
LIVRE CINQUIÈME.

Des régulateurs.

780. **A**PRÈS avoir passé en revue les organes qui reçoivent l'action des moteurs, ceux qui la transmettent, ceux qui en modifient la vitesse, et ceux qui servent de supports, d'appuis, de centres de mouvement, nous devons fixer notre attention sur l'ordre des organes régulateurs; organes, dont le but est de corriger les irrégularités des mouvemens, d'en diriger les interruptions, les renouvellemens, et les variations périodiques, et enfin, de prévenir ou de diminuer les effets nuisible des résistances passives.

781. Le génie brille, avec tout son éclat, dans la plupart des mécanismes aussi utiles qu'ingénieux qui appartiennent à cet ordre, que nous diviserons en trois classes, dont la première contiendra les modérateurs; la seconde, les directeurs; et la troisième, les correcteurs. Nous consacrerons un chapitre à chacune d'elle.

CHAPITRE PREMIER.

Des modérateurs.

782. **I**L est peu de machines qui n'aient en elles plusieurs causes d'irrégularités, dont les unes dépendent des moteurs, et les autres de la disposition des organes; quelle que soit la cause qui les produit, nous les distinguerons en deux catégories:

dans la première, nous renfermerons les irrégularités circonscrites entre des limites peu étendues, et nous placerons dans la seconde les grandes irrégularités. Nous formerons un genre particulier des modérateurs qui remédient aux irrégularités de la première catégorie; un second genre contiendra ceux qui corrigent les irrégularités de l'autre catégorie; et enfin un troisième genre renfermera les modérateurs qui remplissent le double objet de réduire le mouvement à l'uniformité, et de régler sa vitesse.

ORDRE CINQUIÈME. — RÉGULATEURS.

CLASSE PREMIÈRE. — MODÉRATEURS.

GENRE PREMIER. — Volans.

783. On donne le nom de *volans* à des organes doués d'un mouvement circulaire très-rapide, et qui ont la propriété de corriger les irrégularités *bornées* d'une machine. Ils absorbent une portion du *momentum* de la machine, lorsqu'elle agit avec la plus grande force, pour la lui rendre, lorsque la force diminue. Les volans n'ajoutent rien à la force prise dans sa totalité; mais ils établissent une sorte de compensation, d'où résulte la régularité.

784. La compensation que les volans produisent, est un résultat de leur force d'inertie, qui agira d'autant mieux, qu'ils seront doués d'un plus grand *momentum*. Ce *momentum* dépend de deux élémens, la masse du volant et sa vitesse; il est évident que, si l'on donne au volant une trop grande masse, les frottemens augmentent considérablement, et l'effet actif diminue à proportion; on doit donc se contenter d'une petite masse mue avec une grande vitesse.

Il y a deux espèces de volans; volans à lentilles ou à roues, et volans à palettes.

PREMIÈRE ESPÈCE.— *Volans à lentilles ou à roues.*

785. La fig. 13 (Pl. XXVI) représente un volant à lentilles. Quatre barres de fer *a, a, a, a*, contre-butées par des arcs de cercle *b, b, b, b*, portent à leur extrémité des poids qui ont la figure d'une lentille, pour éprouver, dans leur mouvement, moins de résistance de la part de l'air.

786. On voit (fig. 1, Pl. XVII) un volant à roue, tel que ceux qui sont communément employés dans les machines à vapeur, et qui n'est en effet qu'une grande roue tournante.

DEUXIÈME ESPÈCE. — *Volans à palettes.*

Les volans à palettes ne sont usités que dans quelques tournebroches, et dans quelques automates.

GENRE DEUXIÈME. — Compensateurs qui corrigent de grandes irrégularités.

787. Ce genre contient quatre espèces, 1°. le condensateur de forces; 2°. les fusées; 3°. les courbes tournantes; 4°. les contre-poids variables.

PREMIÈRE ESPÈCE. — *Condensateurs de forces, de Prony. Pl. XXXI, fig. 1 et 2 (a).*

788. Ce condensateur donne les moyens de tirer le plus grand parti possible d'un moteur, dont l'énergie est sujette à augmenter ou à diminuer dans des limites étendues; et, en général, de faire varier à volonté la résistance, à laquelle l'effort de ce moteur fait équilibre dans une machine quelconque, sans rien changer au mécanisme de cette machine. Ce problème de méca-

(a) *Annales des arts et manufactures*, tome 19,

nique, dont on va donner la solution, est du petit nombre de ceux qui, conduisant à des résultats indépendans du mécanisme particulier de la machine à laquelle on les applique, offrent, dans leurs solutions, une généralité qu'on pourrait comparer à celle de la mécanique rationnelle ou de l'analyse.

Voici comment on peut en présenter l'énoncé.

789. Une machine quelconque étant construite, trouver, sans rien changer au mécanisme de cette machine, un moyen de lui transmettre l'action du moteur, en remplissant les conditions suivantes : 1°. que l'on puisse faire, à volonté et avec beaucoup de facilité et de promptitude, varier la résistance, à laquelle l'effort du moteur doit continuellement faire équilibre dans des limites aussi étendues qu'on voudra; 2°. que cette résistance, une fois réglée, se maintienne rigoureusement constante jusqu'au moment où on jugera à propos de l'augmenter ou de la diminuer; 3°. que, dans les variations les plus brusques dont l'effort du moteur peut être capable, la variation de la vitesse de la machine n'éprouve jamais de solution de continuité.

790. *M. de Prony* a résolu ce problème, de la manière suivante, dans une machine mue par le vent (Pl. XXXI, fig. 1 et 2).

O, arbre vertical, auquel les ailes à vent sont adaptées. — e, e, e, e , assemblage de charpente, dont un des rayons Oe porte une courbe bd , en fer ou en acier. — a, a, a , axes verticaux de rotation placés tout autour et à égale distance de l'axe O; ils divisent de plus, en parties égales, la circonférence dans laquelle ils se trouvent. Chacun de ces arcs porte une courbe af , en fer, acier ou cuivre, de telle sorte que, lorsque le vent agit sur les ailes, la courbe bd presse sur une des courbes af , et fait faire une portion de révolution à l'axe vertical auquel cette courbe est fixée.

791. Les courbes bd et af doivent être disposées de manière

que bd , cessant de presser une des courbes, af commence à l'instant même à agir sur la courbe suivante. Le nombre des axes qui portent ces courbes se détermine, dans chaque cas, par des considérations particulières; on peut aussi substituer à bd une portion de roue dentée, ayant son centre dans l'axe oo , et remplacer les courbes af par des portions de pignons; mais la disposition représentée dans la figure, est préférable.

792. Chacun des axes a, a, a, a , porte un tambour tt, rr , sur lequel s'enroule une corde qui va passer sur une poulie p , et qui tient suspendu un poids Q , au moyen du levier FG , sur lequel ce poids peut glisser et se mettre à différentes distances du point d'appui G . Pour ne pas embrouiller la figure, on n'a représenté, en élévation, qu'un des axes a, a, a , avec son équipage; c'est-à-dire, avec son tambour tt, rr , son pignon qq , et son poids Q , porté par le levier FG .

793. Les mêmes axes aa traversent des pignons qq auxquels ils ne sont point fixés; mais ces pignons qq portent des rochets qui appuient contre les dentures rr ; de telle sorte que, lorsque le poids Q tend à monter, le rochet cède, et qu'il ne résulte, tant du mouvement de l'axe a, a, a , et du tambour tt, rr , que de l'ascension du poids Q , aucune action sur le pignon qq .

794. Mais, dès l'instant que la courbure ou dent bd cesse d'appuyer contre une des courbures ou dent af , après avoir fait monter le poids Q correspondant, ce poids Q tend à redescendre, et alors la denture rr fait effort contre le rochet; en sorte que Q ne peut s'abaisser qu'en faisant tourner le pignon qq avec le tambour tt, rr .

795. Le pignon qq engrène dans la roue AB , du mouvement de laquelle résulte immédiatement l'effet utile de la machine: ainsi, l'effet de la descente d'un des poids Q , est de solliciter au mouvement la roue AB , ou de continuer ce mouvement

