER
MISURAZIONE	MEDIDA	VERMESSUNG
GEOMETRA	GEOMETRO	BEOBACHTER
DIRETTORE DI CORSA	DIRECTOR DA CORRIDA	VERANSTALTUNGSLEITER
GIUDICE ARBITRO	JUIZ ARBITRO	KAMPFRICHTER
DIRETTORE DI RIUNIONE	CHEFE DO JURI	OBERKAMPFRICHTER
CRONOMETRISTA	CRONOMETRISTA	ZEITNEHMER
CONTROLLO ANTI-DOPING	CONTROLO ANTI DOPING	DOPING-TEST
RECORD DEL CIRCUITO	RECORDE DO PERCURSO	STRECKENREKORD
RECORD PERSONALE	RECORDE PESSOAL	PERSOENLICHE BESTLEISTUNG
PETTORALE	DORSAL	STARTNUMMER
SILLE DA BALIA	ALFINETES	SICHERHEITSNADELN
MAPPA	MAPA / CARTA	KARTE
DOSSIER	ARQUIVO , ARQUIVAR	UNTERLAGEN, ABLEGEN
CIFRE, CALCOLI	CALCULOS	ANGABEN, ZAHLEN
FATTORE DI PREVENZIONE DI ERRORE	FACTOR DE ERRO PREVENTIVO	KURZE STRECKE VERHINDERUNGS FAKTOR
FATTORE DI PREVENZIONE 1.001	FACTOR PRECENTIVO 1.001	SICHERHEITSAKTOR 1.001
TERMOMETRO	TERMOMETRO	THERMOMETER
CALDO, FREDDO	QUENTE , FRIO	WARM, KALT
TEMPERATURA	TEMPERATURA	TEMPERATUR



<b>FRENCH</b>	<b>ENGLISH</b>	<b>SPANISH</b>
MORCEAU DE CRAIE	PIECE OF CHALK	TROZO DE TIZA
CRAYON	PENCIL	LAPIZ
CALCULETTE	POCKET CALCULATOR	CALCULADORA
ODOMETRE	ODOMETER	PODOMETRO
ALTIMETRE	ALTIMETER	ALTIMETRICO
MARTEAU , CLOU	HAMMER , NAIL	MARTILLO , CLAVO
CLEF	KEY	LLAVE
CLEF A MOLETTE	SHIFTER,SHIFTING SPANNER	LLAVE DE ESTRELLA
ECROU , RONDELLE	NUT , WASHER	TUERCA , ARANDELA
ROUE , PNEU	WHEEL , TYRE	RUEDA , NEUMATICO
PNEU PLEIN	SOLID TYRE	NEUMATICO HINCHADO
PNEU GONFLABLE	PNEUMATIC TYRE	NEUMATICO HINCHABLE
CHAMBRE A AIR	TUBE	TUBULAR , CAMARA DE AIRE
RAYON	SPOKE	RADIO
PEDALE	PEDAL	PEDAL
FRENCH	ENGLISH	SPANISH
CHAINE	CHAIN	CADENA
DERAILLEUR	GEAR CHANGE	CAMBIO
POMPE	PUMP	BOMBIN
BEQUILLE	BIKE STAND	SOPORTE
PORTE BAGAGE	LUGGAGE RACK	PORTAEQUIPAJE
SELLE	SEAT , SADDLE	SILLIN
CADRE	BIKE FRAME	CUADRO
GUIDON	HANDLEBAR	MANILLAR
FREINS	BRAKES	FRENOS
FOURCHE	FORK	HORQUILLA
PORTE BIDON	BOTTLE HOLDER	PORTABIDON
BOMBE DE PEINTURE	SPRAY PAINT	BOTE DE PINTURA
CREVER	TO GET A PUNCTURE	PINCHAR
CREVAISON	PUNCTURE	PINCHAZO
METTRE EN CONFORMITE	TO ADJUST, TO CORRECT	
COEF.DE FIABILITE D'ETALONNAGE	CALIBRATION PRECISION COEFFICIENT	
COEF. DE FIABILITE DE MESURAGE	MEASUREMENT PRECISION COEFFICIENT	

<i>ITALIAN</i>	<i>PORTUGUESE</i>	<i>GERMAN</i>
PEZZO DI GESSO	PEDAZO DE GIZ	STÜCK KREIDE
MATITA	LAPIS	KUGELSCHREIBER
CALCOLATRICE PORTATILE	CALCULADORA	TASCHENRECHNER
CONTACHILOMETRI	ODOMETRO	ENTFERNUNGSMESSER
ALTIMETRO	ALTOMETRO	HÖHENMESSER
MARTELLO, CHiodo	MARTELO , PREGO	HAMMER, NÄGEL
CHIAVE	CHAVE	SCHLÜSSEL
CHIAVE INGLESE VARIABILE	CHAVE FRANCESCA	SCHALTER, SCHALTHEBEL
BULLONE, RONDELLA	PORCA , ANILHA	MUTTER, UNTERLEGSCHIEBE
RUOTA, PNEUMATICO	RODA , PNEU	RAD, REIFEN
PNEUMATICO PIENO	PNEU CHEIO	VOLLGUMMIREIFEN
PNEUMATICO GONFIABILE	PNEU INSUFLAVEL	SCHLAUCHREIFEN
CAMERA D'ARIA	CAMARA DE AR	SCHLAUCH
RAGGIO	RAIO	SPEICHE
PEDALE	PEDAL	PEDAL
ITALIAN	PORTUGUESE	GERMAN
CATENA	CADEIA	KETTE
CAMBIO	MUDANCAS	GANG WECHSELN
POMPA	BOMBA	PUMPE
CAVALLETTO	PARQUE DE BICICLETAS	STÄNDER
PORTA BAGAGLI	PORTA BAGAGENS	GEPÄCKTRÄGER
SELLINO	SELIM	SITZ, SATTEL
TELAIO	QUADRO DA BICICLETA	FAHRRADRAHMEN
MANUBRIO	GUIADOR	LENKER
FRENI	TRAVOES	BREMSE
FORCELLA	FORQUETA	GABEL
PORTA BIDONE	PORTA BIDONS	FLASCHENHALTER
VERNICE SPRAY	SPRAY DE PINTURA	SPRÜHFARBE
FORARE	TER UM FURO	PLATTEN KRIEGEN
FORATURA	FURO	LOCH
PORTARE UN PERCORSO A CONFORMITA'		
COEFFICIENTE DI PRECISIONE DELLA CALIBRATURA		
COEFFICIENTE DI PRECISIONE DELLA MISURAZIONE		