



par **La main
à la pâte**

L'ouïe et le son en PS-MS

L'écoute, la perception et la discrimination auditive sont essentielles pour l'apprentissage du langage (oral et écrit), mais aussi pour la socialisation et le repérage dans l'espace.

Produire des sons avec sa voix et son corps affine la connaissance et le contrôle de soi. En produire avec des instruments – ou des objets détournés de leur fonction initiale – améliore la maîtrise du geste. Autant de raisons qui doivent conduire à mener un travail sur le son et l'ouïe en maternelle.

Le langage est évidemment un élément central de ce travail : il s'agira de nommer les sons et les sources sonores, de les décrire, de verbaliser les gestes observés et effectués, de faire part de ses sensations et de ses émotions.

Les activités proposées peuvent être menées en PS et en MS, même si certaines (signalées comme telles) s'adressent spécifiquement aux MS.

Les conclusions données dans le dossier sont indicatives. Formulées par les enfants, elles seront évidemment plus proches des situations vécues et très dépendantes de leur niveau de langage.

La première partie du dossier permet tout d'abord à l'enfant, par des activités d'écoute active et de reproduction sonore des sons de son environnement, de prendre conscience du foisonnement et de la diversité des sons, des informations qu'ils nous délivrent et de leur influence sur nos comportements.

Les propriétés des sons, simplement abordées jusqu'à présent, sont explorées plus systématiquement dans la deuxième partie. Elles sont corrélées

aux propriétés des objets sonores et aux caractéristiques des gestes à l'origine des sons.

La troisième partie est consacrée à l'organe de l'ouïe : l'oreille, avec une sensibilisation aux risques auditifs. Puis la rencontre avec des malentendants permet de découvrir des modes de communication non verbaux.

Lors de ce travail essentiellement fondé sur l'écoute, on laisse les enfants explorer librement les objets sonores

et on les incite à partager leurs découvertes. Dans une même séance, les activités d'écoute alternent avec celles de production sonore. L'appréciation objective et subjective des sons est toujours sollicitée, les apports lexicaux du maître permettant aux enfants d'être de plus en plus précis.

► OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU DOSSIER

Les compétences suivantes sont exercées :

- Distinguer le sens de l'ouïe des autres sens.
- Associer la perception à l'organe correspondant.
- Écouter avec attention et discriminer finement les sons.
- Prendre conscience de son environnement sonore.
- Situer une ambiance sonore dans l'espace et le temps, en nommant les sources.

- Localiser un son, constater que l'intensité perçue dépend de la distance à la source sonore. ►►

© Denis Zbukarev-istockphoto



DU CÔTÉ DES PROGRAMMES (extraits des programmes de 2008 pour la maternelle)

DÉCOUVRIR LE MONDE

- **Découvrir la matière** : « *C'est en coupant, en modelant, en assemblant, en agissant sur les matériaux usuels comme le bois, la terre, le papier, le carton, l'eau, etc., que les enfants repèrent leurs caractéristiques simples.* »
- **Découvrir le vivant** : « *Ils découvrent les parties du corps et les cinq sens : leurs caractéristiques et leurs fonctions. Ils sont intéressés à l'hygiène et à la santé, notamment à la nutrition. Ils apprennent les règles élémentaires de l'hygiène du corps.* »

PERCEVOIR, SENTIR, IMAGINER, CRÉER

- **La voix et l'écoute** « *sont très tôt des moyens de communication et d'expression que les enfants découvrent en jouant avec les sons, en chantant, en bougeant. [...] Les enfants écoutent pour le plaisir, pour reproduire, pour bouger, pour jouer... Ils apprennent à caractériser le timbre, l'intensité, la durée, la hauteur par comparaison et imitation et à qualifier ces caractéristiques.* »



SOMMAIRE ET ORGANISATION DES SÉANCES

	Nombre d'enfants	Nombre de séances par groupe
Séquence 1 : Écouter le monde autour de soi		
Séance 1.1 : Écouter les bruits de différents lieux		
1.1.1 : Écouter les bruits de la classe	groupe classe	1 séance
1.1.2 : Parcours sonore dans l'école	groupe de 4 à 5	3 séances
Séance 1.2 : Jeux associés: loto sonore, memory sonore	groupe de 4 à 5	1 séance découverte par groupe puis autonomie
Séance 1.3 : Localiser un son		
1.3.1 : Distance entre la source et l'oreille	groupe classe	1 séance d'activité physique par jeu
1.3.2 : Direction de la source par rapport à l'oreille	groupe classe	1 séance d'activité physique par jeu
Séquence 2 : Les instruments et autres objets		
Séance 2.1 : Tous les objets n'ont pas le même son	groupe de 4 à 5	1 séance découverte par groupe puis autonomie
Séance 2.2 : Le geste change le son	groupe de 4 à 5 puis groupe classe	2 séances par groupe 1 séance
Séance 2.3 : Pas de son sans mouvement (MS)	groupe de 4 à 5 puis groupe classe	1 séance par groupe 1 séance
Séance 2.4 : Le matériau change le son		
2.4.1 : Les instruments	groupe de 4 à 5 puis groupe classe	1 séance par groupe 1 séance
2.4.2 : Les objets		
2.4.3 : Jeux associés	groupe de 4 à 5	1 séance découverte par groupe puis autonomie
Séance 2.5 : L'intensité du son dépend du geste		
2.5.1 : Les instruments	groupe de 4 à 5 puis groupe classe	1 séance par groupe 1 séance
2.5.2 : Les objets		
2.5.3 : Jeu associé	groupe de 4 à 5	1 séance par groupe
Séance 2.6 : La hauteur du son dépend de la dimension de l'objet		
2.6.1 : Les instruments	groupe de 4 à 5 puis groupe classe	1 séance par groupe 1 séance
2.6.2 : Les objets		
Séance 2.7 : Imiter les sons de son environnement avec des objets	groupe de 4 à 5	1 séance par groupe
Séquence 3 : L'ouïe		
Séance 3.1 : Le trajet du son entre la source et l'oreille (MS)	groupe de 4 à 5	1 séance par groupe
Séance 3.2 : Éducation à la santé: prendre soin de ses oreilles	groupe classe	1 séance
Séance 3.3 : Être malentendant	groupe de 4 à 5	1 séance par groupe

►► • Associer un son à sa source et, si possible, à l'action qui a provoqué son émission.

- Repérer les propriétés du son : timbre, intensité, hauteur et durée.
- Décrire, comparer et classer des perceptions auditives.
- Associer la hauteur d'un son et la taille de l'instrument.

On s'attend à ce que les élèves concluent de leurs expériences sonores :

• *Il y a beaucoup de sources sonores et beaucoup de sortes de sons. Nous n'aimons pas les mêmes sons.*

• *À quoi nous servent les sons ? Les sons nous donnent des informations sur ce qui se passe autour de nous. Ils nous permettent de nous repérer, de communiquer avec les autres.*

• *Que faut-il faire pour qu'un objet produise un son ? Pour créer un son à partir d'un objet, il faut le heurter, le secouer, le froter, souffler dedans... selon les cas.*

• *Selon l'objet utilisé et la façon d'en produire les sons, ceux-ci peuvent être faibles ou forts, graves ou aigus, longs ou courts, répétitifs ou continus.*

• *Comment arrive-t-on à entendre ? Les sons sont entendus par nos oreilles quand ils y entrent. Ils voyagent à partir des sources dans toutes les directions et deviennent de plus en plus faibles quand ils s'éloignent de la source.*

► SÉQUENCE 1 : ÉCOUTER LE MONDE AUTOUR DE SOI

Matériel (facultatif)

- Un lecteur/enregistreur sonore (lecteur MP3, téléphone portable, ordinateur, dictaphone...).
- Un microphone.

- Un appareil photo.

Déroulement

Il est préférable, dans un premier temps, d'éviter l'écoute de sons enregistrés car l'analyse d'une situation différée, évoquée, n'est pas aisée pour les enfants de maternelle dont il s'agit d'enrichir les expériences sensorielles. Les activités d'écoute se situeront tout d'abord dans l'environnement familier. L'enseignant questionnera les enfants pour les aider à analyser les sons en poursuivant deux objectifs principaux : faire progresser l'écoute et le langage. Exemple :

- *Qu'est-ce qui fait ce bruit ? Comment est fait ce bruit ?*
- *À quel son cela ressemble-t-il ?*
- *Est-ce près ou loin ? Comment le sais-tu ?*
- *Est-ce un son fort ou doux ? Est-ce plus fort que... ? Est-ce plus doux que... ?*
- *Est-ce un son aigu ou grave ?*
- *Est-ce un son court ou long ? Est-ce qu'il continue toujours ? Est-ce qu'il s'arrête et recommence ?*
- *Est-ce un son agréable ou déplaisant ?*

Si possible, les sons sont enregistrés avec un micro et les sources sonores photographiées pour constituer une mémoire à laquelle il sera possible de se référer ultérieurement.

Séance 1.1 : Écouter les bruits de différents lieux

1.1.1 Écouter les bruits de la classe

Vocabulaire

Pour décrire les bruits des objets : *racler, grincer, tinter, sonner, claquer...* et les mouvements : *glisser, rouler, tomber, taper, s'entrechoquer...* ►►



►► **Pour décrire le silence :** *arrêt, calme, repos, pause, tranquillité.*

Déroulement

La classe est divisée en deux : une partie agit (les acteurs) pendant que l'autre (les spectateurs) observe et écoute.

Les enfants en activité produisent un brouhaha, mélange de voix et d'objets manipulés. Puis, au signal, ils sont invités à faire silence. Les enfants spectateurs doivent alors décrire les sons entendus, le maître incitant à l'utilisation d'un vocabulaire précis. Exemple :

Élève (PS) : *On entend les perles.*

É : *On entend le puzzle, les petits coups.*

Maître : *C'est un bruit doux ou fort ?*

É : *Doux.*

Les rôles sont ensuite échangés.

L'activité suivante se déroulera en classe. Il s'agira d'écouter, en silence, les bruits de faible intensité comme la respiration des voisins, les déplacements dans les étages supérieurs, le tic-tac de l'horloge, l'écoulement du radiateur ou les klaxons des voitures au loin dans la rue. On prendra en photo les sources de ces différents sons, et on les classera sur une affiche en 2 catégories, selon qu'elles correspondent à des bruits doux ou des bruits forts.

Cette écoute est répétée à différents moments de la journée pour comparer les bruits entendus et les situer dans le temps (voix des parents à l'accueil du matin, cris des grands en récréation entendus à travers la fenêtre, silence dans la classe pendant la sieste...).

Le maître pourra proposer un enregistrement mettant bout à bout des prises de son à différents moments de



la journée (avec le logiciel Audacity, par exemple) et des photos de la classe à ces différents moments, à ranger en correspondance avec le son.

1.1.2 Parcours sonore dans l'école

Parcours

Des écoutes sont prévues dans différents lieux de l'école : dans les couloirs, les escaliers, à la cantine, dans la salle de sport, une autre classe... Entend-on la même chose partout ? Quels sont les bruits caractéristiques de tel ou tel endroit ?

Un petit groupe d'élèves, accompagné d'un adulte, explorera ces différents lieux. Une première promenade, sans consigne d'écoute, peut s'avérer utile, suivie d'un échange oral sur les sensations éprouvées.

Lors de la deuxième promenade, les enfants auront pour consigne d'être attentifs aux objets et sources sonores qu'ils vont rencontrer. Pour cela, ils devront se taire et écouter les yeux fermés. Au fur et à mesure, ils décriront les sensations sonores ressenties.

Exemple (au bas des escaliers) :

Élève : *On entend le bruit des pieds qui cognent dans l'escalier.*

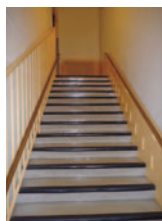
É : *La porte qui claque.*

Autre exemple (dans les toilettes) :

É : *On entend des bruits de pas, l'eau du robinet, le bouton de la chasse d'eau, l'eau qui coule dans les toilettes.*

- nommer chaque lieu ;
- le situer dans l'école ;
- ranger les photos dans l'ordre chronologique (étape 1).

Étape 1 : Rangement dans l'ordre chronologique des lieux de la promenade (tableau partiel)



Les escaliers



Les toilettes

Identification des sources de sons enregistrés

Le maître, qui a enregistré le parcours, sélectionne des sons et les extrait à l'aide du logiciel Audacity (en les débarrassant d'éventuels bruits parasites). Il peut éventuellement allonger leur durée en pratiquant un « copier-coller ». (Les sons décrits ici à titre d'exemple sont téléchargeables sur le site www.lamap.fr/laclasse.)

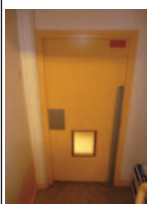
Les enfants écoutent les différents bruits ainsi collectés et, au fur et à mesure qu'ils les reconnaissent, les associent à la source correspondante. À cet égard, la succession rythmique (bruit répétitif/continu) est un indice parfaitement identifié, qui peut même être traduit avec la voix : « Pam, pam » pour les pas, « Pchhh... » pour l'eau du robinet...

Reconstruction symbolique de la promenade sonore

Les photos des lieux visités au cours de la promenade sonore sont présentées aux enfants, invités à :

Puis ce sont les photos des sources sonores qu'ils devront, à l'écoute de l'enregistrement réalisé par le maître, ranger dans l'ordre chronologique, écrivant ainsi une sorte de partition en images (étape 2).

Étape 2 : Rangement des sources sonores dans l'ordre chronologique de la promenade (tableau partiel)



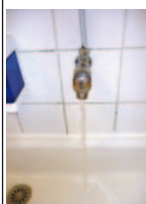
La porte en bas des escaliers tape



Les pieds des enfants tapent sur les escaliers quand ils marchent



Le bouton de la chasse d'eau grince quand on appuie dessus



L'eau du robinet coule

Bang !

*Pam ! Pam !
Pam !*

Criiii !

Pchhh !



**►► Conclusion**

On entend avec nos oreilles. On n'a pas besoin de nos yeux. On entend aussi les yeux fermés.

Il y a beaucoup de bruits très différents autour de nous. Les bruits ne sont pas les mêmes partout ni tout le temps. Avec le bruit, on peut savoir où on est et à quel moment.

Séance 1.2 : Jeux associés :
loto sonore, memory sonore
Loto sonore réel ou virtuel

Le joueur dispose d'images de sources sonores qu'il doit associer (en les désignant ou en les prenant) avec chaque son entendu.

Les images (autour de 5) des PS sont rangées aléatoirement en ligne. Celles des MS (autour de 10) en lignes et en colonnes.

Pour garder une trace du jeu, les MS peuvent coller les images dans l'ordre chronologique de l'écoute sur un quadrillage.



On pourra ainsi faire associer :

- voix et photos des enfants et des adultes de l'école ;
- bruits enregistrés et photos des sources sonores ou des lieux.

Le jeu réel peut être fabriqué par le maître ou, à défaut, acheté dans le commerce.

Lotos sonores virtuels en ligne**Animaux**

- www.caramax.com
- <http://martine6.perso.neuf.fr/enfants/jeuxpages/loto/a.htm>

Bruits familiaux

- Jeu intitulé *Sound* : www.crickweb.co.uk/ks1science.html

La difficulté augmente avec le nombre de sons et la ressemblance entre eux. Tous les sons sont écoutés une première fois sans commentaires. Puis les images sont reconnues collectivement. Les sons sont écoutés et identifiés un par un. Plusieurs écoutes du même son sont parfois nécessaires. S'il y a désaccord, chacun avance ses arguments.

Memory sonore virtuel

Il va s'agir d'apparier 2 cartes dont l'image (de source sonore) évoque le même son. Toutes les cartes sont retournées et rangées en lignes et en colonnes. Le joueur doit reconstituer les paires.

On peut également jouer avec des cartes son, sur lesquelles il suffit de cliquer pour déclencher l'émission sonore.

Des memory en ligne

- <http://martine6.perso.neuf.fr/enfants/jeuxpages/memson/memis12.htm>
- www.logicieleducatif.fr/maternelle/francais/memosonore/memosonore.php
- www.logicieleducatif.fr/francais/memosonore2/memosonore2.php
- ChildsPlay à télécharger : <http://crdp.ac-paris.fr/Des-ressources-libres-pour-les>

Séance 1.3 : Localiser un son

1.3.1 Distance entre la source et l'oreille

Différents jeux sont proposés aux élèves.

M'entends-tu ?

Les enfants sont répartis sous le préau. Le maître chuchote une consigne d'action : ceux qui l'entendent l'exécutent puis sortent de l'aire de jeu. Pour éviter que les enfants n'agissent par mimétisme, l'action choisie ne doit pas être visible sur celui qui l'exécute vu de dos. Exemples : fermer les yeux, tirer la langue...

Les enfants qui n'ont pas entendu se rapprochent alors du maître qui répète la consigne. (En MS, on leur demandera de compter leurs pas.)

Puis c'est le maître qui se rapproche. L'aire de jeu se vide alors en fonction des déplacements du maître.

Variante possible : Le maître parle avec une intensité normale. Les enfants exécutent la consigne en s'éloignant de lui, et s'arrêtent dès qu'ils n'entendent plus. Puis c'est au tour du maître de s'éloigner des enfants.

Bonjour, au revoir

Un enfant auditeur est assis à une extrémité d'une ligne d'environ 10 mètres tracée au sol (ou matérialisée par des bancs). Il a les yeux bandés ou fermés. Partant du milieu de la ligne, l'émetteur se déplace dans un sens en agitant une clochette ou en disant une



phrase, puis s'arrête. L'auditeur doit dire s'il s'est rapproché ou éloigné.

Le trésor



Les joueurs doivent retrouver des objets sonores (réveil mécanique, métro-nome, minuteur de cuisine mécanique)

discreètement cachés. Pour que le jeu ne s'éternise pas, le maître peut programmer certains objets pour qu'ils sonnent successivement après quelques minutes.

Conclusion

Quand on s'éloigne de la source ou quand la source s'éloigne, on entend de moins en moins fort. Quand on se rapproche de la source ou quand la source se rapproche, on entend de plus en plus fort.

1.3.2 Direction de la source par rapport à l'oreille

Où es-tu ?



Autour d'un élève récepteur dont les yeux sont fermés ou bandés, on place 4 cerceaux, dans 4 directions diffé-

rentes, à 2 mètres de lui environ. Un élève émetteur, placé dans un cerceau, l'appelle par son prénom ou joue d'un instrument. Le récepteur doit désigner la direction de l'émetteur.

La difficulté croît avec le nombre de cerceaux et le nombre d'émetteurs simultanés. Dès qu'un émetteur est reconnu, il cesse d'émettre. ►►



►► **Le gardien du silence**

Un enfant, le « gardien du silence », se tient au milieu d'un cercle formé par ses camarades. Autour de lui, sont déposés des objets sonores (trousseau de clés, chaîne métallique, carillon chinois, couronne de cymbalettes, grelots, cloche, shékéré...), que les autres vont devoir venir prendre sans les faire sonner.

Dès que le « gardien du silence » entend un son, il indique de quelle direction il provient. S'il ne s'est pas trompé, le « voleur » est éliminé.

Vers où vas-tu ?

Un enfant auditeur est assis au milieu d'une ligne d'environ 10 mètres tracée au sol (ou matérialisée par des bancs). Il a les yeux bandés ou fermés. En face de lui, l'émetteur agite une clochette ou dit une phrase, puis il se déplace dans la direction de la ligne tracée en continuant d'émettre. L'auditeur doit indiquer par un geste dans quel sens se déplace l'émetteur.

Conclusion

Quand on entend un son, on sait s'il est devant, derrière ou à côté de nous.

► **SÉQUENCE 2 : LES INSTRUMENTS ET AUTRES OBJETS**

Au cours de ces explorations, le maître veillera à faire progresser les élèves dans 3 registres :

- la durée de l'attention, l'intérêt prêté aux sons, la perception des valeurs des paramètres du son ;
- la description langagière des sons ;
- l'improvisation, la recherche de sons, la modification des sons.

Des instruments sont tout d'abord mis à la disposition des enfants. D'autres objets qui permettent de produire des sons en les détournant de leur fonction première sont ensuite introduits pour faire progresser la créativité. Tous les objets sont utilisables : matériel scolaire (pot de colle, feutres...), matériel EPS (balles, vélos), jouets, ustensiles de cuisine, emballages, petit matériel de bricolage... apportés par le maître ou les enfants.

L'exploration se termine avec des échantillons de divers matériaux : différents papiers (calque, d'aluminium, crépon, de soie...), bois (Kapla, divers échantillons de bois), métaux (couverts de pots, capsules).

Si les objets sont inconnus, on laissera les enfants les manipuler librement aussi longtemps qu'ils le veulent.

Il est souhaitable que le maître enregistre les bruits produits par les enfants et constitue un imagier sonore, sur ordinateur de préférence. Cet imagier sera consulté en fin de séquence lors de la reproduction des sons entendus en séquence 1. Des imagiers de ce type peuvent être consultés sur Internet :

- www.lamap.fr/laclasse
- www.petitestetes.com/jeux-educatifs-en-ligne/imagiers-sonores

Séance 2.1 : Tous les objets n'ont pas le même son

La connaissance du son des objets et des instruments sera améliorée par la pratique de jeux. Ceux-ci seront repris plusieurs fois, au fur et à mesure de l'apport de nouveaux objets.

Cache-cache sonore

Un enfant, caché derrière un drap ou un paravent, est l'émetteur. Ses camarades doivent trouver et nommer la source à l'origine du son.

Pour aider à l'identification, un double de chaque objet caché est accessible aux joueurs. Celui qui a fait une proposition teste l'objet qu'il a choisi tandis que l'enfant caché réémet le son à deviner. Lorsque le joueur pense avoir trouvé, l'émetteur sort de sa cachette.

Variante possible : Deux équipes, une de chaque côté du paravent, questionnent et répondent alternativement.

Memory des musiciens

Les enfants sont séparés en 2 groupes, rangés dos à dos sur 2 lignes. Une série d'instruments est distribuée au hasard au premier groupe, et la même série au deuxième groupe.

Un enfant du premier groupe se retourne et joue. Celui qui, dans le deuxième groupe, possède le même instrument doit lui répondre et se retourner à son tour.

En MS, on demandera à l'enfant du deuxième groupe d'échanger sa place avec celui qui se trouve dos à dos avec l'émetteur du premier groupe. Les enfants qui ont en main le même instrument se trouvent ainsi face à face. À la fin du jeu, on vérifiera que les sons sont correctement appariés.

Kim sonore

Un ensemble d'objets sonores est disposé sur une table, à laquelle les joueurs tournent le dos. Le meneur de jeu enlève un objet et produit un

son avec ceux qui restent. Les joueurs doivent nommer l'objet disparu.

Pour alléger la mémorisation, un double des objets peut être mis à la vue des joueurs. Mais avec la consigne de regarder sans toucher !

Variante plus difficile : Le meneur de jeu fait sonner 2 ou 3 objets l'un après l'autre. Les joueurs désignent ou nomment dans l'ordre les objets entendus.

La sentinelle

Un son est attribué à chaque joueur. Le meneur émet un de ces sons. Celui qui s'est identifié doit effectuer une action convenue à l'avance (par exemple, avancer d'un pas).

La difficulté du jeu peut se moduler selon :

- le nombre de sons émis simultanément par le ou les meneurs (1 au début, puis 2) ;
- la présence de sons intrus qui ne s'adressent à aucun des enfants ;
- le nombre de joueurs ;
- l'écart entre les valeurs des paramètres des sons.

Conclusion

Le son dépend de l'objet qui l'émet mais pas de sa couleur. On peut reconnaître un objet par le son qu'il émet, mais on ne peut pas donner sa couleur.

Séance 2.2 : Le geste change le son

Matériel

- Instruments du commerce : claves, guiro, triangle, maracas, couronne de cymbalettes, grelots, tambourin, tan-tan, flûte, sifflet, métallophone,





►► triangle, wood-blocks, crécelle, tube résonnant.

- Ou instruments fabriqués par le maître.
- Objets divers.

Vocabulaire

• **Verbes pour décrire les gestes** : taper avec ses mains, taper avec une baguette, tapoter, entrechoquer, secouer, souffler, pincer, faire vibrer, gratter, froter, caresser, racler, agiter, appuyer, serrer...

• **Avec des feuilles de papier** : déchirer, froisser, déplier, lisser...

• **Verbes pour décrire les bruits** : tinter, claquer, gronder, grincer, crisser, carillonner, siffler, cliqueter, sonner...

Mise en place

Les instruments et objets sont d'abord en libre accès dans le coin écoute.

Puis le maître demande de chercher différents gestes qui permettent d'obtenir des sons différents. Les enfants ne transfèrent pas toujours sur les objets « détournés » les gestes effectués sur les instruments : ils tapent souvent avec un accessoire, mais peu à mains nues, ils ne pensent pas à gratter ou à souffler. Le maître doit alors les soutenir et les guider dans leur recherche.

S'ensuit un échange collectif (en grand groupe) visant à mettre en commun les découvertes de chacun.

À chaque nouvelle proposition, l'objet est nommé, le geste décrit, et le son comparé à celui obtenu précédemment avec un autre geste sur le même objet. Pour faciliter les comparaisons, il est préférable de disposer de chaque objet en 2 exemplaires. Il faut aussi veiller à ce que les auditeurs soient dans la même

position par rapport à la source lors de la comparaison de deux propositions.

Trouver toutes les manières de faire du bruit avec un tube résonnant

En PS : Taper le tube avec la baguette, gratter le tube avec la baguette.

De plus, en MS : Taper le fond du tube avec la baguette, faire tourner la baguette dans le tube, taper le manche sur le sol, souffler dans le tube.

Maître : Comment change-t-on le son d'un objet ?

Élève : On fait d'autres mouvements.

Les enfants arrivent à ne pas tenir compte de la durée et du rythme.

Trouver plusieurs manières de faire du bruit avec un pot de colle vide

En PS : Frotter le fond du pot sur le sol, lâcher le pot au-dessus du sol, tenir le pot d'une main et taper le dessus de l'autre, tenir le pot d'une main et taper le côté du pot contre l'autre main (le trou du pot n'est pas bouché et le pot amplifie le son).

En MS : Taper le pot avec la baguette, taper le pot sur le sol, faire rouler le pot, souffler dans le pot.

Cahier d'expériences collectif

Les instruments et les objets sont classés selon le geste effectué. Exemple :

Comment fabriquer des instruments ?

- www.weblettres.net/blogs/?w=Sesameecrismo&category=Atelier_artistique_des_sons_des_mots_des_objets
- http://musicien-intervenant.net/page_fabrication%20instruments%20pour%20enfants1.htm



Frotter (PS).

Codage du geste effectué sur les instruments (MS)

Chaque enfant dessine un instrument et code le geste qui permet de produire un son à l'aide de celui-ci. Un codage unique est choisi par le groupe.

Conclusion

Le son dépend du mouvement de l'objet ou du geste qu'on fait sur lui pour qu'il émette un son. On peut reconnaître une feuille qu'on secoue et une feuille qu'on froisse.

Jeu associé : cache-cache sonore



Cache-cache sonore (PS).

Cette fois, les joueurs doivent trouver et nommer la source et le geste à l'origine du son.

Les enfants reconnaissent facilement le son des instruments mais ils ont parfois des difficultés à trouver les autres objets ainsi que les gestes associés. Cependant, ils cherchent activement. Il peut arriver que le geste ne soit pas correctement identifié. En effet, des différences mineures du geste peuvent provoquer des différences majeures de

son (position de la main sur le percuteur, par exemple).

Séance 2.3 : Pas de son sans mouvement (MS)

Matériel : 1 instrument par enfant.

- Instruments dont on voit les éléments s'entrechoquer ou être déplacés (ce qui va produire le son) :
 - du commerce : cloche, couronne de cymbalettes, grelots...
 - fabriqués par le maître : guitare à élastique, maracas transparents (grains dans une bouteille en plastique fermée).
- Gros grelot (facultatif).

Déroulement

Chaque enfant reçoit un instrument avec pour consigne de dessiner la façon dont il peut produire du bruit. Tous les dessins sont ensuite observés par le groupe dans l'ordre suivant : cloche, grelots, cymbalettes, maracas transparents, guitare à élastique, et comparés à l'instrument.

On pourra observer si les éléments de mise en vibration sont représentés (bâton du tambour, battant de la cloche, bille dans grelot par exemple) et si un signe indique leur mouvement.

Maître : *Comment la cloche fait-elle du bruit ? Que se passe-t-il quand la cloche sonne ?*

Élève : *Le bâton bouge.*

M : *Ce bâton s'appelle un gong.*

M : *Peux-tu montrer sur ton dessin que le gong bouge ?*

L'enfant dessine alors un deuxième gong dans une autre position.

Puis le maître demande comment empêcher la cloche de sonner et comment arrêter la cloche en train de ►►



►► sonner. Les enfants bloquent le gong avec leur main. Ils l'empêchent ainsi de heurter la cloche.

Le même travail est repris avec les différents instruments.

Un gros grelot peut être donné à observer : la bille interne y est plus visible.

Les cymbalettes peuvent être immobilisées avec des boules de pâte à modeler, par exemple.



Grelots avant discussion collective : pas de billes



Grelots après discussion collective : les billes ont été ajoutées. Deux billes sont dessinées dans le grelot de droite pour représenter le mouvement de la bille.

Conclusion

Quand le gong heurte la paroi de la cloche, celle-ci sonne. Quand la bille qui est dans le grelot bouge et heurte la paroi du grelot, celui-ci sonne.

Séance 2.4 : Le matériau change le son

2.4.1. Les instruments

Matériel

• Instruments de musique à percussion des 3 familles :

- bois : tube résonnant avec un percuteur en bois, claves, castagnettes ;
- métal : grelots, couronne de cymbalettes, triangle avec un percuteur en métal ;

- peau (tan-tan, tambourin en peau naturelle).

Ces instruments ne doivent avoir qu'une seule possibilité de son.

Déroulement

Les instruments sont tout d'abord mis à la disposition des enfants qui en jouent librement.

En PS, le maître dispose ensuite sur la table 2 ou 3 feuilles (ou cerceaux) de couleurs différentes pour matérialiser des « maisons », et dépose dans chacune d'elles un instrument de chaque famille. Après quoi, il demande au groupe de ranger les autres instruments dans une des familles.



Classement : 4 groupes, dont 2 pour les métaux (MS).

Maître : Les instruments se sont perdus. Ils ne savent plus retrouver leur maison où les attend leur maman. Peux-tu aider chacun à retrouver sa famille ? Pour cela, il faut jouer de l'objet et écouter comment il sonne. Il faut chercher à quelle maman il ressemble le plus.

Deux ou trois enfants sont ainsi chargés de faire sonner tour à tour « les mamans », tandis qu'un autre fait sonner « l'enfant perdu ». Quand la « maman » est trouvée, on place l'enfant dans sa maison.

En MS, le maître demande simplement de regrouper les instruments dont les sons se ressemblent.

Après le classement, les enfants sont invités à désigner les matériaux des instruments :

Élève : *en bois, en or (grelots, couronne de cymbalettes), en fer (triangle), en peau (information donnée par le maître).*

2.4.2 Les objets

Matériel

- Récipients en métal, en bois, en plastique, en verre.
- Règles, cuillères, tubes sensiblement de même taille en métal, en bois, en plastique, percés d'un trou dans lequel on passe un morceau de ficelle ou un élastique. Pour obtenir une résonance suffisante, les règles sont suspendues à un fil ou au doigt de l'instrumentiste.
- Autant de percuteurs tous identiques (une clave, par exemple) que d'enfants pour percuter les objets.

Au préalable, le maître testera les objets sonores avec le geste qu'il projette de demander aux enfants pour vérifier que les différences/similitudes de son pour des matériaux différents/identiques sont cohérentes.

Déroulement

Le déroulement est le même que précédemment. D'abord, les enfants jouent librement avec les objets, dont

le nom et les fonctions habituelles sont indiqués.

Pour pouvoir établir que le son dépend du matériau, il faut décider d'un geste unique à exécuter sur tous les objets. En effet, si les gestes sont trop différents sur deux objets sonores métalliques par exemple, les enfants ne trouvent pas de ressemblances entre les sons émis. Ce sera, par exemple, « taper avec une clave en la tenant par l'extrémité, loin de l'objet ».

Il faut plusieurs essais à certains élèves de PS pour parvenir à maîtriser ce geste. On en voit par exemple qui ne soulèvent pas le récipient (lequel, alors, ne résonne pas), ou qui tiennent le percuteur trop près de l'objet.



Objets et percuteurs.



Classement des objets : objets en métal, et en plastique. Un récipient métallique a été ici rangé avec ceux en plastique (PS).





►► On demandera aux élèves de MS d'identifier les matériaux des objets.

Conclusion (MS)

Le bois sonne comme le bois, le plastique comme le plastique, le fer comme le fer. Mais il y a un plastique qui sonne comme le bois (un bol en plastique dur a été classé avec les bois).

Poursuite de l'investigation

Un nouveau récipient (une bassine en plastique, par exemple) est ajouté à la collection. Il faut prévoir collectivement dans quelle famille cet objet va pouvoir être rangé avant de le faire sonner. Les élèves de PS se fondent sur l'aspect du matériau, sans pouvoir le nommer, et leurs prédictions sont validées : la bassine sonne bien comme les autres récipients en plastique.

Un objet qui n'est pas un récipient (une écumoire métallique, par exemple) est ensuite classé de la même façon.

En MS, chacun reçoit un objet qui n'est pas un récipient. La prédiction est individuelle. La validation est individuelle puis collective.

Prolongement

On changera le matériau du percuteur.

2.4.3 Jeux associés

Cache-cache sonore (MS)

Il s'agit cette fois de deviner le matériau dont est fait chaque objet.

Chef d'orchestre

Le chef d'orchestre (d'abord le maître, puis un élève) dispose de 2 ou 3 types de matériau. Chaque joueur dispose d'un seul objet.

Le chef joue d'un objet. Les enfants qui disposent d'un objet du même matériau (et eux seuls) doivent jouer avec lui. On constate que pour certains, dont l'envie de jouer est irrépressible, la consigne est parfois difficile à respecter. Les joueurs peuvent, dans les premières parties, regarder le chef d'orchestre, et ensuite lui tourner le dos.

Memory sonore réel



Les enfants jouent.

Des objets sont cachés dans des contenants opaques tous identiques, rangés en lignes et en colonnes. Chaque objet se trouvant dans 2 boîtes différentes, le but du jeu est de reconstituer les paires. Plus il y a d'objets à appairer, plus la difficulté du jeu augmente.

Variantes plus faciles :

- Un objet de chaque paire est visible.
- Ou bien les récipients opaques sont colorés en 2 séries de couleurs différentes, une paire étant obligatoirement constituée de 2 récipients de couleur différente.

Variante plus difficile : Les objets ne peuvent pas être déplacés tant qu'une paire n'est pas trouvée.

Pour fabriquer un memory des maracas

On prévoira des matériaux solides en grains (cailloux, billes de verre, vis, coquillages, marrons, riz, lentilles, pièces de monnaie, sciure) ou liquides (compote, eau), à l'intérieur de récipients identiques opaques (ou 2 séries : une opaque et une transparente).

Chaque matériau est versé en quantité égale (même nombre, même poids ou même volume) dans une paire de récipients identiques opaques. Sur le fond de ces récipients, on peut coller une image du matériau qu'il contient pour permettre une validation par l'élève à la fin du jeu.

Séance 2.5 : L'intensité du son dépend du geste

Vocabulaire

- **Pour décrire l'intensité d'un son :** *fort/faible, doux, bruyant, de plus en plus fort (crescendo), de plus en plus faible (decrescendo).*
- **Pour décrire l'intensité du geste :** *fort/doux, lourd/léger, puissant, souple.*

2.5.1 Les instruments

Matériel

- Instruments des séances antérieures, chaque instrument en 2 ou 3 exemplaires.

Déroulement

Les enfants associent souvent l'intensité à la taille de l'instrument : « *Le plus grand est le plus fort !* » Ils vont découvrir que le geste modifie l'intensité.

Après un jeu libre, le maître leur demande de trouver des sons qui « *mur-murent* » et des sons qui « *crient* ». Lors

de la mise en commun, chacun fait écouter ses découvertes.



Taper doucement sur le tambourin (PS).



Taper fort sur le tambourin (PS).

Les élèves miment l'intensité en s'aidant de gestes et de bruits de bouche. Si les mots qualifiant ces intensités ne sont pas utilisés, le maître les introduira. Constat : la variation du geste est associée à celle du son.

Le maître demande aux PS des sons « *encore plus faibles* » ou « *encore plus forts* », et aux MS « *des sons de plus en plus forts (crescendo)* » ou « *de plus en plus doux (decrescendo)* ».

Conclusion

Quand on fait un geste plus fort, le son est plus fort.

2.5.2 Les objets

La séance est reprise avec les objets des séances passées. ▶▶

**► 2.5.3 Jeu associé****Le chef d'orchestre**

Le chef d'orchestre annonce l'intensité voulue (ou la joue avec son instrument) : les autres doivent se conformer à sa consigne. Les élèves vérifient ainsi qu'on peut obtenir une intensité faible même avec de gros instruments, et qu'on peut jouer plus ou moins fort d'un petit instrument.

**Coder l'intensité et jouer selon le codage**

Le maître demande quel code on pourrait utiliser pour obtenir un son fort ou un son doux, sans avoir ni à le produire ni à l'énoncer. Spontanément, les enfants font des propositions.

Codage de l'intensité		
		
Doux (PS)	Fort (PS)	
		
Doux (MS)	Fort (MS)	Le silence (MS)

Séance 2.6 : La hauteur du son dépend de la dimension de l'objet

Vocabulaire : grave/aigu, de plus en plus aigu, de plus en plus grave (glissando). On évitera les qualificatifs haut et bas, trop polysémiques.

2.6.1 Les instruments**Matériel**

- **1^{re} série :** instruments à percussion constitués de tiges ou de colonnes d'air vibrant de différentes longueurs : métallophone (barres d'aluminium), glockenspiel (barres de chrome), xylophone (barres de bois) démontables, kalimba, tube résonnant à 2 tons, octo-block dont les tiges extrêmes sont marquées avec des gommettes de couleur, boomwhackers ou tubes sonores, chimes (tubes métalliques).
- **2^e série (MS) :** instruments à percussion constitués de disques de diamètres différents : tambourins, cymbales.

Remarques

Dans cette séance, un lien va être établi entre une dimension de l'objet et la hauteur du son qu'il émet. Il faut veiller, lors des comparaisons, à ce que les objets ne diffèrent que par cette dimension. Si l'on compare des longueurs de tubes, par exemple, il faut que ceux-ci aient le même diamètre, la même épaisseur, et soient faits du même matériau.

Seuls 2 éléments vibrants des instruments de la 1^{re} série, très différents par leur sonorité, sont donnés à chaque enfant : un grave et un aigu.

Déroulement

La séance débute par une exploration libre des instruments à percussion, suivie d'une mise en commun. Pour chaque paire, on met en évidence le lien entre différence de taille et son. Le maître introduit à cette occasion les mots *grave* et *aigu*.

Avec la 2^e série, un lien est établi entre le diamètre et la hauteur du son.

Conclusion

La grande barre produit un son grave. La petite produit un son aigu. Le grand tube produit un son grave. Le petit produit un son aigu.

Poursuite de l'investigation

On demande aux MS de prévoir la hauteur d'un élément de taille intermédiaire : « *Le son sera-t-il plus aigu ou plus grave que celui de l'élément de grande taille ?* »

2.6.2 Les objets (MS)

Matériel

- 2^e série : instruments de fortune (objets sonores à percussion constitués d'une paire d'éléments vibrants, de même longueur) :

- 2 tiges métalliques (clous, tiges en fer à béton, par exemple) de diamètres différents, posées sur une boîte, tenant lieu de métallophone,
- 2 tubes en PVC de diamètres différents, tenant lieu de tubes sonores,
- 2 élastiques d'épaisseurs différentes, passés autour d'une boîte, tenant lieu de guitare.



- 3^e série : instruments de fortune (objets sonores à percussion constitués d'une paire d'éléments vibrants, de volumes différents) :

- 2 clés à tube (ou clés plates), tenant lieu de métallophone,
- 2 saladiers, tenant lieu de métallophone,
- 2 pots de fleurs en terre de tailles différentes et de même épaisseur, munies d'un battant fabriqué avec un gros feutre métallique (ou une canette métallique écrasée maintenue par une ficelle), tenant lieu de cloches.



- Matériel nécessaire à la fabrication d'instruments à 2 tons par les élèves :

- Pour une kalimba : 2 abaisses-langue identiques fixés à une extrémité, avec une patte de fixation, sur un tasseau. Il faut poser la kalimba sur une table avant d'en jouer.

- Pour un « aquaphone » : 2 récipients en verre (pots de yaourt, par exemple) remplis de la même quantité d'eau colorée (thé, café ou colorant alimentaire),

une bouteille de réserve d'eau colorée, un percuteur (cuillère, baguette chinoise munie d'une perle en bois collée à son extrémité, clave, par exemple).

Déroulement

Avec les objets sonores à percussion de la 2^e et de la 3^e série, les enfants arrivent au même constat que pour les instruments mais, cette fois, c'est le diamètre, ou l'épaisseur, ou le ►►



►► volume total qu'il faut prendre en compte.

Élève : *Le gros est grave. Le petit est aigu.*

Puis les élèves de MS fabriquent des instruments à 2 tons. Pour cela, le maître donne à chacun 2 éléments vibrants identiques produisant des sons de même hauteur, et leur demande de modifier un des deux éléments pour obtenir un élément vibrant plus grave ou plus aigu que l'autre.

L'idée de raccourcir le deuxième abaisse-langue est rapidement trouvée. Pour l'« aquaphone », l'aide du maître est nécessaire : il découpe une bande de papier à la dimension de la hauteur d'eau colorée et demande à nouveau comment modifier la hauteur du son. Les élèves proposent d'ajouter de l'eau dans l'un des deux pots. Plusieurs hauteurs peuvent ainsi être trouvées.

Codage

La hauteur est codée par le geste :

- Son grave : enfant à genoux.
- Son moyen ou médium : enfant debout et genoux pliés.
- Son aigu : enfant debout.

Séance 2.7 : Imiter les sons de son environnement avec des objets

Matériel

- Lecteur de sons, microphone (facultatif).
- Instruments, objets et matériaux des séances précédentes et, éventuellement, du matériel complémentaire. Pour les bruits d'eau, par exemple : bâton de pluie ou récipients divers (bassines, bouteilles et conditionnements

en plastique, passoirs, arrosoirs) et ustensiles tels que compte-gouttes, pailles, cuillères.

Déroulement

Toutes les découvertes sur les gestes, les objets et les matériaux sont réinvesties ici. La réécoute des enregistrements de l'imagier sonore, s'il a été réalisé, s'avère une aide précieuse.

Les enfants sont confrontés au choix de l'instrument, de l'objet ou du matériau, et adaptent leur geste à la production pour être au plus près du son à reproduire. Ils peuvent aussi produire des sons avec leur voix et leur corps.

Le maître trouvera sur Internet des exemples de bruitages lui permettant de sélectionner le matériel à mettre à la disposition des élèves aux adresses suivantes :

http://voyard.free.fr/textes_audio/bruitage.htm

www.audio-maniac.com/dossiers/recettes_bruitages_audiomaniac.pdf

Imiter les sons du parcours sonore dans l'école

Plusieurs sons (bruit de vaisselle, bruit d'eau, bruit de pas, grincement, claquement de porte, bruit de papier...) ont été sélectionnés par le maître dans l'enregistrement du parcours (séquence 1).

Deux tables sont placées à quelques mètres de distance. Sur la première, est installé le lecteur de sons et sur la deuxième, les objets.

Les enfants écoutent un son à la première table puis se rendent à la deuxième pour chercher des objets permettant de le reproduire.

De retour à la première table, chacun « joue » sa proposition tandis que les autres évaluent les écarts avec le son à imiter : « *C'est pas ça. Il tape (son répétitif) et il ne faut pas taper (son continu).* » Le maître peut alors enregistrer les enfants pour une écoute ultérieure (lors du regroupement), afin de travailler la verbalisation de ces écarts en classe entière. On cherche évidemment une imitation approximative : « *Est-ce que c'est un peu le même son ou pas du tout le même son ?* »

En fonction de l'intérêt des enfants, on pourra tenter d'obtenir des gestes plus précis pour se rapprocher du son original. Il se peut que certains, emportés par le plaisir de faire du bruit, sélectionnent des objets dont le son est très éloigné du son original.

Le bruitage commence par une imitation simple : les objets du son à reproduire sont présents parmi les objets « bruiteurs ». On peut demander, par exemple, d'imiter le bruit, entendu à la cantine, de la cuillère sur l'assiette de la cantinière en mettant à disposition des cuillères et des assiettes, les mêmes que les originales (il restera, si on le souhaite, à trouver la « bonne » tenue de la cuillère et le bon rythme...) ou d'autres couverts et d'autres assiettes.

Puis les objets du son à imiter ne sont plus présents parmi les objets « brui-



Bruitage de l'eau du robinet avec un bâton de pluie.

teurs », mais sont imitables avec un seul objet. On peut demander, par exemple, d'imiter le bruit de l'eau du robinet en mettant à disposition un bâton de pluie, ou d'imiter un grincement en mettant à disposition un appeau à soufflet.

Cette progression est à adopter surtout pour les PS. Les MS font d'eux-mêmes des propositions variées et originales en associant plusieurs objets.

Lors du regroupement, quelques trouvailles sont présentées. C'est encore une occasion de mettre des mots sur les gestes et sur les

propriétés du son.

Les bruits de la maison ou ceux de l'extérieur sont à leur tour imités. Le déroulement est identique à celui adopté pour le parcours sonore : écoute des propositions individuelles puis choix collectif sur une manière de faire.

► **SÉQUENCE 3 : L'OUÏE**

Séance 3.1 : Le trajet du son entre la source et l'oreille (MS)

Les enfants disent qu'on ne peut entendre un son que si on l'écoute. Ils pensent que la source n'émet que dans une direction.

Le maître leur demande de dessiner des personnages en train d'écouter un musicien. Le son est représenté par des vagues, des arcs de cercle ou des notes de musique. ►►



Le trajet du son entre la radio et l'oreille est représenté (MS).

Mais sur la plupart des dessins, le trajet du son entre la source et les oreilles n'est pas représenté, même si la question « *Comment le son arrive aux oreilles ?* » posée par le maître incite certains à l'ajouter.

Pour faire percevoir aux enfants qu'une source émet dans toutes les directions, le maître leur fait localiser l'émetteur de la sonnerie de la récréation et demande :

Maître : *Où étions-nous quand nous avons entendu la sonnerie de la récréation ? Est-ce qu'on peut entendre la sonnerie dans tous les endroits de l'école ? Pourquoi ? Que fait le son pour être entendu ?*

Élève : *Le son va du couloir à notre classe et à la classe des grands.*

Si nécessaire, les élèves peuvent faire l'expérience de cette écoute. Plusieurs d'entre eux, qui joueront le rôle du son, marcheront de l'émetteur jusqu'aux salles de classe.

Séance 3.2 : Éducation à la santé : prendre soin de ses oreilles

L'oreille est précise, précieuse mais fragile : il faut donc en prendre soin. Le maître (ou mieux, le médecin scolaire) demande aux enfants ce qui, à leur avis, peut abîmer les oreilles. Si la plupart d'entre eux savent qu'il ne faut rien introduire dans le conduit auditif, beaucoup ignorent qu'un niveau sonore trop important fragilise l'oreille. Les précautions à prendre en cas d'écoute au casque sont rappelées. Le niveau sonore est important dans la classe : « *Comment réduire le bruit dans la classe ?* »

Les propositions sont nombreuses : ne pas crier, ne pas parler tous en même temps, ne pas faire tomber des choses... Elles seront notées pour expérimentation ultérieure.

Séance 3.3 : Être malentendant

Le maître fait écouter une musique, ou donne une consigne, à un niveau sonore à peine audible et explique que les malentendants ont la même sensation. « *Comment faire pour mieux entendre ?* » L'interview d'un malentendant permettra de répondre à cette question : port d'appareil auditif, lecture sur les lèvres...

Différents jeux vont faire découvrir aux enfants des tactiques non verbales de communication :

Lire son prénom sur les lèvres du maître (MS)

Le maître prononce tout d'abord le prénom de chaque enfant en exagérant le mouvement de ses lèvres et en comp-

tant les syllabes sur ses doigts. Puis il n'émet plus de son mais maintient le compte des syllabes qui s'avère une aide précieuse.

Faire exécuter une action à un autre enfant situé de l'autre côté d'une vitre, qui voit mais n'entend pas. Pour demander d'aller chercher un ballon ou un cube, on peut montrer du doigt ou mimer la forme avec ses mains. Pour demander d'aller chercher un ballon jaune ou rouge, on peut montrer la même couleur sur soi.

Se dire bonjour avec des gestes empruntés à d'autres cultures : se serrer la main, s'incliner, se coller le front et l'arête du nez (Maoris), tenir ses deux mains jointes ensemble devant la poitrine (Cambodgiens).

Interpréter des gestes courants
Applaudir, lever le doigt, lever le pouce, baisser le pouce poing fermé, se tourner les pouces, tourner son index contre sa tempe, mettre sa main sur le cœur...

Apprendre quelques signes de la langue des signes (LSF)

Le maître pourra consulter, à ce sujet, sur Internet :

<http://ecgroisy.edres74.ac-grenoble.fr/spip.php?article100>

www.tendancesourd.com/les-10-sites-web-gratuits-pour-apprendre-la-langue-des-signes-francaise/

www.youtube.com/watch?v=defJsB_CJmo ■



Dessiner un cercle avec son doigt pour faire prendre l'anneau (PS).

Accédez directement aux documents cités dans ce dossier par leurs liens cliquables sur laclassed.fr > Revues > La Classe > Bonus du mois

Les photos de ce dossier sont © La Main à la pâte, sauf mention contraire.