

Fonctionnement du chevalet mobile de la vielle à roue

Pierre REBAUD

In « Modal, la revue des musiciens routiniers », automne 1984, semestriel n°5.

Le chevalet mobile, le « chien » comme on l'appelle dans les régions du centre, est souvent entouré d'un certain mystère : sa fabrication obéirait à de tels impondérables que la recherche d'un bon chien n'aurait d'équivalents que celle d'une bonne anche de hautbois...

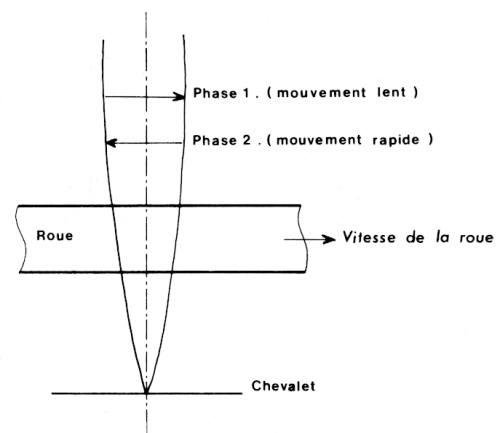
Je ne voudrais pas entacher de pragmatisme la poésie qui s'attache à cette pièce de bois : il est vrai d'ailleurs qu'un chien correctement fait fonctionnera toujours, mais peut sonner médiocrement. Mais je crois qu'il est possible, connaissant les lois qui régissent son comportement, de ne pas agir à l'aveuglette lorsqu'on en taille un.

Description générale du mouvement des cordes frottées

Il est couramment admis que le mouvement d'une corde entraînée par un archet ou par une roue, se décompose en deux phases :

- une phase pendant laquelle la corde colle à la roue, grâce à la colophane : sa vitesse est alors la même que celle d'un point de la surface de la roue, c'est-à-dire modeste (la corde est donc immobile par rapport à la roue) ;

- lorsque la corde a ainsi été entraînée loin de sa position d'équilibre, la force de rappel est soudain suffisante pour la faire décoller de la roue : elle revient donc en arrière. Grâce à une propriété remarquable de la colophane (son coefficient de frottement sec est élevé à l'arrêt, mais dès qu'il y a mouvement, le glissement est facile ce qui la rapproche fortement de ce point de vue du frottement), la corde est très peu freinée, sa vitesse est alors élevée (et sa vitesse par rapport à la roue est la somme de sa vitesse propre, et de la vitesse de la périphérie de la roue). La corde revient donc en glissant sur la roue, elle dépasse sa position d'équilibre, enfin elle s'arrête, pour coller à nouveau à la roue. Cette deuxième phase est nettement plus courte que la première.



Le résultat est un mouvement alternatif de la corde, qui prend la forme d'un fuseau.

Ces diagrammes (reproduits en annexes) sont évidemment simplificateurs, mais ils donnent une bonne idée de la réalité.

On conçoit ainsi que la vibration de la corde, n'étant pas du tout sinusoïdale, sera très riche en harmoniques.

Lorsque la vitesse de la roue augmente (on tourne pour cela la manivelle plus vite), la vitesse de la corde augmente de la même façon pendant la phase 1. Celle-ci parcourt donc plus de chemin (pendant le même temps). Comme la durée de la phase 1 doit rester la même (car la hauteur, donc la période, est fixée uniquement par la longueur de la corde et par sa tension), la seule solution est une augmentation de l'amplitude de vibration : le son se renforce (voir courbe en pointillés).

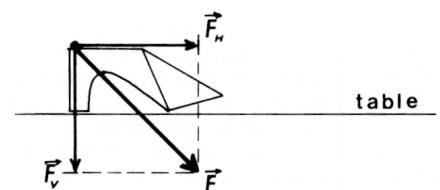
Équilibre du chien à l'arrêt

Lorsque la roue est arrêtée, la corde ne vibre pas, et le chien est soumis à la force d'appui de la corde : cette force doit obligatoirement, pour que le chien reste collé sur la table, passer dans le polygone de sustentation, c'est-à-dire entre les pieds du chien.

On peut la décomposer selon 2 directions : F_h suivant une direction horizontale, F_v suivant une direction verticale.

$$F = F_h + F_v$$

La force F_h restera constante si la roue se met à tourner. Elle ne dépend que de la tension de la corde, et de l'angle que celle-ci fait sur le chien (donc de la tension du tirant : nous y reviendrons).

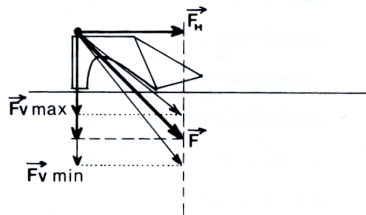


Equilibre du chien à l'arrêt

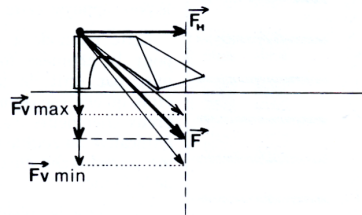
Équilibre du chien lorsque la roue tourne

Par contre, la force F_v va varier pas mal : lorsque la corde vibre, elle forme un fuseau plat dans un plan vertical (c'est la forme de la roue qui impose ceci). Au moment où elle est en position haute, la force d'appui verticale F_v est moins élevée qu'au repos. Elle est au contraire plus élevée en position basse. La force F_v va donc varier entre deux limites, à la même fréquence que la vibration de la corde. Ceci aura une conséquence sur la grandeur et la direction de F : si au moment où F_v est minimale, la résultante $F_h + F_v = F$ passe de l'autre côté du pivot du chien, celui-ci se soulève, puis retombe lorsque F_v augmente à nouveau : le claquement produit se répète environ 293 fois par seconde (fréquence du ré).

On comprend alors que le grésillement ne se produira que lorsque la corde vibre avec une amplitude suffisante : de préférence lorsque la roue accélère, c'est-à-dire pendant les coups de poignet.



Sans coup de poignet



Avec coup de poignet : la roue accélère, le chien fonctionne.

Rôle du tirant

Il existe un autre moyen de faire passer la résultante de part et d'autre du pivot du chien : c'est de modifier la valeur de F_h par action sur le tirant. On voit que si F_h augmente, F aura tendance à passer plus vite de l'autre côté du pivot : On arrive ainsi à faire grésiller le chien en permanence.

Le bon réglage du tirant est celui où F ne dépasse le pivot qu'au moment du coup de poignet. On comprend ainsi que le chien doit pouvoir pivoter facilement, ce qui veut dire :

- que sa queue doit coulisser librement dans la fente du chevalet de la mouche, tout en étant guidée;
- que le contact en ce point entre le chien et la table doit se réduire à une droite. La queue, entre autres, ne doit pas l'empêcher de se soulever.

Si on déplace le point de passage de la corde, cela revient à modifier le point d'application de la force : on tendra ainsi moins le tirant si on déplace la corde vers le milieu de la vielle, et réciproquement.

La sonorité du chien dépend beaucoup de la distance qui sépare le pivot de la projection verticale du point d'appui de la corde sur le chien : la force aura plus de mal à franchir le pivot si cette longueur est grande, mais elle n'est pas toujours facile à modifier. Si on veut par exemple la raccourcir, parce qu'on trouve le chien trop puissant, le plus simple paraît de déplacer la corde. Mais le résultat sera que d'une part la corde appuiera davantage sur la roue (peut-être trop...), et d'autre part l'angle au niveau du chien sera plus plat, et donc la force F_h moins importante : pour faire fonctionner le chien, il faudra l'augmenter en tendant davantage le tirant. Le résultat ne sera peut-être pas celui escompté sur le plan de la sonorité. En fait, pour modifier la longueur du chien sans modifier l'appui sur la roue et sur le chien lui-même, c'est le pivot qu'il faut déplacer, c'est-à-dire le chevalet fixe de la mouche (et donc il faut tailler un autre chien).

Conclusion

Les inventeurs du chien n'avaient probablement pas vu les choses ainsi, mais il n'est pas interdit de chercher à comprendre le fonctionnement de son instrument : cela renforce l'intimité. Vous le savez, la vielle est un instrument auquel on s'attache, et puis « un bon chien vaut mieux que deux très gros rats ».

Annexes

