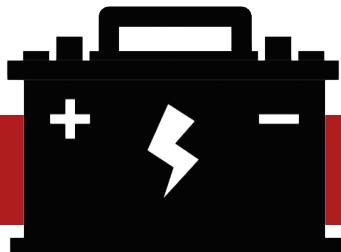


23



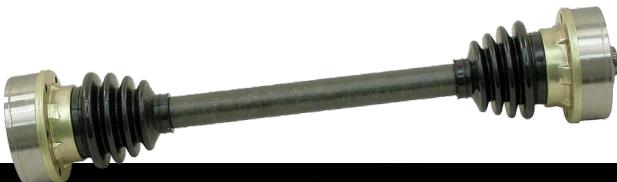
**#67- Electricité: chutes de tension**

*page 04*



**#68- Freins: démontage du frein arrière**

*page 18*



**#69- Essieu arrière: arbres oscillants et IRS**



*page 36*







## Introduction

Les consommateurs électriques de votre Volkswagen classique attendent la pleine puissance de 6 volts ou de 12 volts (ou plus) pour fonctionner correctement, ce qui n'est malheureusement pas toujours le cas. La version 6 volts, en particulier, se plaint parfois de la lenteur des essuie-glaces, de la faiblesse des phares et des clignotants qui clignotent trop lentement. Lorsque l'allumage reçoit à son tour une tension trop faible, le moteur tourne mal, a des ratés ou ne démarre pas du tout.

Si la batterie est saine (voir [l'édition 01](#) pour le diagnostic de la batterie), il peut y avoir des chutes de tension excessives dans le circuit électrique. Il est temps d'intervenir. Mais d'abord nous allons essayer de comprendre la théorie derrière les chutes de tension, cela vous aidera à mieux comprendre comment cela fonctionne pour faire un diagnostic correct par la suite.

Cet article ne traite que des circuits de tension continue (DC) et de courant continu. Nous avons expliqué dans [l'édition 17](#) ce qu'est le courant continu (DC) et ce qu'est le courant alternatif (AC).

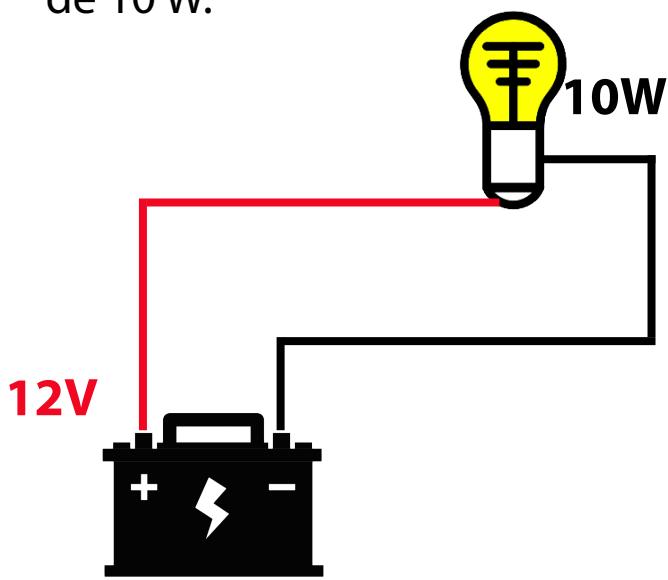
Notre Volkswagen classique est alimentée par du courant continu provenant du générateur (dynamo DC ou alternateur AC). Vous ne trouverez du courant alternatif qu'à l'intérieur du générateur. Les principes du courant alternatif appartiennent à un tout autre chapitre de l'électricité.



# chutes de tension

## Résistances

Pour illustrer la théorie sur la tension et la résistance, nous allons commencer par un circuit électrique simple, à savoir une batterie (12 V) et une ampoule de 10 W.



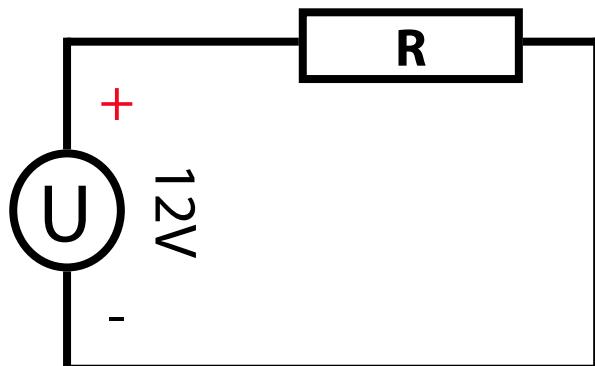
Chaque circuit électrique peut être ramené à un schéma de base représenté par des symboles. Une source d'énergie (une batterie ou une alimentation) est représentée par le symbole U (ou V).



Chaque consommateur électrique peut être remplacé par sa résistance, et est représenté par le symbole suivant :



Nous pouvons maintenant remplacer le dessin de gauche par les symboles suivants :

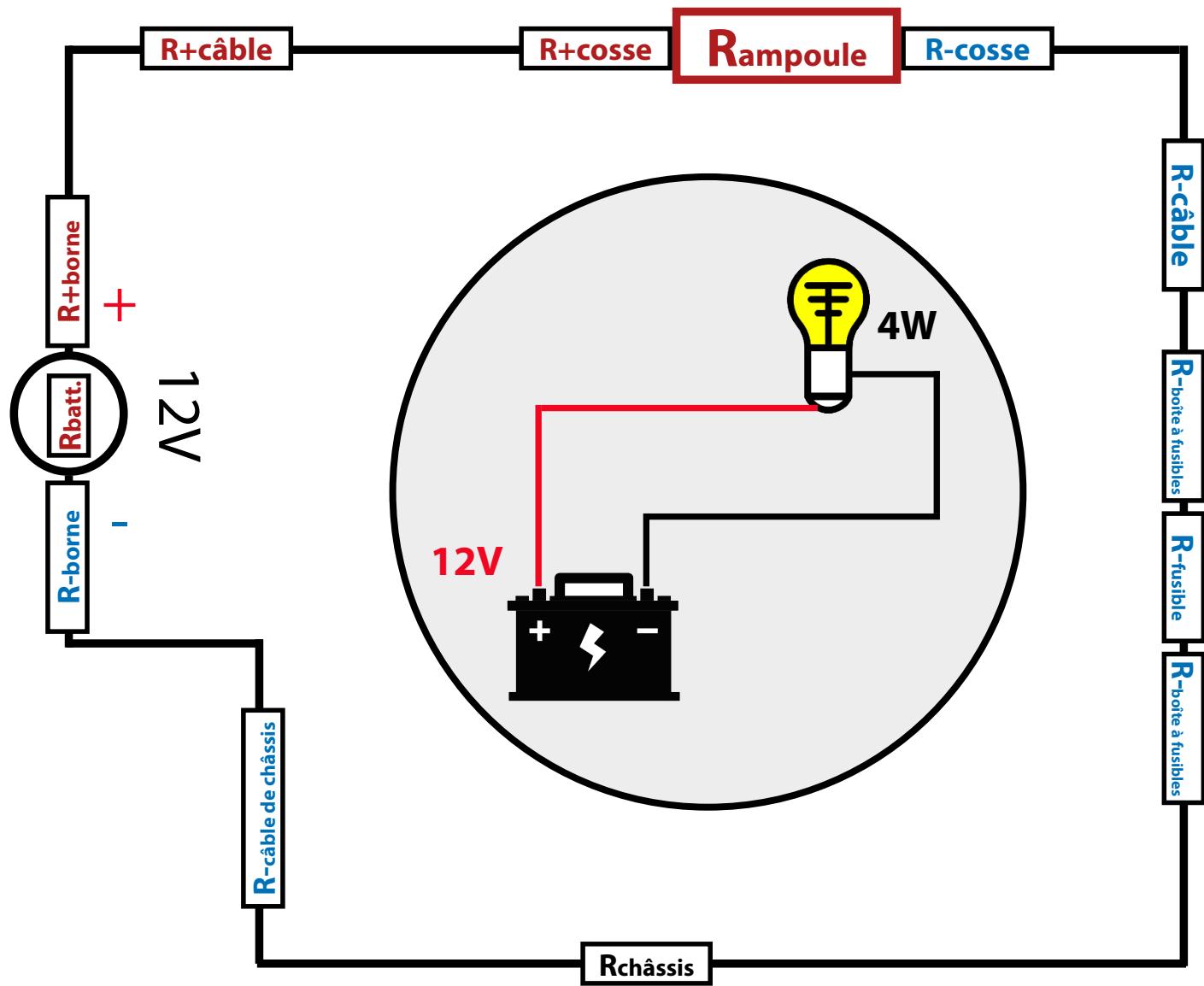


Combien de consommateurs électriques y a-t-il dans le circuit de l'ampoule ? J'ai fait le test avec plusieurs passionnés de voitures, la réponse était toujours : "1 consommateur bien sûr, l'ampoule".

Eh bien, ce n'est pas tout à fait correct.

Les câbles électriques auxquels tout est connecté sont également des consommateurs d'électricité et présentent en pratique une résistance électrique. Les connexions (par exemple les cosses à sertir) avec lesquelles les câbles sont reliés sont également des consommateurs. Si nous dessinons maintenant le circuit réel, avec tous les

consommateurs électriques, il ressemble à ceci (au milieu, nous montrons à nouveau la représentation simplifiée avec la batterie et l'ampoule). Nous avons donné à chaque résistance un nom qui explique d'où vient la résistance. Sur la page suivante, nous expliquons cela plus en détail dans les encadrés.



# chutes de tension

**Rbatt.** : est la résistance interne de la batterie, l'idéal est qu'elle soit nulle

**R+borne** : la connexion à la borne + de la batterie

**R+câble** : la connexion plus de la batterie à l'ampoule

**R+cosse** : la cosse l'ampoule

**Rampoule** : l'ampoule

**R+cosse** : la cosse de l'ampoule

**R-câble** : le câble de l'ampoule aux fusibles

**R-fuse box** : les bornes de la boîte à fusibles

**R-fusible** : le fusible

**R-châssis et câble R-châssis** : le châssis est utilisé dans la plupart des voitures comme borne négative (masse).

**R-borne** : la connexion à la borne de la batterie

Tous les composants placés dans un circuit électrique vont résister au courant électrique qui les traverse. Et oui, toutes les pièces, y compris les câbles et même les bornes et toutes les autres connexions par lesquelles le courant passe. Le châssis de votre Volkswagen forme également un consommateur électrique, qui sert à relier toutes les connexions électriques négatives (masse).

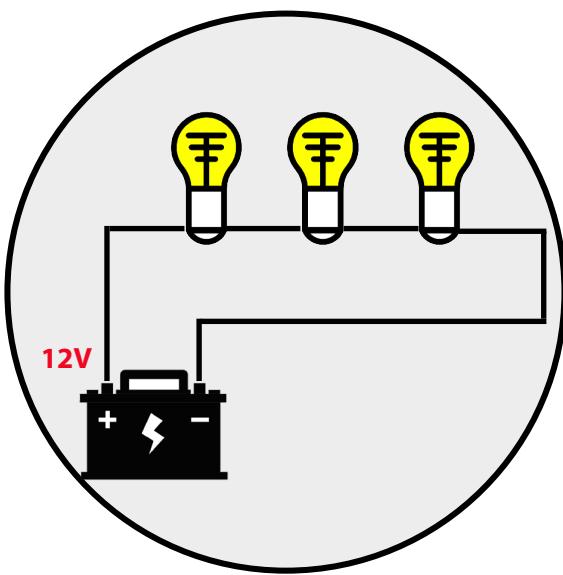
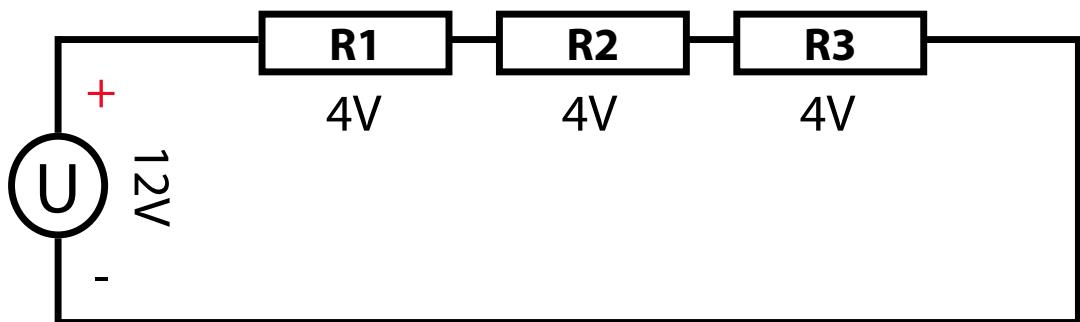
Et n'oublions pas la batterie, idéalement une batterie à une résistance interne de zéro ohm (selon la théorie de la source de tension idéale). Si ce n'est pas le cas, la batterie va également consommer de l'énergie et chauffer, générant une perte de tension. La prochaine fois que vous travaillerez sur votre Volkswagen, vous ne devrez pas penser à une batterie avec une ampoule, mais à **tous les consommateurs potentiels** et à la manière dont vous pouvez les faire consommer le moins possible.

## Diviseur de tension

À cause de toutes ces résistances supplémentaires, qui consomment à leur tour une petite quantité, le vrai consommateur (l'ampoule) ne recevra pas les 12 V complets, une partie de la tension de la batterie sera perdue sur les autres résistances (de perte). C'est le principe du diviseur de tension.

Lorsque des consommateurs électriques sont connectés en série, vous pouvez additionner leurs valeurs de résistance respectives. La résistance totale du circuit ci-dessous est égale à la somme des trois résistances :

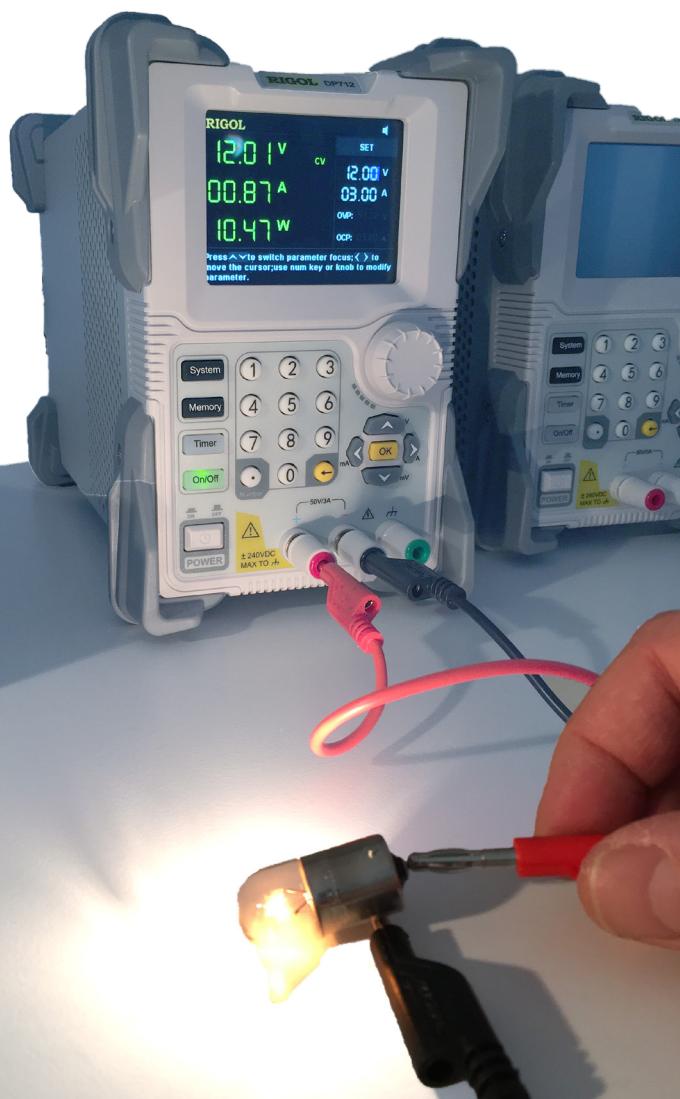
$$R_{\text{total}} = R_1 + R_2 + R_3$$



Si les trois résistances ont une valeur égale, par exemple trois ampoules de 12 V/10 W, alors la tension aux bornes de chaque ampoule (dans des conditions idéales, c'est-à-dire que toutes les autres parties du circuit ont une résistance nulle) sera un tiers de la tension de la batterie, c'est-à-dire 4 volts.

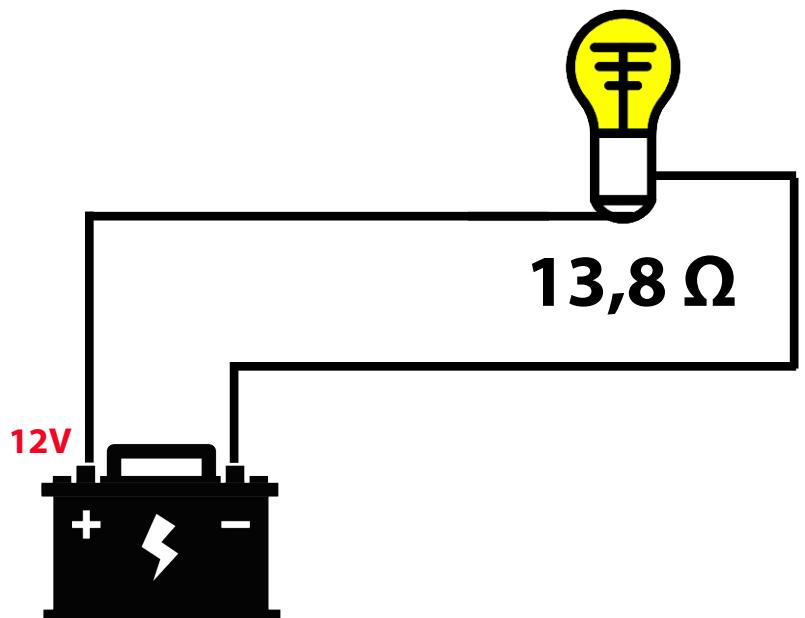
# chutes de tension

Quelle est la résistance d'une telle ampoule de 10W/12V ? Mesurer la résistance avec un ohmmètre n'a pas de sens, car la résistance de l'ampoule va changer lorsque le courant la traversera. Le filament va devenir très chaud et sa résistance sera plus élevée qu'à froid.



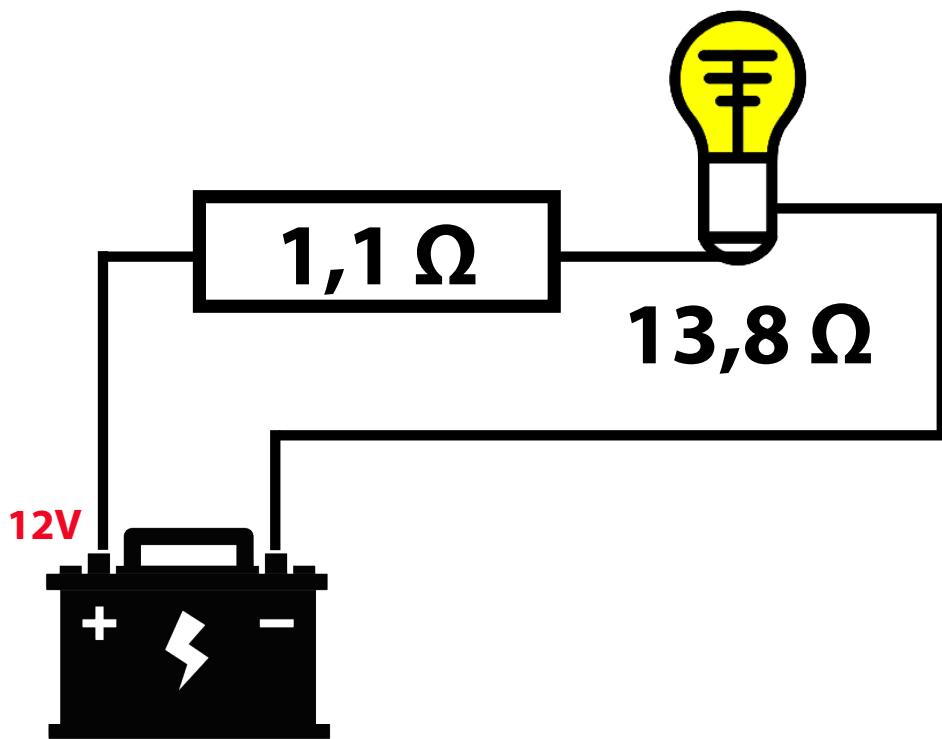
La résistance d'une lampe à incandescence ne peut pas non plus être déterminée avec la loi d'Ohm, car la résistance dépend de la température du filament et n'est donc pas linéaire. Nous avons déterminé la résistance de la l'ampoule dans notre laboratoire en commutant 12 V sur l'ampoule avec une alimentation stabilisée et en voyant combien de courant la traverse. Le courant est de 0,87 A. Grâce à la loi d'Ohm, nous pouvons déterminer la résistance de notre ampoule :

$$\text{Rampoule} = U/I = 12V/0,87A$$



Notre ampoule de 10 W a une résistance de filament de  $13,8 \Omega$ . Si nous regardons le dessin de la page 6, nous voyons des résistances connectées en série, onze au total (sans compter la batterie et l'ampoule). A titre d'exercice, attribuons une valeur de  $0,1 \Omega$  à chacune de ces résistances (le total est alors de  $1,1 \Omega$ ), nous supposons pour un instant que tous les couplages sont oxydés, ne se connectent plus correctement ou sont endommagés (ou les trois ensemble). Nous montrons le circuit de remplacement ci-dessous.

Dans ce cas, l'ampoule ne recevra plus les 12 volts complets, car d'autres résistances (lire consommateurs électriques) prendront une partie de la tension, selon le principe du diviseur de tension.



# chutes de tension

Pour savoir combien de tension il reste pour le "vrai" consommateur, l'ampoule électrique, nous pouvons utiliser **la théorie du diviseur de tension**. Lorsque deux résistances sont connectées en série, la tension sera répartie sur ces deux résistances, proportionnellement à la valeur de la résistance. L'intention n'est certainement pas d'apprendre ces formules, mais nous les montrons pour vous faire prendre conscience de ce qui se passe lorsque les couplages électriques ne sont pas soignés (lire résistances supplémentaires donc chute de tension). Très vite, vous vous retrouvez avec une panne d'électricité.

Comment calculer la tension aux bornes de chaque résistance ? Vous pouvez calculer le courant et ainsi déterminer la tension aux bornes de chaque résistance (loi d'Ohm), ou utiliser cette formule simple :

$$U_{\text{ampoule}} = U_{\text{batt.}} \times (R_{\text{ampoule}} / R_{\text{total}})$$

$$U_{\text{ampoule}} = 12V \times (13,8 \Omega / 14,9 \Omega)$$

$$U_{\text{ampoule}} = 11,11 \text{ V}$$

Dans cet exemple, l'ampoule reçoit 10 % de tension en moins que nécessaire. Cela ne semble pas faire une grande différence, mais une ampoule perd beaucoup de son intensité même avec une petite baisse de tension.



## Pertes de tension

La formule montre également que plus la résistance du "vrai consommateur" est petite, plus les autres résistances indésirables vont enlever de la tension à la tension de la batterie. Si le consommateur avait une résistance d'à peine  $4\ \Omega$ , ce consommateur obtiendrait moins de 10 V:

$$U_{\text{ampoule}} = 12V \times (4,0\ \Omega / 5,1\ \Omega)$$

$$U_{\text{ampoule}} = 9,41\ V$$

Après tout, il s'agit d'une leçon importante à utiliser dans votre atelier. Chaque résistance connectée en série avec le consommateur enlèvera une partie de la tension de la batterie. Plus la résistance du consommateur est petite, plus le problème sera grave (lire, plus la tension aux bornes de ce consommateur est faible).

Le démarreur, la bobine d'allumage, le moteur d'essuie-glace et les phares sont de tels consommateurs à faible résistance. Avec la bobine d'allumage, on parle d'un enroulement primaire avec une résistance moyenne de  $4\ \Omega$  (donc l'exemple à gauche avec  $4\ \Omega$ ).

Le démarreur et la bobine d'allumage ont besoin de la pleine tension de la batterie pour fonctionner correctement. Il est donc très important que les connexions entre la batterie et les consommateurs soient en bon état et offrent le moins de résistance possible. Ce que vous voulez, c'est que la totalité des 12 V ou 6 V atteigne les consommateurs. Toutes les résistances électriques de la liste de la page précédente, à l'exception du "vrai" consommateur, doivent être éliminées. En d'autres termes, toutes les résistances indésirables doivent être réduites à zéro, autant que possible.

# chutes de tension

Avec l'installation 6 V, tout s'aggrave lorsque les connexions ne sont pas en bon état. Pour commencer, la bobine d'allumage, le démarreur, etc. ne disposent que de la moitié de la tension nécessaire pour les alimenter. Ainsi, toute perte de tension sera ressentie plus fortement dans une installation 6 V.

Un autre problème avec les installations 6 V est qu'il faut deux fois plus de courant pour développer la même puissance, comme on peut le voir dans cette formule :

$$P = U \times I$$

Si la tension U est réduite de moitié, à savoir 6 V au lieu de 12 V, le courant doit être deux fois plus important pour développer la même puissance. La puissance nécessaire au démarreur pour faire tourner le moteur reste la même, de même que la puissance nécessaire à la bobine d'al-



lumage, qu'elle soit de 6 V ou de 12 V (enfin, à peu près la même). Dans les installations 6 V, le courant est plus important pour développer la même puissance, les conducteurs (câbles électriques) doivent donc être plus épais pour offrir moins de résistance.

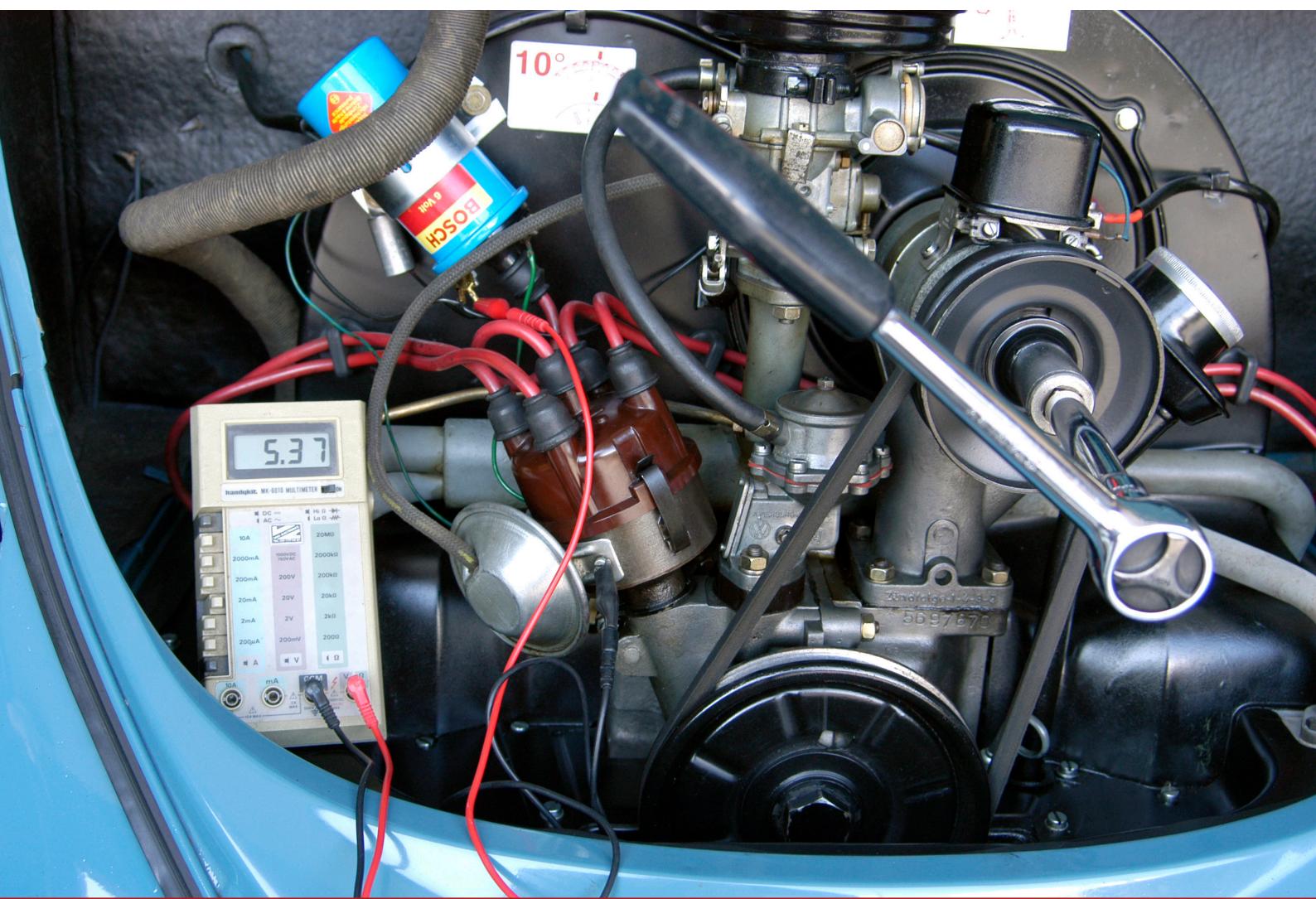
Les pertes de tension vont également générer une chaleur supplémentaire. Si nous reprenons ce  $1,1 \Omega$  de notre exemple précédent, cette résistance supplémentaire consommerait environ 1 W de puissance. Ainsi, l'ensemble des connexions forme une perte de 1 W avec la chaleur inutile correspondante.

## De la théorie à la pratique

Avez-vous une Volkswagen classique à proximité à tester ? Allumez le contact et mesurez la tension entre la borne positive de la bobine d'allumage et la masse. Nous avons fait cela sur une VW 1200 avec une installation 6 V. La tension était de 5,37 V. Lorsque les points sont fermés, la tension tombe même à 4,44 V.

Une perte de 10% de la tension de la batterie due aux résistances accumulées entre la batterie et la bobine d'allumage.

Il suffit de penser aux pertes qui peuvent se produire dans le commutateur d'allumage (clé de contact) lorsqu'il n'est plus en état optimal (voir [édition 08 page 11](#)).



# chutes de tension

La question est maintenant de savoir ce que vous pouvez faire pour vous assurer qu'il y a le moins de chutes de tension possible.

La plupart des Volkswagen non restaurées ont eu de nombreux propriétaires et de nombreux mécaniciens qui ont effectué de bonnes et moins bonnes réparations sur le circuit électrique. Vérifiez toutes les connexions électriques, y compris la boîte à fusibles, où les choses se gâtent parfois. La corrosion est la bête noire. Les bornes de la batterie doivent être correctement serrées, les bornes de la batterie doivent être exemptes de corrosion. La graisse spéciale pour batterie aide à une meilleure conductivité. La connexion de masse de la batterie au châssis est très importante, tout le courant consommé par votre VW passe par ce seul câble. La corrosion du châssis et du plancher est un problème majeur en ce qui concerne la conductivité électrique.

Avec les VW restaurées, le problème est parfois que la restauration a été faite trop parfaitement. Une épaisse couche de peinture, généralement un revêtement en poudre, empêche la bonne conductivité des câbles de masse. Avant de connecter un câble au châssis, assurez-vous que toute la peinture, l'apprêt et toute couche de zinc sont enlevés, ce sont toutes des résistances électriques supplémentaires.

Si vous installez des contacts supplémentaires, des fusibles ou des interrupteurs, ils doivent être de bonne qualité, afin de fournir une résistance électrique minimale. La longueur des câbles joue également un rôle, même s'il est minime. Veillez à ce que les câbles soient aussi courts que possible. Le problème final est la somme de tous les petits problèmes ajoutés en cours de route. L'épaisseur des câbles joue un rôle crucial, mais nous en parlerons dans le prochain numéro de cette série.





M



## Introduction

Dans l'édition précédente, nous avons remplacé les freins à tambour avant. Tout ce qui était sujet à l'usure a été remplacé par des pièces neuves. Jetez un coup d'œil à [l'édition 22](#) si vous voulez en savoir plus.

Dans [l'édition 12](#), nous avons expliqué la construction des freins à tambour, et montré la différence entre les freins avant et les freins arrière. Pour une bonne préparation, nous vous conseillons de relire les deux articles.

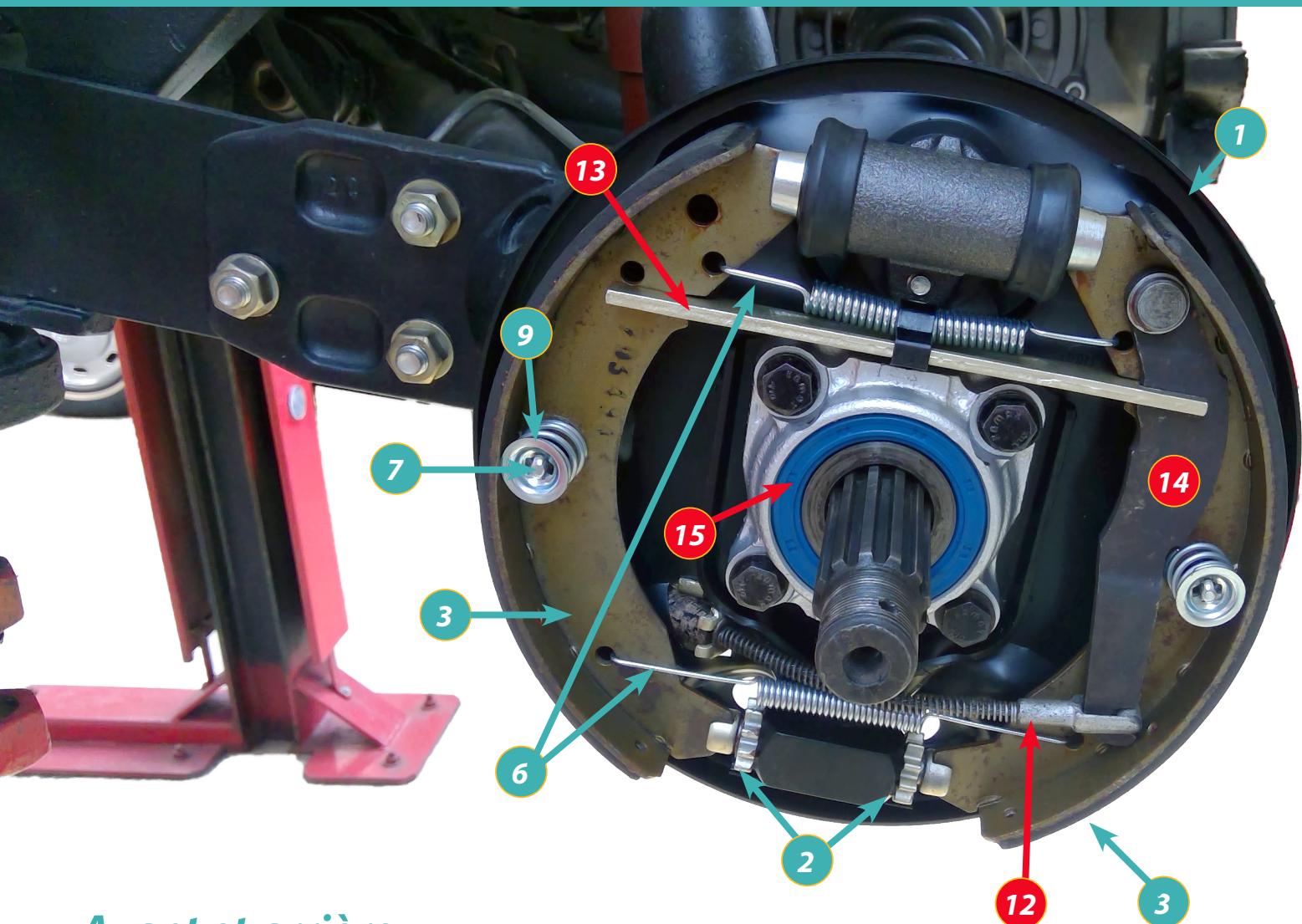
Nous allons remplacer les freins à tambour à l'arrière d'une VW 1303 décapotable. Si vous voulez faire cela pour un autre type de VW, la procédure est assez similaire. Nous montrons le résultat final de notre travail à la page suivante. Nous avons remplacé le plateau de frein, le cylindre de frein, les sabots de frein et les ressorts comme nous l'avons fait pour le frein avant dans [l'édition 22](#).

Nous avons également remplacé les joints d'étanchéité. Nous montrons chaque pièce avec des cercles et des numéros, les **numéros rouges** sont typiques pour le frein arrière. Nous utilisons la même numérotation que dans [l'édition 22](#).

- 1 Plateau
- 2 Boulon de réglage
- 3 Mâchoires de frein
- 4 Cylindre de frein
- 6 Ressorts de rétraction
- 7 Goupilles de maintien des mâchoires
- 9 Ressorts de verrouillage des mâchoires
- 12 Câble de frein à main
- 13 Barre de poussée du frein à main
- 14 Levier de frein à main
- 15 Joint d'étanchéité

**Remplacez toujours les mâchoires de frein gauche et droite ensemble !**

# démontage des freins



## Avant et arrière

La grande différence entre l'avant (voir [édition 22](#)) et l'arrière est que le frein à main est actionné à l'arrière. Les pièces supplémentaires qui s'occupent de la commande du frein à main (**cercles rouges**) seront discutées.

De plus, les roulements sont différents à l'arrière et à l'avant.

Les roues arrière ne doivent pas pouvoir tourner, elles sont supportées par des roulements à aiguilles ou à billes et non par des roulements coniques comme à l'avant. Le réglage du jeu des roues arrière n'est pas nécessaire, le grand écrou de 36 mm est fixé avec 300 Nm (consultez le manuel d'atelier de votre modèle VW), donc pas de jeu à l'arrière.

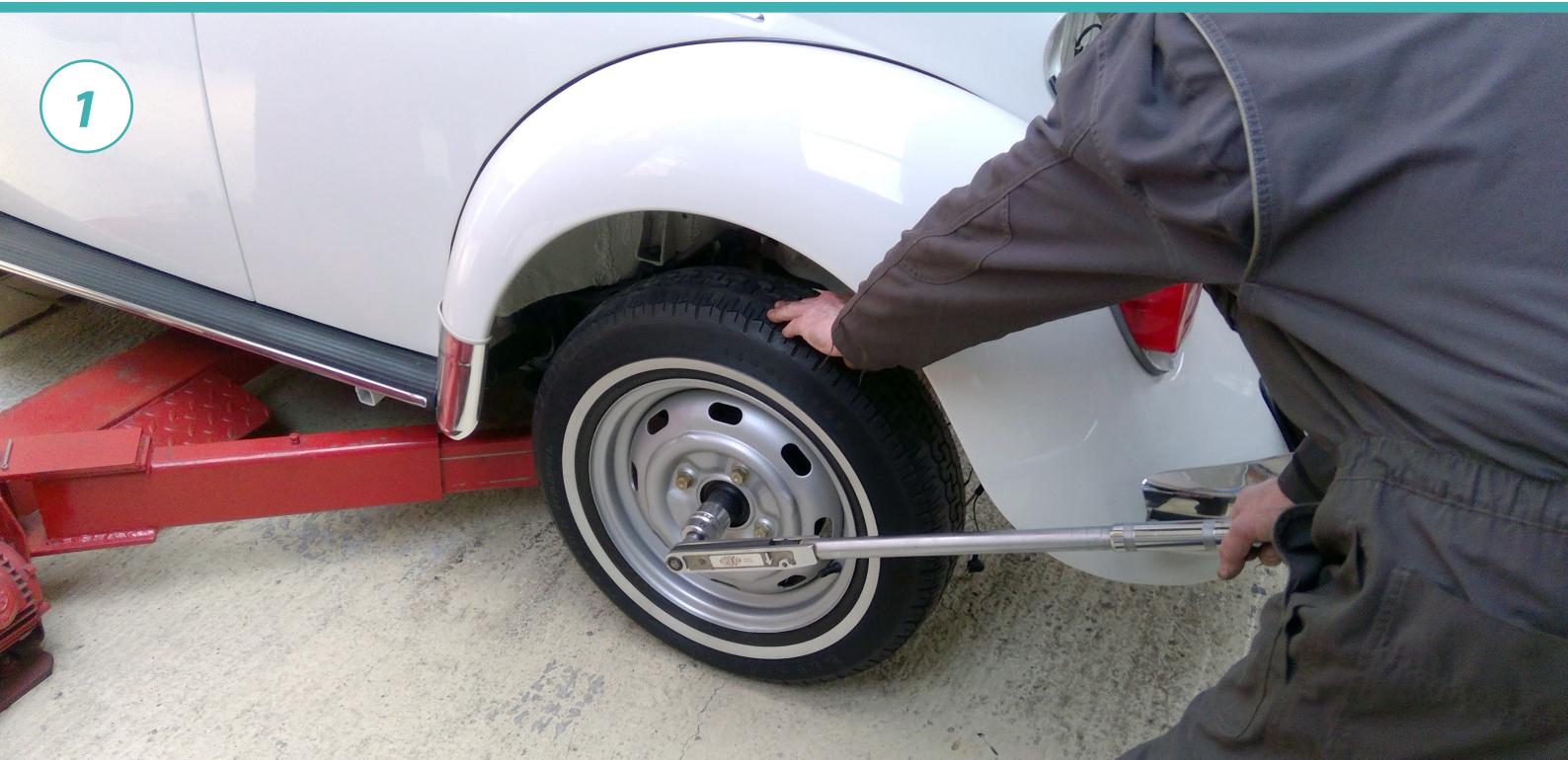
## Préparations

La voiture doit être placée sur une surface stable afin d'utiliser le cric. Nous utilisons un pont deux colonnes, mais cela n'est pas nécessaire pour remplacer les freins arrière, un cric standard suffit.

Il est préférable d'exercer une grande force sur l'écrou de 36 mm de l'essieu arrière lorsque la voiture est encore au sol, avec le frein à main serré (photo 1). De cette façon, vous pouvez appliquer des forces importantes sur l'écrou.

Cet écrou doit être fixé avec 300 Nm (30 mkg). Utilisez une clé dynamométrique ou une clé à cliquet avec un bras long, idéalement de 1 mètre.

300 Nm ou 30 mkg correspondent à une force de 30 kg lorsque vous utilisez un bras de 1 mètre de long. Lorsque le bras fait 0,5 mètre, il faut alors une force de 60 kg pour faire bouger l'écrou. Ce n'est pas pratique, et c'est dangereux, vous pourriez glisser et endommager l'écrou, ou vous blesser vous-même.



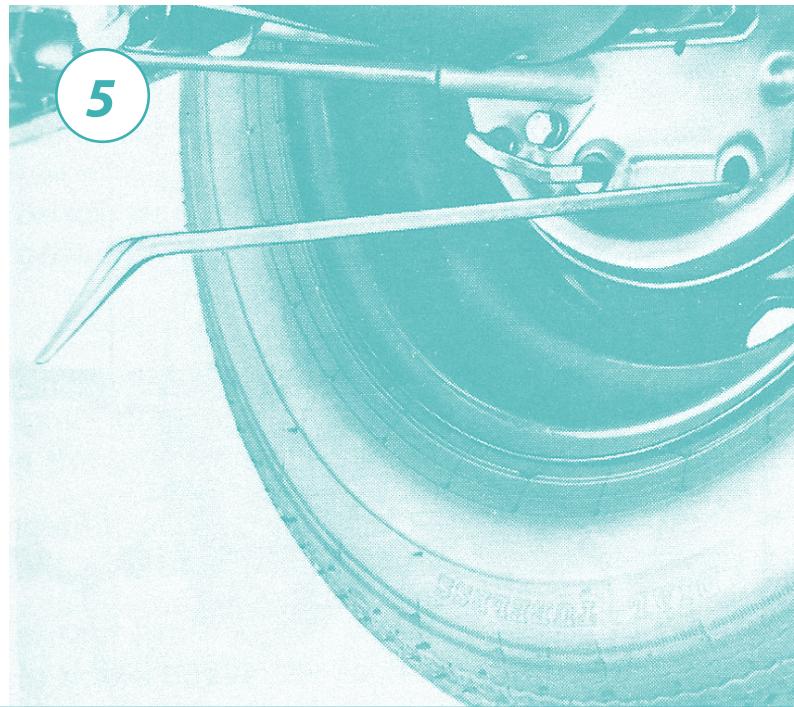
# démontage des freins

Assurez-vous donc d'avoir une longue clé dynamométrique ou une douille avec un long bras. Il est également possible d'utiliser un tube creux sur un bras plus petit, mais nous ne le recommandons pas car cela peut devenir dangereux. Lorsque la tension sur l'écrou de 36 mm a disparu, vous pouvez soulever la voiture. Ne dévissez pas complètement l'écrou de 36 mm, le tambour de frein pourrait se détacher! Dévissez les roues du tambour (photo 2). Ensuite, vous pouvez dévisser l'écrou de 36 mm (photo 3).



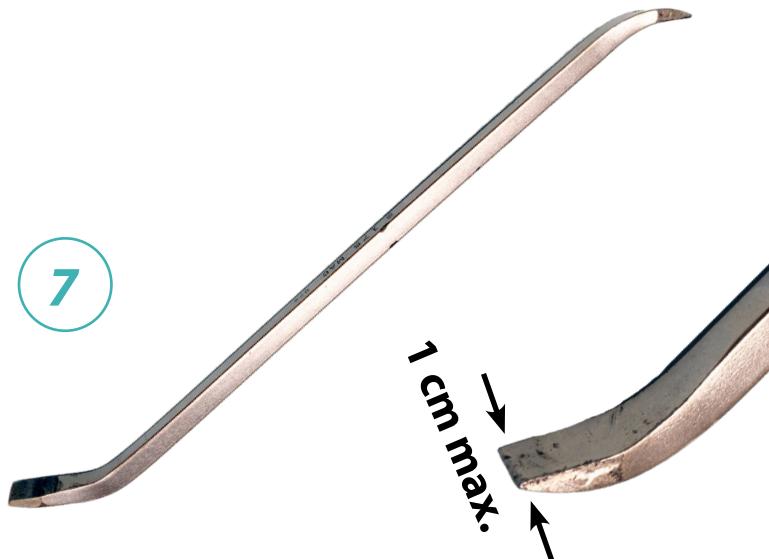
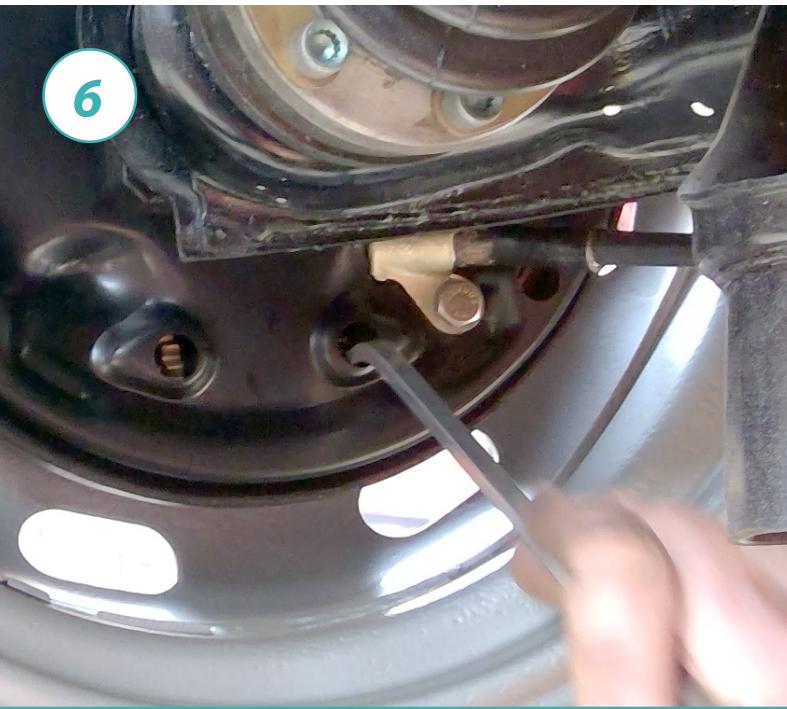
## Démontage

Si le tambour de frein est difficile à retirer, tournez les boulons de réglage des mâchoires de frein (à l'arrière du plateau de frein, photos 5, 6 et 7) de manière à ce que les mâchoires de frein ne frottent plus contre le tambour. Pour ce faire, utilisez un outil spécial comme celui illustré sur la photo, et non un tournevis standard. Avec un tournevis, vous endommageriez l'ouverture du plateau du frein.



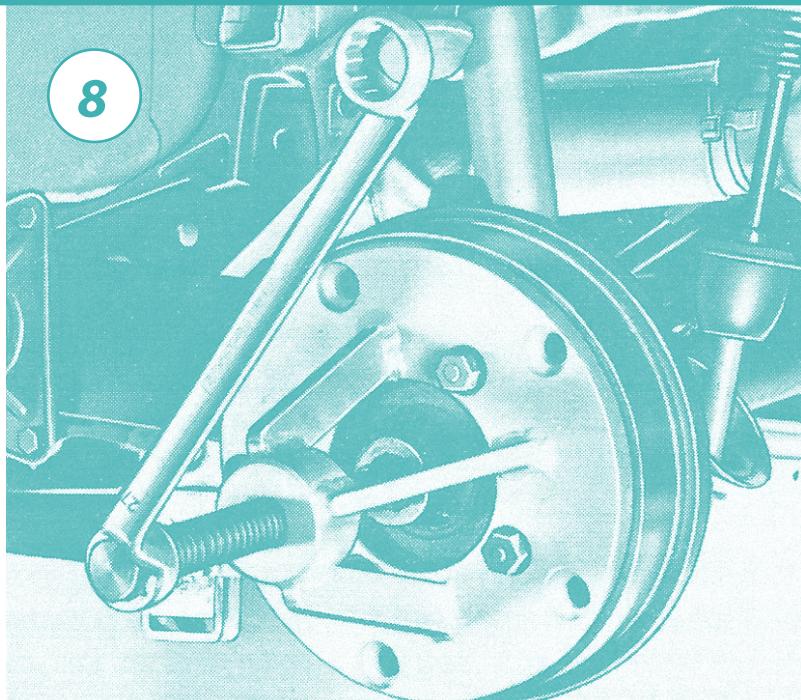
*Nous allons montrer des photos du côté gauche et du côté droit. Cette image est celle du côté gauche.*

# démontage des freins



*Avec cet outil, vous pourrez régler les mâchoires de frein à travers le trou du plateau, sans l'endommager. Une fois endommagés, les bouchons d'inspection ne s'adaptent plus et se perdent.*

Si vous sentez toujours une grande résistance, utilisez un marteau en caoutchouc pour taper à l'arrière du tambour. Faites attention à ne pas endommager inutilement le plateau d'ancrage du frein. Volkswagen conseille d'utiliser un extracteur, comme nous le montrons sur la photo (photo 8 © Bentley Publishing). Bien sûr, le passionné VW n'a pas un tel extracteur dans son garage. En général, vous y arriverez avec un peu de patience et quelques coups sur le tambour.

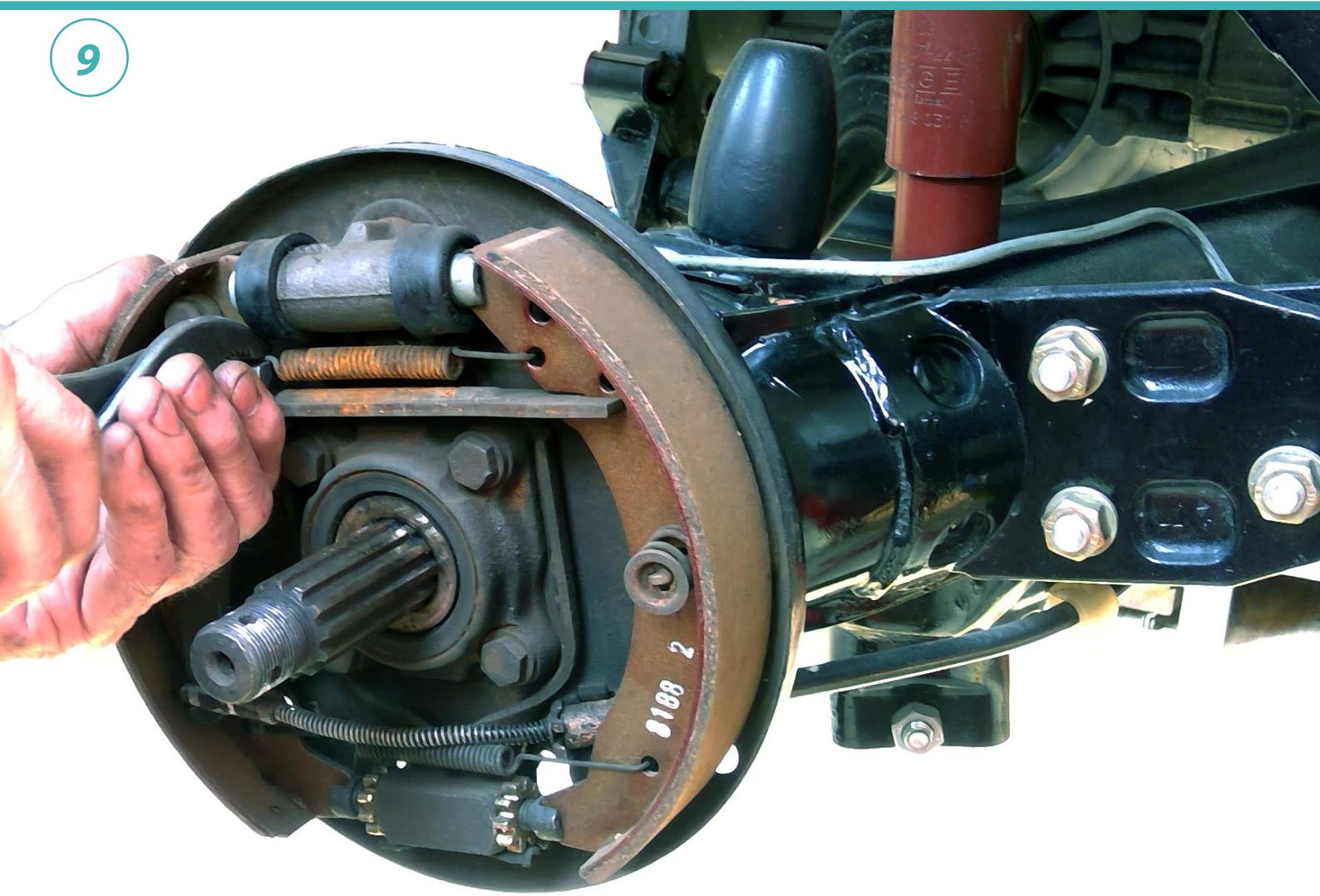


Le réglage des freins sera abordé en détail dans une prochaine édition de cette série.

Ci-dessous, sur la photo 9, vous voyez les pièces du frein arrière après la dépose du tambour de frein. Beaucoup de rouille de surface, mais c'est normal. Le matériau de friction des mâchoires de frein contient des particules métalliques qui se dispersent dans le tambour à chaque action de freinage. La raison du remplacement sur cette VW 1303 était que les plateaux de frein étaient

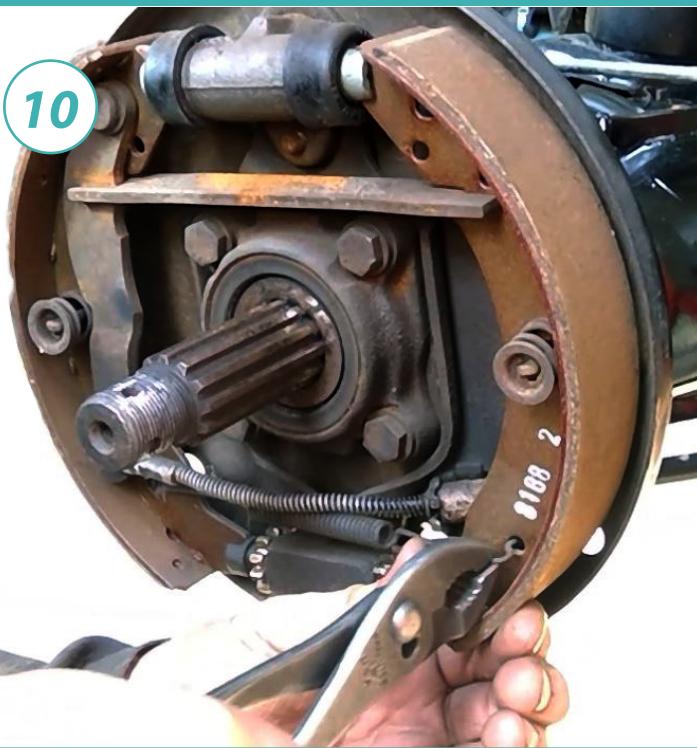
endommagées. En raison des pièces supplémentaires du frein à main, comme la tige de poussée et le levier, nous procéderons différemment pour le démontage et le montage des pièces du frein arrière que pour le frein avant dans [l'édition 22](#). Nous allons commencer par desserrer les ressorts de rétraction des mâchoires de frein (photos 9 et 10).

9

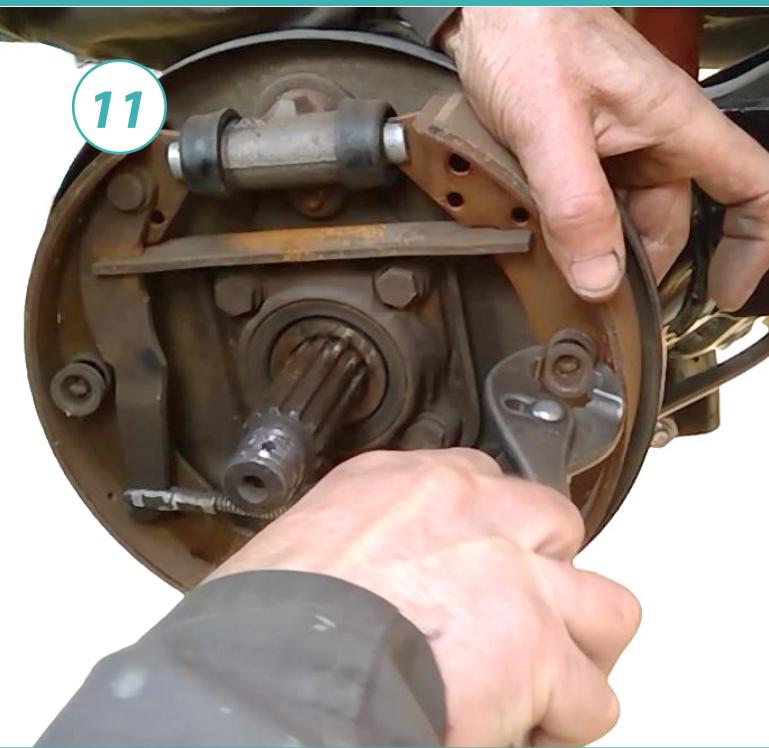


# démontage des freins

10



11



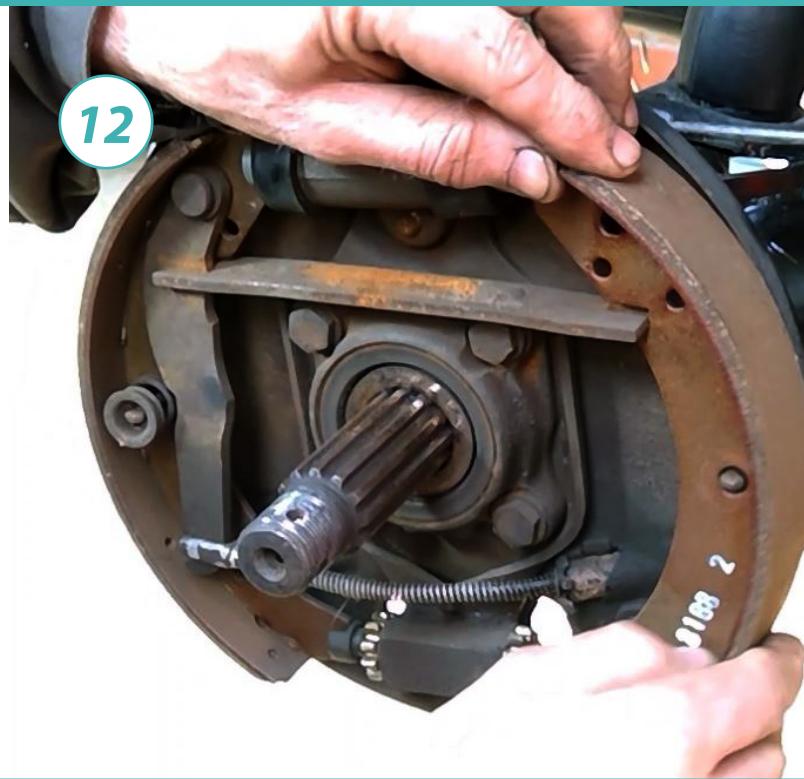
Vous pouvez le faire avec une pince ou un outil spécial conçu pour desserrer les ressorts (photo ci-dessous). Comme toutes les pièces seront remplacées, il n'est pas vraiment important ici d'endommager le ressort avec une pince. Si vous voulez réutiliser les ressorts, nous vous recommandons d'utiliser un extracteur de ressorts comme indiqué ici.



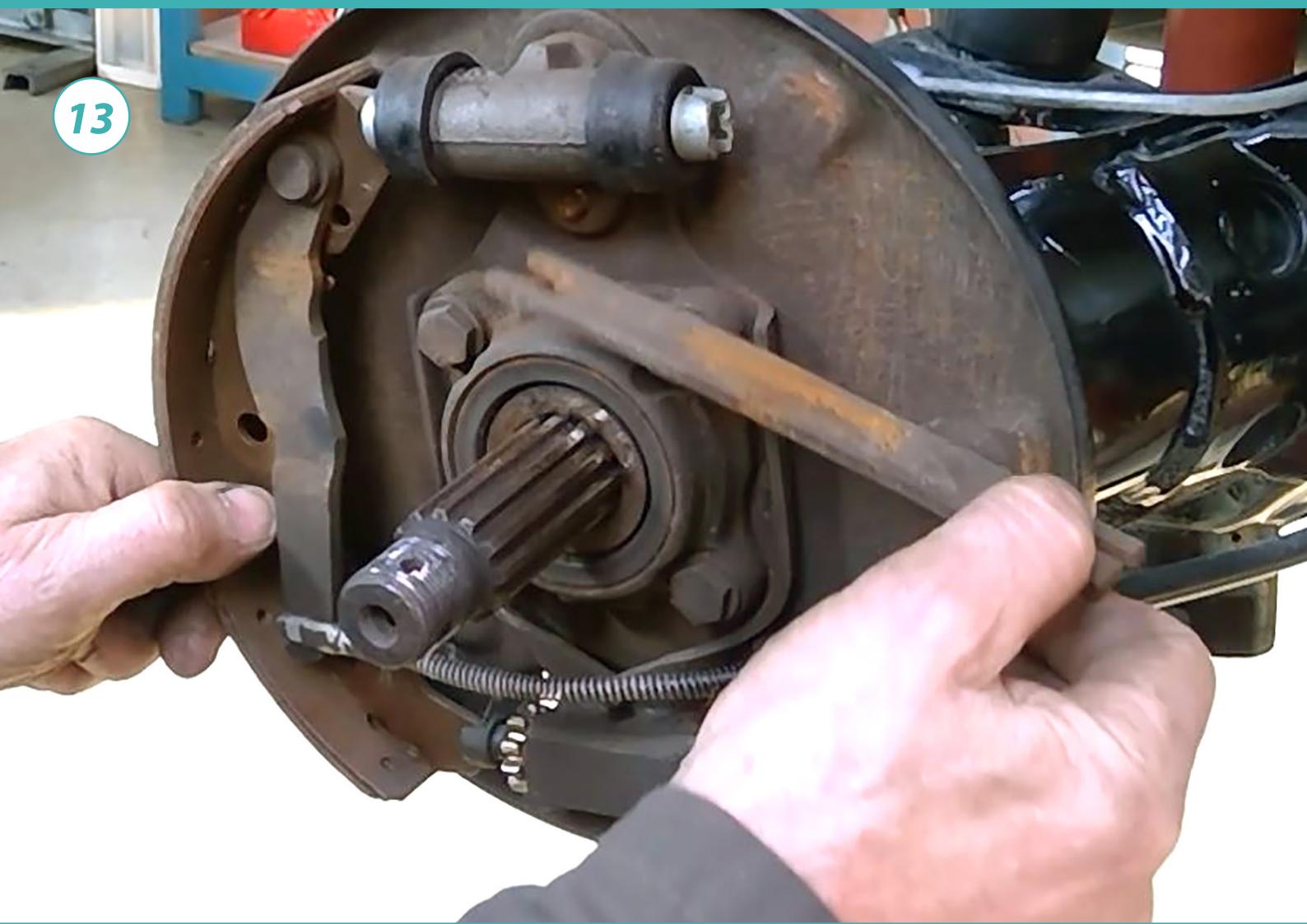
Sur la photo 11 ci-dessus, nous montrons comment les supports métalliques des ressorts des mâchoires de frein sont desserrés. Dans le [numéro 22](#), nous avons abordé ce sujet en détail, la même approche s'applique aux freins arrière. Vous pouvez voir sur la photo qu'il faut bloquer la goupille de maintien à l'arrière, puis pousser le dispositif de retenue métallique vers l'intérieur et le tourner d'un quart de tour pour le déverrouiller. Ici, nous le faisons avec une pince car nous remplacerons toutes les pièces de toute façon. Dans le [numéro 22](#), nous avons montré des outils spéciaux.

Les ressorts de rétraction étant desserrés, la mâchoire peut maintenant être retirée (photo 12), la mâchoire avec le levier reste en place pendant un certain temps. La goupille de maintien peut maintenant être retirée du plateau.

**Conservez soigneusement toutes les anciennes pièces pour les comparer avec les nouvelles pièces avant le montage !**

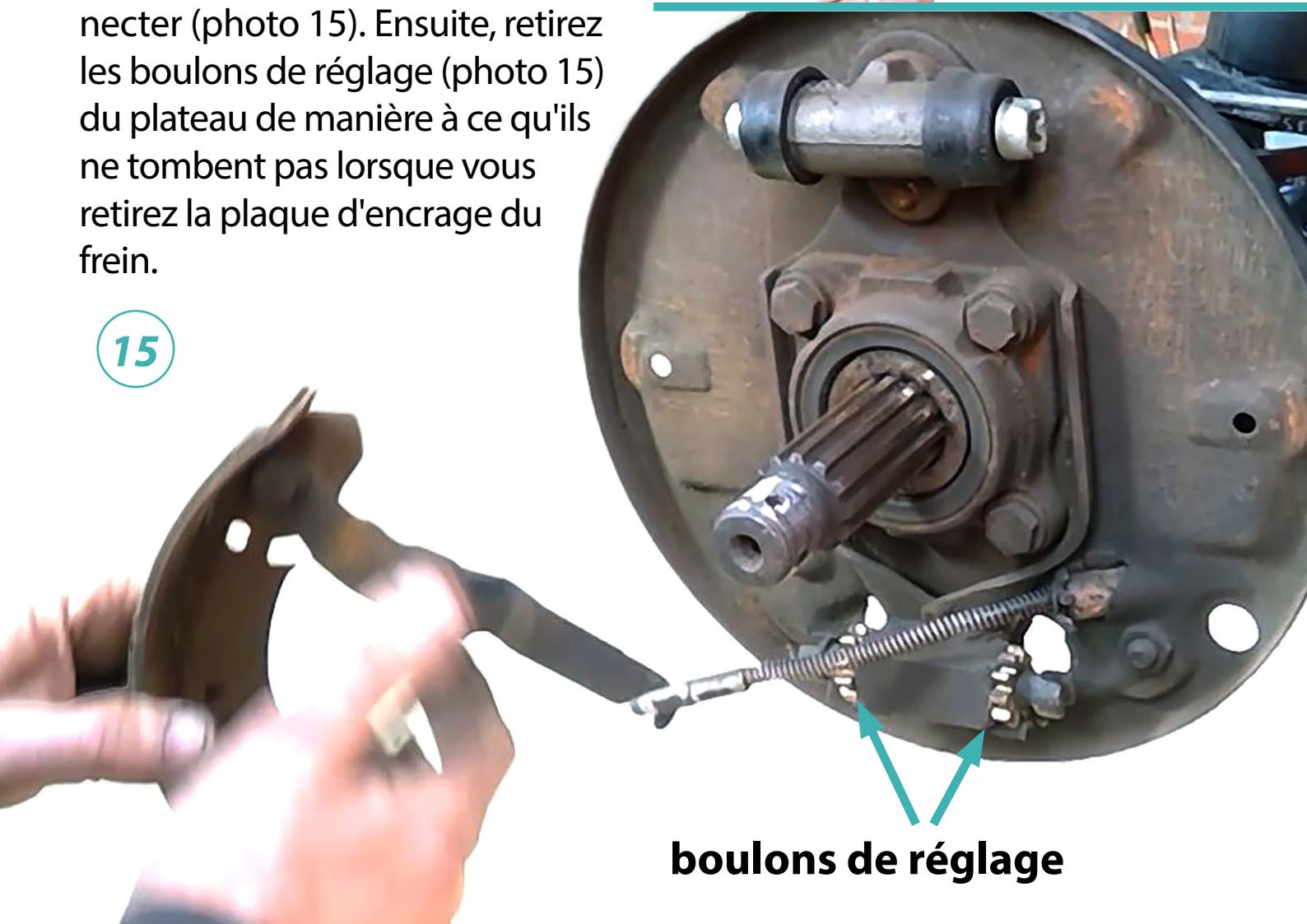


13



# démontage des freins

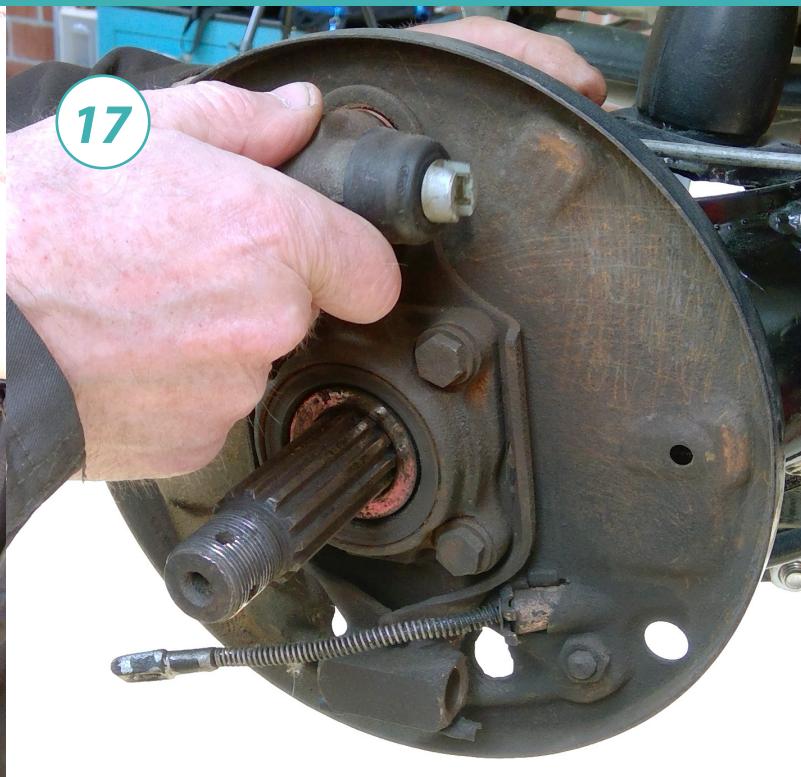
La barre de poussée est maintenant libre et peut être retirée (photo 13). Maintenant, libérez le ressort de rétraction de l'autre mâchoire de frein, retirez la tige de poussée du frein à main, puis la mâchoire avec la barre de poussée du frein à main (photo 14). Le levier du frein à main est accroché au câble du frein à main, mais en basculant le câble, vous pouvez facilement le déconnecter (photo 15). Ensuite, retirez les boulons de réglage (photo 15) du plateau de manière à ce qu'ils ne tombent pas lorsque vous retirez la plaque d'encrage du frein.



**boulons de réglage**



16



17

Desserrez la conduite de frein hydraulique à l'arrière du cylindre de frein (photo 16). Utilisez de préférence une clé partiellement fermée de 11 mm (photo ci-dessous) qui offre plus de prise sur l'écrou. Les écrous des conduites de frein sont en matériau tendre (et généralement très serrés en raison de la combinaison de la chaleur et de la corrosion) et seront rapidement endommagés si vous

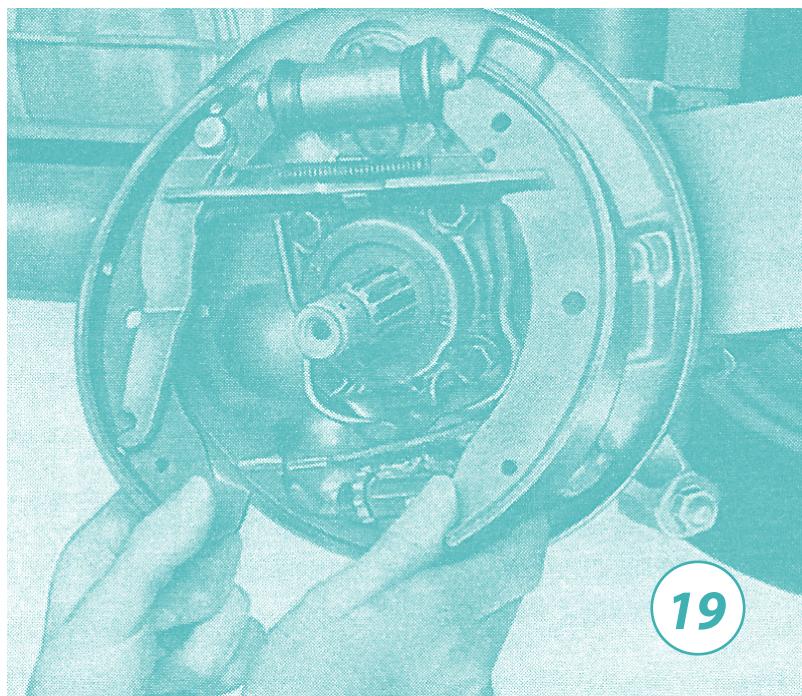
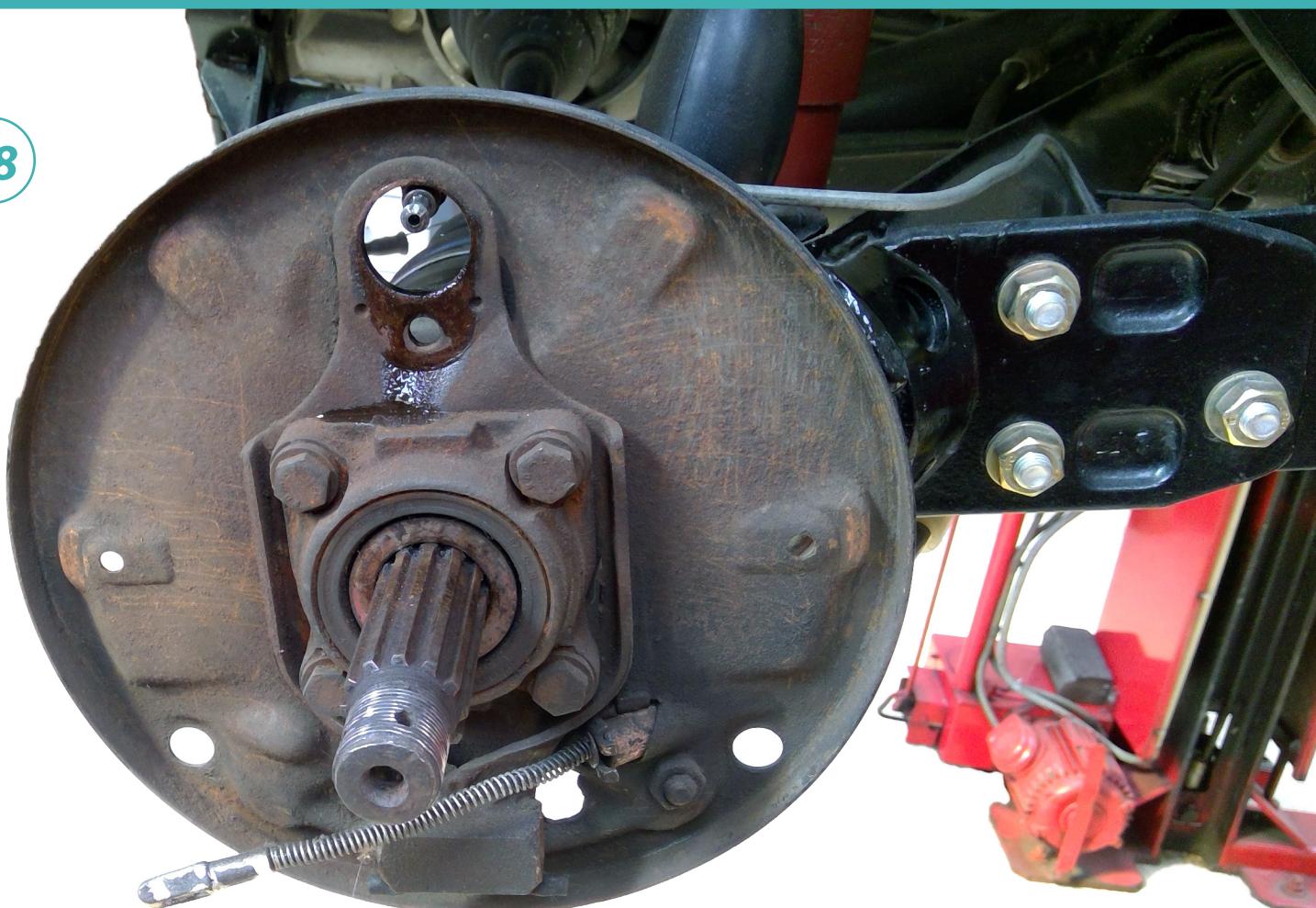
appliquez une force importante avec seulement trois côtés d'une clé classique. Desserrez le cylindre de frein (voir également [l'édition 22](#)) en desserrant le boulon situé à l'arrière du plateau (photo 17).

Retirez le cylindre de frein et stockez-le dans un récipient fermé, le liquide de frein est très corrosif. Nettoyez tout.

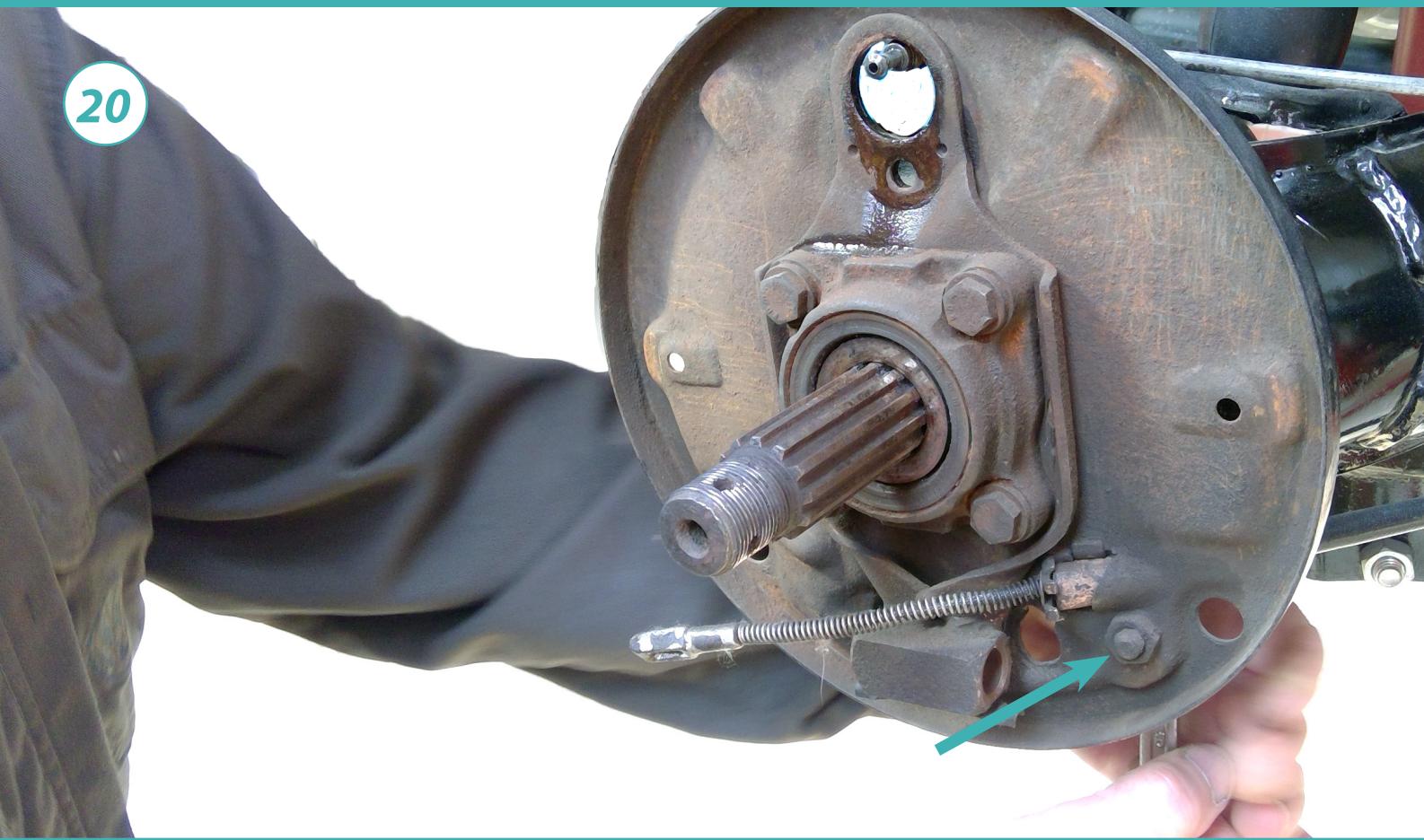


# démontage des freins

Dans les manuels Volkswagen, vous trouverez une autre méthode de démontage, où seul le ressort de rétraction inférieur est desserré (photo 19). Les deux mâchoires de frein avec la tige de poussée et le levier sont démontés en une seule pièce, tandis que le ressort supérieur maintient l'ensemble. Il faut ensuite commencer par débrancher le câble du frein à main.

18

20



Le câble du frein à main doit encore être débranché. Le boulon qui maintient le collier sur le plateau peut être très serré en raison de la saleté et de la corrosion (photo 20). Utilisez du WD40 ou un produit similaire une heure à l'avance avant d'essayer de dévisser le boulon.

Sur la photo de droite (photo 21) nous montrons le serrage du câble de frein à main de notre VW 1303. Le montage peut être différent pour d'autres types.

21



# démontage des freins



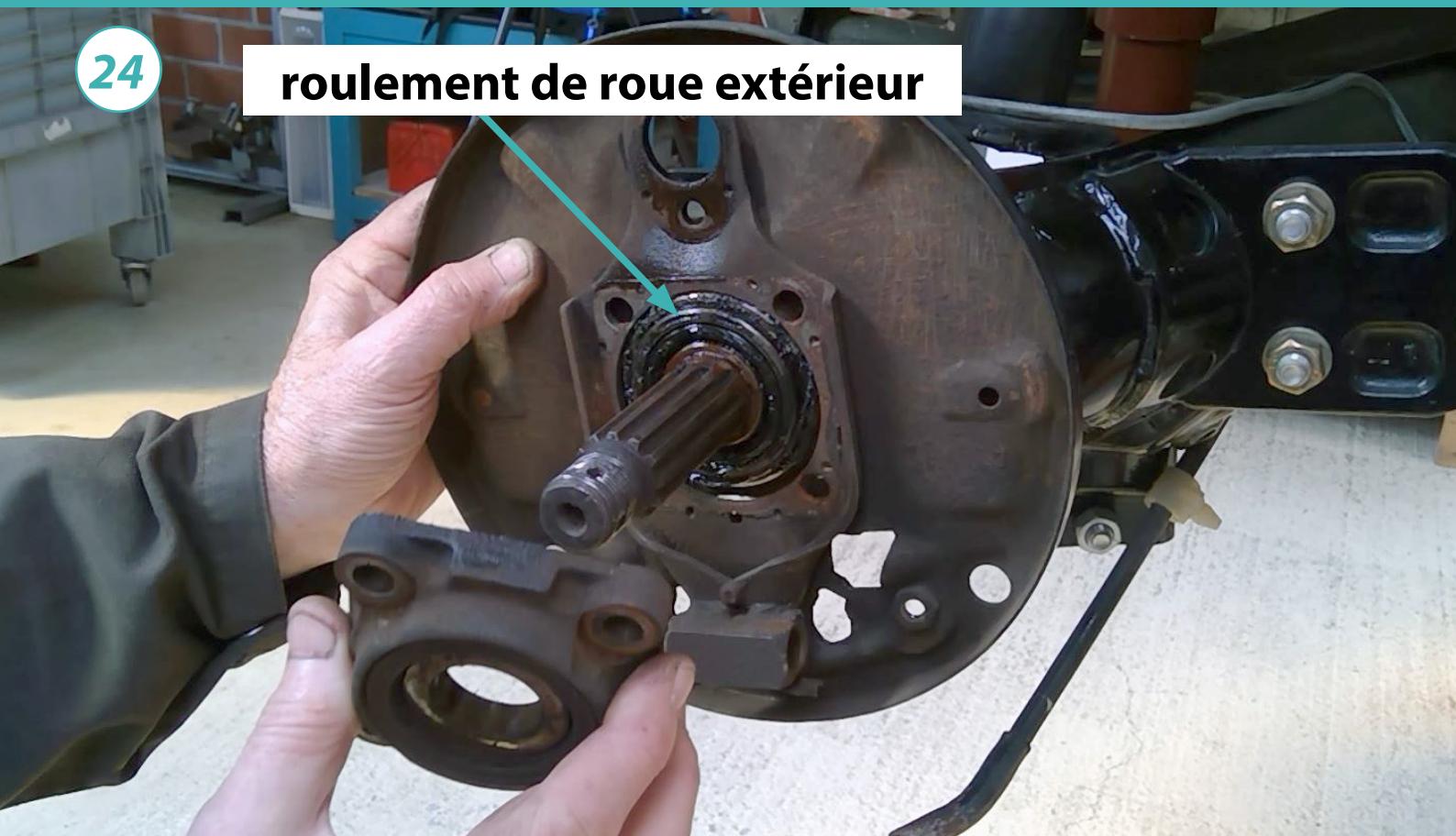
22



23

Le plateau est maintenu en place par quatre boulons avec rondelle et rondelle élastique (photo 22). Les boulons maintiennent également le couvercle de roulement en place. Utilisez du WD40 si les pièces n'ont pas été démontées depuis longtemps.

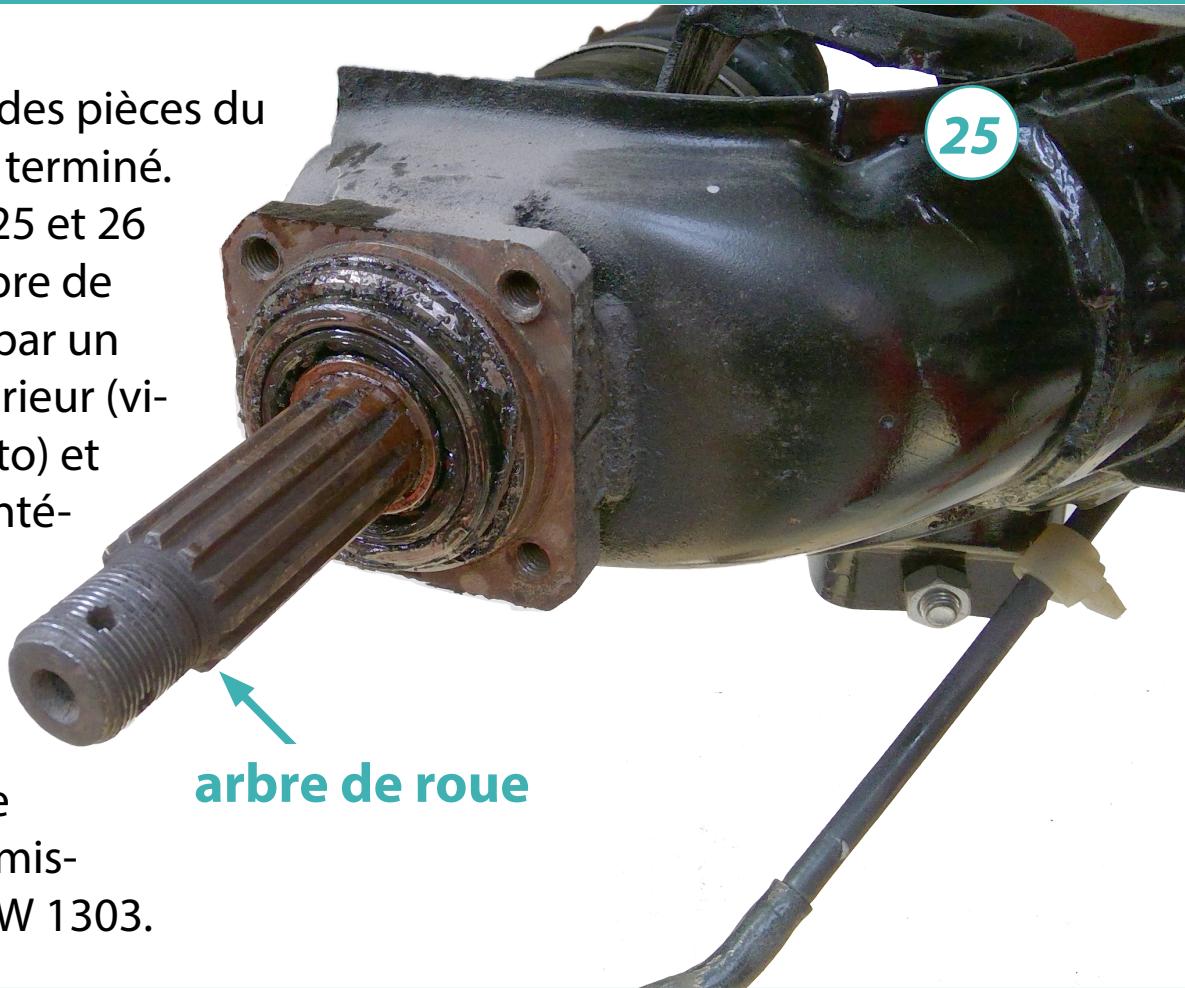
Tirez sur le plateau, et le couvercle du roulement se détachera (photos 23 et 24). Le roulement extérieur de roue est visible. Le remplacement des roulements de roue mérite un article dédié, nous en parlerons dans une prochaine édition.



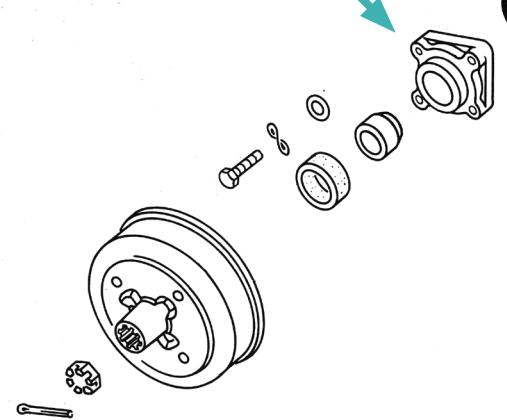
24

**roulement de roue extérieur**

Le démontage des pièces du frein arrière est terminé. Sur les photos 25 et 26 vous voyez l'arbre de roue supporté par un roulement extérieur (visible sur la photo) et un roulement intérieur. Pour être complet, nous avons ajouté un dessin de la construction de l'arbre de transmission de notre VW 1303.



couvercle de roulement

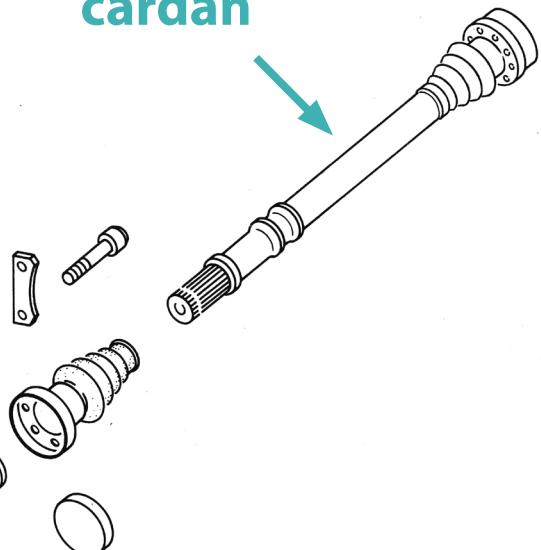


# démontage des freins

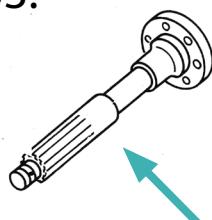
Dans une prochaine édition, nous remplacerons les roulements de roue (photo 27). Il suffit maintenant de nettoyer l'arbre, le logement du roulement, le couvercle du roulement et la conduite de frein avec un chiffon sec (photo 26) et d'enlever la vieille graisse du roulement de roue.

Dans l'édition 24, nous remplacerons toutes les pièces du frein arrière de notre VW 1303.

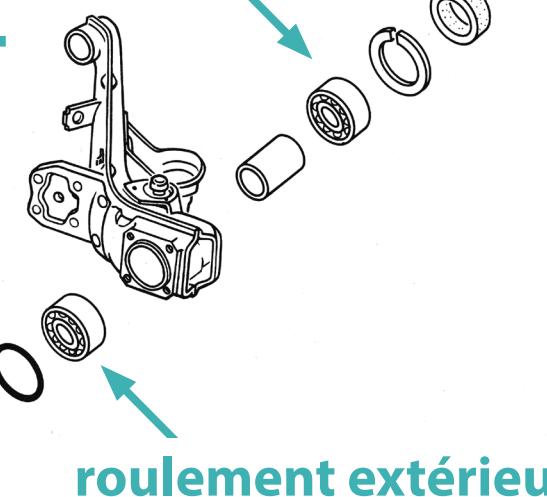
## arbre de pont/ cardan



## roulement intérieur

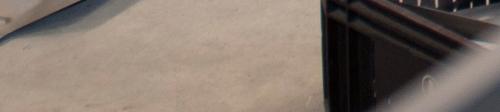


## arbre de roue



## roulement extérieur







## Introduction

Dans [l'édition 08](#), nous avons donné une brève introduction sur la suspension de nos anciennes Volkswagen. Nous avons fait une abstraction des deux types d'arbres de transmission que Volkswagen utilisait sur tous les modèles refroidis par air, notamment l'ancien **essieu oscillant** (suspension à trompettes) et la suspension moderne **IRS** (suspension arrière indépendante ou suspension à bras obliques).

Lorsque nous parlons de la suspension, de nombreux passionnés vont stresser. A première vue, il s'agit d'un chapitre complexe, mais lorsque nous désequons tout et le présentons simplement, ce n'est pas si complexe. Comprendre la théorie est autre chose que de faire des réparations sur l'essieu arrière bien sûr. C'est pourquoi, dans les prochaines éditions, nous décrirons chaque opération dans un article séparé.

Vers 1969, les premiers modèles équipés de l'IRS (Independent Suspension Suspension) sont sortis d'usine, ce qui représentait un grand pas en avant pour offrir plus de confort. L'essieu arrière IRS offrait également une meilleure tenue de route par rapport aux essieux oscillants qui caractérisaient la Coccinelle VW jusqu'en 1969. Les modèles d'entrée de gamme ont continué à être produits avec les anciens arbres de transmission à essieu oscillant pendant quelques années encore.

Dans les éditions suivantes, nous allons démonter et assembler le boîtier de roulement de la suspension IRS, remplacer les arbres d'entraînement de l'essieu oscillant et de l'IRS, remplacer les roulements de roue arrière, expliquer la géométrie des deux types et régler la hauteur de la voiture en modifiant la position des barres de torsion.

# arbres oscillants et IRS

## Pièces de base

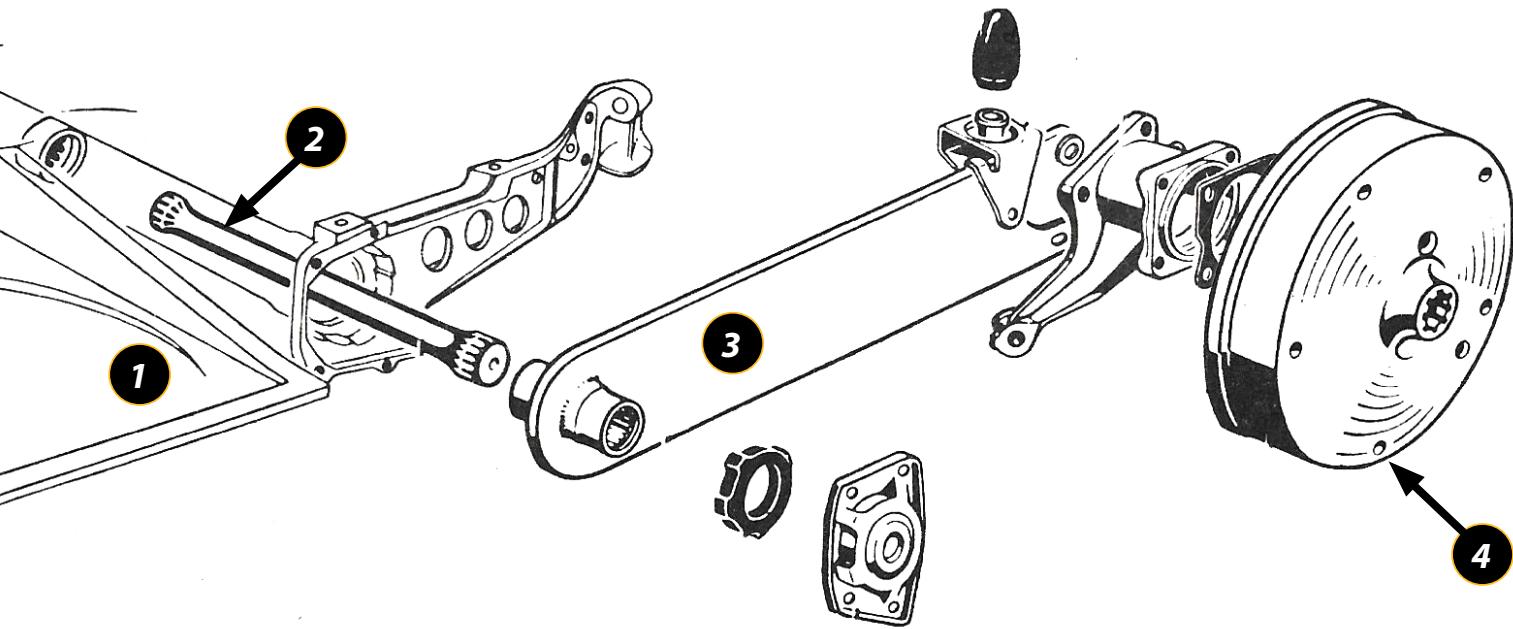
Mais commençons maintenant à disséquer les différentes parties de l'essieu arrière. La suspension arrière se compose des éléments suivants :

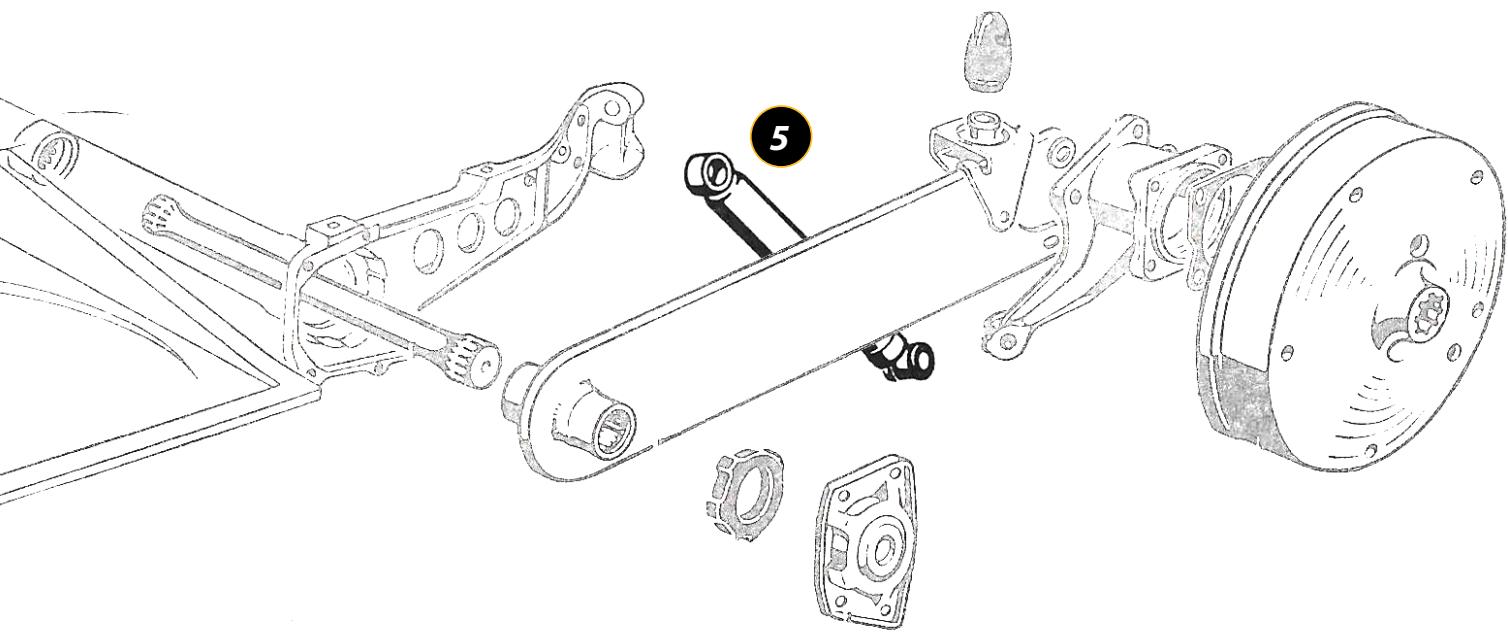
- **suspension**
- **amortisseur**
- **arbre de transmission**
- **les roues**

- 1 **châssis**
- 2 **barre de torsion gauche**
- 3 **plaques de ressort**
- 4 **tambour de frein**

### La suspension

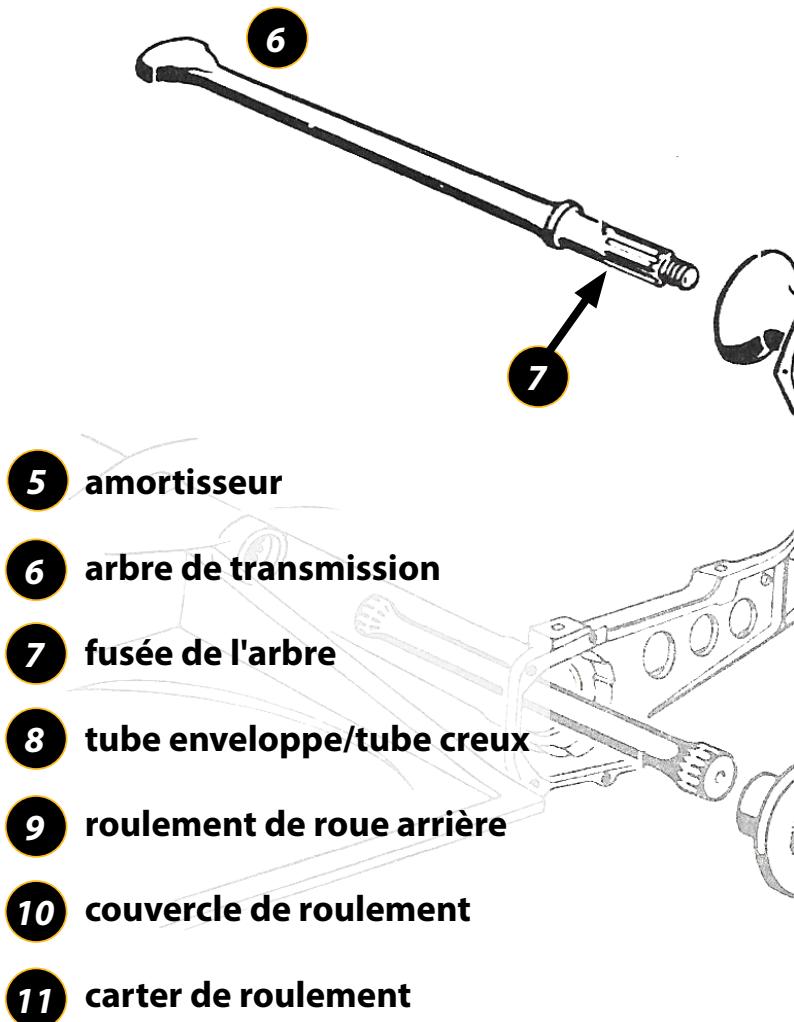
La suspension arrière est toujours restée la même au fil des années de production, avec des plaques de suspension et des barres de torsion (le dessin ci-dessous est celui d'un essieu oscillant, mais le principe reste le même pour l'IRS), voir aussi [l'édition 08](#). La suspension permet aux roues de bouger indépendamment du châssis (1), pour absorber les irrégularités de la route. Deux barres de torsion (2) sont utilisées, une de chaque côté. Les barres de torsion sont reliées à l'essieu arrière par des plaques de suspension (3). Les roues sont fixées au tambour de frein (4).





## Amortisseurs

Les barres de torsion vont faire monter et descendre l'essieu arrière, séparé du châssis. La montée et la descente du châssis ne seraient pas confortables si le mouvement n'était pas contrôlé, ce qui est fait au moyen des amortisseurs (5) qui relient le châssis aux roues. Sans les amortisseurs, l'essieu arrière peut monter et descendre de manière incontrôlée, avec des conséquences désastreuses. Il est important de choisir un bon amortisseur adapté à l'application (sportive, confort, ...).

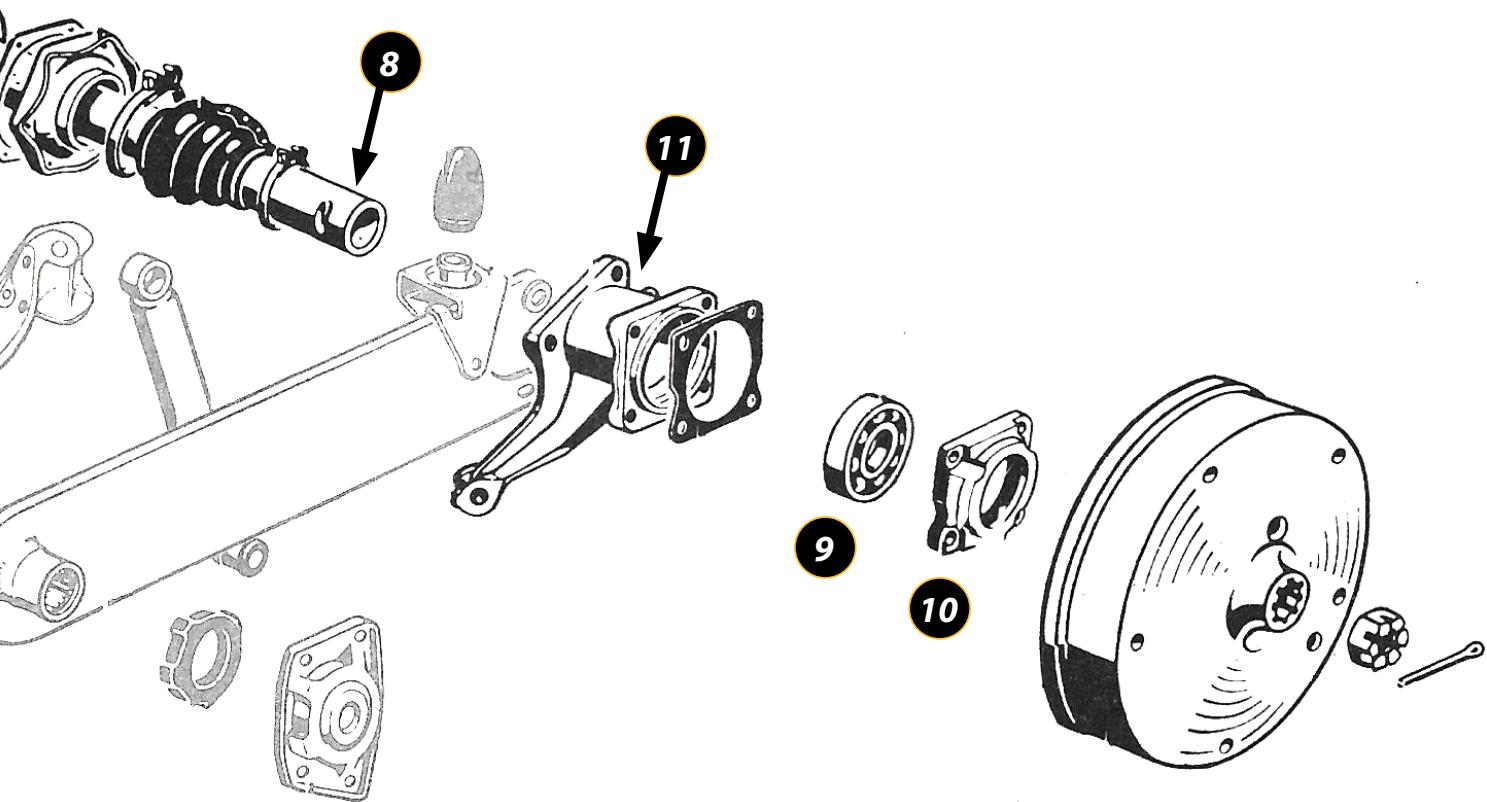


# arbres oscillants et IRS

## Arbres d'entraînement - essieu oscillant

Ce n'est que lorsque nous arrivons à l'arbre de transmission que les grandes différences entre les essieux oscillants et la suspension IRS sont perceptibles. Nous présentons ci-dessous le type d'arbre de transmission le plus ancien, l'essieu oscillant. L'arbre d'entraînement (6), à gauche du dessin, s'engage dans la boîte de vitesses qui est à son tour entraînée par le moteur. De l'autre côté de l'arbre d'entraînement se trouve une fusée d'essieu (7) sur laquelle s'accroche le tambour de frein.

La caractéristique de l'essieu oscillant est que l'arbre d'entraînement est constitué d'une seule pièce (y compris la fusée d'essieu). L'arbre d'entraînement n'est pas visible avec ce type d'entraînement, il est protégé par un tube creux ou tube enveloppe (8) rempli d'huile de boîte de vitesses. C'est cette huile qui va lubrifier les roulements de la roue arrière (9). Un couvercle de roulement (10) permet d'éviter que l'huile de boîte de vitesses ne coule dans le tambour de frein.



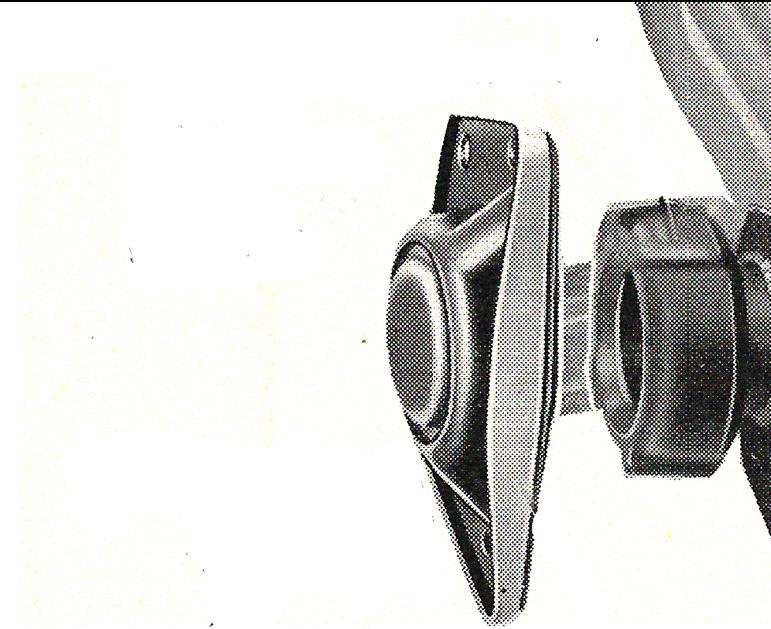
# #69

# Essieu arrière

Ce dessin montre comment le tube enveloppe (11) dans lequel coulisse l'arbre d'entraînement est fixé à la plaque de suspension (3), qui à son tour est fixée à la barre de torsion (2). C'est la barre de torsion qui permet à l'essieu arrière de monter et descendre.

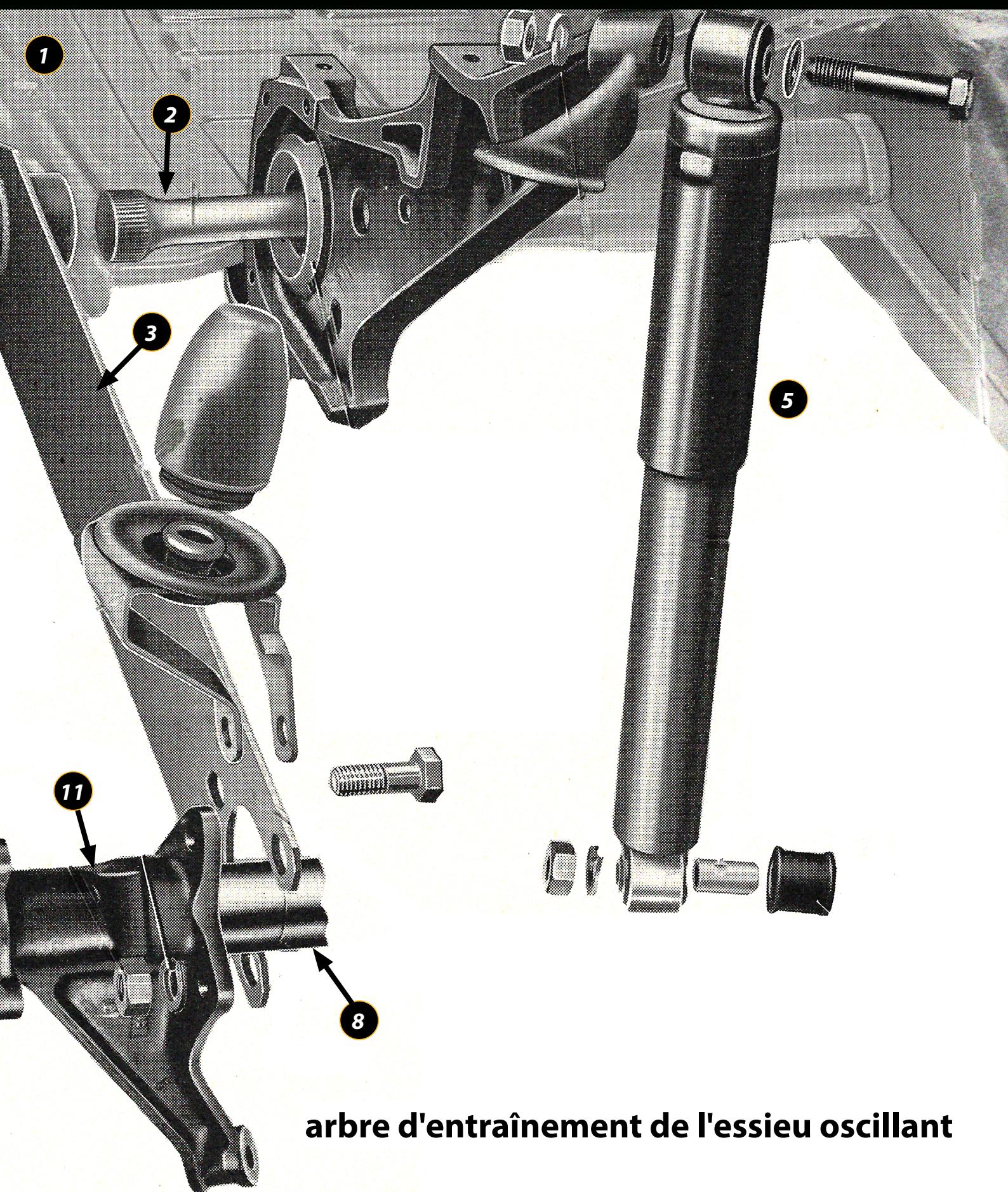
Avec ce type d'essieu arrière, la plaque de suspension est constituée d'une seule pièce et est fixée au carter de roulement (11). La plaque de suspension peut être déplacée par rapport au carter de roulement pour régler l'angle de carrossage des roues arrière. Nous aborderons la géométrie des roues dans un prochain numéro de cette série.

Dans les pages suivantes, nous montrerons un détail du carter de roulement et comment l'arbre d'entraînement est supporté dans ce carter de roulement. Dans un prochain numéro, nous montrerons comment le roulement de la roue arrière est remplacé.



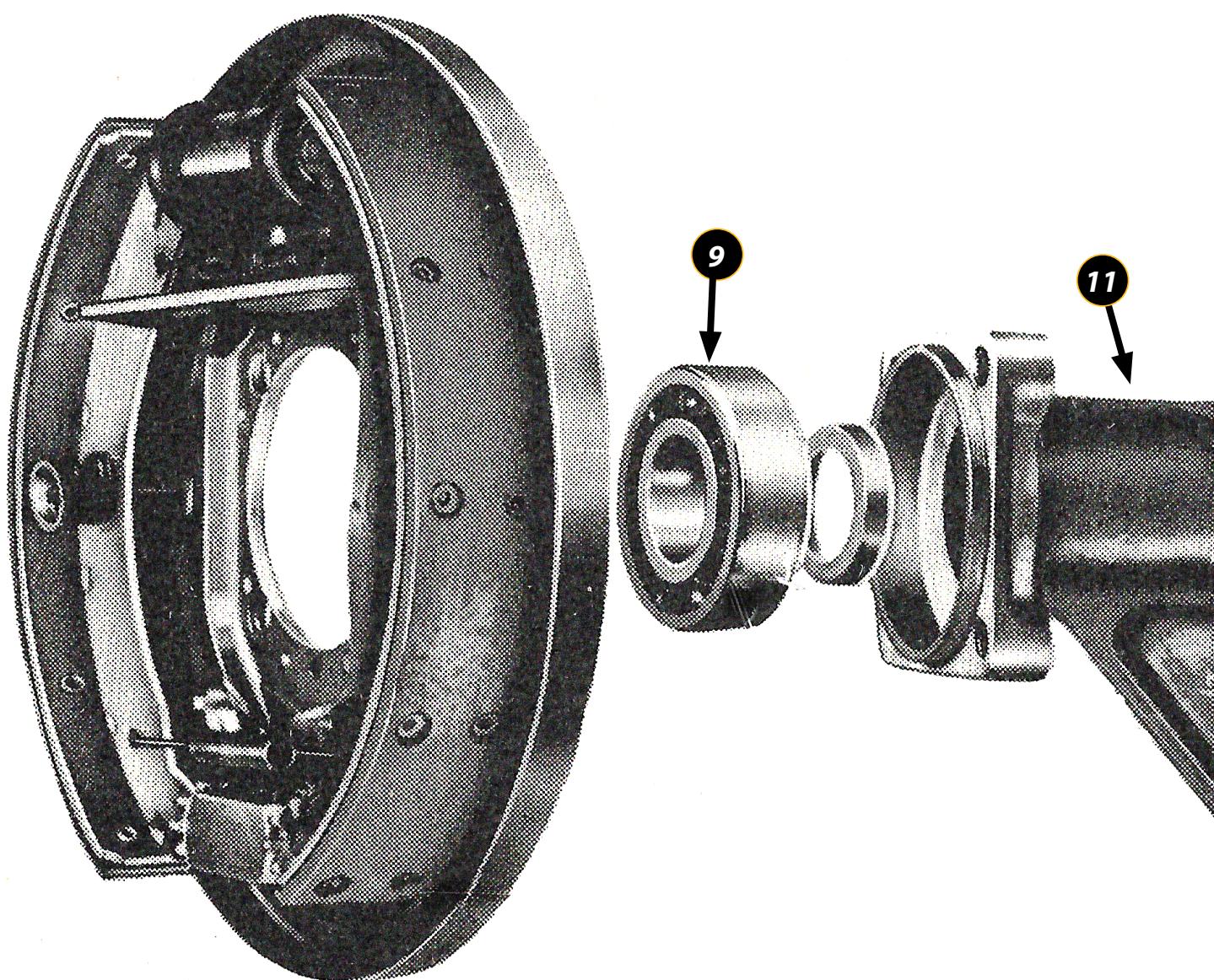
- 1 châssis
- 2 barre de torsion gauche
- 3 plaque de suspension
- 5 amortisseur
- 8 tube enveloppe
- 11 carter de roulement

# arbres oscillants et IRS



Comme le montre le dessin ci-dessous et les des pages précédentes, l'arbre d'entraînement (6) se trouve dans le tube enveloppe (8) et coulisse dans le carter de roulement (11).

L'arbre d'entraînement tourne dans le carter de roulement et doit donc être soutenu. Dans la version à essieu oscillant, ce support est assuré par un roulement à rouleaux (9) qui est enfoncé dans le carter de roulement.

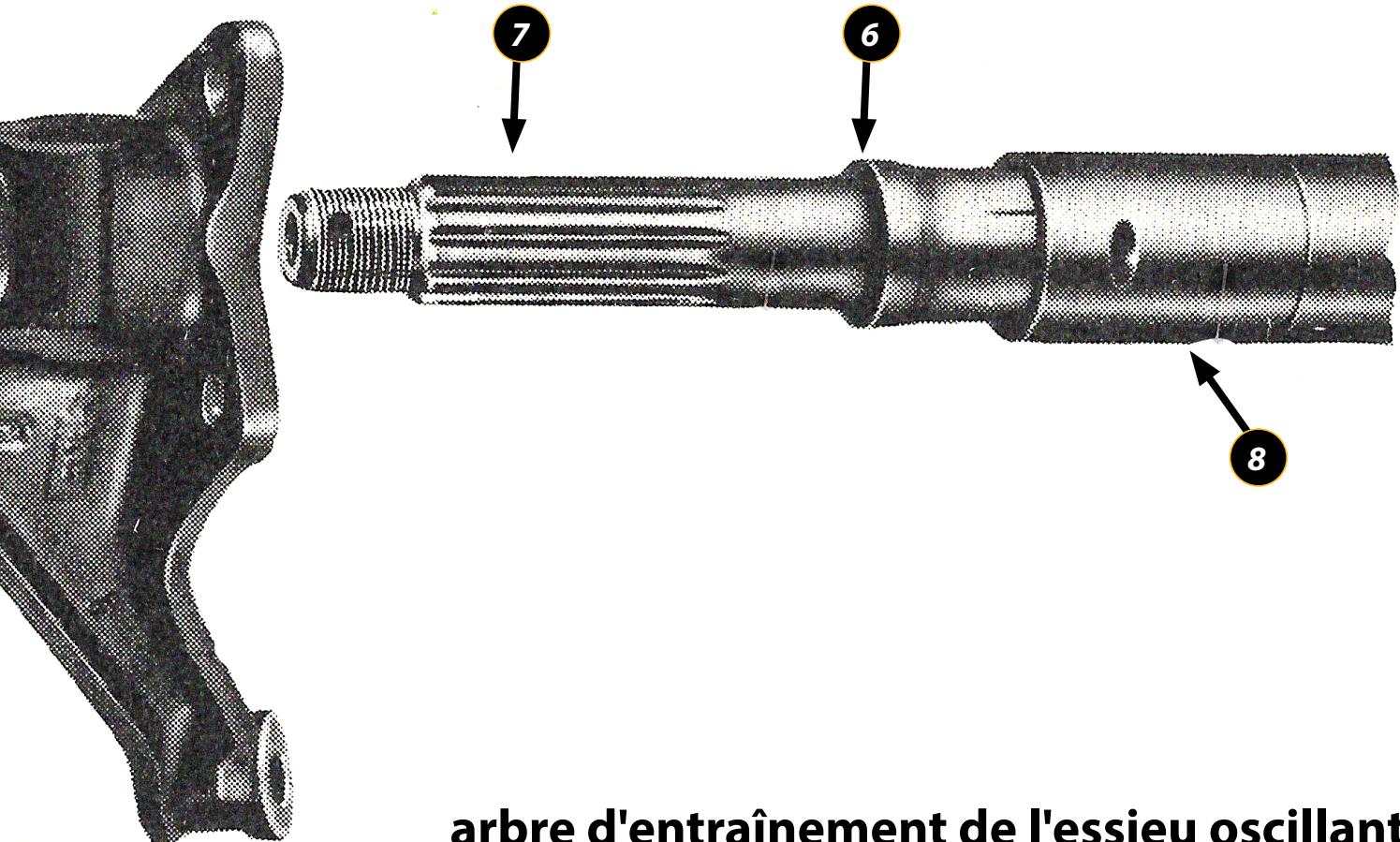


# arbres oscillants et IRS

Ce roulement à rouleaux ne s'usera pas si vite, il tourne dans un bain d'huile de boîte de vitesses. L'huile s'écoule de la boîte de vitesses vers le roulement à rouleaux en passant par le tube enveloppe. Le tube enveloppe s'incline vers le bas du côté de la roue, si la hauteur de la voiture à l'arrière est d'origine.

Si ce n'est pas le cas, le roulement à rouleaux "ouvert" doit être remplacé par un roulement à rouleaux "fermé" muni de graisse pour roulements.

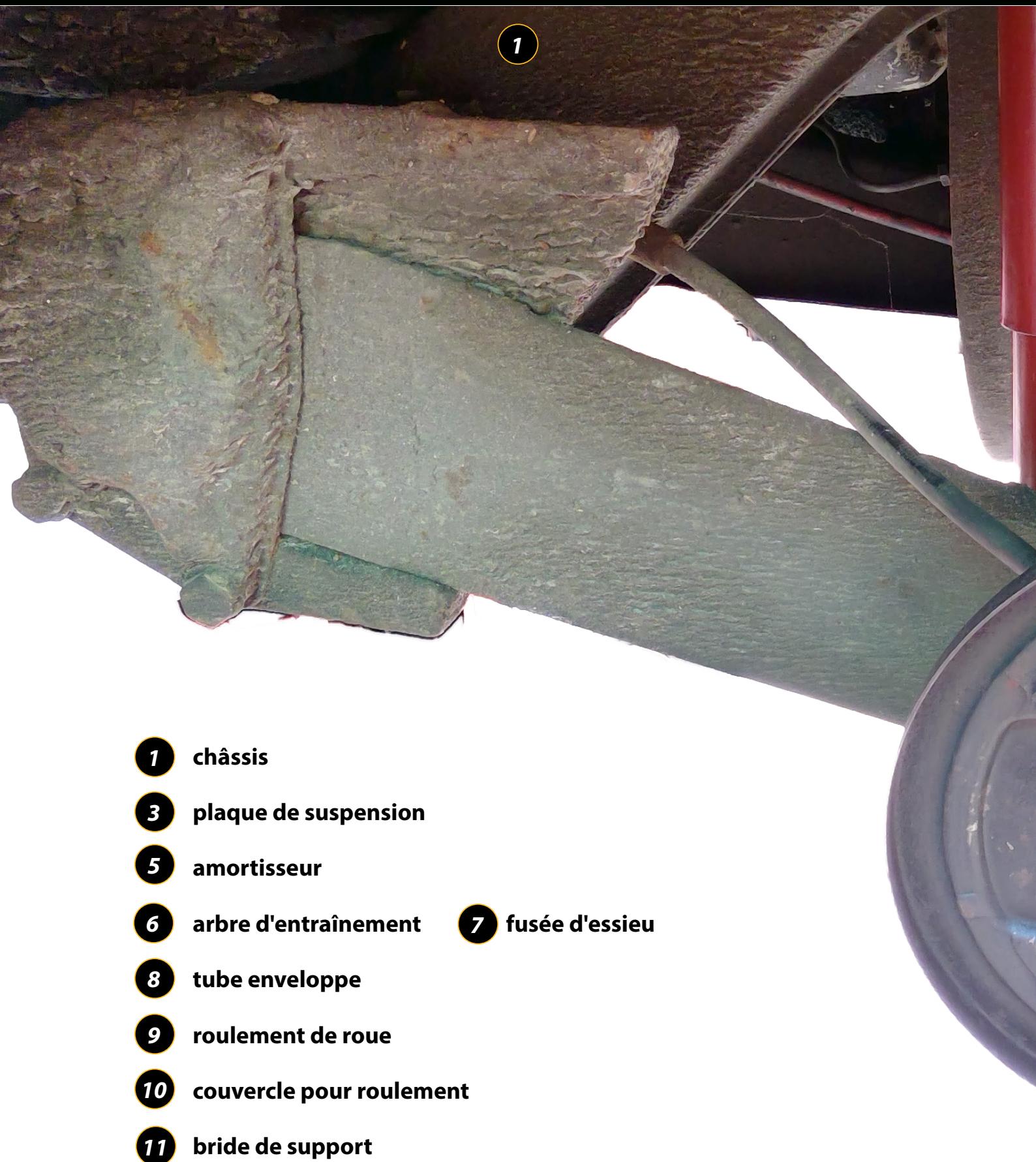
- 6 arbre d'entraînement
- 7 fusée d'arbre d'entraînement
- 8 tube enveloppe
- 9 roulement
- 11 carter de roulement



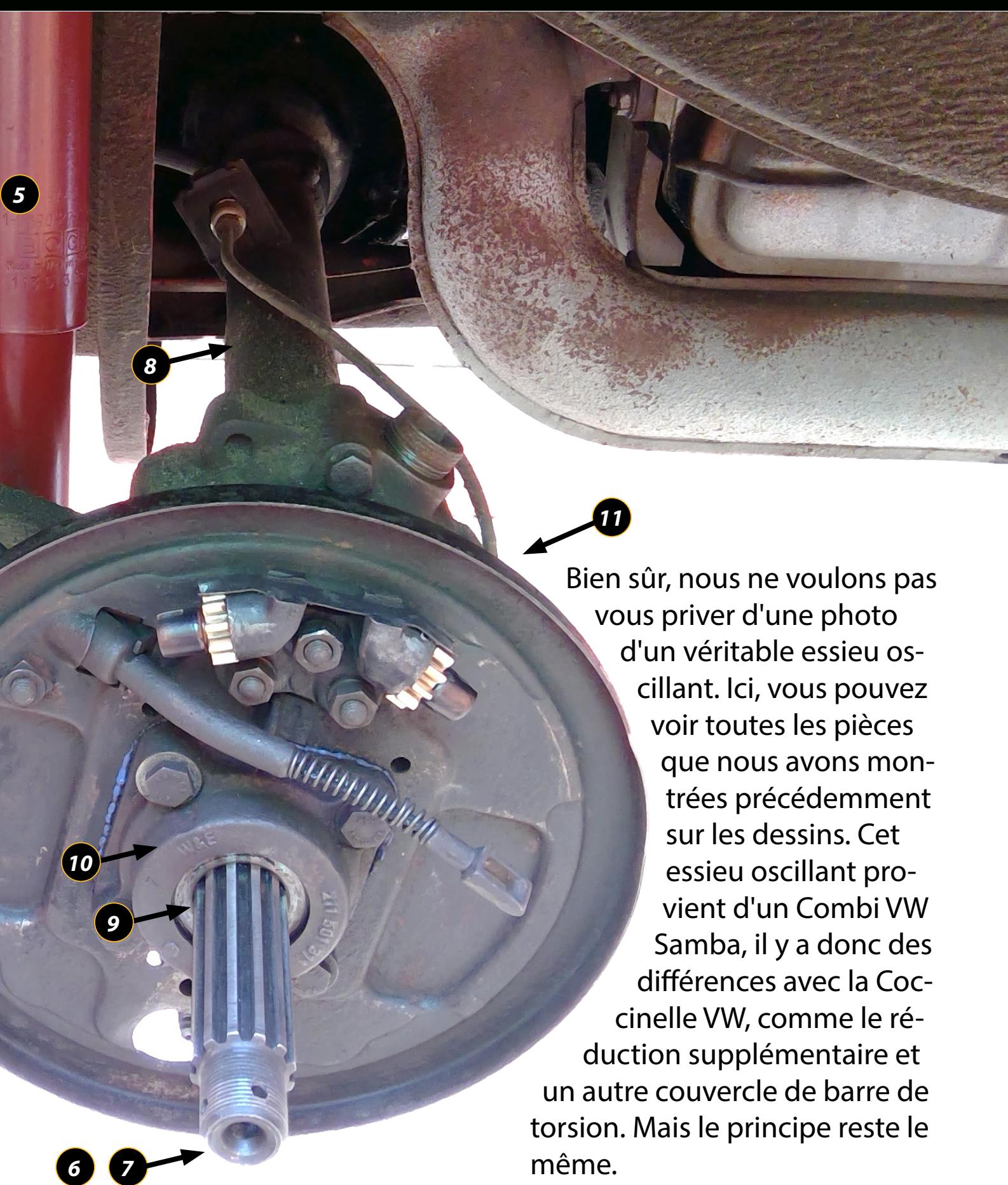
arbre d'entraînement de l'essieu oscillant

#69

# Essieu arrière



# arbres oscillants et IRS

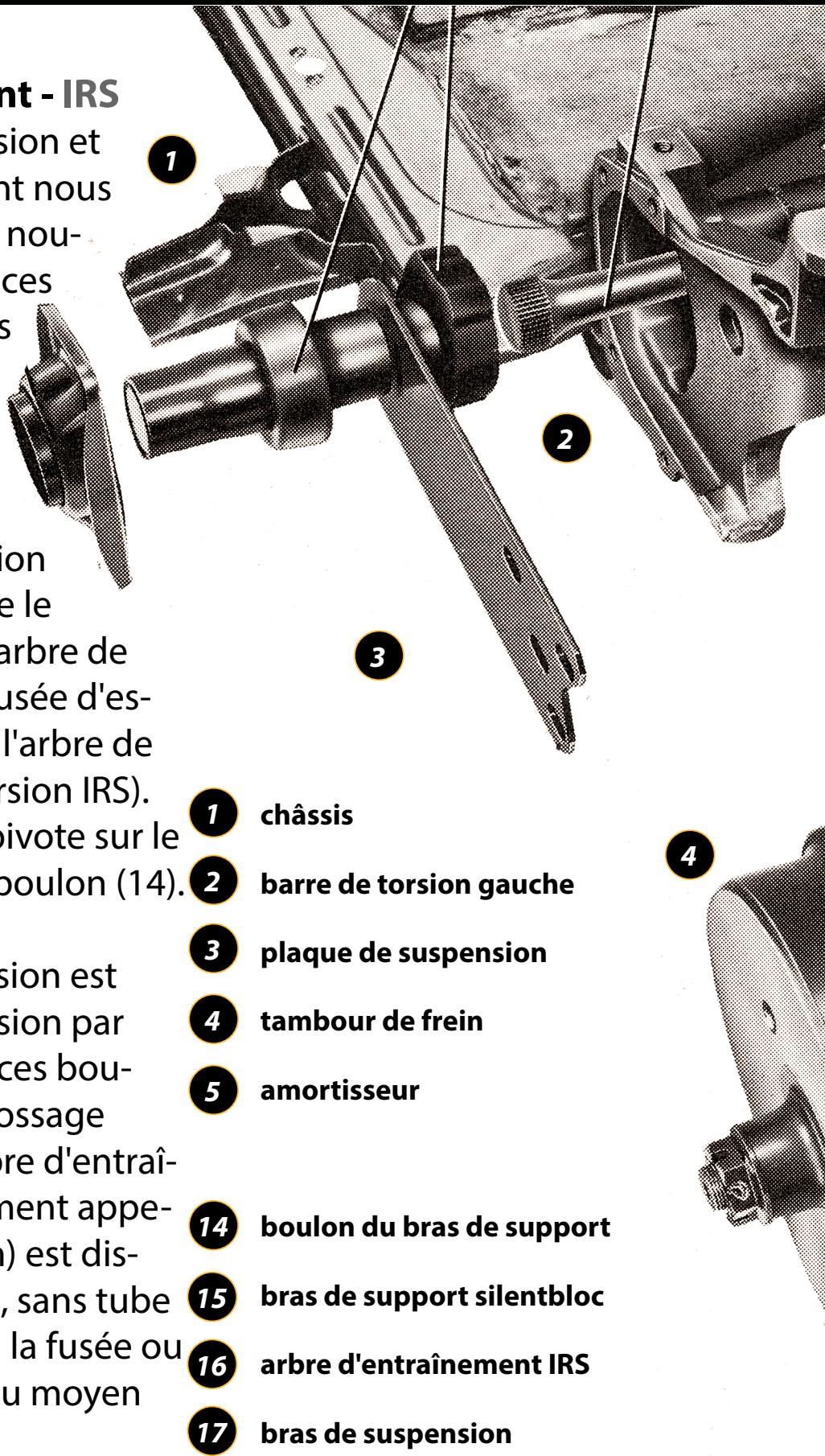


**Arbres d'entraînement - IRS**

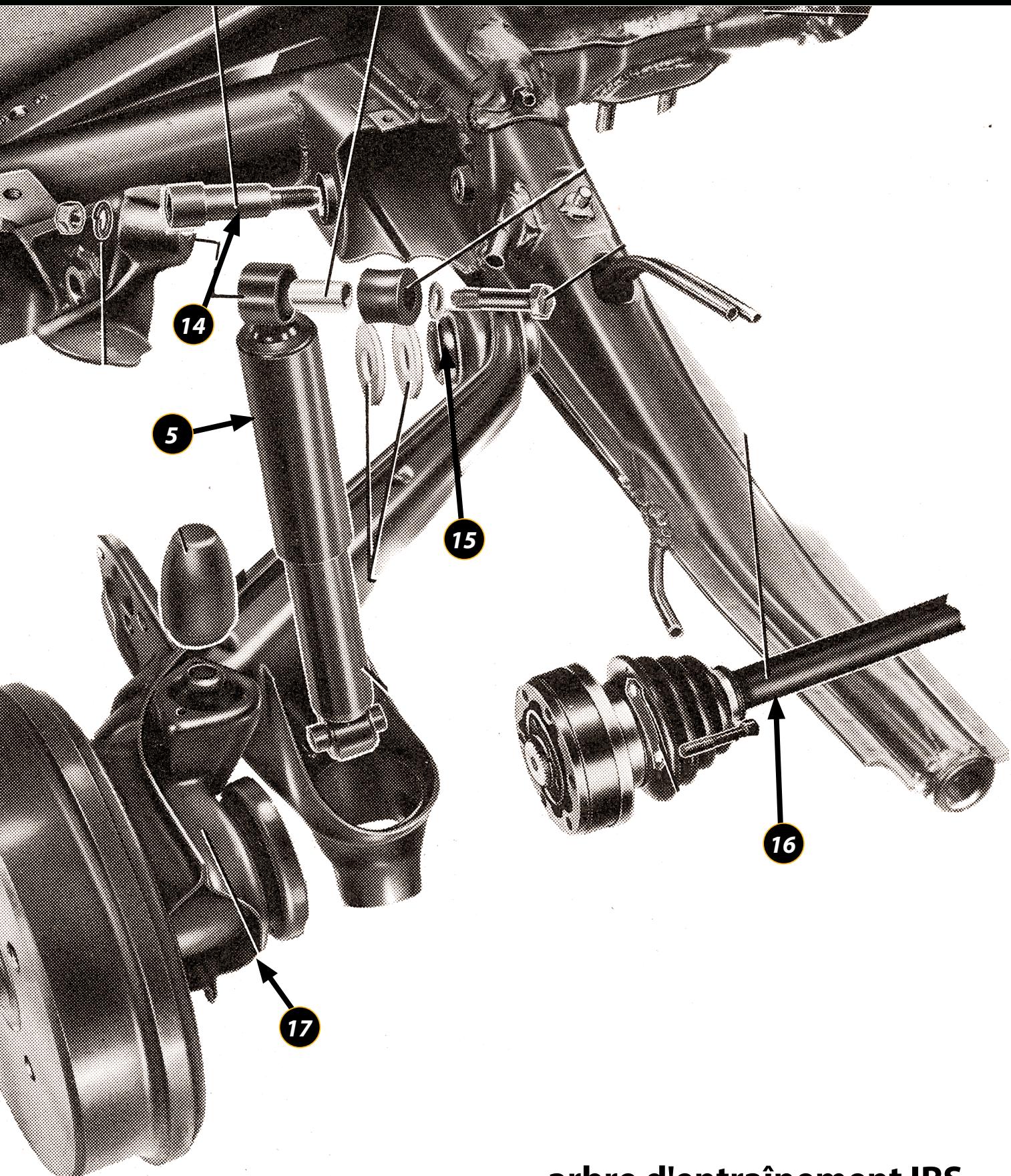
Les pièces de la suspension et de l'amortissement, dont nous avons déjà parlé, sont à nouveau visibles ici. Ces pièces sont presque identiques à celles de la version à essieu oscillant.

Ce qui est nouveau, c'est le bras de suspension séparé (17) qui supporte le tambour de frein et un arbre de roue séparé (l'arbre/la fusée d'essieu ne fait pas parti de l'arbre de transmission dans la version IRS). Le bras de suspension pivote sur le châssis au moyen d'un boulon (14).

Ici, la plaque de suspension est fixée au bras de suspension par des boulons, c'est avec ces boulons que l'angle de carrossage peut être contrôlé. L'arbre d'entraînement IRS (16) (également appelé arbre de transmission) est disposé de manière visible, sans tube enveloppe, et est relié à la fusée ou arbre de roue séparée au moyen de boulons.



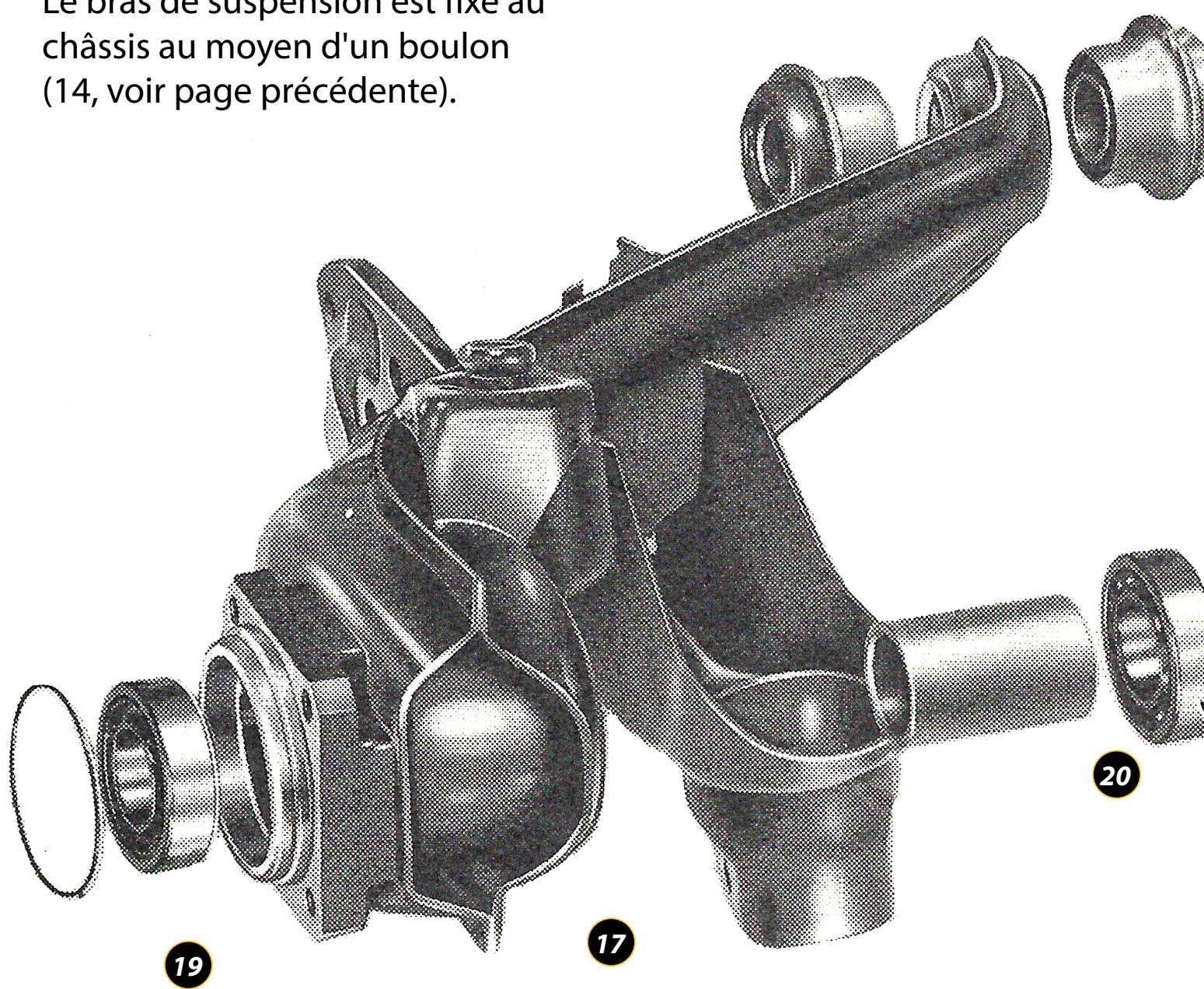
# arbres oscillants et IRS



arbre d'entraînement IRS

Ce dessin détaillé du bras de suspension (17) de la version IRS montre clairement la différence avec l'essieu oscillant. Un bras de suspension séparé offre plus de confort à l'arrière de la voiture. Le bras de suspension est fixé au châssis au moyen d'un boulon (14, voir page précédente).

L'arbre d'entraînement IRS est fixé à une fusée d'essieu (18) ou arbre de roue, qui est poussée à travers le bras de suspension (17), sur lequel glisse le tambour de frein.

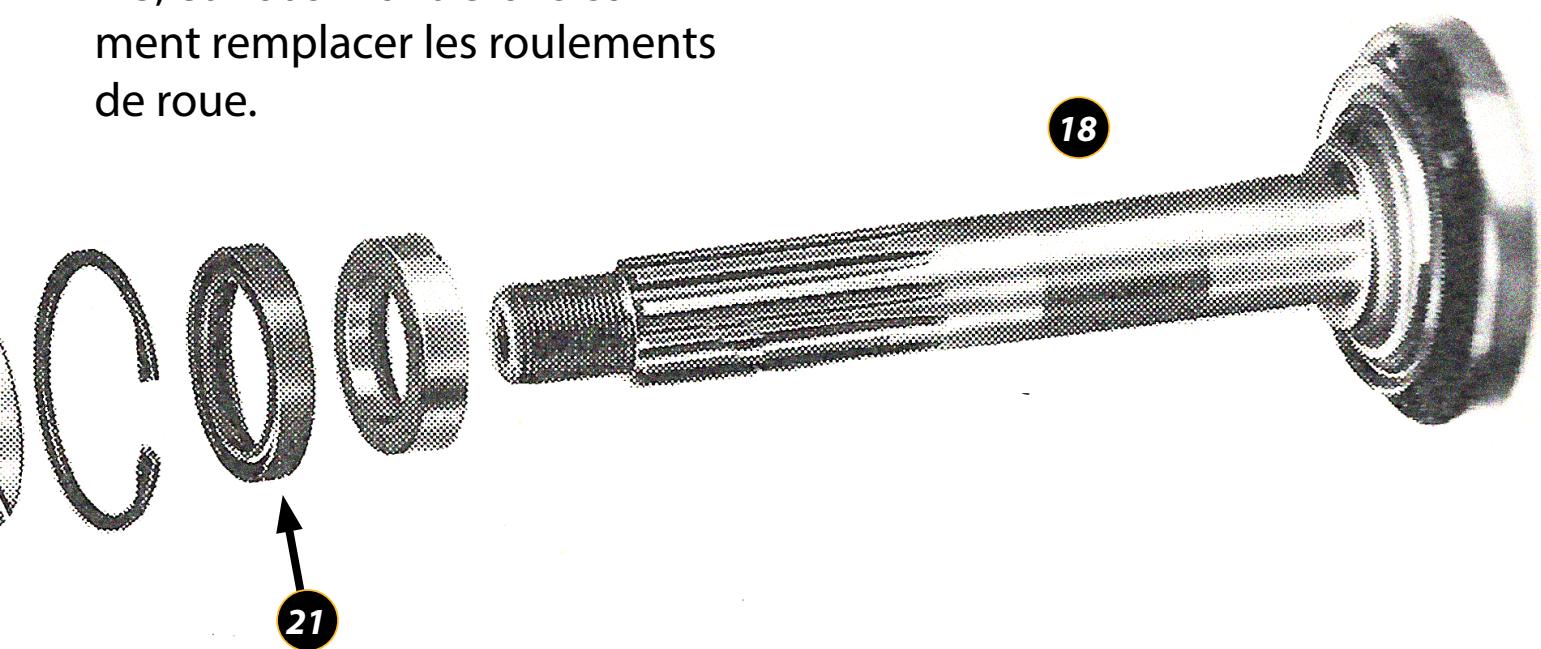


# arbres oscillants et IRS

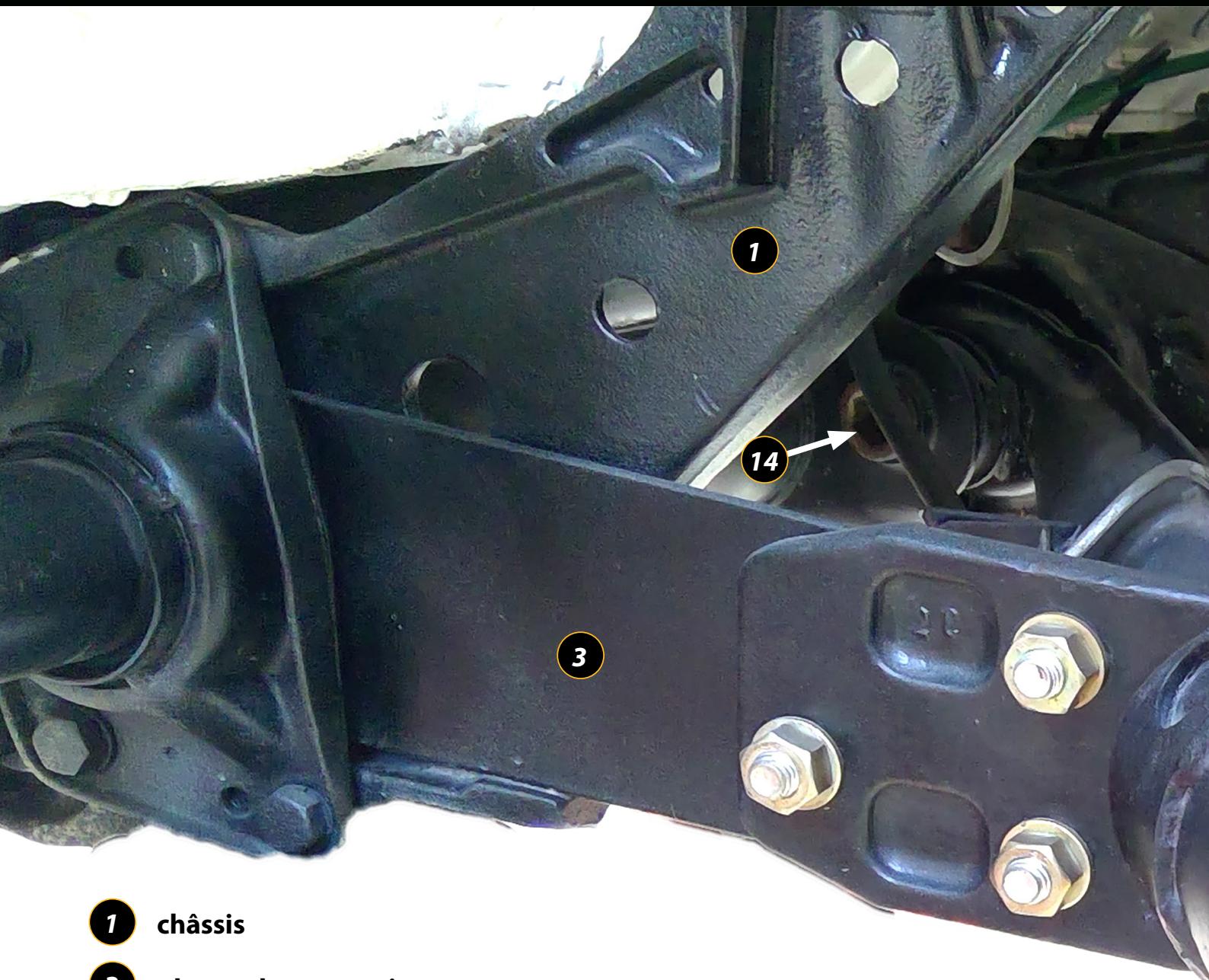
Dans le bras de suspension, la fusée d'essieu est supportée par deux roulements, un roulement extérieur et un roulement intérieur, respectivement un roulement à rouleaux et un roulement à billes. La graisse est retenue dans le bras de suspension par des joints d'étanchéité.

Dans une prochaine édition, nous reviendrons en détail sur la construction de la suspension IRS, et nous montrerons comment remplacer les roulements de roue.

- 17 bras de suspension
- 18 fusée ou arbre de roue
- 19 roulement de roue extérieur
- 20 roulement de roue intérieur
- 21 bague/joint d'étanchéité



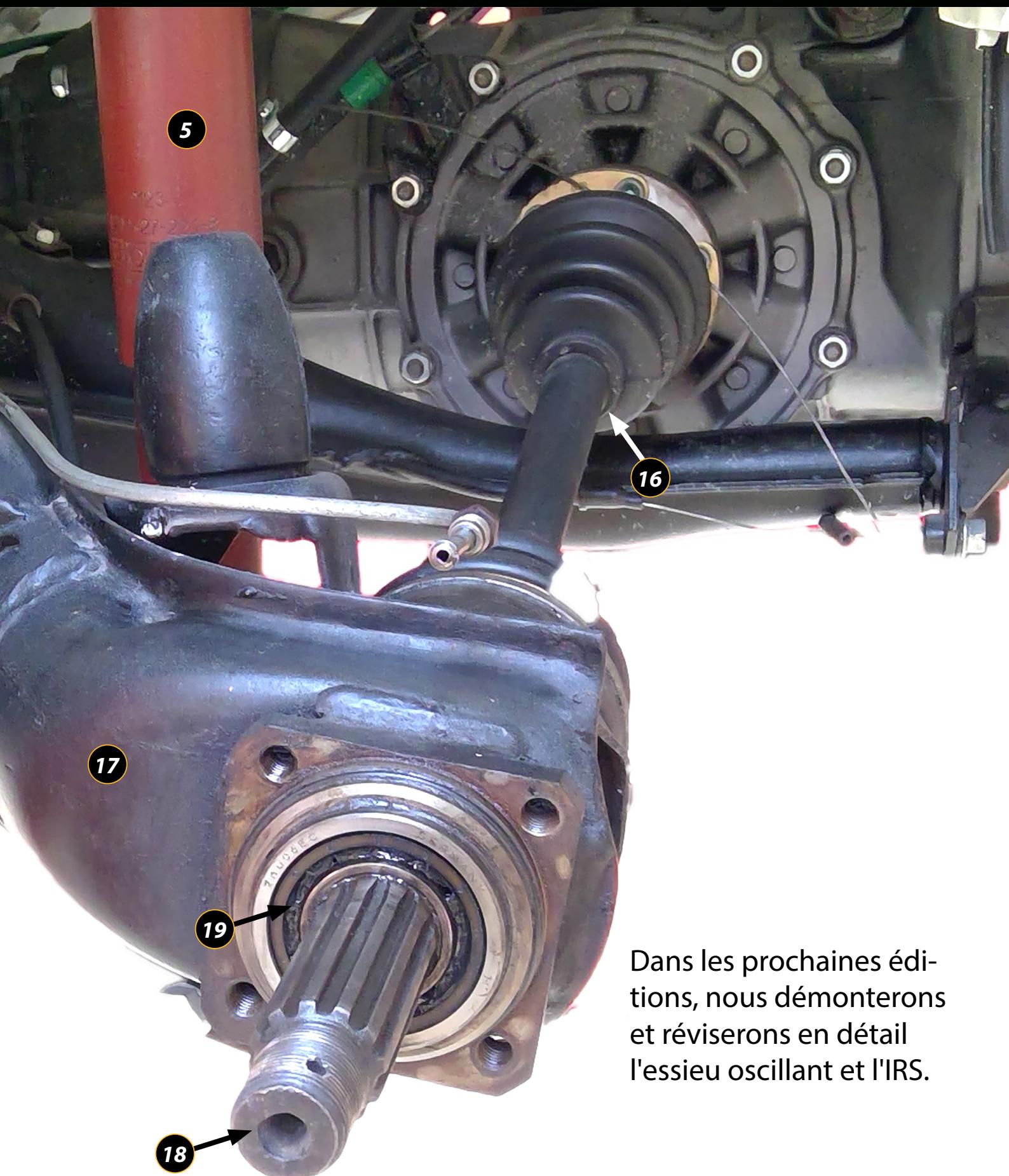
arbre d'entraînement IRS



- 1 châssis
- 3 plaque de suspension
- 5 amortisseur
- 14 boulon du bras de suspension
- 16 arbre d'entraînement IRS
- 17 bras de suspension
- 18 fusée d'essieu
- 19 roulement de roue extérieur

Cette image montre l'entraînement IRS d'une VW 1303. Toutes les pièces que nous avons montrées précédemment dans le dessin sont maintenant montrées en pratique.

# arbres oscillants et IRS



Dans les prochaines éditions, nous démonterons et réviserons en détail l'essieu oscillant et l'IRS.



# Magazine Paruzzi



591883

[www.Paruzzi.com/magazine](http://www.Paruzzi.com/magazine)