

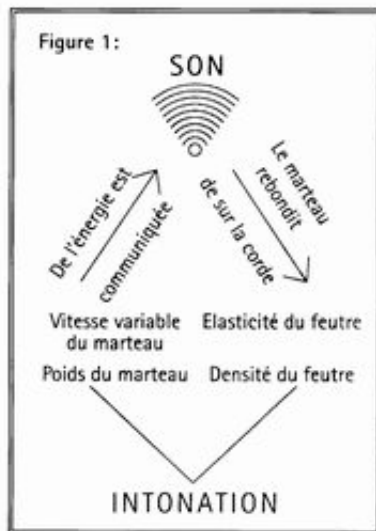
POIDS DES MARTEAUX, RAPPORT DE TRANSMISSION ET TROIS METHODES D'EQUILIBRAGE

Dans toute discussion sur le poids du toucher, le poids du marteau et le rapport de transmission de la mécanique doivent être pris en compte étant donné le rôle qu'ils jouent dans le sentiment qu'éprouve le pianiste en train de jouer. Dans la mesure où nous connaissons le poids des marteaux et pouvons mesurer les rapports mécaniques, nous pouvons désormais déterminer de façon fiable quelles impressions une mécanique laissera sur le pianiste. L'emploi de poids de plomb, de ressorts ou d'aimants en vue d'obtenir un poids de toucher donné ne saurait compenser une mauvaise corrélation du poids des marteaux et des rapports mécaniques. Savoir mesurer et coordonner ceux-ci doit faire désormais partie de nos compétences si nous voulons offrir à nos clients un service vraiment complet. D'abord assortir le poids des marteaux et la transmission mécanique, ensuite équilibrer les touches.

Il nous faut reconnaître que le poids à l'enfoncement n'est pas un bon indicateur du poids du toucher. A relever différents poids d'attaque, on découvre tôt ou tard que tel instrument donné a un poids à l'enfoncement normal de 50gr, alors qu'à poids égal et en comparaison tel autre semblera lourd ou léger. En réalité, le poids à l'enfoncement n'a que très peu à voir avec le ressenti au toucher du pianiste. Si la touche est enfoncée rapidement, une plus grande force est requise pour vaincre l'inertie des masses. Celle-ci atteint en effet une centaine de grammes en mezzoforte et mille en jeu forte. La plus grande partie de la force exercée par un pianiste est absorbée par le mouvement du marteau, une autre bonne part est utilisée pour mettre en branle la touche plombée. Considérons la touche comme une catapulte, en tant que simple levier court muni d'un contrepoids. Le pianiste doit enfoncer cette courte extrémité pour précipiter le long bras du marteau vers le haut. Le marteau est-il trop lourd et/ou trop écarté de son axe de rotation, il aura alors à exercer une plus grande force pour le mouvoir. La force requise pour lancer le marteau est-elle trop importante, nous sommes à même d'alléger le marteau et/ou de reculer son axe de rotation (c'est-à-dire de raccourcir le rapport de levier). Le défi consiste à trouver comment combiner le poids du marteau et le rapport de transmission de sorte à créer un toucher adéquat qui réponde aux conditions physiques du pianiste.

Rapport entre poids du marteau, son suite équilibrer les touches. et intonation (Fig. 1)

Le poids du marteau n'a pas seulement une grande incidence sur le toucher, il en a aussi une sur le son. En ce sens, nous devons bien inclure l'effet sonore du poids du marteau dans toute discussion au sujet du "réglage" du toucher. J'aimerais proposer ici un modèle sur lequel on pourra réfléchir, à propos du rapport entre le poids du marteau et le son. La qualité sonore dépend à sa source de la manière dont le marteau frappe la corde et rebondit. De l'énergie est transmise à la corde et provoque sa vibration. Celle-ci peut être considérée comme la résultante de la masse et de la vitesse du marteau au moment de l'impact. Les vibrations de la corde et la couleur de son qui en résulte caractérisent le spectre harmonique, lequel dépend aussi de la manière dont le marteau quitte la corde au moment du rebond. Ceci dépend de la masse, de la densité et des propriétés élastiques du marteau. Le pianiste contrôle certes la vitesse du marteau; reste que la masse, la densité du feutre et l'élasticité sont précisément des facteurs que seul le piano-technicien peut modifier lors de l'intonation.

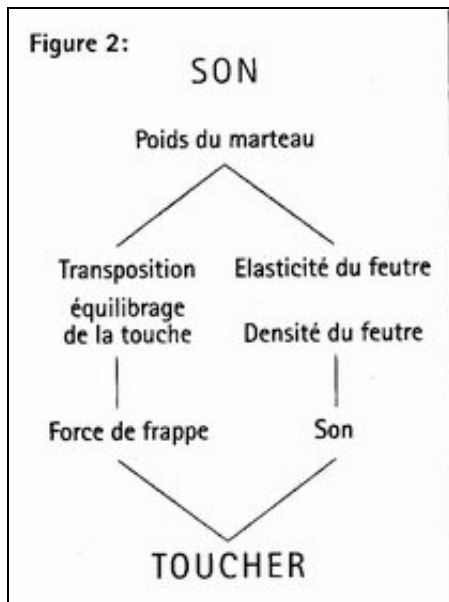


L'intonation est exécutée suivant différentes procédés: piquer, passer à la vapeur, poncer ou encore imprégner de vernis -pratiques par lesquelles la densité et l'élasticité du feutre du marteau sont modifiées. Traditionnellement, le 'réglage' du poids du marteau n'est pas inclus dans l'idée et la pratique de l'intonation, et c'est là manifestement une grosse lacune dans l'exercice de notre profession car ces dix dernières années ont montré, par la pratique de méthodes d'examen et détermination du poids du marteau sur des pianos droits ou à queue, qu'il est la base même de l'intonation.

Pour clarifier ce point de vue, je voudrais relater ici une de ces expérimentations pratiques que nous faisons de temps en temps. Au printemps dernier, mon collègue néerlandais Frans Pietrouw aida Wim Feldhaus, Reint Ezenga et Arie Lugtenburg dans l'appréciation critique d'un piano a queue steinway modèle S. Les marteaux étaient légers, dans la "low zone", le son semblait irréprochable. Franz accrocha des poids de quelques grammes sur quelques manches de marteau et déplaça ainsi ledit poids dans la "high zone". A l'écoute du son ainsi modifié, leur surprise fut très grande: ça n'était plus seulement du son, on pouvait carrément sentir le son occuper l'espace. La différence fut si importante que Wim s'exclama : " Mais alors, c'est quoi l'intonation !?" Ses mots nous interpellèrent tous. Voilà qui prouve que nous avons bien à réexaminer en profondeur l'idée et la pratique de l'intonation en y intégrant le rôle que joue le poids du marteau, à côté de la densité et l'élasticité du feutre, dans la production du son. Désormais, quand nous aurons à piquer les feutres de marteaux, la question se posera d'elle-même : "est-ce le bon poids de marteau pour le son désiré ?"

Poids du marteau et toucher (Fig.2)

Suivant ces considérations, nous plaçons désormais le poids du marteau au premier rang des paramètres reliant l'attaque et le son, lesquels ont une influence considérable sur le jeu (toucher). Le poids du marteau est premier paramètre à considérer dans le poids du toucher. En second, vient le rapport de transmission de la mécanique, lequel doit être en harmonie avec le poids du marteau et la méthode choisie pour le contre-balancement de touches - le tout dans l'objectif d'un poids à l'enfoncement et d'un poids de jeu acceptable. Le poids du marteau est le principal facteur déterminant du son. Quand nous parlons son, les méthodes d'intonation visant à modifier la densité et l'élasticité du feutre de marteau sont exécutées à partir de son poids.

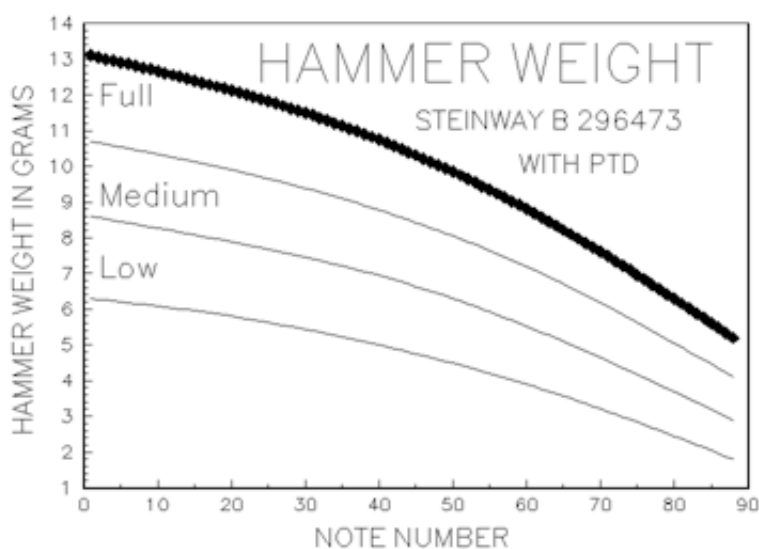
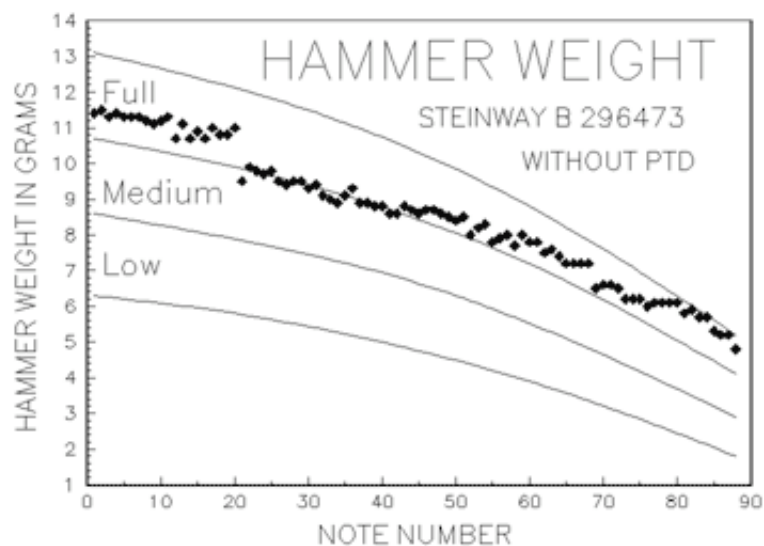


Cette façon de voir résulte d'une conception d'ensemble de la mécanique comme étant construite autour du poids du marteau. En résumé, le poids du marteau est la composante la plus importante du poids de jeu, du son et du toucher résultant.

Les relations complexes qui entrent en jeu dans l'attaque ayant été ici, je l'espère, suffisamment abordées, je voudrais maintenant poursuivre et discuter les trois composantes principales du poids de jeu. Celles-ci sont connues, comme on sait, sous le terme de "poids (de jeu) dynamique", entendu par là la quantité de force qu'un pianiste doit exercer sur une touche pour obtenir le son désiré.

I. Poids du marteau

Pour connaître le poids d'un marteau, il nous faut tout simplement le peser. Le marteau peut être pesé muni de son manche, en plaçant simplement sa tête sur une balance numérique. Cette pesée nous fournit le "poids d'attaque". Des relevés faits sur nombre de pianos ont conduit à établir des tableaux de valeurs du poids d'attaque et du poids de marteau. Manifestement, le poids général des marteaux varie de façon remarquable et même d'une note à l'autre au sein d'un même instrument. D'où de grosses irrégularités de son et de sensation d'attaque, aussi bien sur l'ensemble d'un instrument que d'une note à l'autre. Sur chaque instrument, on peut donc commencer par relever les poids des marteaux et corriger les inégalités d'ensemble et de détail par l'ajout ou le retrait de masse. Dans la perception du pianiste, l'amélioration apportée ainsi à la qualité de l'instrument peut être considérable. L'égalisation des poids de marteaux est un nouveau service que le piano-technicien peut être en mesure d'offrir à ses clients.



II. Rapport de transmission

La transmission désigne le rapport de levier grâce auquel l'exécutant actionne le marteau. Si l'on prend l'image de la catapulte, une grande transmission signifie que la tête de marteau se situe loin sur le bras de levier. Est-elle au contraire plus proche de l'axe de rotation, le rapport en question est alors plus faible. On peut facilement mesurer le rapport de levier en relevant le rapport du poids d'attaque, c'est-à-dire le poids à placer à l'extrémité antérieure de la touche nécessaire pour contre-balancer 1 gramme de poids de marteau.

On obtient le rapport de poids d'attaque en mesurant le poids à l'avant, le poids d'amorce (vers le haut), le poids à l'enfoncement, le rapport de poids de la touche, le moment (ou couple) de rotation du chevalet et son poids d'attaque. Toutes ces valeurs sont à intégrer dans l'équation de la balance et le rapport du poids d'attaque peut alors être calculé. On peut également utiliser la méthode suivante, abrégée en quelque sorte et plus accessible intuitivement aux débutants: le marteau est écarté et le poids de la touche et du chevalet sont contrebalancés par des poids provisoires placés à l'arrière de la touche.

Le marteau est ensuite remis à sa place, les poids d'amorce et d'enfoncement relévés et établie leur moyenne pour déterminer le poids nécessaire au contre-balancement du marteau (et du manche). Si on divise celle-ci par le poids d'attaque, on obtient le rapport de poids d'attaque qui

caractérise la transmission d'ensemble de la mécanique.

a. Les touches sont calibrées (retombée libre) et les mortaises et pilotes enduits de téflon ou de talc. (considérez ceci comme le réglage standard des touches)

b. Ecartez les marteaux vers le haut et contre-balancez les touches et les chevalets par des poids provisoires. La touche a un balancement zéro lorsque un même poids donné la fait bouger pareillement dans un sens ou dans l'autre.

c. Placez à nouveau les marteaux en position normale et relevez le poids d'amorce et le poids à l'enfoncement. Les poids provisoires sur les touches toujours en place!

d. Etablissez le poids requis pour l'équilibre des poids des marteaux (poids de balance des marteaux) par le calcul de la valeur moyenne: (poids d'amorce + poids d'en- toncement) : 2

e. Mesurez le poids d'attaque.

f. Divisez le poids de balance des marteaux par le poids d'attaque afin d'obtenir le rapport de poids d'attaque.

g. Refaites l'opération sur au moins 6 notes, pour avoir une valeur moyenne. Les notes conseillées sont les N° 16, 17, 40, 41, 64 et 65.

Le rapport peut aussi être établi à partir des différentes courses, en l'occurrence celle du marteau et celle de la touche. On peut également déterminer de cette façon les transmissions mécaniques, mesurer tous les six bras de levier et les intégrer dans une formule. Je recommande cependant la méthode des poids, car c'est bien de poids dont nous nous occupons lorsque nous équilibrons la mécanique. Nous constatons alors que les rapports de poids sont plus significatifs et plus faciles à mesurer que les rapports de courses.

Le rapport de poids d'attaque se situe normalement entre 5,0 et 7,0. Des écarts de plus ou moins 0,3 sont à considérer comme normaux. De grands rapports de transmission procurent au pianiste peu d'effet de levier sur le marteau, correspondent à des marteaux de faible poids et exigent à la fois une plus grande chasse et un plus faible enfoncement. Des rapports de transmission plus faibles donnent plus d'effet de levier, s'accordent à des marteaux plus lourds et conduisent à établir une chasse plus courte et un enfoncement de touche plus grand.

Un rapport faible, d'environ 5,0, peut s'accorder par exemple avec une chasse de 44,5 mm et un enfoncement de 10 mm si la mécanique est parfaitement bâtie. Mais quelquefois, le rapport autour de 5,0 s'impose ou a été établi avec une chasse de 44,5 mm et un enfoncement anormal de 11 mm. Cela indique que la géométrie de la mécanique n'est pas optimale et peut conduire, le cas échéant, à examiner, voire à corriger des variables telles que la hauteur de l'axe du marteau ou du chevalet et/ou leur entre axe, la profondeur du trou de tête de marteau, les lignes de frictions, la longueur de manche des marteaux, la position des rouleaux et la hauteur des touches. La géométrie générale de la mécanique est un autre de ces domaines qui méritent et nécessitent toute notre attention.

De façon générale, on peut considérer que des marteaux lourds entraînent un rapport mécanique de l'ordre de 5,0 alors que des marteaux de poids moyens sont plus indiqués pour un rapport de 6,0, et des marteaux plus légers exigent un rapport avoisinant 7,0. Le rapport de transmission dans la mécanique dépend de plusieurs variables et peut être modifié par exemple en changeant la position du point de balancier, la position du pilote, du rouleau, ou encore la

longueur du manche de marteau. Une modification du rapport mécanique peut contribuer à procurer au pianiste un sentiment de nette amélioration de la qualité de l'instrument. C'est un service particulier que le piano-technicien peut offrir à ses clients. Ma longue expérience en tant que conseiller sur la formulation du toucher m'a convaincu que la plupart des pianistes réagissent de façon plus positive à des rapports de l'ordre de 5,0 et 6,0.

III. Equilibrage des touches - trois alternatives

Le poids d'ensemble composé par le poids de la tête de marteau, du manche et du chevalet - lesquels exercent une pression sur l'arrière de la touche - est compensé par une force appliquée à l'avant du balancier. Sans un équilibrage des touches, les poids d'amorce et d'enfoncement sont trop élevés. Pour ramener ces deux poids au niveau souhaité par le pianiste, les touches doivent être équilibrées. Il y a à cela trois alternatives: plombs, ressorts et aimants.

1. Plombage des touches

La méthode la plus employée pour le contre-balancement des touches consiste à placer des plombs à l'avant de celles-ci. Pour mesurer le contrepoids apporté par ces plombs, on extrait la touche, la tient et son point de balancier et pose l'avant de celle-ci sur une balance numérique. Nous nommons cette donnée "poids à l'avant".

Il existe trois méthodes pour plomber les touches

a) Poids d'enfoncement homogène

La méthode traditionnelle consiste à placer dans la touche la quantité de plombs nécessaire pour arriver à un poids d'enfoncement donné, le plus souvent autour de 50 gr. Pour un ingénieur, c'est là une méthode peu fine de déterminer l'équilibre des forces. Cette force d'équilibrage du rapport de levier qui s'exerce vers le bas peut être mesurée directement en plaçant le levier avant sur une balance numérique et en déterminant ainsi le poids à l'avant. Il est choquant de devoir commencer par examiner le poids à l'avant même sur des instruments de très haute qualité, sur lesquels les touches furent équilibrées selon ce procédé industriel standard. Pour l'heure, chacun est conscient des écarts très variables qui existent, qu'ils soient d'ensemble ou de détails (d'une note à l'autre), et cela même d'un exemplaire à l'autre d'un même modèle, tous deux produits à la même époque.

De telles différences peuvent provenir en fait des variations du poids d'attaque, du rapport de transmission et des frottements, lesquels ajoutés les uns aux autres peuvent engendrer d'énormes différences lors du plombage des touches. Il n'y a donc pas de plombage standard possible quand le poids à l'enfoncement est utilisé comme seul critère pour l'établir. Si l'on a à changer les marteaux ou toutes autres pièces de la mécanique, le plombage des touches en place perd tout son sens et doit être à nouveau fait. La plupart des piano-techniciens ne se préoccupent pas de cela et le standard de qualité du poids d'attaque baisse ainsi en comparaison de celui qui était le sien au moment où l'instrument quitta la fabrique.

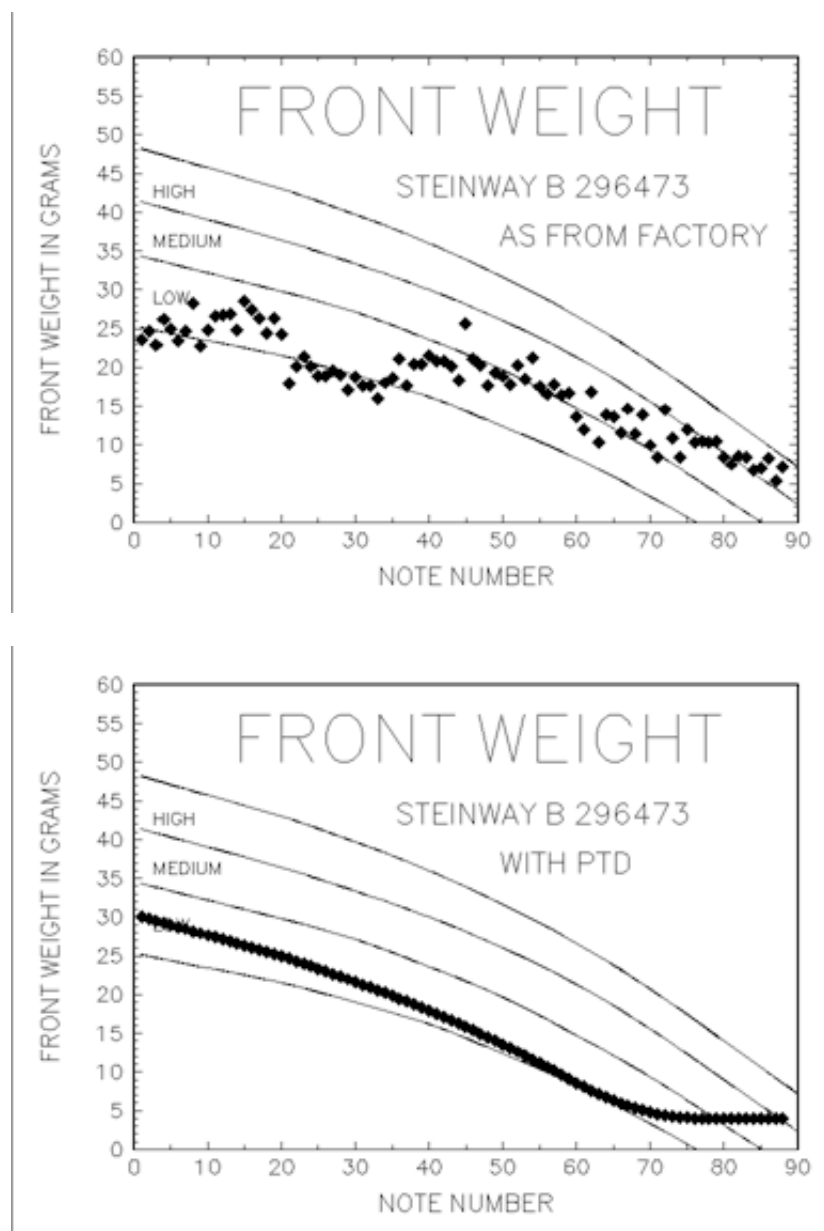
b) Détermination du poids à l'enfoncement quand poids d'attaque et frottements sont homogènes.

Quand on harmonise les poids à l'enfoncement on vise certes une meilleure qualité du son et d'attaque -mais à condition que le poids des marteaux soient réguliers et en harmonie avec le rapport de transmission! Car il faut quand même veiller aussi aux frottements et les corriger. Le résultat est un poids à l'enfoncement homogène d'une note à l'autre et les pianistes sentent et

entendent l'amélioration apportée. Mais toute variation du rapport de transmission provoque cependant des irrégularités remarquables du poids à l'enfoncement. C'est pourquoi la distribution des poids de touches perd son sens, malgré ce supplément de travail plus rigoureux, lorsque des pièces de la mécanique sont remplacées.

c) Equilibrage des touches par le procédé "PTD"

Le meilleur standard de qualité est atteint en la matière avec le "**Precision Touch Design**" (PTD) -que l'on peut traduire par détermination précise de l'attaque. PTD est une marque déposée pour la méthode patentée, grâce à laquelle le cahier des charges est défini par la "formule d'équilibrage." Les utilisateurs de la PTD sont conviés à collaborer avec un "Precision Touch Designer" qui les conseille et leur délivre les objectifs pour poids à l'avant, poids d'attaque et rapport de transmission. Le PTD-Designer fournit des objectifs pour les poids à l'avant suivant une courbe de mesures parfaite. La courbe du poids à l'avant est à l'image de celle du poids d'attaque, tout aussi régulière. L'utilisateur du procédé PTD intégrera les plombs de touche, en pesant les touches sur une balance numérique et y apportant les plombs nécessaires jusqu'à que l'objectif soit atteint. Le résultat est un cours absolument régulier du poids à l'avant, sans variation d'une note à l'autre.



Les avantages de ce procédé minutieux sont doubles: les touches réagissent de manière plus précises aux vœux du pianiste car leur masse inerte est homogène. En plus de ça, les touches n'ont plus à être à nouveau équilibrées, pour le cas où les marteaux ou autres pièces de la mécanique seraient un jour remplacées. Lors du remplacement des marteaux, la balance correcte est atteinte en calquant les poids des marteaux sur la courbe établie originellement des poids d'attaque, laquelle est fondamentale lors du calcul du poids à l'avant. J'imagine qu'à l'avenir les touches seront déjà équilibrées en fabrique, avec un poids à l'avant régulier. Un technicien désireux de modifier ou d'améliorer le poids de jeu modifiera les objectifs pour le poids d'attaque et élèvera ou abaissera les poids des marteaux pour rendre la mécanique plus dure ou plus douce. C'est une nouvelle façon de penser!

2. Ressorts de compensation de chevalet (ressort de fourche)

Les ressorts de compensation de chevalets furent employés par les meilleurs facteurs de pianos depuis 150 ans. Ils furent toujours pensés en rapport avec le plombage des touches. Ils s'opposent au poids des pièces de la mécanique supportées par le pilote et réduisent de ce fait la masse de plomb nécessaire. On peut utiliser sans problème des ressorts de compensation pour réduire le poids d'amorce et le poids d'enfoncement jusqu'à environ de 17 g, mais il est plus prudent de n'escompter que 12 g environ de poids de jeu.

On se fait généralement beaucoup de fausses idées au sujet des ressorts de compensation de chevalets. Elles reposent sur une mauvaise utilisation. Autant que j'ai pu le constater, tous les fabricants de pianos et la plupart des techniciens mêmes ne savent pas forcément optimiser ces ressorts. Le clavier est équilibré de façon symptomatique -les ressorts en place. Les écarts de force des ressorts entraînent alors des irrégularités notables du poids d'enfoncement, ce qu'un pianiste n'apprécie guère. Beaucoup parmi les fabricants font ces ressorts trop durs, de sorte qu'ils portent jusqu'à 40 g du poids de jeu par note. Cela donne des touches "qui sautent" et une sensation de jeu désagréable. Les ressorts de compensation en tant que tels ne sont pas seulement en cause, mais bien leur mauvaise utilisation. Ils constituent un 'plus' trop peu utilisé et méritent d'être remis en valeur.

Une meilleure façon de procéder sur une mécanique munie de ressorts de compensation est la suivante : à l'aide de plombs et les ressorts décrochés, on pourrait par exemple porter le poids à l'enfoncement à 62 g, puis accrocher les ressorts et régler leur tension de telle sorte à obtenir 50 g. La répartition des poids reste de la sorte plus uniforme et la mécanique apparaîtra plus régulière. Cela signifie également qu'on aura dans l'ensemble moins besoin de plombs pour équilibrer et que la mécanique apparaîtra plus facile de jeu. Grâce à une plus faible masse du levier de touche, la répétition se fera aussi plus rapide. Tout cela ressort des commentaires mêmes de pianistes à propos d'une mécanique de ce type.

Il nous faut garder en mémoire que l'effet des plombs de touches est faible en comparaison de la force nécessaire pour mettre le marteau en mouvement. Apporter simplement des ressorts de compensation de chevalets pour diminuer le poids à l'enfoncement sans prendre en considération le poids des marteaux et le rapport de transmission correspondants, c'est jouer à la roulette russe : des fois ça marche, des fois ça ne marche pas. Même les ressorts de compensation de chevalets mériteraient d'être traités à part!

En 2000, Stanwood Piano Innovations présenta un ressort de compensation de chevalet réglable, grâce auquel le poids d'attaque d'une note peut être réglé en quelques secondes. L'idée n'est pas nouvelle, mais à notre connaissance cette façon de procéder l'est, compte tenu de la disposition moderne des ressorts, telle que nous la voyons aujourd'hui. Pour l'heure, les

chevalets avec ressort de compensation réglable pour Steinway et Mason Et Hamlin sont fabriqués par Tokiwa pour Pacific Piano Supply et Pianotek aux Etats-Unis. On peut supposer que dans un avenir proche Renner fabriquera pour Steinway des chevalets de rechange avec ressort de compensation. Quand les différentes conditions seront remplies, nous équiperons alors les chevalets de ressorts de compensation réglables (c'est un travail de spécialistes).

Dans l'esprit du PTD, nous recommandons des ressorts de compensation réglables comme gage de qualité pour tous ceux qui souhaitent une qualité de toucher très particulière ou pour des circonstances où les exigences sont accrues, comme un concert ou une épreuve d'admission. Des mécaniques avec ressorts de compensation nous semblent nécessaires pour maintenir le plombage dans des limites raisonnables dans le cas de marteaux très lourds et d'une transmission faible. D'un autre côté, on peut aussi les utiliser pour satisfaire les désirs de certains clients, concernant un toucher particulier, sans sacrifier le poids des marteaux. Une pareille mécanique a contribué à la "renaissance" de pianistes condamnés à cesser de jouer du piano, du fait d'une maladie ou de blessure. J'ai entendu parier de la bouche même de personnes responsables de pianistes atteints de maladie mortelle, que la soudaine perspective, dans leur faible état, de pouvoir jouer et jouir à nouveau du piano aurait pu prolonger leur vie de plusieurs mois.

3. Aimants -Velo

Une toute récente nouveauté pour contrebalancer les touches est apparue grâce à l'invention du néerlandais Hans Velo, qui, à l'aide de son collaborateur Evert Snel, a conçu un système qui agit exclusivement par aimants - à raison de quatre par touche. Ce système a pour nom MBA : Magnetically-Balanced Action. Grâce à la mobilité de segments munis d'aimants, le toucher d'ensemble peut être régi au moyen d'un tournevis.

L'installation de ces segments réglables est compliquée et le système est encore monté, en fait, sur des instruments joués par différents pianistes. Depuis quelques temps nous avons exprimé l'intérêt de créer une version simplifiée du MBA, pour pouvoir l'offrir à travers le monde grâce au réseau PTD. En novembre dernier, Frans Pietjouw organisa pour moi une rencontre dans le but de collaborer avec Evert Snel et Velo dans leur atelier de Werkhoven au Pays-bas. Ceux-ci ont maintenant mis sur le marché un très beau modèle simplifié qu'ils ont nommé SMBA. Les segments réglables ont été abandonnés, et l'ensemble est plus accessible. Deux aimants sont montés sur rails à l'avant et à l'arrière du balancier, deux autres dans la touche même, de part et d'autre de la capsule les aimants disposent de vis de réglage et sont susceptibles de modifier le poids de jeu de plus ou moins 5 à 10 g.

Conclusion

J'ai vu récemment quatre exemples de bonnes révisions de pianos où l'accord, le sommier, les cordes, la table d'harmonie, le réglage mécanique, les frottements et la géométrie de la mécanique étaient sans reproche, mais où pourtant des choses primordiales, comme le poids des marteaux et à la transposition mécanique, ont été négligées. Je constate que les pianistes sont sensibles avant tout au poids des marteaux et à la transposition, et que quand ces deux composantes ne sont pas bonnes, le reste de notre travail est en fait gaspillé. En revanche, si l'on se préoccupe du poids des marteaux, de la transposition, et qu'on prend le temps de trouver leur combinaison idéale, notre travail n'en sera que mieux salué et nos efforts produiront leur meilleur effet.

Le toucher résulte de la combinaison de multiples composantes (parmi lesquelles le pianiste lui-

même n'est pas la moindre) reliées entre elles. Quand tout va bien, le ressenti des auditeurs et des instrumentistes révèlent les propriétés émotionnelles magiques et transcendantes de l'instrument. Nous savons que l'instrument peut constituer une entrave ou une aide à l'expression manifestement spontanée des différentes émotions musicales qui partent de la conscience du pianiste, passent par son squelette et sa musculature, vont du doigt à la touche, puis de la mécanique au marteau pour se métamorphoser en énergie communiquée à la corde!

Une mécanique bien équilibrée et qui fonctionne de façon irréprochable facilite et soutient les efforts artistiques du pianiste. Celui-ci a ainsi moins d'énergie à gaspiller pour dépasser les insuffisances mécaniques et peut se concentrer sur ses propres capacités techniques et expressives. En tant que piano-techniciens, nous pouvons y contribuer en gardant à l'esprit : d'abord harmoniser le poids des marteaux au rapport de transmission, ensuite équilibrer les touches. J'espère vivement que cet article contribuera à éclaircir la plus fondamentale question du poids du toucher.

David Stanwood (*traduction Guy Vernier*)



[- Retour début de la page-](#)