

ASSOCIATION NATIONALE POUR LA FORMATION AUTOMOBILE

---

## CERTIFICAT DE QUALIFICATION PROFESSIONNELLE

« *CARROSSIER-PEINTRE* »

**ETUDE DE CAS**

**SUJET**

**Temps : 6 H**  
**Coef. : 5**

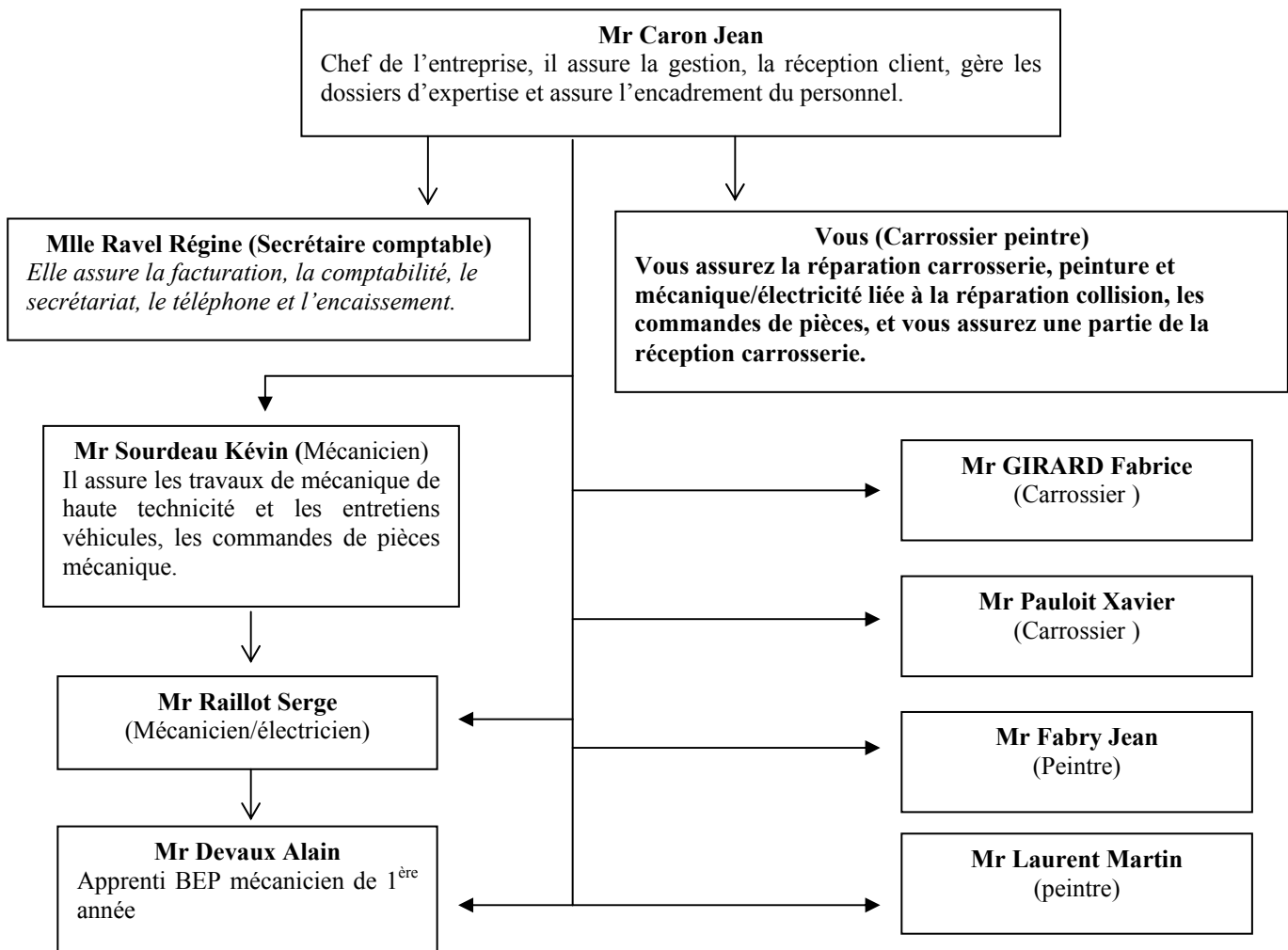
**- Session 2000 -**

# SITUATION GLOBALE

- Vous êtes salarié chez :

**S.A.R.L. CARON**  
Agent Citroën  
Z.I. du Moulin 3, rue des peupliers,  
44000 Ancenis  
☎ 02.40.90.45.78

## Organigramme de l'entreprise



## **Equipement important en matériel des ateliers**

- 1 poste O.A
- 2 postes MIG/MAG
- 1 poste SERP
- 1 ensemble tire clou
- 1 poste pour rétreinte électrique
- 1 pont élévateur mobile
- 1 pont élévateur fixe (2 colonnes)
- 1 régloscope
- 1 ensemble de plusieurs bras aspirants
- 1 cabine de peinture
- 1 cabine ouverte de peinture des sous couches
- 1 système de ponçage à aspiration mobile
- 1 laboratoire de préparation des teintes et produits peinture
- 1 ensemble de séchage à infrarouge
- 1 ensemble de fixation et d'ancrage au sol (type korek)
- 2 ensembles d'unité de vérinage
- 1 banc de mesure
- 1 banc de contrôle des trains roulants
- 1 unité d'électrozingage portative

## **Ensemble des services proposés par la S.A.R.L.Caron agent Citroën :**

- la vente de véhicule de la marque
- l'entretien de véhicule
- la réparation mécanique VL
- la réparation carrosserie – peinture VL
- la réparation des vitrages
- la pose d'accessoires
- un service de dépannage
- quelques travaux de décoration peinture voiture
- prêt et/ou location de véhicule lors de travaux importants.

# SITUATION PRESENTE

*Mr CARON vous a donné le planning de la semaine:*

*Vous avez notamment en charge, la réparation du véhicule de M Valance.*

*Ce véhicule, une Citroën ZX, est arrivé la semaine précédente sur dépanneuse.*

*M. Valance a percuté l'arrière d'une automobile sur la nationale .*

*La Citroën ZX est fortement endommagée à l'avant gauche.*

**Vous allez maintenant procéder à l'étude du cas de la ZX.**

*Vous traiterez les sujets :*

- *Chassimétrie (y compris math et mécanique) pages 4 à 19*
- *Restructuration pages 20 à 29*
- *Peinture (y compris Math/chimie) pages 30 à 40*
- *Electricité pages 41 à 44*
- *Gestion pages 45 à 49 .*

*Pour ce faire vous disposez dans le dossier documentaire des informations suivantes :*

- Doc n°1: Visualisation du choc et constat des dommages
- Doc n°2: PV contradictoire d'expertise
- Doc n°3: Plan de soubassement et relevé des cotes de déformation
- Doc n°4: Carte grise de la ZX
- Doc n°5: Visualisation des déformation bas de caisse G
- Doc n°6: Notice sur matériel de soudage M.A.G (Elektrocar)
- Doc n°7: Eclaté des pièces
- Doc n°8: Annexe gestion: extrait tableau de bord de fin d'exercice
- Doc n°9: Nomenclature des pièces (fonction climatisation)
- Doc n°10: Schéma d'implantation du faisceau électrique sur le véhicule
- Doc n°11: Schéma du circuit électrique

# CHASSIMETRIE (y compris mécanique et math)

*L'expert doit passer ce lundi A.M. pour dressé le PV contradictoire. Avant son arrivée vous décidez de procéder à un examen rapide du véhicule en vue de préparer l'expertise de la ZX.*

*Pour effectuer cet examen rapide vous procédez au contrôle visuel et tactile de la ZX :*

**I) Quel est le but de cette opération ?**

/0.5

.....  
.....

*Vous avez terminé le contrôle visuel et tactile du véhicule de M Valance (voir Doc N°1 pour les constatations). Pour parfaire votre analyse, notamment sur le choc AV vous décidez d'effectuer un contrôle par comparaison approché (pige) de l'encadrement de porte AVG.*

**II) 1) Quel est le principe de ce type de contrôle ?**

/1.5

.....  
.....  
.....

**2) Quelles sont les limites d'un tel procédé de contrôle ?**

/1

.....  
.....

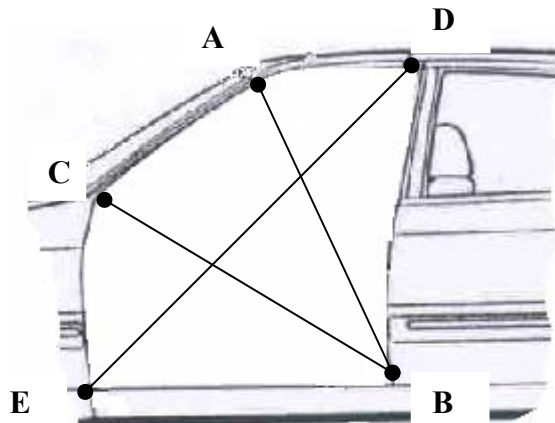
**3) Justifiez votre réponse précédente :**

/2

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

*Voici une représentation schématique de l'encadrement de la ZX de M Valance.*

**Vue de côté ZX**



**Cotes d'origine de l'encadrement de ZX**

AB = 1070 mm

DE = 1365 mm

CB = 1036 mm

BD = 950 mm

**Cotes relevés sur la ZX**

AB = 1076 mm

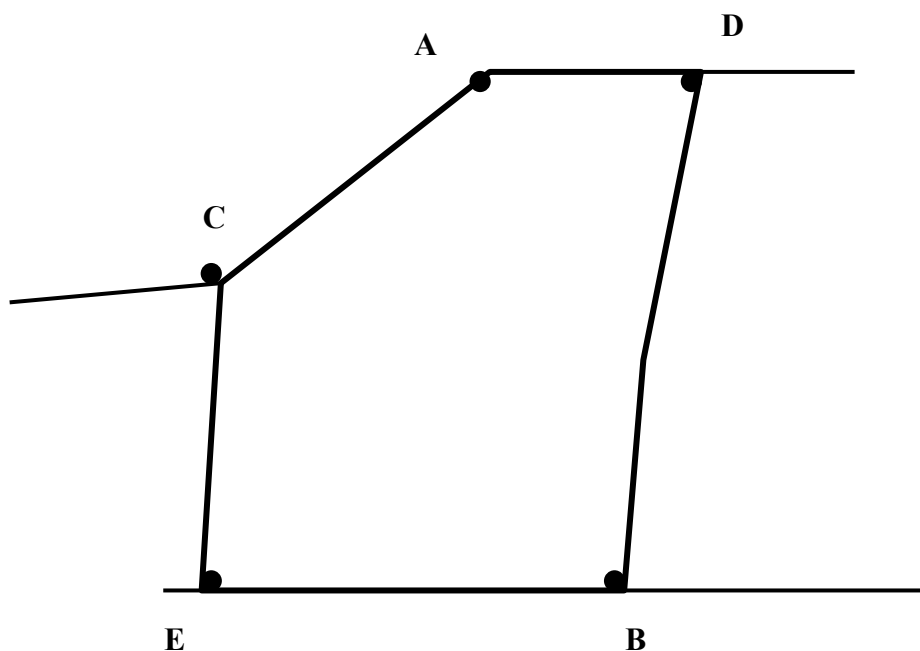
DE = 1362 mm

CB = 1032 mm

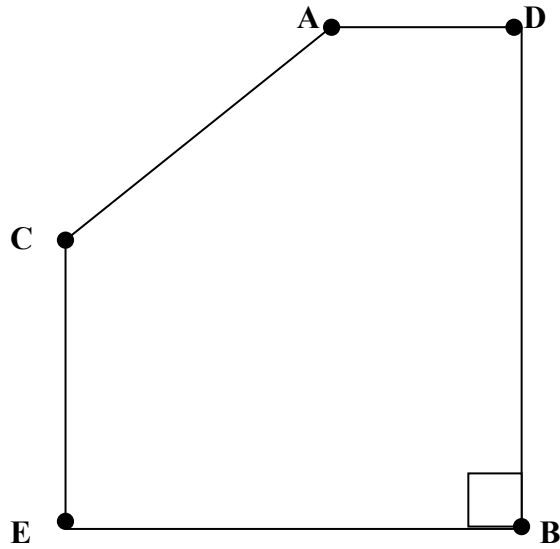
BD = 950 mm

**III) 1) Sur le schéma (ci-dessous), tracé en pointillé et d'une autre couleur les déformations de l'encadrement de porte AVG de la ZX de M Valance.**

/2



2) A l'aide du schéma et des relevés de cote ci-dessous :  
(représentant l'encadrement de porte de la ZX)



AB = 1076mm

CB = 1032mm

DE = 1362 mm

BD = 950mm

a) Calculez le segment BE.

/1

.....  
.....  
.....

b) Calculez le segment CE.

/1

.....  
.....  
.....

c) Calculez l'angle  $\widehat{EBC}$  ( $\alpha$ ).

/1

.....  
.....  
.....  
.....

**d) Calculez l'angle  $\widehat{ABD}$  ( $\beta$ )**

**/1**

**e) Calculez l'angle  $\widehat{CBA}$  ( $\delta$ )**

**/1**

**f) Calculez le segment CA**

**/1**

*Le contrôle d'estimation (visuel, tactile et à la pige) est maintenant terminé.*

*L'expert est passé et vous avez, avec lui, dressé le P.V. contradictoire (Doc N°2).*

*La commande de pièce est faite et la dépose des éléments amovibles endommagés est réalisée.*

*Un passage au marbre de l'avant s'impose.*

**IV) Lors du passage au marbre, et quelque soit le type de matériel utilisé, il vous faut obtenir des relevés fiables afin de réaliser l'analyse des déformations.**

**Indiquez la démarche opérationnelle pour y parvenir :**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

/4

*Vous posez maintenant la ZX sur le Banc de redressage et vous vous assurez de la bonne fixation du véhicule sur les griffes de maintien.*

**V) Expliquez pourquoi une telle opération est importante**

/1.5

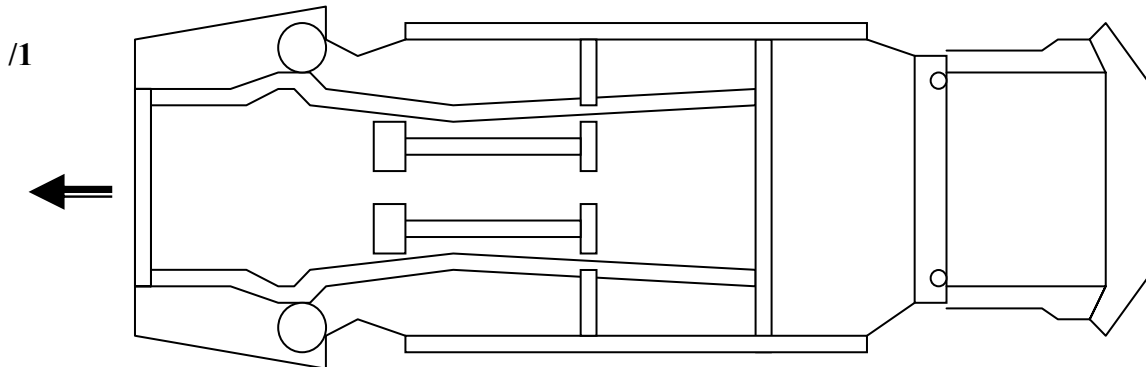
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**VI) Sur les différents schémas ci-dessous placez les griffes de maintien de la ZX**

( vous représenterez les pinces par des rectangles) (aidez -vous des annexes 1, 3 et 5)

*Nota : Volontairement, les schémas ci-dessous ne font pas apparaître les déformations de la ZX de M Valance*

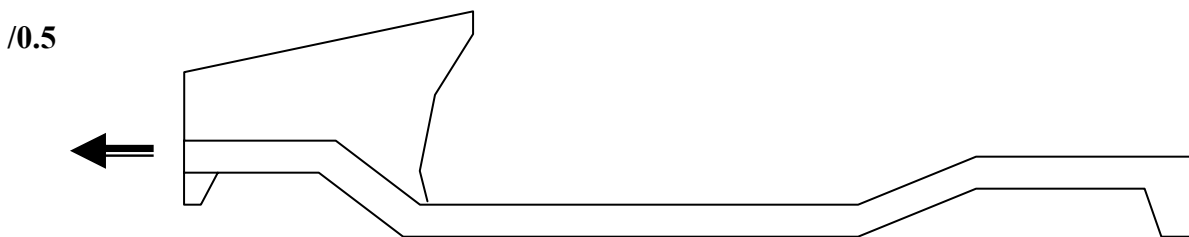
**1) Vue de dessus**



**2) Vue du côté droit (opposé au choc)**



**3) Vue de côté Gauche (coté choc)**



**4) Commentez, argumentez et justifiez pour chaque coté le choix du positionnement des griffes de maintien sur la ZX de M. Valance.**

.....

.....

.....

.....

.....  
.....  
.....  
.....

/3

.....  
.....  
.....  
.....

*Le véhicule est maintenant correctement placé sur les griffes et vous passez à l'étape suivante : la réalisation de la mise en assiette.  
Vous savez pertinemment que 3 points minimum en théorie, sont nécessaires pour effectuer votre mise en assiette sur la ZX de M. Valance.*

**VII) Expliquez pourquoi seulement 3 points sont suffisants (en théorie)**

**Important : dans votre argumentation vous n'oublierez pas de donner en outre la définition d'une mise en assiette.**

.....  
.....  
.....  
.....

/2

.....  
.....  
.....  
.....

VIII) A l'aide du plan de soubassement de la ZX de M Valance (Doc N°3) et sachant que dans la réalisation pratique de votre mise en assiette, vous prendrez au moins deux couples de points :  
Citez les critères qui déterminent le choix des points de référence.

/1.5

.....

.....

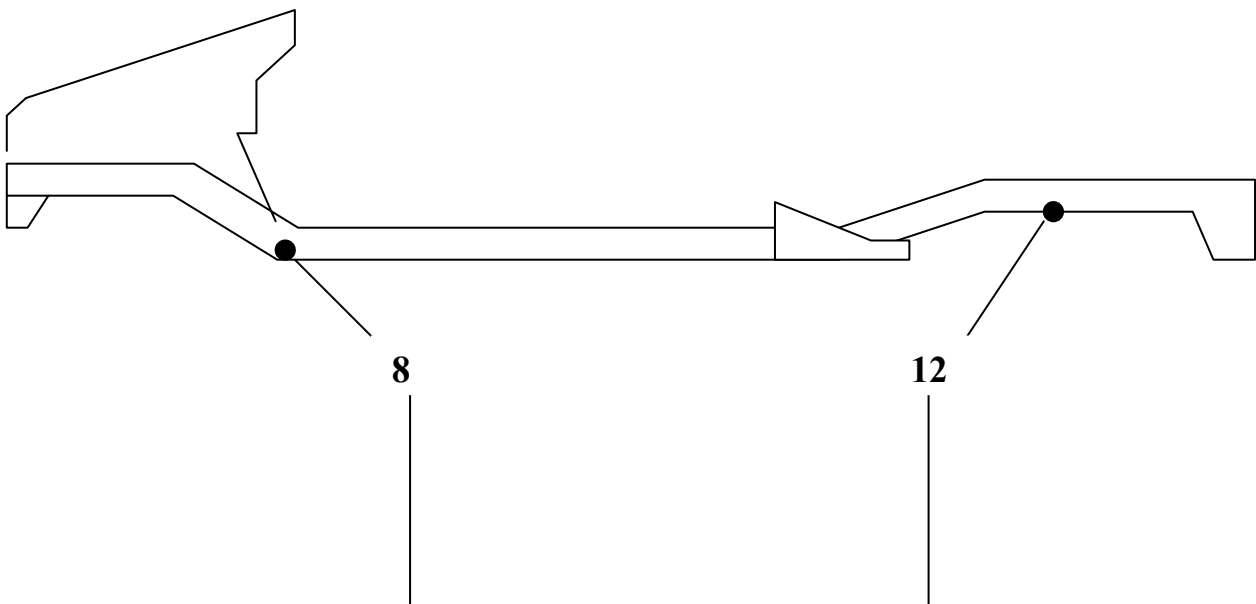
.....

.....

*Les points que vous avez choisi pour cette phase sont les points N°12 et 8. Vous avez à présent effectué la première phase de la mise en assiette de la ZX (hauteur).*

*Nota : le type de matériel utilisé importe peu*

IX) Voici les cotes de cette première phase.



OZ		OZ	
Cote d'origine	Cote relevé	Cote d'origine	Cote relevé
Droit :75mm	Droit :76mm	Droit :83mm	Droit :83mm
Gauche :75mm	Gauche :78mm	Gauche :83mm	Gauche :83mm

1) Après avoir étudié ce tableau, listez vos premières constatations

/1

.....

.....

.....

.....

2) Faites maintenant l'analyse des constats effectués  
(cette analyse doit porter notamment sur la position actuelle du plan de soubassement et du plan horizontal que vous avez créé.)

/2

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3) Dans ce cas précis, et après analyse 4 hypothèses sont envisageables concernant cette mise en assiette. Quelles sont-elles ?

/2

.....

.....

.....

X) 1) Quelle va être votre démarche pour vérifier l'exactitude de la mise en assiette ?

/1.5

.....

.....

.....

2) **Justifiez la réponse précédente.**

/3

.....

.....

.....

.....

.....

.....

XI) **Quelles peuvent être les conséquences sur le futur relevé de cotes de la ZX, si vous décidez de laisser cette mise en assiette telle qu'elle est ?**

/1

.....

.....

.....

.....

XII) **Justifiez votre réponse précédente par un schéma .**  
(mettre la légende nécessaire à la compréhension)

/3

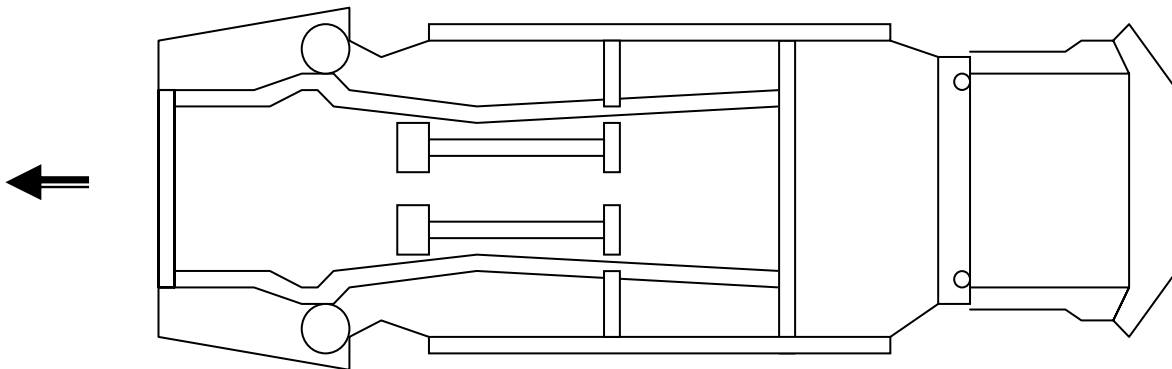
*Vous avez maintenant rectifié si besoin est votre première phase (hauteur) de la mise en assiette. **Celle-ci est maintenant parfaite.**  
Vous passez donc aux phases suivantes.*

**XIII) 1) Tracez sur le dessin ci-dessous la prochaine phase (après la hauteur) que vous allez exécuter**

(vous devez placer sur ce schéma le plan horizontal de référence formé par l'appareil de mesure et les différents axes ainsi que la légende nécessaire à la compréhension)

Vue de dessous de la ZX

/1



**2) Commentez et argumentez vos tracés :**

.....

.....

/2

.....

.....

.....

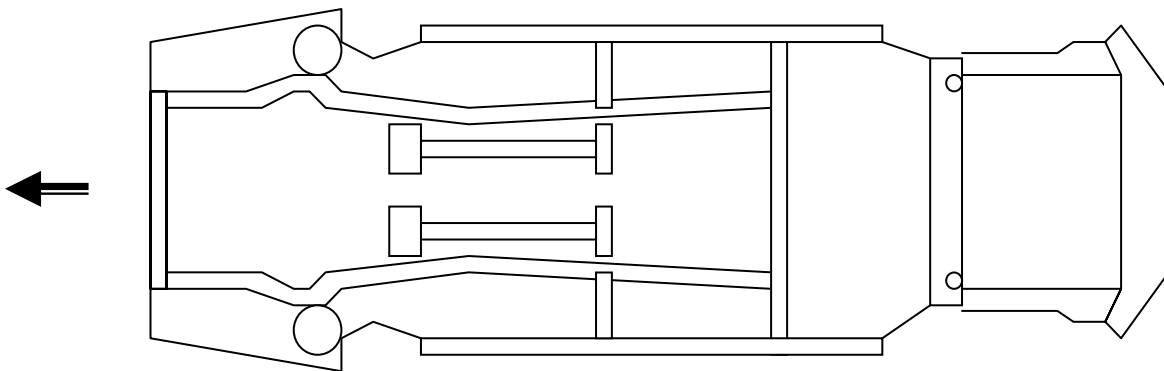
.....

La deuxième phase est maintenant terminée et vous exécutez dès lors la dernière opération de mise en assiette.

- XIV) 1) Tracez sur le dessin ci dessous la dernière phase que vous allez exécuter**  
(vous devrez placer sur ce schéma le plan horizontal de référence formé par l'appareil de mesure et les différents axes et mettez la légende nécessaire à la compréhension)

Vue de dessous de la ZX

/1



- 2) Commentez et argumentez vos tracés :**

/2

.....

.....

.....

.....

.....

.....





*Vous avez dès à présent une visualisation assez précise des déformations du point N°2 (point très exposé lors du choc)  
 Pour parfaire vos analyses vous contrôlez le point N° 7 (fixation des têtes d'amortisseur). La position de ce point est très importante et notamment sur la géométrie des trains roulants.*

**XVI) A l'aide du relevé des cotes de déformation, faites l'analyse des déplacements sur OX et OY du couple de point N° 7 et complétez le tableau ci-dessous**  
**(ne pas prendre en compte les autres points ou les éléments mécaniques détériorés)**

**P o i n t 7**

/3

Axe	Indiquez les valeurs des écarts dimensionnels constatés	Citez les angles de géométrie modifiés et réalisez l'analyse des valeurs constatées.	Indiquez l'influence sur le comportement routier. Justifiez vos réponses.
OX	Coté Droit .....	..... ..... .....	..... ..... ..... ..... ..... ..... .....
	Coté Gauche .....	..... ..... .....	

/3

Axe	Indiquez les valeur des écarts dimensionnels constatés	Citez les angles de géométrie modifiés et réalisez l'analyse des valeurs constatées.	Indiquez l'influence sur le comportement routier. Justifiez vos réponses.
OY	Coté Droit .....	..... ..... .....	..... ..... ..... ..... ..... ..... .....
	Coté Gauche .....	..... ..... .....	


Le contrôle de l'ensemble AV est maintenant effectué. Vous avez aussi réalisé les opérations de vérinage.

**Important** : vous avez repositionné les points déformés aux cotes d'origines.

Malgré tout, il subsiste encore une légère déformation sur le bas de caisse AVG. Vous décidez de positionner la porte AVG, pour vérifier l'encadrement.

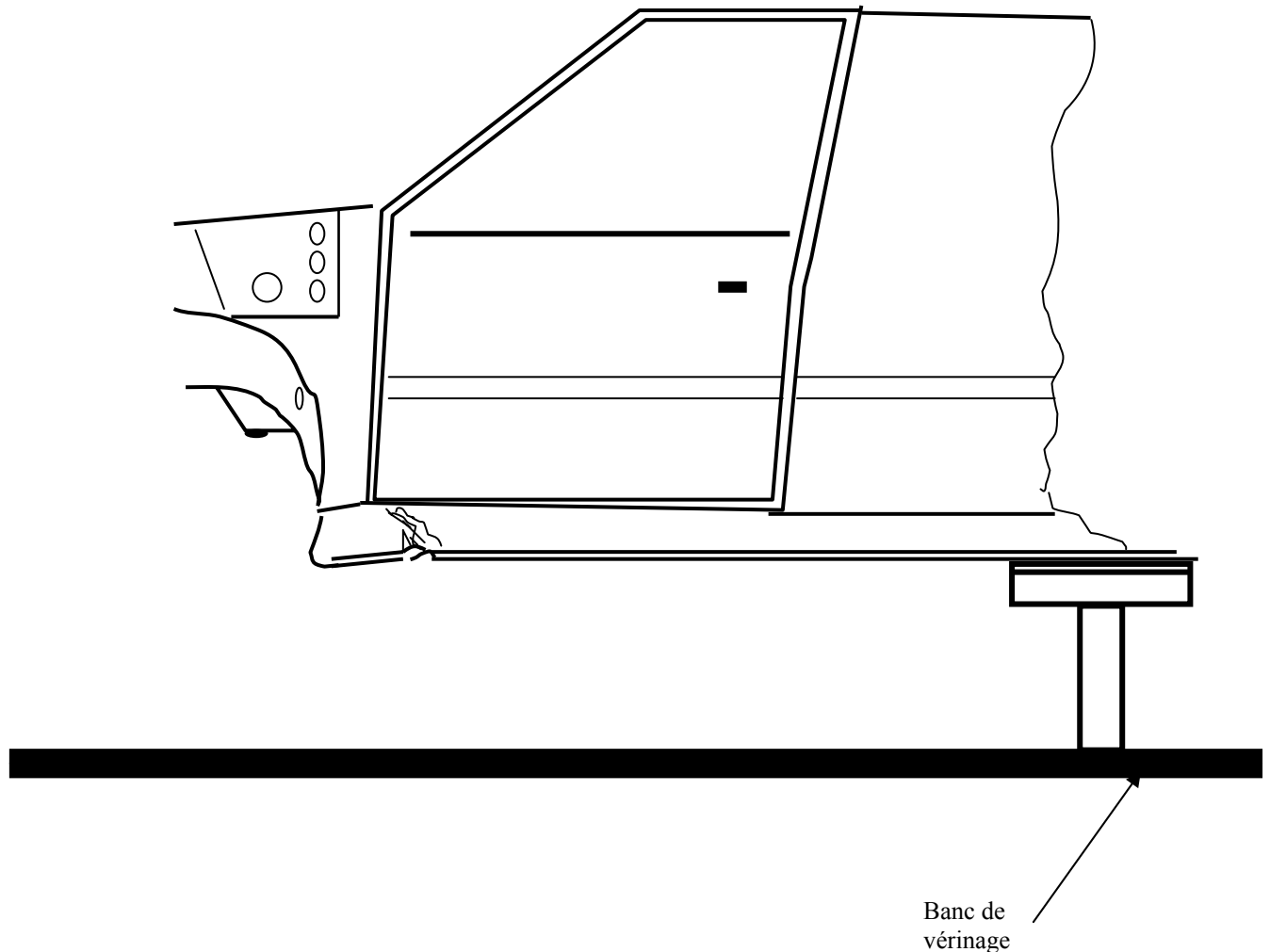
**XVII) A l'aide de la Doc N°5, faites l'analyse des déformations du bas de caisse, et:**

**- complétez le schéma ci-dessous à l'aide des éléments suivants:**

Pince de maintien  ; Pince de traction  ; Vérins (support, traction...) 

**- Indiquez par des flèches le sens des tractions**

/4



La partie chassimétrie et la remise en ligne de la ZX de M. Valance est terminée.

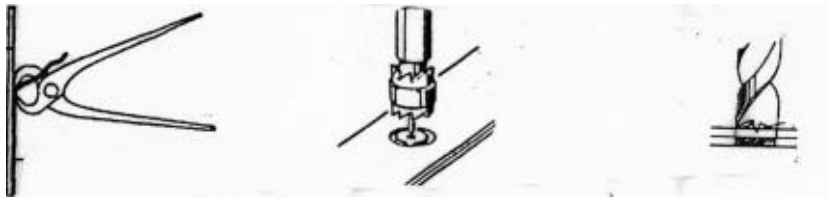
Vous commencez donc les travaux de restructuration c'est à dire le remplacement du longeron partiel, de la doublure d'aile AVG partielle et de la partie AV de passage de roue AVG.

## RESTRUCTURATION

*Vous effectuez la dépose des éléments endommagés (renfort, doublure d'aile AVG partielle, partie AV de passage de roue AV G, partie AV de longeron AVG).*

*Pour réaliser ces opérations vous désolidarisez les éléments entre eux par dépointage et par les coupes qui s'imposent.*

Vous avez à votre disposition 3 types de matériel de déboutonnage des points S.E.R.P. :



Tenaille

Trépan à lamer

Foret à dépointer

Voici le tableau comparatif de ces outils de découpe.

	AVANTAGE	INCONVENIENT
<b>Tenaille</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rapidité d'exécution</li> <li>- non bruyant</li> <li>- pas de projection</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- risque important de détérioration des supports</li> <li>- obligation de meulage des restes de tôle</li> </ul>
<b>Trépan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- exécution facile</li> <li>- pas de déformation du support</li> <li>- réglage de la profondeur de coupe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- réglage de profondeur pas évident</li> <li>- risque de perçage</li> <li>- temps d'exécution</li> <li>- diamètre de perçage important</li> <li>- meulage du point restant</li> <li>- bruit de meulage</li> <li>- planéité obligatoire de la surface de dépointage (risque de ripage)</li> </ul>
<b>Foret à dépointer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pas de déformation du support</li> <li>- plusieurs diamètres possibles</li> <li>- arrasage complet du point</li> <li>- exécution simple</li> <li>- pas ou peu de meulage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- délicat à affûter</li> <li>- coût de revient excessif</li> <li>- ne passe pas partout</li> </ul>

**I) A l'aide du tableau de comparaison, citez l'outil que vous utiliserez, et justifiez ce choix qui vous permet de sélectionner un outil plus qu'un autre**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

*Le dégrafage des points S.E.R.P. sur la ZX est maintenant achevé et vous exécutez les coupes nécessaires au remplacement partiel de la doublure d'aile AVG et du longeron AVG.*

Lorsque l'on se réfère au M.R on remarque que la coupe de la doublure est décalée par rapport à celle du longeron et ceci est d'ailleurs aussi le cas lorsque l'on veut couper une section complète d'un assemblage de tôle. (exemple pied AV, longeron etc...)

**II) Citez et justifiez les raisons qui vous obligent à respecter cette règle technologique**

/1.5

.....

.....

.....

.....

*Les opérations de coupe et de désassemblage et d'ajustage des différents éléments sont maintenant terminées. Vous passez alors aux phases de préparation des éléments en vue des assemblages par soudage.*

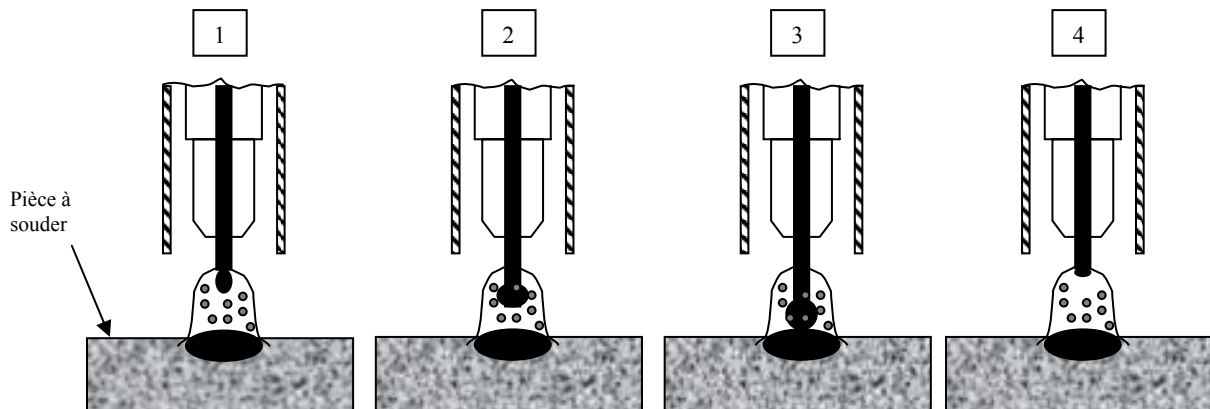
**III) Le M.R. de réparation de la ZX préconise le décapage à nue lors du soudage M.A.G., pourquoi ?**

/1.5

*Vous avez à présent réalisé le décapage des tôles à assembler, vous avez correctement positionné le premier élément à assembler ( longeron AVG ) et vous vous apprêtez à faire le pointage par soudure M.A.G de l'élément.*

Pour effectuer ces opérations vous décidez de réaliser des essais de réglage du poste.  
Le type de soudage utilisé est un procédé M.A.G..  
Le transfert du métal de vos soudures, s'effectue par court circuit.

**IV) Faites l'analyse du schéma (ci-dessous) de ce type de transfert et expliquez les différentes phases représentées.**



**Phase 1 :** .....

**Phase 2 :** .....

/2 **Phase 3 :** .....

**Phase 4 :** .....

V) **Citez les critères qui peuvent influencer ce mode de transfert :**

.....  
/1.5  
.....  
.....

Avant d'effectuer vos essais de soudure M.A.G. vous faites vos premiers réglages (voir DOC N°6). La bobine de fil est en parfait état et les échantillons sont correctement préparés.

Lors de votre premier essai, sur un échantillon prélevé sur les pièces endommagées, vous faites le constat suivant :

Il y a, dans les points de soudure, des pores ou soufflures.

VI) 1) **Citez la cause probable de cette anomalie:**

.....  
/1  
.....

2) **Quelles vérifications allez-vous effectuer pour palier à ce phénomène ?**

.....  
/1.5  
.....  
.....

Vous avez maintenant résolu le précédent problème, et vous réalisez un nouvel essai. Vous constatez encore une anomalie :

Lors du soudage vous remarquez :

- Que le joint de soudure n'est pas homogène, qu'il est irrégulier
- Que le métal est déposé en perles séparées
- Qu'il y a une mauvaise pénétration..

**VII) Faites l'analyse de ce dysfonctionnement et citez en la ou les causes.**

(vous pouvez vous aidez de la DOC N°6)

/2

.....

.....

.....

**VIII) 1) Sur ce type de poste (comme d'ailleurs sur tout type de poste) quels sont les réglages impératifs qu'il vous faut effectuer :**

(aidez-vous de la DOC N°6)

/2

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**2) Que se passe t-il si les différents réglages sont imparfaits ?**

**Exposez tous les cas de figure et justifiez votre réponse.**

(centrez votre analyse uniquement sur l'incidence qu'ont ces réglages sur le courant de soudage et la longueur de l'arc)

/3

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

*A cet instant tous les essais sont concluants. Vous effectuez donc les opérations de soudage M.A.G. du longeron partiel.*

Alors que tous les réglages sont parfaits et que vous avez nettoyé les surfaces à souder par décapage thermique à l'aide d'une brosse métallique, vous faites, lors du soudage M.A.G., le constat suivant :

- projections nombreuses autour du cordon
- filaments blanchâtres
- quelques bullages dans le cordon

**IX) Quelle est d'après vous la cause de ce problème:**

/0.5

.....

**X) Faites l'analyse du phénomène et précisez les incidences métallurgiques sur la soudure:**

/2

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**XI) Quelles sont les solutions envisageables pour résoudre ce problème ?**

/2

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

*Vous avez maintenant correctement réalisé vos assemblages M.A.G.  
Vous vous préparez dès lors à l'assemblage de la partie AV de passage de roue AVG de la ZX.  
Celle-ci est en grande partie assemblée à la pointeuse électrique.(S.E.R.P.).  
Vous avez nettoyé les surfaces à souder par brossage de la couche de cataphorèse. Vous avez aussi pris toutes les précautions, pour ne pas détruire les couches de zinc que le constructeur a déposé sur les pièces et cela contrairement aux préparations que vous avez effectuées pour le soudage M.A.G..*

**XII) Pouvez-vous nous expliquer pourquoi vous ne prenez pas soin de décaper à nue les portées de soudage S.E.R.P.? (justifiez et argumentez votre réponse en expliquant notamment le comportement du zinc lors de la soudure)**

/1 .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**XIII) Mis à part la non destruction du zinc sur les portées de soudage, quelles autres précautions allez-vous prendre pour le soudage des tôles pré revêtues ?**

/1.5 .....

.....

.....

.....

.....

Comme vous le savez la protection contre la corrosion est très importante, notamment en réparation.  
C'est d'ailleurs pourquoi il est primordiale de protéger les surfaces à souder et d'utiliser les procédés de soudage préconisés par le constructeur :

Pour le soudage M.A.G la protection du bain de fusion est réalisée par le gaz.  
Pour la soudure O.A., c'est la zone réductrice de la flamme qui assure cette protection.

**XIV) Puisque vous êtes en train d'effectuer les soudures S.E.R.P. de la partie AVG de passage de roue de la ZX,  
Expliquez comment s'effectue la protection du point en fusion dans ce procédé.  
(Justifiez votre réponse)**

/1

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

*Tous les assemblages thermiques sont terminés.  
Vous avez maintenant réalisé le remplacement de la partie AVG de passage roue, de la partie AV du longeron AVG, du renfort G de doublure d'aile et de la traverse AV.  
Vous avez bien sûr effectué tous les contrôles de positionnement des amovibles.*

*Vous descendez la ZX du marbre, et vous faites reposer l'avant du véhicule sur des chandelles.*

*Vous passez dès lors au redressage de la porte AVG*

**XV) Pendant le planage de finition vous remarquez l'apparition d'une petite cloque.  
Pouvez vous expliquer ce phénomène?**

/2

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**XVI) Pour résoudre ce problème vous décidez de réaliser une rétreinte électrique à électrode carbone (ou crayon carbone). Pourtant cette technique a un inconvénient, notamment lorsqu'elle est utilisée de façon trop abusive. Citez cet inconvénient et expliquez en les raisons (justifiez votre réponse en abordant entre autre les aspects métallurgiques)**

.....

.....

.....

.....

.....

*Les opérations de redressage sont maintenant terminées et vous voulez passer à la réalisation de remplacement du pare brise collé de la ZX de M. Valance.*

Vous avez, pour réaliser le collage du pare brise deux types de colles (extrait de notices techniques) :

- Une colle mastic polyuréthane monocomposant :

Caractéristiques :

temps d'immobilisation du véhicule sans airbag 30 minutes

temps d'immobilisation du véhicule avec airbag 2 heures

- Une colle mastic polyuréthane bicomposant :

Caractéristiques :

temps d'immobilisation du véhicule sans airbag 60 minutes

temps d'immobilisation du véhicule avec airbag 3 heures

**XVII) Vous remarquerez que pour chacune de ces deux colles, la fiche technique vous indique deux temps de durcissement (avec airbag et sans airbag). Quelles en sont les raisons ? Justifiez-vous**

.....

.....

.....

.....

.....

/1.5

**XVIII) Mise à part le temps d'immobilisation du véhicule (lié à l'airbag), quel autre critère peut vous aider à faire le choix entre ces deux colles? (vous mettrez en évidence la différence qu'il y a entre les colles monocomposant et les colles bicomposants au niveau de la polymérisation)**

.....  
.....  
.....  
.....

/2

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

*Le choix du produit est maintenant réalisé. Le véhicule se trouve toujours positionné sur des chandelles à l'avant.*

**XIX) Pouvez-vous faire le remplacement du pare brise dans ces conditions. (justifiez votre réponse)**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

/0.5

*Les travaux de carrosserie sont maintenant terminés et vous passez aux travaux de peinture*

## PEINTURE (y compris Math/chimie)

Suite aux travaux de carrosserie, vous déplacez le véhicule vers l'atelier de peinture.

Ayant utilisé un tire clou pour redresser le panneau de porte, vous constatez la dégradation de la couche de zinc.

Le fer en présence d'agents oxydants évolue vers des oxydes plus ou moins stables. L'oxydation du fer forme ce que l'on appelle la calamine.

I) **Faites l'équilibre des réactions d'oxydation suivantes :**  
(compléter les pointillés)



/3



II) 1) **A propos quel est le rôle du zinc?**

.....  
.....

/1

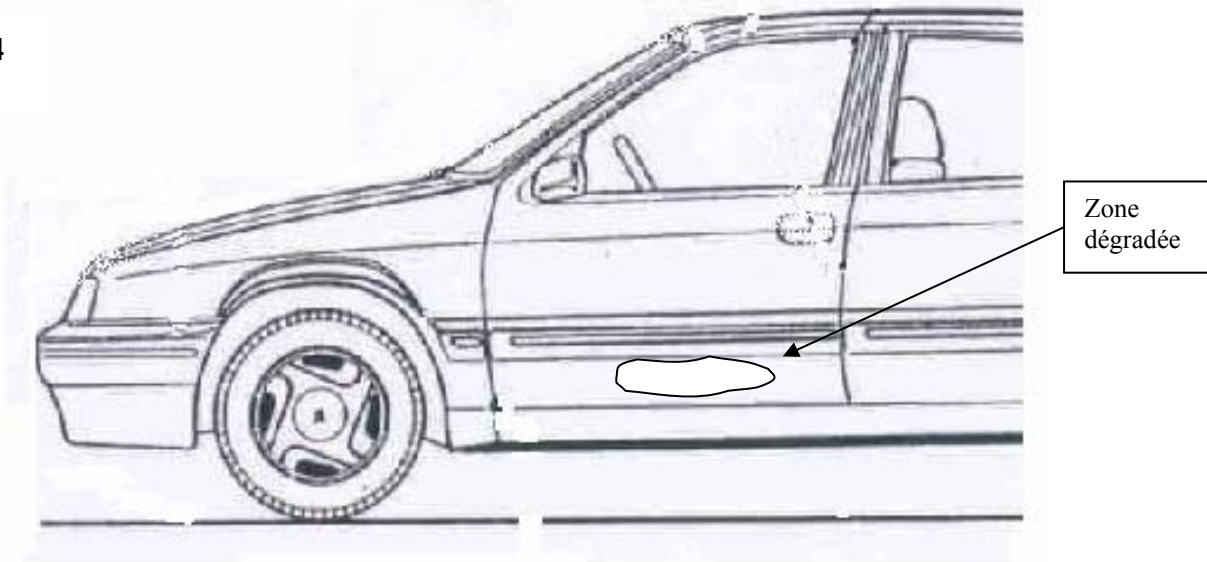
2) **Quel moyen permet d'assurer au panneau de porte dont la couche de zinc est partiellement détruite, une protection conforme à l'origine ?**

.....  
.....  
.....

/1

3) Schématisez sur le dessin ci-dessous le système mis en œuvre, puis expliquez le principe de base, la méthodologie et indiquez l'épaisseur de zinc déposé.

/4



Explications :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Vous avez utilisé les moyens et procédés conformes à l'origine, pour assurer la protection contre la corrosion .

Or pendant le processus de la corrosion, l'oxyde de fer évolue en oxyde ferreux  $Fe(OH)_2$  et en oxyde ferrique  $Fe(OH)_3$  .

Pour bloquer son évolution on utilise aussi une solution chromato-phosphatante.

**III) Faites l'équilibre des réactions suivantes:**

Chromate de zinc



/3

Acide phosphorique



**IV) A propos, est-ce que le chromate est toujours utilisé en peinture automobile ? Pourquoi ?**

.....  
.....

*Vous avez maintenant réalisé la protection qui convient sur les différents éléments.*

Sur les éléments redressés vous avez appliqué du mastic polyester. Passant votre main dessus quelques minutes plus tard, vous constatez une élévation de température.

**V) 1) Est-ce normal ?**

/0.5

OUI

NON

**2) Expliquez les raisons de cet échauffement ?**

/1

.....  
.....  
.....  
.....

3) La toxicité d'un produit de ce type nécessite le respect de certaines consignes lors de son emploi. Indiquez lesquelles

/1

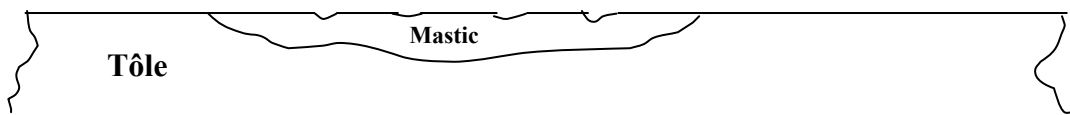
.....  
.....

4) Quelles conséquences peuvent faire suite au non-respect de ces consignes ?

/1

.....  
.....

5) Après ponçage du mastic vous constatez une porosité importante (schéma ci-dessous)  
Citez les causes de cette anomalie



/2

.....  
.....

*Vos mastics sont dès lors poncés et vous passez aux opérations d'apprêtage.*

L'apprêt mis à votre disposition ne peut être appliqué directement sur tôle nue.

VI) 1) Quels types de produits devez-vous utiliser ?

/2

.....  
.....

2) Quelles sont les raisons de leur emploi ?

.....

.....

3) La vitesse moyenne légale du déplacement de l'air dans la cabine est de 0.40 mètre/seconde.

Indiquez ce qui peut entraîner une modification de cette vitesse ?

.....

.....

.....

/2

.....

.....

*Les opérations de préparation des surfaces sont terminées. Vous préparez maintenant la teinte du véhicule de M. Valance.*

Vous réalisez votre teinte avec la formule suivante pour 0,5 litre :

Base	Formule
Alu	253,4 g
bleu	367,8 g
Vert	425,2 g
Noir	478,7 g
incolore	510,3 g

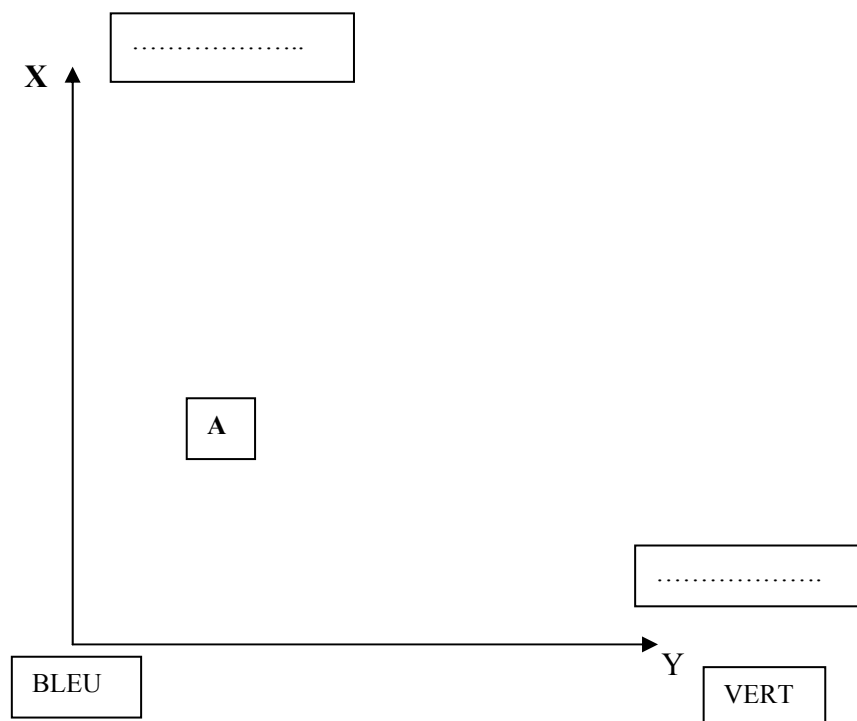


Suite à la confection du coloris, vous comparez votre échantillon avec le véhicule. Votre teinte apparaît plus claire et plus verte.

**VIII) Sur le schéma ci-dessous :**

/2 **1) indiquez dans les deux cases les paramètres nécessitant une correction.**

/2 **2) Situez votre teinte B par rapport à la teinte A du véhicule.**



**3) Après correction, vous réalisez un deuxième échantillon.**  
**A propos dans quelles conditions comparez-vous vos échantillons ?**

.....  
/2 .....  
.....  
.....

*Le contretypage de la teinte est désormais terminé. La dilution de la peinture est réalisée.  
Vous passez à l'application de la base métal.*

**IX) 1) Quelles précautions particulières prendrez-vous afin d'éviter la formation de marbrures ?**

.....  
/3 .....  
.....

La présence d'électricité statique lors de l'application d'un produit peut avoir deux types de conséquences

**2) Citez-les et précisez comment les éviter ?**

**Conséquences :**

.....  
/3 .....  
.....

**Précautions pour éviter ces problèmes :**

.....  
.....  
.....

Après une attente nécessaire pour l'évaporation des solvants, vous préparez votre vernis

On vous conseille, sur la fiche technique, d'utiliser un pistolet HVLP équipé d'une buse de  $\varnothing$  1.4.

Or votre pistolet (un HVLP), est équipé d'une buse de  $\varnothing$  1.6.

X) 1) Quelle conséquence cela aura-t-il au niveau de la pulvérisation ?

/1,5

2) Ce problème de pulvérisation peut avoir des conséquences au niveau de l'aspect du feuil. Lesquelles ?

/2

3) Dans ces conditions, que faites-vous pour optimiser la pulvérisation ?

/2

4) Quel paramètre ne pouvez-vous modifier et pour quelle raison ?

/3

**5) HVLP sont les initiales de mots anglais. Indiquez en français la signification de HVLP ?**

/1

.....  
.....

*Vous consultez toujours la fiche technique du vernis.*

Vous constatez sur cette fiche que les temps de séchage sont progressivement de :

- Hors poussière : 2h à 20°
- Manipulable : 6h à 20°
- Dur à cœur : 24h à 20°

**XI) Indiquez quels facteurs peuvent être la cause d'un allongement de ces durées ?**

.....  
.....

/3

.....  
.....

*Vous avez passé votre vernis sur la ZX et l'application peinture du véhicule est terminée.  
Le séchage du véhicule est réalisé.  
Et en cabine, vous avez terminé le décachage.*

Suite au décachage dans la cabine, une légère différence de teinte apparaît ; anomalie qui disparaît lorsque le véhicule de M Valance se trouve hors cabine.

**XII) Quel est ce phénomène ? Expliquez-en les causes ?**

.....  
.....

/2

.....  
.....

*La peinture sur la ZX est terminée et votre journée de travail arrive à son terme. Vous allez ranger dans le magasin à peinture quelques produits livrés le jour même.*

**XIII) Citez les consignes de sécurité afférentes au local de stockage.**

/2

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

*Tous les travaux :*

- de carrosserie,*
- de peinture*
- et de mécanique*

***sont maintenant achevés.***

*Vous faites alors le contrôle qualité de toutes vos opérations sur la ZX de M. VALANCE, dont la vérification des fonctions électriques.*

# ÉLECTRICITE

Ainsi avant de procéder à la livraison du véhicule au client, vous contrôlez les différents systèmes de commande électrique.

Après avoir fait longuement chauffer le moteur vous constatez que le ventilateur de refroidissement ne fonctionne qu'en première vitesse.

Vous consultez alors la documentation technique du schéma électrique

**I) Sur les deux représentations schématiques ci-dessous, retracez par un trait de couleur le cheminement du courant :**

1) En première vitesse de refroidissement

/3

2) En deuxième vitesse de refroidissement

/3

II) A l'aide des documents N° 9,10 et 11 :

Listez les éléments pouvant être mis en cause dans ce dysfonctionnement ?

.....  
.....

/3.5

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

III) Expliquez le principe de fonctionnement de l'élément 971

.....  
.....  
.....  
.....

/2.5

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Toujours dans la recherche des causes du dysfonctionnement (ventilateur ne fonctionnant qu'en première vitesse), vous réalisez quelques mesures électriques à l'aide de votre multimètre (moteur très chaud).

Vous relevez alors les valeurs ci-dessous

IV) Analysez les valeurs inscrites sur le schéma de la page précédente.

Quelles sont vos conclusions ? (argumentez et justifiez votre réponse)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

/5

*Le véhicule ZX de M. Valance est maintenant totalement terminé.*

*M. Caron, votre employeur vous convoque dans son bureau. Il souhaite vous donner davantage de responsabilités dans son entreprise.*

*Pour cela il tient d'abord à évaluer vos connaissances en matière de gestion.*

# GESTION

Le fonctionnement de l'atelier carrosserie pour l'exercice 1999 a nécessité un effectif de 6 salariés.

## Composition de l'effectif :

- 5 Compagnons dont vous-même
- 1 Secrétaire - Facturière

## La base mensuelle de rémunération est de 169 H.

## Horaire moyen journalier : 7H80

## Les charges de l'atelier carrosserie sont les suivantes :

- ✓ 4 Compagnons ⇒ Salaires bruts annuels : 470496 F
  - ↳ Charges patronales / salaires : 239952,96 F
- ✓ Vous-même ⇒ Salaire brut annuel : 131820 F
  - ↳ Charges patronales / salaires : 67228,20 F

Clés de répartition de votre temps de travail :

- 75% Productif atelier carrosserie
- 25% Réception clients, expertises

- ✓ Dotations aux amortissements : 184 500F
- ✓ Petit outillage : 6 500F
- ✓ Autres charges directes : 126 000F
- ✓ 1 Secrétaire – Facturière ⇒ Salaire brut annuel moyen : 99372 F
  - ↳ Charges patronales / salaires : 49686 F

Clés de répartition de son temps de travail :

- 25% Atelier mécanique
- 25% Atelier carrosserie
- 10% Magasin
- 40% Administratif

- ✓ Le chef d'entreprise travaille à 35% pour l'atelier carrosserie (administratif)
  - ↳ Salaire annuel net : 250 000F
  - ↳ Cotisations sociales : 125 000F
- ✓ Autres charges indirectes : 181 000F

A partir de ces informations et des documents fournis en annexe, répondez aux questions suivantes :

**Nota : Pour chaque réponse, faites apparaître les formules ainsi que les calculs.**

I) Calculez le RENDEMENT :

/3

II) Calculez la productivité

/2

III) Calculez le % d'heures improductives :

/2

IV) Commentez les résultats des questions I, II et III :

RENDEMENT :

PRODUCTIVITE :

/3

% HEURES IMPRODUCTIVES :

V) Calculez le chiffre d'affaire main d'œuvre :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

VI) Calculez la marge nette globale :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

/4.5

.....

.....

.....

.....

VII) Calculez la marge nette horaire :

/1

.....

.....

**VIII) Faites un commentaire sur la rentabilité de l'atelier carrosserie :**

/1.5

.....

.....

.....

.....

**IX) Comparez le statut juridique de votre entreprise en complétant le tableau suivant :**

/4

	S.A.	S.A.R.L.
Capital minimum		
Nombre d'associés		
Qui dirige ?		
Régime fiscal		
Inscription		

X) **Donnez les règles de cessions des parts dans une S.A.R.L. :**

.....

.....

/2 .....

.....

.....