



**Les apports de la musique dans les apprentissages à l'école maternelle**

Delphine Dellacherie, PhD  
MCF en Neuropsychologie, Univ Lille, Lab Psittec  
Psychologue spécialisée en Neuropsychologie, CHRU Lille

Journée Académique Education Prioritaire et Maternelle – 04/10/2018  
Articuler épanouissement de l'enfant et apprentissages à l'école maternelle

## Plan de la présentation

- Introduction
- Aspects neuro-anatomiques
- Influence de la musique sur les apprentissages ?
  - Intelligence
  - Langage
  - développement social
- Musique et pédagogie

## Musique

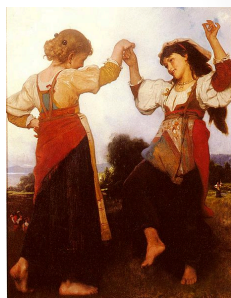
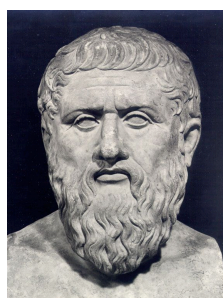
- Auditive
- Émotionnelle
- Motrice
  - « On entend avec les muscles »  
Nietzsche
- Question : quel est son rôle dans les apprentissages ?

## Une pratique ancienne en tous points du globe

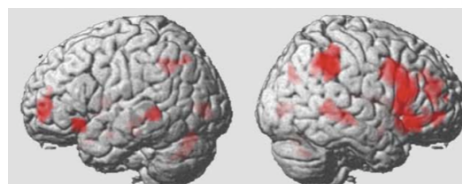
- Flûtes vieilles de 35 000 ans !!!!!  
(Conard, 2009, *Nature*)
- Absence de société sans musique
- Universalité de la musique



« Rien ne pénètre davantage au fond de l'âme que le rythme et l'harmonie »  
Platon (428-427 av. J.-C., 347-346 av. J.-C.)



Koelsch et al, 2005  
*Neuroimage*



## Un étrange pouvoir ...

- Musicophilia (dès l' enfance) Oliver Sacks, 2009
- Émotions fortes, riches et variées  
Musique = stimulante
- Compétences musicales préservées dans certaines atteintes cérébrales
- La musicothérapie : ... quelles preuves ?  
Limites méthodologiques à considérer.

## Musique et développement

- Réponses + que précoces à la musique
- **Observations expérimentales :**  
Réactions affectives à la musique dès l' âge de **2 jours** (Masataka, 2006)  
  
Effets de l'**expérience prénatale** : préférence pour la musique présentée durant les dernières semaines de grossesse (Hepper, 1991)
- **Hypothèse**  
Pendant la petite enfance, **rôle** de la communication musicale dans le **développement émotionnel, social et cognitif** (Trehub, 2003)

## Les effets de la musique

- **Multiple effets positifs** de la **musique** : littérature abondante
- **Outil** dans la **remédiation orthophonique et cognitive** (troubles dys, aphasies, maladie d'Alzheimer, maladie de Parkinson ...)
- Effets étonnants sur les **compétences sociales**

## Les effets de la musique sur les apprentissages ?

- La **musique** favorise les **apprentissages**
  - Stimulation de l'attention
  - Stimulation de la mémoire de travail
  - Stimulation de la perception auditive (voir spatiale)
  - Stimulation de la motricité et du rythme
- Effets de **transfert** d'apprentissage des activités musicales vers les act non musicales
- En particulier pourrait favoriser les **apprentissages** du **langage oral et écrit**

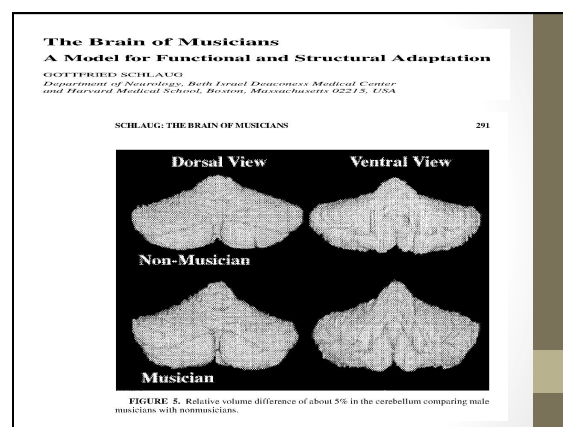
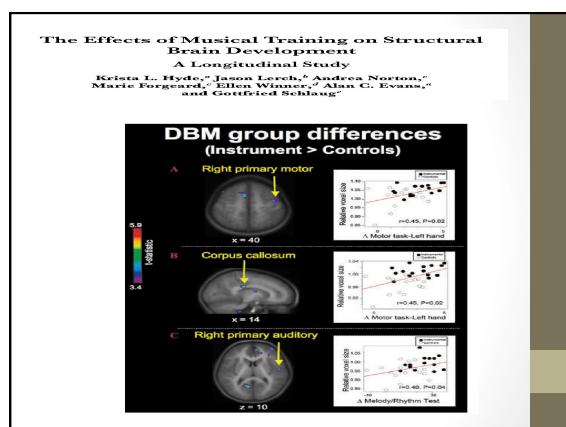
## Aspects neuro-anatomiques

- Le cerveau du musicien est considéré comme **un modèle de plasticité cérébrale** (Pantev et al, 2001 ; Münte et al, 2002, Nature)

## L'apprentissage musical façonne le cerveau

Le **cerveau** des musiciens est pris en exemple pour illustrer la **plasticité** du cerveau





## Effet de l'apprentissage musical sur le cerveau

- Effet sur les **fibres de matière blanche** qui unissent les régions du cortex
- Exemple : le **faisceau arqué** relie des régions sensorielles à une région motrice, il est très impliqué dans la **parole**
- **Effet de l'expertise musicale sur le faisceau arqué** (Halwani et al, 2011)  
G1 Chanteurs G2 instrumentistes G3 non musiciens  
FAG G1 > G3  
FAD G1 et G2 > G3

## Effet de l'apprentissage musical sur le cerveau

- => un exercice intensif depuis la petite enfance modifie le cortex ainsi que le cervelet et les fibres de matière blanche
- L'apprentissage musical utilise et renforce des connexions entre des zones cérébrales distantes
- Pourrait améliorer le transfert d'informations entre les deux hémisphères
- Pourrait jouer un rôle facilitateur dans l'intégration intermodale

## Effets sur les apprentissages ?

- Travaux en psychologie et dans le domaine de l'éducation

## Musique et langage

- Importance de l'apprentissage de la musique dans le développement langagier
- Apport de la musique dans le développement des habiletés de pré-lecture et lecture
- Utilisation de la musique dans le cadre de pathologies affectant le langage (chez l'enfant comme chez l'adulte)
- Nombreuses études avec résultats divergents
- Méthodologie rigoureuse à adopter  
différences importantes d'une étude à l'autre (taille des échantillons, activités, durée, fréquence, peu d'études contrôlées ...)

## Musique et langage

- Dès **6 mois**, les **comptines** développent la sensibilité aux sons de la langue maternelle
- Intérêt de la **répétition** et de la **familiarité** : encourage l'exploration des sons et la prise de conscience de ses propres productions
- Entre **6 et 9 mois**, possibilité d'introduire des jouets sonores ou des images ; chansons de gestes; enrichissement du registre des chansons

## Musique et langage

- Aisance dans la production orale => + de confiance et d'assurance => **développe le désir de s'exprimer**
- La comptine amène à se focaliser sur des caractéristiques particulières, ou **tonales** ou **articulatoires**
- **Indices sur la structure de la langue** contenus dans les **comptines** (Breen, 2018)
- Bryant et al, 1989 : lien entre les **comptines**, **conscience phonologique** et **lecture**

## Musique et langage

- L'apprentissage musical améliore l'émergence de la **conscience phonologique** vers 4 ans (Bolduc & Lefebvre, 2012)
  - école maternelle : utilisation des comptines en adjuvant des activités langagières est bénéfique
  - école maternelle : activités musicales également bénéfiques
- Influence sur les **capacités d'imitation du langage** (Christiner & Reiterer, 2018)
- Influence de l'apprentissage de la musique sur la **perception des syllabes** chez les enfants normo-lecteurs et dyslexiques (Chobert & Besson, 2012)

## Musique et langage

- Plusieurs **méta-analyses**
  - Butzlaff (2000) : 31 études corrélationnelles
- Corrélations entre **l'enseignement de la musique** et la **réussite en lecture**
- Standley (2008) : **effet positif** sur la **lecture** d'activités musicales chez des **enfants de 4 à 14 ans**

## Musique et langage

- Gordon et al (2015) 178 -> 13 articles !  
Critère : article scientifique international testant l'effet d'une intervention musicale sur la lecture avec un groupe contrôle
- => Amélioration de la **conscience phonologique** avec **l'entraînement**
- Tierney and Kraus (2013) : **effets bénéfiques de la formation musicale** sur la conscience phonologique, la perception de la parole dans le bruit, la perception du rythme, la mémoire de travail auditive, capacité d'apprentissage de modèles sonores



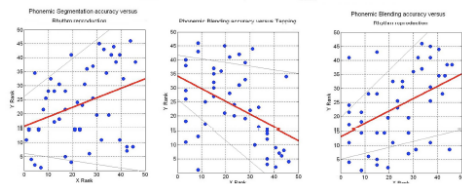
Focalisation sur le rôle du rythme

## Musique et langage

- Flaugnacco et al, 2014 : *Rhythm perception and production predict reading abilities in developmental dyslexia*
- 225 enfants diagnostiqués dyslexiques (8-11 ans)
- Dont 48 enfants sans comorbidités
- Tâches musicales : - tapping avec un métronome  
- reproduction de rythmes



## Musique et langage

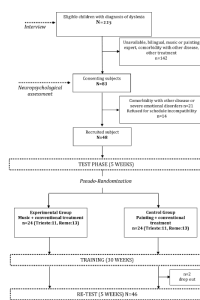


## Musique et langage

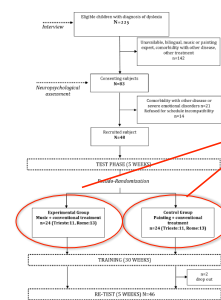
• Flaugnacco et al, 2015

Music training increases phonological awareness and reading skills in developmental dyslexia : a randomized control trial

## Musique et langage



## Musique et langage



2 activités comparables qui ne diffèrent que par la musique

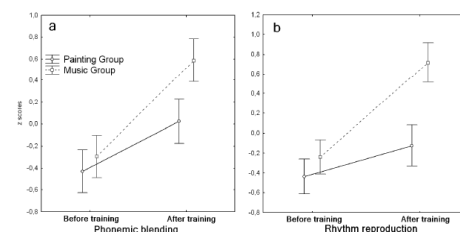
## Musique et langage

**Music training.** This program was based on the Kodaly and Orff pedagogy and adapted to focus on rhythm and temporal processing (e.g. use of percussive instruments, use of rhythm syllables [ta, ti-ti, ...], rhythmic body movements accompanying music, sensorimotor synchronization games). Two teachers professionally trained in music, with expertise in child pedagogy, were specifically selected and hired to perform the activity for this project. To avoid educational bias both teachers had to attend an intensive workshop on Kodaly Method, held by a Hungarian professor (Prof. Tamás Endre Tóth), formally trained at the International Institute "Z. Kodály" in Kecskemét. A common program was implemented.

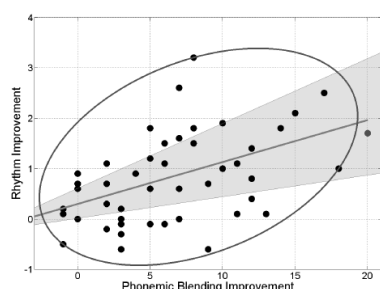
**Painting training.** This program emphasized visual-spatial and hand skills as well as creativity. Two teachers professionally trained in painting, with expertise in child pedagogy, were specifically selected and hired to perform the activity for this project. Again to avoid educational bias both teachers had to attend an intensive workshop on Bruno Munari concepts of artistic education, held by an Art professor.

=> Résultat significatif : effet de l'entraînement musical (et pas de la peinture) sur de nombreuses variables langagières chez les dyslexiques

## Musique et langage



## Musique et langage



- **Emergence de la notion de synchronisation**
- **Synchronisation sensori-motrice (SSM) : coordination rythmique de la perception et de l'action** (Repp; 2005)
- Ex : Battre la **pulsation**

## Un ancrage très précoce dans le rythme



→ Pouthas et al, 1996



→ Rôle dans le développement social  
Trainor & Cirelli, 2015

→ Méthode de l'indicateur auditif, e. i. Lim et al, 2005

=> **Rôle de SMS dans le développement sensori-moteur, émotionnel, social, cognitif**

- Quels sont les mécanismes de la pulsation ?
- Quels sont les espèces capables de bouger en rythme ?
- Merchant et al, 2009 : entraînement de singes en vain à la synchronisation à un métronome
- 6 heures par jour, 5 jour par semaine pendant un an
- Résultats : les singes macaques rhésus n'arrivent pas à se synchroniser

## The vocal learning and rhythmic synchronization hypothesis

Patel, 2006, 2009

- Pulsation = rare chez l'animal (Snowball)



- Chez l'homme, l'apprentissage vocal permet l'imitation de sons complexes, ce qui nécessite certaines connexions auditivo-motrices.

- Schachner et al, 2009, Current Biology  
Analyse de + de 1000 vidéos d'animaux avec musique.  
14 espèces entraînées à la musique, toutes étaient capables d'apprentissage vocal.

- Mise en jeu au niveau cérébral d'une boucle auditivo-motrice très développée chez les êtres vivants capables de parole

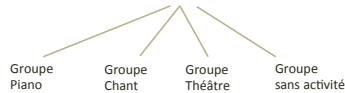
## La SMS influence la cognition

- Déficits SMS => capacités **linguistiques** et **motrices** (Thomson & Goswami, 2008)  
=> **fonctions exécutives, mémoire de travail, traitement auditif** (Tierney et al, 2013)
- **Au cours du développement : Habiletés rythmiques** apprises dans l'enfance => **la lecture** (Woodruff Carr et al, 2014)

## Musique et intelligence

- Schellenberg (2004) *Music lessons enhance IQ*, Psychological Science

144 enfants de 6 ans



- Mesure du quotient intellectuel avant et après un an d'apprentissage

## Musique et intelligence

- Résultats

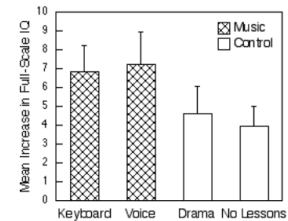


Fig. 1. Mean increase in full-scale IQ (WISC-III) illustrated separately for each group of 6-year-olds. Error bars are standard errors.

## Musique et intelligence

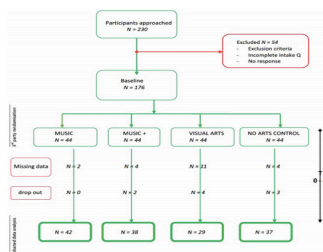
- Comment expliquer le **transfert** de l'apprentissage musical aux fonctions cognitives et à la réussite académique ?
- Hypothèse : les effets sont médiatisés par les **fonctions exécutives** (FEs)
- FEs: processus ou groupe de processus qui permet l'adaptation à des conditions nouvelles (à travers la modulation et le contrôle des aptitudes cognitives de routine) (Damasio, Shallice, Burgess)
- Le développement des FEs est déterminant chez l'enfant, dès la période préscolaire

## Musique et intelligence

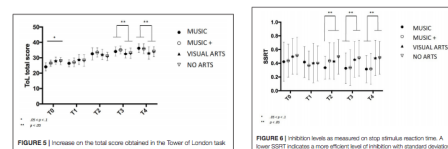
- FEs: Mémoire de travail, Inhibition, Flexibilité mentale, planification/organisation
- Progressent-elles grâce à la musique ?
- La musique pourrait-elle être un moyen d'améliorer la réussite scolaire via les FEs ?

## Jaschke et al, 2018

Etude longitudinale chez des enfants de 6 ans suivis pendant 2 ans 1/2



## Musique et intelligence



- Effets de la musique sur le **QI verbal**
- Effets de la musique sur certaines FEs :
  - les capacités d'**inhibition**
  - la **planification**
- Effets de **transfert** vers la **réussite scolaire**

## Musique et développement social

- « **dialogues non verbaux** » (rythmes, sons, gestes) : prémisses de la communication et des interactions présentes dès les premiers jours de vie
- **Simulation grâce à la musique de compétences de communication** avant l'apparition du langage oral :
  - tour de rôle
  - Usage des gestes
  - maintien du contact visuel
- **Période pré-verbale** : importance +++ de la musique
  - Soutient les interactions et la communication
  - Facilite la régulation des émotions
  - Participe au développement de l'attention conjointe
  - Participe à l'attachement

## Musique et développement social

- Trehub & Nakata, 2004  
*Infants responsiveness to maternal speech and singing*
- *Etude chez 43 enfants de 6 mois écoutant leur maman*
- *Réactions comportementales + importantes (attention plus soutenue) dans la condition chantée que parlée*

## Musique et développement social

- La mère adapte la dynamique de son chant en fonction de l'âge (Delavenne et al, 2013)

Analyse d'une même chanson chantée par des mères à leur bébé de 3 mois puis de 6 mois

Résultat : le chant est plus marqué à 6 mois

- fonction dans les apprentissages langagiers ?

## Musique et développement social

- Rôle de la musique dans l'attachement
- Les berceuses renforcent le **lien maternel** (Persico et al, 2017)
- Milligan et al (2003) *Maternal attachment and the communication of emotion through song*

L'adulte **s'adapte dans la relation** via le chant (berceuses) et transmet des **émotions** : il module son chant selon l'âge et l'état du nourrisson

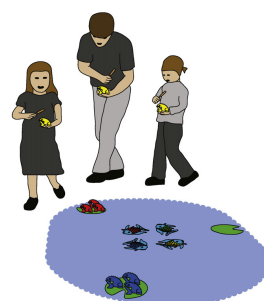
## Kirschner & Tomasello (2010)

*Joint music making promotes prosocial behavior in 4-year-old children*  
(Kirschner & Tomasello, 2010). *Evolution and human behavior* 31 (5), 354-364

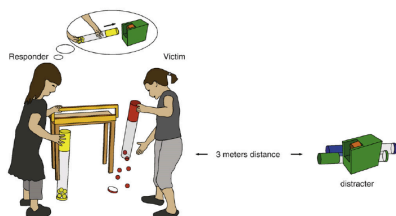
- 96 enfants âgés de 4 ans
- Activité : jeu interactif par paire
- 2 conditions d'activité :
  - Condition 1 : musicale (chant, danse, percussion sur une histoire ou une chanson)
  - Condition 2 : non musicale
- Test en interaction après les activités
  - venue en aide
  - coopération dans une situation de résolution de problème

## Kirschner & Tomasello (2010)

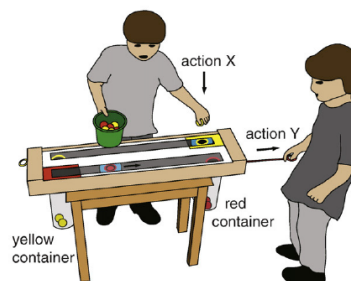
Phase 1 : activité en condition musicale ou non musicale



## Phase 2 : test de venue en aide

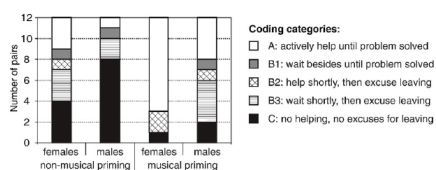


## Phase 2 : test de coopération



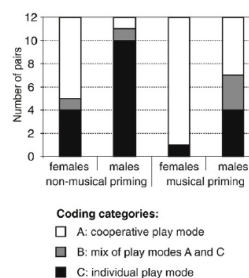
## Résultats

- Test de venue en aide influencé par la musique
- Catégorisation du comportement



## Résultats

- Test de coopération influencé par la musique



## Outils pédagogiques ?

## Comptines et développement cognitif

- Comptines et **concepts numérique** (i. e. 1,2 3, nous irons au bois)
- Répétition et amusement facilitent l'**automatisation**
- Travail de la **synchronisation du geste et de la parole**  
=> Synchronisation sensori-motrice  
=> introduction de notions spatio-temporelles (points de repère pour structurer la pensée)
- Chorégraphie et **développement psycho-moteur**  
gestes comme accroche visuelle pour attirer l'attention, stimule l'imitation, la motricité, l'expression corporelle
- La comptine favorise l'**attention conjointe** (pré requis à la communication et aux interactions sociales)

### Comptines et développement cognitif

- Concrètement la musique peut être un support pour travailler divers concepts (Lefebvre et al, 2015):
  - Le langage
  - Les habiletés mathématiques (concept de régularité)
  - L'organisation séquentielle
  - Suites non numériques (à travers l'organisation au sein des chansons)

### Musique, cursus scolaire et pédagogie

- Développement d'approches éducatives **multimodales et « actives »** (Carl Orff, Zoltan Kodaly, Maurice Martenot, Emile Jacques Dalcroze)
- Approche de l'enseignement musical passant par le corps, le mouvement, le codage corporel et visuel (outils : danses chantées, partitions graphiques)
- Idée : les paramètres du son doivent être ressentis corporellement avant d'être représentés

### Musique, cursus scolaire et pédagogie

- Effets bénéfiques sur le langage d'une approche musicale active chez des enfants d'âge préscolaire
- ⇒ Engagement des élèves dans une démarche active d'apprentissage

### Musique, cursus scolaire et pédagogie

- Ex Approche Orff
- Rythme = élément primaire en musique  
travail conjoint du **langage**, du **mouvement** et du **rythme**
- Approche qui contribue au développement de la **compréhension**, du **déchiffrement** et des **habiletés en lecture**
- Activités : **percussions corporelles** et « **parler-rythmés** »

### Musique, cursus scolaire et pédagogie

- Etudes sur la période pré-scolaire suggèrent que des actions doivent être mises en place à l'école maternelle
- Utilité de l'éveil à la musique chez les jeunes enfants
- Action préventive pour favoriser la réussite scolaire des plus vulnérables
  - Neville et al (2013) *Family-based training program improves brain function, cognition and behavior in lower socioeconomic status preschoolers* - PNAS
  - Slater, Tierney & Kraus (2013) *At-risk elementary school children with one year of classroom music instruction are better at keeping a beat*

### Musique, cursus scolaire et pédagogie

- Cup song



Site internet : - sur mon tableau noir, une autre maternelle  
- [composecreate.com/store/rhythm-cup-explorations](https://composecreate.com/store/rhythm-cup-explorations)

## Le soundpainting

- Direction d'orchestre à l'aide de gestes, chaque geste impliquant une réponse sonore
- Adapté aux enfants, fait travailler le codage et décodage gestuel. Il peut être transposé en codage graphique

## Ressources pédagogiques

- Des comptines pour mes routines (Bolduc & Chantal, 2012)
- Musique à raconter (Bolduc, 2013)
- Centre de formation Educ'art : [www.educart.be](http://www.educart.be)
- Mus-alpha.com