



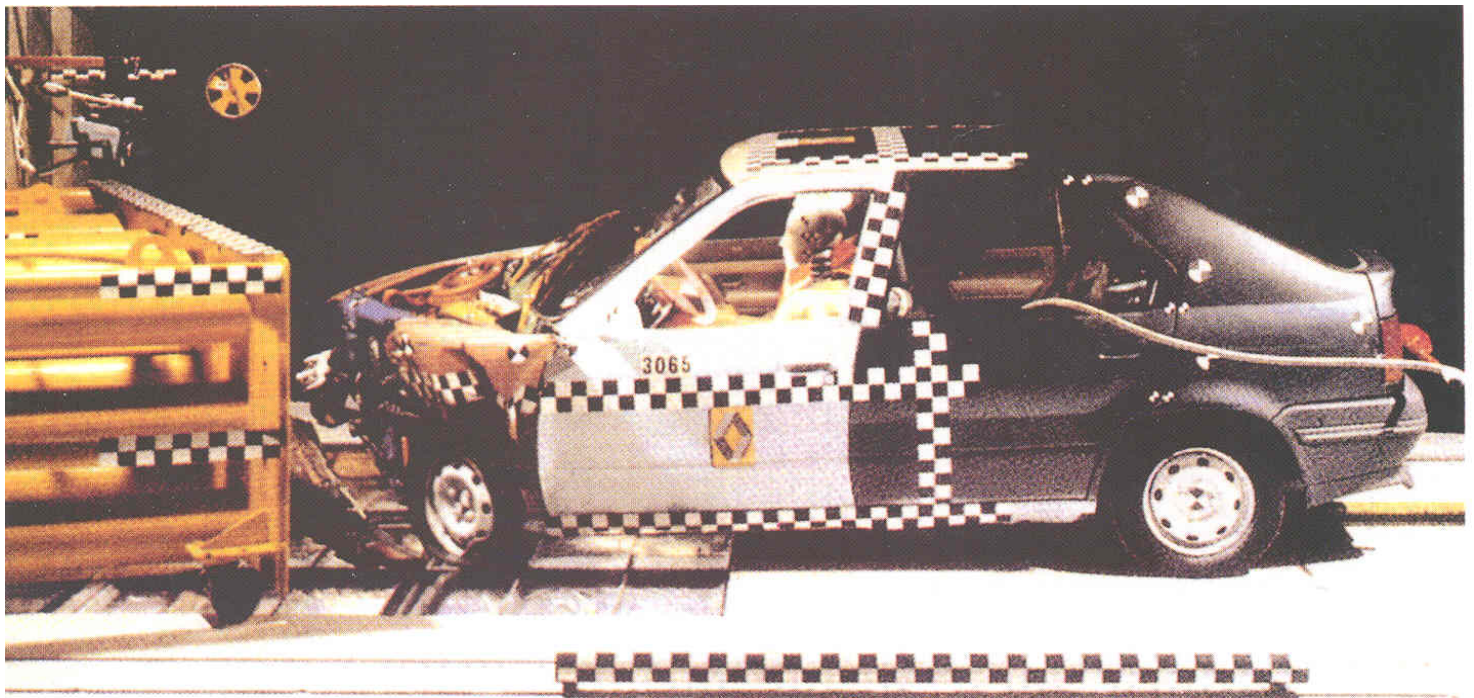
SCIENCE et CULTURE



1954 - 2004

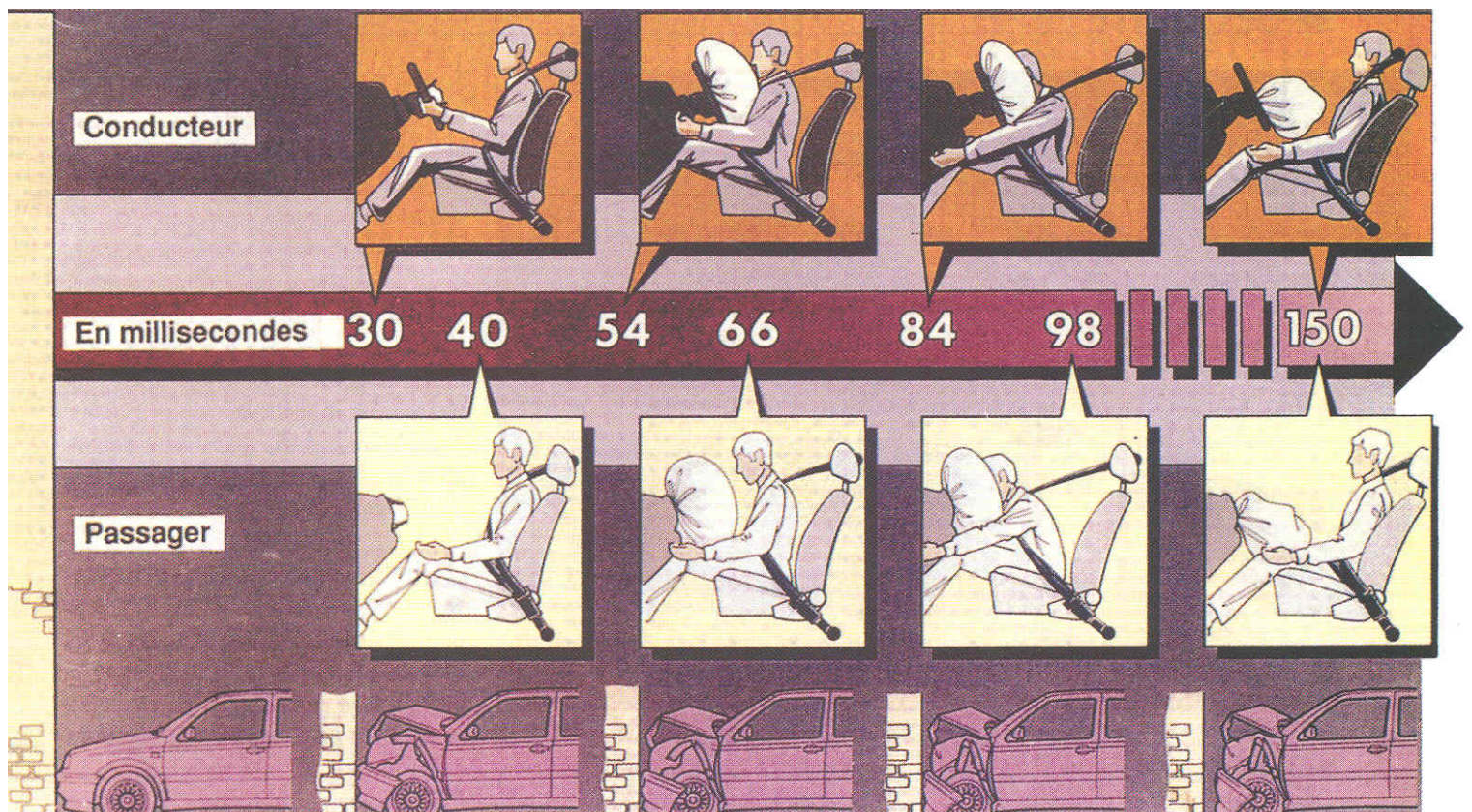
L'énergie sous toutes ses formes





« Crash test » réalisé chez Renault.

Exemple chronométré de protection assurée par le sac gonflable Ford, en association avec la ceinture de sécurité trois points.



Première partie

L'ENERGIE EN PHYSIQUE

Introduction

Jusqu'au début du XIX^e siècle, la notion d'énergie n'a pratiquement jamais été utilisée et la *quantité de mouvement* était considérée comme la grandeur fondamentale du mouvement.

En effet, il faudra attendre 1807 pour que Thomas YOUNG considère comme une **énergie** le produit $m \cdot v^2$ de la masse m d'un corps par le carré de sa vitesse v et c'est en 1849 que Lord KELVIN utilisera pour la première fois l'appellation **énergie cinétique** pour la grandeur $E_c = \frac{1}{2} m v^2$ tandis que le terme **énergie potentielle** ne sera utilisé qu'à partir de 1853 par l'écossais William RANKINE (Edimbourg 1820 - Glasgow 1872).

Dans le Système International d'unités l'unité de travail est le **joule**, correspondant au travail d'une force de 1 newton déplaçant de 1 mètre son point d'application parallèlement à elle-même.

On verra que l'**énergie thermique** est encore parfois exprimée en calories, même si le joule doit être privilégié en utilisant la valeur déterminée par JOULE (page 8) de l'équivalent mécanique de la chaleur.

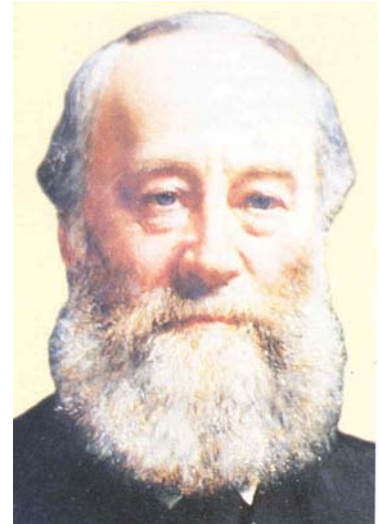
Avant de généraliser aux autres formes d'énergie, on distinguera, dans l'énergie mécanique, l'**énergie potentielle**, conditionnée par l'état du système et l'**énergie cinétique**, en rapport avec le mouvement du système.

Nous étudierons les machines mécaniques, thermiques et électriques qui sont essentiellement des systèmes de transformation d'énergie.

En nous basant sur les travaux de JOULE, de CARNOT - qui publia, en 1824, ses "*Réflexions sur la Puissance motrice du feu*" - de CLAUSIUS - qui orienta ses recherches vers la thermodynamique - de GRAMME - qui construisit la première machine dynamo-électrique vraiment pratique - et de bien d'autres chercheurs et inventeurs, nous parcourrons les étapes de la révolution industrielle du XIX^e siècle.

Nous aurons ainsi maintes occasions d'utiliser l'un des énoncés les plus fondamentaux de toute la physique:

**l'énergie totale de tout système isolé du reste de l'univers reste constante,
mais l'énergie peut être transformée d'une forme à une autre à l'intérieur du système.**



James Prescott JOULE
Salford (Manchester) 1818 -
Sale (Liverpool) 1889



Sadi CARNOT
Paris 1796 –
Ivry-sur-Seine 1832



Rudolf E. CLAUSIUS
Köslin (Poméranie) 1822 –
Bonn 1888



Zénobe GRAMME
Jehay-Bodegnée (Liège) 1826 –
Bois Colombes (Paris) 1901