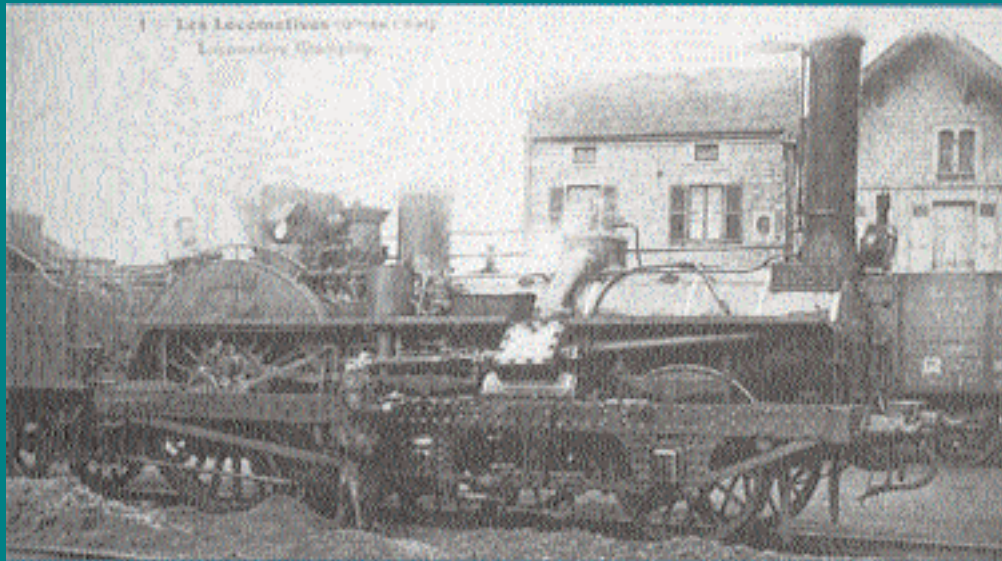


# Musée des arts et métiers

L E S C A R N E T S

## LA LOCOMOTIVE CRAMPTON



*« ... une blonde pimpante et dorée  
dont l'extraordinaire grâce épouvante  
lorsque, raidissant ses muscles d'acier,  
activant la sueur de ses flancs tièdes,  
elle met en branle l'immense rosace de  
la fine roue... »*

*La Crampton vue par J-K Huysmans*

Conservatoire National  
des Arts et Métiers  
Musée National  
des techniques

292, rue Saint-Martin 75003

PARIS

L E S O B J E T S

## La locomotive Crampton

### ■ Le TGV des années 1850

La locomotive Crampton est une des locomotives les plus célèbres de son époque. Surnommée *Le lévrier du rail*, elle inaugure l'âge des grandes vitesses à une époque où les chemins de fer étaient plutôt tournés vers le transport lent de marchandises lourdes. Les locomotives des années 1830 à 1850 ne dépassent guère la vitesse de 50 à 80 km/h. Avec la Crampton, la vitesse de 120 km/h sera couramment atteinte : c'est véritablement le Train à Grande Vitesse de la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle.

### ■ Les locomotives de Stephenson

En 1829, lors d'un concours de locomotives organisé à Rainhill, en Angleterre, la locomotive lauréate, la *Fusée* de George Stephenson, roule à plus de 50 km/h ! C'est la première locomotive à vapeur moderne, toutes les locomotives à venir en retiendront les dispositions techniques générales.

La *Patentee*, construite en grande série par Stephenson à partir de 1833, est par excellence la locomotive des débuts des grands réseaux ferrés européens. Comme sur toutes les locomotives de l'avenir, on trouve d'avant en arrière la cheminée verticale, la chaudière proprement dite, le foyer de la chaudière et enfin, à l'arrière du châssis, la plate-forme de conduite sur laquelle se tiennent le mécanicien et le chauffeur. Un deuxième véhicule, le tender, l'accompagne en permanence avec le charbon et l'eau nécessaires au fonctionnement.

La *Patentee* peut remorquer des trains de 7 ou 8 véhicules, pesant 40 tonnes, à une vitesse de 70 à 80 km/h, nets progrès par rapport à la tonne unique remorquée par un cheval à 5 km/h sur les routes du début du XIX<sup>e</sup> siècle !

### ■ Thomas R. Crampton et sa locomotive

Très vite, les 70 km/h de la *Patentee* ne suffisent plus. Thomas Crampton, un ingénieur anglais dépose en 1843 le brevet d'une locomotive de conception nouvelle : l'appareil moteur est d'une part réduit à un unique essieu doté de grandes roues et, d'autre part, rejeté complètement à l'arrière pour dégager la place nécessaire au logement d'une longue chaudière basse. Cette disposition donne à la machine une stabilité et une aptitude à la vitesse exemplaires.

Ne rencontrant aucun succès auprès des compagnies anglaises, Crampton propose, vers 1845, sa locomotive à divers réseaux belges, français, et même américains. Ceux-ci font construire des prototypes qui atteignent facilement la vitesse remarquable de 100 km/h, alors que la locomotive est prévue pour une vitesse normale de 80 km/h. Un réseau anglais, le London & North Western, se laisse convaincre et construit la *Liverpool*, une machine qui roule, pendant 25 km, à 119 km/h en tête d'un train de huit voitures. Ce sont pourtant les réseaux français du Nord et de l'Est qui adoptent la locomotive Crampton comme machine de vitesse. Ils en commandent plus d'une centaine entre 1849 et 1859, suivis par le réseau PLM (Paris-Lyon-Méditerranée) qui en commande 40 entre 1849 et 1864.

Les réseaux américains se lancent dans une politique de trains lents et lourds avec un investissement minimal en matière de qualité des voies. La Crampton ne leur convient donc pas, car elle réclame, comme toute locomotive rapide, une voie d'excellente qualité, coûteuse à construire et à entretenir. Le pays des grands espaces ne pratiquera jamais une politique de vitesse en matière de chemins de fer.

## La locomotive Crampton

### LA CRAMPTON FRANÇAISE

L'originalité de la locomotive proposée par Crampton tenait à son appareil moteur réduit à un unique essieu doté de grandes roues, et rejeté complètement à l'arrière pour dégager la place nécessaire au logement d'une longue chaudière très basse.

Étudiée par l'ingénieur Houel, ingénieur en chef de la firme Cail, la Crampton française est une adaptation de la locomotive anglaise d'origine. La disposition générale est conservée, avec, notamment, les deux grandes roues motrices placées complètement à l'arrière de la locomotive. Mais Houel ajoute des barres de renforcement supplémentaires, des longerons à l'extérieur du châssis d'origine pour mieux le raidir, il redessine les circuits de vapeur et, enfin, modifie la distribution de vapeur aux cylindres afin d'augmenter les performances.

Très basse, sans porte-à-faux, puisque ses roues sont disposées aux extrémités mêmes du châssis, la Crampton est une machine stable sur la voie, même si elle est « dure » et fatigue les voies. Ses très grandes roues motrices d'un diamètre de 2,10 m ou de 2,30 m selon les séries permettent d'atteindre des

grandes vitesses sans, pour autant, imposer au mécanisme moteur des régimes élevés : bref, si on la compare à un cycliste, la Crampton roule avec un très fort développement et « pédale » lentement pour rouler vite. Cette qualité mécanique vaudra plus tard, en 1890, à une Crampton équipée d'une double chaudière d'atteindre 144 km/h entre Champigny-sur-Yonne et Pont-sur-Yonne lors d'essais organisés par le réseau du PLM.

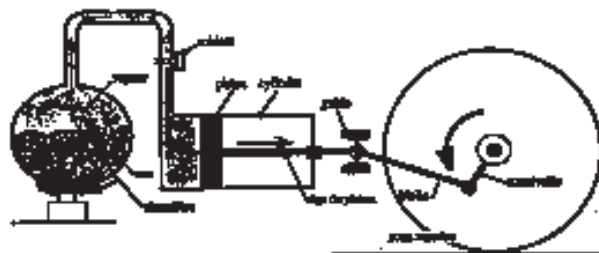
#### Commande du tiroir par la roue motrice

*Un mécanisme dit « de distribution » transforme le mouvement de rotation de la roue en un mouvement de va-et-vient des tiroirs. De plus, il synchronise ce mouvement avec le déplacement du piston de façon à admettre de la vapeur lorsque le volume balayé par celui-ci augmente et à la laisser s'échapper lorsqu'à l'inverse, il diminue.*

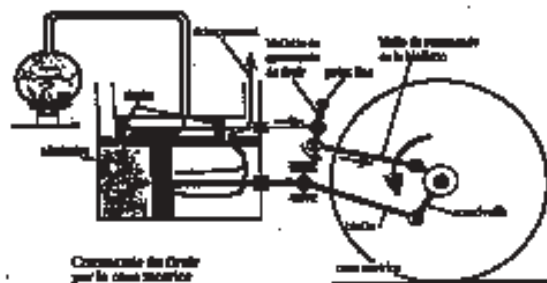
#### Principe général de l'inversion du sens de marche

*En modifiant le synchronisme entre le va-et-vient des tiroirs et le déplacement du piston, il est possible d'inverser le sens de la marche. Pour cela, le mécanicien agit sur le levier de changement de marche, ce qui modifie la position de la bielle de commande sur la coulisse et déphase les moments d'admission et d'échappement de la vapeur par rapport au mouvement du piston. Crampton utilise un système à double excentrique mais le principe est le même.*

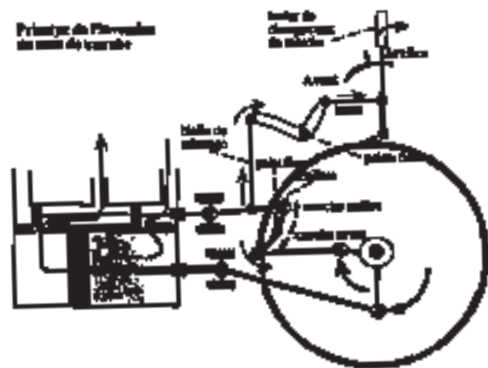
L'utilisation de la force expansive de la vapeur  
L'eau portée à ébullition se transforme en vapeur. Lorsque cette vapeur est admise dans le cylindre, sa pression élevée repousse le piston. Le système bielle-manivelle transforme la translation du piston en un mouvement de rotation continu de la roue.



L'utilisation de la force expansive de la vapeur



Commande du tiroir par la roue motrice

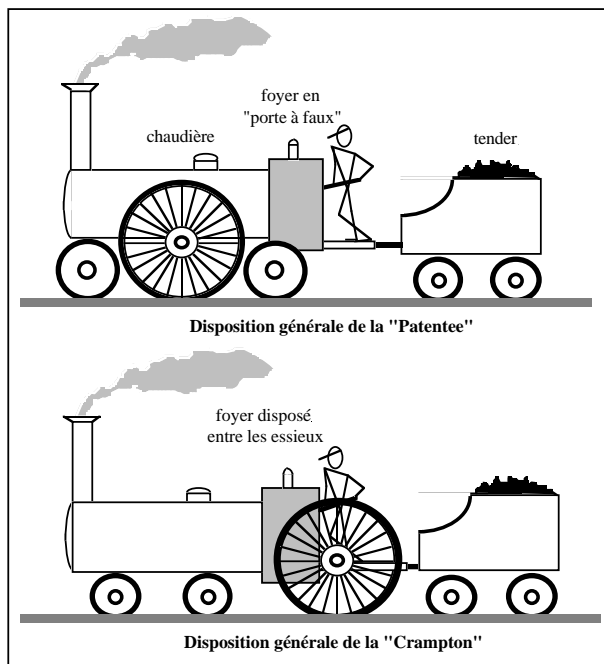


Principe de l'inversion du sens de marche

## La locomotive Crampton

### LES RAISONS TECHNIQUES DU SUCCÈS DE LA CRAMPTON EN FRANCE

Les locomotives traditionnelles de l'époque comportent trois essieux, l'essieu moteur étant central. Le foyer, pièce difficile à loger du fait de sa hauteur, est rejeté complètement à l'arrière de la locomotive, derrière le dernier essieu, créant un lourd porte-à-faux préjudiciable à l'équilibre de la machine. Toutefois cette disposition, regroupant les essieux au centre, donne une locomotive plus courte qui s'inscrit mieux dans les courbes serrées des voies anglaises.



Le retard de la France en matière de construction de voies ferrées donne le temps aux ingénieurs de faire un bilan et d'éviter de répéter certaines des erreurs du chemin de fer anglais, tel un gabarit trop restreint ou des tracés trop sinueux. Les ingénieurs établissent en France un gabarit plus grand permettant de faire circuler des locomotives

plus longues, beaucoup plus puissantes et rapides. Ils dessinent des lignes de chemins de fer rectilignes ou avec courbes de très grand rayon. La Crampton, locomotive longue et puissante, trouve enfin en France les voies qui lui manquaient sur le sol anglais.

### Les caractéristiques techniques de la Crampton

- Surface de la grille du foyer : 1,4 m<sup>2</sup>
- Surface de chauffe (= surface totale des tubes de la chaudière) : 98 m<sup>2</sup>
- Timbre (= pression) de la chaudière : 7 kg/cm<sup>2</sup> (7000 hPa)
- Diamètre des cylindres : 400 mm
- Course des pistons : 550 mm
- Diamètre des roues motrices : 2,10 m
- Poids total : 29 t
- Poids adhérent (= poids reposant sur les roues motrices) : 13 t
- Puissance : environ 400 ch (295 kW)
- Vitesse maximale en service : 120 km/h

*La locomotive Crampton*

## ■ Napoléon III et la Crampton

L'empereur Napoléon III intervint deux fois dans l'histoire de cette locomotive fabuleuse. Le 30 juillet 1853, un décret impérial autorise pour ces locomotives une vitesse de service de 120 km/h sur le réseau du Nord. Il faut comprendre que cette vitesse est absolument extraordinaire pour l'époque, quand automobiles et avions n'existent pas encore et que, sur les routes, la voiture à cheval ou la diligence ne peuvent guère espérer dépasser 20 ou 30 km/h sans prendre le risque de se renverser.

Le second rendez-vous de Napoléon III avec la Crampton tient certainement beaucoup plus de la légende. En effet, l'Empereur aurait fait, en 1855, le voyage de Paris à Marseille à une moyenne de 100 km/h. L'exploit était certes techniquement réalisable à condition de tenir dans toutes les gares dotées d'un dépôt des machines prêtes, sous pression, qui se seraient relayées entre elles. Mais, en 1855, la ligne de Paris à Marseille n'était tout simplement pas terminée... Si cet exploit a réellement existé, il n'a pu se faire que beaucoup plus tard, peut-être vers 1863 ou 1864, et de toute façon aucune trace n'en est restée.

## ■ Le mécanicien de la Crampton : en chapeau haut-de-forme !

Les premiers mécaniciens conducteurs de locomotives ont en France, dès les débuts du chemin de fer, une conscience très développée de la responsabilité que supposent le transport de centaines de vies humaines et l'immense prestige social dont jouit leur métier. Ils sont certainement, à leur époque, l'équivalent de nos astronautes ou, pour le moins, de nos pilotes de ligne. Ce ne sont pas de simples conducteurs comme c'est le cas en Grande-Bretagne ou sur d'autres réseaux européens, mais de véritables « mécaniciens », titre dont ils sont fiers. Ils reçoivent d'abord une formation de mécanicien à l'atelier où ils ont

commencé leur carrière comme réparateurs. Puis, s'ils en manifestent le désir et en ont les aptitudes physiques, ils montent à bord des locomotives d'abord comme simple chauffeur, durant de longues années, avant d'accéder enfin à la fonction de conducteur.

Le titre de mécanicien caractérise une véritable compétence professionnelle, ils ont appris comment une locomotive est faite, comment on l'entretient, et comment elle doit être conduite ; ils la conduisent d'ailleurs avec un souci de perfection exemplaire.

Aussi ces mécaniciens se considèrent comme de véritables aristocrates du monde des cheminots, et ils tiennent à se démarquer de la classe ouvrière en portant, très ostensiblement, un chapeau haut-de-forme à bord de leur locomotive. Il faut dire que ce chapeau n'est guère adapté par son aérodynamisme douteux aux grandes vitesses de la Crampton et bien des mécaniciens prennent l'habitude de se coiffer de leur haut-de-forme seulement en entrant dans les gares, et de le retirer prudemment ensuite, par crainte de le perdre !



*Une voiture-restaurant vers 1880, époque où la Crampton termine sa carrière.*



## La locomotive Crampton

### ■ La carrière de la Crampton

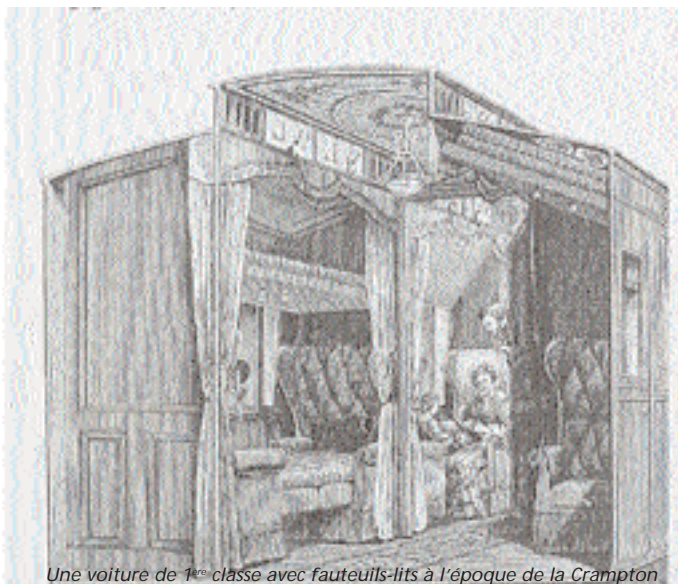
L'âge d'or de la Crampton dure presque un demi-siècle. Vers les années 1880, elle est cependant dépassée. Non point pour des questions de vitesse, mais de puissance. La demande de confort de la part des voyageurs conduit les compagnies à mettre en service des voitures de plus en plus spacieuses, dotées de systèmes de chauffage et d'éclairage, de toilettes, de compartiments-salon ou de fauteuils-lits. Ces voitures sont de plus en plus lourdes, et leur poids passe d'une dizaine de tonnes à plus de trente tonnes vers la fin du XIX<sup>e</sup> siècle. Les bagages, de plus en plus volu-

mineux et lourds, sont transportés dans des fourgons dont le nombre ne cesse d'augmenter en tête et en queue des trains. Des voitures postales sont incorporées aux trains rapides.

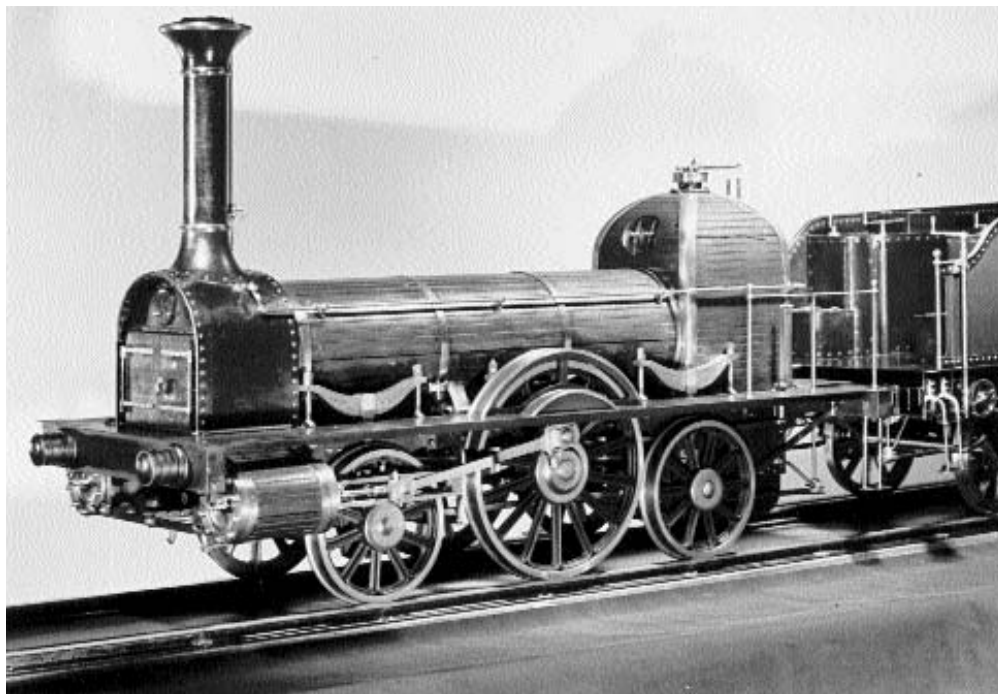
Bref la Crampton, faite pour les trains rapides et légers de 1850, manque de puissance pour les trains rapides mais lourds du début de notre siècle. Elle est rapidement supplantée par des locomotives à deux essieux moteurs, eux-mêmes détrônés, vers 1910, par les célèbres Pacific à trois essieux moteurs.

### QUELQUES DATES IMPORTANTES POUR LE CHEMIN DE FER FRANÇAIS À L'ÉPOQUE DE LA CRAMPTON

- 1823** : Première concession d'une ligne de chemin de fer en France (Saint-Étienne - Andrieux)
- 1831** : Premières locomotives à vapeur et à chaudière tubulaire (Marc Seguin).
- 1837** : Première ligne au départ de Paris (Paris-Saint-Germain).
- 1842** : Loi du 11 juin fixant le rôle de l'État dans les dépenses de construction des lignes.
- 1849** : Mise en service des Crampton.
- 1855** : Enclenchement des signaux et des aiguilles (sécurité des trains).
- 1859** : Les six grandes compagnies sont désormais fixées : Est, Nord, Ouest, Paris-Orléans, Midi et Paris-Lyon-Méditerranée.
- 1867** : Premier « bloc-système » (espacement des trains par signaux).
- 1871** : Inauguration du tunnel du Mont-Cenis, première grande percée alpine.
- 1877** : Introduction en France du frein à air Westinghouse (freinage total d'un train).



Une voiture de 1<sup>re</sup> classe avec fauteuils-lits à l'époque de la Crampton

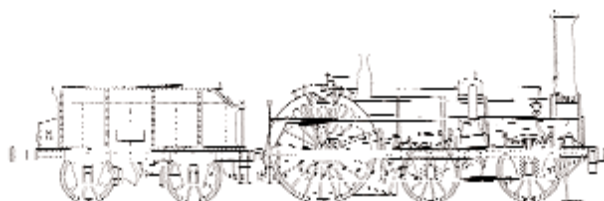
*La locomotive Crampton**La locomotive Stephenson*

■ Collections

- Locomotive Crampton (1858) modèle réduit, *inv. 13767-1*
- Locomotive Crampton (1883-1884) modèle réduit, *inv. 16717*
- Locomotive Crampton (1890) gravure, *inv. 18245*
- Locomotive Stephenson (1848) modèle réduit, *inv. 4601*
- Locomotive Engerth modèle réduit, *inv. 6982*
- Locomotive Gouin à 5 essieux modèle réduit, *inv. 7363*
- Locomotive Bourbonnais (1859) modèle réduit, *inv. 13411-0003*

Les collections du Musée des arts et métiers sont aussi consultables sur Internet.

Adresse électronique : <http://www.cnam.fr/museum/>



## La locomotive Crampton



André Chapelon

*Histoire des origines de la locomotive à vapeur en France*  
in « Histoire des chemins de fer »,  
Paris, Les presses modernes, 1962.

Lucien-Maurice Vilain

*Dix décennies de locomotives sur le réseau du Nord*,  
Paris, Picador, 1977.

Lucien-Maurice Vilain

*Évolution du matériel moteur et remorqué de la Cie du  
PLM*, Paris, Vicent, Fréal et Cie, 1971.

Gustav Reder

*Le monde des locomotives à vapeur, Fribourg (Suisse)*,  
Office du Livre, 1974.

Allen G. Freeman et Clive Lamming

*Le Grand Atlas des trains*, Paris, Atlas, 1985.

Charles Dollfuss et Edgar De Geoffroy

*Histoire de la locomotive terrestre - Les chemins de fer*,  
Paris, L'illustration, 1935.

Clive Lamming et Jacques Marseille

*Le temps des chemins de fer en France*, Paris, Nathan,  
1986.

Bernard Escudié et Jean-Marc Combe

*L'aventure scientifique et technique de la vapeur*, Paris,  
CNRS, 1986.

Jacques Payen

*La machine locomotive en France*, Paris, CNRS, 1988.

Clive Lamming

*Les Grands trains*, Paris, Larousse, 1989.

- **Rédaction** : Clive Lamming
- **Schémas** : Serge Picard
- **Coordination** : Élisabeth Drye
- **Conception graphique** :  
Agnès Pichois,  
Atelier Michel Bouvet,  
sur une idée de Olivier Delarozière
- **Photos** :  
Musée des arts et métiers
- **Musée des arts et métiers,**  
**Service éducatif**  
292, rue Saint-Martin - 75003 Paris  
Tél. : (1) 40 27 28 08  
ou 40 27 26 40
- **ISBN** : 2-908207-42-7