

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 MECANQUES 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'examineur vous fait comprendre que les organes à remplacer cités dans le **tableau 1** ont subi 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 défauts 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)

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)

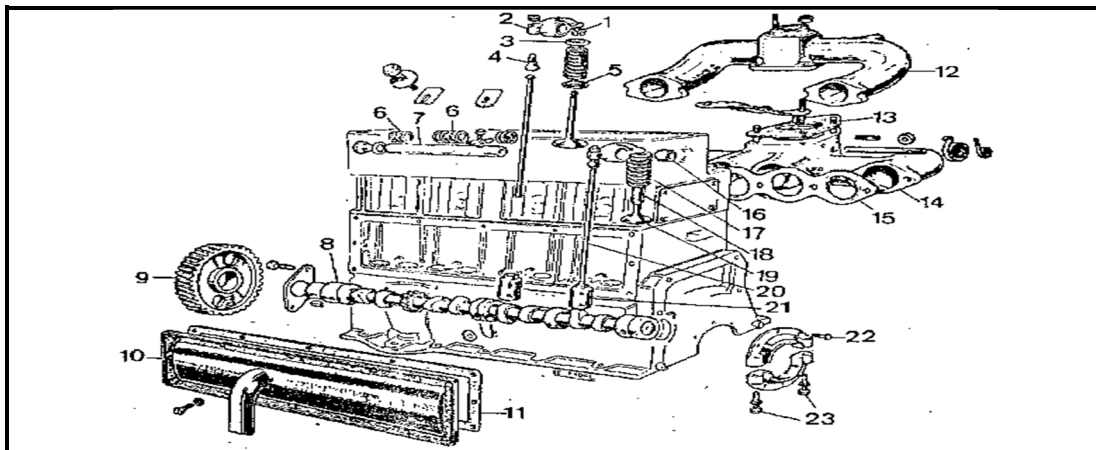


Figure 1 : les organes détaillés de la distribution

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

II.2.4 Après 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.

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 _____

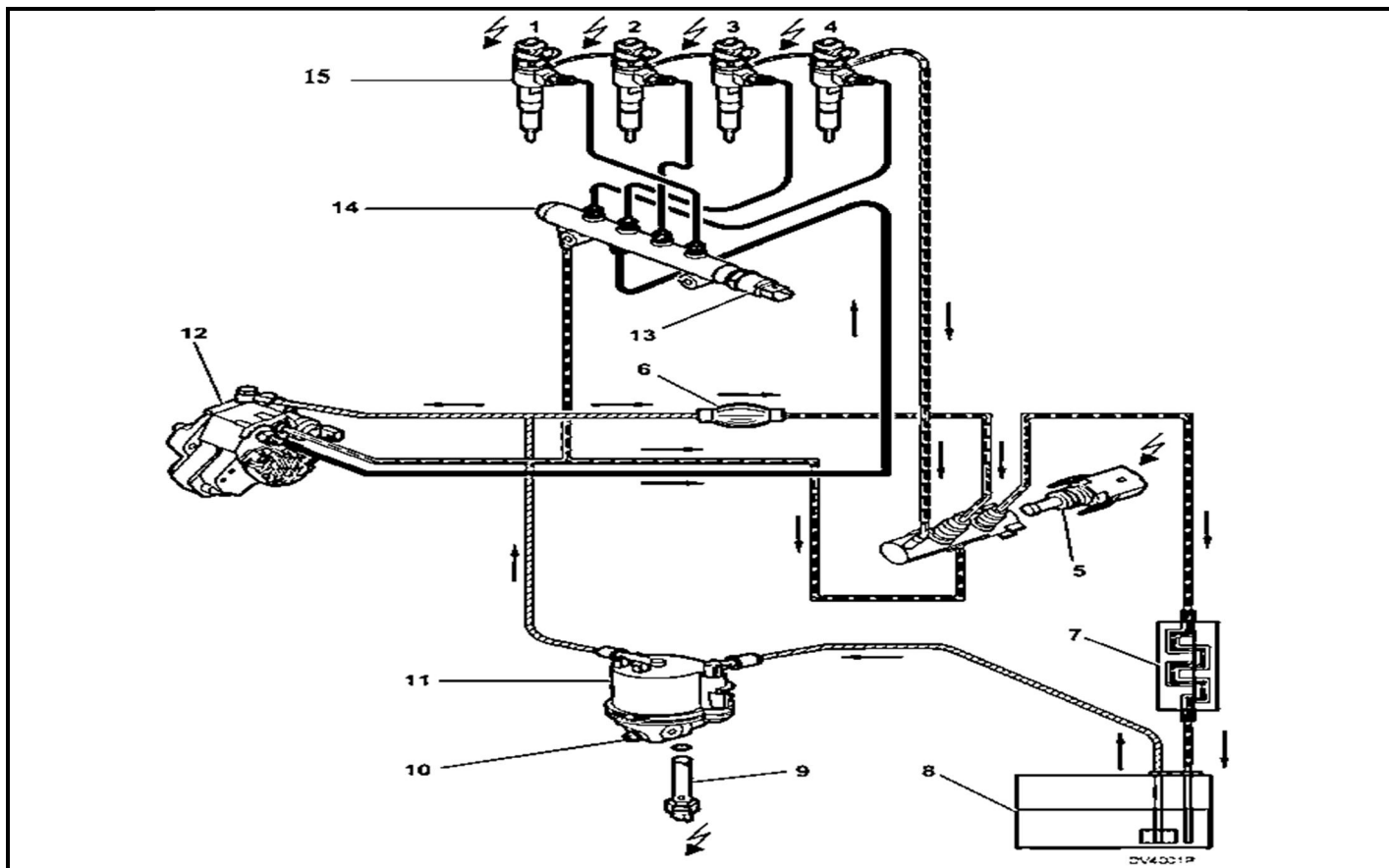


Figure 2 : système d'injection HDI BOSCH EDC 16 C3

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			

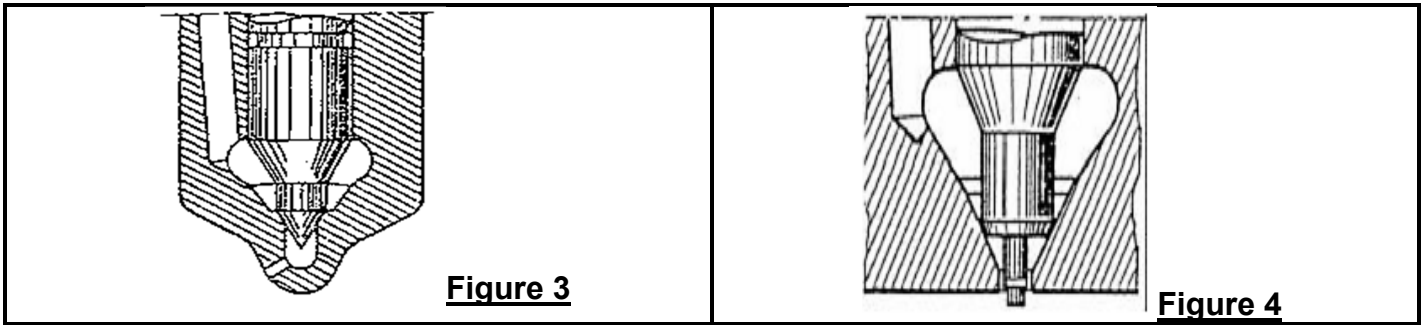
Tableau 4 : Nom de l'organe Un défaut possible Un contrôle possible

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**

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 : _____



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)

Contrôle 1 : _____

Appareil utilisé : _____

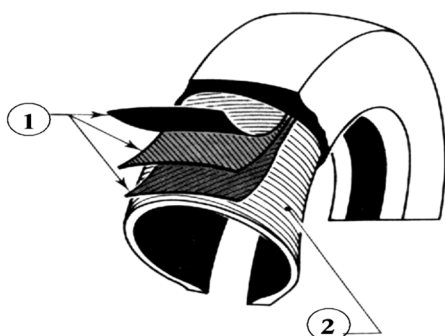
Contrôle 2 : _____

Appareil utilisé : _____

PARTIE III : TECHNOLOGIE DES LIAISONS MECANQUES 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)



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

Figure 5 : Enveloppe de pneumatique

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)

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 _____

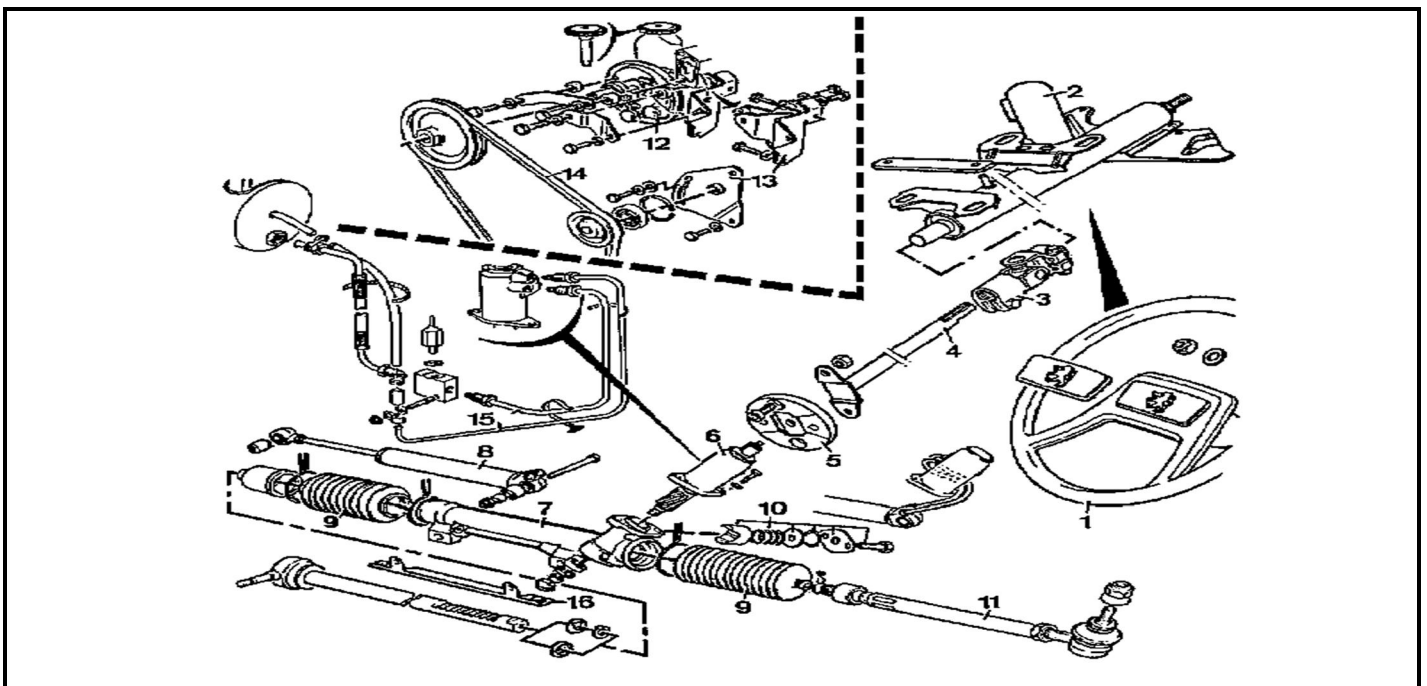


Figure 6 : Vue éclatée du mécanisme de direction

III.2.1 Nommer le type de direction de la **figure 6** ci-dessus.

(1pt)

III.2.2 Après 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)

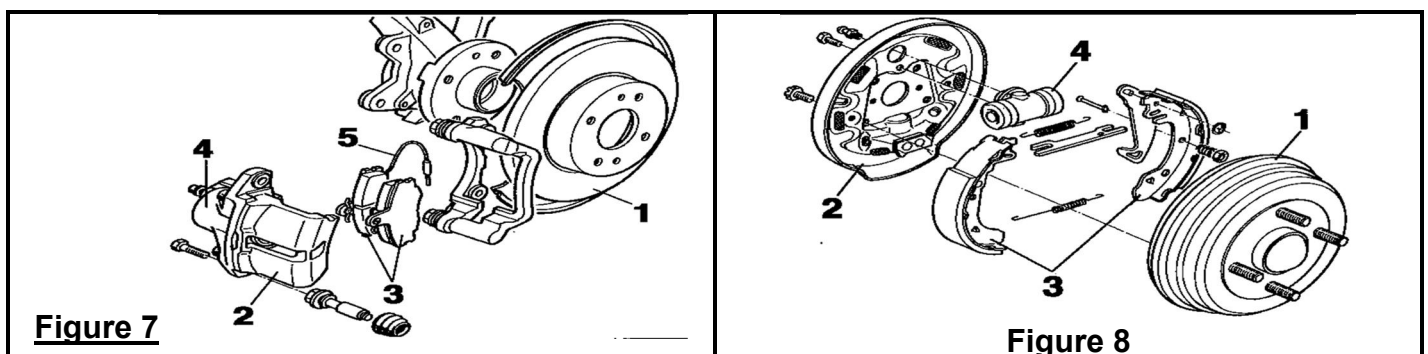
Repère	Nom de l'organe (0.5ptx8=4pts)	Une panne possible (0.25ptx8=2pts)
4		
6		
7		
8		
9		
11		
12		
14		

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 constater que les freins de ce véhicule manquent d'efficacité. 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)



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)

Repère	Désignation <u>Figure 7</u>	Repère	Désignation <u>Figure 8</u>
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)

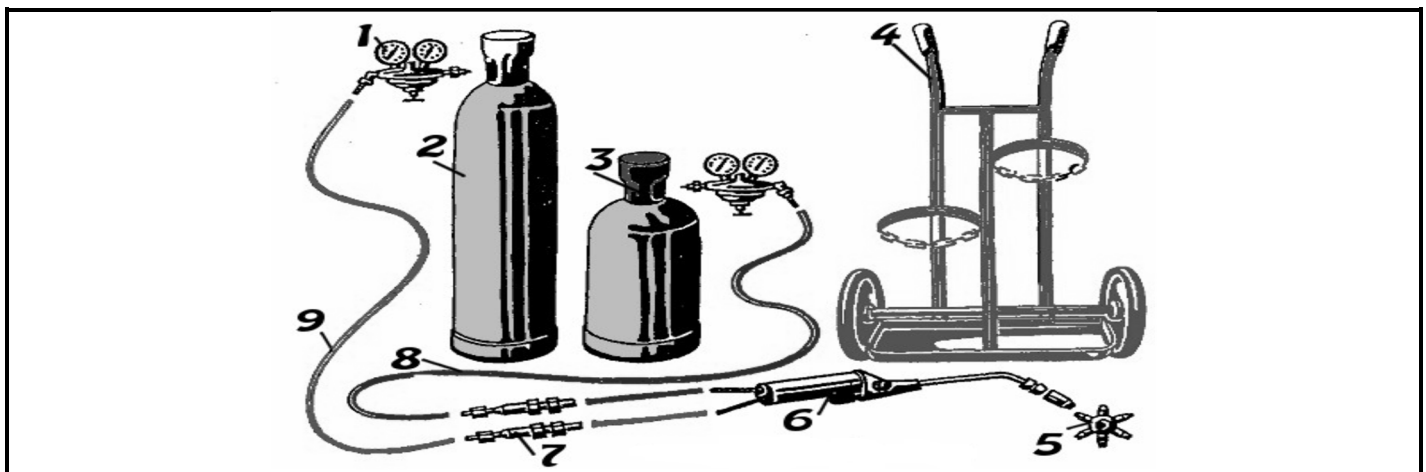


Figure 9 : Ensemble du poste de soudure

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