

# LOCKHEED MARTIN F-35A LIGHTNING II



F-35<sup>®</sup>A Lightning II<sup>®</sup>

LOCKHEED MARTIN<sup>®</sup>, F-35<sup>®</sup> Lightning II<sup>®</sup>, associated emblems and logos, and body designs of vehicles are either registered trademarks or trademarks of Lockheed Martin Corporation in the USA and/or other jurisdictions, used under license by Tamiya.



Data and facts have been compiled using research indirectly related to Lockheed Martin data, therefore, actual facts could not be independently verified regarding all aspects of this aircraft.

## ■ A singular concept

Lockheed Martin's F-35 Lightning II: a single-engine, single-seater fighter developed under the Joint Strike Fighter Program (JSF) with U.S. military funding at its core, an ambitious concept that employs cutting-edge technology and aims to integrate the functions of multiple tactical aircraft into one design, and was first delivered in 2015.

The F-35 Lightning II and the F-22 Raptor are often called fifth generation fighters; these aircraft possess highly advanced stealth characteristics and network connectivity, plus superior situational awareness developed from information provided by numerous integrated sensors. Stealth is perhaps their defining characteristic, and Lockheed Martin has long been at the forefront in that arena, with aircraft such as the Lockheed F-117 Nighthawk (deployed from 1983) and of course the F-22, the latter of which was developed in concert with Boeing and introduced in 2005.

## ■ The F-35 design

Naturally, exemplary stealth is also a core F-35 concept: from the shape of the wing and tail to the nose and fuselage profiles, it is designed to minimize radar signature. The engine air intakes, for instance, provide air via a Y-shaped duct that aims to both shield the engine from and absorb radar waves, while the tail's horizontal stabilizers are angled at 19 degrees. Edges are flawlessly aligned, landing gear bay door panels and more utilize serration, and the aircraft employs a radar absorbing material topcoat and covering tape.

As mentioned above, the F-35 integrates multiple functions into its design, and there are three types at the time of writing. The F-35A conventional take-off and landing (CTOL) aircraft was developed for the Air Force, armed with an internally-mounted GAU-22/A 25mm rotary cannon whose muzzle cover and gun bay vent open when it is fired. At the cockpit rear is a refueling point. The Marines' F-35B is a short take-off, vertical landing (STOVL) aircraft with a lift fan behind the cockpit, roll posts and a three-bearing swivel module. Designed for the Navy, to adapt it to aircraft carrier deployment the

F-35C has a larger wing and tail, plus folding wing tips.

Internal weapons bays – one on either side of the underside – ensure that ordnance impacts negligibly upon the F-35's stealth; the F-35A and F-35C can each carry a total of two tons of weaponry internally, while six external stations can be used in missions where stealth is a lower priority. The aircraft can use air-to-air and air-to-ground missiles, plus an array of standard and smart bombs; all told, it has a capacity of eight tons.

The Pratt and Whitney F135 turbofan engine is an upgraded version of that on the F-22, providing 20% more power to make performance comparable with twin-engine aircraft such as the F/A-18 Hornet, and the F-35 has around double the fuel capacity of the F/A-18C; it can fly 150 miles at Mach 1.2, tops out at Mach 1.6, and the F-35A's maximum g-force of 9 is in excess of that of the F/A-18. The power-by-wire system with electrohydrostatic actuators ensures the F-35 is exceedingly responsive. Inside, the pilot has a 50.8cm x 22.9cm display augmented by a helmet-mounted display system.

## ● Helmet-mounted display (HMD)



Multiple sensors are at the heart of the F-35's advanced capabilities, from the APG-81 active electronically scanned array radar that allows acquisition of up to twenty-three in-range targets inside ten seconds, to the six sensors of the AQ-37 DAS electro-optical system that gives 360-degree coverage of the aircraft; the AAQ-40 electro-optical targeting system installed under the nose provides ground-to-air missile protection. All of this data can be shared via the multifunction advanced data link without compromising low observability.

Lockheed Martin stood at the head of the F-35 design process with involvement from Northrop Grumman and BAE Systems, and eight partner countries also took part in addition to the U.S.A.

## ■ The F-35 in service

At the time of writing, thirteen countries had committed to purchasing the F-35, with the U.S. Air Force planning for 1,763 aircraft: commencing with the 388th Fighter Wing (FW), F-35s have been supplied to 354FW, Vermont Air National Guard 158FW, and 48FW. Australia plans 100 F-35s and has delivered them to the RAAF No.3 and No.77 Squadrons, while air arms in Japan, Italy, Israel, South Korea, the Netherlands and Norway have also begun deployment.

In May 2018 Israeli authorities announced that F-35As had joined a mission against Syrian forces, the first confirmed report of an F-35 seeing live action; that September, U.S. F-35Bs were deployed in Afghanistan, and in April 2019 U.S. F-35As participated in missions over Syria. The British RAF has also used the F-35 in armed reconnaissance missions over Iraq and Syria.

In all, plans are afoot for 3,000 operational F-35s worldwide, and it seems certain that the F-35, which inherits its Lightning appellation from the famed P-38, will be a cornerstone of various air arms across the globe, for many years to come.



## ■ Ein einzigartiges Konzept

Die Lightning II von Lockheed Martin ist ein einsitziges Kampfflugzeug mit einem Triebwerk, das im Rahmen des Joint Strike Fighter Program (JSF) entwickelt wurde, hauptsächlich mit Geld aus dem US Rüstungsprogramm. Es ist ein Konzept mit neuester Technologie und dem Ziel, die Fähigkeiten verschiedener, taktischer Kampfflugzeuge

zu einem Flugzeug zu vereinen. Die erste Auslieferung war im Jahr 2015.

Die F35 und die F-22 Raptor werden oft als Kampfflugzeuge der 5ten Generation angesehen. Diese Flugzeuge besitzen fortschrittliche Stealth Eigenschaften und starke IT-Vernetzung, zusammen mit einer ausgezeichneten Lagerdarstellung durch integrierte Sensoren.

Die Stealth Eigenschaft ist vermutlich ihre definierende Eigenschaft dieser Luftfahrzeuge und Lockheed Martin war immer an der Spitze dieser Entwicklungen mit Flugzeugen wie der F-117 Nighthawk (eingeführt ab 1983) und natürlich der F-22 Raptor, die in Zusammenarbeit mit Boeing entstand und im Jahr 2005 eingeführt wurde.

■Die F-35 Entwicklung

Natürlich wurden die Stealth Eigenschaften das Herzstück des Konzepts: von der Tragflächenform und der Form des Rumpfes von vorne bis hinten ist alles darauf angelegt, die Radarsignatur zu mimieren. Die Triebwerkeinlässe zum Beispiel haben eine Y-artige Form um Radarstrahlen zu absorbieren während die Heckruder einen Winkel von 19 Grad haben. Die Ecken sind nicht reflektierend angeordnet, die Türen der Schächte für das Fahrwerk sind gezahnt und das Flugzeug hat einen Anstrich, der das Radar absorbiert.

Wie vorher erwähnt vereint die F-35 verschiedene Funktionen in ihrem Design und zum Zeitpunkt dieses Berichtes gibt es davon drei. Die F-35 (CTOL) mit konventionellem Start und Landung wurde für die Air Force entwickelt. Sie ist u.a. bewaffnet mit einer GAU-22/A 25mm Kanone mit drehenden Läufen, deren Mündung und Lüftung beim Schießen öffnen. An der Cockpit Rückseite ist ein Betankungsstutzen. Die Version der Marines F-35B ist ein kurzstartendes und senkrecht landendes Flugzeug (STOVL) mit einem Hubtriebwerk hinter dem Cockpit, Rolldüsen und einem 3fach gelagerten Steuermodul. Die Version für die Navy hat zur Anpassung an den Einsatz auf Trägern größere Tragflächen und Ruder und einklappbare Flächenspitzen.

Interne Waffenschächte an jeder Seite stellen sicher, dass die Verringerung der Stealth-Eigenschaften durch die Bewaffnung der F-35 zu vernachlässigen sind. Die F-35A und F-35C können etwa 2to Bewaffnung intern aufnehmen, wobei 6 Waffenstationen außen genutzt werden können, wenn die Tarnung nicht so wichtig ist. Das Flugzeug kann Luft-Luft und Luft-Boden Raketen aufnehmen und eine Mischung aus konventionellen und gelenkten Bomben bis zu einem Gesamtgewicht von über 8 Tonnen.

Das Pratt und Whitney Turbofan Triebwerk F135 ist eine verbesserte Version des Triebwerks der F-22 mit 20% mehr Leistung, um die Leistung vergleichbar mit Flugzeugen mit Doppeltriebwerk zu

machen, wie die F/A -18 Hornet und die F-35 hat etwa die doppelte Kraftstoffmenge einer F/A-18C an Bord; sie kann 150 Meilen mit Mach 1,2 fliegen ist stark bei Mach 1,6 und ihre maximale G-Belastung von 9G ist besser als die der F/A-18. Die elektronische Leistungssteuerung mit elektrohydrostatischen Actuatoren ist extrem schnell im Ansprechen. Der Pilot besitzt ein Display mit 50,8cm x 22,9 cm unterstützt durch ein helmfestes Display.

Viele Sensoren sind das Herzstück der F-35 Fähigkeiten vom APG-81 aktive scanned array Radar, welches die Erfassung von bis zu 23 Zielen in 10 Sekunden ermöglicht, bis zum DAS AQ-37 elektro-optik System mit sechs Sensoren, das eine 360Grad Rundumsicht um das Flugzeug ermöglicht; das AAQ-40 System unter der Nase schützt vor Bodenangriffen. Alle diese Daten können mit einem schnellen Datalink verteilt werden.

Lockheed Martin stand an der Spitze der F-35 Entwicklung mit Anteilen von Northrop Grumman und BAE Systems und 8 Nutzerstaaten arbeiteten mit den USA zusammen.

■Die F-35 im Einsatz

Zum Zeitpunkt dieses Reports haben 13 Nationen beschlossen, die F-35 zu kaufen und planen mit den Amerikanern 1.763 Flugzeuge zu beschaffen. Beginnend mit der 388ten Fighter Wing, wurden F-35 an 354.Fighter Wing, die Vermont Air National Guard 158FW, und 48FW geliefert. Australien plant mit 100 F-35 und hat sie an die Squadrons Nr 3 und Nr 77 der RAAF geliefert, während die Luftwaffen von Japan, Italien, Israel, Südkorea, Niederlande und Norwegen haben mit der Auslieferung begonnen.

Im Mai 2018 hat die Israelitische Luftwaffe berichtet, dass F-35A an einer Mission gegen Syrien teilgenommen haben, der erste Einsatz einer F-35 ; im September diesen Jahres wurden von der US Air Force F-35B nach Afghanistan entsendet und im April 2019 nahmen F-35A an einer Mission über Syrien teil. Die Briten nutzen ebenfalls F-35 in Aufklärungsmissionen in Syrien und dem Irak.

Insgesamt gibt es Pläne für über 3.000 Flugzeuge und es klingt sicher, dass die F-35, die ihren Namen Lightning v ihrem berühmten Vorgänger, der P-38 übernommen hat, für viele Jahre ein Meilenstein der Luftwaffen vieler Länder sein wird.



Lockheed Martin® F-35A Lightning II® specifications

- Length: 15.7m
- Wingspan: 10.7m
- Height: 4.4m
- Crew: 1
- Maximum Speed: Mach 1.6
- Engine: F135-PW-100 x1
- Maximum Thrust: 43,000lbs (191.27kN)
- Maximum Takeoff Weight: 31,751kg
- Fixed Ordnance: GAU-22/A 25mm Gatling gun x1

AAQ-37 EO-DAS (electro-optical distributed aperture system) sensor

APG-81 AESA (active electronically scanned array) radar

AAQ-40 EOTS (electro-optical targeting system)

Radar absorbent material (RAM) coating

Drag chute container (Royal Norwegian Air Force F-35A only)

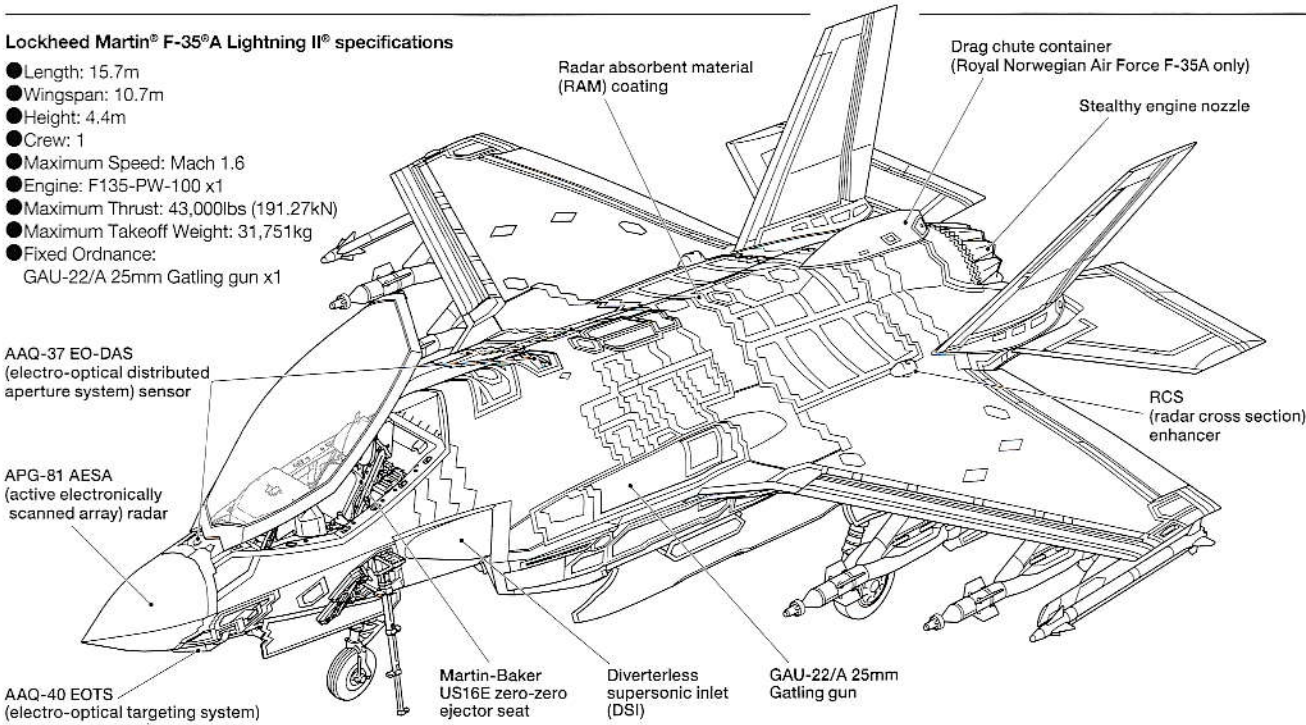
Stealthy engine nozzle

RCS (radar cross section) enhancer

Martin-Baker US16E zero-zero ejector seat

Divertless supersonic inlet (DSI)

GAU-22/A 25mm Gatling gun



**■ Un Concept à Part**

Le Lockheed Martin F-35 Lightning II est un monoréacteur monoplace de combat développé dans le cadre du Joint Strike Fighter Program (JSF) financé par l'armée américaine. C'est un concept ambitieux basé sur une technologie de pointe visant à intégrer en un seul vecteur les fonctions de plusieurs types d'avions tactiques. Les premières livraisons ont été effectuées en 2015.

Le F-35 Lightning II et le F-22 Raptor sont souvent appelés chasseurs de cinquième génération ; ces appareils possèdent des caractéristiques de furtivité et de connectivité réseau très avancées, ainsi qu'une perception en temps réel de la situation opérationnelle grâce aux informations fournies par de nombreux capteurs intégrés. La furtivité est sans doute leur caractéristique principale, et Lockheed Martin est depuis longtemps à la pointe dans ce domaine, avec des appareils tels le Lockheed F-117 Nighthawk (déployé à partir de 1983) et bien sûr le F-22, ce dernier développé conjointement avec Boeing et entré en service en 2005.



**■ La Conception du F-35**

Bien évidemment, la furtivité est au cœur du concept du F-35 : de la forme de la voilure et des empennages à celles du nez et du fuselage, tout est conçu pour minimiser la signature radar. Autre exemple, les voines d'alimentation en air du réacteur se rejoignent, formant un Y masquant la face frontale du réacteur et absorbant les ondes radar, tandis que les stabilisateurs horizontaux sont inclinés de 19 degrés. Les joints sont parfaitement alignés, les trappes de train d'atterrissage et autres sont dentelées, et l'avion reçoit une couche de finition en matériau absorbant les ondes radars et du ruban de recouvrement.

Comme mentionné plus haut, le F-35 est polyvalent, et il en existe trois versions à ce jour. Le F-35A à décollage et atterrissage conventionnels (CTOL) a été développé pour l'Air Force, armé en interne d'un canon rotatif de 25mm GAU-22/A dont la trappe de bouche et l'évent de refroidissement s'ouvrent lors du tir. Un réceptacle de ravitaillement en vol est situé derrière le cockpit. Le F-35B des Marines est un appareil à décollage court et atterrissage vertical (STOVL) avec une soufflante de sustentation derrière le cockpit, des buses de roulis et une tuyère basculante. Conçu pour la Navy pour le déploiement sur porte-avions, le F-35C a une voilure et des empennages plus grands, et des extrémités d'ailes repliables.

Les soutes d'emport – une de chaque côté du ventre – assurent que l'armement n'impacte pas la furtivité du F-35 ; F-35A et F-35C

peuvent chacun emporter un total de deux tonnes d'armement en interne, tandis que six pylônes externes peuvent être utilisés pour des missions pour lesquelles la furtivité n'est pas une priorité. L'appareil peut lancer des missiles air-air et air-sol, ainsi qu'un ensemble de bombes standard et intelligentes ; au total, il a une capacité d'emport de huit tonnes.

Le réacteur Pratt and Whitney F135 est une version améliorée de celui du F-22, avec 20% de puissance supplémentaire pour des performances comparables à celles d'un biréacteur type F/A-18 Hornet, et le F-35 emporte deux fois plus de carburant qu'un F/A-18C. Le F-35 peut voler 150 miles à Mach 1,2, à une vitesse maxi de Mach 1,6 et peut encaisser 9g, plus qu'un F/A-18. Les commandes de vol électriques avec actionneurs électro-hydrauliques assurent une excellente réactivité aux ordres du pilote qui dispose d'un écran de 50,8cm x 22,9cm complété d'un affichage dans la visière du casque.

Une multitude de capteurs est au cœur des capacités avancées du F-35, du radar à balayage électronique actif qui permet l'acquisition de jusque 23 cibles en 10 secondes, aux six capteurs du système électro-optique AQ-37 DAS offrant une couverture sur 360 degrés de l'appareil ; le système de visée électro-optique AAQ-40 installé sous le nez protège contre les tirs de missiles sol-air. Toutes ces données peuvent être partagées via une liaison de données avancée multifonctions ne compromettant pas la faible observabilité.

Lockheed Martin était à la tête du processus de conception du F-35, avec la participation de Northrop Grumman et de BAE Systems. Huit pays partenaires ont également pris part au projet, en plus des États-Unis.

**■ Le F-35 en service**

A ce jour, treize pays se sont engagés à acquérir le F-35A, avec l'U.S. Air Force pour 1.763 exemplaires : au commencement dans le 388th Fighter Wing (FW), puis le 354FW, la Vermont Air National Guard 158FW, et le 48FW. L'Australie prévoit 100 F-35A et les a livrés aux Squadrons No.3 et No. 77 de la RAAF, tandis que les forces aériennes du Japon, d'Italie, d'Israël, de Corée du Sud, des Pays-Bas et de Norvège ont également commencé la mise en service. En mai 2018, les autorités israéliennes ont annoncé que des F-35A avaient participé à une mission contre les forces syriennes, la première action de combat rapportée d'un F-35 ; en septembre suivant, des F-35B U.S. furent déployés en Afghanistan et en avril 2019 des F-35A U.S. ont effectué des missions au-dessus de la Syrie. La RAF britannique a également employé des F-35 pour de la reconnaissance armée en Irak et Syrie.

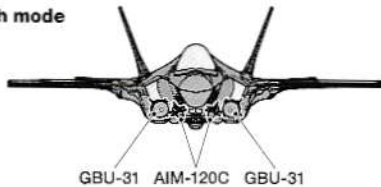
Au total, il est prévu que 3.000 F-35 soient opérationnels dans le monde, et il semble certain que le F-35 qui a hérité son appellation Lightning du célèbre P-38, soit la pièce maîtresse de nombreuses forces aériennes autour du globe dans les décennies futures.

● Underside fairing

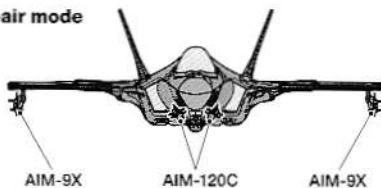


**F-35A ordnance patterns**

**Stealth mode**



**Air-to-air mode**



**Beast mode**

