

en P. Les deux points P et Q sont appelés *points morts*.

La puissance, agissant donc sur un bras de levier variable à chaque instant, ne pourrait pas, si on la suppose constante, faire constamment équilibre à la résistance, qui ne change pas.

A de certains moments, le bras de levier sur lequel elle agit se trouverait plus grand que celui qui conviendrait à l'équilibre; à d'autres moments, il le serait moins. Il y aurait, dans le premier cas, un excédant de puissance donnant lieu à une accélération de mouvement, destinée à vaincre l'excédant de résistance produit dans le second cas.

L'équilibre ne peut donc s'établir que par une sorte de compensation.

Passons maintenant au point de vue cinématique :

Dans les machines à vapeur, le mouvement de rotation transmis à l'arbre par la manivelle est rendu autant que possible uniforme par la présence d'un volant, de masse et de rayon suffisants, concentrique à l'arbre, et qui doit tourner en même temps que lui; dans les locomotives, c'est la locomotive elle-même qui, par sa grande masse, remplit l'office de régulateur.

Dans tous les cas, le piston transmet bien le travail moteur; mais la variabilité plus ou moins grande de l'action de la vapeur ne se fait que fort peu sentir sur la marche de la machine. La tête de la bielle, liée à la tige du piston, reçoit l'action de la force et la transmet, mais n'y obéit pour ainsi dire pas. Quoique le piston soit bien l'organe moteur, ce n'est cependant pas lui qui dirige le mouvement des autres pièces.

Lorsqu'on étudie la bielle, il faut donc, quoique cela puisse paraître d'abord singulier, supposer uniforme le mouvement de la manivelle et en déduire le mouvement de la tige du piston.

C'est surtout pour déterminer convenablement le jeu des tiroirs, qu'il convient d'étudier à ce point de vue le mouvement de la bielle. En effet, ces organes sont conduits par une bielle secondaire, mise en mouvement par un excentrique lié à l'arbre que l'on suppose animé d'une vitesse uniforme.

Pour faire correspondre l'admission de la vapeur, la fermeture de l'orifice, au moment où la détente doit commencer, enfin l'exhaustion à des positions convenables du piston dans le cylindre, il faut donc à la fois connaître les mouvements des deux bielles, considérées comme animées à leurs têtes antérieures de vitesses circulaires uniformes, puisqu'il s'agit principalement de faire affluer davantage la vapeur au moment même où la vitesse du piston, guidé, doit être la plus grande, etc.

En désignant par ω la vitesse angulaire de l'extrémité A de la bielle, par r le rayon de la manivelle, par l la longueur de la bielle, enfin par x' la distance CB du centre de l'arbre à la seconde extrémité de la bielle, le triangle ACB donne :

$$l^2 = r^2 + x'^2 + 2rx' \cos(\omega t),$$

si l'on compte le temps à partir du moment où le point A se trouvait en Q. Il résulte de cette équation :

$$x' = -r \cos(\omega t) + \sqrt{l^2 - r^2 \sin^2(\omega t)},$$

et par suite, si l'on désigne par x le chemin parcouru par l'extrémité B de la bielle depuis le moment où l'extrémité A se trouvait en Q,

$$x = x' - (l - r) = -l + r[1 - \cos(\omega t)] + \sqrt{l^2 - r^2 \sin^2(\omega t)}.$$

On déduirait aisément de cette formule la vitesse et l'accélération du piston en fonction du temps; mais on préfère se servir du tracé graphique des courbes représentatives de l'espace, de la vitesse et de l'accélération.

Pour construire la courbe des espaces, on peut diviser la circonférence C, à partir du point Q, en vingt-quatre parties égales, par exemple; de chacun des points de division comme centre décrire l'arc de rayon l dont l'intersection avec la ligne CB marque l'extrémité du chemin parcouru depuis le passage du point A par la division précédente; enfin, prendre les distances obtenues, à partir du premier point marqué sur CB, pour ordonnées de la courbe, dont les abscisses seraient les temps, ou les arcs décrits par le point A.

La vitesse du point B, à un moment donné, ou l'ordonnée de la courbe des vitesses s'obtient ensuite aisément par application de la théorie du centre instantané de rotation. En effet, le centre instantané de rotation de la bielle, intersection des normales aux trajectoires des points A et B, étant construit, on connaît le rapport des vitesses des points A et B; c'est celui de leurs distances à ce centre : la vitesse du point A étant donc connue, on en déduit celle du point B par la construction d'une quatrième proportionnelle.

La courbe des accélérations serait aussi facile à construire, mais nous ne nous y arrêtons pas, parce qu'elle est moins importante à connaître.

Comme les bielles s'appliquent à une grande diversité de machines, on conçoit qu'elles sont elles-mêmes très-diverses dans leurs formes et dans leurs dimensions.

On distingue les bielles qui agissent directement et celles qui agissent par l'intermédiaire d'un balancier.

Dans les machines à vapeur à balancier, la bielle sert à transmettre le mouvement du balancier à l'arbre du volant, au moyen de la manivelle à laquelle elle est attachée; dans ces conditions, elle transforme le mouvement rectiligne du balancier en mouvement circulaire continu. Dans les machines à vapeur verticales et horizontales, la bielle transmet sans intermédiaire le mouvement du piston à l'arbre du volant, et transforme directement le mouvement rectiligne alternatif en circulaire continu. Dans les pompes dont la tige de piston est mue par une bielle, cette dernière sert à transformer le mouvement circulaire continu de l'arbre moteur en rectiligne alternatif. Dans les locomotives à roues accouplées, les bielles d'accouplement, qui ont pour but d'augmenter l'adhérence de la machine sur les rails, transmettent aux roues de charge le mouvement circulaire continu de l'essieu moteur.

Les bielles ayant une grande longueur, comme celles que l'on emploie dans les pompes d'épuisement, se construisent en bois; on arme les extrémités de têtes métalliques; des talons sont fixés aux armatures pour empêcher le cisaillement des boulons qui rendent le tout solidaire.

Dans les machines à vapeur à balancier, les bielles se font en fonte avec une section cruciforme, pour leur permettre de résister aux chocs, aux vibrations et aux pressions obliques qui tendent à les faire fléchir, soit dans le plan du balancier, soit dans le plan perpendiculaire à celui-ci.

La position que la bielle motrice en fonte occupe dans ce système de machines lui donne l'avantage de faire à peu près équilibre au poids du piston et des pièces du parallélogramme qui dirige son mouvement rectiligne.

Les bielles sont généralement fondues d'une seule et même pièce, depuis la partie inférieure, qui s'assemble au bouton de la manivelle, jusqu'à la fourche qui les termine, et qui doit embrasser les tourillons de l'extrémité du balancier. Les deux branches de la partie supérieure sont dressées sur leurs faces opposées, pour permettre d'y appliquer exactement les parois intérieures des brides qui retiennent les coussinets en bronze, par lesquels sont embrassés les tourillons du balancier. Une clavette placée entre deux clefs à talons sert à retenir chacune des brides à la place qu'elle occupe, et à opérer le serrage des coussinets contre les tourillons. En général, les bielles motrices en fonte sont celles qui conviennent le mieux aux machines verticales, lorsqu'elles agissent par l'intermédiaire d'un balancier.

Lorsque les bielles ont une action directe, comme dans les machines verticales sans balancier, ou dans les machines horizontales, on les construit en fer, car alors il les faut légères; on en a même fait quelquefois en acier. Dans les machines verticales, on leur donne une section circulaire, en ayant soin de renfler la partie centrale. Dans les machines horizontales, la bielle présente une section rectangulaire, pour offrir plus de rigidité et de résistance à la flexion que cette pièce peut prendre sous son propre poids et sous l'action des efforts qui la sollicitent. Cette section, dont la forme est constante sur toute la longueur de la bielle, va en diminuant de la manivelle à la crosse du piston; ce mode de construction a pour objet de donner à la pièce une plus grande résistance au point où son mouvement, dans le sens vertical, a le plus d'amplitude, et de l'empêcher de fouetter; il a encore pour but d'augmenter la force au point où les efforts de torsion pourraient se produire, si les coussinets venaient à gripper.

Les bielles d'accouplement des locomotives ont, comme les bielles motrices, une section rectangulaire; seulement, elles sont renflées dans leur partie centrale.

Les bielles sont droites ou à fourche; les premières sont terminées par deux têtes, dont l'une, dite *grosse tête de bielle*, embrasse le bouton de la manivelle de l'arbre moteur; et l'autre, dite *petite tête de bielle*, embrasse le boulon d'attache fixé à la coquille ou à la crosse de piston. Les bielles à fourche se terminent, du côté de la petite tête, par deux branches parallèles qui embrassent la coquille ou la crosse du piston, et saisissent les deux boutons de cette pièce. La construction de ce genre de bielles est plus difficile que celle des bielles droites; elles ont le défaut de se fausser facilement. Pour obvier à cet inconvénient, on remplace le plus souvent les petites têtes de bielles à chape par des trous cylindriques, dans lesquels passe le boulon d'attache.

Les têtes de bielles sont à chape mobile ou à chape fermée. Les chapes mobiles présentent une grande solidité, elles sont réunies au corps de la bielle par deux coins à double queue d'hironde, emmanchés latéralement, et maintenus par un boulon traversant la chape, la bielle et les coins; ou plus simplement par un seul boulon; ou encore par deux clefs à talons contre lesquelles vient serrer une clavette en forme de coin. Dans tous les cas, quelle que soit la forme de la tête, on emploie toujours la clavette de serrage des coussinets, ainsi qu'une clef que l'on nomme contre-clavette. Les têtes à chape fermée sont garnies de coussinets retenus par une seule clavette, le plus souvent en acier, fixée elle-même par des vis de pression, par une contre-clavette ou des goupilles, et quelquefois par ces deux moyens réunis. Dans les machines oscillantes,

on fait usage d'un autre genre de tête, que l'on fixe au corps de la bielle au moyen d'un clavetage soigné; deux chapeaux en fer forgé, placés, l'un au-dessus et l'autre au-dessous du coussinet, serrent ce dernier au moyen de deux boulons à frein; dans ce système, il faut tenir compte de l'usure qui tend à raccourcir la bielle.

En général, les bielles qui ont à supporter des efforts considérables doivent être amenées par le travail de la forge aussi près que possible de leur forme définitive, de telle manière qu'à l'ajustage on n'ait à enlever que peu de fer, la superficie d'une pièce forgée étant toujours la plus résistante. Pour qu'une bielle transmette le plus convenablement possible à une manivelle l'effort qui la sollicite, il faut que sa longueur soit la plus grande possible; on la fait généralement égale à cinq ou six fois le rayon de la manivelle, afin de ne pas être forcé de lui donner une section considérable, et de pouvoir admettre l'hypothèse de la bielle parallèle à elle-même pour le calcul de son travail dynamique. Il est des circonstances dans lesquelles on est obligé d'avoir recours à l'emploi de bielles courtes; dans ce cas particulier, il faut tenir compte de leur obliquité dans le calcul du travail dynamique et dans celui de l'effort qui agit sur elles; cette dernière force, qui est une des composantes de la pression transmise par la vapeur sur le piston, déduction faite des frottements, varie d'intensité, à chaque nouvelle position de la bielle, avec le cosinus de l'angle qu'elle fait avec la ligne qui joint le centre de la manivelle au point d'attache de la crosse du piston.

On admet qu'une bielle en fonte peut supporter au milieu une charge de 28 kilogr. par centimètre carré, et aux extrémités une charge de 35 kilogr. Pour les bielles en fer forgé, la charge peut varier de 50 à 60 kilogr., au milieu, et de 90 à 100 kilogr. aux extrémités.

M. Hodgkinson conclut de ses expériences qu'une bielle à section cruciforme est moins résistante qu'une bielle à section annulaire, dans le rapport de 18 à 40 environ.

BIELLOUGE s. m. (bi-è-lou-je). Mamm. Syn. de *beluga*.

BIÉLOÏ, lac de la Russie d'Asie, Sibérie, dans les steppes d'Ichim, près des sources du Tobol. Ce lac salé fournit de grandes quantités de sel aux Baskirs, et ses eaux, employées pour les bains, sont très-efficaces contre certaines maladies.

BIÉLOÏ, ville de la Russie d'Europe, gouvernement et à 118 kilom. N.-E. de Smolensk; 3,700 hab., commerce de grains.

BIÉLO-OZÉRO, lac de la Russie d'Europe, gouvernement de Novgorod; il reçoit 26 rivières et n'a d'issue que par une seule, la Chekna. Périmètre 120 kilom. Son nom, qui veut dire *lac blanc*, lui vient d'une argile blanche qui forme le fond de son lit.

BIÉLOPOL, ville de la Turquie d'Europe, dans le Monténégro, à 100 kilom. N. de Scutari, sur le versant septentrional des Alpes Dinariques; 3,000 hab. — Marchés très-fréquentés.

BIÉLOPOLIÉ, ville de la Russie d'Europe, gouvernement et au N.-O. de Kharkov, à 35 kilom. N.-O. de Soumy, sur la Vira; 10,000 h. Importantes distilleries d'eaux-de-vie.

BIÉLOSARAI, cap de la Russie d'Europe, sur la mer d'Azov, à 12 kilom. S.-O. de Marioupol; pointe de terre très-fréquentée par les pêcheurs, avec un phare à feu fixe.

BIÉLOWITZ ou **BIÉLOWICE** ou **BILLEWICE**, ville de la Russie d'Europe, dans le gouvernement de Kowno, à 180 kilom. N.-O. de Vilna, à 12 kilom. S.-E. de Rosienie; 3,780 hab.

BIÉLOWSKI (Auguste), poète polonais, né vers 1808, en Galicie, conservateur de la bibliothèque Ossolinski, à Léopol, et rédacteur littéraire de plusieurs recueils polonais de la Galicie. Il a traduit le *Faust* de Goethe, ainsi qu'un ancien poème slave : l'*Expédition d'Igor contre les Polonais* (Léopol, 1833, in-80). On doit, en outre, à cet écrivain, qui a constamment cultivé la littérature polonaise, quelques travaux originaux, notamment un poème estimé : *Henri le Pieux*, les biographies de J. Borkowski, de H. Malczewski, et de nombreux articles de revues.

BIÉLOZERSK, v. BELOZERSK.

BIÉLSA, vallée d'Espagne, dans la province de Huesca, à 14 kilom. de la frontière de France; formée par les contre-forts du versant méridional des Pyrénées; elle a une longueur de 16 kilom., est arrosée par le Cinca et renferme 6 villages, parmi lesquels *Bielsa* et *Espiensa* sont les principaux.

BIÉLSK, ville de la Russie d'Europe, gouvernement de Grodno, à 34 kilom. S. de Biaystok; ch.-l. de district; 2,450 hab. Siège du congrès qui précéda l'union de la Lithuanie et de la Pologne en 1534; victoire des Polonais sur les Russes en 1831.

BIÉLSKI (Martin), chroniqueur polonais, né en 1495, mort en 1576. Sa *Chronique de Pologne* (*Kronika Polska*), continuée par son fils Joachim jusqu'en 1597 et publiée alors in-fol., est le premier ouvrage de ce genre écrit dans la langue nationale. Elle est encore estimée. On a également de Martin Bielski une *Chronique universelle* (1550, in-fol.); l'*Art militaire selon les procédés des Grecs*, etc. C'est

aussi dans l'idiome polonais que son fils a publié divers poèmes satiriques, notamment la *Diète de mai* (*Seym maiowy*, 1590) et la *Diète féminine* (*Seym niewiesci*, 1595).

BIELTSY, ville de la Russie d'Europe, dans la Bessarabie, ch.-l. du district de son nom, sur la Rêout, à 119 kil. N.-O. de Kichenner; 3,515 hab. Importantes foires de bestiaux.

BIEMBRYONÉ, ÉE adj. (bi-am-bri-o-né — de bi et embryoné). Bot. Qui renferme deux embryons.

BIEN s. m. (biain — du lat. *bonum*, ce qui est bon). Ce qui est juste, louable, digne d'approbation ou d'envie : LE BIEN, c'est la mise en œuvre de la pensée suprême, la réalisation du vrai. (***) Si nous ne pouvons saisir le BIEN sous une seule idée, saisissons-le sous trois idées : celles de la beauté, de la proportion et de la vérité. (Platon.) LE BIEN, le véritable BIEN, le BIEN en soi, le BIEN absolu, c'est la réalisation de la loi absolue de la création, c'est l'ordre universel. (Jouffroy.) LE BIEN vaut mieux que le mieux; tout ce qui est le meilleur ne dure guère. (Joubert.) Il est bien peu d'âmes, parmi les plus pieuses, qui aient su pousser le désintéressement jusqu'à cette extrême limite où il ne reste plus que la pure idée du BIEN. (Barthé. St-Hil.) Les différentes et principales faces du BIEN sont : l'utile, le juste, le beau, le vrai et l'infini. (Béraud.) LE BIEN, c'est l'ordre, l'harmonie, la beauté que l'intelligence découvre dans la lumière où l'être lui apparaît. (Lacordaire.) De ce que le BIEN est un besoin, il n'en résulte pas qu'il soit une notion claire, évidente, non susceptible de contestation. (Thiers.) Il y a deux degrés dans le BIEN : il y a le mieux et il y a le BIEN absolu. (E. de Gir.) LE BIEN est le pays natal de l'âme; on ne peut le trahir et s'en exiler sans déchirement. (Mme L. Colet.) Dieu est le BIEN, il veut le BIEN et il aime le BIEN. (J. Sim.) Nous n'arrivons au BIEN que parce que nous avons l'idée du mieux. (St-Marc Gir.)

Le bien entre le trop et le trop peu se trouve; Le grain au centre gist, la force gist au cœur. L'arbre ne produit rien s'il a faute d'humour. Et ne peut croître aussi si par trop on l'abreuve. *Satire Ménippée.*

— Action ou conduite conforme aux règles du devoir et de la conscience : Aimer le BIEN. Ramener quelqu'un au BIEN. N'employez votre puissance que pour le BIEN. (Boss.) Un cœur noble est porté au BIEN. (Fén.) Les hommes ne vont pas dans le BIEN jusqu'ou ils pourraient aller. (La Bruy.) Quelle sorte de bonté peut avoir un livre qui ne porte point ses lecteurs au BIEN ? (J.-J. Rouss.) LE BIEN, c'est ce qui est conforme à la loi. (Bautain.) L'amour du BIEN, quand on le porte en soi, est ingénieux et persévérant. (Cormen.) LE BIEN est l'accomplissement de l'ordre universel. (Béraud.) L'âme doit aimer le BIEN par amour du BIEN. (Gérusez.) LE BIEN, pour un être, est l'accomplissement de sa destinée. (Jouffroy.) LE BIEN consiste à faire des actions conformes à la loi du devoir. (Ménard.)

— Ce qu'il est bon, utile, avantageux de posséder : BIEN solide, réel. BIEN imaginaire. BIEN durable. La santé est le BIEN le plus précieux. Le second BIEN, après ne pas être, c'est de mourir de bonne heure. (Aristote.) Il y a deux grands BIENS dans la vie, la santé et le bon sens. (Ménandre.) Les BIENS qui nous viennent de la prospérité se font souhaiter, mais ceux qui viennent de l'adversité attirent l'admiration. (Sénèque.) C'est l'orgueil qui nous désunit, parce que chacun cherche son BIEN propre. (Boss.) LE BIEN de la nature intelligente, c'est la vérité; c'est là ce qui la nourrit et la vivifie. (Boss.) Celui qui sait attendre le BIEN qu'il souhaite ne prend pas le chemin de se désespérer. (La Bruy.) Le meilleur des BIENS, s'il y a des BIENS, c'est le repos, la retraite et un endroit qui soit son domaine. (La Bruy.) Regretter ce qu'on aime est un BIEN, en comparaison de vivre avec ce que l'on hait. (La Bruy.) Pour qu'une chose soit regardée comme un BIEN, il faut qu'elle tourne à l'avantage de toute la société. (Fléch.) Nous ne possédons aucun BIEN, même dans l'ordre de la grâce, que nous ne puissions perdre un moment après. (Fléch.) Les passions aveuglent l'homme sur son propre BIEN. (J.-J. Rouss.) Il n'est pas permis à une nation d'acheter le BIEN le plus désirable par le sang de l'innocence. (J.-J. Rouss.) La santé, la force et la beauté physique sont des BIENS très-réels qui méritent d'être recherchés. (Ed. About.) Toute existence est un BIEN par elle-même. (Ed. About.) La liberté est un BIEN plus cher que la santé, plus désiré que toute joie humaine. (L. Veuillot.) La liberté est un BIEN, et le plus grand de tous les BIENS. (J. Simon.)

Je mets au rang des biens l'esprit et le savoir.

BOILEAU.

Se faire aimer, c'est là le premier bien du cœur.

M.-J. CHÉNIER.

Mon âme aurait trouvé, dans le bien de te voir, L'unique allégement qu'elle eût pu recevoir.

CORNEILLE.

— Avantage, utilité, profit qu'on retire d'une chose : Quel BIEN nous est-il revenu d'avoir gardé ses commandements ? (Boss.) L'on tire ce BIEN de la perfidie des femmes, qu'elle qu'elle de la jalousie. (La Bruy.) Dieu, en établissant la société, a voulu que chacun y trouve son bien, et y demeure attaché par cet intérêt. (Portalis.)

— Propriété, ce qu'on a en propre, ce qu'on possède : BIENS du père. BIENS de la mère.