

MANUEL DES COMMISSAIRES TECHNIQUES ~~2009~~ 2024



Image issue du France Auto N° 133

Fédération
Française du
Sport Automobile **FFSA**

DIRECTION DE LA REGLEMENTATION

32 Avenue de New-York 75781 Paris Cedex 16

Tél. 01 44 30 24 00 – Fax. 01 42 24 16 80 – www.ffsa.org

20/09/2024

PAGE 1

INDEX

•	1.	METHODES DE MESURE	Page N°
•	1.1.	UTILISATION APPAREIL A LECTURE ÉLECTRONIQUE (AFFICHAGE DIGITAL)	<u>4</u>
•	1.2.	<u>UTILISATION APPAREIL A LECTURE DIRECTE (VERNIER)</u>	<u>5 - 6</u>
•	1.3.	EXPLICATION DES DIFFÉRENTES MÉTHODES UTILISÉES	<u>7 - 8</u>
•	2.	MOTEUR	
•	2.1.	MESURE DE L'ENTRAXE D'UNE BIELLE	<u>9</u>
•	2.2.	<u>MESURE ET CALCUL DE LA CYLINDRÉE</u>	<u>10 / 14</u>
•	2.3.	<u>MESURE ET CALCUL DU RAPPORT VOLUMÉTRIQUE</u>	<u>15 / 17</u>
•	2.4.	<u>MESURE DES CÔTES « A » ET « B » D'UN ARBRE À CAMES DÉMONTÉ</u>	<u>18</u>
•	2.5.	<u>MESURE DE LA LEVÉE DE SOUPAPE SUR LA COUPELLE DE RESSORT, CULASSE MONTÉE</u>	<u>19 - 20</u>
•	2.6.	<u>MESURE DE LA LEVÉE DE SOUPAPE DU COTÉ CHAMBRE, CULASSE DÉMONTÉE</u>	<u>21</u>
•	2.7.	<u>MESURE D'UN BOÎTIER PAPILLON</u>	<u>22</u>
•	2.8.	MESURE DU DIAMÈTRE EXTÉRIEUR D 'UNE ROUE DE COMPRESSEUR OU DE <u>LA</u> TURBINE (AVEC NOMBRE DE PALES PAIR ET IMPAIR)	<u>23</u>
•	2.9.	<u>MESURE DU DIAMÈTRE INTÉRIEUR DE LA BRIDE D'UN TURBO COMPRESSEUR</u>	<u>24</u>
•	2.10.	MESURE HAUTEUR SOMMET DE BLOC PAR RAPPORT À LIGNE D'ARBRE	<u>25</u>
•	2.11.	<u>CONTRÔLE ÉTANCHÉITÉ BOÎTE À AIR F3 et GT</u>	<u>26 / 28</u>
•	3.	BOITE DE VITESSES	
•	3.1.	<u>MESURE DES RAPPORTS DE BOÎTE DE VITESSES</u>	<u>29 / 31</u>
•	3.2.	<u>MESURE DU RAPPORT DE COUPLE FINAL</u>	<u>32</u>
•	3.3.	<u>CONTRÔLE DE LA PRÉ-CHARGE DU DIFFÉRENTIEL AUTOBLOQUANT</u>	<u>33</u>

INDEX suite

•	4.	CARROSSERIE ET CHASSIS	Page N°
•	4.1.	MESURE DE LA VOIE	34
•	4.2.	<u>MESURE DE L'EMPATTEMENT</u>	35 / 37
•	4.3.	<u>MESURE DU PORTE À FAUX</u>	38 / 40
•	4.4.	MESURE LARGEUR DE JANTES « NUES »	41
•	4.5.	<u>MESURE LARGEUR DE ROUE COMPLÈTE</u>	42
•	4.6.	<u>MESURE DE LA HAUTEUR DE CAISSE EN GR N</u>	43
•	4.7.	<u>MESURE LARGEUR VOITURE Groupe N AU DROIT DES AXES DES ESSIEUX</u>	44
•	4.8.	<u>MESURE LONGUEUR VOITURE</u>	45
•	4.9.	<u>MESURE POSITION AILERON RALLYE / CIRCUIT</u>	46
•	4.10.	<u>MESURE PORTE À FAUX AILERON MONOPLACE</u>	47
•	4.11.	<u>CONTRÔLE DE LA PRÉSENCE DE FILMS ANTIDÉFLAGRANTS</u>	48
•	4.12.	<u>CONTRÔLE DE LA PRÉSENCE D'UN PARE-BRISE FEUILLETÉ</u>	49
•	4.13.	<u>CONTRÔLE DU FONCTIONNEMENT DU COUPE CIRCUIT</u>	50
•	4.14	<u>CONTRÔLE DES EXTINCTEURS</u>	51
•	4.15/4.16	<u>MESURES DE L'ÉPAISSEUR D'UN TUBE D'ARCEAU</u>	52 - 53
•	4.17.	<u>CONTRÔLE CONTINUITÉ DES SOUDURES DE TUBES D'ARCEAU</u>	54
•	5.	CHECK LIST	
•	5.0	<u>MESURE DE LA GARDE DU CASQUE PAR RAPPORT À L'ARCEAU SUR MONOPLACES ET SPORT-PROTOTYPES</u>	55
•	5.1.	<u>POINTS À CONTRÔLER SUR BERLINES EN RALLYES, CIRCUIT, COURSE DE CÔTE</u>	56
•	5.2.	<u>POINTS À CONTRÔLER SUR MONOPLACES ET SPORT-PROTOTYPES EN CIRCUIT, COURSE DE CÔTE</u>	57
	6.	<u>PASSEPORT TECHNIQUE</u>	
	6.1	<u>MODERNE</u>	58
	6.2	<u>VHC</u>	58

1. METHODES DE MESURE

1.1. UTILISATION D'UN APPAREIL A AFFICHAGE DIGITAL

1.1.1 Consignes particulières :

Prévoir des piles de secours

Vérifier l'état des piles

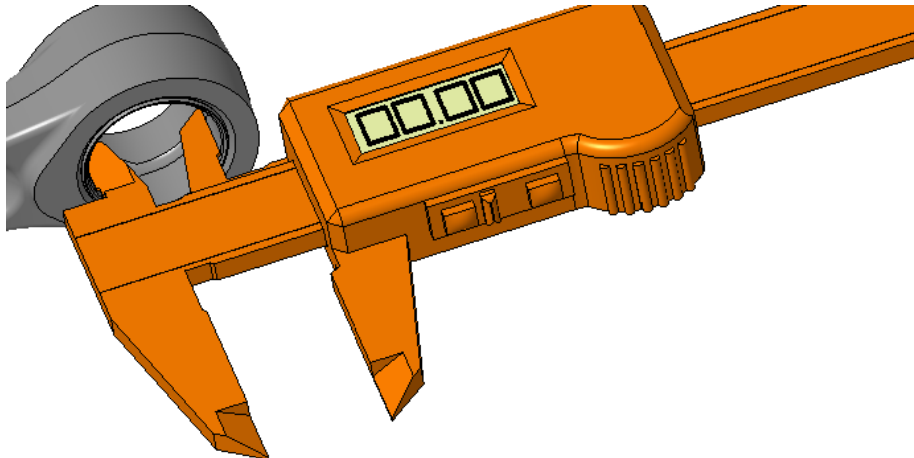
S'assurer que les becs sont propres et sans bavure.

1.1.2 Précautions de départ :

Plaquer les 2 becs l'un contre l'autre

Remettre à zéro le compteur à l'aide de la touche « zéro »

Nota : les becs de ce pied à coulisse étant alignés, ils ne nécessitent donc pas de déduction d'épaisseur.



1. METHODES DE MESURE

1.2 UTILISATION D'UN APPAREIL A VERNIER

1.2.1 Consignes particulières :

S'assurer que les becs sont propres et sans bavure.

1.2.2 Précautions de départ :

Plaquer les 2 becs l'un contre l'autre

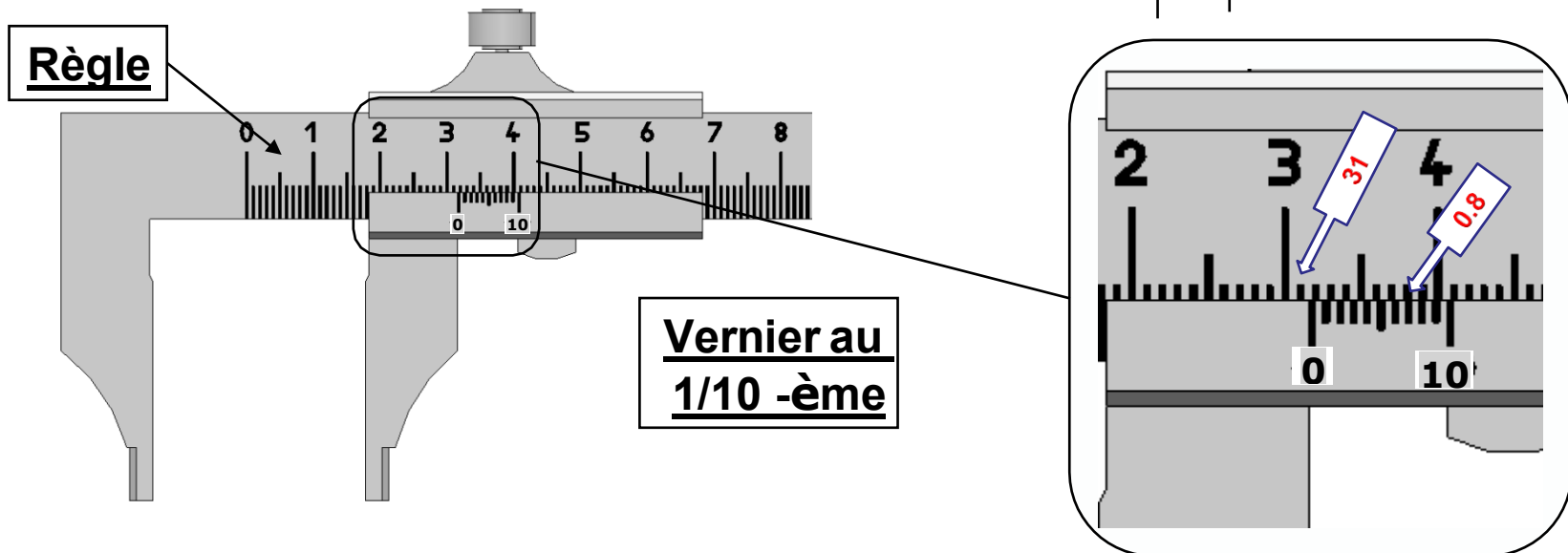
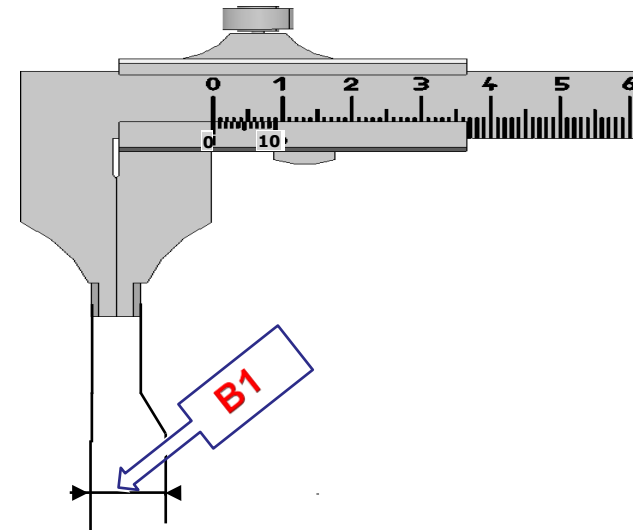
Mesurer l'épaisseur des becs **B1** et la noter.

Cette valeur sera ajoutée à chaque mesure intérieure.

1.2.3 Lecture **sur le vernier** :

Les millimètres se lisent sur la règle (ex **31 mm**)

Les fractions de millimètre se lisent sur le vernier lorsque 2 graduations sont alignées (ex **0.8**) ce qui donne **31.8 mm**



1. METHODES DE MESURE

1.2 UTILISATION D'UN APPAREIL A VERNIER type « PALMER »

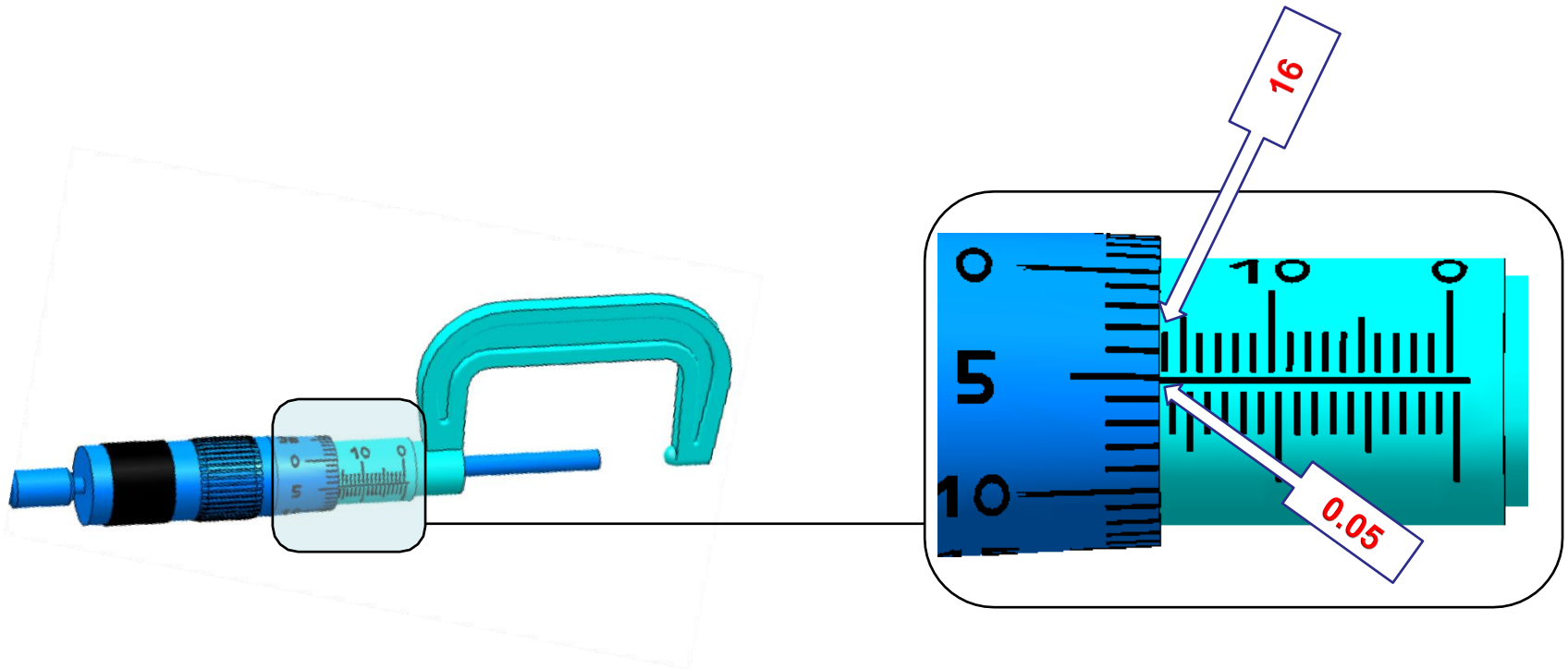
1.2.1 Consignes particulières :

S'assurer que les becs sont propres et sans bavure.

1.2.3 Lecture **sur le vernier** :

Les millimètres se lisent sur la règle, dernière barre apparente avant le barillet (ex 16 mm)

Les dixièmes et centièmes de millimètre se lisent sur le barillet (ex 0.05) ce qui donne 16.05 mm



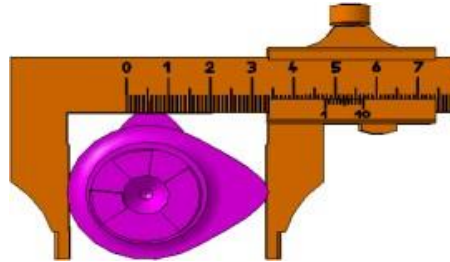
1. METHODES DE MESURE

1.3. EXPLICATION DES DIFFERENTES METHODES

1.3.1 Mesure dimension extérieure :

Positionner les becs à plats et perpendiculaires au solide à mesurer.

Lire la valeur suivant méthodes indiquées page 4 & 5.

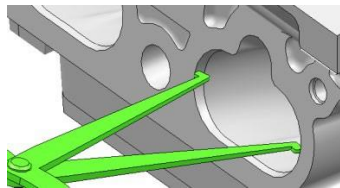
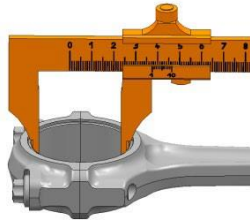
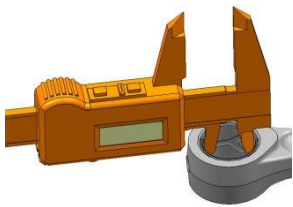


1.3.2 Mesure dimension intérieure

Positionner les becs bien plaqués sur les bords

Soit avec le pied à coulisse soit avec le maître de danse.

Lire la valeur suivant méthodes indiquées page 4 & 5.



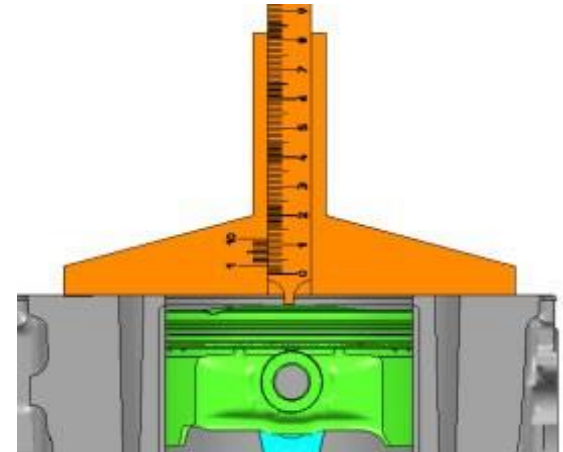
1.3.3 Mesure à l'aide d'une jauge de profondeur

Plaquer la jauge fermement sur la surface d'appui

Faire glisser la tige de jauge

Serrer la vis de blocage

Lire la valeur sur le vernier suivant méthode indiquée page 5.

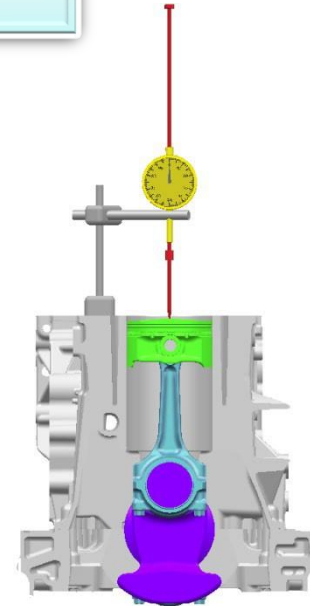


1. METHODES DE MESURE

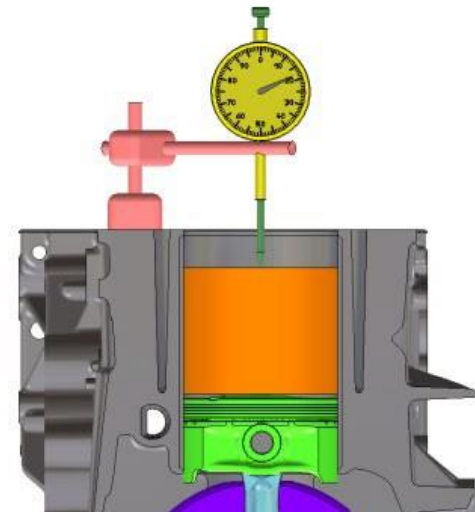
1.3. EXPLICATION DES DIFFERENTES METHODES suite

1.3.4 Mesure à l'aide d'un comparateur d'une rallonge et d'un pied magnétique

Fixer solidement le pied du comparateur
Aligner l'axe du comparateur par rapport à son déplacement
Vérifier sa course utile afin de ne pas aller en butée
Mettre l'aiguille à zéro
Faire déplacer l'élément concerné (e.g. piston)
Lire la valeur correspondante en face de l'aiguille du cadran



1.3.5 Mesure à l'aide d'un comparateur et d'un jeu de cale (cas d'un piston qui dépasse du plan de joint)
Fixer solidement le pied du comparateur
Aligner l'axe du comparateur par rapport à son déplacement
Vérifier sa course utile afin de ne pas aller en butée
Mettre l'aiguille en contact avec la cale, régler l'aiguille à zéro
Enlever la cale et mesurer son épaisseur.
Faire déplacer l'élément concerné (ex. piston)
Lire la valeur correspondante en face de l'aiguille du cadran
Ajouter l'épaisseur de la cale utilisée à la valeur de la course affichée.

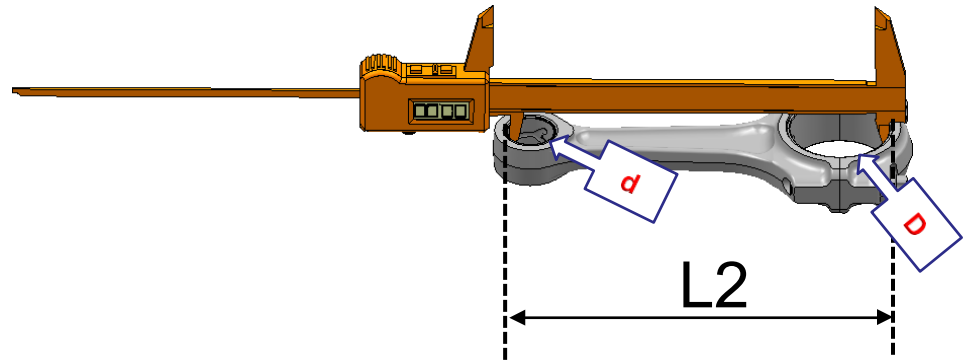
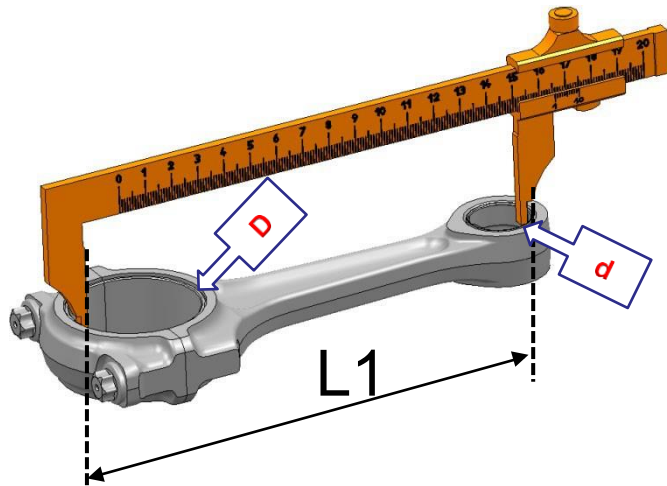


2. MOTEUR

2.1. Mesure de l'entraxe d'une bielle

Mesurer le diamètre intérieur du pied de bielle « d » (petit diamètre) voir aussi page **4 et 5**.

Mesurer le diamètre intérieur de la tête de bielle « D » (gros diamètre) voir aussi page **4 et 5**.



L1 : Mesurer la plus GRANDE longueur « L1 » entre les extrémités des tête et pied de bielle.
Calculer l'entraxe = $L1 - (D + d) / 2 + \text{épaisseur des becs B1}$ (voir page 5).

L2 : Mesurer la plus GRANDE longueur « L » entre les extrémités des tête et pied de bielle
Calculer l'entraxe = $L2 - (D + d) / 2$.

5. Rechercher le point mort bas
6. Mesurer la distance D2 entre le dessus des cales et le piston

2. MOTEUR

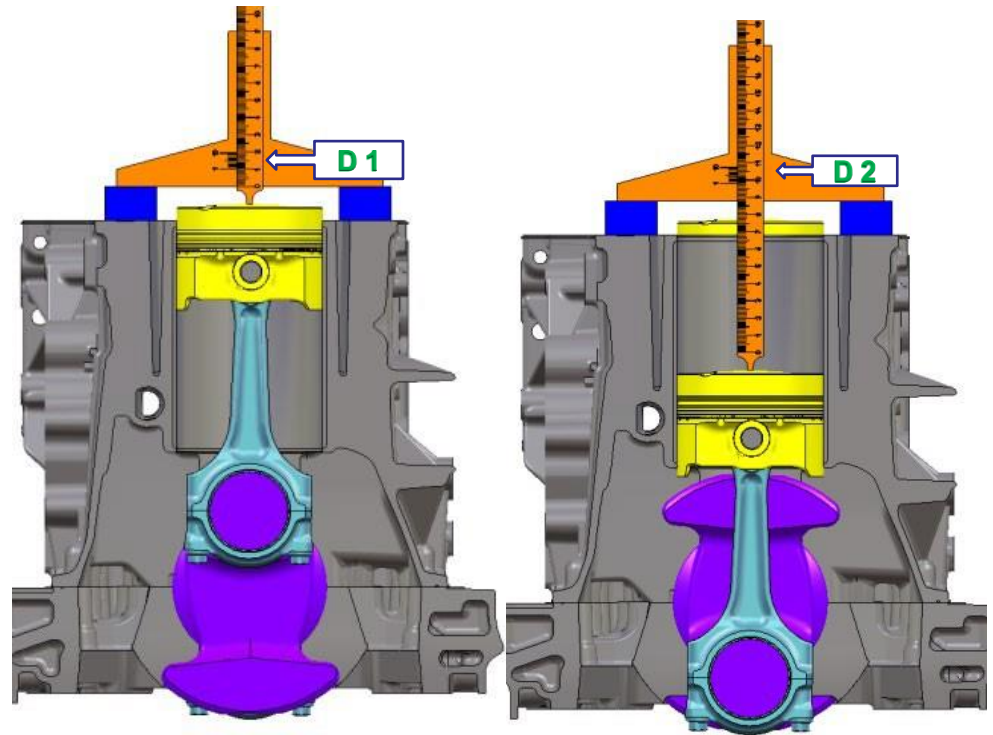
2.2. Mesure et calcul de la cylindrée

2.2.1 Mesure de la course à l'aide d'une Jauge de profondeur

Première solution : piston dépassant le plan de joint.

1. Rechercher le point mort haut
2. Installer les 2 cales de part et d'autre du piston
3. Installer la jauge sur les 2 cales
4. Mesurer la distance D1 entre le dessus des cales et le piston
5. Rechercher le point mort bas
6. Mesurer la distance D2 entre le dessus des cales et le piston
7. Calculer la course $C1 = D2 - D1$

Noter cette valeur C1



2. MOTEUR

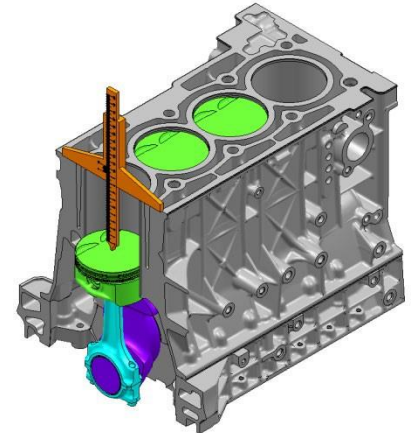
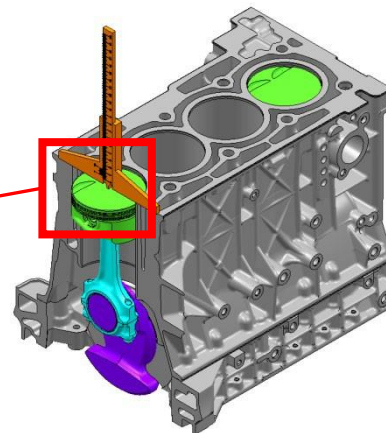
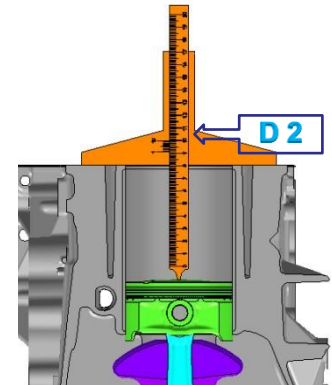
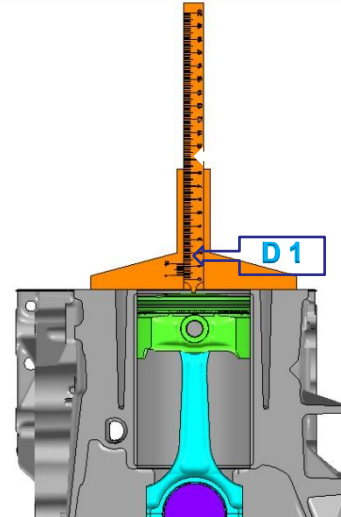
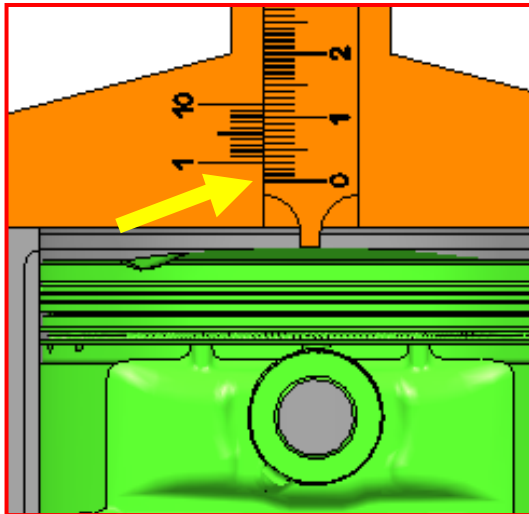
2.2. Mesure et calcul de la cylindrée suite

2.2.1 Mesure de la course à l'aide d'une Jauge de profondeur

Deuxième solution : piston en retrait par rapport au plan de joint.

1. Rechercher le point mort haut
2. Installer la jauge sur le bloc moteur
3. Mesurer le retrait D1 entre la face du bloc et le piston
4. Rechercher le point mort bas
5. Mesurer la distance D2 entre la face du bloc et le piston
6. Calculer la course $C1 = D2 - D1$

Noter cette valeur C1



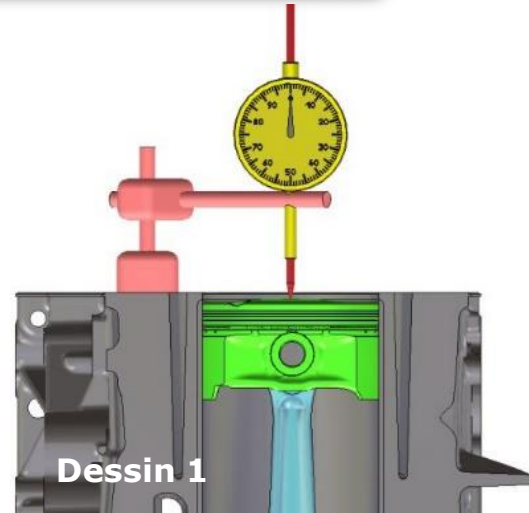
2. MOTEUR

2.2. Mesure et calcul de la cylindrée suite

2.2.2. Mesure de la course à l'aide du comparateur et d'une rallonge, dessins 1 et 2.

1. Installer le comparateur et son support
2. Rechercher le point mort haut (voir Pages précédentes)
3. Mettre le cadran à zéro
4. Rechercher le point mort bas (voir Pages précédentes)
5. Lire la distance parcourue **D1**
6. Calculer la valeur de la Course $C1 = \text{distance parcourue}$ **D1**

Noter cette valeur C1



2. MOTEUR

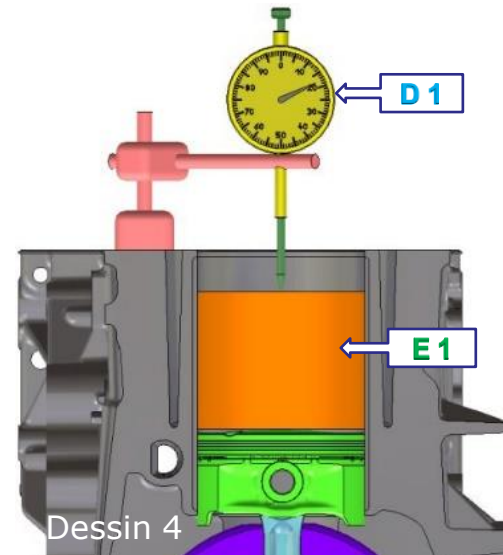
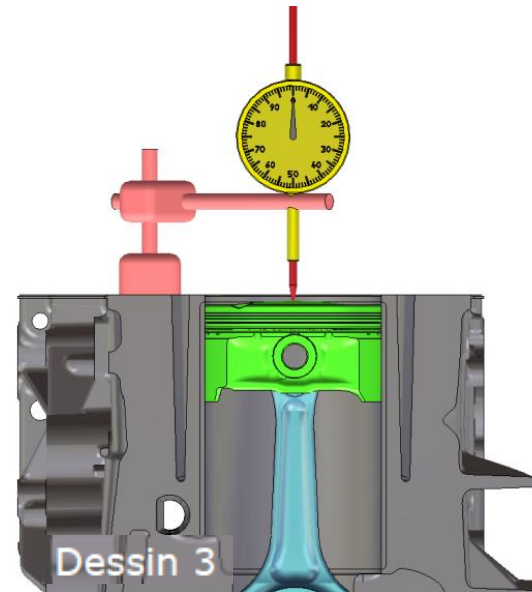
2.2. Mesure et calcul de la cylindrée suite

2.2.3 **Mesure de la course** à l'aide du comparateur et de cales dessins 3 et 4.

- 1) Installer le comparateur et son support
- 2) Rechercher le point mort haut (voir Pages précédentes)
- 3) Mettre le cadran à zéro
- 4) Rechercher le point mort bas (voir Pages précédentes)
- 5) Mesurer l'épaisseur de la cale E1
- 6) Mettre la cale sur le piston **et vérifier qu'elle ne boîte pas.**
- 7) Lire la distance D1 bloc/dessus de la cale

8) Calculer la Course $C1 = D1 + E1$

Noter cette valeur C1



2. MOTEUR

2.2. Mesure et calcul de la cylindrée suite

2.2.4 Mesure de l'alésage à l'aide d'un pied à coulisse d'atelier

1. Vérifier l'état de propreté des becs et noter l'épaisseur des becs **B1**
2. Mesurer l'alésage en recherchant **précisément** la plus grande dimension **D1**, (voir aussi page 5)
3. Lire la valeur **D1** indiquée sur le vernier

Calcul de l'alésage A1 = D1 + B1

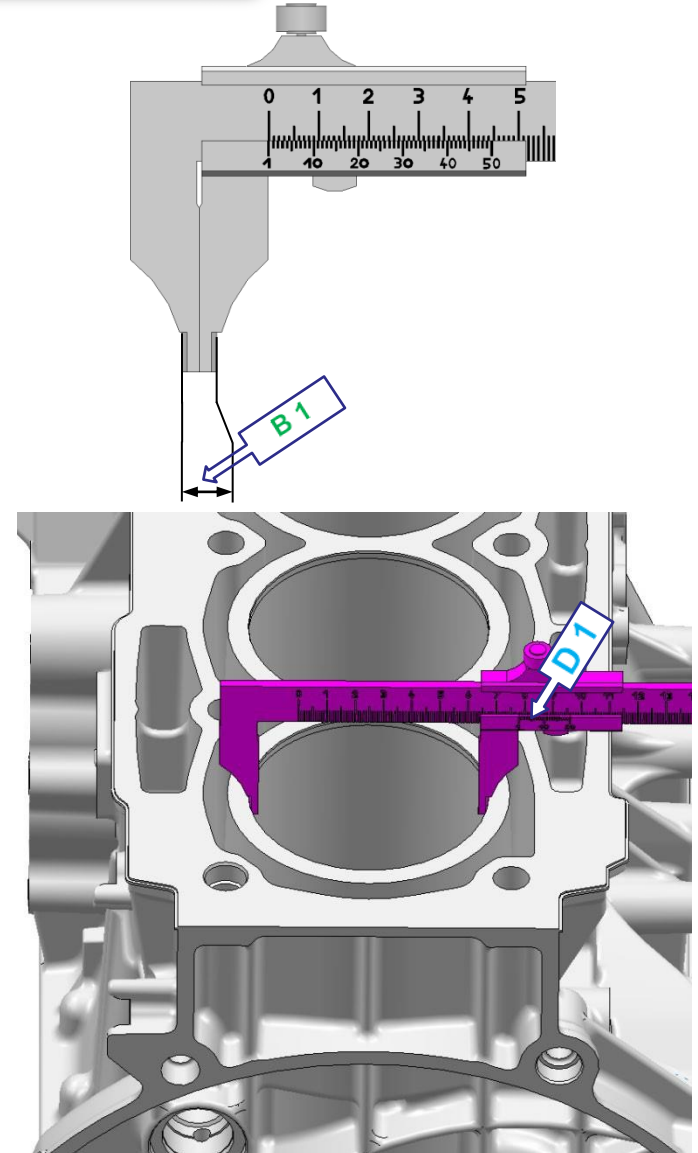
2.2.5 Calcul de la cylindrée

Cylindrée Unitaire = 0.7854 × A1² × C1 (voir pages 10 à 13)

Cylindrée Totale = Cylindrée Unitaire × Nombre de cylindre

Cylindrée Totale corrigée Moteur Turbo Essence = cylindrée Totale × 1.7

Cylindrée Totale corrigée Moteur Turbo Diesel = cylindrée Totale × 1.5



2. MOTEUR

2.3. Mesure et calcul du Rapport Volumétrique

2.3.1 Mesure du volume coté culasse.

Utilisation d'une plaque en plexiglas d'une burette de laboratoire ou d'une seringue médicale graduée

Mettre de la graisse sous la plaque en plexiglas

Installer la plaque sur une surface plane et mesurer son volume **V_{plaq}** jusqu'en haut du trou.

Mettre les bougies en place

Mettre de la graisse sur les sièges de soupapes et les plaquer en place

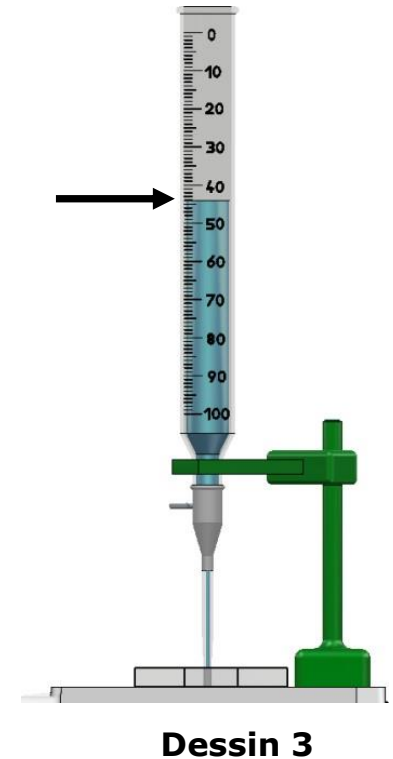
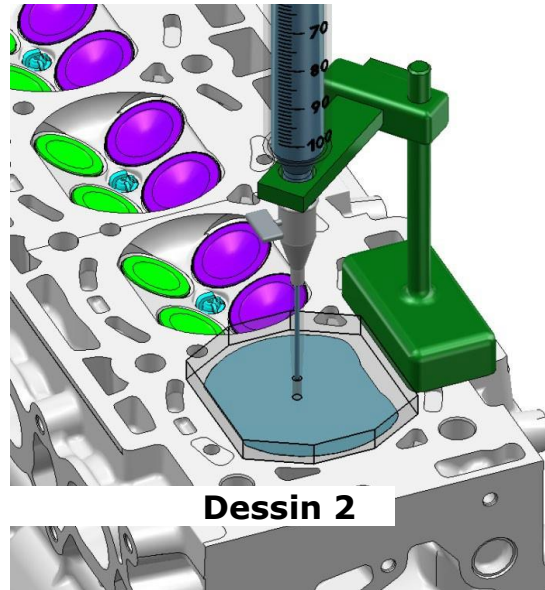
Installer la **même** plaque graissée sur une chambre (voir dessin 2)

Remplir la burette de pétrole ou équivalent, **niveau bien aligné avec la ligne « zéro »** (dessin 1)

Faire couler le liquide dans la plaque jusqu'en haut du trou (dessin 2)

Lire le volume **V_{cul}** écoulé sur la burette (dessin 3)

Calculer le volume **V_{cul culasse} = V_{cul} - V_{plaq}**



2. MOTEUR

2.3. Mesure et calcul du Rapport Volumétrique suite

2.3.2 Mesure du volume coté piston

Utilisation d'une plaque en plexiglas et d'un comparateur,
d'une burette de laboratoire ou d'une seringue médicale graduée.

Positionner le comparateur le plus près possible de l'axe (flèche) du piston.

Mettre le piston au point mort haut puis **descendre le piston** de **10** mm

(dessin 1) Mettre de la graisse sous la plaque en plexiglas

Installer la plaque sur le bloc moteur

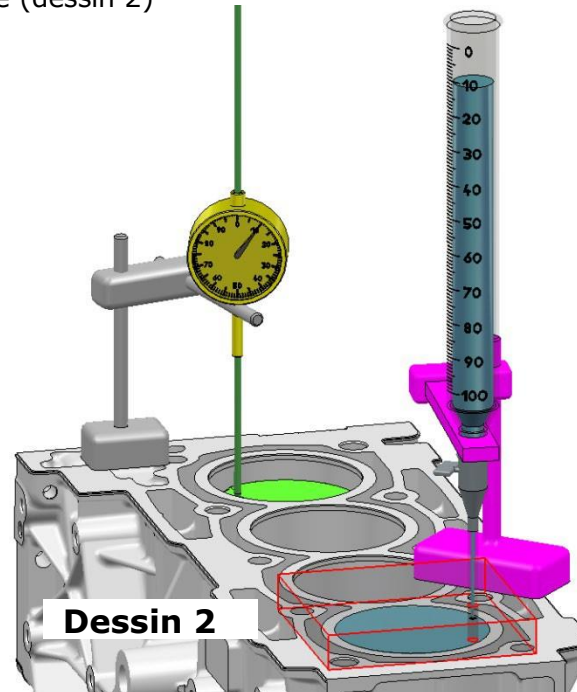
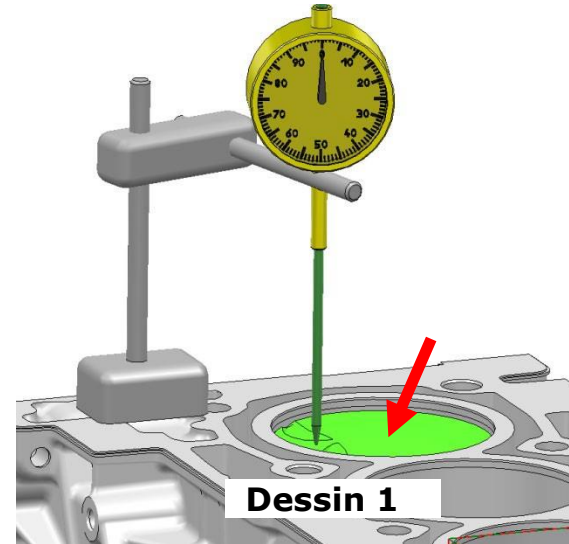
Remplir la burette de pétrole ou équivalent (dessin 2)

Faire couler le liquide dans la plaque jusqu'en haut du trou.

Lire le volume **Vbur** écoulé sur la burette (dessin 2)

Calcul du volume **VPist** :

$$VPist = Vbur - 0.7854 \times D^2 \times 10$$



2. MOTEUR

2.3. Mesure et calcul du Rapport Volumétrique suite

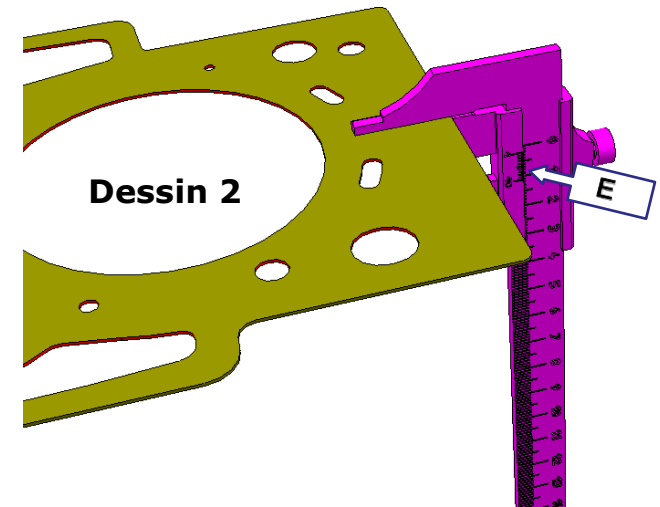
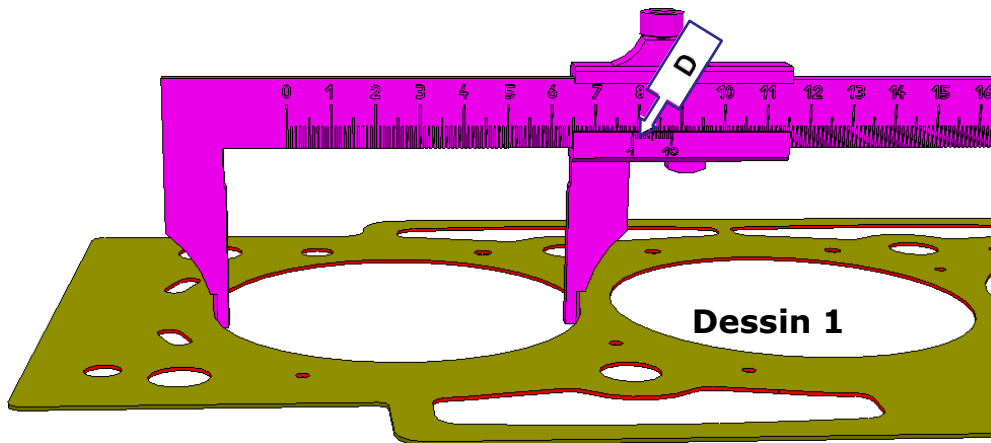
2.3.3 Mesure du volume coté joint de culasse

Mesurer le diamètre intérieur **D** du joint dessin 1 (Voir page 5)

Mesurer l'épaisseur **E** du joint, dessin 2, choisir une zone « serrée », faire cette mesure en plusieurs endroits et calculer la moyenne obtenue.

Calculer le volume du joint

$$V_{\text{joint}} = 0.7854 \times D^2 \times E$$



2.3.4 Calcul du rapport volumétrique ou taux de compression (Voir Article 310 des fiches FIA & FFSA)

$$\frac{V+v}{V}$$

v

$$V = \text{Volume culasse} = V_{\text{cul}} + V_{\text{pist}} + V_{\text{joint}}$$

$$V = \text{Volume Cylindrée unitaire}$$

Exemple : $v = 6\text{cm}^3$ ($V_{\text{cul}} 3\text{cm}^3 + V_{\text{pist}} 2.5\text{cm}^3 + V_{\text{joint}} 0.5\text{cm}^3$), $V = 50\text{cm}^3$, le rapport volumétrique ou Taux calculé est de **9.333 : 1**

2. MOTEUR

2.4. Mesure des côtes « A » et « B » d'un arbre à cames démonté :

2.4.1 Recherche des points extrêmes (la plus grande dimension) voir point 2.4.2.

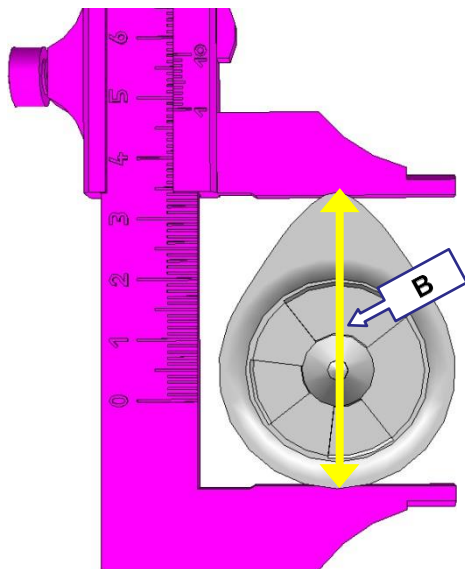
Mesurer la plus petite dimension A (dessin 1)

Mesurer la plus grande dimension B (dessin 2)

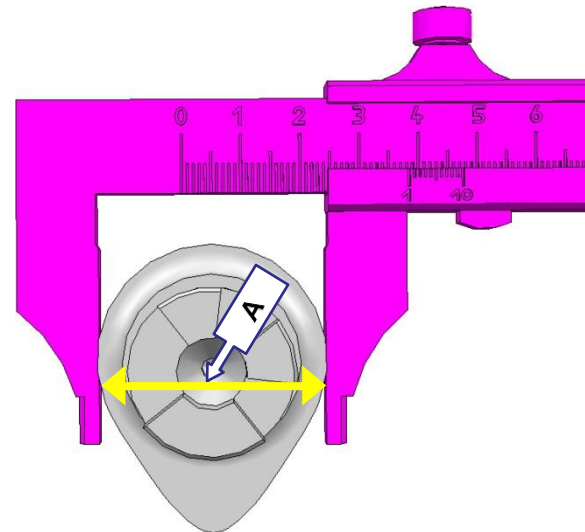
2.4.2 Particularités

Bien plaquer les becs sur la came, positionner l'arbre à cames au plus près du corps du pied à coulisse.

Faire tourner légèrement et doucement la came afin de trouver la plus grande dimension A ou B à chaque fois



Dessin 2



Dessin 1

2. MOTEUR

2.5. Mesure de la levée de soupape sur poussoir, culasse montée

2.5.1 Sur la coupelle ou le poussoir.

Installer le comparateur fixé sur la culasse (dessin 1)

Aligner la tige du comparateur **parallèlement** à l'axe de la soupape concernée.

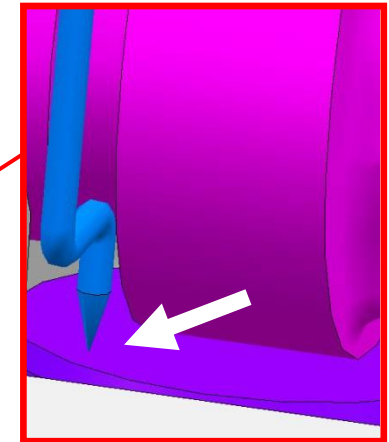
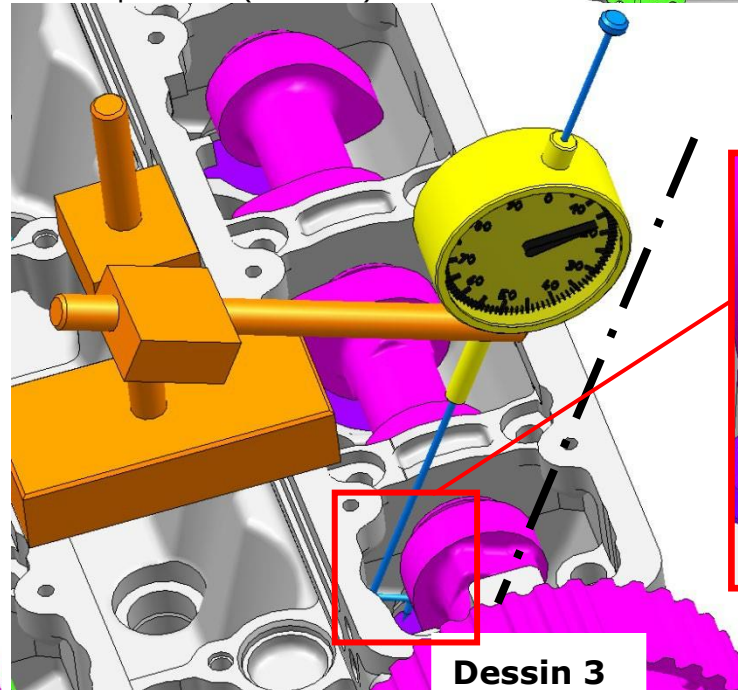
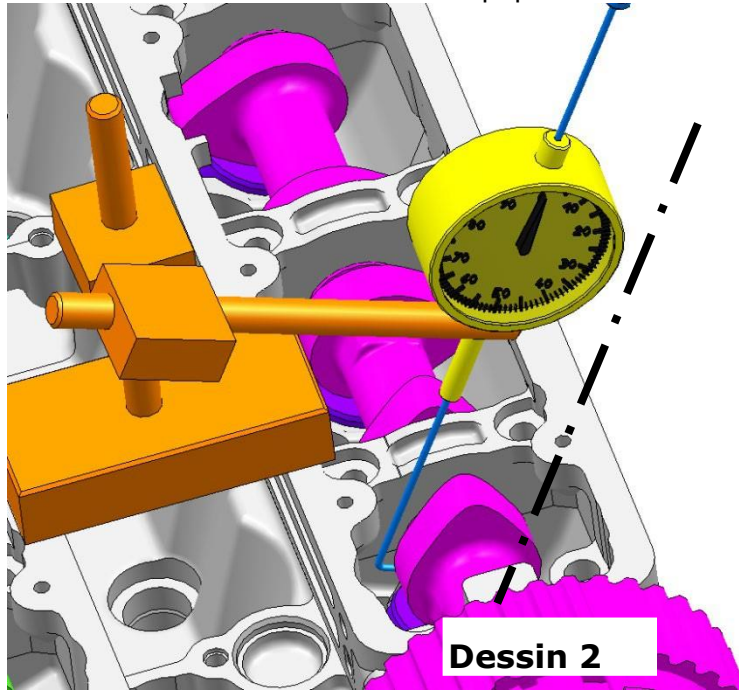
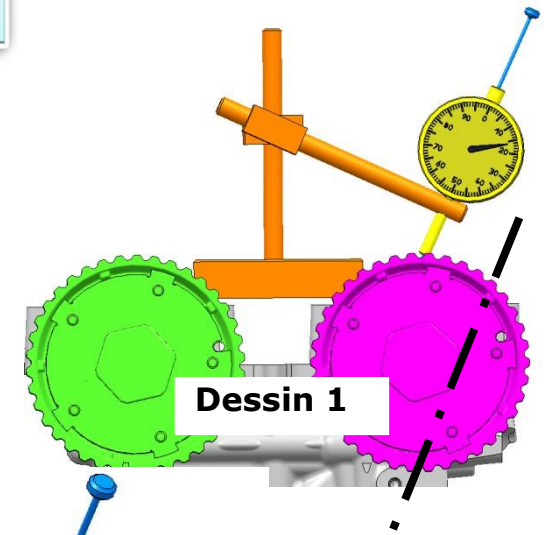
Si nécessaire, tordre la tige afin d'aller chercher le contact sur le poussoir (**flèche blanche**)

Faire tourner l'arbre à cames afin de mettre la soupape en l'air (dessin 2)

Régler le zéro sur le comparateur

Faire tourner l'arbre à cames afin de mettre la soupape en bas (dessin 3)

Lire la valeur de la levée de soupape directement sur le comparateur (dessin 3)



2. MOTEUR

2.5. Mesure de levée de soupape sur coupelle de ressort, culasse montée

2.5.1 sur la coupelle de soupape

Installer le comparateur fixé sur la culasse (dessin 1)

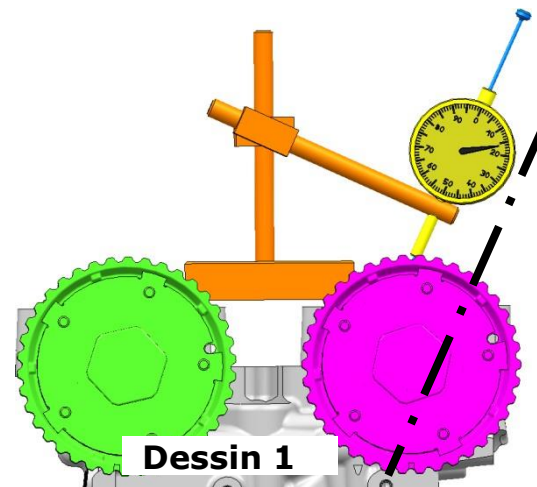
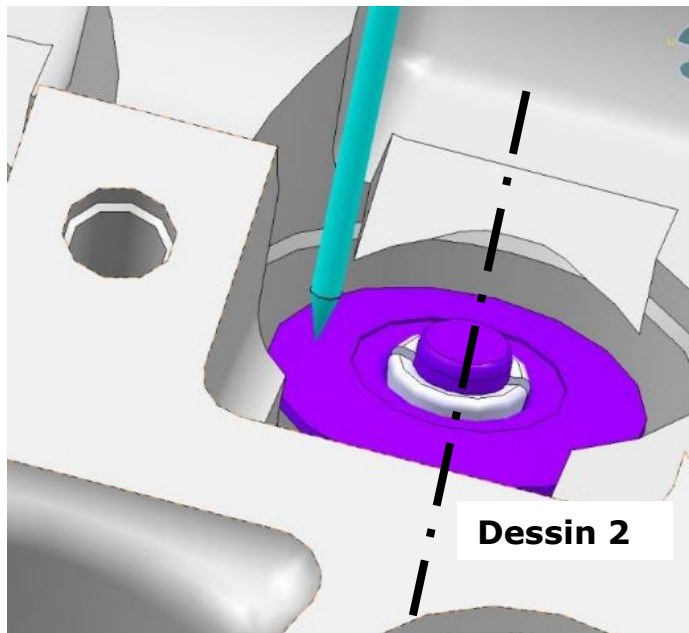
Aligner la tige du comparateur **parallèlement à** l'axe de la soupape concernée

Faire tourner l'arbre à cames afin de fermer la soupape

(dessin 2) Régler le zéro sur le comparateur

Faire tourner l'arbre à cames afin d'ouvrir **complètement** la soupape

Lire la valeur de la levée de soupape directement sur le comparateur (dessin 1)



2. MOTEUR

2.6. Mesure de la levée de soupape du coté chambre, culasse démontée

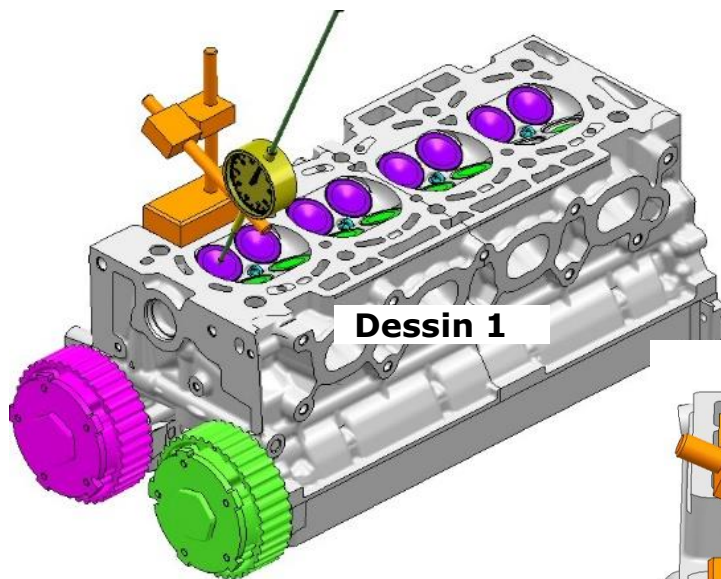
2.6.1 sur soupapes, culasse posée à l'envers, coté chambre.

Installer le comparateur fixé sur la culasse (dessin 1)

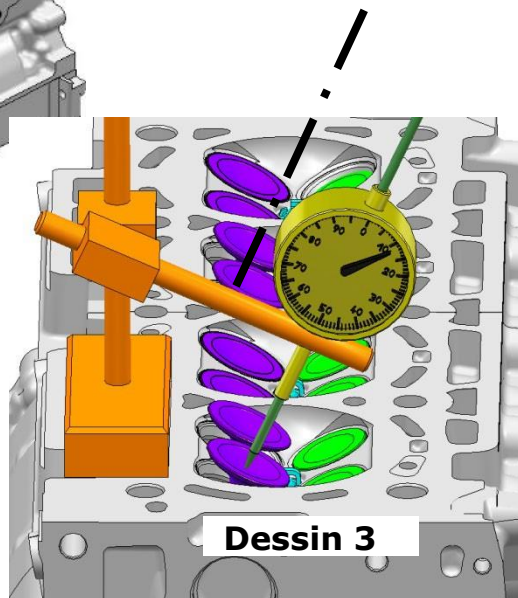
Aligner la tige du comparateur **parallèlement à** l'axe de la soupape concernée Faire tourner l'arbre à cames afin de fermer la soupape (dessin 2) Régler le zéro sur le comparateur

Faire tourner l'arbre à cames afin d'ouvrir la soupape (dessin 3)

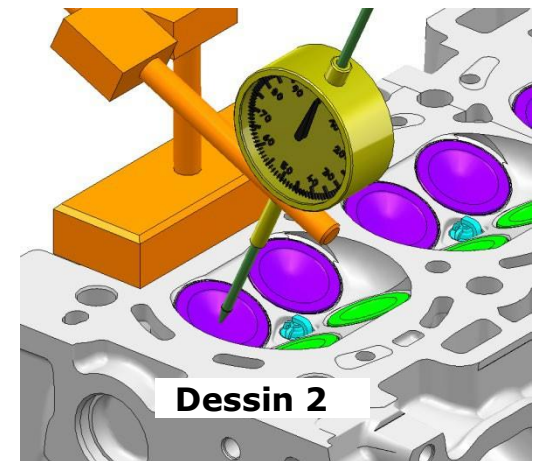
Lire la valeur de la levée de soupape directement sur le comparateur (dessin 3)



Dessin 1



Dessin 3



Dessin 2

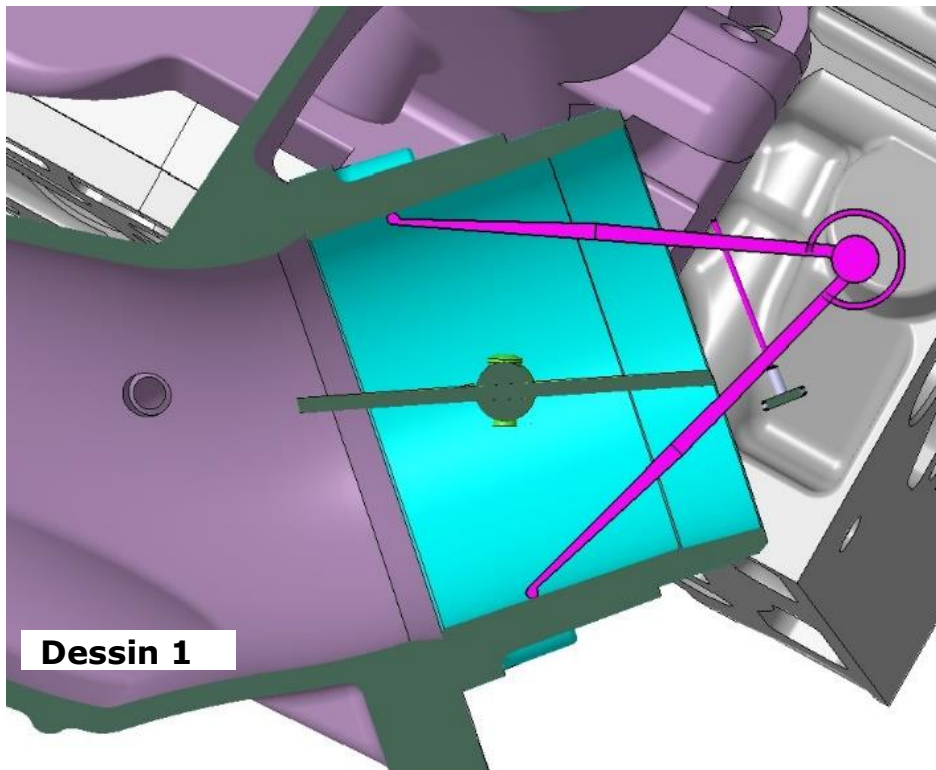
2. MOTEUR

2.7. Mesure d'un boîtier papillon

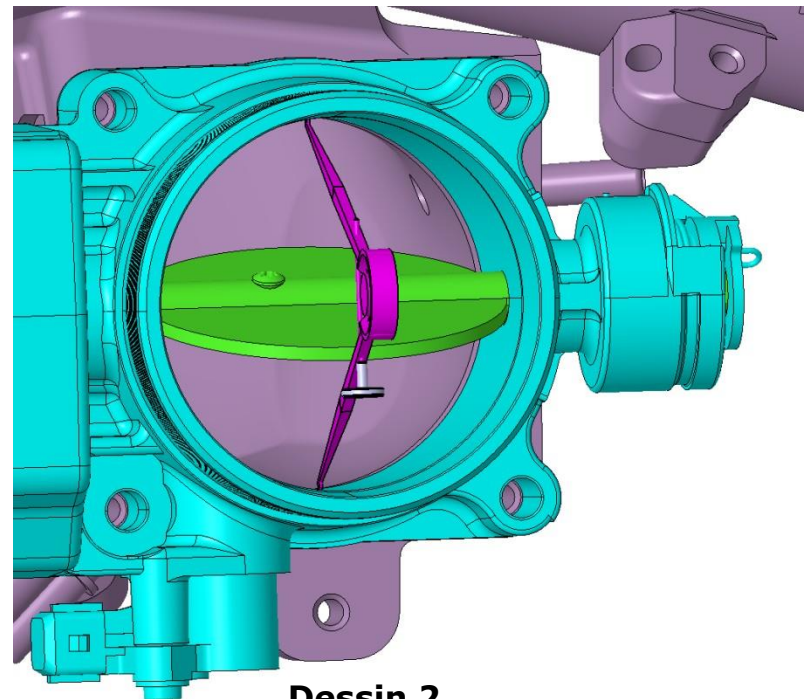
2.7.1 avec « maître de danse »

1ère méthode : Insérer le maître de danse dans le boîtier, chercher les points extrêmes (dessin 1) Sortir délicatement le maître, mesurer la valeur à l'aide d'un pied à coulisse, **faire plusieurs mesures et calculer la valeur moyenne.**

2ème méthode : **à l'aide d'un pied à coulisse** régler les points extrêmes du maître de danse à la valeur maxi de la fiche. Insérer le maître dans le boîtier papillon, celui-ci ne doit pas pouvoir entrer jusqu'à l'axe du papillon (dessin 2).



Dessin 1



Dessin 2

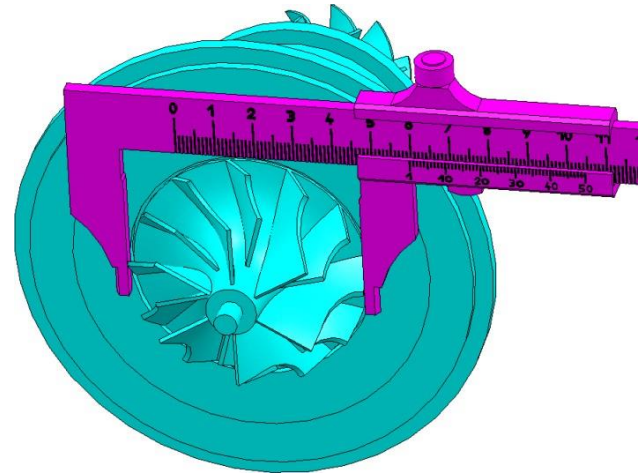
2. MOTEUR

2.8. Mesure du diamètre extérieur d'une roue de compresseur ou de turbine

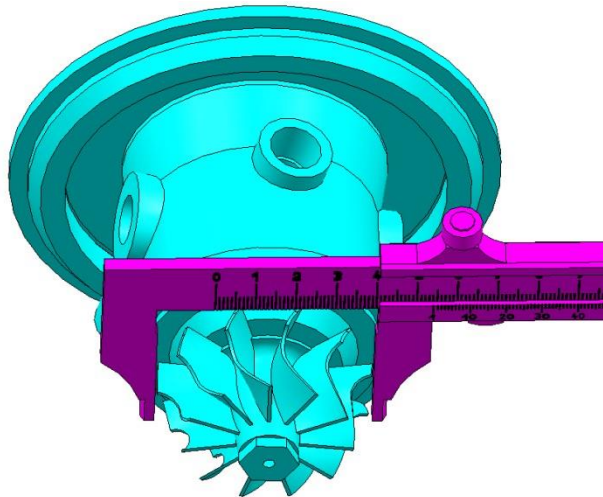
2.8.1 avec un pied à coulisse

Avec un nombre de pales pair :

Mesurer directement le diamètre entre 2 pales opposées (dessin 1).



Dessin 1



Dessin 2

Avec un nombre de pales impair :

La lecture directe est impossible (dessin 2).

Régler l'écartement des becs au maxi de la fiche.

Faire tourner la roue dans les becs, celle-ci ne doit pas se bloquer.

2. MOTEUR

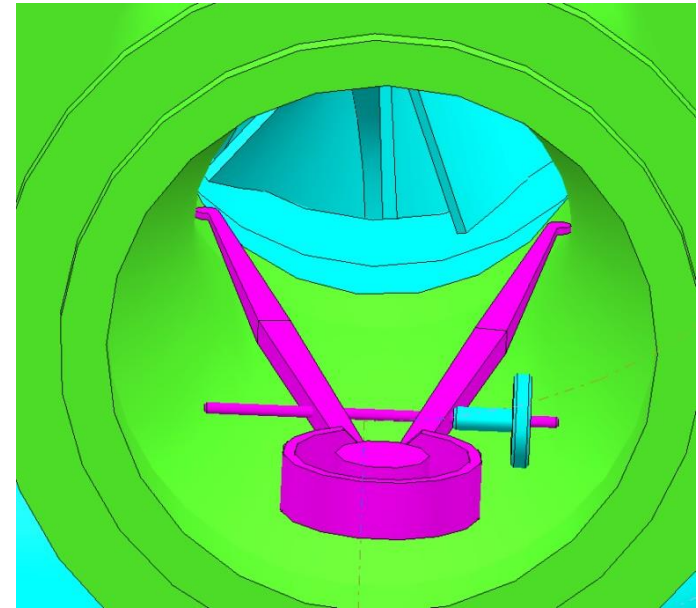
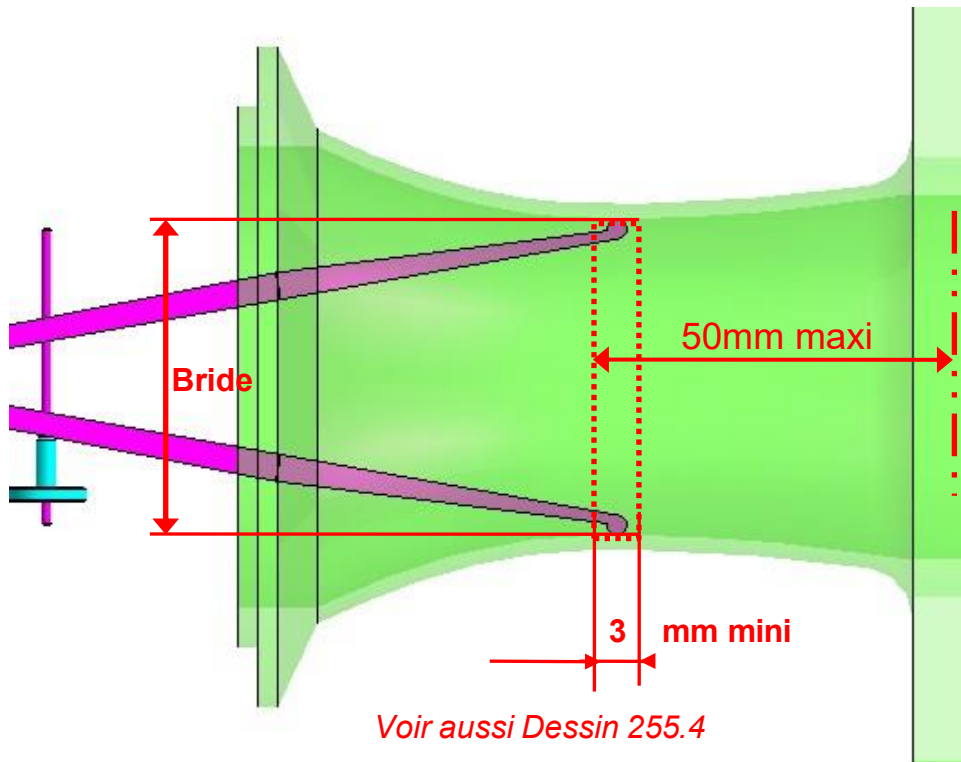
2.9. Mesure du diamètre intérieur de la bride d'un turbo compresseur

2.9.1 Avec un pied à coulisse et maître de danse

1ère méthode : Insérer le maître **de danse** dans la bride, chercher les points extrêmes en faisant plusieurs « aller et retour ». Sortir délicatement le maître, mesurer la valeur à l'aide d'un pied à coulisse, **faire plusieurs mesures et calculer la moyenne.**

2eme méthode : se mettre au maxi de la valeur de la fiche, tolérance comprise.

Si le maître ne rentre pas dans la bride c'est conforme, si le maître rentre dans la bride c'est non conforme.



Cette méthode est aussi valable pour les moteurs (sans turbo) équipés d'une ou deux brides.

2. MOTEUR

2.10. Mesure de la hauteur de bloc par rapport à la ligne d'arbre (Fiche art. 311)

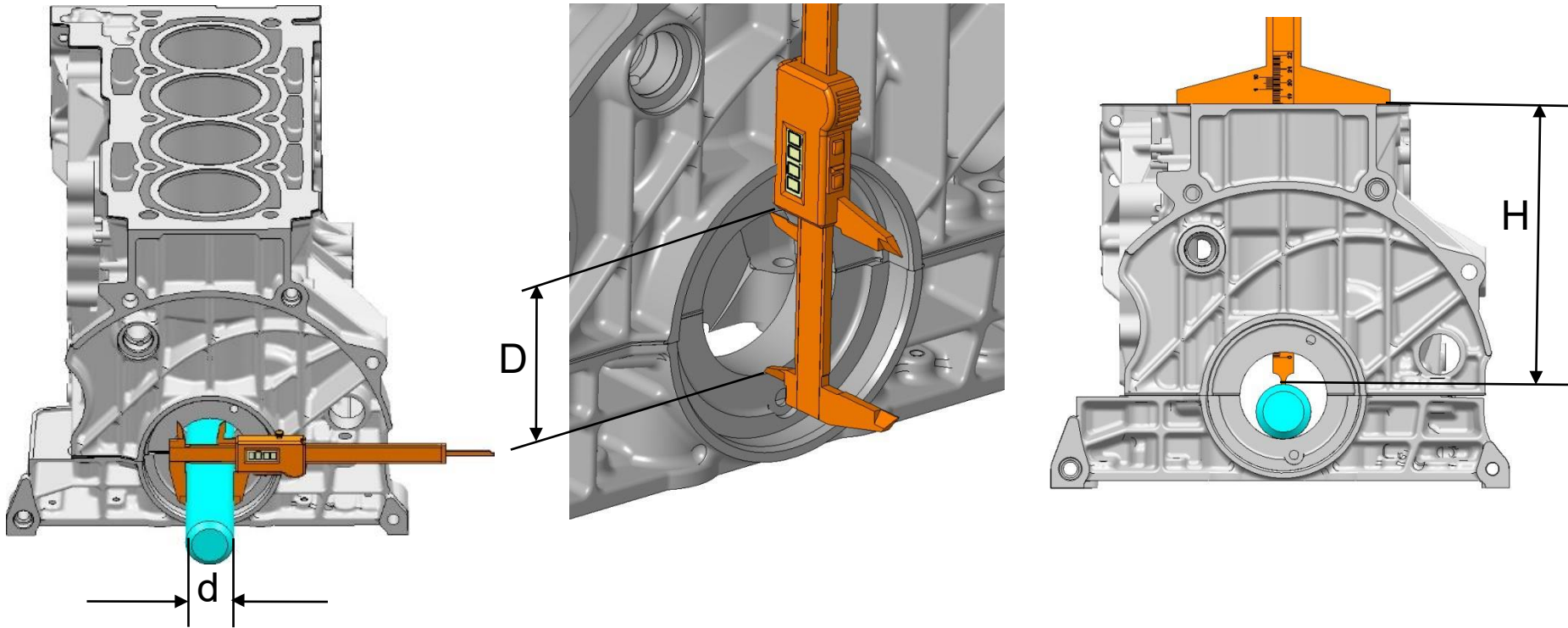
2.10.1 Mesurer le diamètre **d** du barreau

2.10.2 Mesurer le diamètre **D** des paliers de vilebrequin

2.10.3 Installer le barreau

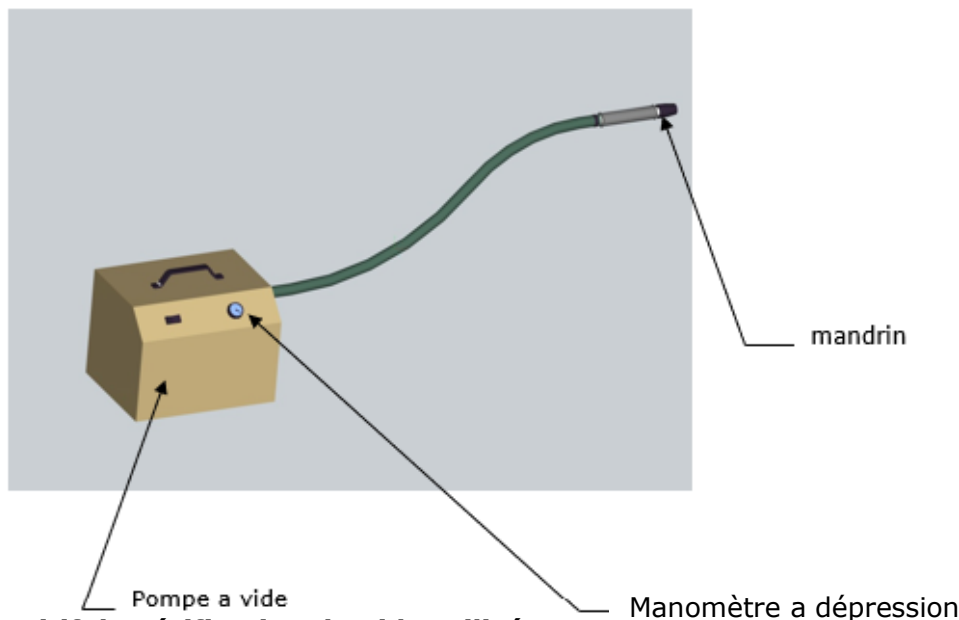
2.10.4 Mesurer la valeur **H** à l'aide d'une jauge de profondeur entre la face culasse et la génératrice supérieure du barreau

2.10.5 Calcul de la hauteur du bloc = $H + d - D/2$



2. MOTEUR

2.11. Contrôle Étanchéité boîte à air Formule 3

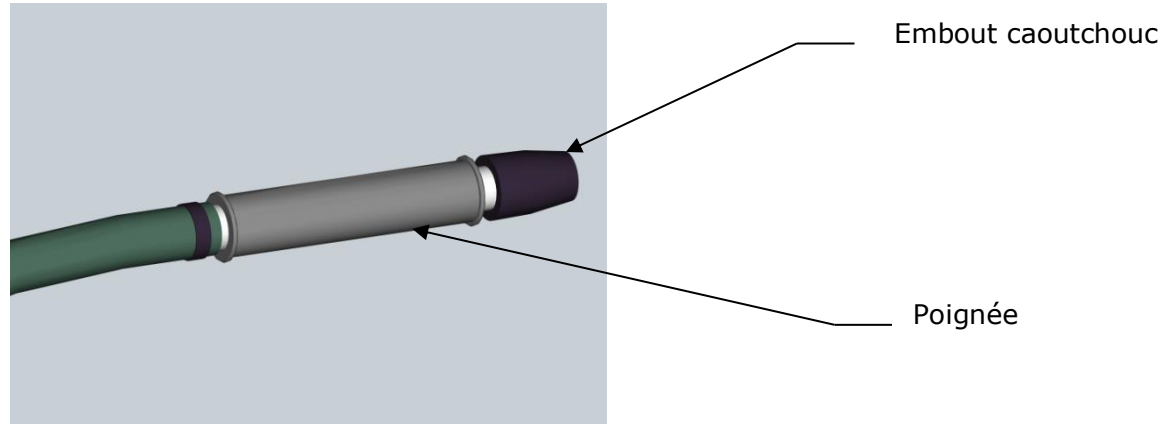


Tout dispositif de vérification du vide utilisé doit avoir un débit nominal maximal de 35 litres par minute et pouvoir obtenir un vide de 0,734 bar à 0,867 bar, avec un débit d'air nul.

Autre modalité de contrôle : Toutes les soupapes étant fermées, par retrait du ou des arbres à cames, un vide de 0,267 bar doit pouvoir être soutenu.

2. MOTEUR

2.11. Contrôle Étanchéité boîte à air Formule 3 (suite)



Procédure :

Mettre la pompe en marche, appliquer l'embout caoutchouc contre la bride de la boîte à air, le manomètre de la pompe doit atteindre une dépression de 0,2 bars. Si celle-ci n'est pas atteinte, il est nécessaire de passer un rapport (4^{ème} ou 5^{ème}), et pousser la voiture de façon à caler le moteur dans une position plus favorable **(Caler le moteur dans une position telle que dans chaque cylindre, 1 soupape au moins soit fermée)**, tout en surveillant l'aiguille du manomètre, dès que celle ci monte, ne plus bouger la voiture.

Si en dépit de cela, la pompe n'atteint pas la dépression souhaitée, c'est qu'il y a probablement une fuite au niveau du plan de joint boîte à air / collecteur d'admission ou collecteur d'admission / culasse, ou au niveau du joint situé sur la commande des papillons, ou encore tout simplement dû à la bride dévissée.

Ceci peut aussi être facilement décelable avec de l'eau savonneuse tout en actionnant la pompe. Cependant la voiture n'est évidemment pas conforme.

2. MOTEUR

2.11. Contrôle Étanchéité boîte à air GT

Procédure de contrôle d'étanchéité de boîte à air

Pour contrôler l'étanchéité de la boîte à air, afin de s'assurer que l'air pour l'alimentation du moteur ne passe que par la ou les brides, il faut :

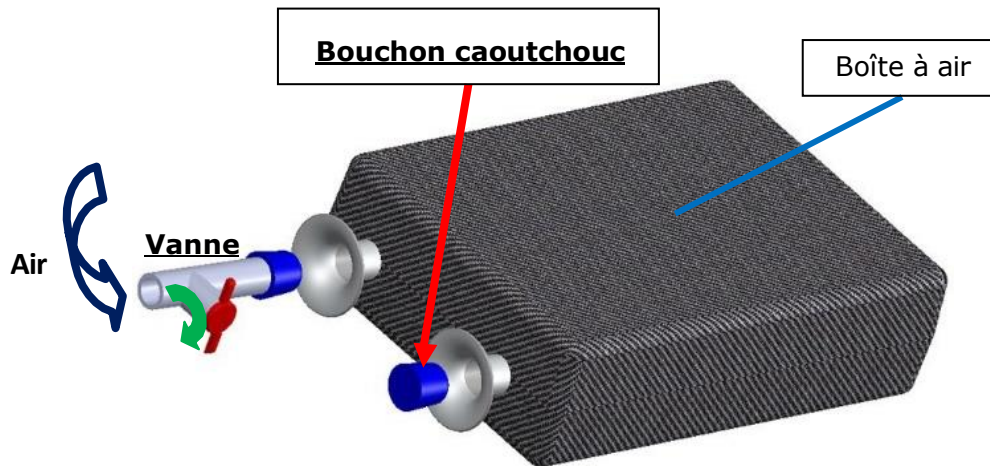
Que le moteur soit en marche avec un régime soutenu et constant **(2000/2500 Tr/Mn).**

Si 2 brides : Obturer une des 2 brides avec un bouchon **caoutchouc souple.**

Obturer la **deuxième** bride avec une vanne en position ouverte

Fermer progressivement la vanne jusqu'à ce qu'elle soit complètement fermée

L'alimentation en air ne se faisant plus, le moteur doit s'éteindre progressivement jusqu'à **son arrêt total.** ~~sa coupure complète~~



3. BOITE DE VITESSES

3.1. Mesure des rapports de boîte de vitesses

Matériel nécessaire :

Rouleau de tirot, Marqueur, Mètre

Équerre grande et petite

Effectif : minimum 2 Commissaires Techniques

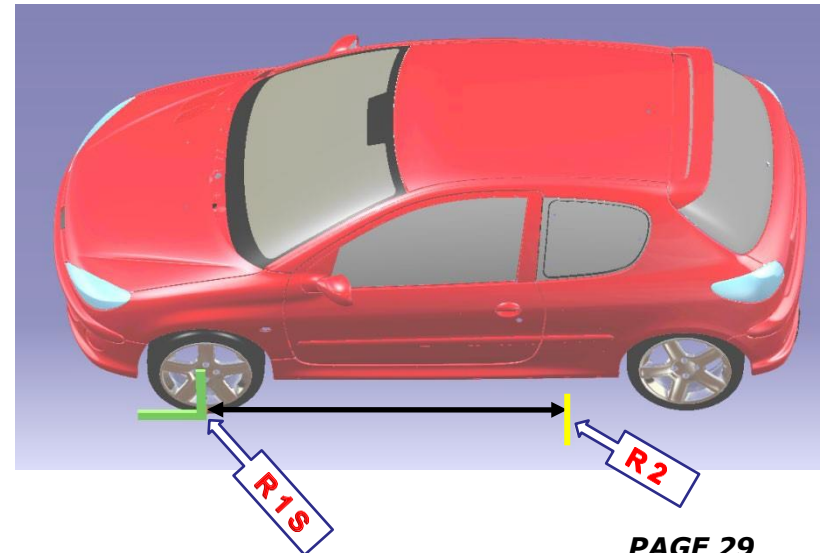
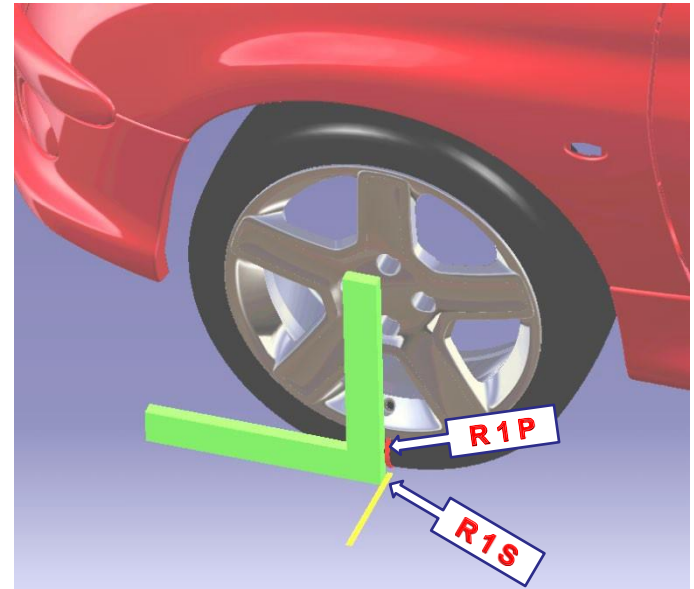
Mesure du Développement d'une roue

Mettre les roues droites et enlever les bougies.

1) Méthode " Équerre au centre de la roue "

1. Positionner l'équerre sur le sol alignée avec le centre de roue.
2. Coller le « tirot » en face de l'équerre sur le pneu et sur le sol.
3. Tracer le long de l'équerre un repère **R1P** sur le bas du pneu (d'une des roues motrices) et un 1er repère **R1S** sur le sol.
4. Faire avancer le véhicule d'un tour de roue, faire un 2ème repère au sol **R2** le long de l'équerre dans l'axe de la roue en face du repère du pneu **R1P**.
5. Mesurer la distance entre les 2 repères **R1S** et **R2**.

Cette distance correspond au développement du pneu.



3. BOITE DE VITESSES

3.1. Mesure des rapports de boîte de vitesses **suite**

Matériel nécessaire :

Rouleau de tirot, Marqueur, Mètre

Équerre grande et petite

Effectif : minimum 2 Commissaires Techniques

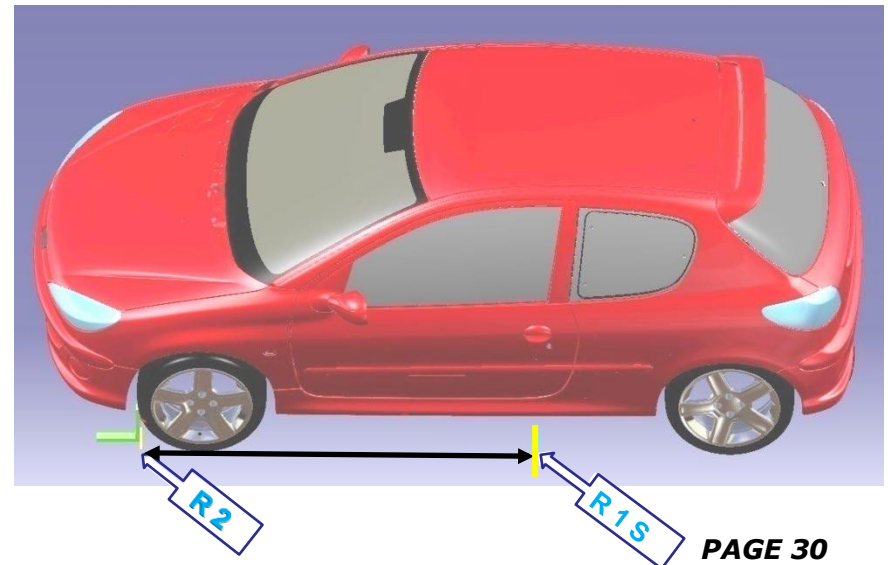
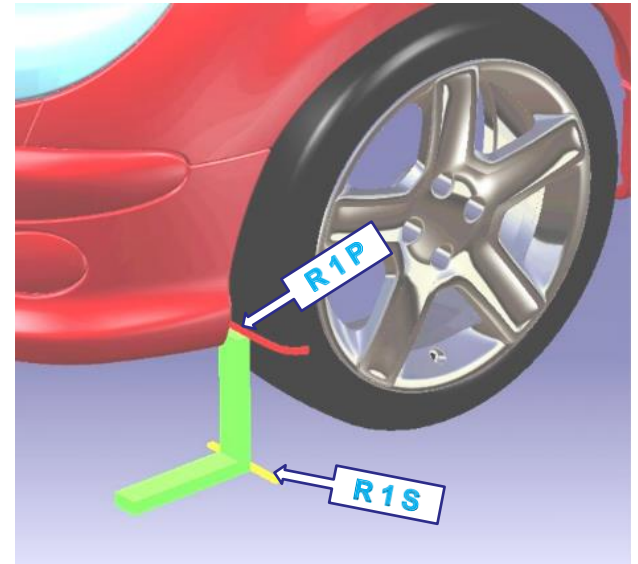
Mesure du Développement d'une roue

Mettre les roues droites et enlever les bougies.

2) Méthode " équerre en appui sur le pneu "

1. Coller le « tirot » sur le pneu en face de l'équerre, sur le pneu en face du sol et sur le sol.
2. Mettre l'équerre devant et en appui sur l'une des roues motrices.
3. Faire un 1^{er} repère **R1S** sur le sol en face de l'équerre et un repère **R1P** sur le pneu au niveau du point de contact pneu/équerre.
4. Faire avancer lentement le véhicule d'un tour de roue jusqu'à faire coïncider à nouveau le repère **R1P** avec le point de contact de l'équerre (en appui sur le pneumatique).
5. Faire un 2^{ème} repère **R2** au sol en face de l'équerre.
6. Mesurer la distance entre les 2 repères **R1S** et **R2**.

Cette distance correspond au développement du pneu.



3. BOITE DE VITESSES

3.1. Mesure des rapports de boîte de vitesses **suite**

1. **Enlever une ou deux bougies**
2. Faire un repère **R1** sur la poulie de vilebrequin et un repère **R2** en face sur le bloc moteur.
3. Engager une vitesse.
4. Reculer **légèrement** la voiture en prise.
5. Avancer lentement la voiture de façon à faire coïncider le repère fixe **R2** et le repère mobile **R1** faits sur le moteur.
6. Positionner l'équerre sur le sol alignée avec le centre de roue motrice.
7. Coller le « tirot » en face de l'équerre sur le bas du pneu et sur le sol.
8. Tracer le long de l'équerre un repère **R3P** sur le bas du pneu d'une des roues motrices et tracer un repère **R3S** sur le sol.
9. Faire avancer la voiture en comptant 10 tours (si repère fait sur poulie vilebrequin ou 5 tours si repère fait sur poulie Arbre à Cames).
10. Repositionner l'équerre sur le sol alignée avec le centre de roue ~~et avec le repère **R3P** fait au point 7.~~
11. Coller un nouveau « tirot » en face de l'équerre sur le sol.
12. Tracer un repère **R4** sur le sol le long de l'équerre.

Mesurer la distance existante entre les 2 repères **R3S** et **R4** (Ex : **2.954m**).

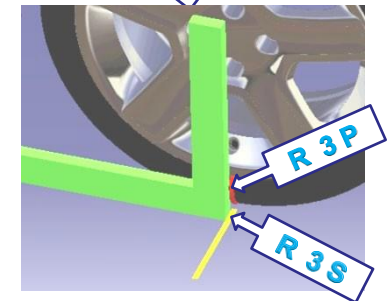
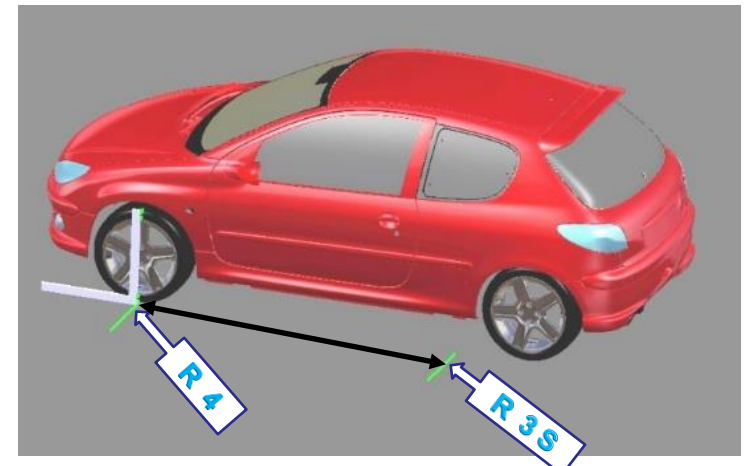
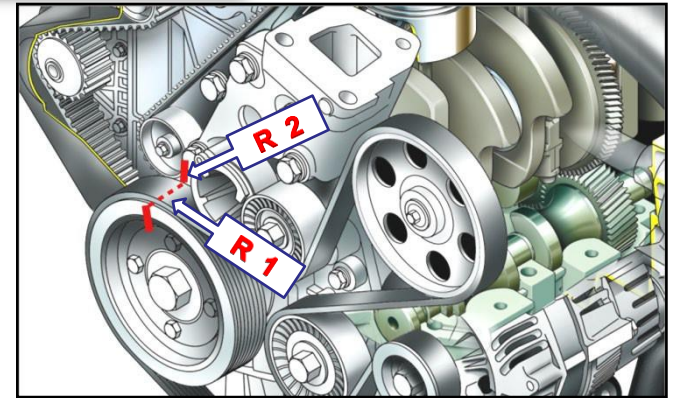
Comparer la distance mesurée avec la valeur théorique calculée suivante :
Formule de Calcul = Rapport Pont x Rapport BV x Développement roue x 10

EXEMPLE : Couple de pont 9/35 = 0,2571
Rapport 3eme 31/45 = 0,688
Développement mesuré de la roue = 1,670 m

Calcul : $0,2571 \times 0,688 \times 1,670 = 0,2958 \text{ m} \times 10 = \mathbf{2,958m}$

Nota : la différence mesure/calcul ne doit pas excéder 0.1 % (Ex 2.9 mm)

Faire ceci pour chaque rapport de Boîte et pour chaque rapport de Pont homologués.



3. BOITE DE VITESSES

3.2. Mesure du rapport de couple final

3.2.1 Seulement sur **Propulsion et 4RM**

Lever l'arrière de la voiture

Faire 1 repère R1 sur le pignon attaque du pont arrière ou sur l'arbre longitudinal

Faire 1 repère R2 sur chaque roue motrice et 1 R3 vertical juste en face sur la carrosserie

A l'aide de 2 C.T. faire faire 5 tours à chacune des 2 roues arrières

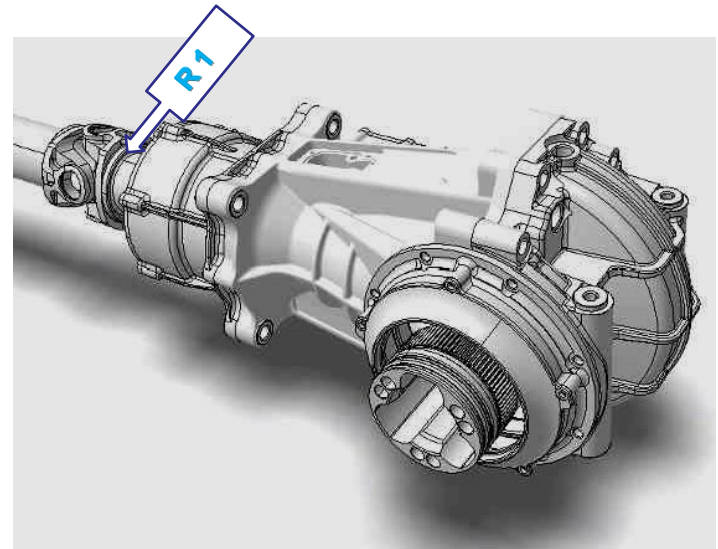
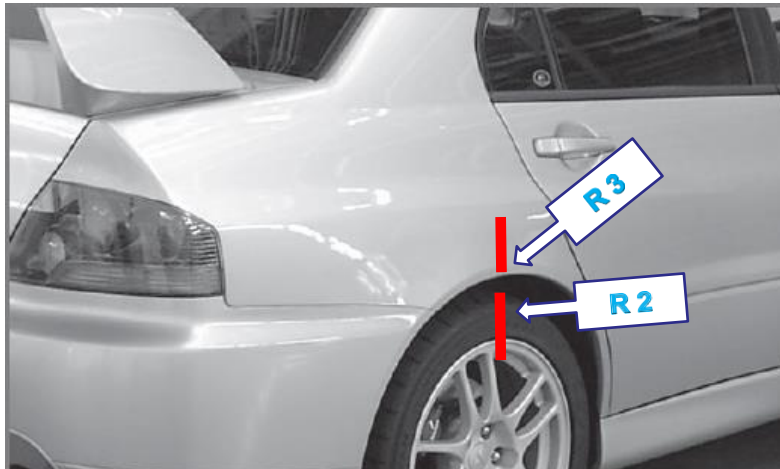
Compter les nombres de tour T1 fait par le pignon d'attaque ou sur l'arbre longitudinal

Calculer la démultiplication du pont arrière :

Exemple avec 13X43 indiqué sur la fiche (13 dents pour le pignon attaque et 43 pour la couronne).

$13/43 = 0.302 \times 5 = 1.5$ tour du pignon T1 pour 5 tours de roue.

Comparer les 2 résultats



3. BOITE DE VITESSES

3.3. Contrôle de la précharge d'un différentiel autobloquant

3.3.1 Sans démontage et une seule roue décollée du sol

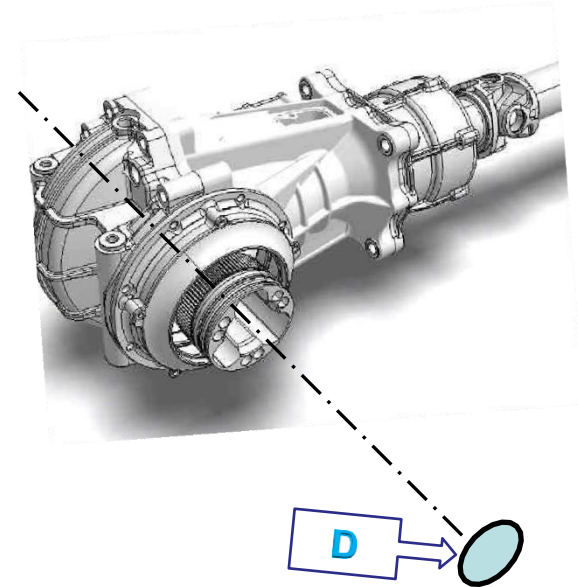
Mettre une clef dynamométrique **D** en bout de l'écrou de moyeu sur la roue **R1**.

Régler la clef à par exemple 5 Mkg, essayer de faire tourner la roue.

Si la clef se déclenche, la pré charge est **supérieure** à 5Mkg

Augmenter la valeur de la clef, petit à petit, jusqu'à ce que la clef ne se déclenche plus.

Cette valeur correspond alors à la précharge de l'autobloquant.



Roue Arrière levée décollée du sol d'1 seul côté

4. CARROSSERIE ET CHASSIS

4.1. Mesure de la voie

Matériel nécessaire :

Bloc cubique rigide Rouleau de tirot
Marqueur Mètre

Méthode à utiliser pour l'avant et pour l'arrière :

A faire en premier :

1. Mettre les roues droites et serrer le frein à main
2. Coller du « tirot » sur le sol dans l'axe des roues
3. Sur le bloc cubique, repérer les 2 faces d'appui coté pneu et coté sol

Mesure de la voie **V1** :

1. Mettre le bloc cubique en appui sur le pneu extérieur **AV G**
2. Tracer au sol et sur le tirot la marque **T1G** (dans l'axe de la roue)
3. Mettre le bloc cubique en appui sur le pneu intérieur **AV D**
4. Tracer au sol et sur le tirot la 2eme marque **T1D** (dans l'axe de la roue)

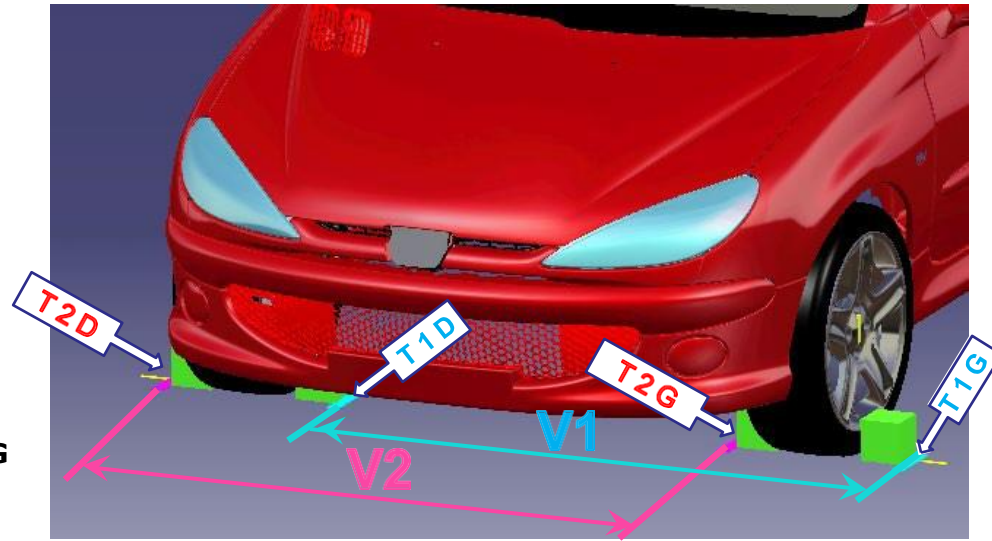
Mesure de la voie **V2** :

1. Mettre le bloc cubique en appui sur le pneu extérieur **AV D**
2. Tracer au sol et sur le tirot la marque **T2D** (dans l'axe de la roue)
3. Mettre le bloc cubique en appui sur le pneu intérieur **AV G**
4. Tracer au sol et sur le tirot la 2eme marque **T2G** (dans l'axe de la roue)

Déplacer la voiture et :

1. Mesurer la distance **V1**
2. Mesurer la distance **V2**

$$\text{Calcul de la Voie} = \frac{V1 + V2}{2}$$



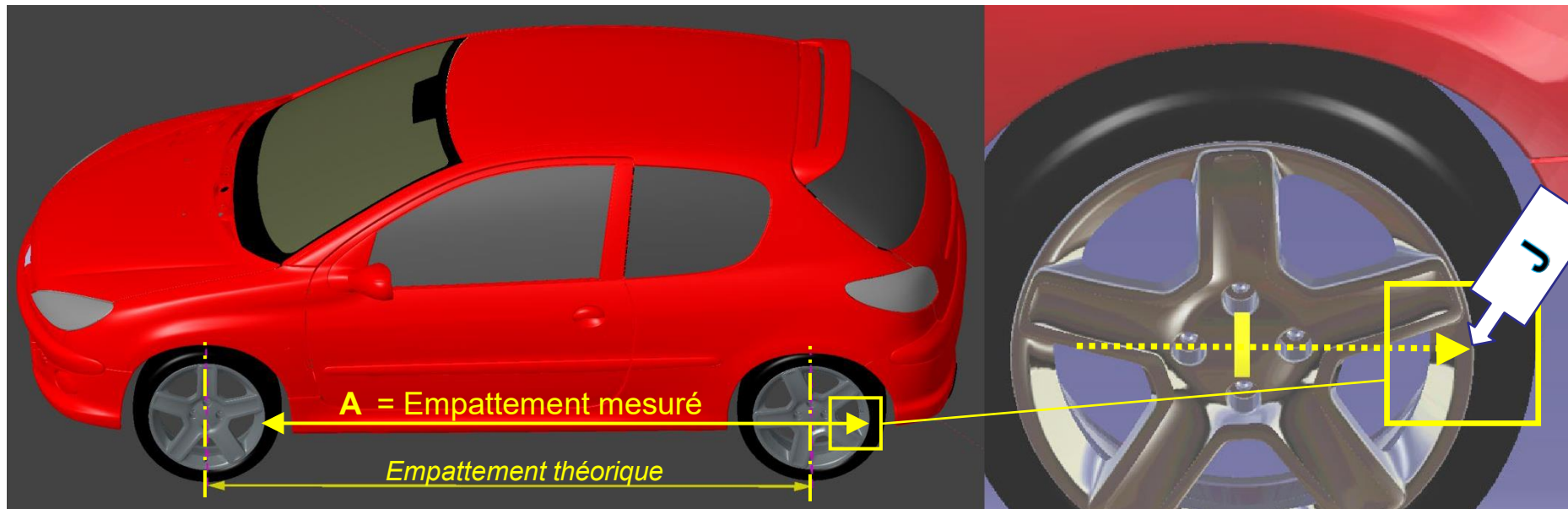
4. CARROSSERIE ET CHASSIS

4.2. Mesure de l'empattement directement entre les bords de jantes, à l'aide d'un mètre.

4.2.1 Bien aligner horizontalement les points de mesure en les alignant avec les centres des 2 roues !

Mesurer horizontalement la cote **A** entre le bord de jante **J** arrière sur roue avant et le bord de jante **J** arrière sur roue arrière.

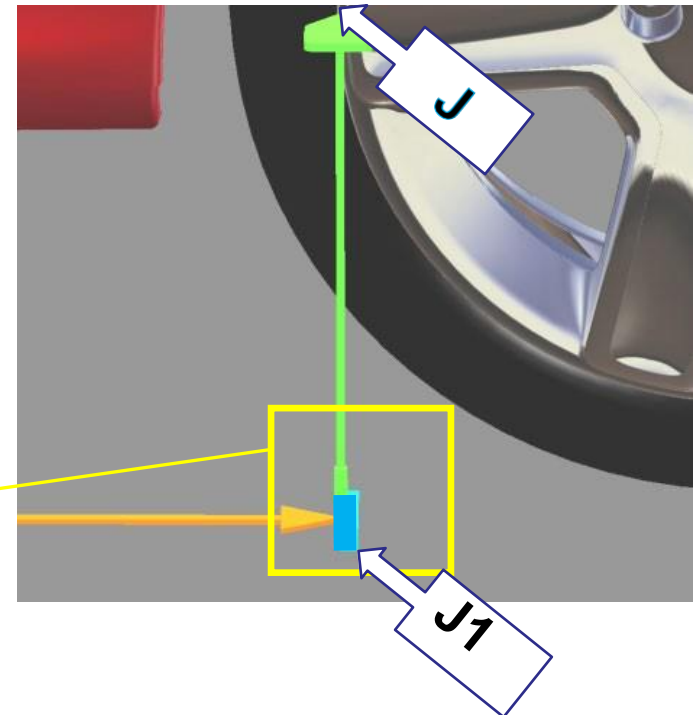
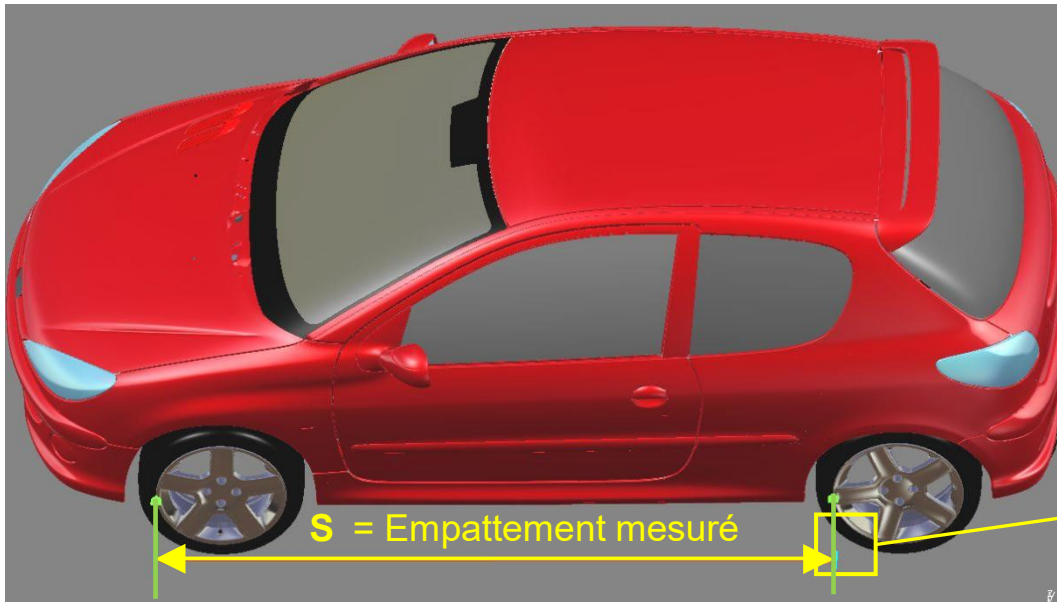
Faire la même mesure sur chaque côté et calculer la moyenne des 2 mesures.



4. CARROSSERIE ET CHASSIS

4.2. Mesure de l'empattement directement entre les bords de jantes, à l'aide d'un mètre.

- 4.2.2** Projeter sur le sol les 2 points **J** à l'aide du fil à plomb, tracer les 2 points **J1** sur le tirot.
Mesurer sur le sol l'empattement **S** entre le point **J1** sur roue avant et le point **J1** sur roue arrière.
Faire la même mesure sur chaque coté et calculer la moyenne des 2 mesures.



*Nota : **Les** Roues Avant et arrière **doivent être** de même diamètre*

4. CARROSSERIE ET CHASSIS

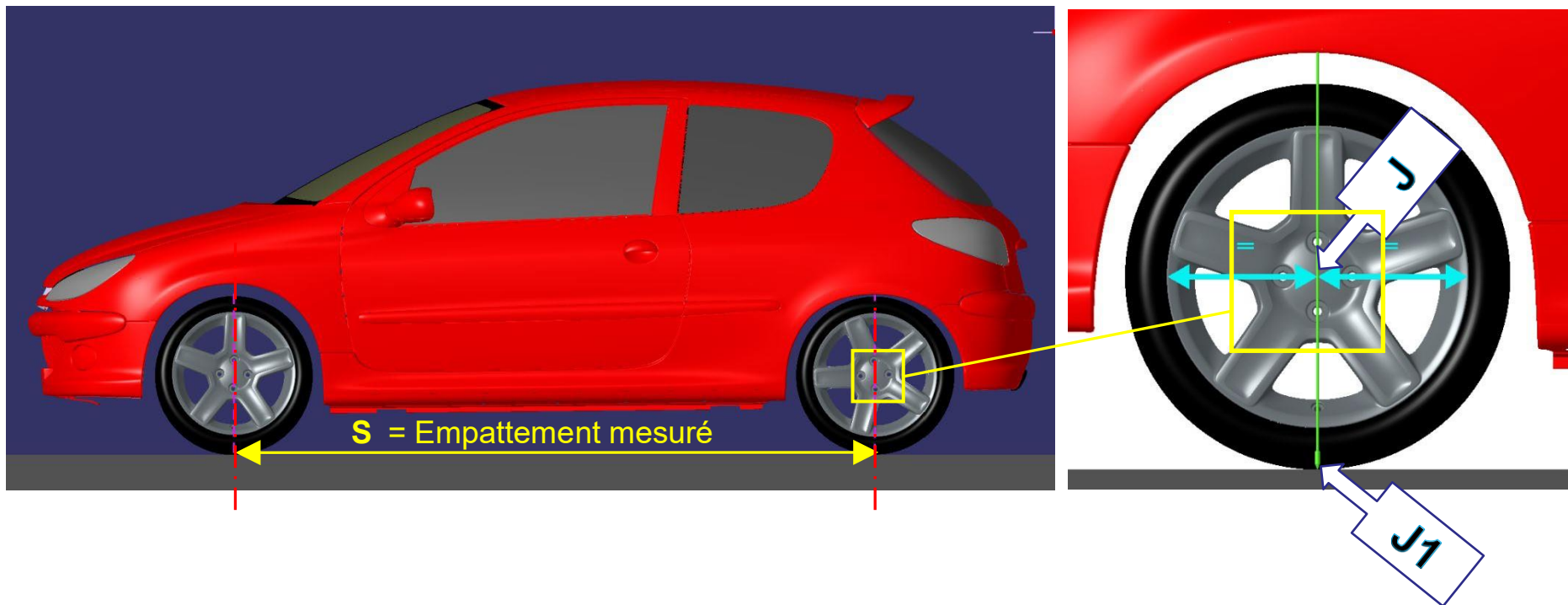
4.2. Mesure de l'empattement avec cotes projetées sur le sol, à l'aide d'un mètre, suite.

4.2.3 A l'aide d'un mètre tracer précisément le point **J** correspondant au milieu du diamètre de jante.

Projeter sur le sol les 2 points **J** à l'aide du fil à plomb, tracer les 2 points **J1** sur le sol.

Mesurer sur le sol l'empattement **S** entre le point **J1** de la roue avant et le point **J1** de la roue arrière.

Faire la même mesure sur chaque coté et calculer la moyenne des 2 mesures.



4. CARROSSERIE ET CHASSIS

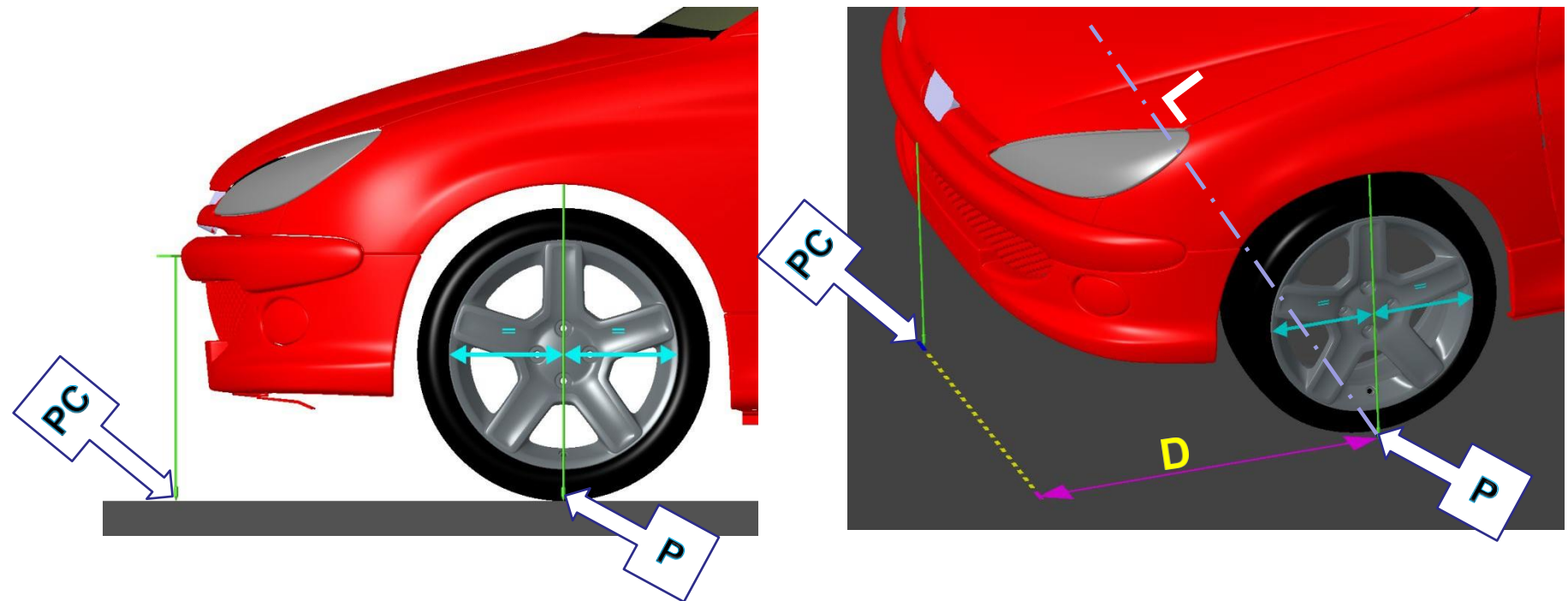
4.3. Mesure du porte à faux

4.3.2 Méthode pour berlines type Classique ^{VFB}

Avant : A l'aide d'un fil à plomb tracer l'axe de la Roue **P** sur le sol, idem pour le point **PC** le plus en avant du Pare choc, **hors plaque d'immatriculation**.

Reculer la voiture, tracer sur le sol une ligne **L** entre les 2 points **P** des pneus avant, mesurer la distance **D** perpendiculairement à la ligne **L**.

Porte à faux avant = valeur mesurée D



4. CARROSSERIE ET CHASSIS

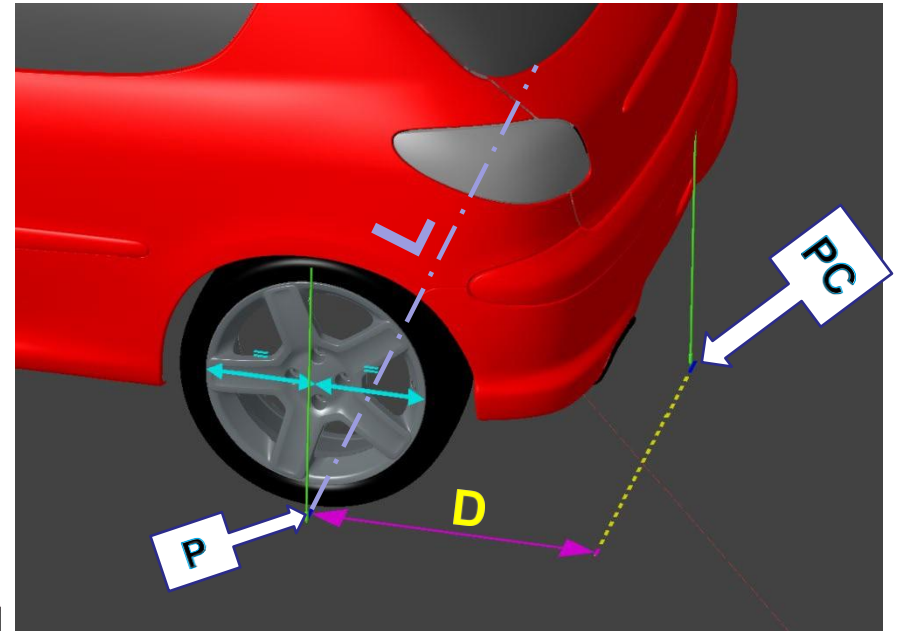
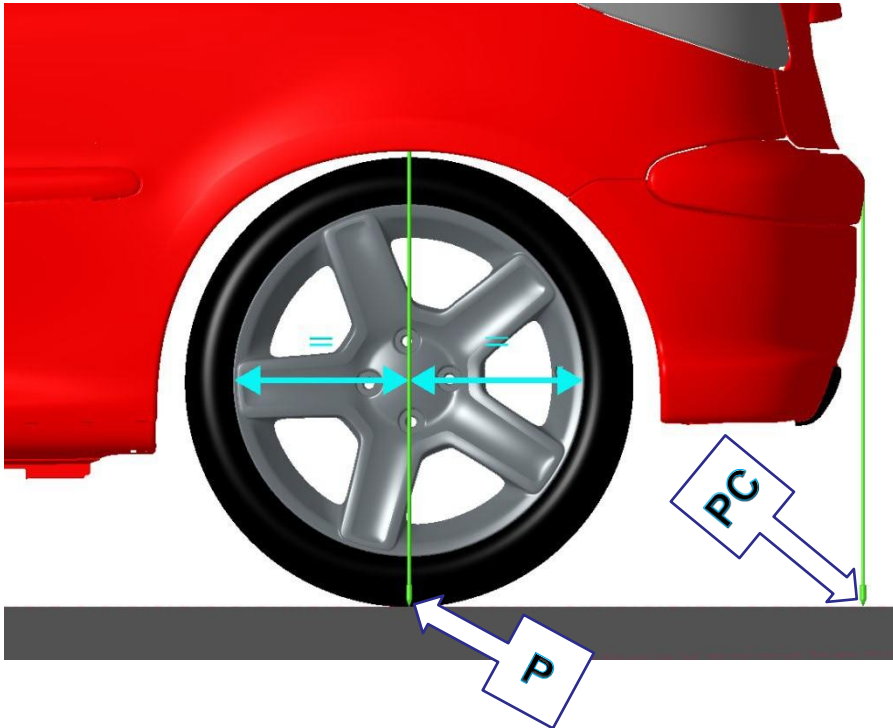
4.3. Mesure du porte à faux suite

4.3.3 Méthode pour berlines type Classique "FB"

Arrière : A l'aide d'un fil à plomb tracer l'axe de la Roue **P** sur le sol, idem pour le point **PC** le plus en arrière du Pare choc, hors plaque d'immatriculation.

Avancer la voiture, tracer sur le sol une ligne **L** entre les 2 points **P** des pneus arrière, mesurer la distance **D** perpendiculairement à la ligne **L**.

Porte à faux arrière = valeur mesurée D



4. CARROSSERIE ET CHASSIS

4.3. Mesure du porte à faux suite

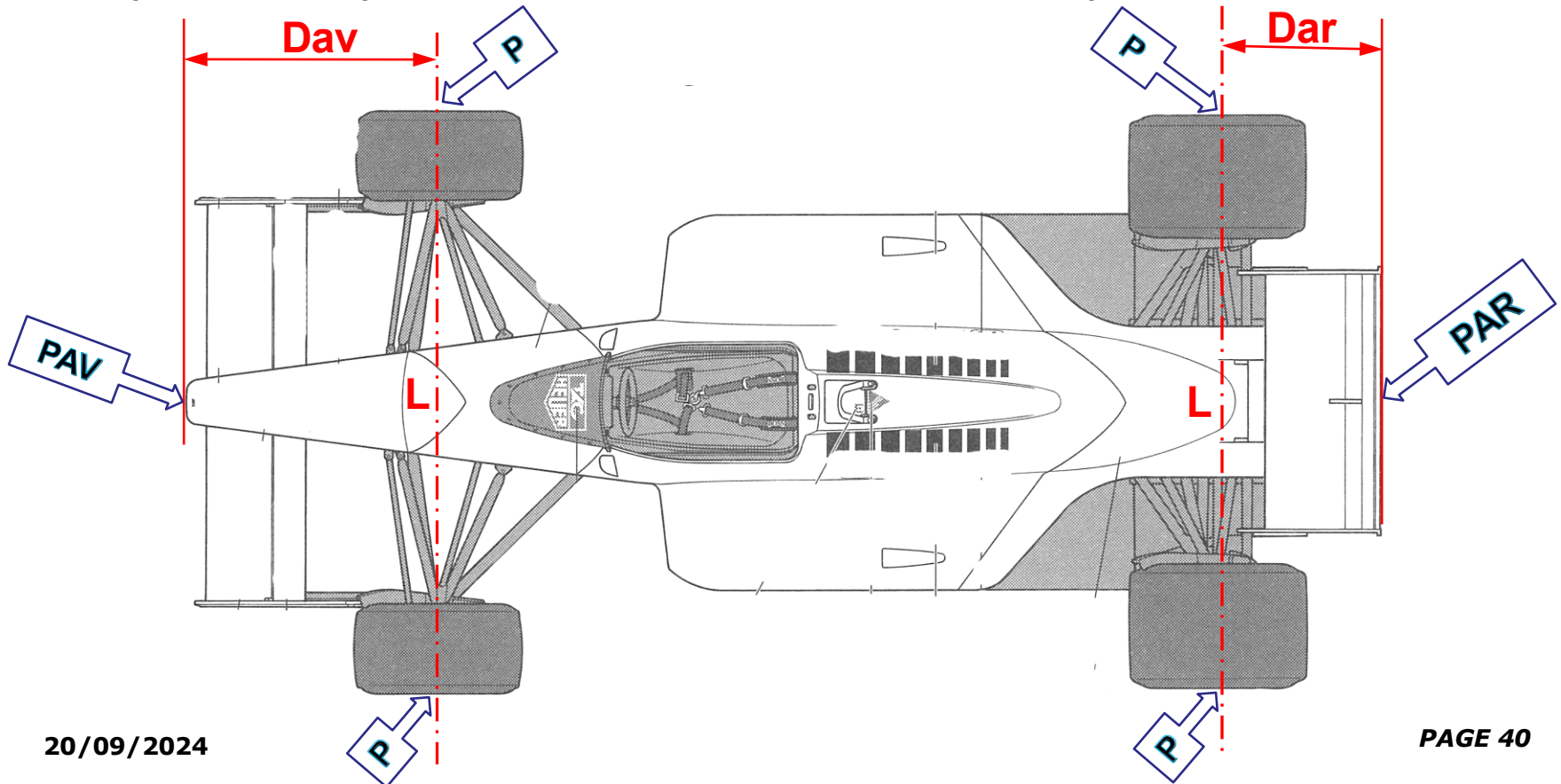
4.3.4 Méthode pour Monoplace et Sport-proto

Avant et Arrière : A l'aide d'un fil à plomb tracer l'axe des 4 Roues **P** sur le sol, idem pour les points **PAV** et **PAR** les plus en avant et en arrière de la voiture.

Avancer la voiture, tracer sur le sol une **deux** lignes **L** entre les 2 points **P** avant et **les 2** arrière, mesurer les 2 distances **Dav et Dar** perpendiculairement aux 2 lignes **L**, **dans l'axe longitudinal de la voiture**.

Porte à faux Avant = Dav , **Porte à faux Arrière = Dar**

L'empattement correspond alors à la distance mesurée sur le sol entre les 4 points P (moyenne D/G).



4. CARROSSERIE ET CHASSIS

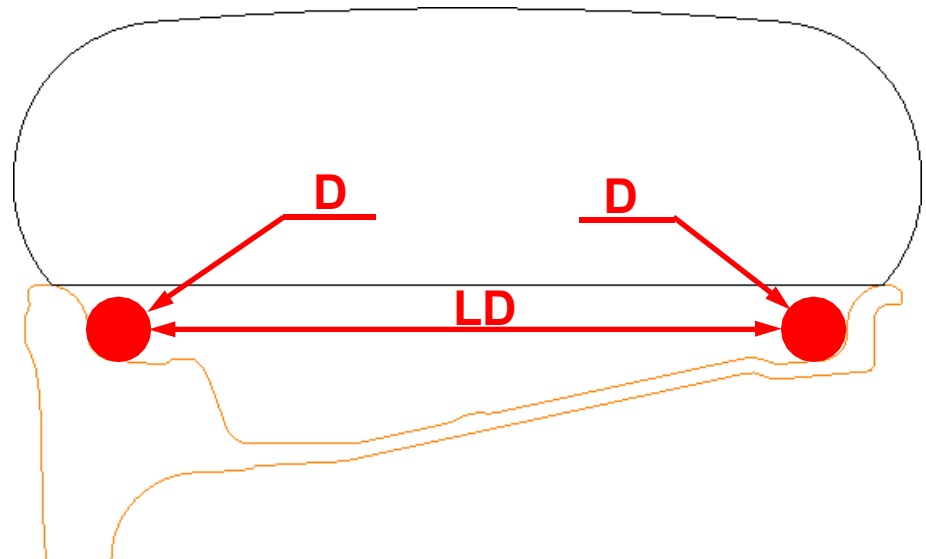
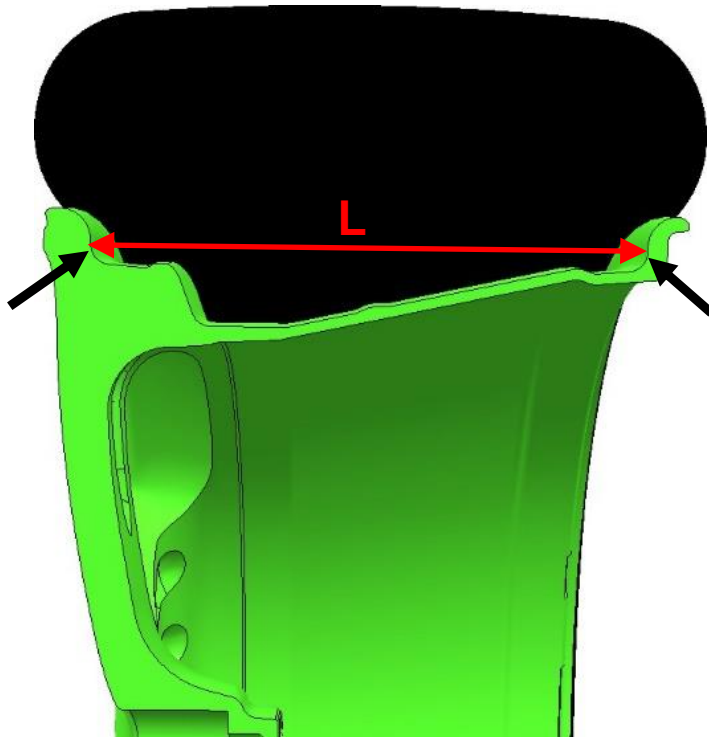
4.4. Mesure largeur de jantes « nues »

Installer 2 rondins de diamètre **D** dans les talons de jante (flèche noire).

Mesurer la distance **LD** entre les 2 rondins

Calculer la largeur de jante **$L = LD + 2D$**

NB : La largeur de jante est toujours mesurée entre les talons, elle est exprimée en pouce (25.4mm)



4. CARROSSERIE ET CHASSIS

4.5. Mesure largeur de roue complète

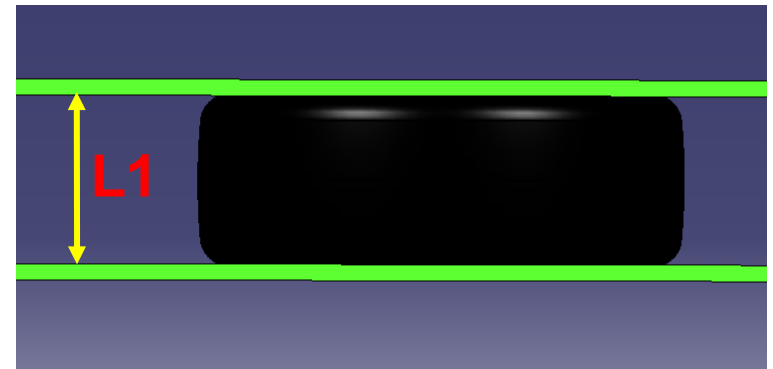
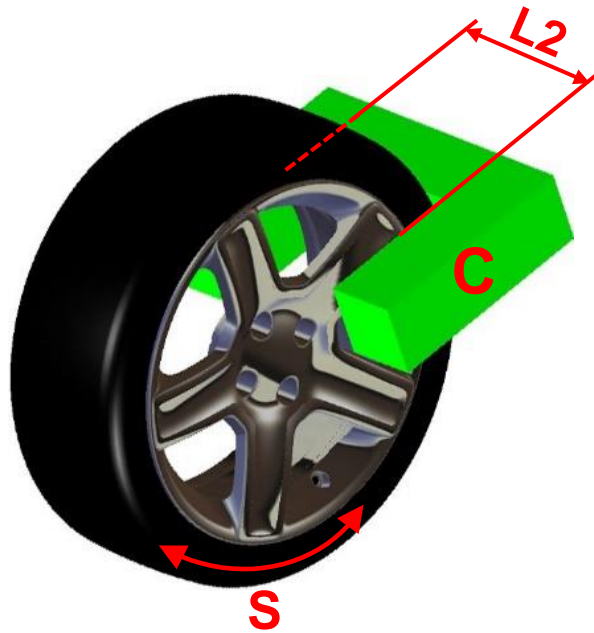
Roue posée à plat :

1 - Mesurer la largeur **L1** entre les 2 faces sol/pneu à l'aide d'une règle et d'un mètre.

Roue en place sur le véhicule :

2 - Mesurer la largeur **L2** à l'aide du calibre **C** (type Rallye Cross ou avec un pied à coulisse à grands becs).

NB : ne pas mesurer le pneu dans la zone de renflement **S**



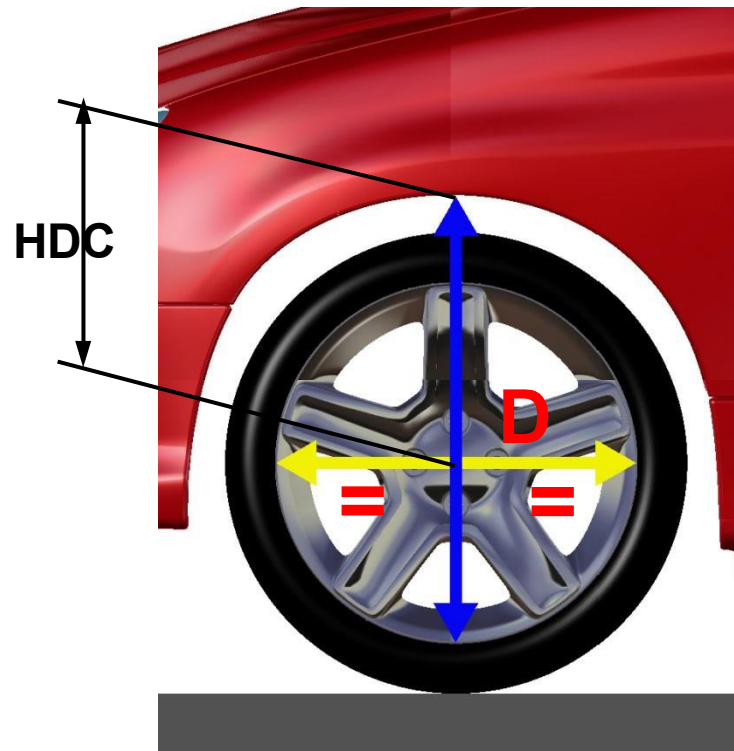
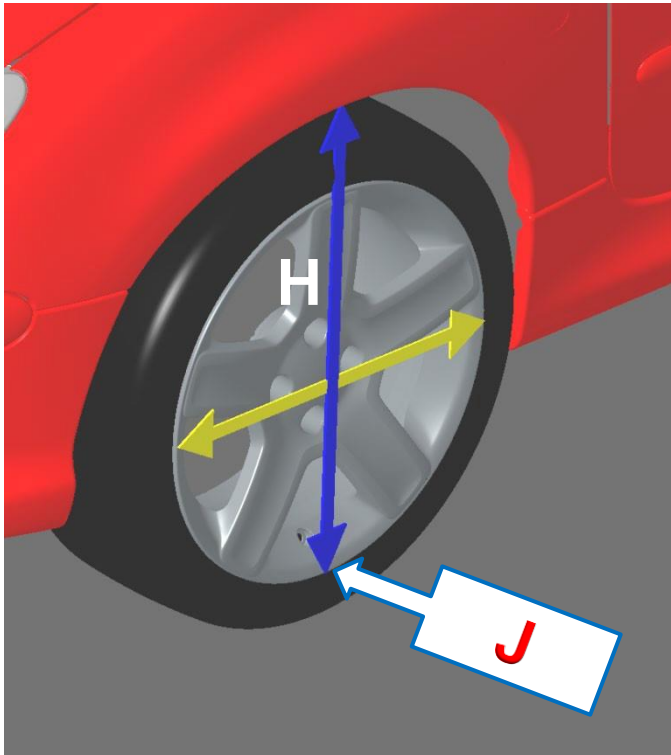
4. CARROSSERIE ET CHASSIS

4.6. Mesure de la hauteur de caisse en Gr N

4.6.1 Tracer sur la jante le centre de celle-ci, au milieu du diamètre **D**, utiliser du tirot large si besoin,
mettre les roues droites.

Mesurer dans l'axe de la roue ~verticalement la distance **H** comprise entre le dessous de l'aile
et le bord inférieur de la jante **J**

4.6.2 Calcul de la valeur **HDC** = **H** - **D**/2



4. CARROSSERIE ET CHASSIS

4.7. Mesure largeur voiture Groupe N au droit des axes des essieux.

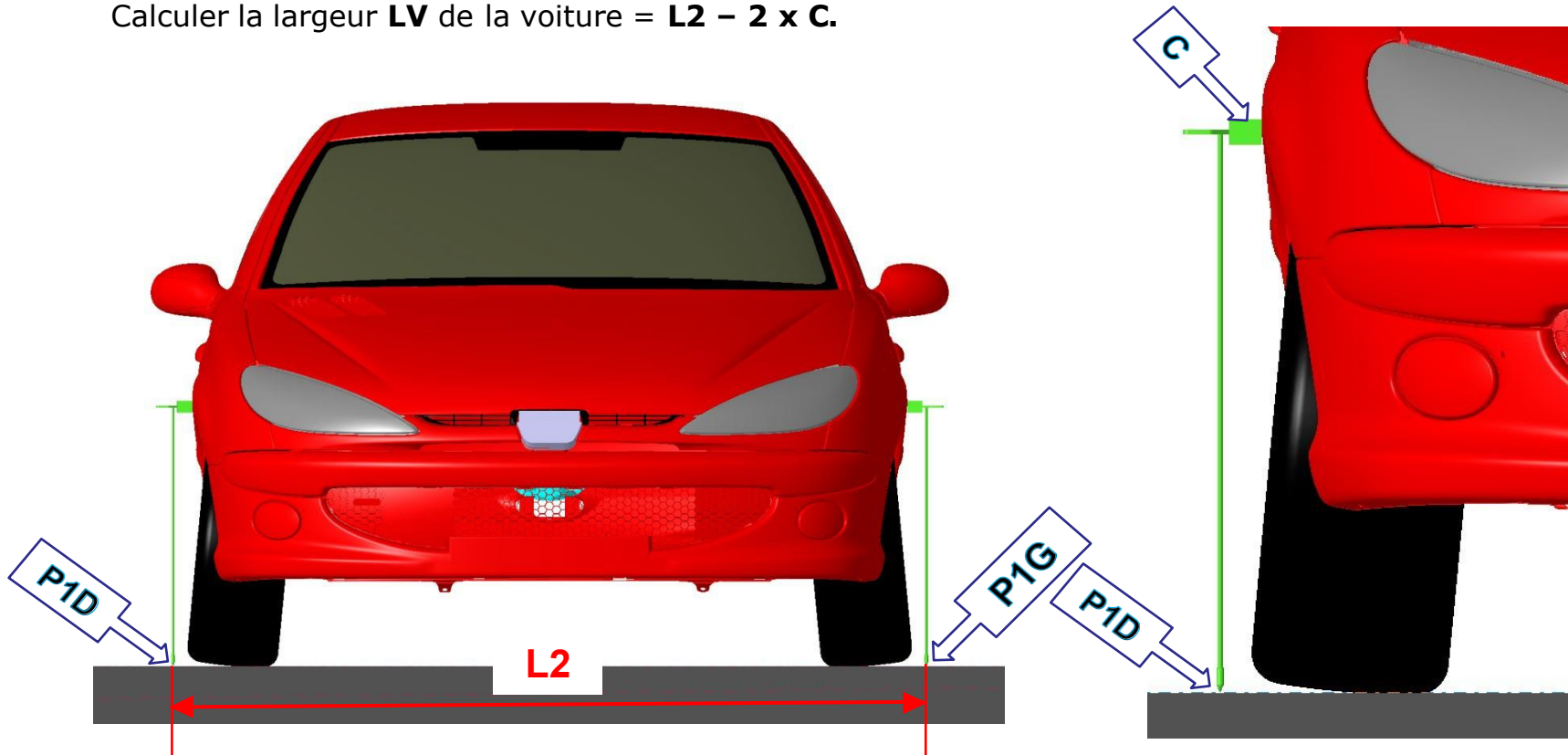
4.7.1 Tracer sur les 2 jantes le centre de celles-ci, utiliser du tirot large si besoin, mettre les roues droites, mesurer l'épaisseur de la cale **C**.

Installer le fil à plomb sur la cale **C** aligné avec le centre de la roue Gauche, tracer sur le sol le point **P1G**.

Faire de même pour la roue Droite avec le point **P1D**.

Déplacer la voiture et mesurer la distance **L2** entre les points **P1d** et **P1G**.

Calculer la largeur **LV** de la voiture = $L2 - 2 \times C$.



4. CARROSSERIE ET CHASSIS

4.8. Mesure longueur voiture

4.8.1 Méthode 1 :

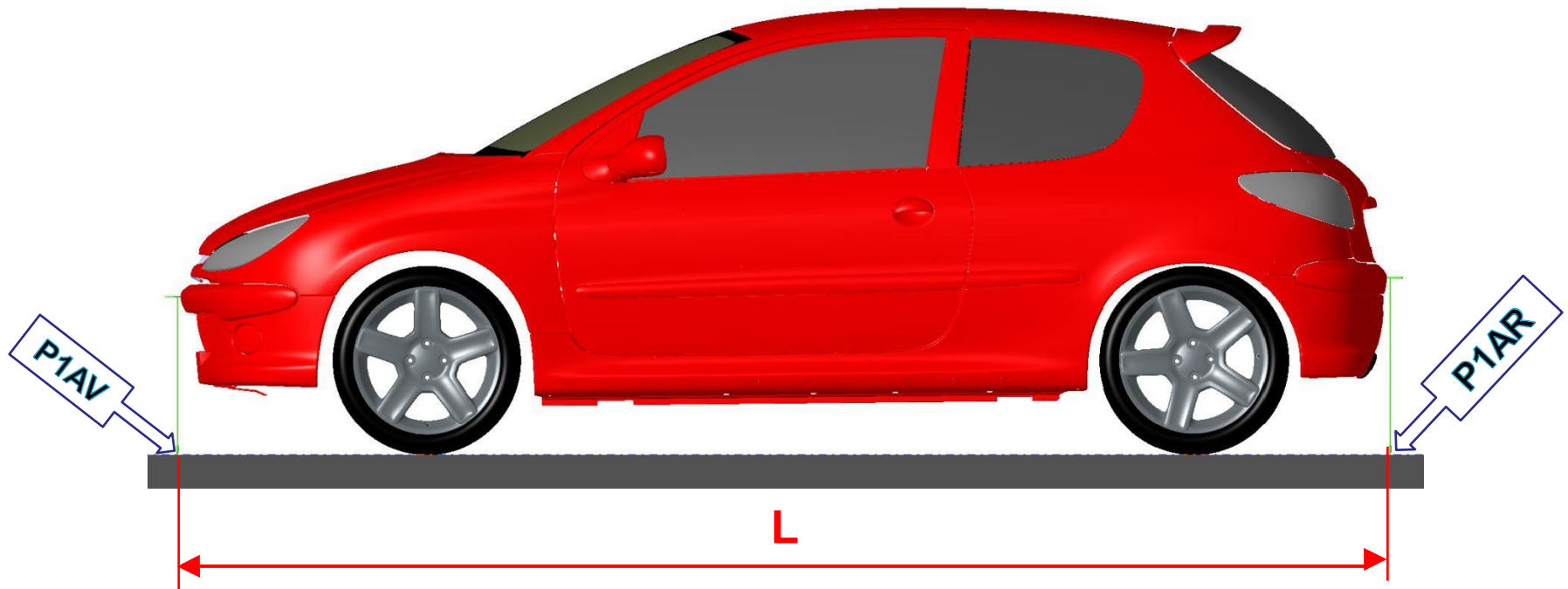
Réaliser les mesures d'empattement et de porte à faux indiquées aux chapitres 4.2 et 4.3 et les additionner.

Méthode 2 :

Projeter et tracer sur le sol le point **P1AV** le plus en avant du pare choc avant (hors plaque d'immatriculation).

Projeter et tracer sur le sol le point **P1AR** le plus en arrière du pare choc arrière (hors plaque d'immatriculation).

. Déplacer le véhicule et mesurer sur le sol la longueur **L**

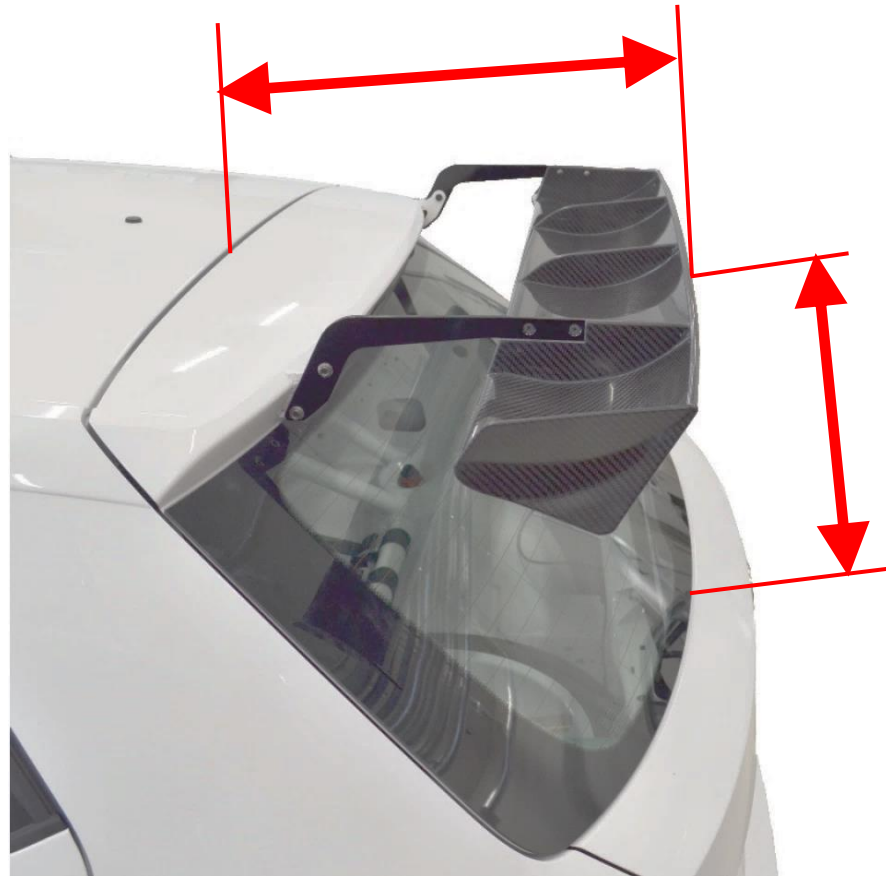
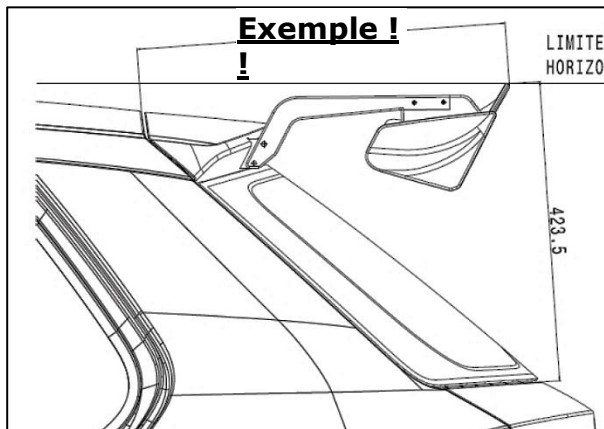


4. CARROSSERIE ET CHASSIS

4.9. Mesure de la position d'un aileron en rallye / circuit...

4.9.1 La lecture se fait directement au mètre sur la voiture.

Particularités : Contrôler la position en fonction des valeurs indiquées sur la fiche **d'homologation dessin** **XIII-XX** (axe longitudinal **du** véhicule, bord **d'attaque et** de fuite, etc.)



4. CARROSSERIE ET CHASSIS

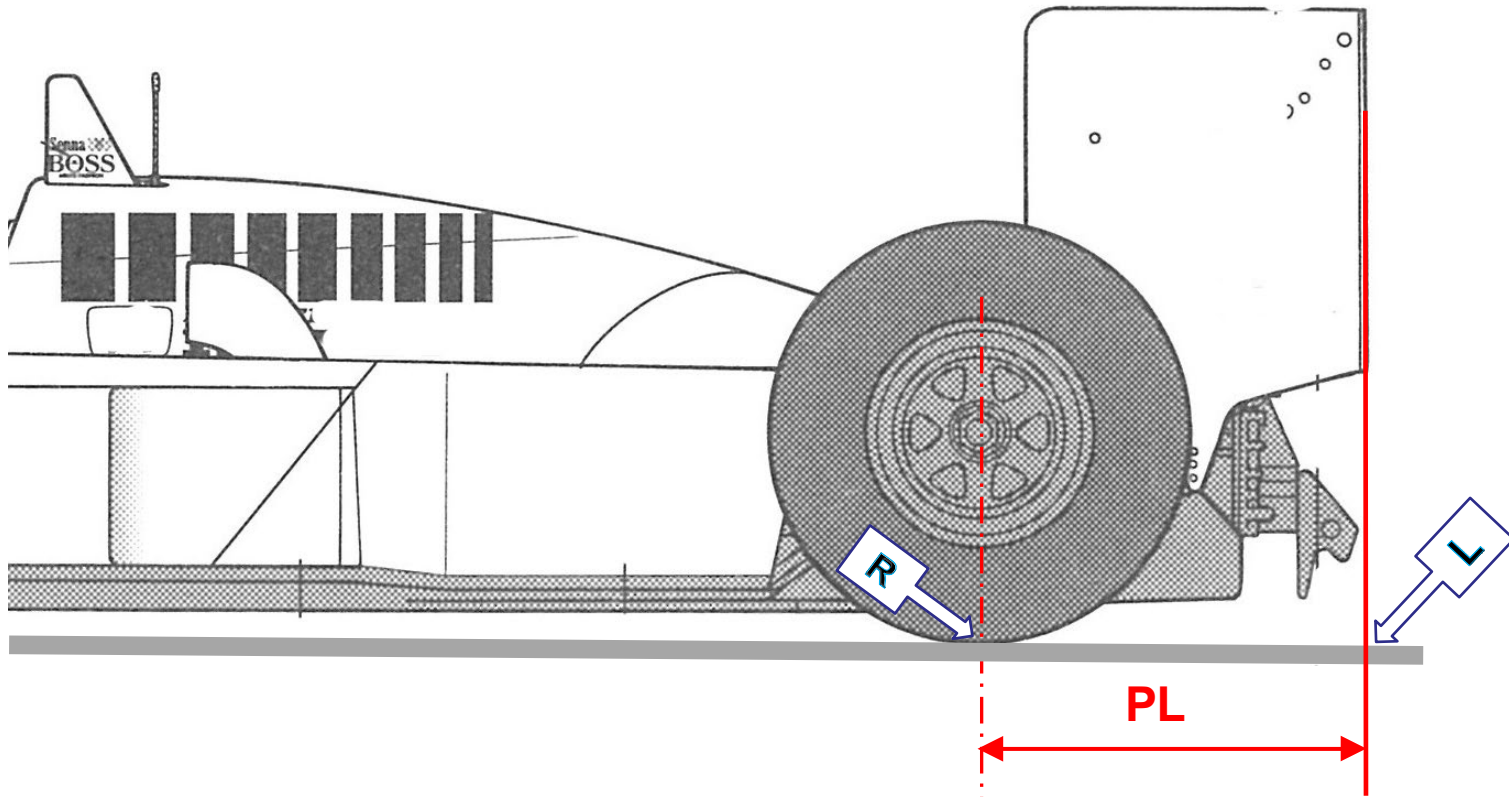
4.10. Mesure de la position d'un aileron suite MONOPLACE

4.10.2 Précautions à prendre avec les formules 3 etc.

A l'aide d'un fil à plomb tracer l'axe des **2** Roues arrière **R** sur le sol, idem pour le point **L** le plus en arrière de l'aileron

Avancer la voiture, tracer sur le sol une ligne **L** entre les 2 points **R**, mesurer la distance **PL** perpendiculairement à la ligne **L** et dans l'axe longitudinal.

Position aileron = valeur mesurée PL



A l'exception de la structure requise par l'Article **275.15.5.1** et de tout point de levage attaché à cette structure, aucune partie de la voiture ne sera située à plus de 500 mm en arrière de l'axe des roues arrière, ou à plus de 1000 mm en avant de l'axe des roues avant.

4. CARROSSERIE ET CHASSIS

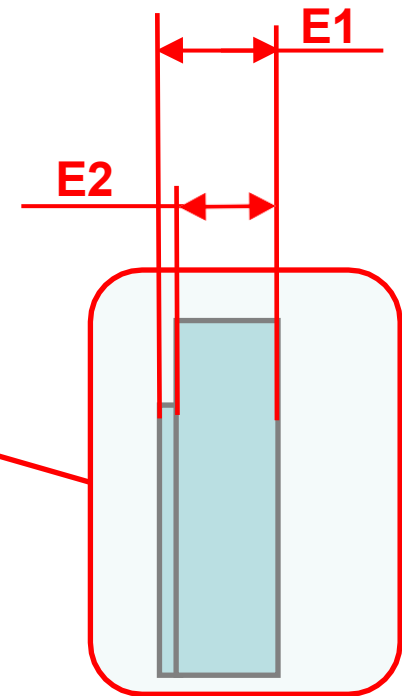
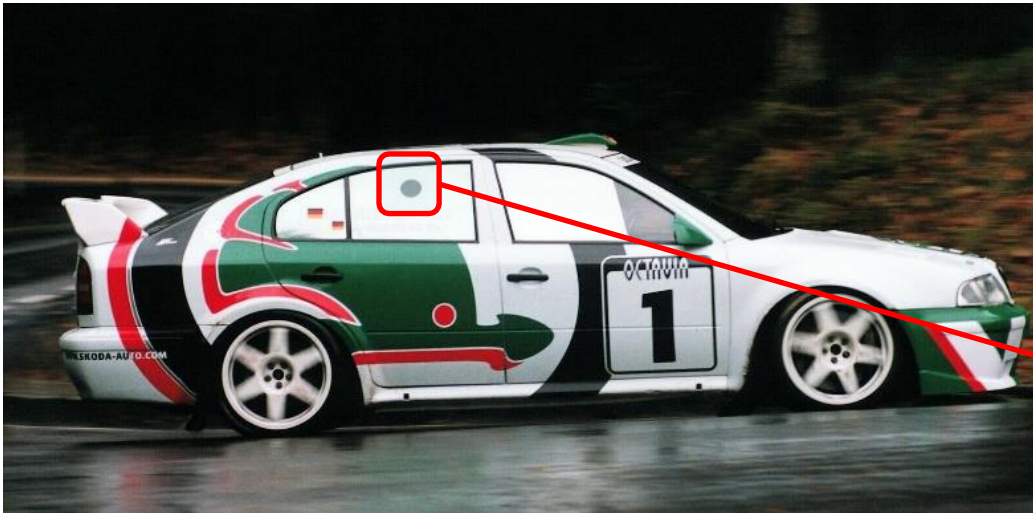
4.11. Contrôle de la présence de films antidéflagrants (toutes formes de pratique rallye circuit etc.).

Ouvrir la vitre.

Découper un coin de film dans 1 angle en haut ou utiliser une partie non filmée.

A l'aide d'un pied à coulisse, mesurer les épaisseurs de la vitre **E1** avec film, et **E2** sans film.

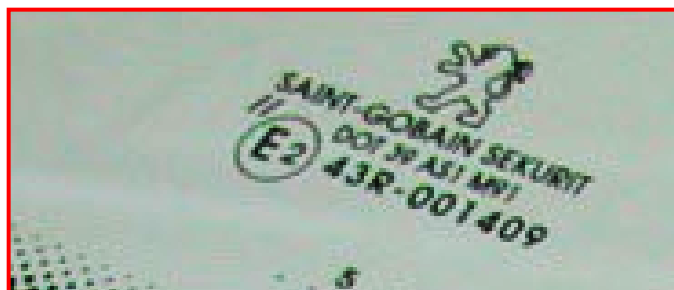
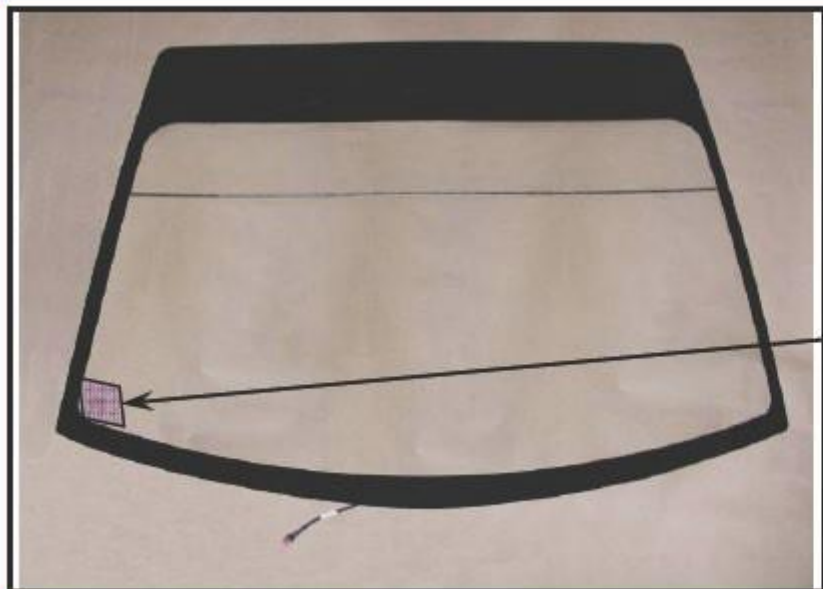
La différence **E1 – E2** représente l'épaisseur du film qui est à comparer avec l'épaisseur Maxi du film de 100 microns (**Article 253.11.1**).



4. CARROSSERIE ET CHASSIS

4.12. Contrôle de la présence d'un pare-brise feuilleté

4.12.1 Vérifier la présence des normes européennes E2 ou E11 43R, ASI



4. CARROSSERIE ET CHASSIS

4.13. Contrôle ~~«préventif»~~ du fonctionnement du coupe circuit

Mettre en route le moteur, **allumer les phares**, tirer la tirette extérieure (**c'est le propriétaire qui le fait**), le moteur doit alors s'arrêter et les phares doivent s'éteindre ...

Rappel de **la** réglementation **(253.13)** :

Le coupe-circuit général doit couper tous les circuits électriques (batterie, alternateur ou dynamo, lumières, avertisseurs, allumage, asservissements électriques, etc.) et doit également arrêter le moteur. Pour les moteurs Diesel ne disposant pas d'injecteurs à commande électronique, le coupe-circuit doit être couplé avec un dispositif étouffeur de l'admission du moteur.

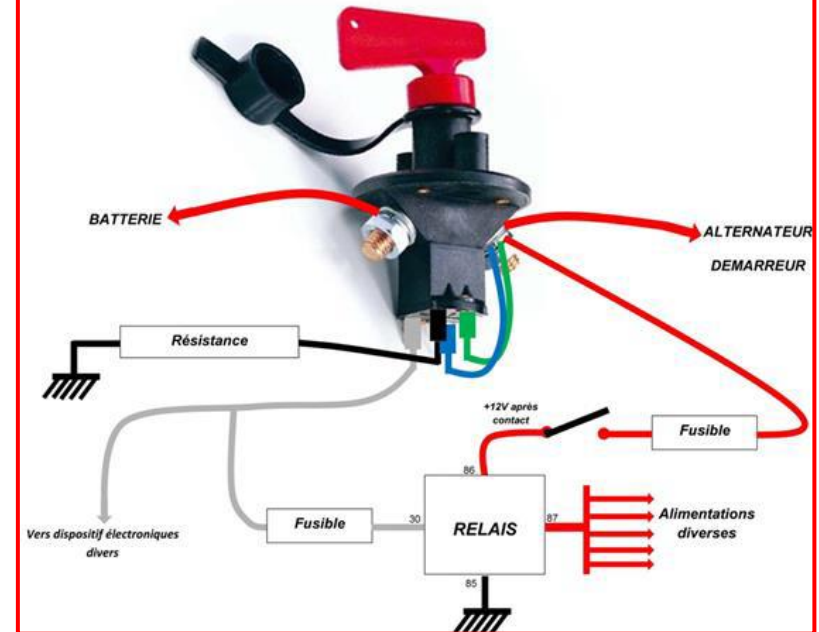
Ce coupe-circuit doit être d'un modèle antidéflagrant, et doit pouvoir être manœuvré de l'intérieur et de l'extérieur de la voiture.

En ce qui concerne l'extérieur, la commande se situera obligatoirement au bas d'un des montants du pare-brise pour les voitures fermées.

Elle sera clairement indiquée par un éclair rouge dans un triangle bleu à bordure blanche d'au moins 12 cm de base.

Cette commande extérieure ne concerne que les voitures fermées.

Schéma de principe



4. CARROSSERIE ET CHASSIS

4.14. Contrôle Extincteurs

Vérifier :

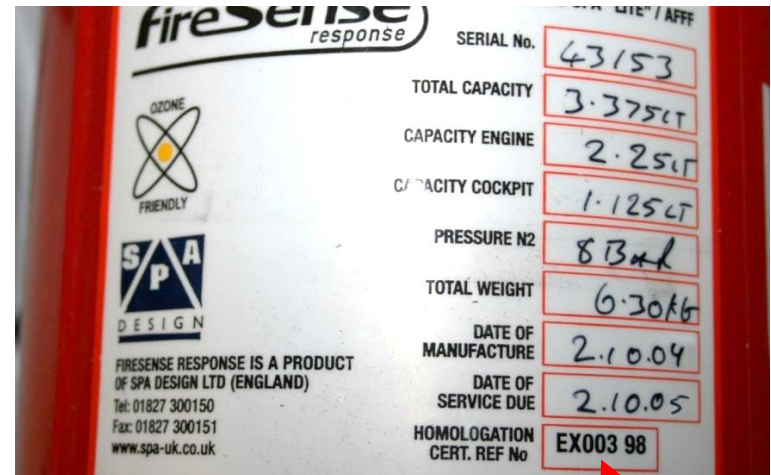
La date de péremption

Le numéro d'homologation FIA commençant par « EX » (flèche)

La Pression affichée

Les fixations utilisées (2 mini) résistants à une décélération de 25g

La présence obligatoire d'arrêteurs « Anti-Torpille ».



4. CARROSSERIE ET CHASSIS

4.15. Mesure de l'épaisseur d'un tube d'arceau

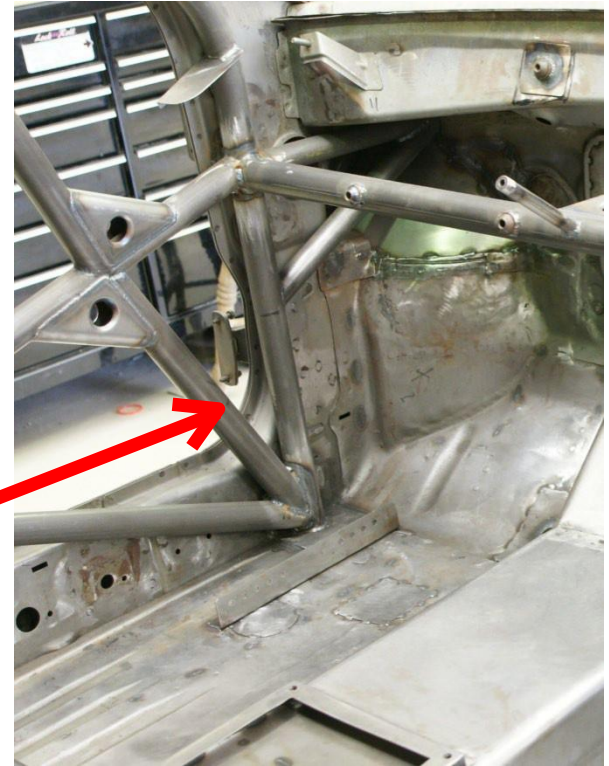
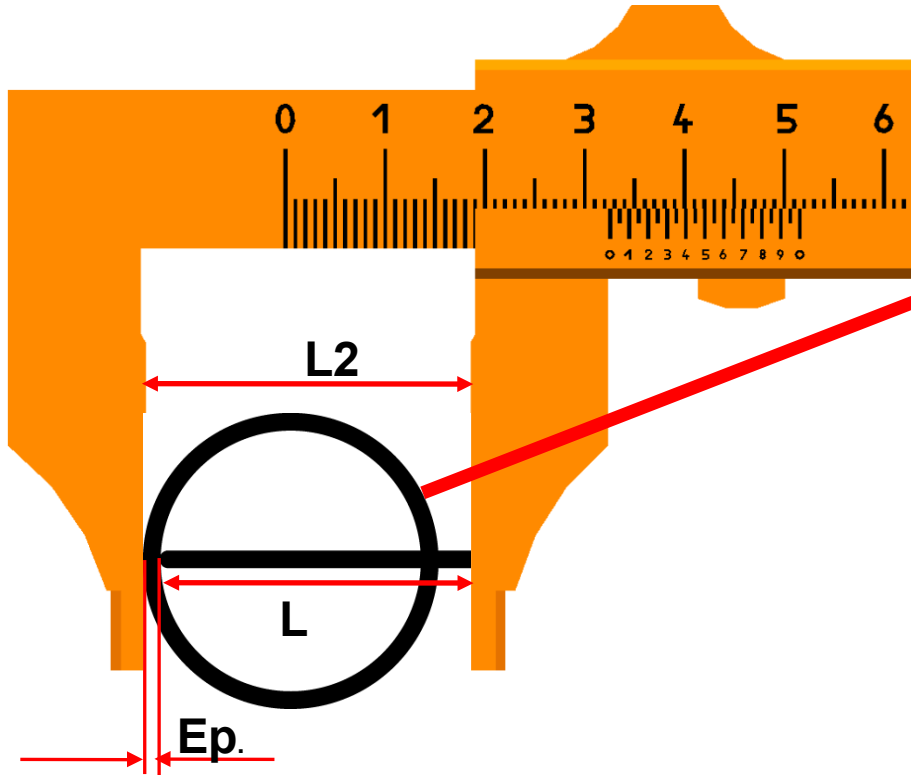
Méthode avec un seul **petit** perçage

Percer 1 trou d'environ 2 mm de diamètre, d'un seul coté intérieur.

Installer dans le tube une tige de longueur **L**

Mesure la longueur tube /tige perpendiculairement à celui-ci + le dépassement de la tige **L2**.

Calcul de l'épaisseur du tube : **Ep.** = **L2** - **L**



Cf. Article 253.8.3

4. CARROSSERIE ET CHASSIS

4.16. Mesure de l'épaisseur d'un tube d'arceau suite

Méthode avec un mesureur d'épaisseur à ultrasons

1. Les appareils portatifs à lecture digitale permettent de mesurer l'épaisseur d'un matériau avec grande précision par le principe des ultrasons (tolérance +/- 1.5% soit +/- 0.03 mm pour 2 mm).
2. Ce procédé permet de mesurer une épaisseur lorsque l'on ne peut accéder que d'un seul coté de la pièce à contrôler.
3. Il n'est plus nécessaire de détruire un ensemble pour en mesurer l'épaisseur.
4. Tous les matériaux solides peuvent être mesuré à l'exception des caoutchoucs.
5. L'idéal étant de posséder des « éléments » de tubes étalons (cadre rouge) de différentes épaisseurs afin de vérifier le bon étalonnage, et ce, en présence des personnes concernées par les mesures.



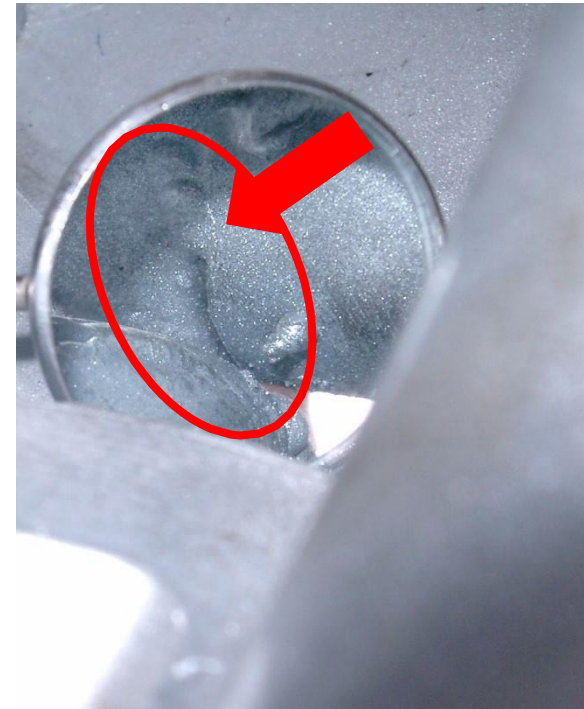
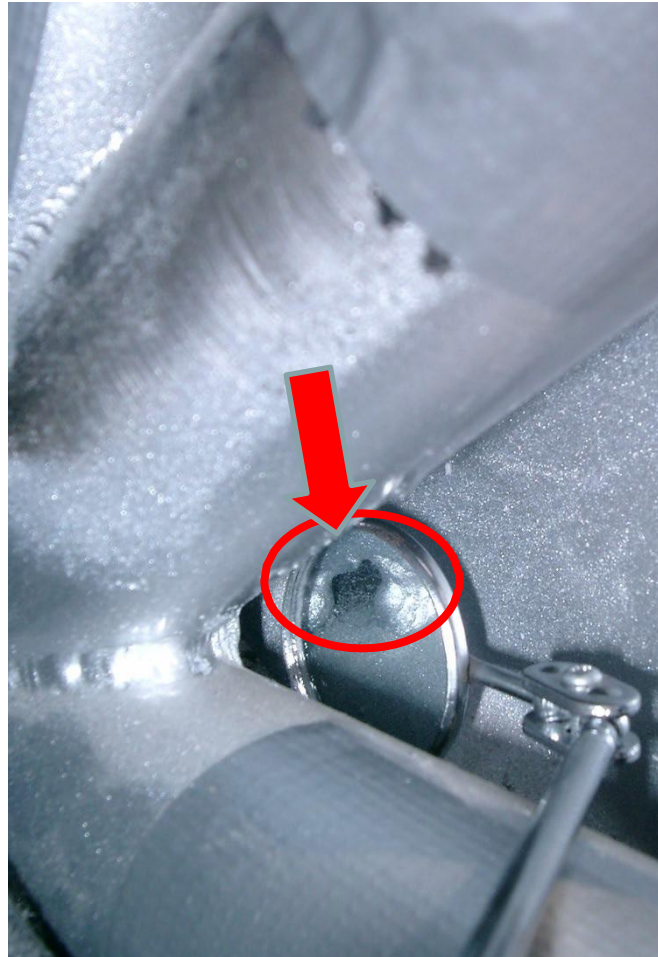
Exemples de Mesureurs, Olympus 720L, Wolrtech/Soméco WT-610 etc.

Cf. Article 253.8.3

4. CARROSSERIE ET CHASSIS

4.17 Contrôle de continuité des soudures d'arceau

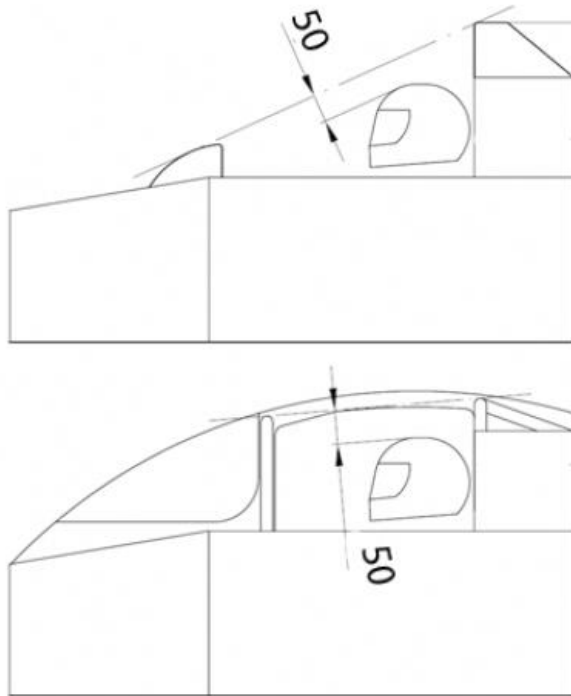
Utiliser un miroir éclairant type « dentiste » afin de vérifier la continuité des soudures sur toute la périphérie des tubes (sur 360°)



5. CHECK LIST

5.0 Mesure de la garde du casque par rapport à l'arceau sur monoplaces et sport-prototypes

Effectuer les mesures comme indiqué ci-dessous.



5. CHECK LIST

5.1. Points à Contrôler sur des berlines en rallye, circuit, course de côte.

1 – Vérifier la conformité à l'aide des photos de référence et à l'aide du passeport technique et de la,
fiche d'homologation du véhicule.

2 – Vérifier la conformité depuis l'avant en tournant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre :

Ouvrir la porte Gauche

Ouvrir le coffre,

Ouvrir la porte Droite

Ouvrir le capot moteur (inverser si moteur arrière)

3 – Contrôler* :

L'arceau (présence étiquette du Passeport Technique)

Les Harnais

Les fixations de siège

Le(s) extincteur(s)

Le bandeau de pare-brise (uniquement en Rallye)

L'ouverture sur la face avant (calandre)

Le nombre de phares (8 foyers maxi)

Les fermetures des capots et coffres

Le dépassement roues avant et arrière

Le fonctionnement du feu de pluie

Le fonctionnement des éclairages Av et Ar



* S'aider du « Tableau des Équipements de Sécurité » de chaque discipline.

5. CHECK LIST

5.2. Points à Contrôler sur les monoplaces et les sport-prototypes en circuit, course de côte.

- 1 – Vérifier la conformité à l'aide des photos de référence et à l'aide du passeport technique et de la,
fiche d'homologation du véhicule.
- 2 – Vérifier la conformité depuis l'avant en tournant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre :
Papier Feux de pluie.
Appui tête.
Position du casque.



6. PASSEPORTS TECHNIQUES

6.1 Moderne A4 – 5 Volets Monoplace – 5 Volets Biplace

6.1.1 Moderne A4 (25 pages): concerne les voitures asphalte et terre, vignette Rouge* enregistrement FFSA.

6.1.2 Monoplace : doit être réalisé par un CT agréé, vignette Blanche* enregistrement FFSA.

6.1.3 Biplace : doit être réalisé par un CT agréé, vignette Blanche* enregistrement FFSA.

6.1.4 Se reporter au Document FFSA « 01-Passeport technique Moderne » en vigueur.

6.2 VHC (PTH 3 volets)

6.2.1 Est destiné à des « anciennes » voitures, vignette Blanche* (voiture récente) ou Bleu* (ancienne voiture).

6.2.2 Ne peut plus être édité pour une voiture moderne.

6.2.3 Intégration du Règlement Technique CLASSIC, P.T. 3 Volets "classic".

Voitures autorisées : Tourisme de série et Grand Tourisme de série ayant fait l'objet d'une homologation FIA en Gr 1, ou 2, ou 3, ou 4 entre 1977 et 1981, et Groupe A entre 1982 et 1990.

6.2.4 Se reporter au SITE WEB FFSA / REGLEMENTATION TECHNIQUE / VHC.

Rappel :

1 - Tout concurrent s'engageant dans une épreuve, quelle qu'elle soit, doit être en possession du Passeport Technique de la voiture qu'il engage.

2 - Le concurrent doit le présenter obligatoirement lors des vérifications administratives et techniques.

3 - Un Passeport Technique ne pourra pas être établi durant les vérifications techniques préliminaires d'une épreuve.

***Couleurs des « vignettes collées » sur chaque Passeport Technique.**