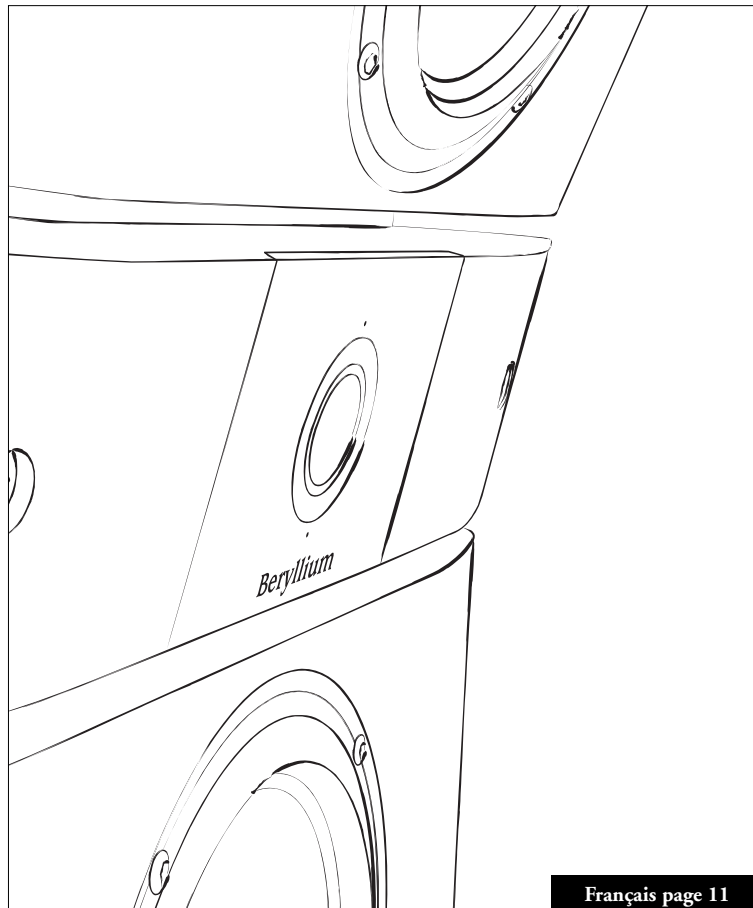


UTOPIA BERYLLIUM LINE

User manual



User precautions

User manual Utopia Be line



Thank you for choosing the Utopia Be loudspeakers. We are pleased to share with you our philosophy : “the Spirit of Sound”. These high-performance speakers feature the latest technical developments from Focal-JMLab in terms of speaker design, whether it is for high fidelity or home theater systems. In order to make the most of these speakers and enjoy the maximum of their performance, we advise you to read this user manual.

Special precautions regarding the Beryllium dome tweeter

In its solid form, Beryllium is harmless. However, due to its nature, certain special precautions should be observed to avoid exposure to unnecessary risk.

- Under no circumstances should the Beryllium dome be subjected to any form of abrasive action. To ensure no accidental damage to the tweeter dome it is advised to carefully replace the protection covers while not in use.
- In the unlikely case of damage to the dome, of any form, the supplied piece of adhesive tape should be immediately used to seal the whole front surface of the tweeter. The protective cover should then be replaced and also taped securely in place. You should then inform the dealer from whom you purchased the product so that the tweeter can be removed by a professional and returned to the product distributor for replacement.
- If the dome is broken in any way giving rise to loose particles of Beryllium, these should be carefully collected with the use of an adhesive tape and sealed in a zip-top bag to be returned with the tweeter.

For further information, please contact Focal-JMLab directly: beryllium@focal-fr.com

Breaking-in period

The drivers used in the Utopia Be line are made up of complex mechanical elements and require an adaptation period before they deliver their full potential. They must get adapted to the temperature and humidity conditions of their environment. This breaking-in period depends upon the encountered conditions and can last several weeks. In order to shorten this period, we advise you to let your speaker operate for about twenty hours at medium level, playing standard music programs, but with a large amount of bass. Once the components of the loudspeaker are completely stabilized, it is possible to enjoy the real performance of your speakers.

Magnetic disturbance

The Utopia Be line speakers generate a magnetic leakage that may interfere with other sensitive household appliances. It is strongly advised not to place the speakers closer than 50cm to your TV screen. Frame geometry as well as colours can be severely distorted by a magnetic field if the loudspeaker is placed too close to the cathode ray tube.

Generally, every sensitive element (audio tapes, video tapes, magnetic data storages, projector and CRTS overhead-projector) should not be placed too close to non-shielded loudspeakers.

User precautions

All the products in the Utopia Be range are lacquered in order to offer a resistant cabinet surface and to make the upkeep easy.

We recommend the use of a dry cloth to dust your pair of loudspeakers. If the loudspeaker is stained, then use a damp cloth.

Never use any solvents, detergents, alcohol or corrosive products, scrappers or scouring powder to clean the surface of the loudspeaker.

Avoid placing the loudspeakers near a heat source.

Utopia Beryllium line

User manual Utopia Be line

Early in 1993, 13 years after its creation, Focal-JMLab realized the need to launch a one-off, no compromise, reference loudspeaker. After two years the Grande Utopia was born initiating major technological innovations such as the "W" sandwich cone, the Tioxid inverted dome tweeter and the Focus Time system and Gamma.

It represented to us a high precision laboratory, which would serve as the absolute reference for each Focal-JMLab loudspeaker thereafter.

The first public demonstration of the Grande Utopia took place in the spring of '95. But what started as a laboratory project quickly became the object of interest for audiophiles the world over. The impact was so big that the Grande Utopia gave birth to a full range of products comprising all these technologies.

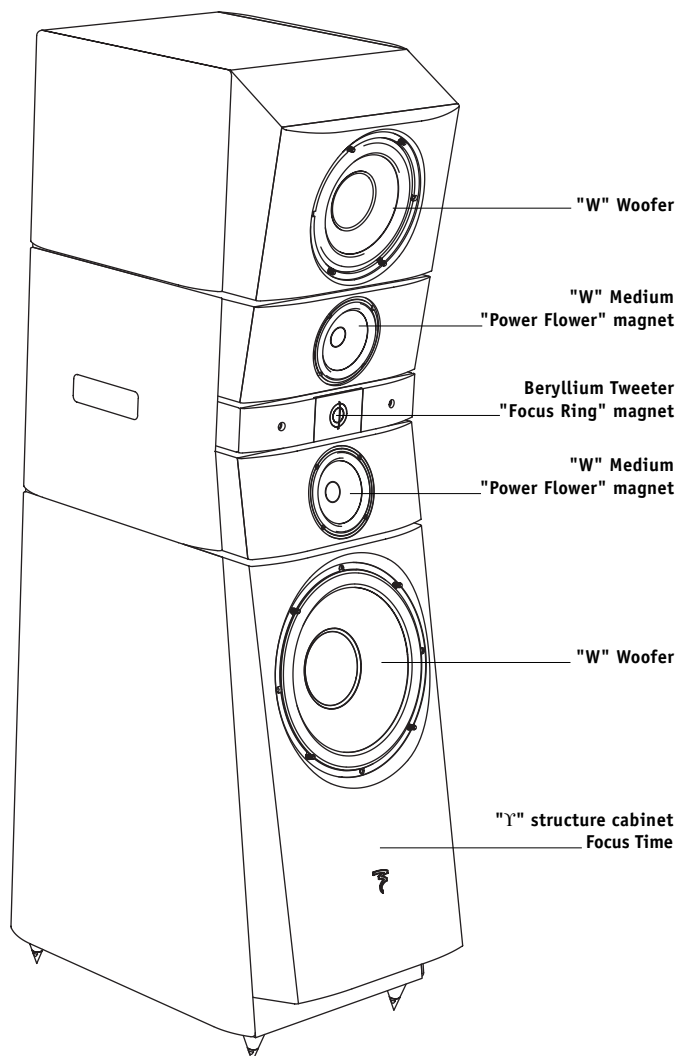
Innovation is the base value of Focal-JMLab. The new Utopia Be range proves it. Building on the principles of the original research started in 1993, we have introduced the first dome made of pure Beryllium and the Focus ring and Power Flower new magnet structures.

This manual contains a detailed presentation of the patented technologies applied in the Utopia Beryllium range. We are proud to present you with these technologies that form the base value of our dedication to sound perfection and our philosophy: "the Spirit of Sound".

The extreme precision offered by Utopia Beryllium loudspeakers requires installation by a specialist; your dealer has been selected for his skills in this field. The weight of these loudspeakers also requires specialist unpacking.

THE FOCAL-JMLAB GUARANTEE ONLY APPLIES IF THE ENCLOSED GUARANTEE CARD IS RETURNED TO US WITHIN 10 DAYS OF PURCHASE.

• Beryllium tweeter	p. 4
• "Focus Ring™" and "Power Flower™"	p. 5
• The "W" cone	p. 6
• Focus Time	p. 7
• The "γ" (gamma) front structure	p. 8
• OPC crossover	p. 9
• Technical specifications	p. 10



Beryllium tweeter™

User manual Utopia Be line

The reversed dome tweeter is a hallmark of Focal-JMLab. As a result of more than twenty years of development into a tweeter that could produce a high output, but without requiring high energy input and without increasing directivity. And now the company is ready to make a major leap forward with the introduction of the pure Beryllium version.

The main advantage of the inverted dome tweeter or the “full” range tweeter...

The experience acquired over the last twenty years has allowed Focal-JMLab to push back the limits of reversed dome technology and the work on the suspension, driver shape, adhesives and materials have at each stage produced an improvement in linearity and bandwidth.

The research began by testing fibre domes, as a simple and less sensitive way to validate the advantages of the reversed dome with regards to energy response. Then the company introduced more rigid metal domes to extend the response in high frequencies, and with Titanium producing the most impressive results it has proved to be the most relevant choice. Today to exceed these limits and particularly **to extend the response to nearly 40kHz**, we need to move towards a material even lighter and more rigid. Already competitors have moved to introduce **super tweeters** to satisfy the extreme requirements of the new high-bandwidth sources. However, Focal-JMLab does not believe the adoption of the super tweeter is to be a satisfactory solution.

First of all, the distance between the tweeters, for frequencies where the wavelength is of the order of cm, poses serious problems of coherence. A filtering is imposed which destroys, by the losses and distortion of phase, the benefits introduced by extending the frequency response. So it is advisable to point out that simply extending the high frequency response is not an end in itself, as the ear is most sensitive to transients. The improvement with regards to the impulse response is only perceptible at a tweeter output far beyond the 20kHz, limit and to far beyond the perception of human hearing. We should not forget that Focal-JMLab's first objective was to design tweeters offering an optimum coupling, being able to integrate with the mid-range at sufficiently low frequencies and before the output of the mid-range begins to tighten or beam. Thus the only successful solution is, therefore, to produce a tweeter with an extended response that covers more than five octaves from 1 000Hz to 40 000Hz.

Beryllium - The ideal material for a dome.

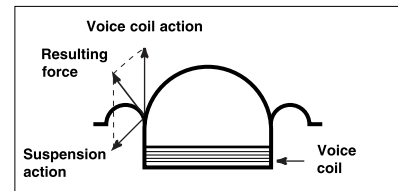
An ideal dome must combine lightness, rigidity and damping. Currently, only one material offers the possibility of a significant improvement. **Beryllium's density** is 2.5 times lower than Titanium and 1.5 times lower than Aluminium while its **rigidity** is 3 times higher than Titanium and 5 times superior to Aluminium. Which means that for a dome of identical mass, a Beryllium version is 7 times more rigid than one made of Titanium or Aluminium - which have similar rigidity for a given mass. Moreover, **the velocity of sound in a Beryllium dome is 3 times faster** than a Titanium version and 2.5 times faster than Aluminium. However, the manufacturing of Beryllium remains very difficult and its production has been limited to just three countries: the United States, France and Russia. To date, Great Britain, Germany and Japan do not manufacture pure Beryllium, rather using it in the form of an alloy. Beryllium is an excellent high-tech metal - the only metal able to scratch glass - it is only used in strategic applications in the aeronautical and military industries and consequently, its unique characteristics make it extraordinarily expensive, much more than gold and nearly 100 times that of Titanium.

The only solution for Focal-JMLab - Control the manufacturing process.

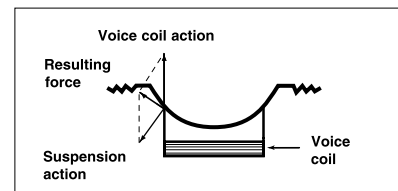
The analysis of the mechanical characteristics inevitably leads to Beryllium's choice as the ideal material for a tweeter dome. However, a major problem exists because no company has been able to manufacture such a dome. To arrive at a solution, required Focal-JMLab to conceive a process **for forming a pure Beryllium dome***. And after two years research and investment, the company now possesses a machine to carry out what was considered as utopia. Technological it is a world's first and certainly exceeds anything currently found in the audio field.

And the result is in line with the company's hopes and expectations of an outstandingly detailed loudspeaker which extends to nearly 40 kHz while maintaining a perfect impulse response.

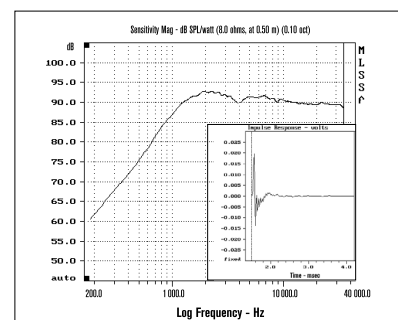
* In the past certain manufacturers have attempted to use Beryllium for the construction of a direct radiating tweeter dome. However, they have actually only used Beryllium as a surface coating on a dome structure leading to different characteristics to anything achieved with pure Beryllium. .



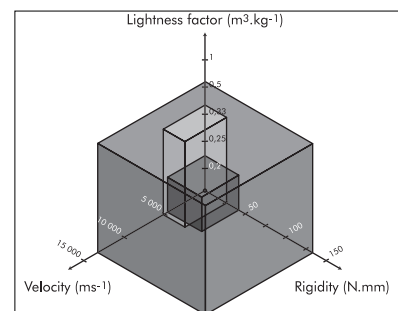
A standard dome tweeter has a poor mechanical coupling with the voice coil attached to the outer diameter of the dome. The result of the mechanical forces shows that considerable energy is lost into the suspension where it is dissipated as heat.



Focal-JMLab inverted dome tweeter: The mechanical interface between the voice coil and dome is optimal, the result of the forces tangential to the dome. All of the energy is transmitted into the dome and radiated as sound.



The Beryllium tweeter offers a very extended response up to five octave from 1,000Hz to 40,000Hz. The impulse response is ideal.



Comparison between Beryllium, Titanium and Aluminium. Beryllium is lighter and nearly five time more rigid.

Focus Ring™ and Power Flower™

User manual Utopia Be line

Being hidden away magnetic circuits are seldom considered. However the energy that they give is essential to the quality of reproduction. Focal-JMLab is always associated with investing in powerful arrays. And with the new Utopia line, the company wanted to apply its latest innovations.

“Focus Ring™” - a patent for the magnetic circuit of the tweeter.

An intense magnetic field is of the utmost importance for good tweeter performance and the TGU conceived for large Utopia into 95 was a key point in the development of the Utopia line. Selecting a magnet that combines high power with small dimensions narrows the choice of magnet material to Neodymium. However the small dimensions required - and the need for a light coil with a narrow air gap leads to intense heating of the magnet. A problem then occurs due to a characteristic of Neodymium: its low “Curie Point”. The magnetisation saturation decreases as the temperature rises and will cancel at a certain temperature, called the “Curie Point” (Tc). For a ferrite, Tc is equal to 450 °C and, for a Neodymium Nd₂Fe₁₄B magnet Tc is equal to 319 °C. Which means, should the magnet reach its Tc, the magnetic structure will lose its magnetism bringing irreversible damage to its output and an audible loss of dynamics and definition. Since the design of the TGU in 95, the evolution of the home cinema arena has imposed new constraints with regards to power handling. In high fidelity musical performances very little energy is demanded at high frequencies. However, with the special sound effects of home cinema new rules in terms of power handling are created, with the subsequent effect on magnet temperatures. Handling these new demands was a key rational in the design process of the new tweeter Beryllium Utopia (TBe), which adopted a key new concept called “Focus Ring™” - Focal-JMLab patent pending. The material used in the magnet is **Samarium-Cobalt Sm₂Co₁₇**, which is more expensive and slightly less powerful than Neodymium. However it offers a major advantage in that it pushes the “Curie Point” (Tc) back to 825 °C, avoiding any change of temperature related magnetic losses. However to obtain a magnetic field of 2 Tesla, as in the TGU, doping of the magnetic circuit is required by using a **Neodymium ring** to surround the Samarium magnet, thereby concentrating the magnetic flux and reaching the target field. In addition, with the ring being mounted away from the coil it is not affected by temperature increases and gives the tweeter exceptional stability

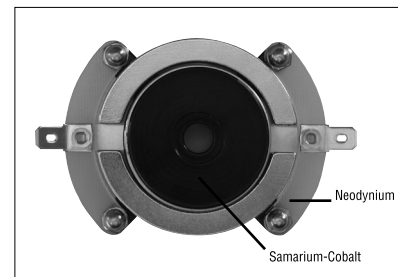
“Power Flower™” - a patent for a high precision mid-range

The new mid-range 165mm driver has also directly benefited from Focal-JMLab's experience of developing Cone “W” technology since 1995. A new membrane has been developed for use with a new 40mm coil and the optimisation of its rigidity has allowed a “single skin” cone to be formed, which is perfectly controlled over a one octave range from 1 500-3 000Hz - essential to the setting of the OPC filter. The phase plug is no longer effective and is replaced by a large aluminium focus plug. Any risk of coloration is eliminated and directivity is optimal. The link with the tweeter can be made seamless and the impulse response of the combined tweeter/mid-range is ideal. This mechanical optimization of the drivers eliminates the source of various sonic problems and in addition offers the guarantee of great manufacturing consistency. The magnetic circuit must be of high precision with very low losses. But the utilisation of large pole parts generates a problem of flatness. The bonding between pole piece and magnet is not consistent and generate magnetic losses. The “multiferites”, technology, first initiated by Focal-JMLab more than twenty years ago for the company's top woofer, also brings an unexpected solution to the mid range of the Beryllium Utopia line. The new - patent pending - “Power Flower™”, uses seven powerful, but small diameter ferrites laid out concentrically around the core. Bonding between pole piece and ferrites is very accurate and cancel any variations due to small deviation in the flat surface. Moreover the polar parts are machined in the shape of flower, whose petals match the shape of the ferrites, and to stop magnetic escapes between the bottom and top of the field. Finally, this arrangement satisfies a double requirement: high power output and perfect control of the magnetic discharge. Magnetic losses in production are thus very small and in combination with the tight tolerances of the Cone “W” manufacturing, the “Power Flower™”* design has given **exceptional accuracy to the 165mm mid range unit**. The very small tolerances ensure a perfect reproduction of any performances, particularly in the highly sensitive mid-range, guaranteeing the strict tonal balance of the speaker.

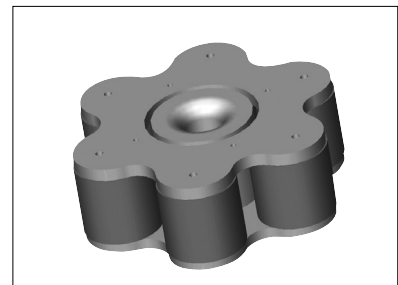
* The concept of “Power Flower™” also offers two additional advantages of excellent coiling for the coil and offers two other advantages, an excellent cooling of the reel and a full back de compression.

Magnet material	Curie Temp.
Neodymium Nd ₂ Fe ₁₄ B	319°
Ceramic SrOnFe ₂ O ₃	450°
AlNiCo	810°
Samarium Cobalt Sm ₂ Co ₁₇	825°

“Curie Point” of different magnets. Only Samarium-Cobalt and Alnico offer a large safety area when temperature increases.



“Focus Ring™” : Neodymium ring concentrates the magnetic flux to 2T. The central magnet uses Samarium-Cobalt to offer high stability with temperature.



The shape optimisation and the use of multiferites reduce consistently the magnetic field losses.



The new mid-range “Power Flower™”. A great manufacturing consistency provides an exceptional accuracy to this 165mm, guaranteeing the strict tonal balance of the speaker.

The "W"™ cone

User manual Utopia Be line

For more than 15 years the composite cone sandwich technology is a Focal-JMlab exclusivity. The "W" process, first initiated in 1995 with the Grande Utopia, provides now a true optimisation of the frequency response.

Properties of a drive unit membrane

Three parameters are of prime importance: mass, internal damping and stiffness.

- Stiffness allows the cone to behave as a piston over a wide range of frequencies, especially important at bass frequencies for low distortion.
- Low mass delivers maximum acceleration on transients for the best reproduction of fine detail.
- Internal Damping damps out any ringing or vibrations in the cone structure that would otherwise color the sound.

Materials

- Paper a light material, though not very rigid, but with reasonable internal damping. Sound often suffers from a "cardboard" coloration.
- Polypropylene/Plastics a material relatively heavy, but with good internal damping properties. Not especially stiff and the sound tends to lack detail and precision.
- A simple woven aramid fibres cone (not a sandwich type construction) uses a resin to seal the cone and bring about the rigidity required, but this tends to lead to a dull plasticky coloration.

The sandwich structure Focal-JMlab

During the mid 1980s, a new type of cone was developed and patented by Focal-JMlab which combined low mass, stiffness and high internal damping; the "*Poly-K sandwich*".

Using woven aramid fibres tissue skins and a core of hollow microspheres of glass mixed with a resin, this structure exhibited extremely high rigidity and low mass.

The damping could be controlled by the properties of the core.

Since this original construction, the process has been refined and developed to produce a new generation of aramid fibres sandwich. The major advance in the construction of this cone is the use of a special structural foam in place of the resin + microballs. This foam is used primarily in the Aerospace industry; no other foam offers the same high ratio of stiffness/mass.

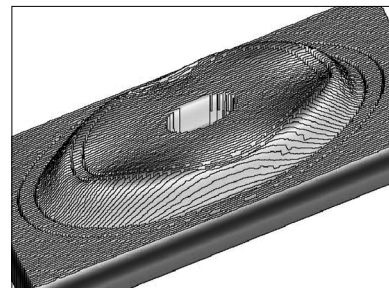
The name "**W**" is derived from **Verre-Verre** (Verre = Glass). The "**W**" cone uses two very fine tissues of woven glass that are lighter and thinner than aramid fibres.

In addition, the molecular bond between the foam and the glass tissue is far superior to that of the aramid fibres. This results in a cone structure which is mechanically more stable and with superior stiffness. This construction allows us to further optimize the transmission speed of the sound wave in the cone. This new construction process allows the amount of internal damping in the structure to be very accurately controlled by varying the thickness of the foam: the thicker the foam, the higher the damping factor.

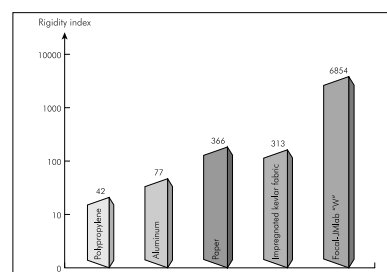
The relationship between the thickness of the glass tissues and the foam core allows us to finely optimize the cone structure depending on the particular application and the frequency area to reproduce.

The "**W**" cone produces an extremely transparent and neutral sound free from coloration and distortions normally associated with loudspeakers.

Its only limitation, the price; more than ten times the price of a quality paper cone.



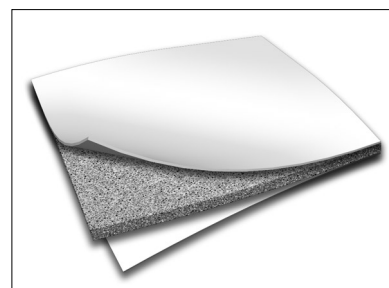
Analysis using laser interferometry allows the optimization of the "W" cones in terms of rigidity/damping/mass.



Comparison of the index of rigidity in flexure (expressed in N.mm). The performance of the "W" cones significantly better than that of other materials for the same mass. In addition, internal damping is also superior.



The hand-made manufacturing of the "W" cone. Our industrial process is patented.



The "W" structure, a central core of foam covered by skins of glass tissue.

Focus Time™

User manual Utopia Be line

Creating a special virtual source capable of delivering a coherent sound without any loss of audio quality over space.

The scale of the audio spectrum to be reproduced imposes unavoidable physical constraints. To appreciate this, you only need to consider the wavelengths to be produced. The wavelength is expressed by:

$$\lambda = v/f$$

v is the speed of sound in air (340m/s)

f is the frequency of the signal to be reproduced

Therefore at 100Hz the wavelength $\lambda = 3.4\text{m}$

At 1,000Hz the wavelength $\lambda = 34\text{cm}$

And at 10,000Hz the wavelength $\lambda = 3.4\text{cm}$

The only solution to achieve a faithful reproduction of the original signal is to divide up this reproduction through the use of optimized loudspeakers, the diameters of which are related to the frequencies that they are designed to reproduce in order to obtain constant directivity for the frequencies concerned.

For the bass, due to obvious size restrictions it would be impractical to use diameters running into meters. Fortunately, directivity is not critical in view of the large wavelength of frequencies in the bass register. In the midrange and treble, directivity has a major influence however, so here multiple drive units are needed.

However, although this multiplication of sources is ideal for faithfully reproducing each of the frequency zones, it does pose a problem of coherence. The sound from each of the drive units must reach the ear of the listener at the same time (chronological synchronicity). If the midrange, the treble or the bass is received ahead of any of the other registers, there will naturally be an impression that the sound is distorted. Faithfully reproducing the original audio signal dictates that all frequencies must reach the listener at the same time, perfectly in sync.

The Focus Time principle

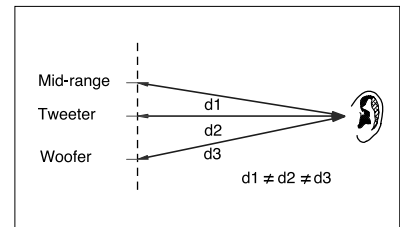
The alignment of several loudspeakers on a flat front baffle inevitably leads to a small degree of audio distortion. The treble will be heard first, followed by the medium and the bass - this time smearing is heard as a blurring of transients. Naturally, it is possible to experiment with the respective positioning of the transducers in order to compensate for this effect. Nevertheless, it is obvious that the tweeter that emits the shortest (and therefore the most direct) frequencies must be placed on the axis of the listener's ear (at the same height). This means that in order that the mid and bass frequencies arrive at the same time as the treble, the drivers designed to reproduce these frequencies must ideally be positioned in a semicircle, the center of which is located at the same height as the listener's ear. This is the principle of Focus Time, in which all frequencies are focused upon the listener and take the same time to cover the distance separating the loudspeaker from the listener whatever the register, be it bass, mid or treble.

Towards the ideal of the single point source

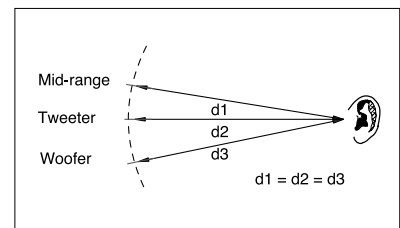
As mentioned previously, the theoretical ideal for localized sources inevitably runs up against physical constraints. This is even more evident when you add the notion of the directivity of the transducers (see OPC filter) and the notion of energy reproduction, for the bass, arising from the movement of the membrane which increases progressively as the diameter decreases.

The Focus Time solution offers an intelligent response to all of these problems by reconciling temporal coherence and enhanced dynamic range. The final sound image is characterized by excellent stability regardless of the amplitude concerned.

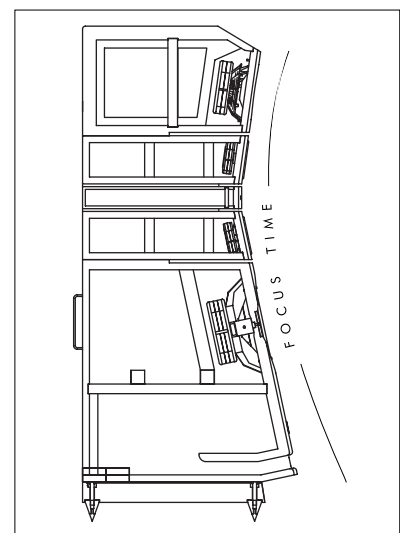
This is the best possible solution to simultaneously reconcile the criteria of tone, dynamic range and the sound image.



The various loudspeakers are aligned vertically on a traditional front panel. The distance from the emissive center of each of these loudspeakers to the ear of the listener is not identical.



The Focus Time structure: each of these loudspeakers is positioned in a semicircle, taking the listener's ear as its center.



Cutaway view of the Grande Utopia, clearly showing the Focus Time profile.

The "γ" front structure™

User manual Utopia Be line

The structure of the front baffle needs to reconcile inertia and damping properties in order to guarantee the dynamic range and the absence of coloration in the bass.

A loudspeaker is a transducer. Its role involves causing molecules of air to vibrate under the influence of a voice coil coupled with a membrane. A variation in electrical current mirroring the musical message stimulates the voice coil, which (submerged in the magnetic field) moves *"in rhythm"* with the musical signal. The electrical energy is converted into acoustic energy. This is the principle. In reality however, in order for this conversion to be as faithful as possible to the original audio signal, it is vital that the membrane moves in relation to a perfectly fixed reference. When the membrane moves, the chassis must not budge, and its acceleration must be zero. It should comprise a totally inert mechanical reference.

Inertia: it's a mass thing!

The chassis of the loudspeaker is solidly attached to the front baffle of the speaker system, the baffle. The mass ratio between the mobile assembly (voice coil plus membrane) and the frame (the chassis plus the front panel) must be as high as possible. This is an application of the fundamental principle of dynamic range: $F = m \gamma$.

The " γ " (gamma) acceleration taken by the chassis subjected to the moving cone force " F " must ideally be zero. Consequently, the mass " m " must be as high as possible: it must target infinity. Thus, regardless of the material chosen to produce the front panel in terms of rigidity, it would be a mistake to forget the mass. One could easily imagine that a highly dampened front panel would be the solution to avoid spurious vibrations set up by the *"kickback effect"* but this would be at the expense of dynamic output. Only a high mass can guarantee the transients. Damping can never substitute for mass.

Coupling between loudspeakers

The highest energy is in the lower register. The woofers induce vibrations in the front baffle which will interact with the medium and high end drivers and will thus cause intermodulation distortion, mainly in the high-end where the scale of displacement of the driver membrane is particularly low. The faithful reproduction of small details will be masked.

The adopted ultimate solution consists in giving each driver its own individual enclosure, set in a complex curve that is expensive to engineer but is guaranteed to give a total mechanical decoupling of the drivers.

The Structural solution

The front baffle solution in the Utopia Beryllium introduces a very high inertia to allow the bass driver to reproduce the transitory information of the low register with all its impact.

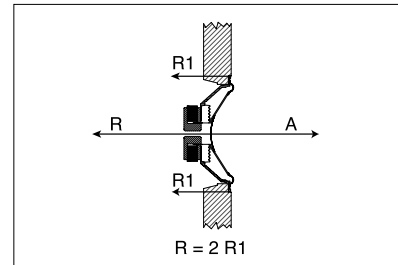
The baffle is a massive structure of 50mm thick MDF which gives the front face a very high mass. For an indication of the scale of that mass, the Grande Utopia -Beryllium weighs 210 kg whereas the original 95 version weighed 186 kg. The new version is free from any distorting vibration and the report/ratio of mass - the moving element compared to the frame + box - of the new Utopia is more than ten times superior to the traditional solutions using curved enclosures.

The "piston" function of woofers

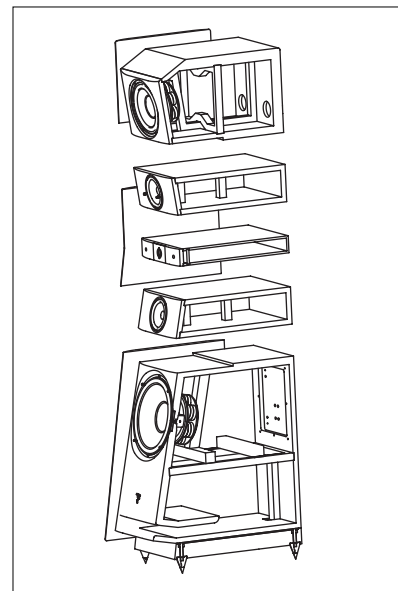
The rear clearance profile provided in the 50mm thickness offers another decisive advantage. Carefully calculated, it offers a genuine wave-guide for the back emission of the woofers. As such, the membrane operates like a true *"piston"*, and is not hindered from inside the housing which impact against it creating distortions through torsion and/or rolling effects. When operating ideally, reproduction from the woofers is not affected by distortions arising from mechanical constraints.

Enhanced listening quality

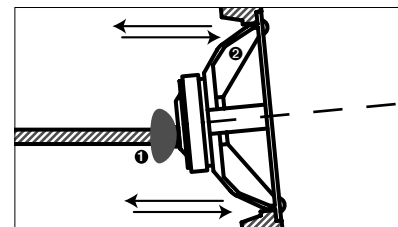
Every effort is made to remove the source of spurious vibrations and to provide an outstanding dynamic output from the bass. The sound image is enhanced and the tone offers greater differentiation due to the absence of the coloration from the cabinet. The midrange and treble registers are consequently better defined and more transparent as the micro-information is transmitted without any *"masking effect"*.



In response to the force stimulating A the cone, the front panel applies a reactive force R of equal amplitude



Front panel with gamma structure, produced in solid medium density fiberboard with a thickness of 50mm provides a mechanical reference. The ultimate solution consists in using individual cabinet for each drive-units to avoid any intermodulation between the drivers.



- 1 The motor systems of the drive units are mechanically coupled to the internal braces.
- 2 The optimized profile offers perfect guidance for the cone, which functions as a true piston. This is not affected by turbulence from the back wave.

OPC crossover™ (Optimum Phase Crossover)

User manual Utopia Be line

The crossover is a key element in the design of a loudspeaker. Its role and its development are very complicated, the personality of a loudspeaker depends on it.

The role of the Crossover

The crossover has the function of distributing the signal from the amplifier to the various drive units in a loudspeaker: bass, midrange and treble. The most critical area of filtering this signal, without any doubt, is between the midrange and treble. A low-pass filter rolls off the higher frequencies of the midrange. A high-pass filter rolls off the low frequencies from the tweeter. This crossover point generally occurs in the region between 2-5kHz. This underlines a fundamental point in terms of realistic sound reproduction: *"directivity"*.

Mastering Directivity

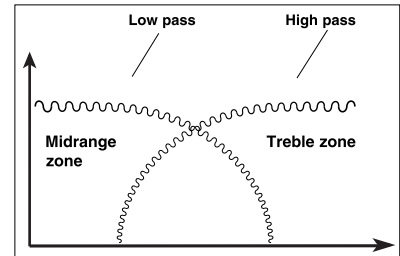
The diameter of a drive unit designed to reproduce midrange frequencies is generally between 130 and 170mm. These dimensions correspond to a frequency of between 2 and 2.6kHz. The directivity, meaning the angle over which a drive unit will radiate its energy, reduces as frequency increases. For frequencies where the wavelength is smaller than the diameter of the cone, the sound becomes very directional. This means that the sound will be radiated in an increasingly narrow beam. As a consequence, the acoustic power radiated from the loudspeaker is not evenly balanced, principle criterion for the reproduction of a realistic image over a three dimensional space. Here our inverted dome tweeter offers a unique advantage in that its design and conception allow it work down to frequencies sufficiently low enough to avoid the effects of midrange beaming.

Mastering Phase

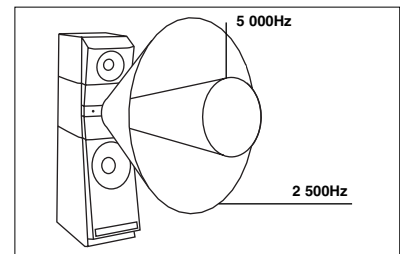
In addition to the constraints imposed on the tweeter at low frequencies, there is also another very critical aspect: the phase behavior of the loudspeaker and crossover combination in this critical region. The ear and the auditive system are extremely sensitive in the zone 2-2.5kHz. The midrange drive unit and its crossover must display an amplitude response that is *"the exact mirror image"* of that of the tweeter and its crossover. For this criterion to be met, the phase between the midrange and tweeter must be perfectly matched for the two to overlap and sum perfectly and create a balanced tonality. The difference in phase between the tweeter and midrange at the crossover point must be zero. Thus, there is total summation between the two emission sources at the crossover frequency. Out of phase, the loudspeaker should show a very deep and symmetrical hole in the response curve.

OPC Technology

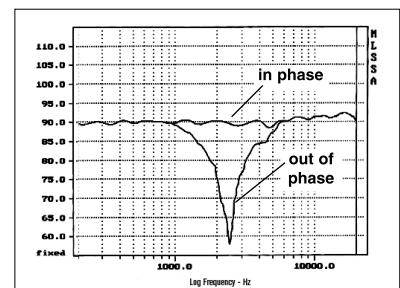
These aforementioned steps form the basis of OPC technology. However, it would be naive to think that this ideal could be reached simply through an extensive development of crossover technology. It is necessary to have total control over the response and performance of the transducers themselves, as is only possible for a few manufacturers who develop their own drive units as Focal-JMLab: a specific drive unit is developed for each individual type of product. It's unrealistic to think that a mechanical defect can be corrected electrically. With the OPC technology, we use an acoustic roll-off of 36dB/Octave for the slopes between midrange and tweeter along with a perfectly aligned phase. This translates into a sound that is extremely coherent and with a natural timbre. Imaging is extremely precise and at the same time dispersion wide so that the result can be enjoyed over a wide listening area.



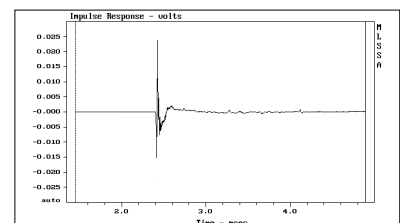
The high and low pass crossover sections "calibrate" the electrical signal perfectly optimizing the range of frequencies passed to each drive unit.



A bass-mid drive unit will radiate sound in an increasingly directional manner as frequency increases. It becomes more directive. Therefore the crossover should introduce the tweeter before this phenomena starts to take effect.



Frequency response in and out of phase. The Grande Utopia shows a perfectly symmetrical cancellation out of phase indicating a perfect optimization of phase.



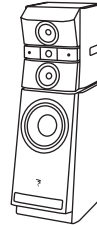
The OPC crossover offers a remarkable impulse response, even on a 4-way loudspeaker like the Grande Utopia Be.

Technical specifications

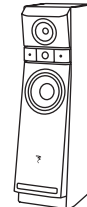
User manual Utopia Be line



GRANDE UTOPIA Be



NOVA UTOPIA Be



ALTO UTOPIA Be

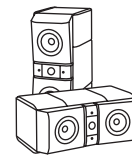
Description	4-way bass reflex floor standing	3-way bass reflex floor standing	3-way bass reflex floor standing
Speakers	<ul style="list-style-type: none"> • 15" "W" cone, multiferrite subwoofer • 11" "W" cone, multiferrite woofer • Two 6-1/2" "W" cone midrange Power Flower magnet system • 1" pure Beryllium inverted dome tweeter. Focus Ring magnet system 	<ul style="list-style-type: none"> • 13" "W" cone, multiferrite woofer • Two 6-1/2" "W" cone midrange Power Flower magnet system • 1" pure Beryllium inverted dome tweeter. Focus Ring magnet system 	<ul style="list-style-type: none"> • 11" "W" cone woofer • 6-1/2" "W" cone midrange Power Flower magnet system • 1" pure Beryllium inverted dome tweeter. Focus Ring magnet system
Frequency response (+/- 3dB)	20Hz - 40kHz	25Hz - 40kHz	30Hz - 40kHz
Sensitivity (2,83V / 1m)	92dB	91.5dB	90dB
Nominal / mini impedance	8 Ohms / 3 Ohms	8 Ohms / 3.6 Ohms	8 Ohms / 3.2 Ohms
Crossover frequencies	50Hz / 250Hz / 2500Hz at 24dB/octave	250Hz / 2500Hz at 24dB/octave	250Hz / 2500Hz at 24dB/octave
Max. power handling with musical program	500W	350W	250W
Dimensions (HxWxD)	1740x500x780mm 68.5x19.7x33.7in	1337x440x621mm 52.6x17.3x24.4in	1208x370x530mm 47.6x14.6x20.9in
Weight (unit)	210kg (462.5lbs)	124.5kg (274.2lbs)	75.5kg (166.2lbs)



DIVA UTOPIA Be



MICRO UTOPIA Be

CENTER UTOPIA Be
L&R UTOPIA Be

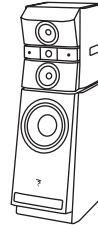
Description	3-way bass reflex floor standing	2-way bass reflex compact loudspeaker	3-way bass reflex LCR channel
Speakers	<ul style="list-style-type: none"> • Two 8" "W" cone woofer • 6-1/2" "W" cone midrange Power Flower magnet system • 1" pure Beryllium inverted dome tweeter. Focus Ring magnet system 	<ul style="list-style-type: none"> • 6-1/2" "W" cone midrange Power Flower magnet system • 1" pure Beryllium inverted dome tweeter. Focus Ring magnet system 	<ul style="list-style-type: none"> • 10" "W" cone woofer • Two 6-1/2" "W" cone midrange Power Flower magnet system • 1" pure Beryllium inverted dome tweeter. Focus Ring magnet system
Frequency response (+/- 3dB)	35Hz - 40kHz	50Hz - 40kHz	45Hz - 40kHz
Sensitivity (2,83V / 1m)	89dB	89dB	90dB
Nominal / mini impedance	8 Ohms / 3 Ohms	8 Ohms / 5 Ohms	8 Ohms / 3.4 Ohms
Crossover frequencies	100Hz / 2500Hz at 24dB/octave	2500Hz at 24 dB/octave	250Hz / 2500Hz at 24dB/octave
Max. power handling with musical program	200W	100W	250W
Dimensions (HxWxD)	1100x250x532mm 43.3x9.8x20.9in	425x250x380mm 16.7x9.8x15in	Center Utopia Be: 300x700x443 mm 11.8x27.6x17.4in L&R Utopia Be: 700x300x443 mm 27.6x11.8x17.4in
Weight (unit)	48kg (105.8lbs)	17.5kg (38.5lbs)	39kg (85.9bs)

Caractéristiques techniques

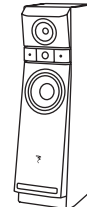
Manuel d'utilisation ligne Utopia Be



GRANDE UTOPIA Be



NOVA UTOPIA Be



ALTO UTOPIA Be

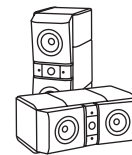
Description	GRANDE UTOPIA Be	NOVA UTOPIA Be	ALTO UTOPIA Be
Description	Système colonne bass-reflex, 4 voies	Système colonne bass-reflex, 3 voies	Système colonne bass-reflex, 3 voies
Haut-parleurs	<ul style="list-style-type: none"> Grave cône "W" 38 cm, multiferrites Bas médium cône "W" 27 cm, multiferrites Deux médium 16,5 cm cône "W" Power Flower Tweeter TBU 25 mm à dôme inversé en Béryllium pur, aimant Focus Ring 	<ul style="list-style-type: none"> Grave cône "W" 33 cm, multiferrites Deux médium 16,5 cm cône "W" Power Flower Tweeter TBU 25 mm à dôme inversé en Béryllium pur, aimant Focus Ring 	<ul style="list-style-type: none"> Grave cône "W" 28 cm Médium 16,5 cm cône "W" Power Flower Tweeter TBU 25 mm à dôme inversé en Béryllium pur, aimant Focus Ring
Réponse en fréquences (+/- 3 dB)	20 Hz - 40 kHz	25 Hz - 40 kHz	30 Hz - 40 kHz
Sensibilité (2,83 V / 1 m)	92 dB	91,5 dB	90 dB
Impédance nominale / mini	8 Ohms / 3 Ohms	8 Ohms / 3,6 Ohms	8 Ohms / 3,2 Ohms
Fréquence de filtrage	50 Hz / 250 Hz / 2500 Hz à 24 dB/octave	250 Hz / 2500 Hz à 24 dB/octave	250 Hz / 2500 Hz à 24 dB/octave
Puissance admissible sur programme musical	500 W	350 W	250 W
Dimensions (H x L x P)	1740 x 500 x 780 mm	1337 x 440 x 621 mm	1208 x 370 x 530 mm
Poids	210 kg	124,5 kg	75,5 kg



DIVA UTOPIA Be



MICRO UTOPIA Be



CENTER UTOPIA Be
L&R UTOPIA Be

Description	DIVA UTOPIA Be	MICRO UTOPIA Be	CENTER UTOPIA Be L&R UTOPIA Be
Description	Système colonne bass-reflex, 3 voies	Compacte bass-reflex, 2 voies	Centrale bass-reflex, 3 voies et multicanal
Haut-parleurs	<ul style="list-style-type: none"> Deux grave cône "W" 21 cm, Médium 16,5 cm cône "W" Power Flower Tweeter TBU 25 mm à dôme inversé en Béryllium pur, aimant Focus Ring 	<ul style="list-style-type: none"> Médium 16,5 cm cône "W" Power Flower Tweeter TBU 25 mm à dôme inversé en Béryllium pur, aimant Focus Ring 	<ul style="list-style-type: none"> Grave 25 cm cône "W" Deux médium 16,5 cm cône "W" Power Flower Tweeter TBU 25 mm à dôme inversé en Béryllium pur, aimant Focus Ring
Réponse en fréquences (+/- 3 dB)	35 Hz - 40 kHz	50 Hz - 40 kHz	45 Hz - 40 kHz
Sensibilité (2,83 V / 1 m)	89 dB	89 dB	90 dB
Impédance nominale / mini	8 Ohms / 3 Ohms	8 Ohms / 5 Ohms	8 Ohms / 3,4 Ohms
Fréquence de filtrage	100 Hz / 2500 Hz à 24 dB/octave	2500 Hz à 24 dB/octave	250 Hz / 2500 Hz à 24 dB/octave
Puissance admissible sur programme musical	200 W	100 W	250 W
Dimensions (H x L x P)	1100 x 250 x 532 mm	425 x 250 x 380 mm	Center Utopia Be : 300 x 700 x 443 mm L&R Utopia Be : 700 x 300 x 443
Poids	48 kg	17,5 kg	39 kg

Précautions d'utilisation

Manuel d'utilisation ligne Utopia Be



Nous vous remercions d'avoir choisi les enceintes de la ligne Utopia Be et de partager avec nous notre philosophie « the Spirit of Sound ». Ces enceintes de haute technicité intègrent les ultimes perfectionnements Focal-JMLab en matière de conception de haut-parleurs pour la haute fidélité et le home cinéma. Afin d'exploiter toutes leurs performances, nous vous conseillons de lire les instructions de ce livret, en particulier celles liées au tweeter en Béryllium, puis de le conserver avec précaution pour vous y référer ultérieurement.

Mise en garde

Les enceintes de la ligne Utopia Be utilisent un tweeter à dôme inversé en Béryllium pur, capable d'étendre la bande passante à plus de 40 kHz. Sous sa forme solide, ce matériau est inoffensif. Toutefois, de par sa nature, certaines précautions doivent être appliquées pour ne pas s'exposer à des risques inutiles :

- Le dôme Béryllium ne doit jamais être au contact d'une matière abrasive. Pour éviter tout dommage accidentel, nous vous conseillons de mettre en place la cache de protection lorsque l'enceinte n'est pas utilisée.
- Si le cône Béryllium est endommagé sous quelque forme que ce soit, le recouvrir dès que possible sur toute sa surface avec la bande adhésive de protection fournie. Prendre contact avec le revendeur afin de démonter et de remplacer le tweeter auprès d'un service compétent chez le distributeur.
- Si le dôme est brisé, les particules éventuelles de Béryllium doivent être récupérées avec soin au moyen d'un ruban adhésif, puis doivent être placées dans un sac plastique hermétiquement clos. Il sera renvoyé en même temps que l'enceinte chez le revendeur.

Pour plus d'informations complémentaires, veuillez nous contacter directement à l'adresse suivante : beryllium@focal-fr.com

Période de rodage

Les haut-parleurs utilisés sur la ligne Utopia Be sont des éléments mécaniques complexes qui exigent une période d'adaptation pour fonctionner au mieux de leurs possibilités et s'adapter aux conditions de température et d'humidité de votre environnement. Cette période de rodage varie selon les conditions rencontrées et peut se prolonger sur quelques semaines. Pour accélérer cette opération, nous vous conseillons de faire fonctionner vos enceintes une vingtaine d'heures à niveau moyen, sur des programmes musicaux standards mais riches en grave. Une fois les caractéristiques de l'enceinte totalement stabilisées, vous pourrez profiter intégralement des performances de vos enceintes Utopia Be.

Perturbations magnétiques

Les enceintes de la ligne Utopia Be génèrent un champ magnétique de fuite pouvant perturber le fonctionnement des appareils qui y sont sensibles. Il est strictement déconseillé d'utiliser des enceintes frontales à moins de 50 cm d'un téléviseur, qui se révèle particulièrement sensible à ce phénomène. La géométrie de l'image mais aussi les couleurs peuvent se trouver gravement déformées par le champ d'une enceinte trop proche d'un tube cathodique. D'une manière générale, tous les éléments sensibles (cassettes audio et vidéo, stockage de données magnétique, projecteur et rétroprojecteurs CRT...) ne doivent pas être placés à proximité immédiate des enceintes non blindées.

Précaution importantes

Les enceintes de la ligne Utopia Be sont vernies afin de présenter un état de surface très résistant et faciliter leur entretien. Celui-ci se limite généralement à un simple dépoussiérage à l'aide d'un chiffon sec. Si l'enceinte est tâchée, nous vous recommandons simplement l'utilisation d'un chiffon humide.

Ne jamais utiliser de solvants, détergents, alcools ou produits corrosifs, grattoirs abrasifs récurant pour nettoyer la surface de l'enceinte. Ne jamais mettre en contact les haut-parleurs avec un liquide ou même un chiffon humide ou peluchant.

Eviter la proximité d'une source de chaleur.

En cas de rayure des flancs en bois, il existe un kit de réparation sous la forme d'un stylo de masquage spécial pour les trois finitions Avant-Garde, Classic et Signature. La procédure de réparation exige un savoir-faire pour être efficace. Contactez votre revendeur pour demander conseil.

Ligne Utopia Béryllium

Manuel d'utilisation ligne Utopia Be

En 1993, 13 ans après sa création, Focal-JMlab a voulu donner corps à un rêve : créer une enceinte de référence absolue, sans limitations ni contraintes ou compromis. Deux ans plus tard, la Grande Utopia était née et avec elle des innovations technologiques majeures comme les membranes composites W, le tweeter à dôme inversé Tioxid ou le profil d'enceinte Focus Time et Gamma. Il s'agissait pour nous d'un outil de laboratoire de haute précision, d'un repère cumulant les plus hauts standards de qualité et les meilleures technologies du moment qui servirait de point de référence absolu pour toutes les productions Focal-JMlab.

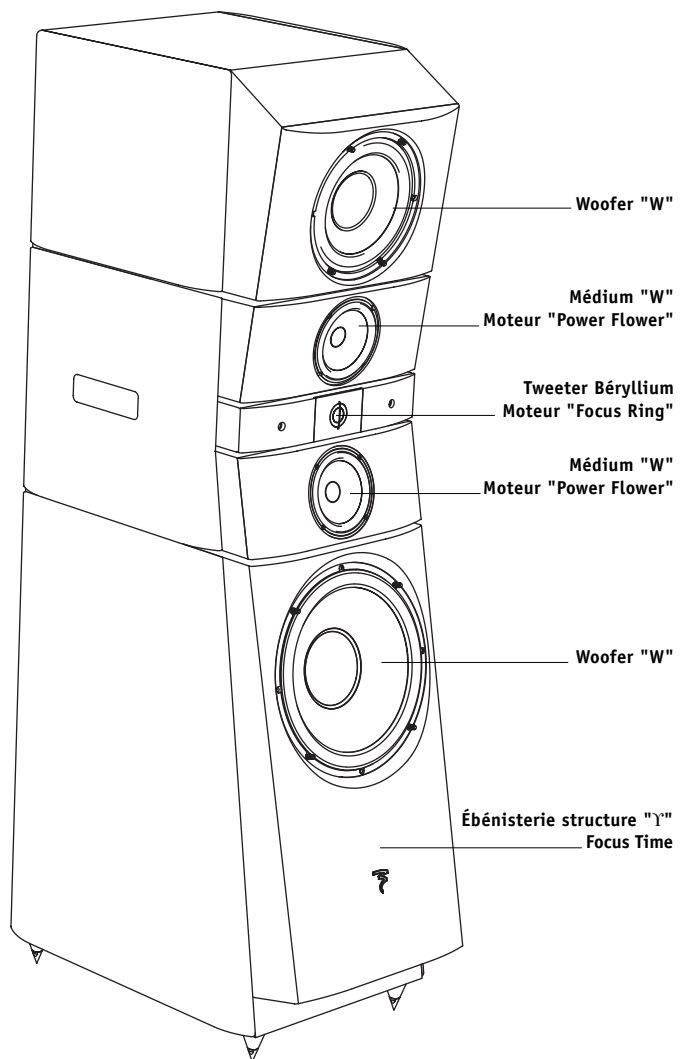
La Grande Utopia fut présentée au public en tant que telle au printemps 95. L'impact fut si considérable que la Grande Utopia donna naissance par la suite à une véritable ligne Utopia qui déclinait toutes ses technologies. L'essence même de Focal-JMlab est de progresser. La nouvelle ligne Utopia Béryllium en est la plus pure expression. Reprenant les grands principes immuables élaborés dès 1993, nous nous sommes imposés de nouveaux défis : maîtrise de la technologie Béryllium pour la première fois, appliqué à l'état pur sur un tweeter à dôme, nouvelles structures de moteurs Focus Ring et Power Flower.

Ce document contient une description détaillée de toutes ces technologies brevetées ou en cours de brevet appliquées sur la ligne Utopia Béryllium. Nous sommes fiers de vous les présenter car elles sont l'essence même de notre conception de la perfection sonore et de notre philosophie : « the Spirit of Sound »

L'extrême précision dont sont capables toutes les enceintes Utopia Béryllium suppose une mise en œuvre faite par un spécialiste, votre revendeur qui a été soigneusement sélectionné pour ses compétences. Le poids imposant de ces enceintes implique également que le déconditionnement soit une affaire de spécialiste.

POUR VALIDATION DE LA GARANTIE FOCAL-JMLAB, MERCI DE NOUS RETOURNER LA GARANTIE JOINTE DANS LES 10 JOURS.

- Tweeter Béryllium p. 14
- "Focus Ring™" et "Power Flower™" p. 15
- Cône "W®" p. 16
- Focus Time p. 17
- Face avant structure "γ" p. 18
- Filtre OPC p. 19
- Caractéristiques techniques p. 11



Tweeter Béryllium™

Manuel d'utilisation ligne Utopia Be

Le tweeter à dôme inversé est une signature Focal-JMlab. Initiée il y a plus de vingt ans pour concevoir un tweeter à haut rendement très peu directif et à haute énergie. Aujourd'hui, l'introduction du tweeter à dôme inversé en Béryllium pur constitue une avancée déterminante.

L'avantage décisif du dôme inversé ou le tweeter "large bande"...

L'expérience acquise au cours des vingt dernières années sur la technologie des tweeters à dôme inversé nous a permis d'en repousser les limites. Travail sur la suspension, sur la forme, sur les colles et sur les matériaux utilisés pour la réalisation du dôme, à chaque étape nous avons progressé pour concilier linéarité et étendue de la réponse. Nous avons d'abord utilisé des dômes en fibres, moins critiques à mettre en œuvre, pour valider les avantages du dôme inversé en matière de réponse en énergie. Ensuite, nous avons introduit des dômes plus rigides en métal pour étendre la réponse en hautes fréquences : le Titane constituant en cela un choix pertinent. Aujourd'hui, pour dépasser ces limites et particulièrement **pour étendre la réponse à près de 40 kHz**, il fallait s'orienter vers un matériau encore plus léger et plus rigide. Nos concurrents ont recouru à l'utilisation d'un super tweeter pour satisfaire aux exigences extrêmes des nouvelles sources numériques. Pour nous, le recours à un **super tweeter** n'est pas satisfaisant. Tout d'abord, l'écartement des sources, à des fréquences dont la longueur d'onde est de l'ordre du centimètre, pose de graves problèmes de cohérence. Ensuite, ce tweeter impose un filtrage qui anéantit, par les pertes et distorsions de phase qu'il introduit, le gain en étendue de la réponse en fréquence.

Il convient de préciser que l'étendue de la réponse en hautes fréquences n'est pas une fin en soi, l'oreille étant un capteur de transitoires. Seul est perceptible le gain apporté en matière de réponse impulsionnelle par une réponse du tweeter s'étendant bien au-delà de 20 kHz, limite haute, rappelons-le, de la perception de l'oreille. Il ne faut pas oublier notre objectif premier qui a toujours été de concevoir des tweeters offrant un couplage optimum, pouvant se raccorder au médium à des fréquences suffisamment basses. Ceci avant que l'émission du médium ne se resserre et se manifeste à l'écoute par un phénomène de projection ou de "pincement" (détaillé dans la rubrique OPC). En final, la seule solution réellement satisfaisante consiste à élaborer un tweeter dont la réponse s'étend sur plus de cinq octaves de 1 000 Hz à 40 000 Hz.

Le matériau idéal pour un dôme, le Béryllium

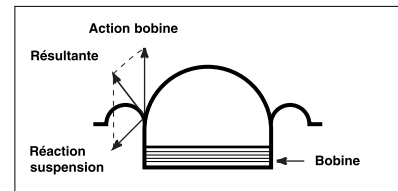
Un dôme idéal doit concilier légèreté, rigidité et amortissement. À ce jour, un seul et unique matériau permet de franchir un pas décisif, il s'agit du Béryllium. Sa **densité** est de 2,5 fois inférieure au Titane et 1,5 fois inférieure à l'Aluminium. Sa **rigidité** est 3 fois supérieure au Titane et 5 fois supérieure à l'Aluminium. Ce qui signifie que pour des dômes de masse identique celui qui est en Béryllium est 7 fois plus rigide que celui qui est en Titane ou en Aluminium, matériaux qui offrent à masse équivalente la même rigidité.

De plus, **le son se propage 3 fois plus vite** que dans le Titane et 2,5 plus vite que dans l'Aluminium. Par contre, la métallurgie du Béryllium reste très délicate, sa production est limitée dans le monde à trois pays, les Etats-unis, la France et l'ex-URSS. À ce jour, la Grande-Bretagne, l'Allemagne et le Japon ne fabriquent pas le Béryllium pur, ils l'utilisent sous forme d'alliage. Hi-Tech par excellence, seul à rayer le verre, il ne concerne que des domaines d'applications stratégiques comme l'aéronautique, le militaire (les missiles) et le nucléaire. En conséquence, ses particularités uniques rendent son prix extraordinairement élevé, supérieur à l'or et près de 100 fois à celui du Titane.

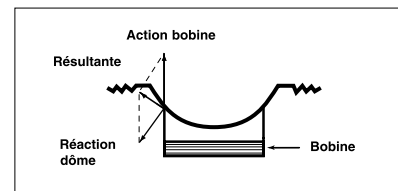
La seule solution pour Focal-JMlab, la maîtrise du process de fabrication

Si l'analyse des caractéristiques mécaniques conduit inévitablement au choix du Béryllium pour réaliser le dôme du tweeter idéal, l'écueil majeur réside dans le fait qu'aucune société externe n'est capable de fournir un tel dôme. Pour parvenir à nos fins la seule et unique solution consistait à concevoir un process de **formage de dôme en Béryllium pur***. Nous avons investi dans cette voie il y a deux ans et aujourd'hui nous possédons en nos murs une machine capable de réaliser cette utopie. C'est une première technologique mondiale qui dépasse très largement le domaine de l'audio.... Le résultat est à la hauteur de nos espérances avec un haut-parleur d'aigus dont la réponse s'étend à près de 40 kHz et avec une réponse impulsionnelle parfaite.

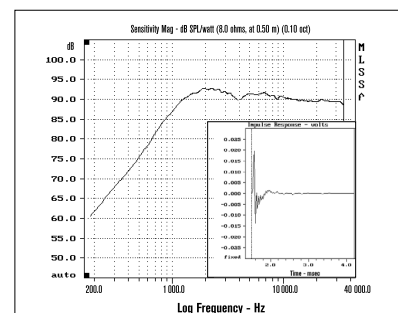
* Par le passé, certains constructeurs ont tenté d'utiliser le Béryllium pour la réalisation de dôme à émission directe. En réalité, il ne s'agissait que de métallisation de surface en Béryllium sur une structure de dôme dont les caractéristiques n'avaient rien à voir avec celles du Béryllium pur.



Tweeter à dôme classique convexe : le couplage mécanique entre dôme et bobine se fait sur le pourtour. La résultante des forces montre qu'une part importante de l'énergie est transmise à la suspension où elle se dissipe en chaleur.



Le tweeter à dôme inversé Focal-JMlab. Le couplage bobine/dôme est optimal, la résultante des forces est tangente au dôme. L'énergie électrique est transformée en onde acoustique avec un minimum de pertes.



La réponse en fréquence du tweeter Béryllium s'étend sur plus de cinq octaves de 1 000 Hz à 40 000 Hz. La réponse impulsionnelle qui en découle est remarquable.

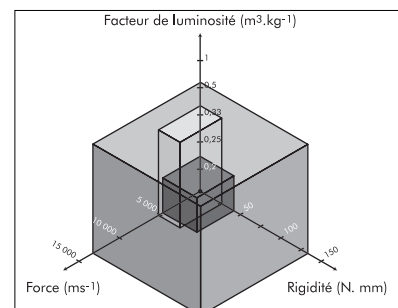


Tableau comparatif entre le Béryllium, le Titane et l'Aluminium. Le Béryllium plus léger surclasse en rigidité les deux autres métaux.

Focus Ring™ et Power Flower™

Manuel d'utilisation ligne Utopia Be

Cachés, les circuits magnétiques sont rarement évoqués. Pourtant l'énergie qu'ils procurent est essentielle dans la qualité de reproduction. Focal s'est toujours démarqué en "investissant" dans de puissants moteurs. Avec la nouvelle ligne Utopia, nous nous devons d'appliquer les dernières innovations.

"Focus Ring™" un brevet pour le circuit magnétique du tweeter.

L'importance d'un champ magnétique intense est fondamental pour un tweeter : le TGU conçu pour la Grande Utopia en 95 a été un point clef du développement de la ligne Utopia. L'utilisation d'aimant surpuissant et de faible dimension conduit au choix d'aimants Néodyme. Pourtant, les faibles dimensions de la bobine, qui doit être très légère, associée à un entrefer étroit, sans brassage d'air comme dans le grave, conduisent à un échauffement intense. Or, le Néodyme souffre d'une particularité : son faible "Point de Curie". L'aimantation à saturation décroît régulièrement à mesure que la température s'élève et s'annule à une certaine température, appelée "Point de Curie" (Tc). Pour une ferrite, Tc est égal à 450 °C et pour le Néodyme Nd₂Fe₁₄B, à 319 °C. Cela signifie que la structure magnétique va se désaimanter et apporter un préjudice irréversible en terme de rendement, de dynamique et de définition.

Depuis la conception en 1995 du TGU, l'évolution du home cinéma impose désormais des contraintes nouvelles en matière de tenue en puissance. En haute fidélité musicale il y a très peu d'énergie dans l'aigu. Par contre en home cinéma, les effets, bruitages ... imposent de nouvelles règles en terme de tenue en puissance et donc de tenue en température.

Cette nouvelle donne a été intégrée dans le TBU, nouveau tweeter Beryllium Utopia, il s'agit d'un nouveau concept dénommé "Focus Ring™", pour lequel Focal-JMLab a déposé un brevet. Le matériau retenu pour l'aimant est le **Samarium-Cobalt Sm₂Co₁₇** : onéreux et légèrement moins puissant que le Néodyme, il offre l'avantage majeur de repousser le "Point de Curie" Tc à 825 °C, ce qui le rend totalement inaltérable. Cependant, pour obtenir un champ de 2 Tesla, comme dans le TGU, il convenait de doper ce circuit magnétique. Pour cela un imposant **anneau de Néodyme** entoure l'aimant Samarium et concentre le flux magnétique. Au final, cet anneau concentrateur pousse le **champ à 2 Tesla**. Cet anneau étant éloigné de la bobine, il ne sera pas affecté par l'échauffement et procure au tweeter une stabilité inconditionnelle dans le temps.

"Power Flower™" : un brevet pour un médium de haute précision.

Le nouveau médium de 165 mm bénéficie de l'expérience acquise depuis 1995 dans la réalisation des cônes "W". Une nouvelle membrane pour bobine de 40 mm a été développée. L'optimisation de sa rigidité nous a conduit à utiliser un cône "simple peau" pour contrôler parfaitement la forme de sa réponse sur l'octave 1 500-3 000 Hz, préalable essentiel à la mise en œuvre du filtrage "OPC". L'ogive de correction n'ayant plus d'utilité, une **parabole** en aluminium massif la remplace. Tout risque de coloration est éliminé et le diagramme de directivité est optimal. La liaison avec le tweeter se fait sans rupture et la réponse impulsionnelle de l'ensemble est idéale.

Cette optimisation mécanique de l'équipage mobile, offre de surcroît la garantie d'une grande constance de fabrication. Cela impose le recours à un circuit magnétique de précision à très faibles pertes. L'utilisation de pièces polaires de dimensions conséquentes engendre des problèmes de planéité.

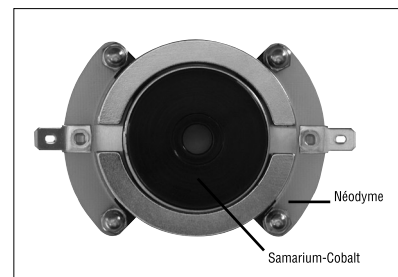
La liaison pièces polaires-aimant n'est pas parfaite et s'accompagne de pertes magnétiques. La technique "multiferrites", initiée il y a plus de vingt ans par Focal-JMLab pour les woofers apporte une solution inattendue aux médiums de la ligne Utopia Beryllium.

Le moteur "Power Flower™", objet d'un brevet, utilise sept ferrites puissantes de petit diamètre disposées concentriquement autour du noyau. Les liaisons ferrites-pièces polaires sont intimes éliminant les variations inhérentes aux écarts de **planéité**. Usinées en forme de fleur, dont les pétales épousent la forme des ferrites, pour s'affranchir des fuites magnétiques entre plaque de fond et plaque de champ. Au final, ce moteur satisfait une double exigence : puissance élevée et réduction des fuites magnétiques. Les dispersions en production sont ainsi très faibles. Associé à la maîtrise acquise sur le process "W", le moteur "Power Flower™" fait de ce 165 mm un **médium de très haute précision**. Les très faibles tolérances assurent une reproductibilité parfaite des performances dans la zone très sensible du registre médium, garantie du respect strict de l'équilibre tonal de l'enceinte.

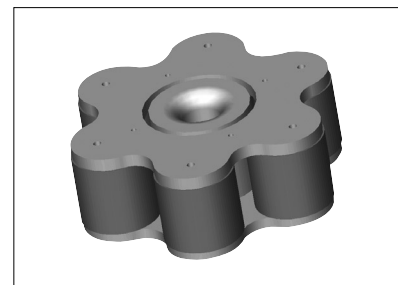
* Le concept "Power Flower™" offre, par ailleurs, deux autres avantages, un excellent refroidissement de la bobine et une décompression arrière totale.

Magnet material	Curie Temp.
Neodymium Nd ₂ Fe ₁₄ B	319°
Ceramic SrOnFe ₂ O ₃	450°
AlNiCo	810°
Samarium Cobalt Sm ₂ Co ₁₇	825°

"Points de Curie" des divers type d'aimants. Seuls le Samarium-Cobalt et l'Alnico offrent une marge de sécurité satisfaisante vis à vis de la température.



"Focus Ring™" : l'anneau de Néodyme concentre le champ magnétique à 2T, l'aimant central en Samarium-Cobalt assure la stabilité dans le temps.



L'optimisation de la forme et l'utilisation de multiferrites réduit considérablement les pertes de champ magnétique.



Le nouveau moteur "Power Flower™" procure une extrême précision à ce 165 mm garantissant l'équilibre tonal de l'enceinte.

Le cône "W"™

Manuel d'utilisation ligne Utopia Be

La technologie des membranes composite sandwich est depuis plus de 15 ans une spécificité Focal-JMlab. Le procédé "W" initié avec la Grande Utopia en 95, autorise une véritable optimisation de la réponse à la conception.

Propriétés de la membrane d'un haut-parleur

Elle doit concilier trois paramètres contradictoires : le poids, l'amortissement et la rigidité.

- La rigidité permet un fonctionnement en piston parfait sur une large bande de fréquences, et donc une élimination de la distorsion dans le grave (pas de fractionnement).
- La légèreté autorise une accélération maximale, importante pour la reproduction des transitoires dans le médium et pour l'absence de traînage dans le grave.
- L'amortissement caractérise la neutralité de la membrane. Elle ne doit pas avoir de sonorité caractéristique.

Les matériaux habituellement utilisés

- Le papier ou pulpe de cellulose, matériau léger, assez rigide, apporte un bon amortissement et a souvent une coloration dite "son de carton".
- Le polypropylène et les membranes synthétiques, à l'inverse, sont des matériaux assez lourds et amortis, mais qui manquent de rigidité et ont tendance à éliminer les détails.
- La membrane composite (fibres aramides) monocouche (pas de structure sandwich), tire sa rigidité de la résine qui l'imprègne avec pour défaut une coloration de "plastique froissé".

La structure sandwich Focal-JMlab

Au milieu des années 80, la réponse apportée par Focal-JMlab pour allier légèreté, rigidité et amortissement, a été "*le sandwich Poly-K*". Il fait l'objet d'un brevet.

La rigidité est apportée par la structure sandwich de deux tissus de fibres aramides, placés de part et d'autre d'une âme, constituée d'un mélange de résine et de microsphères creuses.

Par polymérisation, l'ensemble particulièrement léger est rigidifié, l'amortissement étant procuré par les microsphères.

Depuis, une deuxième génération de structure sandwich a vu le jour.

Les principales évolutions que nous avons apportées concernent les microbilles de verre et la résine que l'on a remplacées par des feuilles de mousse structurale. Cette mousse est utilisée principalement en construction aéronautique; aucune autre mousse n'atteint un rapport rigidité/masse aussi élevé. Le sigle "**W**" signifie Verre-Verre, car il s'agit de deux feuilles de verre apposées de part et d'autre du corps central en mousse. Le verre utilisé se présente sous forme d'un fin tissage de fibres longues, qui offrent l'avantage sur les tissus en fibres aramides, d'une masse et d'une épaisseur bien moindre.

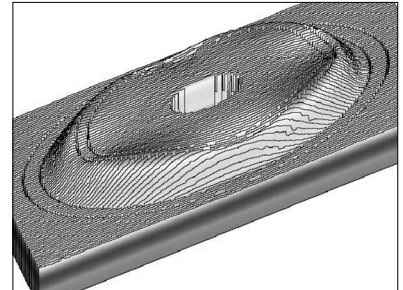
De plus, la liaison moléculaire entre la résine et le verre est très supérieure à celle obtenue avec les fibres aramides. La structure du cône est plus homogène et son comportement en flexion très supérieur.

Ces caractéristiques uniques de légèreté alliées à la rigidité, permettent la maîtrise de la vitesse de transmission du signal au sein du matériau.

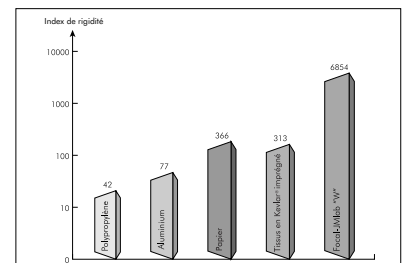
L'intérêt du procédé est que l'on peut moduler l'épaisseur de la mousse pour contrôler très précisément l'amortissement de la structure, plus l'épaisseur est élevée et plus grand est le facteur d'amortissement. En jouant sur les épaisseurs des "*peaux*" de verre et de la couche de mousse structurale, une multitude de solutions est offerte pour une optimisation du comportement de la membrane selon la zone de fréquences à reproduire.

La membrane "**W**" procure une extrême transparence sonore due à une coloration inexistante, un très faible taux de distorsion et une excellente réponse en phase.

Seule limitation, son coût, près de dix fois supérieur à celui d'une membrane papier.



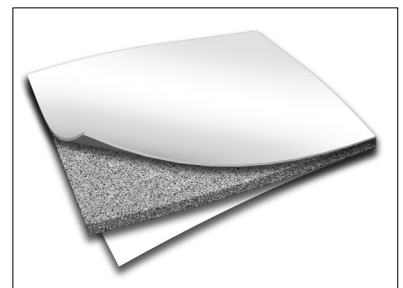
L'analyse par interférométrie laser permet d'optimiser la mise au point des cônes "W" en fonction des exigences de rigidité/amortissement/poids.



Comparaison de l'indice de rigidité en flexion (exprimée en N.mm) Performances du "W" : il surclasse de très loin les autres matériaux en rigidité à la flexion à poids équivalent. De plus, son amortissement est très supérieur.



Fabrication manuelle d'un cône "W". Le process industriel a été développé par nos soins et fait l'objet d'un brevet.



La structure "W": le corps central en mousse structurale est recouvert sur ses deux faces par une feuille de verre.

Focus Time™

Manuel d'utilisation ligne Utopia Be

Créer une source ponctuelle virtuelle capable de délivrer un son cohérent sans altération spatiale de la scène sonore.

L'étendue du spectre sonore à restituer impose des contraintes physiques incontournables. Pour s'en convaincre, il suffit de considérer les longueurs d'ondes à reproduire. La longueur d'onde s'exprime par :

$$\lambda = v/f$$

v est la vitesse du son dans l'air soit 340 m/s

f est la fréquence du signal à reproduire

Ainsi à 100 Hz la longueur d'onde $\lambda = 3,4$ m

à 1 000 Hz la longueur d'onde $\lambda = 34$ cm

et à 10 000 Hz la longueur d'onde $\lambda = 3,4$ cm

La seule et unique solution pour reproduire fidèlement le message original est de fractionner la reproduction en spécialisant des haut-parleurs dont le diamètre est en rapport avec les fréquences qu'ils sont en charge de reproduire, afin d'obtenir une directivité constante en fonction de la fréquence. Pour le grave, il serait illusoire, pour des raisons évidentes de dimensions, d'utiliser des diamètres de l'ordre du mètre. La solution consiste à doubler la surface émissive en utilisant deux haut-parleurs de grave. De plus, la directivité dans ce registre n'est pas critique compte-tenu des grandes longueurs d'ondes des fréquences du registre de grave.

Cependant, cette multiplication des sources, si elle est légitime pour une reproduction fidèle de chacune des zones de fréquence, pose un problème de cohérence : l'émission de chacun des haut-parleurs doit parvenir à l'oreille de l'auditeur en même temps (simultanéité temporelle). Si le médium, l'aigu ou le grave est capté en avance sur les autres registres, il y aura inévitablement une perception déformée. Le respect du message original impose que chacune des fréquences parvienne à l'auditeur dans le même temps, c'est-à-dire parfaitement en phase.

Le principe Focus Time

L'alignement sur une face avant plane de divers haut-parleurs va créer inévitablement une petite distorsion temporelle. L'aigu sera perçu en premier, suivi du médium et du grave. Certes, il est possible de jouer sur le positionnement respectif des transducteurs pour pallier à ce défaut.

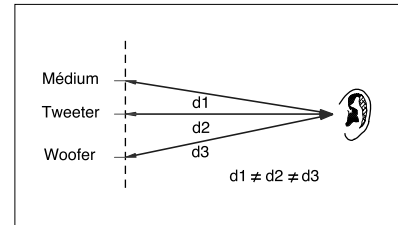
Néanmoins, il est évident que le tweeter qui émet les fréquences les plus courtes et donc les plus directives, doit être placé dans l'axe de l'oreille de l'auditeur (à la même hauteur). Ainsi, pour que les fréquences médium et grave arrivent en simultanéité temporelle avec l'aigu, les haut-parleurs chargés de reproduire ces fréquences devront être idéalement positionnés sur un arc de cercle dont le centre est situé au niveau de l'oreille de l'auditeur. C'est le principe du Focus Time, l'ensemble des fréquences est focalisé sur l'auditeur et met le même temps pour parcourir la distance séparant le haut-parleur et l'auditeur, cela pour les registres grave, médium et aigu.

Vers l'idéal de la source ponctuelle unique

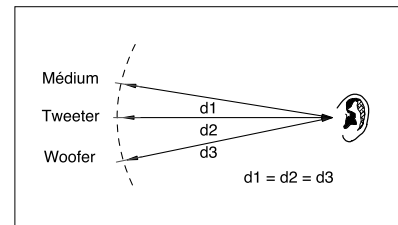
Comme évoquée précédemment, l'idéal théorique de la source ponctuelle se heurte à des contraintes physiques. Cela est d'autant plus vrai lorsque l'on intègre la notion de directivité des transducteurs (voir filtre OPC) et la notion de reproduction de l'énergie dans le grave qui impose un déplacement de la membrane d'autant plus important que le diamètre est faible.

La solution Focus Time apporte une solution pertinente à l'ensemble de ces contraintes en conciliant cohérence temporelle et dynamique élevée. L'image sonore en final reste d'une stabilité exemplaire quelle que soit l'amplitude du signal.

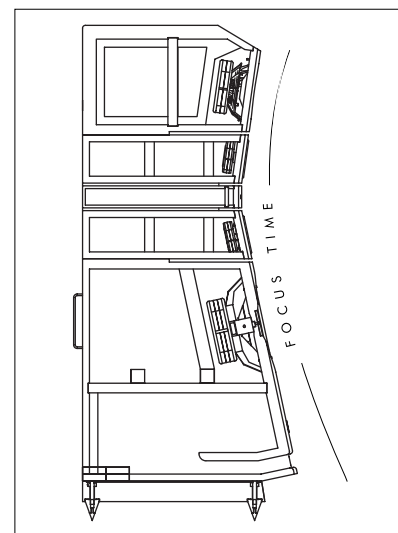
Il s'agit là de la solution la plus appropriée pour concilier simultanément les critères de timbre, de dynamique et d'image sonore.



Sur une face avant classique, les divers haut-parleurs sont alignés verticalement. La distance du centre émissif de chacun de ces haut-parleurs à l'oreille de l'auditeur n'est pas identique.



Structure Focus Time : chacun des haut-parleurs est positionné sur un arc de cercle ayant pour centre l'oreille de l'auditeur.



Vue en coupe de la Grande Utopia mettant clairement en évidence le profil Focus Time.

Face avant structure "γ"™

Manuel d'utilisation ligne Utopia Be

La structure de la face avant, le "baffle", doit concilier inertie et amortissement pour garantir respect de la dynamique et absence de coloration dans le grave.

Un haut-parleur est un transducteur. Son rôle consiste à mettre en vibrations les molécules d'air sous l'impulsion d'une bobine couplée à une membrane. Les variations de courant électrique, réplique du message musical, excitent la bobine qui, plongée dans le champ magnétique se déplace "en rythme". Il y a transformation de l'énergie électrique en énergie acoustique. Ceci est le principe. Dans la réalité, pour que cette transformation soit la plus fidèle possible, il est fondamental que la membrane se déplace par rapport à un châssis parfaitement immobile. Lorsque la membrane avance, le châssis ne doit pas reculer, son accélération doit être nulle. Il doit constituer un référentiel mécanique totalement inerte.

L'inertie: une affaire de masse

Le châssis du haut-parleur est solidarisé solidement à la face avant de l'enceinte acoustique, le baffle. Le rapport de masse entre l'équipage mobile (bobine plus membrane) et le bâti, (le châssis plus la face avant) doit être le plus élevé possible.

C'est une application du principe fondamental de la dynamique : $F = m \gamma$.

L'accélération "γ" (gamma) prise par le châssis soumis à la force de recul "F" doit être nulle dans l'idéal. En conséquence, la masse "m" doit être la plus élevée possible : elle doit tendre vers l'infini. Il en ressort que, quelque soit le matériau choisi pour la réalisation de la face avant en terme de rigidité, il serait illusoire de s'affranchir d'une masse élevée. En effet, on pourrait imaginer qu'une face avant très amortie est la solution pour éliminer les vibrations parasites engendrées par "l'effet de recul". Ce serait négliger le rendu dynamique. Seule une masse élevée de support peut garantir le respect des transitoires. L'amortissement ne peut se substituer à la masse.

Le couplage entre haut-parleurs

L'énergie la plus élevée se situe dans le registre grave. Les woofers induisent des vibrations dans la face avant de l'enceinte qui vont interagir avec les haut-parleurs de médium et d'aigu et créer ainsi des distorsions d'intermodulation, principalement dans l'aigu où l'amplitude de déplacement de la membrane est particulièrement faible. Les micro-informations, gages d'une reproduction fidèle, seront masquées.

La solution ultime retenue consiste à **individualiser les coffrets** de chacune des voies. La mise en œuvre est complexe et coûteuse mais elle garantit un total **découplage mécanique** entre les voies.

La solution structure "γ"

La face avant "γ" mise en œuvre dans les Utopia Béryllium apporte une inertie très élevée pour reproduire le rendu transitoire du grave avec tout son impact.

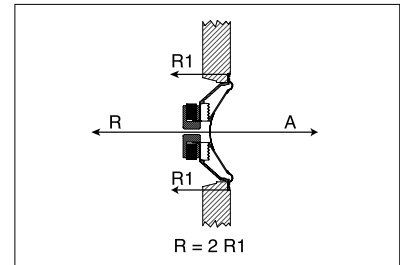
Réalisée dans une **structure massive** en MDF de **50 mm**, la face avant participe à une masse très élevée. Pour indication la masse de la Grande Utopia Béryllium atteint 210 kg alors que la version 95 pesait 186 kg. Celle-ci est donc intacte de toute vibration parasite. Le rapport de masse, équipage mobile par rapport au châssis + coffret, dans une Utopia est plus de dix fois supérieur aux solutions classiques habituellement mises en œuvre.

Un fonctionnement des woofers "en piston"

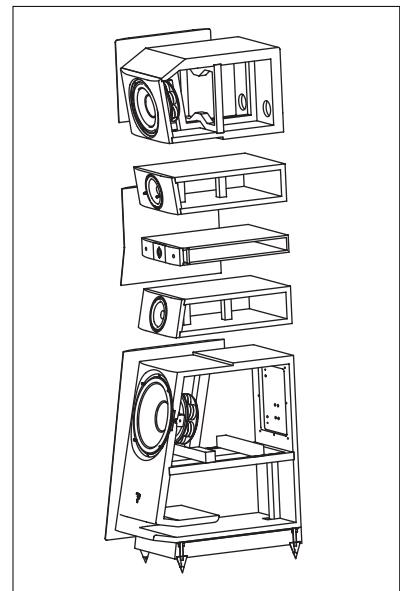
Le profil du dégagement arrière réalisé dans l'épaisseur de 50 mm apporte un autre avantage décisif. Soigneusement calculé, il offre un véritable "guide d'onde" pour l'émission arrière des woofers. Ainsi la membrane fonctionne en "piston" parfait, elle n'est pas contrainte par des ondes réfléchies à l'intérieur du coffret qui viendraient l'impacter transversalement en créant des distorsions par effet de torsion et/ou de roulis. Fonctionnant idéalement, la reproduction des woofers n'est pas affectée par des distorsions issues de ces contraintes mécaniques.

Le gain à l'écoute

Tout l'intérêt de supprimer à la source l'émission des vibrations parasites est d'apporter un rendu dynamique du grave exceptionnel. De plus, le coffret est moins sollicité et ainsi il est beaucoup moins émissif. L'image sonore gagne en précision et les timbres sont plus différenciés du fait de l'absence de coloration de coffret. Les registres médium et aigu sont, par conséquent, beaucoup plus définis et transparents car les micro-informations sont restituées sans "effet de masque".

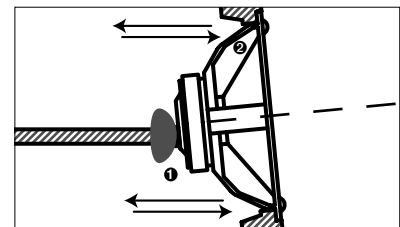


À la force d'action A animant le cône, la face avant vient opposer une force de réaction R d'égale amplitude.



La face avant à structure gamma, réalisée en MDF massif de 50 mm d'épaisseur, constitue un référentiel mécanique idéal.

L'individualisation des coffrets est la solution ultime pour éviter le couplage entre haut-parleurs.



① Les circuits magnétiques sont couplés mécaniquement avec les tasseaux internes.

② Le profil optimisé de la face avant offre un guidage parfait du cône, il fonctionne en piston idéal. Il n'est pas affecté par les turbulences de l'onde arrière.

Filtre OPC™ (filtre à phase optimisée)

Manuel d'utilisation ligne Utopia Be

Le filtrage est un élément clef dans la conception d'une enceinte acoustique. Son rôle et sa mise au point sont complexes, la personnalité de l'enceinte en dépend.

Le rôle du filtre

Le filtre a pour fonction de répartir le signal en provenance de l'amplificateur entre les différentes voies constituant l'enceinte acoustique: grave, médium et aigu.

La coupure la plus critique est sans aucun doute celle qui concerne le raccordement du médium et de l'aigu. Un filtre passe-bas coupe la réponse dans les fréquences élevées du médium. Un filtre passe-haut coupe la réponse dans les fréquences basses du tweeter. Dans la réalité le filtre est utilisé également pour corriger les défauts de linéarité des haut-parleurs. Le raccordement (la coupure) intervient généralement entre 2 000 Hz et 5 000 Hz. Un point fondamental est ici à prendre en compte dans une reproduction de qualité: *"la directivité"*.

La maîtrise de la directivité

Le diamètre d'un haut-parleur de médium est généralement compris entre 130 et 170 mm. De telles dimensions correspondent à des longueurs d'ondes de fréquences comprises entre 2000 Hz et 2600 Hz. La directivité, c'est-à-dire l'angle d'émission dans lequel le haut-parleur va rayonner son énergie, va se resserrer avec l'augmentation de la fréquence. Pour des fréquences dont la longueur d'onde devient inférieure au diamètre, le haut-parleur va devenir directif, c'est-à-dire que l'énergie dans cette zone de fréquence sera distribuée dans un cône, un angle solide, de plus en plus serré. La puissance acoustique rayonnée n'est alors plus homogène. Il y aura subjectivement mise en avant d'une partie du spectre. Pour éviter cette distorsion spatiale, il convient de **couper le tweeter suffisamment bas**, ce qui est rendu possible par notre technique unique du tweeter à dôme inversé.

La maîtrise de la phase

Autre aspect très critique: le comportement en phase de l'ensemble haut-parleur et filtre dans la zone de raccordement médium-aigu particulièrement critique au plan auditif. L'oreille est d'une sensibilité extrême dans la zone 2 000 - 2 500 Hz. Le haut-parleur en charge du médium avec son filtre associé doit avoir une réponse en amplitude et en phase qui est la *"réplique miroir"*, *"l'exacte symétrie"* de la réponse du tweeter associé à son filtre. À ce niveau intervient donc le critère de phase pour garantir la simultanéité temporelle de l'émission sonore à la fréquence de raccordement: le médium et le tweeter doivent être en coïncidence parfaite. Pour cela, la différence de phase entre le médium et son filtre associé, et le tweeter et son filtre associé, doit être nulle. Ainsi, il y a fusion totale entre les deux sources d'émission à la fréquence de raccordement. L'inversion de la phase de l'une des voies se traduira par un accident très marqué et parfaitement symétrique à la coupure, preuve d'un raccord parfaitement maîtrisé.

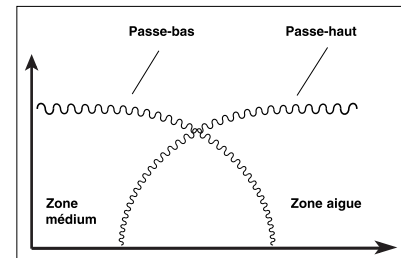
La technologie OPC

Ces démarches constituent le fondement de la technologie OPC. Il serait illusoire de parvenir à cet idéal en ne travaillant que sur le filtrage. La maîtrise totale de la réponse des transducteurs n'est possible que pour les fabricants développant eux-mêmes leurs haut-parleurs comme c'est le cas pour Focal-JMlab. Des transducteurs spécifiques sont conçus pour chaque nouveau développement.

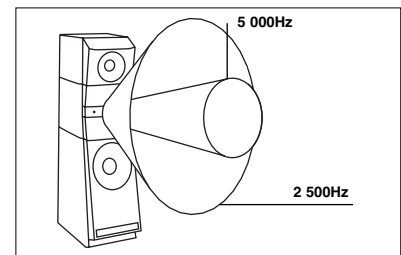
On ne corrige pas électriquement un défaut mécanique.

Avec la technologie OPC, nous conjuguons ainsi des réponses offrant une atténuation effective de 36 dB/oct. pour les pentes des sections passe-bas et passe-haut, ceci avec une différence de phase nulle entre ces deux sections. À l'écoute, cela se traduit par une grande cohérence de timbre due au fait que la zone d'émission simultanée des deux transducteurs est très étroite en fréquence.

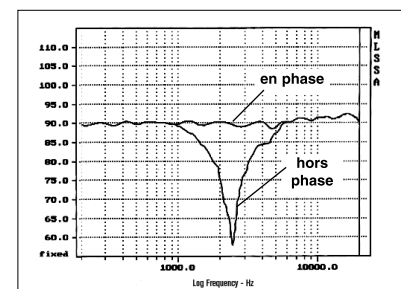
D'autre part, nous offrons une image sonore tridimensionnelle d'une vérité saisissante, avec de surcroît une faible directivité, la position du point d'écoute n'est ainsi pas critique.



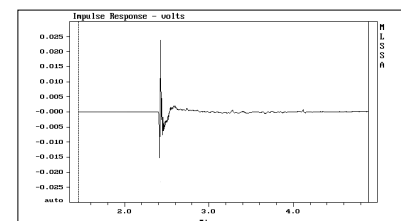
Le filtre passe haut et le filtre passe bas "calibrent" le signal électrique pour alimenter les haut-parleurs de manière optimale.



Un woofer-médium rayonne l'onde sonore dans un cône d'émission de plus en plus étroit lorsque la fréquence monte. Il devient directif. Aussi il doit être relayé par le tweeter avant que ce phénomène de pincement n'apparaisse.



Réponses en phase et hors phase. La Grande Utopia montre une réponse hors phase parfaitement symétrique témoin de l'optimisation de la phase.



Le filtrage OPC permet d'obtenir une réponse impulsionnelle remarquable, même sur une enceinte quatre voies comme la Grande Utopia Beryllium.

All Focal-JMlab loudspeakers are covered by guarantee drawn up by the official Focal-JMlab distributor in your country. Your distributor can provide all details concerning the conditions of guarantee. Guarantee cover extends at least to that granted by the legal guarantee in force in the country where the original purchase invoice was issued.

The Focal-JMlab guarantee only applies if this page is returned to us within 10 days of purchase, to the following address :

Focal-JMlab - BP 374 - 108, rue de l'Avenir - 42353 La Talaudière cedex - FRANCE

Model: _____ Serial number: _____
 Name of dealer: _____ Town: _____
 Date of purchase: _____ Purchase price: _____
 Your name: _____ Occupation: _____ Age: _____
 Your complete address: _____

Details of your installation (brand, model):

■ Cassette: _____ ■ CD-Recorder: _____ ■ Amp. - Preamp. - Receiver: _____
 ■ Tuner: _____ ■ CD: _____ ■ Other elements: _____
 ■ DVD: _____ ■ Satellite / cable: _____

Your decision for purchasing this Focal-JMlab model was made according to:

Dealer's advice Reputation Friend's advice French produce
 Visit to an exhibition, show Guarantee Press article Quality / Price ratio
 Listening in auditorium Design / Finishes Already own Focal-JMlab Other _____
 Reliability / Quality Sound Documentation

In case of purchase of new equipment, what were your former speakers ? _____

Explain in a few words why you choose Focal-JMlab... _____

Further comments: _____

The information given on this page will remain confidential.

Garantie France

En cas de problème, adressez-vous à votre revendeur Focal-JMlab.

La garantie pour la France sur tout matériel Focal-JMlab est de 10 ans non transmissible en cas de revente, à partir de la date d'achat. En cas de matériel défectueux, celui-ci doit être expédié à vos frais, dans son emballage d'origine auprès du revendeur, lequel analysera le matériel et déterminera la nature de la panne. Si celui-ci est sous garantie, le matériel vous sera rendu ou remplacé en "franco de port". Dans le cas contraire, un devis de réparation vous sera proposé.

La garantie ne couvre pas les dommages résultant d'une mauvaise utilisation ou d'un branchement incorrect (bobines mobiles brûlées par exemple...).

En dehors de la France, le matériel Focal-JMlab est couvert par une garantie dont les conditions sont fixées localement par le distributeur officiel Focal-JMlab de chaque pays, en accord avec les lois en vigueur sur le territoire concerné.

Pour validation de la garantie Focal-JMlab, merci de nous retourner cette page dans les 10 jours, à l'adresse suivante :

Focal-JMlab - BP 374 - 108, rue de l'Avenir - 42353 La Talaudière cedex - FRANCE

Modèle : _____ N° de série : _____
 Nom du revendeur : _____ Ville : _____
 Date de l'achat : _____ Prix de l'achat : _____
 Votre nom : _____ Profession : _____ Âge : _____
 Votre adresse complète : _____

Composition de votre installation (marque, modèle) :

■ Cassette : _____ ■ Graveur CD : _____ ■ Ampli - Préampli - Ampli / Tuner : _____
 ■ Tuner : _____ ■ CD : _____ ■ Autres éléments : _____
 ■ DVD: _____ ■ Satellite / câble : _____

Votre choix pour l'achat de ce modèle Focal-JMlab s'est fait en fonction de :

Conseil du revendeur Réputation Conseil d'amis, relation Matériel Français
 Visite d'exposition, salon Garantie Article de presse Rapport qualité / prix
 Ecoute en auditorium Esthétique / Finition Possède déjà Focal-JMlab Autre _____
 Fiabilité / Qualité Son Catalogues

En cas de renouvellement, quelles étaient vos précédentes enceintes acoustiques ? _____

Dites en quelques mots pourquoi vous avez choisi Focal-JMlab... _____

Vos annotations éventuelles : _____

Nous garantissons la confidentialité de ces informations.



Free Manuals Download Website

<http://myh66.com>

<http://usermanuals.us>

<http://www.somanuals.com>

<http://www.4manuals.cc>

<http://www.manual-lib.com>

<http://www.404manual.com>

<http://www.luxmanual.com>

<http://aubethermostatmanual.com>

Golf course search by state

<http://golfingnear.com>

Email search by domain

<http://emailbydomain.com>

Auto manuals search

<http://auto.somanuals.com>

TV manuals search

<http://tv.somanuals.com>