

# DIE APOLLO MISSIONEN



## SATURN V - EINE RAKETE DER SUPERLATIVE

Sie ist eine Gigantin und sie schrieb Raumfahrtgeschichte: die Saturn-V-Rakete. Mit 111 Metern Höhe und einem Startgewicht von fast 3000 Tonnen gehört sie zu den stärksten Raketen, die je gebaut wurden. Sie bestand aus drei Raketentufen, die nacheinander gezündet und abgesprengt wurden, sobald sie ausgebrannt waren. Die erste Stufe verfügte über die größte Schubkraft - dank fünf gewaltiger Triebwerke, denen die Saturn-Rakete auch ihren Namenszusatz „V“ (für römisch 5) verdankt. Der 16. Juli 1969 wurde für die Saturn V zum historischen Triumph: Begleitet von einem monströsen Donnern, wie es keine Maschine je zuvor erzeugt hatte, katapultierte sie das Apollo-11-Raumschiff ins All. Millionen Zuschauer verfolgten den spektakulären Start und erlebten, wie ein tausende Jahre alter Menschheitstraum Wirklichkeit wurde: die Landung auf dem Mond.

Apollo-Raumschiff

Dritte Raketstufe

Zweite Raketstufe

Erste Raketstufe



Ravensburger



## DAS RAUMFAHRTPROGRAMM „APOLLO“

Im Jahre 1961 wandte sich US-Präsident John F. Kennedy in einer Fernsehansprache an die amerikanische Nation: Noch bis zum Ende des Jahrzehnts wolle man einen Menschen zum Mond und sicher wieder zurück zur Erde bringen. Ein ehrgeiziges Ziel! Um es zu erreichen, rief die NASA das Raumfahrtprogramm „Apollo“ ins Leben. Mit sensationellem Erfolg. Technikern und Wissenschaftlern gelang die Entwicklung einer Trägerrakete, die in der Lage war, der Erdanziehungskraft zu entkommen und ein bemanntes Raumschiff Richtung Mond zu befördern. So wurden die Apollo-Missionen zu einem Wegbereiter der modernen Raumfahrt und der Erforschung ferner Welten.



## Genesis Stein

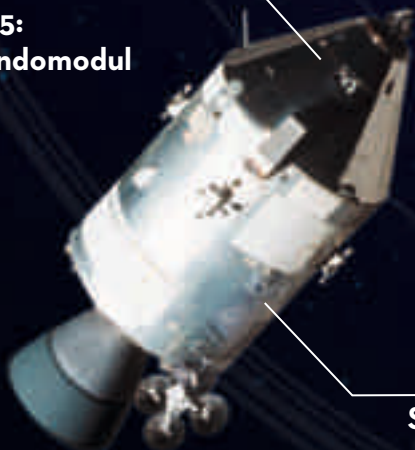
**Apollo Landungszonen auf dem Mond 11, 12, 14, 15, 16, 17**

## SPANNENDE FAKTEN ZUM APOLLO-PROGRAMM

Insgesamt elf Mal flogen US-amerikanische Astronauten im Rahmen des Apollo-Programms ins All. Das erste bemannte Raumschiff einer Apollo-Mission startete im Oktober 1968. Aus technischer Sicht verlief der Testflug ausgezeichnet, allerdings machte den drei Besatzungsmitgliedern eine Erkältung schwer zu schaffen. Schnupfen in der Schwerelosigkeit ist ausgesprochen unangenehm. Zu den spektakulärsten Missionen gehörte zweifelsohne Apollo 11 mit Neil Armstrongs Mondspaziergang im Juli 1969. In den Jahren 1969 bis 1972 landeten insgesamt sechs Raumschiffe und zwölf Astronauten auf dem Mond: mit Apollo 11, 12, 14, 15, 16 und 17. Danach wurde das Programm, auch aus Kostengründen, eingestellt. Die Astronauten führten wissenschaftliche Forschungen durch und untersuchten die Mondoberfläche. Dabei sammelten sie auch kiloweise Mondgestein, das sie zu Untersuchungszwecken auf die Erde zurückbrachten. Man erhoffte sich unter anderem Erkenntnisse über die Frühgeschichte des Mondes. Unter den kosmischen Souvenirs war auch der so genannte „Genesis-Stein“, der wohl über 4 Milliarden Jahre alt ist – und somit älter als das meiste Gestein auf der Erde.



**Apollo 15:  
Kommandomodul**



**Servicemodul**

## DAS APOLLO-RAUMSCHIFF

Das Apollo-Raumschiff bestand aus drei Komponenten: dem Kommandomodul, dem Servicemodul und der Mondlandefähre. Das Quartier der Besatzung im Kommandomodul bot Platz für drei Astronauten und war in etwa so geräumig wie ein Auto. Im Kommandomodul befanden sich außerdem die Steuerungsinstrumente. Im Servicemodul waren das Haupttriebwerk, der Treibstofftank sowie die Unterstützungssysteme des Raumschiffs untergebracht. Mit der Mondlandefähre konnten zwei Astronauten auf dem Mond landen und anschließend wieder zum Kommandomodul zurückkehren.

**Apollo 11: Mondlandefähre  
auf der Mondoberfläche**





# MEILENSTEINE DER RAUMFAHRT: DIE APOLLO-MISSIONEN 7 BIS 13



## APOLLO 7 Start: 11. Oktober 1968

Apollo 7 war der erste bemannte Raumflug im Rahmen einer Apollo-Mission. Die Astronauten testeten das Raumschiff in der Erdumlaufbahn und schickten als erste Amerikaner Live-Bilder zur Erde.

## APOLLO 8 Start: 21. Dezember 1968

Apollo 8 umkreiste als erstes bemanntes Raumschiff den Mond. Hierbei entstand das berühmte Foto „Earthrise“. Es zeigt unseren Heimatplaneten Erde, wie er über dem Horizont des Mondes aufgeht.



## APOLLO 9 Start: 3. März 1969

Apollo 9 war der erste bemannte Raumflug mit Mondlandefähre. In Vorbereitung auf die Mondlandung probte die Besatzung verschiedene Manöver mit der Mondlandefähre in der Erdumlaufbahn.



## APOLLO 10 Start: 18. Mai 1969

Mit Apollo 10 flog zum ersten Mal ein komplettes Gespann aus Kommandomodul, Servicemodul und Mondlandefähre zum Mond. Im Mondorbit wurden sämtliche Manöver einer Mondlandung absolviert - mit Ausnahme der Landung selbst.



## APOLLO 11 Start: 16. Juli 1969

Am 20. Juli 1969 landete das erste bemannte Raumschiff auf dem Mond. Neil Armstrong betrat als erster Mensch die Mondoberfläche und sprach seinen legendären Satz: „Ein kleiner Schritt für einen Menschen, aber ein großer Sprung für die Menschheit.“

## APOLLO 12 Start: 14. November 1969

Bei der zweiten Mondlandung rückten wissenschaftliche Untersuchungen in den Vordergrund. Es wurden Gesteins- und Bodenproben gesammelt und Teile einer Raumsonde, die zwei Jahre zuvor auf dem Mond gelandet war, zurück zur Erde gebracht.

## APOLLO 13 Start: 11. April 1970

Die Mission wurde abgebrochen, nachdem die Crew auf dem Hinflug zum Mond meldete: „Houston, wir haben ein Problem!“. Ein Sauerstofftank war explodiert. Dank einer spektakulären Rettungsaktion überlebten alle drei Astronauten die Katastrophe und landeten am Ende sicher auf der Erde.



# APOLLO 11: DIE REISE ZUM MOND

💡 Aufgepasst: Du kannst diese Schritte mit deiner eigenen Saturn V Rakete nachspielen

Die Saturn-V-Rakete, die das Raumschiff und seine dreiköpfige Besatzung zum Mond brachte, startete am 16. Juli 1969 um 9:32 Uhr Ortszeit vom Kennedy Space Center in Florida, USA, von der Startrampe 39A. An Bord befanden sich der Kommandant Neil Armstrong, Edwin Aldrin und Michael Collins.

Erste Raketstufe

Rettungsrakete

Kommando- und Servicemodul

Adapter mit Mondlandefähre

Dritte Raketstufe

Die Saturn-V-Rakete war 111 Meter hoch. Das entspricht in etwa der Höhe eines 36-stöckigen Gebäudes. Vollgetankt wog die Saturn V vor dem Start fast 3000 Tonnen – so viel wie 400 Elefanten.

Zweite Raketstufe

F1-Triebwerke

Rettungsrakete

Kommando- und Servicemodul

Dritte Raketstufe

Bereits 2 Minuten und 42 Sekunden nach dem Start war die erste Raketstufe ausgebrannt und wurde abgeworfen. Die Rakete hatte inzwischen eine Höhe von 68 Kilometern und eine Geschwindigkeit von 9.920 Kilometern pro Stunde erreicht. Nun zündeten die J2-Triebwerke der zweiten Stufe, um die Rakete weiter in Richtung Mond zu befördern.

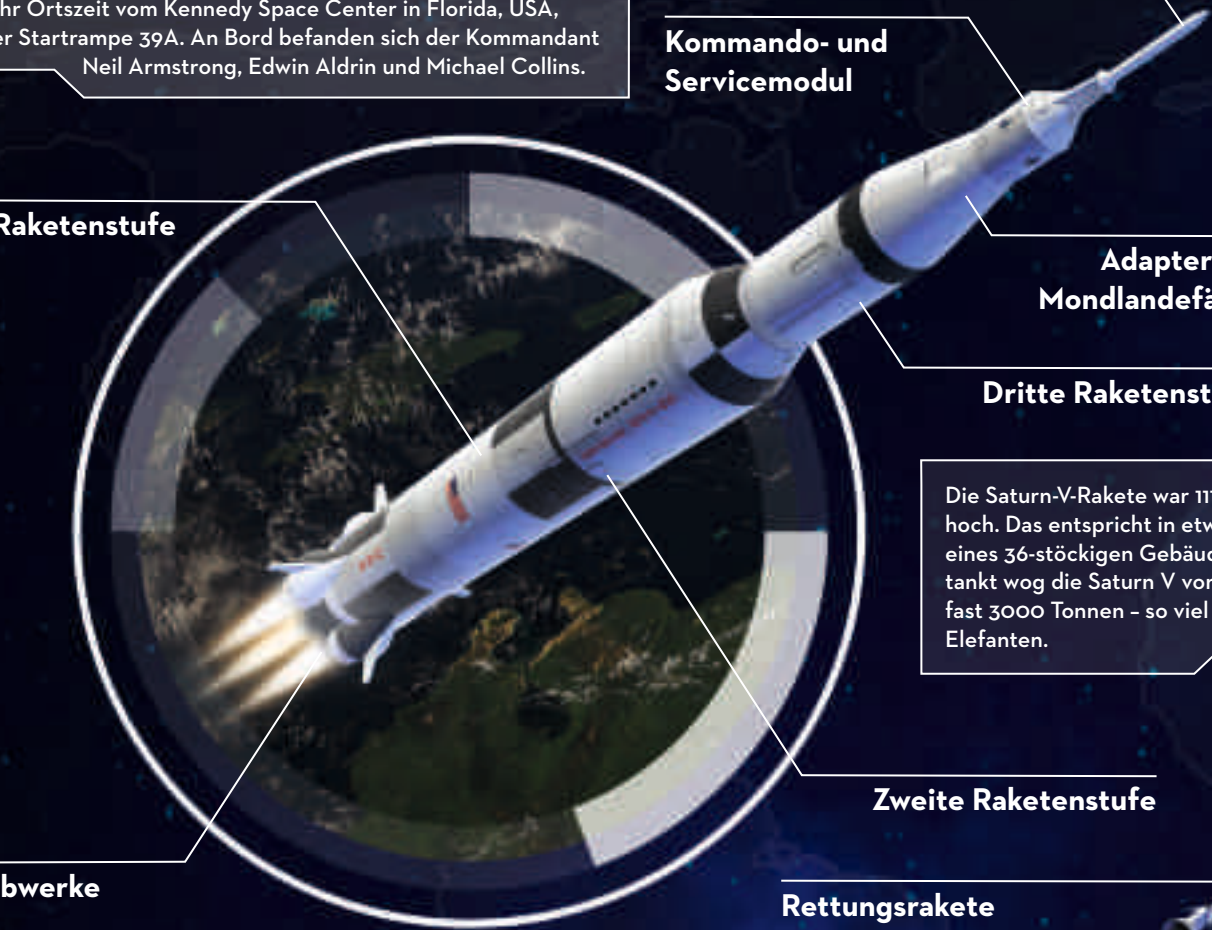
Zweite Raketstufe

J2-Triebwerke

30 Sekunden nach Zündung der zweiten Raketstufe wurde die Rettungsrakete an der Spitze des Raumschiffs abgesprengt. Die Rettungsrakete sollte das Kommando-modul mit den Astronauten im Notfall (z.B. bei Versagen der Trägerrakete) aus der Gefahrenzone bringen.

Erste Raketstufe

F1-Triebwerke





Nach einer Brenndauer von circa 6 Minuten wurde auch die zweite Raketenstufe abgeworfen. Die dritte Stufe mit einem einzelnen J2-Triebwerk zündete und brannte etwa 2 Minuten lang. Sie brachte das Raumschiff in 185 Kilometer Höhe bei einer Geschwindigkeit von rund 28.000 Kilometern pro Stunde.

**Dritte Raketenstufe**

**Adapter mit Mondlandefähre**

**Zweite Raketenstufe**

**J2-Triebwerk**

**J2-Triebwerke**

Nachdem die Ausrüstung in der Erdumlaufbahn gründlich überprüft worden war, gab das Kontrollzentrum in Houston/Texas knapp 3 Stunden und anderthalb Erdumrundungen nach dem Start grünes Licht für die Reise zum Mond. Die dritte Stufe zündete erneut für eine Brenndauer von knapp 6 Minuten und brachte das Apollo-Raumschiff in eine translunare Umlaufbahn.

**Adapter der Mondlandefähre**

**Mondlandefähre**

**Kommando- und Servicemodul**

**Dritte Raketenstufe**

40 Minuten später erfolgte eines der schwierigsten Manöver: Das Kommando- und Servicemodul musste von der dritten Raketenstufe abgekoppelt werden. In dieser befand sich der Adapter mit der Mondlandefähre.

Der Adapter der Mondlandefähre wurde abgeworfen. Anschließend musste das Kommando- und Servicemodul um 180 Grad gedreht werden.

Nun konnte mit der Spitze des Kommandomoduls an die Mondlandefähre angedockt und diese aus der dritten Stufe herausgezogen werden.

Danach wurden die nun miteinander verbundenen Komponenten wieder um 180 Grad in Flugrichtung gedreht und das Raumschiff setzte seine Reise zum Mond fort.



Auf dem Weg in die Mondumlaufbahn versetzte man das Raumschiff in eine langsame Rotation um die eigene Achse. Ohne dieses Manöver, das den Spitznamen „Barbecue Mode“ („Grillmodus“) trägt, würde die der Sonne zugewandte Seite des Raumfahrzeugs zu stark erhitzen. Die andere Seite wiederum würde zu stark auskühlen.



**Kommando- und Servicemodul**

**Mondlandefähre**

Nach dem Eintritt in die Mondumlaufbahn zogen Armstrong und Aldrin ihre Raumanzüge an und kletterten durch den Andocktunnel vom Kommandomodul in die Mondlandefähre.

100 Stunden und 12 Minuten nach dem Raketenstart wurde die Mondlandefähre von Kommando- und Servicemodul abgedockt. Nach weiteren Systemtests leitete Armstrong den Landevorgang ein. Der im Kommandomodul verbliebene Collins umkreiste unterdessen den Mond.

101 Stunden und 36 Minuten nach dem Start zündete das Abstiegstriebwerk der Mondlandefähre für 30 Sekunden, um einen Rückwärtsschub zu erzeugen und den Abstieg einzuleiten.



## 20. JULI 1969 - DIE LANDUNG

Etwa 109 Stunden und 42 Minuten nach dem Start betrat Neil Armstrong als erster Mensch den Mond. „Der Adler ist gelandet“, verkündete er. „Eagle“ - also „Adler“ - hieß die Mondlandefähre bei Apollo 11. Man hatte sie nach dem Wappentier der USA, dem Weißkopfseeadler, benannt.



# RÜCKKEHR ZUR ERDE



Nach 21 Stunden auf dem Mond zündete das Triebwerk des Aufstiegsantriebssystems der Mondlandefähre. Die Aufstiegsstufe der „Eagle“ hob vom Mond ab, wobei die Abstiegsstufe als Startrampe diente.

Abstiegsstufe

Aufstiegsstufe

Die Aufstiegsstufe der Mondlandefähre dockte wieder am Raumschiff an. Aldrin und Armstrong stiegen zu Collins ins Cockpit um.

Aufstiegsstufe

Kommando- und Servicemodul

Vier Stunden später wurde die Aufstiegsstufe abgesprengt. Sie verblieb in der Mondumlaufbahn und stürzte einige Monate später auf den Mond.

Servicemodul

Kommandomodul

Die Astronauten versetzten ihr Raumschiff zwecks Temperatenausgleichs wieder in den „Barbecue Mode“ und bereiteten alles für ihre dreitägige Heimreise vor.

Vor dem Wiedereintritt in die Erdatmosphäre mussten einige wichtige Vorkehrungen getroffen werden: Das Kommandomodul, das mit einem Hitzeschild ausgerüstet war, wurde vom Servicemodul abgekoppelt und – mit dem Hitzeschild voran – in Position gebracht.

Hitzeschild

# RÜCKKEHR ZUR ERDE

Beim Wiedereintritt in die Erdatmosphäre herrschten an der Oberfläche des Hitzeschilds Temperaturen von bis zu 2.760 °C. Diese hohen Temperaturen entstehen einerseits durch die Reibung der Außenhaut an den Luftteilchen, vor allem aber dadurch, dass der Flugkörper die Luft vor sich komprimiert, also zusammenquetscht. Und komprimierte Luft wird heiß.



## Kommandomodul



## 24. JULI 1969 - DIE WASSERUNG

Nach einer Flugzeit von 195 Stunden, 18 Minuten und 35 Sekunden - nur etwa 36 Minuten mehr als geplant - wasserte das Raumschiff der Apollo-11-Mission im Pazifik. Die gesamte Besatzung kehrte sicher zur Erde zurück.



Wasserung:  
Apollo 15



# THE APOLLO MISSIONS



## SATURN V : A WORLD CLASS ROCKET

A giant that made space history: the Saturn V rocket. At 111 meters in height and with a launch weight of almost 3000 tons, it is one of the most powerful rockets ever built. It had three rocket stages, which were ignited in succession and jettisoned as soon as they had fired out. The first stage had the greatest thrust - thanks to five powerful engines, to which the Saturn rocket also owes the addition "V" (for Roman 5) to its name.

July 16, 1969 became a historic triumph for the Saturn V: Accompanied by a monstrous roar like no machine had ever produced before, it catapulted the spacecraft Apollo 11 into space. Millions of spectators watched the spectacular lift-off and experienced how humanity's thousand-year-old dream became reality: the first moon landing.

Apollo spacecraft

Third rocket stage

Second rocket stage

First rocket stage



Ravensburger



## THE “APOLLO” SPACE PROGRAM

In 1961, U.S. President John F. Kennedy addressed the American nation in a televised speech: He announced that before the end of the decade, they planned to send a human to the moon and return them safely to earth. A very ambitious goal! To achieve it, the NASA created the “Apollo” space program. It was an incredible success. Engineers and scientists succeeded in developing a launch vehicle capable of escaping the earth’s gravitational pull and propelling a manned spacecraft toward the moon. As a result, the Apollo missions became pioneers of modern space travel and the exploration of remote worlds.



### Genesis Stone

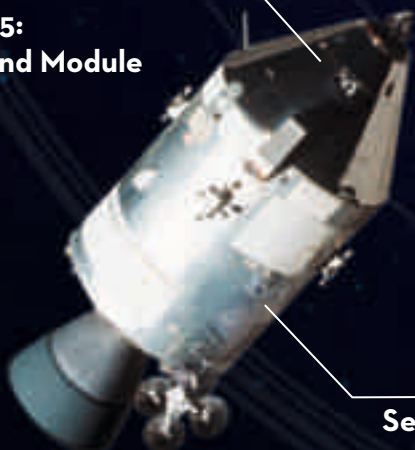
**Apollo landing zones on the moon**  
11, 12, 14, 15, 16, 17

## FASCINATING FACTS ABOUT THE APOLLO PROGRAM

US astronauts were launched into space a total of eleven times as part of the Apollo program. The first manned Apollo mission spaceship was launched in October 1968. From a technical perspective, the test flight was excellent, but difficult for the three crew members who suffered from a cold. Sniffles in zero gravity are extremely unpleasant. Certainly one of the most spectacular missions was Apollo 11, with Neil Armstrong’s moon walk in July 1969. Between 1969 and 1972, a total of six spacecraft and twelve astronauts landed on the moon: with Apollo 11, 12, 14, 15, 16 and 17. After that, the program was discontinued, also for funding reasons. The astronauts conducted scientific research and explored the moon’s surface. In doing so, they also collected kilos of moon rocks, which they brought back to earth to examine. Among other things, they hoped to gain insights into the early history of the moon. Among the cosmic souvenirs was also the so-called “Genesis Stone”, which is thought to be over 4 billion years old - and consequently older than most stones on earth.



**Apollo 15:  
Command Module**



**Service Module**

## THE APOLLO’S SPACECRAFT

The Apollo spacecraft consisted of three components: the command module, the service module and the lunar module. The crew’s quarters in the command module provided space for three astronauts and were about as spacious as a car. The command module also contained the control instruments. The service module housed the main engine, the fuel tank and the spacecraft’s support systems. The lunar module allowed two astronauts to land on the moon and then return to the command module.

**Apollo 11: Lunar module  
on the moon’s surface**



# MILESTONES IN SPACE TRAVEL: APOLLO MISSIONS 7 TO 13

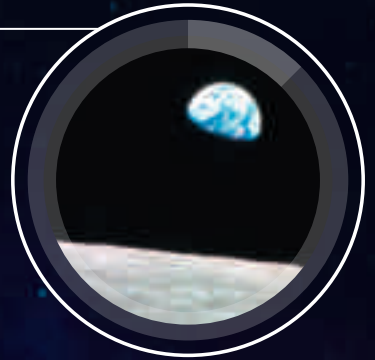


## APOLLO 7 Launch: October 11, 1968

Apollo 7 was the first manned Apollo mission space flight. The astronauts tested the spacecraft in the earth's orbit and were the first Americans to send a live photo stream to earth.

## APOLLO 8 Launch: December 21, 1968

Apollo 8 was the first manned spacecraft to orbit the moon. The iconic picture "Earthrise" was taken during this mission. It shows our home planet earth rising above the horizon of the moon.

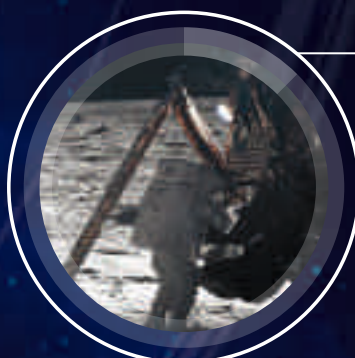


## APOLLO 9 Launch: March 3, 1969

Apollo 9 was the first manned space flight to carry a Lunar module. To prepare for the moon landing, the crew tested a variety of maneuvers with the Lunar module while orbiting the earth.

## APOLLO 10 Launch: May 18, 1969

The Apollo 10 mission was the first time a complete team of command module, service module and Lunar module flew to the moon. While orbiting the moon, they completed all maneuvers for a moon landing - except for the landing itself.



## APOLLO 11 Launch: July 16, 1969

On July 20, 1969, the first manned spacecraft landed on the moon. Neil Armstrong was the first human being to walk on the moon, where he spoke his legendary words: "That's one small step for man, but one giant leap for mankind."

## APOLLO 12 Launch: November 14, 1969

During the second moon landing, the focus turned to scientific investigations. Rock and soil samples were collected and parts of a space probe that had landed on the moon two years earlier were brought back to earth.

## APOLLO 13 Launch: April 11, 1970

The mission was aborted after the crew on the outbound flight to the moon reported, "Houston, we have a problem!" An oxygen tank had exploded. Thanks to a spectacular rescue operation, all three astronauts survived the catastrophe and ultimately landed safely on earth.



# APOLLO 11: THE TRIP TO THE MOON

💡 Watch out: you can replay these steps with your own Saturn V rocket!

The Saturn V rocket, which brought the spacecraft and its crew of three to the moon, was launched on July 16, 1969 at 9:32 a.m. local time from Kennedy Space Center in Florida, USA, on launchpad 39A. Commander Neil Armstrong, Edwin Aldrin and Michael Collins were on board.

First rocket stage

Launch Escape System

Command and Service Module

Adapter with Lunar module

Third rocket stage

The Saturn V rocket was 111 meters in height. That is roughly as tall as a 36-story building. Fully fueled, the Saturn V weighed almost 3000 tons before launch - as heavy as 400 elephants.

Second rocket stage

F1 engines

Launch Escape System

Command and Service Module

Third rocket stage

Already 2 minutes and 42 seconds after ignition, the first rocket stage had fired out and was discarded. By then, the rocket had reached an altitude of 68 kilometers and achieved a speed of 9,920 kilometers per hour. Then the J2 engines of the second stage were ignited, in order to transport the rocket further in the direction of the moon.

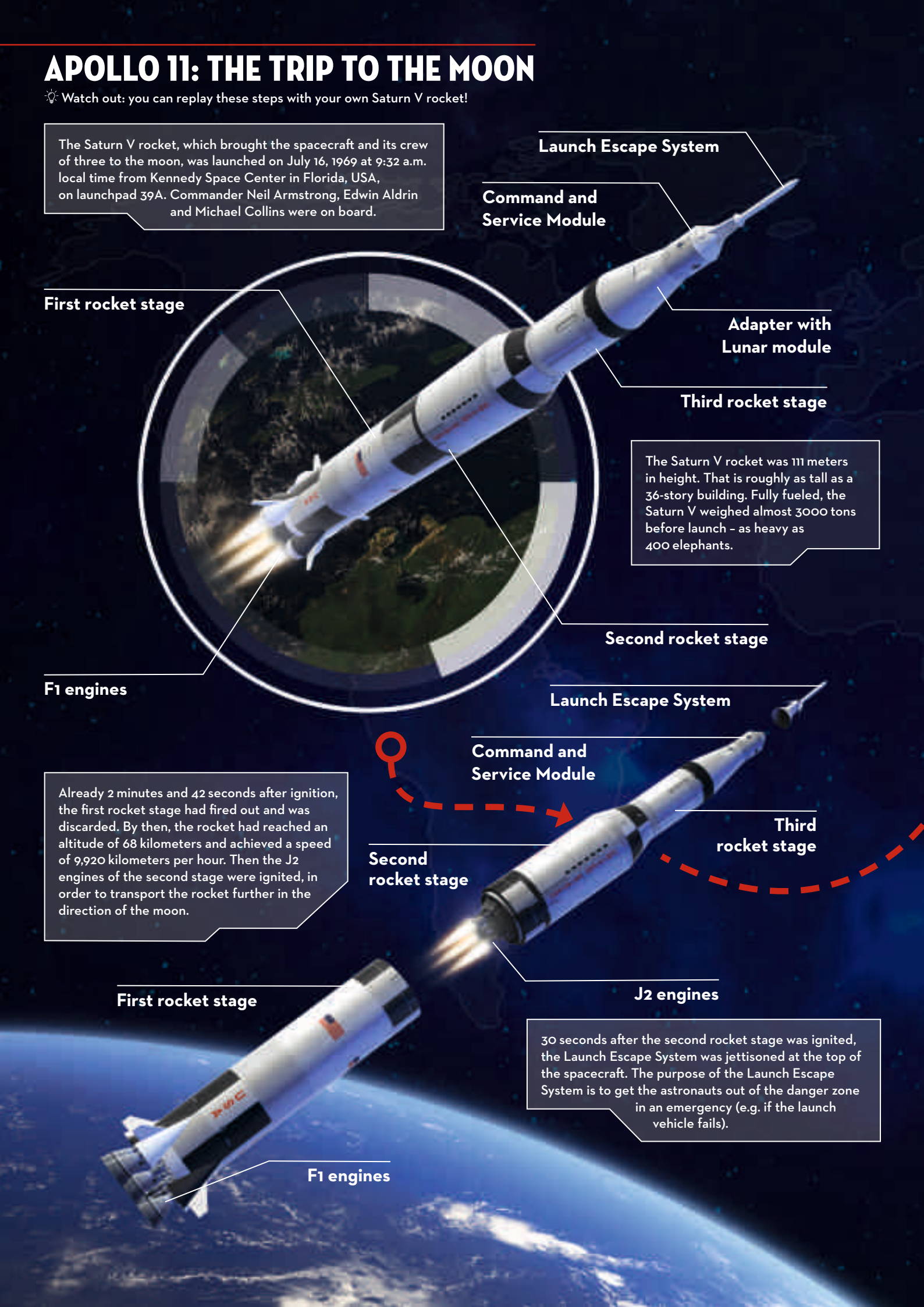
Second rocket stage

J2 engines

30 seconds after the second rocket stage was ignited, the Launch Escape System was jettisoned at the top of the spacecraft. The purpose of the Launch Escape System is to get the astronauts out of the danger zone in an emergency (e.g. if the launch vehicle fails).

First rocket stage

F1 engines



About 6 minutes after ignition, the second rocket stage is also discarded. The third stage with a single J2 engine was ignited and fired for about 2 minutes. It propelled the spacecraft to an altitude of 185 kilometers at a speed of about 28,000 kilometers per hour.



Third rocket stage

Adapter with Lunar module

Second rocket stage

J2 engine

J2 engines

After the equipment had been thoroughly checked in the earth's orbit, the control center in Houston/Texas gave the green light for the journey to the moon less than 3 hours and one and a half earth orbits after launch. The third stage ignited again for a firing time of nearly 6 minutes and transported the Apollo spacecraft into transLunar orbit.

Adapter of the Lunar module

Lunar module

Command and Service Module

One of the most difficult maneuvers was conducted 40 minutes later: the command module and the service module had to be decoupled from the third rocket stage. It carried the adapter with the Lunar module.

The adapter of the Lunar module was jettisoned. Then the command module with service module had to be rotated 180 degrees.

Third rocket stage

Now the tip of the command module was able to be docked to the Lunar module to extract it from the third stage.

Following this, the docked components were rotated 180 degrees in flight direction and the spacecraft continued its journey to the moon.



On the way to Lunar orbit, the spacecraft was put into a slow rotation around its own axis. Without this maneuver, which has the nickname "Barbecue Mode", the side of the spacecraft facing the sun would get too hot. While the other side would cool down too much.



**Command and service module**

**Lunar module**

After entering the Lunar orbit, Armstrong and Aldrin got into their spacesuits and climbed through the docking tunnel that leads from the command module to the Lunar module.

The Lunar module was undocked from the command and service modules 100 hours and 12 minutes after rocket launch. After performing additional system tests, Armstrong initiated the landing procedure. During this time, Collins remained in the command module and orbited the moon.

101 hours and 36 minutes after launch, the Lunar module's descent engine was ignited for 30 seconds to generate reverse thrust and initiate descent.



## 20 JULY 1969 - TOUCHDOWN

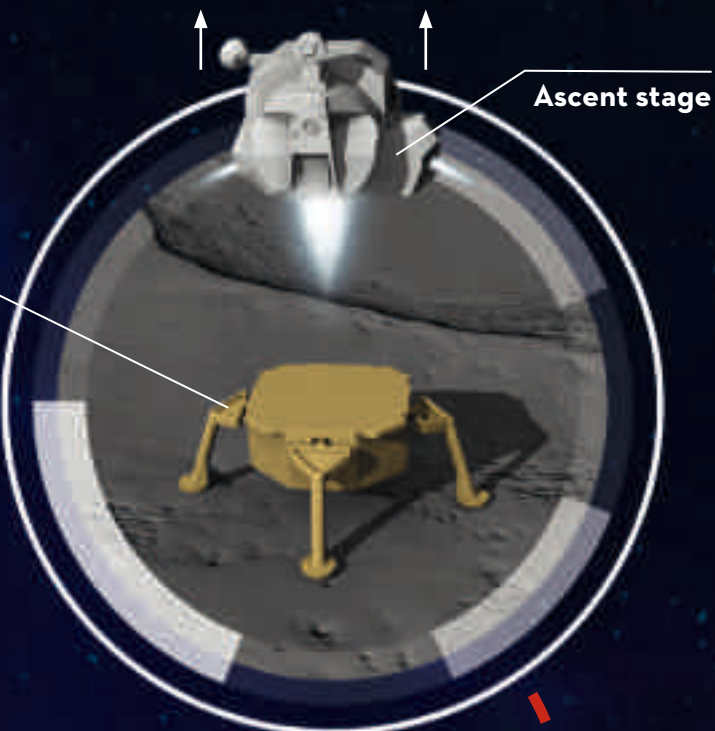
About 109 hours and 42 minutes after launch, Neil Armstrong was the first person to ever set foot on the moon. "The eagle has landed", he announced. "Eagle" was the name given to the Apollo 11 Lunar module. It was named after the national bird of the USA, a bald eagle.



# RETURN TO EARTH



After 21 hours on the moon, the engine of the Lunar module's ascent propulsion system was ignited. The ascent stage of the "Eagle" lifted off from the moon, with the descent stage serving as the launch pad.



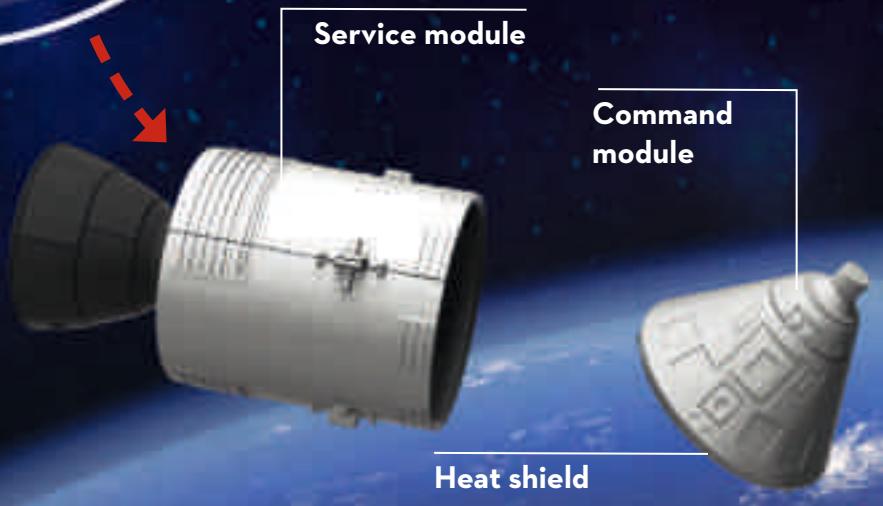
The ascent stage of the Lunar module redocked with the spacecraft. Aldrin and Armstrong joined Collins in the cockpit.



Four hours later, the ascent stage was jettisoned. It remained in Lunar orbit and crashed to the moon a few months later.

To equalize the temperature, the astronauts put the spacecraft back into "Barbecue Mode" and prepared everything for their three-day journey home.

Before entering the earth's atmosphere again, it was necessary to take some important precautions: the command module, which was equipped with a heat shield, was decoupled from the service module and - with the heat shield in front - brought into position.



# RETURN TO EARTH

During entry into the earth's atmosphere, temperatures of up to 5,000 °F / 2,760 °C were registered on the surface of the heat shield. On the one hand, these extremely high temperatures are caused by friction between the outer surface and the air particles, but especially due to the fact that the spacecraft compresses the air in front of it, squeezing it together. And compressed air becomes hot.



## Command Module



## JULY 24, 1969 - SPLASHDOWN

After a flight time of 195 hours, 18 minutes and 35 seconds - only about 36 minutes longer than planned - the spacecraft of the Apollo 11 Mission splashed down in the Pacific. The entire crew returned safely home to earth.



Splashdown:  
Apollo 15



# LES MISSIONS APOLLO



## SATURN V - UNE FUSÉE DE TOUS LES EXPLOITS

C'est une géante qui a marqué l'histoire de la navigation spatiale : la fusée Saturn V. Avec une hauteur de 111 mètres et un poids au décollage de près de 3000 tonnes, c'est l'une des fusées les plus puissantes jamais construites. Elle est composée de trois étages, qui sont mis en lancement puis largués l'un après l'autre. Le premier étage possède la plus grande poussée - grâce à cinq moteurs puissants, auxquels la fusée Saturn « V » (5 en chiffres romains) doit son nom.

Le 16 juillet 1969 fut un jour historique pour la fusée Saturn V : dans un vacarme assourdissant qu'aucune machine n'avait jamais produit auparavant, elle catapulta le vaisseau spatial Apollo 11 dans l'espace. Des millions de spectateurs assistèrent à son lancement spectaculaire, et l'un des plus vieux rêves de l'humanité devint réalité : atterrir sur la Lune.

Vaisseau spatial Apollo

Troisième étage de la fusée

Deuxième étage de la fusée

Premier étage de la fusée



Ravensburger



## LE PROGRAMME SPATIAL « APOLLO »

En 1961, le président américain John F. Kennedy s'est adressé à la nation américaine dans un discours télévisé : il a exprimé sa volonté d'envoyer un homme sur la Lune et de le ramener sain et sauf sur Terre avant la fin de la décennie. Un objectif ambitieux ! Pour y parvenir, la NASA a créé le programme spatial « Apollo » qui aboutira à un succès sensationnel. Des ingénieurs et des scientifiques ont réussi à développer un lanceur capable de défier la gravité et de transporter un vaisseau spatial habité sur la Lune. Les missions Apollo ont ainsi ouvert la voie aux voyages spatiaux modernes et à l'exploration des mondes les plus éloignés.



### Pierre de la Genèse

Zones d'atterrissage d'Apollo sur la Lune 11, 12, 14, 15, 16, 17

## LES FAITS PASSIONNANTS SUR LE PROGRAMME APOLLO

Des astronautes américains se sont rendus dans l'espace onze fois dans le cadre du programme Apollo. Le premier vaisseau spatial habité d'une mission Apollo décolle en octobre 1968. D'un point de vue technique, le vol d'essai se déroule extrêmement bien, quoique les trois membres d'équipage souffrent d'un rhume. Être enrhumé en apesanteur est extrêmement inconfortable. L'une des missions les plus spectaculaires fut sans aucun doute Apollo 11 quand Neil Armstrong a marché sur la Lune en juillet 1969. Dans les années 1969 à 1972, un total de six vaisseaux spatiaux et douze astronautes ont atterri sur la Lune avec Apollo 11, 12, 14, 15, 16 et 17. Le programme a ensuite été interrompu, également pour des raisons de coût. Les astronautes ont mené des recherches scientifiques et étudié la surface Lunaire. Ils ont également collecté des kilos de roches Lunaire, qu'ils ont ramenés sur Terre afin de les analyser. Entre autres, on espérait en apprendre davantage sur l'origine de la Lune. Parmi les souvenirs cosmiques, il y avait la fameuse « Pierre de la Genèse », qui a probablement plus de 4 milliards d'années - et qui est donc plus ancienne que la plupart des roches sur Terre.



Apollo 15:  
Module de commande



Module de service

## LE VAISSEAU SPATIAL APOLLO

Le vaisseau spatial Apollo se composait de trois éléments : le module de commande, le module de service et le module Lunaire. Les quartiers de l'équipage dans le module de commande pouvaient accueillir trois astronautes et étaient à peu près aussi spacieux qu'une voiture. Les instruments de contrôle étaient également situés dans le module de commande. Le module de service abritait le moteur principal, le réservoir de carburant et les systèmes de support du vaisseau spatial. Avec le module Lunaire, deux astronautes ont pu atterrir sur la Lune puis revenir au module de commande.

Apollo 11 : module Lunaire sur la surface Lunaire



# LES GRANDES ÉTAPES DU VOYAGE SPATIAL : LES MISSIONS APOLLO 7 À 13



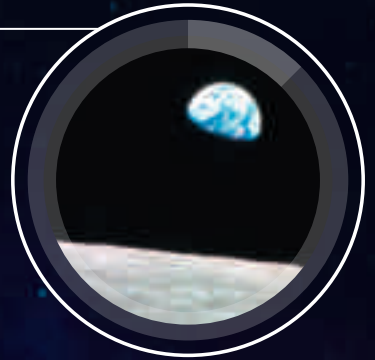
## APOLLO 7 Lancement : 11 octobre 1968

Apollo 7 a été le premier vol spatial habité dans le cadre d'une mission Apollo. Les astronautes ont testé le vaisseau spatial en orbite terrestre et ont été les premiers américains à renvoyer des images en direct sur Terre.



## APOLLO 8 Lancement : 21 décembre 1968

Apollo 8 a été le premier vaisseau spatial habité à orbiter autour de la Lune. C'est là que la célèbre photo « Earthrise » ou « Lever de Terre » a été prise. Elle montre notre planète Terre s'élevant au-dessus de l'horizon de la Lune.



## APOLLO 9 Lancement : 3 mars 1969

Apollo 9 a été le premier vol spatial habité avec un module Lunaire. Pour se préparer à l'alunissage, l'équipage a répété diverses manœuvres avec le module Lunaire en orbite.



## APOLLO 10 Lancement : 18 mai 1969

Avec Apollo 10, c'est un engin complet composé d'un module de commande, d'un module de service et d'un module Lunaire qui a volé vers la Lune pour la première fois. Toutes les manœuvres d'alunissage ont été effectuées en orbite Lunaire - à l'exception de l'alunissage lui-même.



## APOLLO 11 Lancement : 16 juillet 1969

Le 20 juillet 1969, le premier vaisseau spatial habité a atterri sur la Lune. Neil Armstrong a été le premier homme à marcher sur la Lune. Il a prononcé sa phrase légendaire : « Un petit pas pour l'homme, un grand pas pour l'humanité ».

## APOLLO 12 Lancement : 14 novembre 1969

Avec le deuxième atterrissage sur la Lune, les recherches scientifiques ont pris le devant de la scène. Des échantillons de roche et de sol ont été prélevés et des parties d'une sonde spatiale qui avait atterri sur la Lune deux ans plus tôt ont été ramenées sur Terre.

## APOLLO 13 Lancement : 11 avril 1970

La mission a été interrompue après le message de l'équipage lors du vol aller vers la Lune : « Houston, nous avons un problème ! » Un réservoir d'oxygène avait explosé. Grâce à une opération de sauvetage spectaculaire, les trois astronautes ont survécu à la catastrophe et ont finalement atterri sains et saufs sur Terre.



# APOLLO 11 : VOYAGE VERS LA LUNE

💡 Attention : tu peux réaliser ces étapes avec ta propre fusée Saturn V.

La fusée Saturn V qui a transporté le vaisseau spatial et son équipage de trois personnes sur la Lune a été lancée le 16 juillet 1969 à 9h32 heure locale, depuis la rampe de lancement 39A au Kennedy Space Center en Floride, aux États-Unis. À bord se trouvaient le commandant Neil Armstrong, Edwin Aldrin et Michael Collins.

Premier étage de la fusée

Tour de sauvetage

Modules de commande et de service

Adaptateur avec module Lunaire

Troisième étage de la fusée

La fusée Saturn V mesurait 111 mètres de haut. C'est à peu près la hauteur d'un immeuble de 36 étages. Avec un réservoir plein de carburant, la fusée Saturn V pesait près de 3 000 tonnes avant le décollage, soit autant que 400 éléphants.

Deuxième étage de la fusée

Moteurs F1

Tour de sauvetage

Modules de commande et de service

Troisième étage de la fusée

Deuxième étage de la fusée

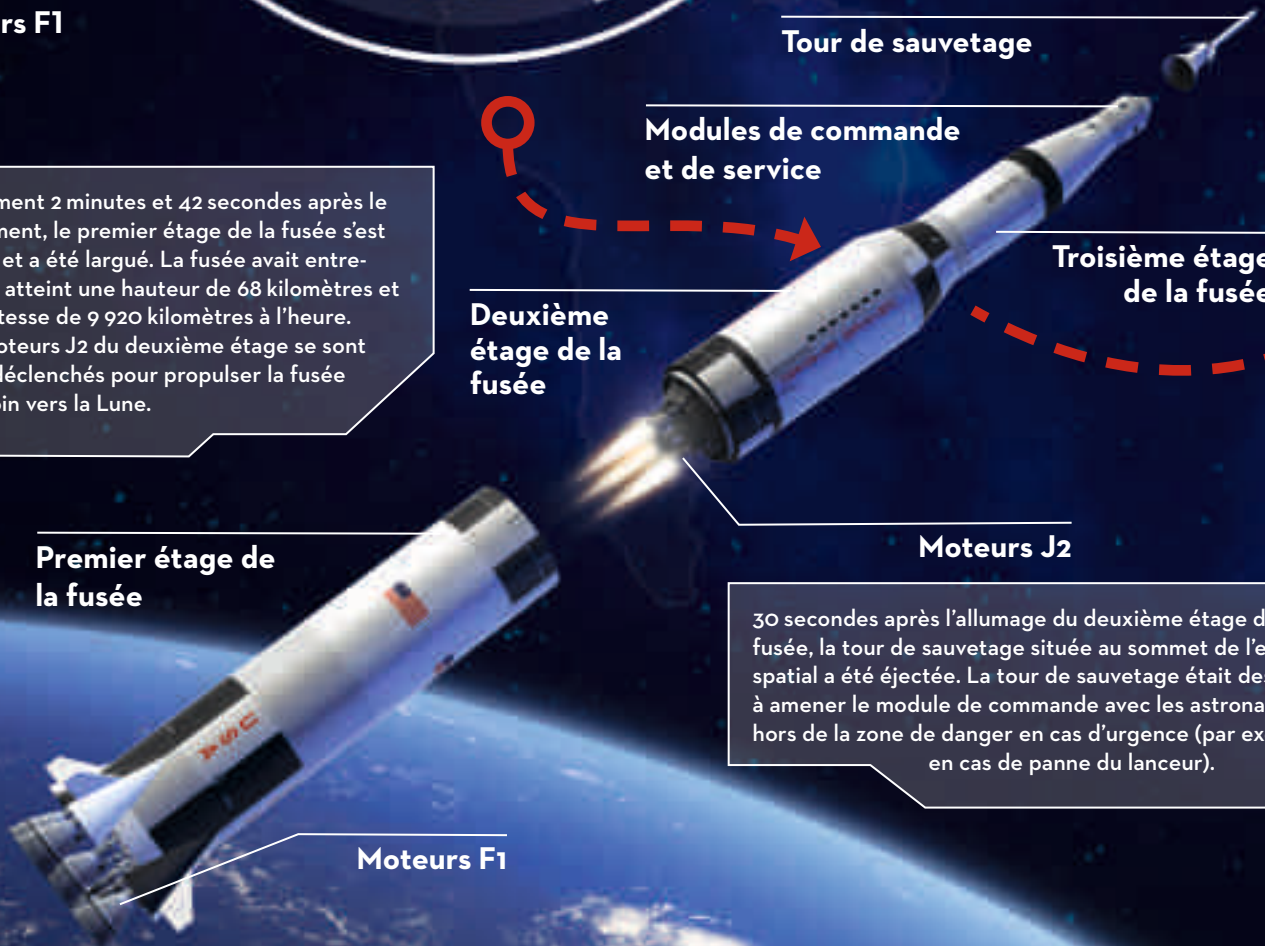
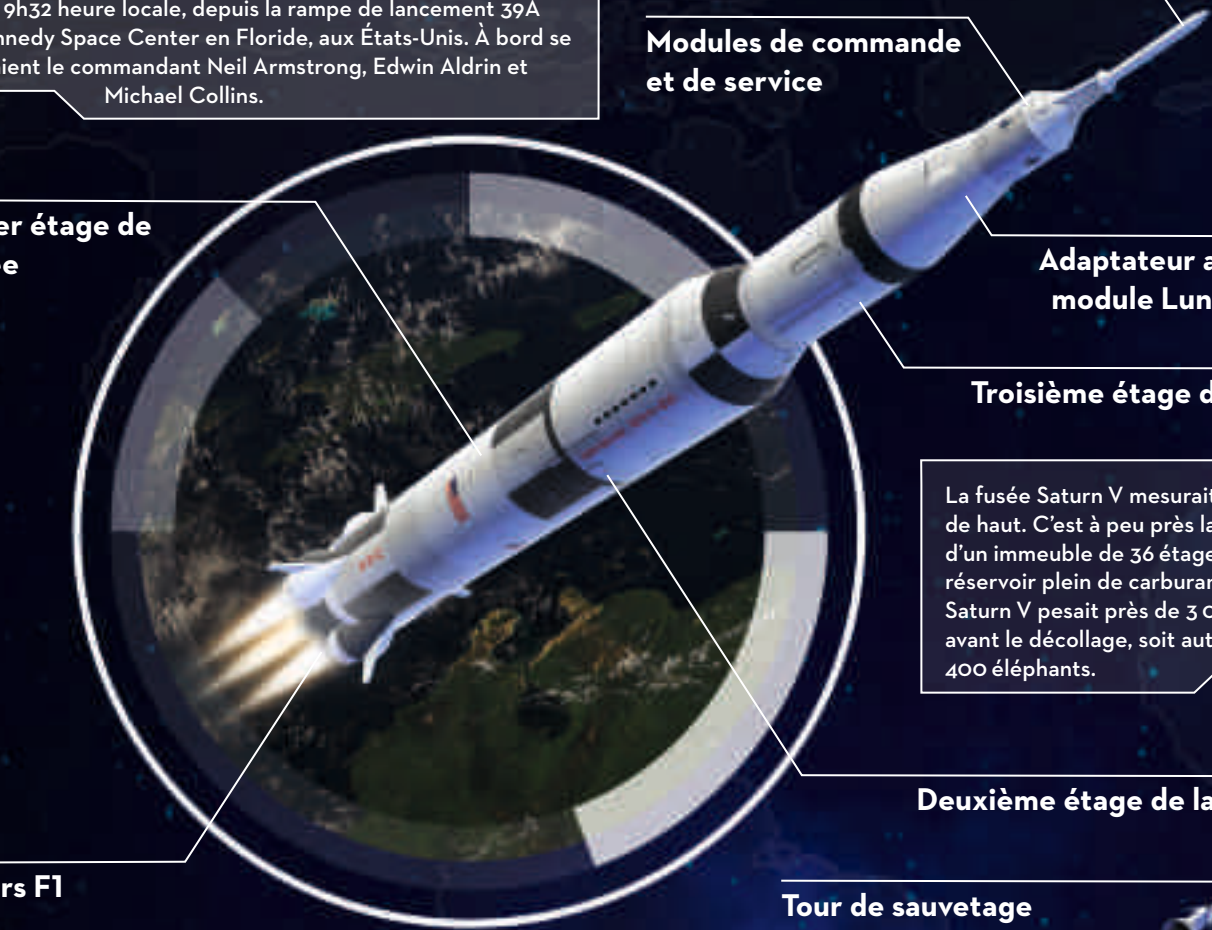
Seulement 2 minutes et 42 secondes après le lancement, le premier étage de la fusée s'est éteint et a été largué. La fusée avait entre-temps atteint une hauteur de 68 kilomètres et une vitesse de 9 920 kilomètres à l'heure. Les moteurs J2 du deuxième étage se sont alors déclenchés pour propulser la fusée plus loin vers la Lune.

Premier étage de la fusée

Moteurs J2

30 secondes après l'allumage du deuxième étage de la fusée, la tour de sauvetage située au sommet de l'engin spatial a été éjectée. La tour de sauvetage était destinée à amener le module de commande avec les astronautes hors de la zone de danger en cas d'urgence (par exemple en cas de panne du lanceur).

Moteurs F1



Après environ 6 minutes de combustion, le deuxième étage de la fusée a également été largué. Le troisième étage, avec un seul moteur J2, a été allumé pendant environ 2 minutes. Il a emmené le vaisseau spatial à une altitude de 185 kilomètres à une vitesse d'environ 28 000 kilomètres par heure.

Adaptateur avec module Lunaire

Troisième étage de la fusée

Moteur J2

Deuxième étage de la fusée

Moteurs J2

Après une vérification approfondie de l'équipement en orbite terrestre, le centre de contrôle de Houston, au Texas, a donné le feu vert pour le voyage vers la Lune à un peu moins de 3 heures et une orbite et demie après le lancement. Le troisième étage s'est rallumé pour une durée de combustion d'un peu moins de 6 minutes, plaçant le vaisseau spatial Apollo en orbite transLunaire.

Adaptateur du module Lunaire

Module Lunaire

Modules de commande et de service

Troisième étage de la fusée

40 minutes plus tard, on assistait à l'une des manœuvres les plus difficiles : le module de commande avec le module de service a dû être détaché du troisième étage de la fusée. Celui-ci contenait l'adaptateur avec le module Lunaire. L'adaptateur du module Lunaire a été largué. Le module de commande avec le module de service a ensuite dû effectuer une rotation de 180 degrés.

La pointe du module de commande a pu s'arrimer au module Lunaire et être retirée du troisième étage.

Après cela, les composants désormais interconnectés ont effectué une rotation de 180 degrés dans la direction du vol et le vaisseau spatial a poursuivi son voyage vers la Lune.



Sur le chemin de l'orbite Lunaire, le vaisseau spatial a pivoté lentement autour de son propre axe. Sans cette manœuvre, surnommée « Mode Barbecue », le côté du vaisseau spatial orienté vers le Soleil surchaufferait. L'autre côté, en revanche, se refroidirait trop.

Modules de commande et de service

Module Lunaire

Après être entrés en orbite Lunaire, Armstrong et Aldrin ont enfilé leurs combinaisons spatiales et ont grimpé à travers le tunnel d'amarrage du module de commande au module Lunaire.

100 heures et 12 minutes après le lancement de la fusée, le module Lunaire a été détaché du module de commande et de service. Après d'autres tests du système, Armstrong a lancé la procédure d'alunissage. Collins est resté dans le module de commande, en orbite autour de la Lune.

101 heures et 36 minutes après le décollage, le moteur de descente du module Lunaire s'est déclenché pendant 30 secondes pour générer une poussée inverse et amorcer la descente.

## 20 JUILLET 1969 - L'ALUNISSAGE

Environ 109 heures et 42 minutes après le décollage, Neil Armstrong est devenu le premier homme à marcher sur la Lune. « L'aigle s'est posé », annonça-t-il. « Eagle » - qui signifie « aigle » - était le nom du module Lunaire utilisé sur Apollo 11. Il a été nommé ainsi d'après l'emblème des États-Unis, le pygargue à tête blanche.



# RETOUR SUR TERRE

Après 21 heures sur la Lune, le moteur du système de remontée du module Lunaire s'est déclenché. L'étage de remontée du « Eagle » a décollé de la Lune, l'étage de descente servant de rampe de lancement.

Étage de remontée



Étage de descente

L'étage de remontée du module Lunaire s'est amarré au vaisseau spatial. Aldrin et Armstrong ont rejoint Collins dans le cockpit.

Étage de remontée

Modules de commande et de service

Quatre heures plus tard, l'étage de remontée a été éjecté. Il est resté en orbite Lunaire et s'est écrasé sur la Lune quelques mois plus tard.

Les astronautes ont remis leur vaisseau spatial en « Mode Barbecue » pour équilibrer la température et ont tout préparé pour leur voyage de retour de trois jours.

Avant de rentrer dans l'atmosphère terrestre, un certain nombre de précautions importantes ont dû être prises : Le module de commande, équipé d'un bouclier thermique, a été détaché du module de service et mis en position, avec le bouclier thermique à l'avant.

Module de service

Module de commande

Bouclier thermique

# RETOUR SUR TERRE

Lors de la rentrée dans l'atmosphère terrestre, les températures peuvent atteindre jusqu'à 2 760 °C à la surface du bouclier thermique. Ces températures élevées sont causées d'une part par le frottement de l'enveloppe extérieure sur les particules d'air, mais surtout par le fait que l'engin comprime l'air devant lui. Et l'air comprimé chauffe.



**Module de commande**



## 24 JUILLET 1969 - L'AMERRISSAGE

Après un temps de vol de 195 heures, 18 minutes et 35 secondes - seulement environ 36 minutes de plus que prévu - le vaisseau spatial de la mission Apollo 11 a amerré dans l'Océan Pacifique. L'ensemble de l'équipage est revenu sain et sauf sur Terre.

**L'amerrissage :  
Apollo 15**





# LE MISSIONI APOLLO



## SATURN V - IL RAZZO DEGLI ECCESSI

È colossale e ha fatto la storia delle esplorazioni spaziali: è il razzo Saturn V. Con i suoi 111 metri di altezza e un peso alla partenza di quasi 3000 tonnellate, è uno dei razzi più potenti mai costruiti. Era composto da tre stadi che venivano accesi in successione, per poi essere sganciati non appena finiva il carburante. Il primo stadio era quello con la maggiore spinta grazie ai cinque enormi propulsori, da cui anche la sigla "V" (il 5 dei Romani) associato al Saturn.

Il 16 luglio 1969 segnò un successo storico per il Saturno V: accompagnato da un boato mostruoso come mai nessuna macchina aveva prodotto prima dallora, il razzo lanciò la navicella Apollo 11 nello spazio. Milioni di spettatori seguirono lo spettacolare lancio e assistettero ad un sogno che uomo aveva da millenni trasformarsi in realtà: andare sulla Luna.

Navicella spaziale Apollo

Terzo stadio del razzo

Secondo stadio del razzo

Primo stadio del razzo



Ravensburger



## IL PROGRAMMA SPAZIALE "APOLLO"

Nel 1961, il Presidente degli Stati Uniti John F. Kennedy si rivolse ai cittadini americani in uno storico discorso alla televisione: prima della fine del decennio avevano intenzione di portare un uomo sulla Luna e farlo tornare sano e salvo sulla Terra. Un obiettivo ambizioso! Per realizzarlo, la NASA lanciò il programma spaziale "Apollo". E il successo fu eccezionale. Tecnici e scienziati riuscirono a sviluppare un veicolo di lancio in grado di sfuggire alla forza gravitazionale della Terra e di trasportare un'astronave completa di equipaggio verso la Luna. Le missioni Apollo fecero da apripista ai moderni viaggi spaziali e all'esplorazione di mondi lontani.



### La pietra della Genesi

Punti di allunaggio dell'Apollo 11, 12, 14, 15, 16, 17

## FATTI INTERESSANTI SUL PROGRAMMA APOLLO

Durante il programma Apollo gli astronauti statunitensi hanno viaggiato nello spazio per un totale di undici volte. La prima navicella spaziale di una missione Apollo con equipaggio a bordo fu lanciata nell'ottobre del 1968. Dal punto di vista tecnico, il volo di prova andò benissimo, ma i tre membri dell'equipaggio furono colpiti da un brutto raffreddore. Avere il raffreddore in assenza di gravità è incredibilmente sgradevole. Una delle missioni più spettacolari è stata senza dubbio l'Apollo 11, celebre per la passeggiata di Neil Armstrong sulla Luna nel luglio 1969. Negli anni tra il 1969 e il 1972 sulla Luna sono atterrati complessivamente sei veicoli spaziali e dodici astronauti con le missioni Apollo 11, 12, 14, 15, 16 e 17. Successivamente il programma venne sospeso, anche per motivi di costi. Gli astronauti hanno effettuato ricerche scientifiche ed esplorato la superficie lunare. Durante le esplorazioni hanno anche raccolto grandi quantità di rocce lunari che hanno riportato sulla Terra per analizzarle. La speranza era, tra l'altro, quella di acquisire informazioni sulla storia primordiale della Luna. Tra i souvenir cosmici c'era la cosiddetta "Pietra della Genesi", vecchia probabilmente più di 4 miliardi di anni, quindi più antica della maggior parte delle rocce terrestri.



**Apollo 15:**  
Modulo di comando



Modulo di servizio

## LA NAVICELLA SPAZIALE APOLLO

La navicella spaziale Apollo era formata da tre componenti: il modulo di comando, il modulo di servizio e il modulo lunare. Gli alloggi dell'equipaggio nel modulo di comando potevano ospitare tre astronauti ed erano grandi più o meno come un'automobile. Nel modulo di comando si trovavano anche gli strumenti di controllo. Il modulo di servizio ospitava il propulsore principale, il serbatoio del carburante e i sistemi ausiliari della navicella. Il modulo lunare permetteva a due astronauti di atterrare sulla Luna e di ritornare sul modulo di comando.

**Apollo 11: il modulo lunare sulla superficie della Luna**



# TAPPE FONDAMENTALI DEL VIAGGIO NELLO SPAZIO: LE MISSIONI APOLLO DALLA 7 A ALLA 13



## **APOLLO 7** Lancio: 11 ottobre 1968

L'Apollo 7 fu il primo volo spaziale con equipaggio nell'ambito di una missione Apollo. Gli astronauti testarono la navicella nell'orbita terrestre e furono i primi americani a inviare immagini live sulla Terra.



## **APOLLO 8** Lancio: 21 dicembre 1968

L'Apollo 8 fu il primo veicolo spaziale con equipaggio a orbitare intorno alla Luna. Qui venne scattata la famosa foto "Earthrise" (Il sorgere della Terra). La foto mostra il nostro pianeta Terra che sorge sull'orizzonte della Luna.



## **APOLLO 9** Lancio: 3 marzo 1969

L'Apollo 9 fu il primo volo spaziale con equipaggio dotato di un modulo lunare. In preparazione all'allunaggio, l'equipaggio provò diverse manovre con il modulo lunare all'interno dell'orbita terrestre.

## **APOLLO 10** Lancio: 18 maggio 1969

Con l'Apollo 10 per la prima volta una squadra completa volò sulla Luna dal modulo di comando, modulo di servizio e modulo lunare. Vennero eseguite tutte le manovre relative a un allunaggio dentro l'orbita lunare, ad eccezione dell'allunaggio vero e proprio.



## **APOLLO 11** Lancio: 16 luglio 1969

Il 20 luglio 1969 la prima navicella spaziale con equipaggio atterrò sulla Luna. Neil Armstrong fu il primo uomo a posare piede sulla Luna pronunciando la leggendaria frase: "Un piccolo passo per l'uomo, un grande passo per l'umanità".

## **APOLLO 12** Lancio: 14 novembre 1969

Con il secondo sbarco sulla Luna, le indagini scientifiche tornarono di nuovo prioritarie. Furono raccolti campioni di roccia e di terreno e furono riportate sulla Terra parti di una sonda spaziale che era atterrata sulla Luna due anni prima.

## **APOLLO 13** Lancio: 11 aprile 1970

La missione venne interrotta dopo che l'equipaggio del volo di andata verso la Luna aveva segnalato: "Houston, abbiamo un problema!". Un serbatoio di ossigeno era esploso. Grazie a una spettacolare operazione di salvataggio, tutti e tre gli astronauti sopravvissero alla catastrofe e riuscirono ad atterrare sani e salvi sulla Terra.



# APOLLO 11: IL VIAGGIO SULLA LUNA

💡 **Attenzione:** puoi seguire gli stessi passi con il tuo personale razzo Saturn V!

Il razzo Saturn V che portò sulla Luna la navicella e il suo equipaggio di tre persone, fu lanciato dal Kennedy Space Center in Florida, USA, alle 9:32 (ora locale) del 16 luglio 1969 dalla piattaforma di lancio 39A. A bordo c'erano il comandante Neil Armstrong, Edwin Aldrin e Michael Collins.

**Primo stadio del razzo**

**Razzo di salvataggio**

**Modulo di comando e di servizio**

**Adattatore con modulo lunare**

**Terzo stadio del razzo**

Il razzo Saturn V era alto 111 metri. Ciò equivale all'incirca all'altezza di un edificio di 36 piani. Con i serbatoi completamente pieni di carburante, prima del lancio il Saturn V pesava quasi 3000 tonnellate: pari a 400 elefanti.

**Secondo stadio del razzo**

**Motori F1**

**Razzo di salvataggio**

**Modulo di comando e di servizio**

**Terzo stadio del razzo**

Dopo soli 2 minuti e 42 secondi dal lancio, il primo stadio del razzo aveva già esaurito il carburante e venne sganciato. Nel frattempo, il razzo aveva raggiunto un'altitudine di 68 chilometri e una velocità di 9.920 chilometri orari. Fu qui che i motori J2 del secondo stadio si accesero per spingere ulteriormente il razzo verso la Luna.

**Secondo stadio del razzo**

**Motori J2**

**Primo stadio del razzo**

30 secondi dopo l'accensione del secondo stadio del razzo, venne sganciato il razzo di soccorso in cima alla navicella. In caso di emergenza (ad es. in caso di guasto del veicolo di lancio), il razzo di salvataggio doveva portare il modulo di comando con gli astronauti fuori dalla zona di pericolo.

**Motori F1**



Dopo un intervallo di combustione di circa 6 minuti, venne sganciato anche il secondo stadio del razzo. Si accese quindi il terzo stadio con un singolo motore J2, che bruciò per circa 2 minuti. Questo modulo portò la navicella spaziale a un'altitudine di 185 chilometri con una velocità di circa 28.000 chilometri all'ora.

Terzo stadio del razzo

Adattatore con  
modulo lunare

Secondo stadio del razzo

Motore J2

Motori J2



Dopo un attento controllo delle apparecchiature nell'orbita terrestre, il centro di controllo di Houston/Texas autorizzò il proseguimento del viaggio verso la Luna dopo appena 3 ore e un'orbita terrestre e mezza dal lancio. Il terzo stadio si accese nuovamente per una durata di combustione di poco meno di 6 minuti, portando la navicella Apollo in un'orbita translunare.

Adattatore del  
modulo lunare

Modulo lunare

Modulo di comando  
e di servizio

Terzo stadio del razzo

40 minuti dopo ebbe luogo una delle manovre più difficili: bisognava sganciare il modulo di comando con il modulo di servizio dal terzo stadio del razzo. Al suo interno si trovava l'adattatore con il modulo lunare.

L'adattatore del modulo lunare venne staccato. Bisognava quindi ruotare di 180 gradi il modulo di comando con il modulo di servizio.

Solo a questo punto si riuscì ad agganciare, con la punta del modulo di comando, il modulo lunare ed estrarlo dal terzo stadio.

I componenti, ormai interconnessi, vennero ruotati di 180 gradi nella direzione di volo e la navicella proseguì il suo viaggio verso la Luna.



Durante il tragitto verso l'orbita lunare, il veicolo spaziale iniziò a ruotare leggermente intorno al proprio asse. Senza questa manovra, che viene denominata "Barbecue Mode" (modalità griglia), il lato della navicella rivolto verso il sole si sarebbe surriscaldato troppo. Per contro, l'altro lato si sarebbe raffreddato troppo.

Modulo di comando e di servizio

Modulo lunare

Una volta entrati nell'orbita lunare, Armstrong e Aldrin indossarono le tute spaziali e salirono attraverso il tunnel di aggancio dal modulo di comando al modulo lunare.

100 ore e 12 minuti dopo il lancio del razzo il modulo lunare venne sganciato dal modulo di comando e di servizio. Dopo un'altra serie di verifiche del sistema, Armstrong iniziò la procedura di allunaggio. Collins, rimasto nel modulo di comando, continuò invece a orbitare intorno alla Luna.

101 ore e 36 minuti dopo il lancio, il motore di discesa del modulo lunare si accese per 30 secondi per generare una spinta inversa e iniziare la discesa.

## 20 LUGLIO 1969 - L'ATTERRAGGIO

Circa 109 ore e 42 minuti dopo il lancio, Neil Armstrong diventò il primo uomo a posare piede sulla Luna. "L'aquila è atterrata", fu il suo comunicato. "Eagle", ovvero "aquila" in inglese, era il nome del modulo lunare dell'Apollo 11. Ci si era chiaramente ispirati al rapace presente sulla bandiera degli Stati Uniti, l'aquila dalla testa bianca.



# RITORNO SULLA TERRA

Dopo 21 ore di permanenza sulla Luna, il motore del sistema di propulsione ascensionale del modulo lunare tornò ad accendersi. Lo stadio di risalita dell'“Aquila” si sollevò dalla superficie lunare, con lo stadio di discesa che fungeva da rampa di lancio.

Stadio di risalita

Stadio di discesa

Lo stadio di risalita del modulo lunare si agganciò nuovamente alla navicella. Aldrin e Armstrong raggiunsero Collins nella cabina di pilotaggio.

Stadio di risalita

Modulo di comando e di servizio

Quattro ore dopo lo stadio di risalita venne sganciato. Rimase nell'orbita lunare e precipitò sulla Luna qualche mese dopo.

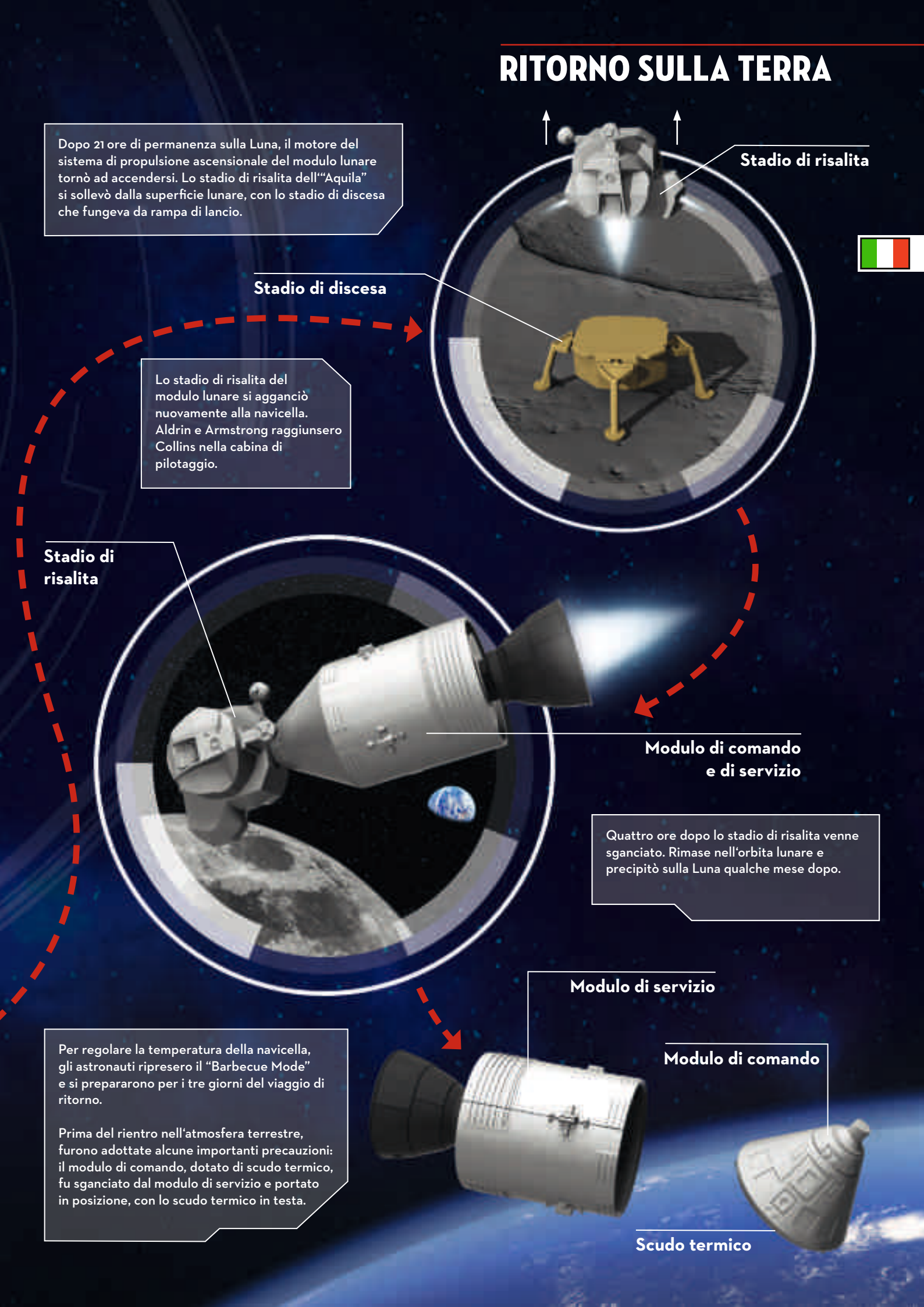
Per regolare la temperatura della navicella, gli astronauti ripresero il “Barbecue Mode” e si prepararono per i tre giorni del viaggio di ritorno.

Prima del rientro nell'atmosfera terrestre, furono adottate alcune importanti precauzioni: il modulo di comando, dotato di scudo termico, fu sganciato dal modulo di servizio e portato in posizione, con lo scudo termico in testa.

Modulo di servizio

Modulo di comando

Scudo termico



# RITORNO SULLA TERRA

Al rientro nell'atmosfera terrestre, sulla superficie dello scudo termico si registrarono temperature fino a 2.760 °C. Queste temperature elevate sono causate da un lato dall'attrito dell'involucro esterno contro le particelle d'aria, dall'altro soprattutto dal fatto che il missile comprime, ovvero schiaccia, l'aria davanti a sé. E l'aria compressa si scalda.



## Modulo di comando



## 24 LUGLIO 1969 - L'AMMARAGGIO

Dopo un volo di 195 ore, 18 minuti e 35 secondi - solo circa 36 minuti in più del previsto - la navicella dell'Apollo 11 precipitò nell'Oceano Pacifico. L'intero equipaggio fece ritorno, sano e salvo, sulla Terra.

L'ammarraggio:  
Apollo 15

