

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire

MINISTRE DES TRANSPORTS  
ETABLISSEMENT PUBLIC DE TRANSPORT  
URBAIN ET SUBURBAIN DE SIDI BEL ABBES

CENTRE DE FORMATION

وزارة النقل  
المؤسسة العمومية للنقل الحضري  
والشبه الحضري لمدينة سيدي بلعباس

مركز التكوين



التقنية الأساسية للمركبة ذات المحرك

مركز تكوين  
المؤسسة العمومية للنقل الحضري والشبه الحضري سيدي بلعباس  
طريق معسكر مطول سيدي بلعباس  
الهاتف: 048-76-40-72 - فاكس: 048-76-42-21  
[www.etus-sba.dz](http://www.etus-sba.dz)

## أهداف المادة:

من خلال دراسة مادة "مبادئ في الميكانيك" سيصبح المتربصين قادر على اكتساب مفاهيم حول:

- المحركات، الإشارات، الدواليب، الفرملة....
- الأمن الفعال الإيجابي والأمن السلبي.

## خطة المادة:

I-نبذة تاريخية عن تطور السيارات

II-دراسة وظيفية عن محرك الإحتراق

1-محرك الإحتراق

2-محرك يشتغل بالبنزين

3-محرك يشتغل بالغاز

4-محرك يشتغل بالغازوال

III-دراسة وظيفية لأعضاء القوة و الاستعمال

1-الواصل

2-علبة السرعة

3-الجسر

4-نظام الكبح

5-الإتجاه

IV-الحركة الهوائية

V-الأمن السلبي

VI-الأمن الفعا

## I-نبذة تاريخية عن تطور السيارات:

لقد سجل تطور السيارات تواريخ هامة هي:

□ دوينس بابان: «DENIS PAPIN» استعمل سنة 1707 القوة البخارية للماء لدفع وتسيير مركبة مائية.



□ كينو: «GUGNOT» في سنة 1769 صنع سيارة ذات ثلاث (03) عجلات " منخفضة الارتفاع تتحرك ببخار الماء



□ بيكور: «PECQUEUR» هو صاحب فكرة الحركة الآلية التفاضلية و التي من خلالها صنع سنة 1828 سيارة ب4عجلات و كان المحرك موضوعا في الأمام.  
□ لونوار: «LENOIR» اخترع في 1859-1860 المحرك الذي يستعمل غاز النفط



□ بو دي روشا: «BEAU DE ROCHAS» صاحب فكرة  
المحرك الذي يعمل حسب مبدأ الدورة رباعية الأشواط من خلال  
سائل قابل للاحتراق، كان ذلك سنة 1862.



□ أوتو: «OTTO» في سنة 1864 قام بصناعة و استخدام محرك  
حسب طريقة الدور لأربعة (04) أشواط التي سبق و ان عرفها بو  
دي روشا  
Beau De Rochas



□ ميشو واميدي بولي: «MICHAUX AMEDEE BOLLEE»  
سنة 1869 حقق قطع المسافة ما بين باريس و روان و العودة على  
سيارة بمحرك بمعدل 30 كلم/ الساعة، و هو صاحب الفضل في  
صناعة أوائل السيارات بالجملة.



□ كليرك «CLERCK» في سنة 1880 صنع أول سيارة ثنائية  
الأشواط



□ جانفو: «JEATAUD» في 1881 صنع أوائل السيارات  
الكهربائية.

□ دودينون: «**DIDION ET BOUTON**» في 1883 قام بإعداد أول سيارة مصنوعة كلياً بمعدن الحديد و يوجد التوجيه في مؤخر السيارة.



□ فوراست: «**FORES**» في 1891 صنع أول محرك ذو أربعة أسطوانات



□ ديزال: «**DIESEL**» و التطبيق لمحرك حراري الذي يعوض المحركات بالبخار أول محرك ديزل تم صنعه في ألمانيا سنة 1891



□ لويس رينو :«LOUIS RENAULT» في 1899 قام  
بالتطبيق المباشر على السيارة



□ دايمار و بانزن بيزناردي فور: من سنة 1875 إلى غاية 1900 تطورت  
السيارة و المحرك ذو الأشعال لمتحكم فيه وهذا في الخارج على يد  
"ديملر و بانز في ألمانيا"، "بناردي في إيطاليا " و"فورد في الولايات  
المتحدة الأمريكية".





□ المعرض العالمي: في فرنسا إنه في عرض سنة 1900 الذي ظهر فيه المحرك ذو الأشغال الموجه والذي يعمل حسب مبدأ رباعي الأشواط وكذا النظريات المنجزة من بودودي روشا



□ في سنة 1905 بدأت صناعة السيارات تأخذ إنطلاقة لتصبح رويدا رويدا ما آلت إليه اليوم



## II-دراسة وظيفية عن محركات الاحتراق:

### مقدمة:

إن المحرك الإحتراقي الداخلي على عكس المركبات البخارية هو مجموعة ميكانيكية تسمح بالسير وهذا بتحويل الطاقة الكيماوية الموجودة داخل البنزين إلى طاقة ميكانيكية.

ينقسم هذا الفصل إلى أربعة (04) أقسام:

1. القسم الأول : يعالج عموميات حول المحرك الإحتراقي
2. القسم الثاني : يعالج إشتغال محرك الإحتراق
3. القسم الثالث : يعالج إشتغال محرك GPL
4. القسم الرابع : يعالج إشتغال محرك ديزال DIESEL

## 1-محرك الاحتراق:

مقدمة:

إلى يومنا هذا، كل محركات السيارات هم محركات احتراق داخلي هذا القسم سوف يسمح لكم الكشف عن دور المحرك، أجزاؤه الدورة ذات أربعة(04) أشواط وكذلك مختلف الأجهزة التي تسمح للمحرك بالإشتغال.

### 1.1-دوره:

يوفر المحرك القوة اللازمة لانتقال السيارة فهو من طراز الإحتراق الداخلي (محك انفجاري، محرك ديزال)

### 2.1-مبدأه:

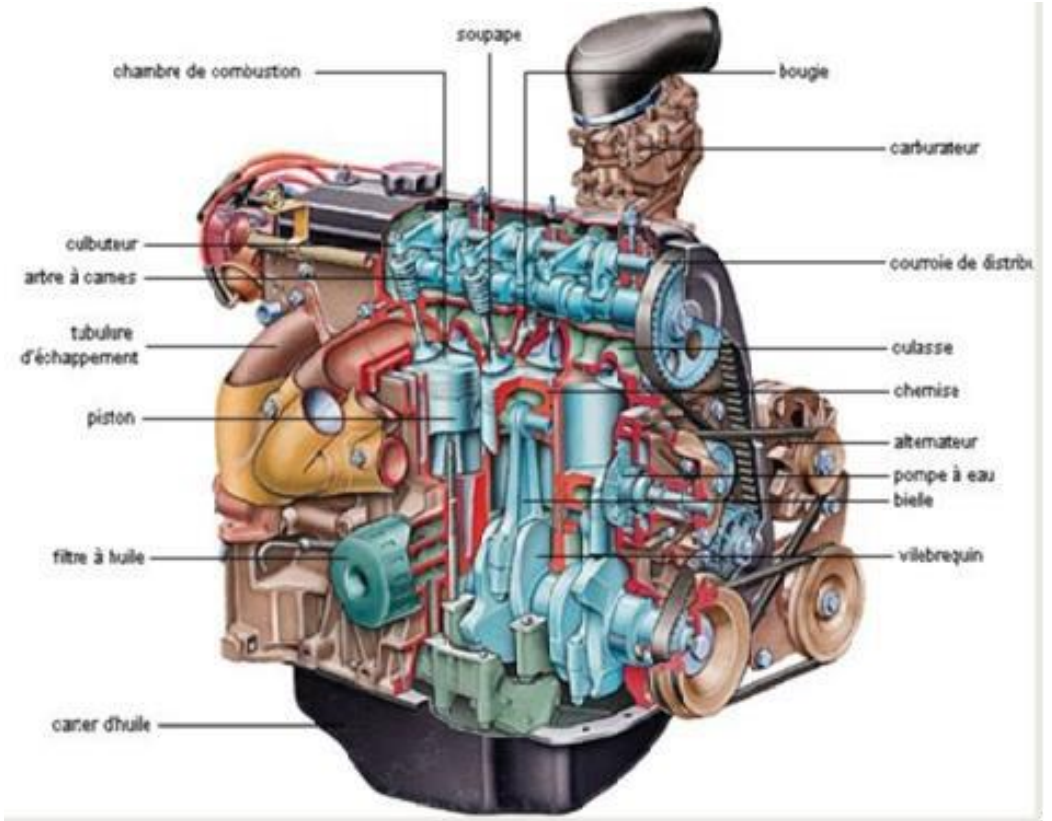
يشمل مبدأ اشتغاله على استعمال الضغط الناتج من الإحتراق والتمدد الحراري لكمية الغاز القابلة للإشتعال (الدفع المكبس في الأسطوانة وإنتاج الطاقة الميكانيكية).

### 3.1-أجزاؤه:

يحتوي المحرك على عدة أجزاء، و من خلال الشكل التالي سنوضح لكم الأجزاء الأساسية للمحرك:

#### □الأجزاء الثابتة:

- المحك الذي يحدث فيه تفريغ واحد أو عدة اسطوانات تسمى: أسطوانات.
- رأس (غطاء) الأسطوانات التي تعمل كغطاء محكم على أعلى الأسطوانات.



### □ الأجزاء المتحركة:

- عمود المرفق، مكون لعمود المحرك؛
- واحد أو عدة سواعد تربط عمود المرفق بالمكبس
- مكبس أو عدة مكابس

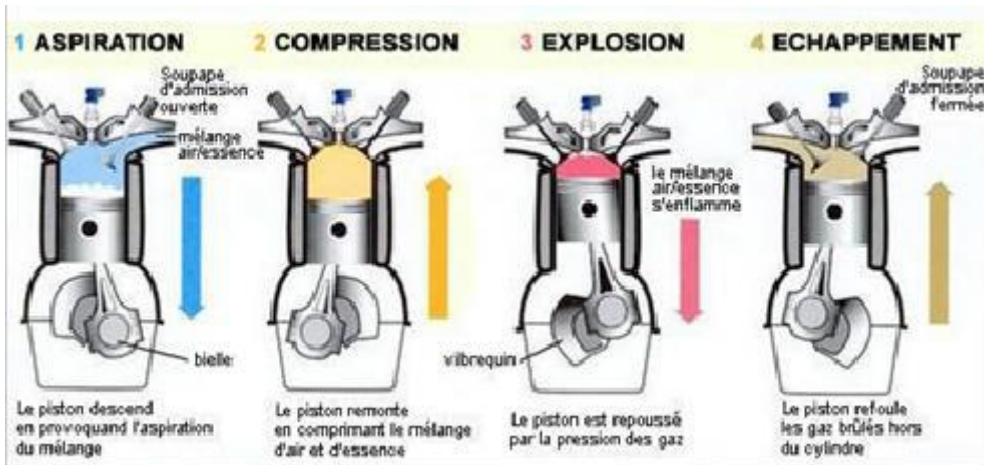
### □ نظام توزيع الغازات الذي يسمح لفتح أو غلق الأسطوانات بالتناوب:

- عمود الكامات
- الدفعات
- سيقان الصمامات
- سلسلة أو سير التوزيع

#### 4.1- دورة ذات أربعة (04) أشواط:

عموماً، تشتغل محركات الإحتراق الداخلي للسيارات جميعها على مبدأ دورة ذات أربعة (04) أشواط.

إن دورة واحدة للاشتغال هي عبارة عن سلسلة متتالية تشغل في نظام معين والتي في نهاية اشتغالها تعود إلى نقطة الانطلاق.



#### 1- السحب 2- الإنضغاط 3- الإنفجار 4- إنفراج

### لتحقيق شوط كامل نلاحظ أن:

- عمود المرفق يعمل شوطين واحد 720°
- عمود الكامات يعمل شوط واحد 360°
- صمامات السحب تفتح مرة واحدة
- صمامات الإنفراج تفتح مرة واحدة
- المكبس يعمل أربع (04) تحركات:

### **MPH → PMB → MPH → PMB → PMH**

- ثلاث مراحل مقاومة : السحب - الإنضغاط - الإنفراج
- وقت المحرك (المرحلة الثالثة)

### 5.1- دائرة التشحيم:

بوصف الأجزاء المكونة للمحرك، قد كشفتم على أجزاءه الثابتة وأجزاءه المتحركة.

عموما، الأجزاء الثابتة توجه الأجزاء المتحركة عند التشغيل و الحركة ينتج عنها احتكاك الأجزاء المتحركة بالأجزاء الثابتة:

- التسخين المفرط للأسطح؛
- تمديد الأجزاء؛
- تمزق الحديد؛
- اندماج الحديد؛
- احتكاك تلحيم.

ولتفادي هذه المسائل، لمحرك السيارة نظام تشحيم الذي يسمح بتمرير الزيت بين الأسطح للتخفيض من الإحتكاك.

يبين هذا الشكل نظام التشحيم وتزيت الأجزاء تحت الضغط  
(رسم تخطيطي لدائرة التشحيم)

Fig. 2.4 : Pièces graissées sous pression

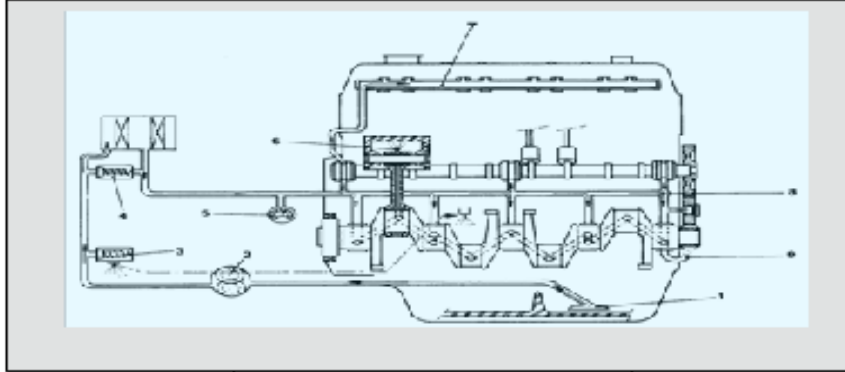


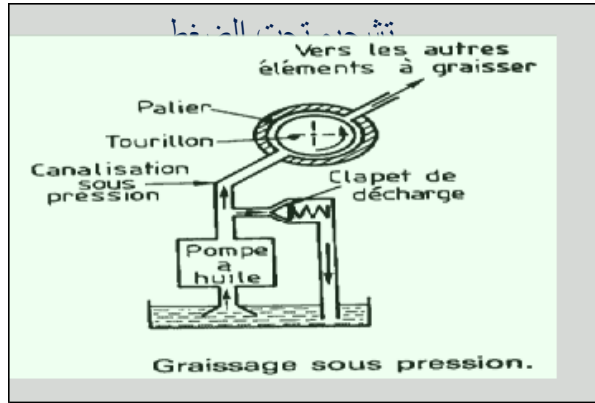
Schéma du circuit de graissage

- |                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| 1. Crépine d'aspiration | 4. By-pass (incorporé à la cartouche filtrante) | 7. Rampe de culbuteurs                                     |
| 2. Pompe à huile        | 5. Manocontact de pression d'huile              | 8. Rampe de distribution d'huile                           |
| 3. Clapet de décharge   | 6. Arrosage fond de piston                      | 9. Jet d'huile (lubrification des pignons de distribution) |

البيانات الإيضاحية للصورة:

1. مصفاة الامتصاص الأولية
2. مضخة الزيت
3. دسام التفريع
4. حنفية مدمجة (في الخرطوشة)
5. مبيان ضغط الزيت
6. رش قاع المكبس
7. حامل القلابات
8. مجرى توزيع الزيت
9. قذف الزيت (تزييت مسنن توصيل الحركة)

## □ مبدأ دائرة التشحيم تحت الضغط



- مضخة الزيت تمتص وتطرد الزيت تحت الضغط نحواً لأسطح الاحتكاك
- دسام التفريغ يحدد ضغط الزيت في الدائرة تبعاً لسرعة دوران المحرك
- مصفاة الزيت تحبس الثلوثات التي تدور مع الزيت



### 6.1-نظام التبريد:

إن المحرك يوفر للسيارة القوى اللازمة لسيورها، وهذا بتحويل الطاقة الكيماوية للبنزين إلى الطاقة الحرارية، وبالتالي إلى الطاقة الميكانيكية.

□ في حالة الانفجار  $2000^{\circ}\text{C}$

□ في حالة الإنفراج  $800^{\circ}\text{C}$

إذن، هذه الطاقة الحرارية تولد حرارة كبيرة (عالية) و تسخن المحرك بصفة مفرطة و كذلك الأجزاء المكونة له:

و في حالة غياب نظام تبريد فعال نلاحظ:

-امتداد الأجزاء المكونة (قطع غيار المحرك) وبالتالي يقلل من حركتها ويصعب في تشحيمها وكبسها.

-انخفاض في مردود المحرك وبدوره ينتج عن انخفاض في نسبة ملئ الأسطوانات.

-انخفاض في مردود المحرك ناتج عن انخفاض نسبة ملئ الأسطوانات احتراق زيت التشحيم.

□المبدأ:

في الاشتغال، يسخن المحرك الماء الذي يحيط الأسطوانات فتصبح درجة الحرارة تزيد عن  $100^{\circ}\text{C}$  وقد تصبح ضارة للمحرك.

للحفاظ على درجة حرارة مثلى ومستقرة، يجب العمل على تمرير ماء المحرك نحو المشع.

الماء الساخن الذي يمر إلى جهاز التبريد يفقد الحريات الزائدة الأسهم تشير إلى اتجاه الدواران.

□ دور هذه العناصر:

-جهاز التبريد: يضمن تبادل الحرارة بين الماء والخارج (الجو)

-المروحة: تحافظ على مرور الهواء الكافي اتجاه حزمة جهاز التبريد

-مضخة الماء: تسرع مرور الماء بين المحرك و جهاز التبريد



إنشاء الإتساع : يحافظ على مخزوننا من الماء في الدارة و يجنب الضياع الناتج عن تمدد الماء

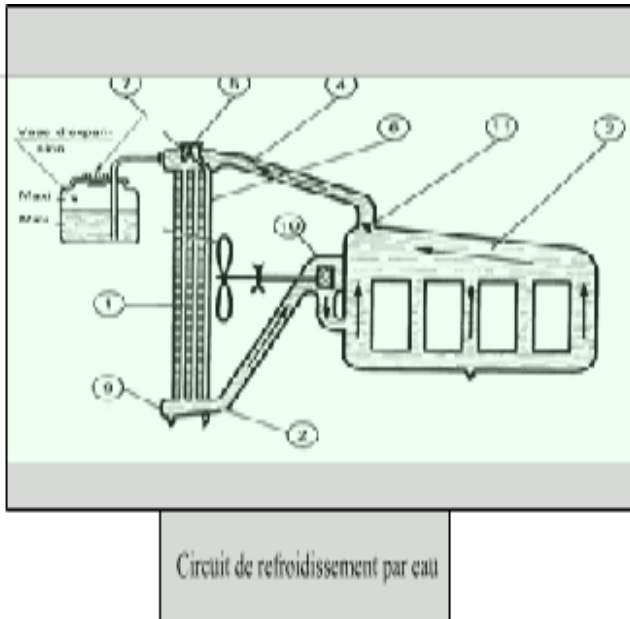
## دور نظام التبريد:

إن نظام التبريد يعمل على الحريرات الزائدة بإسراع تبادل حرارة المحرك مع الهواء.

## حاليا هناك نوعان من أنظمة التبريد:

- ☐ التبريد بالماء؛  
☐ التبريد بالهواء

التبريد بالماء : الشكل يبين دارة التبريد بالماء



1. جهاز التبريد
2. مخرج الماء البارد
3. غرفة الماء
4. وصول الماء الساخن
5. سدادة جهاز التبريد
6. أنبوب الفائض
7. صمام الضغط
8. المروحة
9. فتحة التفريغ
10. مضخة الماء
11. مقياس الحرارة

يستعمل هذا النظام سائلين:

- ☐ الماء؛  
☐ الهواء

### 7.1-التبريد بالهواء:

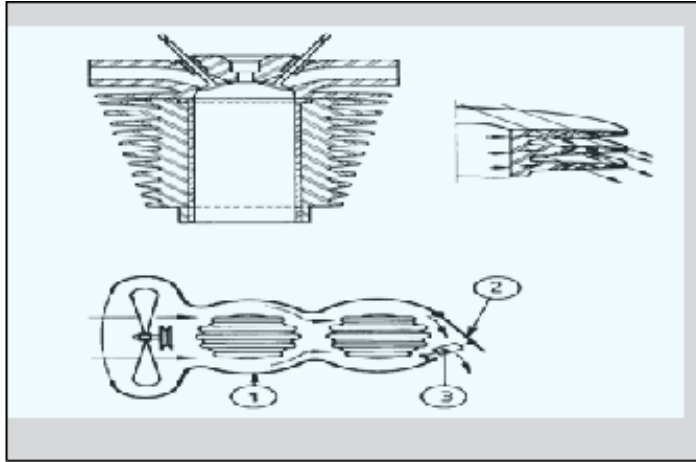
لهذا النظام تصميم خاص نوعا ما لتبريد المحرك ولتبريد الأسطوانات ورأس الأسطوانات هذه الأخيرة مزودة بجنيحات لكي ترفع من سطح إلتماس مع الهواء المحيط.

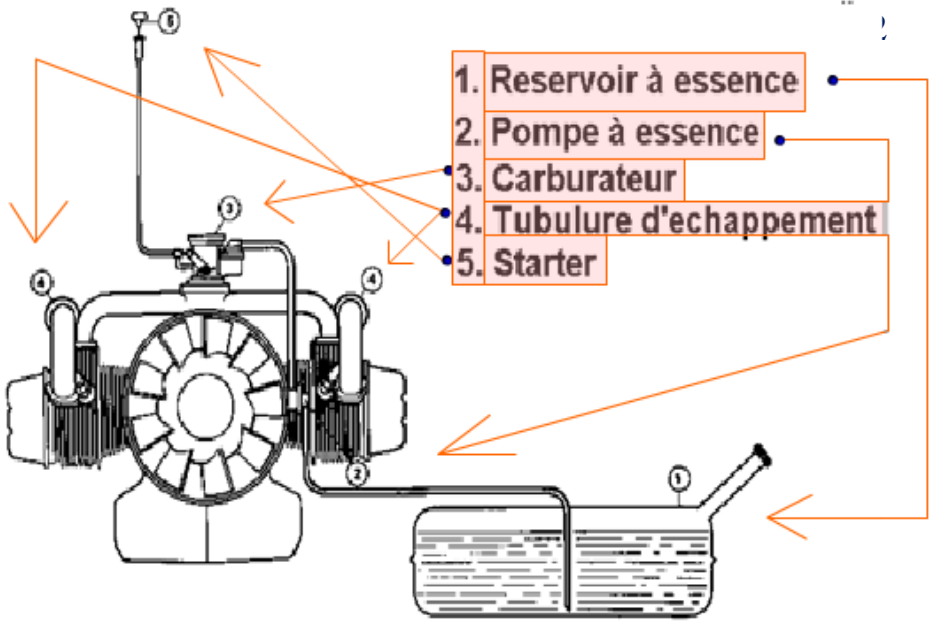
□ دور هذه العناصر:

الصفائح : تجمع مرور الهواء حول العناصر المراد تبريدها  
الجنيحات : ترفع من سطح تبادل الحرارة مع الخارج (الجو)  
المروحة : تسرع مرور الهواء على سطح الجنيحات

إذن لتبريد هذا النظام نستعمل سائلا واحدا وهو الهواء

مقطع للجنيحات





الشكل يبين محرك يشتغل بالبنزين (محرك كلاسيكي)

دائرة التموين بالبنزين تحتوي على:

1. خزان البنزين
2. مضخة البنزين
3. المكربن
4. قناة الإنفراج
5. ستارتر

أ- الخزان:

إن الخزان مصنوع من الصفيح المطلي بالقصدير أو من بلاستيك خاص، سعته تقدر لقطع مسافة 400 كم تقريبا.

هذا الخزان مجهز بـ:

- سداد للمليء، مزود بثقب صغير وهذا لكي يكون الوقود معرضا للضغط الجوي من أجل اجتناب هبوط الضغط في الداخل.
- ناقل بنزين والذي يشير في لوحة القيادة على كمية الوقود الباقي في الخزان وهو يتصل بالوقود عن طريق قنوات من الفولاذ مزودة بوصلات مطاطية.

### ب- مضخة البنزين:

إن السيارات العصرية مجهزة، بخزان موضوع في الجهة الخلفية للسيارة وهذا ما ينقص من خطر حدوث الحرائق.

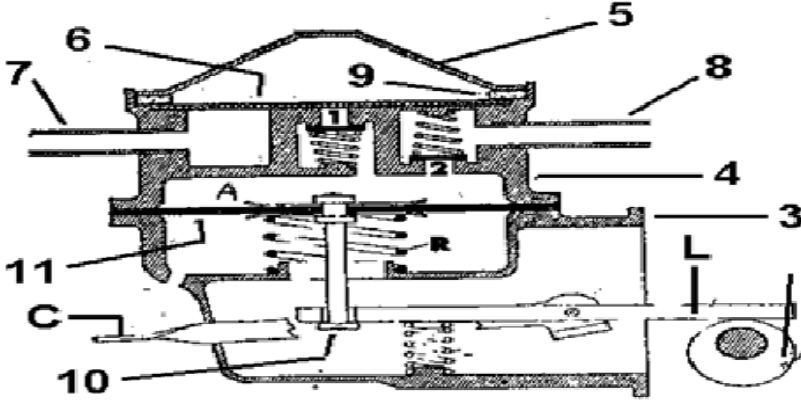
وبهذا الشكل، فإن الخزان يكوي موضوعا في مستوى عال مقارنة مع المكربن ومنه لإيصال البنزين إلى غاية المحرك ولهذا من الضروري تركيب مضخة بنزين.

هناك نماذج متعددة من مضخات البنزين : الميكانيكية و كهربائية.

### □ دورها:

مهما كان النموذج، فإن دور مضخة البنزين هو امتصاص البنزين من الخزان وطرده إلى المكربن.

### □ وصفها:



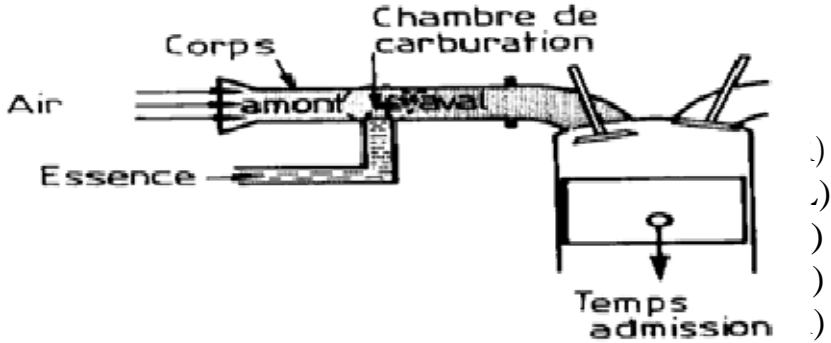
## البيانات الخاصة

### الأجزاء الثابتة:

- 3- الجزء السفلي
- 4- الجزء العلوي
- 5- الغطاء
- 6- مصفاة البنزين
- 7- وصلة لمجرى الوقود القادم من الخزان
- 8- وصلة لخروج البنزين المتوجه نحو المكربن
- 9- فاصل المشابكة.

### الأجزاء المتحركة:

- 10- قضيب التحكم في الغشاء
- (C) افعة للاخماد



### الإشتغال:

إن مضخة البنزين الميكانيكية تتلقى حركتها من عمود الكامات ويرتكز مبدأ اشتغالها على تغيير قضاء حجم الغرفة A.

بازدياد الحجم فإن المضخة تمتص البنزين من الخزان وبتقليص الحجم فإن المضخة تقذف البنزين الممتص نحو المكربن ومرحلة التعديل التي من خلالها لا يخرج شيئاً وهذا عندما يكون حوض المكربن مملوء.

### □ مرحلة الإمتصاص:

تكمّن هذه المرحلة في إمتصاص البنزين من الخزان وهذا عن طريق تغيير بسيط لشكل الغشاء (11) باتجاه زيادة قضاء حجم الغرفة (A).

### □ مرحلة الخروج الإنطراد:

تكمّن مرحلة الإنطراد في دفع البنزين الممتص نحو المكربن عن طريق تعيير بسيط في شكل الغشاء باتجاه تقلص فضاء حجم الغرفة (A).

### ج- المكربن:

المكربن هو جهاز ميكانيكي الذي يستقبل من ناحية البنزين المصفى التوفر من طرف مضخة البنزين ومن ناحية أخرى الهواء المصفى لتكوين غاز قابل للإشتعال وهو ضروري لإشتغال المحرك (انظر الشكل).

### □ دوره:

لكي يغير السائق ترددات دوران المحرك، يجب أن يعدل كمية الخليط الغازي (بنزين + هواء) هذا الدور يقوم به المكربن.

### □ وصفه:

لكي يقوم بدوره، للمعدي عدة دارات داخلية (انظر الأشكال التالية).

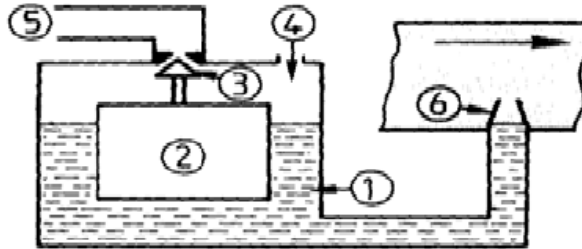
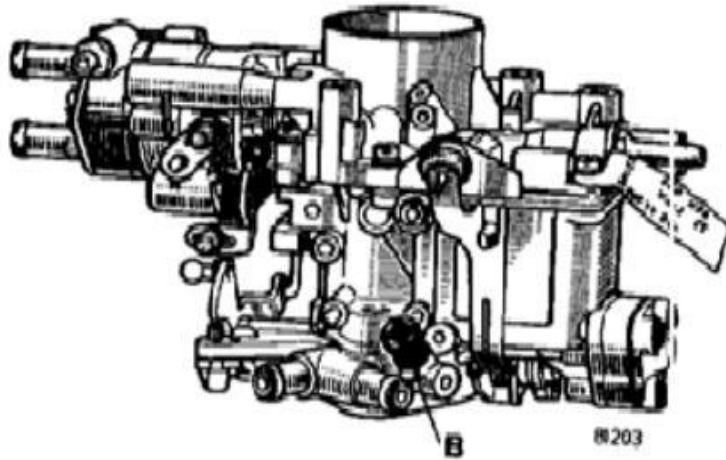


Fig 2.16 Principe du niveau constant de l'essence du carburateur

1. Cuve.
2. Flotteur.
3. Pointeau.
4. Mise à la pression atmosphérique.
5. Alimentation.
6. Gicleur.
7. Chambre de carburation.

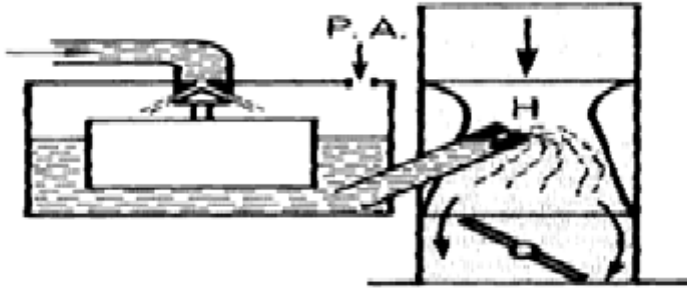
الدارات الداخلية للمكربن:

- دائرة الإنطلاق على البارد (ستارتر)
- دائرة التمهيل
- دائرة للسير المتوصل
- دائرة للسير العادي
- دائرة الإنطلاقة

### □ اشتغاله:

بوضعيته على المحرك وتصميمه يتصل المركبن في الوقت نفسه مع الهواء الخارجي، بنزين وأسطوانات المحرك.

إن أسس إشتغال المحرك يركز على دورة ذات 4 أشواط ويتطلب للمركبن في شوط " السحب " امتصاص المزيج للوقود (هواء + بنزين)



### ج- نظام الإشعال:

#### □ دوره:

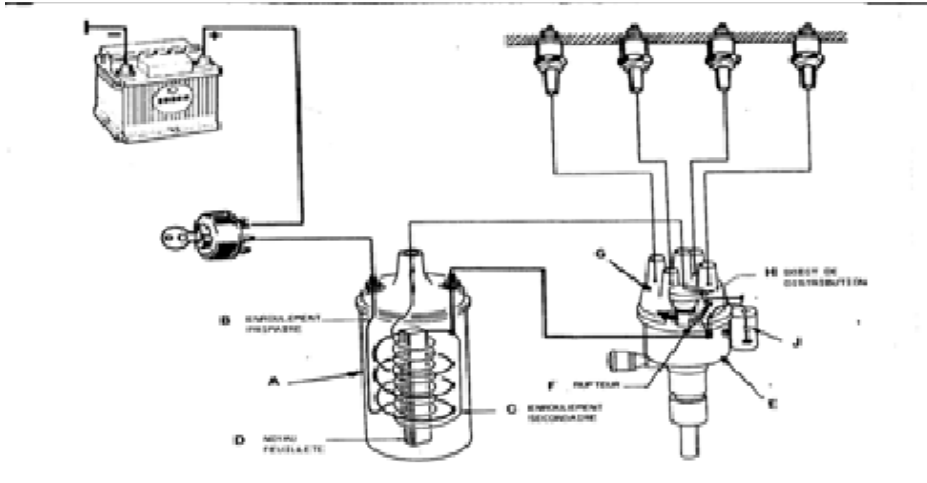
دور نظام الإشعال هو إنتاج قوس كهربائي في نهاية الإنضغاط لكي ينفذ إشعال الخليط الغازي.

إنتاج القوس الكهربائي يتطلب تحويل التيار منخفض التوتر (12 فولت) للبطارية إلى تيار عالي التوتر للإشعال 10000 فولت.

#### □ وصف و دور القطع المكونة له:

لإنتاج وتوزيع القوس الكهربائي على مختلف شموع الإشعال فإن نظام الإشعال لمحركات البنزين للسيارات ممثل بالرسم التخطيطي أدناه.





## النظام الإشعال لمحركات البنزين

### البيانات الإيضاحية للشكل:

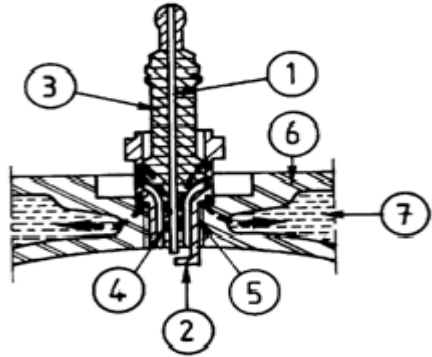
- 1-بطارية التركيم : تعطي تيار منخفض التوتر.
- 2-بكرة الإشعال : يحول التيار منخفض التوتر إلى تيار عالي التوتر.
- 3-المشعل الموزع : إطلاق التيار العالي التوتر و يوزعه على الشموع.
- 4-شموع الإشعال : تعمل على إنبثاق القوس الكهربائي.
- 5-الأسلاك الموصلة : توصل التيار الكهربائي.
- 6-قاطع الإشعال : يقطع و يعيد التيار المخفض التوتر في بكرة الإشعال.

### □ شمعة الإشعال:

لكي تتمكن شمعة الإشعال من أداء دورها، يجب أن تتوفر فيها الخصائص التالية:

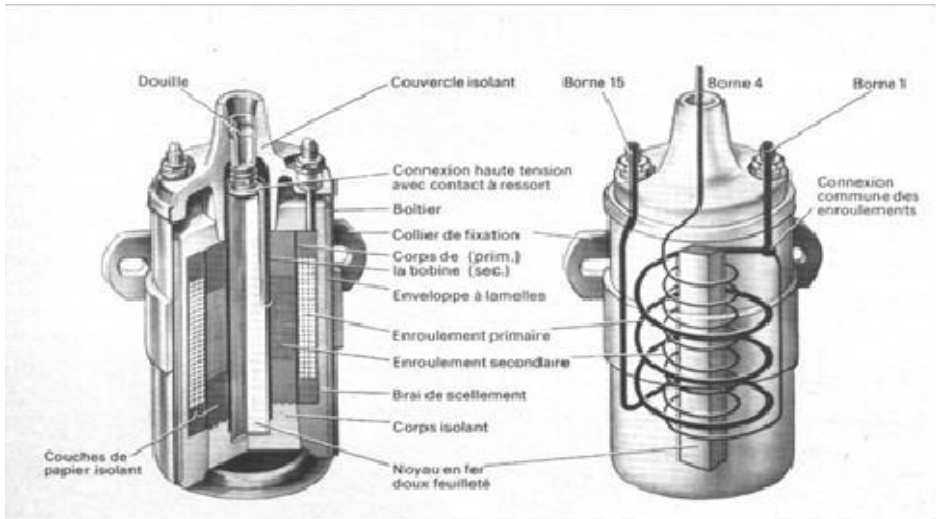
- أن تتوفر على مقاومة متوازية، تسمح بحدوث توتر قوس عالي.
- أن تكون جد عالية (تجنب تسربات التيار إلى الكتلة قبل الأقطاب الكهربائية).
- إخراج سريع للحرارة باتجاه دارة التبريد.

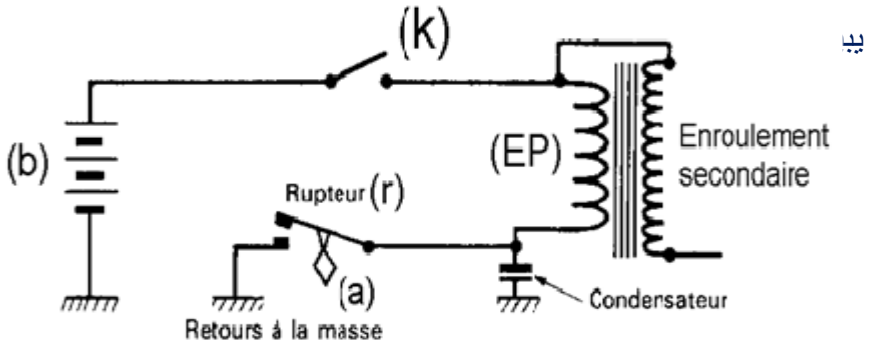
1. Electrode.
  2. Electrode de masse.
  3. Bec.
  4. Culot.
  5. filtage de fixation
  6. Culasse.
  7. Circuit de refroidissement.
- Trajet de la chaleur.



### تمثيل لشمعة مركبة

1. قطب
2. قطب الكتلة
3. شمعة
4. عقب
5. لولبة التثبيت
6. رأس الأسطوانة
7. دائرة التبريد
8. مسار الحرارة





-قاطع التماس  
 -الرجوع إلى الكتلة  
 -لف ثانوي  
 -مكثف  
 -Rupteur-  
 -Retour à la masse-  
 -Enroulement secondaire-  
 -Condensateur-

#### □ دائرة أولية:

بطارية (B) تماس (K) لف أولى، (EP) مكثف قاطع تماس برغي مطلي بالبلاتين (R) للكتلة:

#### □ إنشاء حقل مغناطيسي داخل بكرة الإشعال:

عندما يكون (K) و (R) مغلقين، يكون هناك مرور للتيار الكهربائي من البطارية إلى الكتلة.

هذا التيار الذي يسير، ينشأ حقلًا مغناطيسيًا داخل بكرة الإشعال.

#### □ إنشاء القوس الكهربائي:

الكامة (A) المنجرة من طرف المحرك عندما يدور، تفتح قاطع التماس (R) وفي هذه اللحظة.

- التيار الكهربائي يتوقف عن المرور
- الحقل المغناطيسي يختفي

ظهور يؤدي إلى إنبثاق القوس الكهربائي في شمعة الإشعال

### □ تسنيد و ترتيب توزيع الإشعال:

إن تسنيد إشعال محرك متعدد الأسطوانات يتضمن عمليتين مختلفتين.

-ضبط المحرك: هذا الضبط في وضع المشعل في مكان يسمح التماس ببدأ الإنفتاح عند وضعية معينة للمكبس (نهاية الإنضغاط) من أجل إرسال القوس الكهربائي داخل الأسطوانة.

-توزيع التيار ذو التوتر (الضغط) العالي : يتوقف على ترتيب اشعال المحرك هذا الترتيب بتوقف على الطريقة التي رقت بها الأسطوانات وهذا وفقا لصانعي السيارات هذا الترقيم يمكن أن يختلف.

-نظام الإشعال الإلكتروني: للاستجابة لتجارب الجديدة للسيارات العصرية.

مثال:

- السرعة المرتفعة لدوران المحركات
- تقليل استهلاك الوقود
- التمتع بانطلاقات أفضل عندما يكون الجو باردا
- تخفيف الغازات الملوثة
- التقليل من الحاجة إلى الصيانة

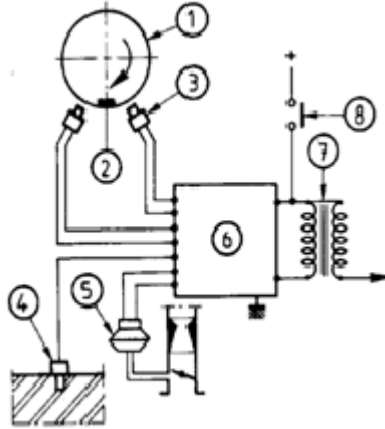
إن أنظمة الإشعال الكلاسيكية ذات قاطع تماس هي محدودة جدا وهي في طريق الزوال.

-الكبسولة Douille -

غطاء عازل Couvercle isolant

Allumage électronique intégral : principe.

1. Volant moteur.
2. Plot métallique.
3. Capteur électromagnétique.
4. Sonde de température.
5. Capsule à dépression.
6. Calculateur électronique.
7. Bobine d'allumage.
8. Contact d'allumage.



الشكل يبين منشأ إشعال إلكتروني

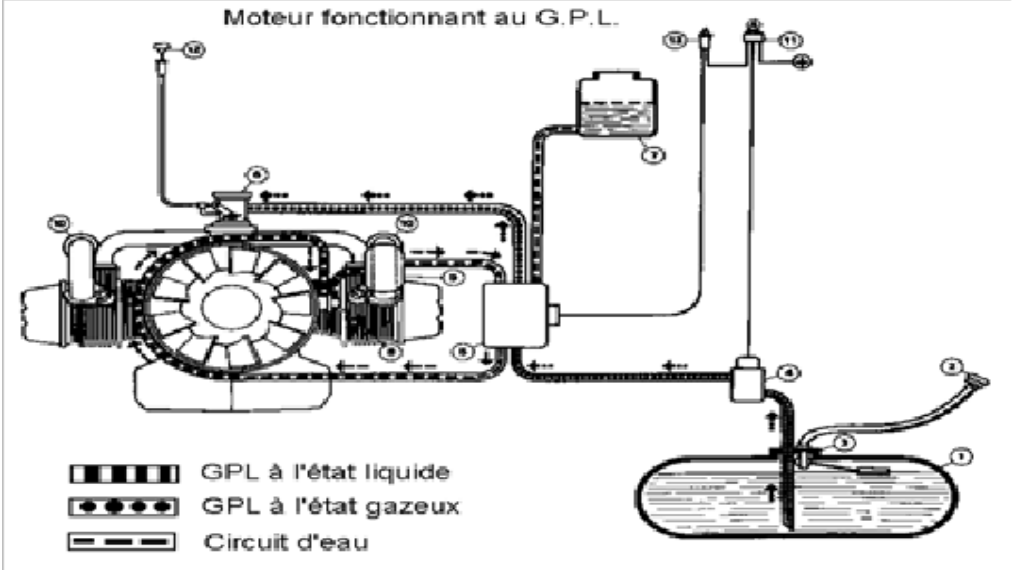
- 1-الحذاف
- 2-كرية معدنية
- 3-لاقط كهرومغناطيس
- 4-مجس درجة الحرارة
- 5-كبسولة الإنخفاض
- 6-حاسب إلكتروني
- 7-بكرة الإشعال
- 8-تماس الإشعال

إن نظام الإشعال الإلكتروني مكون كلياً من عناصر إلكترونية يشتمل على أي قطعة متحركة:

- الحذافة ولاقط ينشأ حث كهربائي لإطلاق القوس؛
- مجس درجة الحرارة وكبسولة انخفاض الضغط تعلمان الحاسب الإلكتروني عن حالة استعمال المحرك؛
- حاسب الإلكتروني يضمن تسيير كل أنظمة الإشعال لتلبية المتطلبات المذكورة أعلاه.

### 3-محرك يشتغل بالغاز: (GPL)

هذا الشكل يبين محرك بنزين محول إلى محرك يشتغل بالغاز.



تشمل دائرة التموين على:

1. خزان خاص
2. الملاء مجهز بدسام مضاد للرجوع
3. معدد الصمامات - مسبر
4. الإغلاق الكهربائي
5. مخفض الضغط بخارة
6. مكربين مجهز بمخلاط
7. إناء الاتساع
8. مضخة الماء
9. مبدل حراري
10. قناة الإنفراج
11. تماس الإنطلاق
12. ستارتار
13. جهاز لتقوية الإنطلاق

### -مبدأ التشغيل:

الوقود موجود في الخزان تحت ضغط من 6 إلى 11 بار وهو في حالة سائلة وفي أضعف حجم له.

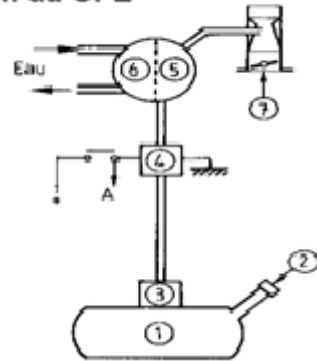
عندما يكون الإغلاق الكهربائي مفتوحا بتشغيل تماس لإشعال يمر الغاز السائل في مخفض الضغط البخارة.

وفي هذا العنصر، يمر الغاز من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية، وعن تمدد الغاز ينتج انخفاض في درجة الحرارة الذي يكون معوضا بمبدل حراري مستعملا حرارة دارة للتبريد.

يمتص الغاز أخيرا من طرف المحرك من خلال المكربن والمخلاط حسب التقدير بالكمية المضبوطة بواسطة مخفض الضغط البخارة.

#### **Circuit d'alimentation au GPL**

1. Reservoir
2. Pompage anti-retour
3. Multivanne
4. Filtre electrovanne
5. Detendeur-vaporiseur
6. Circuit de chauffage
7. Mélangeur
- A. vers le système d'allumage



### 3-خزان غاز البروبان السائل الأمان:

هذا الخزان مصنوع وفقا لمقاييس الأمان الخاصة بخزانات الضغط للغاز.

فتحة مزودة بجهاز مانع للرجوع، صمام إيقاف الملء تحدد هذا الأخير بـ 85% من سعة محتوى الخزان في درجة الحرارة متعدد الصمامات على الخزان يحتوي على نظام أمان يسمح بالإغلاق الفوري للدائرة في حالة انقطاع في القنوات.

### 3.3-جهاز لتخفيض الضغط:

دوره هو إنجاز وظائف متعددة.

- تخفيض وظائف الغازات من 6-11 بار بالضغط الجوي؛
- إعادة تسخين الغازات للسماح بتبخيرها تجنب التجمد
- معايرة الغاز على حسب احتياجات المحرك (إنطلاق المحرك بارد، التمهيل، إعادة الإنطلاق السير العادي).

### 3.4-مصفاة الصمام الكهربائي:

الصمام الكهربائي هو جهاز إلكتروميكانيكي دوره هو غلق أو فتح الممر للغاز تحت تأثير تماس الإشعال.

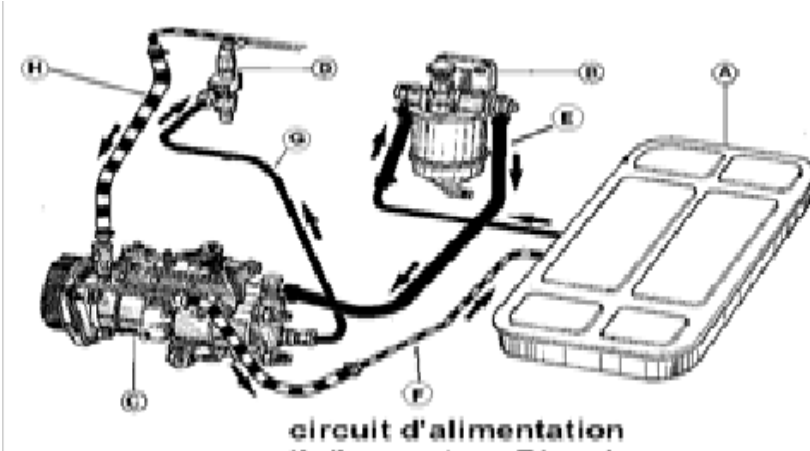
كذلك يقوم بتصفية غاز البروبان السائل (GPL) المار باتجاه جهاز خفض الضغط والخ.

### ملاحظة:

في الجزائر تحتفظ السيارات المحولة للتشغيل بالغاز بنظام التمرين بالبنزين الأصلي، للسائق زر عاكس في لوحة القيادة للانتقال إلى البنزين أو إلى الغاز (تركيب مختلط).



#### 4-محرك يشتغل بالغازوال:



#### نظام التموين

تتكون دائرة التموين بالغازوال من:

- A. خزان الوقود (غزوال)
- B. مصفاة الغازوال (جسم المصفاة) مجهز بمضخة للمباشرة اليدوية
- C. مضخة الحقن
- D. مجموعة حاملة لحاقن والحاقن
- E. قناة التموين للضغط المنخفض
- F. قناة رجوع الغازوال اتجاه الخزان
- G. قناة الحقن العالي الضغط
- H. قناة رجوع الغازوال اتجاه مضخة الحقن

يتكون هذا النظام من دارتين:

- دائرة منخفضة الضغط جزء التموين بين الخزان ومضخة الحقن.
- دائرة الضغط العالي جزء الحقن بين مضخة الحقن والحاقن (ضغط 120 بار للسيارات الخاصة حقن غير مباشر).
- اتجاه الاسهم يشير لمرور الغازوال (انظر الشكل).

كل عودة (رجوع) للغاز يتم عن طريق الضغط.

### -الإشتغال:

بعدها تكون دارة التموين منفذة بواسطة المضخة اليدوية الموجودة والمندمجة في مصفاة الغازوال مضخة الحقن مجهزة بمضخة صغيرة للتموين في حالة الدوران تمتص الغازوال من الخزان وتطرده اتجاه نظام الضخ الموجود داخل المضخة وتجعله تحت ضغط عال.

هذا الغازوال الموجود تحت ضغط عال يرش في شكل قطيرات رفيعة وهكذا يصبح سهل الاشتعال بالتماس الهواء المضغوط في رفة الإحتراق (درجة حرارة الهواء تكون تقدر بـ400 درجة مئوية).

-تمديد: هي عملية تتطلب إلغاء كل فقاعات الهواء من دارة التموين. لانجازها يجب:

- فتح المنفس الموجود على مضخة التموين
- شغل المضخة الصغيرة للمصفاة إلى أن تلغى كل أثر للهواء في الدارة
- غلق المنفس.

**3.4-مضخة الحقن:** تضع الغازوال تحت ضغط منخفض و تزود المحرك بدقة حسب نظام اشتغاله.

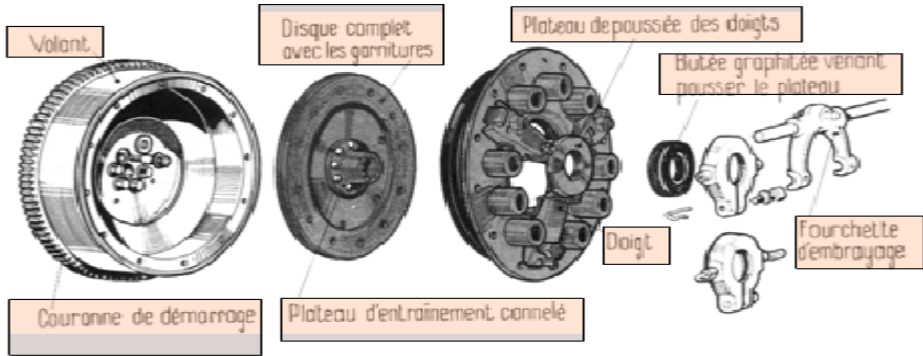
**4.4-الحاقن:** كل اسطوانة محرك يوجد حاقن دوره رش الغازوال الآتي من المضخة.

### **III-دراسة وظيفية لأعضاء القوة و الاستعمال:**

#### □تعريف الواصل:

الواصل هو مجموعة ميكانيكية موجودة بين المحرك وعلبة السرعة دوره هو ضمان إنطلاق المركبة ويسمح بتغيير السرعة.

عند إنطلاق السيارة يسمح بالإقتران التدريجي لعمود المحرك الذي يدور بسرعة معينة (سرعة مختلفة عن الصفر) مع علبة السرعة (نقل الحركة) التي تكون فيها السرعة منعدمة في هذا الوقت يضمن الربط بين العمودين غالبا بالإحتكاك.

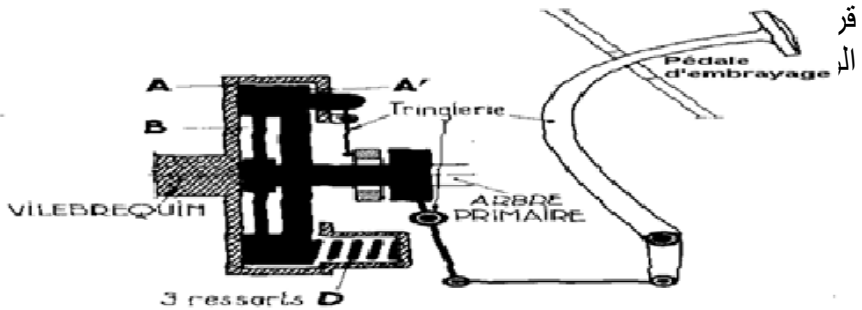


□ تكوين الواصل الإحتكاكي:

شكل تكوين الواصل الإحتكاكي.

□ مبدأ اشتغاله:

فوق العمود المحرك، قطعتين مسطحتين A و A' (قطع دائرية تسند إليها

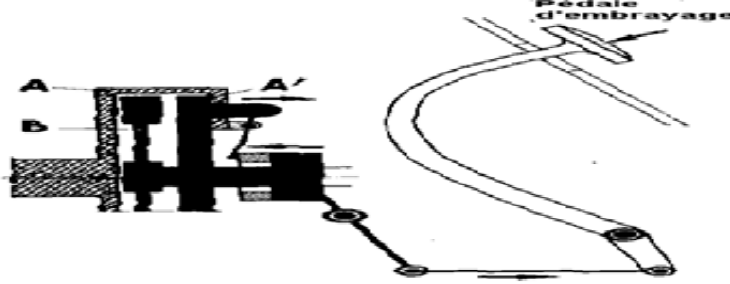


هذا الشكل يبين مقطع الواصل في وضعية الإقتران

1.2- وضعية الإقتران: يعني أن الحركة تصل إلى علبة السرعة و نلاحظ

القرص الواصل (B) مكبوسة بين القطعتين A و A' وبالتالي نستنتج أن دواسة الواصل في حالة راحة.

الشكل: مبدأ مقطع الواصل في وضعية الانفصال



## 2.2- وضعية الانفصال:

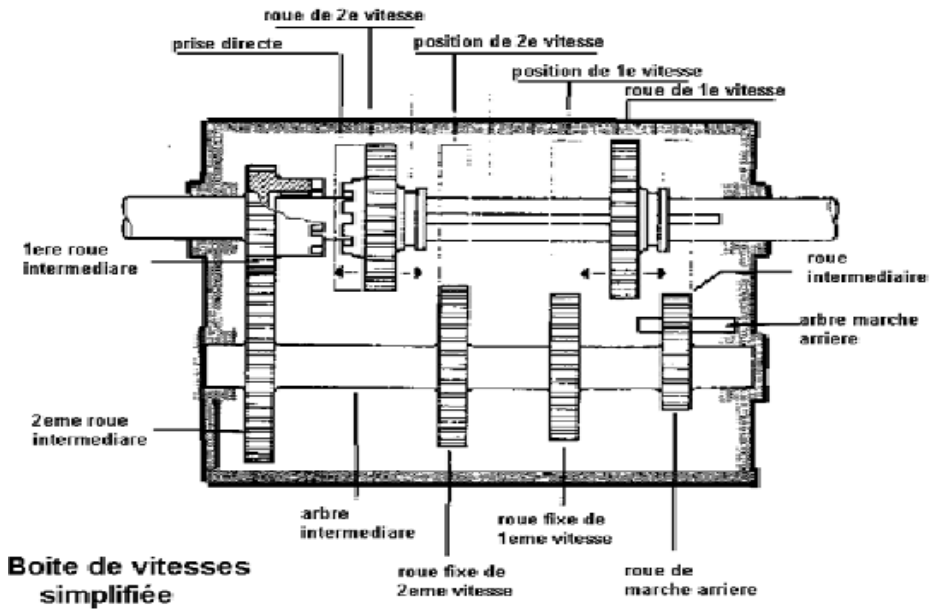
يعني أن حركة المحرك لم تصل إلى علبة السرعة ونلاحظ أن القطعتين A و A' تفترق وأسطوانة الواصل (B) تكون حرة وبالتالي دواصة الواصل تكون مضغوطة بأقصى حد

## 3.2- نوعيات التوصيل:

- التدرجية: تسمح بالإقتران التدريجي وبدون صدمات معرف تحت إسم لقلقة القابض بين عمود المحرك ونقل الحركة.
- الالتصاق : بعدما ينجز الإقتران يجب ألا ينزلق الواصل أبدا ( ينزلق ) هذا يعني عدم وجود حركة نسبية بين المحرك (العمود الجار) وعلبة السرعة (العمود المجرور) يجب أن يكون الواصل لنقل مزدوجة أعلى من مزدوجة المحرك.
- الموازنة: يجب ألا يكون أي دفع طولي ممارس على عمود المحرك أو العمود المجرور عندما يكون السحب منفذا.
- قصور ذاتي ضعيف للجزء المجرور: حتى لا يعيق تمرير السرعات.

## □ علبة السرعة:

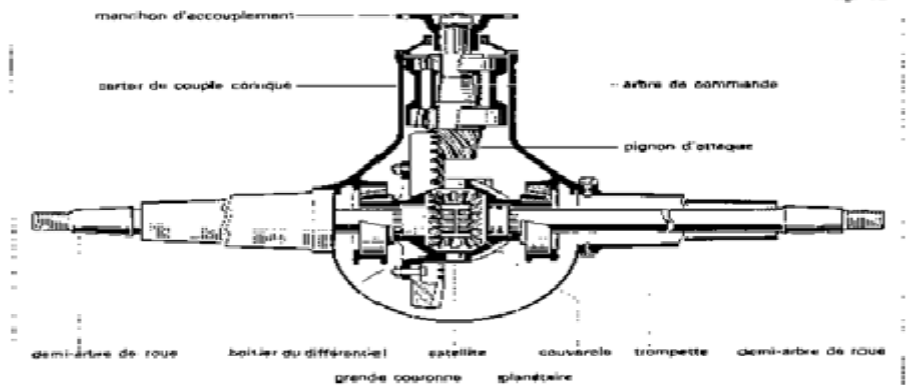
دور علبة السرعات هو مكمل للمحرك بطريقة تستطيع فيها هذه المجموعة بإعطاء سلسلة مزدوجة محركية كافية للتغلب على المقاومات التي تواجه السيارة في سيرها



شكل علبة السرعة مبسطة

□ الجسر:

هو الكارتر الذي يتضمن إرسال الزاوية (نقل الحركة الكلاسيكية والفرقية).  
 بشكل جسر بين العجلتين كما يستعمل كحامل لأعضاء رد الفعل للمزدوجة



شكل الجسر

## □ نظام الكبح:

### -عموميات:-

تمتلك السيارة في الحركة طاقة حركية، ناتجة من النقل وسرعة الانتقال، إذن لتمهيل وتوقيف السيارة عن الحركة يحول نظام الكبح الطاقة الحركية يحول نظام الكبح الطاقة الحركية إلى طاقة حرارية.

### -تحويل الطاقة:-

شكل تحويل الطاقة

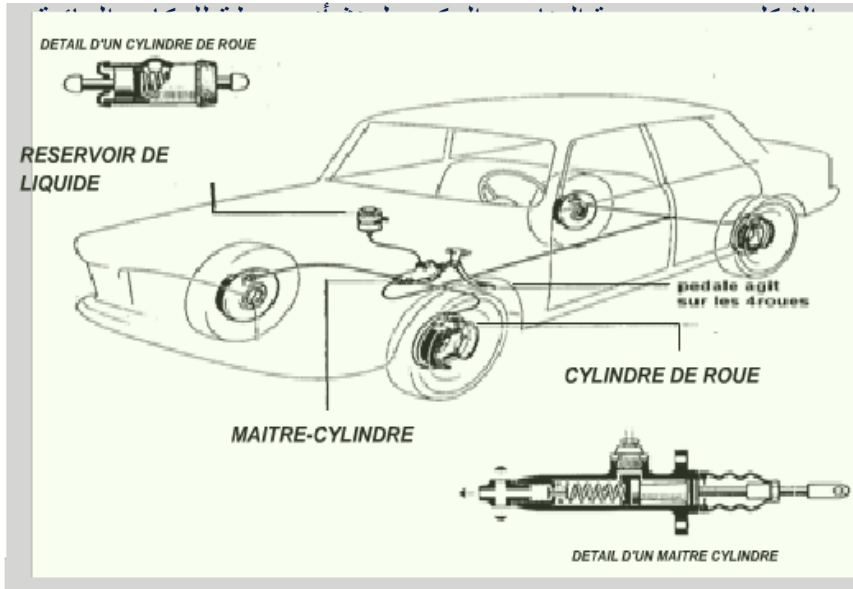


يجب أن تكون هاتان الوظيفتان الأساسيتان أي (التمهيل والتوقف) مضمونة مهما كانت نوعية السيارة: سيارة سياحة 1500كلم وتسيير بسرعة 100كلم/سا وسيارة ثقيلة تزن 40طن وتسيير بنفس السرعة 100كلم/سا.

هاتان السيارتان اللتان تنطلقان بنفس السرعة تطوران طاقات مختلفة ولتوقفهما في نفس الوقت يجب لكل منهما طاقة كبح مختلفة.

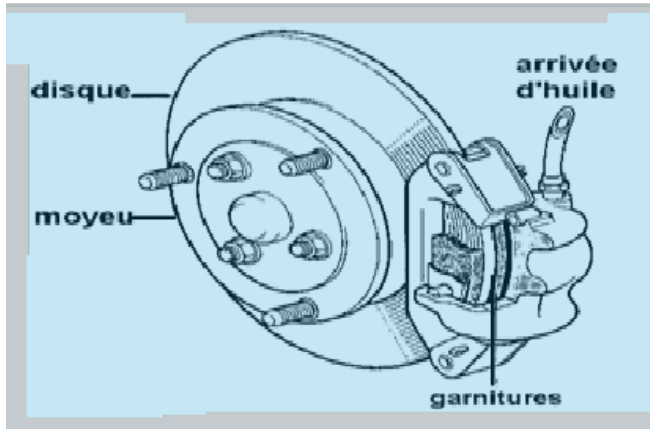
ولهذا الغرض، يتطلب توقيف سيارة سياحية جهد السائق فقط بينما السيارات الثقيلة تحتاج إلى تجهيزه بمكابح قوية تعتمد على استعمال الهواء المضغوط قدره 8بار.

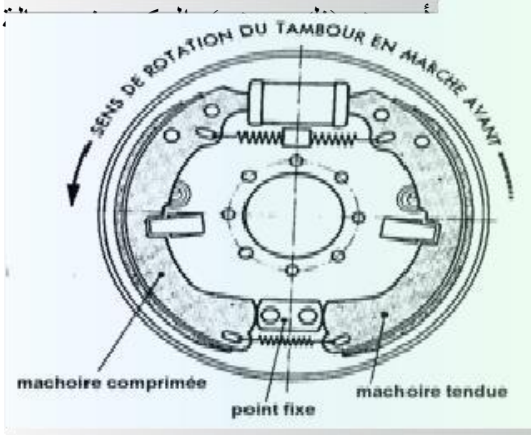
كل المكابح التي تجهز بها السيارات الحديثة هي مكابح احتكاكية.



### المبدأ:

لتمهيل وتوقيف السيارة على السائق أن يضغط على دواسة المكبح. هذا الفعل يسمح بإرسال سائل الضغط له قوة معينة من الأسطوانة الرئيسية إلى أسطوانات العجلات تؤثر هذه القوة على أقراص المكبح بواسطة صفيحات المكابح، أنظر شكل.





أو على طبقات المكبح بواسطة الكبح بالطبقات (انظر الشكل).

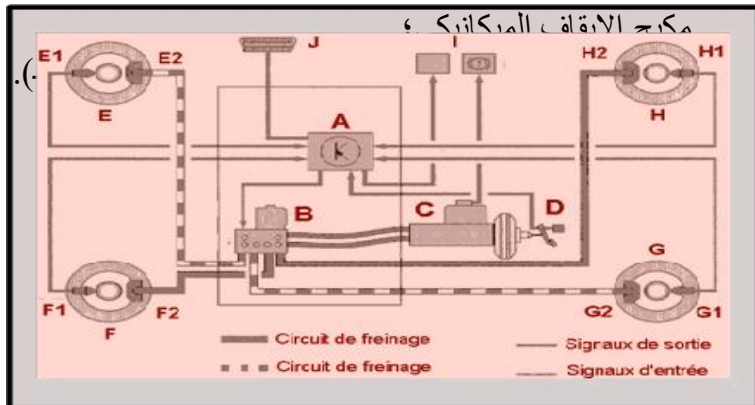
### 3.5- منشأة الكبح عند سيارات الشحن الثقيلة:

هناك نظامان للكبح عند السيارات الشاحنة الثقيلة:

- نظام زيتي هوائي عند السيارات ذات الحمولة المتوسطة؛
- نظام كبح عن طريق الهواء المضغوط عند السيارات ذات الحمولة الثقيلة.

#### □ النظام الزيتي-الهوائي:

يضم منشأة الكبح الزيتي الهوائي دارتين مستقلتين للكبح:



الشكل منشأة كبح زيتي-هوائي



- 1.ضاغط الهواء
- 2.منظم الضغط
- 3.خزان الهواء
- 4.صنبور التحكم
- 5.دواسة المكبح
- 6.مكبح مضاعف + أسطوانة رئيسية
- 7.محدد الكبح
- 8.مكابح الخلف
- 9.مركز التحكم في مكبح الإيقاف
- 10.أسطوانة الكبح الإيقاف
- 11.كوابل المكبح
- 12.مكابح المقدمة
- 13.شبكة أنابيب صلبة
- 14.مؤشر الضغط

#### □ مكبح الإيقاف:

يتمثل دور مكبح الإيقاف. في شل حركة سيارات متوقفة و ذلك بالتأثير على العجلات الخلفية و يتكون من:

-جزء ميكانيكي (فك وطبلة مكبح الخلف، كوابل، نابض الأسطوانة)؛  
-جزء يشغل بالهواء المضغوط (اسطوانة ذات نابض، هواء مضغوط قادم من الخزان).

#### □ الإشتغال:

عند التوقف، يسحب السائق على مركز التحكم وينطلق هواء الأسطوانة في الجو، يرتخي نابض الأسطوانة ويسحب على كوابل مكبح الإيقاف عن السير، يضغط السائق على مركز التحكم يدخل الهواء المضغوط داخل الأسطوانة التي تضغط وترخي فك الكوابل وأيضا فك المكبح.

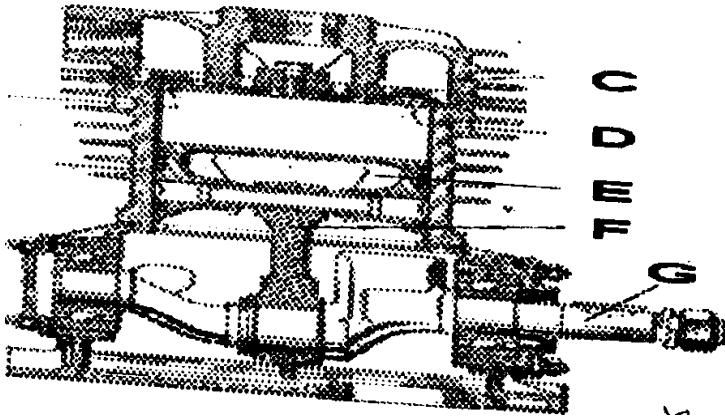
### □ المكبج الرئيسي:

للمكبج الرئيسي دور تمهيل أو توقف السيارة وهي في حالة حركة تأثير على كل العجلات يتكون من قسمين.

- قسم زيتي: "اوليو" (زيت هيدولوية) الذي يؤثر على أسطوانة العجلات.
- قسم هوائي : (الهواء المضغوط) الذي يتحكم في القسم الزيتي "اوليو".

### □ تشغيل مختلف الأعضاء المكونة للمكبج الرئيسي:

-ضاغط الهواء : يمتص ضاغط الهواء من الجو ويلقي به في الخزان.

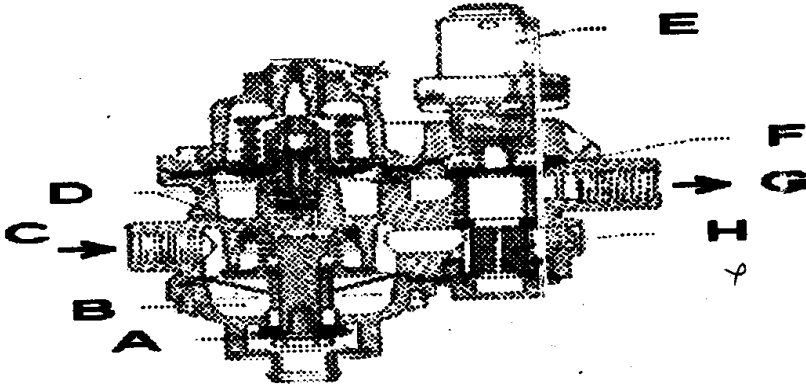


مقطع لضاغط الهواء

- A. أسطوانة
- B. صمام الإمتصاص
- C. رأس الاسطوانة
- D. صمام الخروج
- E. مكبس
- F. ساعد
- G. محور مرفقي

-منظم الضغط : يلعب المنظم، الموجود بين الضاغط والخزان دورين:

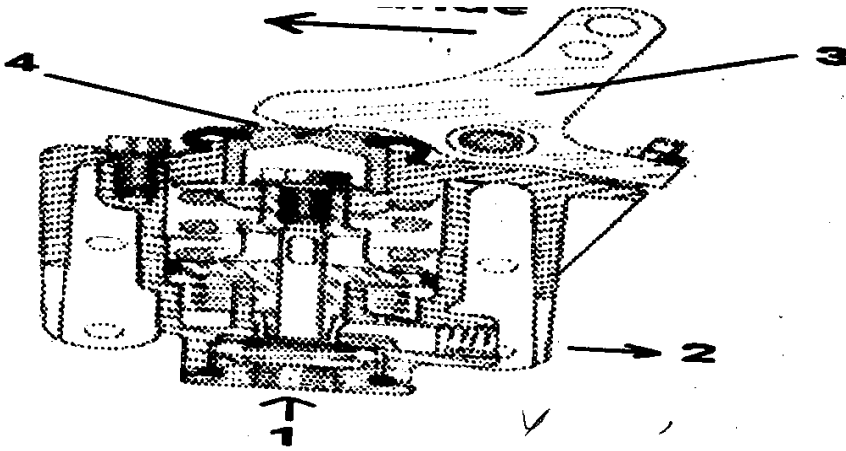
- أ- تحديد ضغط الهواء داخل الخزان إلى 8 بار؛
- ب- منع عودة الهواء إلى الضاغط.



يبين الشكل مقطع لمنظم الضغط

- A. صمام التطهير الأتوماتيكي التابع لفصل الزيت
- B. فاصل الزيت
- C. دخول الهواء القادم من الضاغط
- D. منظم
- E. صمام الأمان
- F. صمام منع الرجوع
- G. الخروج نحو مضاد التجميد والخزان
- H. مصفاة.

-صنبور التحكم : إن صنبور التحكم الموجود بين خزان الهواء والمكبج المضاعف متحكم فيه من طرف السائق و يتم ذلك بالضغط على دواسة المكبج.



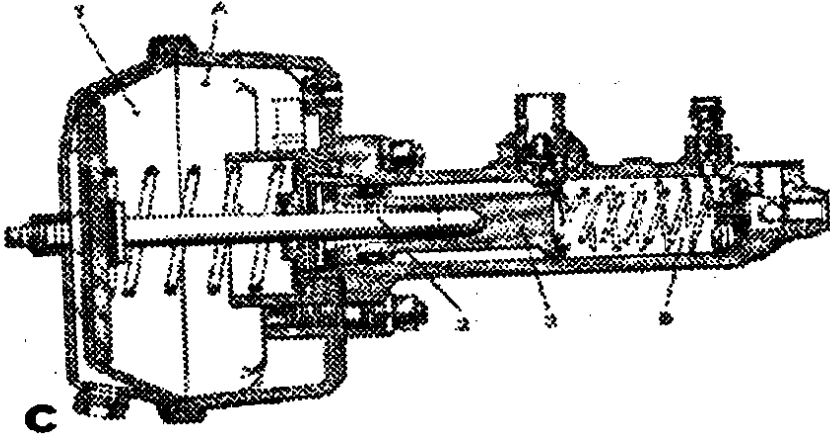
الشكل يبين مقطع لصنبور التحكم

1. اتجاه التحكم
2. منفذ دخول الهواء القادم من الخزان
3. منفذ خروج الهواء إلى أسطوانات العجلات
4. رافعة التحكم الموصولة بدواسة المكبح
5. دافعة التحكم.

- في حالة الراحة: يضع المكبح المضاعف على اتصال مع الهواء الخارجي (بدون أي تأثير على الأسطوانة الرئيسية).

- في حالة تشغيل (كبح): يضع خزان الهواء و المكبح المضاعف على اتصال ( التأثير على الأسطوانة الرئيسية).

في حالة الكبح، تتردد الأسطوانة الرئيسية سائل المكبح المضغوط إلى اسطوانات العجلات التي تؤثر بدورها على الفك المسنن للمكبح من أجل الطبلات.



مكبس وغشاء المكبح المضاعف

1. قضيب الدفع على مكبس الأسطوانة الرئيسية
2. مكبس الأسطوانة الرئيسية
3. غرفة المكبح المضاعف معرضة للهواء الخارجي
4. أسطوانة
5. دخول الهواء المضغوط
6. خروج سائل المكبح أسطوانة العجلات
7. دخول السائل القادم من البوقال.

#### 4.5- منشأة الكبح بواسطة الهواء المضغوط:

صممت منشأة الكبح المتحكم فيها كلياً بالهواء المضغوط للسيارات الشاحنة الثقيلة ذات الحمولة الكبيرة (شاحنات، حافلات) وهي قوية جداً وللاستجابة أكثر فأكثر لمستلزمات الأمن، تجهز بعدة أنظمة للكبح.

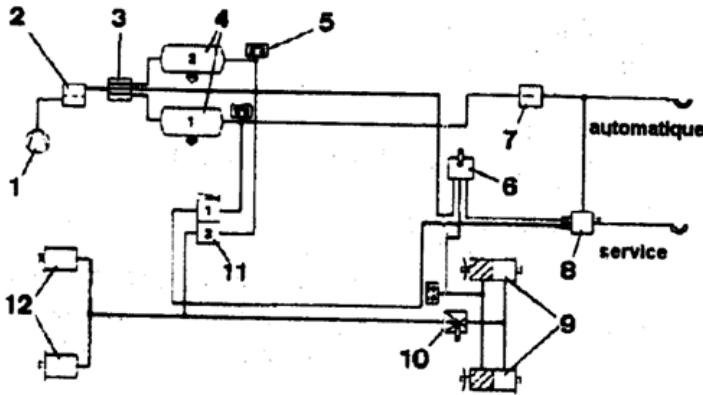
### المكبج الرئيسي أو مكبج الخدمة:

يحب عليه أن يؤمن كبجا قويا وقابلا للتخفيف وأن يكبح على كل المحاور (أحيانا يصل إلى 6 محاور 12 عجلة) ويحب أن يكون التحكم فيه على مستوى القدم.

**مكبج النجدة:** لا يستعمل إلا في حالة حدوث خلل على مستوى المكبج الرئيسي.

**مكبج الإيقاف:** يستعمل لإبقاء السيارة في حالة توقف: التحكم فيه يدويا (يجب أن يحتاج إلى سائل (الهواء) للمحافظة عليه مشدودا (يحافظ على الكبح ميكانيكيا بواسطة قوة النوابض).

**مكبج القطع:** في حالة اتصال بمركبة، يسمح بكبح هذه الأخيرة بعد قطع أحد أنبوبي الكبح.



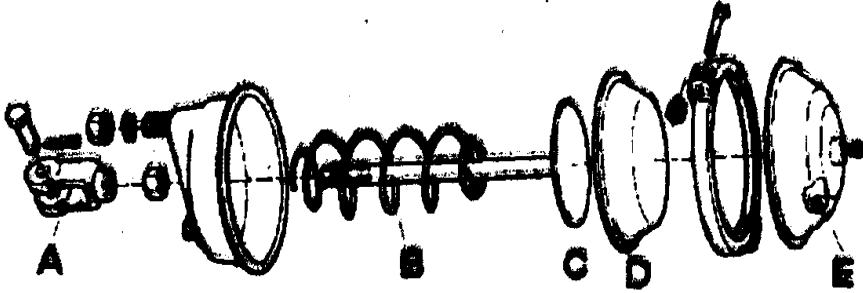
يبين الشكل منشأة الكبح بالهواء المضغوط

- 1.ضاغط الهواء
- 2.منظم الضغط
- 3.صمام الحماية
- 4.خزان الهواء
- 5.مؤشر الضغط
- 6.صنبور التحكم في كبح الإيقاف وكبح النجدة
- 7.صمام السد مع الرجوع

8. صمام التحكم في المركبة
9. أسطوانة بناقض
10. محدد الضغط على دائرة الخلف
11. صنبور التحكم المزدوج
12. أسطوانة مكبح الأمام

### أسطوانة العجلات أو إثناء ذو حاجز

إن الإثناء ذو حاجز المثبت بالقرب من كل عجلات السيارة يؤثر مباشرة بواسطة قضيب التحكم والحامل على رافعات الكامات



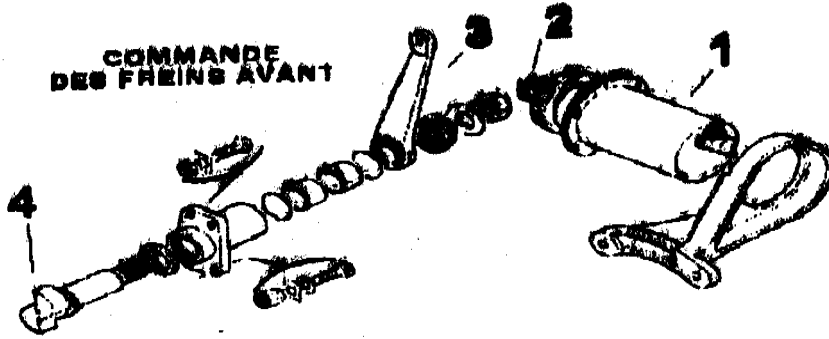
الشكل يبين أجزاء الحاجز

- A. حامل متصل برافعة الكامات
- B. قضيب الدفع
- C. مكبس مدعم للقضيب
- D. غشاء
- E. مدخل الهواء القادم من صنبور التحكم

### الإشتغال:

إن الهواء المضغوط القادم من صنبور التحكم يدخل من المنفذ «A» ويدفع بالحاجز نحو الخارج هذا الأخير يؤثر بدوره على الوجه الخلفي للمكبس وعلى قضيب التحكم مؤثر بالتالي على رافعة الكامات وشد المكابح.

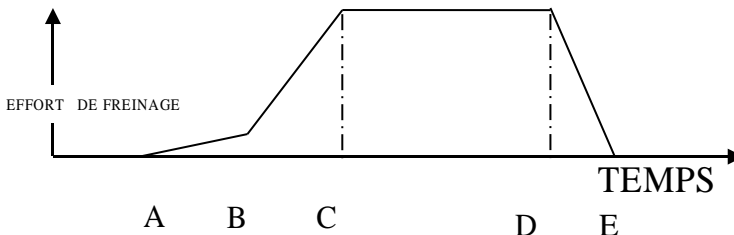
عندما لا نستعمل دواسة المكبح، سيعيد نابض لولبي هذا المكبس وقضييه إلى وضعية الراحة وهذا ما يؤدي إلى إزالة شد المكابح.



1. أسطوانة مكبح المقدمة
2. حاملية التحكم متصلة بالرافعة
3. عتلة مدعمة للكامنة
4. كامنة التحكم في الفك المسنن للمكابح

### □ أصوار ظاهرة الكبح:

تمتد ظاهرة كبح سيارة شخن من بداية ضغط السائق على دواسة المكبح حتى يتولد فيها التأخير.



الشكل يبين الأطوار المختلفة

Effort de freinage  
Phase de phénomène de freinage

AB : Réponse Initiale

BC : Accroissement

CD : Freinage Actif

DE : Réponse Finale

TEMPS

جهد الكبح  
أطوار ظاهرة الكبح  
AB : استجابة ابتدائية  
BC : التزايد  
CD : الكبح النشط  
DE : الاستجابة النهائية





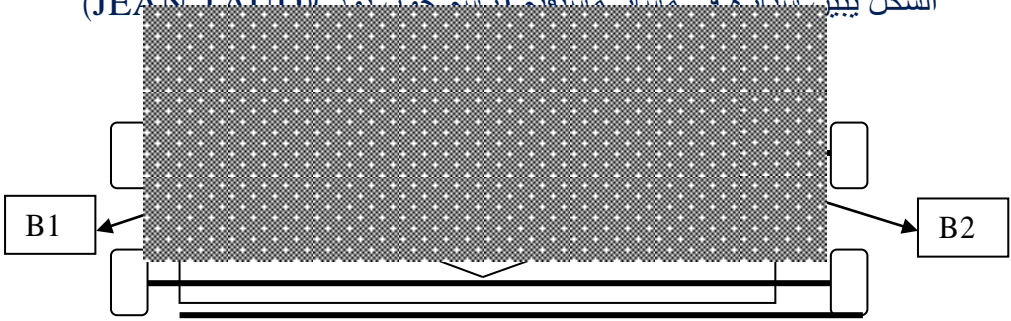
لضمان استقرار السيارة عند السير والتحكم الجيد في القيادة وكذلك تجنب التآكل المبكر للأطراف المطاطية فإن هندسة العجلات محددة من طرف زوايا خاصة

رسم "جون تود" ميلان (إنحراف) (JEAN TAUD) المحور، الانحياز التتبعي، التوازن والتوازي للعجلات. فمن أجل تجنب انزلاق الأطر المطاطية على الأرض يحدد رسم «جون تود» الوضعية المضبوطة لرافعات القيادة (B1 و B2).

□ الرافعات (B2: و B1) تشكل مع أطراف محو الدواليب زوايا أكبر من 90°

بحيث أنه في حالة مسار مستقيم تقطع إسقاطات الرافعات المحور الخلفي في وسطه. إن الرافعات متصلة بقضيب ذو طول ثابت

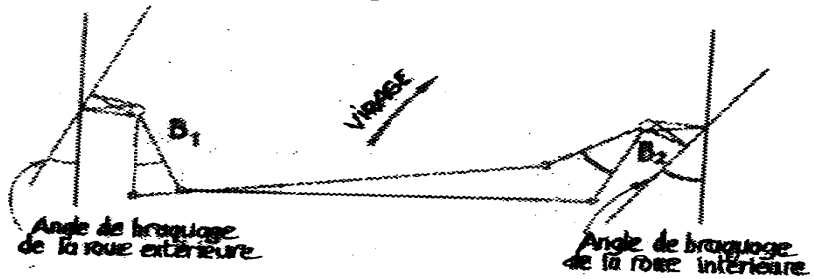
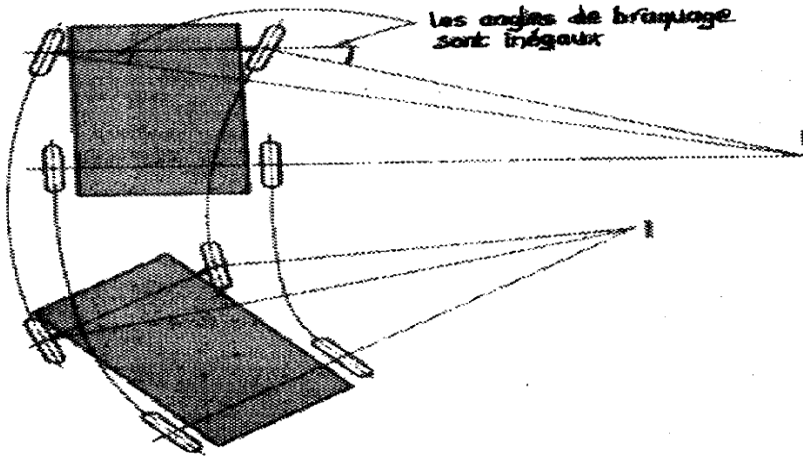
الشكل يبين بداية فمماسا مستقيم (رسم جون تود) (JEAN TAUD)



في حالة المنعطفات في المنعطف، فإن المحور الوسطى للعجلة يبقى مماسا للمسار، وتكون أطراف المحاور متقاطعة في كل مرة. انظر إلى الأشكال التالية:



Fig. 3.24 en virage



□ في المنعطف:

Plan moyen de la roue  
Axe de la fusée  
Trajectoire de la roue

المحور الوسطي للعجلة  
محور أطراف التوجيه  
مسار العجلة

□ في المنعطف:

Les angles de braquage sont inégaux

زوايا تغيير الاتجاه غير  
متساوية

الشكل:

Virage

Angle de braquage de la roue extérieur

Angle de braquage de la roue intérieur

منعطف

زاوية تغيير الاتجاه التابعة

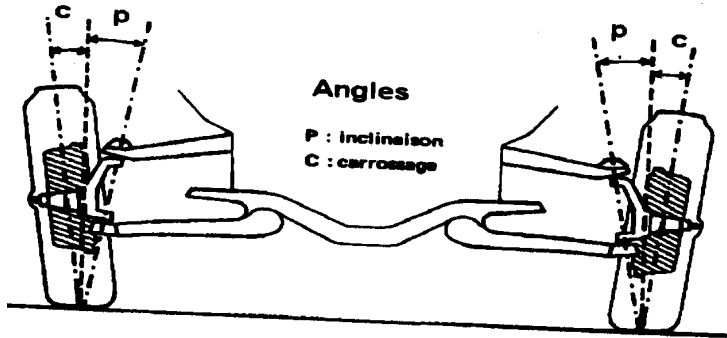
للعجلة الخارجية

زوايا تغيير الاتجاه التابعة

للعجلة الداخلية

ميلان (إنحراف) المحاور:

زاوية ميلان الأجزاء المحورية هي زاوية متواجدة بين محور دوران العجلة (المحور المار بالأجزاء المركزية) والمحور العمودي على الطريق.



الشكل يبين منظر أمامي لواجهة جهاز الدفع

Angles

Inclinaison:P

Carrossage:C

الزوايا

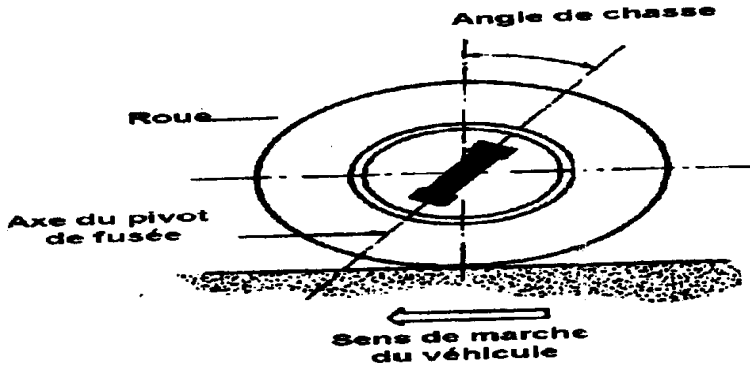
الميل

الهيكلة

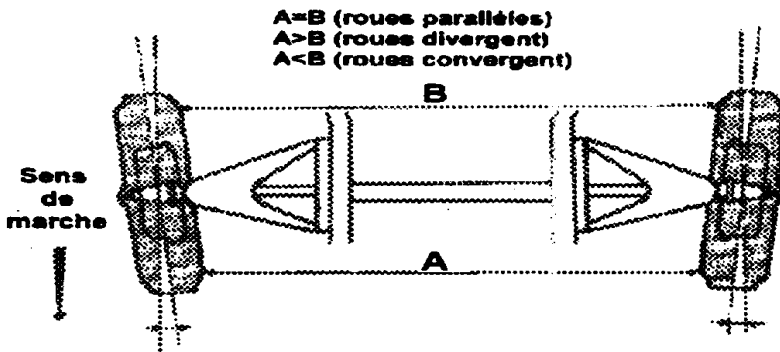
يتمثل دور ميلان المحور فيما يلي:

- جعل امتداد الإتجاه المحوري متطابقا أكثر ما يمكن مع مركز سطح استناد الأطر المطاطية على الأرض، وهذا من أجل تجنب ردود أفعال القيادة في حالة وجود حواجز على الطريق؛
- بعد انعطاف، تفضيل إعادة إرجاع العجلات الموجهة إلى المسار المستقيم.

الانقياد التتبعي CH هو زاوية مشكلة من محور ميلان الإرجاع المحورية مع الخط العمودي، ينظر إليه السار من الحانب وليس من المنظر الأمامي، كما



الشكل يبين زاوية الانقياد التتبعي لعجلة



Angle de la chasse (ch)  
Roue  
Axe du pivot de fusée  
Sens de marche du véhicule

زاوية الانقياد التتبعي  
عجلة اتجاه قطب  
الاطراف المحورية  
اتجاه سير السيارة

إذا كان الجذع المحوري العلوي موجهًا نحو الخلف، فإن امتداد المحور سيلمس الإنقياد التتبعي «موجب».

بينما إذا كان المحور موجهًا نحو الخلف بالنسبة نقطة التلامس مع الأرض في هذه الحالة يكون «سالبا» (استقرار سيئ للقيادة).

□ في سيارة من نوع الدفع، يميل الإنقياد التتبعي «الموجب» إلى تقويم القيادة بعد الانعطاف.

□ في سيارة من نوع الدفع، سيعطي، استقرارا ذاتيا أثناء الكبح واستقرارا كبيرا لقيادة عند الإسراع (وهذا ما يفسر صعوبة تغيير الاتجاه خاصة عند التوقف).

ولهذا السبب، في حالة الجر، يكون الإنقياد التتبعي ضعيفا جدا.

أثناء تغيير الاتجاه تدور العجلات حول نقطة القيادة وليس حول نقطة التلامس مع الأرض.

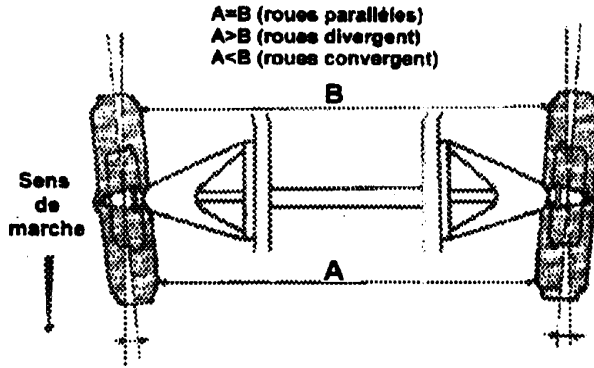
وهذا ما يخلق قوة متوازية مزدوجة والتي عند بذل مجهود على المقود ترجع العجلات إلى وضعية المسار المستقيم، وهذا ما يعطي الإستقرار الذاتي للقيادة.

### ملاحظة:

(قوة متوازية مزدوجة = قوة × المسافة)  
نوع الدفع = العجلات المحركة في الخلف  
نوع الجر = العجلات المحركة في المقدمة

### الهيكلية:

الهيكلية يعرف عجلة بعجلة على حد سواء أكان ذلك في المقدمة أو الخلف وهي الزاوية المشكلة من محور ميلان العجلة.



### شكل يبين زوايا الهيكلية البيانات الإيضاحية

Angle inclinaison:P carrossage:C	الزاوية ميل الهيكلية
--	----------------------------

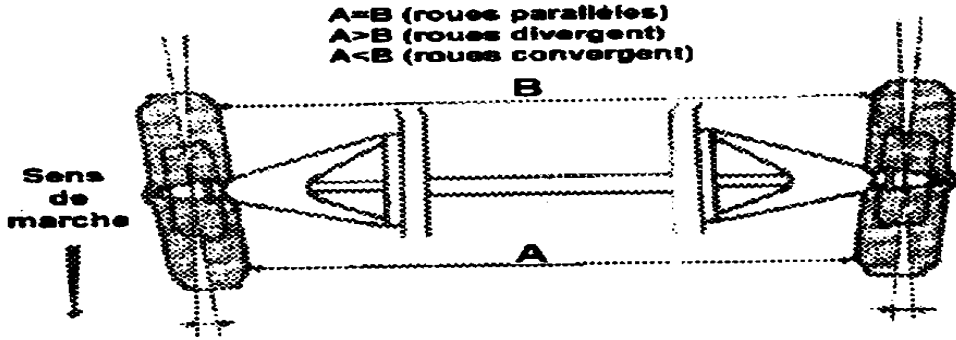
هذا الميلان له عدة أدوار:

- السماح لوزن السيارة من الإستناد أقرب ما يمكن من قاعدة الأطراف المحورية من أجل إنقاص الجزء البارز (المعلق).
- السماح من إبقاء العجلات عمودية على الأرض على طريق محدبة
- مساعدة ميلان المحاور على مطابقة الأقطاب المحورية من نقطة تلامس الأطوار المطاطية مع الأرض.

ملاحظة: يجب أن تكون زوايا الهيكلية مماثلة في مستوى عجلتي نفس المحور رواية الهيكلية كبيرة جدا تؤدي إلى تآكل مبكر وغير منتظم للإطار من جهة جانبية.

### □ التوازي:

التوازي هو فرق التباعد بين مقدمة ومؤخرة عجلات نفس المحور وهو يقاس على حواف لاحتار على ارتفاع مراكز العجلات.



عجلات متوازية  
عجت متباعدة  
عجلات متقاربة  
اتجاه السير.  
التباعد : انفتاح العجلات في المقدمة  
انقباض : العجلات في المقدمة

الإحتكاك الميكانيكي الزائد داخل عناصر التعليق أو القيادة (أو حتى الإثنين معا) يمكن إلى آثار "شيمي" هو (shimmy) الـ "شيمي" هو دخول جهاز الدفع الأمامي في حالة اهتزاز، عندما تكون السيارة قد وصلت إلى سرعة معينة بصفة عامة بين 80 و 100 كم/س).

كل الإهتزازات "الشيمي" يخرب بسرعة عناصر التعليق والقيادة ويزيد في سرعة أدنى من الإحتكاكات. يمكن أن يكون السبب بسيطا، كموازنة سيئة للعجلات أو أكثر تعقيدا وهذا يعود إلى الإحتكاك الميكانيكي أو عدم تنضر المحاور.

### 6.5- الأطر المطاطية:

الإطار المطاطي، الذي يطلق عليه غالبا إسم عجلة، مكونة من مجموعة العناصر التالية:

- الغلاف (الإطار أو الطوق)؛
- الإطار الداخلي للهواء؛
- العجلة (غالبا ما تسمى الحتار)؛
- الهواء.



في الأغلفة من نوع «توبلس» (TUBLESS) الإطارات الداخلية للهواء غير موجود.

للإطارات المطاطية دور تأمين ارتباط مرن مع الأرض.

الشروط الواجب توفرها:

- نقل جهد المحرك (حالة العجلة المحركة)؛
- توجيه السيارة (في حالة العجلة الموجهة)؛
- المشاركة في التحكم الجيد للسيارة؛
- تخفيف وامتصاص جزء من الصدمات التي تعود إلى الأرض؛
- مقاومة التآكل (التلف)؛
- أن تكون سهلة التفكيك.

□ الطوق أو الإطار:

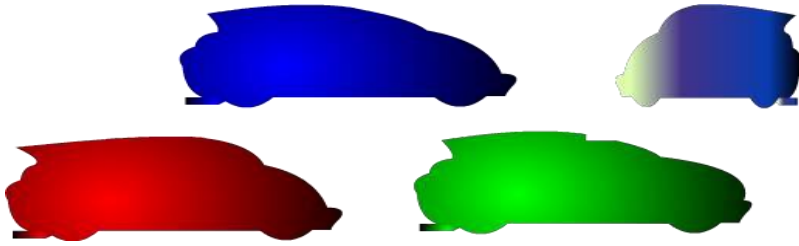
، الفولاذ،



الإطار (الغلاف) مكون من خليط مر تلعب هذه الخيوط الفولاذية دور تأمين الصلابة والحد من اعوجاج الغلاف.

إطار سيارة

مقطع للإطار



### البيانات التفصيلية

Témoign indicateur d'usure  
 Bande de roulement ou sommet  
 Sculpture  
 Fond de sculpture  
 Calandrage  
 Nappes carcasse  
 Nappes d'armature  
 Filet de centrage  
 Portage  
 Tringle portage  
 Pointe du bourrelet  
 Base du bourrelet  
 Tallon du bourrelet  
 Flanc sommet  
 Flanc  
 Accrochage

\*مؤشر على التآكل (الثلف)  
 \*شريط المسير (المداس)  
 \*نقش المداس  
 \*الحزوز  
 \*طانة  
 \*التأسيس النسيجي  
 \*البناء البيني  
 \*شبكة التمرکز  
 \*محمل  
 \*سلك  
 \*حافة الطارة  
 \*قاعدة الطارة  
 \*عقب الطارة  
 \*جانب القمة  
 \*جانب المطاطي

### □ الأنواع المختلفة للأطر:

هناك عدة أنواع للأطر:

- إطار متشابك الطيات؛
- إطار شعاعي الطيات.

-الإطار المتشابك الطيات: يتميز الإطار المتشابك الطيات بالنقاط التالية:  
تتقاطع الخيوط الفولاذية الموجودة في الطيات لتكون معين.

- سمك الهيكل مساوي تماما للغلاف؛
- اعوجاج الطيات يؤثر على سطح المسيرة (المداس).

بابك الطيات

دليل التمهراً



- خيوط
- خيوط الطيات وهي تتقاطع لتشكل معين
- سطح المسير (المداس)
- طبقات (طيات)
- سلك وعقب

حزام التدحرج



البيانات التفصيلية للشكل

Ceinture rigide	حزام صلب
Arceaux droits	أقواس قائمة
Câbles	خيوط
Les câbles en se croisant forment un triangle	الخيوط وهي تتقاطع تشكل مثلث
Ceinture	حزام
Nappe radiale (arceaux droits)	طية شعاعية (أقواس قائمة)

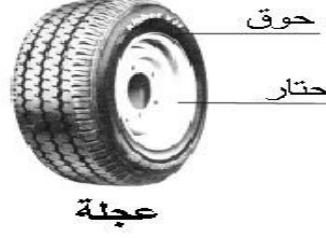
الإطار الشعاعي يتميز بالنقاط التالية:

- خيوط الفولاذ موضوعة عموديا على أسلاك التشبيث
- عندما تتقاطع أسلاك الفولاذ تشكل مثلثات
- الجوانب المطاطية أكثر مرونة
- مساحة واسعة للإستاد على الأرض

□ العجلة:

هي العنصر الصلب الذي يؤمن الربط بين قب الدولاب وغلاف الإطار  
تتكون العجلة من عنصرين مجمعين.

العجلة + الحتار = غطاء العجلة  
la roue = la jante + Le voile

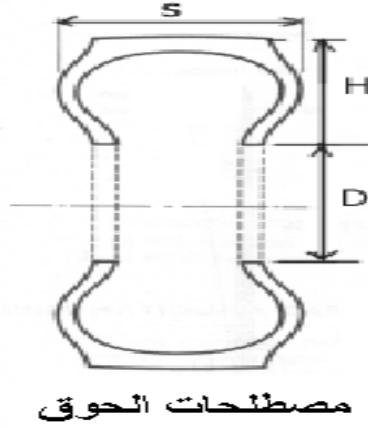


-التعرف على الأطر:

تنقش كتابات على جوانب الأطر، تسمح بالتعرف على خواصها يشار إلى الخواص عن طريق عددين

□ الأول يشير إلى عرض المقطع (S) التابع للإطار المركب والمنفوخ بالضغط.

□ الثاني يشير إلى قطر التشبيث (D) وهو قطر الحتار.



- كتابة الأرقام (علما أن 1 بوصة يوافق 25،4 ملم)
- كتابة أبعاد الأطر يمكن أن يتم بالشكل التالي:
- مثال 1: (S) بالبوصات (6) (D)، (46) بالبوصات (13)
- مثال 2: (S) بالمليمتر (165 ملم) (D) بالبوصات (13) وهي كتابة الأرقام المستعملة غالبا للسيارات السياحية
- مثال 3: (S) بالمليمتر (165 ملم) (D) بالمليمتر (380 ملم)

#### □ أنواع البنيات

وجود الحرف «R» الموضوع بين العددين اللذان يشيران إلى الأبعاد يدل أنه إطار شعاعي الطيات.

مثال 15 «R»: 165 (إطار شعاعي الطيات)

165 15 (إطار متشابك الطيات)

#### IV- الحركة الهوائية:

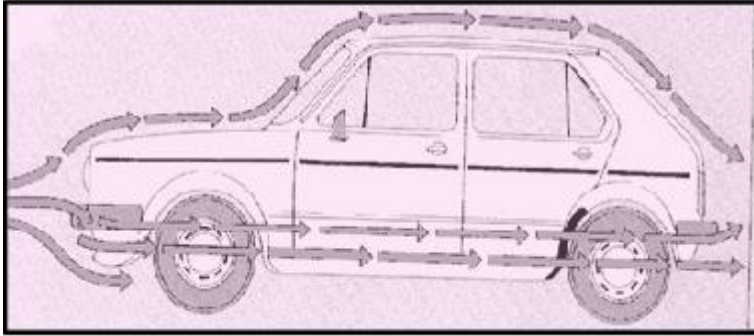
تدرس الحركة الهوائية، المقاومة المعاكسة المطبقة لجسم في حالة حركة وبالتالي الشكل الجانبي الذي يقابل أبسط مقاومة للهواء.

هناك قوتان تعاكسان تقدم سير السيارة وهما:

- 1- المقاومة التي تتغير بدلالة احتكاك الأطر المطاطية على الطرق وأيضا بدلالة احتكاك السيارة =  $F$  (معامل الإحتكاك).
- 2- المقاومة التي تتوقف على كثافة الهواء و شكل المساحة الجبهية للسيارة و أيضا على السرعة  $\times$  (معامل السحب).

يدرس تدفق الهواء حول السيارة في تجارب داخل عصابة، كما تقاس أيضا مقاومة الهواء.

هذه الأخيرة تزداد بزيادة السرعة، ولها تأثير مباشر على استهلاك الوقود والتحكم الجيد في سير السيارة.



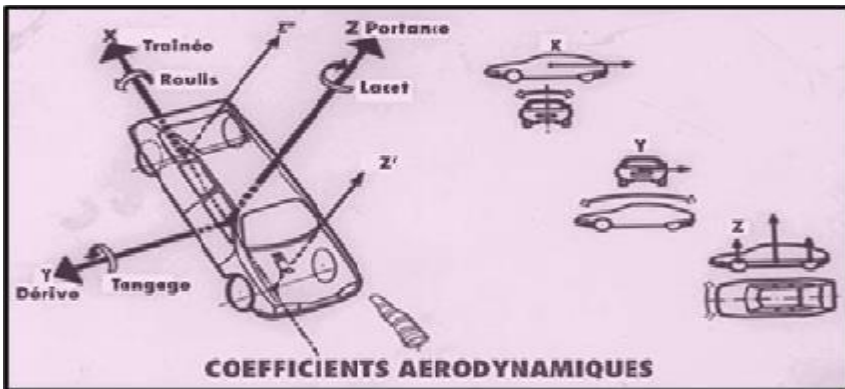
يظهر أنه كلما كانت المساحة أكبر كلما كانت مقاومة التقدم أكبر.



إن الشكل الانسيابي هو تقليص هذه المقاومة الثانية وذلك بتغيير ردود الأفعال الناتجة عن انتقال جسم صلب في الهواء.

يسمح الشكل الانسيابي بـ:

- الإقتصاد في الطاقة، حيث أنه كلما كان شكل السيارة إنسيابي، كلما قل استهلاكها للوقود، لأنها ستحتاج إلى قدرة أقل من أجل سرعة معينة.
- التحسين من استقرار السيارة، وهذا بإزالة القوى المعرقة.
- وتقليص قوى السحب أو المقاومة لتقدم السيارة الناجمة عن قوة الدفع الجبهية للهواء.
- الإنحراف الناتج عن الرياح الجانبية
- القوة الرافعة التي تميل إلى رفع السيارة تحت تأثير الريح الذي يمر تحت السيارة.



الشكل

Portance	القوة الرافعة
Lacet	طريق منحرج
Trainée	قوة السحب
Roulis	التمايل
Dérive	قوة الانحراف
Tangage	الترجج

- أ- التمايل: الاهتزازات المتناوبة للسيارة، تارة على الجهة اليمنى، جهدها، ليفقد التناظر الديناميكي، وذلك بإثارة عدم توازن جانبي.
- ب- الترجج: اهتزازات السيارة من أمام إلى الخلف ومن الخلف إلى الأمام وفق محور اتجاهها يحدث الترجج، عندما يتعرض أحد المحورين إلى جهد غير عادي، مسببا عدم توازن طولي.
- ج- الطريق المنحرج: الاهتزازات العريضة المتناوبة التابعة لمقدمة السيارة التي تؤدي إلى انحراف هذه الأخيرة عن الطريق.

الحركة المنعرجة الفجائية تتدخل بعد تغيير الاتجاه، على اليمين ثم على اليسار، هذه بالنسبة للإتجاه العادي للحركة.



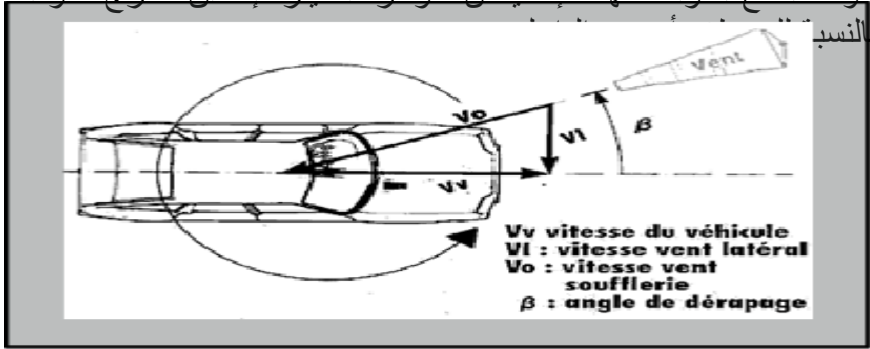
ROULIS TANGAGE	التمايل الترجج
-------------------	-------------------



د- الإنحراف : الإنحراف هي القوة الجانبية التي تغير مسار السيارة وهي تظهر عندما الإطار و يصبح مشوها و الذي يمكن أن يرجع إلى.

- ضغط على النفخ غير كاف؛
- تأثير جهد عرضي؛
- القوة الطاردة المركزية؛
- تأثير الرياح الجانبية.

كل هذه الظروف تحفز قوة الإنحراف (قوة دفع عرضية) إذا كان هناك انحراف، وإذا كانت كل الأطر الأمامية والخلفية متأثرة، على مستويات مختلفة، بقوة الدفع الموافقة لها، فإنه يمكن لمؤخرة السيارة إما أن تتعرج نحو الخارج



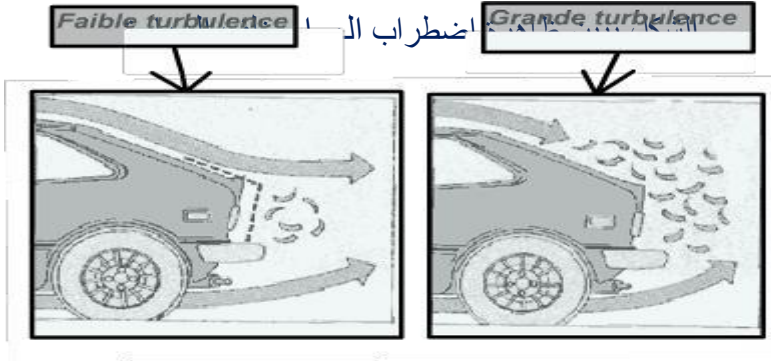
الشكل يبين زاوية الإنحراف

الرياح	= VENT
سرعة السيارة	= V
سرعة الرياح الجانبي	= Vi
سرعة ريح العاصفة	= V
زاوية الانزلاق	= B

هذه الحركات الطفيلية تتوقف بصفة عامة على حركة المخامد وعلى تعليق السيارة كما أنها تتوقف أيضا على الإتجاه وعلى الخصائص الهندسية وعلى الروابط بين العجلات والسيارة (زاوية الميل، ميلان المحور الطارد أو الإنقياد التتبعي، توازي العجلات).

يعمل صناع السيارات، دائما، على تحسين انسياب الهواء حول السيارة:

جعل المقدمة على شكل انسيابي من أجل التخفيف من دوامات الهواء التي تحدثها السيارة من الخلف.



آثار ضعيفة

آثار كبيرة

الخاتمة:

إضافة إلى اقتصاد الطاقة، الشكل الانسيابي الجيد للسيارة هو عامل مهم فيما يخص الأمن:

فهو يضمن استقرار أحسن، وهذا بتقليل القوة الرافعة، والتي في ظل سرعة مرتفعة، تميل إلى انطلاق السيارة وتقلل من تأثير الرياح الجانبية.

انخفاض اضطرابات الهواء وبالتالي الإنقاص من التلطيخ وهذا ما يحسن من الرؤية من الخلف.

عن طريق تخفيض الأصوات يحدثه تدفق الهواء على هيكل السيارة وتحسين التهوية بفضل اختيار وجيه لمواضع دخول وخروج الهواء يوفر الشكل الانسيابي للسائق راحة أكبر، مؤخرا بالتالي بداية التعب الذي غالبا ما يكون السبب في وقوع حادث.

إضافة إلى الشكل العام لهيكل السيارة، فإن المعاملات انسانية قد حسنت هي الأخرى و هذا عن طريق إلحاق عناصر مصححة كالحارفة في المقدمة و الحارفة التي تخفف من تدفق الهواء تحت السيارة.

و الجناح الخلفي الموجود تحت النظارة الخلفية ، هذا الذي يخفض من قوة السحب وهذا بالتأثير على القوة الرافعة الموجودة في الجهة الخلفية.

الحارفة و الجناح الخلفي هما مقتصدان للطاقة يمكنهما خفض ن استهلاك الطاقة بأكثر ن 7% بسرعة 120 كلم /س

#### V-الأمن السلبي:

الأمن السلبي ، يعني هي كل الأنظمة الموجودة في السيارة اجتناب الجروح الخاطيرة ( أو حتى الموت ) للسائقين و الركاب وذلك عند وقوع حادث

الأنظمة التي تدخل فيما يسمى بالأمن السلبي هي:

- ☐ رادات الصدمات : امتصاص جزء الصدمة
- ☐ الشكل الخاص بالعوارض : امتصاص الصدمة من أجل تجنب اعوجاج يمس شكل السيارة
- ☐ لوحة القيادة
- ☐ عمود القيادة قابل للإنقباض
- ☐ أحزمة الأمن
- ☐ أكياس الهواء

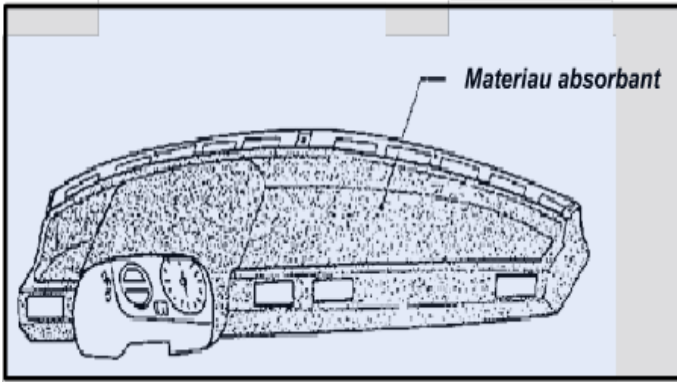
إن ردادات الصدمات و عوارض السيارات العصرية ، مصممة لامتصاص جزء كبير من الصدمة و هذا أثناء حدوث الإرتطام

في حالة حادث ، يحصل اعوجاج للأجزاء البنيوية في مواضع العناصر المحددة مسبقا من طرف صانعي السيارات لهذا ننجز مواضع قابلة للتجعد ومواضع على شكل معزف يدوي والتي توجه موجة الصدمة نحو مناطق امتصاص الطاقة.

### 1-الجران الداخلية للسيارة:

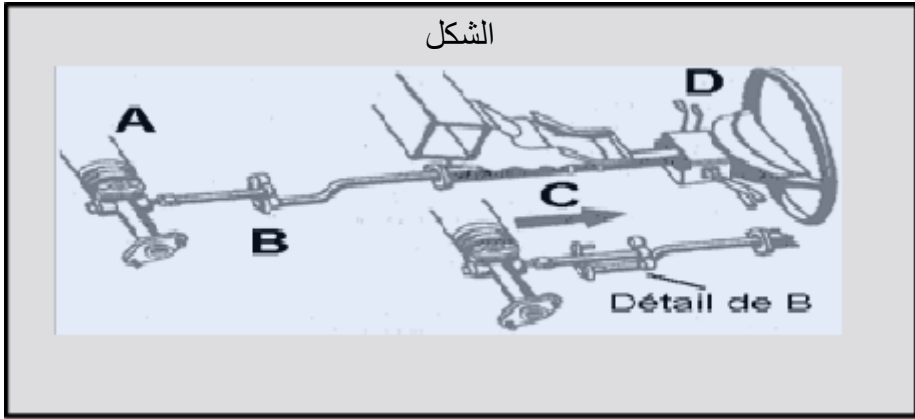
من أجل التخفيف من نتائج الصدمة أنجز صانعو السيارات جدراناً داخلية خالية من ركن حاد ، كما غطوا الأجزاء الخطيرة بمواد ممتصة

الشكل يبين لوحة قيادة محشوة بمادة ممتصة



### 2-عمود القيادة القابل للانقباض:

لكي لا يتلقى السائق محور المقود على صدره ، في حالة حدوث صدمة جبهية تصور صانعو السيارات عمود القيادة قابل للانقباض كما يبين ذلك الشكل التالي:



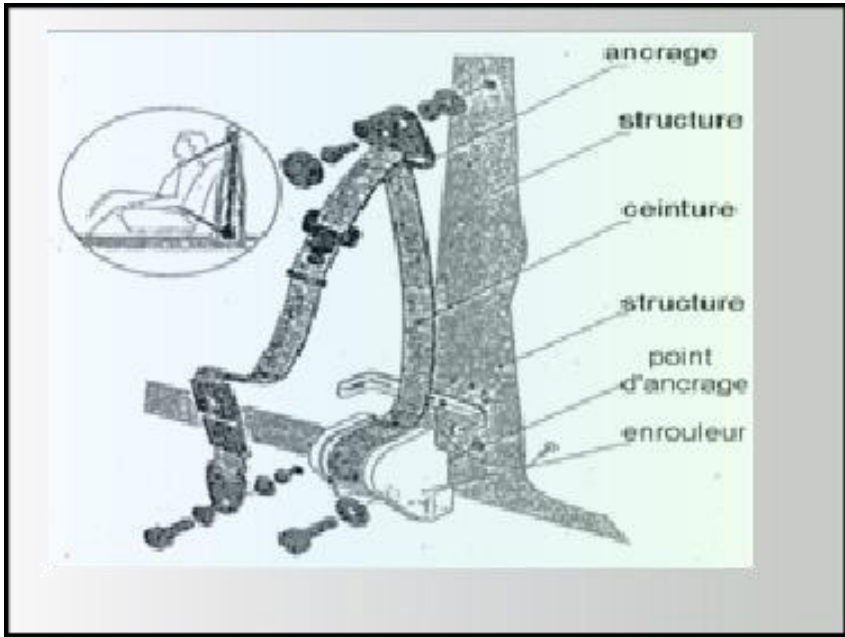
### تفصيل المنطقة B

- ☐ A مسنن القيادة
- ☐ B الترابط : مسنن - عمود القيادة
- ☐ C صدمة من الأمام نحو الداخل (انفكاك الترابط الميكانيكي) النتيجة:
- انتقال مسنن القيادة نحو الداخل و عمود التوجيه بقي في الوضعية الابتدائية
- ☐ D المقود

### 3- حزام الأمان:

لأحزمة الأمان دور إبقاء الركاب في أماكنهم عند حدوث اصطدام من أجل تجنب كل ضرر جسدي يجب أن يكون انتقال الراكب اعتباراً من مقعده ، أقل ما يمكن

نموذجاً لحزام الأمان



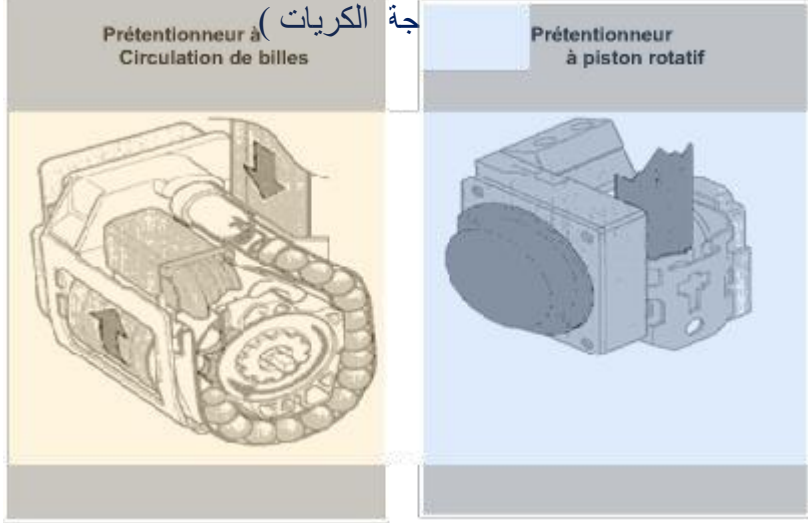
<p>ANCRAGE STRUCTURE CEINTURE POINT D'ANCRAGE ENROULEUR</p>	<p>موضع شد الحزام البنية الحزام نقطة الشد الملف</p>
---	---

كلنا نعرف أحزمة الأمن لكن هناك بعض النماذج مجهزة بأجهزة تدعى بالمؤثرات المسبقة (PRETENSIONNEURS)

#### 4-المؤثرات المسبقة:

هو مكيف على مستوى عقدة إغلاق الحزام، وهو الذي يقوم بشد الحزام خلال الثواني الأولى من حدوث الصدمة وبالتالي يلغى الاحتكاك بين الجسم والحزام الشيء الذي يسمح بالاستفادة 100% من التلطيف الموفر باعوجاج السيارة. إن الحزام يخفف من أثر الصدمة كما يقلل أيضا من خطر انزلاق الراكب تحت حزام الأمن، لأن هذا يؤدي إلى جروح خطيرة في البطن.

الشكلان يبينان نوعين من الموترات المسبقة ( ذو المكبس الدوار ذو



### 5- حاصر الجهد:

أدمج عنصر آخر إلى حزام الأمن وهو يوضع عادة في مستوى الملف عملته مكملاً لعمل المؤثر المسبق و أكياس الهواء (AIRBAGS)

و هو مكون من قطعة معدنية تتقطع و تعوج بطريقة مدروسة لتقليل ذروة ضغط الجسم على الحزام عند حدوث صدمات عنيفة يسمح هذا المصمم بتخفيض بنسبة تتعدى النصف العبء الممارس من طرف الحزام إلى الصدر عند حدوث صدمة قلبية.

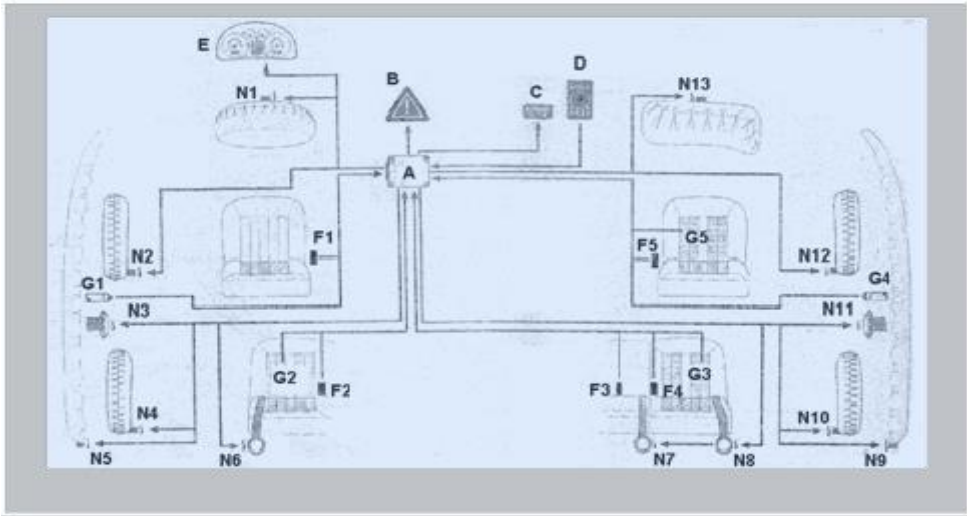
هذان النظامان الموجودان على التسلسل في المقاعد الأمامية وذلك تقريبا على كل السيارات العصرية وبدأ وجودهما يتعمم شيئاً فشيئاً على كامل أحزمة الأمن مقاعد الأمام والخلف).

## 6-أنظمة أكياس الهواء:

يتكون نظام أكياس الهواء الجبهية، من "وحدة تحكم إلكتروني" بالإنجليزية "ECU" (ELECTRONIC CONTROL UNITE) و على الأقل كيسان من الهواء ( السائق+ الراكب )

تركب وحدة التحكم الالكترونية ("ECU") عامة في وسط السيارة بين الراكب وموضوع المحرك.

إذا كانت السيارة تحتوي على كيس هواء واحد خاص بالسائق بإمكان تركيب الـ "ECU" على مستوى المقود يبين الشكل أدناه نظام الأمن الإلكتروني.



"A."ECU (جهاز التحكم)

B. قاطعة أضواء الشدة

C. شاهد كيس هواء الراكب

D. قاطعة مفاتيح لعدم لتنشيط هواء الراكب

E. لوحة القيادة



صواعق:

- N1 لكيس هواء السائق
- N2 للمؤثر المسبق الخاص بالسابق
- N3 لكيس الهواء الجانبي
- N4 لكيس الهواء المخصص لرأس السائق
- N5 لكيس الهواء المخصص للرأس
- N6 المؤثر المسبق الخاص بجهة السائق
- N7 المؤثر المسبق للوسط الخلفي
- N8 المؤثر المسبق الخاص بالراكب
- N9 كيس الهواء الخاص بجهة الراكب
- N10 لكيس الهواء الجانبي الخلفي
- N11 للمؤثر المسبق الخاص بالراكب
- N12 لكيس الهواء الجانبي الخاص بالراكب
- N13 لكيس الهواء الجانبي الخاص بالراكب في الأمام

7- قاطعات الحزام:

- F1 حزام الأمام من اليسار
- F2 حزام الخلف
- F3 للمؤثر المسبق الخاص بالحزام
- F4 قاطعة الحزام الخاص بجهة الراكب
- F5 حزام الأمام من اليمين

8- الملتقطات:

- G1 لإصطدام كيس الهواء من جهة السائق
- G2 لشغل المقعد الخلفي
- G3 لشغل المقعد من جهة الراكب
- G4 لإصطدام كيس الهواء من جهة الراكب
- G5 لشغل المقعد من جهة الراكب

### □ اشتغالها:

تقيس الملتقطات (أجهزة صغيرة لقياس التسارع) بصفة متوسطة تسارعات وتباطؤات السيارة وبعدها ترسل المعلومات إلى المعالج الدقيق الذي يخزن برنامج، يجمع في ذاكرته كل معلومات لتجارب اصطدام السيارة.

لكل نموذج سيارة، برنامج معين خاص به وهو مبني على أساس عدة مقاييس مسجلة أثناء تجارب الصدمات من طرف صانعي السيارات في المخابر.

عندما يتعرف المعالج الدقيق وحدة التحكم الإلكتروني (ECU) على نبض الصدمة المرسلة من الملتقط يرسل تيار كهربائي إلى مفجر موجود داخل المولد الغاز في كيس الهواء (يذهب جزء من التيار أيضا إلى المولد الدقيق للهواء الموجود في الحزام المزود بمؤثر مسبق).

تستعمل مكثفات في الـ ECU من أجل تخزين الطاقة في حالة ما إذا أصبحت البطارية الرئيسية غير موصولة أثناء الانقلاب.

يستعمل ملتقط إلكتروميكانيكي أمني لتجنب انفلات مفاجئ لأكياس الهواء بسبب الهوائف الخلوية أو أي تدخلات إلكترومغناطيسية أخرى

### 9-كيس الهواء:

يتكون نظام كيس الهواء بصفة رئيسة من:

- مضخة هواء (أو مولد للغاز) مزود بجهاز الانفلات؛
- وسادة قابلة للانفخاخ.

تستعمل مضخات الهواء الأكثر شيوعا وقودا صلبا، بينما تستعمل غازا مضغوطا وهذا إضافة إلى الوقود الصلب



تطوى الوسادة القابلة للإنتفاخ المصنوعة من النيلون بطريقة تسمح بحدوث بسط سريع وآمن

تملك الوسادة في جوانبها ثقب للتهوية من أجل ضمان تلطيف جيد لراكب السيارة.

يتراوح حجم الوسادة القابلة للإنتفاخ بين 35 إلى 70 لتر من جهة السائق وبين 60 إلى 160 لتر من جهة الراكب.

فيما يلي بعض الأمثلة أحجام أكياس الهواء الأوروبية:

- "رونو كليو" 60 لتر- 150 لتر (RENAULT)-(CLIO)  
 - "أودي 150" لتر A3 AUDIT



ينتفخ الغطاء البلاستيكي الموضوع على المقود والذي يخفي الوسادة القابلة للإنتفاخ بطريقة أوتوماتيكية عن طريق الضغط الممارس عليه و ذلك عند بسط الكيس (تبقى نقطة اتصال في مكانه) تنتفخ الوسادة القابلة للإنتفاخ كليا في ظرف 50 جزء من الثانية (0,50ت = نصف مدة إغماض العين) و تنفش بعد ذلك في جزئين من العشر من الثانية (0,2).

#### □ أخطاره:

- عدم القيادة بالقرب من المقود يجب مد الذراعين ولمسه بالمقابض
- عند اشتغال الدارات الكهربائية للسيارة لا يجب الانحناء على المقود أو على القفل، لأن كيس الهواء مراقب (متحكم فيه إلكترونيا).
- يستحسن عدم وضع الإبهامين داخل حيز المقود، بل جعلها في المساحة المنظورة لأنه الممكن كسور.
- وعدم وضع مطلقا مقعد بالرضع في المقدمة في حالة وجود كيس هواء مشتغل خاص بالركاب.
- خطر آخر يتعلق بالسائقين الذين يملكون كيس هواء وهو الإنفلات المفاجئ.
- فقد لوحظت عدة حالات خاصة عند تخطي الأرصفة وهذا ما يسبب جروح سمعية وحروق.
- يرجع الخطر الرئيس إلى وضعية القيادة السيئة.

الشكل يبين وضعية سيئة للقيادة



## VI-الأمن الفعال، الأمن المجنب لوقوع الحوادث:

يتعلق الأمن الفعال بكل شيء موجود في السيارة أو حولها مصنوع من أجل تجنب وقوع الحادث.

في التكنولوجيا الحديثة للسيارة تؤمن أنظمة إلكترونية وظائف أمنية، من بين هذه الأنظمة نجد:

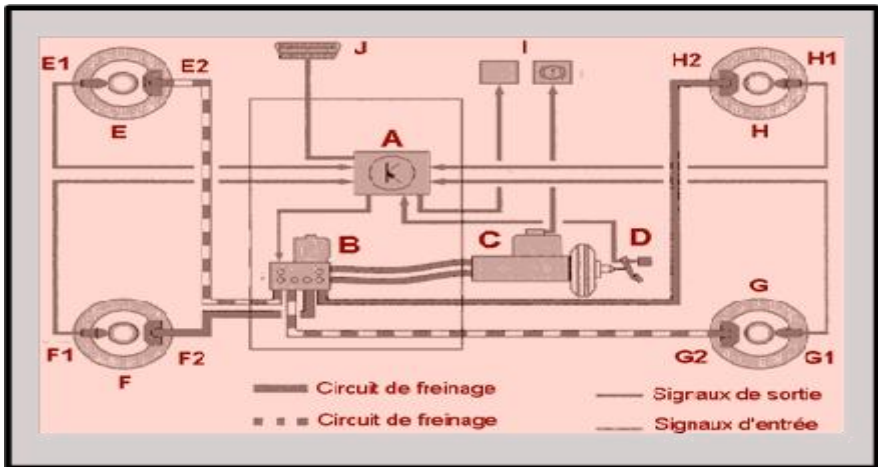
□-ESP-ABS-AFU-BAS-ASR-EDS  
□ (SYSTEME ANTIBLOCAGE) نظام مضاد لتوقيف دوران

### □ نظام:ABS

يتكون نظام الـABS أساسا من دائرة ذات دارتين، تتموضع دارات الكبح قطريا فهي تغذي العجلات الأمامية اليسرى والخلفية اليمنى وعلى الترتيب العجلات الأمامية اليمنى والخلفية اليسرى.

إن كل عجلة مزودة بقيادة ذات كبح خاص بها صادرة من النظام ذو أربع قنوات التابعة للوحدة الهيدروليكية.

الشكل يمثل منشأة كبح مزودة بـABS.



Circuit de freinage=دارة الكبح  
 Signaux de sortie=إشارات الخروج  
 Signaux d'entrée=إشارات الدخول.

#### □ المساوي:

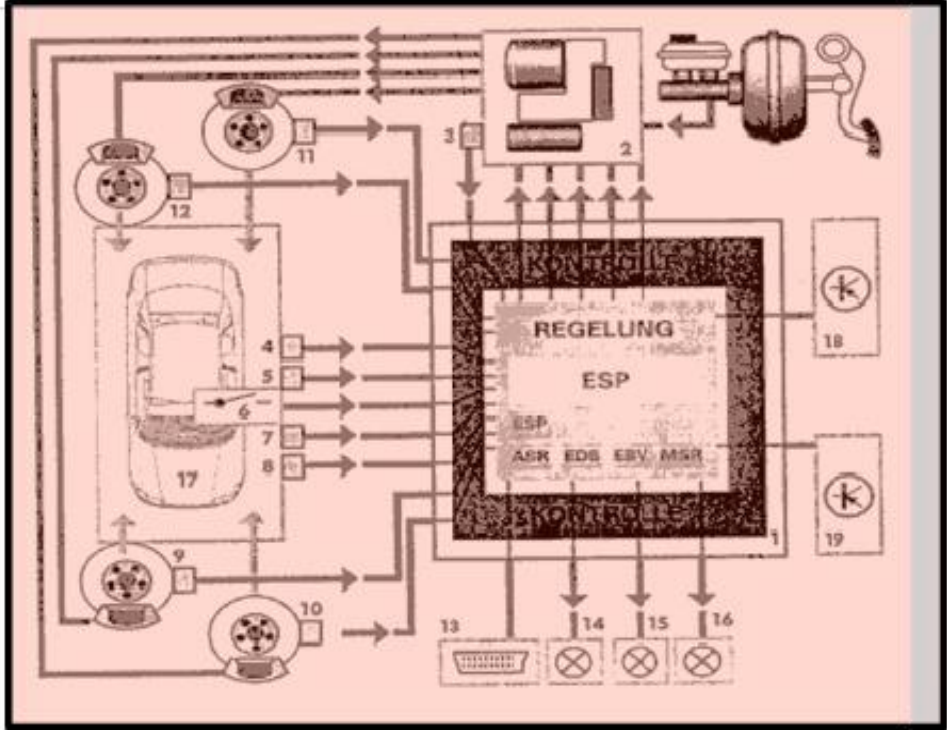
عندما يشتغل نظام الـABS فإن الأسطوانة الرئيسية بمساعدة المضخة الهيدرولية تخفض وترفع من الضغط على المكابح عدة مرات في الثانية:

وبالتالي يكون إنهاك الصفائح والأقراص بسرعة كبيرة ولكن على الأقل لا يسطح الطوق (الإطار) بالإضافة إلى هذا فإن الكبح يكون سيئاً على الثلج لأنه عادة التوقف ينتج عن الطبقة الرقيقة من الثلج المتكونة عند الكبح أمام الإطار.

وهذا الأثر يصبح غير ممكن في حالة وجود الـABS لأنه يجنب توقف دوران العجلات.

## برنامج الإستقرار الإلكتروني: ESP

الشكل يمثل أنظمة تسيير الفعال (المجنب للحوادث)



1. جهاز التحكم في الـ ABS/ASR/ESP
2. الوحدة الهيدروليكية مزودة بمضخة تموين مسبقة
3. ملتقط الضغط الإجباري
4. ملتقط التسارع الجانبي
5. ملتقط الإنعراج (التسارع الزاوي)
6. زر التنشيط ESP/ASR
7. ملتقط زاوية التوجيه
8. ملتقط المكابح
9. إلى 12 ملتقط سرعة العجلات
13. عملية التشخيص
14. شواهد المكابح
15. شاهد ABP

16. شاهد ASR / ESP

17. مدى استجابة السيارة / السائق

18. جهاز التحكم في المحرك

19. جهاز التحكم في العلبة الأوتوماتيكية للسرعة

□ المبدأ : يمثل آخر حل عن وقوع حادثة فهو يسمح بالقيادة دون حدوث انقلاب للسيارة أو تضعها عرضيا على الطريق. فإن الـ ESP يعيد السيارة إلى المسار المرغوب فيه وذلك بالتأثير على المكابح عندما تنزلق أو تتدحرج السيارة قليلا. ولهذا نجهز السيارة بالملنقطات اليكترونية (ملنقطات الزاوية، التسارعات الجانبية والطويلة).

□ الفائدة : يكبح بمفرده (حتى و إن زدنا في التسارع) و يسمح بعدم حدوث انقلاب السيارة.

□ المساوي : إذا كان مصمما بطريقة سيئة، فهو يثير مشاكل على الثلج.

□ الوفرة : هو مركب على التسلسل في أغلب السيارات الحديثة (BMW – RENAULT – PEUGEOT 607 – AUDI – MERCEDES – ET LAGUNA 2) لكن هناك بعض التأخر في وصوله إلى صانعي السيارات الآخرين.

□ التنظيم الديناميكي للسيارة:

□ مجرى التنظيم:

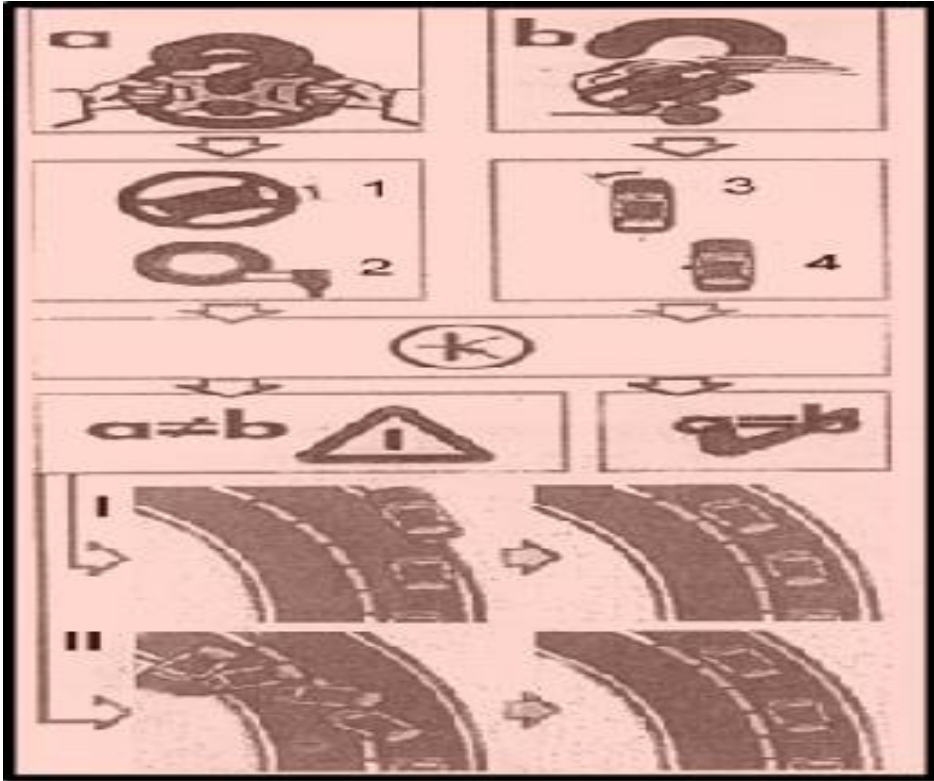
لكي يستطيع الـ ESP القيام برد فعل أثناء موقف حرج على الطريق يجب أن يكون بإمكانه الإجابة على سؤالين:

أ- إلى أين يوجه السائق السيارة؟

ب- إلى أين تسير السيارة؟

انظر الأشكال التالية:





يعطى الجواب على السؤال الأول للنظام من طرف ملتقط زاوية التوجيه (1)  
التابع للمقود وملتقطات دوران العجلات (2)

يعطى الجواب على السؤال الثاني عن طريق قياس معدل المنعرج  
والتسارع

إذا أعطيت المعلومات المقدمة جوابين مختلفين للسؤالين (أ-ب) فإنه  
تفترض إمكانية حدوث موقف حرج إلى جانب ضرورة التدخل هناك موقفان  
للسيارة يمكن أن يعبرا عن وضعية حرجة.

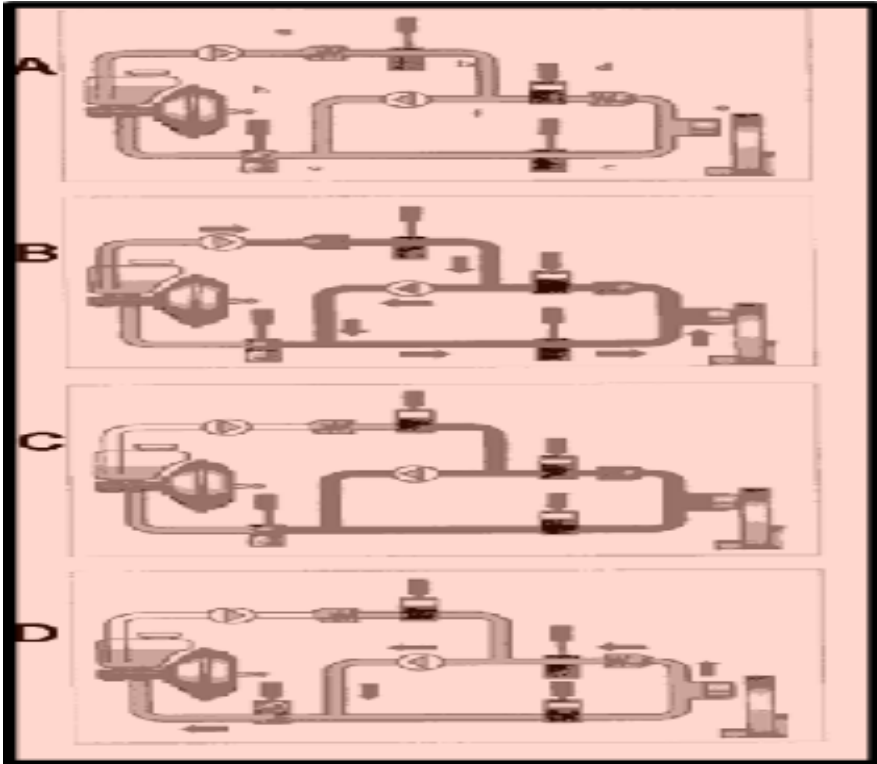
أ- خطر انعراج السيارة نحو الداخل بالنسبة للمنعطف: يفضل استجابة من المكبح الخلفي الداخلي بالنسبة للمنعطف والتدخل في تسيير المحرك وعلبة السرعة فإن الـESP يجنب إبعاد السيارة خارج المنعطف.

ب- السيارة تميل إلى الانعراج نحو الخارج بالنسبة للمنعطف: يفضل استجابة من طرف المكبح الأمامي الخارج بالنسبة للمنعطف التدخل في تسيير المحرك وعلبة السرعة فإن الـESP يجنب الإنزلاق.

□ المخطط التوضيحي:

يؤثر الـESP على كبح العجلات الأربعة ولتسهيل الفهم يتم عزل دائرة كبح عجلة واحدة.

دائرة الكبح الجزئي



تتكون دائرة الكبح الجزئي من : انظر الشكل الجزء A

- A. صمام التبديل
- B. صمام التبديل على الضغط
- C. صمام السحب
- D. صمام الانقلاب
- E. أسطوانة العجلة
- F. مضخة هيدروليكية
- G. مضخة هيدروليكية للتنظيم الديناميكي للسيارة
- H. مكبح مضاعف

□ إنشاء الضغط : في حالة تدخل الـ ESP في التنظيم تبدأ المضخة الهيدروليكية للتنظيم الديناميكي للسيارة في طرح سائل من المكبح إلى خزان دائرة الكبح لهذا السبب فإن الكبح سيتوفر بسرعة على مستوى أسطوانات كبح العجلات وفي مضخة الطرح تبدأ هذه الأخيرة في العمل لمواصلة زيادة ضغط الكبح أنظر الجزء B.

□ الحفاظ على الضغط : ينغلق صمام السحب يبقى صمام الانقلاب مغلقا ليس بإمكان الضغط الخروج من أسطوانة مكبح العجلة تتوقف مضخة الطرح وتغلق أنظر الجزء C.

□ إزالة الضغط : يغير صمام التبديل من اتجاهه صمام يبقى السحب مغلقا بينما صمام الانقلاب ينتفخ يمكن لسائل المكبح أن يرجع إلى الخزان مروراً بالأسطوانة الرئيسية المزدوجة (مزدوجة دائرة) انظر الجزء D.

### 3- النظام المساعد للكبح:

( BRAKE ASSISTANT SYSTANT SYSTEME BAS AFU )

□ المبدأ : هذا النظام أقل شيوعا و لكنه مكمل حقيقي لنظام ABS فهو يرفع من قدرة الفرملة عندما يكبح السائق بقوة و لكن ليس بأقصى قوة ( و هذا كثيرا ما يحدث).

يحلل الملتقط الضغط الممارس على دواسة المكبح ويحكم إذا ما كان ذلك عبارة عن كبح استعجالي (الضغط الأقصى في نظام الكبح) أم لا (لا يتدخل في هذه الحالة)

□ الفائدة : كبح أقصر وأكثر أثناء الكبح يتراوح الكبح بين 10% و 20 %

#### 4-مضاد للترحلق:

(ANTI PATINAGE SYSTEME ASC \*EDS ASR)

□ المبدأ: يسمح للعجلات المحركة بعدم الترحلق يشتغل ملتقطات الـABS لتحديد العجلة التي يجب أن تخفف سرعتها و بعدها نقل فائض الطاقة على العجلة المحركة الأخرى و هذا للحصول على حركية أحسن.

□ الفائدة: يسمح بإنطلاقة جيدة على الثلج أو على رفاق الجليد من أجل قوة دفع نافعة حتى على أرض جافة لأن العجلات الخلفية لا تبحث إلا على التقدم إلى الأمام.

□ المساوي: عندما يشتغل مضاد الترحلق في نفس الوقت الـABS وبالتالي لا تستطيع الكبح

مفيد خاصة إذا كانت تمطر (يجهز كل السيارات التي تملك الـESP)

#### 5:-(EDS (blocage électronique différentiel)

توقيف دوران العجلات الإلكترونية التفاضلي يقدم الـEDS مساعدته عند الانطلاق على طريق معبدة زلقة تكبح العجلات التي تنزلق أوتوماتيكيا و ينتقل عزم مزدوجة الجر إلي العجلة المحركة.

#### □ شروحات خاصة بمختلف الاختصارات:

يوجد عدد كبير من الاختصارات الخاصة بالأنظمة إلى درجة أنه أصبح من الصعب التفرقة بينما بسهولة ولهذا من الضروري التذكير بالمفاهيم الأكثر استعمالا.

-النظام المضاد لتوقيف دوران العجلات: ABSيجنب توقيف العجلات أثناء الكبح وهذا رغم مجهود الكبح الكبير الممارس من طرف السائق إلا أن هناك محافظة على استقرار وسهولة قيادة السيارة.

-تنظيم مضاد للترحلق: ASRيجنب ترحلق العجلات فوق الثلج أو رقائق الجليد أو فوق الحصى دقيق مثلا وذلك بالتأثير على المكابح وتسيير المحرك.

-التنظيم الإلكتروني لقوة الكبح: EBVتجنب الإفراط في كبح العجلات الخلفية وهذا قبل أن يتدخل الـABS أو إذا كان الـABS معطلا بسبب عطب.

-توقيف دوران العجلات الإلكتروني التبايني: EDSيسمح بالإنطلاق على طرق معبدة ذات مستويات التصاق مختلفة وهذا عن طريق كبح العجلة التي تترحلق

-برنامج إلكتروني للإستقرار: ESPبواسطة تدخل محدد على المكابح وتسيير المحرك يجنب الانزلاق الممكن للسيارة و يشار إليه أيضا بواسطة الاختصارات التالية:

SYSTEME DE GESTION AUTOMATIQUE DE STABILITE ASMS DYNAMIC STABILITY CONTROL DSC REGULATION DU COMPOTEMENT DYNAMIQUE FDR VEHICLE STABILITY ASSIST VSA VEHICULE STABILITY CONTROL VSC	برنامج التسيير الأتوماتيكي للإستقرار التحكم بالاستقرار لديناميكي تنظيم الحركة الديناميكية مساعدة استقرار السيارة التحكم في استقرار السيارة		
استعمل القوة البخارية للماء لدفع وتسيير مائية مركبة	دوينس بابان DENIS PAPIN	1707	
صنع سيارة ذات 3عجلات «منخفضة الارتفاع تتحرك ببخار الماء	كينو GUGNOT	1769	
هو صاحب فكرة الحركة الآلية التفاضلية والتي من خلالها صنع سيارة بـ4عجلات وكان المحرك موضوعا في الأمام	بيكور PICQUEUR	1828	

1859-1860	لئونوار LENOIR	إخترع المحرك الذي يستعمل غاز النفط
1862	بو روشا BEAU DE ROCHAS	صاحب فكرة المحرك الذي يعمل حسب مبدأ الدورة رباعية الأشواط من خلال سائل قابل للإحتراق
1864	أوتو OTTO	قام بصناعة واستخدام محرك حسب طريقة الدور لـ 4 أشواط التي سبق وان عرفها بو روشا BEAU DE ROCHAS
1869	ميشو واميدي بولي MICHAUX AMEDEE BOLLEE	حقق قطع المسافة ما بين باريس وروان والعودة على سيارة بمحرك بمعدل 30 كلم/ الساعة وهو صاحب الفضل في صناعة أوائل السيارات بالجملة.
1880	كلاك CLERCK	صنع أول سيارة ثنائية الأشواط
1881	جانتو JEATAUD	صنع أوائل السيارات الكهربائية
1883	دودينون و بطون DIDION et BOUTON	قام باعداد أول سيارة مصنوعة كليا بمعدن الحديد ويوجد التوجيه في مؤخر السيارة
1891	فورااست FOREST	صنع أول محرك ذو أربعة أسطوانات
1891 إلى 1894	ديزال DIESEL	قام بإصدار كتيب يعالج فيه موضوع " النظرية" والتطبيق لمحرك حراري الذي يعوض المحركات بالبخار أول محرك ديزل تم صنعه في ألمانيا.
1899	لويس رونو LOUIS RENAULT	قام بالتطبيق المباشر على السيارة
1875 إلى 1900	دايمار و بانزن بيزناردي DAIMLER ET BENZ BERNARDI FORD	من سنة 1875 إلى غاية 1900 تطورت السيارة والمحرك ذو الإشعال المتحكم فيه وهذا في الخارج على يد "ديملر و بانزن في ألمانيا" بناردي في إيطاليا وفورد في الولايات المتحدة الأمريكية.
1900	المعرض العالمي	في فرنسا إنه في عرض سنة 1900 الذي ظهر فيه المحرك ذو الأشغال الموجه والذي يعمل حسب مبدأ رباعي الأشواط وكذا النظريات المنجزة من بودو روشا
1905		صناعة السيارات بدأت تأخذ انطلاقة لتصبح رويدا رويدا ما آل إليه الوضع حاليا

