

**C - CORRIGE**  
**DE L'ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ**  
**SESSION 2008**

# DOSSIER CORRIGE

## Phase 100 Réalisation du devis peinture du véhicule MERCEDES Classe C

M. PERETTI, propriétaire d'un véhicule MERCEDES Classe C assuré aux tiers, est victime d'un accident de la circulation le 14 Janvier 2008. Après la réception de ce véhicule, vous devez établir le devis de la réparation.

A l'aide des informations présentées dans le **dossier technique pages 2 à 4 / 19**, on vous demande :

- \* de déterminer les temps peinture.
- \* de calculer le prix des ingrédients peinture.
- \* de calculer le prix total de la réparation ( carrosserie + peinture ).

### 1 / Les temps peinture : Complétez le tableau ci-dessous

Elément peint en laque métallisée	Préparation		Catégorie	Peinture	
	Code	Temps		Code	temps
Jupe AR	98 1221	1.80	IE	98 8115	1.30
Aile ARG ( avec custode et pied AR )	98 1290	0.40	IE	98 7015	3.30
Volet de réservoir	98 1492	0.30	IM	98 7955	0.30
Couvercle de coffre	98 1290	0.40	II	98 8016	1.10
Aile ARD ( partie inf AR )	98 1290	0.40	III	98 7211	0.50
Aile AVD	98 1290	0.30 ou (0.4+0.3 )	II	98 2416	0.60
Porte ARG	98 1331	0.70	IM	98 4115	0.90
Bouclier AR + Suppl	98 1331 981390	(07.+0.2 ) 0..9	IM	98 1735	1.10
<b>Totaux</b>		<b>5.20 ou 5.60</b>			<b>9.10</b>
<b>Total peinture en heures : 14.3 ou 14.7</b>					

### 2 / Calcul du total des ingrédients peinture.

$$( 9.10 + 5.20 ) \times 22 = 314.6 \text{ €}$$

### 3 / Calcul du prix total de la réparation.

Tôlerie :  $24 \times 40 = 960 \text{ €}$   
 Mécanique-Electricité :  $2 \times 40 = 80 \text{ €}$   
 Sellerie-Ferrage :  $9 \times 30 = 270 \text{ €}$   
 Peinture :  $14.3 \times 40 = 572 \text{ €}$   
 Ingrédient peinture : 314.6 €

**Total : 2196.6 €**

## Phase 300 : Contrôle du train roulant MERCEDES Classe C

**Le choc principal du véhicule MERCEDES est situé à l'arrière. Néanmoins, la roue avant droite est venue percuter un trottoir. Le responsable d'atelier M. DUCROS préconise un contrôle complet du train roulant. De plus, il constate une usure anormale sur le bord intérieur de ce même pneumatique.**

A l'aide des informations présentées dans le **dossier technique pages 5 à 9 / 19**, on vous demande :

*I / Vérifiez que l'assiette du véhicule est conforme à la méthode de contrôle en ordre de marche et sans correcteur d'assiette du train AR.*

**Train AV : ordre de marche +24 ( +10 ; - 25 ) soit : +9 à +34. Relevé = + 20 mm → OK**

**Train AR : ordre de marche et sans correcteur d'assiette +31 ( +10 ; -12 ) soit : + 19 à +41. Relevé = + 30 mm → OK**

*II / Recherchez les valeurs du constructeur et complétez le tableau ci-dessous.*

Géométrie Avant	Relevé côté Droit	Relevé côté Gauche	Valeurs constructeurs
Parallélisme	0°	0° 20'	0°10' à 0°30' 0°20' +- 10' 0°10' Droite 0°10' Gauche
Carrossage	- 0° 55'	- 0° 30'	- 0°30' +- 20' - 0°50' à - 0° 10'
Chasse	4° 10'	4° 33'	4° 35'
<b>Géométrie Arrière</b>			
Parallélisme	0° 12'	0° 13'	0°25' +10' – 5' 0°20' à 0°35'
Carrossage	-0° 43'	- 0° 46'	- 0°45'

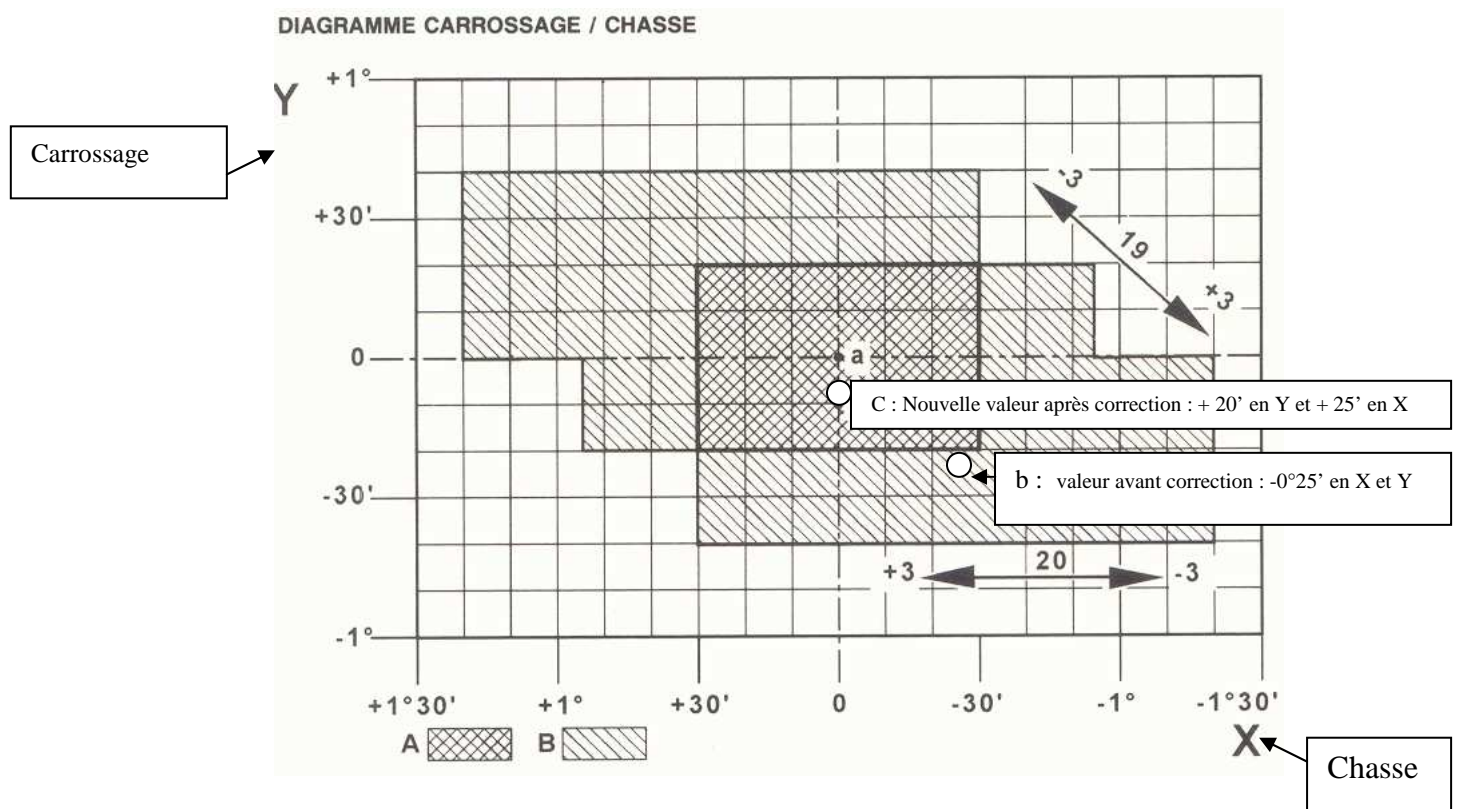
*III / Analysez le résultat du parallélisme et indiquez si nécessaire le mode opératoire de réglage. Justifiez.*

**La valeur du parallélisme AV total est correcte. Néanmoins, il est nécessaire d'équilibrer le pincement ( 0°10' à droite et à gauche ). Le réglage s'effectue à l'aide des biellettes de direction.**

*IV / Analysez les résultats des angles de carrossage et de chasse du train Avant. Quelles sont vos constatations? Indiquez la procédure de réglage en vous aidant des fiches techniques MER.14A/10, MER 14A/20 et MER.14B/20 en complétant le tableau et le diagramme ci-dessous.*

	Carrossage	Chasse
Valeur théorique ( a )	-0°30'	4°35'
Valeur réelle	-0°55'	4°10'
Différence ( b )	-0°25'	-0°25'
Variante de correction	+20'	+25'
Nouvelle valeur ( c )	-0°35'	4°35'

Diagramme :



**V / Indiquez la procédure de réglage.**

*Cf fiche 14A/20 : procédure de réglage du carrossage et de la chasse*

- \* -3mm ( fixation avant du bras oscillant transversal ( 19 ) : modification carrossage : +20'  
\* Aucun réglage sur la fixation arrière du bras oscillant transversal ( 20 ) : modification chasse ; +25'

## Phase 600 : Restructuration et remise en ligne du véhicule Citroën C8

### *1 / Calcul de la pression*

La pression est définie par la relation :  $P = F / S$

On a :

$$F = 20\,000\text{ N}$$

La section est définie par :  $S = \pi R^2$  avec  $R = 35\text{ mm}$  puisque la chambre fait 70 mm de diamètre.

$$\text{D'où : } S = 3846.5\text{ mm}^2$$

$$P = 20\,000\text{ N} / 3846.5\text{ mm}^2 = 5,2\text{ N/mm}^2$$

$$P = 520\text{ N / cm}^2 = 52\text{ daN / cm}^2$$

$$P = 52\text{ bars}$$

### *2 / Calcul des efforts*

Le système est soumis à 3 forces.

*F1 = Effort du Vérin sur l'équerre*

*F2 = Effort de la Chaîne sur l'équerre*

*F3 = Effort Axe sur l'équerre*

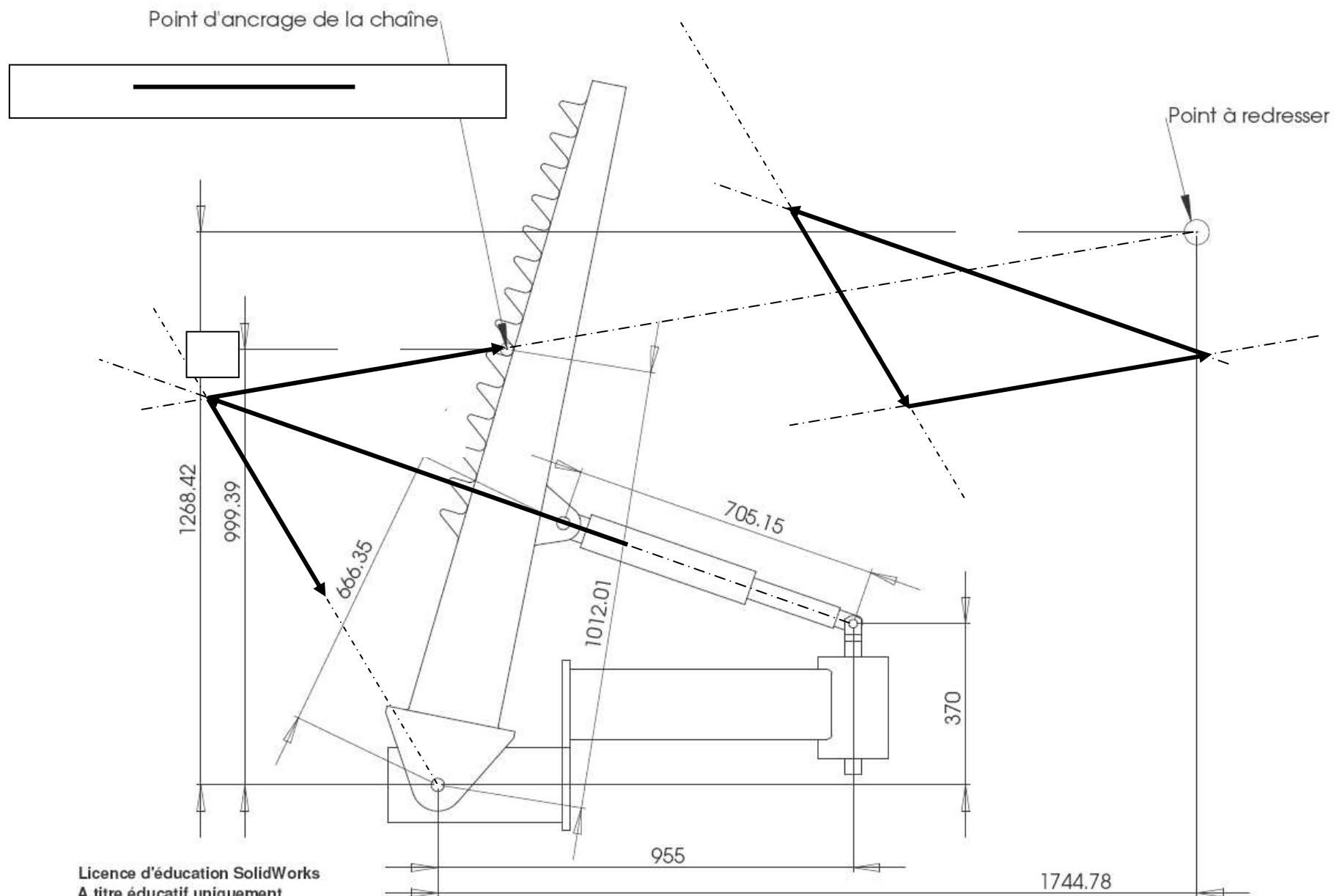
*On a 3 forces qui sont concourantes en I.*

*D'après la résolution graphique voir le dessin suivant :*

$$F1 = 20\,000\text{ N}$$

$$F2 = 13\,750\text{ N}$$

$$F3 = 10\,500\text{ N}$$



3 / On désire avoir une vitesse maximale de déplacement (de l'élément déformé) lors de la réparation limitée à 0,1 cm /s. Déterminez le débit du fluide nécessaire hydraulique nécessaire dans le circuit.

Repérage :

Bâti = 0 ; Equerre = 1 ; Vérin Tige = 2 ; Vérin = Corps 3 ; Chaîne = 4

Hypothèses :

Soit M le point à redresser

La vitesse de déplacement du point M VM (4/0) de la chaîne (4) par rapport au bâti (0) est dans la direction de la chaîne.

Soit N le point d'ancrage de la chaîne sur l'équerre.

La liaison au point N entre la chaîne (4) et l'équerre (1) (ancrage) est assimilée à une liaison pivot. On en déduit que les vitesses : VN (4/0) = VN (1/0)

Résolution :

Le mouvement de l'équerre (1) par rapport au bâti (0), est un mouvement circulaire de centre A, on connaît la direction de la direction (perpendiculaire à AN).

En réalisant la résolution par équiprojectivité sur le solide 4, on en déduit la vitesse de VN (4/0), donc la vitesse de VN (1/0).

$$VN (4/0) = 0,11 \text{ cm /s}$$

Soit B le point d'ancrage du corps du vérin (3) sur l'équerre (1).

Du fait du mouvement de l'équerre par rapport au bâti, (mouvement circulaire) on en déduit la vitesse VB (3/0), par la méthode des champs de vitesses.

$$VB (1/0) = (666.35 / 1012.01) \cdot VN (1/0)$$

$$VB (1/0) = 0.072 \text{ cm/s}$$

La liaison entre le corps du vérin (3) et l'équerre (1) est une liaison pivot (B).

On en déduit que les vitesses : VB (1/0) = VB (3/0)

Soit C le point d'ancrage de la tige vérin (2) sur le bâti (0).

Le vérin Tige (2) est en liaison pivot en C avec le bâti (0), on en déduit la direction de la vitesse VB (2/0) (perpendiculaire à BC).

Le vérin Corps (3) est en liaison glissière avec le vérin Tige (2) et en liaison pivot en B avec l'équerre (1).

On en déduit que VB(1/0) = VB(3/0) (liaison pivot)

Par la composition des vitesses, nous avons : VB(3/0) = VB(3/2) + VB(2/0)

On en déduit VB(3/2) vitesse de sortie du vérin (liaison glissière).

$$VB(3/2) = 0.070 \text{ cm/s}$$

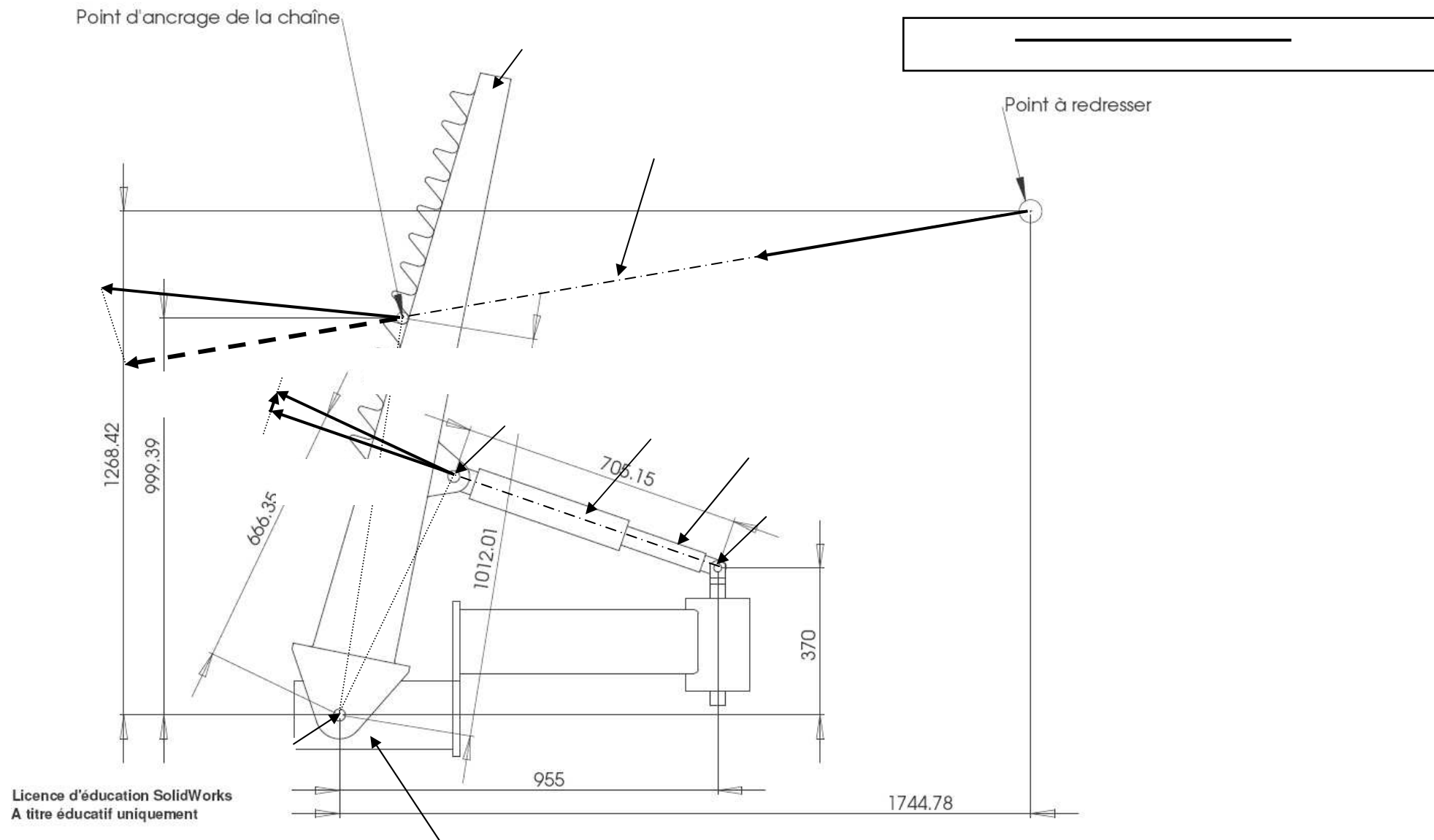
Le débit du fluide est donné par la relation  $Q = S \cdot V$

avec S section du vérin de diamètre 70mm et V vitesse de sortie du vérin

$$S = \pi R^2 \text{ avec } R = 35 \text{ mm} = 3846.5 \text{ mm}^2$$

$$V = 0.7 \text{ mm /s}$$

$$Q = 2692.55 \text{ mm}^3/\text{s}$$





## Phase 700 : Réparation et peinture du bouclier sur véhicule CITROEN C8

Suite à la nature et à l'emplacement de la cassure, le responsable d'atelier impose une réparation par soudure du bouclier. Après cette intervention, le recouvrement peinture s'effectuera en raccord fondu.

***I / Rédigez le mode opératoire de réparation de la cassure par soudage.***

Phases	Désignations, schémas, justifications des choix technologiques...	Renseignements complémentaires, matériels, sécurité...
<b>100</b>	<b>Identification de la nature chimique du bouclier</b>	<b>Code identifiant la nature du bouclier : PP / EPDM</b>
<b>200</b>	<b>Délimitation de la zone d'intervention afin de ne pas rayer le reste de l'élément et de garder la couleur d'origine en périphérie des éléments adjacents.</b>	<b>Papier cache.</b>
<b>300</b>	<b>Reformage de la zone endommagée avant la réalisation de la soudure...</b>	<b>Température de formage : environ 180°</b>
<b>400</b>	<b>Eliminer le risque d'extension en perçant un trou à chaque extrémité.</b>	<b>Perceuse. Forêt Ø 6</b>
<b>500</b>	<b>Réaliser une rainure en forme de V de profondeur comprise entre 2/3 et ¾ de l'épaisseur sans toutefois dépasser la hauteur de la baguette d'apport.</b>	<b>Lime triangulaire – Outil de chanfreinage.</b>
<b>600</b>	<b>Réaliser une baguette d'apport à la forme du chanfrein ou prendre directement une baguette commercialisée de la composition du bouclier.</b>	
<b>700</b>	<b>Pointer en réalisant une ligne d'assemblage au fond du chanfrein.</b>	
<b>800</b>	<b>Souder : - mise en température du flux d'air - Chauffage des matériaux à l'état pâteux et mise en contact de la baguette d'apport et du bouclier. - Avancer en exerçant une légère pression sur la baguette.</b>	<b>Buse de pointage. Décapeur thermique. T° environ 300°C.</b>
<b>900</b>	<b>Vérification de la soudure ( bourrelet régulier de chaque côté ).</b>	
<b>1000</b>	<b>Après refroidissement, araser le surplus de matière.</b>	<b>Lime fraise. Papier à poncer P 120.</b>

## Phase 800 : Recouvrement peinture du bouclier du véhicule CITROEN C8

***I/ Complétez le mode opératoire et répondez aux questions technologiques des phases repérées avec une \* ( exemple : 120\* Dégraisser ) à l'aide des fiches techniques « SIKKENS » qui vous sont proposées ( dossier technique pages 10 à 19 / 19 ).***

**Vous pouvez compléter vos réponses ( manque de place ) sur des feuilles anonymées.**

Nature chimique du bouclier : PP / EPDM

Souplesse du bouclier avant : flexible

Aspect de finition du bouclier : Brillant

Nature de la finition peinture : bi-couche revernie métallisées ( Hydrodiluable )



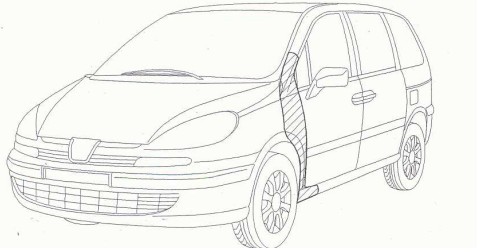
Phases	Opérations	Renseignements, justifications et caractéristiques des produits....	Matériel, produits, réglage, sécurité...
500 Nettoyage	510 Nettoyer le pistolet	Nettoyer le pistolet.	Diluant nettoyage. Local ventilé. Masque, gants, lunettes.
600 Ponçage	<b>610*</b> <b>Poncer l'apprêt</b>	Poncer l'apprêt. <b>Poncer en éliminant le témoin de ponçage.</b>	
	<b>620*</b> <b>Poncer la zone de raccord et de refonte</b>	<b>Poncer les zones en dégradant avec un papier de plus en plus fin jusqu'à la zone de refonte</b> <b>Dépolir la zone de refonte avec du Scotch Brite ultra fin.</b>	<b>Papier à poncer P 500 à sec. Masques.</b>
700 Dégraissage	710 Dégraisser la zone de recouvrement	Dégraissage soigné au diluant anti-statique.	Dégraissant Antistatic Degreaser SIKKENS M 600
800 Préparation	810 Préparer d'un contre typage	Rechercher le code peinture sur le véhicule. Rechercher la formule. Choisir la variante éventuelle. Elaborer la teinte. Elaborer une plaquette de contre typage. Correction éventuelle.	Laboratoire ventilé. Lumière naturelle. Pistolet.  Masque.
	<b>820*</b> <b>Préparer la teinte</b>	Préparer la dilution de la teinte en base hydrodiluable.  Mélange et dilution : La quantité d'activateur dépend du taux d'humidité relative ambiante lors de l'application. Quand le taux est bas (trop sec) il est nécessaire d'ajouter 20 parts (pour 100 parts) d'activateur.  Les produits doivent répondre à des normes de sécurité.  <b>Indiquez la définition du sigle « COV ».</b> <b>Composés Organiques Volatils.</b>	Base « AUTOWAVE »  Base hydrodiluable.
900 Appliquer. <b>Raccord fondu</b>	<b>910*</b> <b>Appliquer la base</b>	Appliquer ( raccord fondu ) : <b>Appliquer une 1<sup>ère</sup> couche simple ( 100% ), laisser mater et appliquer une 2<sup>ème</sup> couche ( 80% ) jusqu'à l'opacité ; laisser mater. Appliquer ensuite un voile de placement ( 20% ) en éloignant le pistolet du support sans changer la pression.</b>  <b>Raccords :</b> <b>Appliquer en couches fines en baissant la pression jusqu'à obtenir l'opacité. Laisser sécher avant d'élargir. Pour la dernière passe, déborder pour noyer le raccord.</b>  Expliquez le fonctionnement d'un pistolet « HVLP ». <b>HVLP : Haut Volume, Basse Pression.</b> <b>Le pistolet HVLP permet de diminuer les brouillards de peinture et d'augmenter le taux de transfert. Pression d'entrée à la crosse ( 2 à 6 bars en fonction du pistolet), pression au centre de la buse 0,7 bars environ ).</b>	Pistolet HVLP à gravité  Buse : 1,3 mm Pression : 0,7 bars à la buse

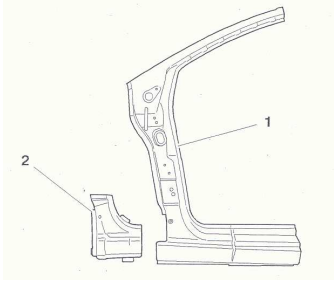
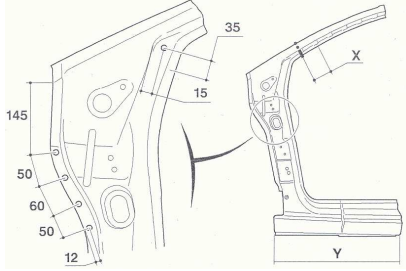
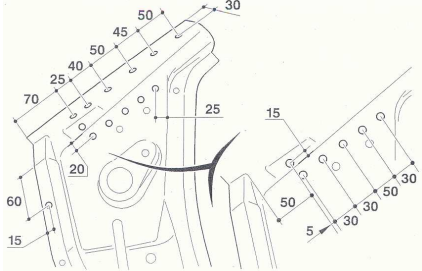
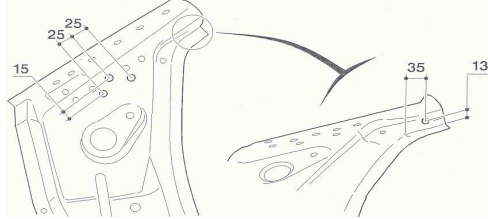
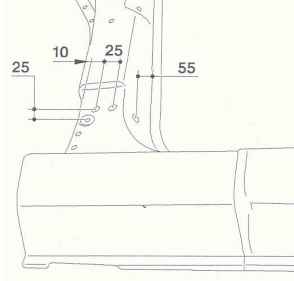
<b>Phases</b>	<b>Opérations</b>	<b>Renseignements, justifications et caractéristiques des produits....</b>	<b>Matériel, produits, réglage, sécurité...</b>
1000 Nettoyer	1010 Nettoyer le pistolet	Rincer immédiatement le pistolet. 5 parts Autowave Guncleaner mélangé à 25 parts d'eau potable	Autowave Guncleaner
1100 Préparer	1110 Préparer le vernis	Mélange et dilution en volume.  100 parts Autoclear WB 50 parts Autoclear WB Hardener 30 parts d'Autoclear WB reducer 30-40 parts d'Activator WB  Pas d'assouplissant. Mélanger le vernis, Hardener et Reducer avant d'ajouter l'activator WB.	Vernis « AUTOCCLEAR WB »  Vernis hydrodiluable
<b>Phases</b>	<b>Opérations</b>	<b>Renseignements, justifications et caractéristiques des produits....</b>	<b>Matériel, Produits, réglage, sécurité...</b>
1200 Appliquer  <b>Raccord fondu</b>	<b>1210*</b> <b>Appliquer le vernis</b>  <b>Raccord fondu</b>	Appliquer le vernis ( raccord fondu ). <b>Application du vernis sur zone réparée :</b>  <b>Appliquer une couche fine tendue en respectant le temps de recouvrement, puis appliquer une couche mouillée.</b>	Pistolet HVLP à gravité  Buse : 1,3-1,5 mm Pression : 0,7 bars à la buse
1300 Nettoyer	Nettoyer les pistolets	Dans un local ventilé, nettoyer les pistolets.	Autowave Guncleaner

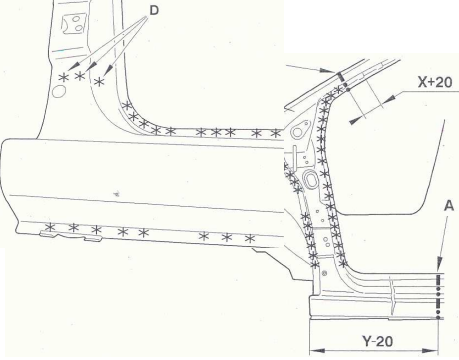
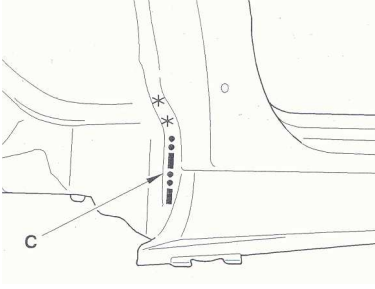
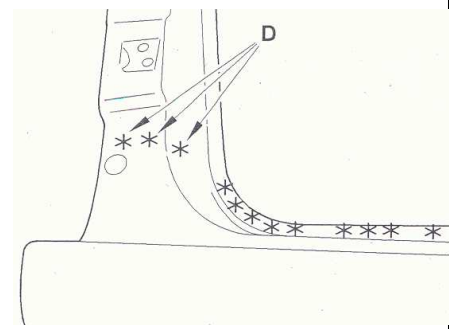
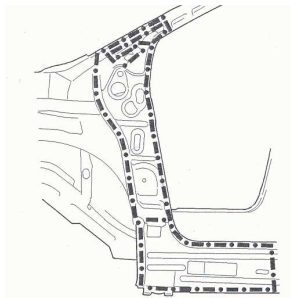
## Phase 900 : Remplacement du pied avant partiel – fermeture longeron extérieur sur véhicule CITROEN C8.

I/ Répondez aux questions en complétant le mode opératoire.

Vous pouvez compléter vos réponses ( manque de place ) sur des feuilles de copie.

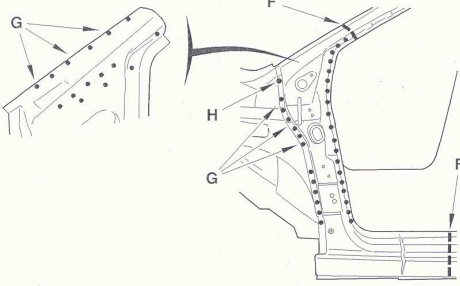
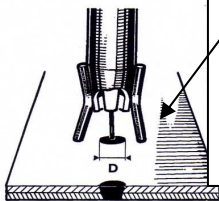
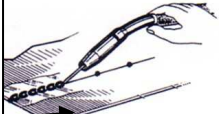
Opérations	Renseignements, justifications et caractéristiques des produits....
Présentation Informations Généralités	<div data-bbox="399 414 909 683">  </div> <div data-bbox="933 436 1396 683"> <p><b>IMPERATIF :</b> Ce véhicule est conçu par utilisation de la technique de brasage par procédé MIG. Lors de la remise en état de la structure, toutes les liaisons concernées doivent être soudées par le même procédé ; toute autre</p> </div> <div data-bbox="399 694 829 840"> <p><b>ATTENTION :</b> Toutes les surfaces décapées doivent être protégées par le procédé de rezingage électrolytique homologué.</p> </div> <div data-bbox="853 694 1388 840"> <p><b>IMPÉRATIF :</b> Respecter les règles élémentaires d'hygiène et de sécurité ( port du masque filtrant pour vapeurs organiques et travailler en zone ventilée ).</p> </div> <p>Dans les recommandations énoncées ci-dessus, on vous indique que « toutes les surfaces décapées doivent être protégées par le procédé de rezingage électrolytique homologué ».</p> <p><b>1.4 / Expliquez le phénomène de corrosion en général.</b>  <b>La corrosion désigne l'altération d'un objet par réaction avec un oxydant. En ce qui concerne les métaux, la corrosion est due dans une grande majorité des cas à une réaction électrochimique ( oxydo-réduction ). Exemples : Altérations des métaux dans l'eau ( rouille du fer et de l'acier, formation de vert-de-gris sur le cuivre et ses alliages ou création d'une couche d'oxydes imperméables pour le zinc ). La corrosion est donc un phénomène naturel qui dépend du matériau utilisé, de la conception de la pièce ( forme, assemblage.. ) et de l'environnement ( humidité, température... ). La corrosion n'est qu'un retour à l'état d'oxyde naturel.</b></p> <p><b>1.2 / Indiquez les caractéristiques du zinc permettant de lutter contre la corrosion.</b>  <b>Exposé à l'air, le zinc forme une fine couche d'oxyde imperméable.</b></p> <p><b>1.3 / Expliquez le phénomène de protection « sacrificielle » du zinc.</b>  <b>Une tôle pré revêtue par le zinc : à l'air le zinc réagit et se couvre de sels de zinc qui freinent la vitesse de corrosion. La tôle est protégée parce que le zinc est attaqué préférentiellement.</b>  <b>Effectivement, les métaux sont classés dans une échelle dite « galvanique » en fonction de leur « noblesse » les uns par rapport aux autres. Ainsi, le zinc est moins « noble » que le fer ( acier ) et va donc se corroder au profit de ce dernier. La corrosion du zinc étant la création d'une couche d'oxyde imperméable.</b></p> <p><b>1.4 / Indiquez la différence entre un traitement par galvanisation et un électrozingage. Citez des exemples.</b>  <b>Galvanisation : La galvanisation est une technique permettant de renforcer une pièce en acier ( adhérence, imperméabilité, résistance mécanique ). Ce traitement s'effectue à chaud en trempant l'acier dans un bain de zinc en fusion à 450°C. Il se produit alors une réaction chimique entre le zinc et le fer ( formation d'alliages zinc-fer qui sont plus dures que l'acier de base ). La teneur en zinc est de plus en plus élevée au fur et à mesure que l'on se rapproche de la surface du revêtement.</b>  <b>Electro-zingage : Dépôt d'une couche de zinc par électrolyse.</b></p>


Opérations	Renseignements, justifications et caractéristiques des produits....	
Pièces nécessaires à la réalisation		
Préparation pièce neuve.		
	<p>Tracer, puis découper suivant (coupe définitive).</p> <p>Tracer, puis percer à Ø 8 mm pour soudage ultérieur par points bouchons.</p>	<p>Tracer, puis percer à Ø 8 mm pour soudage ultérieur par points bouchons.</p>
		
	<p>Tracer, puis percer à Ø 8 mm pour soudage ultérieur par points bouchons.</p>	<p>Tracer, puis percer à Ø 8 mm pour soudage ultérieur par points bouchons.</p> <p>Préparer les bords d'accostage.</p> <p>Protéger les bords par un apprêt soudable.</p>

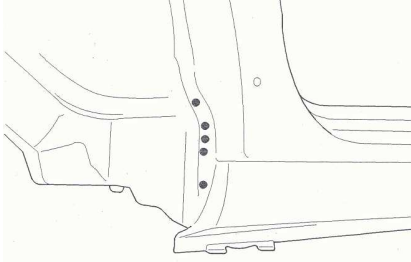
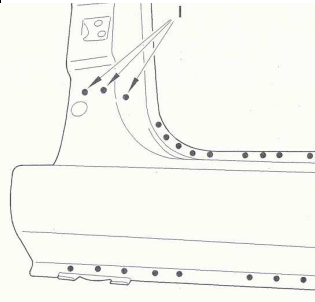
Opérations	Renseignements, justifications et caractéristiques des produits....
Découpage	 <p><b>Tracer, puis découper ( coupe provisoire ) suivant A.</b></p> <p>ATTENTION : Ne couper que le pied central, ne pas endommager le renfort de montant de baie.</p> <p>Découper par fraisage des points. Découper par meulage des points suivant B .</p>
	 <p>Découper par fraisage des points. Découper par meulage des points suivant C .</p>
	 <p>Découper par fraisage des points ( 2 épaisseurs de tôle ) suivant D.</p> <p>Déposer le pied avant.</p>
	<p><i>Indiquez les mesures d'hygiènes et de sécurités relatives à cette opération de dépose du pied avant.</i></p> <p><b>Lunettes- Gants- Masques poussières, casque antibruit,</b></p>
Dégrafage et préparation	 <p>Préparer les bords d'accostage.</p> <p>Protéger les bords par un apprêt soudable.</p> <p><i>On vous informe de la nécessité d'appliquer un apprêt soudable. Expliquez la particularité et la fonction de ce revêtement.</i></p> <p><b>Cet apprêt en plus de ses caractéristiques anti-corrosion, permet le passage du courant électrique.</b></p>

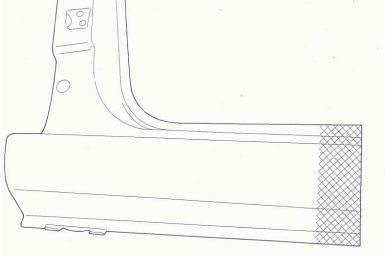

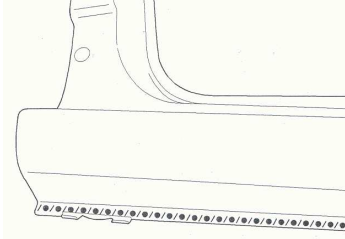
Opérations	Renseignements, justifications et caractéristiques des produits....
<p>Ajustage n°1</p>	<div data-bbox="405 197 695 450"> </div> <div data-bbox="767 241 1348 486" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Appliquer un mastic d'étanchéité et de soudage. A l'aide de l'outil de positionnement, poser sur le véhicule :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la fermeture de longeron</li> <li>- le pied avant</li> </ul> <p>Déposer l'ensemble.</p> </div> <p><i>Les explications de cette tâche sont succinctes, de plus on vous indique de prendre un outil de positionnement afin de réaliser l'ajustage. Dans le cas où vous n'auriez pas en votre possession cet outil, indiquez votre méthode permettant l'ajustement complet de votre pied avant et de la fermeture de longeron.</i></p> <p><b>* Réaliser un montage à blanc des éléments amovibles ( aile Av, porte Av ).</b></p> <p><b>* Contrôler les jeux et les affleurements</b></p> <p><b>* Repérer le positionnement de la fermeture de longeron avec le pied avant.</b></p>
<p>Soudage de la fermeture de longeron</p>	<div data-bbox="405 835 794 1106"> </div> <div data-bbox="863 949 1374 1095" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Souder par points électriques la fermeture avant de longeron avec le pied avant.</p> </div> <div data-bbox="405 1167 632 1384"> </div> <div data-bbox="839 1189 1374 1335" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Souder par points électriques la fermeture avant de longeron avec le pied avant.</p> </div>
<p>Ajustage n°2</p>	<div data-bbox="405 1417 695 1733"> </div> <div data-bbox="839 1469 1398 1686" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Appliquer un mastic d'étanchéité et de soudage. Appliquer une colle de calage structurale suivant E. Poser et ajuster l'ensemble.</p> </div> <p><i>On vous informe de la nécessité d'appliquer une colle de calage structurale . Expliquez la particularité et la fonction de ce produit.</i></p> <p><b>* Fixer l'élément par collage</b></p> <p><b>* Lutter contre la corrosion entre les tôles en isolant les risques de contamination d'humidité ( environnement extérieur ou condensation... )</b></p>

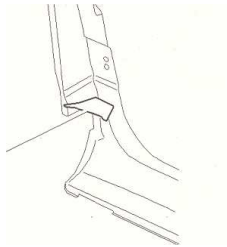


Opérations	Renseignements, justifications et caractéristiques des produits....
Soudage	 <p>Souder par cordons successifs au MIG suivant F. Meuler les cordons.</p> <p>Souder par points électriques.</p> <p>Souder par points bouchons suivant G. Meuler les points bouchons.</p> <p>Souder par points bouchons soudo-brasage MIG suivant H.</p> <p>Dans cette intervention, on exécute trois types de soudures.</p> <p><i>Afin de protéger les différents équipements de votre véhicule, indiquer vos précautions liées à ces opérations.</i></p> <p><b>En fonction du manuel de réparation :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Débrancher la batterie et isoler les cosses ou brancher en parallèle un écrêteur de tension .</li> <li>* Déposer éventuellement un calculateur en fonction de sa proximité</li> <li>* Positionner la masse ( - ) au plus près de la zone à souder</li> </ul> <p><b>La soudure électrique par résistance.</b></p> <p><i>Expliquez votre méthode de décapage de votre pièce neuve aux emplacements où vous allez réaliser cette soudure. Justifiez.</i></p> <p><b>Procédé d'assemblage permanent obtenu par fusion localisée du métal. C'est un soudage autogène sans apport de métal</b></p> <p><i>Expliquez le principe de ce procédé de soudage.</i></p> <p>Les électrodes amènent les pièces en contact l'une contre l'autre. Quand celui-ci est réalisé, on fait passer un courant dans les électrodes, ce qui provoque un dégagement de chaleur dans les diverses résistances du circuit de soudage. Seule la résistance de contact dans le plan de joint est utile, les autres (résistance de contact électrode - pièce et celle du circuit électrique) sont néfastes et doivent par conséquent être maintenues aussi basses que possible.</p> <p><b>Le métal s'échauffe rapidement entre les électrodes, dans le plan de joint. Il se dilate et tend à séparer les tôles. C'est en particulier à ce moment que l'effort joue un rôle important car il faut maintenir autour du point en formation une couronne étanche qui empêchera le métal en fusion de fuser entre les tôles. Le point de soudure ou noyau étant formé, le courant de soudage est interrompu. L'action mécanique subsiste encore pendant un certain temps, avant l'éloignement des électrodes, afin de laisser le point se refroidir sous pression et ainsi améliorer la structure :</b></p> <p><b>La soudure MIG.</b></p> <p><i>On utilise dans cette intervention la soudure par cordons successifs et la soudure par points bouchons. Expliquez les principes et schématisez les 2 procédés.</i></p> <p><b>MIG : Métal Inert Gaz et définit le procédé : l'arc jaillit entre l'électrode en fil fusible et la pièce, le soudage s'opère sous protection d'un flux gazeux inerte.</b></p>  <p>soudure en continu de quelques centimètres.</p> <p><b>Bouchonnage :</b> Percer un trou sur la première tôle en fonction de l'épaisseur. Remplir de métal en fusion en évitant un surplus de remplissage ( point plat ) .</p> <p><b>Cordons successif.</b> Réaliser une</p> 
Soudage	

Opérations	Renseignements, justifications et caractéristiques des produits....
Soudage	<p><i>Indiquez la différence entre le procédé MAG et le procédé MIG.</i>  <b>La différence se situe au niveau des gaz employés dans les deux procédés. Dans le MAG, le gaz est « actif » et il influence directement le bain de fusion en plus de sa protection. Il est utilisé principalement pour les aciers faiblement alliés.</b>  <b>En ce qui concerne le procédé MIG, le gaz est inerte. Il est utilisé pour l'aluminium et les aciers fortement alliés.</b></p> <div style="text-align: center;"> <p>ARGON + O<sub>2</sub>    ARGON + CO<sub>2</sub>    CO<sub>2</sub></p>  </div> <p><b>L'argon et l'hélium sont des gaz mono-atomiques ( molécule à un atome )</b>  <b>Ils ne réagissent avec aucun autre corps dans le plasma d'arc. Ce qui explique la désignation de gaz inerte.</b></p> <p><b>Cette propriété permet de protéger l'électrode et le bain de fusion contre l'oxygène de l'air.</b>  <b>L'argon permet d'augmenter la fréquence du court circuit, donc moins de déformations, ce qui est essentiel dans le soudage des tôles minces.</b></p> <p><b>Cette caractéristique n'est cependant pas complètement satisfaisante car l'argon pur ne permet pas le transfert correct dans l'arc des gouttelettes de métal. Il est nécessaire d'additionner une certaine proportion de CO<sub>2</sub>.</b></p> <p><b>Bien que paradoxal, l'emploi de gaz oxydant ( judicieusement dosé ) rend le bain de fusion plus fluide et la soudure plus pénétrante.</b></p> <p><b>La soudure par points bouchons soudo-brasage.</b></p> <p>On signale dans le manuel de réparation : « IMPERATIF : ce véhicule est conçu par utilisation de la technique de brasage par procédé MIG ; Lors de la remise en état de la structure, toutes les liaisons concernées doivent être soudées par le même procédé ; Toute autre technique est à proscrire ».</p> <p><i>Expliquez le principe du soudo-brasage MIG en indiquant les différences avec la soudure bouchons MIG.</i></p> <p><b>Soudure électrique sous protection de gaz inerte ( Argon ) avec électrode fusible de nature différente de l'élément à souder.</b>  <b>Soudure hétérogène.</b></p> <p><b>La soudure MIG est un procédé de soudage électrique sous protection de gaz inerte ( Argon ) avec électrode fusible Autogène. Effectivement, il y a pénétration du métal déposé.</b></p> <p><b>La ZAT ( Zone affectée thermiquement ) est plus importante lors d'une soudure MIG. Avec l'emploi de tôle THLE ou HLE, il est important de réduire cette ZAT.</b></p> <p><i>Indiquez la raison pour laquelle il ne faut pas exécuter un autre type de soudure pour cette réparation.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- respect des préconisations constructeurs.</li> <li>- respecter la ZAT afin de ne pas modifier les caractéristiques mécaniques des aciers</li> <li>- éviter les problèmes liés à la vaporisation du zinc ( cf ci-dessous )</li> </ul>

Opérations	Renseignements, justifications et caractéristiques des produits....
	<p>Pourquoi le constructeur utilise-t-il cette technique ?</p> <p>Les problèmes rencontrés lors du soudage des tôles galvanisées sont essentiellement liés aux caractéristiques des tôles ( chimiques mécaniques : faible épaisseur.. ). Des épaisseurs aussi fines nécessitent l'adaptation des procédés de soudage afin de réduire l'apport d'énergie et par conséquent éviter les défauts tels qu'une pénétration excessive, une déformation thermique, une dégradation du revêtement de zinc, une dégradation métallurgique et chimique des tôles. De plus, le zinc, qui est le constituant principal du revêtement des tôles galvanisées, se caractérise par un point de fusion plus bas que le métal de base et le métal d'apport. Ainsi, pendant le soudage, le zinc se vaporise et les vapeurs peuvent provoquer des perturbations ( instabilités du mode de transfert, porosité... ).</p> <p>Le soudo-brasage fait appel aux métaux cuivreux avec un point de fusion plus bas ( entre 890°C et 1080°C ) que celui du métal de base ferreux constituant les pièces à souder mais supérieur à celui du zinc ( environ 400°C ). L'assemblage ne se fait pas par une fusion du métal de base mais par « mouillage » du métal de base solide par du métal cuivreux liquide apporté sous forme de fil d'apport.</p> <p>Le soudo-brasage nécessite un apport d 'énergie sensiblement réduit puisque cette énergie ne sert qu'à fondre le fil d'apport et non pour fusionner le métal de base de la pièce à souder. De ce fait, la quantité de zinc vaporisé est fortement réduite par rapport au soudage classique. L'objectif étant donc de réduire l'apport d'énergie, on va donc faire appel à des gaz inertes : le plus souvent de l'argon pur.</p>
Soudage	<div data-bbox="405 891 817 1151">  </div> <div data-bbox="888 925 1275 1043"> <p>Souder par points électriques</p> </div> <div data-bbox="384 1218 699 1518">  </div> <div data-bbox="888 1308 1372 1473"> <p>Souder par points bouchons au MIG Meuler les points bouchons. Souder par points électriques.</p> </div>

Opérations	Renseignements, justifications et caractéristiques des produits....
<p>Finition</p>	<div data-bbox="392 203 778 456">  </div> <div data-bbox="839 271 1374 416"> <p>Effectuer une finition à l'étain.</p> </div> <p><b>Rédigez le mode opératoire de cette opération. N'oubliez pas d'indiquer les règles d'hygiène et de sécurité relatives à cette intervention.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* <b>Décaper la zone d'intervention ( liaison entre pièce neuve et structure )</b> La zone décappée sera plus grande que la zone à réparer. Mise à nu de la tôle par disquage, ponçage, brossage à chaud ( antigravillon... ). Dégraisser.</li> <li>* <b>Étamer la zone ( décapage chimique, création d'une couche d'accrochage)</b> La zone étamée sera plus grande que la zone à réparer. Etaler la pâte à étamer avec un pinceau. Chauffer ( décapeur thermique ) jusqu'à l'obtention d'une couleur brune. Essuyer avec un chiffon pour former un glacis ( brillant de l'étain ).</li> <li>* <b>Déposer l'alliage plomb/Étain ( 66% / 33% )</b> Placer l'extrémité de la baguette en contact avec la tôle. Chauffer avec un décapeur thermique afin de ramollir l'alliage ( environ 180°C pour un état pâteux ).</li> <li>* <b>Façonner l'alliage.</b> Avec une spatule en bois enduite de paraffine, se rapprocher de la forme définitive en laissant un excédent d'alliage.</li> <li>* <b>Limer l'excédent d'alliage à l'aide d'une lime fraise.</b></li> <li>* <b>Poncer l'alliage ( P 80 ) afin d'obtenir la forme définitive</b></li> <li>* <b>Nettoyer et rincer à l'eau la zone rechargée.</b></li> </ul> <p><b>Sécurité :</b> Gants, masques poussières. Dans cette intervention, il ne faut jamais utiliser de disqueuse pour limer l'excédent d'alliage ( présence de Plomb ; saturnisme )</p>
<p>Étanchéité</p>	<div data-bbox="405 1196 758 1447">  </div> <div data-bbox="815 1263 1350 1357"> <p>Appliquer un mastic d'étanchéité.</p> </div> <div data-bbox="405 1496 751 1733">  </div> <div data-bbox="839 1592 1326 1733"> <p>Appliquer un mastic d'étanchéité par le dessous du véhicule.</p> </div>

Opérations	Renseignements, justifications et caractéristiques des produits....
Protection	<p>Pulvériser de la cire fluide à l'intérieur du pied avant.  Appliquer une couche d'antigravillonnage :  - sur le longeron intérieur  - sur le longeron extérieur</p> <p>Pulvériser de la mousse sous la fixation de la charnière inférieure</p>  <p><i>Indiquez la fonction de cette mousse.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Insonoriser</li> <li>- Eviter les transferts d'humidité ( pied avant et bas de caisse )</li> <li>- lutter contre la corrosion</li> </ul>

### Phase 100 : Problème de fonctionnement des motoventilateurs de refroidissement sur véhicule PEUGEOT 806

*I / Expliquez le principe de fonctionnement de la phase 1 et phase 2*

Phase de fonctionnement, contact mis, moteur tournant.

#### **Phase 0**

La température de l'eau est  $< 92^{\circ}\text{C}$ , le thermocontact ne commande pas les relais, les motoventilateurs ne fonctionnent pas.

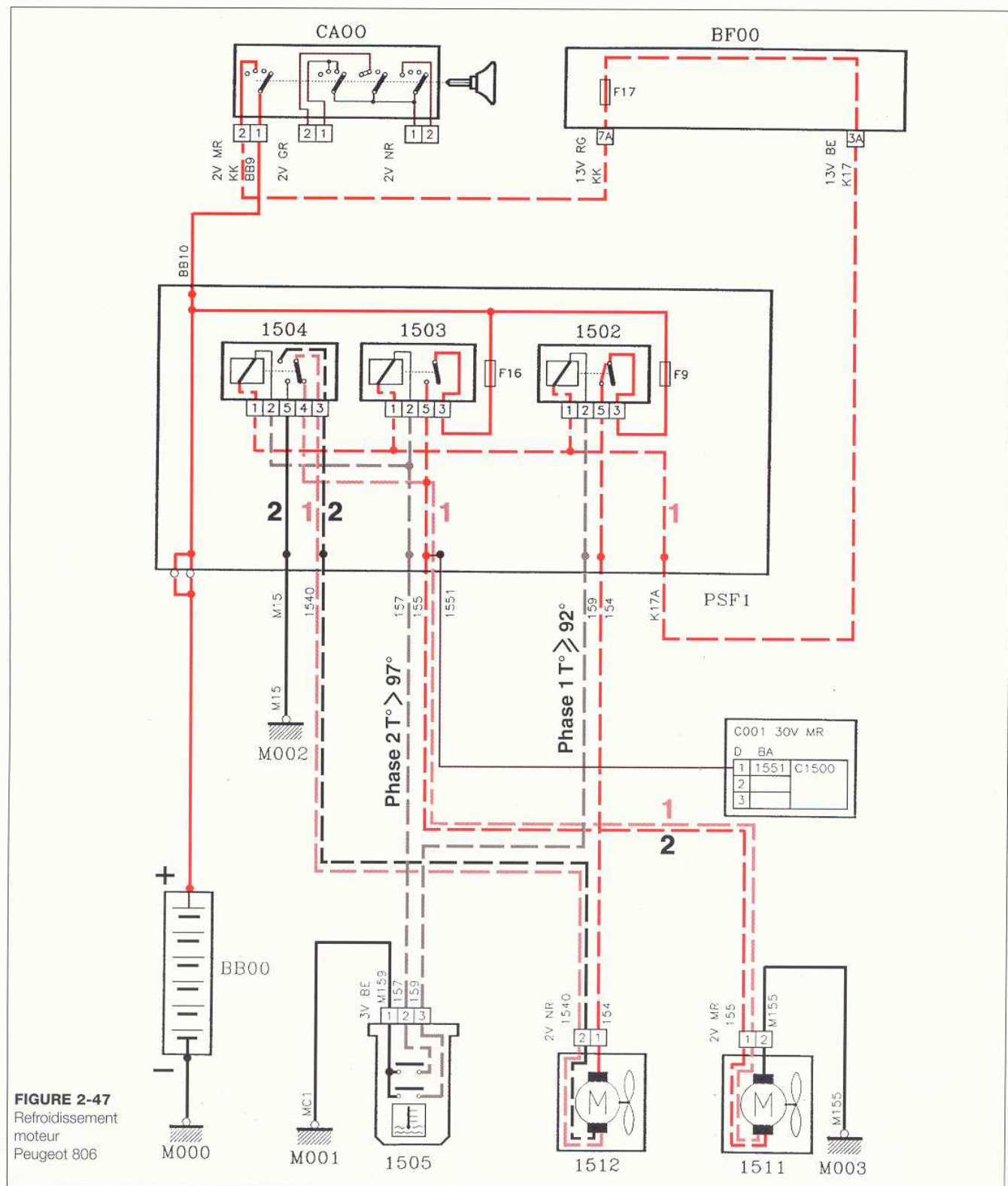
#### **Phase 1**

La température atteint  $92^{\circ}\text{C}$ , le contact inférieur du thermocontact (1505) s'établit. Il provoque la mise à la masse de la bobine du relais (1502) dont l'interrupteur se ferme et permet l'alimentation des moteurs (1512 et 1511) montés en série à travers le relais à deux étages (1504) en position repos. Les moteurs tournent à faible vitesse car leur tension d'alimentation est divisée par deux.

#### **Phase 2**

La température dépasse  $97^{\circ}\text{C}$ , les deux contacts de (1505) sont établis ; le relais (1502) reste commuté ; les bobines de relais (1503 et 1504) attirent les contacts ; le moteur (1512) prend directement sa masse par la borne (5) du relais (1504) ; le moteur (1511) est alimenté par la borne 5 du relais (1503). Les deux moteurs tournent à grande vitesse ; leur tension d'alimentation est égale à la tension de la batterie.

## II /Représentation des différents potentiels



### III / Interprétez les mesures électriques.

#### Vérifications :

Phase 1 :

\* Le fonctionnement de la vitesse de rotation des deux motos ventilateurs est correct.

Phase 2 :

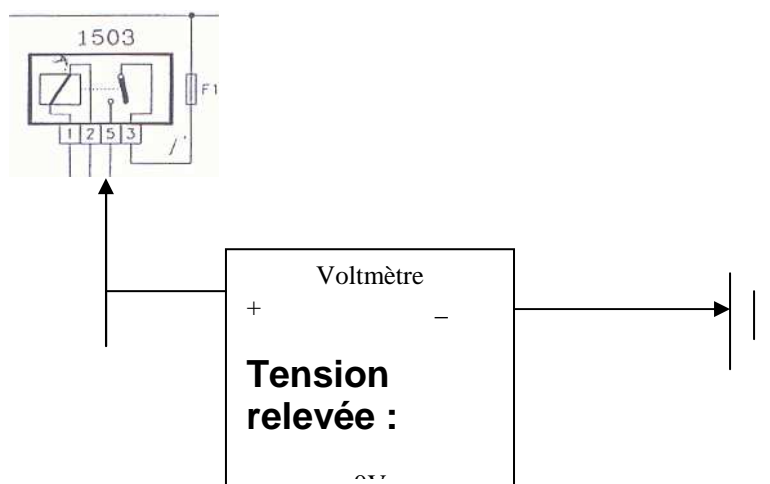
\* Le fonctionnement du thermocontact 1505 est correct dans les deux positions.

\* Le fonctionnement du circuit de commande du relais 1503 est correct : vérification par mesures électrique et on entend le relais « collé ».

#### Mesure électrique :

La mesure est effectuée à la borne 5 du relais 1503 :

Contrôle de la tension du circuit de puissance suivant le schéma ci-dessous :



3.1 / Ce résultat est-il conforme dans le cas d'un bon fonctionnement ? Interprétez et indiquez si ce relevé explique le dysfonctionnement.

**Le relevé devrait faire apparaître une tension de 12 V ( tension de la batterie + permanent ). Si la tension est nulle, le moto-ventilateur 1511 ne fonctionne pas.**

3.2 / Indiquez un contrôle permettant de confirmer le problème.

**Test de continuité, vérification du fusible F 16.**

3.3 / Indiquez de manière générale une autre possibilité permettant plusieurs vitesses de rotation d'un moto ventilateur de refroidissement.

**Inclure des résistances dans le circuit.**