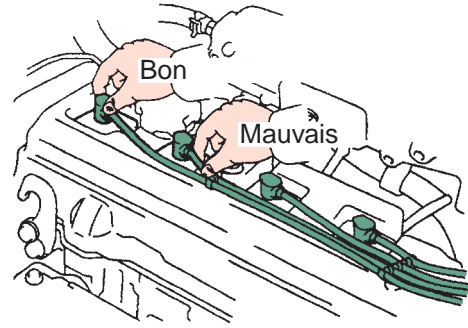


## Bougies d'allumage

Le but d'un système d'allumage se résume à fournir la tension nécessaire pour générer des étincelles entre les électrodes des bougies et ainsi amorcer le processus de combustion dans les cylindres. L'état des bougies d'allumage est donc un facteur extrêmement important en termes de qualité du processus de combustion. Le remplacement des bougies fait partie de tous les calendriers d'entretien de véhicules. L'intervalle recommandé pour le remplacement des bougies d'allumage dépend d'un nombre de facteurs et varie de 32 000 à 160 000 km.

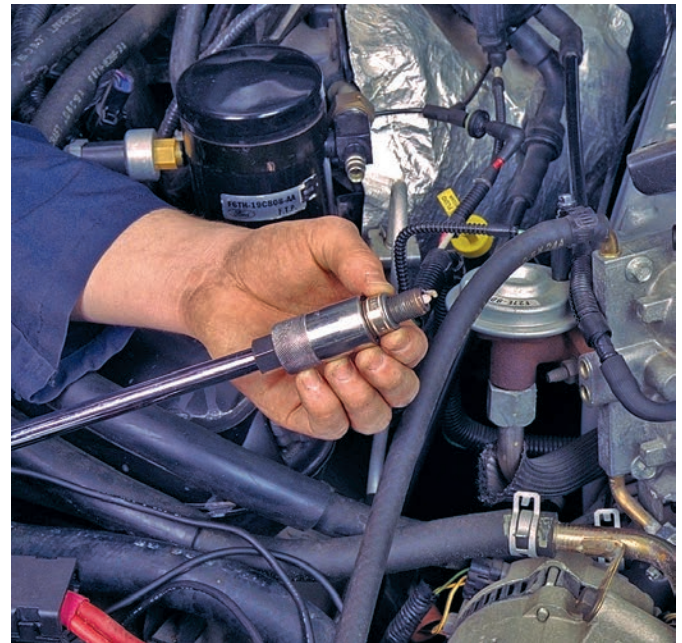


**Figure 2-48** Pour enlever des câbles de bougie, tirez sur leur embout tout en tournant légèrement. Toyota

## PROCÉDURE

### Retirer les bougies d'allumage

1. Enlevez les câbles sur chaque bougie en tirant sur leur embout tout en le tournant légèrement (**figure 2-48**). Ne tirez pas directement sur les câbles. Utilisez du ruban cache pour inscrire les numéros des bougies sur les câbles.
2. À l'aide d'une douille de bougie et d'un cliquet, desserrez chaque bougie d'allumage sur quelques tours. Il est essentiel que vous disposiez d'une douille de bougie pour enlever et installer des bougies d'allumage, car cet outil comprend un coussinet interne de caoutchouc qui empêche d'endommager l'isolant des bougies. Ces douilles peuvent être conçues pour des cliquets de  $\frac{3}{8}$  po ou  $\frac{1}{2}$  po. La plupart de ces douilles sont pourvues d'une tête hexagonale, afin de les tourner à l'aide d'une clé à fourche ou polygonale.
3. Utilisez un jet d'air sous pression pour souffler les saletés loin des bases.
4. Retirez chaque bougie et son joint d'étanchéité, si applicable (**figure 2-49**). Déposez les vieilles bougies en ordre pour être en mesure de les associer à chaque cylindre lors de leur inspection subséquente.
5. Vérifiez si les filetages de la culasse sont endommagés. En général, vous pouvez vous en rendre compte lorsque vous retirez les bougies. Si l'une d'elles ne tourne pas facilement une fois desserrée, il est possible que les filets de la culasse soient endommagés. Vous pouvez souvent régler le problème en nettoyant les filets avec un peigne à filets (**figure 2-50**) de bougies.
6. Vérifiez les filets sur la bougie elle-même, qui peuvent être endommagés ou bloqués par des éclats de métal. Sur une culasse en aluminium, il peut être requis d'installer une douille taraudée dans l'alésage de bougie d'allumage endommagé.



**Figure 2-49** Utilisez une douille de bougie pour enlever et installer des bougies d'allumage.



**Figure 2-50** Peigne à filets.

## Inspection de bougies d'allumage

Inspectez méticuleusement chacune des bougies d'allumage enlevée. Prenez note de tout dépôt particulier sur les bougies et le niveau de corrosion sur leurs électrodes. Une bougie qui fonctionne normalement comporte peu de dépôts et affiche une couleur bronzée ou grisâtre (**figure 2-51**). Une bougie normale ne montre aucun signe de surchauffe sur ses électrodes et l'augmentation de l'écartement initial ne devrait pas excéder 0,0254 mm (0,001 po) par tranche de 16 000 km (10 000 milles). Toute bougie qui arbore une usure plus prononcée doit être remplacée. Vous devez également trouver la cause de cette usure excessive (**figure 2-52**). Des bougies usées ou encrassées peuvent fonctionner normalement au ralenti et à des faibles régimes, mais produiront des symptômes à des régimes plus élevés ou si le véhicule doit transporter des charges lourdes.

Il est souvent possible de déterminer des problèmes de moteur en examinant simplement les électrodes des bougies d'allumage. Idéalement, toutes les bougies devraient montrer une usure similaire. Si une ou plusieurs bougies présentent des signes d'usure différents, il existe alors un problème dans les cylindres sur lesquels elles sont installées. Les paragraphes suivants décrivent des exemples communs de problèmes de bougies d'allumage.

**Encrassement à froid** Cette condition résulte d'un mélange air/carburant trop riche et se caractérise par une couche de dépôts de carbone noirs et secs sur la pointe de la bougie (**figure 2-53**). L'**encrassement à froid** peut également être causé par un problème d'allumage qui empêche la bougie de faire feu. Si seulement une ou deux bougies montrent des signes d'encrassement à froid, la cause probable demeure des soupapes gommées ou qui se bloquent. Vous pouvez continuer à utiliser une bougie encrassée à froid après avoir limé ses électrodes et réajusté leur écartement. Vous devez toutefois trouver la cause du problème avant de réinstaller ou de remplacer les bougies.

## CONSEIL

Si les bougies d'un véhicule surtout utilisé à des régimes lents montrent des signes d'encrassement à froid, il est préférable de les remplacer par des bougies à étincelles plus chaudes.



**Figure 2-51** Usure normale d'une bougie d'allumage. *Federal Mogul*



**Figure 2-52** Bougie d'allumage usée. *Federal Mogul*



**Figure 2-53** Bougie d'allumage encrassée à froid. *Federal Mogul*

**Encrassement d'huile** Lorsque la pointe d'une bougie est quasiment noyée d'huile, on parle d'**encrassement d'huile** (figure 2-54). Dans un moteur à soupapes en tête, de l'huile peut pénétrer dans la chambre de combustion en traversant des guides ou des joints de soupapes usés. Sur les véhicules à boîte de vitesses automatique, un problème de bougies encrassées d'huile découle souvent d'une défaillance du modulateur de dépression, qui permet au liquide de transmission d'entrer dans la chambre de combustion. Sur un moteur au kilométrage élevé, vérifiez l'usure des cylindres et leurs segments. La meilleure solution consiste souvent à remplacer les bougies d'allumage.



**Figure 2-54** Bougie d'allumage encrassée d'huile. *Federal Mogul*

**Encrassement par projection** L'**encrassement par projection** se produit immédiatement après un entretien tardif. Des dépôts accumulés dans la chambre de combustion suite à des ratés d'allumage, se détachent soudainement lorsque la température redevient normale dans la chambre de combustion. À des régimes élevés du moteur, ces dépôts sont ensuite projetés contre l'isolant et la surface des électrodes des bougies (figure 2-55). Ces dépôts peuvent même créer un pont entre l'écartement des électrodes et empêcher les bougies de produire des étincelles. En général, vous pouvez nettoyer puis réutiliser des bougies encrassées par projection.



**Figure 2-55** Bougie d'allumage encrassée par projection. *Federal Mogul*

**Pont entre les électrodes** Il est plutôt rare de découvrir des bougies avec des dépôts créant un pont entre les électrodes (figure 2-56) dans les moteurs d'automobiles. Ce phénomène se produit quand des dépôts de carbone projetés à travers la chambre de combustion s'accumulent sur les bougies lorsque le véhicule est constamment utilisé de façon discontinue et sur de courtes distances. Lorsque le moteur doit subitement lutter contre une charge lourde, ces dépôts fondent en créant un pont de carbone entre les électrodes, provoquant ainsi des ratés d'allumage. Il est alors préférable de remplacer les bougies.



**Figure 2-56** Pont de carbone entre les électrodes d'une bougie d'allumage. *Federal Mogul*

**Dorure** À des régimes élevés du moteur, les dépôts présents dans la chambre de combustion peuvent former une accumulation jaunâtre sur l'isolant des bougies. En chauffant, cette **dorure** (*glazing*) devient conductrice d'électricité et force le courant à suivre les dépôts en court-circuitant la bougie. Pour contrer ce problème, il faut éviter d'accélérer à plein régime après de longues périodes d'utilisation à des régimes lents. Comme cette dorure est pratiquement impossible à enlever, il faut alors remplacer les bougies d'allumage.



**Surchauffe** Cette condition se caractérise par des boursoufflures blanches ou grisâtres sur l'isolant des bougies et une détérioration excessive de l'écartement entre les électrodes (**figure 2-57**). La surchauffe des bougies peut être causée par une avance à l'allumage excessive, un mauvais choix de bougies, des détonations, une défaillance du système de refroidissement, un mélange air/carburant trop pauvre, l'utilisation de carburant à indice d'octane trop faible, une mauvaise installation des bougies ou un volet de réchauffeur bloqué. Toute bougie montrant des signes de surchauffe doit être remplacée.

**Combustion par turbulence** Si une combustion par turbulence se produit, l'isolant sur l'un des côtés des bougies d'allumage s'use en raison des turbulences générées dans la chambre de combustion. Cette condition est de peu d'importance si elle n'écourte pas la durée de vie normale des bougies. Dans le cas contraire, il pourrait s'agir d'un problème de surchauffe du moteur.

**Préallumage** Les dommages associés au préallumage sont causés par une température trop élevée du moteur. Le préallumage peut faire fondre les électrodes ou en écailler les pointes (**figure 2-58**). Si ce problème est détecté, recherchez les causes de surchauffe du moteur comme une avance à l'allumage excessive, un mauvais choix de bougies, un joint de culasse brûlé, l'utilisation de carburant à indice d'octane trop faible ou une mauvaise installation des bougies. Toute bougie endommagée par préallumage doit être remplacée.

### Ajustement de l'écartement des électrodes de bougies d'allumage

Ajustez toujours l'écartement des électrodes de bougies d'allumage conformément aux spécifications du fabricant, peu importe si elles sont neuves ou usagées. Pour ce faire, les techniciens utilisent souvent un outil d'ajustement de bougies (**figure 2-59**).

Après avoir ajusté l'écartement d'une bougie, assurez-vous que l'électrode de masse est aussi horizontale que possible.

Vérifiez toujours l'écartement des électrodes de bougies neuves avant de les installer. En d'autres termes, ne présumez jamais qu'elles sont bien ajustées simplement parce qu'elles sont neuves. Ne tentez pas de réduire l'écartement d'une bougie en tapant l'électrode contre un établi. Utilisez plutôt des pinces à bec effilé ou un outil d'ajustement de

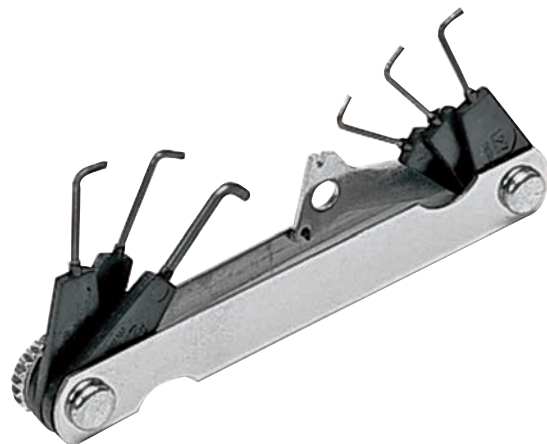
bougies pour faire courber l'électrode de masse à la bonne hauteur. Prenez garde de ne pas toucher ou d'appliquer de pression sur l'électrode centrale, surtout dans le cas des bougies à électrodes de platine ou d'iridium. De plus, lorsque vous courbez l'électrode de masse, maintenez-la bien alignée avec l'électrode centrale.



**Figure 2-57** Bougie d'allumage qui a surchauffé. Federal Mogul



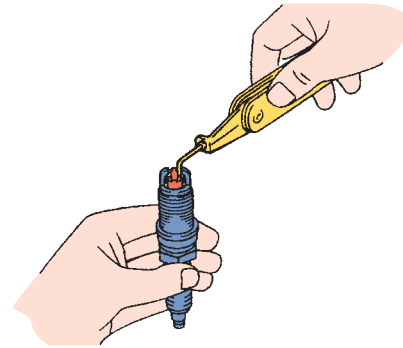
**Figure 2-58** Bougie d'allumage endommagée par préallumage. Federal Mogul



**Figure 2-59** Ensemble de jauges de fils ronds. Federal Mogul

Certains moteurs utilisent des bougies d'allumage munies de plusieurs électrodes de masse. Vous devez alors vérifier l'écartement entre l'électrode centrale et chaque électrode de masse (**figure 2-60**). Si l'écartement entre l'électrode centrale et chacune des électrodes de masse n'est pas identique, les étincelles ne se produiront qu'entre l'écartement le plus étroit. Ce principe prévaut également pour les électrodes de masse en forme de V. Si l'un des côtés du V est plus près de l'électrode centrale que l'autre, les étincelles jailliront toujours par le chemin le plus court.

Certaines bougies d'allumage à écartement en surface ou munies de plusieurs électrodes de masse ne peuvent pas être ajustées avec des outils conventionnels. Dans ce cas, il vaut mieux ne pas ajuster l'écartement de leurs électrodes.

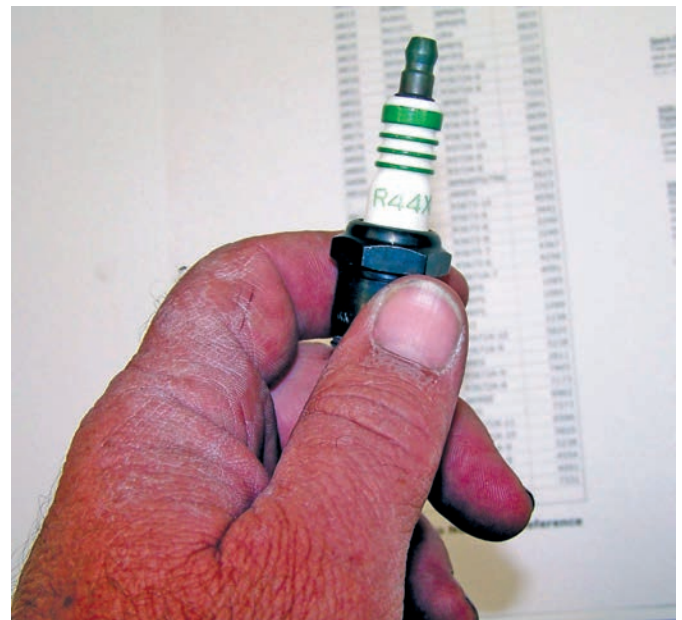


**Figure 2-60** Vérifiez et ajustez toujours l'écartement entre l'électrode centrale et les électrodes de masse des bougies d'allumage conformément aux spécifications du fabricant. *Toyota*

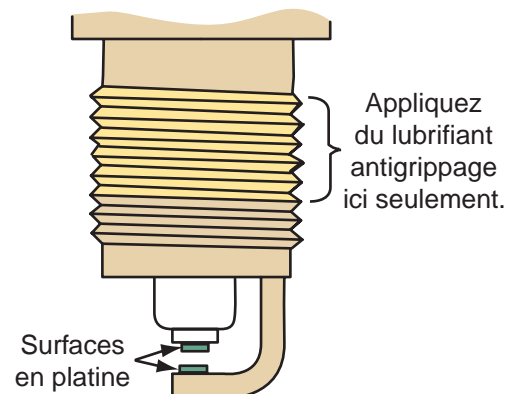
## PROCÉDURE

### Installer des bougies d'allumage

1. Enlevez les saletés et la graisse du siège des bougies à l'aide d'un chiffon propre.
2. Pour vous assurer que les bougies de remplacement choisies correspondent au moteur du véhicule, vérifiez si leur numéro de pièce correspond à l'application requise (**figure 2-61**). Ne présumez jamais que les bougies retirées d'un moteur étaient du bon type.
3. Ajustez l'écartement des électrodes tel que requis.
4. Consultez le manuel de réparation pour savoir si vous pouvez appliquer une couche de lubrifiant antigrippage sur les filets des bougies (**figure 2-62**).
5. Installez les bougies d'allumage en les serrant à la main. Si les bougies ne tournent pas facilement, vous devrez nettoyer les filets de la culasse avec un peigne à filetages. Si vous travaillez sur une culasse en aluminium, prenez garde de ne pas fausser les filets.
6. Serrez les bougies à l'aide d'une clé dynamométrique en respectant le couple spécifié par le fabricant ou en utilisant les valeurs illustrées à la **figure 2-63**.



**Figure 2-61** Assurez-vous que les bougies de remplacement correspondent à l'application requise.



**Figure 2-62** Application correcte de lubrifiant antigrippage sur les filets d'une bougie d'allumage.

Type de bougie d'allumage	Diamètre du filet	Culasse de fonte (pi-lb)	Culasse d'aluminium (pi-lb)
Siège plat avec joint d'étanchéité	18 mm	25–33	25–33
Siège conique sans joint d'étanchéité	18 mm	14–22	14–22
Siège plat avec joint d'étanchéité	14 mm	18–25	18–22
Siège plat avec joint d'étanchéité	12 mm	10–18	10–15
Siège conique sans joint d'étanchéité	14 mm	10–18	7–15

**Figure 2-63** Couple de serrage de différents types de bougies.

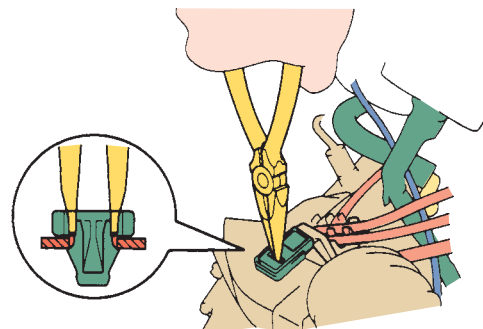
### Fils et câbles du circuit secondaire

Assurez-vous que l'isolant de tous les câbles de bougie et de la bobine d'allumage sont exempts de fissures et de signes de dommage, puisque ces conditions provoquent des fuites de haute tension. Vérifiez que tous les protecteurs aux extrémités des câbles de bougies et de la bobine d'allumage ne sont pas fissurés ou usés. Remplacez tout composant trop usé.

Chaque embout de câble secondaire doit être solidement en place au sommet de la bougie et de la bobine d'allumage. Remplacez tout câble de bougie montrant des signes de dommage ou d'arc électrique. Plusieurs fabricants recommandent de remplacer tous les câbles de bougie d'un moteur en même temps.

## CONSEIL

Plusieurs systèmes incluent des dispositifs de verrouillage pour maintenir les câbles bien en place sur les bobines d'allumage. Utilisez alors une paire de pinces à bec effilé pour serrer l'attache de verrouillage afin de la déloger (figure 2-64) ou un tournevis pour soulever la fixation. Débranchez ensuite chaque câble de bougie en tirant sur son extrémité tout en tournant légèrement. Lorsque vous réinstallez des câbles de bougie, assurez-vous de bien replacer tous les composants de verrouillage et de disposer les câbles correctement.



**Figure 2-64** Utilisez des pinces à bec effilé pour déloger les câbles de bougie de leur protecteur. Toyota

## PROCÉDURE

### Mesurer la résistance des câbles de bougie avec un ohmmètre

1. Déconnectez les câbles un à un et branchez les sondes de l'ohmmètre à chaque extrémité du câble. Sur les systèmes à distributeur, il n'est pas requis de débrancher les câbles du chapeau de distributeur pour mesurer leur résistance. Vous pouvez alors en profiter pour vérifier les connexions entre le chapeau et chaque câble de bougie.
2. Sélectionnez l'échelle X1000 sur l'ohmmètre et branchez les sondes de l'appareil entre l'extrémité d'un câble de bougie et la borne terminale appropriée dans le chapeau de distributeur.
3. Si vous obtenez une lecture supérieure aux spécifications du fabricant, débranchez le fil du chapeau de distributeur et mesurez la résistance du câble seul.
4. Remplacez le câble si la lecture de résistance est toujours trop élevée.
5. Si la valeur mesurée est normale, assurez-vous que la borne terminale du chapeau est exempte de corrosion.
6. Répétez cette manœuvre avec chaque câble de bougie et le câble secondaire de la bobine d'allumage.

### Remplacement de câbles de bougie

Quand vous installez des câbles de bougie, disposez-les conformément aux spécifications du manuel de réparation. Pour débrancher des câbles de bougie, tirez sur leur embout tout en le tournant légèrement. Lorsque vous réinstallez un câble, assurez-vous que l'embout protecteur est bien en place autour du sommet de la bougie, puis pressez sur l'embout pour évacuer l'air pouvant encore rester à l'intérieur.

Les longs câbles de bougie de cylindres dont l'ordre d'allumage est consécutif doivent être installés en croisé et non côte à côte. Des câbles de bougie placés parallèlement les uns près des autres peuvent induire des tensions parasites entre eux en raison des champs magnétiques qu'ils génèrent. Les tensions induites peuvent facilement provoquer des allumages à contretemps dans le cylindre qui approche le PMH en course de compression. Il en résulte alors des détonations et une réduction de la puissance du moteur.

Enfin, assurez-vous que les câbles de bougie sont bien en place dans leurs gaines isolantes et que ces dernières sont correctement positionnées.

## ÉTUDE DE CAS

Un client furieux ramène son véhicule Chevrolet au département de service et se plaint que le moteur tourne encore plus mal depuis l'entretien effectué le jour précédent, qui était censé avoir mis fin à un sérieux problème de détonation. Après avoir interrogé le client, le préposé au rapport de service inscrit que le moteur ne semble plus détonner, mais qu'il ne fournit pas la puissance normale. Selon le bon de réparation, le technicien a installé un nouveau capteur de détonation.

Le véhicule est donc remis au même technicien ayant effectué les réparations le jour précédent. En démarrant le moteur, il remarque que le témoin d'anomalie est allumé. Le technicien branche donc un analyseur-contrôleur et récupère le code d'anomalie P0325, qui dénote un problème avec le circuit du capteur de détonation, le même code qu'il avait obtenu le jour précédent et qui lui avait fait conclure de remplacer le composant. Comme le technicien n'était pas tout à fait certain d'avoir vidé la mémoire des codes d'anomalies après avoir installé le nouveau capteur, il efface les codes. Il conclut ensuite que l'ordinateur du véhicule tentait sans doute de compenser les effets d'un mauvais capteur, se fiant au code toujours en mémoire, alors qu'en réalité le composant était maintenant neuf et en bon état. Le technicien vérifie donc une fois de plus sa réparation précédente avec un essai routier. Après seulement une minute, le témoin d'anomalie s'allume de nouveau.

De retour au garage, il rebranche l'analyseur-contrôleur et constate qu'il s'agit toujours du code d'anomalie P0325. Perplexe, il consulte de nouveau le manuel de réparation du véhicule à la recherche d'indices. En relisant la procédure de dépannage pour ce code particulier, il réalise finalement son erreur : il a oublié de reconnecter le fil entre le capteur et le module d'allumage. Il rebranche donc le fil et refait une inspection visuelle des tuyaux flexibles et autres filages autour de la zone où il avait travaillé dans la compartiment moteur. Il efface ensuite le code et sort le véhicule pour un autre essai sur route. Cette fois, le témoin d'anomalie ne s'allume pas et le moteur semble fournir sa puissance normale. Il réalise ensuite que le fil débranché empêchait sans doute le module d'allumage d'avancer le calage tel que requis, en réduisant de beaucoup la puissance du moteur. Le technicien a tiré plusieurs leçons de cette expérience, l'une d'elles étant qu'un code d'anomalie ne désigne souvent qu'un problème dans un circuit et pas nécessairement un problème de composant.



## MOTS CLÉS

**Affichage en parade** (*parade pattern*)  
**Affichage en trames** (*raster pattern*)  
**Affichage superposé** (*superimposed pattern*)  
**Dorure** (*glazing*)  
**Durée d'étincelle** (*spark duration*)  
**Effet de couronne** (*corona effect*)  
**Encrassement à froid** (*cold fouling*)  
**Encrassement d'huile** (*wet fouling*)  
**Encrassement par projection** (*splash fouling*)  
**Fissure carbonisée** (*carbon tracking*)  
**Ligne de tension d'allumage** (*firing line*)  
**Ligne d'étincelle** (*spark line*)  
**Limitation de courant** (*current limitation*)  
**Section intermédiaire** (*intermediate section*)  
**Tension d'allumage** (*firing order*)

## RÉSUMÉ

- La qualité des câblages et la solidité des connexions sont des facteurs essentiels au bon fonctionnement d'un système d'allumage. Des connexions lâches et des accumulations de corrosion ou de saletés pourront affecter le rendement du moteur.
- Vous pouvez vérifier si les fils, connexions et composants d'un système d'allumage fonctionnent de façon intermittente en les secouant ou en effectuant des essais sous contrainte à froid, à chaud ou sous humidité.
- Un oscilloscope permet de vérifier un système d'allumage en fournissant au technicien une représentation visuelle des variations de tension en fonction du temps.
- Un oscilloscope permet de visualiser des oscillogrammes de circuits primaires et secondaires sous plusieurs modes d'affichage et échelles.
- Un oscillogramme se divise en trois zones principales : la section de tension d'allumage, la section intermédiaire et la section d'angle de came.
- Dans la section de tension d'allumage, la ligne de tension d'allumage et la ligne d'étincelle illustrent la tension des bougies et la durée des étincelles.
- La section intermédiaire montre la dissipation de la tension dans la bobine d'allumage.
- La section d'angle de came représente la mise en marche et l'arrêt de la circulation du courant dans l'enroulement primaire de la bobine. Le signal d'arrêt du courant primaire équivaut à la ligne de tension d'allumage du cylindre suivant dans l'ordre d'allumage.
- Les systèmes à limitation de courant saturent rapidement la bobine d'allumage en faisant passer un courant très élevé dans l'enroulement primaire pendant quelques fractions de seconde. Une fois la bobine saturée, le courant est réduit à une valeur plus faible pour maintenir la saturation, ce qui optimise la vie utile de la bobine.
- Prenez garde de ne pas créer de circuit ouvert en vérifiant un système d'allumage. Une prise de test spéciale permet de limiter la sortie de la bobine d'allumage lors de vérifications.
- Les tensions de mise à feu des bougies d'allumage varient normalement entre 7 et 13 kV. Ces tensions ne doivent jamais différer de plus de 3 kV entre les cylindres.
- Une résistance excessive du circuit secondaire produit des lignes de tension d'allumage trop élevées.
- Vous pouvez vérifier si la résistance des composants individuels d'un système d'allumage est normale en utilisant un ohmmètre. Un voltmètre ou un oscilloscope permet de surveiller leurs tensions de fonctionnement.
- Une installation correcte des bougies et un ajustement précis de l'écartement entre leurs électrodes sont essentiels pour assurer le bon fonctionnement d'un système d'allumage. Des signes d'encrassement à froid, de dorure ou d'accumulation d'huile sur les bougies d'allumage dénotent des problèmes de moteur.
- Vous pouvez utiliser des procédures de test standard en utilisant un oscilloscope, un ohmmètre ou une lampe stroboscopique pour diagnostiquer des problèmes sur des systèmes d'allumage sans distributeur.
- Si un capteur de position de vilebrequin ou d'arbre en cames tombe en panne, le moteur ne pourra plus démarrer. Vous pouvez vérifier ces circuits à l'aide d'un voltmètre. Si les capteurs reçoivent la bonne tension et que leur résistance est normale, leur sortie devrait fournir un signal numérique pulsatif lors du démarrage. Dans le cas contraire, vous devez réparer le circuit ou remplacer le capteur.
- La résistance des enroulements d'un système à bobines sur bougies se teste de la même façon que sur un système d'allumage conventionnel. Toutefois, des connexions différentes sont requises pour vérifier des bobines à étincelles perdues.



## TESTEZ VOS CONNAISSANCES

- Nommez les trois types d'essais sous contrainte de composants qui permettent d'identifier des problèmes intermittents sur des systèmes d'allumage et énumérez les procédures pour mener à bien chaque type de test.
- Pourquoi la procédure de vérification de résistance d'une bobine à étincelles perdus diffère-t-elle de la procédure de test d'autres types de bobines d'allumage?
- Nommez les trois modes d'affichage possibles pour visualiser des oscillogrammes et expliquez l'avantage de chacun d'eux.
- Énumérez les différents types d'encrassement pouvant être décelés sur des bougies d'allumage et spécifiez les problèmes particuliers révélés par ces signes.
- Nommez au moins deux méthodes permettant de vérifier le fonctionnement de capteurs à effet Hall.
- Que se produit-il si l'une des deux électrodes de masse d'une bougie d'allumage est située plus près que l'autre de l'électrode centrale?
- Vrai ou faux?* Il faut toujours vérifier les signaux d'entrée avant de vérifier les signaux de sortie.
- Un mélange air/carburant trop pauvre \_\_\_\_\_ .  
\_\_\_\_\_ .  
  - réduit la résistance électrique dans les cylindres et requiert une tension d'allumage plus faible
  - augmente la résistance électrique dans les cylindres et requiert une tension d'allumage plus élevée
  - augmente la résistance électrique dans les cylindres et requiert une tension d'allumage plus faible
  - n'a aucun impact sur la résistance électrique dans les cylindres
- Décrivez la procédure pour déterminer la cause pouvant empêcher un moteur de démarrer si ce dernier est muni d'un système d'allumage électronique.
- Que représente la ligne d'étincelle sur un oscillogramme?
- Vrai ou faux?* Sur certains moteurs, il faut remplacer le capteur de position de vilebrequin si l'écartement entre ce dernier et le disque de déclenchement n'est pas conforme aux spécifications.
- Décrivez la procédure pour mesurer la résistance de l'enroulement primaire d'une bobine d'allumage.
- En vérifiant une bobine de déclenchement avec un ohmmètre, une lecture anormalement élevée signifie que le composant est \_\_\_\_\_ .  
  - Court-circuité
  - Ouvert
  - Trop résistif
  - Aucune de ces réponses
- Parmi les choix suivants, identifiez l'appareil qui ne permet pas de vérifier un capteur de position de vilebrequin.  
  - Une sonde logique
  - Un voltmètre
  - Un ampèremètre
  - Un oscilloscope
- Parmi les choix suivants, identifiez le problème qui ne peut pas causer une ou quelques-unes des lignes de tension d'allumage d'un moteur anormalement élevées.  
  - Un câble de bougie hautement résistif
  - Un calage à l'allumage retardé
  - Un injecteur de carburant défectueux
  - Une bougie d'allumage défectueuse
- Les lignes de tension d'allumage vues à l'oscilloscope sont anormalement faibles. Le technicien A pense que le problème est dû à une tension de sortie trop faible de la bobine d'allumage. Le technicien B conclut plutôt que la cause est un mélange air/carburant trop riche. Qui a raison?  
  - Le technicien A
  - Le technicien B
  - Les deux techniciens
  - Ni l'un ni l'autre
- En vérifiant les bobines d'un système d'allumage électronique, le technicien A affirme qu'une lecture infinie signifie que les enroulements ont une résistance nulle et qu'ils sont court-circuités. Le technicien B répond qu'il faut plutôt vérifier si les enroulements primaires de chaque bobine ne sont pas court-circuités à la masse. Qui a raison?  
  - Le technicien A
  - Le technicien B
  - Les deux techniciens
  - Ni l'un ni l'autre