

Histoire et conception du moteur TR



LJ

Trgarage.fr

17/07/2026



Table des matières

Le moteur des Triumph TR : une mécanique née pour durer.....	3
Avant-propos.....	3
Histoire	3
Une distribution simple et efficace	6
Réfection du moteur	8
Petit lexique du moteur TR	8
I. Description générale du moteur.....	18
Un quatre-cylindres simple, robuste et évolutif	18
Le bloc-cylindres : une base particulièrement robuste.....	18
(Les chemises humides : l'une des grandes qualités du moteur TR	19
Les bielles : le lien entre le piston et le vilebrequin.....	22
Les pistons Aeroflex	24
Le vilebrequin : le cœur du moteur	25
Les soupapes et la distribution	27
L'arbre à cames : le chef d'orchestre du moteur	30
Les culbuteurs : les derniers maillons de la distribution	32
Le système de refroidissement	34
Le système de carburation.....	37
L'allumage.....	38
Les supports moteur	41
Le volant moteur.....	42
Remplacement de la couronne de démarreur	44
La ventilation du carter	47
La lubrification du moteur	48
La pompe à huile	53
Le filtre à huile Purolator Micronic.....	56
Dépose, démontage et contrôle de la pompe à huile	58
Le vilebrequin et les paliers principaux	61
Les coussinets de bielles.....	65
Les pistons et les chemises de cylindres	68



Les joints en « huit »	72
8. L'arbre à cames et sa distribution	74
10. Remontage de l'arbre à cames	77
11. Réglage du jeu aux soupapes	79
Régler le calage de la distribution en l'absence de repères	81
Réglage de l'allumage et calage du distributeur	84
Le décalaminage	87
Le rodage des soupapes	89
Élimination de la calamine et remontage	91
Le kit basse compression	94
Dépose de l'ensemble moteur et boîte de vitesses	96
Démontage complet du moteur	99
Remontage du moteur	101
Montage des bielles, des pistons et des segments	105
Remontage : distribution, culasse et fermeture du moteur	110
Remontage : équipements périphériques et repose du groupe motopropulseur	114
Système d'allumage	117
Les bruits du moteur	124
Reconnaître un cognement de palier principal	124
Le cognement du pied de bielle	128
Le battement de piston	129
Les bruits de culbuteurs	130
Détonation et pré-allumage : deux phénomènes différents	131
Les retours de flamme au carburateur	132
Une consommation d'huile anormale	133
Comprendre la pression d'huile	134
Tableau des couples de serrage	144
Conclusion	148
Avertissement légal clause de non-responsabilité	150



Le moteur des Triumph TR : une mécanique née pour durer

Avant-propos

On entend souvent dire que le moteur des Triumph TR descend d'un moteur de tracteur. Cette idée est séduisante, car elle semble expliquer sa réputation de robustesse presque légendaire. Pourtant, l'histoire est un peu plus nuancée.

Il est vrai que ce quatre-cylindres équipera de nombreux tracteurs Ferguson construits par Standard-Triumph. Mais cette utilisation agricole est une conséquence de ses qualités, et non son origine. Le moteur n'a jamais été conçu pour labourer les champs : il est né pour motoriser une automobile. Lorsqu'une Triumph TR arrive, nul n'a besoin de la voir pour savoir qu'elle approche. Son moteur possède une sonorité immédiatement reconnaissable, grave, métallique et pleine de caractère, qui résonne comme la signature des sportives britanniques des années 1950. Ce timbre si particulier, mêlant le souffle des carburateurs SU au grondement du robuste quatre-cylindres Standard, fait partie intégrante de l'identité de la TR. Plus qu'un simple bruit mécanique, c'est une véritable empreinte sonore, capable d'évoquer à elle seule toute une époque de l'automobile anglaise.

Histoire

Un moteur conçu dans l'Angleterre de l'après-guerre



En 1945, la Grande-Bretagne sort difficilement du conflit mondial. Les infrastructures sont à reconstruire, les matières premières restent rares et les constructeurs automobiles doivent repartir presque de zéro.

À la tête de Standard Motor Company, Sir John Black souhaite moderniser entièrement la gamme. L'objectif est de proposer une berline familiale fiable, capable d'affronter les longues routes britanniques, les carburants parfois médiocres de l'époque et un entretien souvent approximatif.

La mission est confiée à Ted Graham, directeur technique de Standard. Son cahier des charges est clair : concevoir un moteur simple, solide, économique à fabriquer et suffisamment moderne pour accompagner le développement futur de la marque.



Histoire et conception du moteur TR

Le résultat est un quatre-cylindres de près de deux litres qui apparaît sur la Standard Vanguard. À ce stade, il ne possède aucune prétention sportive. Il privilégie le couple à bas régime, la souplesse d'utilisation et une endurance exceptionnelle. Personne n' imagine alors qu'il deviendra quelques années plus tard le moteur emblématique des Triumph TR.

Une conception pensée pour être entretenue

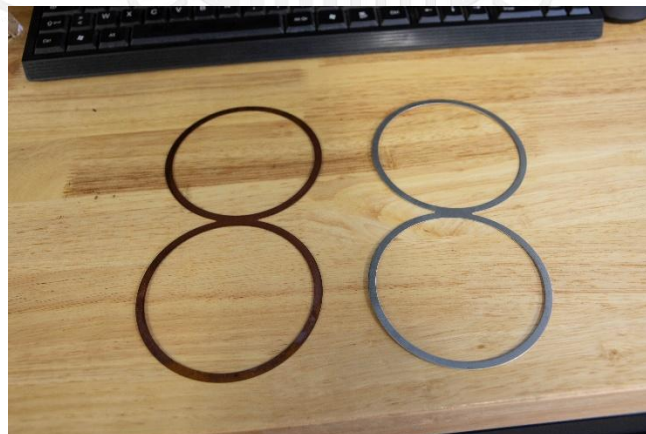
L'une des caractéristiques les plus originales de ce moteur est son bloc à chemises humides.

Sur la plupart des moteurs, les cylindres sont directement usinés dans le bloc. Ici, chaque cylindre est constitué d'une chemise indépendante, démontable individuellement. Les pistons couissent à l'intérieur de ces chemises, elles-mêmes directement entourées par le liquide de refroidissement.

Cette solution présente plusieurs avantages.

Le refroidissement est plus homogène, ce qui limite les déformations lors des fortes sollicitations. En cas d'usure importante, il suffit de remplacer les chemises et les pistons sans changer le bloc complet. Enfin, cette architecture permettra au fil des années d'augmenter facilement la cylindrée en montant des chemises de plus grand diamètre.

L'étanchéité est assurée en partie supérieure par le joint de culasse et, à la base des chemises, par les célèbres joints en forme de « huit ». Petites pièces souvent méconnues, elles sont pourtant essentielles à la fiabilité du moteur.



Les pistons, réalisés en alliage léger, reçoivent deux segments de compression et un segment racleur d'huile, une disposition classique qui offre un bon compromis entre performances, consommation d'huile et longévité.

Un moteur qui privilégie le couple

Dans sa première version destinée aux TR2 et aux premières TR3, la cylindrée est de 1 991 cm³. Elle résulte d'un alésage de 83 mm associé à une course relativement longue de 92 mm.

Cette géométrie traduit parfaitement la philosophie des ingénieurs de Standard. Une course importante favorise naturellement le couple à bas régime, au détriment des hauts régimes. Le



Histoire et conception du moteur TR

moteur ne cherche donc pas à tourner très vite ; il préfère délivrer sa puissance avec souplesse et régularité.

Son taux de compression de **8,5:1** reste volontairement modéré afin d'accepter les carburants disponibles dans l'Europe de l'après-guerre. Pour certains marchés d'exportation où l'essence était encore moins bien raffinée, une entretoise placée sous la culasse abaissait même le taux de compression à **7,5:1**.

Cette prudence n'empêchera pourtant pas le moteur de révéler un potentiel remarquable.

De la berline au moteur de compétition

Très rapidement, les ingénieurs découvrent que cette mécanique accepte sans difficulté d'importantes évolutions.

L'installation de chemises de **86 mm** porte la cylindrée à **2 138 cm³**. Le gain est sensible : le moteur développe environ **100 ch** à **4 800 tr/min** tout en offrant davantage de couple.

Même dans cette configuration, le régime maximal dépasse rarement **5 000 tr/min**. Ce n'est pas un moteur de compétition au sens moderne du terme ; c'est une mécanique puissante, disponible et particulièrement endurante.

C'est précisément cette robustesse qui séduira les préparateurs.

Au fil des décennies, une véritable banque d'organes se constituera autour du moteur TR. Culasses à gros conduits, arbres à cames plus sportifs, carburateurs plus généreux, collecteurs spécifiques ou kits de cylindrée permettront d'obtenir des puissances largement supérieures à celles d'origine. Aujourd'hui encore, il n'est pas rare de rencontrer des moteurs développant entre **130** et **150 ch**, voire davantage pour les préparations destinées à la compétition, tout en conservant le bloc d'origine.

Peu de moteurs conçus au milieu des années 1940 peuvent revendiquer une telle capacité d'évolution.

Un bas moteur d'une solidité exemplaire

Le bloc est entièrement réalisé en fonte, matériau privilégié à l'époque pour sa rigidité et sa résistance.

Le vilebrequin, forgé en acier au chrome-molybdène, repose sur seulement trois paliers principaux. Ce choix peut surprendre aujourd'hui, où cinq paliers sont devenus la norme, mais il était courant dans les années 1950 et contribue à la simplicité de fabrication tout en assurant une excellente robustesse.

Les bielles, montées sur coussinets régulés, supportent sans difficulté les contraintes imposées par une utilisation intensive.



Histoire et conception du moteur TR

Au fil de la production, plusieurs améliorations viendront encore renforcer cet ensemble, notamment l'apparition de perçages supplémentaires destinés à améliorer la lubrification des coussinets à partir du moteur **TS881E**.

Une distribution simple et efficace

La distribution repose sur une architecture traditionnelle.

Une chaîne duplex entraîne un arbre à cames placé dans le bloc. Celui-ci commande les soupapes par l'intermédiaire de poussoirs, de longues tiges et de culbuteurs.

Cet arbre entraîne également plusieurs accessoires essentiels : la pompe à huile, le distributeur d'allumage et la pompe à essence.

Les premiers moteurs ne possèdent qu'un seul coussinet de palier d'arbre à cames. Les portées arrière tournent directement dans la fonte du bloc. Cette solution économique sera abandonnée à partir du moteur **TS8997E** au profit d'un montage entièrement sur coussinets, améliorant la précision et la durée de vie.

Les huit soupapes sont disposées verticalement dans la culasse. Les diagrammes de distribution restent volontairement sages, privilégiant la souplesse plutôt que la recherche de puissance maximale.

La culasse : le véritable potentiel du moteur

S'il est un élément qui transformera réellement le caractère du moteur TR, c'est bien sa culasse.

La culasse en fonte a fait l'objet d'études poussées pour optimiser le flux des gaz, un facteur crucial pour un moteur à course longue. Les soupapes en tête, actionnées par des culbuteurs, des tiges et des poussoirs depuis l'arbre à cames latéral, ont vu leurs diamètres évoluer au fil des versions pour améliorer le remplissage à haut régime. La chambre de combustion, initialement de forme simple, a été retravaillée pour augmenter le taux de compression sans induire de cliquetis. Comme nous le verrons en détail dans la suite de ce guide, les différentes hauteurs de culasse et épaisseurs de joint permettent d'ajuster précisément ce rapport selon l'utilisation routière ou sportive.



Culasse High port **302137**



Histoire et conception du moteur TR

Mais c'est surtout la célèbre culasse « High Port » qui permettra au moteur de franchir un véritable cap. En relevant sensiblement les conduits d'admission, elle améliore la circulation des gaz et permet d'atteindre une centaine de chevaux sans compromettre la fiabilité.

Cette évolution impose cependant quelques adaptations, notamment des goujons de culasse plus longs et une alimentation mieux dimensionnée.

Pour les culasses aluminium qui ne sont pas traitées dans ce document voir le document spécifique sur la culasse, disponible sur le site du trgarage.fr

Une lubrification constamment améliorée

Comme beaucoup de moteurs de cette génération, le TR évoluera progressivement au fil de sa carrière.

Le premier système de filtration fonctionne en dérivation (« by-pass »), ce qui signifie qu'une partie seulement de l'huile passe par le filtre à chaque cycle.

À partir du moteur **TS12650E**, Triumph adopte un filtre à circulation intégrale (« full-flow »), beaucoup plus efficace pour préserver la propreté du circuit de lubrification.

Avec une capacité d'environ 6,2 litres et une pression comprise entre **40** et **60 psi** à chaud, le moteur dispose d'une importante réserve d'huile, particulièrement appréciable lors des longs parcours ou des utilisations sportives. Il est possible aujourd'hui de monter un adaptateur pour installer un filtre moderne (*voir le paragraphe filtre*).

Une évolution permanente

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, le moteur TR n'est jamais resté figé.

Tout au long de sa production, les ingénieurs de Coventry apportent une multitude de petites améliorations : nouveaux pistons, évolution des segments, perfectionnement des circuits de lubrification, modifications des culasses ou encore amélioration de la distribution.

La plupart de ces évolutions passent presque inaperçues. Elles illustrent pourtant une philosophie très britannique : améliorer constamment l'existant plutôt que repartir d'une feuille blanche.

Une mécanique reconnaissable au premier regard

Le moteur TR possède également une identité visuelle qui lui est propre.

Contrairement à une idée largement répandue, tous les moteurs ne sortaient pas d'usine peints en noir. Des exemplaires parfaitement d'origine présentent des blocs bleu foncé, vert métallisé ou même rouges, selon les périodes de fabrication et les approvisionnements.



Histoire et conception du moteur TR

Le cache-culbuteurs, d'abord peint en noir et parfois orné d'une décalcomanie rappelant le réglage des soupapes, sera remplacé à partir du moteur **TS18230** par un élégant modèle chromé. Quant au bouchon de remplissage d'huile en aluminium martelé, il constitue aujourd'hui encore l'un des détails les plus caractéristiques des premiers moteurs Triumph.

Sur la page de garde le moteur est équipé d'un cache Offenhauser disponible aux USA.

Conclusion

Le moteur des Triumph TR est sans doute l'une des plus belles démonstrations du pragmatisme de l'ingénierie britannique d'après-guerre.

Conçu à l'origine comme un moteur de berline familiale, il n'avait aucune vocation sportive. Pourtant, grâce à une conception particulièrement saine, il s'est révélé capable d'évoluer pendant plus de vingt ans et d'équiper aussi bien des voitures de tourisme que des voitures de rallye, de course ou même des tracteurs.

Sa robustesse n'est donc pas une légende. Elle est le fruit d'une conception simple, d'un dimensionnement généreux et d'une amélioration constante au fil des années.

C'est sans doute là que réside son véritable héritage : un moteur pensé avant tout pour durer, mais suffisamment bien conçu pour accepter des niveaux de préparation que ses concepteurs n'auraient probablement jamais imaginés. Plus de soixante-dix ans après sa naissance, il continue d'animer avec la même fidélité les Triumph TR des passionnés du monde entier, preuve qu'une mécanique intelligente vieillit souvent mieux qu'une mécanique simplement performante.

Réfection du moteur

Avant d'entreprendre la réfection d'un moteur Triumph TR, il est utile de se familiariser avec quelques termes techniques que l'on retrouve dans les manuels d'atelier anglais ou dans la littérature spécialisée. Leur signification est simple une fois expliquée, et les comprendre facilite grandement la lecture des procédures de démontage et de contrôle.

Petit lexique du moteur TR

Trunnion (Tourillon)

Le tourillon est la partie cylindrique du vilebrequin qui tourne dans les paliers principaux du bloc moteur. C'est sur ces surfaces que repose le vilebrequin. Leur état est primordial : une usure excessive entraîne une baisse de la pression d'huile et peut provoquer des dommages importants.

Crankpin (Maneton)

Le maneton est la partie décalée du vilebrequin sur laquelle vient se fixer la bielle. C'est lui qui transforme le mouvement alternatif du piston en mouvement de rotation. Comme les



Histoire et conception du moteur TR

tourillons, les manetons doivent présenter une surface parfaitement lisse et des dimensions précises.

End Float (Jeu latéral)

Le jeu latéral correspond au faible déplacement du vilebrequin d'avant en arrière dans le bloc moteur. Ce jeu est volontairement prévu par le constructeur afin de permettre la dilatation des pièces en fonctionnement. S'il devient trop important, il peut entraîner une usure prématurée des rondelles de butée et perturber le fonctionnement de l'embrayage.

Thrust Washers (Rondelles de butée)

Ces demi-rondelles, également appelées cales de butée, limitent le déplacement longitudinal du vilebrequin. Peu visibles lors d'un démontage, elles jouent pourtant un rôle essentiel. Leur usure est fréquente sur les moteurs ayant un fort kilométrage ou ayant longtemps roulé avec un embrayage sollicitant fortement le vilebrequin.

Undersize (Sous-dimensionné)

Lorsqu'un vilebrequin est usé, il peut être rectifié chez un spécialiste. Cette opération consiste à usiner légèrement les tourillons et les manetons afin de retrouver une surface parfaitement cylindrique. Comme leur diamètre diminue, on utilise ensuite des coussinets dits *sous-dimensionnés*





Histoire et conception du moteur TR

(undersize), plus épais, qui compensent exactement la matière retirée. Les dimensions de réparation sont généralement exprimées en millièmes de pouce (-0.010", -0.020", -0.030" ou -0.040").

À retenir

Les manuels Triumph utilisent presque exclusivement les termes anglais. Les connaître permet de passer facilement d'un manuel d'origine, d'un catalogue de pièces ou d'une documentation moderne sans risque de confusion.

PIÈCE ET DESCRIPTION	DIMENSIONS (NEUF)	JEU (NEUF)	REMARQUES	CONVERSION EN MM
Vilebrequin				
Diamètre des tourillons	2.4795" à 2.4790"			62.97 mm à 62.96 mm
Diamètre interne du palier	2.4815" à 2.4805"	.0010" à .0025"		63.03 mm à 63.00 mm Jeu : 0.02 mm à 0.06 mm
Diamètre interne du logement du palier	2.6255" à 2.6250"			66.68 mm à 66.67 mm
<i>Note : Des paliers sous-dimensionnés sont disponibles dans les tailles suivantes : -.010", -.020", -.030", -.040".</i>				
Jeu latéral du vilebrequin				
Longueur du tourillon intermédiaire	1.7507" à 1.7498"		Un jeu de .004" à .006" est spécifié et obtenu par l'assemblage sélectif de rondelles de butée.	44.46 mm à 44.44 mm
Largeur du chapeau de palier intermédiaire (plus l'épaisseur de deux rondelles de butée)	1.7450" à 1.7390"	.0048" à .0117"		44.32 mm à 44.17 mm Jeu : 0.12 mm à 0.29 mm
Largeur du chapeau de palier principal	1.5050" à 1.4950"			38.22 mm à 37.97 mm
Tête de bielle (Big End)				
Diamètre du maneton	2.0866" à 2.0860"			52.99 mm à 52.98 mm



Histoire et conception du moteur TR

Diamètre interne du palier	2.0895" à 2.0882"	.0016" à .0035"	: 53.07 mm à 53.04 mm Jeu : 0.04 mm à 0.08 mm
Diamètre interne du logement du palier	2.2335" à 2.2327"		56.73 mm à 56.71 mm
Largeur du palier	.9670" à .9650"		24.56 mm à 24.5 mm
<i>Note : Des paliers sous-dimensionnés sont disponibles dans les tailles suivantes : -.010", -.020", -.030", -.040".</i>			
Jeu latéral de la tête de bielle			
Largeur du maneton	1.1915" à 1.1865"		30.26 mm à 30.13 mm
Largeur de la bielle	1.1795" à 1.1775"	.007" à .014"	29.95 mm à 29.90 mm Jeu : 0.17 mm à 0.35 mm
Ovalisation et Conicité			
Tourillons et manetons	Ne doit pas dépasser .002"		Ne doit pas dépasser 0.05 mm
Pied de bielle (Small End)			
Alésage pour la bague	1.0000" à .9950"	Ajustement serré (à la presse) dans la bielle.	25.4 mm à 25.27 mm
Diamètre extérieur de la bague	1.0005" à .9950"		25.41 mm à 25.27 mm
Diamètre intérieur de la bague	.8752" à .8748"		22.23 mm à 22.21 mm
Diamètre de l'axe de piston	.87510" à .87485"	.0002" à 68°F (20°C)	22.22 mm à 22.22 mm Jeu : 0.005 mm à 68°F (20°C)
Segments de piston			
Largeur du segment de compression	.062" à .061"		1.57 mm à 1.54 mm
Largeur de la gorge	.0645" à .0635"	.0015" à .0035"	1.63 mm à 1.61 mm Jeu : 0.03 mm à 0.08 mm
Largeur du segment racleur	.156" à .155"		Dimensions : 3.96 mm à 3.93 mm
Largeur de la gorge	.158" à .157"	.001" à .003"	4.01 mm à 3.98 mm Jeu : 0.02 mm à 0.07 mm
Jeu à la coupe dans les chemises		.003" à .010"	Jeu : 0.07 mm à 0.2 mm



Histoire et conception du moteur TR

Note : Les segments de piston sont disponibles dans les surcotes suivantes : +.010", +.020", +.030", +.040".

Pistons et Chemises de cylindre	F / G / H	Dimensions : F / G / H
Diamètre d'alésage	F: 3.2676" à 3.2673" G: 3.2680" à 3.2677" H: 3.2684" à 3.2681"	F: 82.9 mm à 82.98 mm G: 83.00 mm à 82.99 mm H: 83.01 mm à 83.00 mm
Diamètre supérieur de la jupe du piston	F: 3.2626" à 3.2622" G: 3.2630" à 3.2626" H: 3.2634" à 3.2630"	F: 82.87 mm à 82.85 mm G: 82.88 mm à 82.87 mm H: 82.89 mm à 82.88 mm
Diamètre inférieur de la jupe du piston	F: 3.2641" à 3.2637" G: 3.2645" à 3.2641" H: 3.2649" à 3.2645"	F: 82.90 mm à 82.89 mm G: 82.91 mm à 82.90 mm H: 82.92 mm à 82.91 mm
Jeu supérieur de la jupe	.0054" à .0047"	Applicable aux pistons « F », « G » et « H » Jeu : 0.13 mm à 0.11 mm
Jeu inférieur de la jupe	.0039" à .0032"	Jeu : 0.09 mm à 0.08 mm
Dépassement des chemises au-dessus de la face du bloc-cylindres	.003" à .0055"	Jeu : 0.07 mm à 0.13 mm
<i>Note : Les pistons sont disponibles dans les surcotes suivantes : +.020", +.030", +.040".</i>		
Arbre à cames		
Diamètre du tourillon avant	1.8720" à 1.8710"	47.54 mm à 47.52 mm
Alésage du palier de tourillon avant	1.8757" à 1.8748"	.0028" à .0047" 47.64 mm à 47.61 mm Jeu : 0.07 mm à 0.11 mm
Diamètre extérieur du palier avant	2.2498" à 2.2493"	Ajustement serré (à la main/presse) dans le bloc-cylindres. 57.14 mm à 57.13 mm
Alésage dans le bloc pour le palier avant	2.2507" à 2.2498"	57.16 mm à 57.14 mm
Diamètre des 2e, 3e et tourillon arrière	1.7157" à 1.7152"	43.57 mm à 43.56 mm
Alésage dans le bloc pour les 2e, 3e et tourillon arrière	1.7198" à 1.7183"	.0026" à .0046" 43.68 mm à 43.64 mm Jeu : 0.06 mm à 0.11 mm



Histoire et conception du moteur TR

Jeu latéral (End Float)	.003" à .0075"	Jeu : 0.076 mm à 0.19 mm
Soupapes et Guides de soupapes		
Diamètre de tige (Admission)	.3110" à .3100"	7.89 mm à 7.87 mm
Diamètre du guide (Admission)	.3130" à .3120"	.001" à .003" 7.95 mm à 7.92 mm Jeu : 0.02 mm à 0.07 mm
Diamètre de tige (Échappement)	.3715" à .3705"	9.43 mm à 9.41 mm
Diamètre du guide (Échappement)	.3755" à .3745"	.003" à .005" 9.53 mm à 9.51 mm Jeu : 0.07 mm à 0.12 mm
Angle inclus des portées de soupapes	90°	90°
Diamètre de tête de soupape d'admission	1.5620" à 1.5580"	39.67 mm à 39.57 mm
Largeur du siège de soupape d'admission	.0469" approx.	1.19 mm approx.
Diamètre de tête de soupape d'échappement	1.3030" à 1.2990"	33.09 mm à 32.99 mm
Largeur du siège de soupape d'échappement	.0469" approx.	1.19 mm approx.
Pompe à huile		
Diamètre extérieur du rotor extérieur	1.5975" à 1.5965"	40.57 mm à 40.55 mm
Diamètre interne du corps (logement)	1.6040" à 1.6030"	.0055" à .0075" 40.74 mm à 40.71 mm Jeu : 0.13 mm à 0.19 mm
Profondeur du rotor	1.4995" à 1.4985"	38.08 mm à 38.06 mm
Profondeur du corps (logement)	1.5010" à 1.5000"	.0005" à .0025" 38.12 mm à 38.1 mm Jeu : 0.01 mm à 0.06 mm
Bague dans le bloc-cylindres	.5010" à .5005"	12.72 mm à 12.71 mm
Arbre d'entraînement de l'allumeur	.4990" à .4980"	.0015" à .0030" 12.67 mm à 12.64 mm Jeu : 0.03 mm à 0.07 mm
Jeu latéral de l'ensemble pignon d'allumeur et tachymètre	.003" à .007"	Jeu : 0.07 mm à 0.17 mm
Rotor intérieur		
Diamètre majeur	1.1720" à 1.1710"	29.76 mm à 29.74 mm
Diamètre mineur	.7310" à .7290"	18.56 mm à 18.51 mm
Profondeur du rotor	1.4995" à 1.4985"	38.08 mm à 38.06 mm



Histoire et conception du moteur TR

Profondeur du corps (logement)	1.5010" à 1.5000"	.0005" à .0025"	38.12 mm à 38.1 mm Jeu : 0.01 mm à 0.06 mm
Jeu sur les rotors : Min.		.0005" à .0025"	Jeu : 0.01 mm à 0.06 mm
Jeu sur les rotors : Max.		.001" à .004"	Jeu : 0.02 mm à 0.10 mm

DIMENSIONS D'ATELIER ET JEUX DE FONCTIONNEMENT

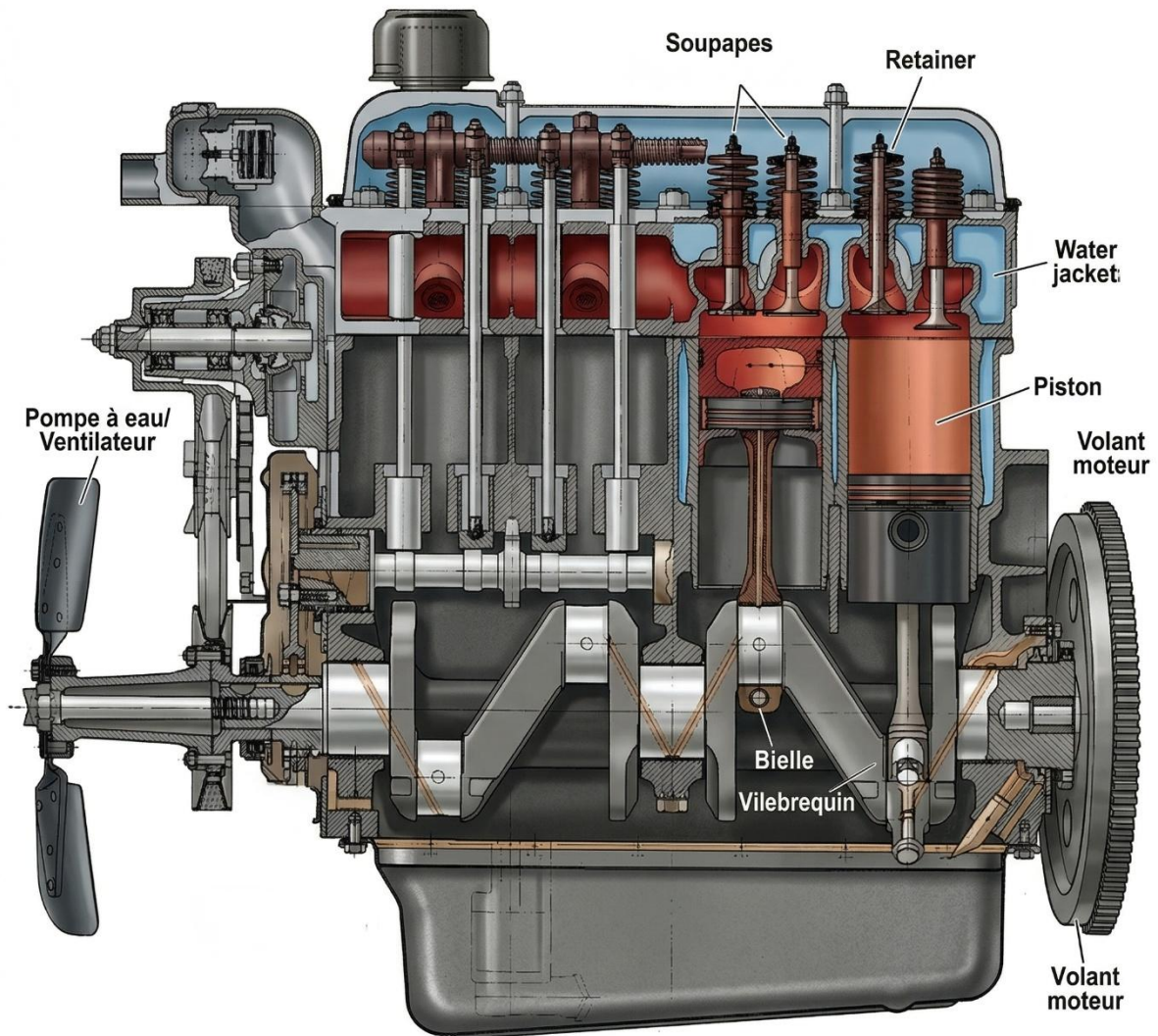
Organe / Élément	Dimension Impériale (in)	Dimension Métrique (mm)
Vilebrequin		
Diamètre des tourillons	2.4795" – 2.4800"	62,97 – 62,99 mm
Diamètre des manetons	2.0861" – 2.0866"	52,98 – 53,00 mm
Jeu latéral du vilebrequin	.004" – .006"	0,10 – 0,15 mm
Bielles		
Jeu latéral sur le maneton	.007" – .011"	0,17 – 0,27 mm
Pistons & Chemises		
Alésage standard (Moteur 2L)	3.2675"	83,00 mm
Alésage standard (Moteur 2.2L)	3.3858"	86,00 mm
Jeu piston / chemise (jupe)	.0035" – .0045"	0,08 – 0,11 mm
Segments		
Jeu à la coupe (Compression)	.008" – .013"	0,20 – 0,33 mm
Jeu à la coupe (Racleur)	.008" – .013"	0,20 – 0,33 mm
Distribution & Soupapes		
Jeu aux soupapes (À Froid)	.010" – .012"	0,25 – 0,30 mm
Diamètre de queue de soupape (Adm)	.3105" – .3110"	7,88 – 7,89 mm
Diamètre de queue de soupape (Éch)	.3095" – .3100"	7,86 – 7,87 mm
Guide de soupape (Alésage intérieur)	.3125" – .3135"	7,93 – 7,96 mm



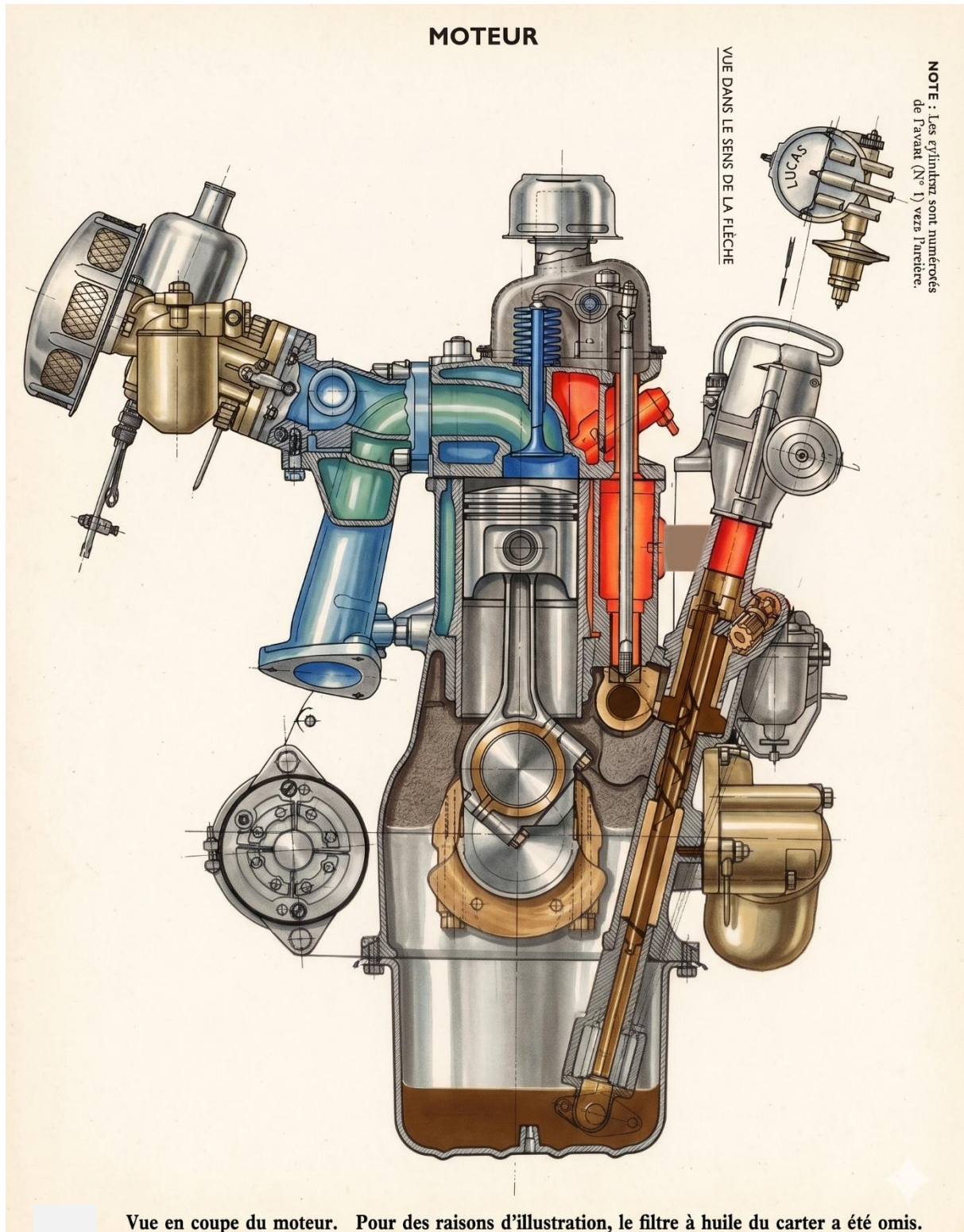
Histoire et conception du moteur TR

Dimensions de culasse et sièges rapportés						
		Tête de combustion (culasse)		Siège rapporté (insert)		
Type	Unité	Alésage	Profondeur	D.E.	D.I.	Profondeur
Admission	po	1,717	0,253	1,723	1,471	0,253
	mm	43,61	6,42	43,76	37,36	6,42
Échappement	po	1,439	0,253	1,445	1,193	0,253
	mm	36,55	6,42	36,70	30,30	6,42
Valeurs minimales correspondantes						
Type	Unité	Alésage	Profondeur	D.E.	D.I.	Profondeur
Admission	po	1,716	0,250	1,722	1,466	0,250
	mm	43,58	6,35	43,73	37,23	6,35
Échappement	po	1,438	0,250	1,444	1,188	0,250
	mm	36,52	6,35	36,67	30,17	6,35

1 pouce = 25,4 mm.



Vue longitudinale du Moteur. À des fins d'illustration, la crépine de filtre à huile du carter a été omise.





I. Description générale du moteur

Un quatre-cylindres simple, robuste et évolutif

Le moteur qui équipe les Triumph TR2, TR3 et les premières TR4 est un quatre-cylindres en ligne à soupapes en tête, commandées par un arbre à cames latéral au moyen de poussoirs, de tiges et de culbuteurs. Cette architecture, très répandue à la fin des années 1940, privilégie la simplicité de construction, la fiabilité et un entretien relativement aisé.

Avec un alésage de **83 mm** et une course de **92 mm**, il développe une cylindrée de **1 991 cm³**. Cette course relativement longue traduit la philosophie des ingénieurs de Standard-Triumph : privilégier le couple et la souplesse plutôt que la recherche des hauts régimes.

Le taux de compression est fixé à **8,5:1** sur les versions européennes. Pour certains pays où les carburants étaient de moindre qualité, Triumph proposait un kit « basse compression » ramenant ce rapport à **7,5:1**, permettant au moteur de fonctionner sans risque de cliquetis.

Le bloc-cylindres : une base particulièrement robuste

Le bloc moteur est entièrement réalisé en fonte, un matériau choisi pour sa rigidité et sa remarquable résistance à l'usure. Il constitue la véritable colonne vertébrale du moteur.

Il reçoit les logements des quatre chemises de cylindres, les trois paliers principaux du vilebrequin ainsi que l'arbre à cames placé dans le bloc. Toutes ces surfaces sont usinées avec une grande précision afin de garantir un parfait alignement des éléments mobiles.

Les logements des paliers principaux sont usinés simultanément avec leurs chapeaux lors d'une opération appelée **alésage en ligne** (*line boring*). Cette méthode garantit un alignement parfait du vilebrequin mais présente une conséquence importante : **les chapeaux de paliers ne sont jamais interchangeables**. C'est pourquoi chacun est numéroté dès sa fabrication et doit impérativement retrouver sa position d'origine lors du remontage.

Une évolution discrète mais importante

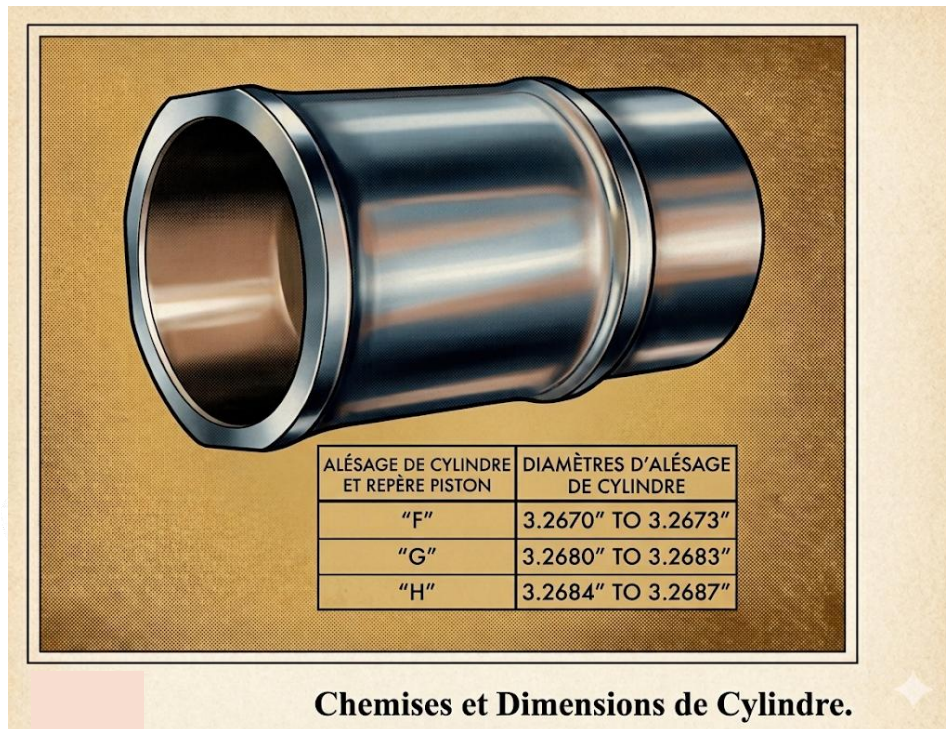
À partir du moteur **TS9095E**, Triumph apporte une amélioration notable en équipant l'arbre à cames de **quatre coussinets bi-métalliques Vandervell**.

Sur les premiers moteurs, l'arbre à cames tournait directement dans la fonte du bloc, à l'exception du palier avant. Cette solution était économique mais provoquait une usure progressive des portées. L'ajout de véritables coussinets améliore considérablement la longévité du moteur et facilite les réparations lors des réfections.

Ces moteurs sont facilement reconnaissables grâce aux **trois petites vis** visibles sur le côté gauche du bloc, qui maintiennent les trois coussinets arrière.

À retenir

Si vous recherchez un bloc moteur pour une restauration ou une préparation, les blocs équipés des coussinets d'arbre à cames sont généralement préférés pour leur meilleure résistance à l'usure.

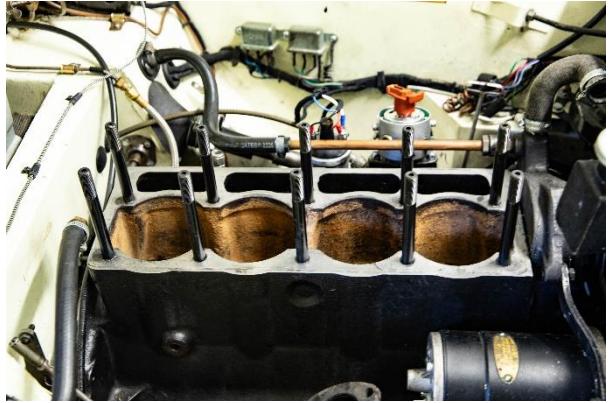


F	82,981mm à 82,984mm
G	83,007mm à 83,018mm
H	83,0173mm à 83,024mm

(Les chemises humides : l'une des grandes qualités du moteur TR

L'une des caractéristiques les plus remarquables du moteur Triumph TR est l'utilisation de **chemises humides**.

Contrairement à la majorité des moteurs où les cylindres sont directement usinés dans le bloc, chaque cylindre du moteur TR est constitué d'une chemise indépendante en fonte au nickel-chrome obtenue par coulée centrifuge. Cette technique de fabrication permet d'obtenir une excellente résistance à l'usure tout en conservant une grande précision dimensionnelle.



Le terme *chemise humide* signifie simplement que le liquide de refroidissement circule directement autour de chaque chemise. Cette disposition améliore l'homogénéité du refroidissement et limite les déformations dues à la chaleur.

Elle présente également un autre avantage majeur : lorsqu'un moteur est usé, il n'est généralement pas nécessaire de réalésier le bloc. Il suffit de remplacer les chemises et les pistons pour retrouver un moteur pratiquement neuf. C'est aussi cette conception qui permettra, au fil des années, d'augmenter facilement la cylindrée grâce à des chemises de plus grand diamètre.

Pourquoi les chemises possèdent-elles des méplats ?

La collerette supérieure de chaque chemise comporte deux paires de méplats disposés à 90°.

Cette particularité intrigue souvent lors d'un démontage. Elle permet en réalité de faire pivoter légèrement la chemise lors d'une remise en état du moteur. En changeant l'orientation de la zone la plus sollicitée par la poussée du piston, on pouvait autrefois réduire le **battement de jupe** (*piston slap*) lorsque l'usure restait modérée.

Cette pratique, courante à une époque où l'on cherchait à prolonger la durée de vie des moteurs, est aujourd'hui beaucoup plus rare. Lors d'une restauration complète, le remplacement des chemises et des pistons reste la solution recommandée.

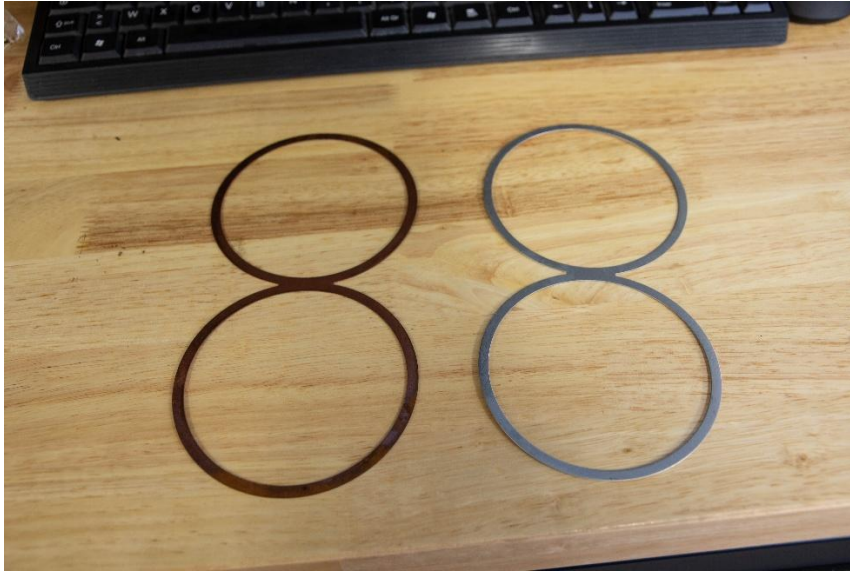


Fig 4

Les joints « en huit »

L'étanchéité entre les chemises et le bloc est assurée par un petit joint métallique dont la forme rappelle le chiffre huit. Bien que discret, il joue un rôle capital puisqu'il empêche le liquide de refroidissement de pénétrer dans le carter d'huile.

À l'origine, ces joints étaient revêtus d'une fine couche de matière plastique destinée à améliorer leur étanchéité. Ce revêtement est fragile et doit être soigneusement inspecté avant le montage. Une rayure, un éclat ou un décollement peuvent suffire à provoquer une fuite après le remontage.

Aujourd'hui, il est fortement déconseillé de réutiliser un ancien joint, même s'il paraît en bon état. Son remplacement représente un coût très faible au regard des conséquences qu'une fuite interne peut entraîner.

Le dépassement des chemises : une cote essentielle

Les chemises ne sont pas serrées dans le bloc. Elles sont simplement positionnées dans leurs logements et définitivement maintenues par le serrage de la culasse.

Avant le remontage, il est indispensable de contrôler leur **dépassement** par rapport au plan de joint du bloc.

Triumph préconise une valeur comprise entre **0,003" et 0,0055"** (0,076 à 0,140 mm).

Cette légère surépaisseur permet au joint de culasse d'être correctement comprimé autour de chaque cylindre. Si une chemise dépasse insuffisamment, ou si les quatre chemises présentent des hauteurs différentes,



Vérification de la saillie de la chemise de cylindre au-dessus du bloc-cylindres.
0,003" minimum à 0,0055" maximum (voir page 3)



Histoire et conception du moteur TR

le joint de culasse risque de ne pas assurer une parfaite étanchéité.

Le contrôle de cette cote fait partie des opérations les plus importantes lors de la reconstruction d'un moteur TR.

Les grades des chemises

Afin d'obtenir un ajustement parfait entre les chemises et les pistons, Triumph classait les alésages en plusieurs catégories de fabrication, identifiées par les lettres **F**, **G** ou **H** gravées sur la collerette supérieure.

Ces grades correspondent uniquement aux très faibles tolérances de fabrication. Lors d'une restauration moderne avec des chemises et des pistons neufs fournis en kit, cette classification a généralement moins d'importance, les fabricants livrant des ensembles déjà appairés.

Le saviez-vous ?

La conception à chemises humides explique en grande partie pourquoi le moteur des Triumph TR est devenu si populaire auprès des préparateurs. Changer la cylindrée ne nécessite pas de réaléser le bloc : il suffit de remplacer les chemises et les pistons. Peu de moteurs de cette génération offrent une telle facilité d'évolution.

Les bielles : le lien entre le piston et le vilebrequin

Les bielles assurent la liaison entre les pistons et le vilebrequin. À chaque explosion dans un cylindre, elles transmettent l'effort du piston au vilebrequin, transformant ainsi le mouvement alternatif en mouvement de rotation. Elles figurent parmi les pièces les plus sollicitées du moteur.

Celles des Triumph TR sont forgées en acier au molybdène-manganèse, un alliage reconnu pour sa grande résistance mécanique. Ce procédé de fabrication par forgeage permet d'obtenir une excellente solidité tout en conservant une certaine élasticité, indispensable pour supporter des millions de cycles de fonctionnement.



Le **pied de bielle**, qui reçoit l'axe du piston, est équipé d'une bague en bronze phosphoreux. Ce matériau possède d'excellentes qualités de glissement et résiste particulièrement bien aux faibles mouvements oscillants de l'axe de piston.

À l'autre extrémité, la **tête de bielle** est montée sur le maneton du vilebrequin grâce à deux demi-coussinets de précision alimentés en huile sous pression. Cette lubrification est assurée par un perçage traversant toute la longueur de la bielle, qui amène directement l'huile depuis le vilebrequin jusqu'au pied de bielle.



Une conception originale

Les ingénieurs de Standard-Triumph ont adopté une solution peu courante : les deux vis qui maintiennent le chapeau de bielle ne sont pas parallèles à l'axe de la bielle, mais légèrement inclinées.

Ce détail de conception présente plusieurs avantages. Il facilite tout d'abord l'accès aux vis lors du démontage, particulièrement lorsque le moteur est encore installé dans le véhicule. Les chapeaux sont également centrés avec précision par des pions de positionnement, garantissant un remontage sans erreur.

Autre avantage appréciable du mécanicien : une fois les vis desserrées, le chapeau reste en place jusqu'à ce qu'il soit volontairement dégagé. Il ne risque donc pas de tomber dans le carter ou dans la fosse d'atelier, comme cela pouvait arriver sur certains moteurs contemporains.

Cette géométrie particulière permet également de réduire les contraintes exercées sur les vis de bielle, contribuant ainsi à la fiabilité de l'ensemble.

Un entretien facilité

L'une des qualités de cette conception est qu'elle simplifie certaines opérations d'entretien.

Après avoir déposé le carter d'huile et retiré le chapeau de bielle, il est possible d'inspecter ou de remplacer les coussinets de tête de bielle sans démonter entièrement l'ensemble piston-bielle. Cette opération, courante à une époque où l'on cherchait souvent à prolonger la vie d'un moteur, permettait de redonner une seconde jeunesse au bas moteur sans entreprendre une réfection complète.

Les vis de bielles sont sécurisées par une plaque d'arrêt en acier qui empêche tout desserrage accidentel. Lors d'une restauration, ces plaques doivent toujours être soigneusement contrôlées et remplacées si elles présentent des traces de fatigue ou de déformation.

Le saviez-vous ?

Grâce aux chemises humides et à la conception des bielles, il est possible de déposer l'ensemble piston-bielle par le haut du bloc moteur, une fois la culasse retirée. Cette particularité facilite considérablement les opérations de réfection et explique en partie pourquoi le moteur TR est réputé agréable à reconstruire, même plusieurs décennies après sa conception.

Les pistons Aeroflex

Les moteurs Triumph TR sont équipés de pistons **Aeroflex**, une technologie moderne pour l'époque. Réalisés dans un alliage d'aluminium à haute résistance, ils sont beaucoup plus légers que les anciens pistons en fonte, ce qui réduit les masses en mouvement et améliore la souplesse du moteur.

Chaque piston reçoit **deux segments de compression** et **un segment racleur d'huile**. Les deux premiers assurent l'étanchéité entre le piston et la chemise afin que la pression générée lors de la combustion soit entièrement transmise au vilebrequin. Le troisième segment contrôle la quantité d'huile présente sur les parois du cylindre, évitant qu'elle ne remonte dans la chambre de combustion tout en conservant un film lubrifiant indispensable.



Une conception adaptée à la dilatation de l'aluminium

L'aluminium présente un avantage considérable : il est léger et dissipe rapidement la chaleur. En revanche, il se dilate davantage que la fonte lorsque sa température augmente.

Pour compenser ce phénomène, les ingénieurs ont adopté des pistons dits **Aeroflex**, dont la jupe est munie d'une **fente en forme de "T"**.

Cette découpe permet à la jupe du piston de se déformer de manière contrôlée lors de la montée en température. Le piston peut ainsi fonctionner avec un jeu plus faible lorsqu'il est chaud, tout en limitant les risques de serrage.

À froid, cette conception peut parfois provoquer un léger **bruit de piston**, appelé *piston slap* par les anglophones. Ce claquement disparaît généralement lorsque le moteur atteint sa température normale de fonctionnement et ne doit pas être systématiquement considéré comme le signe d'une usure importante.

Un montage qui a son importance

La fente en "T" n'est pas placée au hasard. Lors du montage, elle doit être orientée **du côté de l'arbre à cames**, c'est-à-dire à l'opposé de la zone où le piston subit les efforts latéraux les plus importants pendant son fonctionnement.

Un mauvais sens de montage peut entraîner une usure prématurée des jupes de pistons, augmenter les bruits de fonctionnement et réduire la durée de vie du moteur.



Les grades de fabrication

Comme les chemises, les pistons d'origine étaient classés selon les grades **F**, **G** ou **H**. Cette lettre, frappée sur la calotte du piston, correspond à de très faibles différences dimensionnelles destinées à obtenir un ajustement parfait entre chaque piston et sa chemise.

Lors d'une reconstruction moderne, les kits piston-chemise sont généralement fournis déjà appairés par le fabricant. Il reste néanmoins conseillé de contrôler le jeu piston/chemise avant le montage, particulièrement dans le cadre d'une préparation moteur ou de l'utilisation de pièces provenant de fournisseurs différents.

Le saviez-vous ?

Les pistons Aeroflex illustrent parfaitement les compromis techniques des années 1950. Leur conception permettait d'utiliser des jeux de fonctionnement relativement faibles une fois le moteur chaud, améliorant ainsi le rendement et limitant la consommation d'huile. Aujourd'hui, les alliages modernes et les traitements de surface permettent d'obtenir les mêmes résultats sans avoir recours à ces fameuses fentes de dilatation, ce qui explique leur disparition sur les moteurs contemporains.

Le vilebrequin : le cœur du moteur

Le vilebrequin est sans doute la pièce la plus importante du moteur. C'est lui qui transforme le mouvement alternatif des quatre pistons en un mouvement de rotation capable d'entraîner la transmission et, finalement, les roues de la voiture.

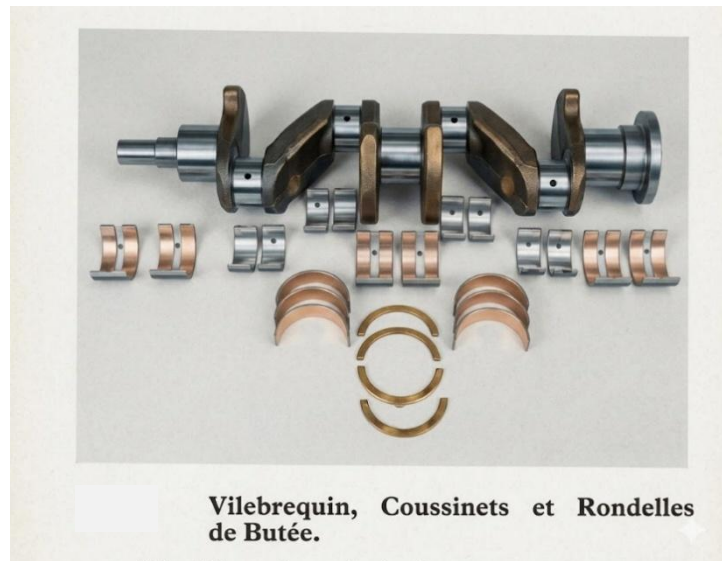
Sur le moteur Triumph TR, il est forgé en acier au molybdène-manganèse, un alliage particulièrement résistant aux efforts de torsion et à la fatigue. Cette fabrication par forgeage lui confère une excellente solidité, qualité indispensable pour supporter des millions de cycles de combustion.

Afin de limiter les vibrations, le vilebrequin est équipé de contrepoids intégrés. Ceux-ci compensent une partie des masses en mouvement et contribuent à rendre le fonctionnement du moteur plus régulier, tout en réduisant les contraintes sur les paliers.

Trois paliers seulement...

Le vilebrequin repose sur **trois paliers principaux**, une conception qui peut surprendre aujourd'hui où les moteurs à quatre cylindres utilisent généralement cinq paliers.

Dans les années 1950, cette architecture était pourtant largement répandue. Elle présentait plusieurs avantages : un usinage plus simple, moins de frottements internes et un coût de fabrication réduit. Associée à un vilebrequin particulièrement robuste, elle s'est révélée parfaitement adaptée au caractère du moteur TR.



Les tourillons tournent sur des **demi-coussinets de précision**, constitués d'une coque en acier revêtue d'une fine couche de métal antifriction, autrefois appelée **régule** ou **métal blanc**. Ce revêtement assure une excellente résistance à l'usure tout en protégeant le vilebrequin en cas de défaut momentané de lubrification.

À noter

Les premiers moteurs utilisent des coussinets en métal blanc, tandis que les versions plus récentes bénéficient de matériaux bi-métalliques puis tri-métalliques offrant une meilleure résistance à la fatigue.

Le contrôle du jeu latéral

Outre son mouvement de rotation, le vilebrequin doit être empêché de se déplacer d'avant en arrière dans le bloc moteur.

Cette fonction est assurée par quatre **rondelles de butée**, disposées de part et d'autre du palier central. Leur revêtement antifriction permet d'absorber les efforts longitudinaux, notamment lorsque le conducteur actionne la pédale d'embrayage.

Avec les kilomètres, ces rondelles peuvent s'user progressivement, augmentant le **jeu latéral** (*end float*). Si cette usure devient excessive, le vilebrequin peut se déplacer de façon anormale, entraînant un mauvais fonctionnement de l'embrayage, une usure accélérée des paliers et, dans les cas les plus graves, des dommages sur le bloc moteur.

Le contrôle du jeu latéral fait donc partie des vérifications indispensables lors de toute réparation.



Une mécanique conçue pour être réparée

L'une des grandes qualités du moteur TR est d'avoir été conçu à une époque où les moteurs étaient réparés plutôt que remplacés.

Si le vilebrequin est encore dans les tolérances, il est possible de remplacer les coussinets de paliers sans déposer complètement le moteur du véhicule. Cette opération, relativement courante autrefois, permettait de redonner une bonne pression d'huile à un moteur fatigué sans entreprendre une reconstruction complète.

Il convient toutefois de rester particulièrement vigilant lors du remplacement des joints d'étanchéité situés à l'avant et à l'arrière du vilebrequin. Leur montage demande de la précision et conditionne directement l'absence de fuites d'huile après le remontage.

Rectification et coussinets de réparation

Lorsque les tourillons ou les manetons présentent une usure ou des rayures importantes, le vilebrequin peut être confié à un atelier spécialisé pour être **rectifié**. Cette opération consiste à usiner très légèrement les surfaces afin de leur redonner une géométrie parfaite.

Comme le diamètre des portées est alors réduit, on monte des **coussinets de réparation**, appelés *undersize*. Ceux-ci existent en plusieurs dimensions (-0.010", -0.020", -0.030" et -0.040") (-0,010 ; -0,050 ; -0,076 ; -1,01mm) de compenser exactement la matière retirée lors de la rectification.

Le saviez-vous ?

La réputation de solidité du vilebrequin des TR est telle que de nombreux moteurs préparés pour la compétition conservent encore aujourd'hui leur vilebrequin d'origine. Correctement équilibré et entretenu, il supporte sans difficulté des puissances largement supérieures à celles prévues par Standard-Triumph au début des années 1950.

Les soupapes et la distribution

Le moteur des Triumph TR adopte une architecture classique à **soupapes en tête** (*OHV – Over Head Valves*). Si les soupapes sont placées dans la culasse, l'arbre à cames reste quant à lui logé dans le bloc moteur. L'ouverture des soupapes est assurée par une chaîne cinématique composée de poussoirs, de longues tiges tubulaires et de culbuteurs.

Cette solution peut paraître moins sophistiquée qu'un arbre à cames en tête, mais elle présente de nombreux avantages : une grande robustesse, une excellente fiabilité et un entretien relativement simple. C'est d'ailleurs l'une des raisons pour lesquelles le moteur TR supporte si bien les kilométrages élevés.

Les tiges de culbuteurs

Les tiges de culbuteurs transmettent le mouvement des poussoirs jusqu'aux culbuteurs situés dans la culasse. Afin de réduire les masses en mouvement, Triumph a retenu des **tiges tubulaires**, beaucoup plus légères que des tiges pleines.

Chaque tige est équipée d'une bille à son extrémité inférieure, qui prend appui sur le poussoir, et d'une coupelle à son extrémité supérieure, recevant la vis de réglage du culbuteur. Ces éléments sont assemblés par soudure, formant un ensemble à la fois léger et particulièrement résistant.



Les soupapes

Toutes les soupapes sont réalisées en acier allié au chrome, au nickel et au silicium, des matériaux capables de résister aux températures élevées et aux contraintes répétées de la combustion.

Les soupapes d'admission possèdent une **tête de plus grand diamètre** afin de favoriser le remplissage des cylindres par le mélange air-carburant. Leur tige est également légèrement plus fine, ce qui améliore l'écoulement des gaz tout en réduisant leur masse.

Les soupapes d'échappement, soumises à des températures nettement plus élevées, sont en revanche plus robustes. Leur diamètre plus réduit facilite également leur refroidissement au contact de leur siège dans la culasse.

Toutes les queues de soupapes reçoivent un traitement de durcissement à leur extrémité afin de limiter l'usure provoquée par le contact permanent avec les culbuteurs.

Une évolution importante

À partir du moteur **TS481E**, Triumph améliore la résistance des soupapes d'échappement.

Elles sont désormais fabriquées dans un acier allié au **nickel, au chrome et au tungstène**, beaucoup plus résistant aux fortes températures. Leur extrémité reçoit en outre un rechargement en **Stellite**, un alliage extrêmement dur utilisé dans de nombreuses applications aéronautiques et industrielles.

Cette évolution améliore sensiblement la durée de vie des soupapes, notamment lors d'une utilisation soutenue ou sur les véhicules destinés aux rallyes et aux longues étapes autoroutières.



Les ressorts de soupapes

Les soupapes du moteur TR sont rappelées par des ressorts dont la mission est essentielle : refermer rapidement les soupapes après leur ouverture par l'arbre à cames. Un ressort trop faible peut provoquer un phénomène appelé **affolement des soupapes** (*valve float*), où celles-ci ne suivent plus correctement le profil de la came lorsque le régime moteur augmente.

Pour améliorer la fiabilité, Triumph a adopté un système de **ressorts concentriques**. Chaque soupape est équipée d'un ressort extérieur et d'un ressort intérieur. Les soupapes d'échappement reçoivent en plus un petit ressort auxiliaire destiné à assurer une fermeture encore plus efficace dans une zone particulièrement chaude du moteur.

Les dimensions et les efforts d'origine sont les suivants.

Ressorts extérieurs (admission et échappement)

Caractéristique	Valeur
Longueur montée	1,560" (39,6 mm)
Charge à cette longueur	38 lb ($\approx$ 17,2 kg)
Longueur libre (approximative)	1,980" (50,3 mm)

Ressorts intérieurs

Soupapes d'admission

Caractéristique	Valeur
Longueur montée	1,500" (38,1 mm)
Charge à cette longueur	33 lb ($\approx$ 15 kg)

Soupapes d'échappement

Caractéristique	Valeur
Longueur montée	1,450" (36,8 mm)
Charge à cette longueur	36,5 lb ($\approx$ 16,6 kg)

Longueur libre (admission et échappement) : 2,080" (52,8 mm).

Ressort intérieur auxiliaire (échappement uniquement)

Caractéristique	Valeur
Longueur montée	1,140" (29 mm)
Charge à cette longueur	10 lb ($\approx$ 4,5 kg)
Longueur libre (approximative)	1,540" (39,1 mm)



Pourquoi ces mesures sont-elles importantes ?

La **longueur libre** correspond à la taille du ressort lorsqu'il n'est soumis à aucune contrainte. Avec le temps et les milliers de cycles d'ouverture et de fermeture des soupapes, les ressorts peuvent se fatiguer et perdre progressivement de leur longueur ainsi que de leur force.

La **longueur montée** est la longueur du ressort une fois installé sur la culasse, soupape fermée. C'est à cette position que Triumph définit la **charge du ressort**, c'est-à-dire la force qu'il exerce pour maintenir la soupape parfaitement plaquée sur son siège.

Lors d'une réfection moteur, il est conseillé de contrôler non seulement la longueur libre des ressorts, mais également leur tarage à l'aide d'un contrôleur de ressorts. Deux ressorts ayant la même longueur peuvent en effet exercer des efforts très différents. Pour un moteur destiné à une utilisation routière, remplacer un jeu de ressorts fatigués constitue souvent un investissement modeste qui améliore la fiabilité et le fonctionnement du moteur.

Conseil d'atelier

Les moteurs préparés avec un arbre à cames plus sportif utilisent souvent des ressorts renforcés. Ceux-ci permettent de suivre des profils de cames plus agressifs et des régimes plus élevés, mais ils augmentent également les contraintes sur l'arbre à cames, les poussoirs et toute la distribution. Sur un moteur de série, les ressorts d'origine offrent le meilleur compromis entre longévité, souplesse et performances.

L'arbre à cames : le chef d'orchestre du moteur

Si le vilebrequin constitue le cœur du moteur, **l'arbre à cames en est le chef d'orchestre**. C'est lui qui décide du moment précis où chaque soupape doit s'ouvrir et se refermer. De son profil dépend en grande partie le caractère du moteur : souple et coupleux, ou au contraire plus sportif et performant.

Sur le moteur Triumph TR, l'arbre à cames est implanté dans le bloc-cylindres, où il est entraîné par une chaîne duplex reliée au vilebrequin. Cette disposition, typique des moteurs britanniques de l'après-guerre, privilégie la simplicité, la robustesse et une excellente longévité.

Une fabrication particulièrement robuste

L'arbre à cames est coulé dans une fonte spéciale dont les cames reçoivent un traitement de trempe superficielle, appelé « **chilled casting** ». Lors de la coulée, les parties correspondant aux cames refroidissent beaucoup plus rapidement, ce qui leur confère une surface extrêmement dure et résistante à l'usure.

Cette technique, largement utilisée dans les années 1950, permet d'obtenir des profils de cames très durables sans avoir recours à des traitements thermiques complexes.



Des poussoirs aux culbuteurs

Chaque came agit directement sur un **poussoir cylindrique** à fond plat, fabriqué en fonte trempée.

Le mouvement est ensuite transmis aux soupapes par une succession de pièces simples et robustes :

- le poussoir,
- la tige de culbuteur,
- le culbuteur,
- puis enfin la soupape.

Cette cinématique peut sembler plus complexe qu'un arbre à cames en tête, mais elle présente plusieurs avantages : les pièces sont faciles à remplacer, les réglages sont accessibles et la distribution supporte particulièrement bien les très forts kilométrages.

Les paliers de l'arbre à cames

Sur les premiers moteurs, seul le **palier avant** reçoit une véritable bague en fonte. Les trois autres tourillons tournent directement dans les alésages usinés du bloc moteur.

Cette solution était économique et parfaitement acceptable pour un moteur de tourisme. Avec le temps, cependant, l'usure des portées pouvait entraîner un jeu excessif et une baisse de précision de la distribution.

Triumph corrigera ce point à partir du moteur **TS9095E** en adoptant **quatre coussinets bimétalliques Vandervell**. Cette évolution améliore sensiblement la durée de vie de l'arbre à cames et facilite les opérations de remise en état.

Les blocs équipés de cette modification sont facilement reconnaissables grâce aux **trois vis** visibles sur le côté gauche du bloc-cylindres, qui maintiennent les coussinets arrière.

Le jeu axial

Comme le vilebrequin, l'arbre à cames doit pouvoir tourner librement tout en restant parfaitement positionné dans le moteur.

Son déplacement longitudinal, appelé **jeu axial**, est limité par le palier avant à collerette, placé entre le pignon de distribution et un épaulement usiné sur l'arbre.

Lors d'une réparation moteur, ce jeu doit être contrôlé à l'aide d'un comparateur ou d'un jeu de cales d'épaisseur. Un jeu trop important peut modifier légèrement la distribution et accélérer l'usure des différentes pièces.

Le réglage s'effectue en adaptant la longueur du palier avant. Si le jeu est insuffisant, la collerette peut être très légèrement rectifiée sur un marbre parfaitement plan recouvert d'une



Histoire et conception du moteur TR

toile abrasive très fine. Cette opération demande beaucoup de soin : quelques centièmes de millimètre suffisent à modifier sensiblement le jeu.

Une pièce qui façonne le caractère du moteur

Sur un moteur entièrement d'origine, le profil des cames reste relativement modéré. Triumph privilégie volontairement une ouverture de soupapes progressive, offrant un ralenti stable, un couple important à bas régime et une excellente souplesse de conduite.

C'est pourquoi l'arbre à cames constitue souvent la première pièce remplacée lors d'une préparation moteur. Un profil plus sportif permet d'augmenter sensiblement la puissance à haut régime, au prix d'un ralenti moins régulier et d'une perte de souplesse à bas régime.

Le saviez-vous ?

Les préparateurs britanniques, comme **Kas Kastner**, considéraient l'arbre à cames comme la pièce ayant le plus d'influence sur le caractère d'un moteur TR. Deux moteurs de cylindrée identique peuvent offrir un comportement totalement différent selon le profil de leurs cames, sans que leur puissance maximale soit forcément très éloignée.

Les culbuteurs : les derniers maillons de la distribution

Les culbuteurs constituent le dernier élément de la chaîne de distribution avant les soupapes. Leur rôle est de transmettre le mouvement des tiges de culbuteurs aux soupapes tout en modifiant l'orientation de ce mouvement. Sans eux, il serait impossible de commander des soupapes placées dans la culasse avec un arbre à cames situé dans le bloc moteur.

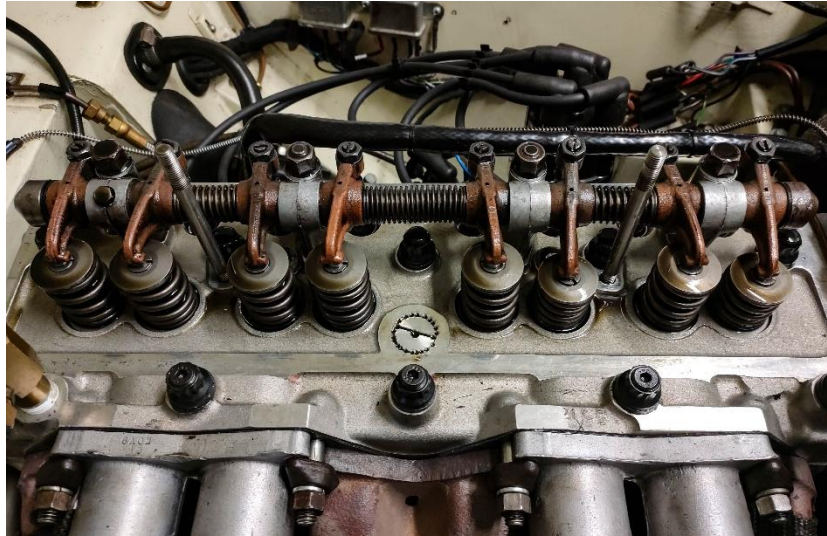
Sur le moteur Triumph TR, les huit culbuteurs sont réalisés en **acier cémenté**. Ce traitement de surface durcit les zones de contact les plus sollicitées tout en conservant un cœur plus souple, capable d'absorber les efforts répétés sans devenir cassant.

Une rampe de culbuteurs ingénieuse

Les culbuteurs pivotent sur une **rampe creuse**, portée par quatre supports solidement fixés sur la culasse.

Cette rampe ne sert pas uniquement d'axe de rotation. Elle constitue également un véritable conduit de lubrification : l'huile, envoyée sous pression depuis le bloc moteur, circule à l'intérieur du tube avant d'alimenter individuellement chaque culbuteur.

Afin de limiter l'usure, chaque culbuteur est monté sur une **bague en bronze phosphoreux**. Ce matériau possède d'excellentes qualités antifriction et supporte très bien les mouvements oscillants imposés par le fonctionnement de la distribution.



Une lubrification essentielle

À chaque rotation du moteur, les culbuteurs effectuent des milliers de mouvements. Une lubrification insuffisante entraîne rapidement l'usure des bagues, de la rampe et des surfaces de contact avec les soupapes.

Lors d'une réfection moteur, il est donc indispensable de vérifier que les conduits d'huile de la rampe ne sont pas obstrués par des dépôts. Une rampe encrassée peut priver certains culbuteurs de lubrification, provoquant une usure rapide et un fonctionnement bruyant de la distribution.

L'état des bagues en bronze doit également être contrôlé. Un jeu excessif se traduit souvent par une baisse de pression d'huile au niveau de la rampe et par une usure irrégulière des culbuteurs.

Un réglage simple mais indispensable

Comme la plupart des moteurs à culbuteurs de cette époque, le moteur TR nécessite un **réglage périodique du jeu aux soupapes**.

Ce faible jeu, réglé au niveau des vis de culbuteurs, compense la dilatation des différentes pièces lorsque le moteur atteint sa température de fonctionnement. Un jeu insuffisant peut empêcher une soupape de se refermer complètement, tandis qu'un jeu excessif se traduit par un claquement caractéristique et une légère perte de rendement.

Note : Le réglage sur une culasse alu est différent (*voir document sur les culasses*).

Le contrôle du jeu aux soupapes fait partie de l'entretien courant du moteur et contribue largement à sa longévité.

Le saviez-vous ?

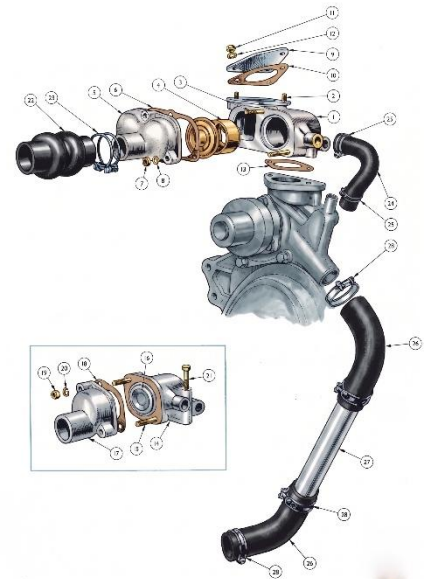
La rampe de culbuteurs du moteur TR est particulièrement robuste. Après un nettoyage soigneux et le remplacement des bagues usées, il n'est pas rare de réutiliser une rampe d'origine ayant déjà parcouru plusieurs centaines de milliers de kilomètres. C'est une nouvelle illustration de la philosophie de Standard-Triumph : concevoir des pièces réparables plutôt que jetables.

Le système de refroidissement

Comme tout moteur à combustion interne, le quatre-cylindres Triumph transforme une grande partie de l'énergie du carburant en chaleur. Sans un refroidissement efficace, la température augmenterait rapidement jusqu'à provoquer une perte de performances, une détérioration du joint de culasse, voire un serrage du moteur.

Le moteur TR est équipé d'un **circuit de refroidissement fermé, sous pression et régulé par un thermostat**. Cette conception, moderne pour l'époque, permet au moteur d'atteindre rapidement sa température normale de fonctionnement tout en limitant les variations de température lors des longs trajets ou des fortes sollicitations.

Le liquide de refroidissement est mis en circulation par une **pompe à eau centrifuge**, entraînée mécaniquement par le moteur. Son rôle est d'assurer un débit constant à travers le bloc-cylindres, les chemises humides, la culasse et le radiateur afin d'évacuer les calories produites par la combustion.



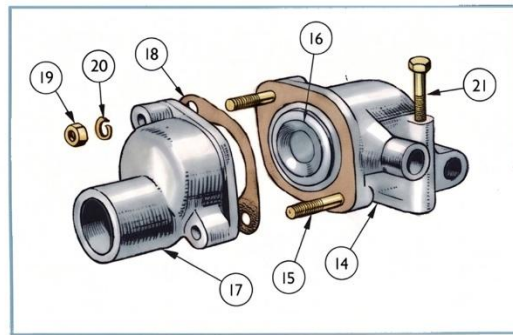
Le rôle du thermostat

Le thermostat agit comme un régulateur automatique.

Lorsque le moteur est froid, il reste fermé afin que le liquide circule uniquement à l'intérieur du moteur. Celui-ci monte ainsi rapidement en température, limitant l'usure mécanique et améliorant le rendement.

Une fois la température de fonctionnement atteinte, le thermostat s'ouvre progressivement et dirige le liquide vers le radiateur, où il est refroidi avant de revenir vers le moteur.

Cette régulation permet au moteur de fonctionner dans une plage de température optimale, quelles que soient les conditions climatiques.



Le ventilateur

Le refroidissement du radiateur est assuré par un **ventilateur métallique à quatre pales** de **12,25 pouces** (31,1 cm), directement entraîné par le moteur.

Afin de limiter les vibrations et les contraintes mécaniques, il est monté sur des **silentbloks en caoutchouc**. Ceux-ci absorbent une partie des vibrations du moteur et réduisent les risques de fissuration des pales ou de la poulie.

Sur les Triumph TR, ce ventilateur tourne en permanence dès que le moteur est en marche. Contrairement aux véhicules modernes équipés de ventilateurs électriques commandés par une sonde de température, il est entraîné mécaniquement par le vilebrequin.

Un repère précieux pour le mécanicien

La poulie du ventilateur comporte un petit trou percé sur sa périphérie. Lorsqu'il est aligné avec le repère fixé sur le carter de distribution, les pistons **n°1 et n°4** se trouvent au **Point Mort Haut (PMH)**.

Ce repère constitue une aide précieuse lors de nombreuses opérations d'entretien, notamment :

- le calage de l'allumage ;
- le réglage du jeu aux soupapes ;
- le contrôle de la distribution ;
- ou encore le remontage du moteur après une réfection.

Il convient toutefois de rappeler que les pistons n°1 et n°4 atteignent le PMH simultanément. Il est donc nécessaire de vérifier lequel des deux cylindres se trouve réellement en phase de compression avant d'effectuer un réglage d'allumage ou de distribution.

RÉGLAGE DES GRIFFES DU DÉMARREUR À MAIN

Régalez les griffes du démarreur à main à "quatre heures moins dix".

Notez également le trou dans la poulie du ventilateur et le repère sur le carter de distribution, qui, lorsqu'ils sont alignés, amènent les pistons n° 1 et 4 au Point Mort Haut (T.D.C.).

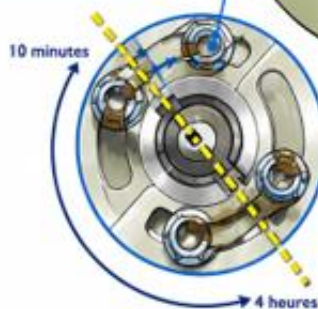
TROU DANS LA POULIE DU VENTILATEUR

Doit être aligné avec le repère sur le carter de distribution

GRIFFES DU DÉMARREUR

Position à "quatre heures moins dix" (4h - 10 min)

Pour que les pistons n° 1 et 4 soient au Point Mort Haut (T.D.C.)



REPÈRE SUR LE CARTER DE DISTRIBUTION

À RETENIR :

- Le trou de la poulie doit être aligné avec le repère du carter.
- Les griffes du démarreur doivent être positionnées à 4 heures moins dix (4h - 10 min).

CETTE POSITION ASSURE QUE LES PISTONS N° 1 ET 4 SONT AU POINT MORT HAUT (T.D.C.).

Le radiateur

Le radiateur est fixé à la carrosserie par ses points d'ancrage supérieurs et maintenu latéralement sur le châssis. Cette fixation souple lui permet d'absorber les vibrations du véhicule tout en limitant les contraintes sur les faisceaux et les soudures.

Bien entretenu, le système de refroidissement du moteur TR se montre particulièrement efficace. Les problèmes de surchauffe rencontrés aujourd'hui proviennent le plus souvent d'un radiateur entartré, d'un bloc moteur encrassé, d'une pompe à eau usée ou d'un thermostat défectueux, plutôt que d'une faiblesse de conception.

Le saviez-vous ?

Les chemises humides du moteur TR constituent un atout important pour le refroidissement. Le liquide circule directement autour de chaque cylindre, ce qui assure une répartition très homogène de la température. Cette disposition participe largement à la

réputation de robustesse du moteur et explique pourquoi il supporte aussi bien les préparations de forte cylindrée.

Le système de carburation

L'alimentation du moteur est volontairement simple, fidèle à la philosophie de Standard-Triumph : peu de composants, un entretien facile et une grande fiabilité.

L'essence est stockée dans le réservoir arrière puis chemine jusqu'au moteur par une canalisation rigide. Sur les premiers modèles, cette conduite est équipée d'un **robinet d'arrêt**, installé sur le longeron gauche du châssis à proximité du moteur. Aujourd'hui souvent oublié, ce robinet permettait d'interrompre l'alimentation en carburant lors d'une intervention mécanique ou d'une immobilisation prolongée du véhicule.

La pompe à essence, mécanique et actionnée par l'arbre à cames, puise le carburant dans le réservoir arrière via une canalisation rigide. Elle alimente les carburateurs avec un débit régulier, adapté aux sollicitations du moteur. Le circuit comporte un filtre décanteur en verre, souvent de marque AC de type UE, qui permet de visualiser instantanément la propreté de l'essence et de retenir les impuretés ou l'eau de condensation avant qu'elles n'atteignent les cuves des carburateurs SU.



Les carburateurs SU

Le mélange air-essence est assuré par deux carburateurs **SU (Skinner's Union)** montés en parallèle.

Les premières Triumph TR2 et TR3 sont équipées de **carburateurs SU H4**, dont le diamètre est de **1½ pouce (38 mm)**. À partir de **la TR3A (moteur TS13046E)**, Triumph adopte les **SU H6**, de **1¾ pouce (44,5 mm)**, offrant un débit d'air supérieur et contribuant à l'augmentation des performances du moteur.

Contrairement aux carburateurs à gicleurs fixes, les SU utilisent un **piston à dépression variable**. Ce système adapte automatiquement la section de passage de l'air en fonction des besoins du moteur, procurant une excellente souplesse de fonctionnement, une consommation raisonnable et une grande progressivité à l'accélération.

Le fonctionnement détaillé de ces carburateurs est présenté dans le chapitre qui leur est consacré.



Les filtres à air

Chaque carburateur reçoit son propre **filtre à air A.C.**. Leur rôle est de retenir les poussières et les impuretés avant qu'elles ne pénètrent dans le moteur.

Un filtre propre contribue non seulement à préserver les cylindres et les segments, mais aussi à maintenir un réglage correct de la carburation.

La correction d'avance à l'allumage

Le carburateur avant alimente également la **capsule à dépression de l'allumeur**.

Cette capsule modifie automatiquement l'avance à l'allumage en fonction de la charge du moteur. À vitesse stabilisée, lorsque la dépression est importante, l'avance est augmentée afin d'améliorer le rendement et de réduire la consommation de carburant. Lors des fortes accélérations, la dépression diminue et l'avance revient à une valeur mieux adaptée aux fortes charges.

Ce système, entièrement mécanique, contribue à la souplesse de conduite et constitue l'une des raisons pour lesquelles le moteur TR reste particulièrement agréable à utiliser sur route.

Le saviez-vous ?

Les carburateurs SU sont souvent considérés comme complexes. En réalité, leur principe est remarquablement simple : un seul gicleur et une aiguille profilée suffisent à doser le mélange air-essence sur toute la plage d'utilisation du moteur. Bien réglés et correctement entretenus, ils offrent une souplesse de fonctionnement difficile à égaler pour un carburateur de cette époque.

L'allumage

Le rôle du système d'allumage est simple en apparence : produire une étincelle au moment précis où le mélange air-essence est comprimé dans chaque cylindre. En réalité, cette étincelle doit être délivrée avec une très grande précision, car quelques degrés d'avance ou de retard suffisent à modifier le comportement du moteur.

Sur les Triumph TR, cette mission est confiée à un système d'allumage classique à **bobine et distributeur**, technologie qui équipait la majorité des automobiles britanniques des années 1950.

La bobine d'allumage

La bobine agit comme un véritable transformateur électrique.

Elle convertit la tension de 12 volts fournie par la batterie en une haute tension de plusieurs dizaines de milliers de volts. Cette tension est ensuite envoyée vers les bougies afin de produire l'étincelle qui enflamme le mélange air-carburant.



Histoire et conception du moteur TR

Simple, robuste et fiable, ce principe est resté pratiquement inchangé pendant plusieurs décennies.

L'allumeur Lucas DM2

Le moteur est équipé d'un **allumeur Lucas DM2 type V167**.

Son rôle ne se limite pas à distribuer la haute tension aux quatre bougies dans le bon ordre d'allumage. Il adapte également en permanence le moment où l'étincelle est produite afin d'obtenir le meilleur rendement possible.

Pour cela, il combine deux systèmes d'avance automatique.

L'avance centrifuge

À mesure que le régime moteur augmente, le temps disponible pour la combustion devient de plus en plus court.

Pour compenser ce phénomène, l'allumeur est équipé de **masselottes centrifuges**. Sous l'effet de la rotation, celles-ci s'écartent progressivement et avancent le déclenchement de l'étincelle.

Le mélange dispose ainsi du temps nécessaire pour brûler complètement, ce qui améliore les performances tout en limitant l'échauffement du moteur.

L'avance à dépression

Le second dispositif agit non plus en fonction du régime moteur, mais selon la charge demandée.

Une capsule reliée au carburateur avant utilise la dépression créée dans la tubulure d'admission pour modifier automatiquement l'avance à l'allumage.





Histoire et conception du moteur TR

Lorsque le moteur fonctionne à vitesse stabilisée, la dépression est élevée et l'avance augmente. Le rendement est alors meilleur et la consommation diminue.

À l'inverse, lors d'une forte accélération, la dépression chute. L'avance revient automatiquement à une valeur plus adaptée aux fortes charges, réduisant ainsi les risques de cliquetis.

L'association de ces deux systèmes permet au moteur de fonctionner avec souplesse dans toutes les conditions de conduite.

Les vis platinées et le condensateur

À l'intérieur de l'allumeur se trouvent les **vis platinées**, commandées par une came solidaire de l'arbre d'allumeur.

À chaque ouverture des contacts, le courant traversant la bobine est interrompu. Cette rupture provoque la création de la haute tension envoyée à la bougie concernée.

Un **condensateur** est associé aux vis platinées afin de limiter la formation d'étincelles entre les contacts. Il améliore la qualité de l'allumage tout en augmentant la durée de vie des vis.

Même si de nombreux propriétaires choisissent aujourd'hui de remplacer ce système par un allumage électronique, un allumeur d'origine Lucas correctement entretenu offre un fonctionnement parfaitement satisfaisant pour un moteur de série.



Un allumage antiparasité

Le système Lucas est également équipé d'un dispositif **antiparasite** destiné à réduire les interférences radioélectriques.

Dans les années 1950, les émissions parasites produites par les étincelles pouvaient perturber la réception des postes de radio, puis, plus tard, des premiers téléviseurs. Triumph adopta donc des composants spécifiques afin de limiter ces perturbations, une attention qui témoigne du soin apporté aux détails.

Le saviez-vous ?

Les premiers équipements électriques Lucas ont longtemps souffert d'une réputation parfois injuste, alimentée par l'humour britannique lui-même. Pourtant, lorsqu'ils sont correctement entretenus, avec des connexions propres, une bonne mise à la masse et des composants de qualité, les allumeurs Lucas DM2 se révèlent particulièrement fiables et précis. La plupart des problèmes rencontrés aujourd'hui proviennent davantage du vieillissement des



faisceaux électriques ou de pièces de reproduction de qualité inégale que de la conception d'origine.

Les supports moteur

Bien que particulièrement robuste, le moteur des Triumph TR n'est jamais fixé directement au châssis. Il repose sur des **supports élastiques**, plus communément appelés **silentblocs**, dont la fonction est d'isoler les vibrations du moteur et de la transmission du reste du véhicule.

Cette solution améliore sensiblement le confort de conduite tout en limitant les contraintes mécaniques exercées sur le châssis et la carrosserie.

Le support avant

À l'avant, le moteur est porté par deux **blocs en caoutchouc**, disposés de part et d'autre du châssis.

Ces silentblocs absorbent les vibrations naturelles du quatre-cylindres tout en maintenant le groupe motopropulseur parfaitement en position. Leur souplesse est soigneusement étudiée : ils doivent filtrer les vibrations sans autoriser des déplacements excessifs du moteur lors des accélérations ou des freinages.

Le support arrière

À l'arrière, c'est la **boîte de vitesses** qui assure le troisième point d'appui de l'ensemble moteur-transmission.

Elle repose sur un **tampon en caoutchouc** fixé à une traverse du châssis. Ce support complète les deux fixations avant et participe à la stabilité de l'ensemble tout en absorbant une partie des vibrations et des mouvements du groupe motopropulseur.

Des pièces d'usure souvent oubliées

Avec les années, le caoutchouc durcit, se fissure ou s'affaisse sous le poids du moteur.

Des supports fatigués peuvent provoquer plusieurs symptômes :

- Une augmentation sensible des vibrations dans l'habitacle ;
- Des claquements lors des accélérations ou des changements de rapport ;
- Un mauvais alignement de la transmission ;
- Voire un contact du moteur avec certains éléments de la carrosserie ou du châssis.



Histoire et conception du moteur TR

Le remplacement des silentblochs fait souvent partie des opérations les plus rentables lors d'une restauration. Il améliore immédiatement le confort de conduite sans modifier le caractère authentique de la voiture.

Un compromis entre confort et précision

Les supports d'origine ont été conçus pour un usage routier et offrent un excellent compromis entre souplesse et maintien.

Dans le cadre d'une préparation destinée à la compétition, certains propriétaires remplacent les silentblochs en caoutchouc par des modèles plus rigides, voire en polyuréthane. Cette solution limite les mouvements du moteur lors des fortes accélérations et améliore la précision de la transmission, mais elle transmet davantage de vibrations à la caisse.

Pour une Triumph TR utilisée sur route, les supports conformes à l'origine restent généralement le meilleur choix.

Le saviez-vous ?

Les ingénieurs de Standard-Triumph ont conçu les fixations moteur et boîte de vitesses comme un ensemble. Les trois supports travaillent simultanément pour maintenir le groupe motopropulseur dans son alignement. Lors d'une restauration, remplacer un seul silentbloc très usé sans contrôler les deux autres peut suffire à créer des contraintes ou des vibrations indésirables.

Le volant moteur

Fixé à l'extrémité arrière du vilebrequin, le volant moteur est bien plus qu'un simple support d'embrayage. Grâce à sa masse importante, il emmagasine de l'énergie à chaque explosion et la restitue entre deux combustions, contribuant ainsi à régulariser la rotation du moteur.

Sur le quatre-cylindres Triumph TR, il est réalisé en **fonte**, un matériau suffisamment dense pour offrir une bonne inertie tout en conservant une excellente résistance mécanique.

La couronne de démarrage

Sur sa périphérie est montée une **couronne dentée** en acier traité thermiquement.

Cette couronne est installée **à chaud**, selon un procédé appelé **frettage**. Chauffée avant son montage, elle se dilate suffisamment pour être mise en place sur le volant moteur. En refroidissant, elle se contracte et se serre fortement autour de celui-ci, sans nécessiter de fixation supplémentaire.

C'est cette couronne que le pignon du démarreur vient engrener lors de la mise en route du moteur.



Montage sur le vilebrequin

Le volant moteur est centré avec précision sur le vilebrequin grâce à un **pion de positionnement**, puis maintenu par **quatre boulons**, sécurisés à l'aide de plaques d'arrêt repliables.

Avant le remontage, les surfaces d'appui doivent être parfaitement propres et exemptes de bavures ou de chocs. La moindre irrégularité peut empêcher le volant de s'appuyer correctement sur le vilebrequin et provoquer un faux-rond.

Une fois monté, son **voile** doit être contrôlé au comparateur. Triumph préconise une valeur maximale de **0,003 pouce (0,076 mm)**.

Un voile excessif peut entraîner plusieurs désagréments :

- Vibrations du moteur ;
- Embrayage irrégulier ou difficile à régler ;
- Usure prématurée du disque et du mécanisme d'embrayage ;
- Sollicitations anormales sur les roulements de boîte de vitesses.

Un repère précieux pour le calage

Le volant moteur porte également un **repère de calage**.

Une flèche gravée sur sa périphérie, alignée avec le repère correspondant sur le bloc moteur, indique que les **pistons n°1 et n°4** sont au **Point Mort Haut (PMH)**.

Ce repère est utilisé lors de nombreuses opérations d'entretien, notamment pour le réglage de l'allumage, le contrôle de la distribution ou le positionnement du moteur avant certaines interventions mécaniques.

Comme pour la poulie avant, il est indispensable de vérifier quel cylindre se trouve en phase de compression avant de procéder à un réglage.

Une astuce ingénieuse de Standard-Triumph

Le volant moteur comporte **deux logements de pion de centrage**, espacés de **90°**.

Cette particularité, aujourd'hui peu connue, permettait de prolonger la durée de vie de la couronne de démarreur lorsque celle-ci était fortement usée.

En effet, le moteur s'arrête très souvent dans les mêmes positions, ce qui concentre l'usure sur quelques dizaines de dents seulement. En faisant pivoter le volant moteur de **90°**, on présente au démarreur une partie pratiquement neuve de la couronne.



Histoire et conception du moteur TR

À une époque où les pièces détachées pouvaient être difficiles à obtenir, cette solution permettait de prolonger la vie du volant moteur sans remplacer la couronne.

Après cette opération, il était naturellement indispensable de créer un **nouveau repère de Point Mort Haut** et de supprimer ou d'ignorer l'ancien afin d'éviter toute erreur lors des futurs réglages.

Inertie ou performances ?

Le volant moteur participe directement au caractère du moteur.

Sa masse importante favorise la souplesse, facilite les démarrages et procure un ralenti particulièrement régulier. En contrepartie, le moteur monte légèrement moins rapidement en régime.

C'est pourquoi les moteurs destinés à la compétition reçoivent souvent un **volant moteur allégé**. En réduisant son inertie, le moteur devient plus vif et plus réactif à l'accélération. Cette modification s'accompagne toutefois d'un ralenti moins stable et d'une conduite parfois moins agréable sur route.

Pour une Triumph TR utilisée au quotidien ou lors de rallyes touristiques, le volant moteur d'origine offre un excellent compromis entre souplesse, confort et fiabilité.

Le saviez-vous ?

La possibilité de repositionner le volant moteur de 90° afin d'utiliser une partie moins usée de la couronne de démarreur est typique de la philosophie de Standard-Triumph. À une époque où l'on réparait plutôt que de remplacer, les ingénieurs multipliaient les solutions permettant de prolonger la durée de vie des composants sans engager de dépenses importantes. C'est aussi ce pragmatisme qui contribue encore aujourd'hui à la réputation de robustesse du moteur TR.

Remplacement de la couronne de démarreur

Avant de remplacer : identifier le bon montage, le remplacement de la couronne est un piège mécanique classique lors des restaurations. La transition entre les deux types de démarreurs chez Triumph s'accompagne obligatoirement d'une évolution de la couronne du volant moteur.

Il est d'ailleurs physiquement impossible de les intervertir sans changer le volant moteur, sous peine d'endommager sévèrement le lanceur ou la couronne.

Sur les TR2, TR3 et TR4, il existe deux types de démarreurs :



Les deux familles de démarreurs Triumph TR

- le type A « Bombé » (réf. 201906R) ;
- le type B « Long Nose » (réf. GEU4412R).

Attention : Le nombre de dents varie entre 90 - 91 et 117 en fonction du type de démarreur, voir l'article consacré aux démarreurs sur le site du trgarage.fr

La couronne dentée montée sur le volant moteur est une pièce d'usure. À chaque démarrage, le pignon du démarreur vient s'engrener sur ses dents. Après plusieurs dizaines de milliers de mises en route, certaines d'entre elles peuvent s'émousser ou s'ébrécher, rendant le démarrage difficile ou provoquant le patinage du démarreur.

Lorsque cette usure devient importante, le remplacement de la couronne s'impose.

Un montage par frettage

La couronne est montée sur le volant moteur selon un procédé appelé **frettage**.

Son diamètre intérieur est volontairement légèrement inférieur à celui du volant moteur. Pour permettre son montage, elle est chauffée afin de se dilater suffisamment pour être emmanchée sur le volant. En refroidissant, elle se contracte et se serre fortement autour de celui-ci, assurant une fixation extrêmement fiable sans vis ni soudure.

La méthode préconisée par Triumph

Le manuel d'atelier recommande de chauffer la couronne dans de l'eau bouillante avant son montage.

Cette température est suffisante pour provoquer une légère dilatation tout en évitant de modifier les caractéristiques métallurgiques de l'acier traité constituant la couronne. Triumph déconseille d'utiliser une température beaucoup plus élevée, qui pourrait altérer la dureté des dents et réduire leur résistance à l'usure.

Lors du montage, il est indispensable de respecter le sens de la couronne. Le chanfrein d'entrée des dents doit toujours être orienté du côté où vient s'engager le pignon du démarreur.

Les méthodes actuelles

À l'époque, le manuel indiquait qu'en l'absence de presse, la couronne pouvait être mise en place progressivement à l'aide de plusieurs serre-joints et d'un jet en laiton afin de ne pas marquer les dents.

Aujourd'hui, cette méthode appartient davantage aux pratiques historiques qu'aux techniques de restauration modernes.

La plupart des ateliers spécialisés préfèrent chauffer la couronne de manière uniforme dans une étuve ou à l'aide d'un équipement adapté. Une fois suffisamment dilatée, elle se met presque en place sous son propre poids, sans nécessiter de chocs ni d'efforts importants.

Quelle que soit la méthode employée, il est essentiel de vérifier que la couronne est parfaitement plaquée contre son épaulement sur toute sa circonférence avant son refroidissement.

Avant de remplacer...

Il convient également de s'interroger sur l'origine de l'usure.

Une couronne fortement endommagée est souvent la conséquence d'un démarreur mal réglé, d'un pignon usé ou d'un mauvais engrènement. Remplacer uniquement la couronne sans contrôler le démarreur risque de reproduire rapidement les mêmes dégâts.

Dans certains cas, lorsque l'usure ne concerne qu'une partie limitée de la circonférence, il est même possible de **faire pivoter le volant moteur de 90°**, grâce aux deux positions prévues par Triumph, afin de présenter au démarreur une zone pratiquement intacte de la couronne. Cette solution de dépannage était d'ailleurs recommandée par le constructeur lorsque les pièces de rechange n'étaient pas immédiatement disponibles.

Le saviez-vous ?

Les moteurs s'arrêtent naturellement toujours sur quelques positions privilégiées correspondant aux phases de compression. C'est pourquoi l'usure de la couronne de démarreur est rarement uniforme : seules quelques dizaines de dents supportent la majorité des démarrages pendant toute la vie du moteur.



Illustration de l'utilisation de serre-joints à « G » pour la pose d'une couronne de démarreur de rechange.

La ventilation du carter

Un moteur ne produit pas uniquement de la puissance. À chaque explosion, une très faible quantité de gaz de combustion passe entre les segments des pistons et les parois des cylindres. Ce phénomène, appelé aujourd'hui **blow-by**, est parfaitement normal, même sur un moteur neuf.

Si ces gaz restaient prisonniers du carter moteur, la pression augmenterait progressivement. Elle finirait par provoquer des fuites d'huile au niveau des joints, accélérerait l'oxydation du lubrifiant et favoriserait la formation de boues.

Les ingénieurs de Standard-Triumph ont donc prévu un système simple mais particulièrement efficace pour assurer la ventilation naturelle du moteur.

Un système utilisant la dépression

Sur le côté gauche du bloc moteur est fixé un tube métallique en forme de **U inversé**.

Sa partie inférieure communique directement avec le carter moteur, tandis que son extrémité inférieure, dirigée vers le sol, est coupée en biseau.

Lorsque le moteur tourne ou que la voiture se déplace, le passage de l'air autour de cette ouverture crée une légère dépression. Ce phénomène, comparable à celui d'un pulvérisateur ou d'un carburateur, aspire naturellement les gaz présents dans le carter moteur.

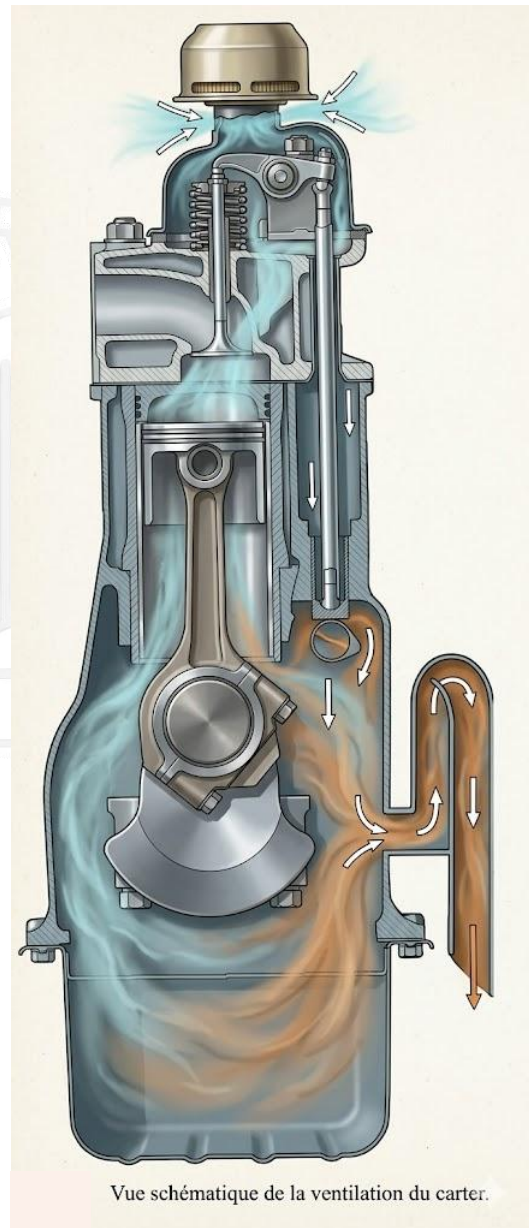
Il ne s'agit donc pas d'une pompe mécanique, mais d'un système entièrement passif utilisant simplement l'écoulement de l'air.

Un renouvellement permanent de l'air

Pour que cette aspiration soit efficace, de l'air propre doit pouvoir entrer dans le moteur.

Cette admission s'effectue par le **bouchon de remplissage d'huile**, situé sur le cache-culbuteurs.

L'air traverse le filtre métallique incorporé au bouchon, circule dans la culasse autour des culbuteurs et des ressorts de soupapes, descend ensuite dans le bloc moteur par les passages des tiges de culbuteurs avant d'être évacué par le tube de ventilation.



Vue schématique de la ventilation du carter.



Histoire et conception du moteur TR

Ce renouvellement permanent contribue à éliminer les vapeurs d'huile, l'humidité et les gaz de combustion qui pourraient contaminer le lubrifiant.

Le filtre du bouchon d'huile

Le bouchon de remplissage ne sert donc pas uniquement à ajouter de l'huile.

Il renferme un **filtre en treillis métallique** destiné à empêcher l'entrée des poussières tout en laissant circuler librement l'air.

Lors de l'entretien courant, Triumph recommande de nettoyer ce filtre à l'essence ou avec un solvant adapté à chaque vidange moteur, puis de le laisser parfaitement s'égoutter avant son remontage.

Un filtre obstrué limite la ventilation du carter et favorise l'apparition de surpressions internes pouvant entraîner des fuites d'huile.

Un système simple... mais efficace

Aujourd'hui, les moteurs modernes utilisent un système de **ventilation positive du carter (PCV)**, qui renvoie les vapeurs d'huile vers l'admission afin de réduire les émissions polluantes.

Le moteur TR appartient à une génération antérieure. Sa ventilation est entièrement naturelle, sans clapet ni recyclage des gaz.

Si cette solution est moins performante au regard des normes environnementales actuelles, elle présente l'avantage d'être extrêmement simple, fiable et pratiquement dépourvue d'entretien, à condition que les conduits restent propres.

Le saviez-vous ?

Une légère fumée ou quelques gouttes d'huile au niveau du tube de ventilation ne sont pas forcément le signe d'un moteur usé. En revanche, un souffle important accompagné de projections abondantes d'huile révèle souvent une augmentation du **blow-by**, généralement liée à l'usure des segments ou des cylindres. Sur les moteurs très kilométrés, ce tube constitue ainsi un excellent indicateur de l'état général de la segmentation.

La lubrification du moteur

Le sang du moteur

S'il fallait désigner l'élément le plus indispensable à la survie d'un moteur, ce ne serait ni l'essence ni l'allumage, mais bien l'huile.

En quelques secondes seulement, un moteur privé de lubrification peut subir des dommages irréversibles. L'huile ne se contente pas de réduire les frottements : elle refroidit les pièces en



Histoire et conception du moteur TR

mouvement, évacue les particules d'usure, protège les surfaces contre la corrosion et participe même à l'étanchéité entre les pistons et les cylindres.

Les ingénieurs de Standard-Triumph ont conçu un circuit de lubrification simple, robuste et remarquablement efficace. Alimenté par une **pompe Hobourn-Eaton**, il distribue l'huile sous pression à tous les organes essentiels avant qu'elle ne retourne naturellement dans le carter pour recommencer son cycle.

L'aspiration de l'huile

L'huile est aspirée au fond du carter par l'intermédiaire d'une **crépine**.

Cette crépine constitue la première protection du moteur. Elle retient les impuretés les plus importantes avant qu'elles ne puissent pénétrer dans la pompe. Son rôle n'est pas de filtrer l'huile avec précision, mais d'empêcher l'aspiration de particules susceptibles d'endommager les rotors.

La distribution de l'huile

Une fois mise sous pression, l'huile est envoyée vers la **galerie principale de lubrification** du bloc moteur.

À partir de cette galerie, elle alimente successivement :

- Les trois paliers principaux du vilebrequin ;
- Les manetons, par l'intermédiaire des perçages du vilebrequin ;
- Les bielles et les axes de pistons ;
- L'arbre à cames ;
- La rampe de culbuteurs ;
- Puis les différents organes nécessitant une lubrification sous pression.

Sur les premiers moteurs, une partie de l'huile passe par un **filtre Purolator à dérivation** (*bypass*). À partir du moteur **TS12650E**, Triumph adopte un **filtre à circulation intégrale** (*full-flow*), beaucoup plus efficace puisqu'il filtre la totalité de l'huile avant qu'elle ne soit distribuée dans le moteur.

Une pompe réputée pour sa fiabilité

La pompe Hobourn-Eaton est l'une des pièces les plus robustes du moteur TR. Il est relativement rare qu'elle s'use de manière importante.

En revanche, une baisse de pression d'huile provient plus fréquemment de l'usure des coussinets de vilebrequin ou de bielles, d'un clapet de décharge grippé, d'un tamis de crépine partiellement obstrué ou encore d'un jeu excessif dans les différents organes lubrifiés.

Lors d'une reconstruction moteur, il est néanmoins recommandé de contrôler soigneusement l'état des rotors, du corps de pompe ainsi que le jeu interne avant de décider de leur réutilisation.



Le saviez-vous ?

La pression d'huile élevée dont bénéficie le moteur TR ne sert pas uniquement à lubrifier les pièces mécaniques. Elle participe également au refroidissement du moteur, notamment en évacuant une partie de la chaleur des pistons, des coussinets et des bielles. Une huile de bonne qualité, renouvelée régulièrement, constitue donc l'une des meilleures assurances pour préserver la longévité de cette mécanique.

Le filtre à huile

Avant d'alimenter les différents organes mécaniques, l'huile passe par le **filtre à huile externe**.

Le système adopté par Triumph est particulier : une partie de l'huile alimente directement la galerie principale afin que les paliers reçoivent immédiatement de la pression dès le démarrage, tandis que le reste traverse progressivement l'élément filtrant avant de retourner dans le carter.

Ce compromis, courant dans les années 1950, privilégiait une montée rapide de la pression d'huile, essentielle pour préserver les paliers lors des démarrages à froid.

Il existe un kit pour installer un filtre à huile moderne disponible chez tous les bons distributeurs

Le clapet de décharge

La pression ne peut évidemment pas augmenter indéfiniment.

Lorsque celle-ci atteint environ **70 à 80 psi**, soit **4,8 à 5,5 bars**, un **clapet de décharge à bille** s'ouvre automatiquement.

L'excédent d'huile retourne alors directement dans le carter, évitant toute surcharge du circuit et protégeant aussi bien la pompe que le filtre.

Cette régulation automatique explique pourquoi la pression d'huile reste relativement stable malgré les variations de régime moteur.

La galerie principale

Depuis le filtre, l'huile rejoint une **galerie longitudinale** usinée dans le bloc-cylindres.

Cette galerie constitue la véritable artère principale du moteur.

C'est à partir d'elle que sont alimentés tous les organes nécessitant une lubrification sous pression.



Les paliers du vilebrequin

Les premiers bénéficiaires sont les **trois paliers principaux** du vilebrequin.

Sous pression, l'huile forme un véritable film hydraulique entre les coussinets et les tourillons du vilebrequin.

En fonctionnement normal, les surfaces métalliques ne sont pratiquement jamais en contact direct : elles glissent sur cette mince pellicule d'huile qui supporte les énormes efforts produits par les explosions.

Les bielles et les axes de pistons

Le vilebrequin comporte des perçages internes qui conduisent l'huile jusqu'aux **manetons**, alimentant ainsi les têtes de bielles.

À leur tour, les bielles possèdent des conduits internes permettant de lubrifier les **bagues de pieds de bielles** et les **axes de pistons**.

Les ingénieurs Triumph ont également prévu un petit orifice de pulvérisation sous chaque piston.

Ce jet d'huile assure un refroidissement complémentaire de la jupe du piston tout en améliorant la lubrification des cylindres et des segments.

L'arbre à cames

L'arbre à cames reçoit lui aussi une alimentation sous pression.

Les premier, deuxième et quatrième paliers sont alimentés par des perçages provenant des conduits des paliers principaux, tandis que le troisième palier reçoit directement l'huile de la galerie principale au travers d'un orifice calibré.

Cette disposition garantit une répartition régulière de l'huile tout au long de l'arbre à cames.

Les culbuteurs

Depuis le palier arrière de l'arbre à cames, un conduit vertical remonte dans la culasse jusqu'au support arrière des culbuteurs.

L'huile pénètre alors dans **l'axe creux des culbuteurs**, circule sur toute sa longueur puis s'échappe par de petits perçages radiaux afin de lubrifier individuellement chaque culbuteur.

Elle atteint ensuite les rotules des tiges de culbuteurs avant de ruisseler sur les ressorts de soupapes.

Une fois cette mission accomplie, elle redescend naturellement dans le bloc moteur par les passages des tiges de culbuteurs, où elle contribue également à la lubrification des poussoirs.

La chaîne de distribution

La distribution bénéficie elle aussi d'une lubrification spécifique.

L'huile provenant du palier avant de l'arbre à cames est dirigée vers le pignon de distribution grâce à plusieurs rainures usinées dans sa bride.

Sous l'effet de la force centrifuge, elle est projetée sur les dents du pignon puis sur la chaîne de distribution.

Six perçages inclinés répartissent ensuite cette huile sur toute la largeur de la chaîne, assurant une lubrification régulière de chacun de ses maillons.

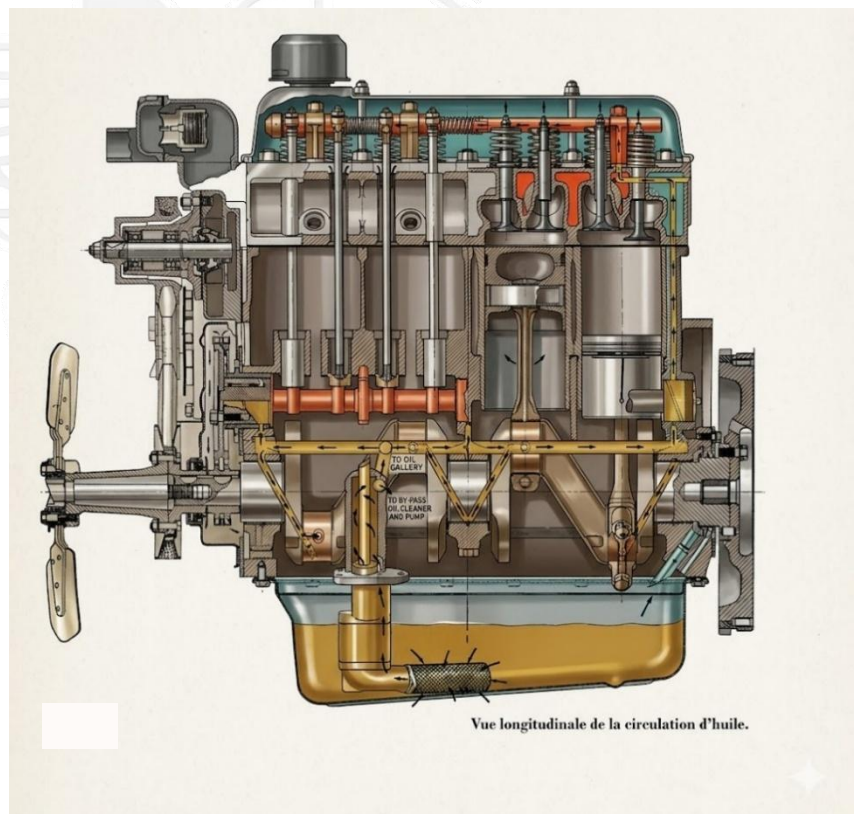
Cette conception ingénieuse limite l'usure de la chaîne tout en garantissant un fonctionnement silencieux de la distribution.

Un circuit entièrement gravitaire

Après avoir rempli chacune de ses fonctions, l'huile retombe naturellement dans le carter inférieur.

Elle y est de nouveau aspirée par la pompe, recommençant ainsi un cycle continu qui se répète plusieurs dizaines de fois par minute.

Malgré son apparente simplicité, ce circuit constitue l'une des grandes qualités du moteur TR. Peu chargé en accessoires et doté de conduits généreusement dimensionnés, il se montre particulièrement fiable, à condition de respecter les intervalles de vidange et d'utiliser une huile adaptée.



Le saviez-vous ?

La pompe Hobourn-Eaton est réputée pour sa robustesse. Sur un moteur correctement entretenu, il est rare qu'elle soit à l'origine d'une baisse de pression d'huile. Les causes les plus fréquentes sont plutôt l'usure des coussinets de vilebrequin, un clapet de décharge grippé ou des jeux devenus excessifs après un fort kilométrage. C'est pourquoi une faible

pression d'huile est souvent le symptôme d'une usure générale du moteur plutôt que celui d'une pompe défectueuse.

La pompe à huile

Au cœur du circuit de lubrification se trouve la **pompe à huile Hobourn-Eaton**, un composant discret mais absolument essentiel. Sa mission est simple : maintenir une circulation permanente d'huile sous pression afin que chaque organe mécanique reçoive en permanence le lubrifiant dont il a besoin.

Robuste et d'une conception particulièrement ingénieuse, cette pompe participe largement à la réputation de fiabilité du moteur des Triumph TR.

Une pompe à double rotor

Contrairement aux pompes à engrenages classiques utilisées sur certains moteurs de l'époque, la Hobourn-Eaton est une **pompe à double rotor**, également connue sous le nom de **pompe trochoïdale**.

Elle est constituée de deux rotors dont les axes sont légèrement décalés :

- un **rotor intérieur**, directement entraîné par le moteur ;
- un **rotor extérieur**, dont le diamètre est légèrement supérieur et qui tourne à une vitesse un peu plus faible.

En tournant l'un dans l'autre, ces deux rotors créent des volumes qui augmentent puis diminuent continuellement.

Lorsque le volume augmente, l'huile est aspirée depuis le carter à travers la crépine. Lorsque les lobes se rapprochent, ce même volume diminue et l'huile est refoulée sous pression vers le circuit de lubrification.

Cette conception offre un débit régulier, peu de pulsations et une excellente fiabilité.



Vue éclatée de la pompe à huile

Un entraînement mécanique

Le rotor intérieur est monté sur un arbre court auquel il est solidement fixé par emmanchement et goupillage.



Histoire et conception du moteur TR

Cet arbre est entraîné par un second arbre vertical logé dans une **bague en bronze phosphoreux** emmanchée dans le bloc-cylindres.

À sa partie supérieure, cet arbre reçoit un **pignon hélicoïdal**, monté sur une **clavette Woodruff**, qui s'engrène avec le pignon taillé directement sur l'arbre à cames.

Ainsi, dès que le moteur tourne, la pompe entre immédiatement en action.

Cette commande entièrement mécanique garantit une parfaite synchronisation entre le régime du moteur et le débit d'huile fourni.

Une fabrication de précision

Les deux rotors sont enfermés dans le corps de pompe et fermés par une **plaque de recouvrement rectifiée avec une très grande précision**.

Le jeu entre cette plaque et les rotors est volontairement extrêmement faible. Il doit être suffisant pour permettre la formation d'un film d'huile lubrifiant les pièces en mouvement, tout en limitant au maximum les fuites internes.

Cette précision d'usinage explique en grande partie le bon rendement de la pompe Hobourn-Eaton.

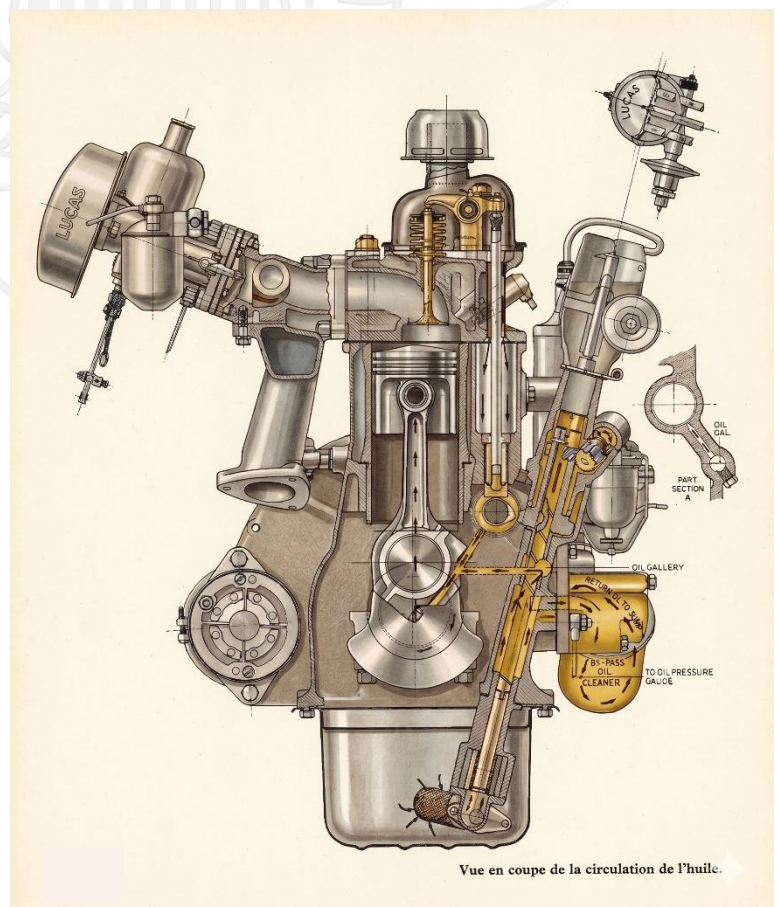
Avec le temps, ce sont généralement l'usure des rotors ou celle de la plaque de fermeture qui provoquent une diminution du débit et de la pression d'huile.

Le chemin de l'huile

Après avoir été comprimée entre les lobes des deux rotors, l'huile quitte la pompe par un orifice situé dans sa partie supérieure.

Elle rejoint ensuite un conduit usiné dans le bloc moteur qui l'amène vers un espace annulaire entourant l'arbre d'entraînement de l'allumeur et de la pompe.

À partir de ce point, elle alimente le filtre à huile puis l'ensemble du circuit de lubrification du moteur, selon le chemin décrit dans le chapitre précédent.



Vue en coupe de la circulation de l'huile.



Une conception remarquablement durable

La pompe Hobourn-Eaton ne comporte que peu de pièces mobiles et ne nécessite pratiquement aucun entretien.

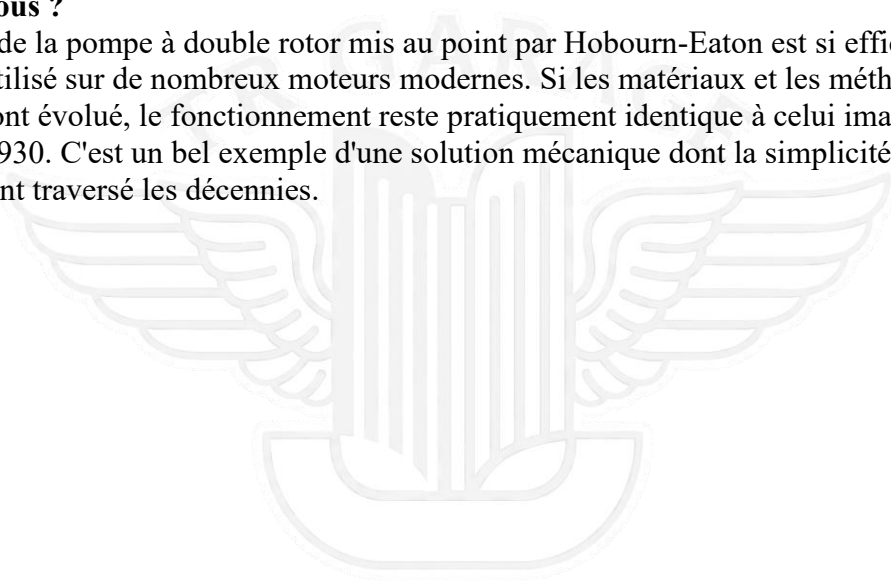
Lorsqu'elle est alimentée par une huile propre et que les vidanges sont effectuées régulièrement, son usure reste très faible, même après plusieurs centaines de milliers de kilomètres.

C'est pourquoi une baisse de pression d'huile provient plus souvent de l'usure des coussinets de vilebrequin, des paliers d'arbre à cames ou d'un clapet de décharge défectueux que de la pompe elle-même.

Lors d'une restauration, il reste néanmoins indispensable de contrôler les jeux internes de la pompe ainsi que l'état de sa plaque de fermeture avant de décider de son remplacement.

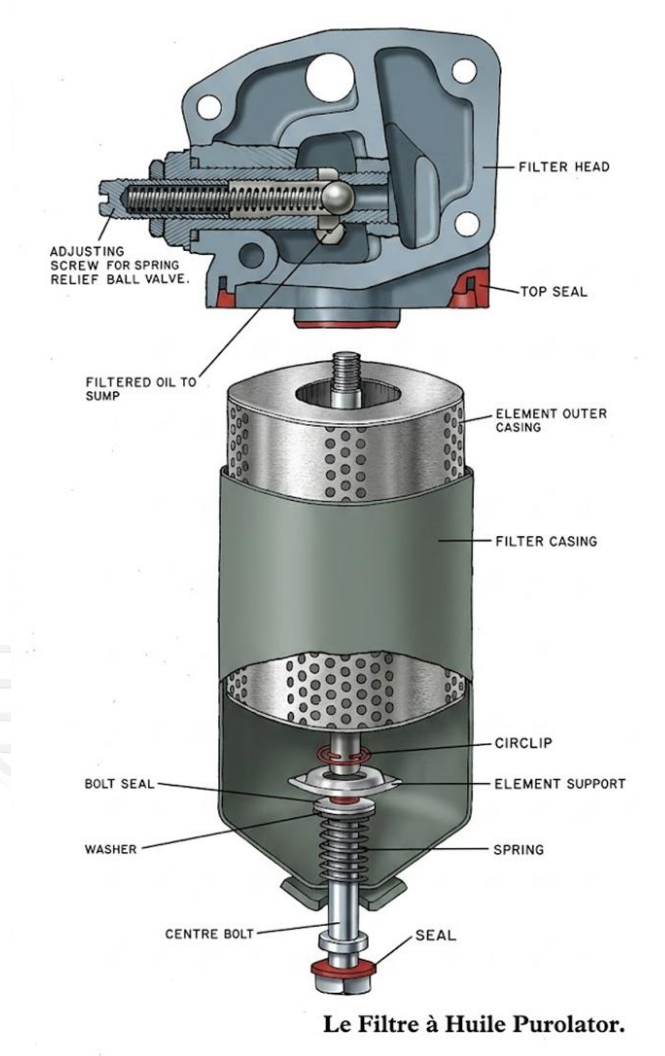
Le saviez-vous ?

Le principe de la pompe à double rotor mis au point par Hobourn-Eaton est si efficace qu'il est encore utilisé sur de nombreux moteurs modernes. Si les matériaux et les méthodes de fabrication ont évolué, le fonctionnement reste pratiquement identique à celui imaginé dans les années 1930. C'est un bel exemple d'une solution mécanique dont la simplicité et l'efficacité ont traversé les décennies.



Le filtre à huile Purolator Micronic

Une avancée importante pour la longévité du moteur



Les premières générations de moteurs automobiles ne disposaient souvent que d'une filtration sommaire, incapable de retenir les particules les plus fines produites par l'usure normale du moteur.

Avec le **filtre Purolator Micronic**, Triumph adopte une technologie beaucoup plus performante. Son élément filtrant en papier imprégné de résine est capable de retenir des particules extrêmement fines, de l'ordre du micron, qui circuleraient autrement dans le circuit de lubrification.

Cette filtration permanente protège les paliers du vilebrequin, les coussinets de bielles, l'arbre à cames et tous les organes soumis à une lubrification sous pression.

Pour un moteur dont les jeux mécaniques sont très faibles, la qualité de cette filtration contribue directement à sa longévité.



Un entretien simple mais indispensable

Contrairement aux anciens filtres métalliques lavables, le Purolator Micronic utilise une **cartouche remplaçable**.

Triumph préconisait son remplacement au plus tard tous les **13 000 kilomètres**, une fréquence parfaitement adaptée aux huiles minérales disponibles à l'époque.

Aujourd'hui, la plupart des restaurateurs préfèrent remplacer la cartouche à chaque vidange, généralement tous les **5 000 à 7 500 kilomètres**, afin de profiter pleinement des performances des huiles modernes.

Le remplacement commence toujours par un nettoyage soigneux de l'extérieur du boîtier. Cette précaution évite que des impuretés ne tombent dans le filtre au moment de son ouverture.

Après avoir déposé le boulon central, le bol inférieur est retiré avec la cartouche filtrante, qui constitue un ensemble comprenant l'élément en papier, son tube central et son enveloppe perforée.

Le boîtier est ensuite soigneusement nettoyé avant la mise en place de la nouvelle cartouche.

Le montage du joint : un point critique

Le remontage paraît simple, mais il comporte un piège bien connu des propriétaires de Triumph.

Le joint supérieur doit impérativement être correctement positionné dans sa gorge avant de remettre le boîtier en place.

Le tube central de la cartouche doit également venir s'engager parfaitement sur le tenon prévu dans la tête du filtre.

Une cartouche mal centrée ou un joint pincé provoquent presque systématiquement une fuite d'huile dès le premier démarrage.

Le boulon central est ensuite serré au couple prescrit, juste suffisamment pour assurer l'étanchéité sans risquer de déformer les composants.

Contrôler après le premier démarrage

Après le remplacement de la cartouche, le moteur est laissé tourner quelques minutes afin de remplir le filtre et de remettre le circuit de lubrification sous pression.

Une inspection minutieuse permet alors de vérifier l'absence de toute fuite.

Si de l'huile apparaît entre la tête du filtre et le boîtier, il faut déposer l'ensemble et remplacer le joint supérieur.



Histoire et conception du moteur TR

Une fuite provenant de la partie inférieure du filtre nécessite quant à elle le remplacement du joint situé autour du boulon central, après démontage complet du mécanisme interne.

Comme une petite quantité d'huile est perdue lors de cette intervention, le niveau du carter doit toujours être contrôlé et complété avant de reprendre la route.

Une soupape de sécurité à ne jamais modifier

La tête du filtre intègre également la **soupape principale de décharge** du circuit de lubrification.

Cette soupape s'ouvre automatiquement lorsque la pression d'huile dépasse la valeur prévue par le constructeur ou si le filtre devient momentanément trop restrictif, garantissant ainsi que le moteur continue à recevoir de l'huile.

Triumph insiste sur un point essentiel : **ce clapet est réglé en usine et ne doit jamais être modifié.**

Toute tentative de réglage risque de perturber la pression d'huile du moteur et d'entraîner des conséquences graves sur sa lubrification.

Préserver la propreté du circuit

Le manuel recommande également de ne pas démonter inutilement le boîtier du filtre.

Avec le temps, des poussières et des dépôts peuvent s'accumuler sur sa surface extérieure. Une manipulation sans nécessité augmente le risque que ces impuretés pénètrent dans le filtre et soient ensuite entraînées directement vers les coussinets lors du redémarrage du moteur.

Sur un moteur ancien, où les jeux de fonctionnement sont parfois déjà importants, cette simple précaution contribue à préserver durablement les organes les plus sensibles.

Conseil de restauration

Les cartouches filtrantes modernes sont généralement plus performantes que celles disponibles dans les années 1950. Lors du remontage, enduisez légèrement les joints d'huile moteur propre avant leur mise en place. Ils se positionneront plus facilement, assureront une meilleure étanchéité et seront moins susceptibles de se pincer lors du serrage du boîtier. Cette simple habitude permet d'éviter la majorité des fuites observées après une vidange.

Dépose, démontage et contrôle de la pompe à huile

Dépose de la pompe

La dépose de la pompe à huile s'effectue après avoir retiré le carter inférieur.



Histoire et conception du moteur TR

Il est préférable de procéder à cette intervention immédiatement après une vidange réalisée sur un moteur chaud. Une huile encore fluide s'écoule plus complètement et entraîne avec elle une plus grande quantité d'impuretés.

Une fois le véhicule solidement installé sur des chandelles, le carter d'huile peut être déposé. Il convient alors de l'abaisser avec précaution afin de dégager la **crépine d'aspiration**, qui pénètre profondément dans le carter.

La pompe à huile apparaît alors entièrement accessible.

Elle est maintenue au bloc-cylindres par **trois boulons**. Après leur dépose, l'ensemble constitué de la pompe et de sa crépine peut être retiré d'un seul tenant.

Avant toute autre intervention, il est recommandé d'examiner attentivement le fond du carter ainsi que la crépine. La présence de limailles, de fragments de joint ou de dépôts importants fournit souvent de précieuses indications sur l'état général du moteur.

Démontage de la pompe

Le démontage de la pompe est particulièrement simple.

La première opération consiste à déposer la crépine primaire en retirant les deux vis qui la fixent sur le coude d'aspiration.

Avant de la démonter, il est judicieux de repérer sa position. Son tube d'aspiration doit être orienté de manière à rester le plus près possible du fond du carter tout en conservant un faible jeu, indispensable pour éviter qu'il ne vienne en contact avec celui-ci.

Le couvercle de la pompe est ensuite retiré après avoir déposé les quatre vis de fixation.

Les deux rotors peuvent alors être extraits :

- le **rotor intérieur**, solidaire de son arbre d'entraînement ;
- le **rotor extérieur**, monté librement dans le corps de pompe.

À ce stade, la pompe est entièrement démontée et prête à être contrôlée.

Contrôle et remise en état

La pompe Hobourn-Eaton bénéficie d'une excellente réputation de robustesse.

Son débit est volontairement supérieur aux besoins réels du moteur afin de garantir une pression suffisante dans toutes les conditions d'utilisation. Cette importante marge de sécurité explique pourquoi son usure est généralement très faible.

Lors de l'inspection, les points suivants doivent être vérifiés avec soin :

- l'état des dents des deux rotors ;

- l'absence de rayures profondes dans le corps de pompe ;
- la planéité de la plaque de fermeture ;
- le jeu axial des rotors.

À l'état neuf, Triumph indique un **jeu axial compris entre 0,0005 et 0,0025 pouce** (0,013 à 0,064 mm).

Si ce jeu devient excessif, une partie de l'huile retourne directement vers l'aspiration au lieu d'être envoyée dans le circuit de lubrification, ce qui provoque une baisse de pression.

Lorsque l'usure reste modérée, il est souvent possible de retrouver les jeux d'origine en rectifiant très légèrement les surfaces d'appui du corps de pompe et de sa plaque de fermeture par un rodage soigneusement réalisé sur une surface parfaitement plane.

En revanche, des rotors marqués, un corps profondément rayé ou des jeux trop importants justifient le remplacement de la pompe.

L'entraînement de la pompe

La pompe est entraînée mécaniquement par l'arbre à cames au moyen d'un **pignon hélicoïdal**.

Ce pignon entraîne un arbre vertical monté dans une bague en bronze phosphoreux. À son extrémité inférieure, une languette vient s'engager dans l'arbre de la pompe à huile, tandis que sa partie supérieure reçoit le distributeur d'allumage.

Cette disposition présente un avantage considérable : un seul arbre entraîne simultanément la pompe à huile et l'allumeur, garantissant que la lubrification et l'allumage restent parfaitement synchronisés avec la rotation du moteur.



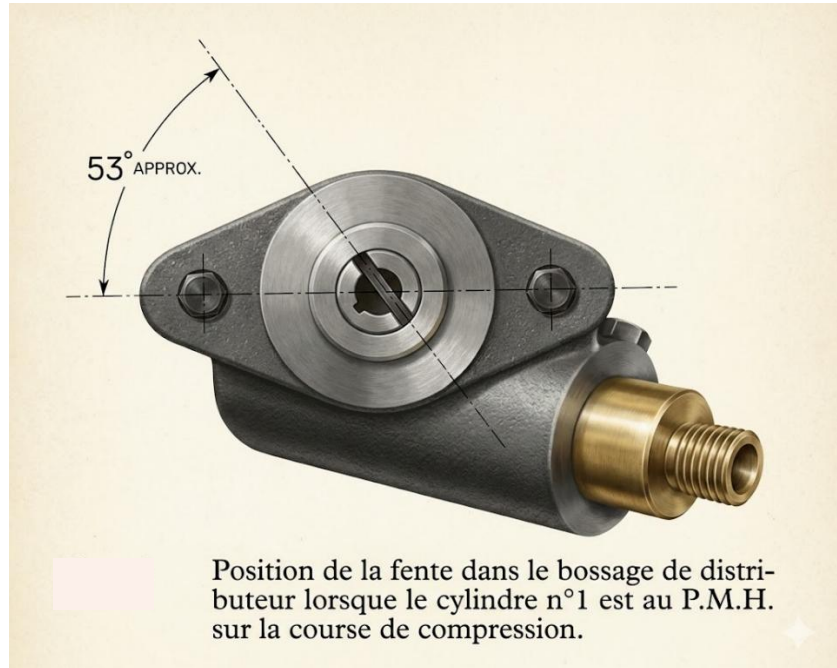
Le positionnement de l'arbre d'entraînement

Le remontage de cet arbre demande une attention particulière.

Lorsque le **cylindre n° 1** est au **Point Mort Haut de compression**, la fente d'entraînement destinée à recevoir l'allumeur doit occuper une position très précise, traditionnellement décrite par Triumph comme « **cinq heures moins cinq** » sur le cadran d'une montre.

Le décalage de la fente doit être orienté vers l'arrière du moteur.

Cette position garantit que le rotor de l'allumeur pointera correctement vers la borne correspondant au cylindre n° 1 et permettra ensuite un réglage normal de l'avance à l'allumage.



Un mauvais positionnement n'empêche pas le moteur de fonctionner, mais complique considérablement le montage de l'allumeur et le réglage de l'allumage, pouvant conduire à des erreurs lors des interventions ultérieures.

Le saviez-vous ?

Les mécaniciens expérimentés repèrent rarement la position de l'arbre d'entraînement avec un rapporteur ou un angle précis. Ils utilisent plutôt l'image d'une aiguille de montre indiquant « **cinq heures moins cinq** », une indication imagée transmise de génération en génération dans les ateliers britanniques et toujours utilisée aujourd'hui par de nombreux spécialistes des moteurs Triumph.

Le vilebrequin et les paliers principaux

Le cœur du moteur

S'il existe une pièce qui résume à elle seule la robustesse du moteur Triumph, c'est bien le **vilebrequin**.

Chaque explosion qui se produit dans un cylindre est transmise aux bielles, puis convertie en mouvement de rotation par cet arbre massif. Il supporte des efforts considérables tout en tournant à plusieurs milliers de tours par minute avec une remarquable précision.



Histoire et conception du moteur TR

Pour résister à ces contraintes, Standard-Triumph a choisi un **vilebrequin forgé en acier au molybdène-manganèse**. Le forgeage confère au métal une structure particulièrement résistante à la fatigue, bien supérieure à celle d'un vilebrequin moulé.

Après forgeage, les **tourillons** (portées des paliers principaux) et les **manetons** (portées des bielles) sont rectifiés avec une très grande précision afin de garantir un fonctionnement parfaitement concentrique.

Les paliers principaux

Le vilebrequin repose sur **trois paliers principaux**, qui assurent son guidage dans le bloc-cylindres.

Contrairement aux moteurs plus anciens, où les paliers devaient être ajustés manuellement par grattage, le moteur TR utilise des **coussinets de précision**.

Ces demi-coussinets, constitués d'un support en acier recouvert d'un alliage antifriction, sont fabriqués avec des tolérances extrêmement serrées. Ils sont conçus pour être montés directement, sans aucun ajustement manuel.

Cette conception simplifie considérablement les opérations de réfection tout en garantissant une excellente précision d'assemblage.

Une erreur à ne jamais commettre

Le manuel d'atelier insiste sur un point qui mérite d'être rappelé.

Il ne faut **jamais tenter de rattraper l'usure d'un palier en limant son chapeau**.

Une telle intervention modifie définitivement l'alignement du logement des coussinets et rend le palier inutilisable lors d'une future réparation.

Lorsque les jeux deviennent excessifs, la seule solution correcte consiste à remplacer les coussinets et, si nécessaire, à faire rectifier le vilebrequin.

Quand faut-il rectifier un vilebrequin ?

Avant de remplacer les coussinets, il est indispensable de contrôler soigneusement l'état des portées du vilebrequin.

Des rayures profondes, une ovalisation ou une conicité supérieure à **0,002 pouce** (0,05 mm) rendent une rectification indispensable.

Cette opération consiste à usiner les tourillons et les manetons afin de retrouver une géométrie parfaitement cylindrique.



Histoire et conception du moteur TR

Naturellement, cette rectification diminue légèrement leur diamètre. C'est pourquoi il faut ensuite monter des **coussinets en cote réparation**, dont l'épaisseur compense exactement la matière retirée.

Triumph proposait plusieurs dimensions de réparation, permettant de prolonger la vie d'un vilebrequin sans compromettre sa fiabilité.

Le jeu des paliers

Entre chaque tourillon et son coussinet subsiste un jeu extrêmement faible.

À l'état neuf, le jeu des paliers principaux est compris entre **0,001 et 0,0025 pouce** (0,025 à 0,064 mm).

Ce faible espace permet la formation d'un film d'huile sous pression qui sépare complètement les surfaces métalliques.

En fonctionnement normal, le vilebrequin ne repose donc jamais directement sur les coussinets : il « flotte » littéralement sur un coussin d'huile.

Lorsque le jeu dépasse environ **0,006 pouce** (0,15 mm), la pression d'huile diminue et l'usure s'accélère rapidement. Une réfection devient alors nécessaire.

Le contrôle du diamètre des tourillons s'effectue au **micromètre (Palmer)**, seul instrument suffisamment précis pour apprécier quelques centièmes de millimètre.

Le jeu latéral

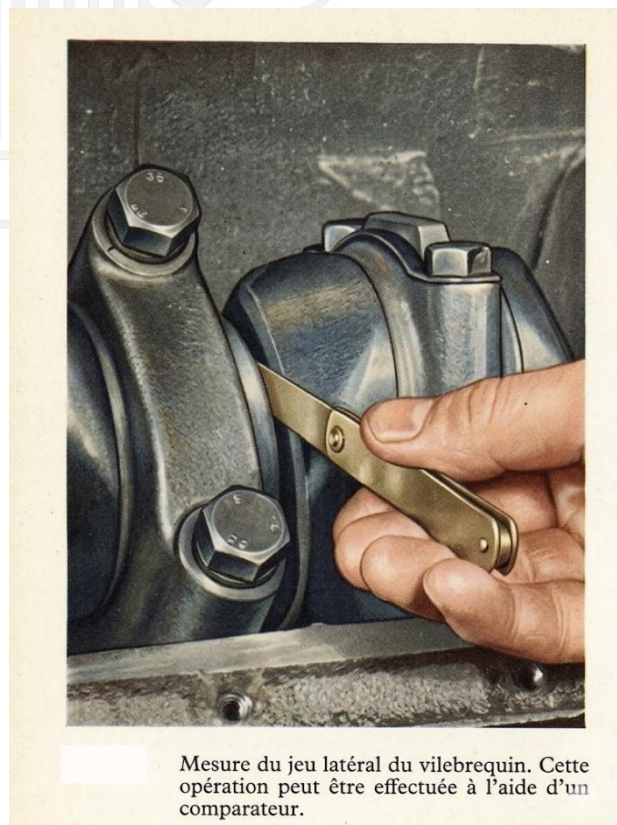
Outre son mouvement de rotation, le vilebrequin doit conserver un très faible déplacement axial.

Celui-ci est limité par deux **rondelles de butée**, également appelées **cales de réglage**, montées de part et d'autre du palier central.

À l'origine, le jeu axial est compris entre **0,004 et 0,006 pouce** (0,10 à 0,15 mm).

Ce jeu peut être contrôlé soit avec un **jeu de cales**, soit, de manière plus précise, au **comparateur à cadran**.

Si le jeu est insuffisant après le montage de rondelles neuves, Triumph recommande un ajustage très particulier : seule la **face en**



Mesure du jeu latéral du vilebrequin. Cette opération peut être effectuée à l'aide d'un comparateur.



Histoire et conception du moteur TR

acier de la rondelle peut être polie très légèrement sur une surface parfaitement plane.

Il ne faut **jamais intervenir sur la surface antifriction**, recouverte de métal blanc, sous peine de détruire les qualités de glissement de la pièce.

Les rondelles de butée en réparation

Après un très fort kilométrage, il arrive que les faces du vilebrequin en contact avec les rondelles de butée s'usent légèrement.

Pour remédier à cette situation, Standard-Triumph proposait des **rondelles de butée surdimensionnées**, permettant de retrouver le jeu axial prescrit sans remplacer le vilebrequin.

Ces pièces étaient rarement nécessaires, preuve de la remarquable longévité du bas moteur des TR lorsque les vidanges étaient effectuées régulièrement.



Réduction de l'épaisseur d'une rondelle de butée. Cela ne doit être effectué que sur la face en acier.

Une mécanique conçue pour durer

Le vilebrequin forgé, les coussinets de précision et la lubrification sous pression constituent l'un des principaux atouts du moteur TR.

Même après plusieurs centaines de milliers de kilomètres, il n'est pas rare qu'un vilebrequin soit encore réutilisable après une simple rectification et le montage de coussinets adaptés.

Cette facilité de remise en état explique en grande partie pourquoi les moteurs Triumph continuent d'être restaurés avec succès plus de soixante-dix ans après leur conception.

Le saviez-vous ?

Sur de nombreux moteurs anciens, un bruit de cognement est immédiatement attribué à un « vilebrequin fatigué ». En réalité, le vilebrequin lui-même est rarement en cause. Dans la majorité des cas, ce sont les coussinets qui sont usés. Tant que les portées peuvent être rectifiées dans les cotes de réparation prévues par Triumph, le vilebrequin retrouve toutes ses qualités mécaniques et peut repartir pour plusieurs décennies de service.



Les coussinets de bielles

Une liaison soumise à des efforts considérables

Si le vilebrequin constitue le cœur du moteur, les **bielles** en sont les véritables transmetteurs de puissance.

À chaque explosion, elles convertissent la poussée des pistons en effort de rotation sur le vilebrequin. Elles sont soumises à des contraintes extrêmement importantes, alternant compression et traction plusieurs milliers de fois par minute.

Pour supporter ces sollicitations, Triumph utilise des **bielles matricées en acier au molybdène-manganèse**, matériau reconnu pour sa grande résistance mécanique.

Chaque bielle comporte une **bague de pied en bronze phosphoreux**, recevant l'axe de piston, ainsi qu'un **coussinet de tête de bielle** monté autour du maneton du vilebrequin.

Des coussinets de précision

Comme les paliers principaux, les coussinets de bielles sont des **coussinets de précision**.

Ils sont constitués d'un support en acier recouvert d'un alliage antifriction au plomb-indium, capable de supporter les très fortes charges exercées sur les manetons tout en offrant d'excellentes qualités de glissement.

Leur montage ne nécessite aucun ajustage manuel.

Les jeux sont entièrement déterminés par la précision d'usinage du vilebrequin, des bielles et des coussinets.

Une règle absolue

Le manuel d'atelier insiste, à juste titre, sur une erreur qu'il ne faut jamais commettre.

Il est absolument exclu de **limer un chapeau de bielle** afin de réduire le jeu d'un coussinet usé.

Une telle modification déforme le logement du coussinet, perturbe sa géométrie circulaire et compromet définitivement la qualité de la lubrification.

Lorsque les jeux deviennent excessifs, la seule réparation correcte consiste à remplacer les coussinets et, si nécessaire, à faire rectifier les manetons du vilebrequin.



Contrôle des manetons

Avant toute remise en état, les manetons doivent être soigneusement contrôlés.

Une usure prononcée, des rayures profondes ou une conicité supérieure à **0,002 pouce** (0,05 mm) imposent une rectification.

Comme pour les paliers principaux, Triumph prévoit plusieurs **cotes de réparation** permettant de monter des coussinets adaptés après usinage du vilebrequin.

Cette solution permet de conserver le vilebrequin d'origine tout en retrouvant les jeux prescrits par le constructeur.

Les bagues de pied de bielle

La bague en bronze phosphoreux située dans le pied de bielle constitue l'articulation entre la bielle et l'axe de piston.

Lors de son remplacement, elle est d'abord emmanchée à la presse, puis **alésée avec précision** afin d'obtenir le diamètre définitif.

Le jeu avec l'axe de piston est extrêmement faible.

À température ambiante, l'axe doit pouvoir être engagé avec une légère résistance. Après avoir chauffé le piston dans de l'eau chaude méthode préconisée par Triumph il doit pouvoir être mis en place par une simple poussée du doigt.

Cet ajustement garantit un excellent maintien une fois le moteur revenu à sa température normale de fonctionnement.

Vérifier l'alignement de la bielle

Avant le remontage, chaque bielle doit être contrôlée avec soin.

Une bielle peut en effet subir deux types de déformation :

- Une **flexion**, qui incline le piston par rapport au cylindre ;
- Une **torsion (ou vrillage)**, qui place l'axe de piston dans un plan différent de celui du maneton.

Ces défauts, parfois provoqués par un serrage moteur ou un choc mécanique, entraînent une usure anormale des pistons, des segments et des cylindres.

Le contrôle s'effectue toujours après avoir retiré les coussinets, afin que ceux-ci n'influencent pas les mesures.



Le centrage du chapeau

Chaque chapeau de bielle est repositionné avec précision grâce à une **douille de centrage**.

Ce dispositif garantit un parfait réalignement à chaque remontage et contribue à préserver la géométrie du logement des coussinets.

Il est donc essentiel de toujours remonter chaque chapeau sur sa bielle d'origine. Les intervertir, même entre deux bielles apparemment identiques, peut provoquer un défaut d'alignement et une usure prématurée.

Une conception faite pour durer

Les bielles du moteur TR sont remarquablement robustes.

Lorsqu'elles n'ont subi ni surchauffe ni rupture mécanique, elles peuvent généralement être réutilisées après un simple contrôle de leur géométrie, le remplacement des coussinets et, si nécessaire, celui des bagues de pied.

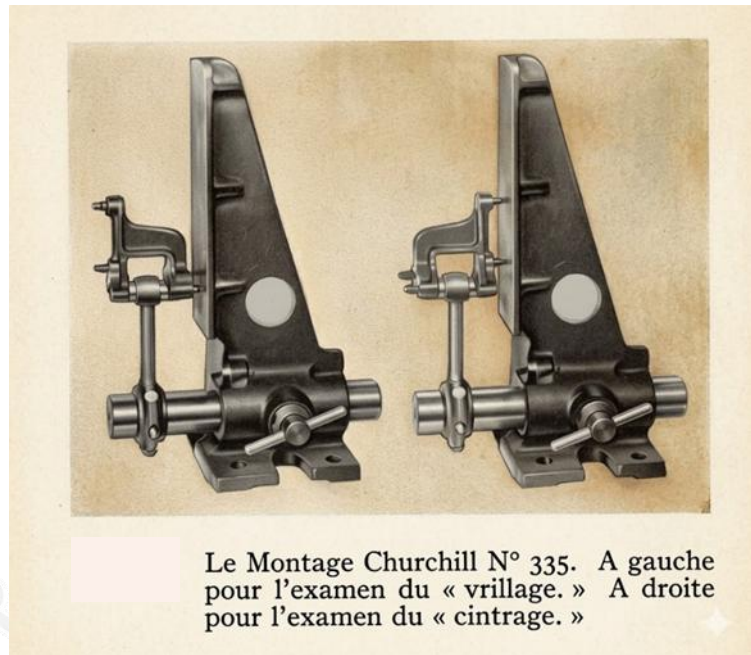
Cette possibilité de remise en état illustre parfaitement la philosophie de Standard-Triumph : concevoir des moteurs réparables, capables de parcourir plusieurs centaines de milliers de kilomètres avec un entretien rigoureux.

Le saviez-vous ?

Lors des réfections modernes, les ateliers spécialisés procèdent presque toujours à une **mise au poids des bielles**. Même si Triumph fabriquait ces pièces avec une grande précision, équilibrer les masses alternatives permet de réduire les vibrations et d'améliorer encore la douceur de fonctionnement du moteur, en particulier après une rectification complète du vilebrequin.

Lorsque le contrôle révèle une légère flexion ou une torsion de la bielle, une correction est parfois envisageable à l'aide d'un **outillage spécifique de redressage**. Cette opération consiste à ramener très progressivement la bielle dans ses tolérances d'origine à l'aide d'une barre de redressage adaptée, tout en contrôlant régulièrement son alignement.

Il s'agit toutefois d'une intervention de précision qui exige un matériel approprié et une solide expérience. Une bielle ayant subi une déformation importante, un choc violent ou une surchauffe doit être considérée avec la plus grande prudence. Dans la plupart des cas, son remplacement constitue la solution la plus sûre.



Le saviez-vous ?

À l'époque de la commercialisation des Triumph TR, Standard-Triumph recommandait l'utilisation d'un appareil d'alignement fabriqué par **V. L. Churchill & Company Ltd.** Cette société britannique fournissait les outillages spéciaux destinés au réseau officiel de la marque. Chaque opération importante de réparation moteur disposait ainsi de son outil dédié, garantissant que les réparations réalisées en concession respectaient les tolérances définies par les ingénieurs de Coventry.

Les pistons et les chemises de cylindres

Une conception pensée pour être reconstruite

L'une des caractéristiques les plus remarquables du moteur Triumph est l'emploi de **chemises de cylindres amovibles**, communément appelées *chemises humides*.

Contrairement à un bloc-cylindres classique, où les cylindres sont directement usinés dans la fonte, chaque cylindre du moteur TR est constitué d'une chemise indépendante, insérée dans le bloc moteur.

Cette conception présente un avantage considérable : lorsqu'un cylindre est usé, il n'est généralement pas nécessaire de réalésier le bloc. Il suffit de remplacer la chemise et son piston correspondant pour retrouver les dimensions d'origine.

Cette solution, coûteuse à fabriquer, témoigne de la volonté de Standard-Triumph de concevoir un moteur facilement réparable tout au long de sa vie.

Les différentes classes de pistons

Afin d'obtenir un ajustement optimal, Triumph fabriquait les pistons et les chemises selon **trois classes dimensionnelles**.

Chaque ensemble est identifié par une lettre frappée aussi bien sur la tête du piston que sur la collerette supérieure de la chemise :

- F
- G
- H

Ces repères permettent d'associer un piston à une chemise présentant exactement les mêmes tolérances d'usinage.



Les lettres d'identification estampées sur la calotte du piston et les chemises de cylindre. Notez également les plats sur la périphérie extérieure.

Lors d'une réfection, il est donc indispensable de respecter cette correspondance afin de conserver le jeu piston-chemise prévu par le constructeur.

L'usure des pistons et des chemises

Avec le temps, les mouvements alternatifs des pistons provoquent une usure progressive des chemises.

Lorsque le jeu entre la jupe du piston et la chemise dépasse les limites fixées par Triumph, le moteur peut commencer à présenter un **claquement de piston**, particulièrement perceptible à froid.

Au-delà des tolérances prescrites par le constructeur, la seule réparation durable consiste à remplacer les chemises et les pistons, ou à procéder à un réalésage lorsque cette solution est applicable.

Une simple augmentation du jeu ne se traduit pas uniquement par un bruit plus important : elle entraîne également une perte d'étanchéité, une consommation d'huile accrue et une diminution progressive des performances.

Montage des bielles et des pistons

L'orientation des différents composants est essentielle.

Chaque bielle doit être assemblée sur son piston de manière que **le chapeau de bielle soit dirigé vers la partie fendue de la jupe du piston**.

Une fois introduit dans sa chemise, l'ensemble piston-bielle est ensuite monté dans le bloc moteur en orientant le chapeau de bielle **du côté de l'arbre à cames**, c'est-à-dire à l'opposé de la principale poussée exercée sur le piston pendant la combustion.



Histoire et conception du moteur TR

Le respect de cette orientation garantit la géométrie prévue par les ingénieurs Triumph et contribue à limiter les efforts parasites sur les pistons et les cylindres.

Une astuce de réparation d'époque

Le manuel d'atelier mentionne une solution aujourd'hui peu connue.

Lorsque l'usure reste limitée et qu'un léger claquement de piston apparaît, il est possible de **faire pivoter la chemise de 90°** avant son remontage.

Cette opération place la poussée principale du piston sur une partie beaucoup moins usée de la chemise, grâce aux deux paires de méplats prévues lors de sa fabrication.

À une époque où les pièces détachées représentaient un coût important, cette méthode permettait parfois de prolonger la durée de vie du moteur sans engager immédiatement une réfection complète.

Elle doit toutefois être considérée aujourd'hui comme une solution de dépannage historique. Lors d'une restauration de qualité, le remplacement des chemises et des pistons reste généralement préférable.

Le dépassement des chemises

Le montage des chemises exige une grande précision.

Une fois installées dans le bloc, leurs collerettes ne doivent pas affleurer la surface supérieure mais **dépasser très légèrement**, conformément aux valeurs prescrites par Triumph.

Ce dépassement est indispensable pour assurer l'écrasement correct du joint de culasse et garantir une parfaite étanchéité entre les chambres de combustion, le circuit de refroidissement et le circuit de lubrification.

Une chemise insuffisamment saillante peut rapidement entraîner une fuite du joint de culasse, tandis qu'un dépassement excessif perturbe la répartition des efforts de serrage.

Les brides de retenue

Lors d'une réfection moteur, il est essentiel de maintenir les chemises parfaitement en place à l'aide de **brides de retenue**.



Montre l'un des deux dispositifs de retenue de chemise de cylindre requis pour empêcher le mouvement.

En effet, une chemise peut se soulever légèrement lorsque la culasse est déposée, même de quelques dixièmes de millimètre. Ce déplacement suffit parfois à rompre l'étanchéité assurée par les joints placés à sa base.

Le risque est alors de provoquer, au remontage, des infiltrations de liquide de refroidissement dans le carter d'huile ou des fuites externes particulièrement difficiles à diagnostiquer.

L'utilisation de brides de retenue pendant toute intervention sur un moteur dont la culasse est déposée constitue donc une précaution simple mais indispensable.

Le saviez-vous ?

Les chemises humides furent longtemps considérées comme une solution haut de gamme. Elles facilitaient considérablement les réfections du moteur et permettaient de retrouver les performances d'origine sans avoir à remplacer le bloc-cylindres. Cette architecture, héritée de la compétition et des moteurs industriels, constitue encore aujourd'hui l'un des grands atouts du moteur Triumph aux yeux des restaurateurs.



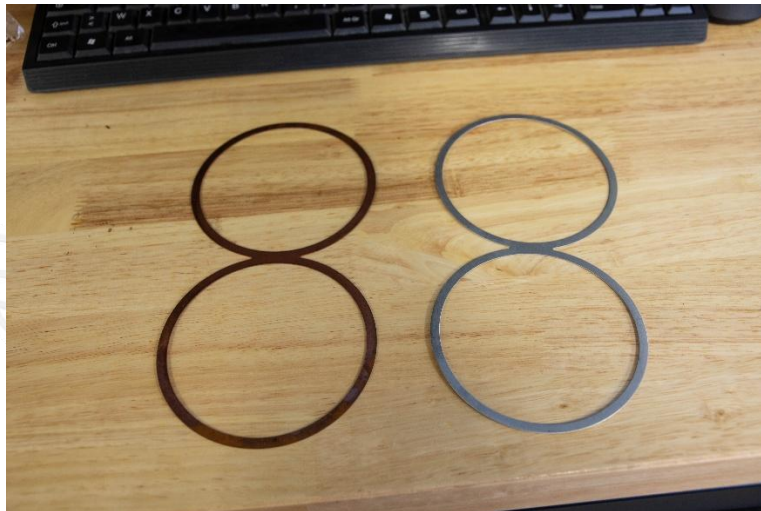
Les joints en « huit »

Une petite pièce aux conséquences majeures

Parmi toutes les pièces constituant le moteur Triumph, les **joints en « huit »** sont sans doute les plus modestes par leur taille... mais certainement pas par leur importance.

Leur nom provient simplement de leur forme caractéristique. Chaque joint assure simultanément l'étanchéité de **deux chemises de cylindre**, dont il épouse parfaitement les contours.

Placés entre la collerette inférieure des chemises et leurs logements usinés dans le bloc-cylindres, ces joints remplissent deux fonctions essentielles : assurer l'étanchéité du circuit de refroidissement et déterminer avec précision la hauteur de montage des chemises.



Garantir l'étanchéité

Les joints en huit sont réalisés en métal et reçoivent un revêtement plastique destiné à assurer une parfaite étanchéité.

Ils empêchent le liquide de refroidissement circulant autour des chemises de s'infiltrer dans le carter moteur.

La moindre défaillance à ce niveau peut avoir des conséquences importantes : le liquide de refroidissement se mélange alors à l'huile moteur, ce qui entraîne une perte de lubrification et peut provoquer des dommages très importants sur les coussinets et le vilebrequin.

Une préparation indispensable

Le succès du montage dépend avant tout de la préparation des surfaces.



Histoire et conception du moteur TR

Avant toute remise en place, les logements du bloc ainsi que les collerettes inférieures des chemises doivent être soigneusement débarrassés de toute trace de corrosion, de tartre, d'ancien produit d'étanchéité ou de dépôt.

Le manuel Triumph recommande l'application d'une très fine couche de **Wellseal**, un produit d'étanchéité non durcissant largement utilisé dans l'industrie automobile britannique.

Quelle que soit la pâte utilisée aujourd'hui, elle ne peut compenser un défaut de propreté ou une surface endommagée. La qualité de l'étanchéité dépend avant tout de l'état des pièces en contact.

Le dépassement des chemises

Au-delà de leur fonction d'étanchéité, les joints en huit déterminent également la position verticale des chemises dans le bloc.

Une fois montées, celles-ci doivent dépasser légèrement de la surface du bloc-cylindres, conformément aux tolérances définies par Triumph. entre 0,003'' et 0,005'' (**Entre 0.08mm et 0.13mm**)

Ce dépassement est indispensable pour que le joint de culasse soit correctement comprimé lors du serrage de la culasse.

Une chemise trop basse risque d'entraîner une fuite de compression ou de liquide de refroidissement, tandis qu'une chemise trop haute perturbera la répartition des efforts de serrage.

Le contrôle du dépassement des chemises fait donc partie des vérifications systématiques lors de toute réparation du moteur.

Une vérification à chaque dépose de culasse

Triumph recommande de contrôler la hauteur des chemises chaque fois que la culasse est déposée.

Si l'une d'elles ne respecte plus les valeurs prescrites, il est impératif de remplacer les joints en huit avant le remontage.

Cette précaution peut sembler excessive, mais elle évite de devoir redémonter entièrement le moteur à la suite d'une fuite de liquide de refroidissement apparue après seulement quelques centaines de kilomètres.

Manipuler les joints avec précaution

Le revêtement plastique des joints est relativement fragile.

Un choc, une rayure profonde ou un pli peuvent compromettre leur capacité d'étanchéité.



Il est donc conseillé de conserver ces joints dans leur emballage jusqu'au moment du montage et de les manipuler avec soin afin d'éviter toute détérioration accidentelle.

Conseil de restauration

Les spécialistes des moteurs Triumph considèrent les joints en huit comme des pièces à remplacer systématiquement lors d'une réfection. Leur coût est très faible comparé au temps nécessaire pour déposer de nouveau la culasse et les chemises en cas de fuite. Lors du remontage, il est également indispensable de maintenir les chemises en place à l'aide de brides de retenue tant que la culasse n'est pas définitivement serrée.

8. L'arbre à cames et sa distribution

Le chef d'orchestre du moteur

Si le vilebrequin constitue le cœur du moteur, **l'arbre à cames en est le chef d'orchestre.**

Sa mission consiste à commander l'ouverture et la fermeture des soupapes avec une précision absolue. Chaque profil de came détermine le moment où une soupape s'ouvre, son amplitude de levée et la durée pendant laquelle elle reste ouverte. De ces paramètres dépendent directement le remplissage des cylindres, les performances du moteur et son caractère.

Sur les moteurs Triumph TR, l'arbre à cames est réalisé en **fonte coquillée**, un procédé qui permet d'obtenir des cames et des tourillons particulièrement résistants à l'usure grâce à une trempe superficielle obtenue lors de la coulée.

Les paliers de l'arbre à cames

À l'origine, seul le palier avant est équipé d'une bague en fonte à collerette, les trois autres tourillons tournant directement dans les logements usinés du bloc-cylindres.

Cette solution, courante à l'époque, simplifie la fabrication tout en offrant une excellente longévité lorsque la lubrification est correctement assurée.

Au cours de la production, Standard-Triumph fit toutefois évoluer cette conception en adoptant **quatre coussinets bimétalliques Vandervell.**

Cette amélioration réduit encore les risques d'usure du bloc moteur et facilite les remises en état. Les moteurs ainsi équipés sont facilement reconnaissables à la présence de **trois vis de maintien** visibles sur le côté gauche du bloc-cylindres.

Une distribution par chaîne duplex

L'arbre à cames est entraîné par une **chaîne silencieuse à double rangée de rouleaux**, communément appelée **chaîne duplex.**

Elle relie le pignon monté sur le vilebrequin au pignon fixé sur l'extrémité de l'arbre à cames.

Cette transmission assure une synchronisation parfaite entre la rotation du vilebrequin et la commande des soupapes. Le moindre décalage se traduit immédiatement par une perte de performances, une dégradation du rendement ou, dans les cas extrêmes, un mauvais fonctionnement du moteur.

Le réglage du calage

L'un des aspects les plus ingénieux de cette distribution réside dans le système de réglage adopté par Triumph.

Le pignon d'arbre à cames possède **quatre positions de montage**. Grâce à leur disposition volontairement décalée par rapport aux dents du pignon, elles permettent d'obtenir des corrections de $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ ou $\frac{3}{4}$ de **dent**, sans avoir recours à une clavette décalée.

Cette solution permettait d'ajuster très précisément le calage de la distribution afin de compenser les dispersions de fabrication ou l'allongement progressif de la chaîne.

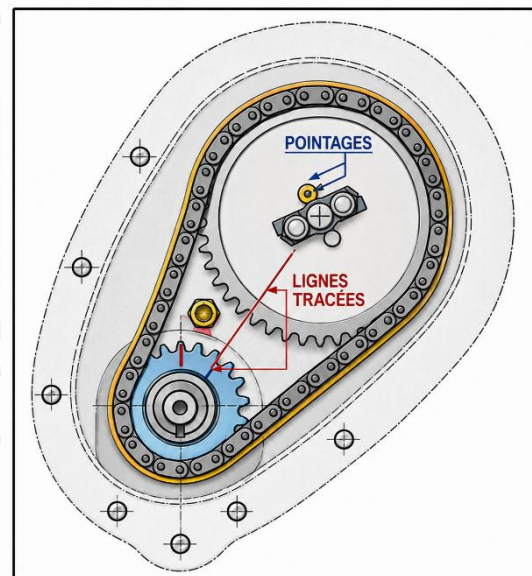
Pour l'époque, il s'agissait d'un dispositif particulièrement élaboré, rarement rencontré sur un moteur de grande série.

Les repères de distribution

Une fois le calage correctement établi, les deux pignons présentent des **repères gravés radialement**.

Lors du remontage, ces repères doivent être parfaitement alignés afin de retrouver le calage d'origine.

Triumph ajoutait également un second repère sous forme de marques au pointeau sur l'arbre à cames et sur le pignon de distribution. Ce marquage supplémentaire évite toute erreur de remontage après une dépose complète.



Repères des pignons pour le calage de la distribution. Notez la clavette du pignon de vilebrequin pointée vers le bas.

Un arbre aux multiples fonctions

L'arbre à cames ne commande pas uniquement les soupapes.

Il entraîne également le **pignon hélicoïdal de l'allumeur**, l'entraînement du **compte-tours mécanique** ainsi que la **came de commande de la pompe à essence**.

Cette centralisation des fonctions réduit le nombre de pièces tout en assurant une synchronisation parfaite entre les différents organes du moteur.



Le jeu axial

Comme tout arbre en rotation, l'arbre à cames doit conserver un faible déplacement longitudinal.

Ce jeu axial est déterminé par le palier avant et la face arrière du pignon de distribution.

S'il devient excessif, la précision du calage peut être affectée et des bruits de fonctionnement peuvent apparaître.

Le manuel Triumph prévoit un ajustement très précis de ce jeu lors d'une réfection. Lorsque celui-ci est insuffisant, la face arrière du manchon du palier peut être très légèrement rectifiée sur une surface parfaitement plane. À l'inverse, un jeu trop important impose le remplacement du palier avant.

Un traitement de surface sophistiqué

Après une rectification, l'arbre à cames recevait un traitement particulièrement moderne pour l'époque.

Après dégraissage, il était **bondérisé**, puis immergé à chaud dans une suspension de **graphite colloïdal (Dag)**.

Ce traitement favorisait le rodage des surfaces en mouvement tout en améliorant leur résistance à l'usure lors des premiers instants de fonctionnement, période où les contraintes mécaniques sont les plus importantes.

Dépose de l'arbre à cames

L'un des avantages du moteur Triumph est que l'arbre à cames peut être déposé **sans sortir le moteur du châssis**.

Cette opération reste toutefois relativement importante, car elle nécessite le démontage de la partie avant du moteur ainsi que de plusieurs organes périphériques.

Après la dépose du radiateur, de la culasse et du carter de distribution, il est indispensable de maintenir les chemises de cylindres en place au moyen de **brides de retenue**. Cette précaution évite leur soulèvement accidentel, qui imposerait le remplacement des joints en huit lors du remontage.

Les tiges de culbuteurs et les poussoirs sont ensuite retirés, suivis de l'ensemble de l'allumeur avec son support, de l'arbre d'entraînement de la pompe à huile, de la pompe à essence, puis des différents accessoires montés sur la face avant du moteur.

Une fois le carter de distribution déposé, les **repères de calage** doivent être soigneusement repérés avant toute intervention. Cette précaution facilite considérablement le remontage et limite les risques d'erreur lors du réglage de la distribution.



Histoire et conception du moteur TR

Après avoir déposé la plaque de verrouillage et les vis de fixation du pignon, la chaîne duplex et le pignon d'arbre à cames peuvent être retirés.

Le palier avant est ensuite démonté, libérant complètement l'arbre à cames, qui peut être extrait délicatement vers l'avant du bloc-cylindres.

Cette dernière opération demande une attention particulière. Les cames ne doivent jamais heurter les portées de palier sous peine de provoquer des rayures susceptibles d'accélérer l'usure lors de la remise en service.

Conseil de restauration

Lors d'une réfection complète, il est fortement recommandé de remplacer simultanément la chaîne de distribution, les pignons et les poussoirs si un nouvel arbre à cames est installé. Un arbre à cames neuf travaillant avec des poussoirs déjà rodés risque de s'user prématurément. De même, une chaîne allongée modifie progressivement le calage de la distribution et réduit les performances du moteur, même lorsque tous les autres composants sont en parfait état.

10. Remontage de l'arbre à cames

Le remontage de l'arbre à cames s'effectue naturellement dans l'ordre inverse de la dépose. Cette opération ne présente pas de difficulté particulière à condition de respecter scrupuleusement le **calage de la distribution**, qui conditionne le bon fonctionnement de l'ensemble du moteur.

Les étapes suivantes méritent une attention toute particulière.

Le calage de la distribution

Avant toute chose, le moteur doit être placé avec les **pistons des cylindres n° 1 et n° 4 au Point Mort Haut (PMH)**.

Dans cette position, la rainure de clavette du pignon de vilebrequin est orientée verticalement vers le bas.

Le pignon de distribution est ensuite présenté sur l'extrémité de l'arbre à cames en veillant à faire coïncider les repères d'identification réalisés par Triumph. Ces marquages garantissent que le pignon est monté dans la même position que lors du réglage d'origine.

Une fois le pignon présenté, ses deux vis de fixation sont simplement engagées sans être serrées définitivement.

La chaîne de distribution peut alors être installée sur les deux pignons en veillant à ce que les **repères gravés sur le pignon de vilebrequin et celui de l'arbre à cames restent parfaitement alignés**.



Histoire et conception du moteur TR

Avant le serrage définitif, il est recommandé de mettre la chaîne en légère tension, comme si le tendeur était déjà en place, puis de vérifier une dernière fois que les repères n'ont pas bougé.

Cette précaution évite un décalage d'une dent, erreur classique qui suffit à modifier sensiblement le calage des soupapes et les performances du moteur.

Une fois le contrôle effectué, les vis du pignon sont serrées au couple prescrit et leurs plaquettes de sécurité sont rabattues afin d'empêcher tout desserrage.

Repose de l'entraînement de la pompe à huile et de l'allumeur

L'arbre d'entraînement de la pompe à huile mérite une attention toute particulière.

Le remontage doit impérativement être réalisé avec **le cylindre n° 1 au Point Mort Haut de la course de compression**, condition indispensable pour retrouver la position correcte de l'allumeur.

Le pignon hélicoïdal est alors engagé dans son logement de manière que sa **clavette Woodruff soit orientée vers l'avant du moteur**, approximativement en direction de la jauge d'huile.

Au cours de cette opération, il arrive fréquemment que la languette d'entraînement ne s'engage pas immédiatement dans la pompe à huile.

Il suffit alors de faire tourner très lentement le moteur jusqu'à ce que les deux pièces s'emboîtent naturellement.

En raison de la denture hélicoïdale, la position de l'arbre évolue légèrement au moment de son engagement. Il est donc parfois nécessaire de recommencer l'opération afin d'obtenir exactement la position recherchée.

Une fois correctement monté, le moyeu d'entraînement du distributeur retrouve sa position caractéristique, souvent décrite par les mécaniciens Triumph comme « **cinq heures moins cinq** », le décalage de la fente étant orienté vers l'arrière du moteur.

Cette position garantit que le rotor de l'allumeur pointera naturellement vers la borne du cylindre n° 1 lors du remontage de l'allumeur.

Lubrifier avant le premier démarrage

Après la repose de la culasse et de la rampe de culbuteurs, Triumph recommande une précaution souvent négligée mais particulièrement importante.

Les surfaces de contact entre les culbuteurs et les queues de soupapes doivent être généreusement huilées avant le premier démarrage.



Histoire et conception du moteur TR

En effet, ces points de contact ne reçoivent pas immédiatement l'huile envoyée par le circuit de lubrification. Cette lubrification préalable évite un fonctionnement à sec pendant les premières secondes, période où les risques d'usure sont les plus importants.

Le premier démarrage

Après une intervention sur la distribution, il est prudent de faire tourner le moteur à la main pendant plusieurs tours complets avant d'actionner le démarreur.

Cette simple vérification permet de confirmer que les soupapes fonctionnent librement, que le calage est correct et qu'aucun point dur n'apparaît au cours de la rotation.

Ce n'est qu'après ce contrôle que le premier démarrage peut être effectué en toute sérénité.

Conseil de restauration

Lors du remontage d'un arbre à cames neuf ou rectifié, utilisez une graisse de montage spécifique sur les cames et les poussoirs, puis procédez au rodage conformément aux recommandations du fabricant. Les premières minutes de fonctionnement sont déterminantes pour la durée de vie de l'arbre à cames. Une lubrification insuffisante ou un ralenti prolongé immédiatement après le démarrage peuvent provoquer une usure prématurée des cames et des poussoirs.

11. Réglage du jeu aux soupapes

Pourquoi régler le jeu aux soupapes ?

Le réglage du jeu aux soupapes est l'une des opérations d'entretien les plus importantes sur le moteur Triumph.

Un faible espace est volontairement ménagé entre le culbuteur et l'extrémité de chaque queue de soupape. Ce jeu compense la dilatation des différents composants lorsque le moteur atteint sa température de fonctionnement.

S'il est **trop faible**, les soupapes risquent de ne plus se fermer complètement à chaud, ce qui entraîne une perte de compression, une surchauffe des sièges et, à terme, la détérioration des soupapes.

À l'inverse, un **jeu excessif** provoque un fonctionnement bruyant, accélère l'usure de la distribution et modifie légèrement la levée ainsi que la durée d'ouverture des soupapes.

Un réglage correct garantit donc à la fois la fiabilité, les performances et la longévité du moteur.

Un réglage à effectuer moteur froid

Triumph précise que cette opération doit toujours être réalisée **moteur parfaitement froid**.

Les valeurs de réglage sont les suivantes :

- **Admission : 0,010 pouce (0,25 mm)**
- **Échappement : 0,012 pouce (0,30 mm)**

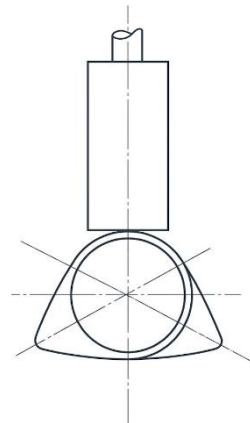
Ces jeux sont contrôlés à l'aide d'une jauge d'épaisseur glissée entre l'extrémité de la queue de soupape et le bec du culbuteur.

Placer la came sur son dos

Après la dépose du cache-culbuteurs, le moteur est tourné manuellement jusqu'à placer les soupapes d'un cylindre sur le point de basculement, c'est-à-dire au moment où la soupape d'échappement termine sa fermeture tandis que la soupape d'admission commence à s'ouvrir.

En poursuivant ensuite la rotation d'un tour complet, les deux poussoirs de ce même cylindre se retrouvent sur **le dos des cames**, position dans laquelle les soupapes sont entièrement fermées.

C'est uniquement dans cette configuration que le jeu peut être mesuré avec précision.



Poussoir sur la base ou la position concentrique de la came.

Régler le culbuteur

Le réglage s'effectue en desserrant le contre-écrou de la vis de réglage située à l'extrémité du culbuteur.

Tout en maintenant une légère pression sur le culbuteur afin de supprimer les jeux parasites de la commande, la vis est tournée jusqu'à obtenir un léger frottement de la jauge d'épaisseur entre le culbuteur et la queue de soupape.

Une fois le réglage obtenu, le contre-écrou est resserré tout en empêchant la vis de tourner.

Il est indispensable de contrôler une seconde fois le jeu après le serrage, car celui-ci peut légèrement modifier le réglage.

L'opération est ensuite répétée pour la seconde soupape du cylindre avant de poursuivre, dans l'ordre d'allumage **1-3-4-2**, en faisant tourner le moteur d'un demi-tour entre chaque cylindre.

Reposer le cache-culbuteurs

Avant de remonter le cache-culbuteurs, il est recommandé d'inspecter soigneusement son **joint en liège**.



Un joint durci, fissuré ou écrasé ne pourra plus assurer une bonne étanchéité et devra être remplacé.

Il faut également vérifier que le cache se positionne librement sur la culasse, sans venir en appui sur les écrous de fixation de celle-ci. Une mauvaise mise en place suffit à provoquer des fuites d'huile parfois importantes.

L'importance d'un contrôle régulier

Le jeu aux soupapes évolue naturellement avec l'usure des sièges, des queues de soupapes, des culbuteurs et de l'arbre à cames.

Un contrôle périodique permet de détecter précocement une anomalie. Une soupape dont le jeu diminue régulièrement peut, par exemple, révéler un enfoncement progressif de son siège, tandis qu'un jeu qui augmente anormalement peut être le signe d'une usure de la distribution.

Le réglage des soupapes ne se limite donc pas à une simple opération d'entretien : il constitue également un excellent indicateur de l'état mécanique général du moteur.

Le saviez-vous ?

Les mécaniciens britanniques utilisent souvent la méthode dite « **de la soupape en bascule** », décrite par Triumph dans son manuel. Lorsque les deux soupapes d'un cylindre sont en bascule, celles du même cylindre se trouvent ensuite sur le dos des cames après un tour complet de vilebrequin, ce qui permet de les régler avec une grande précision. Cette méthode reste aujourd'hui encore l'une des plus simples et des plus fiables pour les moteurs à arbre à cames latéral.

Régler le calage de la distribution en l'absence de repères

Recaler une distribution « à l'ancienne »

Il arrive qu'au cours d'une restauration, les pignons de distribution d'origine aient été remplacés ou que leurs repères aient disparu à la suite d'une rectification ou d'une usure importante.

Dans ce cas, le calage ne peut plus être réalisé en alignant simplement les marques prévues par le constructeur. Il doit être **reconstitué à partir du diagramme de distribution**, comme le faisaient les mécaniciens des ateliers spécialisés.

Cette méthode, décrite par Triumph dans son manuel d'atelier, demande davantage de soin mais permet de retrouver un calage parfaitement conforme aux spécifications d'origine.



Préparer le moteur

La culasse et la distribution doivent être entièrement remontées, tandis que le pignon d'arbre à cames reste libre avant son serrage définitif.

Afin de faciliter les contrôles, Triumph recommande de régler provisoirement le jeu des soupapes des **cylindres n° 1 et n° 4 à 0,015 pouce (0,38 mm)**.

Cette valeur n'est utilisée que pour l'opération de calage et ne correspond pas au réglage normal du moteur.

Le vilebrequin est ensuite placé au **Point Mort Haut**, les pistons des cylindres n° 1 et n° 4 se trouvant simultanément au sommet de leur course.

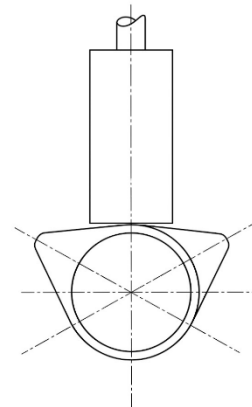
Mettre le cylindre n° 4 en bascule

L'arbre à cames est alors tourné jusqu'à placer les soupapes du **cylindre n° 4 en bascule**.

À cet instant très précis, la soupape d'échappement termine sa fermeture tandis que la soupape d'admission commence tout juste à s'ouvrir.

Cette position correspond au croisement des soupapes et constitue la référence utilisée par Triumph pour retrouver le calage d'origine.

Le pignon d'arbre à cames est ensuite présenté sur son arbre et engagé dans la chaîne de distribution sans déplacer ni le vilebrequin ni l'arbre à cames.



Le poussoir de soupape est au point d'équilibre.

Grâce aux différentes positions de montage prévues sur le pignon, il est généralement possible d'obtenir un alignement parfait des trous de fixation. Selon les cas, il peut être nécessaire de retourner le pignon afin d'obtenir la combinaison correcte.

Les vis sont alors montées sans être serrées définitivement.

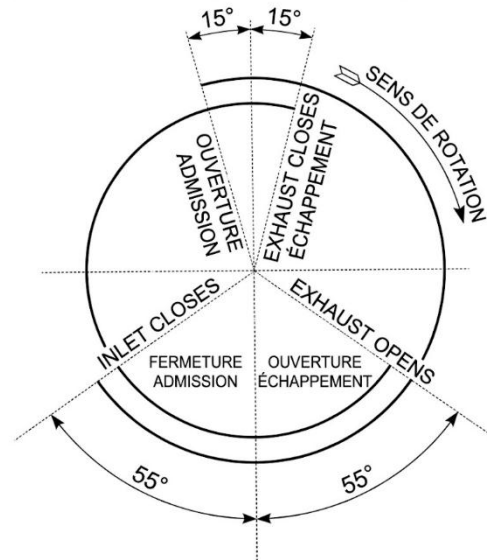
Contrôler le diagramme de distribution

Une fois la distribution assemblée, Triumph recommande un contrôle particulièrement précis destiné à vérifier que les événements d'ouverture et de fermeture des soupapes correspondent exactement au diagramme théorique.

Le principe consiste à repérer les instants où la soupape d'admission commence à s'ouvrir et où la soupape d'échappement achève sa fermeture par rapport au Point Mort Haut.

Pour cela, une **jauge d'épaisseur** est utilisée entre le culbuteur et la queue de soupape afin de détecter avec précision le début du mouvement.

T.R.2. DIAGRAMME DE CALAGE DES SOUPAPES



Le diagramme de calage des soupapes de la TR2.

Le volant moteur est progressivement tourné, puis repéré à chacun de ces deux instants.

Si le calage est correct, les deux repères se trouvent exactement à la même distance du Point Mort Haut.

Cette méthode, fondée sur le diagramme de distribution du moteur, permet d'obtenir un réglage d'une très grande précision, même lorsque tous les repères d'origine ont disparu.

Finaliser le montage

Lorsque le contrôle confirme que le calage est correct, les vis du pignon d'arbre à cames peuvent être serrées définitivement et leurs plaquettes de sécurité rabattues.

Il est alors recommandé de créer de nouveaux **repères de calage** sur les pignons, comme le prévoyait d'ailleurs Triumph à l'issue de cette procédure.

Le tendeur de chaîne est ensuite remonté, suivi du carter de distribution.

Enfin, les jeux aux soupapes sont ramenés à leurs **valeurs normales de fonctionnement** :

- **Admission : 0,010 pouce (0,25 mm)**
- **Échappement : 0,012 pouce (0,30 mm)**

Pour une utilisation sportive ou soutenue à haut régime, Triumph préconisait un jeu uniforme de **0,013 pouce (0,33 mm)** sur l'ensemble des soupapes afin de tenir compte des dilatations plus importantes.



Une méthode toujours d'actualité

Bien que les ateliers modernes utilisent souvent un disque gradué fixé sur le vilebrequin et un comparateur pour contrôler le profil des cames, la méthode décrite par Triumph demeure parfaitement valable.

Elle illustre le remarquable niveau de précision recherché par les ingénieurs de Coventry dès les années 1950. Avec quelques outils simples, ils étaient capables d'obtenir un calage de distribution très précis, garantissant que les performances du moteur correspondaient exactement aux caractéristiques prévues lors de sa conception.

Le saviez-vous ?

Sur les moteurs préparés pour la compétition, le calage de l'arbre à cames est rarement laissé aux seules marques de distribution. Les préparateurs utilisent un disque gradué et un comparateur afin de mesurer avec précision les angles d'ouverture et de fermeture des soupapes. Cette opération, appelée « **degreeing the camshaft** » par les motoristes anglophones, permet d'exploiter pleinement le profil de l'arbre à cames et d'optimiser le rendement du moteur.

Réglage de l'allumage et calage du distributeur

Une synchronisation essentielle

Pour qu'un moteur fonctionne correctement, il ne suffit pas que les soupapes s'ouvrent au bon moment. Il faut également que **l'étincelle jaillisse dans chaque cylindre avec une précision absolue**.

Sur les Triumph TR, cette mission est confiée à un distributeur entraîné mécaniquement par l'arbre à cames, au moyen d'un arbre intermédiaire qui commande également le compte-tours mécanique et reçoit son mouvement de la pompe à huile.

Le positionnement de cet ensemble conditionne directement le calage de l'allumage.

Le jeu longitudinal de l'entraînement

Avant de monter le distributeur, Triumph recommande de contrôler le **jeu longitudinal** de l'arbre d'entraînement.

Ce faible déplacement axial, compris entre **0,003 et 0,007 pouce** (0,07 à 0,18 mm), est indispensable au bon fonctionnement des engrenages hélicoïdaux.

Un jeu insuffisant risque de provoquer un serrage lorsque les pièces montent en température, tandis qu'un jeu excessif entraîne une usure prématurée des dentures et une perte de précision du calage.



Histoire et conception du moteur TR

Le contrôle s'effectue à l'aide d'une rondelle étalon et de jauges d'épaisseur, permettant de déterminer si l'ensemble possède le jeu prescrit ou s'il nécessite l'ajout de joints de calage sous le support du distributeur.

Cette méthode, typique des ateliers Triumph de l'époque, permet d'obtenir un ajustement particulièrement précis.

Positionner l'arbre d'entraînement

Le montage doit être réalisé avec **le cylindre n° 1 au Point Mort Haut de la course de compression**, les deux soupapes étant complètement fermées.

Après avoir engagé l'arbre dans la pompe à huile, le pignon hélicoïdal est présenté avec précaution afin de ne pas déplacer la **clavette Woodruff**, élément indispensable à son entraînement.

En raison de la denture hélicoïdale, le pignon tourne légèrement au moment de son engagement. Cette particularité impose souvent plusieurs essais avant d'obtenir la position correcte.

Lorsque le montage est terminé, la **fente décalée** destinée à recevoir l'allumeur doit être orientée vers le tube de la tige de culbuteur du cylindre n° 1, le décalage étant dirigé vers l'arrière du moteur.

Cette position correspond à la célèbre orientation dite « **cinq heures moins cinq** », déjà évoquée lors du remontage de la pompe à huile.

Montage du distributeur

Le support du distributeur est ensuite fixé sur le bloc-cylindres avec le nombre de joints nécessaire pour obtenir le jeu longitudinal correct.

Le distributeur peut alors être mis en place en orientant le **rotor** vers la borne correspondant au cylindre n° 1.

Avant le réglage de l'avance, il convient de contrôler l'écartement des **vis platinées**, qui doit être de **0,015 pouce** (0,38 mm).

Ce réglage est fondamental, car il conditionne directement le temps de charge de la bobine d'allumage et la qualité de l'étincelle.

Le réglage de l'avance initiale

Une fois les vis platinées correctement réglées, le distributeur est orienté de manière que les contacts commencent tout juste à s'ouvrir lorsque le moteur se trouve dans la position prescrite.

Le dispositif de réglage micrométrique, appelé **vernier**, permet ensuite d'affiner très facilement l'avance à l'allumage.

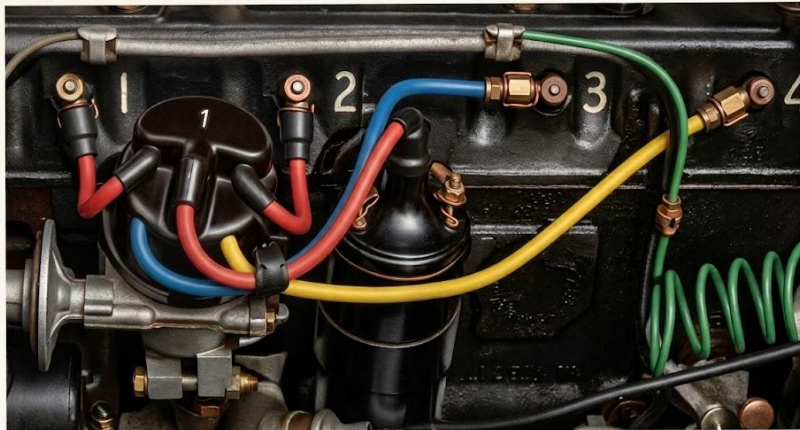
Triumph recommande un réglage correspondant à **4 degrés avant le Point Mort Haut**, valeur parfaitement adaptée au moteur d'origine alimenté avec les carburants disponibles à l'époque.

Ce système offrait au conducteur la possibilité de corriger très légèrement l'avance en fonction de la qualité du carburant ou des conditions d'utilisation, une pratique courante dans les années 1950.

Raccorder les fils d'allumage

Après la pose de la tête du distributeur, les fils de bougies sont raccordés en respectant l'ordre d'allumage du moteur :

1 – 3 – 4 – 2



Séquence d'attachement des fils de bougie.

Avant le montage, l'écartement des électrodes des bougies doit être réglé à **0,032 pouce** (0,80 mm), afin de garantir une étincelle puissante et régulière.

Une fois les connexions haute tension et basse tension raccordées à la bobine, l'installation est prête pour les premiers essais de démarrage.

Vérifier le réglage en fonctionnement

Le réglage statique constitue une excellente base de départ, mais il est toujours préférable de le confirmer moteur tournant.



Histoire et conception du moteur TR

L'utilisation d'une **lampe stroboscopique** permet de contrôler avec précision l'avance à l'allumage et de vérifier le bon fonctionnement des mécanismes d'avance centrifuge et à dépression du distributeur.

Cette ultime vérification garantit que le moteur développera toute sa puissance sans risque de cliquetis ni de surchauffe.

Le saviez-vous ?

Les premiers moteurs Triumph TR étaient conçus pour fonctionner avec des essences dont l'indice d'octane différait sensiblement des carburants actuels. Lors d'une restauration, il est souvent nécessaire d'affiner légèrement l'avance à l'allumage afin de tenir compte des caractéristiques des essences modernes. Un réglage réalisé à la lampe stroboscopique, complété par un essai routier, permet généralement d'obtenir le meilleur compromis entre souplesse, performances et absence de cliquetis.

Le décalaminage

Une opération indispensable... à l'époque

Dans les années 1950, le **décalaminage** faisait partie de l'entretien courant d'une automobile.

Les carburants et les huiles de l'époque favorisaient la formation de dépôts de calamine dans les chambres de combustion, sur les têtes de pistons et autour des soupapes. Avec le temps, ces dépôts perturbaient la circulation des gaz, augmentaient le risque d'auto-allumage et pouvaient empêcher les soupapes de fermer parfaitement.

C'est pourquoi Standard-Triumph recommandait une première intervention après **5 000 miles (8 000 km)**, puis un nouveau contrôle environ tous les **15 000 miles (24 000 km)** dans des conditions normales d'utilisation.

Cette première intervention présentait un intérêt particulier : elle permettait non seulement d'éliminer les premiers dépôts de combustion, mais aussi de corriger les légères déformations des sièges de soupapes qui pouvaient apparaître durant le rodage initial du moteur.

Selon Triumph, négliger cette opération pouvait entraîner une augmentation sensible de la consommation de carburant sur un moteur neuf.

Aujourd'hui, grâce à la qualité des carburants modernes, des huiles détergentes et des matériaux utilisés pour les sièges de soupapes, un décalaminage systématique est rarement nécessaire. Il reste toutefois incontournable lors d'une restauration complète ou de la remise en état d'un moteur resté immobilisé pendant de nombreuses années.

Déposer la culasse

Le décalaminage commence par la dépose de la culasse.



Histoire et conception du moteur TR

Après avoir débranché la batterie et vidangé le circuit de refroidissement, il convient de retirer l'ensemble des éléments qui relient la culasse au reste du moteur : boîtier de thermostat, durites d'eau, commandes des carburateurs, alimentation en carburant et, le cas échéant, les conduites du chauffage.

Le cache-culbuteurs est ensuite déposé afin de permettre le démontage de la rampe de culbuteurs. Celle-ci doit être desserrée progressivement afin de libérer uniformément la pression exercée par les ressorts de soupapes.

Les tiges de culbuteurs sont ensuite retirées et soigneusement repérées afin que chacune retrouve sa position d'origine lors du remontage.

La culasse peut alors être déposée après avoir retiré les dix écrous de fixation.

Si elle adhère au joint de culasse, il ne faut jamais tenter de l'extraire en faisant levier entre les surfaces usinées. Quelques coups secs appliqués avec un maillet en bois suffisent généralement à la décoller sans risquer d'endommager les plans de joint.

Maintenir les chemises en place

Dès que la culasse est déposée, il est impératif d'installer les **brides de retenue des chemises**.

Cette précaution est essentielle sur les moteurs Triumph à chemises humides. Sans ces brides, une chemise peut se soulever légèrement lorsque le vilebrequin est tourné, ce qui risque de rompre l'étanchéité des joints en huit situés à sa base.

Le remplacement de ces joints impose alors une dépose complète des chemises, opération qui aurait pu être évitée.

Éliminer la calamine

Le nettoyage proprement dit consiste à retirer tous les dépôts de carbone accumulés dans les chambres de combustion.

La calamine présente sur les têtes de pistons et sur le dessus du bloc est retirée avec un grattoir dont les arêtes sont volontairement émoussées afin de ne pas rayer les surfaces usinées.

La culasse reçoit le même traitement. Les chambres de combustion ainsi que les conduits d'admission et d'échappement sont soigneusement débarrassés de tous les résidus.

L'objectif n'est pas de rendre les pièces brillantes comme neuves, mais d'éliminer les dépôts susceptibles de perturber la combustion ou de provoquer des points chauds.

Contrôler les soupapes

Le décalaminage constitue également une excellente occasion d'inspecter les soupapes.



Histoire et conception du moteur TR

Après avoir comprimé les ressorts à l'aide d'un compresseur adapté, les soupapes sont retirées afin d'être nettoyées individuellement.

Les portées sont ensuite examinées avec attention.

Si des piqûres, des traces de brûlure ou une usure irrégulière apparaissent, un **rodage** ou une **rectification** devient nécessaire afin de retrouver une parfaite étanchéité.

Après cette opération, toute trace de pâte à roder doit être soigneusement éliminée. Les particules abrasives laissées dans le moteur provoqueraient une usure très rapide des guides, des sièges et des autres organes de la distribution.

Une opération qui révèle l'état du moteur

Bien plus qu'un simple nettoyage, le décalaminage permet d'établir un véritable diagnostic du moteur.

La couleur des chambres de combustion, l'aspect des têtes de pistons et l'état des soupapes renseignent immédiatement sur la richesse du mélange, la consommation d'huile ou l'état général de la combustion.

Un dépôt noir et gras traduit souvent une consommation d'huile excessive, tandis qu'une coloration très claire peut révéler un mélange trop pauvre ou une température de fonctionnement anormalement élevée.

Pour le restaurateur, cette inspection constitue une source d'informations précieuse avant d'entreprendre d'éventuels travaux complémentaires.

Le saviez-vous ?

Le terme « **décalaminage** » est aujourd'hui presque tombé dans l'oubli. Jusqu'aux années 1970, cette opération figurait pourtant parmi les entretiens périodiques de nombreuses automobiles. Les progrès des carburants, des huiles moteur et de la métallurgie ont considérablement réduit la formation de dépôts de carbone, au point que cette intervention est désormais essentiellement réservée aux moteurs anciens ou aux restaurations complètes.

Le rodage des soupapes

Retrouver une parfaite étanchéité

Le rodage des soupapes est l'une des opérations les plus importantes lors de la réfection d'une culasse.

Son objectif est d'assurer un contact parfaitement uniforme entre chaque soupape et son siège. Une bonne étanchéité garantit une compression optimale, un démarrage facile et un rendement élevé.



Histoire et conception du moteur TR

Avant toute intervention, la culasse est installée sur un établi de manière à soutenir les têtes de soupapes. Cette précaution facilite la compression des ressorts et permet de retirer sans difficulté les demi-clavettes qui maintiennent chaque soupape en place.

Comme toutes les pièces mobiles du moteur, les soupapes doivent impérativement être **repérées** afin de retrouver leur position d'origine lors du remontage.

Nettoyer avant de contrôler

Une fois déposées, les soupapes sont débarrassées de toute trace de calamine à l'aide d'un outil non agressif, puis soigneusement dégraissées.

Ce nettoyage permet d'inspecter correctement les portées et les tiges.

Si les surfaces de contact présentent seulement de légères irrégularités, un simple rodage suffit généralement à retrouver une parfaite étanchéité.

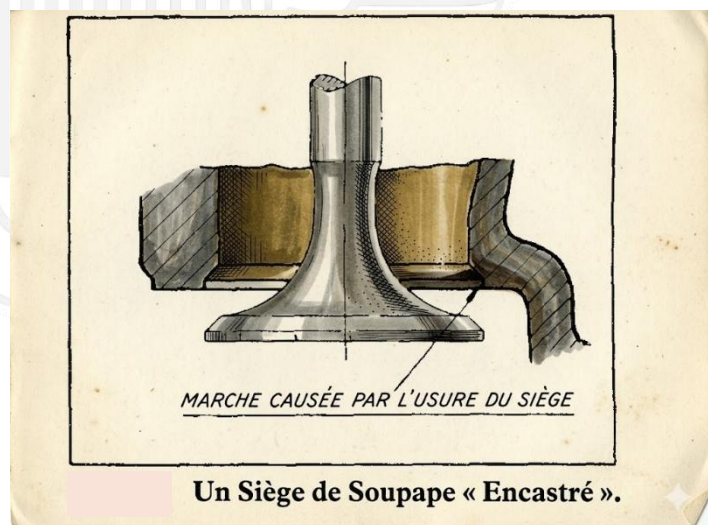
En revanche, une soupape fortement piquée, brûlée ou déformée ne doit pas être sauvée à tout prix. Un rodage excessif réduirait inutilement la largeur de la portée et diminuerait sa durée de vie. Dans ce cas, une rectification ou un remplacement constitue la meilleure solution.

Les sièges de soupapes

L'état des sièges est tout aussi important que celui des soupapes.

Toute rectification doit être réalisée en prenant comme référence le **guide de soupape**, afin que le siège reste parfaitement concentrique avec celui-ci.

Si le guide présente une usure importante, il doit être remplacé avant toute reprise du siège. Dans le cas contraire, la soupape ne portera jamais correctement, même après un usinage soigné.



Comme pour les soupapes, il convient de retirer uniquement la quantité de métal strictement nécessaire. Un usinage excessif fragilise les portées et modifie la position de la soupape dans la culasse.

Lorsque les sièges sont très marqués, leur remise en état s'effectue à l'aide de fraises d'angles différents, destinées à reconstituer progressivement leur géométrie d'origine tout en améliorant l'écoulement des gaz dans les conduits.



Un travail de précision

Le rodage consiste à appliquer une très faible quantité de pâte abrasive entre la soupape et son siège, puis à faire tourner lentement la soupape jusqu'à obtenir une portée parfaitement régulière.

L'objectif n'est pas d'enlever de la matière, mais simplement de faire correspondre exactement les deux surfaces.

Une fois le rodage terminé, toutes les traces de pâte abrasive doivent être éliminées avec le plus grand soin. Le moindre résidu laissé dans la culasse provoquerait une usure rapide des guides et des sièges dès les premiers kilomètres.

Élimination de la calamine et remontage

Nettoyer sans détériorer

Le nettoyage des dépôts de calamine demande autant de patience que de précaution.

Les chambres de combustion, les conduits et les têtes de pistons doivent être débarrassés des dépôts de carbone sans jamais rayer les surfaces métalliques.

Triumph recommande l'utilisation d'outils relativement tendres, capables d'éliminer la calamine sans attaquer l'aluminium des pistons.

Les abrasifs sont à proscrire. Une simple particule oubliée dans un cylindre suffit à provoquer une usure rapide des segments, des chemises ou des coussinets après le redémarrage du moteur.

Protéger le moteur

Avant de nettoyer les pistons, il est indispensable d'empêcher les résidus de carbone de tomber dans le bas moteur.

Le manuel recommande de protéger les cylindres non concernés avec des chiffons propres et d'appliquer une légère couche de graisse autour des alésages. Les particules de calamine adhèrent ainsi à la graisse au lieu de tomber dans le carter.

Le nettoyage est effectué deux pistons à la fois, les résidus étant soigneusement retirés avant de passer aux deux suivants.

Cette méthode, certes un peu longue, limite efficacement les risques de contamination du moteur.

Faut-il tout enlever ?

Le manuel d'atelier attire l'attention sur un point souvent ignoré.



Histoire et conception du moteur TR

Il n'est pas souhaitable de faire disparaître absolument toute trace de carbone sur les parties verticales des pistons ni sur la zone située au-dessus de la course maximale du segment supérieur.

Ces dépôts jouent un rôle isolant et participent à la protection thermique des segments.

L'objectif du décalaminage est donc d'éliminer les accumulations nuisibles, non de polir toutes les surfaces jusqu'au métal nu.

Contrôler les ressorts

Le démontage de la culasse constitue également une excellente occasion d'examiner les ressorts de soupapes.

Leur longueur libre est comparée à celle d'un ressort neuf afin de détecter une éventuelle fatigue.

En cas de doute, leur remplacement est vivement conseillé.

Sur les moteurs Triumph TR, les **soupapes d'échappement** reçoivent un **ressort intérieur supplémentaire**, destiné à mieux contrôler les mouvements de la soupape aux régimes élevés.

Lors du remontage, il est important de respecter le sens de montage des ressorts : leur extrémité la plus resserrée doit toujours être orientée vers la culasse.

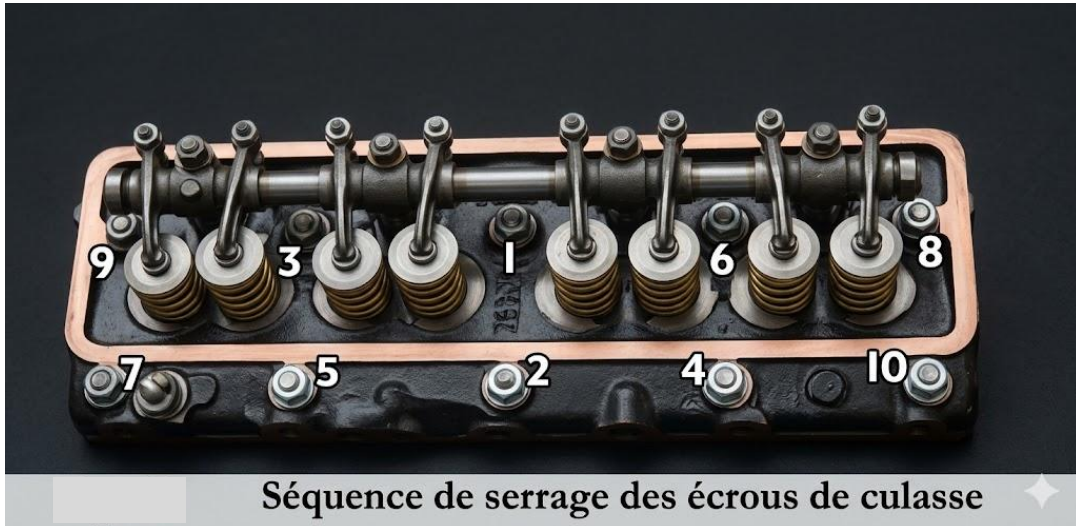
Remonter la culasse

Avant le remontage, les plans de joint de la culasse et du bloc-cylindres doivent être parfaitement propres et rigoureusement plans.

Triumph recommandait simplement d'enduire légèrement le joint de culasse de graisse afin de faciliter un futur démontage.

Si un produit d'étanchéité est utilisé, il doit impérativement rester **non durcissant**. Un mastic rigide risque d'adhérer fortement au joint et de soulever les chemises lors d'une dépose ultérieure de la culasse.

Les écrous de culasse sont serrés progressivement, en plusieurs passes et selon l'ordre prescrit par le constructeur. Cette méthode assure une répartition uniforme des efforts et évite les déformations de la culasse.



Avant de serrer définitivement la rampe de culbuteurs, il faut vérifier que les rotules des vis de réglage sont correctement engagées dans les tiges de culbuteurs. Une erreur à ce stade peut entraîner leur déformation dès le premier démarrage.

Enfin, les points de contact des culbuteurs sont généreusement lubrifiés afin d'éviter tout fonctionnement à sec lors de la mise en route.

Les derniers contrôles

Avant de remettre en place le cache-culbuteurs, il convient d'inspecter soigneusement son joint en liège.

Un joint détérioré ou mal collé au couvercle provoquera rapidement des fuites d'huile.

Après les premiers **800 kilomètres (500 miles)** suivant la remise en service du moteur, Triumph recommande enfin de contrôler à nouveau le serrage de la culasse, moteur chaud.

Cette opération, aujourd'hui moins fréquente avec les joints modernes, était indispensable avec les matériaux utilisés dans les années 1950 et garantissait une parfaite étanchéité après les premiers cycles de chauffe.

Le saviez-vous ?

Le rodage manuel des soupapes était autrefois une compétence incontournable de tout mécanicien. Aujourd'hui, les ateliers spécialisés privilégient généralement l'usinage des sièges et le remplacement des soupapes lorsque cela est nécessaire. Sur un moteur ancien comme celui des Triumph TR, un rodage soigneusement réalisé reste toutefois une méthode parfaitement adaptée lorsque les portées sont en bon état et que seule une légère remise en état est nécessaire.



Le kit basse compression

Une réponse aux carburants des années 1950

Au cours des années 1950, la qualité des carburants variait considérablement d'un pays à l'autre. Si les moteurs Triumph TR avaient été conçus pour fonctionner avec des essences à indice d'octane relativement élevé, tous les propriétaires n'avaient pas accès à ce type de carburant.

Pour répondre à cette difficulté, Standard-Triumph commercialisa un **kit de basse compression**, référencé **502227**.

Son objectif était simple : **abaisser le taux de compression du moteur** afin de réduire les risques de cliquetis et de permettre l'utilisation d'essences de moindre qualité, sans modifier profondément la mécanique.

Cette solution était particulièrement appréciée dans certains pays où les carburants disponibles ne correspondaient pas aux spécifications prévues par le constructeur.

Composition du kit

Le kit comprenait plusieurs éléments spécialement étudiés pour conserver une géométrie correcte de la distribution malgré la modification de la hauteur de culasse :

- Une **plaque de basse compression**, placée entre deux joints de culasse ;
- Un **joint de culasse en cuivre** ;
- Un **joint de culasse Corgasyl** en acier composite ;
- **Huit tiges de culbuteurs plus longues**, destinées à compenser l'épaisseur supplémentaire introduite entre le bloc et la culasse.

L'ajout de la plaque augmentait légèrement le volume de la chambre de combustion, ce qui diminuait le rapport volumétrique du moteur.

Préparer le moteur

Le montage débute exactement comme une opération de décalaminage.

Après la dépose de la culasse, les **brides de retenue des chemises** doivent être installées immédiatement afin d'empêcher tout déplacement des chemises humides.

Le manuel insiste sur un point essentiel : il ne faut jamais tenter de décoller la culasse en faisant tourner le vilebrequin. Une telle manœuvre pourrait soulever les chemises de leurs logements et compromettre l'étanchéité des joints situés à leur base.

Avant le remontage, la saillie des chemises au-dessus du bloc est soigneusement contrôlée. Triumph impose une valeur comprise entre **0,003 et 0,0055 pouce** (0,076 à 0,14 mm), indispensable au bon écrasement des joints de culasse.



Monter la plaque de basse compression

Les deux faces de la plaque ainsi que les joints reçoivent une fine couche de **Wellseal**, une pâte d'étanchéité non durcissante largement utilisée par les constructeurs britanniques de l'époque.

Le montage s'effectue ensuite dans un ordre précis :

- Le joint de culasse en cuivre, face lisse contre le bloc ;
- La plaque de basse compression ;
- Le joint **Corgasyl**, qui peut être monté dans n'importe quel sens.

Cette superposition permet d'obtenir l'épaisseur nécessaire tout en conservant une bonne étanchéité des chambres de combustion et des passages d'eau.

Adapter la distribution

L'épaisseur supplémentaire introduite sous la culasse éloigne naturellement les culbuteurs des soupapes.

Pour retrouver la géométrie d'origine, le kit comprend des **tiges de culbuteurs plus longues**, qui remplacent celles montées d'usine.

Une fois la culasse reposée et serrée au couple prescrit, la rampe de culbuteurs est remontée, puis les jeux aux soupapes sont réglés conformément aux valeurs normales de fonctionnement.

Les différents raccordements alimentation en carburant, commande d'accélérateur, starter, circuit de refroidissement et chauffage sont ensuite remis en place avant le remplissage du circuit de refroidissement.

Une solution historique

Le kit basse compression constitue un témoignage intéressant de l'évolution de l'automobile dans les années d'après-guerre.

À cette époque, les constructeurs devaient adapter leurs moteurs à des carburants dont la qualité pouvait varier considérablement selon les marchés d'exportation.

Aujourd'hui, cette transformation est devenue relativement rare. Les carburants modernes présentent généralement un indice d'octane suffisant pour permettre aux moteurs Triumph de fonctionner avec leur taux de compression d'origine, à condition que le calage de l'allumage soit correctement réglé.

Il n'en demeure pas moins que ce kit représente une solution d'époque, parfaitement conforme aux recommandations du constructeur et particulièrement intéressante pour les restaurations recherchant une authenticité historique.



Le saviez-vous ?

Le **Wellseal**, recommandé par Triumph pour cette opération, est un produit d'étanchéité développé au Royaume-Uni pendant la Seconde Guerre mondiale pour les moteurs d'aviation. Toujours commercialisé aujourd'hui, il reste très apprécié des restaurateurs de véhicules britanniques anciens grâce à son excellente résistance aux hydrocarbures et au liquide de refroidissement, tout en conservant une souplesse qui facilite les démontages futurs.

Dépose de l'ensemble moteur et boîte de vitesses

Déposer le groupe motopropulseur

Sur les Triumph TR2, TR3 et premières TR3A, le moteur et la boîte de vitesses sont conçus pour être déposés **en un seul ensemble**.

Cette méthode, recommandée par Standard-Triumph, présente plusieurs avantages. Elle évite de désaccoupler la boîte dans le compartiment moteur, facilite les travaux de réparation et limite les risques d'endommager l'embrayage ou l'arbre primaire lors de la manutention.

L'opération demande cependant une préparation méthodique. La plupart des éléments reliant le groupe motopropulseur au châssis doivent être déposés ou débranchés avant le levage.

Préparer le véhicule

La première étape consiste à mettre la voiture en sécurité.

La batterie est débranchée afin d'éviter tout court-circuit, puis l'alimentation en carburant est coupée au robinet situé sous le réservoir.

Le capot est ensuite déposé. Bien qu'il puisse être simplement relevé, son démontage offre un accès beaucoup plus confortable et supprime tout risque de détérioration de la peinture lors de la sortie du moteur.

Les différents circuits sont ensuite vidangés : liquide de refroidissement, huile moteur et huile de boîte de vitesses.

Cette précaution limite les écoulements pendant la dépose et facilite la manipulation de l'ensemble.

Libérer l'avant de la voiture

Afin de dégager complètement le passage du moteur, Triumph recommande de déposer plusieurs éléments de la face avant.

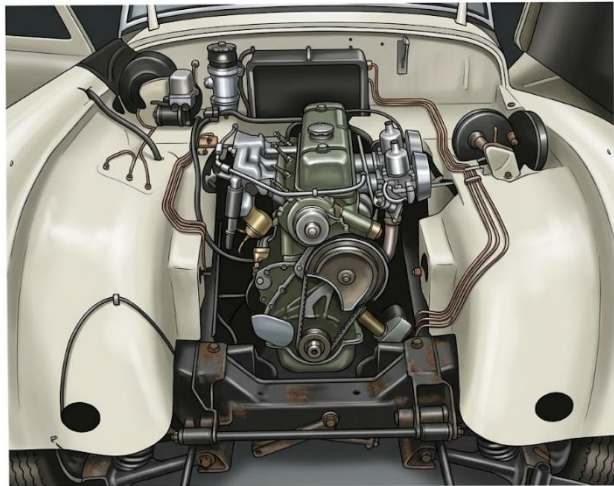


Histoire et conception du moteur TR

Le carénage avant est démonté après avoir débranché les faisceaux des phares et des veilleuses, puis le radiateur est retiré avec ses durites et ses tirants de maintien.

Cette étape libère l'espace nécessaire pour extraire le moteur sans risquer d'endommager les faisceaux, le radiateur ou les ailettes de refroidissement.

Les carburateurs sont ensuite déposés après avoir déconnecté les commandes d'accélérateur, de starter et les conduites d'alimentation en carburant.



L'avant de la voiture préparé pour la dépose du moteur et de la boîte de vitesses.

La dynamo, la courroie de ventilateur, les avertisseurs sonores ainsi que la traverse avant du châssis sont également retirés afin de dégager complètement l'avant du moteur.

Déconnecter tous les organes

Le groupe motopropulseur reste relié au véhicule par de nombreux circuits qu'il convient de débrancher avec méthode.

Cela comprend notamment :

- Le tuyau du manomètre de pression d'huile ;
- La sonde de température d'eau ;
- Les câbles du démarreur et de la dynamo ;
- Le fil basse tension de la bobine ;
- L'entraînement mécanique du compte-tours ;
- La conduite d'alimentation en carburant ;
- Le collecteur d'échappement, séparé de la ligne d'échappement.

Chaque connexion mérite d'être repérée avant démontage. Cette précaution simplifie considérablement le remontage, en particulier sur une voiture ayant déjà connu plusieurs interventions au cours de sa vie.

Préparer l'habitacle

Comme la boîte de vitesses est déposée avec le moteur, une partie des travaux s'effectue à l'intérieur de la voiture.

Les sièges sont retirés afin d'accéder facilement au tunnel de transmission.



Histoire et conception du moteur TR

Le couvercle de boîte est ensuite démonté, permettant de déposer le levier de vitesses ainsi que les différents raccords : câble de compteur, commande d'overdrive lorsqu'elle est présente, puis le démarreur.

Le circuit hydraulique d'embrayage est également déconnecté après vidange du liquide.

Enfin, l'arbre de transmission est désaccouplé de la boîte de vitesses avant que les supports de boîte et les supports moteur ne soient libérés.

Sortir le moteur

Une fois toutes les liaisons supprimées, des élingues sont installées sur le moteur à l'aide de points d'ancrage solides.

Le groupe est alors extrait en relevant progressivement **l'avant du moteur**, tandis que la boîte de vitesses descend naturellement vers l'arrière.

Cette inclinaison importante est indispensable pour permettre au carter d'embrayage et à la boîte de franchir la cloison pare-feu sans heurter la carrosserie.

La manœuvre doit être effectuée lentement, en contrôlant constamment que plus aucun câble, flexible ou conduit ne reste accroché.

Une fois dégagé du compartiment moteur, l'ensemble peut être déposé sur un support adapté afin d'entreprendre les travaux de restauration.



L'ensemble Moteur et Boîte de Vitesses en cours de dépose du châssis. Notez l'inclinaison « nez levé ».

Une dépose qui mérite de l'organisation

La dépose complète du groupe motopropulseur représente une intervention importante, mais elle ne présente aucune difficulté particulière lorsqu'elle est réalisée avec méthode.

Photographier les différents raccords, étiqueter les faisceaux électriques et conserver la visserie dans des sachets identifiés permettent de gagner un temps précieux au remontage.

Cette organisation est particulièrement appréciable sur les Triumph TR, dont certaines voitures ont connu plusieurs décennies de réparations et de modifications parfois éloignées des spécifications d'origine.

Conseil de restauration

Avant de sortir le moteur, retirez également le ventilateur mécanique si l'espace est limité. Cette précaution, qui ne figure pas toujours dans les manuels d'époque, réduit sensiblement le risque d'endommager les ailettes du radiateur, la poulie de pompe à eau ou la face avant de la carrosserie pendant les manœuvres de levage.



Démontage complet du moteur

Une opération qui exige méthode et organisation

Le démontage intégral d'un moteur constitue bien davantage qu'une simple succession de déposes. C'est une étape essentielle qui conditionne la qualité de toute restauration.

Avant de commencer, Triumph recommande de nettoyer soigneusement l'extérieur du moteur et de la boîte de vitesses. Cette précaution évite que des dépôts de graisse ou de terre ne pénètrent à l'intérieur du moteur au fur et à mesure du démontage.

Au-delà de la propreté, il est vivement conseillé de photographier chaque étape, d'étiqueter les pièces et de conserver la visserie dans des sachets distincts. Un moteur démonté méthodiquement se remonte toujours plus facilement.

Déposer les équipements périphériques

Le démontage débute par la séparation de la boîte de vitesses, suivie de la dépose de l'embrayage et du volant moteur.

Ces éléments, relativement lourds, sont retirés en premier afin d'alléger le bloc et de faciliter les manipulations ultérieures.

Le moteur est ensuite progressivement débarrassé de tous ses équipements auxiliaires :

- La pompe à essence ;
- Le cache-culbuteurs ;
- Le distributeur et son entraînement ;
- La bobine d'allumage ;
- Le thermostat et les durites ;
- La pompe à eau ;
- Le filtre à huile ;
- Le support de dynamo ;
- Le ventilateur et son moyeu.

À ce stade, le moteur ne conserve plus que ses principaux organes mécaniques.

Ouvrir la distribution

La dépose du carter de distribution donne accès à la chaîne, au tendeur et aux deux pignons de distribution.

Avant de démonter ces éléments, il est indispensable de vérifier que les **repères de calage** sont correctement alignés, le piston du cylindre n° 1 étant placé au Point Mort Haut de la compression.



Histoire et conception du moteur TR

Même si ces repères sont appelés à être contrôlés lors du remontage, cette vérification constitue une référence précieuse en cas de doute sur un éventuel décalage intervenu au cours de la vie du moteur.

Une fois les plaquettes de sécurité repliées, le pignon d'arbre à cames, la chaîne, le pignon de vilebrequin, la clavette Woodruff ainsi que les cales de réglage peuvent être retirés.

Déposer la culasse et la distribution

La rampe de culbuteurs est déposée avant les collecteurs d'admission et d'échappement.

La culasse est ensuite retirée, suivie des tiges de culbuteurs et des poussoirs.

Il est important de conserver ces derniers dans leur ordre d'origine lorsqu'ils doivent être réutilisés. Chaque poussoir s'est rodé avec une came précise et un échange de position accélérerait considérablement leur usure.

L'arbre à cames peut alors être extrait après la dépose de son palier avant.

Comme toujours, cette opération doit être réalisée avec précaution afin de ne pas marquer les portées des paliers ou les cames elles-mêmes.

Accéder aux organes internes

Le démontage se poursuit par la dépose du carter inférieur.

Cette opération découvre la pompe à huile, la crépine d'aspiration et les organes du bas moteur.

La pompe à huile est ensuite retirée, suivie de la plaque avant du moteur.

L'accès est alors totalement dégagé pour démonter les chapeaux de paliers principaux, les chapeaux de bielles ainsi que les rondelles de butée du vilebrequin.

Les plaquettes de sécurité des boulons sont soigneusement redressées avant leur dépose afin d'éviter toute détérioration des filetages.

Déposer le vilebrequin, les pistons et les chemises

Le vilebrequin peut désormais être soulevé hors du bloc après récupération des demi-coussinets supérieurs.

Les ensembles bielle-piston sont ensuite extraits vers le haut des cylindres.

Sur les moteurs Triumph à **chemises humides**, les chemises peuvent enfin être retirées en les poussant délicatement depuis leur partie inférieure.

Cette dernière étape marque le démontage complet du moteur.



Histoire et conception du moteur TR

Chaque composant peut désormais être nettoyé, contrôlé et mesuré avant de décider de sa réutilisation ou de son remplacement.

Préparer le remontage

Le démontage représente également une excellente occasion de réaliser un premier diagnostic.

L'aspect des coussinets, des portées du vilebrequin, des chemises, des pistons et des cames fournit de nombreuses informations sur les conditions de fonctionnement du moteur avant son démontage.

Photographier ces traces d'usure et noter les différentes mesures facilite grandement les décisions qui seront prises au moment de la reconstruction.

Une restauration réussie ne dépend pas uniquement de la qualité des pièces neuves : elle repose avant tout sur une observation attentive de l'état des composants d'origine.

Conseil de restauration

Ne mélangez jamais les chapeaux de bielles ni les chapeaux de paliers principaux. Chaque pièce a été usinée avec son logement lors de la fabrication du moteur et constitue un ensemble indissociable. Même lorsqu'ils portent des repères d'origine, il est prudent de les identifier à nouveau avant le démontage afin d'éviter toute inversion lors du remontage.

Remontage du moteur

La reconstruction d'un moteur

Le remontage constitue l'aboutissement de toute restauration mécanique. C'est au cours de cette étape que la qualité du travail réalisé lors du démontage, du nettoyage et des contrôles prend toute son importance.

Un moteur Triumph correctement remonté peut parcourir plusieurs dizaines de milliers de kilomètres sans intervention majeure. À l'inverse, une erreur d'assemblage, un composant insuffisamment contrôlé ou un joint mal posé peuvent compromettre toute la restauration.

Avant toute opération, chaque pièce doit être parfaitement propre, soigneusement contrôlée et abondamment lubrifiée aux endroits prévus pour éviter tout fonctionnement à sec lors du premier démarrage.

Contrôler le bloc et la culasse

Le bloc-cylindres et la culasse doivent faire l'objet d'une inspection minutieuse.

Une attention particulière est portée aux **pastilles de dessablage**, parfois appelées bouchons de sablage. Ces obturateurs ferment les ouvertures utilisées lors de la fabrication du bloc et peuvent se corroder avec le temps.



Histoire et conception du moteur TR

La moindre trace de fuite ou de corrosion justifie leur remplacement. Les logements sont soigneusement nettoyés avant la pose de nouvelles pastilles avec un produit d'étanchéité adapté.

La culasse est ensuite contrôlée afin de vérifier l'état des guides, des sièges, des soupapes et des ressorts.

Des guides excessivement usés entraînent une consommation d'huile importante, tandis que des sièges détériorés compromettent l'étanchéité des chambres de combustion.

Contrôler les principaux organes mécaniques

Avant le remontage définitif, toutes les pièces en mouvement doivent être mesurées.

Le vilebrequin est examiné au niveau de ses tourillons et de ses manetons. Une usure importante impose une rectification suivie du montage de coussinets en cote réparation.

Les chemises humides sont également contrôlées, leur usure étant généralement plus prononcée dans leur partie supérieure, là où travaillent les segments au moment de la combustion.

L'arbre à cames mérite la même attention. Triumph précise qu'une usure excessive de ses tourillons impose son remplacement. Le manuel évoque d'ailleurs l'arrivée prochaine de coussinets remplaçables pour les paliers d'arbre à cames, évolution qui deviendra effectivement une solution largement utilisée lors des restaurations modernes.

Toutes les mesures doivent être comparées aux cotes d'origine du constructeur avant toute décision de réutilisation.

Toujours remplacer les éléments d'étanchéité

Le remontage d'un moteur est l'occasion de remplacer systématiquement tous les composants d'étanchéité.

Joints papier, joints spi, rondelles d'étanchéité, plaquettes de freinage, rondelles-freins et goupilles fendues ne doivent jamais être réutilisés.

Le coût modeste de ces pièces est sans commune mesure avec les conséquences d'une fuite d'huile ou du desserrage d'un élément mécanique.

Le joint d'étanchéité arrière du vilebrequin

Les premiers moteurs Triumph ne possèdent pas de joint à lèvre moderne au niveau du palier arrière du vilebrequin.

Ils utilisent un système constitué de **deux demi-coquilles usinées ensemble**, associées à des garnitures en feutre.



Joint d'étanchéité arrière du vilebrequin. Il s'agit d'une paire appariée et ils ne doivent pas être séparés.

Ces deux demi-coquilles sont appariées en usine et portent un numéro identique. Elles ne doivent jamais être mélangées avec celles d'un autre moteur.

Lors du montage, Triumph recommande de les enduire de gomme-laque avant de les positionner provisoirement sur le bloc et sur le chapeau de palier arrière.

Le vilebrequin, ou un mandrin reproduisant exactement son diamètre, sert ensuite de guide afin d'assurer un alignement parfait des deux demi-coquilles avant leur serrage définitif.

Cette précaution conditionne directement l'étanchéité du moteur.

Monter le vilebrequin

Les demi-coussinets supérieurs sont mis en place dans le bloc, soigneusement nettoyés puis abondamment lubrifiés avant la pose du vilebrequin.

Les demi-coussinets inférieurs prennent place dans les chapeaux de paliers.

Les **rondelles de butée** sont ensuite installées de part et d'autre du palier central.

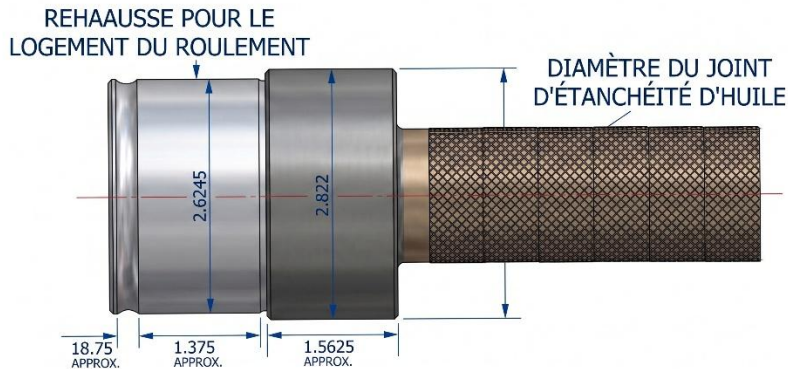
Triumph insiste sur leur orientation : la surface antifriction, constituée du



Installation de la rondelle de butée inférieure sur le chapeau de palier central.

métal blanc, doit impérativement être dirigée vers le vilebrequin.

Les chapeaux de paliers sont ensuite reposés dans leur position d'origine et serrés progressivement, en respectant l'ordre prescrit par le constructeur.



Mandrin de vilebrequin pour le centrage du joint d'étanchéité d'huile arrière.

Pendant le serrage du palier arrière, il convient de vérifier que les deux parties du joint d'étanchéité restent parfaitement affleurantes. Utilisez le mandrin de centrage pour la remise en place des chapeaux, L'image montre les cotes pour réaliser ce mandrin.

Régler le jeu axial

Une fois le vilebrequin serré, son **jeu axial** est contrôlé.

Cette mesure détermine le déplacement longitudinal du vilebrequin dans le bloc.

Un jeu trop important provoque des déplacements excessifs lors de l'actionnement de l'embrayage, tandis qu'un jeu insuffisant peut entraîner un serrage lorsque les pièces montent en température.

Le réglage s'effectue en sélectionnant des rondelles de butée de différentes épaisseurs jusqu'à obtenir la valeur prescrite par Triumph.

Aujourd'hui, cette mesure est généralement réalisée au comparateur, méthode à la fois plus rapide et plus précise que l'utilisation de simples jauges d'épaisseur.

Les derniers éléments d'étanchéité

Le remontage se poursuit avec la pose du bloc d'étanchéité du palier avant, dont les cavités sont obturées à l'aide de tampons imprégnés de gomme-laque.

À l'arrière du moteur, les rainures latérales du chapeau de palier reçoivent des bandes de feutre également imprégnées de gomme-laque.

Ces garnitures sont soigneusement comprimées dans leurs logements avant d'être arasées au niveau du plan de joint.

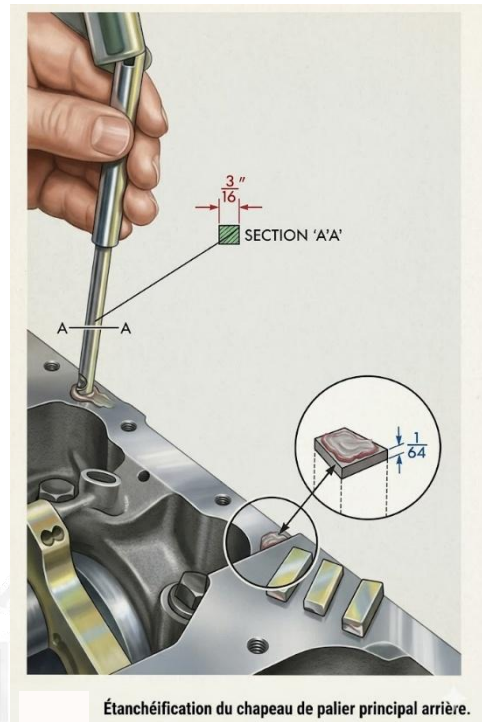
Ce système peut paraître rudimentaire comparé aux joints modernes, mais lorsqu'il est correctement monté, il assure une étanchéité tout à fait satisfaisante pour un moteur de cette génération.

Une reconstruction qui demande de la patience

Le remontage d'un moteur ancien ne consiste pas seulement à assembler des pièces neuves.

Chaque jeu, chaque surface de contact et chaque élément d'étanchéité doivent être contrôlés avec soin afin de retrouver les caractéristiques prévues par les ingénieurs de Coventry.

Prendre le temps de mesurer, de vérifier et de lubrifier chaque composant est le meilleur moyen de garantir un moteur fiable, silencieux et durable.



Conseil de restauration

Lors du remontage, utilisez une graisse d'assemblage ou, à défaut, une huile moteur de bonne qualité sur tous les coussinets, les came, les poussoirs et les tourillons. Ce film protecteur évite tout contact métal contre métal pendant les premières secondes suivant le démarrage, avant que la pompe à huile n'établisse sa pression normale. Les dommages causés par un premier démarrage « à sec » sont souvent irréversibles.

Montage des bielles, des pistons et des segments

Contrôler les bielles avant le remontage

Avant de remonter les ensembles mobiles, les bielles doivent être soigneusement contrôlées.

Au-delà de leur état général, il est indispensable de vérifier leur **alignement**. Une bielle très légèrement voilée ou vrillée suffit à provoquer une usure prématurée des chemises, des segments et des coussinets, tout en augmentant les frottements internes du moteur.

À l'époque, Triumph recommandait l'utilisation de l'outil spécial **Churchill n° 335**, spécialement conçu pour contrôler avec précision la géométrie des bielles. Aujourd'hui, cette opération est généralement réalisée sur un banc de contrôle moderne offrant une précision équivalente, voire supérieure.

Les bagues de pied de bielle

Le petit pied de bielle reçoit une bague en bronze destinée à guider l'axe de piston.



Histoire et conception du moteur TR

Après son remplacement, cette bague doit impérativement être **alésée en place**, afin que son axe soit parfaitement aligné avec celui de la tête de bielle.

Cette opération était réalisée à l'aide de l'outil **Churchill n° 6200A**, associé à un alésoir calibré.

Un jeu incorrect entre la bague et l'axe de piston peut provoquer un claquement caractéristique à froid, voire une usure rapide de l'ensemble piston-bielle.

Monter les pistons

Chaque piston est ensuite assemblé sur sa bielle en respectant son orientation.

Sur les moteurs Triumph TR, **la fente de la jupe du piston doit être dirigée vers le côté du chapeau de bielle**. Cette disposition garantit que les efforts exercés sur le piston pendant son fonctionnement sont répartis conformément à la conception d'origine.

Afin de faciliter le montage, Triumph recommandait de plonger quelques instants les pistons dans de l'eau chaude. La légère dilatation de l'aluminium permet alors d'introduire l'axe de piston sans effort excessif, limitant ainsi les risques de détérioration.

Une fois l'axe en place, il est immobilisé par deux circlips, un de chaque côté du piston.

Avant de poursuivre le remontage, les ensembles piston-bielle doivent être soigneusement séchés et contrôlés.

Poser les segments

Les segments sont ensuite montés sur chaque piston.

Les deux segments supérieurs assurent principalement l'étanchéité de la chambre de combustion, tandis que le segment inférieur joue le rôle de **racleur d'huile**, en récupérant l'excédent d'huile présent sur la paroi de la chemise.

Chaque segment doit pouvoir se déplacer librement dans sa gorge, sans point dur.

Triumph insiste également sur l'orientation des coupes des segments.

Leurs ouvertures ne doivent jamais être alignées. Elles sont réparties autour du piston, généralement à environ **180 degrés les uns des autres**, afin de limiter les passages directs des gaz de combustion et de réduire la consommation d'huile.

Même si les segments tournent lentement au cours de la vie du moteur, cette disposition constitue le meilleur point de départ pour le rodage.



Introduire les pistons dans les chemises

Avant l'assemblage final, les chemises sont soigneusement nettoyées, aussi bien sur leurs surfaces usinées que sur leur périphérie extérieure.

La moindre particule emprisonnée entre la chemise et le bloc pourrait modifier sa hauteur de dépassement et compromettre l'étanchéité du joint de culasse.

Chaque piston doit retrouver **la chemise portant le même repère d'identification**. Lors de la fabrication, les pistons et les chemises étaient appairés afin d'obtenir le jeu de fonctionnement prévu par le constructeur.

Les segments sont comprimés à l'aide d'un **compresseur de segments**, permettant d'introduire le piston dans sa chemise sans risque de casser un segment ou de rayer l'alésage.

Une lubrification généreuse de l'ensemble est indispensable avant cette opération afin de protéger les surfaces lors des premiers tours du moteur.

Un ensemble parfaitement équilibré

Le couple piston-bielle constitue l'un des ensembles les plus sollicités du moteur.

À chaque minute de fonctionnement, il subit des milliers d'accélération et de décélération extrêmement rapides. Le moindre défaut d'alignement, un segment mal monté ou un axe insuffisamment lubrifié peuvent avoir des conséquences importantes sur la fiabilité du moteur.

C'est pourquoi Triumph accordait une telle importance au contrôle méticuleux de ces composants avant leur remontage.

Conseil de restauration

Lors d'une reconstruction complète, il est recommandé de peser chaque piston, chaque axe et chaque bielle avant l'assemblage. Un équilibrage des masses alternatives, même limité à quelques grammes, améliore sensiblement la douceur de fonctionnement du moteur et réduit les vibrations à haut régime. Cette pratique, courante en préparation moteur, constitue également un excellent investissement pour une restauration de qualité.

Installer les chemises et les ensembles piston-bielle

Une fois les pistons montés dans leurs chemises respectives, chaque ensemble retrouve sa position d'origine dans le moteur.

Les bielles et leurs chapeaux sont numérotés afin de garantir leur remontage sur le cylindre auquel ils appartiennent. Comme les chapeaux ont été usinés avec leur bielle, ils constituent des ensembles indissociables et ne doivent jamais être intervertis.



Histoire et conception du moteur TR

Avant l'introduction des chemises dans le bloc, les **joints en forme de huit**, placés à leur base, sont installés après avoir reçu une fine couche de **Wellseal**. Ces joints assurent l'étanchéité entre les chemises humides et le circuit de refroidissement.

Les portées usinées du bloc ainsi que les surfaces extérieures des chemises doivent être parfaitement propres. La moindre particule, une bavure ou un dépôt de corrosion suffit à modifier l'assise d'une chemise et à compromettre l'étanchéité du moteur.

Les faces d'appui des chemises sont également enduites d'une légère couche de produit d'étanchéité avant leur mise en place.

Respecter l'orientation des bielles

Chaque ensemble piston-bielle est introduit dans le bloc en respectant son orientation.

Le **chapeau de bielle doit être dirigé vers le côté de l'arbre à cames**, tandis que l'ensemble identifié par le numéro 1 prend naturellement place dans le premier cylindre.

Une fois les chemises installées, leur dépassement au-dessus du plan de joint du bloc est contrôlé avec précision.

Triumph impose une saillie comprise entre **0,003 et 0,0055 pouce** (0,076 à 0,140 mm). Cette cote est essentielle : c'est elle qui permet au joint de culasse d'être correctement comprimé autour des chemises et d'assurer l'étanchéité des chambres de combustion.

Immobiliser les chemises

Le manuel insiste particulièrement sur cette étape.

Tant que la culasse n'est pas remontée, les chemises doivent être **impérativement maintenues en place** à l'aide des brides de retenue prévues par Churchill ou d'un dispositif équivalent.

Sans cette précaution, le simple déplacement d'un piston peut entraîner un léger soulèvement de la chemise correspondante.

Même presque imperceptible, ce mouvement suffit à endommager les joints en huit situés à la base des chemises. Les conséquences n'apparaissent souvent qu'après le redémarrage du moteur, sous la forme de fuites de liquide de refroidissement particulièrement difficiles à diagnostiquer.

Certains restaurateurs préfèrent d'ailleurs installer les chemises seules, les immobiliser immédiatement, puis monter les ensembles piston-bielle dans un second temps. Cette méthode réduit encore les risques de déplacement accidentel.



Accoupler les bielles au vilebrequin

Lorsque les chemises sont définitivement immobilisées, les bielles peuvent être fixées sur le vilebrequin.

Triumph recommande de commencer par les cylindres **n° 1 et n° 4**, puis de poursuivre avec les cylindres **n° 2 et n° 3**, ce qui facilite l'accès aux manetons.

Chaque chapeau retrouve sa bielle grâce à son pion de centrage tubulaire, qui interdit tout montage dans une mauvaise position.

Après lubrification des coussinets, les boulons sont serrés au couple prescrit, puis leurs plaquettes de sécurité sont rabattues afin d'empêcher tout desserrage en service.

Remonter l'arbre à cames

Avant son installation, l'arbre à cames est abondamment lubrifié afin de protéger ses cames et ses paliers pendant les premiers instants de fonctionnement.

Après la pose du palier avant, son jeu axial est contrôlé conformément aux spécifications du constructeur.

Le pignon de distribution est ensuite présenté sur l'arbre à cames en veillant à faire coïncider les repères d'identification.

Lorsque les pignons d'origine sont réutilisés, les marques de calage permettent de retrouver immédiatement la synchronisation correcte de la distribution.

En revanche, si un pignon neuf dépourvu de repères est monté, il devient nécessaire d'appliquer la procédure de calage décrite précédemment dans ce chapitre.

Enfin, Triumph recommande de vérifier soigneusement **l'alignement des deux pignons de distribution**.

Un défaut d'alignement provoquerait une usure accélérée de la chaîne, un fonctionnement bruyant et pourrait modifier progressivement le calage de la distribution. Cet alignement est obtenu en ajustant l'épaisseur des cales placées derrière le pignon du vilebrequin, jusqu'à obtenir une parfaite coïncidence des deux roues dentées.

Reposer le volant moteur

Une nouvelle bague **Oilite** est ensuite emmanchée dans l'extrémité arrière du vilebrequin.

Cette bague autolubrifiante guide l'arbre primaire de la boîte de vitesses et participe à la douceur de fonctionnement de l'embrayage.

Le volant moteur est alors présenté sur son pion de centrage.



Histoire et conception du moteur TR

Son orientation est importante : la flèche gravée sur sa périphérie doit être alignée avec l'axe du bloc lorsque les pistons des cylindres n° 1 et n° 4 se trouvent au Point Mort Haut.

Après serrage des quatre boulons au couple prescrit, les plaquettes de freinage sont rabattues pour assurer leur verrouillage.

Reconstituer l'avant du moteur

Le remontage se poursuit avec la plaque avant du moteur.

Son joint est posé avec un produit d'étanchéité adapté avant que la plaque ne soit centrée sur ses goupilles de positionnement.

Les supports du moteur sont ensuite remontés, préparant ainsi la remise en place ultérieure du groupe motopulseur dans le châssis.

À l'avant du vilebrequin prennent ensuite place les **cales d'épaisseur**, la clavette Woodruff puis le pignon de distribution.

Ces cales jouent un rôle essentiel, puisqu'elles permettent d'obtenir l'alignement parfait des deux pignons de distribution.

Conseil de restauration

Profitez de cette étape pour remplacer systématiquement la chaîne de distribution, même si son usure semble modérée. Son coût reste faible comparé au temps nécessaire pour accéder de nouveau à la distribution, et une chaîne neuve garantit un calage plus précis ainsi qu'un fonctionnement plus silencieux du moteur pendant de nombreuses années.

Remontage : distribution, culasse et fermeture du moteur

Caler définitivement la distribution

Après avoir vérifié l'alignement des pignons, la chaîne de distribution est installée.

Le pignon d'arbre à cames est d'abord positionné de manière à faire coïncider son repère avec celui du pignon de vilebrequin. Il est ensuite retiré afin de recevoir la chaîne, puis remis en place sans modifier la position respective du vilebrequin et de l'arbre à cames.

Avant le serrage définitif, il est indispensable de vérifier une dernière fois que les deux repères sont toujours parfaitement alignés.

Triumph recommande d'effectuer cette vérification en simulant l'action du tendeur de chaîne. Cette précaution élimine le jeu présent dans la chaîne et permet d'obtenir un contrôle beaucoup plus représentatif des conditions réelles de fonctionnement.



Histoire et conception du moteur TR

Une fois le calage confirmé, les boulons du pignon sont serrés au couple prescrit puis immobilisés grâce à leurs plaquettes de freinage.

Les poussoirs, préalablement lubrifiés, retrouvent ensuite leur logement dans le bloc-cylindres.

Refermer le carter de distribution

Le tendeur de chaîne est remis en place sur son axe avant d'être sécurisé par une rondelle et une goupille fendue.

Le déflecteur d'huile est ensuite installé sur le nez du vilebrequin.

Cette pièce, souvent méconnue, joue pourtant un rôle essentiel. En repoussant l'huile vers l'intérieur du moteur, elle soulage le travail du joint d'étanchéité avant et contribue à limiter les fuites au niveau de la distribution.

Le joint à lèvre du carter de distribution est monté avec sa lèvre orientée vers l'intérieur du moteur afin que la pression d'huile améliore son étanchéité.

Le carter est ensuite fixé sur la plaque avant avec son joint neuf.

Le manuel attire également l'attention sur un détail facilement oublié : **la tresse de masse reliant le moteur au châssis** est fixée sous l'un des boulons du carter de distribution. Son oubli peut provoquer de nombreux problèmes électriques, le démarreur cherchant alors un retour de masse par les câbles d'accélérateur, de starter ou d'embrayage, avec des conséquences parfois spectaculaires.

Préparer la pose de la culasse

Avant de reposer la culasse, les surfaces d'appui du bloc et les collerettes des chemises sont soigneusement nettoyées.

Triumph préconisait l'application d'une très fine couche de **Wellseal** sur les surfaces en contact avec le joint de culasse.

À l'époque, cette pâte d'étanchéité permettait de compenser les légères irrégularités des surfaces usinées et d'améliorer la longévité des joints disponibles.

Aujourd'hui, les joints modernes multicouches ou composites sont généralement conçus pour être montés à sec. En revanche, pour les joints de conception ancienne ou lors d'une restauration fidèle à l'origine, l'utilisation d'un produit non durcissant reste une solution éprouvée.

Reposer la culasse

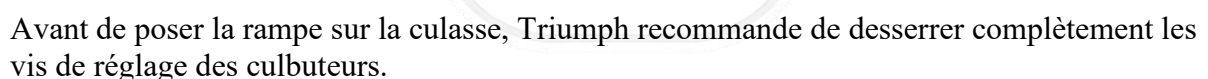
Après avoir remonté les soupapes, leurs ressorts et leurs clavettes, la culasse peut reprendre sa place sur le bloc.



Les tiges de culbuteurs sont ensuite replacées dans leurs logements.

Remonter la rampe de culbuteurs

Chaque culbuteur, chaque ressort et chaque support occupent une position précise garantissant une alimentation correcte en huile et une géométrie parfaite de la commande des soupapes.



Cette précaution évite que les extrémités des vis ne viennent frapper brutalement les tiges de culbuteurs au moment où les écrous de fixation sont progressivement serrés.

Une fois la rampe en place, les écrous sont serrés progressivement jusqu'au couple prescrit.

Le réglage du jeu aux soupapes peut alors être effectué selon la méthode décrite précédemment.

Refermer le bas moteur

La pompe à huile est remontée à l'intérieur du bloc avec son joint neuf.



Histoire et conception du moteur TR

Cette étape est particulièrement importante : avant la première mise en route, il est recommandé d'amorcer la pompe avec de l'huile ou de la graisse d'assemblage afin de favoriser une montée rapide en pression dès les premiers tours du moteur.

Le carter inférieur est ensuite reposé avec un joint neuf.

Le manuel précise l'emplacement de plusieurs boulons spécifiques recevant différents supports, notamment celui du reniflard ainsi que la fixation du cylindre récepteur d'embrayage.

Sur les moteurs équipés du carter d'huile en aluminium proposé sur certaines versions ou en compétition, deux joints sont utilisés de part et d'autre de la plaque intermédiaire afin de garantir une parfaite étanchéité.

Remonter le système de ventilation du moteur

La dernière étape de cette séquence consiste à reposer le tube de reniflard.

Bien qu'il puisse sembler secondaire, ce dispositif participe directement à la ventilation interne du moteur.

En évacuant les gaz de combustion qui franchissent les segments, il limite la montée en pression dans le carter inférieur et contribue à réduire les risques de fuites d'huile au niveau des différents joints.

Le support du reniflard est fixé sur le carter à l'aide de son entretoise, conformément au montage d'origine.

Une mécanique qui reprend vie

À ce stade du remontage, le moteur retrouve progressivement son architecture définitive.

Les principaux organes internes sont désormais assemblés, la distribution est calée, la culasse est serrée et le système de lubrification est refermé. Les opérations suivantes concerneront essentiellement le remontage des équipements périphériques avant les premiers essais.

Conseil de restauration

Avant de refermer définitivement le moteur, faites tourner plusieurs fois le vilebrequin à la main. La rotation doit être parfaitement régulière, sans point dur ni bruit anormal. Ce contrôle très simple permet souvent de détecter immédiatement une erreur d'assemblage ou un problème d'alignement, évitant ainsi de lourdes conséquences lors du premier démarrage.

Remontage : équipements périphériques et repose du groupe motopropulseur

Reposer les organes d'allumage

Le remontage se poursuit avec la remise en place de la bobine d'allumage puis du distributeur.

Le calage de ce dernier est une opération déterminante pour le bon fonctionnement du moteur. Il conditionne la facilité de démarrage, la souplesse de fonctionnement et les performances.

Le réglage précis de l'avance à l'allumage est traité en détail dans le chapitre consacré au système d'allumage, mais il est indispensable de positionner correctement le distributeur dès cette phase afin que le premier démarrage puisse être effectué dans de bonnes conditions.

Remonter la poulie et le ventilateur

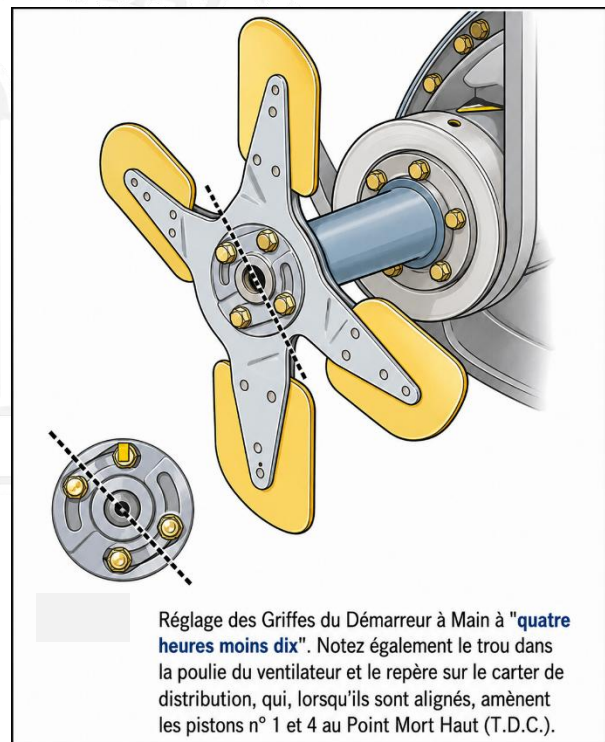
La poulie de vilebrequin est ensuite reconstituée avec son moyeu et son extension.

Triumph attire l'attention sur l'orientation du repère de **Point Mort Haut (PMH)**, qui doit être positionné avec précision par rapport à la clavette du vilebrequin. Ce repère servira par la suite au réglage de l'allumage ainsi qu'au contrôle du calage de la distribution.

Sur les premiers moteurs, les boulons sont immobilisés par des plaquettes de freinage, tandis que les productions plus récentes adoptent des écrous Nyloc, plus rapides à monter et tout aussi efficaces.

Le moyeu est ensuite fixé sur le vilebrequin grâce à sa clavette Woodruff.

Sur les modèles encore équipés d'une manivelle de démarrage, l'orientation des griffes d'entraînement doit être respectée. Cette disposition permet à la manivelle de s'engager correctement lorsque les pistons n° 1 et n° 4 se trouvent au Point Mort Haut.



Le ventilateur est ensuite assemblé avec ses bagues élastiques, ses entretoises métalliques et sa pièce d'équilibrage.

Ces silentbloks absorbent une partie des vibrations du ventilateur et limitent les contraintes transmises à la pompe à eau et au vilebrequin.



Remonter le circuit de refroidissement

La pompe à eau retrouve sa place sur le bloc avec un joint neuf.

Comme pour les autres éléments d'étanchéité, les surfaces de contact doivent être parfaitement propres avant l'application d'une fine couche de produit d'étanchéité.

La turbine est ensuite fixée sur son corps, puis la patte de réglage de la dynamo est remise en place sans être serrée définitivement.

Le boîtier de thermostat est installé sur la culasse avec son joint, puis relié à la pompe à eau par la courte durite de dérivation.

Souvent négligée, cette durite de by-pass mérite pourtant une attention particulière. Avec le temps, le caoutchouc durcit et peut se fissurer. Son remplacement préventif est vivement recommandé pendant une restauration complète.

Reposer la dynamo et régler la courroie

Le support arrière, le socle avant et la dynamo sont ensuite remontés.

La courroie de ventilateur est installée avant de procéder à son réglage.

Une tension correcte est essentielle.

Une courroie insuffisamment tendue risque de patiner, entraînant une mauvaise recharge de la batterie et une circulation insuffisante du liquide de refroidissement.

À l'inverse, une courroie trop tendue sollicite inutilement les roulements de la pompe à eau et ceux de la dynamo, réduisant leur durée de vie.

Triumph recommande un débattement d'environ **19 mm** sous une pression modérée.

Reconstituer l'admission et l'échappement

Les collecteurs d'admission et d'échappement sont assemblés avant leur repose sur la culasse.

Le serrage progressif des brides garantit un appui uniforme sur les joints et limite les risques de fuite, aussi bien des gaz d'échappement que des gaz admis.

Le filtre à huile Purolator est ensuite fixé sur le côté gauche du bloc.

Son raccord banjo reçoit simultanément la canalisation alimentant le manomètre de pression d'huile, avec des rondelles en cuivre neuves assurant l'étanchéité.

La pompe à essence retrouve ensuite sa place, suivie des différentes conduites de carburant reliant le réservoir, la pompe et les carburateurs.



Histoire et conception du moteur TR

L'ensemble des tuyauteries est maintenu par plusieurs colliers fixés sur le bloc afin d'éviter toute vibration susceptible de provoquer une rupture ou une fuite.

Effectuer les dernières opérations sur le moteur

Avant de refermer définitivement le moteur, les culbuteurs ainsi que les extrémités des queues de soupapes reçoivent une généreuse lubrification.

Le cache-culbuteurs est ensuite remis en place avec son joint soigneusement contrôlé.

Le manuel attire l'attention sur un détail souvent oublié : le cache ne doit jamais venir en contact avec les écrous de culasse situés sur le côté droit du moteur. Le moindre appui peut empêcher une bonne compression du joint et provoquer des suintements d'huile.

Reposer l'embrayage

Le disque d'embrayage et son mécanisme sont ensuite centrés sur le volant moteur.

Cette opération est réalisée à l'aide d'un faux arbre primaire ou d'un mandrin de centrage reproduisant exactement les dimensions de l'arbre de boîte de vitesses.

Un centrage approximatif complique considérablement la repose de la boîte de vitesses et conduit souvent à des efforts inutiles susceptibles d'endommager le disque ou le roulement pilote.

Avant l'assemblage, il est également recommandé de contrôler l'état de la butée de débrayage, de la fourchette d'embrayage et des leviers du mécanisme, dont le remplacement reste beaucoup plus simple lorsque le moteur est encore déposé.

Réunir le moteur et la boîte de vitesses

La boîte de vitesses est ensuite présentée face au moteur.

Grâce aux goujons de centrage, les deux ensembles doivent s'accoupler naturellement.

Il ne faut jamais utiliser les boulons de fixation pour forcer le rapprochement du moteur et de la boîte. Si l'assemblage résiste, c'est généralement que le disque d'embrayage n'est pas parfaitement centré ou que les cannelures de l'arbre primaire ne sont pas correctement engagées.

Une fois l'accouplement réalisé, les fixations sont serrées au couple prescrit.

Reposer le groupe motopropulseur dans le châssis

Le moteur et la boîte de vitesses sont ensuite replacés dans le châssis à l'aide d'une chèvre d'atelier ou d'un palan.



Histoire et conception du moteur TR

Comme lors de la dépose, l'ensemble est incliné afin que l'arrière de la boîte de vitesses passe sous la cloison pare-feu tandis que l'avant du moteur franchit progressivement la face avant du véhicule.

Lorsque les supports du moteur et ceux de la boîte retrouvent leurs points de fixation, le remontage peut se poursuivre en suivant rigoureusement l'ordre inverse des opérations de dépose.

Avant le premier démarrage

Une fois l'ensemble entièrement remonté, le moteur reçoit sa quantité d'huile prescrite, la boîte de vitesses est remplie de son lubrifiant et le circuit de refroidissement est remis en eau ou, de préférence, avec un liquide de refroidissement moderne contenant des inhibiteurs de corrosion.

Avant d'actionner le démarreur, il est conseillé de faire tourner le moteur sans allumage afin de permettre à la pompe à huile d'établir sa pression et de lubrifier tous les organes internes.

Cette précaution, simple mais essentielle, constitue la meilleure protection d'un moteur qui vient d'être entièrement reconstruit.

Conseil de restauration

Le premier démarrage ne marque pas la fin de la restauration, mais le début de la période de rodage. Durant les premières centaines de kilomètres, il convient de varier régulièrement le régime moteur, d'éviter les accélérations prolongées à pleine charge et de contrôler fréquemment le niveau d'huile, le liquide de refroidissement ainsi que l'absence de fuites. Ces quelques précautions permettront aux segments, aux coussinets et à l'arbre à cames de se roder dans les meilleures conditions, garantissant ainsi la longévité du moteur.

Système d'allumage

Les bougies : véritables témoins de la santé du moteur

Parmi tous les composants du moteur, les bougies d'allumage sont probablement les plus riches en informations.

Bien plus qu'un simple générateur d'étincelle, chaque bougie constitue un véritable **outil de diagnostic**. Son aspect révèle l'état de la combustion, l'efficacité de la carburation, l'usure du moteur et même certains défauts d'allumage.



C'est pourquoi Triumph recommandait déjà, dans les années 1950, de déposer les bougies avec soin et de les conserver dans l'ordre des cylindres afin de pouvoir comparer leur état.

L'idéal consiste à utiliser un support numéroté, permettant d'identifier immédiatement la provenance de chaque bougie. La comparaison avec une bougie neuve du même type facilite également l'interprétation des dépôts observés.

Lire la couleur des bougies

L'examen de l'isolant et des électrodes fournit de précieuses indications.



Fig. 39 Encrassement par l'huile indiqué par un dépôt noir, brillant et humide sur l'isolant.

Un dépôt **noir brillant et huileux** révèle généralement une consommation d'huile excessive. Celle-ci peut provenir de segments usés, de chemises fatiguées ou de guides de soupapes laissant passer l'huile dans la chambre de combustion.

Au-delà de l'encrassement des bougies, cette huile brûlée favorise la formation de calamine, augmente le risque de cliquetis et accélère la dégradation de l'huile moteur.

À l'inverse, un dépôt **noir sec et poudreux** traduit le plus souvent une combustion trop riche ou une faiblesse du système d'allumage.

Le carburateur, la bobine, le condensateur, les vis platinees ou encore un simple câble d'allumage défectueux peuvent être à l'origine de ce phénomène.



Encrassement par l'essence indiqué par un dépôt noir sec et duveteux sur l'isolant.



Un Isolant Cloqué.

Une bougie présentant un isolant très clair, voire blanchâtre, accompagné d'électrodes fortement érodées, indique au contraire une température de fonctionnement excessive.

Cette surchauffe peut être provoquée par un mélange trop pauvre, un moteur fonctionnant à une température anormalement élevée ou l'utilisation d'une bougie dont l'indice thermique est inadapté.

Le rôle souvent oublié du joint de bougie

Le joint en cuivre placé sous chaque bougie ne sert pas uniquement à assurer l'étanchéité.



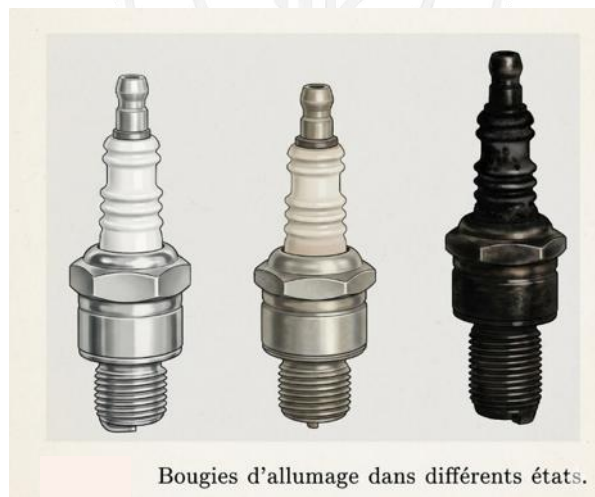
Joint de bougies d'allumage dans divers états.

Il participe également à l'évacuation de la chaleur de la bougie vers la culasse.

Une bougie insuffisamment serrée dissipe mal cette chaleur, fonctionne à une température excessive et devient plus sensible au pré-allumage.

À l'inverse, un serrage excessif peut écraser le joint, déformer son siège et compliquer les démontages ultérieurs.

Lors de chaque intervention, il est conseillé d'examiner soigneusement l'état du joint. Le moindre doute justifie son remplacement.



Bougies d'allumage dans différents états.

Nettoyer les bougies

À l'époque de la TR2, les bougies représentaient un élément relativement coûteux. Leur nettoyage faisait donc partie de l'entretien courant.

Après démontage, les dépôts de calamine sont éliminés avec précaution, sans détériorer l'isolant en céramique ni les électrodes.



Bougies d'allumage prêtes à être montées sur le moteur. Notez les joints neufs et l'utilisation du support.

Les filetages méritent une attention particulière.

Souvent négligés, ils jouent pourtant un rôle important dans la dissipation de la chaleur vers la culasse. Des filets recouverts de calamine limitent ce transfert thermique et favorisent la surchauffe de la bougie.

Avant le remontage, il est préférable de visser chaque bougie à la main jusqu'en butée afin d'éviter tout risque de croisement des filets, puis de terminer le serrage avec une clé adaptée.

Régler l'écartement des électrodes

Le réglage de l'écartement fait partie intégrante de l'entretien des bougies.

Avec les kilomètres, les électrodes s'érodent progressivement sous l'effet des très fortes températures et des milliers d'étincelles produites à chaque minute.

Lorsque les électrodes présentent une usure importante, un simple réglage ne suffit plus. La qualité de l'étincelle diminue, les démarrages deviennent plus difficiles et la consommation augmente.



Triumph recommandait, avant tout réglage, d'éliminer les traces d'oxydation présentes sur les électrodes.

L'ajustement de l'écartement s'effectue exclusivement en agissant sur l'électrode latérale. L'électrode centrale ne doit jamais être déformée afin de préserver l'intégrité de l'isolant.

Pour la **Triumph TR2**, l'écartement prescrit est de **0,81 mm (0,032 pouce)**.

Contrôler l'étanchéité

Le manuel propose également une méthode aujourd'hui peu utilisée consistant à vérifier l'étanchéité interne de la bougie.



Une fuite de compression au niveau de l'isolant modifie sa température de fonctionnement, réduit la compression effective et accélère la détérioration des électrodes.

Ce contrôle était surtout utile lorsque les bougies étaient régulièrement réutilisées pendant plusieurs années.



Histoire et conception du moteur TR

Avec les bougies modernes, leur remplacement reste généralement plus économique que ce type de réparation.

Choisir la bonne bougie

Standard-Triumph préconisait des bougies **Champion L10S** pour une utilisation routière normale.



Une photographie non retouchée d'une bougie d'allumage CHAMPION après 25 000 milles de service, comparée à une bougie neuve. La faible étincelle donnée par la première peut être facilement imaginée et justifie amplement notre recommandation selon laquelle, pour économiser de l'essence, les bougies devraient changées avant que n'atteignent un tel stade d'usure, tel que, tel que celui montré sur la photographie.

Pour un usage intensif ou une conduite soutenue, une **Champion L11S**, légèrement plus froide, était recommandée afin de mieux supporter les températures élevées.

Aujourd'hui, ces références historiques sont remplacées par des équivalents modernes chez Champion, NGK ou d'autres fabricants, offrant des performances supérieures tout en conservant l'indice thermique approprié.

Entretenir le distributeur

Les bougies ne constituent qu'un élément du système d'allumage.

Le capot du distributeur ainsi que son rotor doivent être inspectés régulièrement afin de détecter toute fissure ou toute trace de fuite électrique.

Les vis platinées méritent également une attention particulière.

Leurs contacts doivent rester propres, parfaitement plans et correctement réglés. Des contacts brûlés ou piqués perturbent l'intensité de l'étincelle et entraînent rapidement des ratés d'allumage.

Leur écartement, lorsque la came les ouvre au maximum, doit être compris entre **0,013"** et **0,015"** (0,35 et 0,40 mm).

Le condensateur, les câbles haute tension, le mécanisme d'avance centrifuge ainsi que la bobine complètent cet ensemble et doivent être contrôlés périodiquement afin de garantir une étincelle régulière à tous les régimes.



Un entretien simple aux effets considérables

Les ingénieurs de Triumph accordaient une grande importance au système d'allumage, car son état influence directement les performances, la consommation et la fiabilité du moteur.

Quelques minutes consacrées à l'inspection des bougies, du distributeur et des vis platinées permettent souvent de prévenir des pannes plus importantes et d'identifier très tôt une anomalie mécanique ou de carburation.

Aujourd'hui encore, la lecture des bougies demeure l'une des méthodes de diagnostic les plus rapides et les plus efficaces pour apprécier l'état général d'un moteur ancien.

Le saviez-vous ?

Les mécaniciens expérimentés étaient capables de diagnostiquer une grande partie des défauts d'un moteur simplement en observant les quatre bougies après un essai routier. Bien avant l'apparition des analyseurs électroniques et des outils de diagnostic modernes, la couleur des électrodes, la nature des dépôts et l'usure des bougies constituaient un véritable « carnet de santé » du moteur.

Les bruits du moteur

Reconnaître un cognement de palier principal

Les moteurs anciens communiquent beaucoup avec leur conducteur. Bien avant qu'une panne ne survienne, ils émettent souvent des bruits caractéristiques qui permettent d'identifier l'origine d'un problème.

Parmi les plus inquiétants figure le **cognement des paliers principaux du vilebrequin**. Ce bruit, grave et métallique, est généralement le signe d'une usure avancée du bas moteur.

Comment reconnaître ce bruit ?

Le cognement d'un palier principal se distingue par une **note sourde, profonde et régulière**, dont la fréquence augmente avec le régime moteur.

Il est particulièrement perceptible lorsque le moteur tourne au ralenti, surtout si celui-ci est irrégulier. L'augmentation de l'avance à l'allumage tend également à rendre ce bruit plus marqué, car les efforts exercés sur le vilebrequin deviennent plus importants.

Contrairement au claquement d'une soupape ou au bruit plus sec d'une bielle, le cognement d'un palier principal semble provenir du cœur même du moteur. Il donne souvent l'impression que le bloc résonne sous chaque explosion.



Pourquoi ce bruit apparaît-il ?

Le vilebrequin repose sur plusieurs coussinets alimentés en permanence par un film d'huile sous pression.

Lorsque ce film lubrifiant devient insuffisant ou que le jeu entre le vilebrequin et les coussinets augmente, le vilebrequin ne reste plus parfaitement centré dans ses paliers. À chaque combustion, il vient alors frapper légèrement les coussinets, produisant le bruit caractéristique du cognement.

Plus l'usure progresse, plus les chocs deviennent importants, accélérant encore la détérioration des portées du vilebrequin.

Les causes les plus fréquentes

Plusieurs défauts peuvent être à l'origine d'un cognement de palier principal.

Une **huile inadaptée** ou fortement dégradée perd une partie de son pouvoir lubrifiant et ne maintient plus un film d'huile suffisamment résistant.

Une **pression d'huile insuffisante**, provoquée par une pompe usée, une soupape de décharge défectueuse ou une fuite interne, réduit également la capacité de lubrification des coussinets.

Un **niveau d'huile trop bas** produit les mêmes effets, notamment lors des accélérations ou dans les virages, lorsque la crépine de la pompe aspire momentanément de l'air.

Enfin, la cause la plus courante reste **l'usure des coussinets ou des tourillons du vilebrequin**. Avec le temps, le jeu augmente progressivement jusqu'à provoquer les premiers cognements.

Un diagnostic à ne jamais négliger

Un cognement de palier principal ne disparaît jamais spontanément.

Continuer à utiliser le moteur dans cet état entraîne rapidement une aggravation des dégâts : détérioration des coussinets, usure des tourillons, chute de la pression d'huile, voire grippage ou rupture du vilebrequin dans les cas les plus graves.

Dès l'apparition de ce bruit, il est donc indispensable de contrôler la pression d'huile, le niveau de lubrifiant et, si nécessaire, de déposer le carter inférieur afin d'inspecter l'état des coussinets avant que les dommages ne deviennent irréversibles.

Le saviez-vous ?

Les mécaniciens expérimentés utilisaient parfois un long tournevis ou une tige métallique comme **stéthoscope improvisé**, l'extrémité appliquée contre le bloc moteur et le manche contre l'oreille. Cette méthode simple permettait de localiser avec une étonnante précision l'origine d'un cognement, qu'il provienne d'un palier principal, d'une bielle ou de la distribution.



Le jeu axial du vilebrequin

Un autre bruit, souvent plus discret, peut apparaître lorsque le **jeu axial du vilebrequin** devient excessif.

Contrairement au cognement d'un palier principal, ce bruit ne provient pas d'un mouvement vertical du vilebrequin dans ses coussinets, mais de son déplacement longitudinal entre les rondelles de butée.

Comment le reconnaître ?

Ce cognement est généralement plus perceptible au ralenti, lorsque les variations de couple sont importantes.

Son principal signe distinctif est qu'il **diminue ou disparaît momentanément lorsque la pédale d'embrayage est enfoncée**.

Cette réaction s'explique simplement : en actionnant l'embrayage, l'arbre primaire de la boîte exerce une poussée sur le vilebrequin qui vient alors prendre appui sur les rondelles de butée. Le déplacement longitudinal est momentanément supprimé, tout comme le bruit qui l'accompagne.

Ce comportement constitue un excellent moyen de distinguer un jeu axial excessif d'un véritable cognement de palier principal.

Les causes

Sur les moteurs Triumph, le jeu axial est contrôlé par deux rondelles de butée montées de part et d'autre du palier principal central.

Avec les kilomètres, ces rondelles s'usent progressivement sous l'effet des efforts exercés à chaque débrayage.

Une conduite urbaine fréquente, sollicitant constamment l'embrayage, accélère naturellement cette usure.

Lorsque le jeu dépasse les tolérances prévues par le constructeur, le vilebrequin peut se déplacer d'avant en arrière dans le bloc, produisant le cognement caractéristique.

Heureusement, tant que les portées du vilebrequin ne sont pas détériorées, le remplacement des rondelles de butée permet généralement de retrouver le jeu d'origine.

Le cognement des têtes de bielles

Le **cognement de bielle** constitue l'un des bruits les plus connus des moteurs anciens.

Il se distingue du cognement d'un palier principal par une sonorité **plus sèche, plus légère et plus métallique**, souvent comparée à un claquement régulier.

Comme les autres bruits du bas moteur, sa fréquence augmente avec le régime.



Histoire et conception du moteur TR

Il est généralement perceptible dès le ralenti, puis devient plus net lors des accélérations ou lorsque le moteur reprend sa charge après une décélération.

Comment identifier la bielle en cause ?

Les mécaniciens de l'époque utilisaient une méthode aussi simple qu'efficace.

Le moteur tournant au ralenti, ils déconnectaient successivement chaque bougie d'allumage, puis la rebranchaient tout en donnant une légère accélération.

Lorsque l'allumage d'un cylindre est supprimé, la pression de combustion disparaît et la charge exercée sur la bielle correspondante diminue fortement.

Si le cognement disparaît ou s'atténue nettement pendant cette coupure, la bielle concernée est généralement celle dont le coussinet présente un jeu excessif.

Cette méthode de diagnostic, largement employée avant l'apparition des appareils électroniques, reste encore aujourd'hui utilisée avec prudence par de nombreux spécialistes des moteurs anciens.

Les causes d'un cognement de bielle

La cause la plus fréquente est l'usure des coussinets de tête de bielle, qui augmente progressivement le jeu entre la bielle et le maneton du vilebrequin.

Toutefois, d'autres facteurs peuvent produire ou accélérer cette usure.

Une huile dont la viscosité est inadaptée, une huile contaminée par du carburant ou fortement dégradée ne parvient plus à maintenir un film lubrifiant suffisamment résistant.

Une alimentation en huile insuffisante, provoquée par une crépine partiellement obstruée, une pompe usée ou une chute de pression, entraîne également une lubrification défectueuse des coussinets.

Enfin, une pression d'huile durablement trop faible favorise rapidement l'apparition des premiers jeux, puis des cognements.

Ne pas attendre la panne

Contrairement à un simple bruit de culbuteurs, un cognement provenant d'une bielle ne doit jamais être ignoré.

Chaque explosion du cylindre frappe alors directement le coussinet déjà usé, ce qui accélère sa détérioration et peut rapidement endommager le maneton du vilebrequin.

Dans les cas les plus graves, le coussinet peut se gripper, tourner dans son logement ou provoquer la rupture de la bielle, entraînant souvent la destruction complète du moteur.

Un diagnostic précoce permet généralement de limiter les réparations au remplacement des coussinets et, si nécessaire, à une rectification du vilebrequin.



Le saviez-vous ?

Les mécaniciens distinguaient souvent les bruits du bas moteur uniquement « à l'oreille ». Avec l'expérience, ils savaient reconnaître un cognement de palier principal, un claquement de bielle, un bruit de piston ou un simple jeu de culbuteurs, chacun possédant une sonorité et un rythme très caractéristiques. Cette capacité d'écoute faisait partie intégrante du savoir-faire des ateliers spécialisés bien avant l'apparition des outils de diagnostic modernes.

Le cognement du pied de bielle

Le pied de bielle assure l'articulation entre la bielle et le piston grâce à l'axe de piston, appelé également **axe flottant**.

Sur les moteurs Standard-Triumph, cet axe est libre aussi bien dans le piston que dans la bague en bronze du pied de bielle. Cette conception répartit mieux les efforts et limite l'usure, à condition que les jeux restent conformes aux tolérances d'origine.

Comment reconnaître ce bruit ?

Un jeu excessif à ce niveau produit un cognement léger, plus sec que celui d'une tête de bielle.

Il est généralement perceptible au ralenti ainsi qu'à vitesse stabilisée, entre **30 et 50 km/h**, lorsque le moteur fonctionne sous une charge modérée.

Les mécaniciens de l'époque utilisaient une méthode simple pour identifier le cylindre concerné : ils coupaient successivement l'allumage de chaque cylindre.

Lorsqu'un axe de piston présentait un jeu excessif, la coupure provoquait un **double cognement** très caractéristique, permettant de localiser rapidement le défaut.

Les causes possibles

Plusieurs anomalies peuvent être responsables de ce bruit.

L'axe peut être insuffisamment ajusté dans la bague en bronze du pied de bielle ou dans les bossages du piston.

À l'inverse, un axe monté trop serré peut également provoquer un fonctionnement anormal et une usure prématurée.

Enfin, une bielle faussée peut travailler de travers et provoquer un contact irrégulier entre la bague et les bossages du piston.

Ce type de défaut apparaît souvent à la suite d'un serrage ancien, d'un choc hydraulique ou d'une réparation réalisée sans contrôle de l'alignement des bielles.



Le battement de piston

Le **battement de piston**, plus connu sous le terme anglais *piston slap*, constitue un bruit caractéristique des moteurs ayant parcouru un fort kilométrage.

Contrairement aux cognements des coussinets, il ne provient pas du vilebrequin mais du basculement du piston dans sa chemise lorsque le jeu entre les deux devient trop important.

Un bruit souvent présent uniquement à froid

Le battement de piston est généralement plus audible lors du démarrage.

À froid, le piston n'a pas encore atteint sa dilatation normale et dispose d'un jeu légèrement supérieur dans la chemise. En montant en température, ce jeu diminue et le bruit disparaît progressivement.

Les ingénieurs de Triumph soulignaient déjà qu'un léger battement à froid n'était pas forcément inquiétant et ne justifiait pas, à lui seul, une réfection complète du moteur.

Cette remarque reste parfaitement valable aujourd'hui.

En revanche, un battement persistant à chaud traduit une usure beaucoup plus importante.

Comment localiser le piston concerné ?

Le manuel décrit une méthode de diagnostic typique des ateliers des années 1950.

Le véhicule est immobilisé, une vitesse est engagée et le frein à main est serré afin de placer le moteur sous une légère charge.

En supprimant successivement l'allumage de chaque cylindre, le battement disparaît lorsque le piston défectueux cesse de produire son effort de combustion.

Même si cette méthode est aujourd'hui moins employée, elle demeure efficace lorsqu'elle est réalisée avec les précautions nécessaires.

Les causes d'un battement de piston

La cause la plus fréquente reste un **jeu excessif entre le piston et la chemise**, conséquence naturelle de l'usure ou du montage de pistons dont les cotes ne correspondent pas exactement aux chemises.

Le manuel attire également l'attention sur un défaut encore rencontré lors de certaines restaurations : le **bourrelet d'usure** situé au sommet des chemises.



Histoire et conception du moteur TR

Si ce rebord n'est pas supprimé avant le montage de nouveaux pistons ou de nouveaux segments, ceux-ci viennent le heurter à chaque montée du piston, produisant un bruit anormal et risquant d'endommager les segments.

D'autres défauts peuvent également provoquer ce battement :

- Un piston déformé ou affaîssi par une ancienne surchauffe ;
- Des gorges de segments usées ou fissurées ;
- Un jeu excessif des segments dans leurs gorges ;
- Une bielle légèrement faussée, modifiant l'alignement du piston dans la chemise.

Les bruits de culbuteurs

À l'opposé des cognements du bas moteur, les culbuteurs produisent un bruit beaucoup plus léger.

Il s'agit d'un **cliquetis sec et régulier**, dont la cadence est plus lente que celle des autres bruits mécaniques.

Cette particularité s'explique simplement : les culbuteurs sont commandés par l'arbre à cames, lequel tourne à **la moitié de la vitesse du vilebrequin**.

Pour une oreille exercée, cette différence de rythme permet souvent d'identifier immédiatement l'origine du bruit.

Un simple réglage suffit parfois

Lorsque le bruit provient uniquement d'un jeu aux soupapes trop important, il disparaît pratiquement dès que le réglage retrouve la valeur prescrite.

Le manuel propose même une méthode de contrôle moteur tournant consistant à intercaler momentanément une cale d'épaisseur entre la queue de soupape et le culbuteur.

Aujourd'hui, cette opération est rarement pratiquée en raison des risques qu'elle présente. Il est beaucoup plus sûr d'effectuer le réglage moteur arrêté, selon la procédure décrite précédemment.

Si le bruit persiste malgré un réglage correct, il convient d'examiner les vis de réglage, les rotules, les tiges de culbuteurs ainsi que leurs cuvettes, dont l'usure peut produire un cliquetis comparable.

Le cliquetis d'allumage

Le **cliquetis**, appelé *pinking* par les mécaniciens britanniques, ne provient pas d'une pièce mécanique usée mais d'une combustion anormale.

Il se manifeste par un tintement métallique très caractéristique lors d'une accélération ou lorsque le moteur travaille sous une forte charge.



Détonation et pré-allumage : deux phénomènes différents

Le manuel distingue à juste titre deux phénomènes souvent confondus.

La **détonation** apparaît lorsque la dernière partie du mélange air-carburant explose brutalement au lieu de brûler progressivement derrière le front de flamme normal. Cette combustion extrêmement rapide provoque une onde de choc qui résonne dans la chambre de combustion.

Le **pré-allumage**, quant à lui, survient lorsque le mélange s'enflamme avant même l'étincelle de la bougie. Une soupape surchauffée, un dépôt de calamine incandescent ou une arête vive dans la chambre de combustion peuvent alors jouer le rôle de véritable bougie d'allumage.

Ces deux phénomènes produisent un bruit voisin, mais leurs conséquences peuvent être très différentes.

Le pré-allumage est particulièrement destructeur, car la combustion débute alors que le piston poursuit encore sa montée.

Les causes les plus fréquentes

Plusieurs facteurs favorisent l'apparition du cliquetis.

Des dépôts importants de calamine augmentent le taux de compression réel tout en créant des points incandescents.

Des bougies d'indice thermique inadapté peuvent conserver une température excessive et déclencher le mélange prématurément.

Une surchauffe générale du moteur, un mélange trop pauvre ou un carburant dont l'indice d'octane est insuffisant augmentent également le risque de détonation.

Le réglage de l'allumage joue un rôle essentiel. Une avance excessive provoque une montée de pression trop précoce, tandis qu'un mécanisme d'avance centrifuge usé ou équipé de ressorts inadaptés peut modifier totalement la courbe d'avance prévue par Triumph.

Enfin, des soupapes fonctionnant à une température trop élevée — à cause d'un siège trop étroit, d'un jeu insuffisant ou d'une rectification excessive — peuvent devenir elles-mêmes des foyers d'auto-allumage.

Savoir écouter son moteur

Les ingénieurs de Standard-Triumph consacraient plusieurs pages aux bruits mécaniques, preuve qu'ils considéraient l'écoute du moteur comme un véritable outil de diagnostic.

Aujourd'hui encore, malgré les moyens modernes d'analyse, un moteur ancien « parle » à celui qui sait l'écouter. La nature d'un cognement, son rythme, le moment où il apparaît ou



disparaît permettent souvent d'orienter très rapidement le diagnostic avant même le moindre démontage.

Le saviez-vous ?

Les meilleurs mécaniciens étaient capables de distinguer un battement de piston, un axe de piston usé, une bielle fatiguée, un jeu axial de vilebrequin ou un simple cliquetis d'allumage uniquement grâce à leur oreille. Cette expérience, acquise après des années passées au contact des moteurs, demeure encore aujourd'hui l'une des compétences les plus précieuses dans la restauration des automobiles anciennes.

Les retours de flamme au carburateur

Un moteur froid peut parfois produire quelques retours de flamme dans les carburateurs au cours des premières secondes de fonctionnement. Ce phénomène reste généralement sans gravité et disparaît dès que le moteur atteint sa température normale.

En revanche, des retours de flamme persistants constituent le signe d'un défaut qu'il convient d'identifier rapidement.

Pourquoi un moteur « crache » dans le carburateur ?

Le retour de flamme se produit lorsqu'une combustion remonte dans le conduit d'admission au lieu de rester confinée dans la chambre de combustion.

Ce phénomène survient lorsqu'une soupape d'admission est encore partiellement ouverte au moment où le mélange s'enflamme, ou lorsque la combustion se produit à un instant inapproprié.

Les causes peuvent être nombreuses.

Un mauvais calage de l'allumage ou un ordre d'allumage incorrect figurent parmi les premières vérifications à effectuer.

Un mécanisme d'avance centrifuge ou d'avance à dépression défectueux peut également provoquer une étincelle au mauvais moment.

Le calage de la distribution mérite lui aussi d'être contrôlé, tout comme l'étanchéité des soupapes d'admission.

Une prise d'air sur la tubulure d'admission appauvrit le mélange et favorise également l'apparition de retours de flamme.

Enfin, un joint de culasse endommagé ou un carburant de mauvaise qualité peuvent parfois produire des symptômes comparables.



Le rôle du mélange air-carburant

Parmi toutes les causes possibles, une mérite une attention particulière : **le mélange trop pauvre**.

Lorsque la proportion d'essence devient insuffisante, la combustion est plus lente et surtout beaucoup plus chaude.

La température des soupapes d'échappement, des électrodes des bougies et de la chambre de combustion augmente progressivement jusqu'à créer des points incandescents capables d'enflammer le mélange avant même l'étincelle.

Cette réaction en chaîne favorise à la fois le cliquetis, le pré-allumage et les retours de flamme.

Sur les moteurs anciens équipés de carburateurs SU, une simple prise d'air, une aiguille inadaptée ou un niveau de cuve incorrect suffisent parfois à provoquer ces symptômes.

Une consommation d'huile anormale

La consommation d'huile constitue souvent un excellent indicateur de l'état général d'un moteur.

Si un moteur fortement kilométré consomme naturellement davantage d'huile qu'un moteur neuf, une consommation excessive ne signifie pas obligatoirement que le moteur doit être entièrement reconstruit.

Avant tout démontage, Triumph recommande de rechercher méthodiquement les fuites externes.

Cette approche reste aujourd'hui la plus judicieuse.

Rechercher les fuites

Le moteur de la TR possède de nombreux plans de joints susceptibles de laisser apparaître des suintements au fil des années.

Le carter inférieur, le filtre à huile, la pompe à essence, le cache-culbuteurs, le carter de distribution ou encore le joint avant du vilebrequin figurent parmi les points les plus fréquemment concernés.

Le constructeur proposait une méthode aussi simple qu'efficace : faire tourner le moteur quelques minutes au-dessus d'une feuille de papier propre afin d'observer précisément l'origine des gouttes d'huile.

Cette technique permet souvent de distinguer une véritable fuite d'un simple écoulement provenant d'un autre point du moteur.



Quand le moteur brûle son huile

Une fumée bleu-gris visible à l'échappement, notamment après une période de ralenti suivie d'une accélération, indique généralement que l'huile pénètre dans les chambres de combustion.

Les causes peuvent être multiples.

Des segments usés ou collés, un jeu excessif entre les pistons et les chemises, des pièces de rechange mal adaptées ou encore une usure importante du vilebrequin et de ses coussinets figurent parmi les causes les plus fréquentes.

La qualité de l'huile joue également un rôle important.

Une huile trop fluide ou contaminée par du carburant perd une partie de ses propriétés et favorise les consommations anormales.

Comprendre la pression d'huile

Sur un moteur Standard-Triumph en bon état, la pression d'huile constitue l'un des meilleurs indicateurs de santé mécanique.

À température normale de fonctionnement, elle doit se situer entre **2,8 et 4,2 bars** (40 à 60 psi) dans les conditions précisées par le constructeur.

Une baisse progressive de cette pression ne signifie pas systématiquement que la pompe à huile est usée.

Le diagnostic doit être réalisé dans son ensemble.

Les causes d'une pression insuffisante

Avant d'incriminer les organes internes du moteur, plusieurs vérifications simples s'imposent.

Le niveau d'huile doit naturellement être correct.

Une huile trop fluide ou fortement diluée réduit rapidement la pression.

La crépine d'aspiration peut être partiellement obstruée par des dépôts accumulés dans le carter.

Une pompe à huile usée, un clapet de décharge bloqué en position ouverte ou un filtre mal monté peuvent également provoquer une chute de pression.

Il ne faut pas oublier non plus les éléments de mesure eux-mêmes.

Une canalisation de manomètre desserrée, un flexible défectueux ou un manomètre imprécis peuvent faire croire à une panne inexistante.



Histoire et conception du moteur TR

Enfin, lorsque toutes ces vérifications sont satisfaisantes, la cause se trouve souvent dans l'usure progressive des coussinets et du vilebrequin, qui augmente les fuites internes du circuit de lubrification.

Une pression d'huile trop élevée

À l'inverse, une pression anormalement élevée n'est pas davantage souhaitable.

Elle résulte le plus souvent de l'utilisation d'une huile trop visqueuse, particulièrement à froid.

Un ressort de clapet de décharge inadapté ou un mauvais réglage de celui-ci peuvent également empêcher l'huile de retourner correctement au carter.

Comme pour une pression trop faible, il convient enfin de vérifier la fiabilité du manomètre avant d'entreprendre des réparations inutiles.

L'écoute et l'observation : les premiers outils du mécanicien

Les chapitres consacrés au diagnostic témoignent parfaitement de la philosophie des ingénieurs de Standard-Triumph.

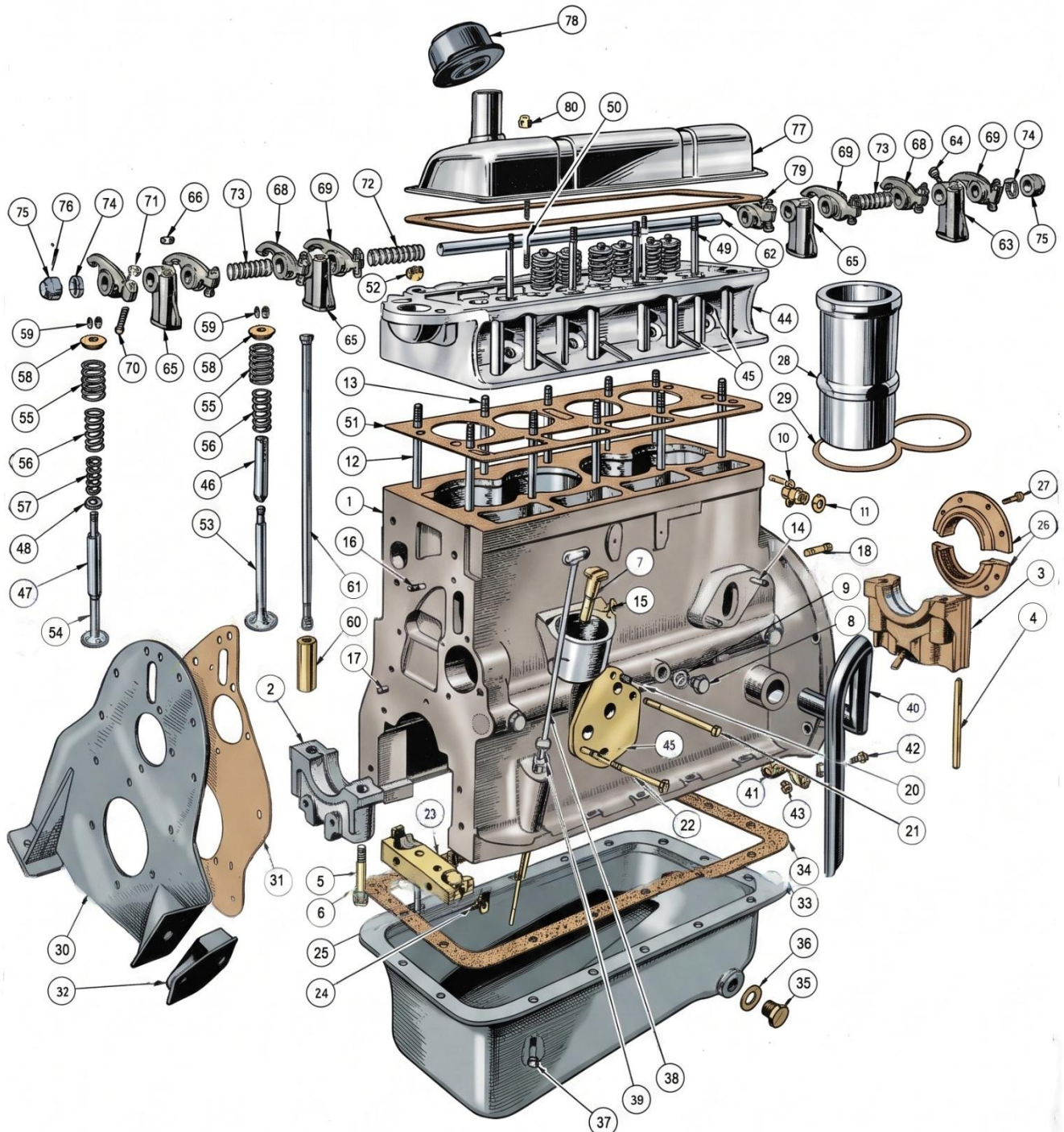
À une époque où les appareils électroniques n'existaient pas, l'observation attentive des fumées, des bougies, de la pression d'huile, de la couleur des gaz d'échappement ou simplement des bruits du moteur permettait déjà d'établir un diagnostic remarquablement précis.

Aujourd'hui encore, ces méthodes conservent toute leur valeur. Elles rappellent qu'avant de remplacer des pièces, il est toujours préférable de comprendre le fonctionnement du moteur et d'identifier méthodiquement l'origine réelle d'un défaut.

Le saviez-vous ?

Les ateliers Triumph formaient leurs mécaniciens à reconnaître un moteur « à l'oreille ». Un simple ralenti suffisait souvent à distinguer un jeu de culbuteurs, un coussinet fatigué, un piston usé, un mauvais calage d'allumage ou une carburation défectueuse. Plus de soixante-dix ans plus tard, cette capacité d'observation reste l'une des qualités les plus précieuses pour restaurer et entretenir un moteur de TR.

ENGINE

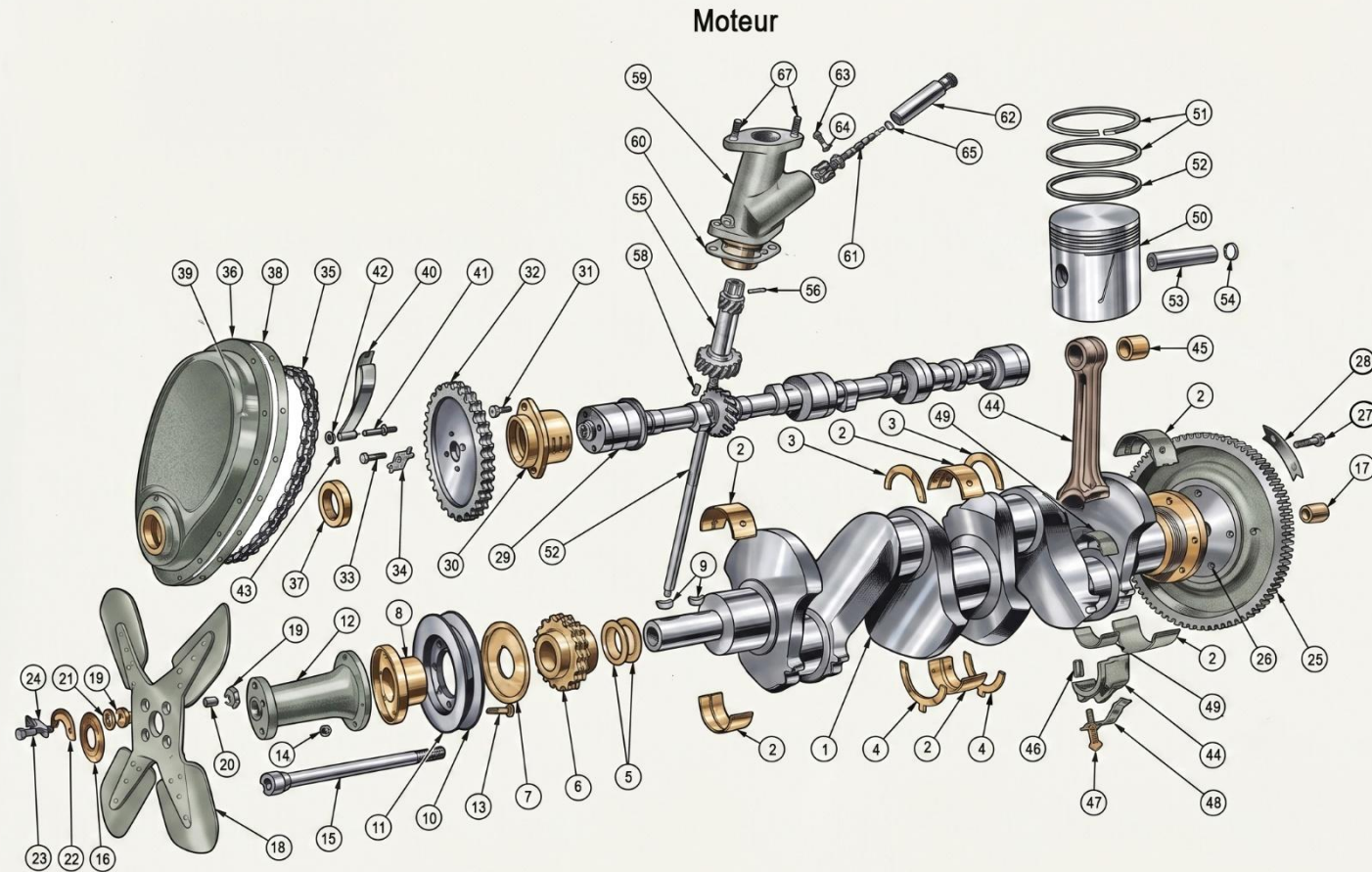


Vue éclatée du Moteur. Détails du Bloc-Cylindres.



Moteur - Légende De La Fig. 49

Réf.	Description	Réf.	Description
1	Bloc-cylindres	40	Tube de reniflard
2	Chapeau de palier avant	41	Collier de tube de reniflard
3	Chapeau de palier arrière	42	Boulon de collier de tube de reniflard
4	Garniture en feutre de palier	43	Écrou pour boulon de collier de tube
5	Boulons de chapeau de palier	44	Culasse (Tête de combustion)
6	Rondelle Grower pour boulons de	45	Tubes d'étanchéité des tiges de
7	Bague d'entraînement de pompe à	46	Guide de soupape d'admission
8	Vis d'obturation de galerie d'huile	47	Guide de soupape d'échappement
9	Rondelle pour vis d'obturation	48	Collet de guide de soupape
10	Robinet de vidange	49	Goujon de support de culbuteur
11	Rondelle pour robinet de vidange	50	Goujon de cache-culbuteurs
12/13	Goujons de culasse	51	Joint de culasse
14	Goujons de pompe à essence	52	Écrou de fixation de culasse
15	Goujons de distributeur	53	Soupape d'admission
16	Goujon de plaque avant moteur	54	Soupape d'échappement
17	Centreur de plaque avant moteur	55	Ressort de soupape extérieur
18	Goujon de boîte de vitesses	56	Ressort de soupape intérieur
19	Goujon de filtre à huile	57	Ressort de soupape d'échappement
20-22	Boulons de fixation du filtre à huile	58	Coupelles de ressort de soupape
23	Bloc d'étanchéité du palier avant	59	Demi-lunes (cônes fendus)
24	Tampons du bloc d'étanchéité	60	Poussoir de soupape
25	Vis pour bloc d'étanchéité	61	Tige de culbuteur
26	Joint d'huile arrière (toujours par	62	Axe de culbuteurs
27	Vis de fixation du joint d'huile	63	Support de culbuteur (avec passage
28	Chemise de cylindre	64	Vis de support de culbuteur
29	Joint en "huit"	65	Support de culbuteur
30	Plaque avant moteur	66	Écrou de fixation de support de
31	Joint de plaque moteur	68	Culbuteur n° 1
32	Support moteur avant	69	Culbuteur n° 2
33	Carter d'huile (Sommier)	70	Rotule (axe à bille)
34	Joint de pompe à huile	71	Contre-écrou de rotule
35	Bouchon de vidange d'huile	72	Ressort central de culbuteur
36	Rondelle pour bouchon de vidange	73	Ressort intermédiaire de culbuteur
37	Boulons de carter d'huile	74	Ressort extérieur de culbuteur (plat)
38	Jauge d'huile	75	Colliers d'extrémité d'arbre
39	Rondelle en feutre pour jauge	76	Goupilles Mills pour colliers d'extrémité
		77	Cache-culbuteurs
		78	Bouchon de remplissage d'huile
		79	Joint de cache-culbuteurs
		80	Écrous Nyloc (autofreinés)



Vue éclatée du moteur détail du vilebrequin



Moteur - Légende De La Fig. 50

Réf.	Description	Réf.	Description
1	Vilebrequin	34	Plaque d'arrêt du boulon de pignon de chaîne
2	Paliers principaux du vilebrequin	35	Chaîne de distribution
3	Rondelles de butée supérieures	36	Carter de distribution
4	Rondelles de butée inférieures	37	Joint d'étanchéité d'huile du vilebrequin
5	Cales de positionnement du pignon	38	Joint de carter de distribution
6	Pignon de vilebrequin (chaîne de dist.)	39	Boulon de fixation du carter de distribution
7	Déflexeur d'huile	40	Tendeur de chaîne
8	Moyeu de poulie de ventilateur	41	Axe d'articulation du tendeur de chaîne
9	Clavettes Woodruff	42	Rondelle pour axe de tendeur de chaîne
10	Demi-poulie de ventilateur arrière	43	Goupille fendue pour axe de tendeur
11	Demi-poulie de ventilateur avant	44	Bielle
12	Extension du moyeu de poulie	45	Bague de pied de bielle
13	Boulon de poulie de ventilateur	46	Douille de centrage (douille creuse)
14	Écrou Nyloc pour boulon de poulie	47	Boulon de bielle
15	Boulon d'extension avec tête de lanceur	48	Plaque d'arrêt pour boulons de bielle
16	Rondelle d'arrêt pour boulon d'extension	49	Coussinet de bielle
17	Bague pilote du pignon constant	50	Piston
18	Ensemble ventilateur de refroidissement	51	Segment de compression
19	Silentblocs (bagues en caoutchouc)	52	Segment racleur d'huile
20	Entretoises métalliques pour silentblocs	53	Axe de piston
21	Rondelle plate	54	Circlip d'axe de piston
22	Pièce d'équilibrage	55	Pignon d'entraînement (distributeur/tachymètre)
23	Boulon de fixation du ventilateur	56	Goupille Mills
24	Plaque d'arrêt (boulons ventilateur)	57	Arbre d'entraînement de pompe à huile
25	Volant moteur	58	Clavette Woodruff
26	Goujon de positionnement du volant	59	Support du distributeur (socle)
27	Boulon de fixation du volant moteur	60	Joint d'embase du support
28	Plaque d'arrêt des boulons de volant	61	Pignon d'entraînement du tachymètre
29	Arbre à cames	62	Palier du pignon de tachymètre
30	Palier avant d'arbre à cames	63	Vis de positionnement du palier
31	Boulon de fixation du palier d'arbre à cames	64	Rondelle d'arrêt pour vis de positionnement
32	Pignon de chaîne d'arbre à cames	65	Joint d'étanchéité d'huile
33	Boulon de fixation du pignon de chaîne	67	Goujon de distributeur



Moteur - Localisation Des Pannes

SYMPTÔME	CAUSE	REMÈDE
Difficulté à démarrer le moteur	1. Défaut d'alimentation en carburant.	(a) Vérifier le réservoir et l'étanchéité des raccords. (b) Nettoyer la conduite, la pompe et le carburateur. (c) Vérifier le levier de came de pompe à essence (tordu), le diaphragme (faible) ou le ressort (cassé). (d) Vérifier le niveau du flotteur du carburateur. (e) Noyage causé par un flotteur endommagé ou un pointeau/siège sale.
	2. Démarreur poussif (lent).	(a) Vérifier la charge de la batterie et les connexions. (b) Bagues encrassées. (c) Moteur (démarreur) nécessitant une révision.



Histoire et conception du moteur TR

SYMPTÔME	CAUSE	REMÈDE
	3. Le pignon du démarreur ne s'engage pas dans le volant.	(a) Arbre sale ou tordu. (b) Jeu d'engrènement trop important.
	4. Allumage défectueux.	(a) Condensation sur les bougies, les fils ou la tête de delco. (b) Bougies encrassées ou écartement incorrect. (c) Vis platinées (rupteurs) sales ou mal réglées. (d) Distributeur fêlé ou fil coupé. (e) Bobine défectueuse ou condensateur défaillant.
Le moteur cale	1. Carburateur incorrecte.	(a) Gicleurs sales, réglage du mélange ou de la commande de gaz. (b) Prises d'air aux joints de collecteur.
	2. Calage de l'allumage incorrect.	Recaler l'allumage.



Histoire et conception du moteur TR

SYMPTÔME	CAUSE	REMÈDE
	3. Mauvaise compression.	Décalaminer le moteur et vérifier si les soupapes collent ou ferment mal.
Manque de puissance	1. Silencieux et/ou pot d'échappement bouchés.	Examiner les composants pour détecter des dépôts de carbone (calamine).
	2. Freins qui restent serrés.	Vérifier le mécanisme de freinage.
	3. Embrayage qui patine.	Vérifier le réglage puis réviser si nécessaire.

SYMPTÔME	CAUSE	REMÈDE
(Suite de "Manque de puissance")	4. Réglages d'allumage incorrects.	Vérifier le type de bougies et l'écartement des électrodes, l'écartement du rupteur, le condensateur, le mécanisme d'avance automatique grippé. Calage incorrect.
	5. Jeu aux soupapes incorrect.	Régler les poussoirs (culbuteurs).
	6. Mauvaise compression.	Vérifier les compressions individuelles avec trois bougies installées et un compressiomètre dans le quatrième cylindre, papillon des gaz au ralenti, en utilisant de l'huile SAE 20 et en actionnant le démarreur électrique. La lecture moyenne doit être de 120 lbs/sq. in. (env. 8,3 bars). Roder les soupapes si nécessaire.
Ratés moteur	1. Carburateur défectueuse.	(a) Niveau de flotteur incorrect. (b) Gicleurs sales.



Histoire et conception du moteur TR

SYMPTÔME	CAUSE	REMÈDE
		(c) Papillon des gaz mal ajusté ou prises d'air aux joints et raccords de collecteur. (d) Filtre à air sale ou colmaté.
	2. Allumage défectueux.	(a) Calage de l'allumage incorrect. (b) Bougies ou faisceaux défectueux. (c) Bobine d'allumage ou condensateur de distributeur défectueux.
	3. État des soupapes.	Soupapes qui collent dans leurs guides.



Histoire et conception du moteur TR

Tableau des couples de serrage

Moteur

Emplacement	Description	Couple (kg·m)
Culasse	Goujon ½" U.T.F. et B.N.C.	13,826 – 14,520
Chapeaux de tête de bielles	Boulon 7/16" U.N.F.	7,604 – 8,293
Fixation de l'embrayage	Vis de blocage 5/16" × 18 U.N.C.	2,765
Palier d'arbre à cames à l'avant du bloc	Vis de blocage 5/16" N.C.	2,212 – 2,489
Palier d'arbre à cames à l'arrière du bloc	Vis de blocage 5/16" U.N.F.	1,659 – 1,936
Attache de dynamo à bloc	Vis de blocage 5/16" × 18 U.N.C.	2,212 – 2,489
Dynamo à attache de support	Boulon 5/16" × 24 U.N.F.	2,212 – 2,489
Support du distributeur	Goujon ½" N.F. et N.C.	1,106 – 1,383
Barre de réglage de la dynamo à corps de la pompe à eau	Boulon 5/16" U.N.C.	2,212 – 2,489
Fixation de la plaque d'extrémité	Boulon 5/16" × 18 U.N.C.	1,936 – 2,212
Plaque avant du moteur et couvercle de distribution	Goujon 5/16" N.F. et U.N.C.	1,659 – 1,936
Fixation du volant moteur au vilebrequin	Vis de blocage 5/8" × 24 N.F.	5,807 – 6,360



Histoire et conception du moteur TR

Emplacement	Description	Couple (kg·m)
Fixation du ventilateur	Boulon 5/16" U.N.F.	2,212 – 2,489
Fixation de tubulure	Goujon 3/8" N.C.	3,042 – 3,318
Tubulure d'admission et collecteur d'échappement	Goujon 5/16" × 24 U.N.F.	1,659 – 1,936
Chapeaux de paliers de vilebrequin	Vis de blocage 1/2" U.N.C.	11,752 – 12,443
Fixation de la pompe à huile	Goujon 5/16" N.F. et N.C.	1,659 – 1,936
Fixation du joint d'huile (arrière)	Vis de blocage 1/4" × 20 U.N.C.	1,106 – 1,383
Fixation du filtre à huile	Boulons 5/16" U.N.C.	3,042 – 3,318
Bouchons de la galerie d'huile	Vis de blocage 7/16" × 14 U.N.C.	4,424 – 4,977
Bouchons de la galerie d'huile	Vis de blocage 3/8" × 16 U.N.C.	3,318 – 3,595
Fixation de la pompe à essence	Goujon 5/16" N.F. et N.C.	1,659 – 1,936
Poulie à axe de pompe à eau	Écrou Nyloc Simonds 5/16" × 24 U.N.F.	2,212 – 2,489
Poulie et rallonge au moyeu	Boulon 1/4" U.N.F.	1,106 – 1,383
Couvre-culbuteurs	Goujon 5/16" N.F. et N.C.	0,276
Support de culbuteur	Goujon 3/8" U.N.F. et U.N.C.	3,318 – 3,595



Histoire et conception du moteur TR

Emplacement	Description	Couple (kg·m)
Fixation du carter	Vis de blocage 5/16" × 18 U.N.F.	2,489 – 2,765
Démarreur (fixation)	Boulon 3/8" × 24 N.F.	3,595 – 3,871
Couvercle de distribution	Vis de blocage 5/16" × 18 et 24 N.C.	1,936 – 2,212
Pignon de chaîne de distribution à arbre à cames	Vis de blocage 5/16" × 18 N.C.	3,318 – 3,595
Ensemble thermostat à culasse	Boulons 5/16" × 24 U.N.C.	2,212 – 2,489
Boîtier de thermostat	5/16" U.N.F.	1,659 – 1,936
Fixation de la pompe à eau	Boulons 3/8" × 16 U.N.C.	3,595 – 3,871
Corps de la pompe à eau	Goujon 3/8" N.F. et N.C.	3,595 – 3,871
Fixation de la couronne du volant moteur	Boulon 5/16" U.N.F. × 1,25"	2,212 – 2,489



Histoire et conception du moteur TR

Note : Remplacement de la couronne de démarreur

Lors de la repose du volant moteur sur le vilebrequin, appliquez de la Loctite-Freinfilet sur les filetages et respectez scrupuleusement l'ordre de serrage en croix. Une fois le volant fixé, procédez au contrôle du voile à l'aide d'un comparateur à cadran magnétique fixé sur le bloc. Le voile maximum toléré en périphérie du volant est de .003" (0,076 mm). Si le voile est supérieur, déposez à nouveau le volant, inspectez la propreté de la face d'appui du vilebrequin (une simple bavure de métal ou un grain de rouille peut fausser la planéité) et recommencez l'opération.

Tableau des couples de serrage spécifiques :

Emplacement / Fixation	Filetage	Couple (lb·ft)	Couple (N·m)
Vis de fixation Volant / Vilebrequin	1/2" U.N.F.	55 – 60 lb·ft	74,6 – 81,3 N·m
Vis de mécanisme d'embrayage	5/16" U.N.F.	16 – 19 lb·ft	21,7 – 25,8 N·m
Boulon de carter de mécanisme	5/16" U.N.F. × 1.25"	16 – 18 lb·ft	21,7 – 24,4 N·m



Conclusion

Au premier abord, les pages du manuel d'atelier Standard-Triumph consacrées au moteur peuvent sembler n'être qu'une succession de procédures, de couples de serrage et de méthodes de contrôle. Pourtant, derrière ces instructions se dessine une véritable philosophie de conception et d'entretien.

Le moteur des Triumph TR2, TR3 et TR4 est une mécanique d'une remarquable simplicité. Conçu bien avant l'apparition de l'électronique et des systèmes de diagnostic modernes, il repose sur des principes robustes, accessibles et parfaitement logiques. Chaque composant est facilement identifiable, chaque réglage possède une justification technique et chaque bruit, chaque vibration ou chaque variation de pression d'huile raconte une partie de l'histoire du moteur.

C'est probablement ce qui explique, plus de soixante-dix ans après leur naissance, l'attachement que suscitent encore ces automobiles. Elles permettent à leur propriétaire de comprendre véritablement le fonctionnement de leur mécanique, d'intervenir avec des outils simples et de retrouver un plaisir aujourd'hui devenu rare : celui de dialoguer avec sa voiture.

Au fil de ce chapitre, nous avons volontairement dépassé la simple traduction du manuel d'origine. Les procédures ont été replacées dans leur contexte, les choix techniques expliqués et les méthodes de diagnostic enrichies par l'expérience acquise au cours de décennies de restauration. Certaines recommandations de l'époque demeurent parfaitement valables ; d'autres bénéficient aujourd'hui des progrès réalisés dans les domaines des matériaux, des lubrifiants, des joints d'étanchéité ou des techniques de rectification. Connaître ces évolutions permet de restaurer un moteur tout en respectant son authenticité.

Il convient également de rappeler qu'une restauration réussie ne se mesure pas uniquement à la qualité des pièces neuves utilisées. Elle dépend avant tout de la précision des contrôles, de la rigueur de l'assemblage et du soin apporté aux détails. Un vilebrequin parfaitement aligné, des chemises correctement dépassantes, un jeu aux soupapes précisément réglé ou une simple rondelle de butée choisie avec soin contribueront davantage à la longévité du moteur qu'un remplacement systématique de toutes les pièces.

Enfin, il ne faut jamais oublier qu'un moteur ancien possède une personnalité qui lui est propre. Les légers bruits mécaniques, les odeurs d'huile chaude, les variations de régime au ralenti ou le sifflement discret des carburateurs SU font partie intégrante du caractère des TR. L'objectif d'une restauration n'est donc pas de transformer cette mécanique en un moteur moderne, mais de lui rendre les qualités de fonctionnement, la souplesse et la fiabilité voulues par les ingénieurs de Standard-Triumph.

Entretenu avec méthode, lubrifié avec des produits adaptés et utilisé régulièrement, le moteur Standard se révèle d'une robustesse remarquable. Beaucoup ont parcouru plusieurs centaines de milliers de kilomètres sans autre intervention qu'un entretien soigneux et quelques réfections successives. C'est sans doute la plus belle preuve de la qualité de sa conception.

La meilleure récompense du restaurateur arrivera finalement au moment du premier démarrage. Après des heures de démontage, de mesures, d'usinage, de réglages et de



Histoire et conception du moteur TR

remontage, entendre ce quatre-cylindres reprendre vie avec sa sonorité si caractéristique constitue l'un des instants les plus marquants d'une restauration. C'est à cet instant que tout le travail accompli prend véritablement son sens et que l'on mesure le génie simple et durable des ingénieurs qui ont conçu les Triumph TR.





Avertissement légal clause de non-responsabilité

Objet du document

Le présent document est publié à titre exclusivement informatif, pédagogique et documentaire. Il a pour objectif de faciliter la compréhension du fonctionnement, de l'entretien et de la restauration des véhicules anciens, en particulier des modèles Triumph TR.

Les informations présentées résultent de recherches documentaires, d'expériences personnelles de restauration ainsi que de la consultation de diverses sources techniques. Elles ne constituent ni une notice constructeur, ni une procédure officielle de réparation.

Limitation de responsabilité

Les interventions décrites dans ce document concernent des opérations de mécanique et d'électricité automobile susceptibles de présenter des risques pour les personnes, les véhicules et les biens.

Le lecteur demeure seul responsable de l'utilisation qu'il fait des informations fournies.

L'auteur ainsi que le site **trgarage.fr** déclinent toute responsabilité pour tout dommage direct ou indirect, matériel, immatériel ou corporel pouvant résulter notamment :

- D'une mauvaise interprétation des informations publiées ;
- D'une erreur de diagnostic ou de réglage ;
- D'une utilisation d'un outillage inadapté ;
- D'une intervention réalisée sans les compétences techniques nécessaires ;
- D'une défaillance mécanique ou électrique consécutive aux opérations décrites.

Les réglages proposés sont donnés à titre indicatif et doivent toujours être adaptés à l'état réel du véhicule, à sa configuration et aux recommandations applicables.

En choisissant de réaliser les interventions décrites dans ce document, le lecteur reconnaît agir sous sa seule responsabilité et assumer les risques inhérents aux opérations de mécanique automobile. La présente clause ne saurait toutefois avoir pour effet d'exclure les responsabilités auxquelles il ne peut être légalement dérogé.

En cas de doute, il est vivement recommandé de confier les travaux à un professionnel qualifié de la restauration automobile.

Sécurité

Toute intervention doit être réalisée moteur arrêté, batterie débranchée lorsque cela est nécessaire et dans le respect des règles élémentaires de sécurité.



Histoire et conception du moteur TR

L'utilisation d'équipements de protection individuelle (lunettes, gants, protections électriques, etc.) est fortement recommandée. Il est strictement interdit de travailler sous un véhicule uniquement soutenu par un cric hydraulique ; l'utilisation de chandelles homologuées et stables est obligatoire

Les opérations de soudage doivent être réalisées dans un local correctement ventilé et conformément aux règles de prévention des risques d'incendie.

L'auteur ne pourra être tenu responsable des conséquences d'un non-respect de ces règles.

Sources techniques

Les informations contenues dans ce document proviennent notamment de publications techniques d'époque, de la littérature spécialisée, de travaux d'auteurs indépendants, ainsi que de l'expérience pratique de restauration.

Malgré le soin apporté à leur rédaction et traduction, aucune garantie n'est donnée quant à l'exhaustivité, l'absence d'erreur ou l'adéquation des informations à un cas particulier.

Les évolutions techniques, les modifications apportées aux véhicules au cours de leur existence ou les différences de fabrication peuvent conduire à des résultats différents de ceux décrits.

Marques déposées

Les dénominations **Triumph**, ainsi que toute autre marque citée demeurent la propriété exclusive de leurs titulaires respectifs.

Leur utilisation dans ce document a pour seul objet l'identification historique des véhicules, des composants et des références techniques, conformément aux dispositions du Code de la propriété intellectuelle.

Le présent document est totalement indépendant et n'est ni approuvé, ni sponsorisé, ni affilié aux constructeurs ou aux détenteurs de ces marques.

Propriété intellectuelle

L'ensemble du texte, des schémas, photographies, illustrations, montages graphiques, tableaux, dessins et commentaires constitue une œuvre protégée par le Code de la propriété intellectuelle. Certaines photos et images sont issues d'un travail numérique avec l'intelligence artificielle. Sauf autorisation écrite préalable de l'auteur, toute reproduction, diffusion, adaptation, traduction, publication ou exploitation, totale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, est interdite, à l'exception des utilisations autorisées par la loi.



Crédits iconographiques

Sauf mention contraire, les photographies figurant dans ce document ont été réalisées par l'auteur et lui appartiennent. Les schémas techniques sont des adaptations pédagogiques redessinées, retravaillées et colorisées par l'auteur à partir de documentation technique historique. Ils ne constituent pas des reproductions à l'identique des documents d'origine. Les schémas techniques reproduits dans le présent document constituent des adaptations pédagogiques réalisées par l'auteur à partir de diverses sources documentaires et ne reproduisent pas à l'identique les documents d'origine.

Droit applicable

Le présent document est régi par le droit français.

Toute contestation relative à son utilisation ou à son interprétation relève de la compétence des juridictions françaises, sous réserve des règles impératives applicables.

