REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix- Travail- Patrie

MINESEC/ DECC

EPREUVE ZERO DU CAP INDUSTRIEL
Session : **2020**
Série : **Mécanique Automobile**
Option **: MARE**
Durée : **2 heures**
Coefficient : **2**
Epreuve écrite

EPREUVE ZERO DE TECHNOLOGIE MECANIQUE

DOCUMENTS AUTORISES :
Aucun document en dehors de ceux remis aux candidats par les examinateurs.
NB : Le sujet comporte les pages de 1/10 à **10/10**.

Cette épreuve a pour but d'évaluer chez le candidat les compétences suivantes :

- Identifier les matériaux utilisés en automobile ;
- Appréhender la constitution et le principe de fonctionnement des moteurs, des organes mécaniques et de tenue de route ;
- Appliquer les principes du soudage.

L'épreuve sera notée sur 60 points.
Elle comporte quatre (04) parties indépendantes :

I.	**TECHNOLOGIE DES MATERIAUX**	**/ 06 points**
II.	**TECHNOLOGIE DES MOTEURS**	**/ 27 points**
III.	**TECHNOLOGIE DES LIAISONS MECANIQUES ET HYDRAULIQUES**	**/ 24 points**
IV.	**SOUDAGE**	**/ 03 points**

MISE EN SITUATION

La société « **Les Brasseries du Cameroun** » lance un recrutement de cent (100) agents de maintenance automobile pour l'entretien et la maintenance des véhicules (de tourisme) de son personnel. Vous êtes candidat au dit recrutement. A cet effet, vous êtes amenés à subir des tests dans le but d'évaluer vos compétences. Les tests consisteront à :

- Réviser le moteur et ses différents circuits et systèmes ;
- Contrôler les pneumatiques ;
- Réviser le mécanisme de direction ;
- Réviser le système de freinage ;
- Effectuer la soudure de certains éléments du véhicule ;

Le véhicule choisi est de marque **TOYOTA HILUX** équipée d'un moteur diesel type **2.5D D-4D,** avec un système d'injection **HDI BOSCH EDC16 C3**

PARTIE I : TECHNOLOGIE DES MATERIAUX / 06 points

I.1 Lors de la révision du moteur de ce véhicule, l'examinateur vous fait comprendre que les organes à remplacer cités dans le **tableau 1** ont subit des traitements thermiques et/ou thermochimiques. Donner une (01) raison pour laquelle on fait subir à ces organes des traitements thermiques et/ou thermochimiques. **(0.5pt)**

_____

_____

I.2 A partir de vos propres connaissances, remplir le **tableau 1** ci-dessous relatif aux matériaux de fabrication et de traitements thermiques ou thermochimiques subits par les organes de ce moteur.

Organes du moteur	Matériau de fabrication (0.5pt×4=2pts)	Traitement thermique ou thermochimique subit (0.5pt×4=2pts)
Bielle		
Vilebrequin		
Chemises		
Arbre à came		

Tableau 1 : Traitements subits et matériau de fabrication des organes du moteur.

I.3 Le vilebrequin de ce moteur est fabriqué avec un matériau de désignation normalisée **EN-GJS-400-18.** Interpréter cette désignation. **(0.5pt×3=1.5pt)**

GJS : _____

400 : _____

18 : _____

PARTIE II : TECHNOLOGIE DES MOTEURS **/ 27 points**

II.1. LES ORGANES DU MOTEUR **/ 06 points**

II.1.1 Vous devez effectuer des contrôles afin de déterminer les défectuosités des différents organes à remplacer. Remplir le **tableau 2** relatif aux contrôles effectués sur les différents organes de ce moteur.

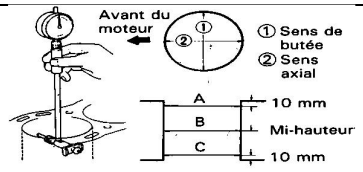
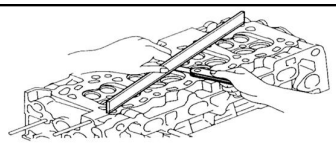
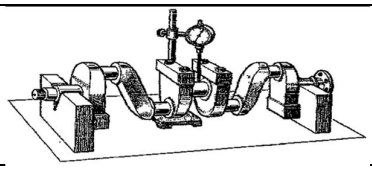
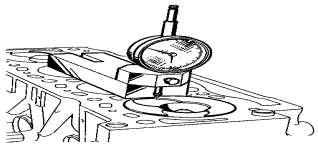
Organe	Contrôle effectué (1pt x 4 = 4 pts)	Appareils ou instruments utilisés (0.5pt×4=2pts)
		
		
		
		

Tableau 2: Contrôles des organes du moteur et instruments utilisés.

II.2 DISTRIBUTION **/ 08.5 points**

II.2.1 Pour la révision du moteur de ce véhicule, on vous demande de régler les soupapes. La **figure 1** ci-dessous représente les organes détaillés de la distribution qui équipe le moteur du véhicule sur lequel vous travaillez. Définir l'expression« **calage de la distribution** ». **(1.5pt)**

t.me/KamerHighSchool

_____

_____

_____

II.2.2 Lors du fonctionnement à haut régime, il peut arriver que les soupapes ne suivent plus les commandes de l'arbre à cames. Nommer ce phénomène. **(1.5pt)**

_____

_____

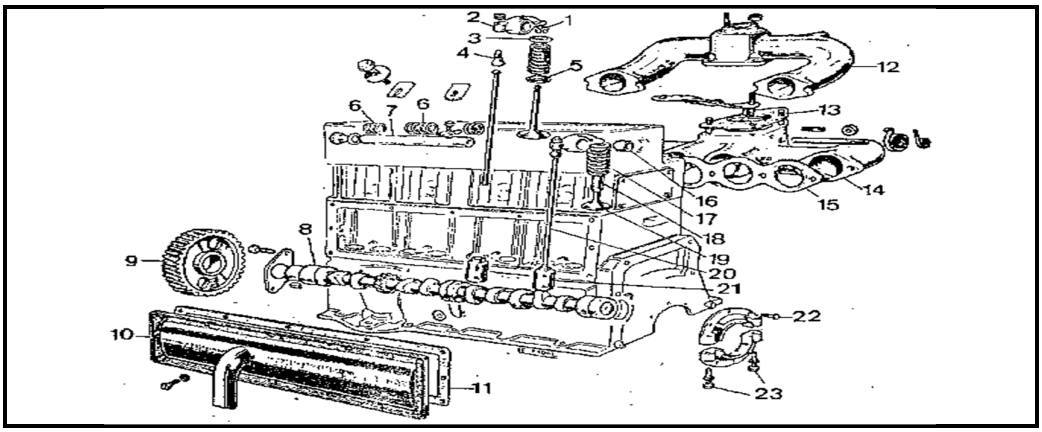


Figure 1 : les organes détaillés de la distribution

II.2.3 Enumérer deux (02) solutions adoptées par les constructeurs automobiles pour éviter ce phénomène dans les moteurs. **(1.5pt)**

_____

_____

II.2.4 Apres la dépose du moteur de ce véhicule, vous constatez que certains éléments repérés : 3; 5 ; 6 et 7 de la **figure 1** ci-dessus sont défectueux. Pour chacun des éléments repérés dans le **tableau 3** ci -dessous, rechercher une panne possible et une solution envisageable.

Repère	Nom de l'organe (0.5ptx4=2pts)	Une panne possible (0.25ptx4=1pt)	Un contrôle possible (0.25ptx4=1pt)
3			
5			
6			
7			

Tableau 3 : Nom de l'organe Un défaut possible Un contrôle possible

II.3 INJECTION DIESEL ET SYSTEME COMMON RAIL / 12.5 points

II.3.1 Suite aux multiples essais de ce véhicule, vous constatez que le moteur manque de puissance et vous incriminez alors les organes du circuit d'alimentation. La **figure 2** ci-dessous représente le système d'injection diesel **HDI BOSCH EDC16 C3** qui équipe le moteur de ce véhicule. Donner deux (02) causes possibles de cette anomalie. **(0.75ptx2=1.5pt)**

1_____

2_____

II.3.2 Donner deux (02) avantages et deux (02) inconvénients du système d'injection diesel Common Rail par rapport au système classique.

t.me/KamerHighSchool

II.3.2.1 Avantages du système d'injection diesel Common Rail par rapport au système classique. **(0.75ptx2=1.5pt)**

1_____

2_____

II.3.2.2 Inconvénients du système d'injection diesel Common Rail par rapport au système classique. **(0.75ptx2=1.5pt)**

1_____

2_____

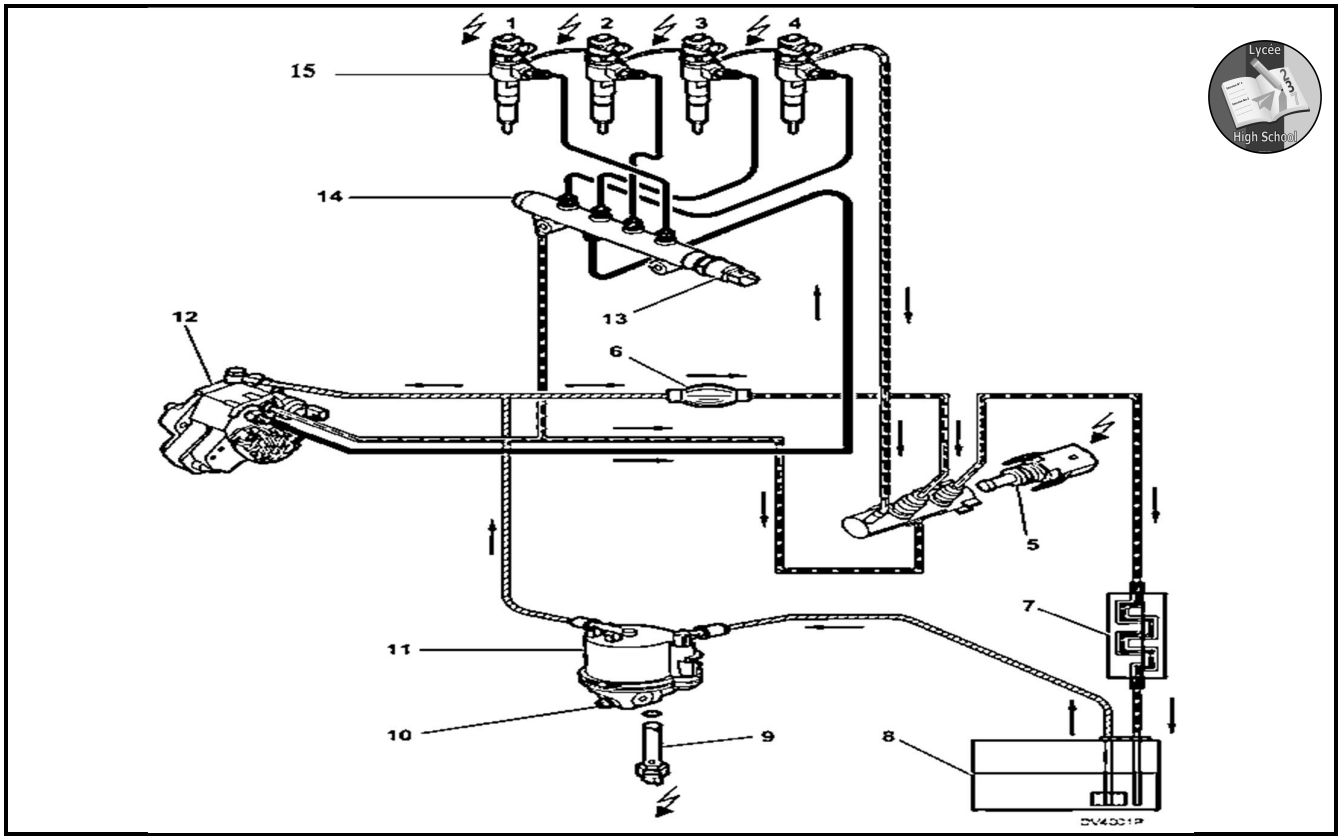


Figure 2 : système d'injection HDI BOSCH EDC 16 C3

II.3.3 Après dépose du système d'injection diesel **HDI BOSCH EDC16 C3** de ce véhicule, vous constatez que certains éléments repérés : **5** ; **11** ; **14** et **15** de la **figure 2** ci-dessus sont défectueux. Pour chacun des éléments repérés dans le **tableau 4** ci -dessous, rechercher une panne possible et une solution envisageable. **(4pts)**

Repère	Nom de l'organe (0.5ptx4=2pts)	Une panne possible (0.25ptx4=1pt)	Un contrôle possible (0.25ptx4=1pt)
5			
11			
14			
15			

Tableau 4 : Nom de l'organe Un défaut possible Un contrôle possible

II.3.4 Suite aux multiples difficultés rencontrées sur le système d'injection diesel **HDI BOSCH EDC16 C3,** on vous propose de remplacer ce moteur par un moteur Diesel classique. Les **figures**

t.me/KamerHighSchool

3 et **4** ci-dessous représentent les différents types d'injecteurs utilisés dans un moteur diesel classique. Identifier les **figures 3** et **4** ci-dessous. **(1ptx2=2pts)**

Figure 3 : _____

Figure 4 : _____

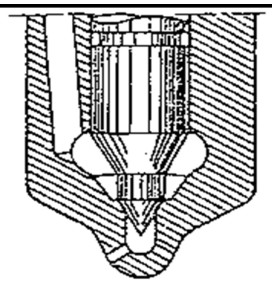


Figure 3

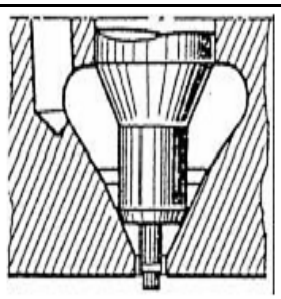


Figure 4

II.3.5 Enumérer deux (02) contrôles qu'on peut effectuer sur l'un des injecteurs ci-dessus, avec l'appareil correspondant. **(0.5ptx4=2pts)**

Contrôle1 : _____

Appareil utilisé : _____

Contrôle 2 : _____

Appareil utilisé : _____

PARTIE III : TECHNOLOGIE DES LIAISONS MECANIQUES ET HYDRAULIQUES / 24 points

III.1 PNEUMATIQUES / 07.5 points

III.1.1 Lors du contrôle des pneumatiques de ce véhicule, vous constatez une usure anormale du bord intérieur de la bande de roulement. La **figure 5** ci-dessous représente la structure de l'enveloppe d'un des pneumatiques de ce véhicule. Donner la nécessité des pneumatiques sur un véhicule. **(1.5pt)**

_____

_____

_____

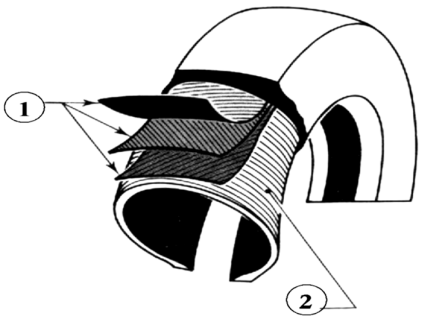


Figure 5 : Enveloppe de pneumatique

III.1.2 Donner le nom ce type de structure. **(1pt)**

_____

_____

III.1.3 Identifier les éléments repérés **1** et **2** **(1pt)**

1_____

2_____

III.1.4 Donner une (01) cause de l'usure anormale du bord intérieur de la bande de roulement du pneumatique **(0.75pt)**

_____

_____

t.me/KamerHighSchool

III.1.5 Indiquer une proposition permettant de résoudre l'usure anormale du bord intérieur de la bande de roulement d'un pneumatique. **(0.75pt)**

_____

_____

III.1.6 Vous décidez enfin d'effectuer la permutation des pneumatiques de ce véhicule en vue d'uniformiser leur usure. Dans le **cadre 1** ci-dessous, au crayon à bille bleu, faire une représentation schématique de permutation des quatre (04) pneumatiques de ce véhicule. **(2.5pts)**

Cadre 1

III.2 DIRECTION **/ 08 points**

III.2.1 Lors du test de ce véhicule, vous constatez que le volant de direction est dur à manœuvrer. La **figure 6** ci-dessous représente les éléments démontés du mécanisme de direction de ce véhicule. Donner deux (02) causes possibles de cette anomalie. **(0.5ptx2=1pt)**

1_____

2_____

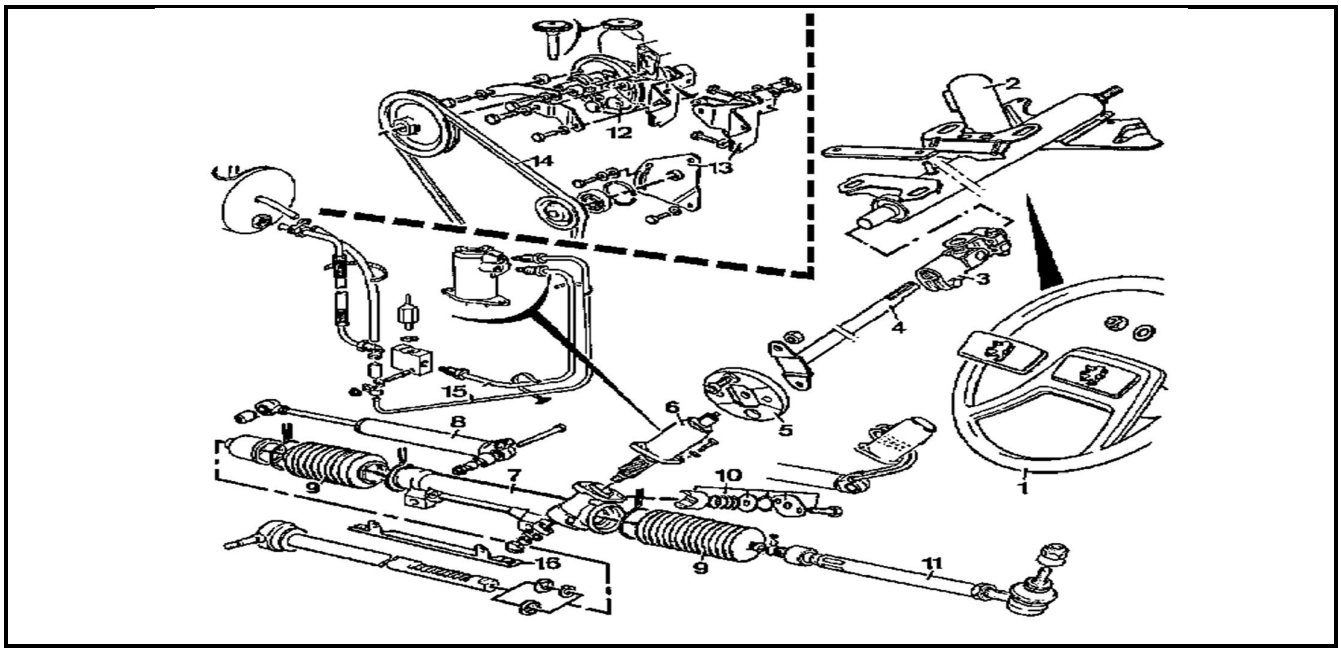


Figure 6 : Vue éclatée du mécanisme de direction

III.2.1 Nommer le type de direction de la **figure 6** ci-dessus. **(1pt)**

_____

t.me/KamerHighSchool

III.2.2 Apres la dépose du système de direction de ce véhicule, vous constatez que certains éléments repérés : 4 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 11 ; 12 et 14 de la **figure 6** ci-dessus sont défectueux. Pour chacun des éléments repérés dans le **tableau 5** ci -dessous, rechercher une panne possible et une solution envisageable. **(6pts)**

Repère	Nom de l'organe (0.5ptx8=4pts)	Une panne possible (0.25ptx8=2pts)
4		
6		
7		
8		
9		
11		
12		
14		

Tableau 5 : Nom de l'organe Un défaut possible Un contrôle possible

III.3 SYSTEME DE FREINAGE CLASSIQUE **/ 08.5 points**

III.3.1 Un essai de freinage vous fait constatez que les freins de ce véhicule manquent d'efficacités. Les **figures 7** et **8** ci-dessous représentent les deux (02) systèmes de freinage se trouvant respectivement à l'avant et à l'arrière dans ce véhicule. Donner la nécessité du système de freinage dans ce véhicule automobile. **(1pt)**

_____

_____

_____

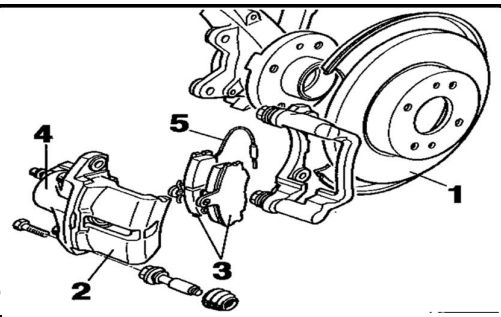


Figure 7

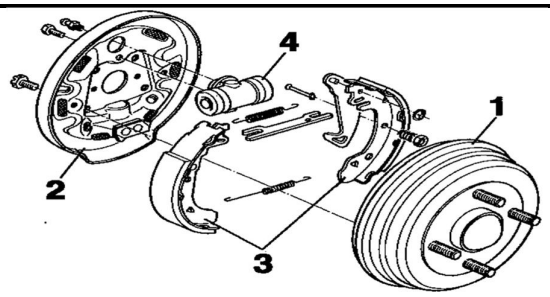


Figure 8

III.3.2 Identifier les **figures 7** et **8**. **(0.75ptx2=1.5pt)**

Figure 7 : _____

Figure 8 : _____

III.3.3 A partir de vos propres connaissances et des schémas des **figures 7** et **8** ci-dessus remplir le **tableau 6** ci-dessous. **(0.5ptx8=4pts)**

t.me/KamerHighSchool

Repère	Désignation **Figure 7**	Repère	Désignation **Figure 8**
1		**1**	
2		**2**	
3		**3**	
4		**4**	

Tableau 6 : Nomenclature des **figures 7** et **8**

III.3.4 Donner deux (02) avantages du système de freinage de la **figure 7** par rapport à celui de la **figure 8** **(0.5ptx2=1pt)**

1_____

2_____

III.3.5 Donner deux (02) raisons qui ont conduit les constructeurs automobiles à mettre sur pieds le système de freinage ABS. **(0.5ptx2=1pt)**

1_____

2_____

PARTIE IV : SOUDURE **/ 03 points**

V.1 Vous êtes appelé à souder l'aile droite du véhicule de ce véhicule. Pour cela, vous disposez du poste de soudure de la **figure 9** ci-dessous. Identifier ce type de poste de soudure **(1pt)**

_____

_____

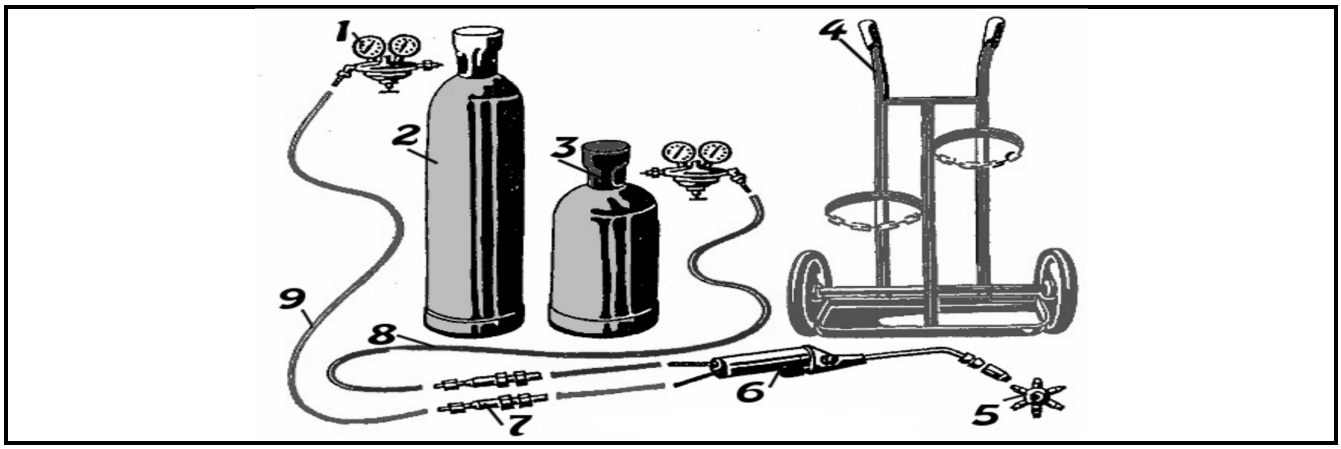


Figure 9 : Ensemble du poste de soudure

IV.2 A partir de vos propres connaissances et du schéma de la **figure 9** ci-dessus, remplir le **tableau 7** ci-dessous

Repère	**Noms (0.5pt x 2 =1pt)**	**Repère**	**Noms (0.5pt x 2 =1pt)**
1		**3**	
2		**6**	

Tableau 6 : Noms des éléments de ce poste de soudure

t.me/KamerHighSchool