

BULLETIN
DE
L'INSTITUT ÉGYPTIEN

Deuxième Série. — N° 8.

ANNÉE 1887

LE CAIRE

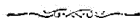
IMPRIMERIE NOUVELLE JULES BARBIER

1888

LA VALEUR DES INTERVALLES

Dans la Musique Arabe,

Par M. IBRAHIM BEY MOUSTAPHA



La valeur des intervalles dans la musique arabe actuelle n'a pas encore été déterminée jusqu'ici d'une façon précise.

Villoteau, dans son admirable travail intitulé : *L'état actuel de l'art musical en Égypte*, s'exprime ainsi à cet égard : « Il paraît que le système de musique des Arabes n'a pas conservé une forme constante, et que les auteurs n'ont pas été toujours d'accord sur la manière de composer ; les uns divisent l'octave par ton, demi-ton et quart de ton, et par conséquent comptent vingt-quatre tons différents dans l'échelle musicale ; d'autres la divisent par ton et tiers de ton, et font l'échelle musicale de dix-huit tons. »

J'ai pensé qu'il y aurait quelque intérêt de déterminer expérimentalement la valeur de ces intervalles et je viens, Messieurs, vous rendre compte, dans cette communication, des résultats que j'ai obtenus par ces quelques expériences.

Je dois vous dire d'abord que l'idée de ce travail ne m'appartient pas exclusivement ; je devais en effet entreprendre ces recherches en collaboration de mon ami Chafik bey Mansour qui depuis longtemps déjà s'occupe de musique arabe ; mais des occupations multiples n'ayant pu lui permettre de prendre part à ces expériences, il s'est décidé à y renoncer pour le moment, se promettant bien toutefois de les reprendre plus tard. Ses recherches, de cette façon, serviront de contrôle aux miennes.

Je me suis servi, pour la détermination de la valeur de ces intervalles, du sonomètre et de la sirène de Cagnard Latour, que j'ai pu me procurer au Cabinet de physique de l'Ecole de Médecine, ainsi que d'un chronomètre à pointage donnant le cinquième de seconde qui naturellement m'était indispensable.

Mes recherches ont porté sur les sons produits par le *Canoun*, et je me suis adressé dans le principe à des musiciens amateurs, les priant de me guider dans la justesse des sons, n'ayant pas moi-même l'oreille très musicale ; mais malgré toutes mes instances, il m'a été impossible d'obtenir leur concours.

J'ai dû alors m'adresser à des musiciens de profession, l'un d'eux, *Canoungui* de mérite, l'autre anciennement clarinette dans l'armée égyptienne.

Avant de commencer mes recherches, j'ai cru devoir m'assurer de la sensibilité d'oreille de ces deux artistes par l'expérience suivante :

J'ai fait vibrer à l'aide du soufflet un tuyau donnant l'*Ut* 3, et fait tendre sur le sonomètre, entre les deux chevalets fixes, une corde d'un mètre de long, de

façon que le son produit par cette corde fût trouvé par le musicien à l'unisson de celui produit par le tuyau *Ut 3*. Je fis vibrer ensuite un tuyau donnant le *Mi 3*, et à l'aide d'un chevalet mobile, je raccourcis la corde du sonomètre, tout en la faisant vibrer, jusqu'au moment où le son produit par ce dernier instrument fut estimé par l'artiste à l'unisson du tuyau *Mi 3*.

Je déterminai la longueur de la partie vibrante de la corde limitée d'une part par une cheville fixe, et d'autre part par le chevalet mobile. Le rapport entre l'*Ut 3* et le *Mi 3* étant $1 : \frac{5}{4}$ et le nombre de vibrations étant en raison inverse de la longueur de la corde (loi de Chlandi), je devais avoir comme longueur de corde en vibration ayant produit le *Mi* 800 millimètres, la longueur de la corde ayant donné l'*Ut* étant de un mètre.

Or, le nombre que j'ai obtenu avec le *Mi 3* déterminé par l'ancien clarinette étant inférieur à 800 millimètres, je fus fixé sur le peu de sensibilité de son oreille.

En répétant la même expérience avec le *Canoungui*, j'ai obtenu 800 millimètres, ce qui prouvait que ce musicien avait l'oreille fort sensible.

Je fis alors avec ce dernier artiste l'essai suivant pour m'assurer que je ne me trompais pas dans mon jugement.

Je fis vibrer un diapason donnant l'*Ut 3* et fis fonctionner la sirène. Au moment où le *Canoungui* estima que le son produit par ce dernier instrument était à l'unisson de celui fourni par le diapason, je mis en marche le compteur de la sirène, et au même instant j'enregistrai le moment du départ au moyen du chro-

nomètre à pointage. Après quelques secondes, pendant lesquelles le *Canoungui* observait si le son se maintenait, j'arrêtai le compteur de la sirène et fis marquer en même temps le moment d'arrêt par le chronomètre.

Le temps employé par l'enregistreur de la sirène qui marqua 68 tours fut de 4 secondes. Le plateau de cet instrument portant 15 trous, il résulte que le son est représenté par 255 vibrations doubles.

Or, l'*Ut 3* correspondant à 256 vibrations par seconde, le son fourni par la sirène était réellement à l'unisson de celui du diapason.

La sensibilité d'oreille du *Canoungui* ne pouvant plus être mise en doute après ces deux expériences, je me décidai à me servir de lui, et commençai aussitôt mes recherches sur la valeur des intervalles de quelques gammes usitées dans la musique arabe de nos jours.

Voici maintenant, Messieurs, ces recherches dans tous leurs détails.

GAMME DE *Rasd*.

Longueur de la corde donnant les notes suivantes

رصد	دوکه	سینکه	جرکه	نوا
<i>Rasd</i>	<i>Doca</i>	<i>Sica</i>	<i>Guerka</i>	<i>Nawa</i>
1 mètre	0,900	0,832	0,769	0,683
	حسینی	عراق	کردان	
	<i>Hosseni</i>	<i>Oragh</i>	<i>Kerdann</i>	
	0,607	0,539	0,500	

Le rapport entre ces différentes longueurs et celle fournissant la note *Rasd* est donc :

<i>Rasd</i>	<i>Doca</i>	<i>Sica</i>	<i>Guerka</i>	<i>Nawa</i>	<i>Hosseni</i>	<i>Oraqh</i>	<i>Kerdann</i>
1	$\frac{9}{10}$	$\frac{104}{125}$	$\frac{192}{250}$	$\frac{171}{250}$	$\frac{76}{125}$	$\frac{27}{50}$	$\frac{1}{2}$

Le nombre des vibrations étant en raison inverse de la longueur, on aura le rapport suivant pour les vibrations de chacune de ces cordes :

<i>Rasd</i>	<i>Doca</i>	<i>Sica</i>	<i>Guerka</i>	<i>Nawa</i>	<i>Hosseni</i>	<i>Oraqh</i>	<i>Kerdann</i>
1	$\frac{10}{9}$	$\frac{125}{104}$	$\frac{250}{192}$	$\frac{250}{171}$	$\frac{125}{76}$	$\frac{50}{27}$	2

En divisant chacun de ces nombres par celui qui le précède, on obtient les intervalles suivants :

<i>Rasd-Doca</i>	<i>Doca-Sica</i>	<i>Sica-Guerka</i>	<i>Guerka-Nawa</i>
$\frac{10}{9}$	$\frac{225}{208}$	$\frac{26}{24}$	$\frac{192}{171}$
<i>Nawa-Hosseni</i>	<i>Hosseni-Oraqh</i>	<i>Oraqh-Kerdann</i>	
$\frac{9}{8}$	$\frac{152}{135}$	$\frac{27}{25}$	

Si nous comparons ces intervalles aux valeurs des tons majeur, mineur, demi-ton, deux tiers de ton (*), tiers de ton et quart de ton (**), qui sont respectivement

(*) La valeur de deux tiers de ton ainsi que celle de tiers de ton a été calculée par Chafik bey Mansour en prenant le ton majeur pour point de départ.

(**) La valeur du quart de ton a été calculée en partant du demi-ton $\frac{16}{15}$

représentées par $\frac{9}{8}$, $\frac{10}{9}$, $\frac{16}{15}$, $\frac{676}{625}$, $\frac{26}{25}$, et $\frac{31}{30}$, nous trouvons que la valeur $\frac{225}{208}$ est plus grande que $\frac{676}{625}$ de $\frac{17}{130000}$; que la valeur $\frac{26}{24}$ est plus grande que $\frac{676}{625}$ de $\frac{26}{15000}$; que $\frac{192}{171}$ est plus petit que $\frac{9}{8}$ de $\frac{3}{1368}$; que $\frac{152}{135}$ est plus grand que $\frac{9}{8}$ de $\frac{1}{1080}$; que $\frac{27}{25}$ est plus petit que $\frac{676}{625}$ de $\frac{1}{625}$.

Ces différences $\frac{17}{130000}$, $\frac{26}{15000}$, $\frac{3}{1368}$, $\frac{1}{1080}$ et $\frac{1}{625}$ sont donc des fractions bien inférieures à $\frac{1}{80}$ qui est la valeur d'un comma.

L'oreille ne pouvant distinguer deux sons dont la différence serait inférieure à un comma, la valeur $\frac{9}{8}$ peut parfaitement être prise pour $\frac{192}{171}$, aussi bien que pour $\frac{152}{135}$. La valeur $\frac{676}{625}$ peut tout aussi bien être prise pour $\frac{225}{208}$, $\frac{26}{24}$ et $\frac{27}{25}$.

Par conséquent, les intervalles dans la gamme *Rasd* sont :

<i>Rasd-Doca</i>	<i>Doca-Sica</i>	<i>Sica-Guerka</i>	<i>Guerka-Nawa</i>
$\frac{10}{9}$	$\frac{676}{625}$	$\frac{676}{625}$	$\frac{9}{8}$
<i>Nawa-Hosssenî</i>	<i>Hosssenî-Oraqk</i>	<i>Oraqk-Kerdann</i>	
$\frac{9}{8}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{676}{625}$	

Les intervalles de cette gamme se composent donc d'un ton mineur, deux tiers de ton, trois tons majeurs et un deux tiers de ton.

En négligeant la différence entre le ton majeur et le ton mineur, il est permis de dire que les intervalles dans la gamme de *Rasd* sont de deux différentes grandeurs représentées par le ton et les deux tiers de ton.

Cette composition est au reste confirmée par la sirène. En effet, le nombre de vibrations par seconde obtenu pour la note *Rasd* est de 280. Or, si nous admettons la composition précédente pour la gamme *Rasd* et que nous multiplions le nombre de vibrations de la note *Rasd* par l'intervalle entre *Rasd* et *Doca*, nous obtenons le nombre de vibrations de la note *Doca*.

En agissant de cette manière, nous arrivons à déterminer aisément le nombre de vibrations pour chacune de ces notes qui sont

<i>Rasd</i>	<i>Doca</i>	<i>Sica</i>	<i>Guerka</i>	<i>Nawa</i>	<i>Hosseni</i>	<i>Oraqk</i>	<i>Kerdann</i>
280	311	336	363	408	459	516	558

En déterminant au moyen de la sirène le nombre de vibrations de chacune de ces notes, j'ai trouvé :

<i>Rasd</i>	<i>Doca</i>	<i>Sica</i>	<i>Guerka</i>	<i>Nawa</i>	<i>Hosseni</i>	<i>Oraqk</i>	<i>Kerdann</i>
280	315	323	361	401	467	505	558

Ces nombres fournis par la sirène diffèrent très peu de ceux qui précèdent et que j'ai obtenus en considérant la gamme composée de quatre tons et trois deux tiers de ton. Ces différences entrent dans le domaine des erreurs possibles et admises dans ce genre d'expériences. L'aiguille de la sirène ne peut, en effet, indiquer une fraction de tour; et comme son plateau porte quinze trous, il s'en suit que le nombre fourni par cet instrument peut être supérieur ou inférieur à la réalité d'un certain nombre de vibrations qui ne dépasse jamais

quatorze. Il peut se faire en outre que le son ne se soit pas maintenu exactement pendant le fonctionnement de la sirène.

En conséquence, la gamme de *Rasd* est composée : d'un intervalle de ton mineur, de trois intervalles de ton majeur et de trois intervalles de deux tiers de ton. Ces sept intervalles sont placés dans l'ordre suivant en allant du son le plus grave au son le plus aigu

<i>Rasd-Doca</i>	<i>Doca-Sica</i>	<i>Sica-Guerka</i>	<i>Guerka-Nawa</i>
ton mineur.	$\frac{2}{3}$ de ton.	$\frac{2}{3}$ de ton.	ton majeur.

<i>Nawa-Hosseni</i>	<i>Hosseni-Oraqk</i>	<i>Oraqk-Kerdann</i>
ton majeur	ton majeur	$\frac{2}{3}$ de ton

GAMME *Mohayer*.

Cette gamme ne diffère de la précédente que par la septième note nommée *Arba* qui est placée au lieu et place de la note *Oraqk* dans la gamme *Rasd*. La hauteur de la note *Arba* est inférieure à celle de la note *Oraqk*. Il s'en suit que l'intervalle de *Hosseni* à *Arba* dans la gamme *Mohayer*, est plus petit que celui entre *Hosseni* et *Oraqk* dans la gamme *Rasd*, et que l'intervalle *Arba-Kerdann*, dans la gamme *Mohayer*, est supérieur à l'intervalle *Oraqk-Kerdann* de la gamme *Rasd*.

Lorsque la corde du sonomètre qui est longue d'un mètre est tendue de façon à produire la note *Rasd*, il suffit de diminuer la longueur de la corde et de la réduire à 0^m,563 pour avoir la note *Arba*. Le rapport de

la note *Arba* à la note *Rasd* est donc $\frac{1000}{563}$ et l'intervalle entre le *Hosseni* et l'*Arba* sera donc $\frac{563}{536}$, qui ne diffère du deux tiers de ton $\frac{676}{625}$ que de $\frac{10461}{335000}$, différence qui, étant inférieure à un *Comma*, peut être négligée.

L'intervalle entre *Arba* et *Kerdann* sera, par conséquent, $\frac{1126}{1000}$ qui ne diffère d'un ton majeur que par $\frac{1}{8000}$ qui est également négligeable.

Nous pouvons donc admettre entre le *Hosseni* et l'*Arba* un intervalle égal à deux tiers de ton, et entre *Arba* et *Kerdann* un intervalle égal à un ton majeur.

Si nous adoptons ces deux valeurs pour intervalles entre ces quatre notes, le nombre de vibrations de *Arba* sera, en prenant en considération que le *Rasd* est représenté par 280, de 496.

Le nombre de vibrations de cette note par la sirène est de 488 par seconde, nombre, comme on voit, inférieur à un *Comma*.

On peut donc considérer comme exacte la valeur des deux intervalles précédemment donnée, soit : un deux tiers de ton entre le *Hosseni* et le *Arba*, et un ton majeur entre le *Arba* et le *Kerdann*.

La gamme *Mohayer* peut être ainsi représentée :

<i>Rasd-Doca</i>	<i>Doca-Sica</i>	<i>Sica-Guerka</i>	<i>Guerka-Nawa</i>
ton mineur.	$\frac{2}{3}$ de ton	$\frac{2}{3}$ de ton	ton majeur
<i>Naïwa-Hosseni</i> <i>Hosseni-Arba</i> <i>Arba-Kerdann</i>			
ton majeur $\frac{2}{3}$ de ton ton majeur			

GAMME *Bayati*.

Le tonique de cette gamme est la note *Doca*. Les rapports de longueur de la corde du sonomètre qui a produit les différentes notes de cette gamme, sont les suivants :

	<i>دوکه</i>	<i>سیکه</i>	<i>جرکه</i>	<i>نواه</i>	<i>حسینی</i>	<i>عربه</i>	<i>کردان</i>	<i>محر</i>
<i>Doca</i>	<i>Sica</i>	<i>Guerka</i>	<i>Nawa</i>	<i>Hosseni</i>	<i>Arba</i>	<i>Kerdann</i>	<i>Mohayer</i>	
1	$\frac{9}{10}$	$\frac{104}{125}$	$\frac{739}{1000}$	$\frac{657}{1000}$	$\frac{631}{1000}$	$\frac{561}{1000}$	$\frac{1}{2}$	

Et, par conséquent, les rapports du nombre de vibrations par rapport au nombre de la note tonique

<i>Doca</i>	<i>Sica</i>	<i>Guerka</i>	<i>Nawa</i>	<i>Hosseni</i>	<i>Arba</i>	<i>Kerdann</i>	<i>Mohayer</i>
1	$\frac{10}{9}$	$\frac{125}{104}$	$\frac{1000}{739}$	$\frac{1000}{657}$	$\frac{1000}{631}$	$\frac{1000}{561}$	2

Le rapport du nombre de vibrations entre les notes consécutives peut être établi ainsi :

<i>Doca</i>	<i>Sica</i>	<i>Guerka</i>	<i>Nawa</i>	<i>Hosseni</i>	<i>Arba</i>	<i>Kerdann</i>	<i>Mohayer</i>
1	$\frac{10}{9}$	$\frac{225}{208}$	$\frac{832}{739}$	$\frac{739}{657}$	$\frac{657}{631}$	$\frac{631}{561}$	$\frac{561}{500}$

Le nombre $\frac{225}{208}$ ne diffère de $\frac{676}{625}$ que d'une fraction inférieure à un *Comma*; quant aux nombres $\frac{832}{739}$, $\frac{739}{657}$, $\frac{631}{561}$ et $\frac{561}{500}$, ils sont égaux au *Comma* près à $\frac{9}{8}$, et $\frac{657}{631}$ n'est inférieur à $\frac{26}{25}$ que de $\frac{19}{15775}$.

Nous pouvons donc substituer à la place de $\frac{225}{208}$ la valeur $\frac{676}{625}$, à $\frac{832}{739}$, $\frac{739}{657}$, $\frac{631}{561}$ et $\frac{561}{500}$ la valeur $\frac{9}{8}$, et à $\frac{26}{25}$ la valeur $\frac{657}{631}$, et nous aurons alors pour la gamme *Mo-*

hayer : un ton mineur, un deux tiers de ton, deux tons majeurs consécutifs, un tiers de ton et deux tons majeurs consécutifs.

Le nombre de vibrations de la note *Doca*, ainsi que je l'ai dit en traitant de la gamme *Rasd*, est de 311 vibrations par seconde.

Si nous calculons le nombre de vibrations des autres notes, en nous basant sur les valeurs des intervalles que nous venons d'admettre, nous aurons :

<i>Doca</i>	<i>Sica</i>	<i>Guerka</i>	<i>Nawa</i>	<i>Hesseni</i>	<i>Arba</i>	<i>Kerdann</i>	<i>Mohayer</i>
311	345	373	419	471	489	550	619

En contrôlant le nombre des vibrations par la sirène, j'ai obtenu :

<i>Sica</i>	<i>Guerka</i>	<i>Nawa</i>	<i>Hosseni</i>	<i>Arba</i>	<i>Kerdann</i>	<i>Mohayer</i>
339	375	409	472	477	549	619

Les différences entre ces nombres et ceux qui précèdent étant tout à fait négligeables, nous devons donc accepter pour la gamme *Bayati* la composition suivante :

<i>Doca-Sica</i>	<i>Sica-Guerka</i>	<i>Guerka-Nawa</i>	<i>Nawa-Hosseni</i>
ton mineur	$\frac{2}{3}$ de ton	ton majeur	ton majeur
<i>Hosseni-Arba</i>	<i>Arba-Kerdann</i>	<i>Kerdann-Mohayer</i>	
$\frac{1}{3}$ de ton	ton majeur	ton majeur	

GAMME *Hosseni*.

La composition de cette gamme ne diffère de celle de la gamme précédente que par sa sixième note, qui est plus élevée que le *Arba* de la gamme *Bayati*, et qui prend ici le nom de *Oraqk*.

La longueur de la corde du sonomètre qui m'a fourni la note *Oraqk* était de 0,607, la longueur pour la note typique étant toujours égale à un mètre.

Le rapport des vibrations entre le *Doca* et le *Oraqk* est donc comme 1 : $\frac{1009}{607}$; il s'en suit que l'intervalle entre le *Oraqk* et le *Hosseni* est de $\frac{657}{697}$ qui ne dépasse $\frac{676}{625}$ que de $\frac{193}{379375}$.

Ce dernier chiffre étant très inférieur à un *Comma* nous n'avons pas à en tenir compte, et nous pouvons avancer que l'intervalle entre le *Hosseni* et le *Oraqk* est égal à un deux tiers de ton. Conséquemment, l'intervalle entre le *Oraqk* et le *Kerdann* est aussi d'un deux tiers de ton.

En admettant l'intervalle entre le *Hosseni* et le *Oraqk* égal à un deux tiers de ton, et en calculant le nombre de vibrations de la note *Oraqk*, on trouve que ce nombre est représenté par 502 vibrations.

L'expérience par la sirène m'a fourni 509 pour cette note. L'intervalle entre *Hosseni* et *Oraqk* est donc bien réellement un deux tiers de ton.

Cette gamme est donc composée :

<i>Doca-Sica</i>	<i>Sica-Guerka</i>	<i>Guerka-Nawa</i>	<i>Nawa-Hosseni</i>
ton mineur	$\frac{2}{3}$ de ton	ton majeur	ton majeur
	<i>Hosseni-Oraqk</i>	<i>Oraqk-Kerdann</i>	<i>Kerdann-Mohayer</i>
	$\frac{2}{3}$ de ton	$\frac{2}{3}$ de ton	ton majeur

GAMME *Hogaz*.

C'est la note *Sica* qui est moins élevée dans cette gamme qui la caractérise.

Voici les longueurs de la corde pour chacune des notes de cette gamme :

<i>Doca</i>	<i>Sica</i>	<i>Guerka</i>	<i>Nawa</i>	<i>Hosseni</i>	<i>Oraqk</i>	<i>Kerdann</i>	<i>Mohayer</i>
1	0,924	0,832	0,739	0,657	0,607	0,561	0,498

Le rapport de vibrations de deux notes consécutives sera donc, en nous basant sur ces données, et en remontant la gamme, un deux tiers de ton, trois tons majeurs, deux deux tiers de ton et un ton majeur.

Le nombre de vibrations de la note *Sica*, qui seule différencie cette gamme, sera, si nous admettons un intervalle de deux tiers de ton entre le *Doca* et elle, de 336 vibrations.

L'expérience par la sirène m'en a fourni 336 pour cette note. Ce chiffre confirme donc la valeur d'un deux tiers de ton que j'ai calculé pour *Doca-Sica*, et d'un ton mineur pour *Sica-Guerka*.

La gamme *Hogaz* est donc :

<i>Doca-Sica</i>	<i>Sica-Guerka</i>	<i>Guerka-Nawa</i>	<i>Nawa-Hosseni</i>
$\frac{2}{3}$ de ton	ton mineur	ton majeur	ton majeur
	<i>Hosseni-Oraqk</i>	<i>Oraqk-Kerdann</i>	<i>Kerdann-Mohayer</i>
	$\frac{2}{3}$ de ton	$\frac{2}{3}$ de ton	ton majeur

On voit, par ce qui précède, que dans les gammes employées dans la musique arabe actuelle, du moins dans celles que j'ai étudiées jusqu'ici, il n'y a que des intervalles de la valeur de tons, majeur, mineur, deux tiers de ton, et tiers de ton, et que le demi-ton et le quart de ton font complètement défaut.
