

Una màquina és un conjunt de dispositius capaços de transformar l'energia en treball útil.

Treball i potència

S'anomena treball l'acció d'aplicar una o més forces sobre un cos i provocar o modificar el seu moviment.

$$T = F \times s$$

On **T** és treball expressat en joules (J).

F és la força feta en newtons (N).

s és el desplaçament provocat per la força en metres (m).

Es compleix que $1\text{J}=1\text{N}\times 1\text{m}$

S'anomena potència la rapidesa amb què es duu a terme el treball.

$$P = \frac{T}{t}$$

On **P** és la potència en watts (W).

t interval de temps en segons (s) en el qual es duu a terme el treball.

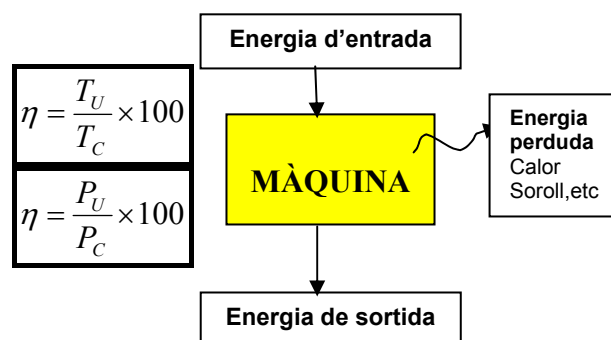
Es compleix que $1\text{CV}=736\text{w}$

Es compleix que $1\text{kw}=1000\text{w}$

Conservació de l'energia. Rendiment

No hi ha cap màquina que pugui transformar tota l'energia que rep en treball útil, ja que la mateixa màquina consumeix part de l'energia que rep durant el procés de transformació.

El rendiment és la relació que hi ha entre l'energia consumida per la màquina i el treball que dona aquesta.



Principi de conservació de l'energia

En tots els casos, l'energia no desapareix sinó que es transforma, i es manifesta de diferents maneres.

Activitats: Pàgina 105: 4 i 5.

Pàgina 125: 1, 2, 3

Pàgina 127: 1

EXERCICIS TREBALL, POTÈNCIA

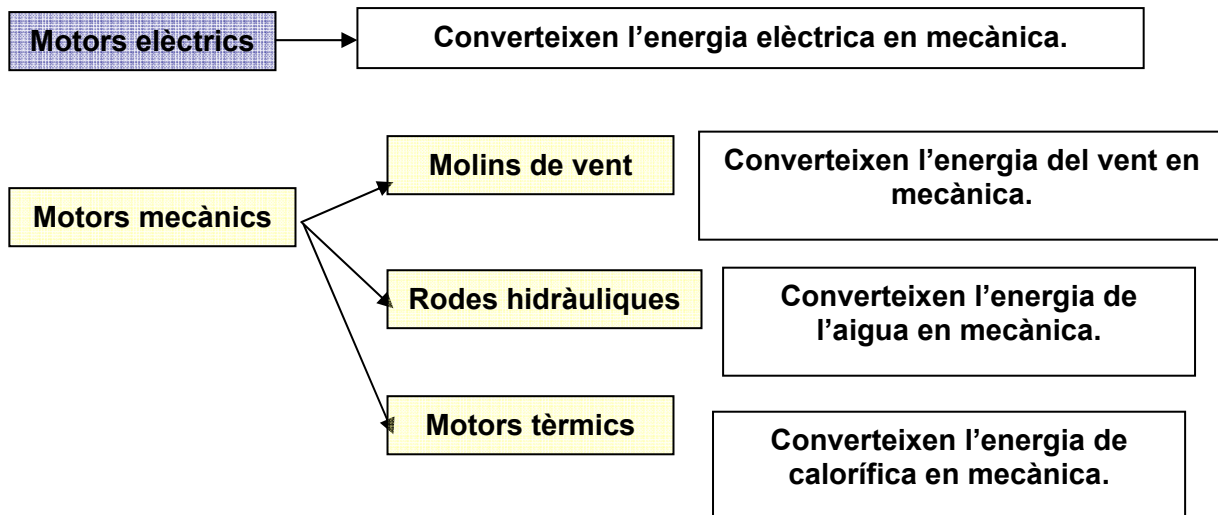
1. Un automòbil es desplaça a una velocitat 85km/h i per mantenir aquesta velocitat ha de vèncer un conjunt de forces equivalents a 2400N. Determina el treball fet per l'automòbil en un recorregut de 5km i la potència desenvolupada en kw i en cv.
2. Un ascensor i la seva càrrega pesen 15000N. Si puja des d'una planta baixa fins a un cinquè pis situat a 10m d'altura en un temps de 3 minuts, calcula, en referència al motor que acciona la càrrega:
 - a. El treball realitzat durant la maniobra.
 - b. La potència desenvolupada.
 - c. L'energia consumida, si el seu rendiment és del 85%.
3. Una persona va en bicicleta i recorre un trajecte de 20km. Si la força que ha hagut de vèncer durant el desplaçament ha estat de 150N, quin és el treball realitzat?
4. Una màquina aixeca un pes de 750N a un metre d'alçada en un temps d'un segon. Quina potència ha desenvolupat en CV i en kW?
5. Un salt d'aigua pot subministrar una potència de 300kW. Quina potència útil podrà subministrar una roda hidràulica si es calcula que té un rendiment del 75%?
6. Una grua ha d'aixecar un pes de 3000N a una alçada de 10m. determina:
 - a. El treball realitzat.
 - b. La potència desenvolupada si el temps que ha durat és d'1 minut.
 - c. L'energia consumida per la grua si el seu rendiment és del 75%?

Motors tèrmics

Def. Màquina motriu: transformen l'energia primària en energia mecànica, també s'anomenen motors.

La funció principal dels motors és la de moure altres màquines com: automòbils, rentadores, avions, trepadores...

Tipus.



Molins de vent

Utilitzen l'energia del vent per generar energia mecànica. S'utilitzen des de fa molts anys.

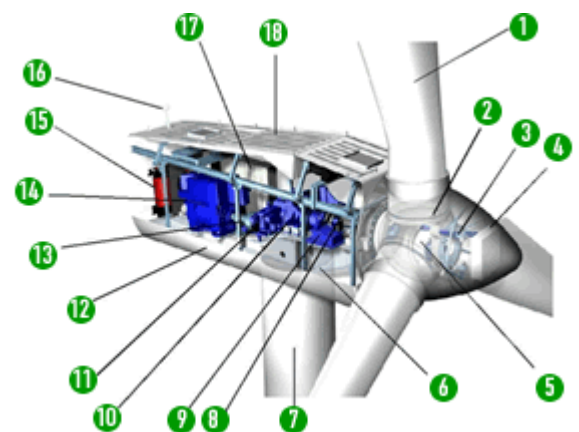
L'energia eòlica va ser la primera font d'energia renovable que va descobrir l'home. S'utilitzava en la navegació a vela en l'antic Egipte, i en molins de gra i bombejament d'aigua a Mesopotàmia fa 3.000 anys.

A Europa, els primers molins es van introduir durant el segle XII, i van proliferar aviat per tot el continent, com a medi barat i eficaç de moldre gra.

A Holanda es va trobar una altra aplicació: l'extracció d'aigua dels polders (terres rescatades al mar).

L'aplicació actual més important és la de generació d'electricitat amb els aerogeneradors.

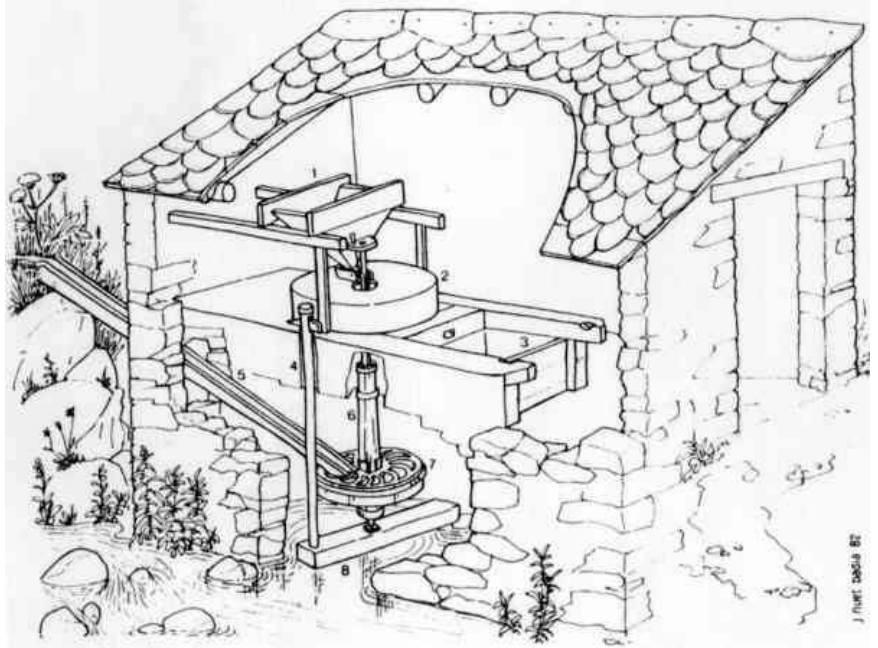
Una sola turbina eòlica situada en un lloc adequat pot arribar a produir fins a 500.000 kw·h per any, energia suficient per a 100 habitatges moderns. La combinació de unes quantes desenes o centenars de turbines en un camp eòlic ens pot generar tanta electricitat com una central hidroelèctrica o tèrmica. Però la utilització d'aerogeneradors, tot i basar-se en un recurs renovable i no contaminant, no està exempta de problemes: destrucció dels paisatges, soroll, efectes sobre les aus migratòries...



Les rodes hidràuliques

Utilitzades des de fa molt de temps per la humanitat per: moldre gra, tèxtil, serrar, forja...Es van anar substituint per màquines de vapor.

Les rodes hidràuliques són rodes proveïdes de paletes(àleps) units a un eix que la permet girar. Hi ha tres tipus: rodes de corrent inferior, rodes de corrent superior, rodes de corrent mitjà.

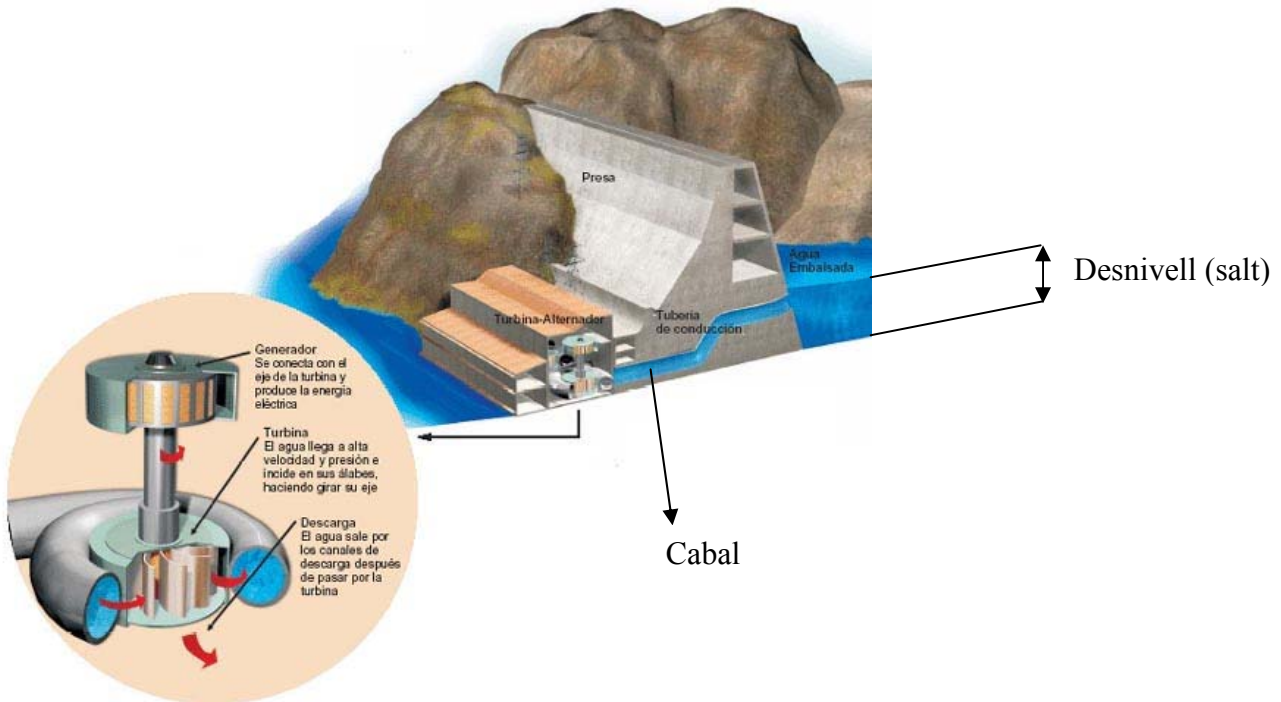


<p>Rodes de corrent inferior</p> <p>Part inferior de la roda submergida.</p> <p>Poques obres al terreny però cal un corrent d'aigua fort.</p>	
<p>Rodes de corrent mitjà</p> <p>La més eficient.</p> <p>Té paletes i cal adaptar el terreny a la forma de la roda.</p> <p>Adequats per corrents amb poca força.</p>	
<p>Rodes de corrent superior</p> <p>Cal conduir el corrent d'aigua fins a la part superior de la roda.</p> <p>S'utilitzen caixons catúfols) que retenen l'aigua i el seu pes fa girar la roda.</p> <p>Necessita de la construcció d'una petita pressa i un canal.</p>	

Les turbines hidràuliques (no confondre amb les de vapor)

Podem dir que són les rodes hidràuliques actuals però amb un aprofitament millor. Es troben en les centrals hidroelèctriques i juntament amb l'alternador converteixen l'energia hidràulica en energia elèctrica. L'aprofitament d'aquest sistema depèn principalment de dos paràmetres: **el cabal** i la velocitat de l'aigua (la velocitat la determina el desnivell o **salt**).

Exemple de central.



Hi ha tres tipus diferents de turbines:

<p>FRANCIS Apte per salts i cabals mitjans.</p>	
<p>PELTON Grans salts d'aigua i petits cabals.</p>	

KAPLAN

Petits salts i grans cabals.

ACTIVITATS

Pàgina 135: 4, 5,7.

Pàgina 150: 1, 2, 3.

Pàgina 135. 8, 9.

Pàgina 149. 1.

Pàgina 150. 4.

Pàgina 151. 3, 4, 5.

Motors tèrmics de combustió externa

Tant els molins de vent com les rodes hidràuliques tenen limitacions importants a l'hora de fer-les funcionar: es necessita un riu o un embassament amb un bon cabal, un bon desnivell i que sigui constant. Per això la majoria de les antigues fàbriques, molins, etc. Es trobaven a la vora dels rius. Els territoris sense rius van quedar endarrerits en el desenvolupament industrial. L'aparició dels motors tèrmics al segle XVIII va solucionar aquesta mancança, ja que l'energia primària l'obtenien del carbó, la fusta, etc.

Podríem remuntar-nos a l'època antiga (segle I) per trobar la primera màquina tèrmica. **Herò d'Alexandria** va inventar un artilugi que funcionava amb vapor, l'aelòpila però en aquell temps no va tenir cap rellevància i només esdevingué una anècdota.



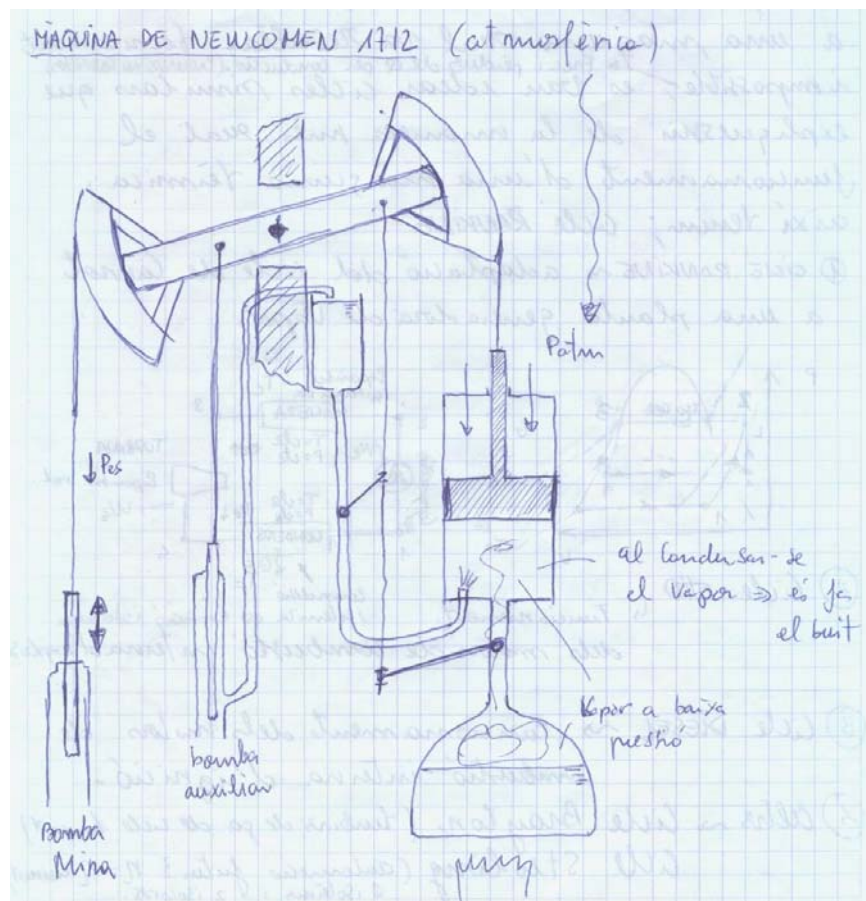
Va ser a mitjans del segle XVIII que la màquina de vapor va revolucionar el món industrial.

Els noms propis de l'aparició de la màquina de vapor van ser:

Denis Papin (1647-1714). Va construir algunes bombes hidràuliques on l'aigua era bombejada a partir de la pressió del vapor i el buit que provocava la seva condensació.

Thomas Savery (1650-1715). Va millorar la màquina d'en Papin i va patentar una bomba hidràulica anomenada "L'amiga del miner" ja que es va utilitzar per treure l'aigua de les mines de carbó.

Thomas Newcomen (1663-1729). Va inventar la màquina que va donar l'impuls definitiu a la màquina de vapor.



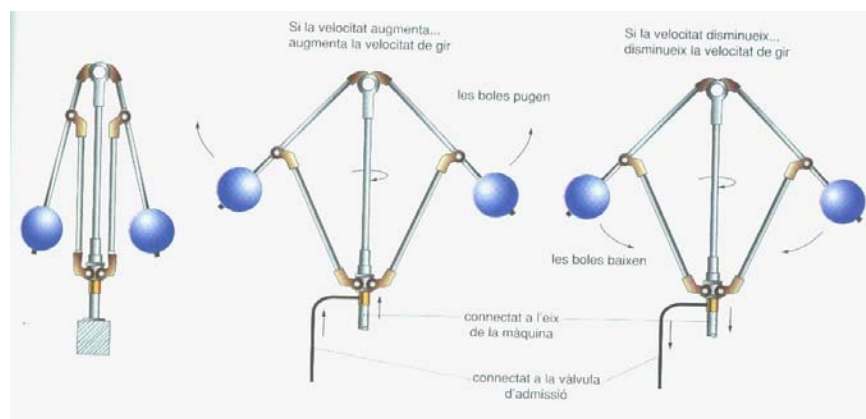
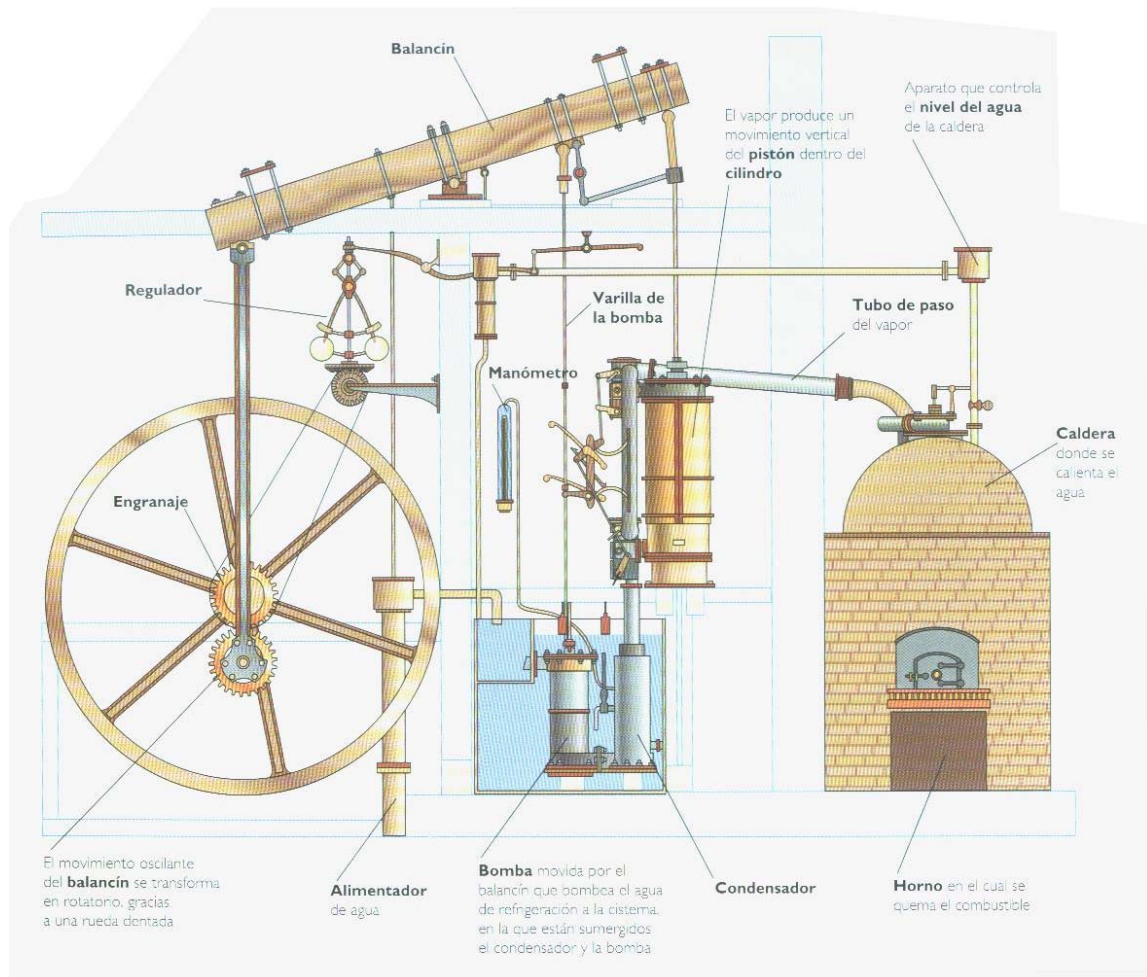
Malgrat els avenços de la màquina d'en Newcomen tenia el gran inconvenient que gastava molt carbó pel fet de refredar el cilindre per condensar el vapor cada vegada.

La solució a aquest inconvenient i l'aportació d'altres millores les va portar en **James Watt** (1736-1819) amb la seva coneguda màquina de vapor. Les millores van ser:

La condensació del vapor tenia lloc fora del cilindre principal, en un cilindre paral·lel.

Incorporava el regulador centrífug que autoregulava el consum de vapor segons la força que havia de fer la màquina.

Convertia el moviment alternatiu en circular.

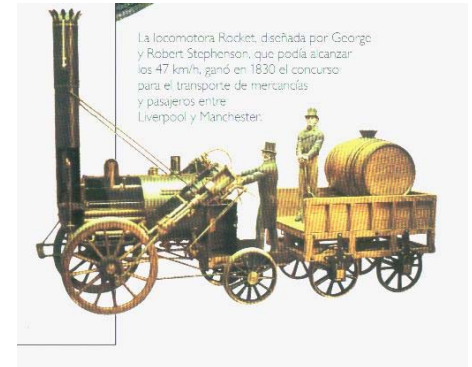


La màquina de Watt, però, seguia sent una màquina atmosfèrica. No va ser fins a l'intent d'aplicar la màquina de vapor per moure els vehicles automòbils que l'alta pressió es va utilitzar fins a desplaçar definitivament les màquines atmosfèriques.

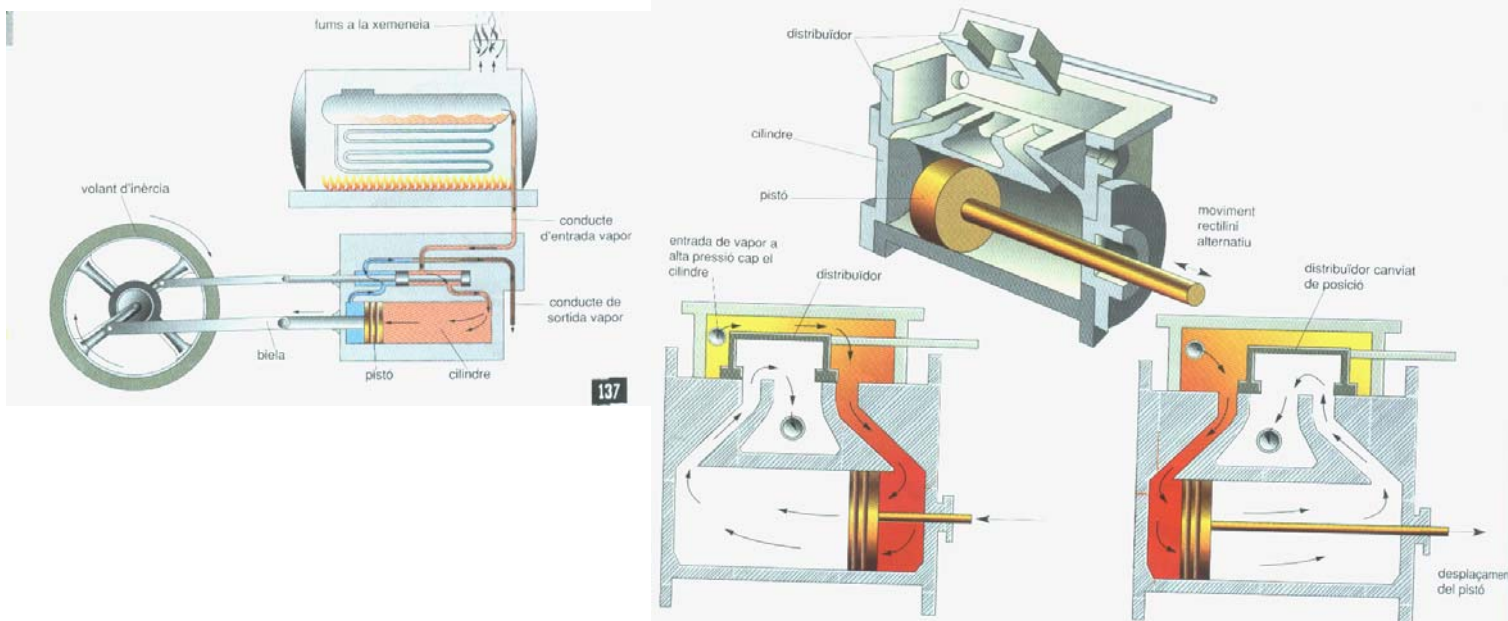
El 1770 **Nicolas Cugnot** va construir un vehicle impulsat per una màquina de vapor d'alta pressió anomenat Le fardier, va viatjar durant 20' a 3,2km/h però degut al gran volum i pes de la màquina de vapor l'aplicació d'aquesta en el sector de l'automòbil no va tenir èxit.

L'impuls definitiu de l'alta pressió vingué amb el naixement del ferrocarril.

Richard Trevitnick el 1804 amb la seva Tram-wagon (va transportar a 70 persones al llarg de 16km) i poc després **George Stephenson** amb la Rocket (va guanyar el concurs per al transport de mercaderies i passatgers entre Liverpool i Manchester. Agafava els 47km/h) van donar l'impuls definitiu al ferrocarril i a les màquines de vapor d'alta pressió. Tot plegat fou possible gràcies a la notable millora dels materials que podien aguantar les altes pressions i temperatures.



El funcionament d'un tren a vapor és el següent:



Actualment la màquina tèrmica de combustió externa més important és la **turbina de vapor** utilitzada principalment en l'obtenció d'energia elèctrica a les centrals nuclears i tèrmiques.

ACTIVITATS

PÀGINA 139: 11 i 13

PÀGINA 149: 4

PÀGINA 151 (A TOTA MÀQUINA) 2 i 3

CRONOLOGÍA

- Siglo I** Máquina de vapor de Herón de Alejandría.
- 1690** Máquina de vapor de Papin en Francia. Máquina de fuego de Savery en Gran Bretaña.
- 1698** Máquina de Savery.
- 1712** Máquina de vapor de Newcomen.
- 1733** Lanzadera volante de Kay.
- 1765** Máquina *Spinning Jenny*, de Hargreaves.
- 1767** Máquina hidráulica de hilar *Water frame* de Arkwright.
- 1769** James Watt patenta la máquina de vapor. Cugnot construye un vehículo accionado por vapor.
- 1774** Crompton inventa una máquina de tejer.
- 1775** Watt y Boulton inician en Gran Bretaña la fabricación de máquinas de vapor para aplicación industrial.
- 1785** Introducción de la máquina de vapor en la industria del algodón en Gran Bretaña. Cartwright inventa el telar mecánico.
- 1800** Máquina de vapor de alta presión de Trevithick (Gran Bretaña).
- 1804** Máquina de vapor de alta presión de Evans (EE. UU.).
- 1805** Instalación en Barcelona de la primera máquina de vapor para mover máquinas de hilar.
- 1809** Máquina de hacer encajes de Heathcoat (Gran Bretaña).
- 1814** Prensa de cilindro de vapor para la impresión del periódico *The Times*. Locomotora de vapor de George Stephenson.
- 1822** Telar mecánico de Roberts (Inglaterra).
- 1825** Telar automático de Roberts (Inglaterra).
- 1845** Máquina de vapor de expansión doble de McNaught.