

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
CARROSSERIE**

Option : **Réparation**

Session : 2008

E.2- EPREUVE TECHNOLOGIQUE

UNITE CERTIFICATIVE U2

Méthode et préparation d'une réparation

Durée : 4h

Coef. : 3

DOSSIER CORRIGE

* 1^{ère} situation

pages 2 / 15 à 3 / 15

* 2^{ème} situation

pages 4 / 15 à 5 / 15

* 3^{ème} situation

pages 6 / 15 à 12 / 15

* 4^{ème} situation

pages 13 / 15 à 15 / 15

Ce dossier réponses comprend 15 pages numérotées de 1 / 15 à 15 / 15

1^{ère} Situation

SEMAINE 4	LUNDI			MARDI			MERCREDI				
	8h	12h-14h	18 h	8h	12h-14h	18 h	8h	12h-14h	18 h		
Michel FERRANDON								V	V	V	V
								4	4	4	4
Jean-Claude CLUZEL	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jean-Pierre BACHELARD		V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pierre BOICHUT					V	V	V	V	V	V	V
					2	2	2	2	1	1	1

SEMAINE 4	JEUDI			VENDREDI			SAMEDI				
	8h	12h-14h	18 h	8h	12h-14h	18 h	8h	12h-14h	18 h		
Michel FERRANDON					V	V	V				
					4	4	4				
Jean-Claude CLUZEL	V	V	V	V	V	V					
	4	4	4	4	4	4					
Jean-Pierre LISTRAT											
Pierre BACHELARD				V	V	V	V	V			
				4	4	4	4	4			

SEMAINE 5	LUNDI			MARDI			MERCREDI				
	8h	12h-14h	18 h	8h	12h-14h	18 h	8h	12h-14h	18 h		
Michel FERRANDON											
Jean-Claude CLUZEL											
Jean-Pierre BACHELARD											
Pierre BOICHUT											

II / Indiquez la date de début des travaux au plus tard du véhicule CITROEN C 8 :

Mercredi 14 h (semaine 4).

III / Le véhicule n°4 CITROEN C8 est classé VGA . Expliquez de manière précise cette procédure en indiquant le rôle de tous les intervenants.

VGA : Véhicule Gravement Accidenté.

Les agents des forces de l'ordre décident d'effectuer un retrait conservatoire de la carte grise et rédigent un document comportant 5 feuillets :

- * 1^{er} feuillet (blanc) remis à la préfecture du lieu de l'accident avec la carte grise
- * 2^{ème} feuillet (blanc) envoyé à la préfecture du département d'immatriculation du véhicule
- * 3^{ème} feuillet (bleu) aux archives des forces de l'ordre
- * 4^{ème} et 5^{ème} feuillet (jaune et vert) donnés à M. DUPONT

Les modalités de la procédure sont les suivantes :

- * juger immédiatement que le véhicule n'est pas réparable ; auquel cas, le commissaire du lieu d'immatriculation du véhicule procédera à l'annulation immédiate du certificat d'immatriculation.
- * ne pas être d'accord sur le caractère de dangerosité de son véhicule ou souhaiter la remise en état de celui-ci : il doit alors faire appel à un expert agréé « VGA ».

Intervention de l'expert. Il demande un ordre de mission écrit, la communication des feuillets 4 et 5 du retrait conservatoire de la carte grise et le lieu où est visible le véhicule.

1^{er} cas : L'expert infirme le caractère de dangerosité du véhicule. Il remplit les feuillets 4 et 5 et les restitue à M. DUPONT qui les transmet à la préfecture pour obtenir la restitution de la carte grise.

2^{ème} cas : L'expert juge que le véhicule n'est techniquement pas réparable. Il complète les feuillets 4 et 5. Ces derniers sont envoyés à la préfecture qui procédera à l'annulation de certificat d'immatriculation.

3^{ème} cas : L'expert confirme le caractère de dangerosité et juge le véhicule techniquement réparable. Il établit un devis prévisionnel. La carte grise est conservée durant les trois mois qui suivent la date de l'accident dans la préfecture du lieu du sinistre. Passé ce délai, elle est transmise à la préfecture du lieu d'immatriculation. M. DUPONT donne l'ordre des travaux et demande à l'expert de poursuivre sa mission. Ce dernier effectue un suivi de la réparation (contrôle soubassement éventuel, points de soudure ...). Suite à la réparation, un contrôle technique est réalisé. L'expert valide les différents contrôles et remet le feuillet 4 à M. DUPONT afin d'obtenir la restitution de la carte grise.

2^{ème} Situation : (C1.5 Décoder, Analyser et transmettre les données de gestion)

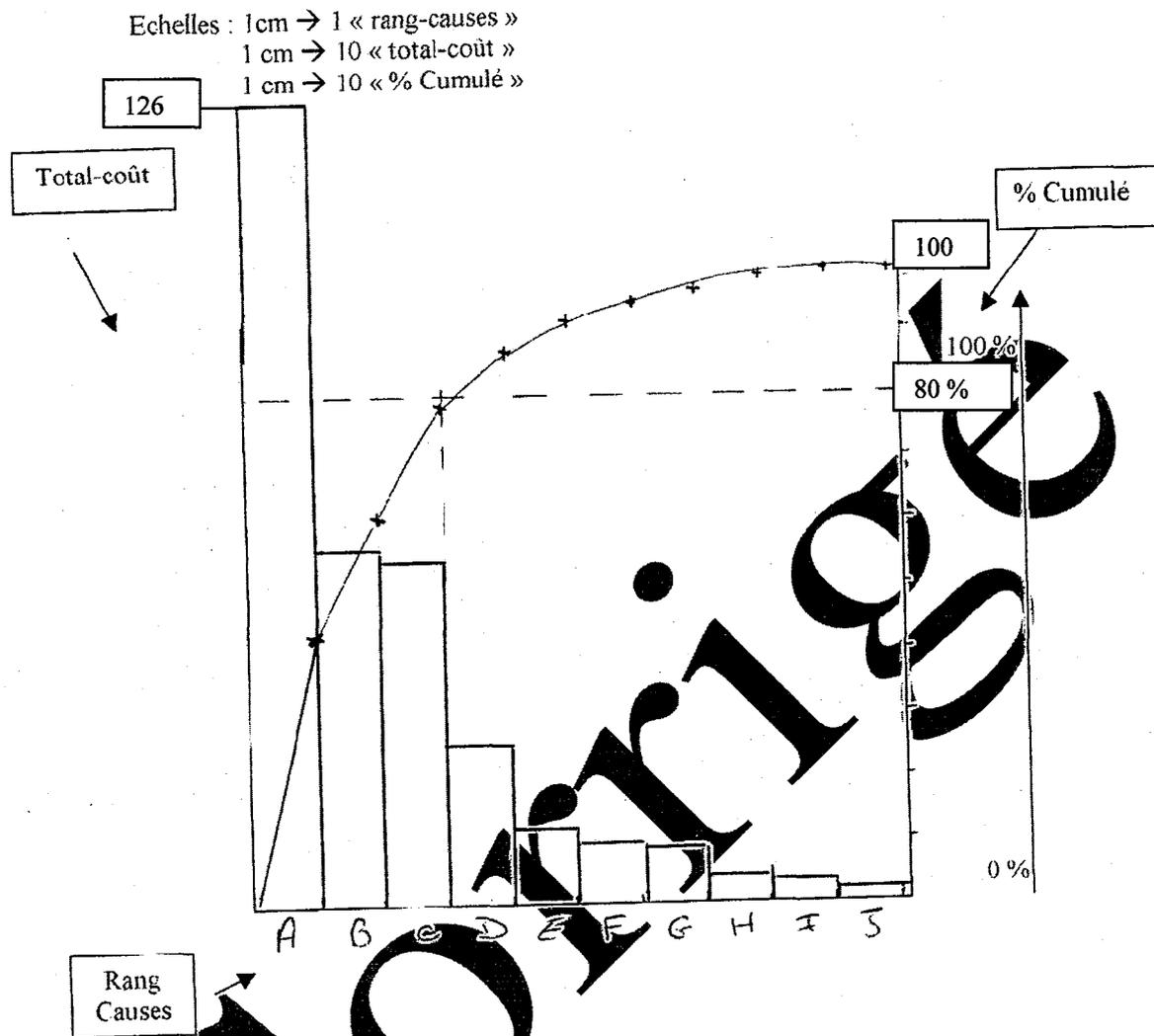
I / Afin d'établir le classement des causes, complétez le tableau ci-dessous :

Causes	Nombres (a)	Coefficient Coût (b)	Coefficient Retours après réparation (c)	Total (a x b x c)	Rang	%
Manque de peinture	2	2	2	8	G	2.675
Poussières	25	1		25	D	8.36
Mauvaise préparation	21	3	2	126	A	42,14
Tenue des raccords	14	2	2	56	B	8.729
Coulure légère	6	2		12	E	4
Marouflage incorrect	9	1	1	9	F	3
Corrosion	9	3	2	54	C	18.06
Micro bullage	2	2		4	H	1.337
Présence de silicone	2	1		2	J	0.66
Peau D'orange	3			3	I	1

II / Complétez le tableau de classement en % cumulé.

Classement	Causes	%	% cumulé
A		42.14	42.14
B		18.7	60.869
C		18	78.929
D		8.3	87.289
E		4	91.289
F		3	94.289
G		2.6	96.964
H		1.33	98.301
I		1	99.301
J		0.66	99.961

III / Réalisez le diagramme et la courbe de Pareto.



IV / Analysez votre diagramme et votre courbe afin d'émettre des hypothèses sur les actions à entreprendre en vue d'une amélioration de la qualité des prestations de l'entreprise PROCARROSSERIE.

Dans cet exemple, il apparaît que 30 % des causes (3 / 10) accumulent 78,92 % des effets. Ici, 3 causes correspondent au 30 %. En les étudiant plus précisément, il apparaît :

- * Mauvaise préparation : cause « humaine »
- * tenue des raccords : cause « humaine » ou problème de produits (peu probable)
- * Corrosion : cause « humaine »

Il serait judicieux dans ce cas de remplacer l'opérateur peinture.

3^{ème} Situation : (C2.1.1 Etablir des modes opératoires de réparation)

(dossier ressources pages 5/ 11 à 9 / 11)

I / Remplacement de l'optique Avant droit et de la lampe à décharge.

Vous devez remplacer le projecteur avec une source lumineuse de type « lampe à décharge ». Expliquez le principe de fonctionnement et indiquez les précautions liées à cette intervention.

Principe :

Les projecteurs au Xénon sont utilisés uniquement en feux de croisement. Elles ne comportent pas de filament, mais produisent de la lumière grâce au passage d'un courant électrique haute tension (environ 25 000 volts) entre deux électrodes en tungstène baignant dans un mélange de Xénon (Gaz inerte). Le fonctionnement est obtenu grâce à un module de décharge à haute densité qui transforme la tension de la batterie.

Avantages :

- lumière blanche : elle n'agresse pas les yeux
- augmentation de la surface d'éclairage
- consommation électrique inférieure de 25 %
- projecteurs plus froids ; utilisation d'optique élastique
- longévité accrue

Précautions :

- débrancher le câble négatif de la batterie
- lorsque le projecteur est allumé, ne pas toucher le faisceau, l'ampoule et la douille à mains nues
- ne pas intervenir sur un projecteur au Xénon avec des mains mouillées
- ne pas effectuer de contrôle de tension sur le faisceau (entre le projecteur et le module de décharge haute densité)
- lorsque le projecteur au Xénon est allumé, l'ampoule doit être dans le cuvelage du projecteur. Ne jamais arrêter le projecteur si l'ampoule est en dehors du cuvelage.

II / Remplacement du montage de baie-liason extension côté habitacle : (dossier ressources page 5 / 11).

Au cours de votre réparation, vous devez réaliser une soudure par soudo-brasage MIG suivant E. Expliquez et donnez la classification de ce procédé. Justifiez l'emploi de ce type de soudure par le constructeur.

Classification :

Soudure électrique sous protection de gaz inerte (Argon) avec électrode fusible de nature différente de l'élément à souder.
Soudure **hétérogène**.

Justification du procédé :

Préserver les caractéristiques mécaniques des tôles employées.
Effectivement, la soudure MIG est un procédé de soudage électrique sous protection de gaz inerte (Argon) avec électrode fusible **Autogène**. Il y a pénétration du métal déposé.
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.

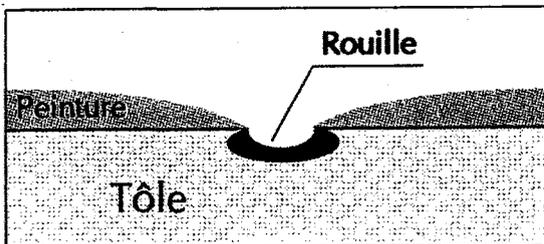
III / Remplacement du longeron extérieur : (dossier ressource pages 6 / 11 à 9 / 11).

3.1 / Suite à la dépose du longeron et afin de préparer les bords d'accostage, il est nécessaire de réaliser un traitement anti-corrosion afin de répondre à la garantie constructeur. Nommez ce procédé et expliquez son principe et sa mise en œuvre. Expliquez les caractéristiques anti-corrosives de ce revêtement.

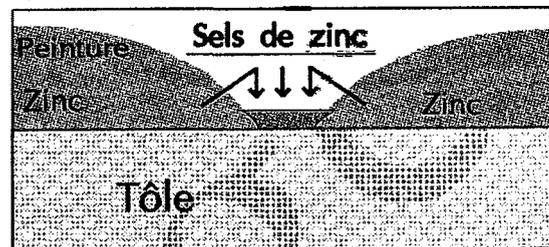
Procédé :

* Electro-zingage

Les constructeurs ont réussi à combattre la corrosion, par l'utilisation de tôles pré revêtues 1 face ou 2 faces, électrozinguées ou galvanisées.



Corrosion par piqûre "PERFORANTE"



Protection SACRIFICIELLE par le Zinc

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.

Le but du rezingage par électrolyse est de reconstituer la couche de zinc qui existait au préalable sur la pièce d'origine. Cette protection ayant été détruite lors du disquage.

Il est impératif d'effectuer cette opération avant la remise en peinture afin d'assurer au véhicule une protection anti-corrosion identique à la protection d'origine.

Principe et mise en œuvre :

- * branchement électrique (- sur un espace non peint de l'élément ; + sur le porte tampon)
- * dégraissage, ponçage, rinçage
- * frotter la surface à reprotéger pendant environ 2 minutes pour obtenir 10 microns de zinc
- * nettoyage

Caractéristiques du revêtement :

Matériau peu oxydable.

3.2 Finition à l'étain.

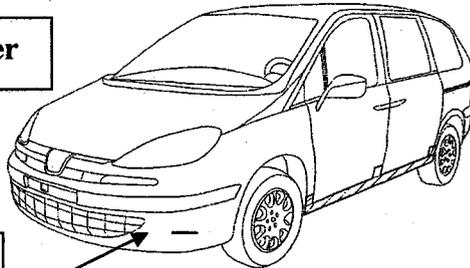
Vous devez réaliser une finition à l'étain. Rédigez votre mode opératoire jusqu'à l'opération de lavage dans le tableau ci-dessous :

Opérations	Renseignements technologiques (schémas...)	Matériel Hygiène et Sécurité
100 Poncer	Ponçage de la zone à étamer.	Papier à poncer P 100 Masque poussières
200 Dégraisser	Dégraisser la zone afin d'éliminer tout corps étranger en dépassant de la zone à recharger de plusieurs centimètres.	Dégraissant
300 Étamer	L'étamage est l'opération qui consiste à recouvrir la zone à recharger d'une fine couche d'étain. Cette couche créera la liaison entre le dépôt d'étain et le support. Étaler la pâte à étamer à l'aide d'un pinceau. Chauffer jusqu'à l'obtention d'une couleur marron et passer le chiffon sur la surface (accrochage d'une pellicule d'étain)	Chiffons Pâte à étamer Décapeur thermique.
400 Déposer	Déposer l'étain (33 % d'étain et 66 % de plomb) sur la surface à regarnir en chauffant simultanément la baguette et le support (environ 230° c).	Décapeur thermique. Baguette d'étain Spatule en bois
500 Façonner	Enduire de surface une spatule de bois afin d'éviter que l'étain n'adhère. Lisser le dépôt en laissant une épaisseur plus importante que le profil théorique.	Spatule en bois
600 Dresser	Après refroidissement, enlever l'excédent d'étain à la lime fraise et à la cale à poncer afin d'obtenir la forme finale. ATTENTION : Interdiction d'utiliser une disqueuse. Les particules de plomb sont nocives (saturnisme).	Lime fraise Cale à poncer Papier P 80-120-240
700 Lavage	Laver la zone avec de l'eau afin d'éliminer les résidus.	

IV / Réparation et mise en peinture du bouclier avant

Vous devez effectuer la réparation (cassure non débouchante d'une longueur d'environ 100 mm) et la mise en peinture du bouclier avant. L'expert vous impose une remise en état par soudure et une mise en peinture par raccord fondu.

4.1/ Réparation bouclier



Cassure de 100 mm
Zone de raccord

Opérations	Réparation par soudure du bouclier Renseignements technologiques (schémas...)	Matériel Hygiène et Sécurité
100 Identifier	Nature du bouclier : Thermoplastique PP / EPDM	
200 Nettoyage	Après dépose du bouclier, nettoyer à l'eau savonneuse.	
300 Remise en forme	Reformage de la zone accidentée. La zone déformée doit être chauffée lentement par un balayage régulier d'air chaud.	Décapeur thermique
400 préparation	Percer un trou à chaque extrémité de la cassure afin de supprimer tout risque d'extension. Effectuer un chanfrein en forme de V (environ 80°) d'une profondeur de 2/3 de l'épaisseur. La profondeur doit rester inférieur à la hauteur de la baguette.	Perceuse Fraise à chanfreiner
500 pointage	Réaliser une ligne d'assemblage dans le fond du chanfrein en maintenant la buse de pointage en appui au fond de la rainure.	Décapeur thermique – buse de pointage
600 soudage	Régler de la température du flux d'air. Chauffer les matériaux jusqu'à l'obtention d'un aspect pâteux et mise en contact de l'extrémité de la baguette. Souder avec une pression sur la baguette. La soudure doit provoquer un petit bourrelet régulier.	Décapeur thermique – buse de soudage triangulaire
700 Ponçage	Dresser et poncer le surplus de matière.	Lime fraise Cale à poncer.

4.2 / Colorimétrie et mise en peinture par raccord fondu.

Afin de limiter les problèmes de teinte, la pratique du raccord s'est généralisée. Néanmoins, il existe la possibilité de corriger les teintes constructeurs.

4.2.1 / Citez les caractéristiques d'une couleur.

- * La teinte ou tonalité
- * la pureté ou saturation
- * la clarté ou luminosité ou hauteur de ton

Il convient d'ajouter un autre paramètre : la nuance

4.2.2 / Après réalisation de différentes plaquettes de contre typage et suite à votre choix, vous observez que votre teinte est trop rouge. Indiquez une méthode générale de correction de votre teinte de peinture.

Généralité :

* **La teinte** s'obtient au moyen d'une seule couleur de base quand, par hasard, la « dominante » de celle-ci est exactement celle de la couleur à reproduire. Sinon, il en faut deux ou trois que l'on mélange (formule). **En conséquence, elle se modifie par addition de l'une ou l'autre de ces couleurs.**

* **La pureté** se modifie par **addition de blanc ou de noir** (encore de ce mélange de blanc et de noir) qui tous diminuent la pureté car ils ont une pureté nulle.

* **La clarté** se modifie :

- par addition de blanc ou d'une ou plusieurs teintes de base de la formule, plus claire que la couleur finale si le mélange est trop sombre.
- par l'addition de noir ou plusieurs teintes de base de la formule, plus sombre que la couleur finale si le mélange est trop clair.
- par addition de base métallisée dans le cas de coloris métallisés.

Conseils pour l'ajustement d'une teinte

- * Situer la teinte
- * Situer la nuance
- * Situer la pureté
- * Situer la clarté

Correction d'une teinte trop rouge.

Il n'est évidemment **pas possible de retirer la base rouge du mélange**, tout au plus peut-on ajouter des quantités proportionnelles de toutes les autres bases colorées du mélange, mais on se trouve ainsi entraîné à préparer une grande quantité de peinture.

Le procédé consiste à utiliser la théorie inscrite dans le cercle chromatique et à neutraliser l'excès de rouge par la teinte qui lui est opposée, soit du vert.

Une addition de base verte en quantité convenable annulera visuellement l'impression de rouge en excès, mais cette méthode aura pour effet également de grisailier le coloris :

$$\text{Rouge} + \text{Vert} = \text{Rouge} + (\text{jaune} + \text{Bleu}) = \text{noir}$$

Aussi, pour éviter ce grisaillement, nous utiliseront le reflet des teintes de bases (Jaune Verdâtre).

En matière de mélange de peinture, nous sommes confrontés à une synthèse essentiellement soustractive, c'est à dire que chaque fois que nous mélangerons deux couleurs, la troisième obtenue sera plus sombre que les deux autres. Nous aurons donc retiré de la lumière d'où le terme : SYNTHÈSE SOUSTRACTIVE

4.2.3 / Mise en peinture du bouclier avec la méthode du raccord fondu.

Chronologies des opérations	Renseignements technologiques, schémas, consignes de sécurité ...
<p>100 Identifier</p> <p>200 Ponçage</p> <p>* Zone de charge (zone de réparation)</p> <p>* Zone de dégradé</p> <p>* Zone de refonte</p> <p>300 Souffler, dégraisser</p> <p>400 Préparation de la teinte suivant code.</p> <p>500 Application peinture.</p> <p>* Application de la base</p> <p>* Application des vernis</p> <p>600 Lustrage</p>	<p>Identification de la teinte : Métallisée revernie</p> <p>Poncer l'apprêt au P 800 à l'eau ou P 400 à sec.</p> <p>Dépolissage de la teinte de base au P 1200 à l'eau ou P 600 à sec.</p> <p>Dépolissage, lustrage à la pâte fine abrasif</p> <p>Local ventilé. Préparation de la teinte suivant la formule. Correction éventuelle. Dilution suivant fiche technique (vérification de la viscosité) Préparation du vernis (dilution avec diluant raccord).</p> <p>Appliquer 1 couche simple sur la zone réparée. Appliquer 2 ou 3 couches (en fonction du pouvoir couvrant de la teinte), en respectant un temps d'assèchement entre les couches.</p> <p>Sur la zone de raccord, réduire la pression de pistelage et appliquer des couches minces.</p> <p>Séchage physique.</p> <p>Appliquer 1 couche de vernis sur la zone de charge en débordant sur la zone de dégradée. Appliquer la deuxième couche jusqu'à la zone de refonte en baissant la pression. Appliquer immédiatement un diluant raccord sur la zone de refonte. Après séchage, lustrer la zone de refonte.</p>

4^{ème} Situation : (C2.1.1 Etablir un mode opératoire de contrôle)

(dossier ressources pages 10 / 11 à 11 / 11)

Le client du véhicule PEUGEOT 206 vous informe du mauvais fonctionnement de son dégivrage :

- dégivrage partiel et incomplet de la lunette arrière

Vous devez compléter (emplacement grisé) le mode opératoire de contrôle en répondant aux questions afin d'émettre les hypothèses du mauvais fonctionnement du dégivrage.

Opérations	Représentation – Calculs - Analyse
Théorie générale de l'électricité	<p><i>I / Indiquez les définitions des grandeurs électriques ci-dessous en précisant leur unité de mesure.</i></p> <p>Tension : En électricité, pour que le courant circule, il faut qu'il y ait une différence de charge électrique entre deux points du circuit. Cette différence est appelée différence de potentiel (d.d.p) ou force électromotrice d'un générateur (E) ou tension (U) .</p> <p>Intensité : Dans un circuit électrique, le courant est représenté par le déplacement des électrons libres. Le nombre d'électrons passant par un point donné d'un conducteur, toutes les secondes, donne une mesure du courant exprimée en AMPERES (A).</p> <p>Résistance : Les électrons, en se déplaçant, heurtent d'autres électrons. Ces obstacles à leur avancement représentent la résistance du matériau. La résistance électrique de la matière dépend de la concentration des électrons pour un matériau donné.</p> <p><i>II / Expliquez le principe de fonctionnement théorique du dégivrage d'une lunette arrière.</i></p> <p>Faire circuler un ampérage important dans des fils de faibles sections (incrustés dans la lunette arrière) provoquant ainsi un échauffement local de ces derniers.</p> <p><i>III / Indiquez le principe de fonctionnement d'un relais.</i></p> <p>Les relais sont des éléments de commutation les plus fréquemment rencontrés dans les circuits électriques. Ils utilisent l'action d'un aimant pour réaliser un contact. Leur rôle est de limiter les chutes de tension dans les fils électriques souvent très longs (cas des circuits avec la commande passant par le tableau de bord). Ils évitent aussi l'emploi de fils de forte section sur de grandes longueurs (coût).</p>

Opérations	Représentation – Calculs - Analyse
<p>Vérifications électriques avant contact du bouton de dégivrage 8025</p>	<p>Tension de batterie : satisfaisante Tension à la sortie de « BM34 » : satisfaisante Tension alternateur : satisfaisante Tension d'alimentation de la borne du contacteur dans le BSI 1(fils LM01) : satisfaisante Tension d'alimentation du calculateur (fils 1076) : satisfaisante Fonctionnement du bouton de dégivrage (8025) : satisfaisante Fonctionnement du contacteur dans le BSI 1 : satisfaisante</p>
<p>Vérifications électriques après contact du bouton de dégivrage 8025</p> <p>Contrôle de l'intensité</p>	<p>VERIFICATION DU CIRCUIT DE LA VITRE ARRIERE</p> <p>Contrôle de l'intensité dans le circuit de la vitre arrière :</p> <p>Puissance de chauffage de la vitre arrière : 180 W</p> <p>Rappel : formule de la puissance $P = U \cdot I$</p> <p>* a / Calcul théorique de l'intensité nécessaire au fonctionnement de la vitre arrière :</p> <p>$I = 15 \text{ A}$</p> <p>* b / Vérification de l'intensité dans le circuit :</p> <p>Le résultat obtenu est de 7 ampères.</p> <p>Indiquez la nature du branchement effectuée lors de cette vérification.</p> <p>- En série</p> <p>* c / Analyser le résultat indiqué sur l'ampèremètre.</p> <p>Une intensité de 7 A est insuffisante. Le dégivrage ne fonctionne pas à sa puissance maximale, d'ou la plainte du client.</p>

Opérations	Représentation – Calculs - Analyse
<p>Vérifications électriques</p> <p>Contrôle de la résistance de la vitre arrière</p>	<p>Contrôle et calcul de la résistance de la vitre arrière.</p> <p><i>a / Calcul de la résistance théorique de la vitre arrière :</i></p> <p>Rappel : formule électrique : $U = RI$</p> <p>$R = 12 / 15 = 0.8 \text{ A}$</p> <p><i>b / Vérification de la résistance de la vitre arrière :</i></p> <p>Contrôle avec l'ohmmètre $R = 1,70 \text{ } \Omega$</p> <p><i>Indiquez la nature du branchement afin d'effectuer le contrôle de la résistance de chauffage.</i></p> <p>Branchement en parallèle des d'alimentation dans le circuit.</p>
<p>Analyse du dysfonctionnement</p>	<p><i>Analysez les résultats en émettant la ou les hypothèses du mauvais fonctionnement.</i></p> <p>Le calcul de la résistance donne une valeur de $0,8 \text{ } \Omega$, la valeur mesurée étant de $1,70 \text{ } \Omega$, on en déduit que la résistance de chauffage est endommagée. Il est possible de vérifier visuellement les filaments (coupés ou endommagés) de la lunette arrière.</p>

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
CARROSSERIE**

Option : Réparation

Session : 2008

E.2- EPREUVE TECHNOLOGIQUE

UNITE CERTIFICATIVE U2

Méthode et préparation d'une réparation

Durée : 4h

Coef. : 3

BAREME

Ce dossier barème comprend 2 pages numérotées de 1/2 à 2/2....

Fiche récapitulative

1^{ère} Situation : / 60 pts

Planning + date de début des travaux	/ 40 pts
Principe de la procédure VGA	/ 20 pts

2^{ième} Situation : / 30 pts

Tableau de classement	/ 5 pts
Tableau de pourcentage cumulé	/ 5 pts
Diagramme et courbe de Pareto	/ 15 pts
Analyse	/ 5 pts

3^{ième} Situation : / 80 pts

Projecteur Avant	/ 10 pt
Soudo-brasage MIG	/ 15 pts
Corrosion	/ 10 pts
Remise en forme par garnissage étain	/ 15 pts
Réparation bouclier Avant	/ 10 pts
Colorimétrie et peinture du bouclier Avant	/ 20 pts

4^{ième} Situation : / 30 pts

Théorie générale de l'électricité	/ 5 pts
Contrôle de l'intensité	/ 5 pts
Contrôle de la tension	/ 5 pts
Contrôle raccord de masse	/ 5 pts
Contrôle de la résistance	/ 5 pts
Analyse du dysfonctionnement	/ 5 pts

TOTAL : / 200 pts