L'étanchéité plus en profondeur

On peut distinguer deux types de pression : la pression statique et la pression dynamique.

La pression statique
La pression statique est relative au poids de la colonne d'eau au-dessus de la montre et dépend uniquement de la profondeur d'immersion. Elle s'applique uniformément sur toute la surface extérieure de la montre.

Elle se calcule de la manière suivante :

$P_{stat}=p\cdot g\cdot h$

Où :

p : densité de l'eau
g : gravité terrestre
h : profondeur d'immersion

La pression dynamique
La pression dynamique, quant à elle, dépend du mouvement relatif entre la montre et l'eau. La montre peut être immobile et l'eau en mouvement, ou inversement. Cette pression n'est pas uniforme, mais est en lien avec la géométrie de la montre. Pour un flux laminaire, elle atteint son maximum au « point de stagnation », qui correspond à l'endroit où le flux liquide se sépare en deux pour contourner l'objet.

Water resistance in depth

There are two types of pressure: static pressure and dynamic pressure.

Static pressure
Static pressure relates to the weight of the water column above the watch and depends solely on the depth of immersion. It is uniformly applied across the watch's entire outer surface.

It is calculated as follows:

$P_{static}=p\cdot g\cdot h$

Where:

p : fluid's density
g : acceleration due to gravity
h : height/depth

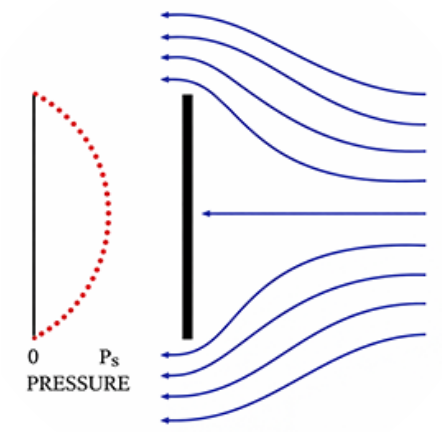
Dynamic pressure
Dynamic pressure, on the other hand, depends on the relative movement between the watch and the water. The watch may be stationary while the water is moving, or vice versa. This pressure is not uniform, instead relating to the geometry of the watch. In laminar flow, it reaches its maximum at the "stagnation point" corresponding to the point where the liquid flow splits in two to flow around the object.

Elle s'obtient comme suit :

$P_{dyn}=1/2\cdot p\cdot v^2$

Où :

p : densité de l'eau
v : vitesse relative entre l'eau et la montre



It is calculated as follows:

$P_{dynamic}=1/2\cdot p\cdot v^2$

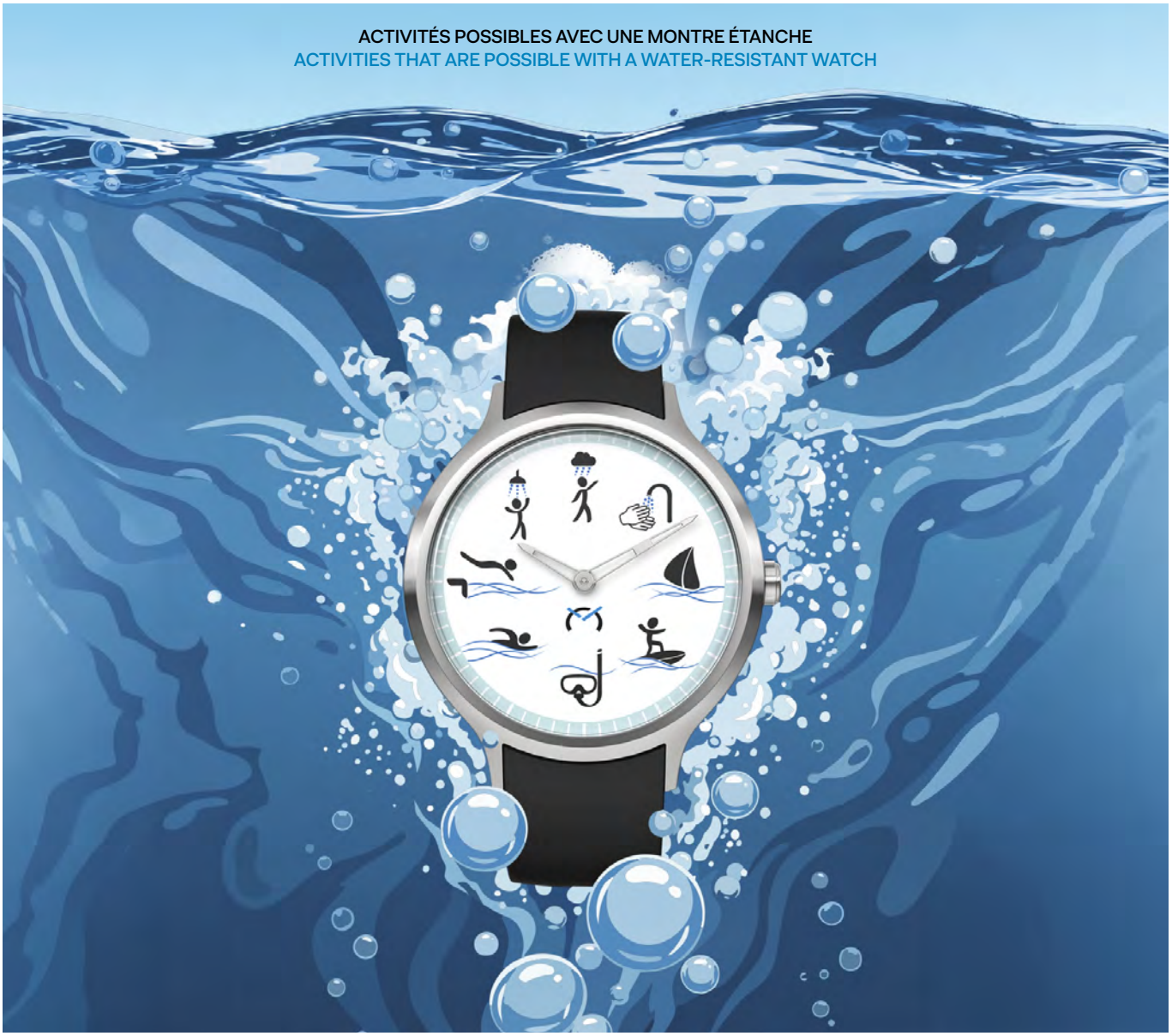
Where:

p : density of water
v : relative velocity between the water and the watch

La pression totale
La pression totale qui s'exerce sur une montre en contact avec de l'eau est l'addition des deux pressions – statique et dynamique – car le phénomène physique est le même. Elles s'exerceront toutefois avec une intensité différente selon le type d'activité pratiquée : la statique dominera lors d'une plongée sous-marine (en profondeur, à basse vitesse) ; la dynamique lors d'un saut depuis un plongeoir (plutôt en surface, mais à haute vitesse).
De fait, une montre étanche dès 2 bar (environ 20 m de profondeur) est suffisamment résistante pour tout loisir nautique courant et toute situation domestique avec de l'eau. En effet, pour atteindre une pression dynamique de 2 bar, il faudrait sauter d'une hauteur de 20 mètres (env. 70 km/h), une pratique qui sort du champ des activités ordinaires.

Total pressure
The total pressure exerted on a watch in contact with water is the sum of the two pressures – static and dynamic – as the physical phenomenon is the same. They will however be exerted with varying intensity depending on the type of activity: static pressure will dominate during scuba diving (at depth, at low speed); dynamic pressure during a dive off a diving board (mostly at the surface, but at high speed).
A watch water-resistant to 2 bar (approximately 20 m depth) is in fact sufficiently robust for all common water sports and domestic situations involving water. To reach a dynamic pressure of 2 bar, one would indeed need to jump from a height of 20 metres (approx. 70 km/h), a practice that falls outside the scope of ordinary activities.

ACTIVITÉS POSSIBLES AVEC UNE MONTRE ÉTANCHE
ACTIVITIES THAT ARE POSSIBLE WITH A WATER-RESISTANT WATCH



Le phénomène de condensation

Une montre étanche est conçue pour empêcher l'eau et la poussière d'entrer, mais elle n'est pas hermétique aux gaz – notamment la vapeur d'eau. Ce phénomène physique, appelé perméation, permet à l'humidité ambiante extérieure d'entrer progressivement dans la montre. La perméation se produit lorsqu'il existe une différence de concentration de gaz entre l'intérieur et l'extérieur de la montre. Dans ce cas, la capacité des matériaux à capter les molécules d'eau gazeuse (humidité), à les diffuser à travers la matière puis les restituer de l'autre côté, va équilibrer l'humidité entre l'intérieur et l'extérieur, à plus ou moins long terme.

Le taux d'humidité à l'intérieur d'une montre portée dans un climat humide sera ainsi supérieur à ce qu'il serait dans un climat sec. Cette humidité naturelle n'altère pas la fonctionnalité de la montre.

Lors d'un choc thermique, comme un passage rapide du chaud au froid (par exemple en entrant dans un lieu climatisé ou lors d'une baignade dans de l'eau froide), il peut arriver qu'un phénomène de condensation survienne : l'eau à l'état gazeux passe à l'état liquide, sous forme de fines gouttelettes sous le verre de montre. Cette condensation passagère disparaitra en quelques minutes et n'indique pas un défaut d'étanchéité de la montre.

The phenomenon of condensation

A water-resistant watch is designed to prevent water and dust from entering, but it is not gas-tight – particularly with regards to water vapour. This physical phenomenon known as permeation enables moisture from the external environment to gradually enter the watch. Permeation occurs when there is a difference in gas concentration between the inside and outside of the watch. In such cases, materials' ability to capture water-vapour molecules (moisture), diffuse them through the material and then release them on the other side will balance out the humidity between the inside and outside, over a variable period of time.

The humidity level inside a watch worn in a humid climate will therefore be higher than it would be in a dry climate. This natural humidity does not affect the watch's functionality.

During a thermal shock, such as a rapid change from hot to cold (for example, when entering an air-conditioned room or when swimming in cold water), condensation may occur: water in its gaseous state turns into a liquid, in the shape of fine droplets that form under the watch glass. This temporary condensation or "misting" will disappear within a few minutes and does not indicate a water resistance fault in the watch.

Technique et matériaux

Le composant technique qui permet à une montre d'être étanche est le joint d'étanchéité. Cet élément est intercalé entre deux composants du boitier de montre, partout où le risque de pénétration d'eau existe : entre le fond et la carrure ; le verre et la lunette ; de même qu'au niveau de la couronne et des éventuels poussoirs.

L'efficacité du dispositif dépend de la qualité des matériaux et de la parfaite intégrité des composants, en particulier les joints en polymères. Ceux-ci peuvent perdre de leurs propriétés avec le temps et altérer l'étanchéité de la montre.

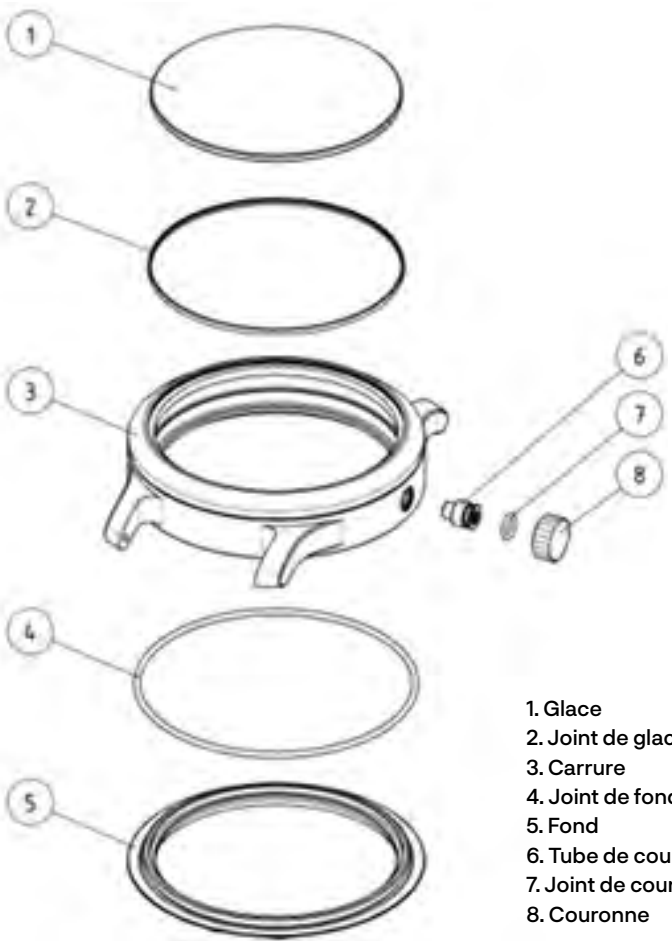
C'est pourquoi il est conseillé de suivre les recommandations du fabricant et les conseils de service pour préserver l'étanchéité.

Technology and materials

The technical component enabling a watch to be water-resistant is the gasket (seal). This element is positioned between two parts of the watch case wherever there is a risk of water ingress: between the caseback and the case middle; the crystal and the bezel; as well as around the crown and any pushers.

The mechanism's effectiveness depends on the quality of the materials and the perfect integrity of the components, particularly polymer gaskets, as these can lose their properties over time and compromise the watch's water resistance.

For this reason, it is advisable to follow the manufacturer's recommendations and service advice to maintain water resistance.



1. Glace
2. Joint de glace
3. Carrure
4. Joint de fond
5. Fond
6. Tube de couronne
7. Joint de couronne
8. Couronne

1. Crystal
2. Crystal gasket
3. Case middle
4. Caseback gasket
5. Caseback
6. Crown tube
7. Crown gasket
8. Bezel

Les marquages et références aux normes

Pour qu'une montre étanche puisse être marquée « water-resistant » ou l'une des traductions autorisées, elle doit respecter les exigences de la norme ISO 22810. D'autres marquages, souvent utilisés à tort tels que « waterproof » ou « water-resist », ne correspondent à aucune norme. Le marquage peut être complété par l'indication de la limite de surpression en bar, ou celle d'immersion équivalente en mètre.

Les montres de plongées sont, quant à elles, couvertes par la norme ISO 6425. Une montre revendiquant la conformité à cette norme peut porter le marquage « montre de plongée L m » ou « diver's watch L m », L indiquant la profondeur en mètre garantie par le fabricant. La documentation accompagnante doit explicitement faire référence à la norme ISO 6425.

Markings and references to standards

A water-resistant watch may be marked "water-resistant" or one of the authorised translations and shall comply with the requirements of ISO 22810. Other markings – often used incorrectly – such as "waterproof" or "water-resist", do not correspond to any official standard. The marking may be supplemented by an indication of the pressure limit in bar, or the equivalent immersion depth in metres.

Meanwhile, divers' watches are covered by the ISO 6425 standard. A watch claiming compliance with this standard may bear the marking "diver's watch L m", where L indicates the depth in metres guaranteed by the manufacturer. The accompanying documentation shall explicitly refer to the ISO 6425 standard.