

le frapper, et restituer ainsi au balancier la force qui lui est nécessaire pour achever son oscillation; aussitôt après cette première percussion, la même extrémité q va frapper le bout de $F r r$, le fait plier, et renvoie le rubis V vis-à-vis l'entaille du volant $i h$: ce volant devient libre alors; et la force motrice primitive qui agit sur la roue $B B'$, et de suite sur le pignon, lui fait décrire une révolution, au bout de laquelle, trouvant le ressort $F r r$ à sa première place, il l'arrête de nouveau contre le rubis V ; mais pendant cette révolution, une dent de la roue $D D'$ agit sur une dent à l'extrémité q du ressort G , qu'elle a forcé par conséquent de retourner en arrière, ne cessant son action, d'après le rapport établi entre les dentures de B et de D , que lorsque le rubis p du ressort H est rengagé dans le loquet; tout revient au premier état, et ainsi de suite.

CHAPITRE II.

Des directeurs.

848. LA classe des directeurs se divise en trois genres; le premier contient les *stateurs*; le second, les *limitateurs*; le troisième, les directeurs proprement dits.

CLASSE DEUXIÈME. — RÉGULATEURS DIRECTEURS.

GENRE PREMIER. — Stateurs.

849. Les stateurs sont des organes qui suspendent ou arrêtent le mouvement des machines ou de quelques-unes de leurs parties. Les stateurs appartiennent à différentes espèces, suivant la nature de la suspension de mouvement qu'ils opèrent. Nous placerons dans la première espèce ceux dont les suspensions périodiques sont régulières, uniformes et déterminées; dans la

seconde, ceux dont les suspensions variables sont cependant assujetties à des lois fixes; dans la troisième, les stateurs variables et libres qui produisent simultanément une suspension de mouvement dans un sens et un renouvellement dans un autre; la quatrième contiendra les stateurs variables et libres qui ne produisent qu'une simple suspension.

PREMIÈRE ESPÈCE. — *Stateurs réguliers.*

PREMIÈRE VARIÉTÉ. — *Régulateurs d'une machine à vapeur à double effet.*
Pl. XXVII, fig. 1, 2, et 3.

850. Le régulateur est composé d'un assemblage de leviers disposés sur les deux axes ff et $f^2 f^2$; un troisième axe a , fournit les encliquetages nécessaires. L'axe inférieur ff a deux tringles hk , $h^3 k^3$, destinées à faire mouvoir respectivement les soupapes Q et S' , diagonalement opposées; l'axe supérieur $f^2 f^2$ a deux tringles pareilles $h^2 k^2$, $h^4 k^4$ qui correspondent respectivement aux soupapes diagonalement opposées S , Q' .

851. Toutes les pièces attachées aux axes supérieur $f^2 f^2$ et inférieur ff , font corps avec ces axes et tournent avec eux, et par conséquent toutes les pièces attachées à un même axe le meuvent ensemble; au contraire, les pièces adaptées à l'axe du milieu aa tournent sur cet axe, qui est immobile, et se meuvent indépendamment l'une de l'autre. Les soupapes S et S' paraissent l'une au-dessus de l'autre (fig. 1), quoique dans le fait elles soient à la même hauteur; mais on a ainsi disposé la figure, afin que celle qui est en avant ne cache pas la plus éloignée; il y a la même remarque à faire sur les soupapes Q et Q' .

On voit que l'axe aa porte une pièce dac qui sert d'arrêt à la pièce fd de l'axe ff , qui, par conséquent empêche que le poids ou lentille $S^2 S^3$ ne donne un mouvement de rotation à cet axe ff dont l'effet serait de tirer les tringles hk , $h^3 k^3$, et de faire lever les soupapes Q et S' . Une autre pièce $d'a$, est

destinée à servir d'arrêt à la pièce $f^2 d^2$ de l'axe $f^2 f^2$; mais comme l'encliquetage est lâché, le poids de la lentille $S^4 S^5$ tient les deux soupapes Q^1 et S ouvertes. La branche $a d^1$ se tient appuyée contre la branche $f^2 d^2$, par l'effet du contre - poids b . Les différentes pièces de l'encliquetage sont dessinées séparément à côté de la figure, afin qu'on puisse bien distinguer la forme de chacune.

852. Dans cet état la poutrelle pp , qui a un mouvement alternatif de montée et de descente, est supposée partir du point le plus haut de sa course, et commencer à redescendre; lorsque la cheville v sera assez abaissée pour appuyer sur la branche $f^2 g^2$ elle fera tourner tout l'équipage attaché à l'axe $f^2 f^2$ tendra à faire engager l'encliquetage $a d^2 f^2$ et à faire fermer les soupapes Q^1 et S . On conçoit que les dimensions des pièces peuvent être tellement combinées que, lorsque l'encliquetage s'engage, les soupapes achèvent de se fermer, et c'est en effet ce qui a lieu. Mais lorsque ce double effet se produit, le tasseau t atteint l'extrémité c de la branche $a c$, la force de s'abaisser et fait dégager l'encliquetage $a d f$; alors le poids de la lentille $S^2 S^3$ a une libre action sur l'axe ff , fait faire une partie de la révolution à cet axe, et fait par conséquent ouvrir les soupapes Q et S' , tandis que l'arrêt qui est en d empêche que la lentille $S^2 S^3$ ne produise le même effet sur les soupapes Q^1 et S .

On voit donc comment la descente de la poutrelle pp fait fermer les soupapes diagonalement opposées S et Q^1 et ouvrir les soupapes de l'autre diagonale. S' et Q . Il sera facile de concevoir comment la montée de cette poutrelle produit l'effet inverse. La cheville g rencontrant la branche fg la fait remonter et fait engager de nouveau l'encliquetage $f d a$ que le tasseau t avait fait dégager. Q et S' se ferment; mais pendant

ce temps le tasseau t^2 va presser par-dessous l'extrémité c^2 de la branche ac^2 et fait dégager l'encliquetage $f^2 d^2 a$ que la descente de la cheville v avait fait engager; la lentille $S^4 S^5$ exerce alors toute son action sur l'axe f^2 , et, lui faisant faire une portion de révolution, fait ouvrir les soupapes Q et S. Les choses reviennent donc dans leur premier état.

853. La poutrelle pp tient à une verge de fer, attachée à charnière, au côté cd du parallélogramme $abcd$ (fig. 1 Pl. XVII). Ainsi la vapeur ne peut faire monter et descendre le piston du cylindre à vapeur, sans donner un mouvement semblable à la poutrelle pp , et ce dernier mouvement reproduit le premier en ouvrant et fermant les soupapes qui servent d'un côté à introduire la vapeur, et de l'autre à la conduire au condenseur. Les soupapes qui se ferment sont également pressées des deux côtés par la vapeur: mais celles qui sont prêtes à s'ouvrir ne sont pressées qu'à la partie supérieure, et on a à surmonter outre leur poids l'action de la vapeur.

854. Un bon régulateur doit avoir les qualités suivantes; qu'un très-petit effort puisse vaincre l'effet de la vapeur sur la soupape, pour éviter les saccades qui ébranleraient la machine.

2°. Que les soupapes s'ouvrent promptement afin que la vapeur puisse, sans perdre le temps, vaincre l'inertie des balanciers et des autres pièces qui en dépendent.

3°. Que les soupapes se ferment lentement, afin que l'axe du balancier n'éprouve pas de chocs violens lorsque la vapeur doit agir en sens contraire.

4°. Qu'on puisse régler avec facilité l'ouverture des soupapes, pour que tous les mouvemens se fassent avec l'accord convenable.

855. La première condition est remplie par le régulateur que nous venons de décrire; car, lorsque les soupapes Q et S' sont

fermées, $f h k$ et $f h^3 k^3$ étant dans une situation rectiligne, si l'encliquetage $f d a$ vient à se dégager, le plus petit effort doit faire mouvoir les charnières h et h^3 , et ouvrir les soupapes Q et S^1 .

La seconde l'est aussi, car les tasseaux t et t^2 font dégager promptement les encliquetages, et donnent aux lentilles $S^4 S^5$ et $S^2 S^3$ la faculté d'exercer aussitôt leur action. Cependant, il y a une gradation dans le mouvement; dès le premier instant, la vitesse de h est très-sensible, et celle de k est encore nulle; elle s'accélère ensuite par gradation, mais le tout s'opère dans un petit espace de temps.

La troisième l'est encore, puisque les chevilles v et q pressent sur les branches $f^2 g^2$ et $f g$, à une distance assez grande des centres de mouvement f^2 et f pour que le mouvement des charnières h, h^2, h^3, h^4 , soit doux et lent: or, le mouvement des charnières k, k^2, k^3, k^4 a encore plus de lenteur que celui des précédentes; et les soupapes parcourent un petit espace pendant que les chevilles v et q en parcourent un beaucoup plus grand.

856. Pour satisfaire à la quatrième condition, on fait, d'un côté, varier la place, tant des tasseaux t, t^2 que des chevilles v, q , et de l'autre, on raccourcit ou on allonge les tringles $h k, h^2 k^2, h^3 k^3, h^4 k^4$, au moyen des vis et écrous, jusqu'à ce qu'on soit parvenu à régler le tout de la manière qu'on désire.

DEUXIÈME VARIÉTÉ. — *Machine à fendre les roues* Pl. XXX, fig. 2.

857. La machine à fendre est un instrument, à l'aide duquel on divise et fend les dents des roues et des pignons, en des nombres convenables à la destination des machines où ces roues et ces pignons doivent être employés. Cet instrument est d'une grande utilité, et sa justesse contribue essentiellement à la perfection des machines.

