

obtenir d'un facteur d'orgues qu'il se dévoue et réalise mon clavier. Je ne peux lui promettre que

Du haut du ciel, sa demeure dernière,

Rameau le bénira; mais je le remercierai chaleureusement, et déjà je prends l'engagement de lui abandonner tous mes droits d'auteur!

N.-B. — Je prends cet engagement à l'avance, parce que je ne promets pas d'être entièrement satisfait: après mon « clavier-Rameau », je désirerai certainement mon « clavier Costeley ». L'homme — je devais finir par une « définition » — est un animal insatiable !!

A. GUILLEMIN,

Professeur de physique à l'École de médecine d'Alger.

M. Jean Marnold, à qui, sur la demande de M. A. Guillemin, nous avons communiqué le document qu'on vient de lire, nous prie d'insérer les observations qui suivent.

Hélas! je dois l'avouer à ma honte: non, je ne me flatte pas d'avoir tout compris dans le savant ouvrage de M. Guillemin; mais celui-ci, en revanche, paraît n'avoir peut-être pas toujours bien saisi le caractère de mes objections. J'ai entendu et parlé en « musicien»; mon honorable correspondant, en « mathématicien », et, en représentant par μ ma compétence mathématique, et l'actif musical de M. Guillemin par γ , j'ai grand peur qu'on puisse poser sans crainte: $\mu = \gamma$. Entre gens qui n'emploient pas la même langue, une discussion est difficile et presque fatalement sans issue; elle peut, néanmoins, n'être pas dépourvue de tout intérêt pour un auditoire averti. Par discrétion pour le *Mercur*, qui n'y suffirait pas, je me bornerai à quelques remarques, parmi les trop nombreuses que pourrait suggérer cette épître spirituelle, et dans l'ordre où elle en fournit l'occasion.

1° On rencontre, en musique, les expressions « contrepoint », « contresujet », « contralto », « contrebasse », etc.; mais dans la terminologie technique de l'art sonore, le mot « contre-partie » n'existe pas et ne saurait donc être ou n'être pas « pris dans son sens musical », puisqu'il n'en a point.

2° Me citant, M. Guillemin me fait dire, — et s'en plaint, — qu'il est « rempli de bonnes intentions à l'égard des harmoniques », alors qu'il est « leur ennemi acharné », et a consacré le quart d'un volume de 600 pages « à combattre les harmoniques, en tant que sons objectifs ». Je passerai sur la non-objectivité d'harmoniques que chacun peut produire, et percevoir au moins jusqu'au 7^e, en frappant une note sur un piano, et dont on peut, à volonté, faire disparaître n'importe lequel en créant un « ventre » à la place d'un « nœud » en tel endroit convenable de la corde vibrante; de sorte

que cet harmonique est perçu tant qu'il subsiste dans le phénomène objectif, et que, dès qu'il y est supprimé, on ne l'entend plus. Mais M. Guillemin a coupé ma phrase en deux. Je l'avais proclamé « rempli de bonnes intentions à l'égard des harmoniques *méconnus par les théories d'école* ». Il s'agissait du son 7, de qui M. Guillemin prend la défense aux pages 236 à 245 de son livre, sans en dénier, sinon peut-être l'objectivité, dont il ne souffle mot, du moins la réalité pratique éventuelle, et en en préconisant l'utilisation musicale.

3° M. Guillemin me reproche que je le « soupçonne » de partager « l'erreur de Helmholtz et d'admettre une différence essentielle ou d'origine entre les sons résultants et les battements ». Ici, une fois de plus, le citeur a tronçonné ma prose. J'avais écrit : « Je ne chicanerai pas M. Guillemin de distinguer encore, trente ans après Preyer et Kœnig, les sons résultants *différentiels* et les *additionnels*, ce qui laisserait soupçonner qu'il partage l'erreur... etc. » Je ne pouvais que « soupçonner », en effet, mais peut-être en avais-je le droit, car, si M. Guillemin accorde en passant (p. 83) que « les sons résultants ont la même origine que les battements », on trouve plus loin (p. 99) ceci : « Dans ces formules, S représente le son *d'addition* $P + Q$, et D représente le son *différentiel* $P - Q$. » Or, l'existence de sons résultants d'une nature particulière, et distingués par lui des sons « *différentiels* », par la qualification d'« *additionnels* », était précisément la raison principale et le seul argument positif qu'alléguait Helmholtz pour « admettre une différence essentielle ou d'origine entre les sons résultants et les battements ». — Quant à l'accusation de « ressusciter » moi-même cette distinction, je renverrai M. Guillemin aux lignes 5, 14 et 15 du développement cité (p. 501), où il pourra se convaincre sans peine que je tiens simplement pour « assez licite » le fait d'attribuer des « appellations » différentes à des choses « d'essence et d'origine identiques », mais d'effets différents.

4° M. Guillemin réclame contre l'imputation de « scepticisme à l'endroit d'une *justesse* irréalisable... etc... ». Mais, quand il se prétend « tout à fait affirmatif », sa protestation est au moins ambiguë. Veut-il dire qu'il « n'aura jamais l'ombre d'un doute » au sujet de l'*inexistence* de la dite « justesse » ? C'est ce qui semblerait résulter des pages 255 à 260 de son livre, où il démontre surabondamment que « les accords justes existent *en théorie seulement* », « calcule » une « divergence minima de $4 \frac{1}{3}$ millisavarts » entre de « bons chanteurs donnant en apparence l'*unisson juste* », et établit que « les cordes et les cuivres poussent à l'*agrandissement de l'octave*, comme à celui des autres intervalles ». La suite de son discours, nonobstant, semblerait affirmer sa foi inébranlable en la justesse pratique absolue de son « clavier Rameau ». A vrai

dire, la « partition » par lui « calculée » n'apparaît guère applicable qu'à l'orgue, où la durée du son continu pourrait permettre, à la rigueur, de compter, par exemple, 211 battements par *minute*, tandis que, pour le piano ou la harpe, dont la suffisante intensité du son est éphémère, on serait obligé de compter sur la base de 3 batt., 51666... par *seconde*, ce qui, à première vue, n'est pas d'une commodité flagrante. Admettons cependant parfaite la justesse obtenue par « l'extrême sensibilité de la méthode » et contrôlée par la non moins « extrême » régularité du « métronome » témoin, M. Guillemin n'ignore pas qu'un piano ou une harpe ne tiennent pas l'accord plus longtemps que quelques heures, au cas le plus favorable, et, pour un orgue accordé dans la journée, il suffira de la fraîcheur de la nuit, suivie de quelques rayons de soleil matinal et bientôt de l'affluence d'un public auditeur dans un local habituellement désert, pour provoquer des variations de température qui anéantiront tout ce bel ouvrage, en produisant des « divergences », non pas seulement de « 0,17 centièmes », mais sûrement « de $4 \frac{1}{3}$ » au moins à quelques dizaines de millisavarts. Est-ce là ce que M. Guillemin appelle un « résultat » ? En théorie et sur le papier, il est arbitraire et stérile ; en pratique, il est illusoire, ou dure tout au plus ce que vivent les roses, l'espace d'un matin.

5° En ce qui concerne « l'insuffisante critique de son vocabulaire », M. Guillemin omet de se justifier de l'emploi, dans la même phrase et pour les besoins de son raisonnement, du terme « son résultant », d'abord dans son acception technique conventionnelle, puis dans le sens général usité en conversation. Mais le mathématicien se rattrape avec une « équation », auprès de qui maître Jacques et le célèbre Protée lui-même feraient piètre figure. « Dans toutes ces transformations, le savant ne s'embrouille pas, il ne fait jamais de *confusion* », assure M. Guillemin, et je veux bien l'en croire. Malheureusement, un peu plus loin, mon savant correspondant me paraît avoir confondu le signe avec la chose, et la « représentation » avec la « définition ». Quand M. Guillemin « appelle *fausseté* la valeur a en millisavarts », et « *dissonance* le produit aHs », je n'ai jamais prétendu qu'il confondît l'un avec l'autre les signes représentatifs a et aHs . Mais il est ici « l'esclave » de sa « représentation » arbitraire de la « fausseté » et de la « dissonance », et non de leur « définition » ; et, si nous cherchons celle-ci, nous en trouvons, page 82, cet énoncé qu'il nous donne en s'appuyant uniquement, — assertion fâcheusement inexacte, — « sur les principes qui ont guidé ses devanciers » dont *Helmholtz* : « Nous admettrons comme eux que la dissonance des accords se manifeste par l'apparition de battements quand on les fausse légèrement, — et que la consonnance résulte de la disparition des dits battements quand on se rapproche

de la justesse. » Or, même en négligeant, avec M. Guillemin, l'importance capitale des *harmoniques* dans la théorie et les définitions du savant allemand, — en ouvrant la traduction française de l'ouvrage de Helmholtz à la page 218, on rencontre une liste d'intervalles, faisant respectivement le même nombre de 33 battements à la seconde, et qui sont : le demi-ton $528/495$, le ton $297/264$, les tierces mineure $198/165$ et majeure $165/132$, la quarte $132/99$ et la quinte $99/66$. Helmholtz eût pu y joindre l'octave $66/33$, le triton $110/77$, et maints autres intervalles naturels « justes », et, dans cette collection d'« accords binaires » produisant tous des battements et chacun en nombre égal, M. Guillemin aurait découvert des *consonances* aussi bien que des « dissonances », lesquelles, indistinctement, *dissonances* aussi bien que consonances, il pourrait *fausser* tour à tour en les altérant légèrement, d'une ou plusieurs vibrations. Mise à l'épreuve du phénomène, des textes et de l'expérience, la définition dont M. Guillemin déduit ses formules se révèle donc erronée ou, pour le moins, équivoque et fruit d'une évidente confusion entre deux notions bien distinctes; et, si cela n'entraîne pas nécessairement la moindre « erreur » dans le calcul de ses équations, c'est que celles-ci, au fond, ne sont constituées que de signes abstraits et passifs, n'ayant rien de commun avec les conditions de l'impression subjective et dénués de tout rapport avec la réalité objective.

6° C'est assurément à l'égard des « définitions » que l'entente est le plus ardue entre savants de spécialité diverse ou profanes. Le mot « quinte » est une dénomination conventionnelle que chacun traduit de sa façon. L'amour des chiffres induit M. Guillemin à en tirer un chapelet de logarithmes et d'égalités. La préférence de M. Nicati pour l'électricité le porterait probablement à expliquer ses effets par « une distribution spontanée des courants entre les foyers nerveux, en raison des tensions et des résistances », — car c'est seulement « à cette réserve près » qu'il « accepte le parallèle entre la musique et les mathématiques » (*Psych. nat.*, pp. 389-390), — tandis que M. P. Bounier inclinerait sans doute à y introduire sa théorie de l'« ébranlement » (*L'audition*, p. 113, ff.). Pour le musicien, et qu'il le sache ou non, la « quinte » est le résultat de l'émission de deux sons dont l'un fait 3 vibrations pendant que l'autre en fait 2. Le phénomène se complique généralement d'harmoniques et de sons résultants, variables en nombre, importance et qualité selon la hauteur absolue de l'intervalle, les nuances multiples de l'émission sonore ou la nature de l'instrument employé. C'est à l'action sur la sensibilité de ce phénomène profondément complexe et délicat que M. Guillemin propose d'appliquer la « loi de Fechner », pour excuser l'incontinence de ses logarithmes. La suggestion apparaît quelque peu simpliste. La loi de Fechner dérive d'une relation logarithmi-

que établie entre l'intensité lumineuse d'une source unique de lumière uniforme éloignée progressivement d'un écran de papier blanc, et les degrés d'acuité de la sensation lumineuse corrélative. Si « la sensation » est ici « proportionnelle au logarithme de l'excitation », il ne s'agit en tout cas que de la sensation la plus « élémentaire », et la relation serait musicalement tout au plus applicable à l'effet brutal de la seule intensité sonore sur la perception correspondante. Certains ont ajouté, sur l'écran, des lettres de grandeurs différentes, et les oculistes s'en servent pour déterminer la faculté visuelle de leurs clients ; on pourrait peut-être, d'une manière analogue encore qu'autre, classer les auditeurs en catégories hiérarchisées de l'ouïe normale à la surdité ; ce qui serait du ressort de l'otoïatrie, laquelle a vraisemblablement depuis longtemps inauguré quelque procédé de ce genre. Mais, puisque M. Guillemin nous a entraînés dans le domaine de « la sensation », il importe de remarquer que, à mesure que la sensibilité s'affine, la qualité de la sensation semble relever de moins en moins de l'acuité sensorielle. Le museau du limier le plus infallible à la chasse ne renifle même pas sur un bouquet de roses. Un pilote doué de l'œil le plus perçant peut ne se soucier guère, au déclin du soleil, de la mêlée polychrome et changeante des nuages, sinon pour en prévoir le temps ; et, en dépit des beautés d'un logarithme proportionnel, une oreille de Peau-Rouge peut demeurer inapte à apprécier la consonnance d'une « quinte » et sa justesse. A mesure qu'on s'éloigne de la perception brute et rudimentaire, également propre aux bêtes et aux gens, il y a, dans la sensation, d'autres facteurs que l'intensité du motif et l'acuité passive ou active de l'organe excité, et spécialement dans le complexe harmonieux de rapports, d'affinités et de contrastes qui compose, jusqu'en ses primes éléments et de la plus simple à la plus subtile, la « sensation artistique » à la fois ingénue et cultivée, synthèse spontanée ou inconsciente analyse, — et où la loi de Fechner apparaît trop ostensiblement incomplète ou ambitieuse. A son intervention musicale, d'ailleurs, les logarithmes de M. Guillemin ne gagnent rien. Celui-ci me demande, en effet, de « vouloir bien reconnaître que la quinte est une sensation correspondant à l'excitant $3/2 = 1,5$ ». Si cela peut lui faire plaisir, je n'y vois pas d'inconvénient. Mais alors, l'octave $2/1$ correspondrait à « l'excitant » $2/1 = 2$, et on devrait continuer comme il suit : quarte $4/3 = 1,333$; 3^e maj. $5/4 = 1,25$; 3^e min. $6/5 = 1,2$; seconde $9/8 = 1,125$; demi-ton $16/15 = 1,0666...$ etc. Il s'ensuivrait que, plus on s'enfonce dans le chaos des plus âpres dissonances, plus « l'excitation » décroît, et, avec elle, la « sensation proportionnelle à son logarithme ». Or, un enfant de dix ans sait, pour l'avoir éprouvé, que « la sensation » y devient toujours plus « dure », expression qui impliquerait, au

contraire et assez clairement, plutôt un accroissement de « l'excitation ». Que signifie donc le mot « sensation », dans l'énoncé de M. Guillemain ? — Cruelle énigme ! — On voudrait supposer que ce pût être « l'impression de consonnance », laquelle décroît, en effet, dans la réalité, conformément à la série posée ; mais si, entre les deux premiers termes de celle-ci, on a l'idée d'intercaler les éléments possibles, on y rencontre bientôt la 7^e majeure $15/8 = 1,875$ et la 7^e naturelle $7/4 = 1,75$, de qui la « dissonance » acerbe ou savoureuse se trouverait ainsi, grâce à la fechnerisation de M. Guillemain, promue au rang de « consonnance » la plus efficace après celle de l'octave $2/1 = 2$ et avant celle de la quinte $3/2 = 1,5$. Certes, un tel résultat est « excitant », — diraient nos voisins d'outre-Manche, — mais non moins incontestablement saugrenu comme coefficient d'« excitation » correspondant à la « sensation » réelle. L'intensité étant ici hors de cause, quel sens mystérieux M. Guillemain attache-t-il à ces mots imposants ? Hypnotisé par un logarithme, il semble bien que le savant mathématicien ne se soit même pas posé la question avant de se targuer de la « loi » qu'il invoque. M. Guillemain, qui paraît se figurer que les accords des « morceaux à quatre mains » sont plus compliqués que les autres, appelait tout à l'heure aHs et a une « dissonance » et une « fausseté » de son cru, et poursuivait ses équations imperturbables ; pareillement, à propos de quinte, il appelle « excitation » $3/2 = 1,5$, « sensation » $\log 1,5$, et cela lui suffit. Il remplace des *mots* par des signes. Ce sont là « les définitions des savants », déclare M. Guillemain. — J'ose espérer qu'ils en ont d'autres.

7^o Enfin, si « mesurer exactement est la passion du savant », la loi de Fechner peut montrer que le même étalon n'est pas toujours bon à tout faire ; et encore ne serait-il pas superflu, en toute espèce, de connaître d'abord ce qu'on veut mesurer. La précaution fut parfois négligée des savants. M. Guillemain déplore l'infériorité mensuraliste de l'Acoustique comparée à sa sœur l'Optique : qu'il se console en se persuadant, — s'il en douta jamais, — que les optico-physico-jaugeurs n'ont pas moins erré sans lanterne dans le dédale des combinaisons chromatiques, que les mathématiciens parmi le labyrinthe des combinaisons sonores. L'illusion de certitude propre aux sciences dites exactes est parfois particulièrement redoutable aux praticiens consommés, rompus et désinvoltes à leur exercice. Les plus ingénieux calculateurs, — et ceux-là surtout, — devraient relire tous les matins la quatorzième des *Règles pour la direction de l'esprit* de notre René Descartes, dont je livre ce court passage aux méditations de M. Guillemain : « ... Ainsi, s'il est question de nombres, imaginons quelque sujet mesurable par plusieurs unités, et quoique notre intelligence ne réfléchisse d'abord qu'à la pluralité du sujet, prenons garde néanmoins qu'elle ne fuisse par tirer quelque conclu-

sion qui fera supposer que la chose comptée a été exclue de notre conception, comme font ceux qui attribuent aux nombres des propriétés merveilleuses, pures folies auxquelles, certes, ils n'ajouteraient pas tant de foi, s'ils ne concevaient pas le nombre comme distinct de la chose comptée. » C'est le danger des chiffres et des formules, le piège tendu par mainte illustre « loi » à la virtuosité mathématique. — Et puis, M. Guillemin est-il bien sûr que tout soit mesurable? Avant de le croire avec lui, et reprenant un exemple aujourd'hui peut-être un peu suranné dans son expression numérique, j'attendrai que M. Guillemin ait « mesuré la distance » possible entre les 14 grammes d'azote et les 8 grammes d'oxygène, dont on m'enseigna jadis, au collège, que la combinaison produit du protoxyde d'azote.

JEAN MARNOLD.