

## La souplesse de la résistance à l'eau

Fasciner avec la nouvelle gamme résistante à l'eau!

### Introduction

On a longtemps rêvé d'avoir des aides auditives résistantes à l'eau, à la transpiration et à la poussière. Ce souhait sous-entend le besoin de pouvoir porter ses aides auditives sans souci en toutes circonstances. C'est-à-dire de ne jamais avoir à se demander si on peut les garder sous une forte averse, pour faire du sport ou pour nager. C'est aussi rassurant de savoir que l'électronique très délicate des aides auditives sera bien protégée, même si on oublie de les enlever pour prendre une douche. En bref, c'est tout simplement le souhait d'avoir en toutes circonstances une vie sans souci et une audition sans restriction.

Les fabricants ont longtemps cherché à développer des aides auditives résistantes à l'eau, à la transpiration et aux poussières. En 2000, Phonak a introduit le premier produit comportant des joints en élastomère spéciaux qui assuraient une plus grande liberté et une meilleure fiabilité, se distinguant ainsi des aides auditives produites par d'autres fabricants. L'étape fondamentale suivante a été l'introduction de Naïda en 2007, la première aide auditive de Phonak résistante à l'eau. Aujourd'hui, en 2011, les aides auditives H2O de la génération Spice+ de Phonak fixent de nouvelles références en termes de résistance à l'eau et de longévité. Elles se sont vues attribuer l'indice IP 67, conformément aux normes de protection contre la pénétration d'agents extérieurs CEI60529 / EN60529.



### Certification IP

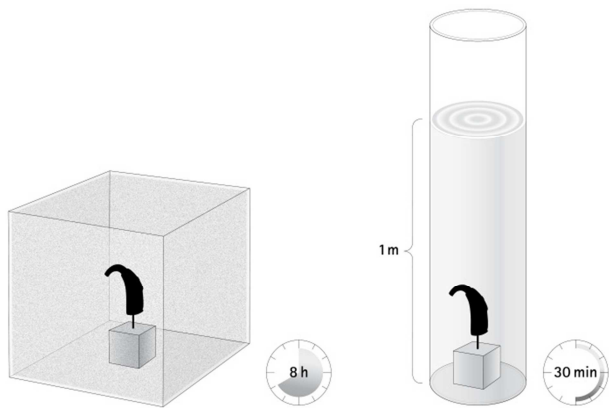
La certification IP a longtemps été utilisée dans l'industrie des appareils ménagers. IP signifie «Ingress Protection», c'est-à-dire «résistance à la pénétration» et évalue l'adéquation des appareils dans différentes conditions ambiantes. Pour pouvoir comparer différents produits les uns avec les autres, on a introduit une série de normes applicables dans différents secteurs d'activités industrielles. Aucune norme unifiée n'a été publiée pour les appareils électroniques miniatures tels que les aides auditives. L'industrie des aides auditives a donc logiquement adopté la norme CEI60529/EN 60529 pour quantifier le degré de résistance à l'eau des appareils. Elle est conçue pour une «protection par les enveloppes» et s'applique à des appareils tels que les lave-linges. La certification des produits est établie par des instituts indépendants. Le résultat indique l'état de l'appareil après son exposition à chaque condition d'essai. Les chiffres du code IP représentent le degré de protection atteint par l'appareil. Le premier indique le niveau de protection contre des corps solides tels que la poussière, et le second le niveau de protection contre les liquides ou l'humidité. La table 1 donne la liste des codes et explique leur signification.

Code CEI/EN 60529	Corps étrangers	Eau
0	Non protégé	Non protégé
1	Corps solide de diamètre supérieur à 50 mm	Chutes verticales de gouttes d'eau
2	Corps solide de diamètre supérieur à 12,5 mm	Chutes verticales de gouttes d'eau quand le boîtier est incliné de 15°
3	Corps solide de diamètre supérieur à jusqu'à 2,5 mm	Eau en pluie provenant de toute direction faisant avec la verticale un angle inférieur ou égal à 60°
4	Corps solide de diamètre supérieur à 1 mm	Projections d'eau de toutes les directions
5	Protégé contre la poussière	Jets d'eau de toutes les directions
6	Étanche à la poussière	Jets d'eau puissants
7	-	Immersion temporaire
8	-	Immersion prolongée

Table 1: Codes de la certification IP

Les nouvelles aides auditives Spice+ H2O: Phonak Ambra M H2O, Solana M H2O, Cassia M H2O, Naïda S CRT et Nios S H2O ont toutes obtenu la note IP67, qui indique que les aides auditives n'ont pas été endommagées au point de nécessiter une réparation après 8 heures dans une chambre à poussière, ni après avoir été immergées pendant 30 minutes dans 1 mètre (3 pieds) d'eau (selon la définition CEI 60529).

Figure 1: Chambre à poussière      Figure 2: Réservoir d'eau



Figures 1 Et 2: Conditions d'essai pour la certification IP

Cette certification est une bonne indication de l'étanchéité à l'eau et aux poussières d'un appareil. Bien que le code IP67 indique un haut degré de protection, il ne faut pas oublier que ces tests n'ont pas été spécifiquement définis pour les aides auditives, et que la façon de les tester ne reflète pas nécessairement les situations de la vie réelle. Celles-ci seront discutées plus loin dans le chapitre «Utilisation quotidienne».

### Aides auditives Spice+ H2O résistantes à l'eau

La barre a été placée très haut en ce qui concerne les nouveaux boîtiers des aides auditives, car ils devaient être extrêmement résistants à la poussière, aux impuretés, à la transpiration, à l'eau et à l'humidité. Ces exigences ont été satisfaites avec succès grâce à la combinaison de trois facteurs: le design du boîtier, le matériau utilisé et la protection par nano-coating.

Figure 3a)



Figure 3b)



Figure 3: a) Boîtier Spice+ H2O b) Vue éclatée du boîtier Spice+ H2O

### Légende des figures 3a Et 3b

- 1) Coque supérieure du boîtier
- 2) Couplage acoustique
- 3) Base du boîtier
- 4) Membrane de protection – compartiment de pile
- 5) Joints d'étanchéité
- 6) Membrane de protection – microphone
- 7) Entrée microphone avec membrane de protection

Les figures 3a et 3b représentent les composants du boîtier. Le boîtier Spice+ H2O est en deux parties: la coque supérieure du boîtier (1) et la base du boîtier (3). Quand les deux parties sont assemblées, elles forment une double cloison qui procure une excellente stabilité. La double cloison empêche également la pénétration d'humidité, évitant ainsi à l'eau d'atteindre les délicats composants électroniques de l'appareil.

Une façon efficace d'obtenir un boîtier complètement étanche est de concevoir le processus de moulage par injection de telle sorte qu'il n'y ait ni angles vifs, ni transitions. C'est toutefois très difficile à obtenir dans les boîtiers des aides auditives micro-miniatures. Les joints des boîtiers doivent donc être réduits au minimum et rendus soigneusement étanches. Les rares angles vifs des produits Spice+ H2O ont un joint d'étanchéité supplémentaire. En appliquant les techniques de moulage bi-composant par injection, le matériau souple appliqué aux lignes d'assemblage des pièces du boîtier et le matériau dur du boîtier sont injectés ensemble, formant ainsi une pièce unique composée de deux couches. Le matériau rend les lignes d'assemblage critiques très hermétiques, ce qui assure une protection contre la pénétration de tout corps étranger. Le joint est clairement visible dans le compartiment de pile (5), mais il est aussi utilisé sur les arêtes de la coque supérieure du boîtier. Une fixation par goupilles est utilisée pour assembler solidement la coque supérieure du boîtier et la base du boîtier. Ce qui est unique ici, c'est que les goupilles ne pénètrent pas dans la couche en silicone, et n'entrent pas non plus en contact avec l'intérieur de l'appareil. Ceci évite à l'eau de pénétrer dans le boîtier par les goupilles.

Trois autres parties de l'aide auditive nécessitent aussi une solution spécifique:

- Le couplage acoustique (coude, tube fin ou écouteurs externes)
- La protection du microphone
- Le compartiment de pile

L'assemblage entre le boîtier et le couplage acoustique (2) reste une liaison à vis, à la fois dans les appareils Phonak M H2O et Nios S H2O. Contrairement aux boîtiers précédents, les filets sont surmoulés. Ceci permet de mettre en place des bagues d'étanchéité supplémentaires pour obtenir une surface parfaitement hermétique. Naïda S CRT a un connecteur éprouvé pour la liaison de l'écouteur externe. Un mécanisme de verrouillage spécial inclut les fils de l'écouteur externe et évite la pénétration d'eau, de transpiration et de poussière.

Un des plus grands défis est d'assurer la protection du microphone, car ses entrées doivent rester ouvertes pour préserver ses propriétés acoustiques. Dans les appareils Spice+ H2O, ce problème a été résolu avec une triple couche de protection du microphone. La première couche fait partie de la coque supérieure du boîtier et consiste en deux entrées (7) visibles de l'extérieur. La coque supérieure du boîtier avec ses deux entrées est protégée par nano-coating. Cette combinaison d'entrées étroites et de nano-coating protège les microphones placés en-dessous contre les plus grandes particules de poussières et d'impuretés, auxquelles l'aide auditive est exposée dans l'air ambiant ou par contact direct. Cette première couche évite aussi les bruits de frottement provoqués par les ongles ou les contacts avec les cheveux.

La seconde couche est une membrane spéciale qui s'adapte à l'intérieur de la coque supérieure du boîtier, directement sous les entrées. La membrane est acoustiquement transparente et perméable à l'air. Elle protège contre l'humidité et les plus petites particules de poussières et d'impuretés. C'est un tissu finement tissé, qui est à la fois hydrophobe et lipophobe; c'est-à-dire qu'il résiste à la fois à l'eau et aux graisses. Ces propriétés font de la membrane une protection efficace contre l'eau et les corps étrangers. La première et la deuxième couche font partie de la coque supérieure du boîtier et peuvent, si nécessaire, être facilement remplacées par les audioprothésistes. Le même tissu protecteur forme la troisième couche, placée sur la base du boîtier, sous les entrées du microphone (6). Ceci assure que ni eau, ni aucune particule ne pourra pénétrer dans les entrées du microphone. Cette couche ne peut pas être remplacée par les audioprothésistes. Cette innovation dans la protection du microphone est acoustiquement stable.

Des défis sont aussi à relever en ce qui concerne le compartiment de pile de l'aide auditive. De nos jours, les aides auditives fonctionnent le plus souvent avec des piles zinc-air. Il leur faut un flux d'air constant pour fonctionner. Le compartiment de pile a un évent pour assurer ce flux d'air permanent. Mais cet évent augmente aussi le risque de pénétration d'eau. Pour l'éviter, il est recouvert d'une membrane (4) perméable à l'air mais résistante à l'eau et aux impuretés, avec une maille encore plus serrée que celle de la membrane de protection du microphone. Ayant en plus des propriétés hydrophobes et lipophobes, cette membrane assure une excellente protection. Le compartiment de pile doit être ouvert pour remplacer la pile, ce qui présente un facteur de risque supplémentaire. Un joint (5) est incorporé par la technique de moulage par injection bi-composant, rendant le compartiment de pile très hermétique. Le robuste mécanisme de verrouillage du compartiment de pile assure également un joint hermétique.

Tous les composants de boîtier des appareils Spice+ H2O sont protégés par nano-coating. Ceci crée une couche répulsive supplémentaire, telle que l'eau et les impuretés coulent tout simplement. Grâce à la combinaison d'un design exceptionnel, d'éléments d'étanchéité et de matériaux protecteurs, les aides auditives Spice+ H2O créent une nouvelle référence en termes de résistance à la poussière et à l'eau.

L'emploi de la technologie FM a également été pris en considération dans le développement du boîtier résistant à l'eau, car ces aides auditives conviennent tout particulièrement aux enfants et aux utilisateurs de puissance. Le récepteur FM ML15i est intégré au design et s'adapte sur tous les appareils Spice+ H2O. Il est également résistant à l'eau. La solution FM universelle avec sabot audio AS15 et récepteur FM universel n'est pas résistante à l'eau.

---

### Utilisation quotidienne

La note IP67 confirme que l'aide auditive est extrêmement résistante à la poussière et à l'eau. Mais que cela signifie-t-il réellement dans la vie quotidienne? Un architecte peut-il porter ses aides auditives pour communiquer sans souci sur un site de construction poussiéreux? Les aides auditives peuvent-elles résister à une averse inattendue? Nous allons examiner ces questions plus en détail à l'aide de quelques exemples.



Le premier chiffre de la certification IP indique le niveau de protection contre les corps étrangers. Les milieux professionnels tels que les chantiers, les ateliers ou les fermes sont des exemples typiques de telles applications. Dans ces environnements, les aides auditives sont souvent exposées à des particules de poussières et d'impuretés de différentes tailles. Les aides auditives sont également exposées à la poussière et aux impuretés en travaillant dans le jardin. Par précaution, nombreux sont ceux qui ont tendance à les retirer pour jardiner. Les aides auditives Spice+ H2O peuvent être portées sans souci dans de tels environnements poussiéreux.



Le second chiffre indique le niveau de protection contre l'eau et l'humidité qui se produisent, par exemple, dans les cuisines ou les salles de bain. Les activités de plein air, telles que sortir le chien ou courir, risquent aussi d'exposer les appareils à l'humidité, à la pluie ou à la transpiration. Quiconque aime être actif ou faire du sport appréciera ces appareils, car ils offrent un très haut niveau de protection contre l'humidité. On ne prend généralement pas de douche avec des aides auditives car le bruit de l'eau qui coule peut être assez fort. Il n'y a toutefois pas lieu de se faire du souci si on oublie de les retirer sous la douche après avoir fait du sport. Les électroniques délicates des appareils sont bien protégées. Même des immersions occasionnelles dans l'eau, telles qu'elles peuvent se produire quand un enfant joue dans son bain, ne posent pas de problème. Les parents peuvent jouer et éclabousser leur enfant, tout en continuant de communiquer avec lui.

En fait, ces appareils sont parfaits pour les enfants qui veulent jouer sans inquiéter leurs parents au sujet de leurs aides auditives. Les enfants veulent explorer leur environnement et découvrir la fascination des fontaines, des piscines, des flaques d'eau, ainsi que des bacs à sable et des terrains de jeu. Les enfants ne veulent rien manquer à la crèche ni pendant les voyages scolaires. Nios S H2O, associé au récepteur FM intégré au design leur procure une protection et une sécurité sans souci.

Un entretien et une maintenance réguliers sont toutefois nécessaires pour préserver ce niveau de protection. Plus un appareil sera utilisé dans des environnements humides et poussiéreux et plus le niveau de maintenance requis est élevé. Il est recommandé de rincer délicatement l'appareil à l'eau fraîche après tout contact avec des impuretés ou de l'humidité, puis de sécher l'extérieur et le compartiment de pile à l'aide d'un tissu doux.

Il y a aussi des limites à ne pas dépasser. Des efforts intenses provoqués par le contact avec de l'eau, en faisant du ski nautique ou du surf par exemple, peuvent endommager les microphones. Les aides auditives ne conviennent pas pour la plongée, en raison de la rapide augmentation de la pression de l'eau. La pression endommage en particulier les microphones, affectant nettement le fonctionnement des appareils. De plus, les piles zinc-air étant privées d'oxygène sous l'eau cesseront rapidement de fonctionner. Elles peuvent heureusement se remplacer facilement.

Les sujets ayant participé aux tests de validation confirment que les appareils continuent de fonctionner après avoir été exposés à l'eau. Mais tout contact avec du savon devrait autant que possible être évité. Le savon peut affecter les propriétés hydrophobes et lipophobes des membranes et compromettre la protection. De plus, du savon bloquerait le flux d'air dans le compartiment de pile.

Bien qu'un niveau de protection élevé soit atteint avec un indice IP de 67, les aides auditives Spice+ H2O sont considérées comme résistantes à l'eau, mais pas étanches. Elles donnent une plus grande liberté aux malentendants. Les utilisateurs peuvent affronter toutes les situations en toute confiance et communiquer sans restriction.

---

## Contact

Pour plus d'informations, veuillez contacter:

[Gavin.Buddis@phonak.com](mailto:Gavin.Buddis@phonak.com)

[Jana.Schimmelpfennig@phonak.com](mailto:Jana.Schimmelpfennig@phonak.com)