

EPREUVE ZERO
TECHNOLOGIE ELECTRICITE ET ELECTRONIQUE

DOCUMENTS AUTORISES

Aucun document en dehors de ceux remis aux candidats par les examinateurs n'est autorisé.
NB : Avant de commencer à traiter le sujet, vérifier qu'il comporte les pages de 1 sur 8 à 8 sur 8

Cette épreuve vise à évaluer les aptitudes du candidat à :

- **Appréhender la constitution et le principe de fonctionnement des organes électriques et électroniques**

Cela se traduit par la vérification des éléments de compétences ci-après :

- S'approprier les notions de base de magnétisme, d'électromagnétisme, d'électricité et d'électronique
- Interpréter les schémas électriques et électroniques des véhicules automobiles
- Identifier les différents systèmes électriques, électroniques et mécatroniques des véhicules
- Décrire le principe de fonctionnement des organes et des circuits électriques et électroniques des véhicules.
- Exploiter les manuels techniques des constructeurs

L'épreuve qui vous est proposée sera notée sur 60 points.

Elle comporte trois (03) parties indépendantes :

PARTIE I. ELECTRONIQUE AUTOMOBILE / 12 points

PARTIE II. ELECTRICITE AUTOMOBILE / 24 points

PARTIE III. GESTION ELECTRONIQUE DES SYSTEMES DE L'AUTOMOBILE / 24 points

MISE EN SITUATION

Vous êtes en stage dans un garage dénommé « **AMBADIANG MOTORS** ». Une de vos clientes, **Mme AGNOUNG Justine** propriétaire des véhicules de marques **PEUGEOT 307** et une **NISSAN PATROL** tous à Injection essence qui lui sert de véhicule personnel se présente à vous et se plaint avec insistance des anomalies dans les différents circuits électriques de son véhicule. Votre chef d'atelier décide de contrôler les éléments de la gestion du moteur, afin de savoir ce qui pose problème.

PARTIE I : ELECTRONIQUE AUTOMOBILE / 12 points

I.1 SYMBOLES ELECTRIQUES ET ELECTRONIQUES / 05 points

I.1.1 Avant de commencer les travaux sur l'un de véhicule de votre cliente **Mme AGNOUNG Justine**, le chef de piste vous remet la revue technique de la **PEUGEOT 307** et vous demande d'expliquer à votre cliente les désignations des symboles ci-dessous. Remplir le **tableau 1** ci-dessous en indiquant pour chaque cas, la désignation du symbole et un exemple d'utilisation.

Symbole (0.5pt x 5= 2.5pts)	Désignation	Application à l'automobile (0.5pt x 5=2.5pts)
	Transistor NPN	
	Bobine	
	Relais	
	thyristor	
	Photodiode	

Tableau 1 : Désignation et exemple d'utilisation des symboles

I.2 CIRCUIT ELECTRIQUE SIMPLE.

/ 07 points

I.2.1 Mme AGNOUNG Justine fait un voyage de nuit avec son véhicule personnel. Le câblage d'origine relatif à l'éclairage de son véhicule est prévu pour supporter une puissance maximale de **120W**. Calculer l'intensité **I** traversée dans le câblage d'origine pour une tension batterie de **12V**.

_____ I = _____ A (1pt)

I.2.2 Pour avoir une bonne visibilité, elle décide de faire installer dans le circuit d'éclairage de son véhicule, un ensemble de quatre (04) longues portées d'une puissance totale de **400W** sur le faisceau (câble) pré-câblé d'origine dont le schéma de principe vous est présenté à la **figure 1** ci-dessous.

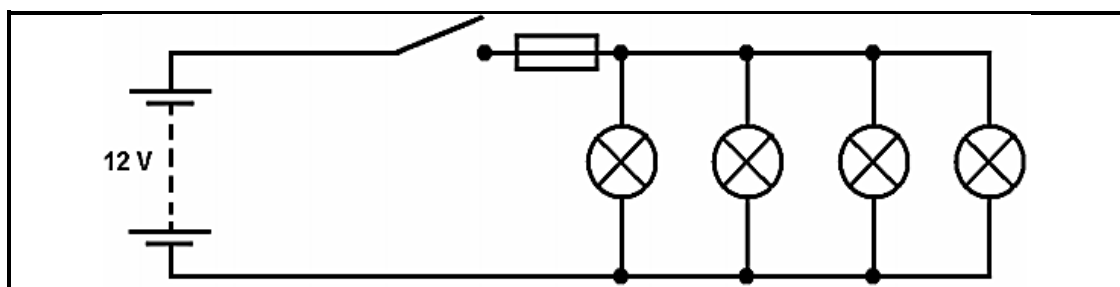


Figure 1 : Circuit d'éclairage du véhicule, un ensemble de quatre (04) longues portées.

I.2.2.1 Calculer l'intensité totale théorique **I'** consommée par les quatre longues portées pour une tension batterie de **12V**. (1pt)

_____ I' = _____ A

I.2.2.2 Comparer les intensités **I** et **I'** et conclure. (1pt)

I.2.2.3 Suite à la comparaison faite à la question **I.2.2.2**, indiquer deux (02) modifications à apporter au circuit d'origine pour qu'il puisse supporter la puissance des quatre longues portées. **(0.5ptx2=1pt)**

1 _____

2 _____

I.2.3 Vous décidez de commander ces longues portées par un relais. Enumérer deux (02) avantages de l'utilisation des relais. **(0.5ptx2=1pt)**

1 _____

2 _____

I.2.4 Réaliser dans l'espace ci-dessous les schémas de principes de : **(1ptx2=2pts)**

Schéma de principe d'un relais à un étage.	Schéma de principe d'un relais à deux étages.
---	--

PARTIE II : ELECTRICITE AUTOMOBILE

/ 24 points

II.1 LES BATTERIES D'ACCUMULATEURS

/ 05 points

Votre cliente **Mme AGNOUNG Justine** se plaint de l'indicateur de charge qui reste constamment allumée au niveau du tableau de bord. Votre chef d'atelier vous demande d'associer ces batteries à ceux qui sont déjà dans la station de charge. Vous disposer alors de six (06) batteries complètement déchargées ayant les caractéristiques suivantes figure 2 ci-dessous:

01 batterie de **12volts /120 AH** ; **01** batterie de **12 volts / 70 AH** ; **02** batteries de **6 volts / 42 AH** et **02** batteries de **6 volts / 50 AH**. Et un chargeur de grande capacité débitant les tensions de charge suivante : **3 volts, 6 volts, 12 volts et 24 volts**.

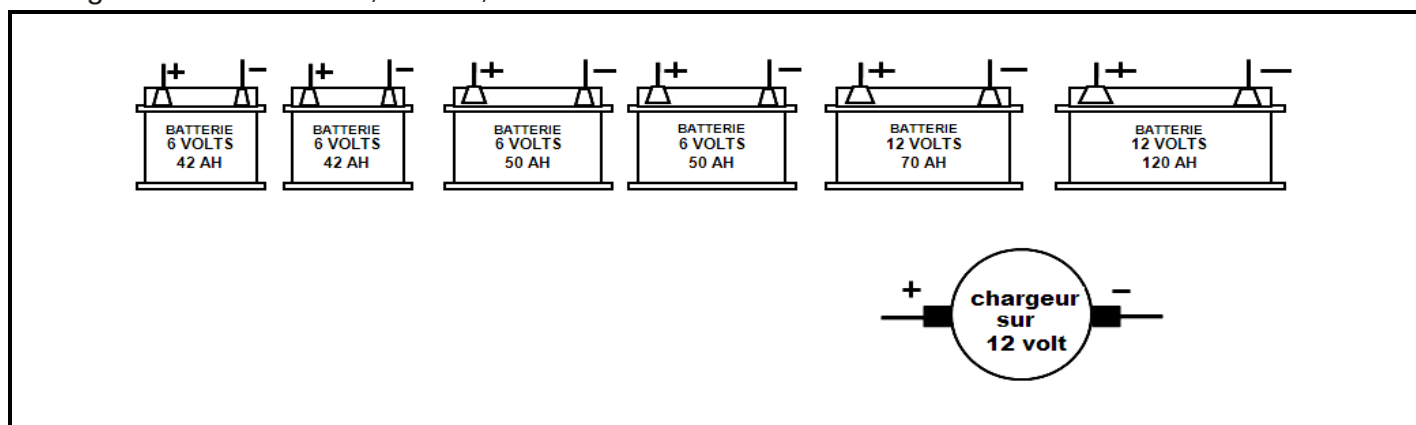


Figure 2 : Station de charge des batteries

II.1.1 Quel type de branchement faut-il appliquer pour mettre en charge les six (06) batteries à la fois **(1pt)**

II.1.2 Réaliser sur la **figure 2** le branchement des six (06) batteries en charge afin de les mettre en charge. (2pts)

II.1.3 Calculer la capacité de charge si la tension de charge est de **12 volts**. (1pt)

II.1.4 Calculer l'intensité du courant que doit fournir le chargeur si le temps de charge est de **20%** de la capacité. (1pt)

II.2 LES ALTERNATEURS

/ 08.5 points

Votre cliente **Mme AGNOUNG Justine** se plaint de l'indicateur de charge qui reste constamment allumée au niveau du tableau de bord. Suite à cette anomalie vous décidez de remplacer l'alternateur **figure 3** par l'alternateur **figure 4**. Les alternateurs triphasés utilisent deux (02) types de montages représentés par la **figure 3** et **figure 4** ci-dessous



Figure 3: Type de montages des alternateurs

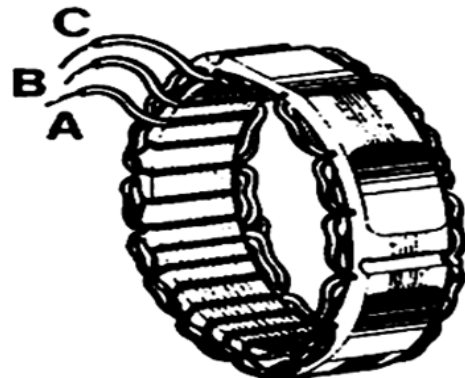


Figure 4: Type de montages des alternateurs

II.2.1 Identifier le type de montage représenté à la **figure 3** (0.75pt)

II.2.1.1 Justifier votre réponse (0.5pt)

II.2.2 Identifier le type de montage représenté à la **figure 4** (0.75pt)

II.2.2.1 Justifier votre réponse. (0.5pt)

II.2.3 La **figure 4** ci-dessous présente le schéma de branchement d'un alternateur triphasé 9 diodes

II.2.4 Compléter le branchement du schéma de la **figure 4** ci-dessous de manière à le rendre fonctionnel (3pts)

II.2.5 Donner une précaution à prendre lors de la repose d'un alternateur sur un véhicule équipé d'une batterie (1pt)

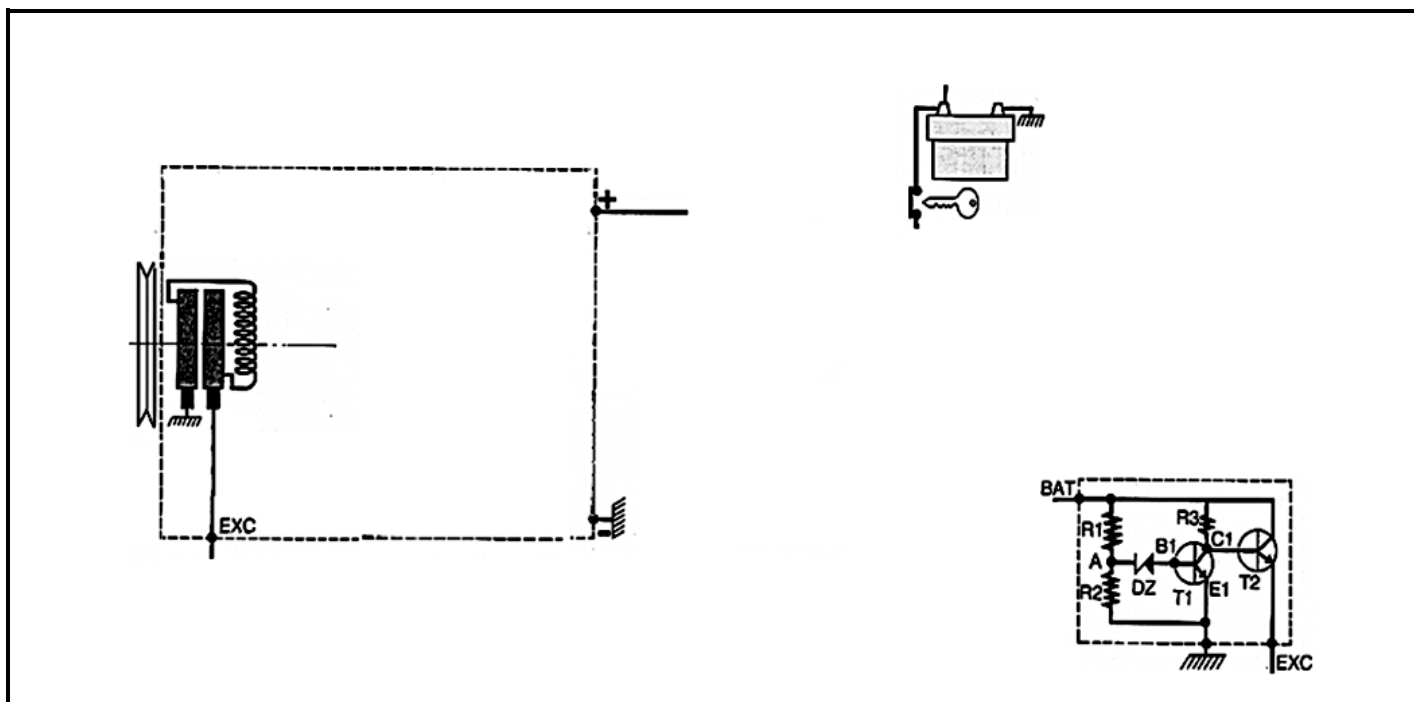


Figure 4: Alternateur triphasé 9 diodes

II.2.6 A partir de vos propres connaissances et des incidents de fonctionnement de l'alternateur du véhicule de votre cliente, Remplir le **tableau 2** ci-dessous.

Incident	Causes possibles (0.5ptx4=2pts)
L'alternateur ne charge pas la batterie	1.
	2.
L'alternateur charge excessivement la batterie (bouillonnement excessif de l'électrolyte de la batterie-intensité lumineuse excessive des lampes d'éclairage)	1.
	2.

Tableau 2: Incidents de fonctionnement et leurs causes possibles

II.3 APPAREILS DE CONTRÔLE DU CIRCUIT DE GRAISSAGE.

/ 06.5 points

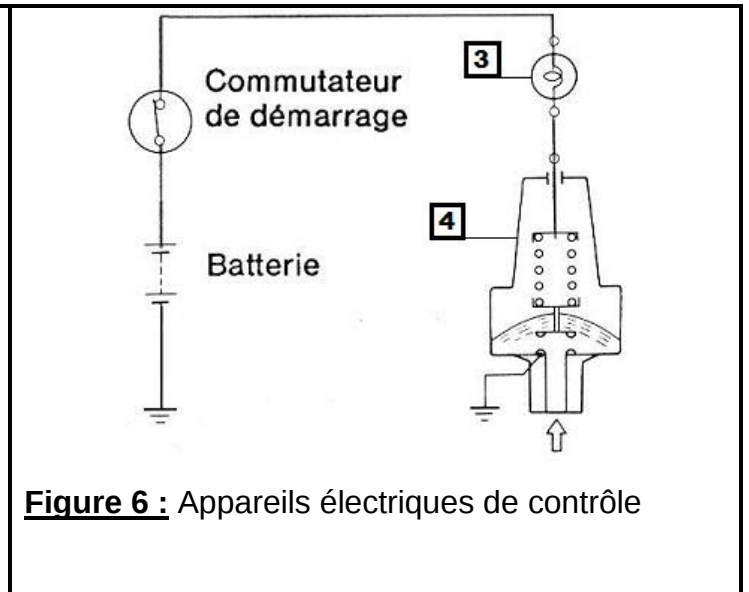
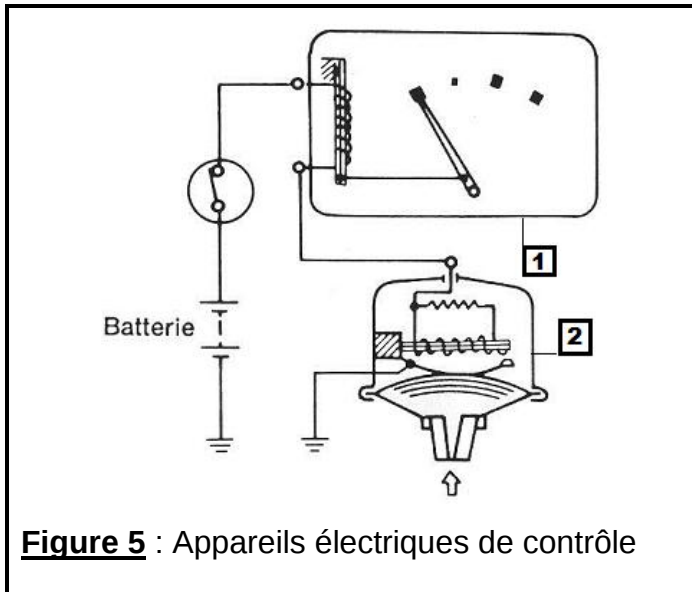
Votre cliente **Mme AGNOUNG Justine** se plaint de l'indicateur du circuit de graissage qui erroné. Les **figures 5** et **figure 6** ci-dessous représentent deux (02) appareils électriques de contrôle du circuit de graissage au tableau de bord.

II.3.1 Identifier chaque les appareils électriques de contrôle des **figures 5** et **figure 6** ci-dessus. (0.75ptx2=1.5pt)

- **Figure 5** : _____
- **Figure 6** : _____

II.3.2 Identifier les positions occupées par les appareils électriques de contrôle des **figures 5** et **figure 6** ci-dessus. **(0.5ptx2=1pt)**

- Appareil de la **Figure 5** : _____
- Appareil de la **Figure 6** : _____



II.3.3 Après la dépose des appareils électriques de contrôle du circuit de graissage au tableau de bord du véhicule de votre cliente, vous constatez que certains éléments repérés : 1 ; 2 ; 3 et 4 de la **figures 5** et **figure 6** ci-dessus sont défectueux. Pour chacun des éléments repérés dans le **tableau 3** ci-dessous, rechercher une panne possible et une solution envisageable. **(3pts)**

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

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

II.3.4 Expliquer d'une manière succincte le principe de fonctionnement du schéma de la **figure 5** ci-dessus lorsque la pression d'huile est élevée. **(1pt)**

/ 04 points

Votre cliente **Mme AGNOUNG Justine** se plaint de son moto ventilateur qui ne tourne pas sur son véhicule de marques **PEUGEOT 307**. La **figure 7** ci-dessous représente le circuit électrique du motoventilateur.

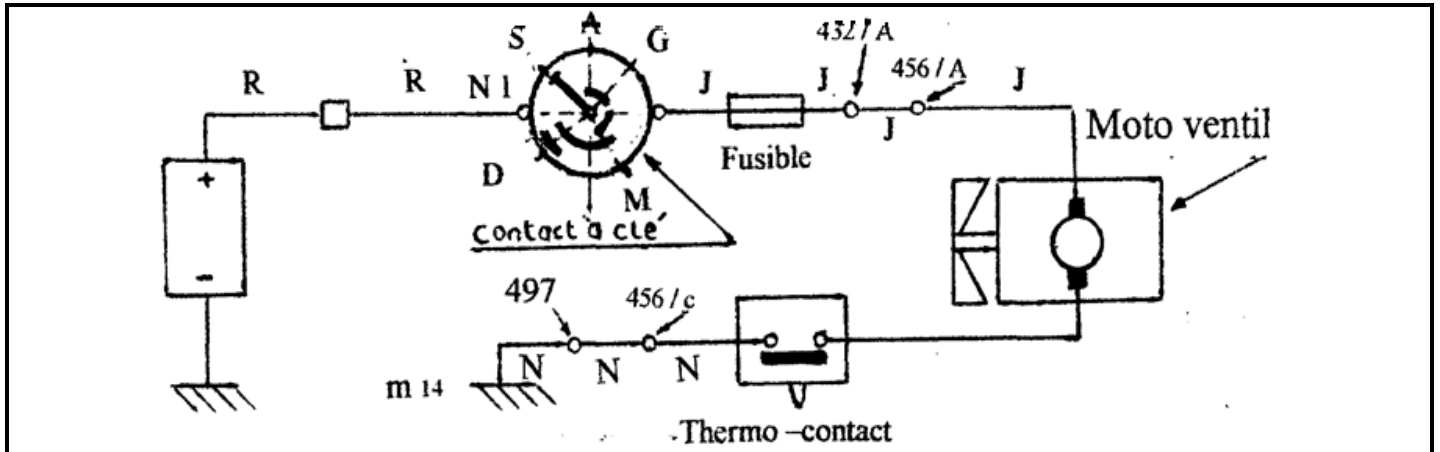


Figure 7 : Circuit électrique du motoventilateur

II.4.1 Identifier combien de fils électriques de couleur rouge (R) a-t-on utilisé pour la réalisation du circuit électrique du motoventilateur de la **figure 7** ci-dessus. **(0.5pt)**

II.4.2 Indiquer à quelle position de la clé de contact, le système de la **figure 7** ci-dessus peut-il être enclenché aux étapes suivantes. (0.75ptx2=1.5pt)

- Etape « débrayée » : _____
- Etape « embrayée » : _____

II.4.3 Vous voulez mesurer la continuité d'un des fils électriques du motoventilateur de la **figure 7** ci-dessus qui présente des défaillances à l'aide d'un multimètre numérique.

a) Nommer la fonction de cet appareil de mesure que vous allez sélectionner. (0.5pt)

b) Après le contrôle de ce fil, le multimètre indique « OL ». Interpréter ce résultat. (0.5pt)

II.4.4 Donner deux (02) avantages du système de la **figure 7** ci-dessus par rapport au système classique. (0.5ptx2=1pt)

PARTIE III : GESTION ELECTRONIQUE DES SYSTEMES DE L'AUTOMOBILE / 24 points

III.1 SYSTEME D'ALLUMAGE ELECTRONIQUE. / 14 points

Après plus de 2500 heures de circulation **Mme AGNOUNG Justine** se plaint également d'un dysfonctionnement dans son système d'allumage électronique de sa **NISSAN PATROL**. **figure 8** ci-dessous.

III.1.1 Pour déterminer avec précision le point d'allumage, l'organe **repère 1** sur la **figure 8** ci-dessous a besoin de deux (02) principales informations. Nommer les. **(1ptx2=2pts)**

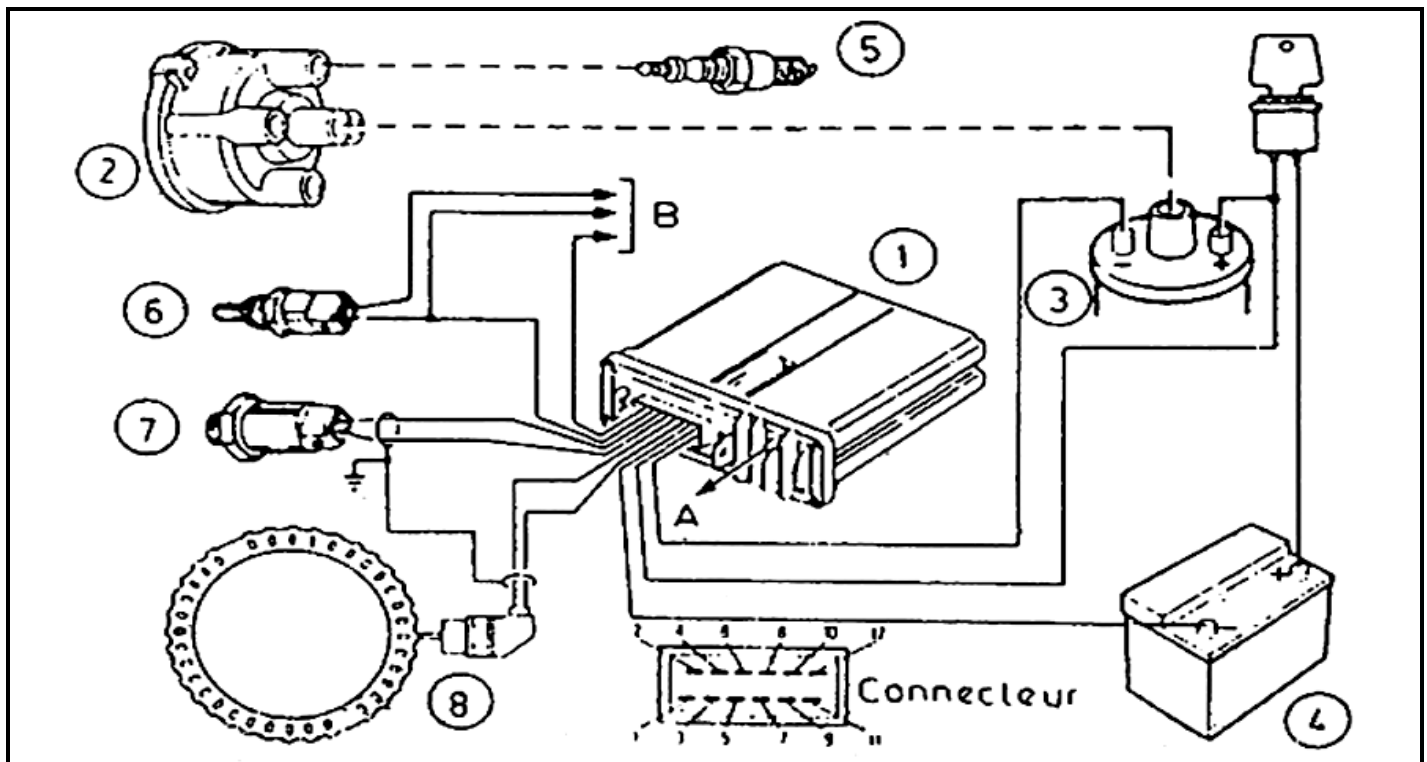


Figure 8 : AEI utilisé dans les systèmes **BOSCH**.

III.1.2 A partir de vos propres connaissances et du schéma de la **figure 8** ci-dessus, Remplir le **tableau 4** ci-dessous.

Repère	Désignation (0.5ptx6=3pts)	Panne possible (0.25ptx6=1.5pt)	Remède (0.25ptx6=1.5pt)
1			
3			
5			
6			
7			
8			

Tableau 4: Désignation et particularité remarquable

III.1.3 Dans la pratique, dire si on peut remplacer le module d'un **AEI** par le module d'un allumage transistorisé à générateur d'impulsions. **(2pts)**

- Justifier votre réponse.

(1pt)

III.1.4 En vous servant de vos connaissances sur les systèmes d'allumage, compléter le **tableau 5** ci-dessous.

Fonction	Nom de l'organe assurant cette fonction dans un allumage classique (0.25ptx6=1.5pt)	Nom de l'organe assurant cette fonction dans un A.E.I (0.25ptx6=1.5pt)
Alimenter le système		
Transformer énergie basse tension en énergie haute tension		
Informar du régime et de la position du moteur		
Réaliser la coupure du circuit primaire		
Transporter et distribuer l'énergie électrique		
Transformer l'énergie électrique en énergie calorifique		

Tableau 5: Connaissance sur le système d'allumage

III.2 DIAGNOSTIC DES PANNES

/ 10 points

Votre cliente **Mme AGNOUNG Justine** vous signale également un problème dans les principaux composants de son système d'allumage de la **PEUGEOT 307**, il est donc nécessaire de faire un diagnostic à ce sujet. La **figure 9** ci-dessous représente les principaux composants du système d'allumage électronique intégral à distribution statique.

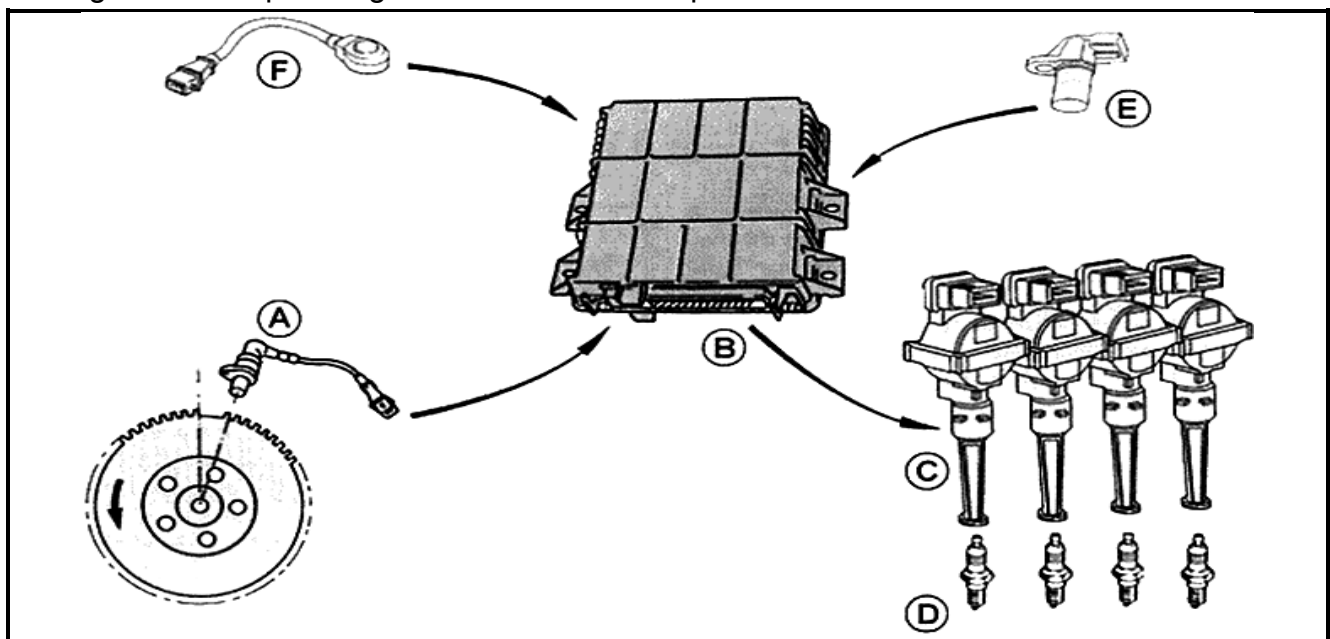


Figure 9 : Composants du système d'AEL à distribution statique

III.2.2 La complexité et la compacité des éléments électriques et/ou électroniques du système d'allumage ci-dessus en **figure 9** ne permettent toujours pas de détecter vulgairement les pannes y afférents.

III.2.2.1 Expliquer comment procède-t-on de nos jours dans la maintenance automobile pour diagnostiquer aisément les pannes de ce système d'allumage. (2pts)

III.2.2.2 Décrire sommairement ce procédé de diagnostic.

(3pts)

III.2.1 Dans le **tableau 6** ci-après, donner une panne pouvant survenir sur chacun des composants de ce système d'allumage et qui pourrait compromettre la fiabilité de fonctionnement de ce système ; proposer ensuite, pour chacune de ces pannes une possibilité de réparation. (5pts)

Repère	Désignation (0.5ptx5=2.5pts)	Panne possible (0.25ptx5=1.25pt)	Remède (0.25ptx5=1.25pt)
A			
B			
C			
E			
F			

Tableau 6 : Désignation et particularité remarquable