

Allumage pour moteur 2 temps

Introduction : quand allumer ?	page 1
Jouer avec le feu	page 2
Abaque universel, courbe universelle	page 4
Type d'allumage	page 5
Bougies, mythe et réalité	page 6
Comment claquer une bougie ?	page 7
Allumage Ignitech	page 8

Introduction : quand allumer ?

Ni trop tôt ni trop tard bien sûr... A retenir : la combustion doit avoir démarrée aux environs du PMH (**P**oint **M**ort **H**aut).

La combustion n'est pas instantanée, elle dure quelques dizaines de degrés vilebrequin et se termine alors que le piston est déjà un peu descendu.

En réfléchissant on se dit non. Non ce n'est pas ce qu'il faut. Ce qu'il faut c'est plutôt que la combustion soit centrée sur le PMH. 50% avant le PMH et 50% après. Comme ça on va profiter au maximum du taux de détente (qu'on appelle aussi taux de compression, mais la vraie utilité c'est la détente : recueillir sur le piston la pression de combustion et faire tourner le vilebrequin, il faut que le volume contenu au point mort haut se multiplie par le facteur le plus grand possible avant que l'échappement s'ouvre).

S'il n'y avait pas d'échange thermique il faudrait effectivement une combustion centrée.

Mais l'échange thermique est très intense entre les gaz en train de brûler et la surface de la chambre. Cet échange refroidit les gaz. Moins de température = moins de pression pour pousser le piston.

Si on allume plus tard, le temps entre le début de l'allumage et la fin de la détente va être diminué. Moins de temps pour perdre la chaleur = moins de perte de chaleur et de pression. Voilà pourquoi il faut que la combustion ne soit pas centrée sur le PMH : pour réduire les pertes thermiques et augmenter l'énergie recueillie sur le piston.

Pour nos moteurs 2 temps on retiendra donc cette référence : la combustion doit avoir démarré au PMH, mais pas avant. **Donc une avance d'environ 20° de rotation vilebrequin.**

- 10° pour que l'étincelle se transforme en mini flamme.
- Et 10° de plus pour que cette mini flamme sorte des électrodes et commence juste sa propagation.
- Ainsi, quelque % de la masse de gaz a brûlé au PMH.

Les défauts de combustion

Allons y tout de suite, que se passe-t-il si l'avance est trop forte ?

- Cliquetis ou auto-allumage.
Si par exemple on augmente l'avance et que la combustion est centrée sur le PMH. Le volume moyen de combustion est plus faible, la pression et la température sont donc bien plus élevées. Assez pour que les gaz en bord de chambre auto explosent avant que la flamme qui se propage depuis la bougie ne les atteigne. On dit moteur à explosion, mais il ne faut surtout pas d'explosion. Il faut une combustion progressive. Revenons à l'explosion. Elle a un très mauvais rendement : l'intensité du mouvement des gaz qui ont explosé transmet une grande partie de leur chaleur aux parois. De plus les énormes (ondes de) pressions dues à l'explosion arrachent des particules de métal et dégradent piston et culasse sur leurs périphéries. Comme si on espérait faire avancer un voilier avec une bombe à 2m de ses voiles. On déchire les voiles c'est tout.
- Pré-allumage. L'ennemi public n°1.
Le phénomène est le suivant : un point chaud, qui peut être la conséquence d'un auto allumage les secondes précédentes, allume les gaz bien avant l'étincelle (vous coupez l'allumage et le moteur fonctionne toujours). Les échanges thermiques sont encore plus intenses que dans le cas du cliquetis. Imaginons par exemple que toute la masse de gaz soit brûlée en arrivant au PMH. Dans ce mini volume la température et la pression vont être énormes. Et le centre de la calotte a eu le temps de monter en température et de ramollir avant d'arriver au PMH. Conséquence classique : un beau trou dans le piston. Game over. En quelques secondes, rarement assez pour se rendre compte de ce qui vous arrive.

Cette longue introduction pour expliquer qu'il faut être délicat avec l'avance à l'allumage : **au-delà de 20° vilebrequin (1,5 à 2mm) on entre dans une zone de dangers.**

- Les moteurs les plus performants donc les plus chauds sont les plus sensibles.
- Les gros alésages sont plus sensibles (centre du piston moins refroidi).
- Les moteurs refroidis à l'air, donc mal refroidis, sont plus sensibles.

Jouer (raisonnablement) avec le feu

Ce n'est pas sans risque, mais le jeu en vaut la chandelle pour les moteurs à pot de détente.

En fait pour la quasi-totalité des moteurs 2 temps. Mis à part les mobylettes, tondeuses et autres engins de jardin. Toutes les motos à partir des années 70 ont un pot de détente ou assimilé, même si de l'extérieur on ne voit pas de contre cône. Les moteurs qui atteignent ou dépassent 100 cv / litre (5 cv pour un 50cc, 12,5 pour un 125, etc) ne peuvent le faire qu'avec un pot à peu près accordé.

Le pot de détente à un effet spectaculaire en augmentant le remplissage moteur, mais sur une plage de régime assez restreinte.

- Le régime « d'accord » est atteint quand la fréquence d'ouverture et de fermeture de la lumière d'échappement est bien phasée avec la vitesse des ondes dans le pot.
- Après le régime d'accord la puissance chute très vite.
- Avant le régime d'accord, l'effet des ondes s'inverse et au 2/3 du régime de puissance l'effet du pot est négatif. Trou de couple à 6500tr/mn pour les moteurs dont la puissance est à 10000 tr/mn.

Jouer avec l'avance à l'allumage va atténuer ces effets négatifs et rendre le moteur un peu moins pointu.

Au 2/3 du régime de puissance maximale et en dessous : on augmente franchement l'avance.

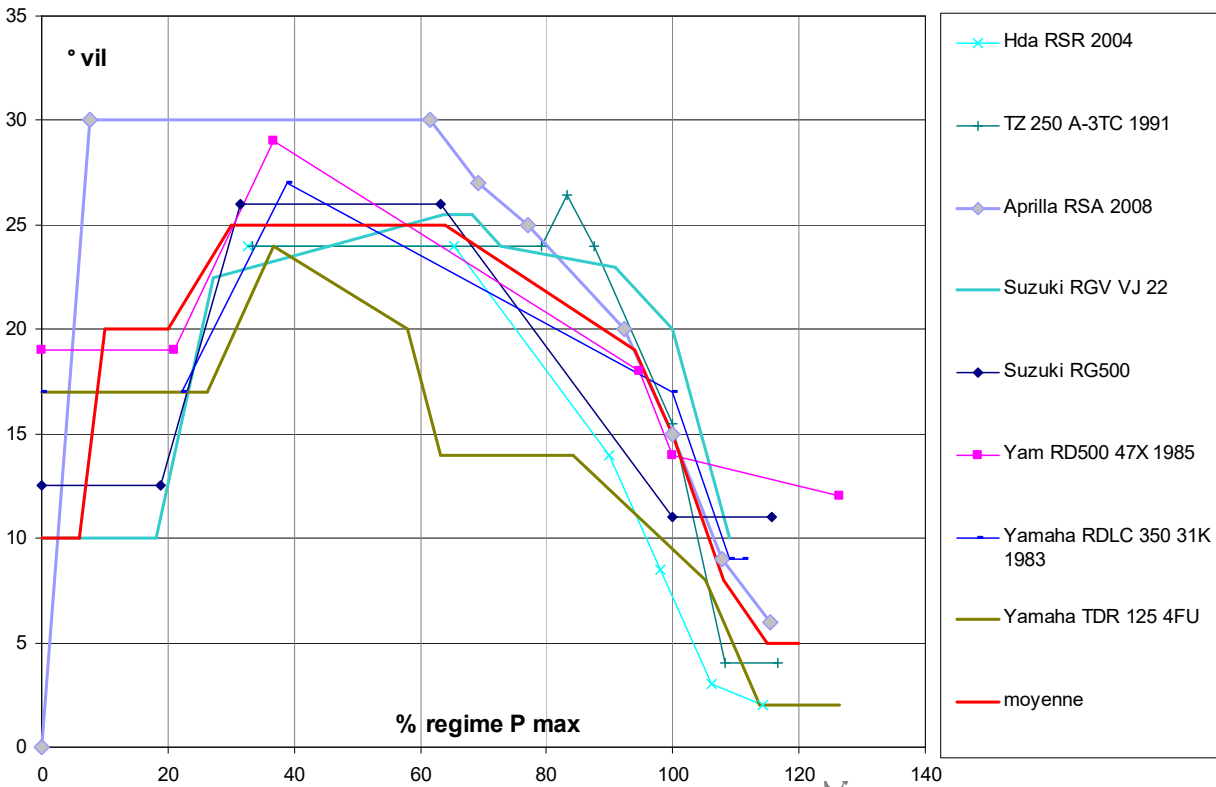
- L'énergie des gaz chauffe l'intérieur du moteur comme expliqué au chapitre précédent. Cette chaleur perdue ne se retrouve pas dans les ondes d'échappement qui sont donc moins violentes, atténuant ainsi leur effet contre productif.
- La plus faible température des gaz d'échappement décale de plus le régime d'accord vers le bas (légèrement).
- Comme à ces relativement bas régimes la puissance du moteur est limitée, le risque (cliquetis, pré-allumage) est moindre. Il ne faut néanmoins pas exagérer, surtout pour une utilisation routière ou le conducteur peut rester longtemps sur ces zones de réglage en sur-avance. 25° maxi si vous ne connaissez pas bien, c'est-à-dire si vous ne pouvez écrire ces 2 pages comme ça, naturellement, parce que vous « sentez » l'avance. Ceux qui connaissent peuvent aller jusqu'à 30°, pour certains usages.

Au dessus du régime de puissance maximale : on baisse franchement l'avance, de 5 à 10° voir plus.

- Les gaz d'échappement sont donc plus chauds, décalant vers les hauts régimes l'accord du pot et augmentant le remplissage du moteur. (le régime d'accord est ~proportionnel à la racine carré de la température).
- Le rendement de la combustion (cycle haute pression pour utiliser les bons termes) est moins bon du fait de cette réduction d'avance, mais le surcroît de remplissage compense largement.
- La puissance s'écroule donc moins vite grâce à cette réduction d'avance à l'allumage.

Dans les faits les évolutions sont progressives et dépendent du détail du moteur et des objectifs de ses concepteurs, Le graphe page suivante montre les avances de quelques moteurs en fonction du régime rapporté au régime de puissance maximale (pour un moteur dont la puissance est à 8000tr/mn, 100% = 8000tr/mn ; 50% = 4000tr/mn, 110% = 8800tr/mn, etc).

La courbe rouge est ma préconisation (prudente : pas plus de 25°), elle est détaillée 2 pages plus loin.



La valeur absolue des avances optimales dépend de la conception de la chambre de combustion et du moteur. Sauf exception (bruit, dépollution), on cherche toujours à brûler le plus vite possible.

- Pour brûler vite, il faut une chambre compacte avec beaucoup de turbulences (du squish et un balayage efficace) et peu de gaz brûlés. Ce type de moteur n'a pas besoin de beaucoup d'avance. Entre 20° et 15° selon le point, couple maximale ou puissance maximale. Voir moins.
- Les moteurs plus anciens, avec moins de turbulences, avec des pistons très bombés et une chambre moins compacte, de plus faible puissance, ont besoin de quelques degrés de plus.
- Le pire est fait par les moteurs à balayage transversal avec leurs pistons à déflecteur et leurs chambres tarabiscotées.
- Les moteurs japonais des années 70 à avance fixe sont heureux entre 21° et 25°. Quelques degrés de moins pour les moteurs de compétition de petite cylindrée de la même époque qui privilégient la puissance maximale (17~18°).
- Les concepteurs des moteurs de série large diffusion ont tendance à réduire sensiblement l'avance pour éviter les risques de cliquetis, pré-allumage et autres combustions anormales ou bruyantes. Entre autres pour être compatible aux carburants à bas indices d'octane, à l'absence de décalaminage ou d'entretiens réguliers.

A propos, formule pour passer des mm au piston (H) en ° vilebrequin (θ) ou l'inverse

- Avance en mm avant PMH $= H = C/2 * [1 + \lambda - \cos\theta - \sqrt{\lambda^2 - \sin^2\theta}]$
- Avance en ° vilebrequin avant PMH $= \theta = \arccos [(2*(H/C-1)^2 + \lambda - 1) / (2*(H/C-1) - \lambda + 1) - 2*(H/C-1)]$

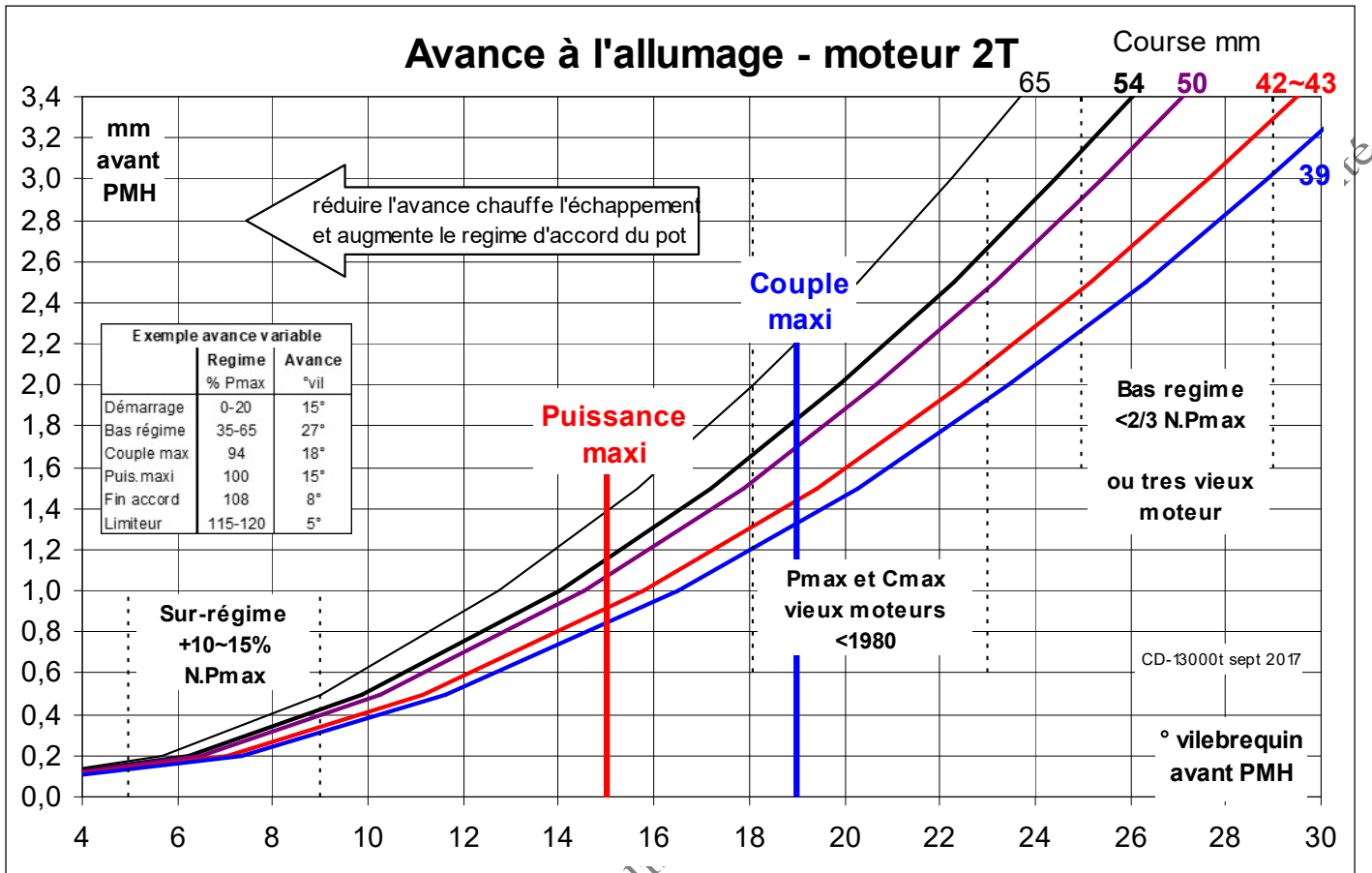
Avec

- H et θ : avance soit en mm soit en °
- C = course du moteur en mm
- λ = rapport bielle manivelle = 2 * longueur de bielle / course du moteur
prenez λ = 4 si vous ne connaissez pas la longueur de bielle de votre moteur

L'abaque page suivante vous donne aussi la correspondance (avec un λ de 4)

Avance : abaque universel

Cet abaque résume la plupart de ce qui été expliqué jusqu'ici ainsi qu'une correspondance entre °vilebrequin et mm au piston (selon la course du moteur).



Courbe d'avance variable universelle

Ces courbes sont adaptées à la majorité des moteurs 2 temps à pot de détente.

Les avances sont "prudentes". Vous devez connaître ou estimer le régime de puissance maxi du moteur en question pour calculer les régimes à partir des % de la ligne régime. **Ne surestimez surtout pas ce régime, sous peine d'avoir trop d'avance et de casser un piston. N'utilisez pas la courbe "ancienne" (moteur avant 1980) sur une machine moderne et performante (année 1990 et plus)**

Avance "universelle"	base ignitech	start ignitech	entrée ralenti	sortie ralenti	début traction	contre accord	Cmax	Pmax	fin accord	N max	limiteur
Régime (% N-Pmax)	0	600tr/mn	10	20	30	64	94	100	108	115	120
Avance (°Vil) "moderne"	0	10	20	20	25	25	19	15	8	5	5
Avance (°Vil) "ancienne"	0	10	25	15	25	25	22	20	15	10	10

La courbe ancienne est celle utilisée sur les 125RDX piste du club. Ces machines ont besoin d'avance : la chambre de combustion n'est pas rapide, et le système d'échappement (lumière et pot) n'est pas dessiné pour une grosse puissance et pour exploiter toute l'énergie disponible à l'échappement. Mais stabilisation de ralenti en consolation...

Dans tout ce document on ne parle que de pleine charge et d'optimisation de la puissance, c'est-à-dire à chaque point de régime essayer d'avoir le plus de puissance possible.

A charge partielle (ouverture partielle du carburateur) il faudrait un peu plus d'avance pour optimiser le rendement, ou plus ou moins si on voulait optimiser les polluants de combustion, mais c'est une autre histoire (qui se termine mal...).

Une autre remarque que je dois faire : à jouer trop vite avec l'avance on finit toujours par casser du piston. Ce qui est indiqué dans ces pages est pour votre culture générale. **Travaux pratiques sous votre propre et unique responsabilité.** Un moteur réglé trop pauvre et/ou avec un taux de compression trop fort va casser même avec 20° d'avance. Tous les cas ne peuvent être décrits ici (et je ne les connais pas tous...).

Type d'allumage

3 grands types :

1- Inductif (ou « batterie-bobine »)

On établit un courant dans le primaire de la bobine d'allumage. Puis on coupe ce courant. Par effet réactif (induction) se produit alors une forte tension aux bornes du primaire. Cette tension est amplifiée dans l'enroulement secondaire (>10.000volts) et une étincelle jaillit entre les électrodes de la bougie branchées sur cet enroulement secondaire.

2- Capacitif (ou CDI, Capacity Discharge Induction)

On charge un condensateur à quelques centaines de Volt, puis on décharge ce condensateur dans un transformateur (la bobine d'allumage joue ici ce rôle) qui amplifie cette tension. Pour générer les quelques centaines de volt pour charger le condensateur il faut :

- Un amplificateur si on travaille à partir du 12V, comme réalisé par les 2 transistors bien visibles des allumages Krober couplés avec un petit transformateur, ou comme les circuits plus simples et bien plus compacts noyés dans les boîtiers DC-CDI ignitech.
- Ou alors une bobine d'un volant magnétique, comme celle des vieux Motoplat et de presque tous les allumages CDI de compétition ou de série.

3- Magnéto ou volant magnétique

La tension générée par une bobine du volant est envoyée dans un transformateur (la bobine d'allumage) qui amplifie cette tension. Pour une tension suffisante et pour contrôler le moment d'allumage la bobine du volant est mise à la masse par des rupteurs qui s'ouvrent pour stopper cette mise à la masse et envoyer la tension. Pour ce type d'allumage, il faut donc que la montée en tension (position de la bobine et des aimants du volant) soit phasée avec le point mort haut. On remarque que pour ces systèmes le rupteur libère le courant, alors que le cas d'un batterie-bobine le rupteur coupe le courant.

Les bobines d'allumage ne sont pas toute les mêmes, ce serait trop simple :

- Faible résistance d'entrée pour les CDI, magnéto, volant magnétique. < 1ohm en général.
- Forte résistance d'entrée pour les vieux batterie-bobine, souvent couplés avec une système de refroidissement (bobines cylindriques « à huile » type automobile). Minimum quelques ohm. Car il ne faut pas que la bobine fonde à bas régime quand le courant a tout son temps pour s'établir dans le circuit. 12V et 4 ohm par exemple donnent déjà 3A et 36W. Si vous avez essayé des bobines d'allumage pour CDI ou volant magnétique sur un système batterie bobine, une fois a suffit pour comprendre. C'est quoi qui sent comme ça ? Chérie, t'as pas oublié le four ?

Cette durée d'établissement du courant est le gros handicap des systèmes batterie bobine ou inductif : ils consomment beaucoup de courant à bas régime, et à haut régime le courant n'a pas le temps de monter, la bobine ne se charge qu'en partie et donc ne fournit qu'une faible tension pour l'étincelle. Seuls les systèmes inductifs pilotés par un calculateur s'en sortent, couplés avec des bobines à faible résistance et en pilotant et en maintenant une durée de charge ~constante avec le régime.

Sur un vieux système batterie bobine, on peut définir la proportion du temps de charge sur un tour moteur (le fameux % de dwell = % de temps pendant lequel le rupteur est fermé et pendant lequel le courant passe dans la bobine), par exemple 140° pour une 125 RD, mais on peut rien au fait qu'à 9000tr la bobine à 3 fois moins de temps pour se charger qu'à 3000tr. D'où le point faible de ces moteurs à haut régime et le gain apporté par un allumage électronique moderne, ou par une batterie bien chargée.

On comprend aussi qu'un allumage électronique ne va pas forcément faire mieux qu'une magnéto ou qu'un bon vieux volant magnétique.

Pour faire mieux que ces systèmes simples mais efficaces (la tension primaire augmente avec le régime), il faut impérativement :

1. Un principe CDI ou inductif avec pilotage du temps de charge. Si la tension primaire est générée par une bobine c'est un risque de moins (la tension augmente avec le régime).
2. Et une avance variable bien adaptée qui apporte un peu de souplesse au moteur (grâce aux règles des pages précédentes). Remplacer un volant magnétique par un allumage électronique sans avance variable n'a pas grand intérêt (sauf pour les vendeurs d'allumages).

Bougie, mythe et réalité

Rude travail que celui de la bougie. Allumer le mélange air/carburant ce n'est pas un métier tranquille. Plus le moteur est performant, plus il admet de mélange et plus la pression dans la chambre est forte. Cette pression augmente la masse et la résistance du mélange qui se trouve entre les électrodes et il faut fournir bien plus de tension qu'à l'air libre pour faire claquer une étincelle. 5 à 6mm d'arc à l'air libre est un minimum pour espérer une étincelle entre des électrodes écartées de 0,5mm dans une chambre de combustion sous pression.

Formule empirique pour l'air (électrodes quelconques)

- V claquage (kvolt) = $24,22 * X + 3,08 * \text{racine}X$
- Avec X = proportion masse / référence (1bar, 20°C, 1cm) = $293/T(K) * P/1(\text{bars}) * D(\text{cm})$

Pour en rajouter, plus le moteur est performant et admet et brasse du mélange, plus ce mélange a de la vitesse et "souffle" la flamme naissante entre les électrodes de la bougie. Allumer un briquet en pleine tempête. Idéalement il faut le faire au centre de la chambre, dans l'œil du cyclone donc. Camarades bougies, demandez une augmentation (de tension).

Le gabarit de contrôle des allumages CDI motoplats des années 70 montre d'excellentes conditions de travail : 30 000V et 15mm d'étincelle à l'air libre au-delà de 5000tr. A comparer avec les 6 ou 7mm de contrôle des « batterie-bobine » des Japonaises multicylindres de la même époque (pas simple de dessiner un volant magnétique multicylindre !).

contrôle motoplat à l'air libre		
E (mm)	V (volt)	tr/mn
0		390
5	8400	500
7,5	15000	1000
12,5	26000	3000
14,5	29500	5000
15,5	30500	7000
15,6	30700	9000

Quand on gonfle un moteur et que ça ratatouille, 3 remèdes donc :

- 1- Augmenter la tension fournie par le système d'allumage. Ce n'est pas le plus simple.
- 2- Réduire la taille des électrodes, ce qui « concentre » le passage de l'étincelle et demande moins de tension.
- 3- Réduire l'écartement des électrodes.

Nous voilà maintenant mûrs pour comprendre les caractéristiques majeures de la bougie :

1. Les dimensions du filetage. Il faut quand même visser la bougie, les équations ne sont d'aucune aide.
2. L'indice thermique. C'est-à-dire sa capacité à évacuer la chaleur de ses électrodes vers la culasse. Il faut choisir la bonne conductivité thermique du culot pour que les électrodes soient à la bonne température "d'auto décalaminage", mais sans être trop chaude pour ne pas générer de pré allumage. Exclure les bougies froides si vous roulez cool, vous allez les claquer. Un moteur de course à air, mal refroidi, a malheureusement besoin de bougies hyper froides et donc hyper sensibles au claquage si vous n'êtes pas en permanence à fond.
3. La taille et le type des électrodes. Plus elles sont fines, moins il faudra de tension pour faire claquer l'étincelle. Environ 15% de moins en passant d'un diamètre standard de 2,5mm aux 0,6mm des bougies Iridium NGK.
4. La « projection » des électrodes vers le centre de la chambre de combustion, mais pas abordé ici.

Quelques exemples	H culot	H étincelle	Electrode centrale		Résistance	Culot court 12,7mm
	(mm)	(mm)	diamètre	Matière (1)	Ohm	
NGK B9ES	19	1	2,5	cuiivre	0	B9HS
Bosch W6DC	19	1,5	2,5	cuiivre	0	W6BC
NGK B9EG	19	1	1,3	nickel	0	B9HG
NGK B9EGV	19	?	1	or-paladium	0	
Bosch W2CS	19	1,5	1,5	argent	0	
NGK BR9EIX	19	?	0,6	iridium	5k	BR9HIX
Denso IW27	19	1,5	0,4	iridium	5k	

(1) ou revêtement ou pastille soudée pour améliorer conductivité, résistance et évacuation thermique des électrodes de petit diamètre.

Avec un bon allumage et sauf pour gagner le championnat du monde, nul besoin de bougies super sophistiquées. Avec l'Ignitech je n'utilise que des bougies de base, voir NGK EG, dans une fourchette de 4 à 10euros.

Pour détecter ou résoudre un problème de puissance d'allumage

Réduisez l'écartement des électrodes. Jusqu'à 0,2mm.

Si les ratés disparaissent ou sont moins fréquents, vous êtes face à un problème de puissance d'allumage.

De manière générale, sauf si vous êtes certains de la bonne puissance de votre allumage, ne dépassez pas 0,3 à 0,4mm. Ou alors seulement quand le moteur est au point.

Comment claquer une bougie ?

Trop d'huile ou trop d'essence pendant quelques minutes. Vous allez voir c'est facile. La court-circuiter pour être plus précis : des dépôts se forment sur la porcelaine et court-circuitent l'électrode de masse.

On peut réparer ce type de panne en chauffant la bougie au chalumeau ou sur une plaque de cuisson pour brûler la calamine. Pas trop fort, mais assez pour la brûler. Ça ne marche pas toujours, on va dire une fois sur deux. On peut aussi les sabler -tres finement- pour enlever toute trace et revenir à neuf. Je ne sais pas vous dire par contre si elles ne se ré-encrassent pas plus vite après sablage.

2 exemples

- L'AS1 de Rivoire lors d'une ballade : tous les 15', bougies HS. Diagnostic : câble de velo, trop rigide, sur la pompe à huile qui donc reste avec un peu trop de débit à très faible régime et au ralenti. Après remise au propre : tout fonctionne.

- L'AS2 de Carré : un des cylindres, un seul, grille ses bougies à répétition en quelques km. Verdict : flotteur du carburateur percé, donc trop d'essence sur le cylindre en question.

Ces pannes n'arrivent jamais plein pot, car les bougies chauffent assez pour s'auto décrocher, mais plutôt au démarrage ou après roulage cool. Et les allumages faiblards, pauvres en tension, ne s'en sortent pas.

Les moteurs de course ou de piste, surtout en phase de réglage sont particulièrement sensibles : beaucoup d'essence et beaucoup d'huile. Pour mettre au point une machine, mieux vaut commencer par rouler tranquille et faire un premier réglage avec des bougies ordinaires.

Les moteurs à air sont encore plus émotifs. Comme ils montent très haut en température (étant mal refroidis) il leur faut des bougies hyper froides, donc hypersensibles.

Le manuel du propriétaire d'une Yamaha TA 125 conseille de faire chauffer le moteur avec des bougies chaudes.

La description de ces incidents est un bon enseignement pour se convaincre de l'importance du choix de l'indice thermique. Pour éviter à la fois le cliquetis ou le pré allumage et le claquage.

Un peu de lecture

Il y a 36 manières de lire une bougie. Les plus sophistiquées demandent de nettoyer la bougie ou d'en monter une neuve, de ne faire que du plein pot, puis de tout stopper et d'observer : électrodes, culot, porcelaine.

La méthode suivante est macroscopique sur les dernières heures ou minutes d'usage de votre moteur. Et en bonus : un tableau de correspondance entre marques.

Choix indice thermique	Indice thermique	Bosch	NGK	Champion	Denso
(couleur isolant céramique)	chaud	10	2	18	9
<u>Moins de 400°C</u>		9	4	16, 14	14
couleur noire		8	5	12, 11	16
encrassement électrodes		7		10	
=> ratés		6	6	9	20
<u>Entre 400°C et 900°C</u>		5	7	8, 7	22
couleur brune ou grise, claire		4	8	6, 63, 61	24
zone idéale		3	9	4, 59	27
<u>Au-delà de 900°C</u>			9,5	57	29
couleur blanche		2	10	55	31
à l'extrême mini perles métal			10,5	53	32
risque de pré-allumage		08	11	53	34
=> fusion piston ou serrage	froid		11,5		35

Allumage CDI Ignitech

Sans doute le meilleur rapport qualité prix sur du marché (non je n'ai aucune action Ignitech), mais réservé à ceux qui en comprennent le fonctionnement et peuvent faire quelques pièces d'adaptation.

Ignitech commercialise plusieurs versions, inductives ou capacitives.

J'ai utilisé 2 versions CDI pour des bicylindres Yamaha type RD125. Avec une bobine double (chaque extrémité du secondaire sur une bougie) et donc 2 allumages par tour, une des étincelles étant « perdue ». Cette architecture a le mérite de la simplicité, avec juste une cible (double) sur le vilebrequin, un seul capteur (inductif) et une seule bobine.

- Version DC-CDI-P : alimentée par une batterie « perdue » (non rechargée par le moteur)
- Version AC-CDI-P : alimentée directement par un bobinage de l'alternateur (sans régulation de tension, le boîtier s'en accommodant)

Quelques conseils, que l'on peut aussi trouver ailleurs, et qui vont vous faire gagner du temps.

- 1- Le boîtier est sensible aux parasites, **il faut obligatoirement** :
 - a. Bougies ou antiparasites à résistance : mini 5 K.ohm (5000 ohm)
 - b. Monter le boîtier loin des bobines et bougies : sous la selle dans mon cas
 - c. Eloigner le câblage des bobines
- 2- Pour la version sur batterie : éviter les batteries plomb, le boîtier ayant tendance à couper sous 12,5V. 4 cellules Li-Ion sont parfaites (14,4V). La consommation est d'un gros Ampère-heure et j'utilise les batteries 14,4V d'une perceuse portative avec l'avantage de la souplesse et de la sécurité (2 batteries, chargeur).
- 3- On peut faire tourner le moteur avec le PC de programmation branché, mais le câble de connexion est sensible aux parasites.

La version sur batterie fonctionne jusqu'à au moins 14.000 tr/mn (=28.000 en monocylindre !). Le moteur remplissant très bien entre 11.000 et 12.000 tr/mn sans aucun raté d'allumage perceptible.

Les boîtiers sont compacts, la programmation est simple et assez intuitive avec un ordinateur portable (prise USB sur le PC + programme disponible pour émulation), plusieurs fonctions sont disponibles :

- 2 courbes paramétrables à vos souhaits et sélectionnables par un switch
- Sortie impulsion pour un compte tour, calibrable si le compte tour est imparfait (ratio de fréquence)
- Limiteur
- Voyant d'alerte de changement de rapport
- Etc

Photos version DC-CDI-P

boîtier Ignitech en haut, batterie Makita en bas



cible double & capteur et bobine double bleue

