

**SUPPLÉMENT I**

**Spécification de Période des Amortisseurs**

L'Annexe K restreint la spécification des composants de remplacement à une spécification de période prouvée et fournit des lignes directrices sur les pièces de remplacement (Annexe K - Article 3.3). La technologie des amortisseurs ayant considérablement évolué depuis 1946, le présent document indique ce qui était disponible en période et comment identifier ce qui peut être utilisé.

Préalablement à l'achat d'amortisseurs, il convient de considérer avec soin les éléments suivants :

- Construction bitube ou monotube
- Atmosphérique, gaz basse pression ou haute pression
- Matériau du corps
- Loi d'amortissement fixe, réglable unique ou double
- Réservoirs non incorporés
- Type de montage

Les amortisseurs télescopiques bitubes comportent une chambre à huile centrale et un piston à mouvement alternatif vertical entraînant l'écoulement de l'huile à travers des clapets et créant ainsi une résistance d'amortissement. Le volume total d'huile et de métal contenu dans le corps de l'amortisseur augmentant à mesure que l'amortisseur est comprimé, un réservoir contenant de l'huile et du gaz (traditionnellement à la pression atmosphérique mais plus récemment à basse pression) entoure le cylindre central et offre un espace dans lequel l'huile peut se répandre.

**SUPPLEMENT I**

**Period Specification of Dampers**

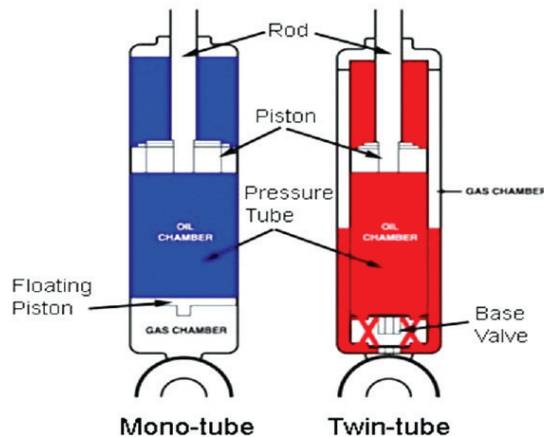
Appendix K restricts the specification of replacement components to a proven period specification and gives guidance on replacement parts. (App K Article 3.3) Damper technology has changed enormously since 1946 and this document provides guidance on what was available in period and how to identify what may be used.

Features that should be carefully considered prior to purchasing dampers are:

- Twin tube or monotube construction
- Atmospheric, low pressure gas or high pressure gas
- Body material
- Fixed, single adjustable or double adjustable damping
- Remote reservoirs
- Mounting type

Twin tube telescopic dampers have a central oil filled chamber with a piston that moves up and down, thereby moving the oil through valves and creating a damping resistance. As the total volume of oil and metal within the damper body increases as the damper is compressed, a reservoir containing oil and gas (traditionally at atmospheric pressure but more recently pressurised to a low pressure) surrounds the central cylinder and provides a space into which the oil can expand.

**Construction monotube ou bitube / Mono-tube vs. Twin-tube Construction**



Un amortisseur monotube ne présente pas d'interface huile-gaz et ne comporte en principe qu'un seul tube. L'huile est maintenue sous pression par un piston flottant derrière lequel se trouve une chambre contenant du gaz à haute pression. A mesure que l'amortisseur est comprimé, le volume de la chambre de gaz est réduit. Maintenir une pression élevée dans la chambre à huile réduit ou élimine la mousse ou l'aération de l'huile. Des conceptions plus récentes intègrent du gaz à haute pression dans une structure bitube, cette technologie est ultérieure à celle de toute catégorie participant actuellement à des courses de sport automobile historique.

Il peut s'avérer difficile d'identifier quel type d'amortisseur est monté sur une voiture mais, en règle générale, un amortisseur monotube, s'il est complètement comprimé puis relâché, s'ouvrira au moins partiellement lorsqu'il est relâché. S'il est monté « à l'envers » ou horizontalement, un amortisseur sera de type monotube (ou ne fonctionnera pas !). Les jambes de force MacPherson avec ce qui semble être une tige de piston de grand diamètre sont en fait des amortisseurs monotubes montés à l'envers et le tube mobile visible n'est autre que l'extérieur de la cartouche de l'amortisseur. Ceci présente un avantage en termes de rigidité car le tube de grand diamètre offre une meilleure résistance à la flexion (au moment de freiner ou de virer) que la tige de piston de diamètre plus petit d'un amortisseur bitube.

A monotube damper is one where there is no oil gas interface and normally only one tube. The oil is kept under pressure by a floating piston behind which is chamber filled with high pressure gas. As the damper is compressed, the volume of the gas chamber is reduced. Maintaining a high pressure in the oil chamber reduces or eliminates foaming or aeration of the oil. More recent designs incorporate high pressure gas in a twin tube design; this technology is later than any category currently racing in historic motor sport.

Identifying which type of damper is fitted to a car can be difficult but, as a rule, a monotube damper, if fully compressed and then released, will at least partially open when released. If mounted "upside down" or horizontally a damper will be monotube (or not working!). MacPherson struts with what appears to be a large diameter piston rod are in fact monotube dampers mounted upside down and the visible moving tube is the outside of the damper cartridge. This has a rigidity advantage as the large diameter tube has a greater resistance to bending (under braking or cornering) than the much smaller diameter piston rod of a twin tube damper.

ANNEXE "K"  
APPENDIX "K"

Un amortisseur incorporant deux dispositifs de réglage dans un œil de fixation (voir ci-contre mais il existe plusieurs versions) sera un amortisseur monotube. Pour avoir une idée de l'échelle, les orifices des molettes de réglage sur cet exemple ont un diamètre d'un peu plus d'1 mm.

Dans les amortisseurs monotubes actuels, les dispositifs de réglage sont cachés sous l'écrou de presse-étoupe supérieur, sous la base ou incorporés. Ceci ne serait pas acceptable pour une période où le réglage n'est pas accepté en tant que spécification de période.

Les amortisseurs bitubes peuvent comporter des clapets dans la base, l'écrou de presse-étoupe supérieur et le piston. Il est relativement simple de fabriquer un amortisseur avec une soupape de compression réglable par l'utilisateur dans la base et cette technologie était utilisée depuis le milieu des années 1950.

Armstrong avait, dès 1957 et peut-être plus tôt, un système plus sophistiqué qui permettait d'ajuster la compression et le rebond ensemble au moyen d'un bouton de réglage sur la base de l'unité, comme on le voit sur la gauche. Un dispositif de réglage presque affleurant était également disponible. Le rapport compression/rebond était fixé lors de la fabrication et le dispositif de réglage modifiait les deux simultanément.

Il était plus difficile de faire en sorte que l'utilisateur puisse régler la compression et le rebond indépendamment et Koni fut le premier à atteindre cet objectif avec son amortisseur 8211. Les amortisseurs monotubes, ayant les deux clapets intégrés dans le piston mobile, représentaient un défi pour les fabricants. Il n'y avait aucun amortisseur monotube réglable jusque dans les années 1980 et il fallut attendre 1983 pour que des unités monotubes réglables dans les deux sens soient disponibles. Les réservoirs non incorporés pour amortisseurs monotubes suivirent bientôt et nous disposons à présent d'unités réglables 4 positions bitubes, à gaz pressurisé, de toute évidence non appropriées pour toute forme de sport automobile historique.

Les jambes de force MacPherson existent sous deux formes : les premières et à présent relativement rares, des jambes où le corps externe visible forme le tube externe de l'amortisseur. Les composants sont assemblés dans le corps et il y a invariablement un bouchon de remplissage visible sur le corps de la jambe de force (photo de gauche). Plus commune, l'unité avec un amortisseur complet logé dans le corps de la jambe de force et maintenu en place par un écrou de presse-étoupe (photo de droite). Ces deux unités sont des bitubes non réglables.

Lorsque des cartouches MacPherson pour jambes de force monotubes (installation à l'envers) sont utilisées, le diamètre du tube visible (pas du corps de la jambe) doit être conforme au diamètre de période. Les Escorts, Mark 1 et 2, utilisaient d'ordinaire des cartouches Bilstein en période, monotubes, non réglables, avec un diamètre de tube de 41 mm. Des cartouches de 50 mm étaient utilisées sur la Lancia Stratos et la Fiat 131. Un dispositif de réglage au sommet de la jambe de force peut correspondre à une conception monotube réglable. Les réservoirs non incorporés sont d'une spécification ultérieure.



Monotube réglable dans les deux sens /  
Double adjustable monotube



Armstrong à réglage unique /  
Armstrong single adjustable



Jambes de force MacPherson /  
MacPherson struts

A damper that incorporates two adjusters in one mounting eye (as seen on the left but numerous versions exist) will be a monotube damper. To give an idea of scale, the holes in the adjuster wheels on this particular unit are just over 1 mm in diameter.

Monotube dampers are now being made with the adjusters hidden under the top gland nut or base or plugged. This would not be acceptable for a period where the adjustment is not accepted as a period specification.

Twin tube dampers may incorporate valves in the base, the top gland and the piston. It is relatively simple to manufacture a damper with a user adjustable bump valve in the base and this technology was in use from the mid 1950s.

Armstrong had, as early as 1957 and possibly earlier, a more sophisticated system which adjusted bump and rebound together by means of one adjuster knob on the base of the unit, as seen on the left. An almost flush adjuster was also available. The bump to rebound ratio was fixed during manufacture and the adjuster altered both simultaneously.

Making bump and rebound independently user adjustable was more difficult and Koni were first to achieve this with their 8211 damper. Monotube dampers, having both valves incorporated in the moving piston, presented a challenge to the manufacturers. There were no user adjustable monotube dampers available until the 1980s and it wasn't until the 1983 that double adjustable monotube units were available. Remote reservoirs for monotube dampers soon followed, and we now have twin tube, gas pressurised 4 way adjustable units, obviously not appropriate for any form of historic motor sport.

MacPherson struts are found in two forms: early and now relatively rare struts where the visible external case forms the external tube of the damper unit. The components are assembled into the case and there is invariably a filler plug visible on the strut body (left photo); more common is the unit with a complete damper cartridge housed within the strut casing and held in place by a retaining gland nut (right hand photo). Both of these units are twin tube non-adjustable.

Where MacPherson strut monotube cartridge inserts (upside down installation) are used, the diameter of the visible tube (not the strut body) must be to a period diameter. Escorts, both Mark 1 and 2, commonly used Bilstein inserts in period, monotube, non-adjustable, with a tube diameter of 41 mm. 50 mm inserts were used on the Lancia Stratos and Fiat 131. An adjuster on the top of the strut may indicate a monotube adjustable design. Remote reservoirs are a later specification.

Les assiettes des ressorts doivent être conformes à la spécification de période. Le règlement n'opère aucune distinction entre les assiettes intégrales dotées d'un amortisseur et d'autres types de fixations des ressorts sur le châssis. Concernant les voitures homologuées, pour plusieurs périodes, l'Annexe J stipule que les fixations d'origine des ressorts doivent être conservées ; aussi, à moins que le fabricant n'ait homologué des assiettes réglables, celles-ci ne peuvent être utilisées. L'Article 2.3.1 de l'Annexe IX de l'Annexe K couvre également ce point pour les voitures CT et GTS des Périodes E, F et G1. Les voitures de course, à compter de la Période F, étaient très souvent équipées d'assiettes de ressorts réglables sur les amortisseurs à ressorts hélicoïdaux. Il n'existe à ce jour aucune preuve de voiture homologuée en Période F dotée d'assiettes réglables homologuées.

En accord avec le tableau suivant et pour rappel, l'Annexe K restreint la spécification des composants de remplacement à une spécification de période prouvée et fournit des lignes directrices sur les pièces de remplacement (Annexe K - Article 3.3).

La période de la technologie interne doit également être considérée, masquer ou retirer un dispositif de réglage sur un amortisseur avec double réglage ne le rend pas acceptable comme amortisseur avec un seul réglage d'une période antérieure.

Spring platforms must be to the period specification. The regulations make no distinction between platforms integral with a shock absorber and other types of spring mountings on the chassis. For homologated cars, in many periods, Appendix J states that the original spring mountings must be retained so unless the manufacturer has homologated adjustable platforms these may not be used. Appendix K Appendix IX article 2.3.1 also covers this point for CT and GTS cars of periods E, F and G1. Racing cars, from period F onwards, very commonly had adjustable spring platforms on coil spring damper units. There is to date no evidence of any homologated car in period F having adjustable platforms homologated.

In addition to the following table, be reminded that Appendix K restricts the specification of replacement components to a proven period specification and gives guidance on replacement parts. (App K Article 3.3).

The period of the internal technology must be equally considered, and blanking off or removing one adjuster from a double adjustable damper does not convert it to an acceptable single adjustable damper of an earlier period.

Période / Period	E	F	G	H	I	J1	J2
Yeux de fixation, toutes les catégories, articulation "metalastic" / Mounting eyes, all categories, metalastic bush	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes
Yeux de fixation, Uniball, voitures homologuées / Mounting eyes, Uniball, homologated cars	Non / No	Non / No	Règl. / Regs	Règl. / Regs	Règl. / Regs	Règl. / Regs	Règl. / Regs
Yeux de fixation, Uniball, Monoplaces et TSRC / Mounting eyes, Uniball, Single Seater & TSRC	Non / No	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes
Amortisseurs bitubes, corps en acier, non réglables / Twin tube, steel body non-adjustable damping	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes
Amortisseurs bitubes, corps en acier avec un seul réglage / Twin tube, steel body single adjustable damping control	A partir de 1957 / 1957 onwards	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes
Amortisseurs bitubes, corps en acier avec double réglage / Twin tube, steel body double adjustable damping controls	Non / No	Note 1	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes
Amortisseurs bitubes, corps en aluminium avec double réglage / Twin tube, alu body, double adjustable damping controls	Non / No	Non / No	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes
Amortisseurs monotubes, corps en acier, non réglables / Monotube, steel body, non-adjustable damping	Non / No	Note 2	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes
Amortisseurs monotubes, corps en aluminium, non réglables / Monotube, alu body, non-adjustable damping	Non / No	Non / No	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes	Oui / Yes
Amortisseurs monotubes, corps en acier, réglables / Monotube, steel body adjustable damping	Non / No	Non / No	Non / No	Non / No	Non / No	Oui / Yes	Oui / Yes
Amortisseurs monotubes, corps en aluminium, réglables / Monotube aluminium body adjustable damping	Non / No	Non / No	Non / No	Non / No	Non / No	Oui / Yes	Oui / Yes
Monotubes, réservoir non incorporé / Monotube remote reservoir	Non / No	Non / No	Non / No	Non / No	Non / No	Non / No	Note 3

**Note 1 :** Disponible à partir de 1965 uniquement. Ne sera donc pas acceptable sur des voitures antérieure à 1965. Indisponible en cartouches McPherson ou Chapman dans cette période.

**Note 2 :** Si les amortisseurs monotubes étaient disponibles, ils avaient une spécification très basique et leur utilisation dans le sport automobile était très limitée en Période F.

**Note 3 :** Acceptable si la spécification de période peut être prouvée au travers d'une Homologation et/ou preuve photographique.

**Note 1:** Available from 1965 only. Therefore it is not acceptable on pre-1965 specification cars. Not available in McPherson or Chapman strut configuration in this period.

**Note 2:** Although monotube shock absorbers were available they were to a very basic specification and their use in motorsport was very limited in Period F.

**Note 3:** Acceptable if period specification can be proven through Homologation and/or photographic evidence.

ANNEXE "K"  
APPENDIX "K"

Les éléments marqués «Règl.» peuvent correspondre à «Oui» ou à «Non». Les yeux de fixation Uniball étaient utilisés dans les voitures de course à compter de la Période F, mais leur utilisation sur des voitures de production (généralement homologuées) varie selon la Période et la Catégorie applicables à la voiture, dans la mesure où le règlement applicable n'accordait pas toujours de liberté pour ce qui est des supports de suspension. L'Annexe J applicable et la spécification de période pour le véhicule concerné doivent être consultés avant d'utiliser les unités Uniball.

L'auteur avait pour intention de répertorier les différents fabricants en indiquant leur type et l'acceptabilité par période mais il est apparu qu'il y avait trop de fabricants à énumérer. Certains fabricants réalisent des bitubes et des monotubes avec et sans dispositifs de réglage et d'autres des unités avec des dispositifs de réglage cachés ou déguisés. De nombreux fabricants d'amortisseurs n'ont pas un long passé et ne fabriquent pas d'unités bitubes. Le concurrent doit toujours demander la spécification avant de choisir un amortisseur et, en cas de doute, demander conseil.

Items marked "Regs" may be "Yes" or "No". Uniball mounting eyes were used in racing cars from Period F, but their use on production (usually homologated) cars depends on the Period and Category applicable to the car, as the applicable regulations did not always give freedom of suspension mountings. Applicable Appendix J regulations and period specification for the specific vehicle should be checked before using Uniball mounted units.

It was the writer's intention to list the different manufacturers with an indication of their type and acceptability by period but it became clear that there are too many manufacturers to list. Some manufacturers make twin tube and monotube with and without adjusters and some manufacturers make units with hidden or disguised adjusters. Many shock absorber manufacturers have no long history and do not manufacture twin tube units. The competitor should always ask for the specification before choosing a shock absorber and if in doubt seek advice.