

## Le cyclotouriste qui souhaite rouler pépère le chat

L'objectif de ce document est de montrer qu'un cyclo-randonneur qui souhaite se déplacer avec une puissance de 100 Watts va devoir modifier sa vitesse en fonction de certains paramètres :

### Les paramètres du cycliste et de son vélo

- Poids du cycliste : 75 kg.
- Poids du vélo : 10 kg.
- Coefficient de pénétration dans l'air moyen :  $C_x=0,2$ .
- Gonflage des pneus : 7 bars.

### Les paramètres de la route

- Route sèche.
- Pente favorable ou défavorable.
- Coefficient de frottement de la chaussée.
- Direction du vent favorable ou défavorable.

### Les paramètres liés à la pratique du vélo en groupe

- Phénomènes de déventement en peloton.

Rappelons quelques notions :

- L'énergie correspond au travail musculaire que vous accomplissez avec votre vélo pour vous rendre d'un point à un autre.
- La puissance, c'est l'énergie précédente que vous produisez par seconde. Concrètement cela revient à diviser l'énergie par le temps nécessaire à sa production

1) *Quelle est la vitesse atteinte par un cyclotouriste qui roule sur le plat par temps sec avec une puissance de 100 Watts ?*

La vitesse atteinte avec une puissance de 100 Watts par un cycliste est de 22,3 km/h. Le choix de cette puissance correspond aux moyennes pratiquées par de nombreux cyclos lors de sorties sur le plat. C'est autour de cette vitesse que se font les grandes distances pour ceux qui souhaitent ménager leur monture.

2) *Que devient cette vitesse lorsque la cyclo grimpe ou descend ?*

Lors d'une ascension avec une pente de 2%, la puissance de 100 Watts permet de rouler à 13 km/h. Dans les faits, de nombreux cyclos roulent plus vite entraînant ainsi une augmentation de la puissance faisant monter le rythme cardiaque.

Dans une descente avec une pente de 2%, la puissance de 100 Watts permet de rouler à 35 km/h. Pour ceux qui souhaitent récupérer en descente, la pente de 2% conduit à une vitesse de 23 km/h sans pédaler (puissance égale à 0)

3) *Quel est l'effet du vent sur la vitesse du cyclo avec une puissance de 100 Watts ?*

Avec un vent favorable de 15 km/h dans le dos, vous atteindrez la vitesse de 30 km/h.

Avec un vent de face, défavorable, de 15 km/h votre vitesse tombera à 16 km/h.

4) *Quel est l'effet de l'état de surface de la chaussée sur la vitesse du cyclo ?*

Sur une chaussée bien lisse (billard), la vitesse de 22,3 km/h passe à 24 km/h.

Sur un revêtement bosselé, la vitesse de 22,3 km/h tombe à 20 km/h et encore plus bas avec un revêtement en gravillon.

5) *Quel est l'effet de la position aérodynamique sur le vélo avec une puissance de 100 Watts ?*

En prenant la position de l'œuf, le cycliste peut atteindre 24 km/h ( $C_x= 0,15$ )

En se relevant sur le vélo, le cycliste tombera sa vitesse à 21 km/h ( $C_x = 0,25$ )

Un vélo couché sans carénage ( $C_x = 0,12$ ) pourra atteindre la vitesse de 25,1 km/h.

6) *Quel est l'effet du gonflage des pneus sur la vitesse du cyclo ?*

Le gonflage des pneus se calcule en prenant 10% de son poids, soit environ 7 bars pour 75 kg. En abaissant la pression de 7 à 5 bars, la surface de contact du pneu augmente au sol et diminue la vitesse d'environ 0,5 km/h. A bien considérer ce résultat, le prix du confort ne coûte pas beaucoup en perte de vitesse. Certains pourront rajouter que l'abaissement de la pression conduit à un risque de crevaison accrue.

7) *Que devient la vitesse d'un cyclo lorsqu'il roule en peloton ?*

Chacun a pu observer le phénomène de déventement en roulant en peloton. Un suceur de roue, situé en quatrième position d'une file indienne, bénéficie d'un déventement de 50% qui lui permet de rouler à 30 km/h avec une puissance de 100 Watts. Le même cycliste qui laisse un espace de 2 longueurs de vélos perdra intégralement le gain du phénomène de déventement. Il est donc nécessaire de bien s'abriter derrière un vélo en laissant un **espace de sécurité** et de **prendre régulièrement des relais** pour rentrer plus vite à la maison.

8) *Que devient la distance de freinage avec une vitesse de 22,3 km/h ?*

La distance de freinage d'urgence s'obtient en divisant le carré de la vitesse par 100, soit  $22,3 \times 22,3 : 100 = 5$  mètres. Sur terrain sec, privilégier l'utilisation du frein avant (70 % de l'effort de freinage), le frein arrière servant au maintien de l'équilibre (30% de l'effort de freinage)

9) *Quel est l'effet de rouler à une puissance de 100 Watts sur notre alimentation ?*

Un cycliste qui avance avec une puissance de 100 Watts consomme une énergie de  $100 \times 3600$  Joules, soit 360 kJ par heure. Cela fait au moins 2 barres de 160 kJ par heure si le cycliste ne veut pas puiser dans ses réserves. Heureusement que nous mangeons un peu avant les sorties qui durent 4 heures.

Conclusion :

-Les résultats sont issus de calculs théoriques. En utilisant les logiciels donnés dans la bibliographie chacun pourra faire varier les paramètres pour coller avec sa morphologie, son vélo et sa pratique.

-Comme le suggère le titre de ce document, l'idée c'est de rouler pépère dans la sécurité. Le fait de rouler en peloton serré supprime toute idée de marge de sécurité et de distance de freinage. Laissons un peu de distance de sécurité et nous profiterons également du déventement...

Christian MICHAUD janvier 2023

Bibliographie :

[http://www.velomath.fr/calcul\\_puissance.php](http://www.velomath.fr/calcul_puissance.php)

[http://www.velomath.fr/calcul\\_vitesse.php](http://www.velomath.fr/calcul_vitesse.php)