SUR LE SON QUE REND LE PLOMB EN QUELQUES CIRCONSTANCES.

Par M. DE REAUMUR.

ON ne ſçait rien de mieux pour faire entendre qu'un corps n'eſt point ſonore, que de dire qu'il ſonne comme du plomb; cela eſt paſſé en proverbe. Cependant M. Lemery remarqua qu'un culot de ce métal, qu'il avoit eu après une certaine operation, étoit fort ſonore; ce fait, qu'il me fit l'amitié de m'apprendre, me parut ſingulier; je n'avois jamais trouvé que du plomb bien ſourd; je l'excitai à faire voir bien-tôt à l'Académie le morceau de ce métal, qui avoit une propriété ſi nouvelle; il le lui montra quelque temps après, nous y fumes tous ſurpris des ſons clairs & aigus qu'il rendoit, lorſqu'il étoit frappé. 21 Août 1726.

M. Lemery n'avoit point eu occaſion de répéter l'expérience qui lui avoit donné ce plomb remarquable, d'en examiner les circonſtances; après nous avoir convaincus du fait, il nous promit de le ſuivre, & d'en chercher la cauſe; il l'auroit certainement bien-tôt apperçûe, de plus difficiles à découvrir ne lui échapperoient pas. Mais le haſard a voulu qu'elle ſe ſoit préſentée à moi ſans que j'aye eu preſque la peine de la chercher. Le phénomene ſur ſon ſimple expoſé eſt ſingulier: mais ce qui peut-être ne le paroîtra pas moins, c'eſt qu'il ſoit commun, qu'on ait eu mille & mille fois du plomb ſonnant, & qu'on ne ſçache point qu'on en ait obſervé de tel.

Cette propriété n'eſt point dûe à quelque opération particuliere; on la trouve à tout plomb, qui après la fuſion a pris une certaine forme, & une forme qu'il eſt très ordinaire de lui donner. Communément on le fait fondre dans des cuillieres de fer; il eſt rare qu'on verſe dans les moules préciſément tout ce qui étoit dans la cuilliere, on y laiſſe figer ce

qu'on y avoit mis de trop ; or le culot qui reſte alors eſt preſque toûjours un culot ſonore.

Sa figure approche de celle d'un ſegment de ſphere ou de ſphéroide elliptique ; c'eſt une eſpece de lentille plane d'un côté & convexe de l'autre. Du reſte on imagine aſſez que des formes priſes dans des moules auſſi groſſierement faits que des cuillieres de fer, ſont fort irrégulieres. D'autres cauſes encore auxquelles il eſt inutile de s'arrêter, augmentent ſouvent cette irrégularité : auſſi la circonférence du culot n'a jamais une courbure bien uniforme, la plus grande épaiſſeur de ce culot ſe trouve rarement vers ſon milieu, & ne diminue jamais en d'égales proportions en approchant des bords. Malgré tant d'irrégularités, j'ai preſque toûjours trouvé ces ſortes de culots très-ſonores. Ceux ſur leſquels j'ai fait le plus d'eſſais, avoient environ trois pouces dans leur plus grand diametre, & environ 4 à 5 lignes dans leur plus grande épaiſſeur.

Il y a ſans doute des porportions entre leur épaiſſeur & leur diametre, qui les rendent le plus ſonores qu'il eſt poſſible. Je n'ai point cherché à les déterminer. Il ſera aſſez temps de le faire quand on aura beſoin de ſuivre ceci davantage, par rapport à des vûes ſoit de phyſique, ſoit de pratique, & il ſera facile de parvenir à ces proportions en faiſant faire des modeles de terre, où elles ſeront très-variées : on moulera le plomb en ſable ſur ces modeles, cette opération ne produira pas de changement dans le métal par rapport au ſon. J'en ai jetté dans des moules de ſable, où je lui ai fait prendre la forme des culots dont je viens de parler, & alors il a donné des ſons aigus, comme s'il ſe fût figé dans la cuilliere de fer.

Je ne ſçai ſi on découvrira quelqu'autre figure ſous laquelle il ait cette propriété au même point, c'eſt encore matiere à eſſais : mais je ſçai que quand je lui ai fait prendre celle d'une lentille convexe des deux côtés, il a toûjours été très-ſourd ; peut-être y a-t-il dans cette derniere figure des proportions entre l'épaiſſeur & le diametre qui le rendroient ſonore, & qui ne ſont pas de celles que j'ai eſſayées.

J'ai pourtant trouvé au plomb des formes différentes de celles de nos premieres, comme celles de diſques aſſez épais qui ont rendu des ſons, mais moins clairs & moins aigus que ceux des morceaux en lentilles planes d'un côté & convexes de l'autre.

Il arrive que le culot qu'on vient de tirer de la cuilliere ne donne point de ſon dans deux cas, ſçavoir quand il eſt couvert de craſſe, & quand ſes bords ſont extrèmement minces ſur une étendue de quelques lignes. Il n'y aura nulle craſſe ſur le culot, ſi on a ſoin d'écumer le plomb avant qu'il ſe fige; & ſi on ratiſſe celui ſur lequel on a laiſſé dépoſer & figer la craſſe, juſques à ce qu'elle ſoit emportée, on le remet dans l'état de celui qui a été bien écumé. Lorſque les bords ſont trop minces, qu'ils n'ont que l'épaiſſeur d'une feuille de papier, on n'a qu'à les ébarber. Le point où on aura aſſez emporté, eſt aiſé à reconnoître, car il n'y a qu'à eſſayer ſi le ſon du culot augmente à meſure qu'on lui ôte de ſes bords. Pour bien faire ces petites épreuves, on poſera le morceau de plomb en équilibre ſur le bout d'un de ſes doigts, & on le frappera avec une clé ou avec quelqu'autre corps dur, même avec d'autre plomb.

C'eſt donc une certaine forme qui met le plomb en état d'être ſonore: elle eſt cauſe que malgré la molleſſe de ſes parties, il s'y fait des vibrations aſſez promptes. La forme ſeule pourtant n'y ſuffit pas, il eſt remarquable qu'on ne peut en attendre cet effet, que lorſque c'eſt la fuſion qui l'a donnée, au moins en partie. J'ai fait façonner à coups de marteaux des morceaux de plomb, comme le ſont les culots de nos cuillieres, ils n'ont pas plus ſonné que le plomb ordinaire. La figure extérieure eſt néceſſaire: mais elle ſuppoſe une diſpoſition des parties intérieures que le marteau ne donne pas, & même qu'il ôte. J'ai rendu plus ſourds des culots ſonores après les avoir frappés, & même les ayant ſimplement portés dans ma poche avec des clés ou avec d'autres corps durs.

Dans les Mémoires de 1724 j'ai rapporté des obſervations ſur l'arrangement que prennent les parties des métaux en ſe

figeant. J'ai fait voir qu'il s'y forme des eſpeces de fibres, arrangées dans un certain ordre, qui eſt celui dans lequel s'eſt fait le refroidiſſement, & j'ai montré la maniere de voir ces fibres dans le plomb. Monpenchant me portoit à croire que c'étoit à l'arrangement de cette eſpece de fibres que nos culots devoient leur propriété d'être ſonores: mais pour vérifier cette idée, il falloit que le culot de plomb ne fût plus ſonore dès que cet arrangement auroit été troublé. Pendant que du plomb étoit fondu dans une cuilliere, je l'ai fait agiter à un point tel qu'il y avoit continuellement de petits flots ſur ſa ſurface, & cela juſqu'à ce qu'il fût figé. J'ai laiſſé en repos la cuilliere, où d'autre plomb étoit fondu: mais j'ai promené dans le plomb un fil de fer rouge avec lequel je coupois les fibres à meſure qu'elles ſe formoient. Dans ces deux circonſtances les fibres devoient être diſpoſées de toute autre façon que dans le plomb qu'on a laiſſé refroidir paiſiblement, les culots n'en ont pourtant été guere moins ſonores.

Ce n'eſt donc pas préciſément à la diſpoſition des fibres, qui ſe forment pendant le refroidiſſement, qu'il faut attribuer ce phénomene. Chacune de ces fibres eſt compoſée de grains, ces grains ſont ſi ſenſibles dans un morceau de plomb qui a été caſſé chaud, comme je l'ai fait obſerver ailleurs, que la caſſure paroît ſemblable à celle de l'acier trempé, c'eſt probablement à la figure de ces grains, & à la maniere dont ils ſe touchent, qu'eſt dûe la qualité d'être ſonore qu'a le plomb qui a été fondu, & qui manque à celui qui a été forgé. Les coups de marteau ne changent pas ſeulement l'arrangement des fibres, ils changent ſans doute la figure des grains, de ronds qu'ils étoient ils les rendent plats, ils les obligent à s'allonger, & à remplir les intervalles que les autres laiſſoient entr'eux. Alors les tremouſſemens, les vibrations particulieres de chaque grain, ne ſe font plus avec la même liberté; & de-là vient que quelque forme qu'ait du plomb forgé, il n'eſt plus ſonore; les grains ſe meuvent avec plus de liberté, lorſqu'ils ont la figure & la place que la fuſion leur a données; ils ne peuvent pourtant compoſer une

maſſe ſonore que lorſque leur figure & leur poſition ſont telles que leurs vibrations peuvent ſe faire ſans ſe troubler, & qu'elles peuvent même s'entr'aider. Et c'eſt ce qui ſe rencontre dans la forme de nos culots : nous n'en pourrions pourtant examiner les cauſes ſans nous jetter bien avant dans la théorie des ſons.

Au reſte ces ſpeculations qui ne ſemblent que curieuſes, peuvent avoir leur uſage. Je crois bien que quelque forme qu'on donne au plomb, on ne l'employera jamais pour lui faire rendre du ſon, pour tenir lieu de cloches ou de timbres : mais il nous invite à rechercher, ſi on ne tireroit pas plus de ſon & des ſons plus clairs des métaux ou des compoſitions métalliques dont on fait journellement les cloches & les timbres, ſi on leur faiſoit prendre des figures approchantes de celles qui rendent le plomb ſonnant. Il eſt très-vraiſſemblable qu'une figure qui met en état de rendre des ſons, une matiere qui ſous toute autre figure n'en donneroit point ou preſque point, rendroit extrêmement ſonores les matieres qui le font ſous toutes les formes. C'eſt pourtant aux expériences à décider ici, comme par-tout ailleurs, ſi le vraiſſemblable eſt vrai.

On a fait apparemment des chaudrons, des pots, des gobelets de métal avant d'en faire des cloches, & comme on a entendu raiſonner ces vaſes lorſqu'ils étoient frappés, quand on a ſongé à faire des inſtrumens propres à ſe faire entendre à une grande diſtance, on a jugé qu'il convenoit de les compoſer de métal, & de lui faire prendre des formes approchantes de celles ſous leſquelles on l'avoit reconnu ſonore. On a donc imaginé de faire des vaſes uniquement deſtinés à rendre des ſons. On a tâté les proportions qui leurs convenoient le mieux, & on s'en eſt tenu à celles qu'ont aujourd'hui nos cloches. Si on eût eu autant d'occaſion de mouler des morceaux de métal en forme de ſegment de ſphére, & d'en faire uſage, peut-être que les cloches ſeroient aujourd'hui tout autrement faites qu'elles le ſont.

Il eſt vrai que dans la figure des cloches on a une maniere bien facile & bien commode de ſuſpendre le battant : mais

on a donné cette figure, ou une très-approchante aux timbres qui ne doivent point avoir de battans ſemblables à ceux des cloches. On eſt curieux en horlogerie d'avoir des timbres bien ſonnans, on a cherché juſqu'ici les compoſitions qui y ſont les plus propres : celle dont on ſe ſert à Blois en fait d'excellens, & paſſe pour un ſecret. Il reſte à préſent à rechercher, ſi on ne les perfectionneroit pas encore en tentant de leur donner d'autres figures qui tinſſent de celles de nos culots de plomb.

Ce métal néantmoins étant fondu en forme de cloche, eſt ſonore : mais ſes ſons ne ſont pas auſſi aigus que ceux qu'il fait entendre étant en forme de lentille. On peut cependant parvenir à faire des cloches de plomb qui ſonnent paſſablement : pour cela il faut tenir la calotte de la cloche aſſez épaiſſe ; elle tient lieu alors de la partie la plus élevée du culot lenticulaire. Depuis cette calotte juſqu'au bord, l'épaiſſeur m'a paru devoir aller en diminuant. Si on étoit parvenu à bien déterminer les proportions de cette diminution, on auroit peut-être des cloches de plomb bien ſonnantes, mais qui ne ſeroient pas de longue durée. Au reſte ce qu'on doit tirer de ce Mémoire comme la remarque principale, c'eſt que le plomb ſimplement fondu, a de la diſpoſition à rendre des ſons, mais qu'on la lui fait perdre dès qu'on vient à le frapper trop, à l'étendre avec le marteau, & qu'une certaine forme eſt plus propre que les autres à rendre aigus & clairs les ſons de ce métal.