

J'ai réglé l'avance de mon moteur à la perfection, et pourtant je n'arrive pas lui faire dépasser 5000 t/min. Pourquoi ?

5000, 7000 t/min, ou autre : c'est un exemple. Une fois éliminés tous les problèmes de carburation (gicleurs bouchés, prises d'air, arrivée d'essence bouchée, niveau d'essence dans les cuves, etc.), il faut aller voir du côté de l'allumage. On voit très bien à la lampe stroboscopique si les étincelles se produisent au bon moment. Ce qu'on voit difficilement, c'est si le dwell est correct. Or le dwell prend une importance capitale dans l'allumage s'il est trop faible.

Tout ce qui suit concerne les allumages commandés par rupteurs, y compris ceux incluant un boîtier électronique. Les allumages électroniques à capteurs, inductifs ou à effet Hall, ont un *dwell* non réglable, dont la valeur est fixée par construction.

Rappel de ce qu'est le *dwell*

Le *dwell* représente la durée pendant laquelle la bobine d'allumage est parcourue par le courant. Il est exprimé en pourcentage du temps que met la came d'allumage pour faire un tour complet. Par exemple, à 6000 t/min, le vilebrequin fait 100 tours par seconde, et un tour dure $1/100 \text{ s} = 10 \text{ ms}$. Si le *dwell* est de 50%, alors la bobine est ON pendant 5 ms. C'est le cas de la Honda CB750.

Sur un moteur qui a les rupteurs commandés par l'arbre à cames, c'est un peu différent. Cet arbre tourne à mi-vitesse, c'est à dire à 3000 t/min. La came d'allumage fait un tour en 20 ms, et un *dwell* à 50% donne un temps d'alimentation de 10 ms. Un *dwell* à 29% donne un temps d'alimentation de bobine de 5,8 ms. C'est le cas des Honda CB350 twin des années 70.

Pendant le temps d'alimentation calculé ci-dessus, le courant s'établit dans la bobine, reste à sa valeur nominale, et descend brutalement à zéro quand les contacts s'ouvrent. C'est à ce moment précis que l'étincelle se produit. Il faut un certain temps pour que le courant s'établisse dans la bobine, parce qu'une bobine est une inductance. Supposons qu'il faille 8 ms sous 13 Volts. Alors, il faut que le *dwell* permette, au régime maximal, un temps d'alimentation de la bobine de 8 ms.

I trimmed the advance of my engine as perfectly as possible, but I can't run it beyond 5000 RPM. What's happening ?

5000, 7000 or else, it's just an example. Once you have removed all the problems of carburetors (clogged jets, air leakages, fuel tube clogged, fuel level in the tank, etc.), you better go and look at ignition. With a strobe lamp, it's very easy to check if the sparks occur with the right timing. What is more difficult to see is if the *dwell* is OK. And the *dwell* is very important in the ignition process if it is too low.

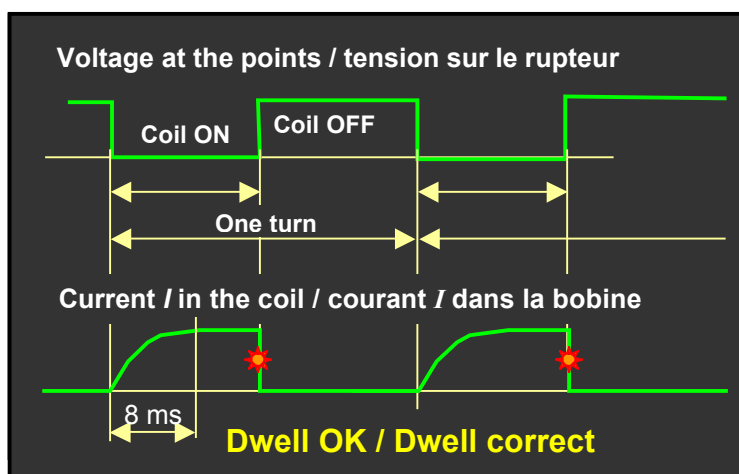
All that follows is related to ignitions with points, including those having an electronic booster. The ignition using sensors, inductive or Hall effect, have a non adjustable dwell, fixed by design.

What is the dwell ?

The *dwell* represents the amount of time during which the ignition coil is ON. It is given in percent of the time spent by the ignition time to make one full turn. As an example, at 6000 RPM, the crankshaft makes 100 turns per second, and one turn lasts $1/100 = 10 \text{ ms}$. If the *dwell* is at 50%, then the coil is ON during 5 ms. That's the case of the Honda CB750.

In an engine with the points actuated by the camshaft, it's slightly different. The camshaft turns at half-speed, i.e. 3000 RPM. The ignition cam makes one turn in 20 ms, and a *dwell* at 50% gives a ON time of 10 ms. A *dwell* at 29% give a ON time for the coil at 5,8 ms. That's the case of the Honda CB350 twin.

During the ON time computed above, the currents rises in the coil, stays at its nominal value, then suddenly falls to zero when the points open. It is at this moment, exactly, that the spark appears. It take a certain time for the current to reach its nominal value, because a coil is an inductance. Let's say this time is 8 ms at 13 Volts. Then the *dwell* must allow a ON time of 8 ms at the maximum RPM.



Comment se règle le *dwell* ?

Le *dwell* se règle par l'écartement des rupteurs, qui doit être conforme aux recommandations du constructeur (usuellement 0,30 à 0,40 mm). Ce réglage se fait avec des cales d'épaisseur, et avec délicatesse.

Que se passe-t-il si le *dwell* est trop faible ?

Si, par suite de l'usure des contacts ou d'un mauvais réglage des rupteurs, le temps d'alimentation de la bobine descend en dessous de 8 ms (c'est un exemple), le courant dans la bobine n'atteint pas sa valeur nominale.

Or l'énergie stockée dans la bobine pendant le passage du courant vaut $\frac{1}{2} LI^2$. En diminuant le courant I , on diminue fortement l'énergie stockée. Et comme c'est cette énergie qui est restituée à la bougie lors de l'étincelle, la « qualité » de cette étincelle diminue. Elle peut diminuer jusqu'à une valeur insuffisante pour déclencher la combustion dans le cylindre. Ça coupe !

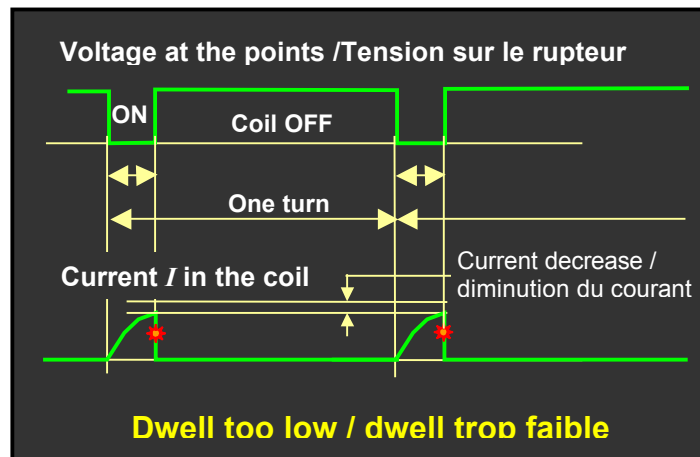
How to adjust the *dwell* ?

The *dwell* is adjusted through the distance of the points, which must comply with the manufacturer's recommendations (usually 0,30 to 0,40 mm). The adjustment is made with thickness gauges, carefully.

What happens if the *dwell* is too low ?

If, as a result of wear or poor adjustment of the points, the ON time of the coil goes below the 8 ms (as an example), the current in the coil does not reach its nominal value.

The energy stored in the coil during the ON time is $\frac{1}{2} LI^2$. When the current I decreases, the energy decreases much more. And as this energy is given back to the spark plug to produce the spark, the "quality" of the spark diminishes. It may go so low that it goes beyond the minimum value required to trigger the combustion inside the cylinder. The engine cuts off !



Oui mais l'avance est bonne !

Oui, l'avance peut être réglée correctement à bas régime parce qu'il est toujours possible de décaler le début du passage du courant par rapport au point mort haut pour que sa coupure se produise au bon moment. A bas régime, ça fonctionne bien. Mais quand le régime augmente, la durée d'alimentation de la bobine diminue, le courant aussi, et l'énergie descend en dessous du seuil de bonne étincelle.

Et ce phénomène n'est pas progressif. Il se produit à un régime précis, correspondant à la tension minimale à la bougie pour produire un arc.

Conclusion

Si votre moteur fonctionne bien mais commence à cafouiller bien en dessous de la zone rouge du compte-tours, et ce de manière répétitive (toujours au même régime), alors vous êtes peut-être bien victime d'un mauvais réglage du *dwell*.

Comment faire ?

Il faut régler l'écartement des contacts (réglage du *dwell*), puis l'avance de manière statique (lampe témoin). Enfin, la lampe stroboscopique permet d'affiner le réglage. Mais comme les deux paramètres influent l'un sur l'autre, il faut y aller à petits pas. On peut même avoir à retoucher un poil l'écartement des contacts pour atteindre la bonne avance.

OK, but my advance is right !

Yes. The advance may be correct at low RPM, because it is always possible to move the beginning of ON time relative to the TDC to have the spark occurring at the right time. At low RPM, it's OK. But when the RPM rises, the ON time of the coil decreases, the current as well, and the energy goes below the threshold for a good spark.

This phenomenon is not gradual. It occurs at an accurate RPM, which just corresponds to the minimum voltage at the spark to produce an arc.

Conclusion

If your engine runs well but begins to misfire far below the red zone, and this in a repetitive manner (always at the same RPM), then you may be a victim of a poor adjustment of the *dwell*.

What to do ?

You must adjust the distance between points with thickness gauges, then with a test lamp (static adjustment). After that, the strobe light allows a fine trimming of the advance. But as the two parameters affect one another, you must do that carefully. You may even have to slightly touch up the gap to reach the right advance.

Jean-Paul Corbier,

12 août 2005

Carbier Innovations, electronic ignitions. <http://www.carbier.com>