

La perception catégorielle des différences intéressant les échelles modales par des enfants libanais de 6 à 12 ans

Bouchra Béchéalany

▶ **To cite this version:**

Bouchra Béchéalany. La perception catégorielle des différences intéressant les échelles modales par des enfants libanais de 6 à 12 ans. Revue des Traditions Musicales des Mondes Arabe et Méditerranéen, 2017. hal-02160454

HAL Id: hal-02160454
https://confremo.hal.science/hal-02160454

Submitted on 19 Jun 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

La perception catégorielle des différences intéressant les échelles modales par des enfants libanais de 6 à 12 ans

Bouchra BECHEALANY*

La théorie sémiotique modale introduit dans l'appréhension analytique des monodies traditionnelles de l'Orient une catégorisation phonologique sous-jacente des hauteurs qui est fortement hiérarchisée. Aussi cette catégorisation distinctive met-elle en avant deux chaînes concurrentes de tierces, dont l'une est primaire, étant associée à la finale modale, et l'autre secondaire, étant dissociée de cette finale. L'une des conséquences de cette appréhension générativiste des hauteurs est qu'elle permet de relativiser les variations de celles-ci en introduisant la notion de variation allophonique mélodique, c'est-à-dire une variation limitée de hauteur qui n'entraine pas un changement de phonème musical, et celle de variation phonémique mélodique, c'est-à-dire une variation suffisante de hauteur pour induire un changement de phonème musical. Ceci est doublé d'une catégorisation qui intéresse l'échelle modale dans sa globalité. Il s'agit de la distinction qu'opèrent plusieurs traditions de l'Orient musical entre, d'une part, des modes fondamentaux, en nombre limité, et, d'autre part, la multitude des modes dérivés de chacun de ceux-ci, cette dérivation conduisant à une assimilation sémiotique des dérivés avec leurs fondements. Ces considérations amènent par conséquent l'analyste musical à relativiser les différences phonologiques mélodiques qui existent entre les échelles modales. Aussi cet article cherche-t-il à démontrer que la catégorisation sémiotique de ces différences phonologiques modales se reflète dans la perception cognitive que peuvent avoir de celles-ci des enfants libanais âgés de 6 à 12 ans. La validation de cette hypothèse s'appuie sur une étude expérimentale statistique.

* Professeure associée en Sciences de l'Éducation Musicale à la Faculté de Pédagogie de l'Université Libanaise, chercheure associée au Centre de Recherche sur les Traditions Musicales.

bouchrab@inco.com.lb.

1- Présupposé sémiotique modal

Le composant phonologique de la théorie sémiotique modale s'intéresse aux unités mélodiques distinctives minimales, ou « phonèmes modaux », de l'énonciation musicale monodique. Ce type d'analyse commence par repérer la structure morphologique rythmique de la monodie étudiée, à base de pulsations isochrones ou hétérochrones successives qui émaillent le flux musical (Abou Mrad, 2016, ch. 2). Ces unités métriques minimales sont ensuite soumises à un examen morpho-phonologique rythmico-mélodique qui consiste à déterminer leurs notes initiales, qui sont identifiées aux « notes focales » ou saillantes de la monodie. Les hauteurs de ces focales sont ramenées catégoriellement à des phonèmes modaux, en nombre limité. Cette catégorisation phonémique distinctive et générative sous-jacente amène à envisager des hauteurs discrétisées, en termes de degrés mélodiques, qui constituent ces sortes d'alphabets mélodiques que sont les échelles modales. Ces alphabets sont générés à partir de six systèmes de base (Abou Mrad, 2016, p. 76-81). Cette génération consiste à attribuer à l'une des hauteurs du système la fonction de finale. Les degrés de cette échelle hiérarchisée sont alors soumis à une discrimination sous-jacente en deux sous-ensembles. Les traits pertinents génératifs qui fondent les degrés sont identifiés à l'appartenance de ceux-ci à deux noyaux concurrentiels à base de chaînes de tierces, le noyau principal « α » regroupant les degrés de rang impair, donc comprenant la finale modale et associés à celle-ci, tandis que le noyau secondaire « ß » rassemble ceux de rang pair[1].

1.1. Variations phonologiques mélodiques

Cette théorie confère à cette structuration hiérarchique nucléaire la primauté par rapport à la structuration intervallique scalaire ou alphabétique mélodique, considérée comme étant de nature phonologique-phonétique de surface[2]. Il s'ensuit que les hauteurs peuvent varier autour de valeurs moyennes (dans des marges déterminables), sans que le mode dans lequel s'inscrit la monodie ne soit affecté au double plan systémique et sémiotique. Il s'agit en l'occurrence d'une variation « allophonique mélodique » au sein d'une même catégorie phonémique (Royer-Artuso, 2013).

Cependant, des seuils peuvent être assignés à ces variations phonologiques, en sorte que soient délimitées des variations tonales au sein du même mode, d'autres à la marge de ce mode, tandis que certaines variations conduisent à instaurer un nouveau

[1] Cette catégorisation sémiotique, basée sur l'intervalle de tierce (dans ses différentes qualifications quantitatives), s'appuie non seulement sur de nombreuses données analytiques musicales, mais également sur des observations neurosensorielles inférées du phénomène des otoémissions provoquées (Abou Mrad, 2012).

[2] « Il s'agit en somme d'exprimer systémiquement la cohérence transmodale et transtraditionnelle par une phonologie de surface, à la fois transmodale et transtraditionnelle, qui soit quasiment d'ordre phonétique et qui réalise la phonologie générative sous-jacente décrite dans ce chapitre, en même temps qu'elle lui sert de cadre contextuel. Cependant, cette structuration phonologique-phonétique de surface ne saurait se concevoir sans une prise en compte effective d'une grande palette de variations allophoniques, du double point de vue dialectologique musical et pragmatique mélodique » (Abou Mrad, 2016, p. 68).

mode, en conséquence d'une mutation intervallique scalaire suffisamment significative à cet égard.

Dans tous les cas de figure des variations de hauteur, cantonnées à une marge de plus ou moins 25 cents autour de la valeur intervallique moyenne de référence d'une catégorie intervallique donnée, relèvent d'un ordre strictement allophonique, et ce, en raison des paliers d'environ un quart de ton qui fondent la discrétisation de la perception catégorielle des intervalles dans le contexte modal du *Mašriq*. Ainsi un degré se trouvant à une distance comprise entre 130 et 170 cents d'un *ré* sera-t-il assimilé à un *mi demi-bémol* ou zalzalien[3]. La question des seuils catégoriels sémiotiques et cognitifs se pose donc pour des variations exprimables graphiquement par des altérations en bonne et due forme, telles que bémol, demi-bémol, dièse, demi-dièse, bécarre.

1.2. Catégorisation hiérarchisée des modes

Or, diverses traditions de l'Orient musical confèrent à certains modes, en nombre limité, le statut de « mode fondamental » et à d'autres, celui de mode formulaire dérivé. C'est le cas notamment des formules-*guše-s* s'inscrivant au sein d'un mode-*dastgāh* du *radif* persan (During, 1991, 2010). De même, la sémiotique modale attribue à la tradition musicale artistique du Mašriq sept macromodes-systèmes. De chaque macromode dérive une série de micromodes-formules (Abou Mrad, 2016, p. 64-66, 111, 226). À partir de la hiérarchisation phonologique sous-jacente à base nucléaire modale et de cette ségrégation macro/micromodale, Nidaa Abou Mrad[4] opère une discrimination tripartite au sein des altérations nettes auxquelles sont soumis les degrés modaux :

- Le premier groupe intéresse les degrés voisins de la finale dans la chaîne de tierces principale α, donc situés à la tierce supérieure (degré III=α_2) ou inférieure (degré VI$_{(-8ve)}$=α_0) de cette finale (degré I=α_1). Ces altérations induisent un changement profond de système et de macromode-système, donc une « modulation exogène forte » vers un macro-mode-système associé à un système différent de hauteurs.

[3] « Zalzal : C'est au VIII^{e} siècle que Manṣūr Zalzal adapte le luth persan à table en bois pour en faire l'instrument de prédilection de l'époque abbasside : le *'ūd šabbūṭ*. L'une des mutations a consisté à ajouter deux marques permettant d'indiquer les hauteurs situées à intervalles de seconde moyenne (intermédiaire entre secondes mineure et majeure, mesurant environ 150 cents) et de tierce moyenne (environ 350 c) par rapport à la corde vide et ce, afin de faciliter l'accompagnement des chants arabes comportant ces intervalles. Ces frettes sont désignées par les théoriciens ultérieurs (Al-Fārābī et al-Kātib) respectivement : « adjointe de l'index de Zalzal » ou « des Arabes » et « médius de Zalzal » ou « des Arabes ». C'est en référence à ce musicien qu'Owen Wright (1978, p. 82) désigne par "*Zalzalian*" les échelles à intervalles neutres. L'auteur (Abou Mrad, 2005, p. 756-795) définit les échelles d'ossature zalzalienne ou de genre zalzalien comme étant un agencement de secondes moyennes et majeures. Zalzalien : (1) qualification donnée à un genre ou à une ossature, un tétracorde étant dit zalzalien s'il est constitué de deux secondes moyennes (autour de 150 cents) et d'une grande seconde (autour de 200 c) ; (2) qualification donnée par l'auteur au noyau *transmodal* par tierces moyennes » (Abou Mrad, 2016, p. 524-525).

[4] Communication personnelle, décembre 2015.

- Le deuxième groupe intéresse les degrés $VII_{(-8ve)}=\beta_0$, $II=\beta_1$ et $IV=\beta_2$ du noyau secondaire β. Ces altérations induisent un changement marginal de système et de mode, donc une « modulation exogène faible » vers un autre macromode-système, tout en demeurant dans un système phonologique apparenté.
- Le troisième groupe intéresse les degrés $V=\alpha_3$, $VI=\beta_3$ et $VII=\alpha_4$, situés à distance (d'au moins une quinte) de la finale. Ces altérations, qui conduisent apparemment à un changement de phonème, n'infèrent cependant pas un changement de macromode-système. Cela correspond à une modulation endogène, donc à un passage vers un micromode-formule dérivé, au sein du même macromode-système. Il s'agit, somme toute, d'une altération quasiment allophonique.

L'hypothèse soutenue par la présente recherche consiste à supposer que cette catégorisation sémiotique modale se trouve à la base d'une catégorisation perceptive cognitive homologue, inhérente à la compétence esthésique grammaticale mélodique, supposée être innée[5] dans sa composante profonde et développée culturellement et éducationnellement dans sa composante de surface[6].

2- Étude expérimentale statistique

La présente recherche a pour objectif de démontrer que la catégorisation sémiotique des différences phonologiques modales se reflète dans la perception cognitive que peuvent avoir de celles-ci des enfants libanais âgés de 6 à 12 ans. La validation de cette hypothèse s'appuie sur l'étude expérimentale statistique décrite ci-après.

2-1- Population choisie

Cette étude repose sur une série d'épreuves auxquelles ont été soumis, en 2015-2016, 154 enfants libanais de 6 à 12 ans (dont 71 filles et 83 garçons), dans le secteur scolaire public (population correspondant à un niveau social défavorisé).

[5] Ainsi Barbara Tillmann, François Madurell, Philippe Lalitte et Emmanuel Bigand (2005) ont-ils démontré que cette expertise perceptive cognitive de base ou minimale est inhérente à une compétence musicale cérébrale innée qu'un apprentissage implicite par simple exposition aux structures musicales par l'écoute suffit à développer.

[6] « Ce style productif traditionnel relève en effet d'un processus génératif qui s'appuie sur l'activation de compétences linguistiques musicales innées par voie initiatique, couplant la transmission aurale (explicite et/ou implicite) d'un corpus (ensemble des énoncés observés) légué à l'abord herméneutique de celui-ci, lesquelles compétences permettent d'opérer à partir des paradigmes inhérents et sous-jacents aux énoncés musicaux hérités pour performer des interprétations pertinentes de ces énoncés et surtout produire de nouveaux énoncés, de nombre présumé infini, qui soient homologables au regard de la tradition référentielle et qui fassent sens aussi bien pour le *locuteur musicien* (*salṭana/ḥāl*) que pour *l'auditeur* (*ṭarab/ḥāl*) » (Abou Mrad, 2016, p. 448).

Tableau 1 : Population étudiée

Âge	**N**	**Garçons**	**Filles**
6 ans	22	15	7
7 ans	22	10	12
8 ans	22	7	15
9 ans	22	11	11
10 ans	22	11	11
11 ans	22	17	5
12 ans	22	12	10
Total	**154**	**83**	**71**
Classes d'âges	**N**	**Garçons**	**Filles**
6-7 ans	44	25	19
8-9 ans	44	18	26
10-12 ans	66	40	26
Total	**154**	**83**	**71**

2-2- Série en croches

La stratégie adoptée dans la présentation des consignes permet de savoir si les enfants repèrent la « nature » du changement et non seulement l'existence d'un changement.

Voici un exemple de consigne donnée aux enfants – épreuve 2-2-3 :

- « Écoute Lama (prénom de fille donné pour le modèle).
- Écoute la sœur jumelle de Lama (changement quasiment allophonique - *si* bécarre).
- Écoute le frère de Lama (changement phonémique dans les deux noyaux principal et secondaire (do$^{\neq}$, *fa*$^{\neq}$, *sol*$^{\neq}$).
- Réécoute deux musiques et devine qui on a chassé ? »

Les mêmes consignes sont adoptées dans les épreuves 2-2-4, 2-3-3, 2-3-4 et 2-4-2, avec variation de personnages. Là, les enfants font la distinction entre le modèle, le changement apporté au noyau secondaire, ainsi que le changement affectant le noyau principal. Ils désignent par cette stratégie la nature du changement.
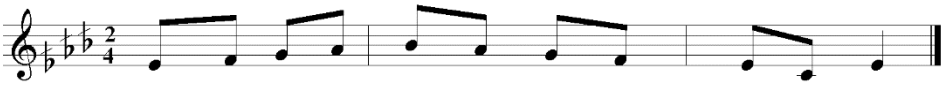
2-2-1- Modèle versus changement quasiment allophonique

Objet

L'altération *si* bécarre figurant dans cette épreuve relève du troisième groupe de changement modal, qui intéresse les degrés situés à distance (d'au moins une quinte) de la finale et correspond à une modulation endogène, donc à un passage vers un micromode-formule dérivé, au sein du même macromode-système. Il s'agit d'une altération quasiment allophonique.

Consigne
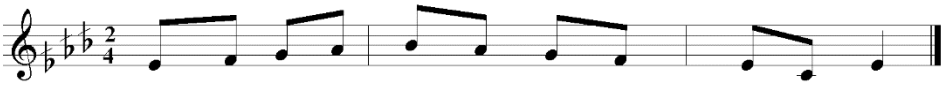
L'enfant écoute le modèle (noyau zalzalien sans changement).



Exemple 1
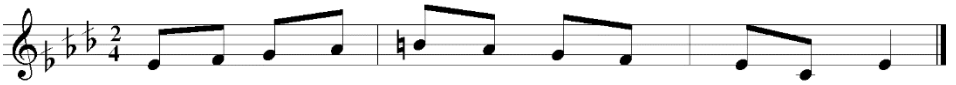
Il écoute ensuite deux phrases musicales et essaie de repérer le modèle.

a. Le modèle



Exemple 2

b. Changement allophonique (*si* bécarre)



Exemple 3

Résultats

Tableau 2. Modèle versus changement quasiment allophonique

Pourcentage épreuve 1	N	Pourcentage			Valeur P.
Âge		**Total**	**Garçons**	**Filles**	**Pearson Chi-square**
6 ans	22	**68.18**	80.00	42.86	**0.342**
7 ans	22	**68.18**	70.00	91.66	
8 ans	22	**81.82**	57.14	93.33	
9 ans	22	**86.36**	81.82	90.91	
10 ans	22	**81.82**	81.82	81.82	
11 ans	22	**63.64**	70.59	40.00	
12 ans	22	**63.64**	75.00	50.00	
Total	**154**	**75.32**			
Classes d'âges					**Pearson Chi-square**
6-7 ans	44	**75.0**			**0.229**
8-9 ans	44	**84.1**			
10-12 ans	66	**69.7**			
Total	**154**	**75.3**			
Sexe					**Fisher's Exact Test**
Filles	71	**75.7**			**1.000**
Garçons	83	**74.4**			
Total	**154**	**75.3**			

À la lecture de ce tableau, nous constatons que cette altération considérée comme étant quasiment allophonique a été repérée par l'ensemble des enfants (75.32%), et ce, sans aucune différence enregistrée par les deux tests de significativité, avec un pourcentage élevé figurant dans la deuxième classe d'âge.

2-2-2- Modèle versus changement affectant le noyau secondaire
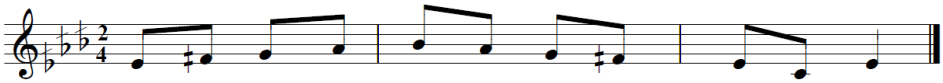
Objet

Il s'agit d'une altération *fa*$^{\neq}$ qui affecte le deuxième degré du noyau secondaire et induit par conséquent un changement marginal de système et de mode, donc une « modulation exogène faible » vers un autre macromode-système, tout en demeurant dans un système phonologique apparenté.

La discrimination par les enfants de cette altération est vérifiée dans cette épreuve.

Consigne
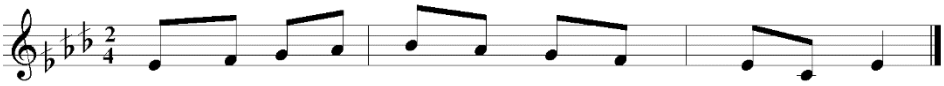
L'enfant écoute le changement qui affecte le noyau secondaire (*fa*$^{\neq}$).



Exemple 4
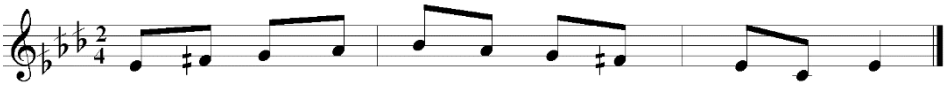
Il écoute ensuite deux phrases pour repérer ce changement.

a. Le modèle :



Exemple 5

b. Le changement affectant le noyau secondaire (*fa*$^{\neq}$) :



Exemple 6

Résultats

Tableau 3. Modèle versus changement affectant le noyau secondaire

Pourcentage épreuve 2	N	Pourcentage			Valeur P.
Âge		**Total**	**Garçons**	**Filles**	**Pearson Chi-square**
6 ans	22	**63.6**	73.33	42.86	**0.932**
7 ans	22	**63.6**	70.00	58.33	
8 ans	22	**59.1**	71.42	53.33	
9 ans	22	**63.6**	54.54	72.73	
10 ans	22	**68.2**	63.63	72.73	
11 ans	22	**50.0**	58.82	20.00	
12 ans	22	**59.1**	58.33	60.00	
Total	**154**	**61.0**			
Classes d'âges					**Pearson Chi-square**
6-7 ans	44	**63.6**			**0.890**
8-9 ans	44	**61.4**			
10-12 ans	66	**59.1**			
Total	**154**	**61.0**			
Sexe					**Fisher's Exact Test**
Filles	71	**57.1**			**0.817**
Garçons	83	**63.4**			
Total	**154**	**61.0**			

Le changement affectant le noyau secondaire a été perçu par les enfants, mais avec une performance inférieure à celle enregistrée dans l'épreuve précédente (61%), vu la complexité mélodique de celle-ci. Les meilleures réponses sont fournies par la première classe d'âge.
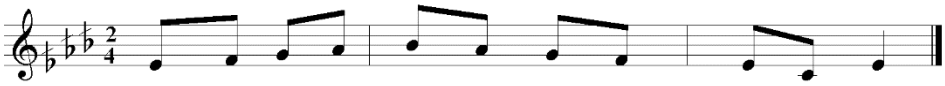
2-2-3- Modèle versus changement quasiment allophonique et changement phonémique affectant le noyau principal

Objet

Le propos ici est de vérifier si les enfants discriminent les altérations (*do*$^{\neq}$ et *sol*$^{\neq}$, en plus du *fa*$^{\neq}$) qui affectent les degrés voisins de la finale dans la chaîne de tierces principale α, donc situés à la tierce supérieure (degré III=α_2) et inférieure (degré $VI_{(-8ve)}$=α_0) de cette finale (degré I=α_1). Ces altérations induisent un changement profond de système et de macromode-système, donc une « modulation exogène forte » vers un macro-mode-système associé à un système différent de hauteurs. Il s'agit de voir si ces enfants considèrent indifféremment, d'une part le *si* bécarre, d'autre part le *do*$^{\neq}$ et le *sol*$^{\neq}$ (en plus du *fa*$^{\neq}$) et s'ils arrivent à faire la distinction entre un changement quasiment allophonique et un changement phonémique affectant le noyau principal.
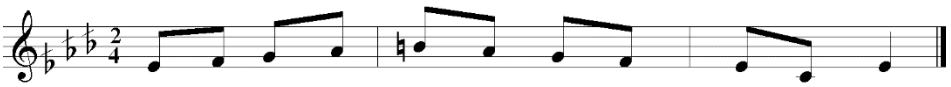
Consigne

L'enfant écoute le modèle.
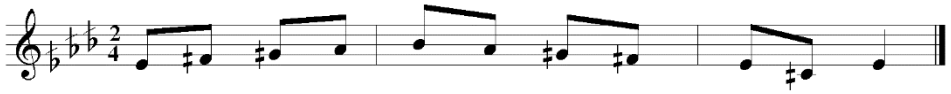


Exemple 7

Il écoute ensuite la phrase qui inclut un changement quasiment allophonique (*si* bécarre).



Exemple 8
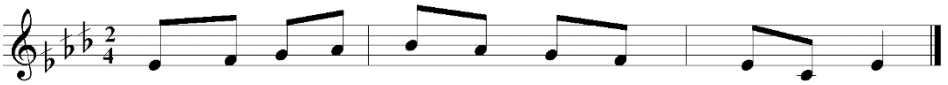
Puis il écoute la phrase incluant un changement phonémique dans les noyaux principal et secondaire (do$^{\neq}$, *fa*$^{\neq}$, sol$^{\neq}$).



Exemple 9

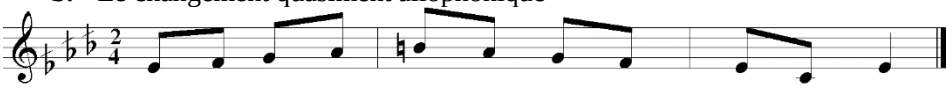
Il réécoute enfin deux phrases pour deviner quelle phrase a-t-elle été supprimée.

a. Le modèle



Exemple 10

b. Le changement quasiment allophonique



Exemple 11

Résultats

Tableau 4. Modèle versus changement quasiment allophonique et changement phonémique affectant le noyau principal

Pourcentage épreuve 3	N	Pourcentage			Valeur P.
Âge		**Total**	**Garçons**	**Filles**	**Pearson Chi-square**
6 ans	22	**59.1**	53.33	71.43	**0.024**
7 ans	22	**59.1**	60.00	58.33	
8 ans	22	**81.8**	85.71	80.00	
9 ans	22	**72.7**	63.64	81.81	
10 ans	22	**72.7**	72.73	72.73	
11 ans	22	**31.8**	23.52	60.00	
12 ans	22	**63.6**	75.00	50.00	
Total	**154**	**63.0**			
Classes d'âges					**Pearson Chi-square**
6-7 ans	44	**59.1**			**0.064**
8-9 ans	44	**77.3**			
10-12 ans	66	**56.1**			
Total	**154**	**63.0**			
Sexe					**Fisher's Exact Test**
Filles	71	**68.6**			**0.354**
Garçons	83	**57.3**			
Total	**154**	**63.0**			

Le changement touchant au noyau principal a été perçu par les enfants, mais avec une performance plus ou moins égale à celle enregistrée dans l'épreuve précédente (63%), situant les deux épreuves au même niveau de complexité. Une différence significative relevée par le test de Pearson, est due à ce grand écart existant entre les réponses fournies par les enfants de 8 ans (81.8%) et celles données par ceux de 11 ans (31.8%). Les meilleures réponses ont été repérées dans la deuxième classe d'âge.
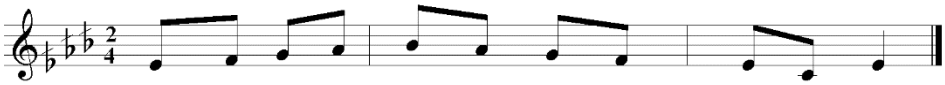
2-2-4- Repérage d'un changement phonémique affectant le noyau principal - cette fois-ci sans avoir écouté ce changement au début de l'épreuve

Objet

Il s'agit cette fois-ci de vérifier si les enfants perçoivent les altérations primaires (*do*$^{\neq}$ et *sol*$^{\neq}$) qui affectent les hauteurs immédiatement voisines de la finale dans la chaîne de tierces principale, et qui sont situées à la tierce, supérieure et inférieure, de cette finale, induisant de fait un changement de macromode. En d'autres termes : voir s'ils font la distinction entre le modèle, le changement apporté au noyau secondaire (*fa*$^{\neq}$) et celui affectant le noyau principal (*do*$^{\neq}$, *sol*$^{\neq}$, en plus du *fa*$^{\neq}$), c'est-à-dire, entre le changement quasiment allophonique et le changement phonémique, et ce, sans avoir entendu ce dernier au début de l'épreuve.

Consigne

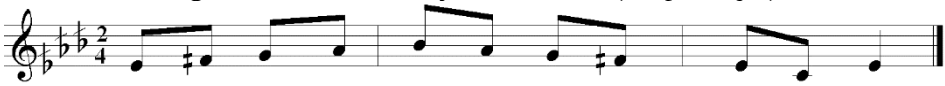
L'enfant écoute le modèle.



Exemple 12

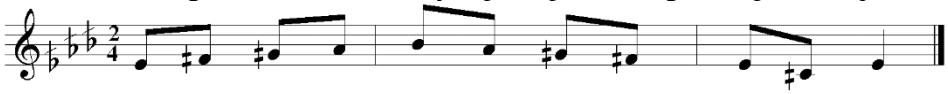
Puis il écoute trois phrases musicales pour discriminer le changement affectant le noyau principal (do$^{\neq}$, sol$^{\neq}$).

a. Le changement affectant le noyau secondaire (allophonique)
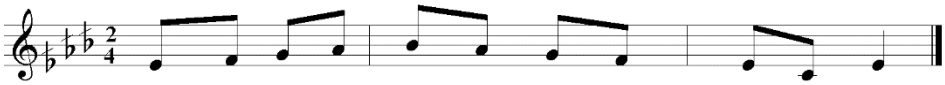


Exemple 13

b. Le changement affectant le noyau principal – changement phonémique



c. Le modèle



Exemple 14

Résultats

Tableau 5. Le repérage du changement phonémique affectant le noyau secondaire

Pourcentage épreuve 4	N	Pourcentage			Valeur P.
Âge		**Total**	**Garçons**	**Filles**	**Pearson Chi-square**
6 ans	22	**50.0**	46.66	57.14	0.023
7 ans	22	**68.2**	60.00	75.00	
8 ans	22	**77.3**	85.71	73.33	
9 ans	22	**63.6**	72.73	54.55	
10 ans	22	**36.4**	45.45	27.27	
11 ans	22	**31.8**	41.18	0.00	
12 ans	22	**54.5**	66.67	40.00	
Total	**154**	**54.5**			
Classes d'âges					**Pearson Chi-square**
6-7 ans	44	**59.1**			**0.007**
8-9 ans	44	**70.5**			
10-12 ans	66	**40.9**			
Total	**154**	**54.5**			
Sexe					**Fisher's Exact Test**
Filles	71	**51.4**			**0.507**
Garçons	83	**57.3**			
Total	**154**	**54.5**			

Les performances relatives à la présente épreuve ont donné le pourcentage le moins élevé dans cette première série constituée de quatre épreuves. Ceci est particulièrement repéré chez les enfants de 10-11 ans, c'est-à-dire dans la troisième classe d'âge qui a enregistré un pourcentage plutôt bas (40.9%). Cette différence significative est bien relevée par le test de Pearson.

2-3- Série en diminution

Cette deuxième série d'épreuves se distingue par une complexification rythmique, par procédé de diminution, qui est apportée aux phrases musicales entendues dans la première série de croches.
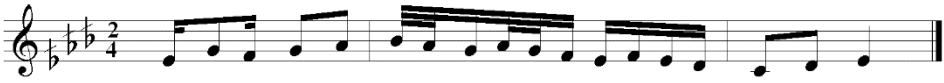
2-3-1- Modèle versus changement quasiment allophonique

Objet

L'altération *si* bécarre, qui figure dans cette épreuve, est considérée comme étant quasiment allophonique, donc conservative du macromode.

Consigne
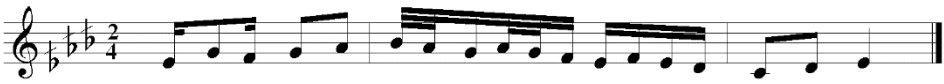
L'enfant écoute le modèle :



Exemple 15
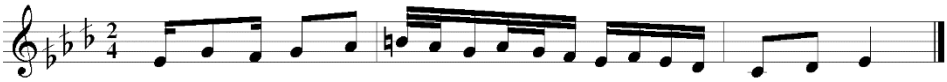
Il écoute ensuite deux phrases pour repérer le modèle.

a. Le modèle :



Exemple 16

b. Le changement allophonique :



Exemple 17

Résultats

Tableau 6. Modèle versus changement allophonique

Pourcentage épreuve 5	N	Pourcentage			Valeur P.
Âge		**Total**	**Garçons**	**Filles**	**Pearson Chi-square**
6 ans	22	**68.2**	66.67	71.43	**0.298**
7 ans	22	**77.3**	90.00	66.67	
8 ans	22	**50.0**	28.57	60.00	
9 ans	22	**68.2**	72.75	63.64	
10 ans	22	**59.1**	54.55	63.64	
11 ans	22	**59.1**	58.82	60.00	
12 ans	22	**81.8**	75.00	90.00	
Total	**154**	**66.2**			
Classes d'âges					**Pearson Chi-square**
6-7 ans	44	**72.7**			**0.399**
8-9 ans	44	**59.1**			
10-12 ans	66	**66.7**			
Total	**154**	**66.2**			
Sexe					**Fisher's Exact Test**
Filles	71	**67.1**			**0.941**
Garçons	83	**64.6**			
Total	**154**	**66.2**			

Nous constatons ici que cette altération, considérée comme étant quasiment allophonique, a été repérée par l'ensemble des enfants (66.2%), et ce, sans aucune différence enregistrée par les deux tests de significativité. Les meilleures performances sont observées chez les enfants de 12 ans.

Même épreuve que la première, mais avec insertion d'une complexification rythmique : là-bas avec 75.3%, ici avec 66.2%.
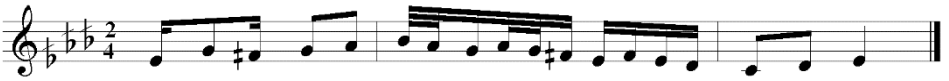
2-3-2- Modèle versus changement affectant le noyau secondaire ß

Objet

L'altération *fa*$^{\neq}$, qui affecte un degré proximal du noyau secondaire, induit un changement marginal de système et de macromode, donc une « modulation exogène faible » vers un autre macromode-système. La discrimination par les enfants de cette altération est à vérifier dans cette épreuve.

Consigne
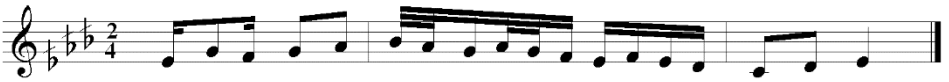
L'enfant écoute la phrase affectée par un changement apporté au noyau secondaire :



Exemple 18
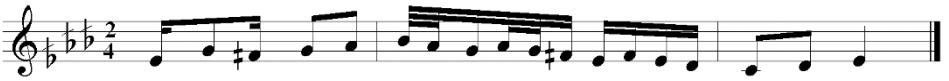
Il écoute ensuite deux phrases pour discriminer ce changement.

a. Le modèle :



Exemple 19

b. Le changement affectant le noyau secondaire :



Exemple 20

Résultats

Tableau 7. Modèle versus changement affectant le noyau secondaire

Pourcentage épreuve 6	N	Pourcentage			Valeur P.
Âge		**Total**	**Garçons**	**Filles**	**Pearson Chi-square**
6 ans	22	**68.2**	60.00	85.71	**0.605**
7 ans	22	**72.7**	50.00	91.67	
8 ans	22	**54.5**	42.86	60.00	
9 ans	22	**63.6**	72.73	54.55	
10 ans	22	**45.5**	45.45	45.45	
11 ans	22	**63.6**	64.71	60.00	
12 ans	22	**59.1**	50.00	70.00	
Total	**154**	**61.0**			
Classes d'âges					**Pearson Chi-square**
6-7 ans	44	**70.5**			**0.301**
8-9 ans	44	**59.1**			
10-12 ans	66	**56.1**			
Total	**154**	**61.0**			
Sexe					**Fisher's Exact Test**
Filles	71	**65.7**			**0.332**
Garçons	83	**57.3**			
Total	**154**	**61.0**			

Le changement touchant au noyau secondaire a été perçu par les enfants, excepté ceux de 10 ans (45.5%). Ce qui est remarquable est que les performances relatives à cette épreuve sont identiques à celles fournies dans la deuxième épreuve (61%), nonobstant la complexification rythmique figurant dans celle-ci. Les meilleures réponses étant ici encore fournies par la première classe d'âge.
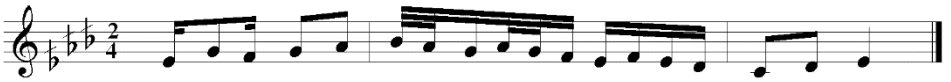
Modèle vs changement quasiment allophonique et changement affectant le noyau principal

Objet

Il s'agit de vérifier si les enfants discriminent les altérations (do$^{\neq}$ et sol$^{\neq}$, en plus du fa$^{\neq}$) qui affectent les hauteurs immédiatement voisines de la finale dans la chaîne de tierces principale, situées à la tierce supérieure et à la tierce inférieure de cette finale, et induisant un changement fort de macromode. Ici encore, voir s'ils considèrent indifféremment, d'une part, le *si* bécarre et, d'autre part, le *do*$^{\neq}$ et le *sol*$^{\neq}$ (en plus du *fa*$^{\neq}$), et s'ils arrivent à faire la distinction entre un changement quasiment allophonique et un changement primaire phonémique (touchant au noyau principal).

Consigne
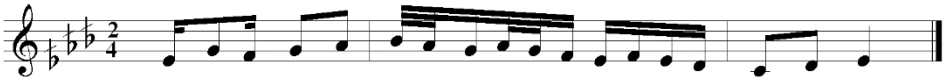
L'enfant écoute le modèle :



Exemple 21
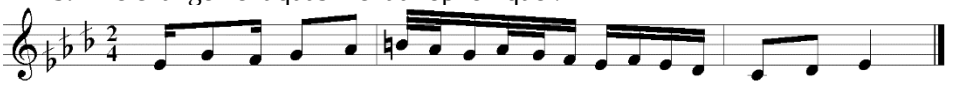
Il écoute ensuite trois phrases musicales pour indiquer le changement touchant au noyau principal (do$^{\neq}$, sol$^{\neq}$, en plus du *fa*$^{\neq}$).

a. Le modèle :
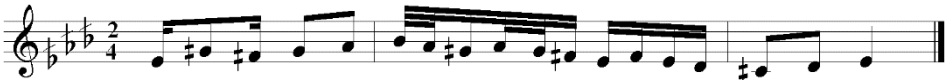


Exemple 22

b. Le changement quasiment allophonique :



Exemple 23

c. Le changement phonémique affectant le noyau principal :



Exemple 24

Résultats

Tableau 8. Modèle vs changement quasiment allophonique et changement touchant au noyau principal

Pourcentage épreuve 7	N	Pourcentage			Valeur P.
Âge		**Total**	**Garçons**	**Filles**	**Pearson Chi-square**
6 ans	22	**54.5**	60.00	42.86	**0.000**
7 ans	22	**68.2**	70.00	66.67	
8 ans	22	**90.9**	100.00	86.67	
9 ans	22	**40.9**	36.36	45.45	
10 ans	22	**72.7**	72.73	72.73	
11 ans	22	**81.8**	88.24	60.00	
12 ans	22	**95.5**	91.67	100.00	
Total	**154**	**72.1**			
Classes d'âges					**Pearson Chi-square**
6-7 ans	44	**61.4**			**0.024**
8-9 ans	44	**65.9**			
10-12 ans	66	**83.3**			
Total	**154**	**72.1**			
Sexe					**Fisher's Exact Test**
Filles	71	**70.0**			**0.855**
Garçons	83	**73.2**			
Total	**154**	**72.1**			

Le changement affectant le noyau principal a été perçu par les enfants, mais avec une performance supérieure à celle enregistrée dans l'épreuve précédente (72.1% versus 63.6%), et ce, nonobstant la complexité rythmique insérée dans celle-ci. Une différence très significative est relevée par le test de Pearson, due à ce grand écart existant entre les réponses fournies par les enfants de 8 ans (90.9.8%) et ceux de 9 ans (40.9%). Les meilleures réponses sont données par la troisième classe d'âge. Notons ici que, dans la deuxième épreuve, les enfants de 8 ans ont également enregistré la meilleure réponse. Il est de même remarquable que les enfants de 11 ans ont évolué dans leurs capacités discriminatives pour donner ici 81.8% versus 31.8% dans la deuxième épreuve.
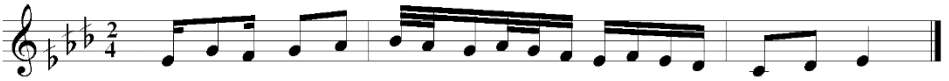
2-3-3- Modèle versus changement dans le noyau secondaire et dans le noyau principal

Objet

Il s'agit de vérifier si les enfants perçoivent les altérations (*do*$^{\neq}$ et *sol*$^{\neq}$) qui affectent les hauteurs immédiatement voisines de la finale dans la chaîne de tierces principales. En d'autres termes : voir s'ils sont capables de faire la distinction entre le modèle, le changement apporté au noyau secondaire (*fa*$^{\neq}$) et celui affectant le noyau principal (*do*$^{\neq}$, *sol*$^{\neq}$, en plus du *fa*$^{\neq}$), et ce, sans avoir entendu ce dernier au début de cette épreuve.

Consigne
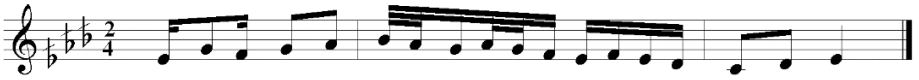
L'enfant écoute le modèle :



Exemple 25

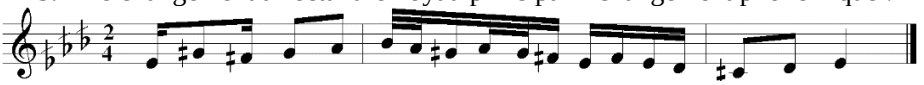
Il écoute ensuite trois phrases musicales pour repérer le changement dans le noyau principal (*do*$^{\neq}$, *sol*$^{\neq}$, en plus du *fa*$^{\neq}$).

a. Le modèle :
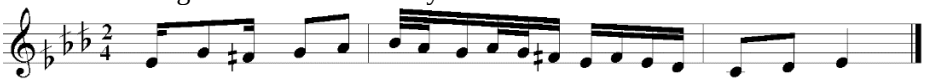


Exemple 26

b. Le changement affectant le noyau principal – changement phonémique :



Exemple 27

c. Le changement affectant le noyau secondaire :



Exemple 28

Résultats

Tableau 9. Modèle versus changement dans le noyau secondaire et changement dans le noyau principal

Pourcentage épreuve 8	**N**	**Pourcentage**			**Valeur P.**
Âge		**Total**	**Garçons**	**Filles**	**Pearson Chi-square**
6 ans	22	**59.1**	73.33	28.57	**0.988**
7 ans	22	**59.1**	70.00	50.00	
8 ans	22	**59.1**	57.14	60.00	
9 ans	22	**63.6**	54.55	72.73	
10 ans	22	**68.2**	54.55	81.82	
11 ans	22	**63.6**	70.59	40.00	
12 ans	22	**68.2**	66.67	70.00	
Total	**154**	**63.0**			
Classes d'âges					**Pearson Chi-square**
6-7 ans	44	**59.1**			**0.698**
8-9 ans	44	**61.4**			
10-12 ans	66	**66.7**			
Total	**154**	**63.0**			
Sexe					**Fisher's Exact Test**
Filles	71	**60.0**			**0.442**
Garçons	83	**65.9**			
Total	**154**	**63.0**			

Les performances relatives à la présente épreuve ont montré un pourcentage égal à 63%, sans aucune différence enregistrée par les tests de significativité ; résultat supérieur à celui relevé dans la quatrième épreuve (54.5%). Le pourcentage le plus

élevé concerne les enfants de 10 et de 12 ans (68.2%). Les performances identiques chez les enfants de 8 à 10 ans sont remarquables. Aussi, la troisième classe d'âge a enregistré le pourcentage le plus élevé.

2-4- Troisième série – Dūlāb

Les présentes consignes ont un cachet répétitif et ont pour objet de savoir si, également dans cette série d'épreuves, les enfants sont conscients de la nature du changement, ou s'ils répondent d'une façon aléatoire. L'insistance se fait ici sur le repérage d'un *dūlāb*[7] très simple en mode Bayyātī et sur la distinction de deux autres variantes de ce *dūlāb* en modes Ṣabā (doté du même noyau que Bayyātī) et Ḥijāz (doté d'un noyau différent), les trois préludes étant construits sur la même composition formulaire, nonobstant les différences intervalliques. Ceci consiste à distinguer un changement quasiment allophonique et un changement phonémique.
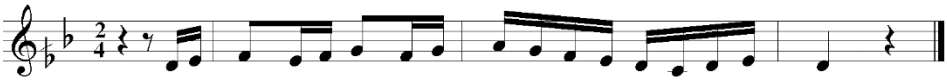
2-4-1- *Dūlāb* Bayyātī versus *dūlāb* Ṣabā

Objet

Repérer un changement quasiment allophonique au sein de la même famille de *dawālīb*, entre Bayyātī et Ṣabā.

Consigne
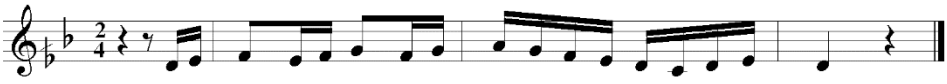
L'enfant écoute le modèle – *dūlāb* Bayyātī :



Exemple 29
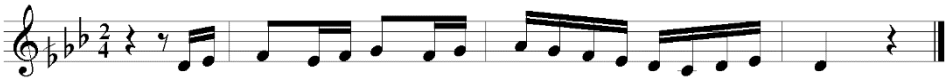
Puis il écoute deux phrases musicales pour repérer le *dūlāb Bayyātī*.

a. Le modèle – *dūlāb* Bayyātī :



Exemple 30

b. Le *dūlāb* Ṣabā :



Exemple 31

[7] « *Dūlāb* **:** (nom farsi arabisé, signifiant roue) prélude instrumental bref de la tradition lettrée arabe du *Mašriq,* fournissant succinctement les données modales essentielles des séquences qu'il introduit. La forme en est un parcours obligé en trois phases (la deuxième étant souvent éludée) : (1) section introductive SI, énoncé spécifique à ce *dūlāb ;* (2) section intercalaire facultative SIF, consistant en une gradation conjonctive réitérable ; (3) section conclusive SC commune à tous les *dūlābs* d'un même macromode » (Abou Mrad, 2016, p. 511.

Résultats

Tableau 10. Dūlāb Bayyātī versus *dūlāb* Ṣabā

Pourcentage épreuve 9	N	Pourcentage			Valeur P.
Âge		**Total**	**Garçons**	**Filles**	**Fisher's Exact Test**
6 ans	22	**90.9**	93.33	85.71	**0.052**
7 ans	22	**81.8**	70.00	91.67	
8 ans	22	**86.4**	71.43	93.33	
9 ans	22	**100.0**	100.00	100.00	
10 ans	22	**68.2**	72.73	63.64	
11 ans	22	**86.4**	82.35	100.00	
12 ans	22	**95.5**	91.67	100.00	
Total	**154**	**87.0**			
Classes d'âges					**Pearson Chi-square**
6-7 ans	44	**86.4**			**0.318**
8-9 ans	44	**93.2**			
10-12 ans	66	**83.3**			
Total	**154**	**87.0**			
Sexe					**Fisher's Exact Test**
Filles	71	**90.0**			**0.144**
Garçons	83	**85.4**			
Total	**154**	**87.0**			

Le pourcentage atteint dans cette épreuve (87%) classe celle-ci deuxième dans toute la batterie d'épreuves, avec le pourcentage le plus élevé enregistré par la deuxième classe d'âge. Ceci prouve que les enfants de l'échantillon étudié ont montré une capacité discriminative remarquable quant au repérage du changement dans la forme instrumentale *dūlāb*. Une faible significativité de différence est relevée entre les âges par le test de Fisher.
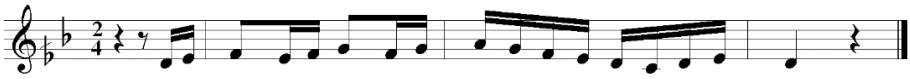
2-4-2- *Dūlāb* Bayyātī versus *dūlāb* Ḥijāz

Objet

Il s'agit là de repérer un changement phonémique dans deux noyaux différents, *Bayyātī* et *Ḥijāz* et de voir si les enfants sont capables de faire cette distinction.
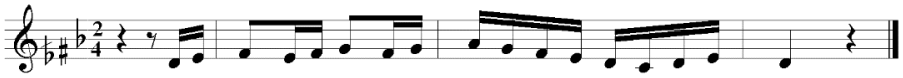
Consigne

L'enfant écoute le modèle – *dūlāb* Bayyātī :



Exemple 32
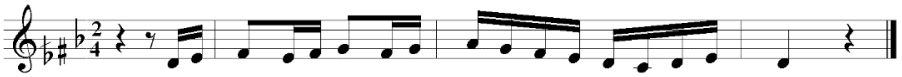
Il écoute ensuite le *dūlāb* Ḥijāz :



Exemple 33
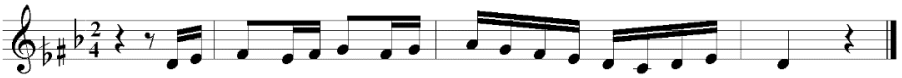
Il est ensuite invité à repérer le modèle - *dūlāb* Bayyātī.

a. Le *dūlāb Ḥijāz* :
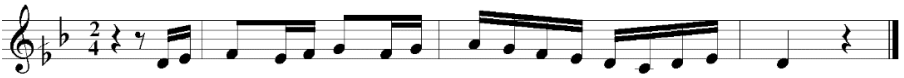


Exemple 34

b. Le *dūlāb* Ḥijāz :



Exemple 35

c. Le modèle – *dūlāb* Bayyātī :



Exemple 36

Résultats

Tableau 11. *Dūlāb* Bayyātī versus *dūlāb* Ḥijāz

Pourcentage épreuve 10	**N**	**Pourcentage**			**Valeur P.**
Âge		**Total**	**Garçons**	**Filles**	**Pearson Chi-square**
6 ans	22	**63.6**	60.00	71.43	**0.734**
7 ans	22	**59.1**	50.00	66.67	
8 ans	22	**63.6**	57.14	66.67	
9 ans	22	**81.8**	90.91	72.73	
10 ans	22	**63.6**	63.64	63.64	
11 ans	22	**63.6**	64.71	60.00	
12 ans	22	**72.7**	66.67	80.00	
Total	**154**	**66.9**			
Classes d'âges					**Pearson Chi-square**
6-7 ans	44	**61.4**			**0.526**
8-9 ans	44	**72.7**			
10-12 ans	66	**66.7**			
Total	**154**	**66.9**			
Sexe					**Fisher's Exact Test**
Filles	71	**68.6**			**0.880**
Garçons	83	**64.6**			
Total	**154**	**66.9**			

Ici encore, le pourcentage obtenu est à interpréter. Ce résultat (66.9%) classe cette épreuve septième dans l'ensemble de la batterie d'épreuves ; celles ayant été classées 5e et 6e sont la première épreuve relative à la discrimination du changement allophonique et la septième épreuve, rattachée au repérage du changement de noyau, sachant que (tel que nous le verrons ci-après) les épreuves qui ont été classées 1e, 2e, 3e et 4e concernent la discrimination du changement de noyau dans les *dawālīb*.
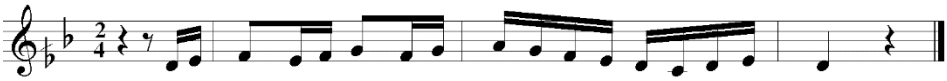
2-4-3- ***Dūlāb* Bayyātī** versus ***dūlāb Ṣabā***

Objet

Il s'agit d'insister encore une fois sur le repérage du changement quasiment allophonique : voir si les enfants discriminent un changement dans un même noyau.

Consigne
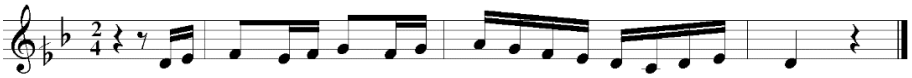
L'enfant écoute le modèle – *dūlāb Bayyātī* :



Exemple 37
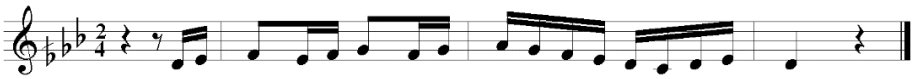
Il écoute ensuite trois *dawālīb* pour repérer le (*dūlāb* Ṣabā) :

a. Le modèle – *dūlāb* Bayyātī :
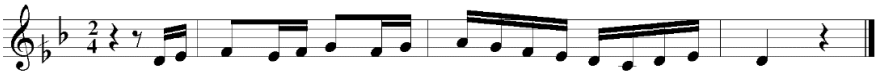


Exemple 38

b. Le *dūlāb* Ṣabā :



Exemple 39

c. Le modèle – *dūlāb* Bayyātī :



Exemple 40

<u>Résultats</u>

Tableau 12. Dūlāb Bayyātī versus dūlāb Bayyātī et dūlāb Ṣabā

Pourcentage épreuve 11	N	Pourcentage			Valeur P.
Âge		**Total**	**Garçons**	**Filles**	**Fisher's Exact Test**
6 ans	22	**72.7**	73.33	71.43	**0.044**
7 ans	22	**81.8**	80.00	83.33	
8 ans	22	**72.7**	28.57	93.33	
9 ans	22	**63.6**	72.73	54.55	
10 ans	22	**77.3**	81.82	72.73	
11 ans	22	**86.4**	94.12	60.00	
12 ans	22	**100.0**	100.00	100.00	
Total	**154**	**79.2**			
Classes d'âges					**Pearson Chi-square**
6-7 ans	44	**77.3**			**0.042**
8-9 ans	44	**68.2**			
10-12 ans	66	**87.9**			
Total	**154**	**79.2**			
Sexe					**Fisher's Exact Test**
Filles	71	**78.6**			**0.390**
Garçons	83	**80.5**			
Total	**154**	**79.2**			

Les performances relatives à cette épreuve (79.2%) ont permis de classer celle-ci 4e dans l'ensemble de la batterie d'épreuves, avec un pourcentage égal à 100% chez les enfants de 12 ans, et, de fait, d'aboutir à un meilleur résultat dans la troisième classe d'âge (87.9%). Aussi des différences significatives sont-elles relevées par les deux tests de Fisher et de Pearson dans les deux variables, âge et classe d'âges.
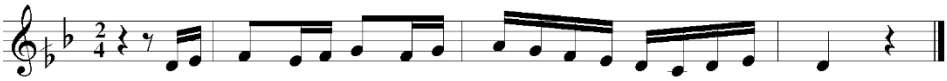
2-4-4- *Dūlāb* Bayyātī versus *dūlāb* Ḥijāz

Objet

Il s'agit d'insister encore une fois sur le repérage du changement de noyau (donc changement phonémique) : voir si les enfants discriminent la nature de ce changement ou répondent parce qu'ils ont uniquement reconnu un changement en soi.

Consigne
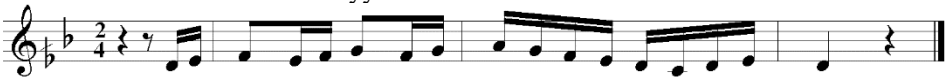
L'enfant écoute le modèle – *dūlāb* Bayyātī :



Exemple 41
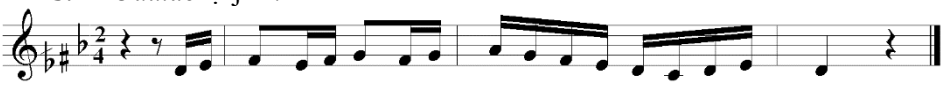
Puis il écoute deux *dawālīb* pour repérer le nouveau *dūlāb* inséré.

a. Le modèle – *dūlāb* Bayyātī :



Exemple 42

b. Le *dūlāb* Ḥijāz :



Exemple 43

Résultats

Tableau 13. Dūlāb Bayyātī versus dūlāb Bayyātī et dūlāb Ḥijāz

Pourcentage épreuve 12	N	Pourcentage			Valeur P.
Âge		**Total**	**Garçons**	**Filles**	**Fisher's Exact Test**
6 ans	22	**86.4**	93.33	71.43	**0.104**
7 ans	22	**95.5**	100.00	91.67	
8 ans	22	**77.3**	85.71	43.33	
9 ans	22	**95.5**	90.91	100.00	
10 ans	22	**81.8**	72.73	90.91	
11 ans	22	**100.0**	100.00	100.00	
12 ans	22	**95.5**	91.67	100.00	
Total	**154**	**90.3**			
Classes d'âges					**Fisher's Exact Test**
6-7 ans	44	**90.9**			**0.614**
8-9 ans	44	**86.4**			
10-12 ans	66	**92.4**			
Total	**154**	**90.3**			
Sexe					**Fisher's Exact Test**
Filles	71	**88.6**			**0.670**
Garçons	83	**91.5**			
Total	**154**	**90.3**			

Les performances relevées dans cette épreuve (90.3%) ont permis de classer celle-ci 1e dans l'ensemble de la batterie d'épreuves, avec un pourcentage égal à 100%, mais cette fois-ci chez les enfants de 11 ans et, de fait, d'aboutir à un meilleur résultat dans la troisième classe d'âge (92.4%). Pas de différences relevées par le test de significativité.
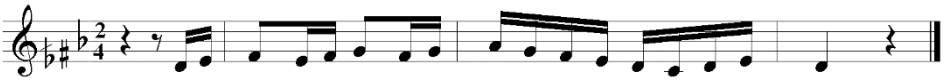
2-4-5- ***Dūlāb* Ḥijāz** versus ***dūlāb* Ṣabā**

Objet

Il s'agit de repérer un changement phonémique dans deux noyaux modaux principaux différents, celui du mode Ṣābā et celui du mode Ḥijāz.

Consigne
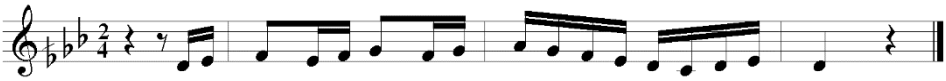
L'enfant écoute le *dūlāb* Ḥijāz :



Exemple 44
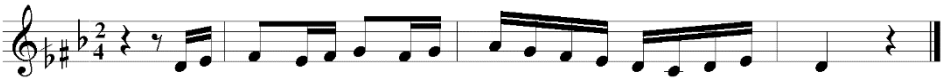
Il écoute ensuite deux *dawālīb* pour discriminer le *dūlāb* Ḥijāz :

a. Le *dūlāb Ṣabā* :



Exemple 45

b. Le *dūlāb* Ḥijāz :



Exemple 46

Résultats

Tableau 14. *Dūlāb* Ḥijāz versus *dūlāb* Ṣabā

Pourcentage épreuve 13	N	Pourcentage			Valeur P.
Âge		**Total**	**Garçons**	**Filles**	**Fisher's Exact Test**
6 ans	22	**72.7**	73.33	71.43	**0.191**
7 ans	22	**86.4**	80.00	91.67	
8 ans	22	**68.2**	71.43	66.67	
9 ans	22	**95.5**	100.00	90.91	
10 ans	22	**86.4**	81.82	90.91	
11 ans	22	**72.7**	76.47	60.00	
12 ans	22	**86.4**	91.67	80.00	
Total	**154**	**81.2**			
Classes d'âges					**Pearson Chi-square**
6-7 ans	44	**79.5**			**0.948**
8-9 ans	44	**81.8**			
10-12 ans	66	**81.8**			
Total	**154**	**81.2**			
Sexe					**Fisher's Exact Test**
Filles	71	**80.0**			**0.893**
Garçons	83	**81.7**			
Total	**154**	**81.2**			

Les performances relatives à cette épreuve ont atteint 81.2% et ont permis de la classer 3e dans l'ensemble de la batterie d'épreuves, le pourcentage le plus haut étant fourni par les enfants de 9 ans (95.5%). La deuxième classe et la troisième classe d'âges ont enregistré des performances égales (81.8%). Pas de différences relevées par les tests de significativité.

2-5- Grand total

Tableau 15. Lecture diachronique synthétisée des résultats

Total des pourcentages	N	Total	Garçons	Filles
Âge				
6 ans	22	**67.48**	69.74	62.64
7 ans	22	**73.43**	70.77	75.64
8 ans	22	**70.98**	64.83	73.07
9 ans	22	**73.78**	74.13	73.43
10 ans	22	**67.83**	66.43	69.23
11 ans	22	**65.73**	68.78	55.38
12 ans	22	**76.57**	76.92	76.15
Total	**154**	**70.83**	70.23	69.36
Classes d'âges				
6-7 ans	44	**70.45**		
8-9 ans	44	**72.38**		
10-12 ans	66	**70.05**		
Total	**154**	**70.83**		
Sexe				
Filles	71	**70.90**		
Garcons	83	**70.50**		
Total	**154**	**70.83**		

Une lecture diachronique de ce tableau récapitulatif nous montre que les enfants de 12 ans ont enregistré le plus haut pourcentage (76.57%) ; viennent ensuite ceux de 9 ans (73.78%), puis ceux de 7 ans (73.43), pour classer après les enfants de 8 ans (70.98%), suivis par ceux de 10 ans (67.83%), puis par ceux de 6 ans (67.48) et finalement par ceux de 11 ans (65.73%). La classe d'âge dominante étant la deuxième. Ceci montre clairement l'absence d'une éventuelle évolution ontogénétique dans la perception auditive de ces changements. Il reste que tous les pourcentages sont élevés et varient entre 65% et 76%.

Tableau 16. Lecture synchronique synthétisée des résultats

Total des pourcentages	N	Total	Garçons	Filles	Friedman Test
Tous les âges					**Valeur P.**
épreuve 1	154	**75.32**	74.4	75.7	**0.000**
épreuve 2	154	**61.04**	63.4	57.1	
épreuve 3	154	**62.99**	57.3	68.6	
épreuve 4	154	**54.55**	57.3	51.4	
épreuve 5	154	**66.23**	64.6	67.1	
épreuve 6	154	**61.04**	57.3	65.7	
épreuve 7	154	**72.08**	73.2	70.0	
épreuve 8	154	**62.99**	65.9	60.0	
épreuve 9	154	**87.01**	85.4	90.0	
épreuve 10	154	**66.88**	64.6	68.6	
épreuve 11	154	**79.22**	80.5	78.6	
épreuve 12	154	**90.26**	91.5	88.6	
épreuve 13	154	**81.17**	81.7	80.0	
Total		**70.83**	**70.5**	**70.9**	

Une dernière lecture, cette fois-ci synchronique, montre clairement que les *dawālīb* ont été les mieux perçus (épreuves 9, 11, 12, 13 et 10), lorsqu'ils sont intercalés par deux genres de changements, le changement quasiment allophonique (épreuve 1) et celui affectant le noyau principal (épreuve 7). Les plus complexes sont

les épreuves qui concernent un changement de noyau principal donc un changement phonémique, sans l'avoir entendu au début de l'épreuve. Entre ces deux situations (61.04% versus 90.26%), le test de Friedman a enregistré une différence très significative.

Conclusion

Les résultats auxquels cette recherche est parvenue valident l'hypothèse de départ et prouvent que la catégorisation sémiotique modale se trouve à la base d'une catégorisation perceptive cognitive homologue, qui est inhérente à la compétence esthésique grammaticale mélodique, supposée être innée dans sa composante profonde et développée culturellement et éducationnellement dans sa composante de surface.

Bibliographie

ABOU MRAD, Nidaa, 2012, « Noyaux distinctifs par tierces de l'articulation monodique modale », *Musurgia*, XIX/4 (2012), Paris, ESKA, p. 5-32.

ABOU MRAD, Nidaa, 2016, *Éléments de sémiotique modale. Essai d'une grammaire musicale pour les traditions monodiques*, Paris et Hadat/Baabda, Éditions Geuthner et Éditions de l'Université Antonine.

DURING, Jean, 1991, *Le répertoire-modèle de la musique iranienne : Radif de tar et de setar de Mirza 'Abdollah, version de Nur 'Ali Borumand,* Téhéran, Éditions Soroush, rééd. 2006, *The Radif of Mirzâ 'Abdollâh, A Canonic Repertoire of Persian Music,* Teheran, Mahoor.

DURING, Jean, 2010, *Musiques d'Iran. La tradition en question,* Paris, Geuthner.

ROYER-ARTUSO, Nicolas, 2013, « Pour une phonologie comparative des phénomènes de contact des musiques de l'aire du *maqām* », *Revue des Traditions Musicales des Mondes Arabe et Méditerranéen,* nº 7 « Sémiotique et psychocognition des monodies modales (2) », Baabda (Liban) et Paris, Éditions de l'Université Antonine et Éditions Geuthner, p. 51-69.

TILLMANN, Barbara, MADURELL, François, LALITTE, Philippe et BIGAND, Emmanuel, 2005, « Perspectives sur l'apprentissage implicite de la musique et ses implications pédagogiques », *Revue française de pédagogie*, Nº 152, « Sciences cognitives, apprentissages et enseignement » (juillet-août-septembre 2005), p. 63-77.

Annexe - Analyse synchronique

Tableau 17. Enfants de 6 ans

Pourcentage - 6 ans	N	Pourcentage			Test de significativité
		Total	Garçons	Filles	Friedman Test
épreuve 1	22	**68.18**	80.00	42.86	**0.136**
épreuve 2	22	**63.64**	73.33	42.86	
épreuve 3	22	**59.09**	53.33	71.43	
épreuve 4	22	**50.00**	46.66	57.14	
épreuve 5	22	**68.18**	66.67	71.43	
épreuve 6	22	**68.18**	60.00	85.71	
épreuve 7	22	**54.55**	60.00	42.86	
épreuve 8	22	**59.09**	73.33	28.57	
épreuve 9	22	**90.91**	93.33	85.71	
épreuve 10	22	**63.64**	60.00	71.43	
épreuve 11	22	**72.73**	73.33	71.43	
épreuve 12	22	**86.36**	93.33	71.43	
épreuve 13	22	**72.73**	73.33	71.43	
Total		**67.48**	**69.74**	**62.64**	

Tableau 18. Enfants de 7 ans

Pourcentage - 7 ans	N	Pourcentage			Test de significativité
		Total	Garçons	Filles	Friedman Test
épreuve 1	22	**81.82**	70.00	91.66	**0.084**
épreuve 2	22	**63.64**	70.00	58.33	
épreuve 3	22	**59.09**	60.00	58.33	
épreuve 4	22	**68.18**	60.00	75.00	
épreuve 5	22	**77.27**	90.00	66.67	
épreuve 6	22	**72.73**	50.00	91.67	
épreuve 7	22	**68.18**	70.00	66.67	
épreuve 8	22	**59.09**	70.00	50.00	
épreuve 9	22	**81.82**	70.00	91.67	
épreuve 10	22	**59.09**	50.00	66.67	
épreuve 11	22	**81.82**	80.00	83.33	
épreuve 12	22	**95.45**	100.00	91.67	
épreuve 13	22	**86.36**	80.00	91.67	
Total		**73.43**	**70.77**	**75.64**	

Tableau 19. Enfants de 8 ans

Pourcentage - 8 ans	N	Pourcentage			Valeur P.
		Total	Garçons	Filles	Friedman Test
épreuve 1	22	**81.82**	57.14	83.33	**0.039**
épreuve 2	22	**59.09**	71.40	53.33	
épreuve 3	22	**81.82**	85.71	80.00	
épreuve 4	22	**77.27**	85.70	73.30	
épreuve 5	22	**50.00**	28.60	60.00	
épreuve 6	22	**54.55**	42.90	60.00	
épreuve 7	22	**90.91**	100.00	86.67	
épreuve 8	22	**59.09**	57.14	60.00	
épreuve 9	22	**86.36**	71.43	93.33	
épreuve 10	22	**63.64**	57.14	66.67	
épreuve 11	22	**72.73**	28.57	93.33	
épreuve 12	22	**77.27**	85.71	73.30	
épreuve 13	22	**68.18**	71.43	66.67	
Total		**70.98**	**64.84**	**73.07**	

Tableau 20. Enfants de 9 ans

Pourcentage - 9 ans	N	Pourcentage			Valeur P.
		Total	Garçons	Filles	Friedman Test
épreuve 1	22	**86.36**	81.82	90.91	**0.000**
épreuve 2	22	**63.64**	54.54	72.73	
épreuve 3	22	**72.73**	63.64	81.81	
épreuve 4	22	**63.64**	72.73	54.55	
épreuve 5	22	**68.18**	72.75	63.64	
épreuve 6	22	**63.64**	72.73	54.55	
épreuve 7	22	**40.91**	36.36	45.45	
épreuve 8	22	**63.64**	54.55	72.73	
épreuve 9	22	**100.00**	100	100	
épreuve 10	22	**81.82**	90.91	72.73	
épreuve 11	22	**63.64**	72.73	54.54	
épreuve 12	22	**95.45**	90.91	100	
épreuve 13	22	**95.45**	100	90.91	
Total		**73.78**	**74.13**	**73.43**	

Tableau 21. Enfants de 10 ans

Pourcentage - 10 ans	N	Pourcentage			Valeur P.
		Total	Garçons	Filles	Friedman Test
épreuve 1	22	**81.82**	81.82	81.82	**0.010**
épreuve 2	22	**68.18**	63.63	72.73	
épreuve 3	22	**72.73**	72.73	72.73	
épreuve 4	22	**36.36**	45.45	27.27	
épreuve 5	22	**59.09**	54.54	63.64	
épreuve 6	22	**45.45**	45.45	45.45	
épreuve 7	22	**72.73**	72.73	72.73	
épreuve 8	22	**68.18**	54.55	81.82	
épreuve 9	22	**68.18**	72.73	63.64	
épreuve 10	22	**63.64**	63.64	63.64	
épreuve 11	22	**77.27**	81.82	72.73	
épreuve 12	22	**81.82**	72.73	90.91	
épreuve 13	22	**86.36**	81.82	90.91	
Total		**67.83**	**66.43**	**69.23**	

Tableau 22. Enfants de 11 ans

Pourcentage - 11 ans	N	Pourcentage			Valeur P.
		Total	Garçons	Filles	Friedman Test
épreuve 1	22	**63.64**	70.59	40	**0.000**
épreuve 2	22	**50.00**	58.82	20	
épreuve 3	22	**31.82**	23.52	60	
épreuve 4	22	**31.82**	41.18	0	
épreuve 5	22	**59.09**	58.82	60	
épreuve 6	22	**63.64**	64.71	60	
épreuve 7	22	**81.82**	88.24	60	
épreuve 8	22	**63.64**	70.59	40	
épreuve 9	22	**86.36**	82.35	100	
épreuve 10	22	**63.64**	64.71	60	
épreuve 11	22	**86.36**	94.12	60	
épreuve 12	22	**100.00**	100	100	
épreuve 13	22	**72.73**	76.47	60	
Total		**65.73**	**68.78**	**55.38**	

Tableau 23. Enfants de 12 ans

Pourcentage - 12 ans	N	Pourcentage			Valeur P.
		Total	Garçons	Filles	Friedman Test
épreuve 1	22	**63.64**	75	50	**0.000**
épreuve 2	22	**59.09**	58.33	60	
épreuve 3	22	**63.64**	75	50	
épreuve 4	22	**54.55**	66.67	40	
épreuve 5	22	**81.82**	75	90	
épreuve 6	22	**59.09**	50	70	
épreuve 7	22	**95.45**	91.67	100	
épreuve 8	22	**68.18**	66.67	70	
épreuve 9	22	**95.45**	91.67	100	
épreuve 10	22	**72.73**	66.67	80	
épreuve 11	22	**100.00**	100	100	
épreuve 12	22	**95.45**	91.67	100	
épreuve 13	22	**86.36**	91.67	80	
Total		**76.57**	**76.92**	**76.15**	