

De la précision d'une montre GPS pour mesurer un parcours.

Traduction et adaptation, Réjean Gagné / iskio.ca

Juillet 2014

Il arrive parfois que l'on entende des coureurs dire *“Je crois que votre parcours n'est pas correct. Ma montre indique que j'ai couru XX mètres de plus (ou de moins) que la distance que vous indiquez”*

Erreur. Un GPS ne pourra jamais mesurer de façon totalement 100% précise la longueur d'un parcours, il s'agira toujours d'une approximation, qui sera plus ou moins précise selon divers facteurs.

Cet article explique sommairement pourquoi.

Les montres GPS sont des outils fantastiques pour les entraînements et la course car elles fournissent des informations utiles comme la vitesse moyenne, la cadence, etc. Elle permet aussi de stocker et d'analyser ces données chez soi, de suivre les trajets parcourus.

A peu près toutes les montres GPS utilisent la même technologie (chip GPS [SiRFstarIII](#)). Cette technologie s'améliore graduellement pour fournir de meilleurs résultats et diminuer la consommation d'énergie, mais en général la plupart des gens ont des attentes très élevées pour ces appareils.

1. Comment un GPS calcule une position

Pour calculer votre position, le système GPS requiert au minimum 3 satellites pour 'triangler' votre position (latitude, longitude et altitude). Dans les faits, le signal de 4 satellites ou plus est préférable.

Dans tous les cas les satellites doivent vous 'voir' en ligne droite afin de déterminer la distance (durée de transmission du signal) entre le satellite et vous. Ainsi, des obstacles tels des hauts édifices, des viaducs ou un feuillage dense peuvent empêcher de prendre une mesure précise, ou carrément empêcher de faire une lecture.

2. Précision d'une mesure de position

La précision d'un positionnement GPS pour usage récréatif est d'environ 10-15m. Diverses technologies (ex : WAAS) permettent d'améliorer la précision dans certains cas jusqu'à 3-5m.

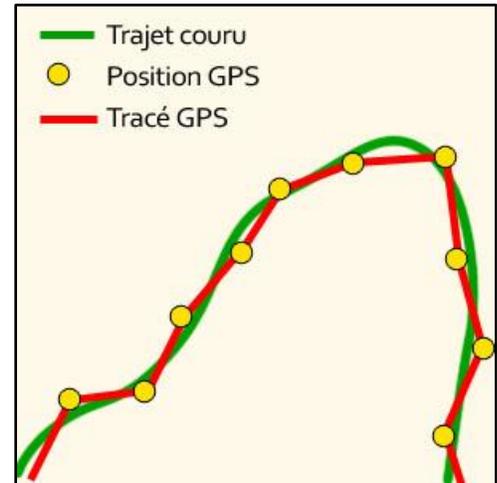
La position des satellites par rapport à l'horizon, les obstacles et les conditions atmosphériques sont quelques facteurs qui influencent la précision des lectures.

3. Distance parcourue

La montre GPS ne mesure pas votre position en continu. Les mesures de votre position sont prises soit à un intervalle régulier (ex : aux 1, 2 ou 3 secondes), ou dans certains cas l'intervalle varie selon votre niveau d'activité (smart sampling). On appelle ça de l'échantillonnage. Un échantillonnage plus fréquent augmenterait grandement l'espace requis pour stocker les données, tout en réduisant la durée de vie des piles. Il s'agit d'un compromis.

Entre chaque position de l'échantillon, une ligne droite est tracée. C'est en gros comme ça qu'une distance totale est calculée.

Déjà, si chaque mesure est précise à 3 ou 5m près, le cumul de ces 'erreurs' peut influencer la distance totale.



Voici deux scénarios typiques :

1. Course sur route (parcours plutôt rectiligne) :

Sur un parcours dégagé et en majeure partie linéaire, la distance totale mesurée par votre montre risque d'être plus longue. Pourquoi? Parce que le mesurage officiel d'une course se fait avec des lignes droites, en utilisant le tracé le plus 'optimal' qu'un coureur sera susceptible d'utiliser.

Dans les faits, lorsque vous courez un marathon, vous ne pourrez pas toujours adopter ce tracé optimal pour tourner les coins de rues, et vous risquez de suivre un trajet qui vous fait aller d'un bord à l'autre du parcours pour dépasser d'autres coureurs, pour arrêter à un point de ravitaillement, etc...

En somme, le parcours certifié obtient la mesure la plus courte que vous pouvez courir (à défaut de couper court un bout du parcours).

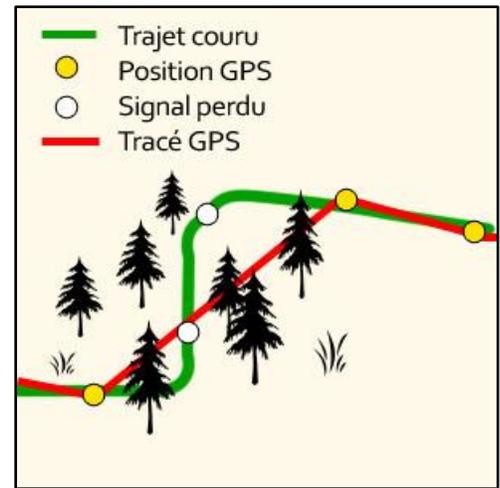
Note : Une fois la mesure exacte du parcours obtenue, une distance supplémentaire est ajoutée pour tenir compte d'une certaine marge d'erreur. Ainsi on s'assure qu'aucun participant ne courra moins que la distance prescrite, en vue de comptabiliser d'éventuels records.

2. Course en sentier (parcours plutôt sinueux):

Sur un parcours en forêt ou en montagne, la distance totale mesurée risque d'être courte par rapport à la véritable distance.

Par exemple, si une lecture de position est perdue parce que le contact avec un des satellites a été momentanément perdu, certaines courbes de votre parcours ne seront pas mesurées, puisqu'une ligne droite est tracée entre chaque position. Surtout si le parcours se déroule dans des vallées ou canyons étroits, ou si le couvert végétal est très dense, la montre risque de devoir interpoler plus souvent entre deux échantillons. (voir dessin ci-contre).

Ensuite, un GPS est beaucoup moins précis pour la mesure des altitudes, la distance courue lors des montées et descentes peut aussi s'avérer inexacte.



Et la vitesse?

Pour calculer une vitesse, on doit obligatoirement diviser une distance parcourue par une unité de temps. C'est pour cela qu'une montre GPS ne donne jamais réellement une vitesse instantanée, mais plutôt une moyenne sur une distance donnée. La vitesse est d'autant plus précise que le nombre d'échantillons (distance) utilisé est grand.

Comparatif entre les appareils et les divers scénarios.

Au lien suivant (<http://www.dcrainmaker.com/2011/06/2011-sport-device-gps-accuracy-in-depth.html>) vous trouverez un test effectué sur plusieurs modèles, à diverses vitesses, selon les parcours suivants :

- Aller-retour sur ligne droite et étroite, sans couvert végétal.
- Tours d'une piste d'athlétisme de 400m
- Une boucle typique du coureur citadin sur des bouts de trottoirs, en coupant au travers d'un parc, etc...
- Dans un parc sous couvert végétal, suivant un sentier sinueux (mais sans montée et descentes importantes)
- Dans un segment de chemin droit, mais passant sous un viaduc

Sans surprise, le teste démontre que les montres GPS donnent de bons résultats lorsque les tracés sont droits et dégagés. Les résultats démontrent une erreur de mesure entre 1% et 2%. Par contre sur le parcours en sentier, l'erreur est beaucoup plus significative (5% ou plus). Fait intéressant, le test inclut aussi 2 téléphones 'intelligents' qui roulent RunKeeper, pour fins de comparaison.

Évidemment les modèles se sont améliorés depuis ce test, mais il demeure intéressant parce qu'il permet de mieux comprendre l'impact du parcours effectué sur la précision globale.

Conclusion

En définitive les montres GPS sont des outils remarquables, bien suffisamment précises pour les entrainements et la course, avec des erreurs variant entre 1% et 2%. Mais elles ne pourraient être assez précises pour mesurer un parcours (ou contester la mesure d'un parcours mesuré correctement).

Références et lectures supplémentaires:

- ***In GPS We Trust :***
http://www.clevelandmarathon.com/resources/userUploads/CertifiedCoursevsGPSAccuracy.SRV_1338321859.pdf
- ***Measuring Running Routes (Jones Counter vs Online Tools vs GPS...)***
<http://www.goodrunguide.co.uk/MeasuringRoutes.asp>
- ***GPS Watch Can Be an Unreliable Running Partner***
<http://www.nytimes.com/2011/12/20/health/nutrition/gps-watches-may-not-track-runs-accurately.html>
- ***Baseline Accuracy Assessments of Garmin Recreational GPS Receivers***
<http://www.blm.gov/pgdata/etc/medialib/blm/wy/programs/cultural/docs.Par.1458.File.dat/garminaccuracy.pdf>
- ***Guide de mesurage de l'IAAF:***
<http://athletisme-quebec.ca/medias/guidemesurageiaaf.pdf>
- <http://www.runscore.com/coursemeasurement/Articles/>
- <http://malon97.blogspot.ca/2012/05/comment-est-mesure-un-parcours-officiel.html>