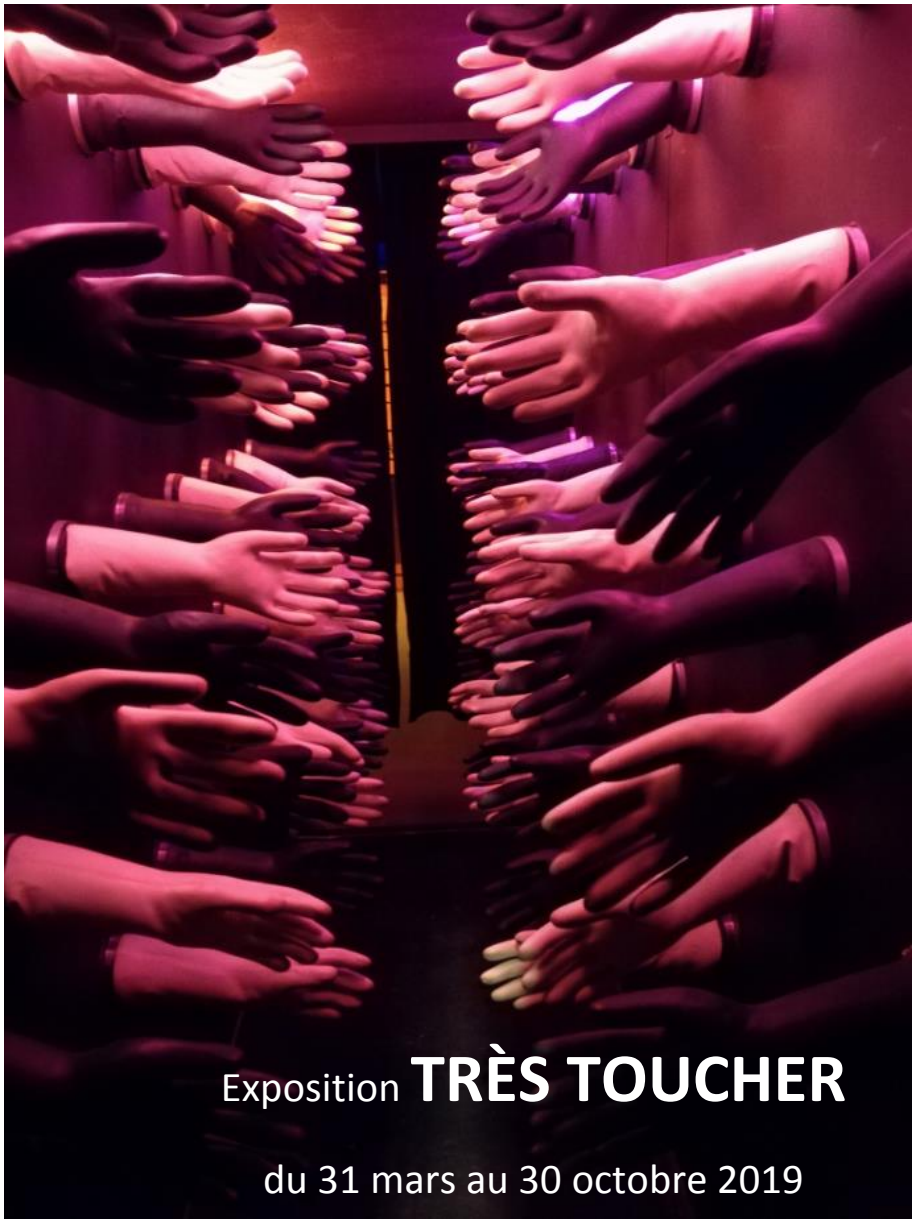


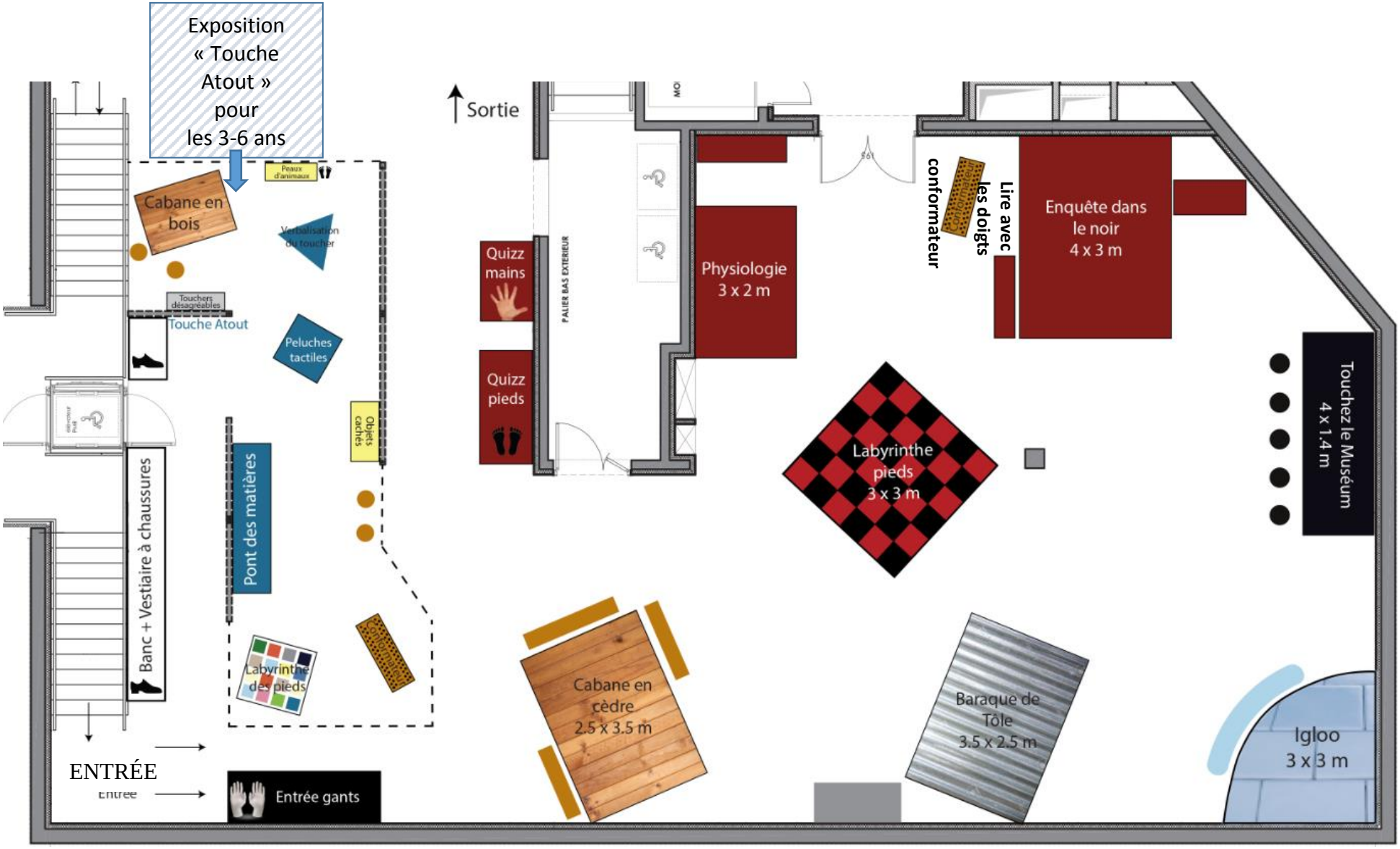
Guide de visite de l'exposition pour les enseignants de l'école primaire

Version provisoire juin 2019

Cette exposition a été conçue par l'association APEX et propose toute une série d'expériences simples, amusantes et riches d'enseignement permettant de traiter de la physiologie du toucher en stimulant notre sens tactile de façon variée et surprenante. Ces expériences vécues et ressenties imprègneront la mémoire des élèves et susciteront de nouvelles questions exploitables en classe.
Les élèves sont immergés dans 9 modules thématiques concernant le corps dans son entièreté : tunnel caressant, physiologie, température, douleur, sculptures tactiles, enquête dans le noir, labyrinthe des pieds…

L'exposition présente les différents stimulus auxquels la peau est sensible, la répartition des récepteurs en relation avec le niveau de sensibilité des différentes parties de notre corps, les voies sensorielles et les aires de projection et d'association impliquées dans notre perception tactile.

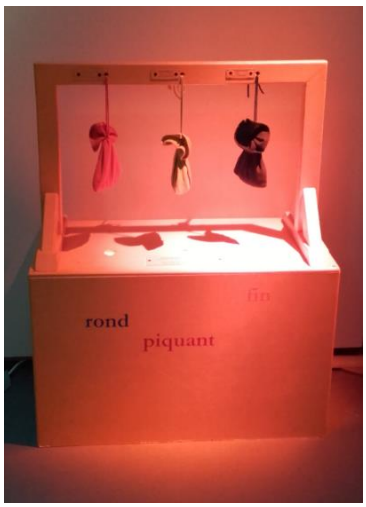
Attention, notre sensibilité tactile concerne tout notre corps, c'est pourquoi l'exposition se visite pieds nus !


Exposition « Touche Atout » pour les 3-6 ans
Cabane en bois
Peaux d'animaux
Verbalisation du toucher
Touchers désagréables
Touche Atout
Peluches tactiles
Objets cachés
Pont des matières
Labyrinthe des pieds
Banc + Vestiaire à chaussures
ENTRÉE
Entrée
Entrée gants
Sortie
Quizz mains
Quizz pieds
PALIER BAS EXTERIEUR
Physiologie 3 x 2 m
Cabane en cèdre 2.5 x 3.5 m
Labyrinthe pieds 3 x 3 m
Baraque de Tôle 3.5 x 2.5 m
Conformateur
Lire avec les doigts
Enquête dans le noir 4 x 3 m
Touchez le Muséum 4 x 1.4 m
Igloo 3 x 3 m

L'exposition se décompose en deux espaces, une grande salle pour les plus de 6 ans, et un espace spécialement dédié aux classes maternelles « Touche atout ».

1. ESPACE « TOUCHE ATOUT » réservé aux 3-6 ans

C'est dur, mou, long, fin, gros, léger, lourd, piquant, souple, rond, fin, …
Des petits sacs contiennent des objets de différentes formes, tailles et textures.
Toucher les objets à travers la toile du sac. Verbaliser la sensation.



Tabourets spéciaux :
On peut toucher avec toutes les parties de notre corps, alors pourquoi pas avec les fesses !
S'asseoir sur les 6 petits tabourets et essayer d'apprécier les différentes sensations.

Ça gratte, ça râpe, ça pique
Toucher 3 objets : toile émeri, râpe, brosse.
Ces 3 textures sont-elles agréables ? désagréables ?

Cabane en bois
Toucher 6 peaux et les regarder à la loupe. Comparer avec sa propre peau de la main.
Il est possible aussi d'entrer dans la cabane et de se reposer un moment sur une moelleuse peau de mouton !

C’est chaud, c’est tiède, c’est froid

Sur le petit pont, on marche sur du bois, du métal, du plastique, de la céramique. Chaque matériau est aussi représenté par un objet : bol en céramique bol, pelle de plage en plastique, petit camion en métal, petit bonhomme en bois.

Monter sur le petit pont et marcher sur les 4 dalles. Trouver la dalle qui parait froide (métal), la dalle qui semble plus chaude (bois).

Le damier

Les tissus de couleur recouvrent des carrés de différentes matières : bois, mousse, gazon synthétique, fibres de coco.

Il s’agit de reconnaître ces matières en marchant pieds nus sur le damier

Trouver les 3 chemins, en coco, en gazon ou en mousse, pour sortir du damier.

C’est doux

Activité tactile de découverte : les enfants touchent, sans voir,
4 peluches, douces, mais de textures différentes.

Faire toucher et découvrir les objets cachés.

C’est poilu

La boite tactile des pieds propose de reconnaître 3 pelages (chèvre, mouton, sanglier) en touchant avec ses pieds

Faire toucher les pelages présentés à l’extérieur de la boîte avec les mains.

Les retrouver dans la boite avec les pieds.

Toucher avec tout le corps
Un module pour ressentir le toucher par tout le corps immergé dans un « conformateur ».
Bien se positionner de dos pour ne pas se blesser (les yeux en particulier), exercer une pression pour laisser son empreinte corporelle. Quelles sont les sensations ressenties ?

Accès à la grande salle :
Vous aurez la possibilité de faire un tour dans la salle des « grands » (à partir de juillet 2019 seulement).
Nous vous conseillons alors de concentrer votre attention sur les ateliers suivants (voir plus bas, première partie) qui sont les plus accessibles pour les maternelles :
Touchez le Muséum
Cabane de cèdre

2. ESPACE POUR LES PLUS DE 6 ans

L'entrée des mains
Les mains sont nos organes tactiles les plus perfectionnés. Nous pouvons aussi comme c'est le cas en traversant ce tunnel qui marque l'entrée de l'exposition, être touché par quelqu'un d'autre ou par quelque chose. C'est cette différence entre le « toucher actif » et le « toucher passif » qui est expérimentée ici.

Physiologie
Chacun de nos cinq sens fonctionne grâce à une partie du corps : on voit avec les yeux, on entend avec les oreilles, on sent avec le nez, on goûte avec la langue, on touche avec la peau.
Par le mot « toucher », on entend souvent l'action de toucher avec la main car, grâce à elle, nous explorons en permanence les formes, les matières et les textures de l'espace qui nous entoure. C'est en réalité par l'intermédiaire de toute notre peau que nous sommes sensibles au toucher.
La sensibilité cutanée est rendue possible par la présence à l'intérieur de l'épiderme et du derme de récepteurs microscopiques. La peau en compte environ 600 000, de plusieurs grands types. Les mécanorécepteurs réagissent à des pressions fines ou appuyées, les thermorécepteurs à la température et les nocicepteurs à la douleur.
Tous ces récepteurs transforment les informations recueillies en influx nerveux électriques transmis par la moelle épinière au cortex cérébral. Ce courant circule à très grande vitesse : 40 m/s. Nous prenons alors

conscience d'une sensation (le doux, le piquant, le chaud, le froid…) ou nous réagissons par un réflexe, en moins de 2 millièmes de seconde.

Des expériences sur la physiologie du toucher, comme un test d'acuité tactile, et des maquettes (coupe de peau et Homonculus sensitif) permettront de comprendre où se situent nos récepteurs cutanés, comment l'information va au cerveau et la localisation des aires cérébrales concernées.

L'acuité au toucher diffère d'un endroit à l'autre de notre corps. Ce sont les lèvres, la langue et le bout des doigts qui renferment le plus de récepteurs tactiles.

Nous percevons plus de sensations à partir de nos mains que de nos pieds. Le bout de nos doigts est capable de distinguer deux points séparés de seulement deux millimètres alors que nos orteils ne perçoivent ces deux points que s'ils sont écartés d'au moins sept millimètres. Quant à la bouche, et notamment la langue, elle représente à elle seule un tiers de notre capital tactile.

Chaque région du corps peut être assimilée à une aire du cortex cérébral qui reçoit et analyse les stimuli.

Plus le nombre de récepteurs cutanés est important, plus l'aire correspondante est développée.

Homonculus, du latin « petit homme », modelé avec des mains et une tête démesurées, est une représentation des parties du corps telles qu'elles se projettent sur le cortex cérébral. Plus le nombre de récepteurs cutanés est important, plus l'aire correspondante est développée.

Le test d'acuité tactile est très intéressant pour comprendre que la sensibilité tactile varie en fonction des zones du corps. Le bout des doigts, très sensible, va être capable de distinguer les pointes séparées de seulement 2mm alors que la cuisse ne va percevoir qu'une seule pointe. La cuisse percevra les 2 pointes si elles sont plus distantes l'une de l'autre. Ce test est utilisé en médecine pour déceler des pertes de sensibilité.

L'enfant « testé» doit fermer les yeux. L'expérimentateur lui applique les 2 pointes à différents endroits : bouts des doigts, paume de la main, dos, bras… L'enfant doit dire combien de pointes il sent.

Conclure, non pas sur la performance de l'enfant mais sur les capacités différentes des zones corporelles à ressentir.

L'expérience des poids

Le visiteur se trouve face à un système de 2 poids superposés (un gros + un petit) qu'il doit soulever en commençant par le plus petit : *soulever le petit poids du haut et le soupeser durant quelques secondes. Ensuite, avec la même main, soulever les deux poids ensemble.*

Ayant pris conscience de ce que pèse le petit poids du dessus, nous estimons visuellement ce que devrait peser le grand poids du dessous. Avant de soulever celui-ci, notre cerveau s'apprête donc à fournir un effort musculaire en relation avec l'information visuelle.

La cabane en cèdre

La constitution de la peau est semblable chez beaucoup d'animaux, mais peut cependant présenter des apparences variées. Celles-ci sont dues à des productions épidermiques secondaires d'aspects parfois très différents : poils, plumes, ongles, écailles, etc...

Faire confiance au toucher pour reconnaitre en aveugle des fourrures animales ou des empreintes de pas, comparer des textures de bois ou de roches différentes et décrire les sensations ressenties.

La baraque en tôle

Une série d'expériences permettent d'appréhender et d'évaluer des sensations désagréables qui peuvent aller jusqu'à la douleur et ainsi d'en percevoir le côté subjectif.
La douleur est une sensation personnelle, seule la personne qui souffre peut évaluer sa propre douleur. Avec la présence de planche de fakir (à clous !) dans cette cabane, on peut notamment expérimenter le fait que la douleur ressentie n'est sans doute pas celle qui était crainte à la seule vue des clous.

Remarque : aucune n'expérience n'est dangereuse mais il revient à l'enseignant de décider, en fonction de l'âge de ses élèves, s'il les intègre ou non dans le parcours. Dans tous les cas, les enfants ne doivent pas faire ces expériences sans la surveillance d'un adulte.
1ère notion :
La douleur peut être ressentie lorsqu'une sensation incommode se prolonge : exemples de la râpe et du lit de fakir ou du sol grillagé.
L'irritation d'une zone, bien que simplement désagréable au départ, peut se transformer en réelle douleur avec le temps. Au départ de l'expérience, seuls les récepteurs du tact sont stimulés, mais avec la durée, l'irritation que provoque cette manipulation met en jeu les récepteurs de la douleur. Imaginez poursuivre cette expérience pendant une heure ou deux…
2ème notion :
Dans la peau, les récepteurs de la douleur avertissent le cerveau lorsqu'une sensation est trop forte et qu'elle dépasse un certain seuil. Quand la pince tire une mèche de cheveux, de nombreux endroits de la peau résistent à la traction qui est répartie entre de nombreux récepteurs de la douleur. Ils ne réagissent donc pas.
Par contre, dans le cas d'un ou deux cheveux, seuls quelques récepteurs sont fortement sollicités et réagissent en avertissant le cerveau qui nous fait ressentir la douleur.
3ème notion :
La douleur n'est pas ressentie de la même façon en fonction des individus. Exemple de l'expérience « Mesurez votre douleur » (ordinateur derrière la cabane).

Touchez le Muséum

A l'aide de manchons dans lesquels on plonge les bras, il s'agit de deviner à l'aveugle quels sont les spécimens du Muséum cachés derrière de grandes tentures noires. Les curieux pourront jeter un œil derrière le rideau et observer comment le visiteur s'y prend dans son tâtonnement à l'aveugle.

L'igloo

Notre sensibilité thermique est expérimentée ici. L'élève appréhendera la relativité de la perception du chaud et du froid au contact de matières différentes, ou de différences de températures qui créent des sensations bien surprenantes.

> Les 5 boules à l'extérieur de l'igloo : notion de conductivité des matériaux

Toucher tour à tour les cinq boules de matières différentes. Laquelle paraît être la plus chaude ? Et la plus froide ?

Bien qu'étant toutes à température ambiante, la perception de température de ces cinq boules nous paraît différente en raison de la conductivité de chacune des matières. Le métal est, par exemple, meilleur conducteur que le bois ou le plastique. Lorsqu'on touche un objet en métal suffisamment volumineux, la chaleur de notre corps est captée par celui-ci, qui paraît alors froid au toucher. Par contre, lorsqu'on touche un objet en bois, la faible conductivité thermique de celui-ci nous le fait paraître plus chaud.

> Les 3 barres à l'intérieur de l'igloo : notion de relativité de la perception de chaud et froid.

Saisir de la main gauche la barre de gauche et de la main droite la barre de droite. Les garder en main quelques secondes, puis saisir des deux mains la barre centrale.

Cette expérimentation permet de constater la relativité des perceptions de températures. Notre main gauche, venant d'une sensation de froid, percevra la barre centrale comme étant chaude et inversement notre main droite, venant d'une sensation de chaud, la percevra comme froide.

> Le serpentin

La partie centrale de ce serpentin est composée d'un tuyau chaud et d'un tuyau froid.

Poser la main sur la partie centrale du serpentin. Quelle est la sensation ?

Le fait de percevoir les deux sensations de façon simultanée provoque une confusion de perception et nous fait paraître l'ensemble plus chaud qu'il n'est en réalité.

> La plaque thermosensible

Poser la main quelques secondes sur une plaque thermosensible et voir la marque laissée.
Observe-t-on la même marque pour un autre enfant ?

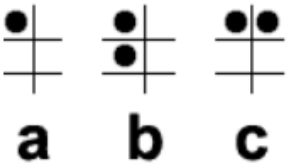
Lire avec les doigts

Ce module permet une initiation à l'alphabet braille avec la pulpe de l'index et du majeur. D'autres procédés comme le thermoformage permettent maintenant de rendre plus attrayante les publications destinées aux malvoyants.

L'écriture braille est basée sur un système de 6 points. Ces six points sont disposés en 2 colonnes de 3 points, formant une cellule rectangulaire.
Voici une cellule braille agrandie :

Point n°1 ● ● Point n°4
Point n°2 ● ● Point n°5
Point n°3 ● ● Point n°6

Chaque lettre de l'alphabet ou signe, est une combinaison de 1 à 6 points. Ce qui permet d'obtenir 64 combinaisons différentes (espaces inclus) donnant un système complet d'écriture et de lecture.
Le braille permet de coder les lettres de l'alphabet, les signes de ponctuation, les signes accentués, les mathématiques et la musique.
Les caractères sont agencés dans un ordre logique et facile à mémoriser.
Ainsi la lettre « a » est représentée par le point 1 de la cellule, la lettre « b » par les points 1 et 2, la lettre « c » par les points 1 et 4…



Enquête dans le noir

Cette enquête permet de ressentir les difficultés qu'un aveugle rencontre dans sa vie et l'important travail de mémoire qu'il doit réaliser dans son environnement. Après voir déchiffré le prénom de l'habitant, le visiteur doit retrouver d'autres indices dans la pièce obscure :
Quel est le pays représenté ? Est-ce un homme ou une femme qui vit ici ? De quelle somme d'argent dispose cette personne ? Quelle heure est-il ? Pourrez-vous composer le numéro 5 au téléphone ?

Consignes à donner :
Accès limité à 4 personnes à la fois.
Regardez bien le plan à l'entrée de la cabane. Chaque numéro correspond à une action à faire.
Séparez-vous en deux groupes.
Le premier reste dans la première petite salle pour trouver le prénom de la personne grâce à la lecture en braille pendant que le deuxième groupe part à la chasse aux indices.
Attention ! Tu dois te souvenir de tous les indices que tu trouves.
Une carte en relief te donnera le pays où cette personne vit.
Tu trouveras s'il s'agit d'un homme ou d'une femme grâce à ses vêtements.
Tu toucheras des pièces de monnaie pour connaitre la somme laissée sur la table.
La position des aiguilles de la pendule te permettra de connaître l'heure.
Un téléphone où il faudra appuyer la touche 5 te donnera les réponses.

Quiz

Des quiz, présentés grâce à des écrans tactiles (pour les mains mais aussi pour les pieds !), permettent d'évaluer les connaissances acquises.

Immersion

Un module pour ressentir le toucher par tout le corps immergé dans un « conformateur ».

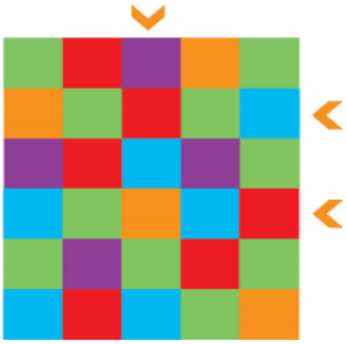
Bien se positionner de dos pour ne pas se blesser (les yeux en particulier).
Toutes les surfaces du corps en contact avec le conformateur ont-elles transmis une sensation identique ?

Le labyrinthe des pieds.

Bien que les récepteurs y soient moins nombreux que dans la paume de nos mains, la plante de nos pieds a également une sensibilité qui peut nous permettre de nous orienter dans un labyrinthe qui expose la plante des pieds à différentes matières d'apparence identique. Les tissus de couleur recouvrent des carrés de bois, mousse, gazon synthétique, ou encore fibres de coco. Il s'agit de reconnaître ces matières en marchant pieds nus sur le damier.
Trouver trois chemins de texture identique pour sortir du damier.

Extrait du dossier pédagogique du Muséum d'histoire naturelle de Nantes qui accueilli l'exposition en 2012 :

Descriptif



Les tissus de couleur recouvrent des carrés de différentes matières : bois, mousse, gazon synthétique, fibres de coco. Il s'agit de reconnaître ces matières en marchant pieds nus sur le damier

À faire avec les élèves

> Trouver les 3 chemins, en coco, en gazon ou en mousse, pour sortir du damier.
Solution :

> le sol de l'exposition n'est pas identique sur tout le parcours. Il est possible de trouver 3 textures différentes.
Quelles sont-elles ?
Quelle est la plus agréable pour les pieds ?

Réponse :
La moquette, le lino de l'igloo, la grille de la cabane en tôle.