



MANOIR AEROSPACE

BOLOGNE
 PARTHENAY
 BAR-SUR-AUBE
 CUSTINES
 PRECIMETAL

Tel. +33 (0)3 25 32 41 80
 Tel. +33 (0)5 49 94 28 88
 Tel. +33 (0)3 25 92 31 41
 Tel. +33 (0)3 83 49 49 49
 Tel. +32 (0) 64 52 20 00



De nouveaux composites métalliques pour des applications de performance

Forges de Bologne travaille depuis plus de dix ans sur de nouvelles générations de matériaux. Les composites à matrice métallique (CMM) sont composés d'une base en alliage d'aluminium. Les propriétés de ductilité sont modifiées par l'apport de particules céramiques. Ces CMM ont été développés dans le cadre de programmes de recherches européens en partenariat avec de grands industriels du secteur aéronautique et de l'armement.

New metal composites for high performance applications

For more than ten years, Forges de Bologne has been working on new generations of materials. Metal Matrix Composites (MMC) consist of a base of aluminium alloy, the matrix, the ductility of which is altered by the addition of ceramic particles. These MMCs have been developed within the framework of European research programmes, in partnership with major industrial concerns in the aerospace and defence sectors.



Une mise en œuvre maîtrisée

Forges de Bologne est capable de fabriquer des pièces en CMM sur mesure et en séries industrielles.

Les pièces telles que le manchon de pale du rotor principal ou les plateaux cycliques sont réalisées en CMM, ce qui permet de garantir des durées de vie plus longues et avec une légèreté plus grande.

Fully controlled implementation

Forges de Bologne is capable of producing MMC components according to customer requirement and in industrial quantities.

Products as main rotor blade sleeves or helicopter swashplates are manufactured in MMC and it enables to ensure longer life cycles with increased lightness.





MANOIR AEROSPACE

BOLOGNE	Tel. +33 (0)3 25 32 41 80
PARTHENAY	Tel. +33 (0)5 49 94 28 88
BAR-SUR-AUBE	Tel. +33 (0)3 25 92 31 41
CUSTINES	Tel. +33 (0)3 83 49 49 49
PRECIMETAL	Tel. +32 (0) 64 52 20 00



Des composants aux cotes finies, obtenus par matriçage isotherme de précision

Les pièces matriçées de précision sont obtenues avec des outillages constitués de plusieurs éléments dont la gravure est pratiquement aux cotes finies de la pièce. Ils permettent la conception de formes complexes.

A des caractéristiques d'usage exceptionnelles, s'ajoutent d'autres qualités : santé interne du métal, excellent état de surface, gains de matière, réduction, voire suppression des usinages...

Avec le matriçage isotherme des alliages légers, l'outillage est porté à la même température que la pièce pendant le forgeage. Le contrôle précis de la température des matrices permet :

- d'assurer la répétitivité dimensionnelle d'une pièce à l'autre,
- de faciliter les écoulements de métal pour obtenir des pièces avec des parois très minces ou sans sortie de fibrage au plan de joint, à partir d'outillages fermés,
- d'affiner la structure métallurgique et d'optimiser l'orientation du fibrage dans les zones les plus sollicitées.

Usinage et finition "Prêt à monter"

Les usines de Manoir Aérospatiale sont dédiées à la réalisation de composants "prêts à monter" en mettant en œuvre : l'usinage de précision, traitements de surface, grenailage, peinture, revêtements, assemblage.

Precision isothermal closed-die forging of components to final dimensions

Precision-forged components are produced on tooling made up of several segments which are sunk virtually to the component's final dimensions. They enable the design of complex shapes.

In addition to exceptional service properties, they offer other qualities: internal soundness of the metal, excellent surface condition, savings in raw material, reduction or even elimination of machining, etc.

In the isothermal closed-die forging of aluminium, the tooling is brought up to the same temperature as the component during the forging operation. Precise die temperature control makes it possible to:

- ensure dimensional consistency from one component to the next
- facilitate material flow in order to use closed dies for the production of components with extremely thin walls or without exposing grain at the parting line,
- refine the metallurgical structure and optimize the direction of grain flow in the most highly stressed zones.

Machining and finishing "Ready to assemble"

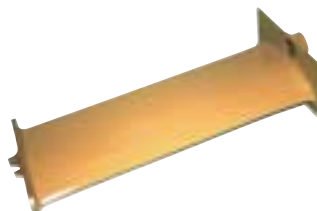
Manoir Aerospace's plants are dedicated to the production of "ready to assemble" components, carrying out: precision machining, surface treatment, shotblasting, painting, coating, assembly.



MANOIR AEROSPACE

BOLOGNE
 PARTHENAY
 BAR-SUR-AUBE
 CUSTINES
 PRECIMETAL

Tel. +33 (0)3 25 32 41 80
 Tel. +33 (0)5 49 94 28 88
 Tel. +33 (0)3 25 92 31 41
 Tel. +33 (0)3 83 49 49 49
 Tel. +32 (0) 64 52 20 00



Forges de Bologne est un des rares spécialistes possédant le savoir-faire pour réaliser les aubes de compresseur en matriçage de précision, en particulier les aubes de redresseurs à double talon en contre-dépouille.

Un procédé spécial de forgeage permet d'obtenir la veine aérodynamique finie sans aucune reprise d'usinage.

Forges de Bologne is one of the few specialists with the expertise to produce engine blades by precision closed-die forging, in particular double-platform vanes without draft angle. A special forging process enables the finished aerodynamic vane to be produced with no subsequent machining.



Compétence multi-matériaux

Des moyens complets de production, de finition et de contrôle produisent des aubes de réacteurs en alliages d'aluminium, de titane et de cuivre, en aciers et superalliages, pour les programmes performants :

GE 90-115, CMF56, V 2500, PW 300, BR 710/715, M 88, SAM 146, RTM 322, ADOUR, TRENT, SILVERCREST, ARRIEL, ARRIUS, GENx ...

Multi-material expertise

Comprehensive production, finishing and inspection facilities produce engine blades in aluminium, titanium and copper alloys, steels and superalloys for high-performance programs: GE90-115, CFM56, V2500, PW300, BR710/715, M88, SAM 146, RTM 322, ADOUR, TRENT, SILVERCREST, ARRIEL, ARRIUS, GENx...



Usinage et finition

"Prêt à monter"

L'usine de Parthenay est dédiée à la réalisation de composants "prêts à monter" en mettant en œuvre

- l'usinage de précision,
- les traitements de surface,
- le grenaillage,
- les peintures, revêtements de surface.

Machining and finishing

Parthenay is dedicated to the production of "ready to assemble" components, carrying out:

- precision machining,
- surface treatment,
- shotblasting,
- surface coatings.



D'autres pièces de moteurs sont réalisées dans nos usines en matriçage et hydroformage.

Others engine components are manufactured in our workshop by closed-die forging & hydroforming processes.



MANOIR AEROSPACE

BOLOGNE
 PARTHENAY
 BAR-SUR-AUBE
 CUSTINES
 PRECIMETAL

Tel. +33 (0)3 25 32 41 80
 Tel. +33 (0)5 49 94 28 88
 Tel. +33 (0)3 25 92 31 41
 Tel. +33 (0)3 83 49 49 49
 Tel. +32 (0) 64 52 20 00



Caractéristiques mécaniques et dimensionnelles

Elles représentent les critères essentiels de l'aptitude des pièces à répondre aux sollicitations sévères en service.

Répétitivité et pérennité

A partir de gammes de fabrication, élaborées et validées par l'acceptation des pièces types conformes aux exigences requises, le respect rigoureux de ces gammes dans le processus de production assure, d'une pièce à l'autre dans la série, la répétitivité de la qualité et garantit sa reproductibilité dans le temps.

Une réponse rapide : les ébauches forgées. Des formes ébauchées, prêtes à être usinées, sont réalisées par forge libre en alliages d'acier, d'aluminium ou de titane et dans les délais les plus courts.

La solution performante : le matriçage. Cette transformation élaborée conduit à des pièces proches des cotes finies, pleinement corroyées et dont le fibrage suit la configuration.

Matriçage de précision

Matrices complexes permettant d'obtenir des cavités, des reliefs sur les côtés de la pièce, des parois minces avec des épaisseurs constantes.

Mechanical properties and dimensional characteristics

They represent the essential criteria governing the ability of the components produced to withstand severe stresses in service.

Consistency and repeatability

Process routes are prepared and validated by the acceptance of sample components which comply with the specified requirements; production process ensures consistency of quality from one component to the next within the batch and guarantees repeatability over time.

Rapid response: forged blanks

Rough-forged blanks, ready for machining, are produced by open-die forging in steel, aluminium or titanium alloys within very short lead times.

The high-performance solution: closed-die forging

This sophisticated process produces components close to the finished dimensions, fully wrought, with grain flow following the contours.

Ready to assemble - Precision forging

Complex dies enable the production of cavities, reliefs on the edges of the component, thin walls of constant thickness.





MANOIR AEROSPACE

BOLOGNE	Tel. +33 (0)3 25 32 41 80
PARTHENAY	Tel. +33 (0)5 49 94 28 88
BAR-SUR-AUBE	Tel. +33 (0)3 25 92 31 41
CUSTINES	Tel. +33 (0)3 83 49 49 49
PRECIMETAL	Tel. +32 (0) 64 52 20 00



Pièces matriçées - Avantages

Caractéristiques mécaniques élevées, santé interne, bel aspect de surface, réduction de l'usinage, allègement, tous ces avantages optimisent le coût global des pièces matriçées réalisées essentiellement dans les usines de Bar-sur-Aube et de Bologne.

Dimensions maximales :

Ø 1000 mm, longueur 1200 mm et poids 100 kg.

Produits

Le matriçage concerne les pièces de morphologie complexe, hautement sollicitées, comme les pièces de moteurs, de trains d'atterrissage, les corps hydrauliques...

Nuances utilisées

Tous alliages d'aluminium des séries 2000, 5000, 6000, 7000 et 8000, les grades de titane pur, les alliages de titane TA6V, Ti10.2.3, Ti 6.2.4.2, Ti 8.1.1..., les cuivreux, aciers, CMM...



Closed-die forging products – Advantages

High mechanical properties, internal soundness, excellent surface finish, reduced machining, weight reduction... All these advantages optimize the overall cost of closed-die forgings, produced mainly at the Bar-sur-Aube and Bologne plants.

Maximum dimensions:

Ø 1000 mm, length 1200 mm and weight 100 kg.

Products

Closed-die forging is employed for complex, highly-solicited parts, such as engine, landing, gear and hydraulic cylinders...

Grades

All aluminium alloys in the 2000, 5000, 6000, 7000 and 8000 series. Titanium alloys TA6V, Ti10.2.3., Ti 6.2.4.2, Ti 8.1.1.... Copper alloys, steel alloys, superalloys, MMC...