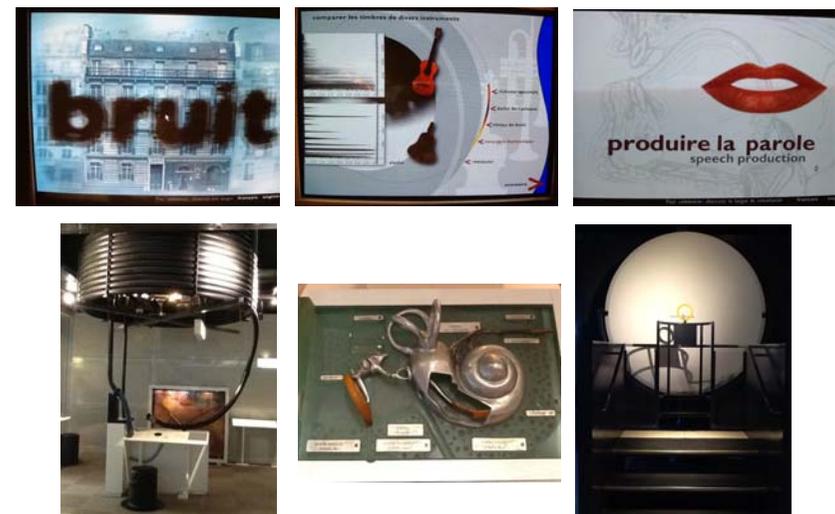




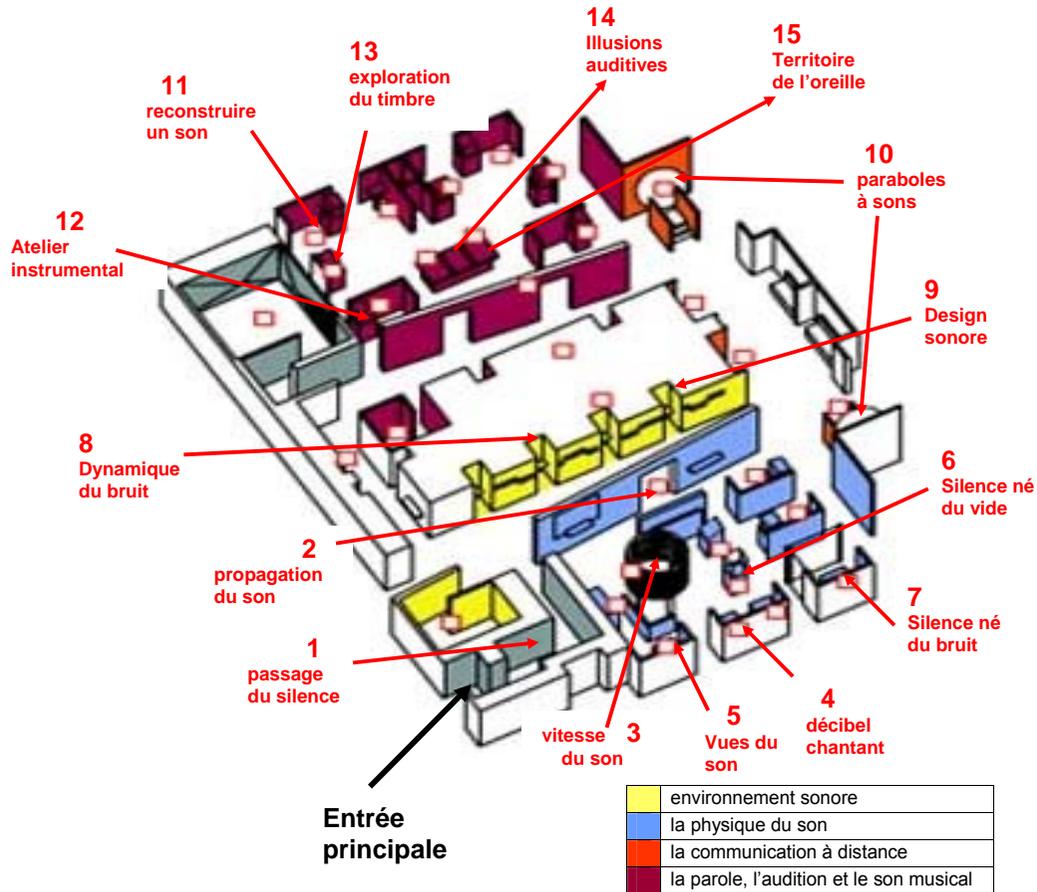
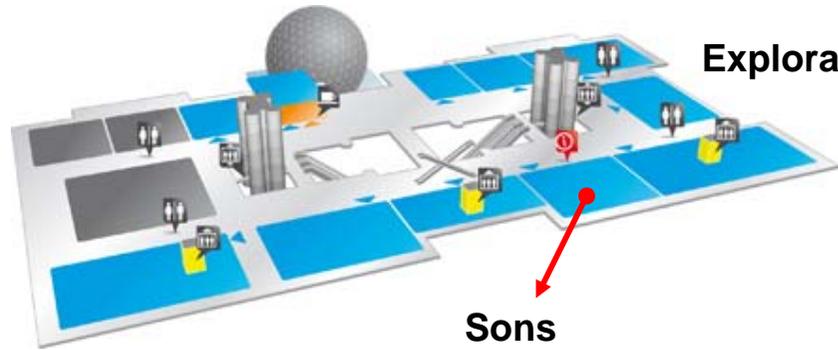
# SONS

Parcours élève sur l'exposition « Sons »  
Niveau lycée



# Bienvenue dans l'exposition permanente « Sons » !

## Explora Niveau 1



## Synthèse, complétez la phrase suivante :



*Si besoin, retournez vers la parabole du côté de l'espace « physique du son » et aidez-vous du tableau qui synthétise quelques notions !*

Le son est une ....., il se propage sous forme d'..... dans un milieu matériel à une certaine ..... Dans le ....., il ne se passe rien. En rencontrant un obstacle, les ondes sonores sont ..... ou ..... Plus la ..... du son est élevée, plus le son est aigu. L'intensité du son se mesure en ..... Le ..... d'un son lui donne son identité et renseigne sur sa qualité.

Entrez par l'accès principal et parcourez l'espace :

### 1- passage du silence



Exposition Sons© CSI

▶ Ressentez-vous que l'environnement est différent ?

▶ Parlez entre vous, sifflez, chantez...

**Le son est sourd et étouffé car :**

- les parois absorbent mieux le son
- les parois réfléchissent mieux le son

Sortez du couloir, tournez tout de suite à droite.

## Découvrez l'espace : physique du son

Dirigez-vous vers l'installation :

### 2- propagation du son



Exposition Sons© CSI

▶ Faites fonctionner la maquette qui modélise la propagation du son dans l'air.

Que représentent les tiges dans la maquette ? .....

Remettez dans l'ordre les phrases suivantes en les numérotant :

	l'air se dilate ensuite pour reprendre son volume initial et comprime l'air situé à côté et ainsi de suite
	l'onde se propage ainsi de proche en proche
	l'air situé à côté de la source est comprimé

Expliquez pourquoi le son est inaudible dans le vide : .....

Dirigez-vous vers l'installation :

### 3- vitesse du son

▶ Parlez fort devant le tuyau et écoutez-vous à l'autre extrémité.

Vous entendez le son émis et il vous parvient :

- transformé
- retardé
- ralenti

► Renouvelez l'expérience et lisez le temps mesuré par le chronomètre.

Le son met ..... secondes pour parcourir les ..... mètres du tuyau. La vitesse du son dans l'air est donc de ..... m/s.

Dans quelle matière le son se propage-t-il le plus vite ? Justifiez votre réponse :

- dans l'eau       dans l'air       dans le métal

.....  
 .....  
 .....

**Dirigez-vous vers l'installation :**

**4- décibel chantant**

► Ecoutez le son émis par 1 piano, 10 pianos, ..... 100 000 pianos.

Quelle information sur le son nous donne une valeur en décibels ?.....

.....

L'échelle des décibels est-elle proportionnelle au nombre de sources sonores ?

Pourquoi ? .....

.....

**Dirigez-vous vers l'installation :**

**5- vues du son (oscilloscope et logiciel)**

► Ecoutez tous les types de sons proposés.

► Sur les deux écrans (sonagrammes en haut et oscillogrammes en bas), visualisez les composantes de chaque son.

Associez pour chacun de ces sons leurs caractéristiques

- |                |   |   |                                      |
|----------------|---|---|--------------------------------------|
| La aigu        | • | • | Son pur aigu                         |
| La du diapason | • | • | Son complexe légèrement inharmonique |
| Trompette      | • | • | Son complexe non harmonique          |
| Cloche         | • | • | Son pur médium                       |
| maracas        | • | • | Son complexe harmonique              |

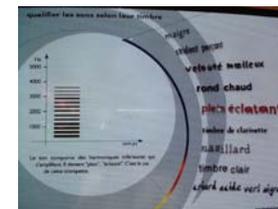
► Parlez, chantez devant le micro.

► Choisissez : « qualifier ».

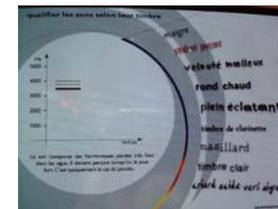
Quel instrument émet un son qualifié de « nasillard » ? .....

Associez les caractéristiques aux sons notés ci-dessous que vous aurez écoutés :

- |          |                            |
|----------|----------------------------|
| pauvre • | • son « plein éclatant »   |
| riche •  |                            |
| grave •  |                            |
| aigu •   | • son « strident perçant » |



Exposition « Sons » © CSI



Exposition « Sons » © CSI

**Dirigez-vous vers l'installation :**

**15- territoire de l'oreille**

► Testez votre oreille

► Appuyez « suite ».



**A quoi correspondent ces zones de fréquences ?**

250 Hz – 5000 Hz : .....

20 Hz – 20 000 Hz : .....

**Quel est, approximativement, en décibel (dB), le domaine de perception en intensité chez l'homme ?**

..... < Domaine de perception < .....

**A combien de décibels se situe le seuil de la douleur ? .....**

► Choisissez : « pour en savoir plus » puis « nuisances sonores »

**Quels facteurs peuvent entraîner une perte d'audition ?**

- L'exposition brève à un bruit particulièrement fort
- L'exposition régulière aux bruits de fonds citadins
- L'exposition régulière à la musique par les casques
- L'exposition répétée à un bruit élevé comme des concerts de musique amplifiée
- La vieillesse

**Dirigez-vous vers l'installation :**

**12- Atelier instrumental**

- ▶ Appuyez sur « début » puis 2 fois sur « valider » pour passer le film d'introduction.
- ▶ Choisissez : « visite guidée des familles d'instruments » puis « Cordes » puis « Qualité du son produit » puis « Taille et nature des cordes ».

**Quelles sont les caractéristiques de la corde qui ont un effet sur la hauteur du son émis ?**

- sa tension
- sa couleur
- sa longueur
- sa section (son épaisseur)

**Pour avoir une note plus aigue, il faut :**

- une corde plus courte
- une corde plus tendue
- une corde plus épaisse

**Dirigez-vous vers l'installation :**

**13- illusions auditives**

- ▶ Choisissez : « Son montant indéfiniment ».

**Quelle est l'astuce derrière cette impression d'ascension infinie ?**

- L'ascension couvre continuellement toutes les fréquences audibles.
- Le stock de sons est renouvelé en remplaçant continuellement la composante la plus aigue par une composante grave qui monte peu à peu.



Exposition Sons © CSI/CHIVET Sophie

**Dirigez-vous vers l'installation :**

**14- exploration du timbre**

- ▶ Appuyez 2 fois sur « valider » pour passer le film d'introduction.
- ▶ Choisissez : « comparer » puis « richesse spectrale ».



Exposition « Sons » © CSI

**Quel est l'instrument qui a le son le plus riche ?**

- la clarinette
- la trompette

**Justifiez votre réponse :** .....

**Dirigez-vous vers l'installation :**

**6- silence né du vide**

- ▶ Maintenez appuyé le bouton qui permet d'actionner la sonnerie électrique et la pompe aspirante pour obtenir le vide (ou quasiment) dans la cloche.

**Que se passe-t-il ?**

- Le réveil a terminé sa sonnerie, tout simplement
- Le son ne peut se propager que s'il y a de la matière
- Dans le vide, le son se transforme en lumière

**Dirigez-vous vers l'installation :**

**7- silence né du bruit**

- ▶ Ecoutez chaque bruit proposé des trois façons suivantes : sans casque, avec casque, avec casque et contrôle actif (bouton appuyé).

**Quel est, selon vous, le bruit le mieux atténué par le contrôle actif du casque ?** .....

**Quel est le principe du contrôle actif du bruit ?**

- Le casque émet un souffle d'air qui assourdit le bruit extérieur
- Un mécanisme introduit alors une couche de feutrine dans la coque
- Le casque émet un anti-bruit, opposé au bruit extérieur, ce qui permet de l'atténuer

**Découvrez l'espace : environnement sonore**



Exposition Sons © CSI/CHIVET Sophie

**Dirigez-vous vers l'installation :**

**8- dynamique du son**

- ▶ Essayez les sons proposés en les diffusant au ralenti, en accéléré et à l'envers.

**Lorsque le son de la cloche est diffusé au ralenti, il paraît :**

- plus grave
- plus aigue
- plus rapide
- plus lent

Dirigez-vous vers l'installation :

**9- design sonore**

► Ecoutez « Peut-on dessiner le son d'une voiture ? » puis « Depuis quand existe-t-il ? » puis « Comment le design d'un son est-il conçu ? »

Quelle industrie a développé en premier le concept de design sonore ?

- l'industrie aéronautique
- l'industrie du cinéma
- l'industrie automobile

Quel est l'intérêt de travailler sur le son émis par le claquement d'une portière ? .....

Quel est le rôle d'un bruiteur de cinéma ? .....

Que pensez-vous du signal sonore choisi par la SNCF ? .....

## Découvrez l'espace : la communication à distance

Dirigez-vous vers l'installation :

**10- paraboles à sons**



Exposition « Sons » © CSI

► A deux, chacun se place face à une des deux paraboles. Chuchotez à l'autre un secret, lui seul l'entendra. Vous n'y croyez pas ? Alors essayez !

Quelle forme doit avoir la surface de réflexion pour observer ce phénomène ?

- concave
- plane
- convexe

A Paris, dans quel endroit peut-on observer le même phénomène ?

- A certains endroits sous la Tour Eiffel
- Exactement en haut de la grande roue des Tuileries
- Dans le métro, lorsque la voûte est elliptique



Expo « Sons » © breton-eppdcsi

## Découvrez l'espace : parole, audition et son musical

Dirigez-vous vers l'installation :

**11- reconstruire un son**

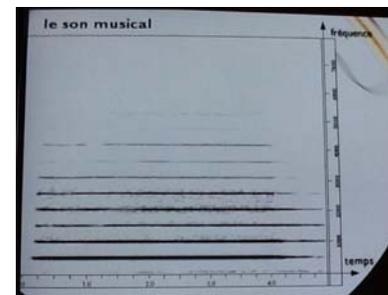
► Choisissez : « le son musical » puis « son musical ».

Associez les expressions suivantes à une caractéristique du son :

- |                            |   |             |
|----------------------------|---|-------------|
| Qualité du son             | • |             |
| Son grave                  | • | • Hauteur   |
| Son fort                   | • |             |
| Harmoniques                | • |             |
| Fréquence                  | • | • Intensité |
| Son faible                 | • |             |
| Forme de l'onde périodique | • |             |
| Son aigu                   | • | • Timbre    |
| Enveloppe du son           | • |             |

Quelle est la gamme de fréquences audibles par l'oreille humaine ? .....

► Choisissez : « le son musical » puis « décomposition de Fourier » et « lire un sonagramme ».



Exposition « Sons » © CSI

Complétez, légendez sur la photo ci-contre :

- les unités des grandeurs physiques de chaque axe
- la fondamentale
- les harmoniques

Complétez la phrase suivante :

La fondamentale détermine la ..... du son perçu. Les harmoniques sont des ..... de la fondamentale. Plus les harmoniques sont épaisses et sombres, plus leur son perçu est .....