

Capteurs de vitesse de rotation de roue dans le véhicule

Fonctionnement, diagnostic, recherche d'erreurs.



***Des innovations pour
l'automobile de demain***

Page	
2	Signification des capteurs de vitesse de rotation de roue
2-5	Montage et effet des capteurs de vitesse de rotation de roue
6-9	Exemple pratique de diagnostic d'erreurs dans le quotidien d'un garage
10-11	Arborescence d'erreur capteurs de vitesse de rotation de roue

Signification des capteurs de vitesse de rotation de roue

Les automobilistes doivent relever des défis plus importants en raison d'une complexité accrue au sein de la circulation routière. Les systèmes d'assistance à la conduite permettent un allègement pour le conducteur et optimisent la sécurité sur la route. Des systèmes d'assistance à la conduite sont intégrés dans presque tous les nouveaux véhicules européens, il sont devenus un équipement de base et posent des nouveaux défis aux garages.

Aujourd'hui, l'électronique du véhicule joue un rôle clé pour les équipements de confort et de sécurité. L'interaction optimale des systèmes électroniques complexes assure le fonctionnement sans problème du véhicule et augmente ainsi la sécurité routière.

La communication intelligente de données des systèmes électroniques du véhicule est établie par des capteurs. Sous l'aspect de la sécurité au volant, ce sont les capteurs de vitesse de rotation qui sont particulièrement significatifs, cela montre leur utilisation diversifiée dans des systèmes automobiles différents.

Les systèmes d'assistance à la conduite tels ABS, ASR, ESP ou ACC sont utilisés par les calculateurs pour la détection de la vitesse de rotation de la roue.

L'information de vitesse de rotation de la roue est mise à disposition par des lignes de données du calculateur ABS vers d'autres systèmes (systèmes de réglage du moteur, de la boîte de vitesse, de la navigation et de la suspension).

Grâce à cette utilisation diversifiée, les capteurs de vitesse de rotation de la roue fournissent une contribution directe à la dynamique de conduite, à la sécurité routière, à une consommation de carburant minimale et des valeurs d'émissions faibles.

Montage et effet des capteurs de vitesse de rotation de roue

Les capteurs de vitesse de rotation de roue sont différenciés en raison de leur fonctionnement en capteurs actifs et passifs. Une classification claire n'est pas définie.

La définition suivante s'est imposée dans le quotidien des garages :

- Si un capteur est activé par l'application d'une alimentation en tension et génère alors un signal de sortie, ce capteur est désigné comme „actif“.
- Si un capteur travaille sans alimentation en tension supplémentaire, ce capteur est caractérisé comme étant „passif“.

Capteurs inductifs passifs



Traitement de signal

Les capteurs de vitesse de rotation de roues sont placés au dessus de la roue d'impulsion qui est reliée au moyeu de roue ou à l'arbre de transmission. La broche du pôle enrobée d'un enroulement est reliée à des aimants permanents dont l'effet magnétique s'étend jusqu'à la roue polaire. Le mouvement rotatif de la roue d'impulsion et le changement lié de la dent et de l'espace interdentaire produit l'effet d'un changement du flux magnétique par la broche du pôle et l'enroulement. Ce champ magnétique qui se modifie induit une tension alternative mesurable dans l'enroulement. La fréquence et les amplitudes de cette tension alternative sont en relation avec la vitesse de rotation de la roue (**illustration 1**). Les capteurs inductifs passifs ne nécessitent pas d'alimentation séparée par le calculateur.

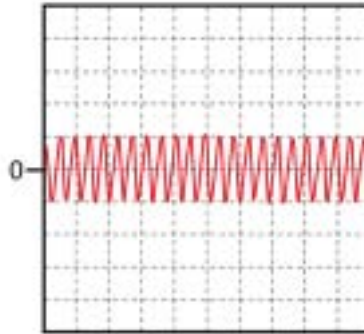


Illustration 1



Illustration 2

Étant donné que la plage de signal pour la détection de signal est définie par le calculateur, la hauteur d'amplitude doit se décaler au sein d'une plage de tension. La distance (A) entre le capteur et la roue d'impulsion est prédéfinie par la construction de l'axe (**illustration 2**).

Capteurs actifs



Fonctionnement

Le capteur actif est un capteur de proximité avec un système électronique intégré qui est alimenté avec une tension définie par le calculateur ABS. Un anneau multi-pôles peut être utilisé comme roue d'impulsion par exemple, celui-ci est également utilisé dans le joint d'étanchéité d'un roulement de roue. Dans ce joint sont placés des aimants avec une direction de pôle changeante (**illustration 3**). Les résistances magnétorésistantes intégrées dans la commande du capteur détectent le champ magnétique changeant lors de la rotation de l'anneau multi-pôles. Ce signal sinusoïdal est transformé en signal numérique par le système électronique dans le capteur (**illustration 4**). La transmission au calculateur s'effectue en tant que signal de courant par le procédé de modulation d'impulsion en largeur. Le capteur est relié par un câble de raccordement électrique à deux pôles avec le calculateur. Le signal du capteur est transmis par la ligne d'alimentation en tension. L'autre ligne sert de masse du capteur. En plus des éléments du capteur magnétorésistants, des éléments de capteurs Hall sont construits et laissent d'importantes discontinuités magnétiques et réagissent aux plus petites modifications dans le champ magnétique.

Si une roue d'impulsion en acier est construite dans un véhicule à la place d'un anneau multi-pôles, un aimant sera posé en plus sur le capteur. Si la roue d'impulsion tourne, le champ magnétique constant se modifie dans le capteur. Le traitement du signal et du circuit intégré sont identiques avec le capteur magnétorésistant.

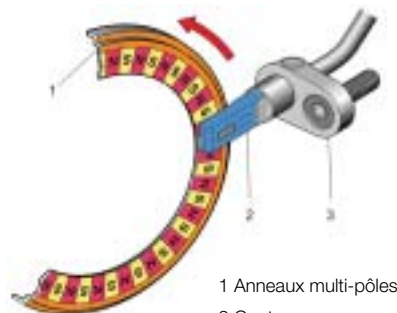


Illustration 3

- 1 Anneaux multi-pôles
- 2 Capteur
- 3 Boîtier du capteur

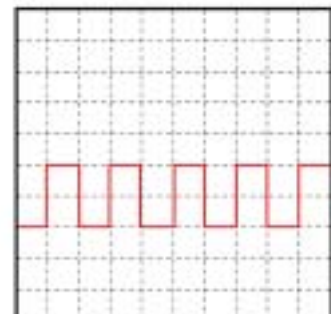


Illustration 4

Avantages des capteurs actifs (en comparaison avec les capteurs passifs) :

- Acquisition de la vitesse de rotation de la roue au ralenti. Cela permet de mesurer la vitesse jusqu'à 0,1 km/h ce qui est significatif pour les systèmes antipatinage au moment du démarrage.
- Les capteurs travaillant selon le principe de Hall détectent les mouvements d'avancement et recul.
- La forme de construction du capteur est plus petite et plus légère.
Par la suppression des roues d'impulsion, la transmission sur les cardans est simplifiée.
- La sensibilité par rapport aux défaillances électromagnétiques est plus faible.
- Les variations de l'espace interdentaire entre le capteur et l'anneau magnétique n'ont pas d'effets directs sur le signal.
- Des résistances importantes vis à vis des vibrations et des variations de température.

Répercussions en cas de panne

Les caractéristiques relatives aux systèmes suivants sont détectables en cas de défaillance des capteurs de vitesse de rotation de roue :

- Allumage du voyant-ABS
- Mémorisation d'un code défaut
- Blocage des roues en cas de freinage
- Réglages fictifs
- Pannes d'autres systèmes

Causes de défaillances

- Coupures des lignes
- Court-circuits internes
- Détérioration extérieure
- Fortes salissures
- Jeu latéral des roulements de roues plus élevé
- Dommages mécaniques sur la roue-émetteur

Recherche de défauts

- Lecture de la mémoire défauts
- Vérification des tensions d'alimentation et des signaux avec un multimètre ou un oscilloscope
- Contrôle visuel du câblage et des groupes de montage mécaniques

En raison des propriétés techniques avantageuses comme la précision et la taille de montage plus petite, des capteurs actifs de roues sont montés par les constructeurs automobiles depuis 1998.

C'est pourquoi, la recherche d'erreurs se limite aux capteurs de vitesse de rotation de roue dans la partie suivante de cette brochure.

En règle générale, une défaillance du système de freinage ABS/ASR/ESP précède la vérification des capteurs de vitesse de rotation de la roue. Après allumage du voyant d'alerte, les possibilités suivantes relatives à la recherche du défaut et un diagnostic sont proposées :

Appareil de diagnostic

- Lire la mémoire défaut
- Évaluer les paramètres
- Comparaison de la vitesse de rotation des roues sur le banc d'essai de freinage

Multimètre

- Voltmètre
Vérifier l'alimentation (plus et masse)
- Ohmmètre
Ce n'est pas applicable car l'électronique du capteur peut être détruite par une mesure de la résistance.

Oscilloscope

- Représentation du signal
Évaluation de l'allure du signal

Les conditions pour un diagnostic fiable sont :

- Une documentation suffisante sous forme de données techniques
- Une station de diagnostic adaptée, un multimètre ou un oscilloscope
- Savoir-faire technique du professionnel, formations du personnel

Lors du diagnostic de systèmes complexes, même la meilleure technique ne peut pas aider à réparer le véhicule. L'échange de composants de systèmes conduit généralement à des défaillances dans les processus des garages et peut entacher le rapport de confiance avec la clientèle.



Exemple pratique de diagnostic d'erreurs dans le garage

Nous expliquons le diagnostic d'un capteur de vitesse de rotation de roue actif dans l'exemple suivant „capteur de vitesse de rotation de roue arrière gauche défectueux“

Réclamation du client



Le voyant d'alerte ABS s'allume.

- Votre client remonte une défaillance du système ABS.
- Le voyant ABS s'allume pendant le roulage.

► Voir également le graphique aux pages 10-11 (Recherche guidée de défauts).

Préparation du diagnostic

Conseil pratique

- Afin de pouvoir classer correctement le véhicule, il est important que les documents du véhicule sont présents (carte grise du véhicules).
- Contrôler la tension de la batterie. Une mauvaise alimentation en tension peut provoquer une panne du système, des mesures erronées ou des baisses de tension.
- Contrôler les fusibles en relation avec le système. Une vérification du boîtier de fusibles peut éviter dans certaines circonstances la première source de défaut.

Recherche de défauts

1. Vérification des freins

- Effectuer un roulage sur le banc d'essai de freinage. Il est recommandé d'utiliser un banc d'essai à rouleaux. Des dommages éventuels peuvent déjà être constatés sur la mécanique des freins lors d'un léger freinage. Un disque de frein voilé peut conduire lors du freinage à des vitesses de roue différentes et modifie l'information de vitesse de rotation de roue au calculateur.
- Constater la puissance de freinage.

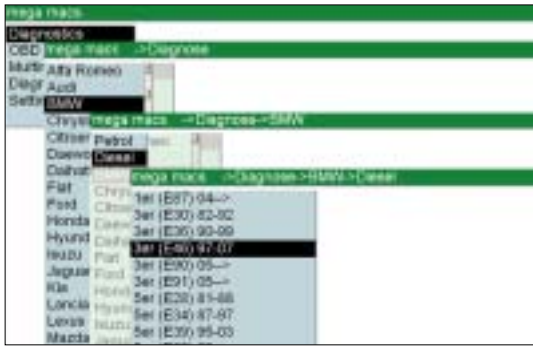
2. Contrôle visuel

- Monter le véhicule sur un pont.
- Contrôler la bonne taille et la monte correcte des pneus des roues.
- Contrôler la pression des pneus et la profondeur de sculptures.
- Vérifier le jeu latéral des roulements de roues et la suspension de l'axe.
- Contrôler le niveau de liquide de frein.
- Contrôler l'usure des plaquettes de frein.
- Contrôler le bon logement, la fixation et les éventuelles détériorations du connecteur et du câblage des capteurs.

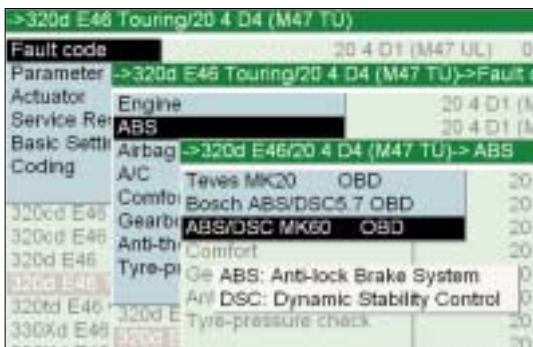
3. Utilisation du calculateur

- Brancher la station de diagnostic sur le connecteur OBD à 16 pôles.
- En fonction du constructeur automobile et de la date d'immatriculation du véhicule, il peut s'avérer nécessaire d'utiliser une autre prise de diagnostic et un adaptateur supplémentaire.





- Choisir le programme.
- Choisir le véhicule.
- Choisir le type de carburant.
- Choisir le modèle.



- Choisir la fonction souhaitée.
- Choisir le système.

Des indications supplémentaires peuvent être affichées sur les variantes de systèmes montés dans les véhicules en fonction de la station de diagnostic utilisée. Si aucune classification claire du système n'a pu être réalisée, l'établissement d'un diagnostic peut être effectué successivement avec les calculateurs indiqués sans pour autant détériorer le calculateur existant. Seul le calculateur identifié par la station de diagnostic peut établir la communication.



- Commencer le diagnostic défauts.

Un raccord correct et une tension de batterie suffisante sont les conditions pour une bonne communication avec le calculateur.

La tension de batterie de 12,69 volts interprétée par le calculateur est facilement reconnaissable. Une tension d'alimentation insuffisante du calculateur pourrait être une indication relative à un défaut du câble ou une défaillance de la batterie du véhicule.



4. Lire la mémoire de défauts

- Le code défaut „capteur de vitesse de rotation de roue arrière gauche“ a été mémorisé dans cet exemple.

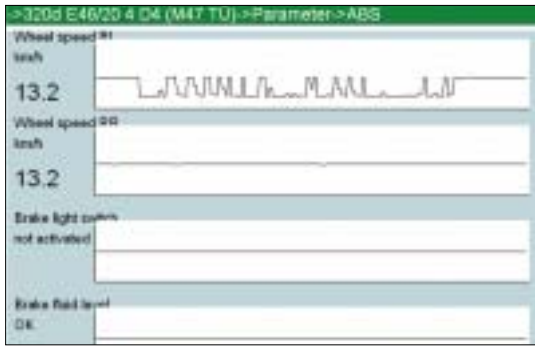
Une définition du code défaut est indiquée par certaines stations de diagnostic en plus du code de chiffres. Cela facilite les autres étapes de diagnostic.



5. Évaluer les détails

- Les premières indications sur une cause de défaut possible sont mémorisées ici.

Le code défaut mentionné ne fait pas forcément référence à un vrai défaut. Avant de commencer à échanger chaque composant, il faut tout d'abord lire attentivement les informations afin de définir ensuite la procédure à suivre pour le diagnostic.



6. Lire le paramètre / le bloc de valeur de mesure

- Les valeurs mesurées sont affichées pour la poursuite de l'évaluation. Dans ce cas, on remarque clairement l'allure du signal erronée dans le rapport au capteur HR. En raison des irrégularités visibles de l'allure du signal, on peut alors délimiter le défaut.

Remarque

Si l'allure du signal ne présente pas d'irrégularités, le défaut doit alors être effacé. Effectuer ensuite un essai routier avec la station de diagnostic branchée. Il est recommandé d'interpréter en même temps les paramètres afin de délimiter la cause en cas d'apparition répétée du défaut.



7. Vérifier l'alimentation

- Il est recommandé d'effectuer une mesure directement sur le connecteur du capteur afin de contrôler la ligne complète entre le calculateur et le capteur.



Conseil pratique

Une mesure en sûreté, directement au connecteurs est prolix par la construction de la prise. Il peut être utile de construire un adaptateur d'un ancien capteur avec le même capteur.



8. Vérifier le logement du capteur et l'anneau d'impulsion

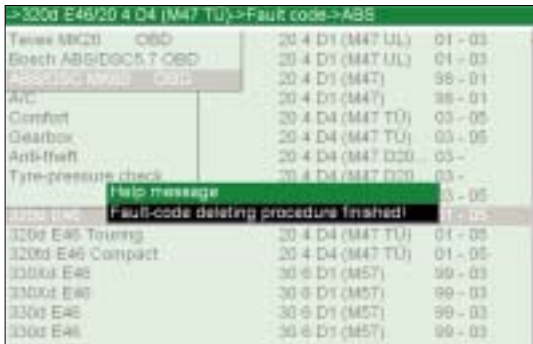
- Démontez le capteur.
- Vérifier si le capteur et l'anneau d'impulsion présentent des détériorations. Dans notre exemple, un défaut sur le câble du calculateur a été constaté. Une coupure de fil sur le câble d'alimentation causé par un dommage mécanique peut provoquer un faux contact sur le boîtier de connecteurs.





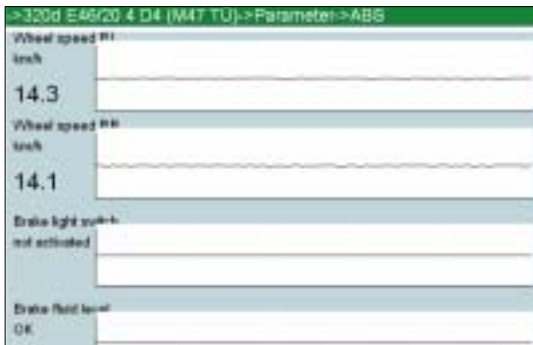
9. Remplacer le capteur de vitesse de rotation de roue

- Nettoyer le logement du capteur.
Nettoyer la surface d'appui avec une brosse métallique ou avec du papier abrasif si nécessaire.
- Remplacer le capteur de vitesse de rotation de roue.
Veuillez observer la pose et la fixation correcte du câble du capteur.
- Respecter le couple de serrage.
Si le constructeur automobile a indiqué un couple de serrage, il faut alors l'appliquer.



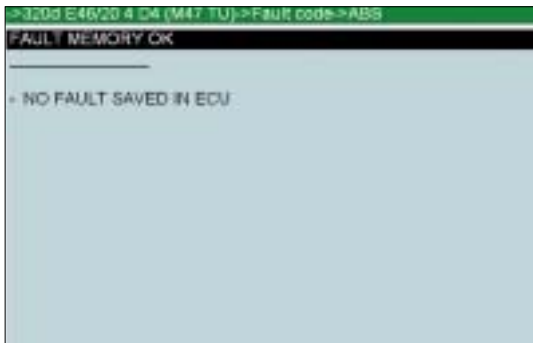
10. Lire la mémoire de défauts

- Effacer les défauts enregistrés.
- Des défauts supplémentaires peuvent être détectés par les travaux de diagnostic effectués sur le véhicule. Ceux-ci doivent être effacés avant l'essai routier.



11. Effectuer un essai routier

- Afin de contrôler le signal de vitesse de rotation de roue après l'échange du capteur, un essai routier doit être réalisé avec une station de diagnostic raccordée et avec une évaluation simultanée des paramètres.



12. Contrôle final

- Après l'essai routier, lire de nouveau la mémoire défauts.
Par la mise en réseau du système dans le véhicule, un défaut du système ABS va être mémorisé dans d'autres calculateurs. Il est recommandé d'effectuer une lecture complète des calculateurs et d'effacer les défauts mémorisés.

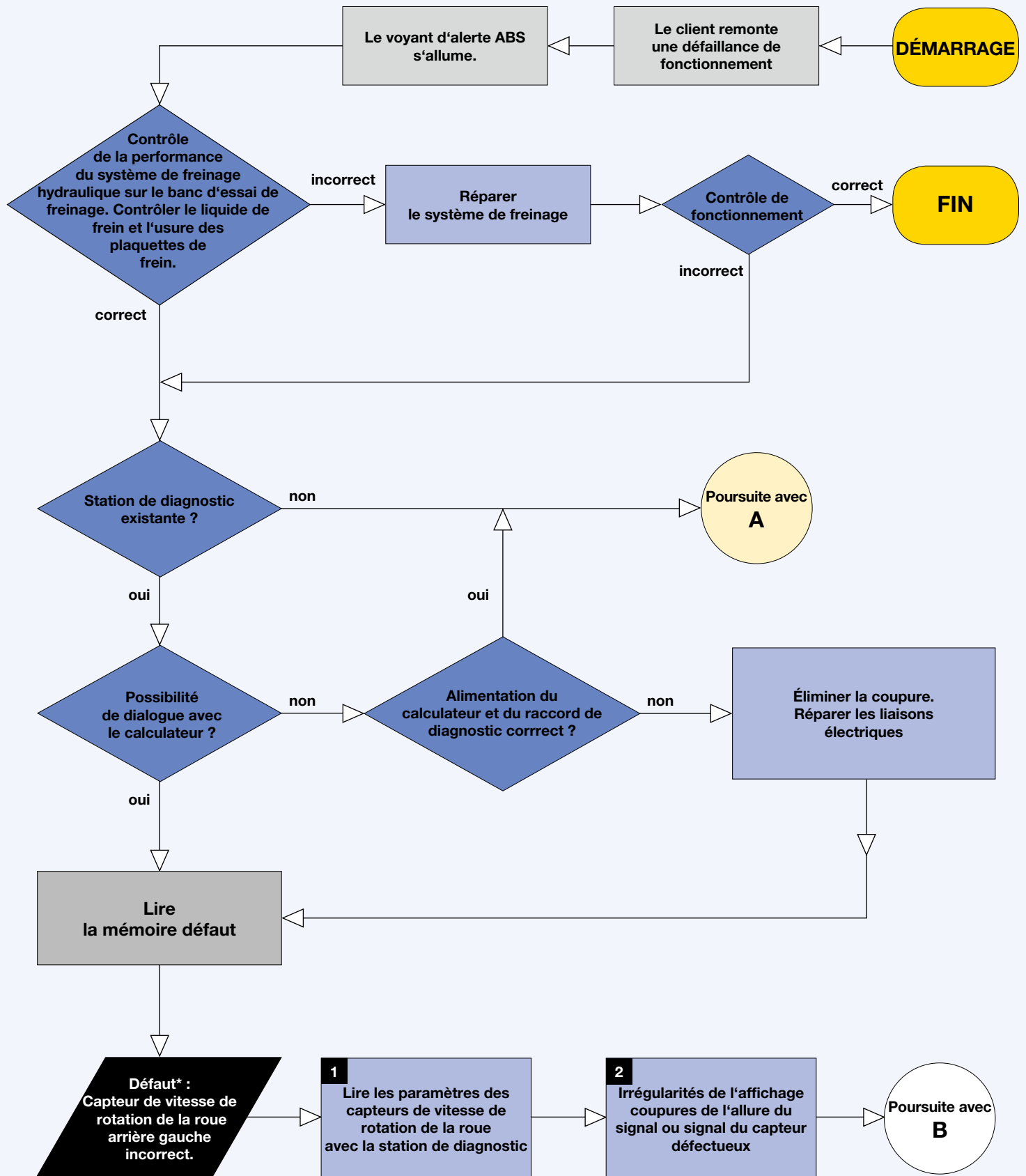
Remarque :

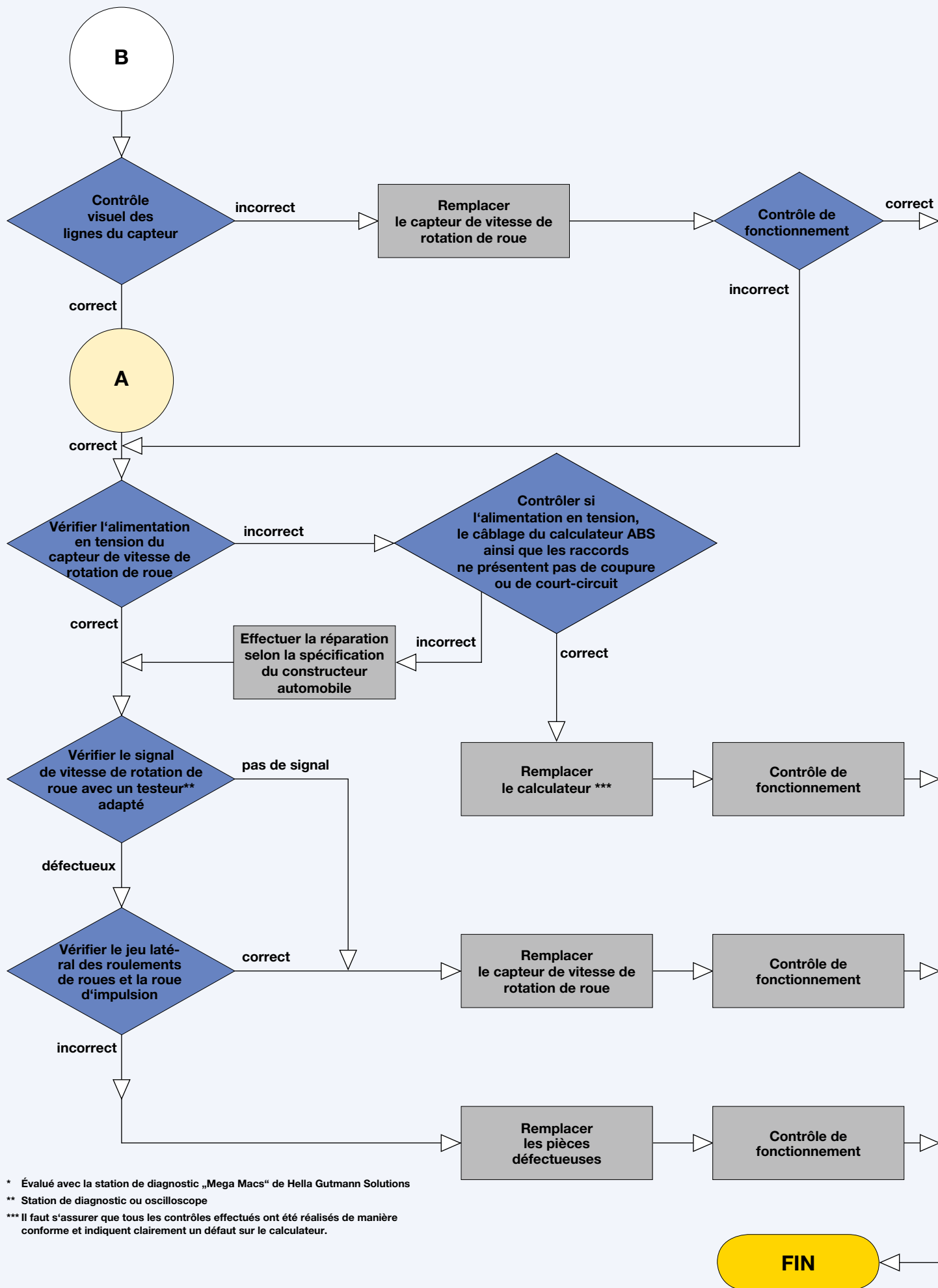
Veuillez toujours appliquer les indications du constructeur automobile pour les travaux de contrôle et de diagnostic. En fonction du constructeur, il peut y avoir des méthodes de contrôle complémentaires spécifiques à un véhicule qui doivent être prises en compte. L'interfonctionnement des facteurs homme et technique est plus importante que jamais. Seul le professionnel en garage qui sait utiliser son équipement technique de manière optimale avec son savoir-faire actuel est prêt pour les exigences de demain.

Arborescence d'erreur capteurs

Exemple : le voyant d'alerte ABS s'allume, le capteur de vitesse de rotation de la roue (actif) arrière gauche est défectueux.

Condition du diagnostic : pression du pneu et profondeur des sculptures corrects.





* Évalué avec la station de diagnostic „Mega Macs“ de Hella Gutmann Solutions

** Station de diagnostic ou oscilloscope

*** Il faut s'assurer que tous les contrôles effectués ont été réalisés de manière conforme et indiquent clairement un défaut sur le calculateur.

Hella S.A.S.

B.P. 7
93151 Le Blanc Mesnil Cedex
Téléphone: 0149395959
Télécopie: 0148674052
E-Mail: infofrance@hella.com
Internet: www.hella.fr



***Des innovations pour
l'automobile de demain***

Hella S.A.

Industrieweg 1
2630 Aartselaar
T 03-887 97 21
F 03-887 56 18
E be.info@hella.com
I www.hella.be



***Des innovations pour
l'automobile de demain***