

# DOSSIER PEDAGOGIQUE

## MuPop

"La voix, l'expo  
qui vous parle "



**Du 6 avril au 18 novembre 2018**

La voix est le moyen de communication privilégié avec autrui, le support du langage, un vecteur de nos émotions mais aussi notre plus ancien instrument de musique. Mais sait-on comment elle fonctionne ? L'émission de la voix fait appel à des notions de physique, d'acoustique, mais aussi de sciences cognitives que cette exposition propose de dévoiler à travers 16 dispositifs interactifs, répartis sur 250 m<sup>2</sup>.

"La voix, l'expo qui vous parle" dévoile diverses facettes de la voix. Elle s'adresse à tous, **dès l'âge de 8 ans**. Tour à tour sujets et objets de leurs expériences, les élèves sont invités à jouer avec leur propre voix, en la modifiant, en la testant et en la transformant. Ils peuvent aussi s'enregistrer, comparer leur voix avec d'autres et comprendre les mécanismes mis en oeuvre dans la parole et dans le chant.

## L'exposition s'articule autour de trois espaces

Le premier espace, **Corps et voix**, permet à l'élève de comprendre comment fonctionne la voix du point de vue anatomique et acoustique, comment elle est émise et quels mécanismes entrent en jeu dans sa production. Après cette exploration anatomique de la production de la voix, l'élève pourra analyser et tester ses propres capacités vocales.

Le second espace, **Expression et voix**, s'attache à démontrer comment la voix révèle notre personnalité, nos origines, notre état physique, psychologique ou émotionnel. L'élève sera d'une part sensibilisé aux différents accents francophones et pourra d'autre part tester ses connaissances sur des voix connues en répondant aux questions d'un quiz. L'élève pourra enfin enregistrer sa voix et la comparer à celles de personnes célèbres qu'il aura préalablement analysées.

Dans le troisième espace, **Art et voix**, il découvrira la diversité des voix à travers différents genres musicaux et théâtraux. Il pourra ainsi écouter de grandes voix, du chant grégorien aux chanteurs contemporains, et celles de comédiens célèbres. Un film en libre accès montrera une sélection de voix (lyrique, jazz, blues, pop, rock, variété, rap, etc.), des années 1950 à nos jours et de nombreux chants du monde, des berceuses des Pygmées de Centrafrique aux polyphonies les plus complexes.

## Espace 1 : Corps et voix

*"On fait du bruit avec son larynx, mais on parle et chante avec son cerveau."  
Émile Gard, laryngologue*

**D'un point de vue anatomique et acoustique, la voix, comment ça marche ? Comment parvient-on à l'émettre ? Quels sont les organes impliqués dans la production de la voix et de la parole ?**

Les voix humaines sont d'une immense variété. Elles peuvent être atones ou mélodieuses, sourdes ou tonitruantes, limpides ou rocailleuses.

Pour savoir pourquoi, il faut étudier de près le fabuleux instrument qui nous permet de crier, chanter ou parler. Cet instrument, ce n'est pas seulement le larynx ou les poumons, mais le corps entier. Sous le contrôle de l'oreille et du cerveau, l'appareil vocal émet des sons qu'il articule, rythme et module pour obtenir parole et chant.

Dans cette partie de l'exposition, de nombreuses expériences permettent de transformer des voix célèbres et surtout de manipuler sa propre voix pour mieux connaître ses particularités : hauteur, timbre, intensité ou prosodie.

# PARTIE 1 DE L'ESPACE CORPS ET VOIX

## *ou Comment la voix est-elle produite?*

### Qu'est-ce que la voix ?

La voix c'est du souffle, de l'air, transformé en son. L'air des poumons est propulsé entre deux replis du larynx appelés plis vocaux ou plus couramment **cordes vocales**.

Parfois on peut produire des sons sans que les cordes vibrent, en prononçant des "Sss" par exemple. Lorsque les cordes vocales vibrent, on parle de son voisé. Cette vibration produit une onde sonore qui sera amplifiée par les cavités de résonance du conduit vocal (Haut du larynx, pharynx, cavités de la bouche et du nez). Elle sera ensuite modelée par les articulateurs : langue, lèvres, voile du palais, mâchoires...

Ainsi, chacun peut jouer avec sa voix et produire toutes sortes de sons.

### Choeur des quatre larynx



À l'entrée de l'exposition, une surprise accueille le visiteur : 4 chanteuses mystérieuses lui font face.

En soulevant un volet, on découvre leurs cordes vocales en train de vibrer.

### Exploration du conduit vocal et du larynx



Depuis une quinzaine d'années, des techniques d'imagerie médicale comme la fibroscopie sont utilisées pour étudier l'appareil vocal. Plus récemment, la "télévidéolaryngoscopie" permet de "regarder la voix", parlée et chantée, en action et au repos, de manière très précise, sans perturber l'articulé buccal. Petit tour d'horizon de ces différentes techniques avec un film explicatif sur l'appareil phonatoire.

☆ *Le saviez-vous ? Il faut 70 millisecondes au cerveau humain pour différencier un son vivant d'un bruit artificiel*

## Puzzle de l'appareil vocal



La production de sons est possible grâce à l'implication de tout le corps, et pas seulement de l'appareil vocal. La phonation utilise, en plus, des structures anatomiques qui ne sont pas dédiées uniquement à la production de la voix.

L'élève est devant un puzzle vertical aimanté, de 8 pièces anatomiques nécessaires pour produire la voix; il doit placer les organes principaux impliqués dans la phonation : l'appareil respiratoire, l'ensemble du larynx avec les plis vocaux (cordes vocales) et les diverses cavités de résonance.

## **D'où vient la voix ?**

Tel un instrument à vent, l'appareil vocal possède une véritable soufflerie : l'air expulsé des poumons / un vibreur : les cordes vocales / des résonateurs : le larynx, le pharynx, les cavités du nez et de la bouche.

Enfin viennent s'ajouter les articulateurs qui permettent de produire les sons du langage.

Le tout est sous le contrôle de l'audition et du système nerveux central. Parler et chanter sont donc le résultat d'activités complexes qui impliquent le corps entier.

Fruit d'une longue évolution entre le corps et la pensée, la parole humaine reste une énigme scientifique et le sujet de nombreux débats.



## Et vous, quelle est votre voix ?

### **Le Sonagramme**



Deux visiteurs, côte à côte, sont invités à évaluer leurs voix. Chaque joueur a face à lui une liste composée de 12 paires d'adjectifs opposés.

Cette liste se présente sous forme de 12 boutons, positionnés les uns à la suite des autres : aiguë-grave, nasillarde-pas nasillarde, faible-forte, claire-enrouée, etc. Grâce à ce système, le visiteur essaie de caractériser tour à tour sa voix puis celle de son partenaire.

Quand les deux joueurs ont terminé, ils comparent leur résultat. Ce jeu met en évidence les différences entre la façon dont on perçoit sa propre voix et la façon dont les autres la perçoivent.

☆ *Le saviez-vous ? notre cerveau est capable de filtrer les nuisances sonores pour se focaliser uniquement sur l'écoute d'une voix humaine. Ce phénomène s'appelle l'effet Cocktail.*

# **PARTIE 2 DE L'ESPACE CORPS ET VOIX**

## **ou *L'intensité de la voix et ses dangers* :**

L'intensité c'est le niveau de puissance de la voix, sa force. On parle avec une voix faible ou forte. L'intensité est la résultante de l'amplitude des impulsions de la glotte.

L'intensité varie en permanence lorsque l'on parle. Certaines syllabes se trouvent marquées par des variations d'intensité. Cette intensité vocale se calcule, comme celle de tous les sons, en décibels (dB).

On a créé une échelle d'intensité en décibels pour permettre de repérer les zones de danger pour l'oreille et la voix lors d'exposition aux bruits ou sons trop élevés.

### **Voix faible ou forte ?**

Quand on parle, l'intensité de la voix varie en permanence : on crie, on chuchote, et certaines syllabes sont plus ou moins accentuées.

L'exposition à un bruit intense ou prolongé est dangereuse pour l'oreille et un risque réel de surdité existe, mais pour la voix aussi il peut y avoir des lésions, celles dues au forçage. Si le niveau du bruit ambiant croît de 10 dB, on doit hausser le ton : l'intensité de la voix augmente alors de 3 à 4 dB, ce qui peut rapidement entraîner une fatigue vocale.

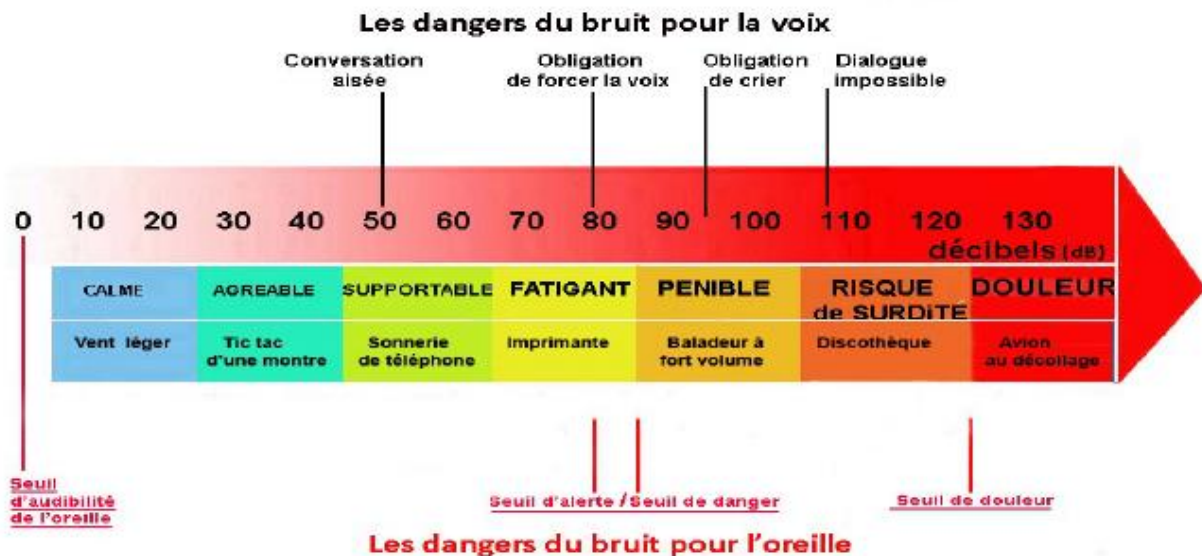
### **Reconnaître les altérations de la voix**

Le malmenage et le surmenage vocal entraînent des altérations de la voix, appelées dysphonies.

Il existe une échelle internationale de perception de voix dysphoniques appelée "GRABS" (Grade/ Rough / Asthenic/ Breathly / Strained) qui permet d'apprécier les dysfonctions de la voix selon 5 critères : impression générale, raucité, asthénie, souffle, forçage.

Ici on écoute des voix particulièrement altérées et on comprend l'importance de consulter un phoniatre pour un bilan vocal, dès l'apparition de troubles.

## Echelle d'intensité sonore, en décibels (dB)



Pour en savoir plus sur ces dangers, une manipulation avec de gros cornets verts intitulée : "**Reconnaître les altérations de la voix**", permettra aux élèves de prendre conscience des risques qu'ils prennent s'ils fatiguent ou forcent trop leur voix !

Tout près de ces cornets, ils trouveront aussi un grand livre intitulé : **Comment exercer sa voix**, qui leur permettra de développer leurs capacités vocales sans risque d'altérer leur voix.

## **PARTIE 3 DE L'ESPACE CORPS ET VOIX** **ou Transformer la voix :**

### **Transformer les voix d'artistes**

L'Ircam, Institut de Recherches et Coordination Acoustique/Musique, fondé par Pierre Boulez en 1969, a mis au point un logiciel qui permet de **féminiser** une voix, de la **masculiniser**, de la rajeunir ou bien de la vieillir.

Celui-ci a été utilisé par le monde du cinéma, notamment pour le film *Tirésia* de B. Bonello où la voix de femme de l'héroïne a été transformée en voix d'homme, et inversement, pour le film *Les amours d'Astrée et de Céladon* d'Eric Rohmer où la voix d'homme de Céladon a été féminisée.

Ce dispositif étonnant permet au visiteur de transformer des voix de personnalités célèbres, comme celles de Jane Birkin ou de Bénabar.

## Transformer sa propre voix

L'Ircam explique que les applications qu'il conçoit pour synthétiser et transformer les voix sont de plus en plus utilisées au cinéma ou au théâtre.

Ainsi, l'accent anglais de Depardieu a été corrigé dans le film *Vatel*. Dans le cas du théâtre, il s'agit, par exemple, de générer pendant les répétitions ou le spectacle une voix en temps réel, qui peut servir l'alter ego de l'acteur.

On peut aussi démultiplier sa voix, la transformer instantanément en celle d'un autre personnage ou bien en voix chantée.

## 2 manipulations sur "Transformer la voix" 😊

Éléments l'un à côté de l'autre permettant de masculiniser, féminiser, rajeunir ou vieillir **sa voix ou celle des autres**.

Toutes les variations de la voix, se ramènent donc à des modifications de ses trois qualités acoustiques principales : **intensité, hauteur et timbre**.

### Le timbre

Le timbre est une caractéristique très importante qui permet de distinguer chaque voix. Le timbre est la résultante de la transformation et du modelage du son laryngé par les cavités de résonance. Il dépend donc de l'anatomie de ces cavités. C'est pourquoi, les caractéristiques de la voix varient beaucoup selon l'âge et le genre.

#### Les harmoniques:

La voix humaine, comme tout son musical, est composé de plusieurs sons superposés. Par exemple si on chante un *Do3* (*do* du milieu du piano), on entendra le *Do3*, bien sûr, mais aussi d'autres notes plus difficiles à percevoir : des *Do* plus aigus et aussi des *Mi*, *Sol*, etc.

On appelle ces sons des harmoniques.

On les numérote de la plus grave à la plus aiguë : H1, H2, H3, H4, etc. Le timbre de la voix, clair, sombre, velouté... dépend de l'intensité de ces harmoniques.

La première harmonique H1 (ou fréquence fondamentale) va déterminer la hauteur perçue de la voix (aiguë ou grave).

**Manipulation** 😊 : sous forme de traits colorés, le **sonagramme** permet de visualiser tous les sons harmoniques que contient la voix.



## La Tessiture

Les voix humaines s'échelonnent entre 30 et 2 000 Hz environ, du grave à l'aigu. Basse, ténor, alto, soprano, etc., on qualifie la voix d'un chanteur ou d'une chanteuse par sa tessiture, c'est à dire les notes chantées avec aisance, de sa note la plus basse à la plus haute, à l'intérieur de son étendue vocale.

Les voix des filles et des garçons ne se différencient qu'à la puberté. La mue est plus marquée chez les garçons : la longueur de leurs cordes vocales augmentent d'un tiers et leur voix baisse d'environ une octave, c'est-à-dire de 8 notes, par exemple du *do* aigu au *do* plus grave : *do, si, la, sol, fa, mi, ré, do*.

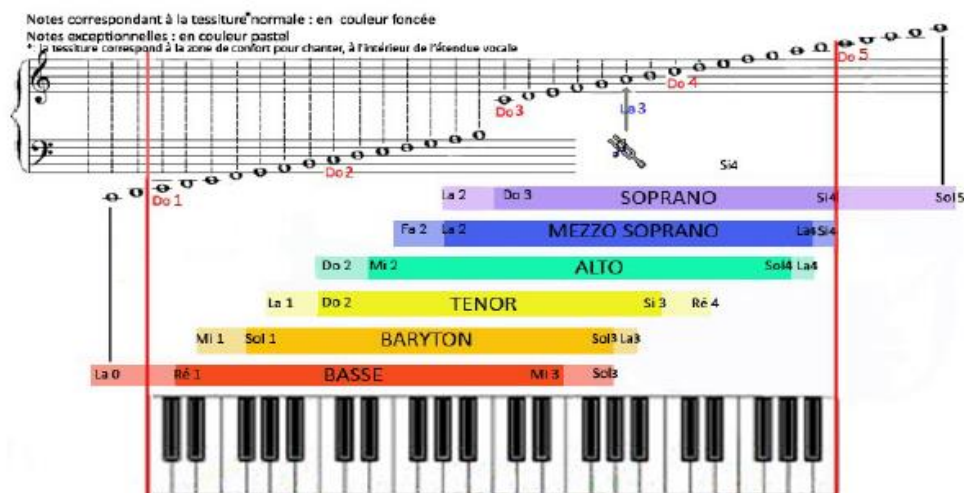
Chez les filles, le changement est moindre et plus progressif : leur voix baisse seulement d'une tierce environ, par exemple du *mi* au *do* : *mi, ré, do*.

**Manipulation** 😊 : Le **phonétogramme**, vu précédemment, consiste à tracer l'étendue vocale en voix parlée et voix chantée. Il est considéré pour la production vocale, comme l'équivalent de l'audiogramme pour l'audition. C'est une méthode très utilisée sous des formes variées par les phoniatres, orthophonistes et chanteurs.

Grâce au **phonétogramme** de l'exposition, conçu avec le LAM (Laboratoire Acoustique Musical), l'élève est invité à dessiner les limites de son "espace vocal". Il peut ainsi visualiser la dynamique et la tessiture de sa voix. À la fin, il peut comparer son phonétogramme à celui des chanteurs et chanteuses professionnels et découvrir s'il est plutôt soprano, alto, ténor ou basse.



### Classification des voix dans le chant classique occidental





# Espace 2: Expression et voix

*"La voix est un second visage." Gérard Bauër*

*"Dis-moi comment tu parles, je te dirai qui tu es..."*

Aucune preuve scientifique ne permet d'affirmer que la voix est unique ; on ne peut parler de signature vocale et encore moins d'empreinte vocale. Il reste que notre voix dévoile beaucoup de notre identité : de quelle région nous venons, de quel milieu, quelle éducation nous avons reçue. Notre voix traduit aussi notre humeur du moment, notre forme, nos intentions. Notre voix nous révèle, mais nous pouvons aussi apprendre à la contrôler pour mieux nous exprimer et communiquer.

Peut-on manipuler les voix ?

Chanter comme Maria Callas, choisir la voix d'un avatar de jeu vidéo, faire parler une personne disparue, prêter sa voix aux GPS ou smartphones, tout cela devient possible grâce aux techniques de synthèse et de transformation de la voix.

Imaginons maintenant que l'on attribue à un homme politique un discours qu'il n'a jamais tenu, que l'on condamne un suspect en se basant sur une voix, que l'imposture vocale se banalise...

Les logiciels capables de convertir l'identité d'une voix n'en sont qu'à leurs débuts, mais le problème éthique se pose déjà.

**Manipulations** 😊 : Le "**Casting vocal**" permet de comparer sa voix à celles de personnalités connues: comédiens, comédiennes, etc...

**"Reconnaître les émotions dans la voix"** pour comprendre l'importance des émotions pour bien communiquer

et le jeu "**Domino de Virelangues**" qui montre comment une bonne prononciation des mots et des est primordiale pour se faire comprendre par les autres quand on parle.

## Accents et régions

Notre accent peut révéler nos origines régionales et sociales. Il peut y avoir une grande différence avec la langue dite **standard**.

En français la langue standard est le parler **parisien**, tel qu'il est diffusé dans les médias nationaux.

Ces traits peuvent relever de la prononciation : par exemple un [r] est roulé ou une consonne sonore [b] devient sourde [p]. Ils peuvent concerner la prosodie, la manière de prononcer, comme l'allongement de certaines syllabes ou l'accentuation.

L'accent portera, par exemple, sur la première syllabe d'un mot alors que dans le français standard, l'accent se place toujours sur la dernière syllabe.

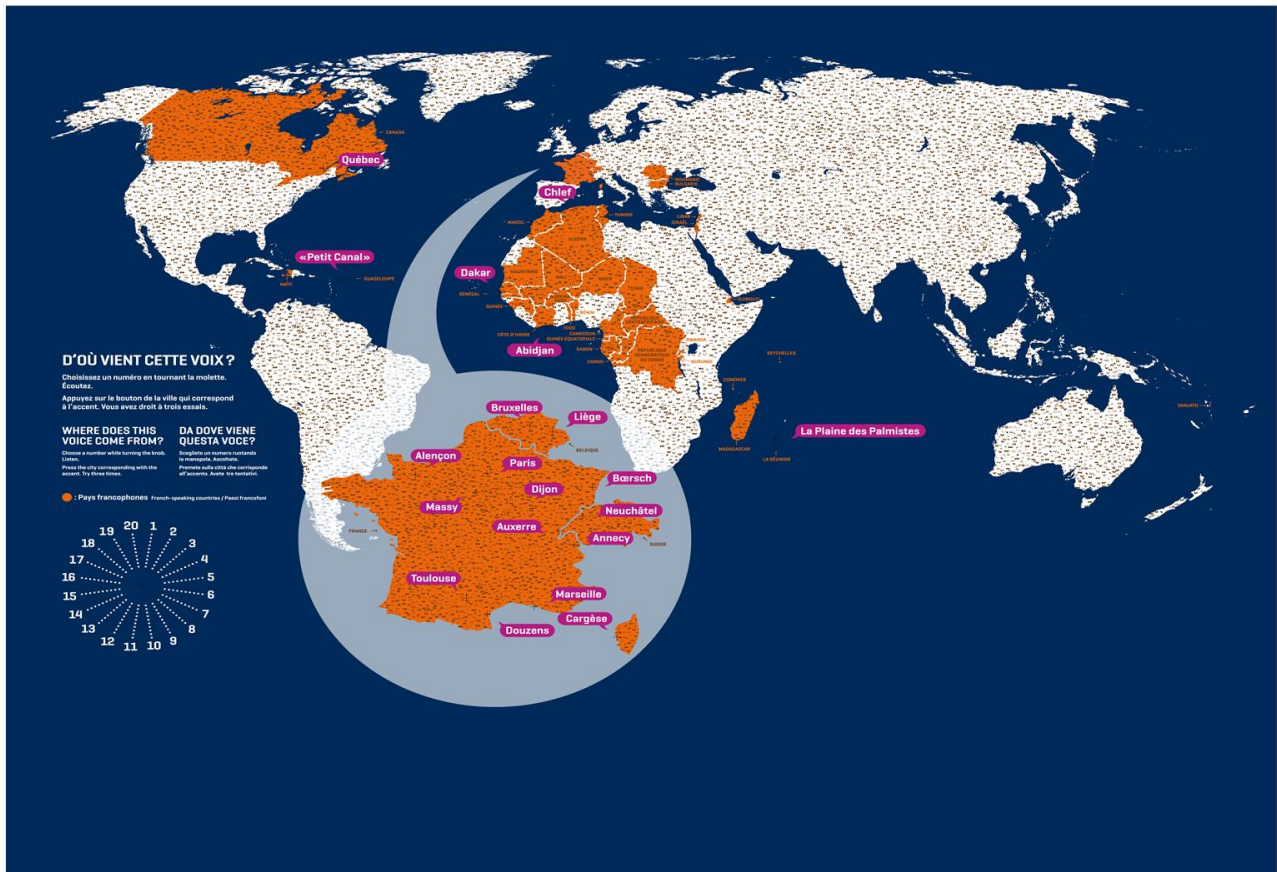
L'accent est un ensemble de traits de prononciation qui révèlent l'origine régionale, nationale, parfois sociale d'une personne. Chaque locuteur a ainsi un accent. Le mot accent vient du latin *ad cantum*, pour le chant. On peut donc dire qu'il est chant. Les accents sont d'une variété infinie. Par exemple il n'existe pas un seul accent belge, les africains francophones ont des accents différents selon les pays, etc.

Alors d'où vient cette voix ?

**MANIPULATION** 😊 : **"Accents et régions"** fait voyager le visiteur à travers la France et le monde l'invitant à trouver le nom de la région correspondante sur la carte (élément réalisé avec le concours du LIMSI\*- CNRS).

\*LIMSI : Laboratoire d'informatique pour la mécanique et les sciences de l'Ingénieur

## Carte accents et régions



## Voix du monde

Une variété de techniques de chant dans le monde

Il n'existe pas de peuple sans musique vocale. De tout temps et partout, les êtres humains se sont servis de leur voix avec une grande diversité de techniques : du simple cri aux polyphonies complexes, en passant par l'appel, la clameur, les jeux sur le timbre et le registre, l'imitation d'instruments, le travestissement de la voix...

Chaque continent, chaque culture a élaboré un art du chant qui lui est propre : chant soufflé des inuits, yodel africain, chant diphonique de Mongolie, voix de transe, chant et déclamation du théâtre d'Asie, etc.

Les techniques vocales à travers le monde présentent une diversité qui peut encore aujourd'hui surprendre les auditeurs les plus avertis. Tous les peuples du monde ont cultivé la musique vocale.

Ainsi pour chanter, de tous temps, des milliards d'êtres humains ont inventé, imaginé, cherché – et cherchent encore ! – des formes d'expression et des procédés d'émission, dont la plupart sont très éloignés des techniques pratiquées en Occident.

# Espace 3 : Art et voix

*"Mozart adorait la voix humaine, il était très attentif à ne jamais la couvrir avec les autres instruments. C'est très difficile à chanter, parce qu'avec Mozart on est presque nu sur scène, on risque beaucoup. Et on passe par toutes les étapes psychologiques vécues par une femme, Zerline, Suzanne..."*

*Cecilia Bartoli.*

Tous les peuples ont développé des techniques vocales dans le parler, la déclamation, le chant... La voix est l'instrument originel des musiques humaines, un instrument infiniment varié, dont la richesse captive et nous surprend toujours.

Dans le théâtre et le chant, nous entrons dans le monde de l'interprétation. Pour maîtriser leur voix, l'acteur et le chanteur doivent accomplir un long apprentissage. Il faut placer sa voix pour être entendu, sans pour autant la forcer, utiliser ou non un micro... Il faut aussi transmettre de l'émotion à travers un texte ou une musique, donner vie au personnage, envoûter le public.

## Voix en scène

Le chant est la manifestation la plus envoûtante de la voix humaine. La voix chantée couvre des styles musicaux et registres vocaux les plus divers. De la voix la plus claire à la voix la plus éraillée, voire cassée, elle est d'une inépuisable inventivité. Elle peut, comme dans le scat, prendre la forme d'onomatopées, être à la lisière, comme dans le rap, de la voix chantée et de la voix parlée. Tout est possible !

Un "son et lumière" de 20 minutes, réalisé par la société Aloest/Utram montre des images d'archives mettant en scène une sélection de grandes voix : lyrique, jazz, blues, pop, rock, variété, rap, slam, reggae depuis les années 1950 à nos jours. En ponctuation, des artistes qui parlent de leur voix et des spécialistes qui caractérisent les performances vocales de certains chanteurs.

## Quiz de voix connues ☺

Les voix sont d'une diversité infinie. Chaque être humain a sa voix propre qui ne ressemble à aucune autre. C'est le cas notamment des acteurs, personnalités politiques, artistes ou écrivains : Dali, Malraux etc... dont la voix très particulière est reconnaissable par tous et inscrite à jamais dans l'histoire.

Entre jeu télévisé et fête foraine, un quiz collectif d'une vingtaine de questions en deux rounds permet à chacun de se mesurer aux autres visiteurs tout en s'amusant, cinq postes de jeu sont disponibles pour découvrir la voix de comédiens ou chanteurs.

# LA VOIX: l'expo qui vous parle!

**Exposition temporaire au MuPop – 6 avril au 18 novembre 2018**

Objectifs de la visite guidée avec atelier ou en autonomie proposée par le MuPop en lien avec le Socle de compétences, de connaissances et de culture (**cycles 3 et 4**) :

DOMAINE 1: Des langages pour penser et communiquer

- Comprendre, s'exprimer en utilisant la langue française

- Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages des arts et du corps

DOMAINE 5: Connaissance de l'organisation du monde et des activités humaines

- Invention, élaboration, production

## **Education musicale :**

### **Reproduire et interpréter un modèle mélodique et rythmique avec expressivité**

- Chanter une mélodie simple avec une intonation juste et une intention expressive.
- Mobiliser son corps pour interpréter
- Mémoriser et chanter par cœur un chant appris par imitation, soutenir un bref moment de chant en solo
- Tenir sa partie dans un bref moment de polyphonie
- Chanter un projet relevant d'esthétiques diverses (chanson actuelle, du patrimoine, non occidental ; air d'opéra, de comédie musicale, mélodie, etc.)

### **Écouter, comparer, commenter, construire une culture**

- Développer le lexique pour décrire le son vocal (tessitures de voix en particulier)
- Identifier, décrire et comparer des éléments sonores issus de contextes musicaux différents, d'aires géographiques ou culturelles différents et dans un temps historique, contemporain, proche ou lointain.
- Rechercher et comparer différentes interprétations disponibles d'une chanson travaillée en classe.

## **Transdisciplinaire (Education musicale/ SVT) :**

Connaître la physiologie de la voix

## **Au MuPop en ATELIER (durée 1h15): « Jouer avec sa voix...et des machines»**

- Copier la voix humaine (démonstration de la machine de Kempelen)
- Enregistrer et amplifier la voix (histoire du micro et ses différentes utilisations)
- Découvrir une technique d'enregistrement avec le looper.
- Modifier la voix grâce aux effets (réverbération, compression, répétition, harmonisation, filtres, autotune, etc.)