

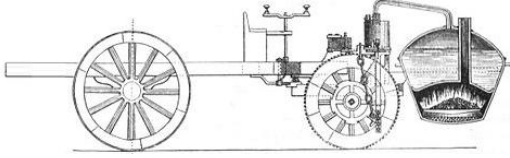
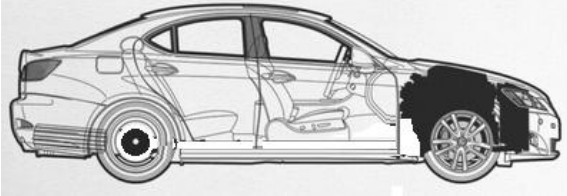
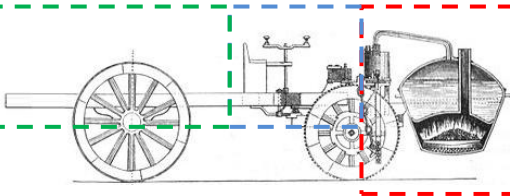
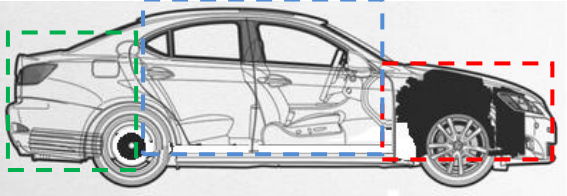


<b>NOM :</b> <b>Prénom :</b> <b>Classe :</b>	<b>Exercice</b> <b>Le fardier de Cugnot</b>	 
	<b>Introduction à la construction mécanique</b>	

**Exercice :** Comparatif entre le fardier de Cugnot et une voiture moderne. (PARTIE 1)

Généralités		
		
	<b>Fardier de Cugnot</b>	<b>Voiture moderne (de type berline)</b>
<b>Fonction</b>	<i>Transporter du matériel militaire</i>	<i>Transporter un ou plusieurs passagers</i>
<b>Principales parties</b> rouge : motorisation bleu : cellule passagers vert : compartiment bagages		
<b>Type de transmission</b>	<input checked="" type="checkbox"/> traction (avant) <input type="checkbox"/> propulsion (arrière)	<input checked="" type="checkbox"/> traction (avant) <input type="checkbox"/> propulsion (arrière)
<b>Performances</b>	Vitesse maxi : 4 km/h Autonomie : 12 à 15 min  Calcul de la distance parcourue pour une vitesse de 4km/h durant 15 min : <i>formule</i> : distance (km) = temps (h) x vitesse (km/h)  $d = 0.25 \times 4 = 1 \text{ km}$ <b>Donc la distance parcourue est de 1km</b>	Vitesse maxi : plus de 170 km/h Autonomie : autour de 7h à 130 km/h  Calcul de la distance parcourue pour une vitesse de 130km/h durant 7h : <i>formule</i> : distance (km) = temps (h) x vitesse (km/h)  $d = 7 \times 130 = 910 \text{ km}$ <b>Donc la distance parcourue est de 910km</b>
<b>Masse du véhicule</b>	Masse : 2.8 tonnes soit 2800kg	Masse : 1.4 tonnes environ
<b>Matériaux présents dans le véhicule</b>	Structure en bois, Roues en bois cerclées de fer, Système de transmission en fer / acier Chaudière en cuivre	Structure en acier Carrosserie en acier et composite Vitres en verre Pneus en caoutchouc + métal + fibres de textile Siege en mousse et cuir ou tissu, ...

NOM :  
Prénom :  
Classe :

Exercice  
Le fardier de Cugnot

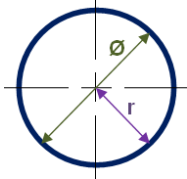
Introduction à la construction mécanique



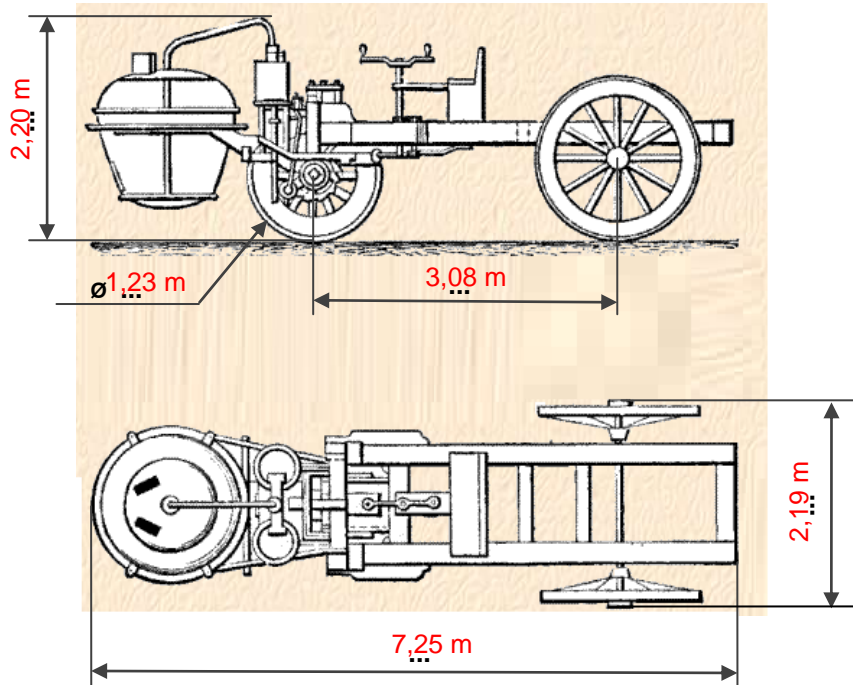
**Exercice :** Comparatif entre le fardier de Cugnot et une voiture moderne. (PARTIE 2)

Dimensions / Encombrement du chariot de Cugnot

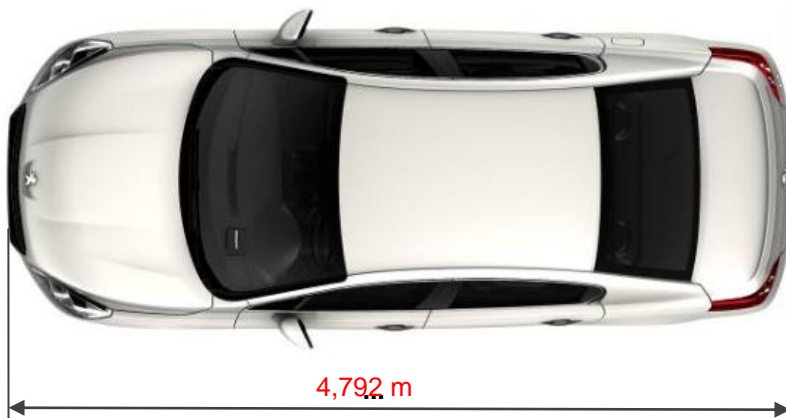
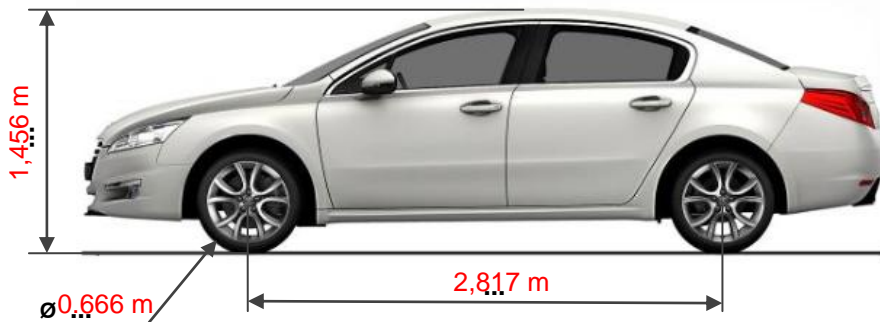
Rappel :



r : rayon  
Ø : diamètre



Dimensions / Encombrement voiture moderne de type berline (ici une Peugeot 508)



Empattement : 2817 mm  
Longueur : 4792 mm  
Largeur hors tout avant : 2068 mm  
Hauteur totale : 1456 mm  
Diamètre total roue : 66,6 cm

kilomètres    décamètres    mètres    décimètres    millimètres  
hectomètres    centimètres

km	hm	dam	m	dm	cm	mm

NOM :

Prénom :

Classe :

Exercice  
Le fardier de Cugnot

Introduction à la construction mécanique



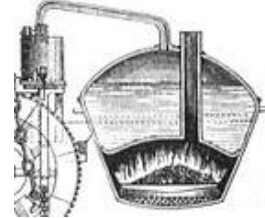
**Exercice :** Comparatif entre le fardier de Cugnot et une voiture moderne. (PARTIE 3)

Motorisation et transmission du chariot de Cugnot

Energie nécessaire au fonctionnement du moteur :

Energie thermique qui permet d'obtenir de la vapeur d'eau sous pression

Nombre de pistons : 2 pistons



Transformation de mouvement (translation en rotation) :

La translation du piston entraîne une chaîne qui entraîne en rotation un levier.

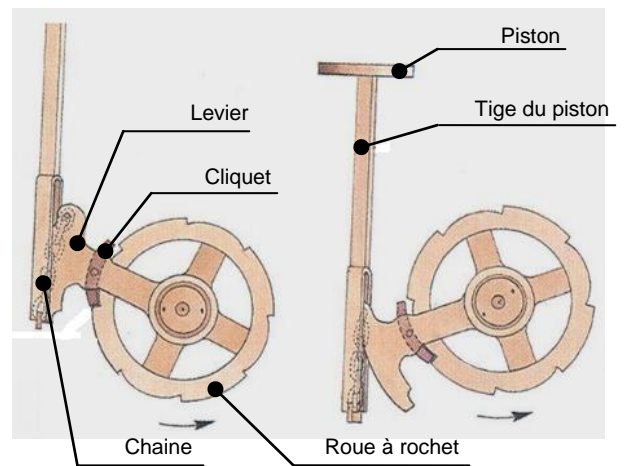
Sur le levier est fixé un cliquet.

Ce cliquet entraîne en rotation par l'intermédiaire d'une roue à rochet la roue avant uniquement dans un seul sens.

Un balancier permet de faire remonter le piston gauche lorsque le piston droit descend et inversement.

(voir présentation)

Pour la marche arrière on inverse manuellement la position du cliquet



La distribution :

Un taquet est fixé sur la tige des pistons.

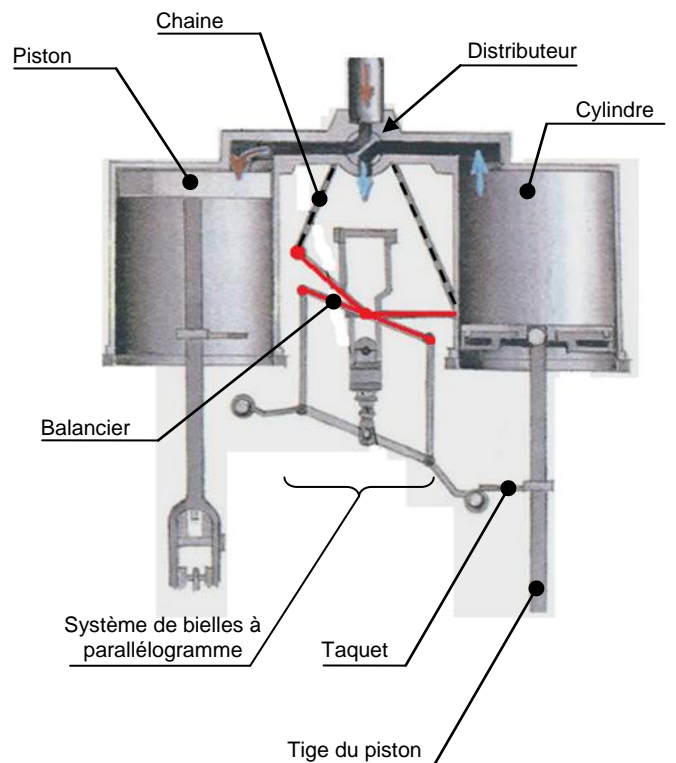
Lorsque le piston gauche descend en raison de la pression de la vapeur, le piston droit remonte et évacue à l'air libre la vapeur contenue dans son cylindre.

Le taquet de la tige du piston gauche entraîne en fin de course la rotation du système de bielles à parallélogramme.

Celui-ci entraîne le balancier (ici en rouge) en rotation.

Une chaîne relie le balancier au distributeur.

En fin de course des pistons le distributeur pivote donc d'un quart de tour, alternant ainsi l'admission et l'échappement entre le cylindre droit et le cylindre gauche.



La translation :

L'objet se déplace suivant un axe



La rotation :

L'objet se déplace autour d'un axe

NOM :  
Prénom :  
Classe :

Exercice  
Le fardier de Cugnot



Introduction à la construction mécanique

**Exercice :** Comparatif entre le fardier de Cugnot et une voiture moderne. (PARTIE 3)

Motorisation et transmission d'une voiture moderne (moteur thermique)

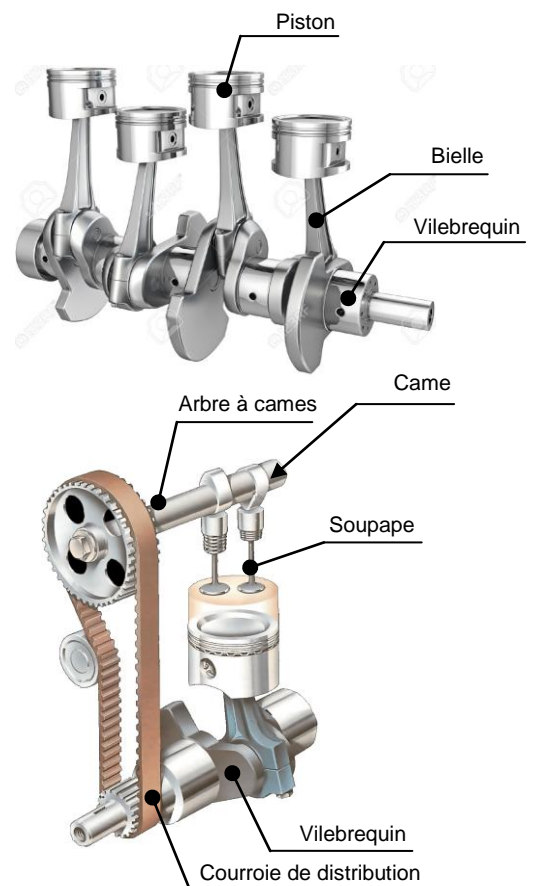
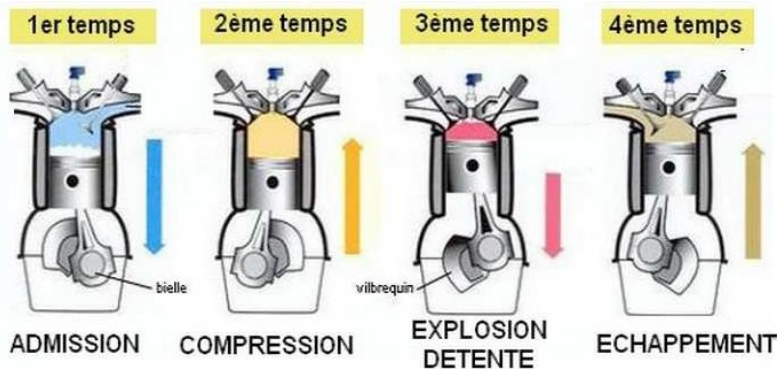
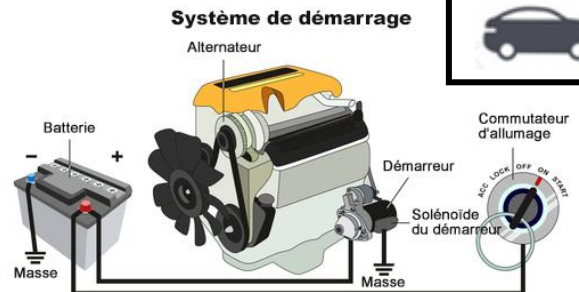
Energie nécessaire au fonctionnement du moteur :

Energie électrique pour lancer le moteur.  
Energie chimique (air + carburant) pour faire tourner le moteur

Nombre de pistons : 4 pistons sur une majorité des moteurs.

Transformation de mouvement (translation en rotation) :

La translation du piston est réalisée par l'explosion du mélange air et carburant. La descente du piston transmet au vilebrequin un mouvement de rotation par l'intermédiaire d'une bielle.

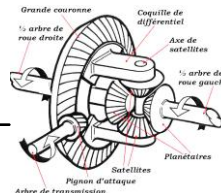
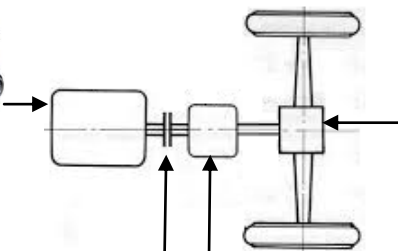


La distribution :

Lorsque le vilebrequin est entraîné en rotation par le piston, il entraîne un arbre à cames par l'intermédiaire de la courroie de distribution. Les cames permettent l'admission du mélange air et carburant ainsi que l'échappement des gaz brûlés par un système de soupapes.

Transmission de mouvement du moteur aux roues motrices

**Moteur :**  
Permet de transformer de l'énergie chimique en mouvement de rotation.



**Différentiel :**  
Permet aux roues de tourner à des vitesses différentes lors d'un virage.



**Embrayage :**  
Permet d'accoupler ou de désaccoupler le moteur et la boîte de vitesse.



**Boîte de vitesse :**  
Permet de modifier le couple transmissible aux roues. Permet d'obtenir la marche arrière



NOM :  
Prénom :  
Classe :

Exercice  
Le fardier de Cugnot



## Introduction à la construction mécanique

### Exercice : Comparatif entre le fardier de Cugnot et une voiture moderne. (PARTIE 4)

#### Système de freinage et sécurité du chariot de Cugnot

La roue avant motrice est crénelée sur son pourtour pour assurer une meilleure adhérence. Un frein à bascule fait appuyer ses griffes sur les saillies de la roue.



#### Premier accident d'automobile, 1770

En 1770, le premier accident survient : on ne parvient pas à freiner le fardier qui défonce un mur en briques. (voir ci contre)



#### Performance du système de freinage :

Le système de freinage ne semble pas performant.

#### Sécurité du conducteur :

Aucun organe de sécurité n'est présent sur le véhicule.

#### Système de freinage et sécurité d'une voiture moderne

#### Performance du système de freinage :



Frein à disque  
A l'avant du véhicule.  
Parfois à l'arrière du véhicule

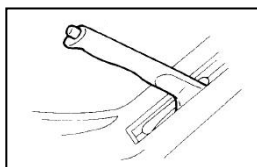


Frein à tambour  
A l'arrière du véhicule

Les quatre roues sont équipées d'un système de freinage. Le freinage s'effectue par friction, et permet de réduire la vitesse de rotation des roues et donc la vitesse du véhicule.



L'ABS est un système d'anti blocage des roues en cas de freinage d'urgence. Il permet au véhicule de ne pas dérapier et donc au conducteur de mieux maîtriser le véhicule et de réduire la distance de freinage.



Le frein de stationnement permet l'immobilisation de la voiture à l'arrêt.

Conclusion : Système de freinage performant.

#### Sécurité du conducteur :

Nombreux sont les systèmes de sécurité dans une voiture moderne :

- Ceinture de sécurité pour tous les passagers.
- Airbag
- Système de renforcement et zone de déformation.

NOM :  
Prénom :  
Classe :

Exercice  
Le fardier de Cugnot



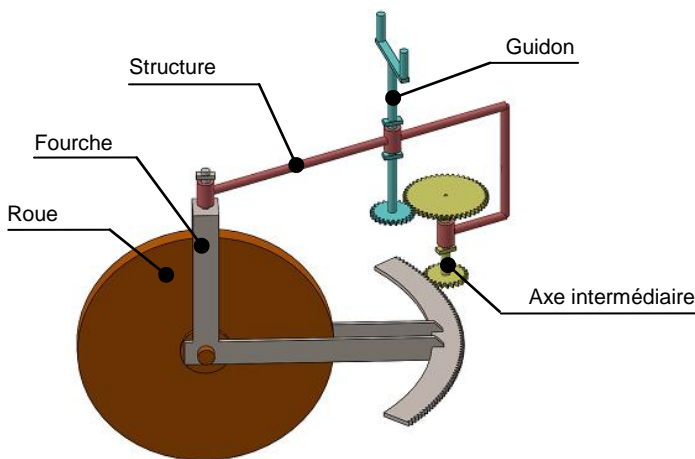
## Introduction à la construction mécanique

### Exercice : Comparatif entre le fardier de Cugnot et une voiture moderne. (PARTIE 5)

#### La direction



##### Fardier de Cugnot



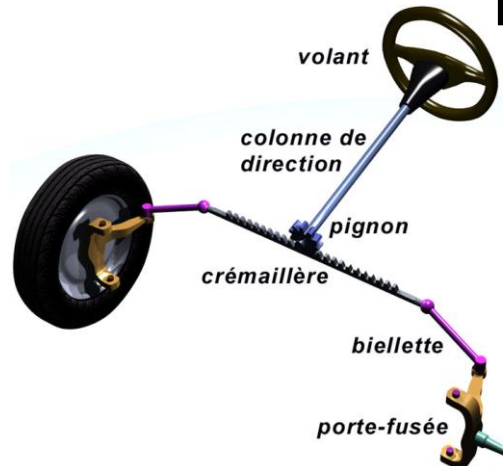
Une seule roue est présente à l'avant du véhicule.

Un guidon permet de faire pivoter cette roue.

La rotation du guidon entraîne la rotation de l'arbre intermédiaire, qui à son tour entraîne la rotation de la fourche.

Afin de réduire la force nécessaire par le conducteur lors de la rotation du guidon deux systèmes de démultiplication de force par engrenage sont présents sur le véhicule.

##### Voiture moderne



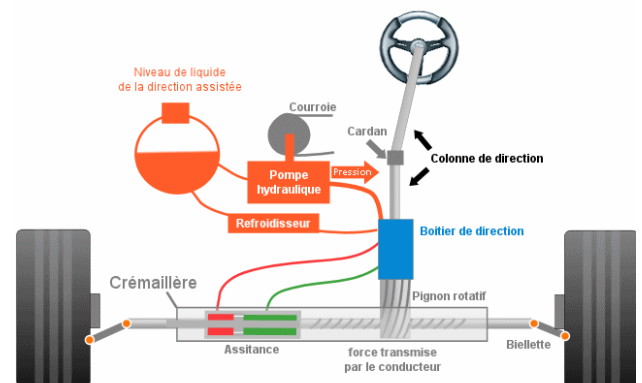
Le conducteur tourne le volant qui entraîne en rotation la colonne de direction.

La rotation du pignon situé sur la colonne de direction entraîne en translation la crémaillère.

Des biellettes fixées entre la crémaillère et les porte-fusées transmettent le mouvement de rotation autour d'un axe vertical des porte-fusées.

Les roues directrices s'orientent et permettent à la voiture de "tourner".

#### La direction assistée :



Elle peut être électrique ou hydraulique (comme ci-dessus).

Elle permet au conducteur de réduire les efforts sur le volant.

Sans direction assistée, manœuvrer et tourner votre véhicule serait très difficile et demanderait un effort important.