

CORRIGÉ **ETUDE DE CAS**

Certificat de Qualification Professionnelle



EPREUVE E1 **Carrossier Peintre**

JUIN 2010

BAREME DE NOTATION

QUESTIONS	POINTS	NOTE	QUESTIONS	POINTS	NOTE
CHASSIMETRIE			CARROSSERIE RESTRUCTURATION		
Question n°1	3		Question n°1	1	
Question n°2	3		Question n°2	2	
Question n°3	1		Question n°3	1	
Question n°4	0.5		Question n°4	1	
Question n°5	3		Question n°5	1	
Question n°6	3		Question n°6	1.5	
Question n°7	1.5		Question n°7	2	
Question n°8	3		Question n°8	3	
Question n°9	2		Question n°9	1	
Question n°10	2		Question n°10	1.5	
Question n°11	1		Question n°11	3	
Question n°12	2		Question n°12	3	
Question n°13	4		Question n°13	3	
Question n°14	6		Question n°14	3	
Question n°15	1		Question n°15	0.5	
Question n°16	3		Question n°16	3	
Question n°17	1		Question n°17	2	
Question n°18.1	1		Question n°18	0.5	
Question n°18.2	1		Question n°19	1	
Question n°18.3	1		Question n°20	1	
Question n°18.4	1		Question n°21.1	1	
Question n°18.5	1		Question n°21.2	1	
SOUS TOTAL	45		Question n°21.3	1	
			Question n°21.4	1	
			Question n°21.5	1	
			SOUS TOTAL	40	

QUESTIONS	POINTS	NOTE	QUESTIONS	POINTS	NOTE
PEINTURE			MECANIQUE		
Question n°1	2		Question n°1	2	
Question n°2	1		Question n°2	1	
Question n°3	1		Question n°3	1	
Question n°4	1		Question n°4	1	
Question n°5	1		Question n°5	2	
Question n°6	2		Question n°6	1	
Question n°7	3.5		Question n°7	2	
Question n°8	1		Question n°8	1	
Question n°9	1		Question n°9	2	
Question n°10	1.5		Question n°10	3	
Question n°11	1		Question n°11	2	
Question n°12	1		Question n°12	2	
Question n°13	1		Question n°13.1 a	1	
Question n°14	1		Question n°13.1 b	0.5	
Question n°15	1		Question n°13.2	0.5	
Question n°16	1		Question n°13.3 a	2	
Question n°17	1		Question n°13.3 b	1	
Question n°18	1				
Question n°19	1				
Question n°20	2				
Question n°21	1		SOUS TOTAL	25	
Question n°22	1				
Question n°23	1				
Question n°24	2				
Question n°25	1				
Question n°26	1				
Question n°27	1				
Question n°28	1				
Question n°29.1	0.5				
Question n°29.2	0.5				
Question n°29.3	1				
Question n°29.4	1				
Question n°29.5	1				
Question n°29.6	1				
SOUS TOTAL	40		TOTAL	150	
					/20

ETUDE DE CAS

Certificat de Qualification Professionnelle



SITUATION PROBLEME N°1

Châssimétrie

➔ MISE EN SITUATION



Le véhicule de Mr Voisin, une Citroën C5 II, a subi un choc violent à l'avant gauche.

Votre chef d'atelier vous demande, avant la venue de l'expert, d'établir un rapide diagnostic des dégâts afin d'argumenter le dossier collision.

Le véhicule ayant été remorqué, il ne roule pas.

Question 1**3 points**

Citez 3 moyens de contrôle pour réaliser un diagnostic rapide afin d'évaluer l'étendue et la profondeur des déformations et pour chacun d'entre eux ce qu'ils permettent d'apprécier :

Le contrôle visuel :

- Jeux
- Affleurement
- Alignement
- Jeux de fonctionnement
- Plis
- Joints craquelés, décollement, déboutonnage soudure

Le contrôle tactile :

- Plis ou renflement non accessible visuellement

Le contrôle à la pige :

- Contrôle par symétrie (comparaison) de la partie supérieure et inférieure du bloc avant
- Contrôle des valeurs données par le constructeur

Question 2**3 points**

Ce diagnostic permettra aussi de définir le degré de choc. Quels sont ces différents degrés de choc et à quoi correspondent-ils ?

Choc du 1^{er} degré :

- Choc touchant les éléments amovibles (ne concerne pas la structure).

Choc du 2nd degré :

- Choc touchant la structure n'ayant aucune incidence sur le comportement routier du véhicule.

Choc du 3^{ème} degré :

- Choc touchant la structure ayant une incidence sur le comportement routier du véhicule.

Question 3**1 point**

Vous venez de contrôler les tourelles d'amortisseur à la pige. En vous référant aux cotes du constructeur (voir documentation annexe), vous obtenez en A = 1165 mm.

De quelle catégorie de choc s'agit-il ?

Choc du 3^{ème} degré.

Question 4**0.5 point**

Quel autre moyen vous permet de définir précisément l'ampleur des déformations ?

Le contrôle tridimensionnel.

Question 5**3 points**

Nommez trois appareils de contrôle métrique (non informatisé) et détaillez le principe de mesure de ces outils :

- **P 188** : système à pige mécanique couplé de vérin pneumatique.
- **MÉTRO 2000 ou CAROLINER** : systèmes à pige mécanique couplés avec un plan de référence pré déterminé.
- **MZ** : Système à tourelles avec validation par brochage.

Question 6**3 points**

Nommez trois appareils de contrôle informatisé et détaillez le mode de mesure de ces appareils :

- **SHARK** : système ultrasons.
- **NAJA ou CAROLINER** : système radio ou Bluetooth
- **GÉNÉSIS (CHIEF)** : système pendulaire équipé d'un scanner permettant de mesurer 3 à 20 points simultanément.
- **GALAXIE 2000** : systèmes pendulaires couplés avec un rayon électronique sur boîtier motorisé.

Question 7**1.5 point**

Après la visite de l'expert et le démontage de la mécanique avant (moteur, train avant, berceau), vous devez positionner le véhicule sur le banc de redressage.

De quels éléments allez-vous tenir compte et quelles sont les précautions à prendre pour positionner le véhicule sur le banc ?

Répartition du véhicule en fonction du choc.

Pré positionnement du système de fixation en fonction de la fiche technique.

Nettoyage des lèvres de bas de caisse.

Question 8**3 points**

L'étape suivante est la mise en assiette du véhicule.

A quoi sert la mise en assiette ?

Permettre de prendre des mesures pour réaliser un diagnostic précis.

Quel est le principe de la mise en assiette ?

Le principe est de mettre en référence, le soubassement d'un véhicule dans les trois axes (hauteur, largeur, longueur) par rapport à un appareil de mesure.

Quel est l'ordre chronologique de la mise en assiette ?

Hauteur

Largeur

Longueur

Question 9**2 points**

Lors de votre mise en assiette vous devez choisir des points précis.

Lesquels et pourquoi ?

Les points de fixation mécaniques.

Parce qu'ils sont plus précis et plus fiables (moins de risque de déformations).

Question 10**2 points**

Outre ces points de mise en assiette, les constructeurs ont référencé plusieurs points.

Quels sont ces autres points que l'on peut rencontrer sur le soubassement du véhicule ? Expliquez-les :

Les points pilotes :

- Ce sont les guides de fabrication lors de la construction du véhicule, et sont moins précis que les précédents.

Les points constructeurs :

- L'ensemble des points rencontrés sur le soubassement.

Question 11**1 point**

Combien de points sont nécessaires à la réalisation de la mise en assiette ? Dites pourquoi ?

3 points + 1

3 points sont nécessaires pour définir un plan, le 4^{ème} pour confirmer les précédents.

Question 12**2 points**

Lors de la mise en assiette, vous réalisez un relevé, matérialisé par le tableau suivant.

Vous constatez des écarts en longueur pour le point 7.

Validez-vous la mise en assiette ? Justifiez votre réponse :

Oui, je valide, car les écarts constatés sont symétriques gauche et droit.

Quelle sera votre démarche concernant cet écart ?

Je règle la cote à celle de la fiche sur le point 7, de manière à éviter les reports de cote fastidieux.

CONTROLE METRIQUE DES DEFORMATIONS DU VEHICULE							
TYPE D'APPAREIL UTILISE :				METRO 2000			
POINTS DE CONTROLE		COTES CONSTRUCTEUR		COTES RELEVÉES		ECARTS CONSTATES	
		G	D	G	D	G	D
7	Longueur	1605	1605	1603	1603	-2	-2
	Largeur	350	350	350	350	0	0
	Hauteur	24	24	24	24	0	0
11	Longueur	3760	3760	3760	3760	0	0
	Largeur	543	543	543	543	0	0
	Hauteur	127	127	127	127	0	0

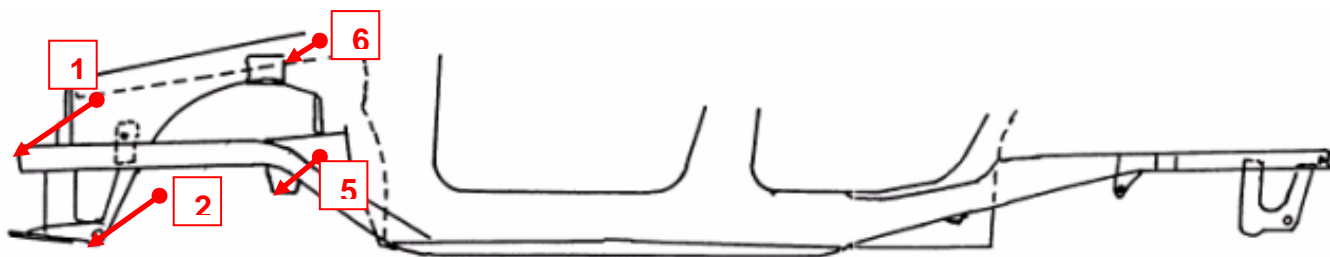
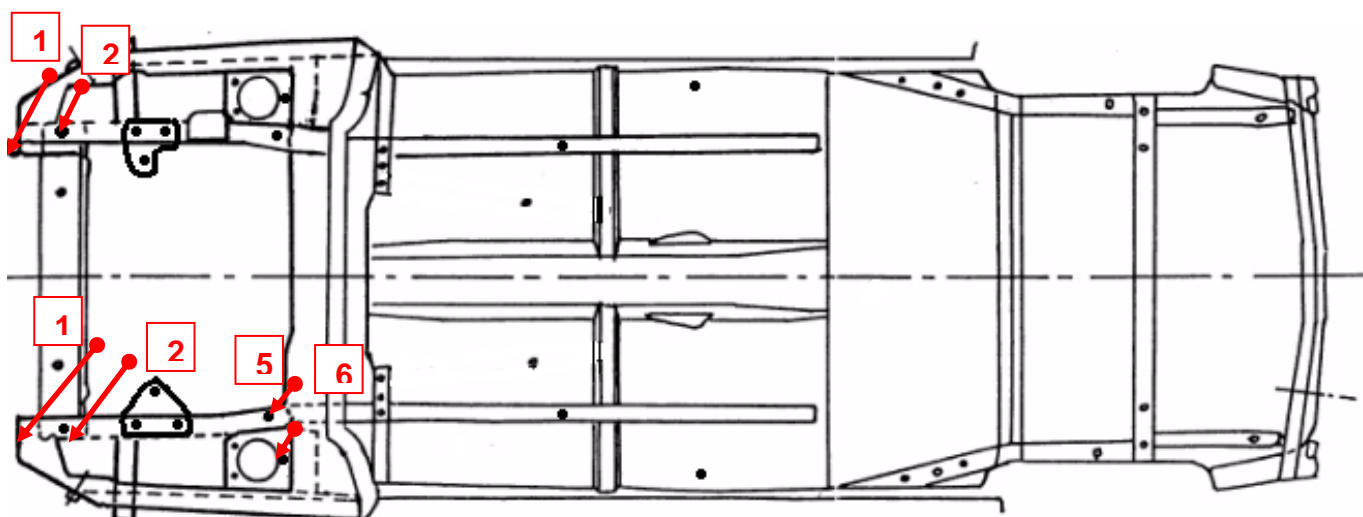
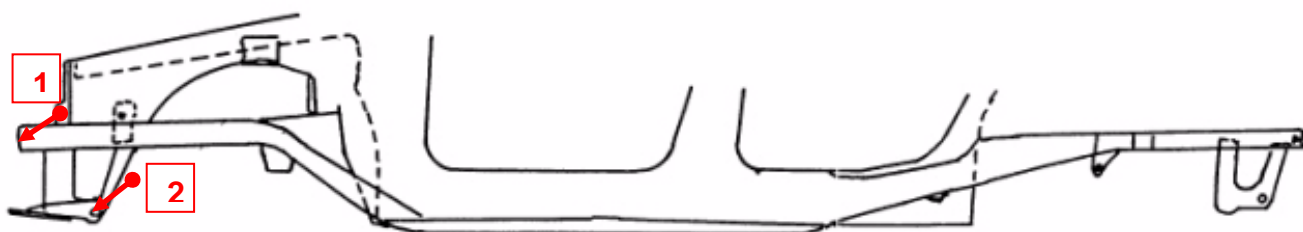
Question 13**4 points**

La mise en assiette validée, vous réalisez un relevé des points qui vous permettront de réaliser le diagnostic. Reportez les cotes constructeur en complétant le tableau ci-dessous :

CONTROLE METRIQUE DES DEFORMATIONS DU VEHICULE							
TYPE D'APPAREIL UTILISE :				METRO 2000			
POINTS DE CONTROLE		COTES CONSTRUCTEUR		COTES RELEVÉES		ECARTS CONSTATES	
		G	D	G	D	G	D
1	Longueur	431	431	439	434	+8	+3
	Largeur	563	563	541	580	-22	+17
	Hauteur	43	43	53	49	+10	+6
2	Longueur	525	525	534	529	+9	+4
	Largeur	510	510	490	525	-20	+15
	Hauteur	158	158	170	165	+12	+7
5	Longueur	1263	1263	1268	1263	+5	0
	Largeur	451	451	443	451	-8	0
	Hauteur	113	113	118	113	+5	0
6	Longueur	1316	1316	1319	1316	+3	0
	Largeur	536	536	526	536	-10	0
	Hauteur	383	383	385	383	+2	0

Question 14**8 points**

D'après votre diagnostic, veuillez positionner, sur le schéma suivant, le déplacement des points **1**, **2**, **5**, et **6** et leur sens de vérinage. (Matérialisez le sens de traction par des flèches).

CÔTE GAUCHE**CÔTE DROIT**

Question 15**1 point**

Votre responsable d'atelier vous demande pourquoi vous n'avez pas déposé le pare-brise collé du véhicule avant la remise en ligne du véhicule.

Que lui répondez-vous ?

Le pare brise étant un élément important de la rigidité totale de la structure (environ 40%), il est préférable de le laisser dessus, afin de ne pas risquer de déformer l'encadrement.

Question 16**3 points**

Pendant l'opération de traction, quelles sont les précautions que vous allez prendre sur le véhicule et pour vous-même ?

Sur le véhicule :

- Désolidariser le système de mesure si nécessaire.
- Vérification du bon serrage des mors d'encrage sur les bas de caisse.
- Renforcer ou ressouder certains points (pour éviter l'arrachage de l'élément vériné).

Pour vous-même :

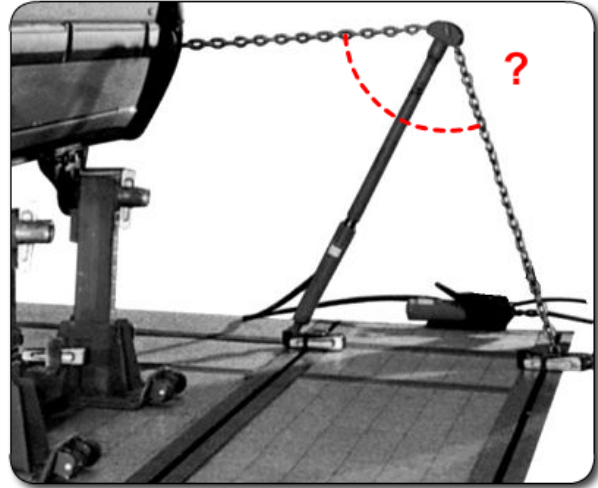
- Utiliser des chaînes conformes et prévues à cet effet.
- Mise en place d'un câble (élingue) de sécurité sur chaîne.
- Ne pas travailler sur la trajectoire (derrière le système de traction).
- Vérifier le bon positionnement du ou des vérins vecteurs.
- Gant, casque, lunettes, chaussures de sécurité.

Question 17**1 point**

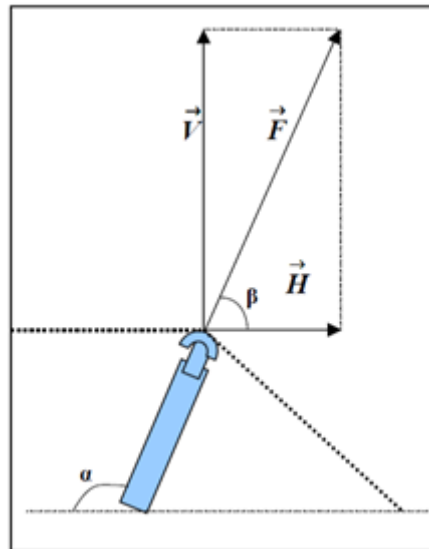
Lors du vérinage avec un vérin vecteur, quel est l'angle minimum à respecter ? Justifiez votre réponse.

Angle minimum 90°

Pour éviter le flambage du vérin.

**Question 18 - 1****1 point**

Si l'angle α est égal à 135° , déterminez la valeur de l'angle β :



Angle $\beta = 180^\circ - 135^\circ = 45^\circ$

Question 18 - 2**1 point**

L'intensité de F est égale à 60 000 N. On suppose ici que $\beta = 60^\circ$.
On note le vecteur H et le vecteur V les composantes horizontale et verticale du vecteur F .

En utilisant la trigonométrie, calculez l'intensité du vecteur H . (pour info : $\cos 60^\circ = 0,5$ et $\sin 60^\circ = 0,866$).

$$H = F \times \cos 60^\circ = 60000 \times 0,5 = 30\,000 \text{ N}$$

Fonctionnement du vérin

Le vérin pneumatique utilisé a les caractéristiques suivantes:

- Course : 280 mm
- Temps de sortie : 2 minutes;
- Force développée : 60 000 N
- Diamètre du piston : 50 mm ;

INFORMATION :

Vitesse moyenne : $v = \frac{d}{t}$ Pression : $p = \frac{F}{S}$ $p = (1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa})$

Question 18 - 3**1 point**

Calculez la valeur de la vitesse moyenne v de sortie du vérin (résultat en m/s, arrondi à 10^{-4} près).

$$v = 0,280 / 120 = 0,0023 \text{ m/s}$$

Question 18 - 4**1 point**

Calculez la valeur de la section S du piston (résultat en m^2 , arrondi à 10^{-3} près) :

$$S = \pi \times r^2 = 3,14 \times 0,025^2 = 0,002 \text{ m}^2$$

Question 18 - 5**1 point**

Calculez la pression hydraulique p à l'intérieure du vérin (résultat en Pascal et en bar)

$$P = F / S = 60\,000 / 0,002 = 30\,000\,000 \text{ Pa ou } 300 \text{ bar}$$

ETUDE DE CAS

Certificat de Qualification Professionnelle



SITUATION PROBLEME N°2

Restructuration

➔ MISE EN SITUATION



Le véhicule de Mr Pardon, une PEUGEOT 508 berline, a subi un choc latéral gauche.

D'après le rapport de l'expert, seul le bas de caisse (longeron extérieur) gauche est à remplacer complètement.

Question 1

1 point

Lors du choc, les airbags et les prétensionneurs de ceinture de sécurité ne se sont pas déployés. Avant de commencer les travaux, quelles sont les précautions à prendre vis-à-vis des systèmes électroniques embarqués ?

Mise hors service des systèmes pyrotechniques, électriques et électroniques (débrancher la batterie).

Question 2**2 points**

Une fois les systèmes hors service, combien de temps faut-il pour inhiber le calculateur pyrotechnique ? Et pourquoi ?

5 minutes sont nécessaires, car c'est le temps de la décharge de la réserve d'énergie du calculateur.

Question 3**1 point**

Quels sont les éléments à déposer pour réaliser le remplacement du bas de caisse ?

Les deux portes du côté gauche, les joints d'entrée de porte et les garnitures intérieures.

Question 4**1 point**

De quelle manière allez-vous déterminer les endroits de coupe ?

Grâce à la documentation technique du constructeur.

Question 5**1 point**

Afin de ne pas détériorer les inserts gonflants, des zones de coupes sont interdites, quel est le rôle de ces inserts ?

Selon leurs emplacements, ils peuvent avoir un rôle acoustique, et/ou anti vibratoire, et/ou d'étanchéité à l'air, et/ou à l'eau.

Question 6**1.5 point**

Quels sont les types d'assemblages préconisés par le constructeur pour cette opération ?

- Le soudage MAG
- Le soudage électrique par point (SERP)
- Le collage par colle de calage

Question 7**2 points**

Lors du soudage en procédé MAG comment réglez-vous le débit de gaz ?

En fonction du diamètre de la buse utilisée.

En fonction du diamètre du fil utilisé.

Question 8**3 points**

Quels sont les 2 composants principaux d'un gaz MAG et quels sont leurs rôles ?

L'argon et le CO₂.

Le rôle de l'argon est de faciliter l'amorçage et de rendre l'arc stable.

Le rôle du CO₂ est d'augmenter la pénétration et de faciliter le soudage en position.

Question 9**1 point**

Le type de transfert utilisé pour le soudage MAG est le court-circuit. Mais qu'est ce qu'un transfert ?

Le transfert c'est la façon dont le fil fond dans le bain de fusion.

Question 10**1.5 point**

Donnez les raisons qui peuvent rendre votre soudure poreuse :

Débit de gaz faible

Courant d'air

Pièces mal nettoyées

Question 11**3 points**

Lors du soudage électrique par résistance par point, afin de valider les réglages de votre pointeuse SERP, vous allez effectuer un test d'arrachement.

Expliquez les conditions de réalisation et de validation :

Prendre des tôles de même nature et de même épaisseur que l'assemblage à réaliser sur le véhicule.

Après arrachement, un noyau de soudure doit rester sur une des tôles.

Le diamètre du noyau : égal à 2 fois l'épaisseur de la tôle de référence + 3mm.

Question 12**3 points**

Quelles sont les différentes phases du soudage SERP ? Expliquez-les :

Accostage : favoriser le passage du courant.

Soudage : Fusion des pièces à assembler.

Forgeage : Accroître la résistance de la soudure (temps de refroidissement des tôles).

Question 13**3 points**

Lors du remplacement du bas de caisse, citez les différents types d'acier que vous serez amené à souder ? Puis expliquez ce qui les différencie :

Acier doux, Acier HLE, Acier THLE, Acier UHLE.

Le poids, la résistance et la limite élastique.

Question 14**3 points**

Quelles sont les limites de la réparabilité de ces différents aciers ?

Le redressage à chaud de tous les types d'aciers est à proscrire.

HLE :

Possibilité de redressage à froid en veillant à respecter la forme initiale de la pièce (toute trace de pli est une zone affaiblie).

Possibilité de remplacement partiel en respectant scrupuleusement les solutions de coupe et d'assemblage du constructeur.

THLE /UHLE :

Redressage très limité du fait de leurs résistances.

Remplacement de l'intégralité de la pièce.

Question 15**0.5 point**

Quel type de colle est utilisé lors de ce remplacement partiel ?

Colle de calage

Question 16**3 points**

Dans la réparation des carrosseries actuelles, de plus en plus d'assemblages chimiques sont préconisés par les constructeurs.

Quel sont les différents types de colles et comment sont-elles utilisées ?

Colle pare brise : polyuréthane, ayant la particularité de rester souple, résistance à l'eau.

Colle structurale : époxy, séchage rapide, très haute résistance sur acier et /ou aluminium.

Colle de calage : colle de positionnement.

Colle de sertissage : étanchéité des doublures.

Colle de garnissage : pour le collage des garnitures (ex : toile de pavillon).

Colle verre /métal : pour le support de rétroviseur sur le pare brise.

Question 17**2 points**

Quelle opération va vous permettre de valider le bon positionnement de votre élément ? Détaillez-la.

Le montage à blanc des éléments adjacents : réglage des jeux et affleurement entre les portes, les ailes et le bas de caisse.

Question 18**0.5 point**

De quelle nature peut-être le produit de protection anticorrosion avant soudure MIG, MAG et SERP ?

Apprêt soudable à base de zinc, de cuivre, inox.

Question 19**1 point**

Décrivez une des précautions d'utilisation de l'apprêt soudable ?

Utilisation uniquement sur les faces internes des tôles à souder, afin de garantir le contact électrique et l'adhérence des produits de traitement de surface (impression par exemple).

Question 20**1 point**

Lors de l'utilisation de l'apprêt soudable, dites pourquoi il est préférable de gratter le produit avant un bouchonnage MAG, à l'emplacement du point bouchon :

La température d'évaporation du zinc est inférieure à la température de fusion des pièces à assembler, ce qui peut rendre la soudure poreuse.

L'énergie cinétique est l'énergie que possède un véhicule du fait de son mouvement. Elle s'exprime en joules et elle est proportionnelle à la masse du véhicule, exprimée en kg, et au carré de la vitesse, exprimée en m /s.
L'énergie cinétique est donnée par la formule : $E_c = \frac{1}{2} m v^2$

Question 21-1**1 point**

On considère un véhicule d'une masse de 1800 kg avec deux individus dans ce véhicule qui ont chacun une masse de 80 kg. Le véhicule roule à une vitesse de 90 km/h et le conducteur freine pour respecter une limitation de vitesse de 50 km/h.

Calculez la variation d'énergie cinétique pour passer de 90 à 50 km/h qu'on nommera : ΔE_c (en Joules) (on arrondira à 2 chiffres après la virgule la conversion des vitesses en m/sec)

$$\Delta E_c = \frac{1}{2} (1800 + 2 \times 80) \times [(90/3,6)^2 - (50/3,6)^2]$$

$$\Delta E_c = 980 \times (625 - 192,65) = 423\,703 \text{ Joules}$$

Question 21-2**1 point**

A quoi correspond cette variation d'énergie cinétique et quel est son effet ?

Cette variation d'énergie cinétique représente l'énergie dissipée pendant le freinage. L'effet est un échauffement des plaquettes de frein.

Question 21-3**1 point**

Ce même véhicule roule avec une vitesse de 45 km/h. Il subit avec ses passagers un choc contre un obstacle que l'on considère comme indéformable. Calculez l'énergie cinétique d'un passager avant le choc. (Rappel : $m = 80\text{kg}$)

$$E_c = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times 80 \times (45/3,6)^2 = 40 \times 156,25 = 6250 \text{ Joules}$$

Question 21-4**1 point**

On considère un véhicule d'une masse de 1800 kg avec deux individus dans ce véhicule qui ont chacun une masse de 80 kg. Le véhicule roule à une vitesse de 45 km/h et subit avec ses passagers un choc contre un obstacle que l'on considère comme indéformable. Calculez l'énergie cinétique d'un passager avant le choc. On exprimera E_c en KJ

$$E_c = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} (1800 + 2 \times 80) \times (45/3,6)^2 = 980 \times 156,25 = 153,125 \text{ KJ}$$

Question 21-5**1 point**

Calculez l'énergie cinétique du véhicule après le choc.

$$E_c = \frac{1}{2} mv^2 \quad v=0 \text{ m/s} \quad E_c = 0 \text{ Joule}$$

ETUDE DE CAS

Certificat de Qualification Professionnelle



SITUATION PROBLEME N°3

Peinture

➔ MISE EN SITUATION

Votre responsable vous confie la mise en peinture et la réparation pare-choc d'une nouvelle Citroën C4 ayant subi un léger choc avant droit.

Le pare-choc AV en matière plastique est cassé, il faut le réparer et le repeindre. Le capot, en aluminium et l'aile AVD en acier endommagés lors du choc ont été redressés par un collègue carrossier, vous devez assurer la finition de la réparation jusqu'à la mise en peinture. Le code couleur est LKR rouge Babylone.

Afin que la réfection de la peinture passe inaperçue vous devez réaliser un raccord noyer dans la porte AVD.



Vous débutez vos travaux par le traitement de surface du capot.

Le carrossier a éliminé la peinture sur une surface de 10 cm² afin de réaliser le redressage. L'aluminium est donc à nu sur cette surface. Un mastic de finition est nécessaire.

Question 1

2 points

Citez les couches d'origine qui ont été enlevées par le carrossier à l'endroit du redressage :

- le vernis (0.5 pt)
- la base colorante (0.5 pt)
- l'apprêt d'origine (0.5 pt)
- la cataphorèse (0.5 pt)

Question 2

1 point

Avec quel grain d'abrasif poncez-vous l'aluminium pour permettre l'accrochage du mastic sans laisser de rayures visibles par la suite ?

Compris entre P120 à P180 à sec.

Question 3

1 point

Sur votre ponceuse il y a justement le bon abrasif qui a très peu servi sur une porte en acier lors du précédent travail que vous avez effectué.

Quel problème y a-t-il à utiliser ce disque abrasif ?

La création d'une corrosion galvanique, car des particules d'acier sont encore sur l'abrasif.

Question 4

1 point

Pour une accroche parfaite du mastic, quel produit appliquez-vous avant celui-ci ?

Une impression époxy.

Question 5**1 point**

Suite au ponçage du mastic à certains endroits l'aluminium réapparaît.

Il va donc s'oxyder. Que se passe-t-il lorsque l'aluminium s'oxyde ?

En s'oxydant, l'aluminium s'auto protège en créant en surface de l'alumine.

Question 6**2 points**

Comment pouvez-vous remédier à l'oxydation de l'aluminium ?

En le ponçant pour éliminer l'alumine (1 pt) et en le recouvrant rapidement d'une impression ou impression apprêt (1 pt)

Vous procédez au traitement de surface de l'aile AVD en acier.

Le carrossier qui a fait le redressage a mis l'acier à nu, il a terminé son travail à l'aide d'une râpe.

La pose d'un mastic de finition est nécessaire.

Question 7**3.5 points**

Quelles sont les couches que vous devrez réaliser afin de remettre l'aile AV en conformité avec les normes d'origine ?

- couche de zinc (électro zingage) (0.5 pt)
- impression époxy (0,5 pt)
- mastic de finition (0.5 pt)
- impression si tôle à nue suite au ponçage du mastic (0.5 pt)
- apprêt bi-composant (0.5 pt)
- base hydro (rouge Babylone) (0.5 pt)
- vernis bi composant brillant (0.5 pt)

Question 8**1 point**

Avant la pose du mastic de finition, quelle opération devez-vous réaliser afin d'éviter l'apparition d'un détournage par la suite ?

Réaliser des bords de transition en périphérie du redressage.

Question 9**1 point**

Toujours avec le même souci d'éviter les détournages, que faites-vous après l'application d'un mastic ?

Séchage du mastic avec un infra rouge onde courte.

Question 10**1.5 point**

Pour nettoyer les spatules à mastic, vous utilisez du diluant de nettoyage.

Quels éléments de protection individuelle utilisez-vous pour réaliser cette opération ?

- gant résistant au solvant (0.5 pt)
- masque peinture à charbon actif (0.5 pt)
- lunettes contre d'éventuelles projections (0.5 pt)

Vous procédez à la réparation du pare-choc AV cassé sur 5 cm.

Le pare-choc est déposé.

Question 11**1 point**

A l'intérieur du pare-choc est gravé P/E. Que signifie ce code ?

Ce code signifie polypropylène mélangé à du polyéthylène.

Question 12**1 point**

Ce pare-choc est-il chargé en fibres ? Si oui, quelle quantité ?

Non, ce pare choc n'est pas chargé.

Question 13**1 point**

Quelles sont les méthodes possibles pour réparer la cassure ?

- par soudage (0.5 pt)

- par collage (0.5 pt)

Question 14**1 point**

Pour ressouder le pare-choc, vous avez besoin d'une baguette d'apport en plastique.

Vous avez en stock les baguettes suivantes. Entourez celle que vous devez utiliser :

- PC

- PE

- PP

- ABS

Question 15**1 point**

A quelle température réglez-vous votre chalumeau à air chaud pour souder ce pare-choc ?

280 °C (réponse acceptée entre 270 et 290°C)

Question 16**1 point**

Comment pouvez-vous voir si votre soudure est réussie ?

2 bourrelets appelés bords de fluage doivent apparaître en continu de chaque côté de la soudure. Ce qui atteste que le pare-choc et la baguette ont bien fusionné ensemble.

Question 17**1 point**

Pour la finition de la réparation vous devez appliquer un mastic.

Quelles qualités spécifiques doit avoir ce mastic ?

- bonne adhérence sur plastique (0.5 pt)
- souplesse adaptée au plastique (0.5 pt)

Vous allez passer à l'application de l'apprêt sur vos trois éléments, capot, aile AVD et pare-choc.

Vous utilisez des produits peinture de la marque DUPONT

Les fiches techniques en annexe peuvent vous aider à répondre aux questions suivantes.

Pour le capot et l'aile AVD vous utilisez les apprêts 1052R et 1056R.

Question 18**1 point**

La marque DUPONT fonctionne avec un système ValueShade VS.

Quelle proportion de mélange utilisez-vous afin de respecter la bonne couleur de sous couche pour la teinte du véhicule ?

- VS4 : 1052R/1056R 5/1

Question 19**1 point**

Suite aux ponçages des mastics sur le capot et l'aile AV, l'aluminium et l'acier sont visibles à certains endroits.

Quels produits Dupont devez-vous appliquer avant l'apprêt ?

- Primaire réactif DuPont refinish ou primaire époxy DuPont refinish

Question 20**2 points**

Lors de la préparation de l'apprêt, accidentellement vous en renversez sur le pantalon de votre bleu de travail.

Que devez-vous faire et ne pas faire dans ce cas là ?

- enlever immédiatement tout vêtement souillé.
- ne pas utiliser de solvant ni de diluant.

Question 21**1 point**

Pour l'apprêtage du pare-choc, vous utilisez un apprêt spécial plastique, référence : 901R (blanc) et 907R (noir)

Comment mélangez-vous ces deux produits pour obtenir un apprêt permettant d'améliorer la justesse colorimétrique de la teinte ?

2 parts de 901R pour 1 part de 907R

Question 22**1 point**

Sur le pare-choc, certaines zones ont été mises à nue. Utilisez-vous un primaire d'accrochage avant d'appliquer le mélange composé de 901R et de 907R ? Pourquoi ?

Non, les 901R et les 907R sont déjà des primaires spéciaux plastiques.

Question 23**1 point**

Pour sécher l'apprêt sur le pare-choc, vous utilisez un infrarouge onde courte.

Quelle précaution devez-vous prendre lors de cette opération ?

Respecter une distance appropriée afin de ne pas trop chauffer le pare-choc qui risque de se déformer sous une température trop importante.

Question 24**2 points**

Lors du ponçage de l'apprêt quelle granulométrie d'abrasif utilisez-vous pour exécuter la finition du ponçage en vue de la mise en peinture ?

- pour le capot et l'aile AVD P400 - P500 machine (à sec) (1 pt)
- pour le pare-choc AV P800 - P1000 - P1200 à l'eau. (1 pt)

Question 25**1 point**

Pour faire le raccord dans la porte AVD, vous devez la dépolir.

Quel est le rôle de ce dépolissage ?

Créer un accrochage mécanique sans altérer la couche de base d'origine.

Question 26**1 point**

Lors de la préparation de la base, l'hygrométrie de l'air est de 40%.

Quels liants utilisez-vous et à quel dosage ?

75% 1640WB/1650WB + 25% 1645WB/1655WB.

Question 27**1 point**

Lors de la préparation du vernis, quel vernis utilisez-vous et quelle précaution particulière à ce vernis prenez-vous ?

- 3801SR (0,5 pt)
- agiter le 3801SR bien avant d'ajouter l'activateur. (0,5 pt)

Question 28**1 point**

Pour l'application du vernis vous avez 2 pistolets disponibles :
Un pistolet basse pression.
Un pistolet semi basse pression.

Indiquez les pressions d'utilisation au niveau des chapeaux de ces pistolets et quel est le plus adapté pour l'application du vernis afin d'obtenir une tension parfaite ?

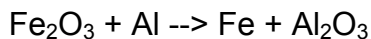
- Pistolet basse pression. 0,7 bars au chapeau.

- Pistolet semi basse pression. de 1,3 à 1,7 bars au chapeau.

Le plus adapté pour l'application du vernis est le semi basse pression.

Question 29 - 1**0.5 point**

L'équation chimique suivante est-elle équilibrée ?



Non

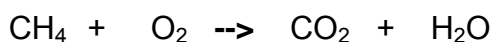
Question 29 - 2**0.5 point**

Pour équilibrer une équation bilan en utilisant les bons coefficients, quelle loi doit-on utiliser ?

On doit appliquer la loi de conservation des masses.

Question 29 - 3**1 point**

Équilibrez l'équation chimique de la combustion du méthane dans le dioxygène :



Question 29 - 4**1 point**

Une solution aqueuse d'ions cuivriques (Cu^{2+}) est bleue. Si l'on y ajoute de la limaille de fer (Fe), on constate que la couleur bleue disparaît : les ions Cu^{2+} ont réagi. En outre, il se forme des ions Fe^{2+} dans la solution, ceci est mis en évidence par le précipité verdâtre qu'ils forment en présence de soude. On remarque également que le fer est recouvert d'un dépôt rouge. Il y a en effet formation de cuivre métallique Cu.

Ecrivez l'équation de la réaction :

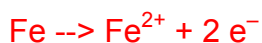
**Question 29 - 5****1 point**

Comment appelle-t-on cette réaction ?

C'est une réaction d'oxydo-réduction.

Question 29 - 6**1 point**

Ecrivez l'équation de la réaction d'oxydation du fer :



Ecrivez l'équation de la réaction de réduction du cuivre :



ETUDE DE CAS

Certificat de Qualification Professionnelle



SITUATION PROBLEME N°4

Mécanique

➔ MISE EN SITUATION

En tant que Carrossier peintre, il vous est confié par votre chef d'équipe la réparation du choc à l'avant sur le véhicule de Monsieur Jean-Louis FREINETARD.

C'est une BMW M3 CSL de type E46 de juillet 2003 motorisée par un S54B32S.

Dans un premier temps on vous demande de contrôler visuellement l'état du train avant.

Par contre le véhicule a perdu du liquide de refroidissement et la climatisation est inopérante.

L'expert chargé de l'affaire émet des réserves concernant le freinage et vous demande d'en vérifier l'état.



Question 1**2 points**

Suite à votre contrôle visuel, nommez dans le tableau ci-dessous, les pièces de l'éclaté : (annexe mécanique 1)

Pièce 10	bielle de barre stabilisatrice ou bielle pendulaire
Pièce 6	bras inférieur ou bras de suspension
Pièce 8	pivot, ou porte moyeu, ou porte fusée
Pièce 14	amortisseur

Question 2**1 point**

Il existe plusieurs types de montages d'étriers de freins, quel genre de montage est utilisé en Annexe mécanique 1 ?

Le montage utilisé ici est du type « flottant ».

Question 3**1 point**

En examinant le système de freinage du véhicule vous vous rendez compte du mauvais état de la pièce 15 (sur l'éclaté en annexe mécanique 1).

Nommez cette pièce :

Flexible de freins ou durite de freins.

Question 4**1 point**

Lors du remplacement de cette dernière quelle procédure devez-vous suivre ?

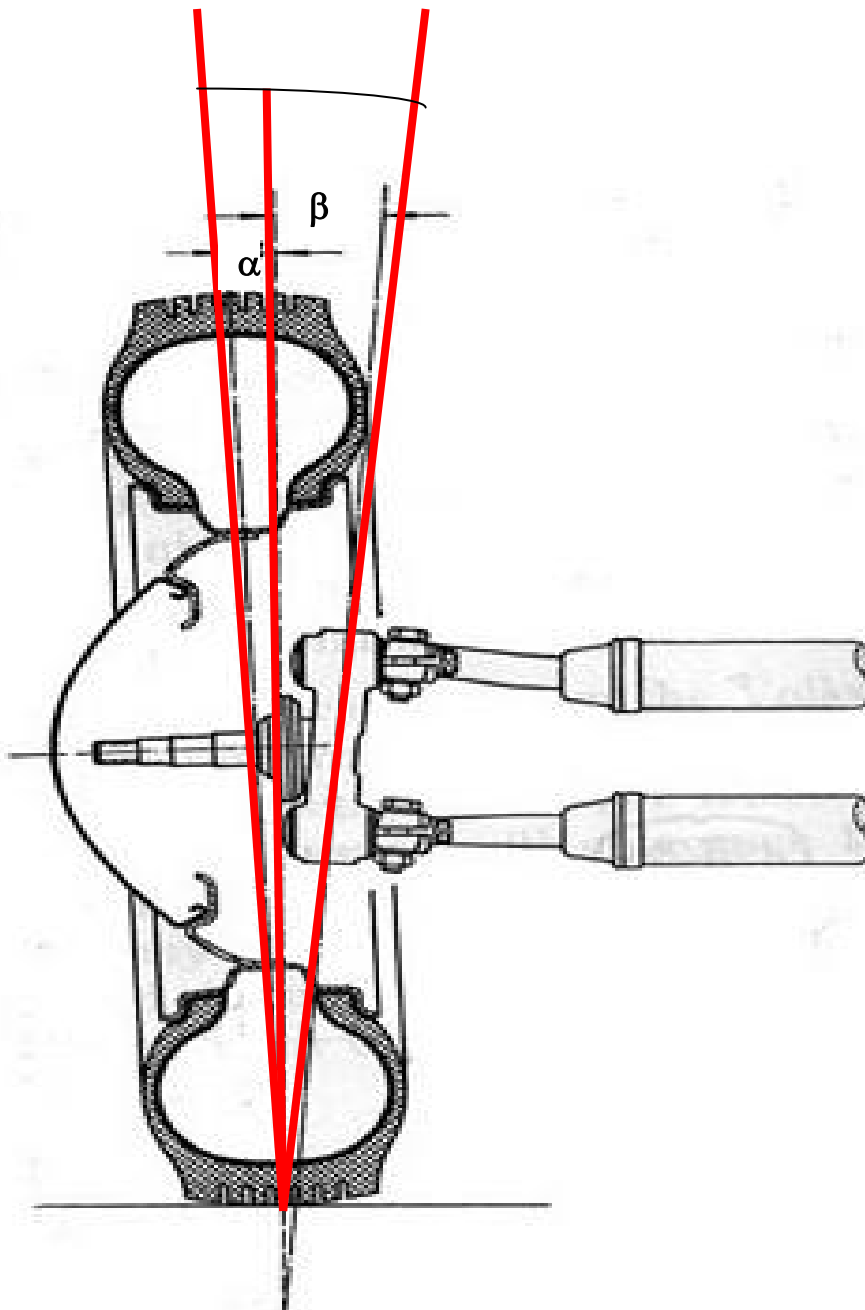
Rajouter un complément de liquide de freins dans le bocal et purger le système.

Question 5

2 points

Citez les angles suivants :

- Angle α : Angle de carrossage
- Angle β : Angle de pivot
- Somme des angles α et β : Angle inclus



A quoi sert l'angle de chasse ?

La chasse génère l'auto-alignement des roues directrices dans l'axe de déplacement du véhicule.

Question 6**1 point**

Après remplacement du radiateur vous effectuez la purge du circuit de refroidissement. En remontant le bouchon vous y voyez l'inscription 2 bars. Que signifie cette inscription?

2 bars est la pression de tarage du bouchon, c'est à dire la pression à laquelle le bouchon laissera s'échapper la surpression en cas de surchauffe.

Question 7**2 points**

En vue de la remise en état du circuit de climatisation dont le condenseur a subi directement des dommages, quelle pièce devez-vous remplacer en plus du dit condenseur ?

Remplacer la bouteille déshydratante.

Question 8**1 point**

Quelle est la nature du fluide frigorigène «R134a»? Entourez la bonne réponse :

- HCFC
- HFO
- CFC

HFC

Question 9**2 points**

La boucle de froid utilisée sur ce véhicule est de type classique. Quels éléments de la boucle classique ne se retrouvent pas sur une boucle de type « Harrison » ?

- Le détendeur

- La bouteille déshydratante

Question 10**3 points**

Une fois la climatisation rechargée, lors de l'essai, vous vous rendez compte que le compresseur de climatisation s'enclenche et se coupe peu de temps après.

Vous observez le schéma électrique (Annexe mécanique 2) et contrôlez les fusibles, le F37 est claqué !

Vous remplacez le fusible F37 mais il claque tout de suite.

Dans le tableau suivant, complétez les cases manquantes pour expliquer votre démarche de diagnostic.

Endroit de la mesure	Conditions de contrôle	Outil utilisé	Valeur relevée	Conclusion
Broche 1 du fusible F37 et masse	Fusible déposé	voltmètre	12V	Alimentation Correcte
Broche 2 de F37 et broche 2 du ventilateur	Fusible déposé ventilateur débranché	Ohmmètre	- de 0,3 Ω	Résistance du faisceau correcte
Broche 1 du ventilateur et broche 1 de IHKA	IHKA débranché ventilateur débranché	Ohmmètre	- de 0,3 Ω	Résistance du faisceau correcte
Broche 2 du ventilateur Broche 1 du ventilateur	Ventilateur débranché Fusible OK Clim en fonction	voltmètre	12V lorsque la pression de déclenchement du ventilateur est atteinte	Commande Ventilateur OK

Question 11**2 points**

Que peut-on en conclure ?

On peut en déduire qu'il y a un court-circuit entre l'alimentation (+30) et le calculateur qui donne la masse. Après contrôle du faisceau nous pourrions conclure que le ventilateur exposé prioritairement au choc (placé sur la face avant endommagée) est en court-circuit.

Question 12**2 points**

Pourquoi le compresseur s'enclenche et se coupe ?

Le fusible F37 sécurise le circuit du ventilateur électrique, ce dernier étant HS le ventilateur n'est plus alimenté ce qui engendre la montée en température et donc en pression. La stratégie employée est de couper le compresseur de climatisation pour éviter toute surpression.

Question 13.1**1.5 point**

On considère un véhicule « deux roues » de masse 180 Kg qui effectue un trajet rectiligne ABCD.

Le véhicule quitte le point A sans vitesse initiale et atteint le point B avec une vitesse $v = 90 \text{ Km/h}$ au bout de 15 secondes.

Sachant qu'au cours de cette phase son mouvement est rectiligne et uniformément accéléré, déterminez :

→ **Question 13.1 a (1 pt)**

Son accélération 'a' sur le trajet AB (pour rappel $a = \Delta v / \Delta t$)

$$a = 25 \text{ m.s}^{-1} / 15 \text{ s} \approx 1.67 \text{ m.s}^{-2}$$

→ **Question 13.1 b (0.5 pt)**

La distance parcourue

(pour rappel $d = \frac{1}{2} . a . t^2 + v_0 t + x_0$) On arrondira au mètre supérieur

$$0,5 \times 1,67 \times 15 \times 15 = 188 \text{ mètres} \quad v_0 \text{ et } x_0 = 0$$

Question 13.2**0.5 point**

Entre B et C, le véhicule se déplace à une vitesse constante de 90 km/heure.

Déterminez le temps (en seconde) nécessaire pour parcourir une distance de 250 mètres :

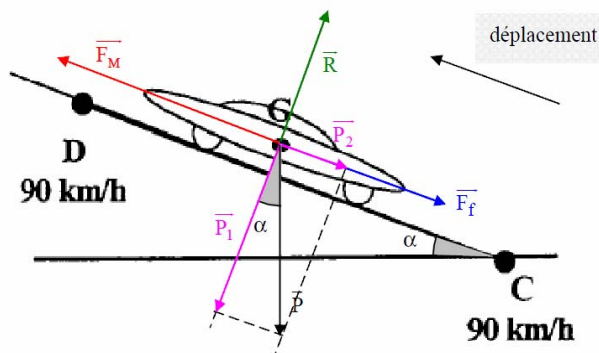
$$90 / 3,6 = 25 \text{ m.s}^{-1} \quad 250 / 25 = 10 \text{ sec}$$

Question 13.3**3 points**

Entre C et D, le véhicule gravit une pente de 5% tout en conservant sa vitesse de 90 km/h. La résultante des forces de frottement est alors parallèle à la trajectoire, de sens contraire au déplacement et de valeur $F_f = 340\text{N}$.

→ Question 13.3 a (2 pts)

Représentez sur le schéma ci-dessous, les forces qui s'exercent sur le véhicule (dans le modèle utilisé, toutes les forces sont appliquées au point G).



Donner 0,25 point par force trouvée F_M, F_f, P_1, P_2

→ Question 13.3 b (1 pt)

Déterminez la valeur de l'angle α en degré (rappel pente de 5%) et F_M (en Newton) de la force motrice.

(on prendra, pour l'accélération de la pesanteur $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$)

Rappel : Masse du véhicule $M=180 \text{ kg}$; $\arctg 0,05 = 2,86$; $\sin 2,86 = 0,05$

$$\alpha = 2,86$$

$$F_M = F_f + P_2$$

$$F_M = F_f + M.g.\sin\alpha$$

$$F_M = 340 + 180.10.0,05 = 430 \text{ N}$$