

HISTOIRE DE L'AVIATION ET DE L'ESPACE



Jean-Pierre LAURENT

1

Version 16 janvier 2018

La connaissance d'une discipline passe par la connaissance de son histoire,

Un niveau de développement n'est obtenu que grâce aux réalisations précédentes basées sur la détermination des acteurs, leur adaptation aux possibilités scientifiques et techniques dont ils disposaient.

*La route est jalonnée d'échecs, de drames et
de succès chèrement acquis*

*Si nous voyons plus loin que les géants anciens,
c'est que nous sommes juchés sur leurs épaules*
Bernard de Chartres XII-ème siècle

HISTOIRE DE L'AVIATION

- Les débuts
- La première guerre mondiale
- L'entre deux guerres
- La deuxième guerre mondiale
- Jusqu'à nos jours
- La conquête spatiale

LES SUJETS D'INTERET

- **Les évènements marquants**
- **Les acteurs**
- **La technologie**
- **Les machines remarquables**

Voler a toujours été un rêve de l'humanité

Voir le « mythe d'Icare »

Mais

des choix difficiles:

plus lourd ou moins lourd que l'air ?

des fausses routes:

imitation simpliste des oiseaux

des limitations technologiques:

manque de puissance disponible

résistance des matériaux

LES DEBUTS

Les précurseurs

Avant 1783

Léonard de Vinci: réflexions sur le vol

croquis de machines volantes

le cerf-volant, machines diverses, tentatives peu concluantes

Fausto Veranzio: construction et fonctionnement du parachute

En 1680 G A BORELLI montre que le vol « ramé » humain est impossible

Machine de BESNIER, 1768



Vers 1750 un ministre de Louis XV note dans son journal:

« ...il faudra au royaume une nouvelle charge de secrétaire d'état pour les forces aériennes »

LES DEBUTS

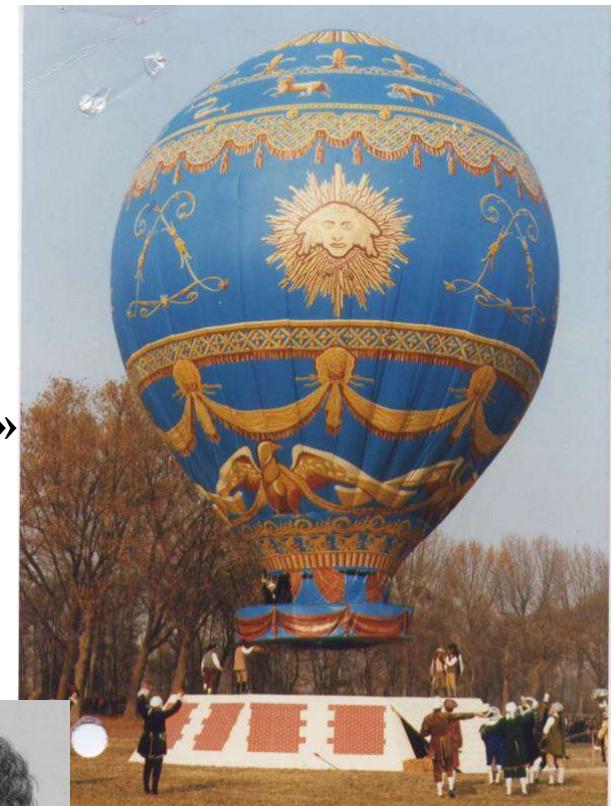
Les précurseurs

1783 – 1848 L'homme quitte le sol

Joseph et Etienne de MONTGOLFIER

ont construit l'aérostat, une machine à air chaud

maintenant connue sous le nom de « MONTGOLFIERE »



PILATRE de ROZIER et le Marquis d'ARLANDES

quittent le sol le 21 novembre 1783



**Le 27 08 1783 Le physicien Jacques CHARLES
a fait voler un ballon à gaz**

Le 7 janvier 1785 un ballon traverse la MANCHE (BLANCHARD)

LES DEBUTS



André - Jacques GARNERIN
fait le premier saut en parachute

22 octobre 1797

LES DEBUTS

Côté plus lourd que l'air la théorie s'affine:

Sir George Cayley écrit:

« Des ailes en dièdre pour assurer l'équilibre latéral, un gouvernail de profondeur pour obtenir la montée ou la descente, un gouvernail de direction pour permettre la conduite dans le plan horizontal et des organes motopropulseurs munis d'hélices »

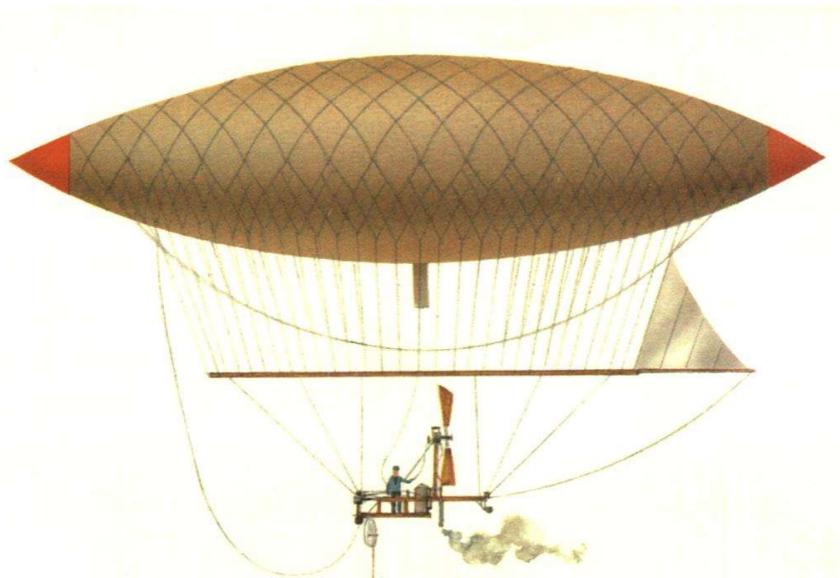
Nous sommes en 1809, tout est dit!

Il ne reste plus qu'à faire!

Il a également défini les notions de portance, traînée, poids et poussée

LES DEBUTS

Les dirigeables

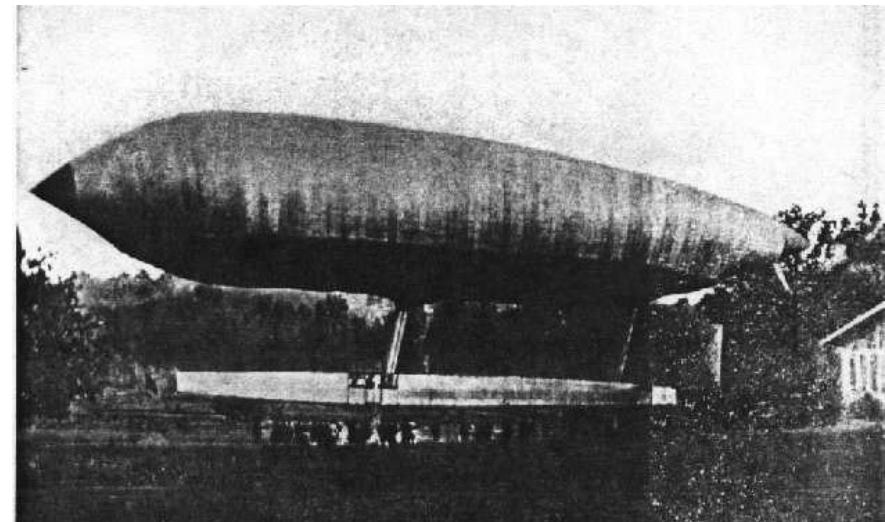


Dirigeable de Giffard

Le 24 septembre 1852 : premier vol d' un dirigeable piloté par **Henry Giffard**, propulsé par un **moteur à vapeur**.

Le ballon en forme de cigare était rempli de gaz de houille.

Son volume était de **2500 m³**.



La France

Le 9 août 1884 à 16h, le dirigeable La France s'élève dans les airs à Meudon et parcourt **7,6 km en 23 minutes.**

LES DEBUTS

Les choses sérieuses

Décembre 1856 JM Le Bris s'élève à environ 100 m avec un planeur

En fait une sorte de charrette tirée par un cheval



Premier vol humain plus lourd que l'air

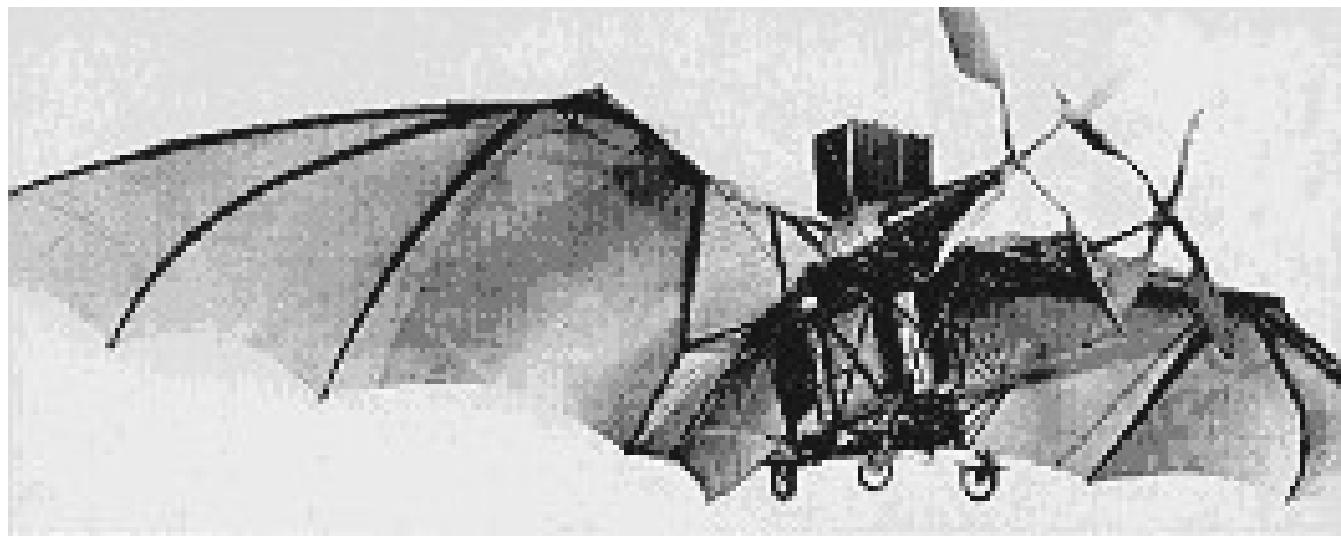
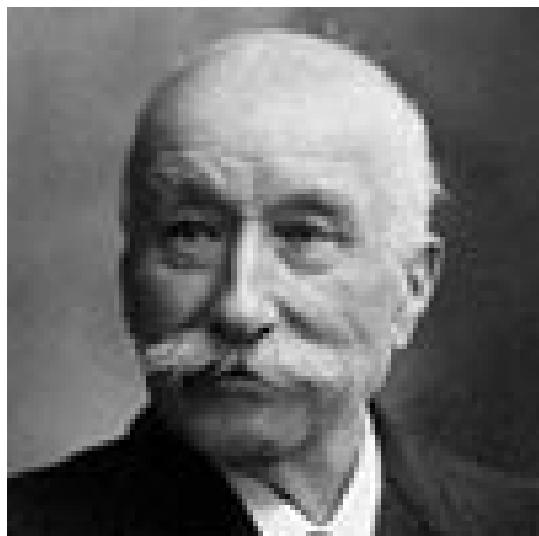


second « planeur » 1868

LES DEBUTS

1890 Le 9 octobre Clément Ader parcourt 50 m sur l'EOLE

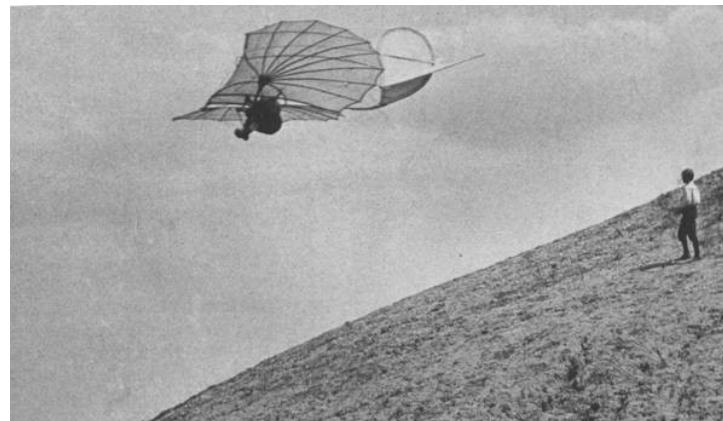
- imitation de la chauve-souris
- moteur à vapeur remarquable (1kg par cheval)
- inventeur murétain il adopte le mot AVION



LES DEBUTS

1891 Otto LILIENTHAL: planeur et théorie

« il faut voler et tomber, voler et tomber jusqu'à ce que nous puissions voler sans tomber »



Il réalise plus de 2000 vols planés sur des collines

1894 Octave CHANUTE: un livre technique et un guide pratique

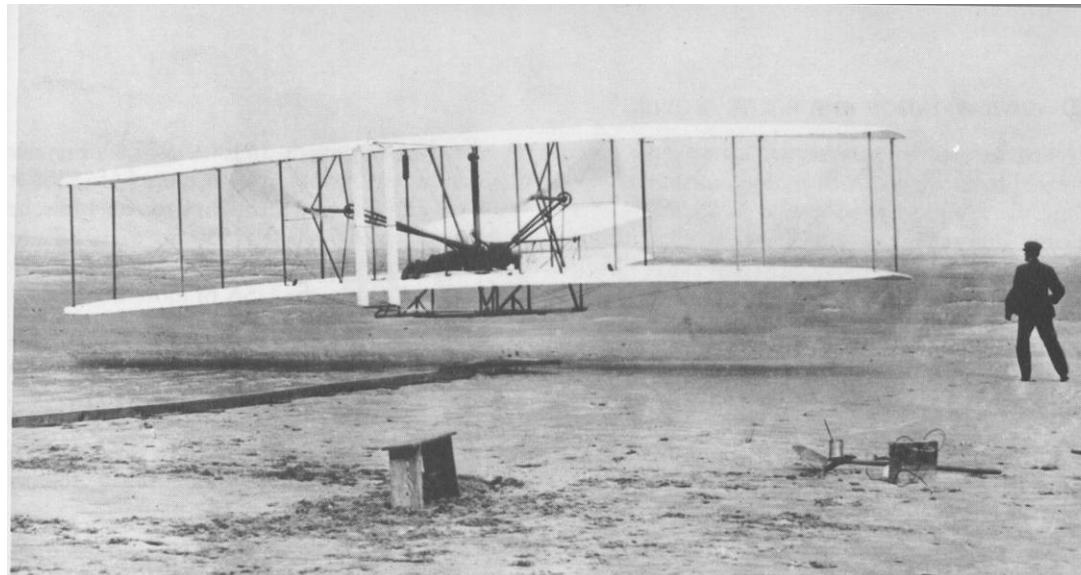
1899 Les frères WRIGHT mettent au point le « gauchissement »

En 1902 ils réalisent plus de mille vols planés

Enfin le moteur

le 17 décembre 1903 à KITTYHAWK « THE FLYER »

Orville WRIGHT réalise le premier vol motorisé piloté



Orville



Wilbur

Le même jour Wilbur WRIGHT

fait un vol de 260 m en 59 s

ORVILLE ET WILBUR WRIGHT



Enfin le moteur

1905 Les frères WRIGHT auraient parcouru 39 km

**Le 12 octobre fondation de la
Fédération Aéronautique Internationale (FAI)**

1906 A SANTOS-DUMONT: premier record enregistré par la FAI

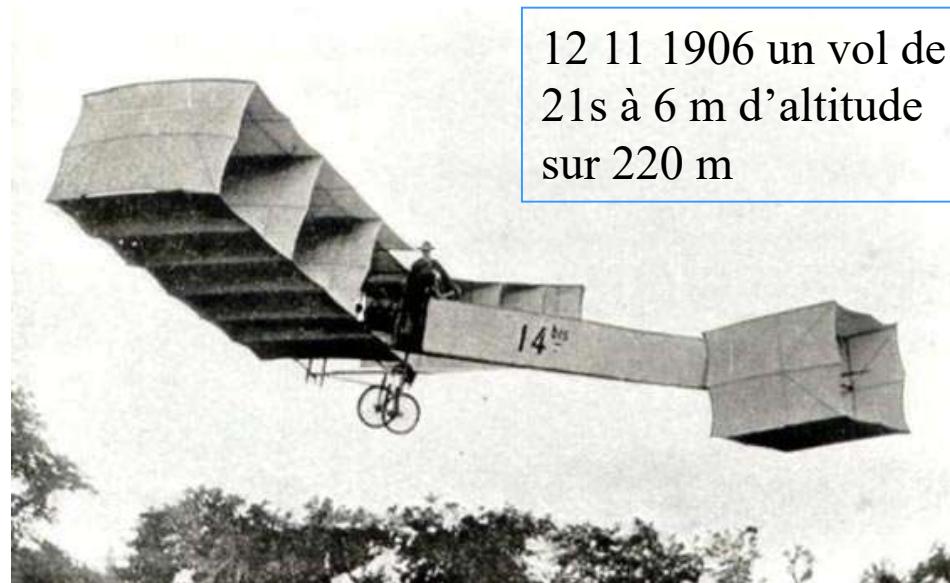
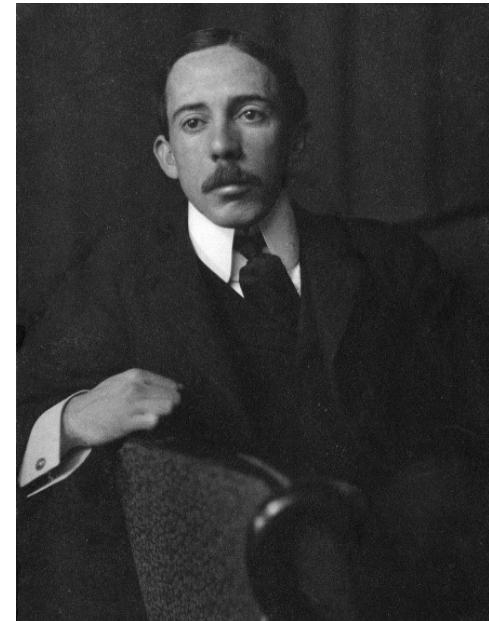
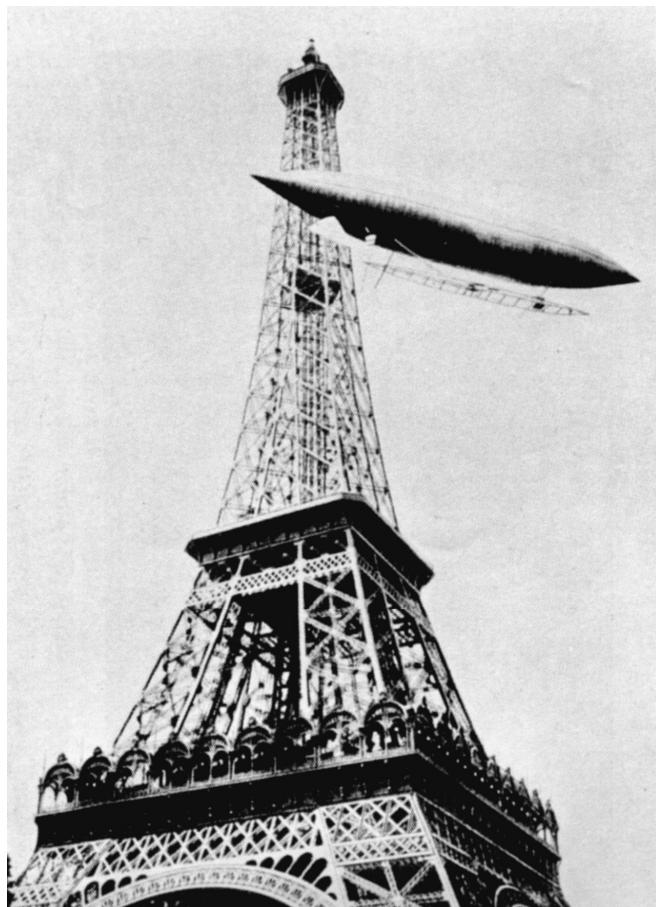
**distance: 220m, durée: 21 s, vitesse: 41,292 km/h
un moteur de 50 ch**

1907 ouverture des établissements LIORE & OLIVIER

1908 Premier km en circuit fermé par Henry FARMAN

Alberto Santos-Dumont: Un riche brésilien passionné

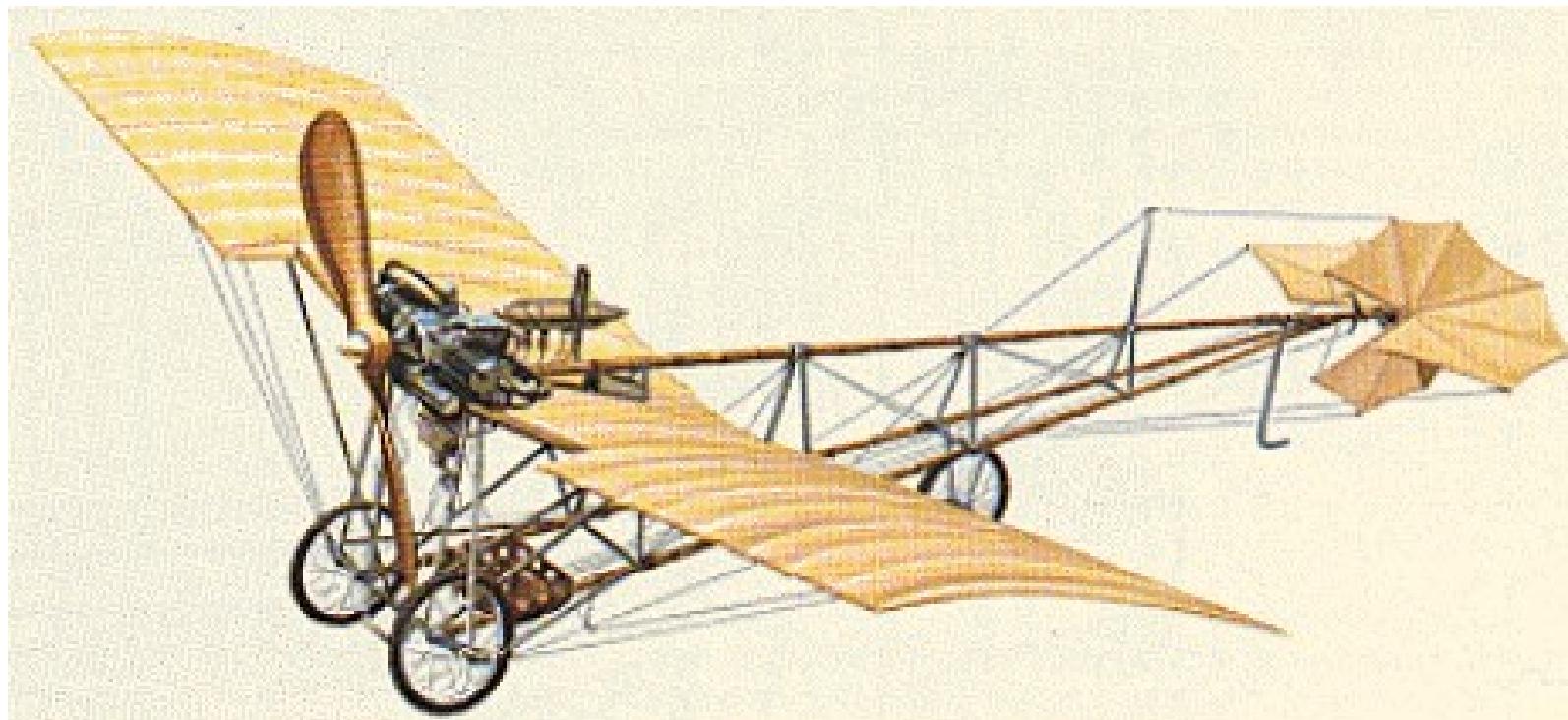
En 1901 il a contourné la Tour Eiffel en dirigeable



12 11 1906 un vol de
21s à 6 m d'altitude
sur 220 m

Alberto Santos-Dumont

La Demoiselle

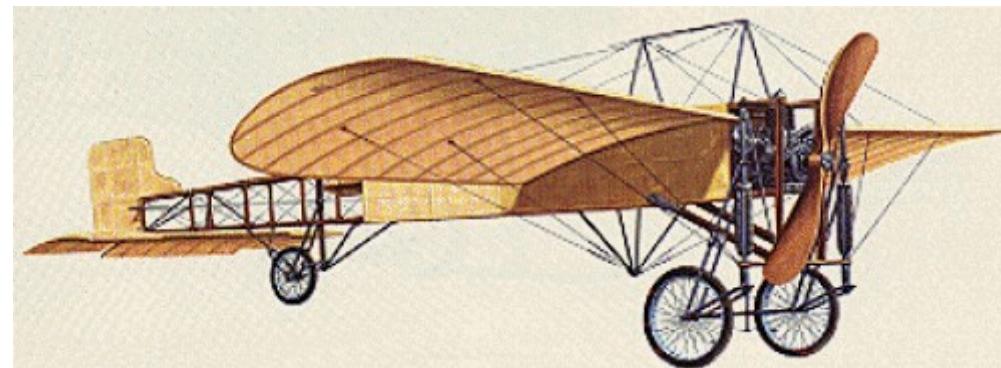


QUIZZ 1

De quel évènement a-t-on célébré les 100 ans en 2009 ?

après cet exploit on a pu dire:
l'Angleterre n'est plus une île

Sur cet avion



Réponse: la traversée de la Manche par

Louis BLERIOT

Le 25 juillet 1909



Le Développement



Ferdinand
FERBER

Les frères VOISIN
Les frères MORANE
Les frères FARMAN



1910 Géo CHAVEZ
La traversée des Alpes



1913 Roland GARROS
Traversée de la Méditerranée

Adolphe PEGOUD
Parachute et acrobatie
1er looping en 1913



Un foisonnement de noms et d'exploits

Robert ESNAULT-PELTERIE
Le manche à balai
Le moteur en étoile



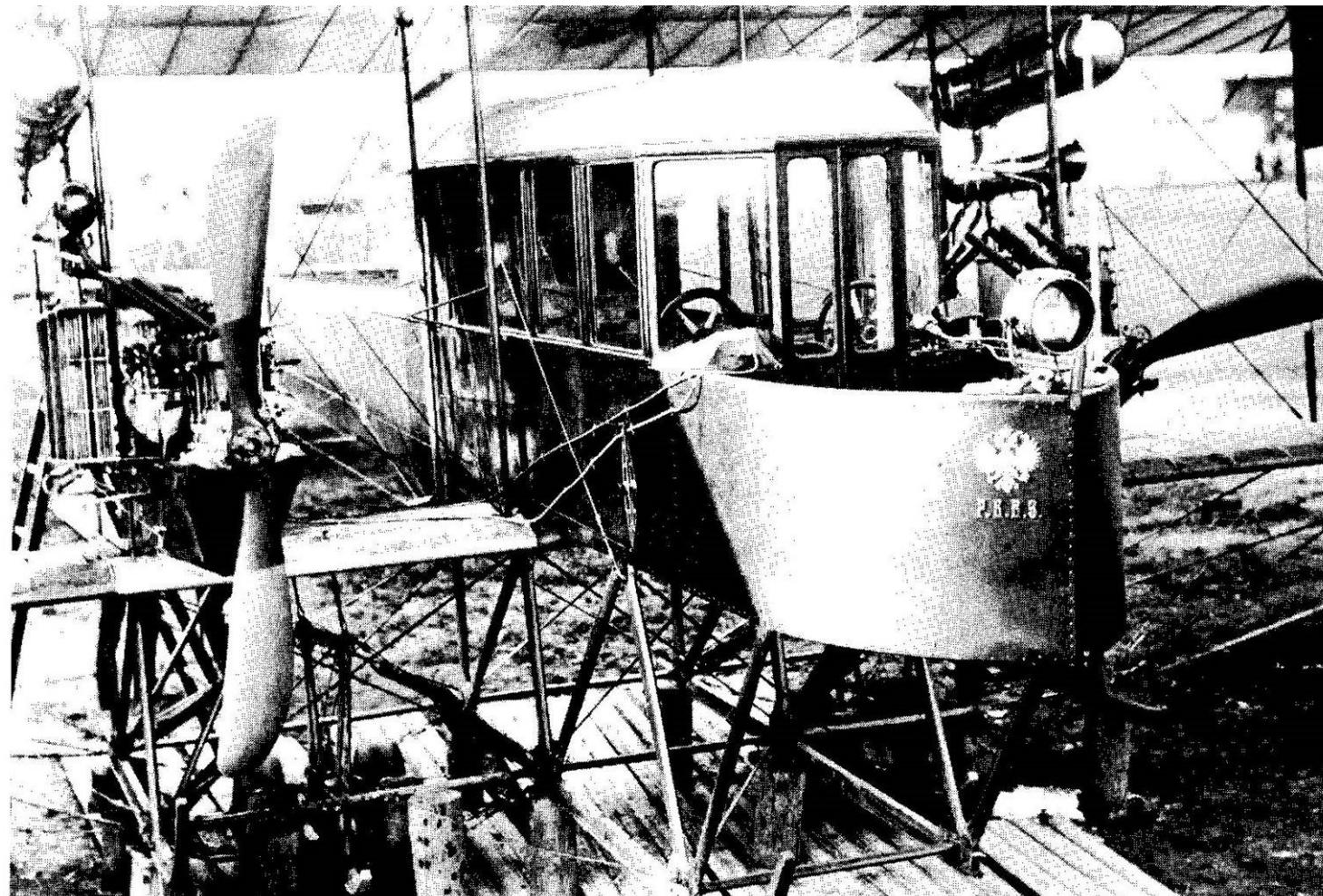
Elise DEROCHE
Première femme brevetée

1913 SIKORSKY
Le premier quadrimoteur



1910 Henri FABRE
L'hydravion

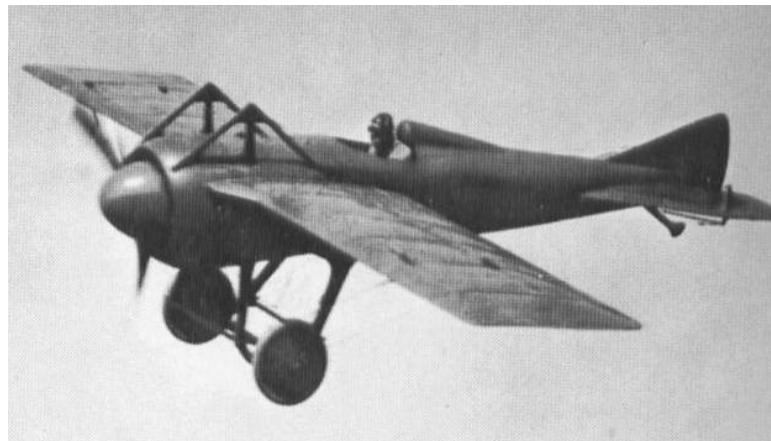
Louis BREGUET
Geoffrey De HAVILLAND



1913 SIKORSKY LE PREMIER QUADRIMOTEUR

La technique s'améliore

En 1913 Prévost sur DEPERDUSSIN porte le record de vitesse à plus de 200 km/h



Dans le même temps on prépare les avions à devenir des engins de guerre:

Installation de lance bombes et de mitrailleuses

SANTOS-DUMONT ne s'en remettra pas



La Guerre de 1914.
L. C. H. Paris

Aéroplane français, armé d'une mitrailleuse, partant à la poursuite d'un taube
French aero-plane armed with a machine-gun starting in pursuit of a taube

Comme toujours la guerre va faire progresser la technique

- En 1914 les moteurs font 80 ch
- En 1918 ils en font 235!
- Les vitesses ont pratiquement doublé (de 110 à 220 km/h)
- La pilotabilité s'est considérablement améliorée
 - pratique du combat tournoyant
- Les monoplans concurrencent les biplans
- Le formes s'épurent: moins de « ficelles »

On découvre la production de masse



LA GUERRE 1914 - 1918

Pays	Avions produits	Avions perdus
France	67 987	52 640
Allemagne	48 537	27 637
Grande Bretagne	58 144	35 973

Dans la même période, avions produits :

Italie, 20 000

Etats-Unis, 15 000

Russie, 4700

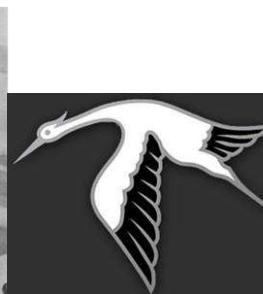
De nouvelles figures médiatiques: Les AS (5 victoires)



Charles NUNGESSION (45)



René FONCK (75)



Georges GUYNEMER (54)



**Manfred von RICHTHOFEN
dit « le Baron Rouge » (80)**



E. MANNOCK (73)

LA GUERRE 1914 - 1918

FRANCE



NIEUPORT



SPAD XIII
le meilleur chasseur français

Roland GARROS propose le tir à travers l'hélice
grâce à un déflecteur et un blindage

LA GUERRE 1914 - 1918

ALLEMAGNE



FOKKER DR I



ALBATROSS

Le tir synchronisé à travers l'hélice sera mis au point par

Anthony FOKKER



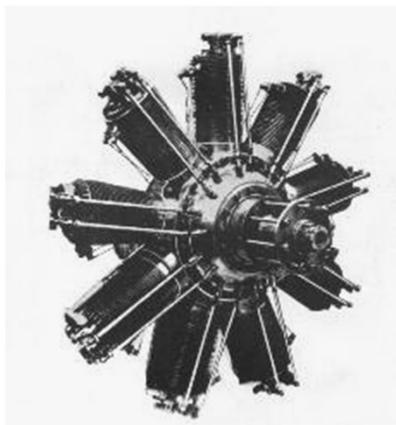
GRANDE BRETAGNE



SOPWITH CAMEL



RAF SE 5A



SOPWITH PUP

Des activités diverses

- Le « barnstorming »
- Les raids et les records
- Le transport aérien

Des défis technologiques

- La course à la puissance
- Avions contre hydravions
- Plus lourd et moins lourd que l'air

L'ENTRE DEUX GUERRES

Des pilotes désœuvrés se lancent dans des actions insensées

- Les meetings se succèdent, les « casse cou » aussi!
- Jules VEDRINES atterrit sur les Galeries Lafayette

le 19 janvier 1919



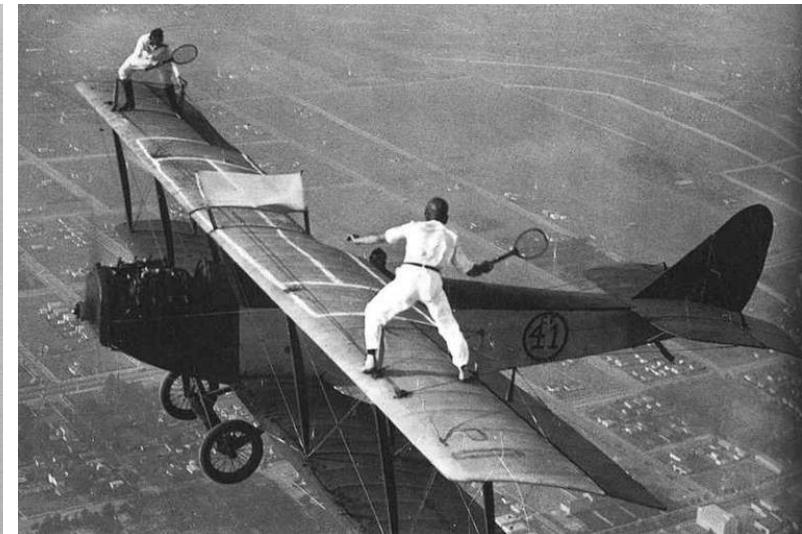
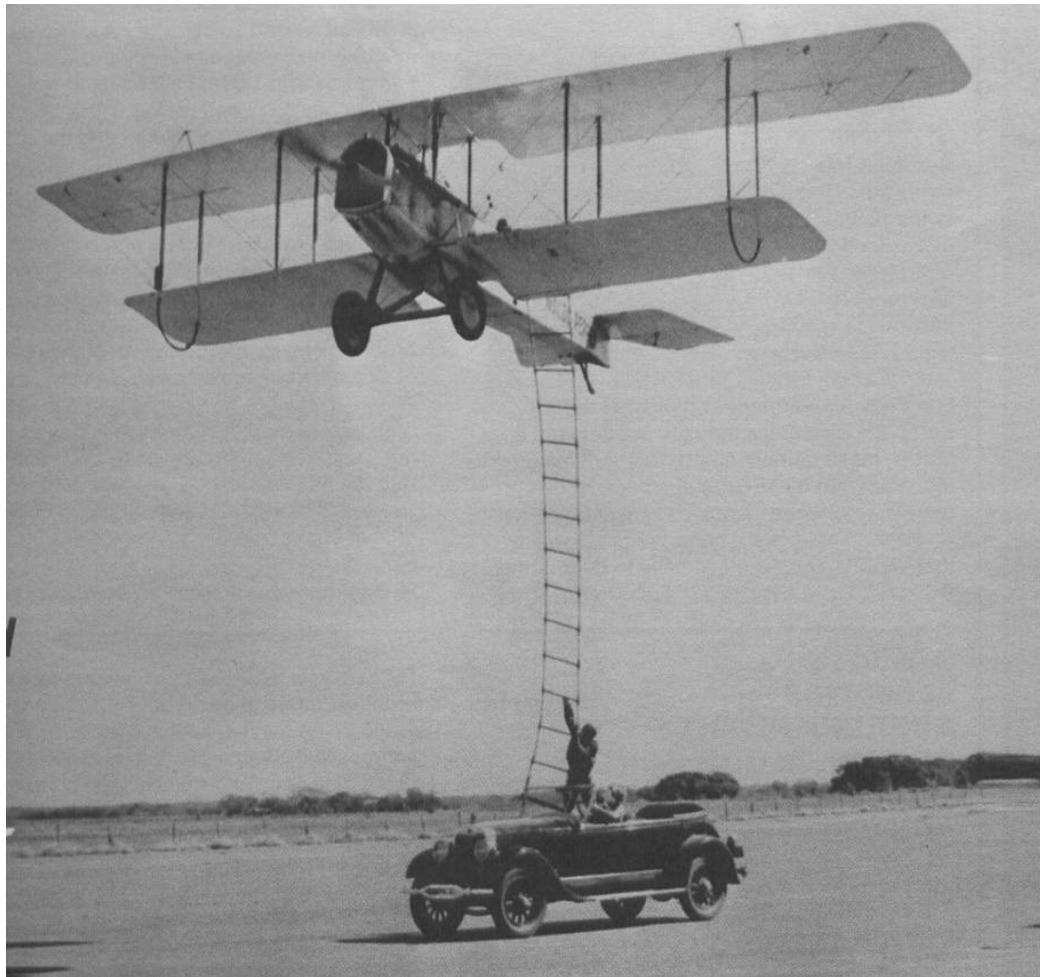
**Le 7 aout 1919
Charles GODEFROY passe sous l'Arc de Triomphe**



Le « barnstorming »



Le « barnstorming »



Des actions osées qui ne débouchent sur rien

L' ENTRE DEUX GUERRES

Les raids et les records

- **Du ville à ville on passe de continent à continent**

-1919 PARIS ROME en BREGUET XIV en 9h40

TOUSSUS CASABLANCA (2000 km)

ALCOCK et BROWN: TERRENEUVE IRLANDE

LONDRES PORT DARWIN 16528 km en 140 h (VIMY)

1920 ROME TOKYO

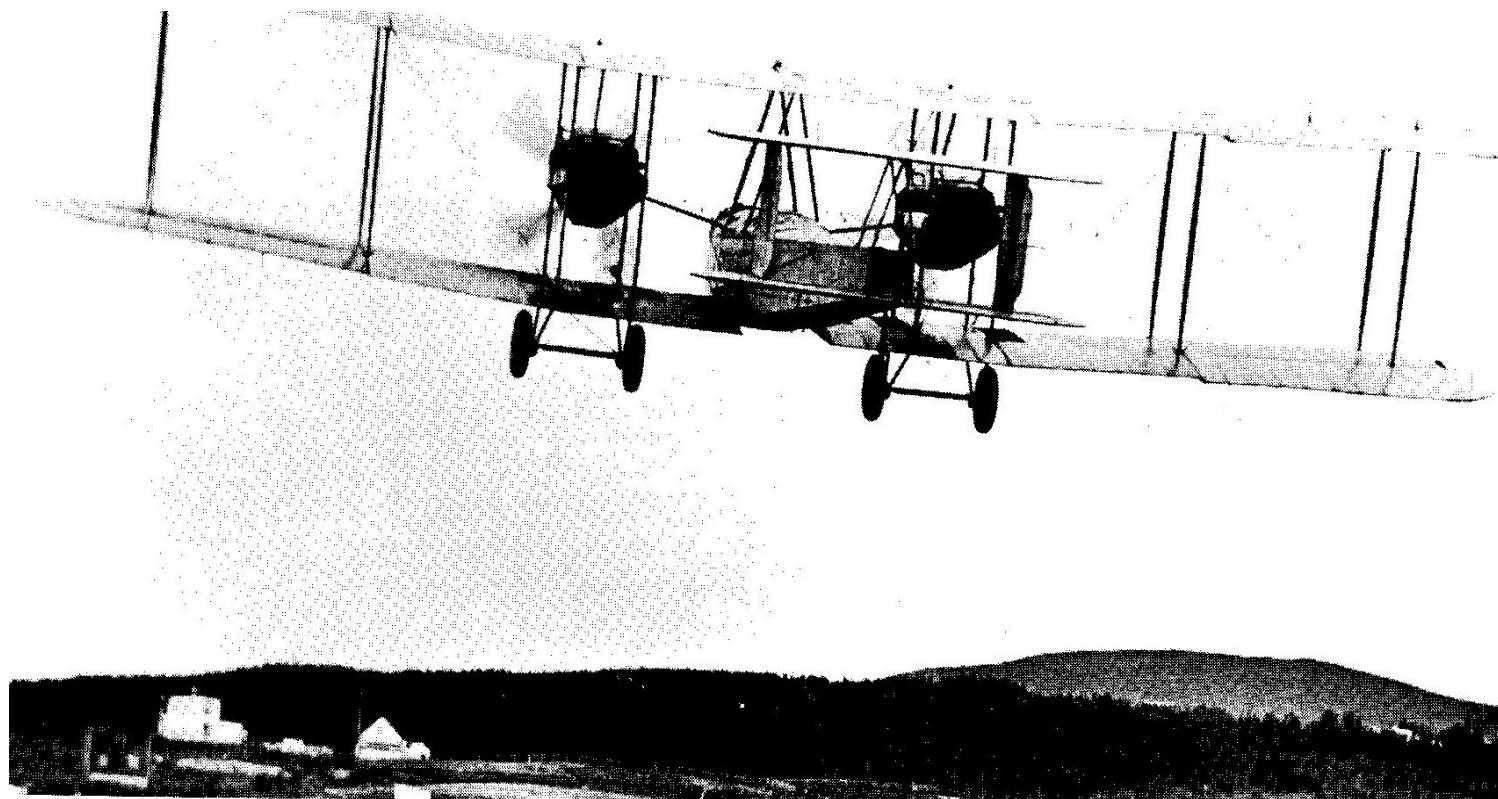
1921 Adrienne BOLLAND traverse les Andes en CAUDRON G3

1922 Un équipage portugais traverse l'Atlantique Sud

Le nombre de « raids », de toutes nationalités est impressionnant:

En 1931 la France établit 23 records de distance

1919



ALCOCK ET BROWN VOIENT DE TERRENEUVE EN IRLANDE

c'est la première traversée de l'Atlantique Nord

sur VICKERS « VIMY »

1^{er} avril
1921

Adrienne
BOLLAND
Les ANDES



CAUDRON G3

L'ENTRE DEUX GUERRES

Les raids et les records

Un grand défi: l'Atlantique Nord (une prime de 25000 dollars)

De nombreux candidats: un seul élu

1927 la grande année

des échecs et des drames;

Le 8 mai départ du Bourget de « l'Oiseau Blanc »,

avec Nungesser et Coli

il n'arrivera jamais

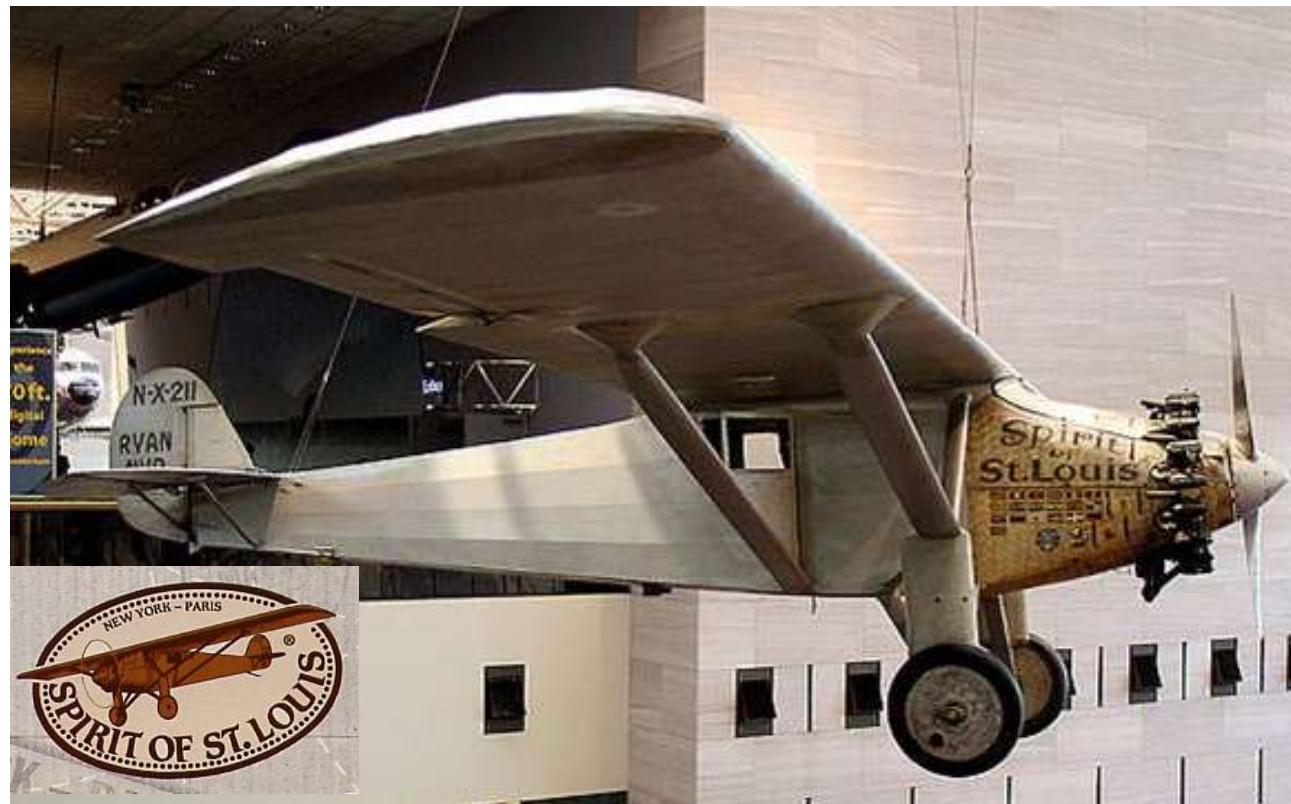
Le 20 mai Charles LINDBERGH part de New York

sur le « Spirit of St Louis » et atteint Paris en 33 h 30mn



L'ENTRE DEUX GUERRES

RYAN Spirit of Saint Louis



Charles LINDBERGH



**25 ans, près de 2000h de vol, une expérience de vols postaux et de passagers
de jour comme de nuit, un navigateur hors pair**

Accueilli au Bourget par 100 000 personnes

HISTOIRE AVIATION ET ESPACE



L'ENTRE DEUX GUERRES

Raids et records



1930 PARIS NEW YORK
Bréguet XIX « Point d'Interrogation »
Dieudonné COSTES et
Maurice BELLONTE

L'ENTRE DEUX GUERRES

Les raids et les records



BERNARD: L' Oiseau Canari, 1929

ASSOLANT, LOTI, LEFEVRE + UN CLANDESTIN



**CAUDRON
SIMOUN
1935**



**DEWOITINE D 33
TRAIT D' UNION 1931
DORET, LE BRIX, MESMIN**

L'ENTRE DEUX GUERRES



AMELIA EARHART

1932

**Première femme à traverser
l'Atlantique en solo**

1935

**Première traversée du
Pacifique**

**Disparue en 1937
dans le Pacifique**

Le transport aérien

1919: **Fondation de l'IATA (International Air Traffic Association)**
Convention de Paris

Tout commence par le transport postal dans différents pays

01 09 19 Inauguration de TOULOUSE CASABLANCA

par les lignes LATECOERE

Création de grandes compagnies aériennes

KLM (*Koninklijke Luchtvaart Maatschappij*)

SABENA (*Société anonyme belge d'exploitation de la navigation aérienne*)

DLH (*Deutsche Lufthansa*)

PANAM

Le transport aérien

Une grande épopée: l'Aéropostale (créée en 1918)

- De Toulouse à Santiago du Chili
- Une aventure humaine et technique extraordinaire
- Dans un contexte de concurrence acharnée
- Un contexte politique confus, riche en « coups tordus »
- Conduira à la création d'Air France en 1933
 - Par regroupement de plusieurs compagnies

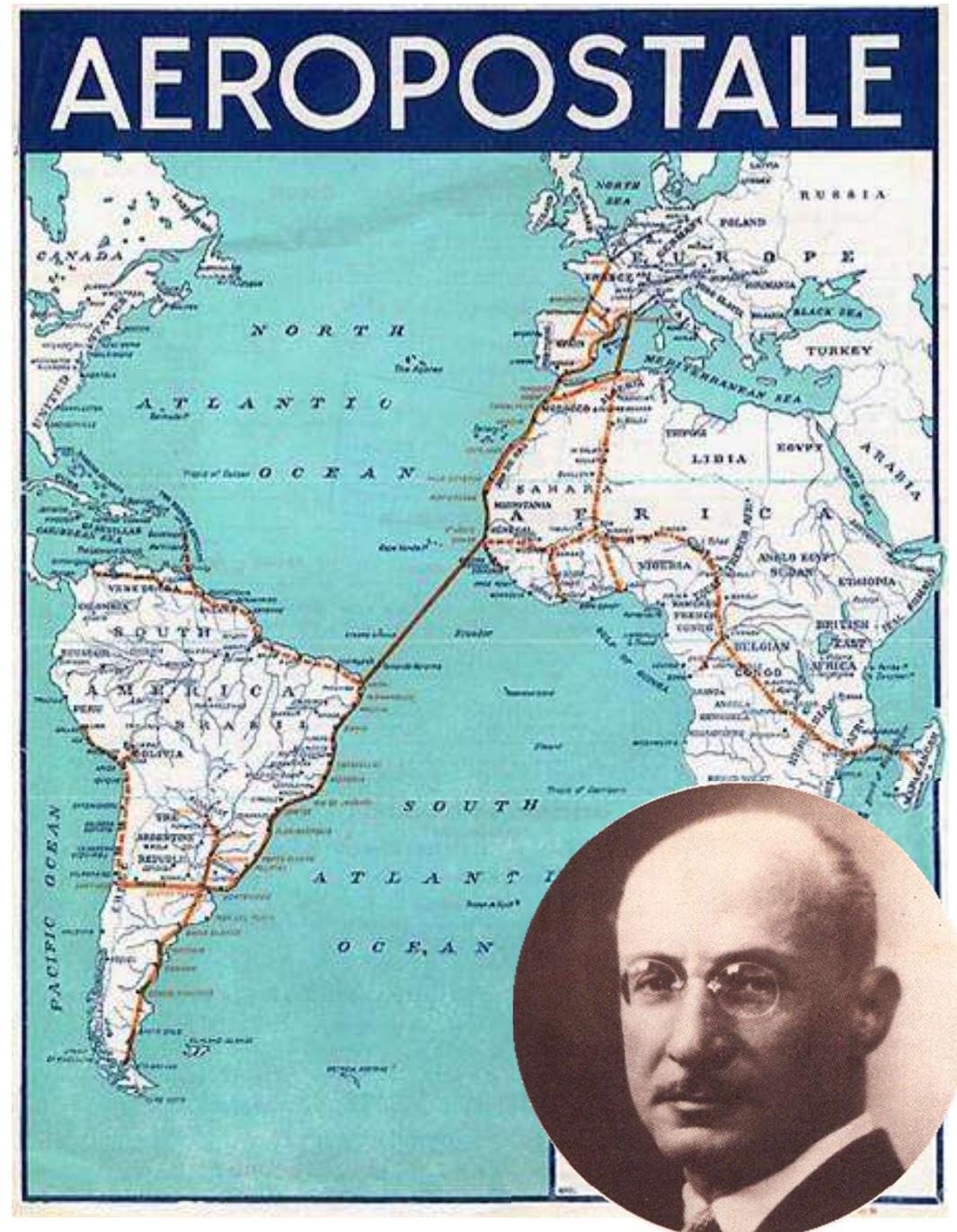


UN VISIONNAIRE

Pierre – Georges
LATECOERE:

« J'ai fait tous les calculs,
C'est irréalisable.

Il ne reste plus qu'à le
faire ! »



DES PILOTES DE LEGENDE

MERMOZ

DAURAT

GUILLAUMET

REINE

VANNIER

VACHET

SAINT EXUPERY

**LIGNES AÉRIENNES
G. LATECOÈRE**



Le transport aérien



LATE 28 « Comte de La VAULX »
1ère traversée postale de l' Atlantique Sud par
Jean MERMOZ en 1930

L' ENTRE DEUX GUERRES

Des avions remarquables



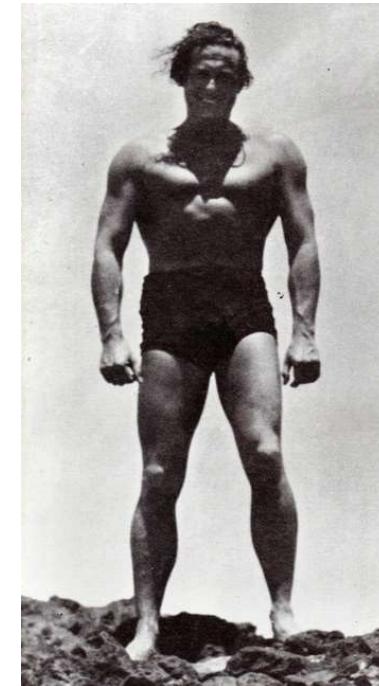
A propos de Jean MERMOZ

Créateur de lignes aériennes

- Toulouse Saint Louis du Sénégal
- Traversée de l'Atlantique Sud
- En Amérique du Sud, jusqu'à Santiago du Chili

Une personnalité remarquable, très populaire en France et en Amérique du sud,

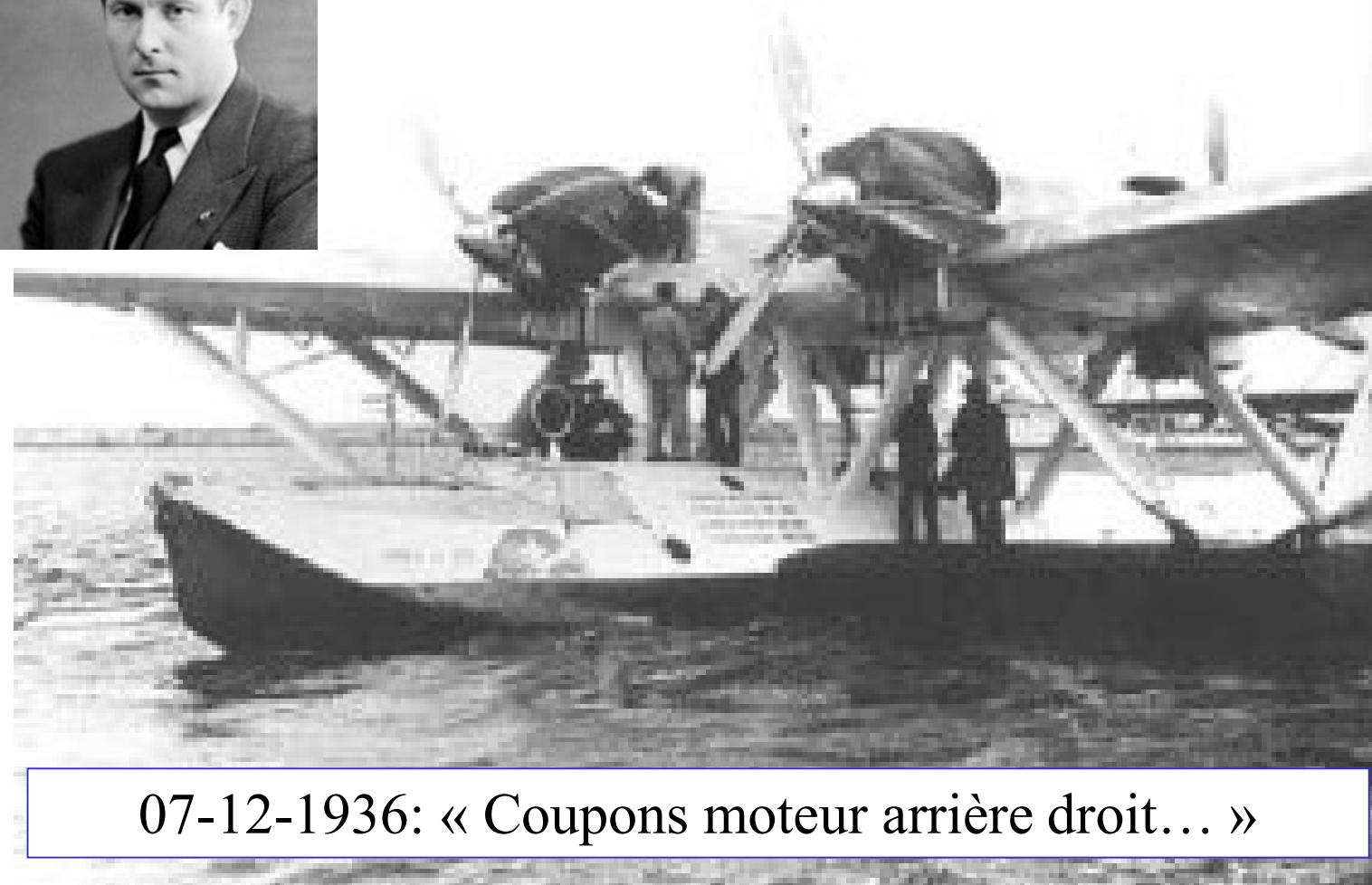
Disparu le 7 Décembre 1936 sur « La Croix du Sud »



L'ENTRE DEUX GUERRES



LATE 300 LA CROIX DU SUD



07-12-1936: « Coupons moteur arrière droit... »

UN CAS: Antoine de SAINT EXUPERY

Pilote et écrivain il a gagné une renommée mondiale grâce à des livres comme

- Terre de Hommes
- Courrier Sud
- Vol de Nuit
- Pilote de guerre

et surtout « LE PETIT PRINCE »



Disparu en Méditerranée le 31 juillet 1944 au cours d'un vol de reconnaissance sur bimoteur LOCKHEED P 38 « LIGHTNING ». Epave retrouvée en 2004!!



L'ATLANTIQUE SUD



Sur CAUDRON SIMOUN

**30 12 1936
Maryse BASTIE
DAKAR NATAL**



Caudron C.600 Simoun le vol de Maryse BASTIE
lors de sa traversée de l'Atlantique sud

L'ENTRE DEUX GUERRES

Evolution technique

- Le monoplan finit par vaincre le biplan
- Le plus léger que l'air permet les premières traversées transatlantiques mais subit des désastres
- L'hydravion résiste mais devra s'avouer vaincu
- Les moteurs gagnent en puissance et fiabilité
 - on approche les 1000 ch
- Le record de vitesse passe de 275 km/h en 1920 à
 - 755 km/h en 1939

Les premiers voyages transatlantiques



Le R34

Le premier aller-retour transatlantique se fit du 2 au 6 juillet et du 10 au 13 juillet **1919** à bord d'un dirigeable rigide R34.

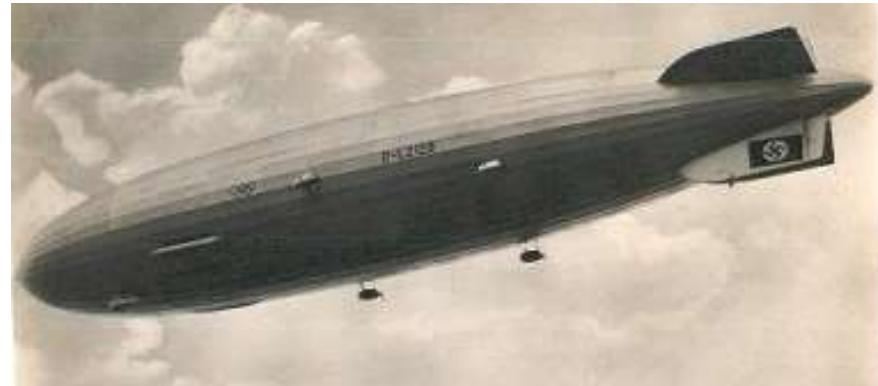
Le Major anglais Georges Scott et son équipage de 30 hommes couvrirent pour l'aller 5.037 km en **108 h 12 mn** d'Ecosse à Mineola près de New York, et pour le retour 5.150 km en 75 h 03 mn..

La salle à manger



En 1937, le ZEPPELIN « LZ 129 Hindenburg » est le plus gros dirigeable jamais construit jusqu' alors.

Il fut détruit à son arrivée à Lakehurst (New York) par un incendie dans lequel périrent 39 passagers.



Le Hindenburg



L'accident du Hindenburg

L'ENTRE DEUX GUERRES

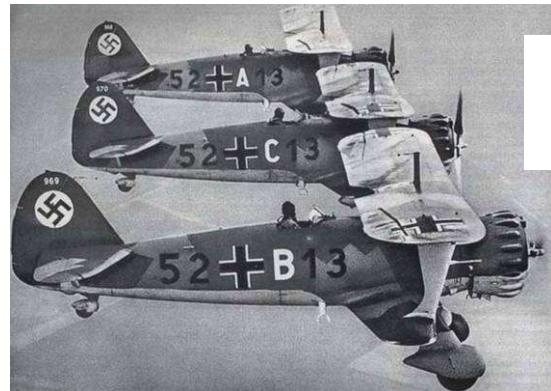
Des machines vieillottes sont en opération



DEWOITINE 510



FAIREY SWORDFISH



**HENSCHEL
123**

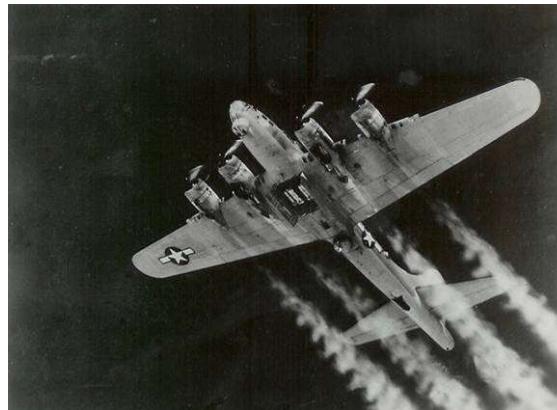


FARMAN 2234 LE VERRIER

L'évolution sera nécessairement brutale

L'ENTRE DEUX GUERRES

Vers 1935 arrivent des machines qui représentent cette évolution:



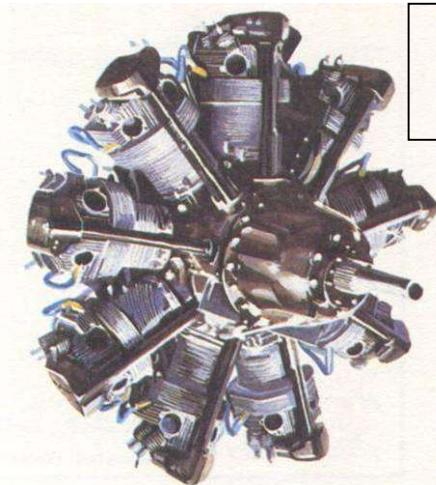
La Deuxième guerre Mondiale

Comme la première elle va induire des évolutions capitales

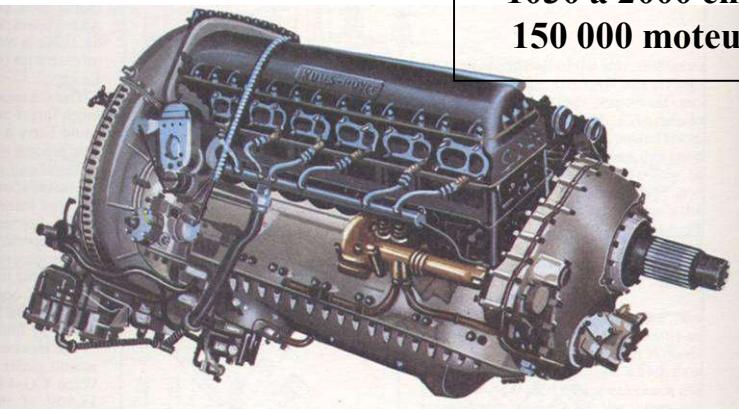
- Les puissances vont passer de 1000 à 2500 ch
- Les vitesses passent de 400 à 650/700 km/h
- On verra apparaître le moteur à réaction
- On assistera à l'engagement simultané de masses énormes d'avions, bombardiers ou chasseurs
- Utilisation du porte avions (ex. attaque de Pearl Harbour le 7 décembre 1941)
- La production est gigantesque

La Deuxième guerre Mondiale

- Les puissances vont passer de 1000 à 2500 ch

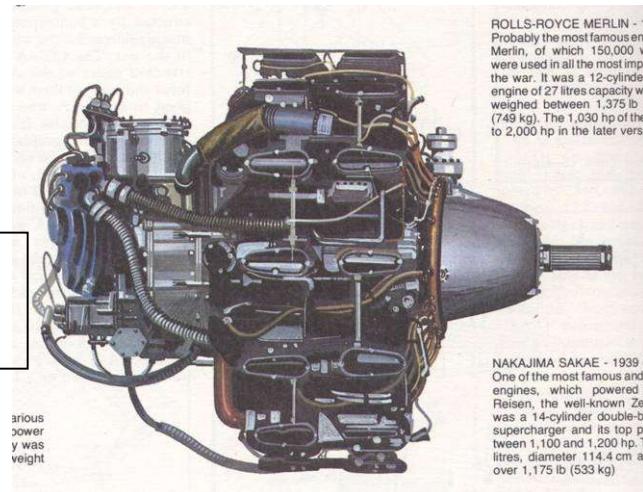


BRISTOL MERCURY
1927 900 ch / 9 cyl. / 25 l
20700 moteurs de 1939 à 1945



**ROLLS ROYCE
MERLIN 1936**
1030 à 2000 ch/ 12 cyl. / 27 l
150 000 moteurs construits

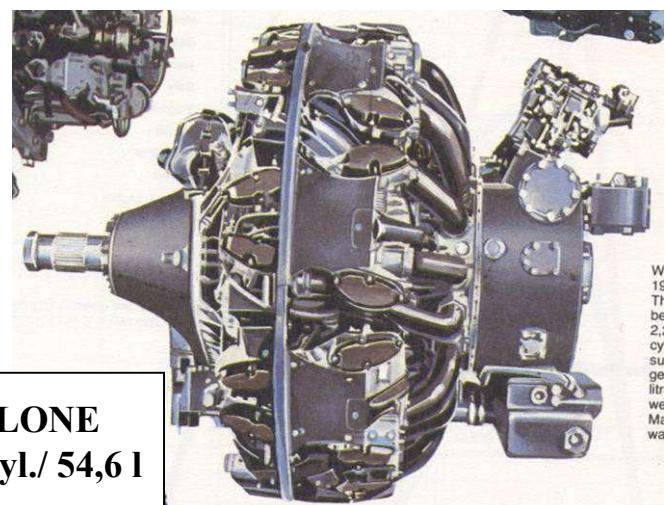
NAKAJIMA SAKAE
1939 1200 ch 14 cyl. / 27,8 l



ROLLS-ROYCE MERLIN - 1936
Probably the most famous engine of the war, Merlin, of which 150,000 were used in all the most important aircraft. It was a 12-cylinder engine of 27 litres capacity which weighed between 1,375 lb (624 kg) and 1,500 lb (749 kg). The 1,030 hp of the Merlin was increased to 2,000 hp in the later versions.

NAKAJIMA SAKAE - 1939
One of the most famous and powerful engines, which powered the Japanese Zero fighter. Reisen, the well-known Zeke, was a 14-cylinder 27-litre supercharged and its top power was between 1,100 and 1,200 hp. Total weight 1,375 lb (624 kg) over 1,175 lb (533 kg)

WRIGHT CYCLONE
1940 2200 ch / 18 cyl./ 54,6 l



La Deuxième guerre Mondiale

France



MORANE 406



DEWOITINE 520



BLOCH 150

La Deuxième guerre Mondiale

Grande Bretagne



HAWKER HURRICANE



SUPERMARINE SPITFIRE



SIDNEY
CAMM



R J
MITCHELL

La Deuxième guerre Mondiale

Grande Bretagne



DE HAVILLAND MOSQUITO (the wooden wonder)

La Deuxième guerre Mondiale Allemagne



MESSERSCHMITT 109



FOCKE WULF 190



JUNKER 87 STUKA

62



JUNKER 52

La Deuxième guerre Mondiale

USA



REPUBLIC P47 THUNDERBOLT



NORTH AMERICAN P51 MUSTANG



CURTISS
KITTYHAWK

La Deuxième guerre Mondiale USA



NORTH AMERICAN T6



LOCKHEED P38 LIGHTNING



**DOUGLAS DC3
DAKOTA ou C47
« L'AVION DU
DEBARQUEMENT »**

La Deuxième guerre Mondiale URSS



YAK 3



ILYUSHIN IL 2 STORMOVIK



POLIKARPOV PO 2
Plus de 40 000 exemplaires construits

La Deuxième guerre Mondiale

Japon



AICHI VAL



MITSUBISHI ZERO

Italie



FIAT CR 42



CAPRONI FOLGORE

La Deuxième guerre Mondiale

DES BOMBARDIERS CELEBRES



BOEING B 17



AVRO LANCASTER



B24 LIBERATOR

La Deuxième guerre Mondiale

Le moteur à réaction:

Une révolution dans le mode de propulsion

DES RECHERCHES PARALLELES



Hans von OHAIN

1935



Sir Frank WHITTLE

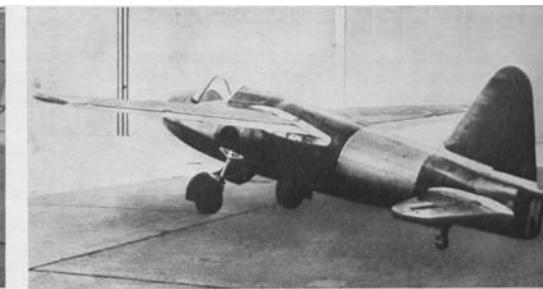
68

1936

La Deuxième guerre Mondiale

Les premiers avions à réaction

HEINKEL 178 1939



ERICH WARSITZ

Ernst HEINKEL

GLOSTER E 28/39 1941



BELL P59 AIRACOMET 1944

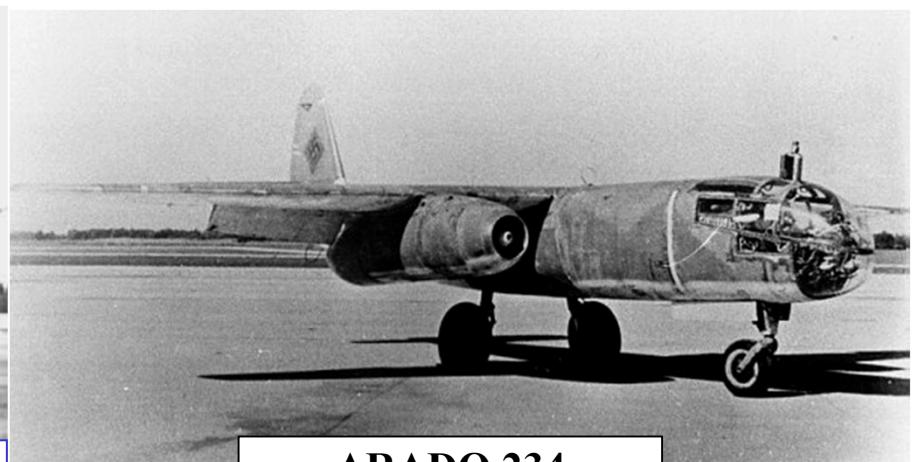


La Deuxième guerre Mondiale

Les premiers avions à réaction opérationnels



Me 262 le 1er engagé en combat aérien



ARADO 234



GLOSTER METEOR



70 LOCKHEED P80 SHOOTING STAR

La Deuxième guerre Mondiale

Une production fantastique: quelques exemples

Me 109	35000
FW 190	20001
YAK 1	30000
Spitfire	20351
Hurricane	14233
Mustang	15686
Thunderbolt	15683
B24 Liberator	18188
B 17	8685
B 25	11000
Lancaster/ Halifax/ Wellington	7366/ 6176/ 11461

La Deuxième guerre Mondiale

Une production record: 1944

ETATS UNIS	96318
ALLEMAGNE	39800
URSS	30000
GRANDE BRETAGNE	29220
JAPON	28180

Total 1938-1945: 697 542 avions militaires construits

Economie de guerre et économie de paix

sont sans commune mesure

La Deuxième guerre Mondiale

Comme pendant la 1ère guerre mondiale de nombreux faits d'armes et exploits attirent l'attention

- La bataille d'Angleterre 10 07 40 à 31 10 40

« Never in the field of human conflicts have so many owed so much to so few »

- Les FAFL Forces Aériennes de la France Libre

Meilleur score français par [Pierre CLOSTERMANN](#)

33 victoires

- “NORMANDIE NIEMEN”

Escadrille de chasse française en URSS

Marcel ALBERT 24 victoires



- Meilleur score allié: Yvan KOJEDOUB, URSS 62 victoires



L'après deuxième guerre mondiale

Quelques grands sujets:

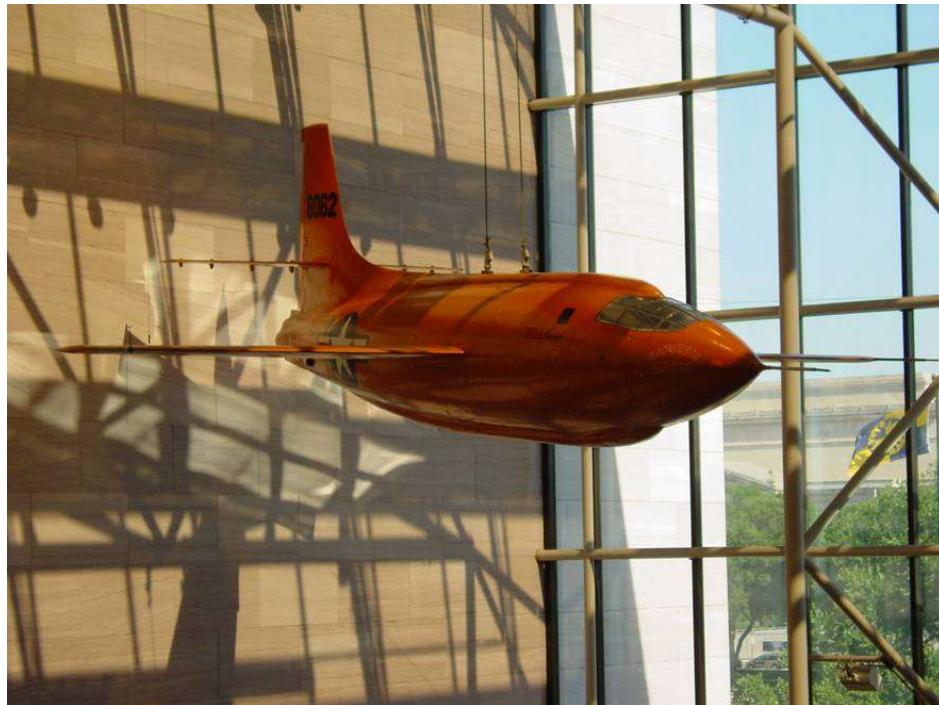
- **Le mur du son**
- « **L'explosion** » **du transport aérien**
en 1944 création de l'**OACI**
(Organisation de l'Aviation Civile Internationale)
- **La victoire des moteurs à turbine**

Le mur du son

- Phénomène de compressibilité
- Augmentation importante de la traînée
- Anomalies de comportement, instabilité, vibrations
- Bang-bang
- De nombreux accidents
- 1947: Charles « Chuck » YEAGER passe M=1
sur le BELL X1

L'après deuxième guerre mondiale

Le mur du son



LE BELL X1

1947

76



Charles « Chuck »
YEAGER

AVIONS DE RECHERCHE US
LES FAMEUX X.....



Premiers avions à réaction en France



SO 6000 TRITON 11-11-46



MD 450 OURAGAN 28-02-49



Lucien SERVANTY



Marcel DASSAULT

LE MUR DU SON EN FRANCE

Franchi en 1952 par K. ROZANOFF

sur DASSAULT MD 452 MYSTERE II



HISTOIRE AVIATION ET ESPACE



DES AVIONS EXTRAORDINAIRES



DOUGLAS D 558 II SKYROCKET 1er M2

FAIREY FD II 1er 1000 Mph

SO 9000 TRIDENT réacteurs et fusée

NORD 1500 GRIFFON réacteur et statoréacteur





17 août 1953: seconde édition du largage du Leduc 021 n°01 qui quitte son Languedoc porteur.



Yvan Littolff, pilote d'essais, dans le cockpit du Leduc 021, constitué d'un anneau de verre.

René LEDUC

et la tuyère thermopropulsive



Ingéniosité

Audace

Pugnacité

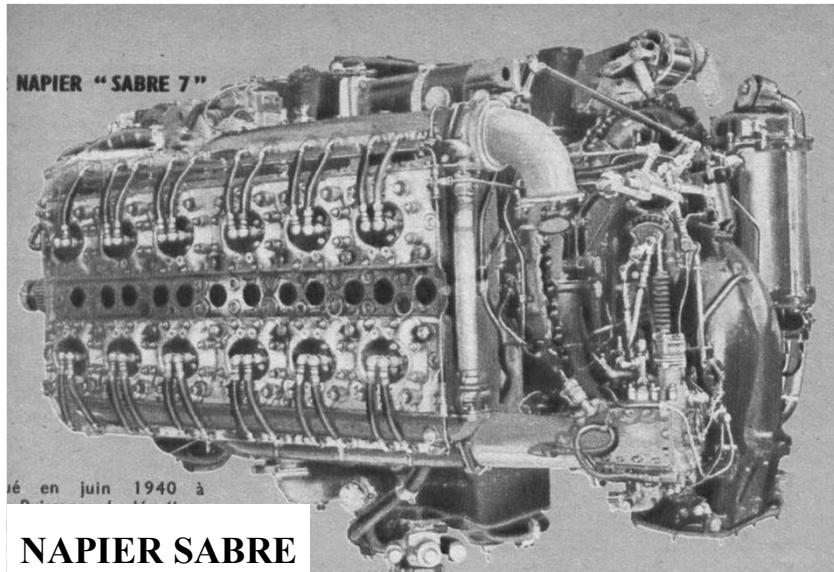
mais un homme seul

René Leduc, le premier avionneur à faire voler un appareil statoréacteur. en 1949

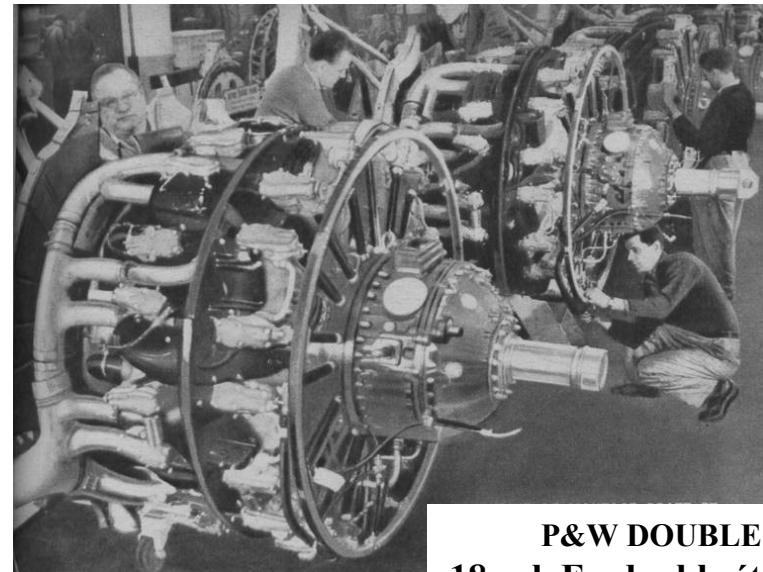


L'après deuxième guerre mondiale

L'APOGEE DU MOTEUR A PISTONS



NAPIER SABRE
24 cyl. 3000ch



P&W DOUBLE WASP
18 cyl. En double étoile 2400 ch

Le monstre final: P&W Wasp Major
28 cylindres en quadruple étoile (71,5 litres)
3650 à 4300 ch



Des avions remarquables



1935 DOUGLAS DC 3



DOUGLAS DC 4 ET DC 6



1943 LOCKHEED CONSTELLATION
mis en service par AF en 1946



BOEING 377 STRATOCRUISER

DES PROJETS PLUS OU MOINS REUSSIS



Bristol BRABAZON 04-09-49 (131t)



AVRO ASHTON



SE 2010 ARMAGNAC 02-04-49



BREGUET 2 PONTS 15-02-49

L'avènement de la turbine



VICKERS VISCOUNT 16-07 48



DE HAVILLAND DH106 COMET 27-07-49
1er avion de transport civil à réaction



BOEING 707 15-07-54



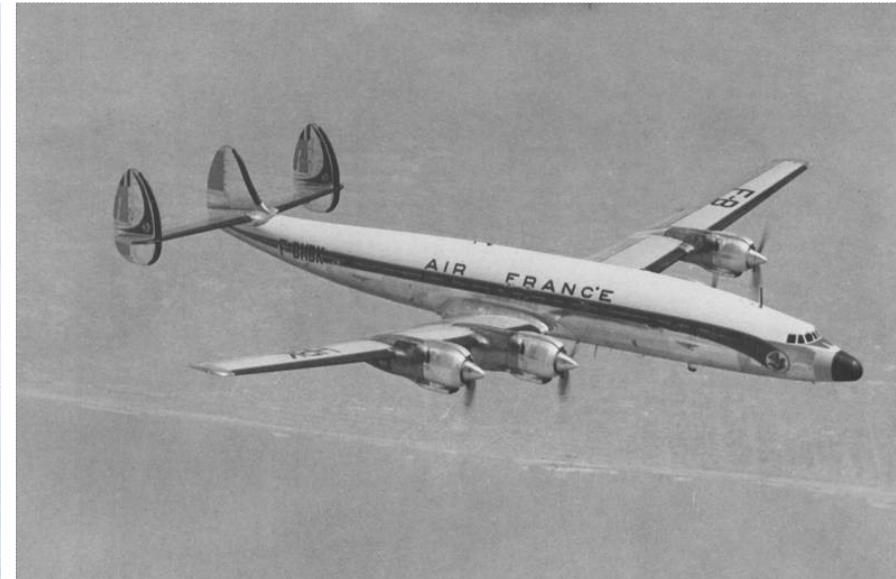
SE 210 CARAVELLE 27-05-55

1958: le coup de tonnerre:

PANAM met en service le B 707



**Les autres compagnies doivent suivre et des avions magnifiques
comme le DC7C et le Constellation STARLINER
seront ferraillés presque neufs**



Longs courriers

- B707 et DC8 vont rapidement dominer le marché

Moyens courriers

- De nombreux avions dont certains « best-sellers »



BOEING 727



BOEING 737
record des ventes



DOUGLAS DC 9 / MD 80



BAC 1-11



ILYUSHIN 18



TU 154

1969 UN GRAND TOURNANT

9 février 1er vol du BOEING 747

2 mars 1er vol du Aérospatiale/Bac CONCORDE

Un nouveau choix s'offre:

- transport de masse subsonique**
- transport « d'élite » supersonique**

C'est aussi l'année de l'homme sur la Lune!

L'ère des « JUMBOS »

Le B 747 fait faire un bond à la taille des avions



**Il inaugure le temps des avions à deux couloirs et
des avions équipés de moteurs à soufflante**

L'ère des « JUMBOS »



LOCKHEED 1011 TRISTAR



DOUGLAS DC 10



1972 AIRBUS A300

LE SUPERSONIQUE

Trois projets vont se confronter

- Le franco britannique Concorde
- L'ambitieux (trop?) SST de Boeing
- Le Tupolev 144

Trois grands problèmes

- le bang sonique
- la température
- la consommation



Seul Concorde débouchera sur une utilisation suivie

CONCORDE



Croisière à Mach 2,02



TU 144

93



Musée de SISHEIM



Les grands tournants technologiques

Conception / Construction

- Bois – métal – (Premier avion métallique JUNKER J 1 en 1915)
- composites (et moyens de calcul)
- Biplan – monoplan
- Hydravion – avion terrestre
- La géométrie variable
- Le décollage vertical (un seul avion opérationnel HAWKER Harrier)
- La furtivité (LOCKHEED F 117 - 1981)

Motorisation

- Moteur à pistons et hélice
- Moteur à turbine
 - turbopropulseur
 - turboréacteur
 - turbofan

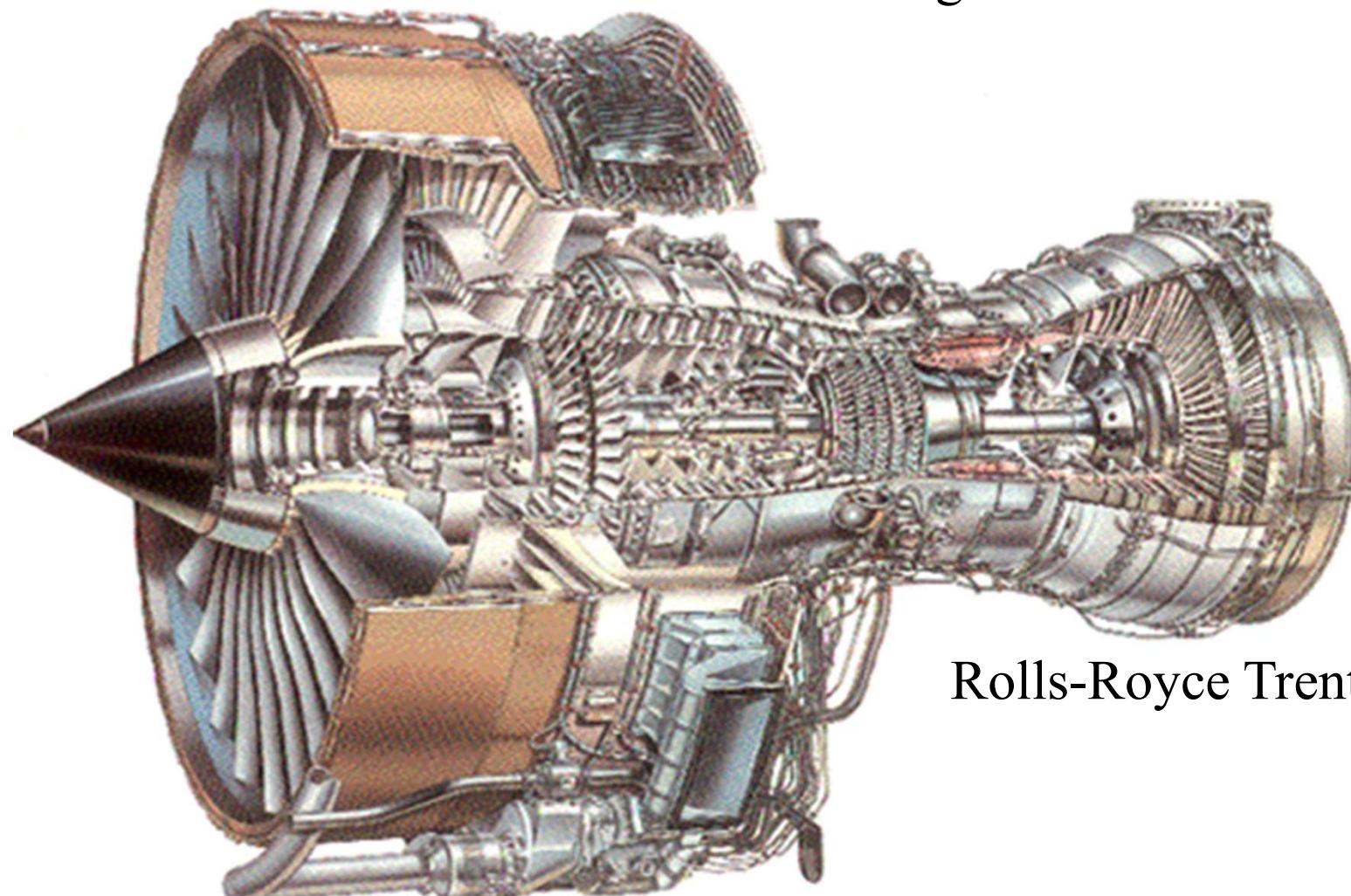


Les grands tournants technologiques

Equipement

- Train fixe – train rentrant
- Train classique – train tricycle
- Hélice à pas fixe – hélice à pas variable
- Pressurisation et conditionnement d'air
- Le siège éjectable (1946)
- Commandes à câbles – hydrauliques – électriques
- Le pilote automatique – l'atterrissage tous temps
- Electronique analogique – électronique digitale
- Evolution des cockpits: « glass-cockpit »
- Centrales à inertie, GPS.....

Le turbofan grand vainqueur de la motorisation moderne
Une merveille de technologie



Rolls-Royce Trent

En 1939 le record était de 755 km/h

En 1945 il est porté à 975 km/h

En 1976 le LOCKHEED SR 71 atteint 3530 km/h



**Clarence « Kelly »
JOHNSON**

LA VITESSE SANS LIMITE

Toutefois en 1967 le NORTH AMERICAN X-15, avion fusée largué par un B52 a volé à 7273 km/h (MACH 6,70).

En 1963 il était monté à 354 200 ft (107 960 m)

La nouvelle frontière, celle de l'espace, a été fixée à 80 000m



Scott
CROSSFIELD



Neil
ARMSTRONG



NORTH AMERICAN X-15

LES MONSTRES DE LA GUERRE FROIDE



CONVAIR B36 1946



BOEING B52 1952



TUPOLEV TU 95 1952

101



TUPOLEV TU 160 1981

L'AVIATION LEGERE

L'envie de faire du tourisme en avion créera beaucoup d'illusions

- Le « pou du ciel » de Henri MIGNET



- Des autos transformables en avions

En 1936 « l'aviation populaire » suscitera de nombreuses vocations

L'AVIATION LEGERE

L'évolution de la technique a conduit à des avions sûrs

**Certains de ces avions, de conception déjà ancienne,
sont les piliers de notre activité**

Des avions modernes apparaissent

- fibre de carbone - moteur diesel - « glass cockpit »

Des ancêtres célèbres



De HAVILLAND TIGERMOTH



BUCKER JUNGMANN



STAMPE & VERTONGEN SV4

HISTOIRE AVIATION ET ESPACE



JODEL



PIPER CUB



ROBIN 300



PIPER PA9



ROBIN ATL



CESSNA 172

L'AVIATION LEGERE

Une évolution due aux extraordinaires progrès de l'aérodynamique et des matériaux:

Les DELTAPLANES

Les ULM

(Ultra Légers Motorisés)



PENDULAIRE

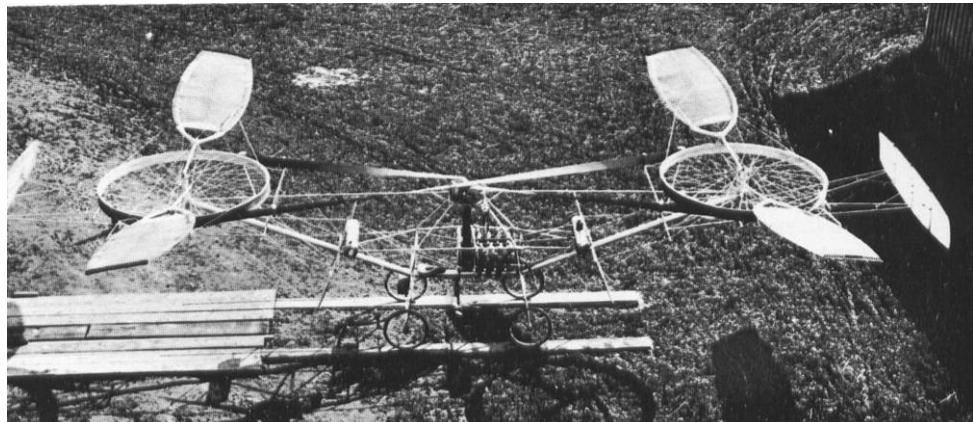
106



3 AXES

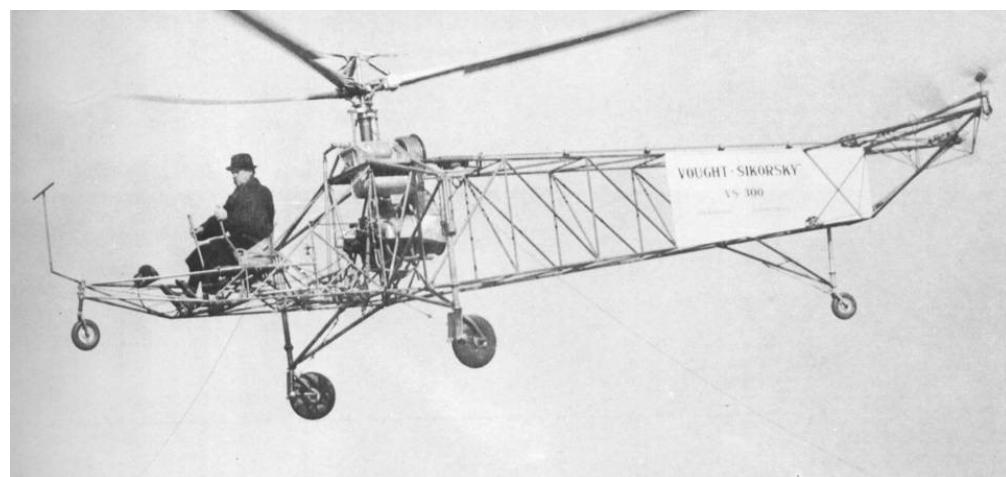
L' HELICOPTERE

Premier vol libre par Paul CORNU le 13 11 1907



Il n'a pas dépassé 1,50 m mais il avait identifié la plus grosse difficulté à vaincre: la stabilité du vol

Il faudra attendre 1939 pour qu'un vol libre de 15 mn soit réalisé par Igor SIKORSKY



L'HELICOPTERE

Entre temps des solutions comme le rotor anticouple et le moyeu articulé ont été mis au point

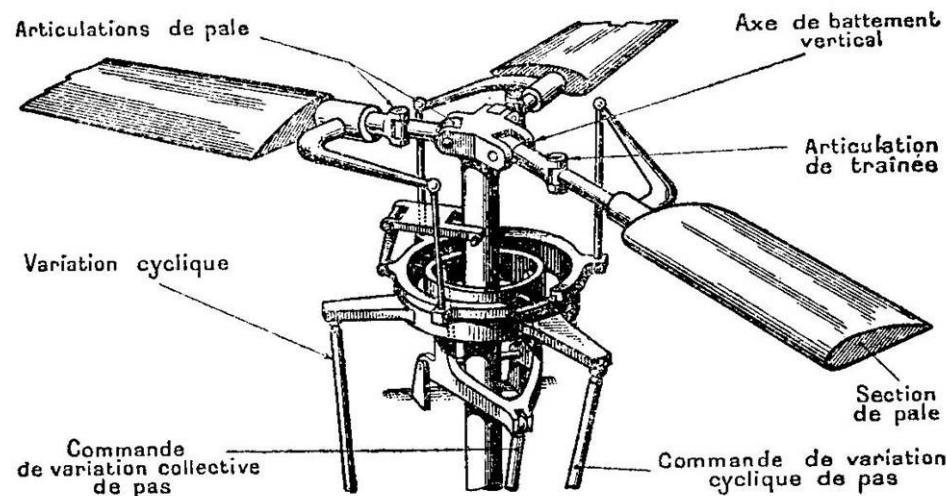


FIG. 216. — Commande de pas cyclique et de pas général.

Il faudra encore des années d'effort pour atteindre la perfection actuelle

L' HELICOPTERE

DU PLUS PETIT



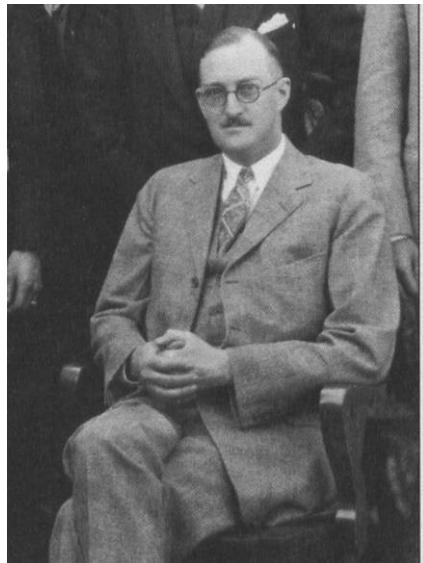
ROBINSON R 22 et 44

AU PLUS GROS



MIL MI 12 Masse max. 105 t

LE QUIZZ 2



Qui est ce MONSIEUR ?

Un des noms les plus célèbres de l'aviation

Il a fondé son entreprise en 1916

Dans une grange rouge

A SEATTLE

REPONSE: William E BOEING

LE QUIZZ 3

ET LUI ?

Un des noms les plus connus de l'aviation légère

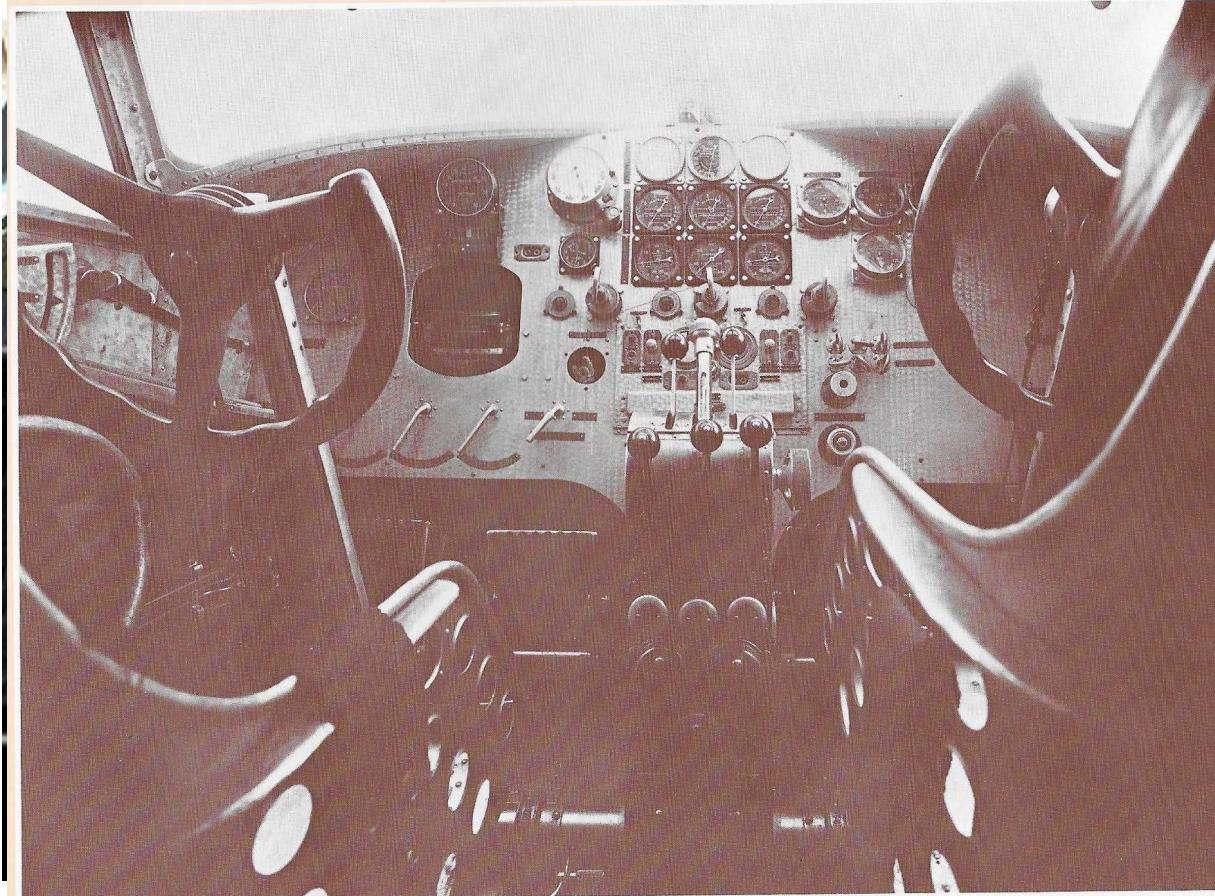


REPONSE: Clyde CESSNA

Un résumé saisissant de l'évolution: les postes de pilotage

Société Aéronautique Française SAF « Avions DEWOITINE »

DEWOITINE D.31



Premier vol / First flight

1931



2005

Premier vol



2009

Mise en service



1908

MOINS DE CENT ANS SEPARENT CES IMAGES

Le tour du monde en ballon

Orbiter 3 atterri en Egypte **dimanche 21 mars 1999** le matin à 6 heures GMT après avoir accompli
le premier tour du monde sans escale.

Bertrand Piccard et Brian Jones sont les pilotes.



Le trajet de d'Orbiter 3



Bertrand Piccard

Brian Jones



Orbiter 3

Après la conquête de l'air, celle de l'espace

Comme pour l'aviation la route de l'espace est bordée
d'échecs, de drames et de succès éclatants

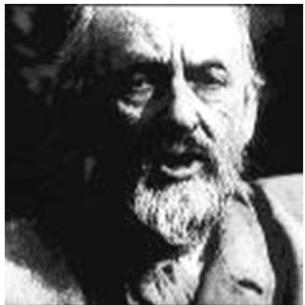
Des fusées qui explosent et finalement qui marchent

Des animaux qui meurent et qui reviennent

Des hommes et des femmes qui deviennent sans doute

les plus grands aventuriers de l'histoire de l'humanité

DES VISIONNAIRES AUX REALISATEURS



C. TSIOLKOVSKY



H. OBERTH



R. ESNAUT
PELTERIE



R. H. GODDARD



S. KOROLEV



W. VON BRAUN

DU V2 (1942) A SATURN

Quelques dates d'une progression fulgurante

- Premier satellite: octobre 1957 SPUTNIK
 - Premier homme en orbite: 1961 Youri GAGARINE
 - Premier américain en orbite: 1962 John GLENN (programme MERCURY)
 - Première sortie dans l'espace: 1965 Alexis LEONOV
 - Premier satellite français: 1965 La fusée DIAMANT
 - Premier rendez-vous: 1966 ARMSTRONG et SCOTT
 - Le tour de la Lune: 1968 , APOLLO 8 BORMAN, LOVELL, ANDERS
 - La Lune : 1969 APOLLO 11 ARMSTRONG, ALDRIN, COLLINS
 - Premier lancement de navette: 1981 CRIPPEN, YOUNG
 - Première station permanente évolutive : 1986 MIR

Le satellite Spoutnik 1

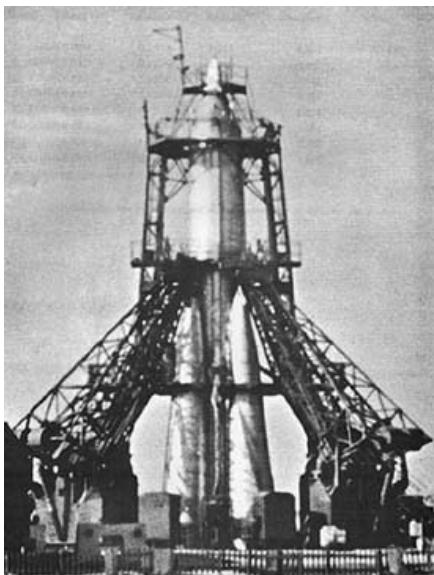


Spoutnik 1

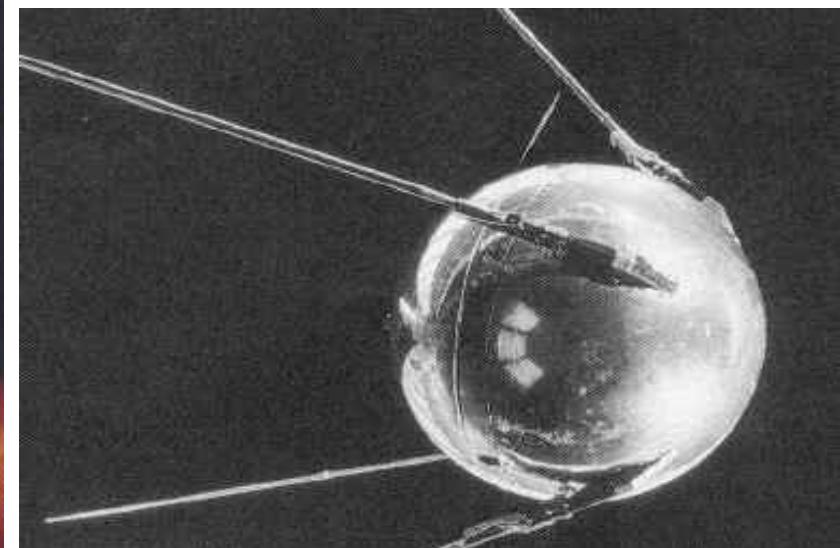
Le **4 octobre 1957**, l'URSS met en orbite le premier satellite artificiel de l'histoire, **Spoutnik 1** (d'un mot russe qui signifie «compagnon de voyage»).

L'engin pèse **83,6 kilos** et est mis en orbite à une altitude de **900 km**. Il accomplit une **révolution** de la Terre en **96 minutes**.

Son «**bip-bip**» deviendra vite familier à tous les hommes.



La fusée R7
SEMIORKA



Capsule Spoutnik1

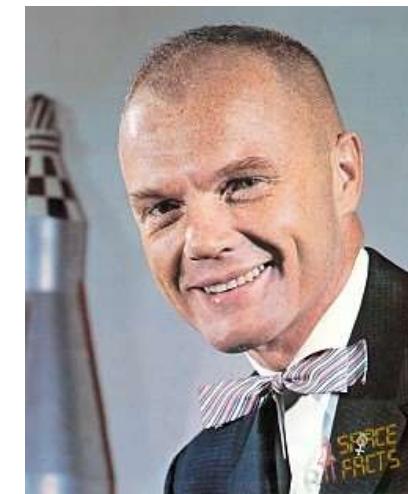
PARMI LES PREMIERS



Alan SHEPARD



Youri GAGARINE



John GLENN



Sally RIDE



V. TERESHKOVA



G. TITOV



A. LEONOV

1969 LA LUNE LE PROGRAMME
APOLLO



Neil ARMSTRONG Michael COLLINS Buzz ALDRIN

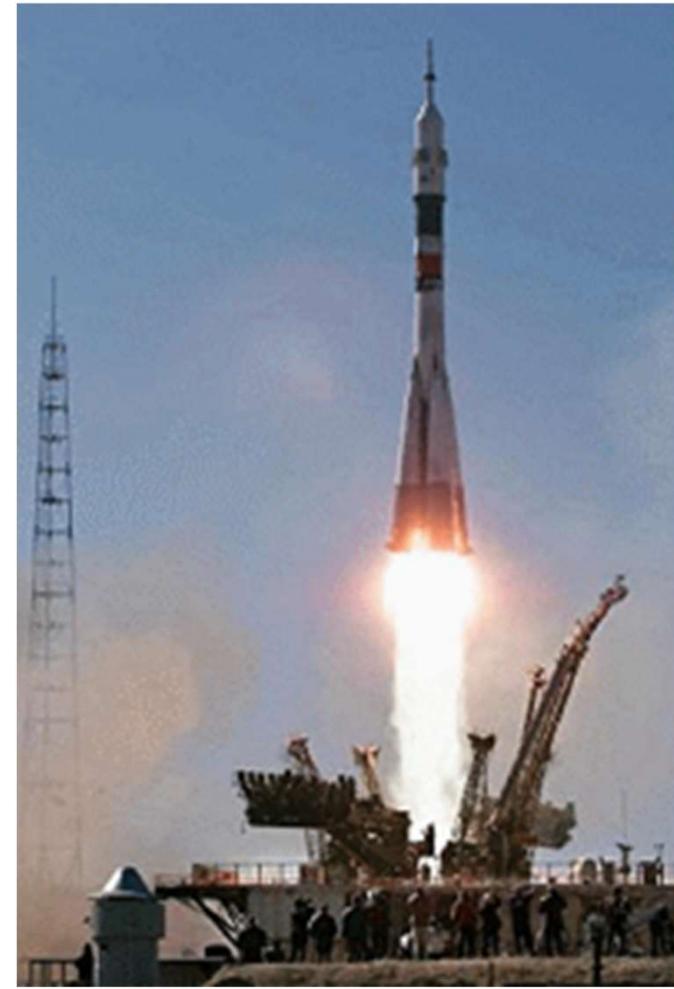
Neil ARMSTRONG:

1er homme à marcher sur la Lune





SATURN V



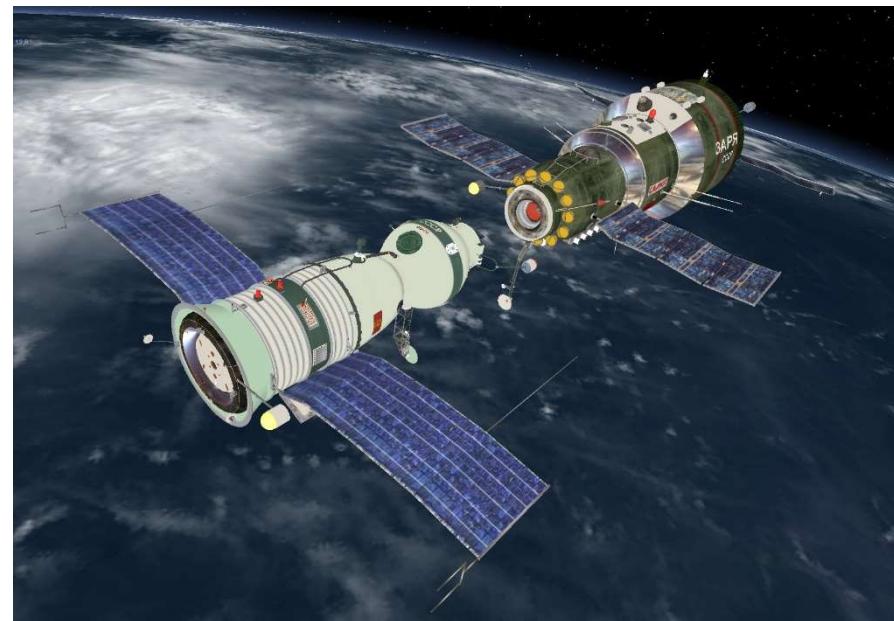
SOYUZ

SALIOUT PREMIERE STATION ORBITALE

Station spatiale : «Saliout 1»

Lancée en 1971

Equipage amené par un vaisseau SOYUZ



A partir de 1971 L'Union Soviétique développe **un programme de stations orbitales**, revanche éclatante face à leur échec de conquête de la Lune ! Affrontant de multiples difficultés, les soviétiques se montrent opiniâtres.

La conception des stations SALIOUT est très simple, le gros problème des SALIOUT 1 à 5 est qu'ils ne possèdent **qu'un seul collier d'amarrage pour la capsule de l'équipage**, ce qui interdit tout **ravitaillement en orbite par des vaisseaux tels que les « PROGRESS »** !

LES GRANDES STATIONS



MIR
1986 2001



Station Spatiale Internationale
Premier module lancé en novembre 1998

HISTOIRE AVIATION ET ESPACE

LES CAMIONS DE L' ESPACE



LA NAVETTE
COLUMBIA la 1ère navette



PROGRESS



Le premier français dans l'espace

Le 24 juin 1982

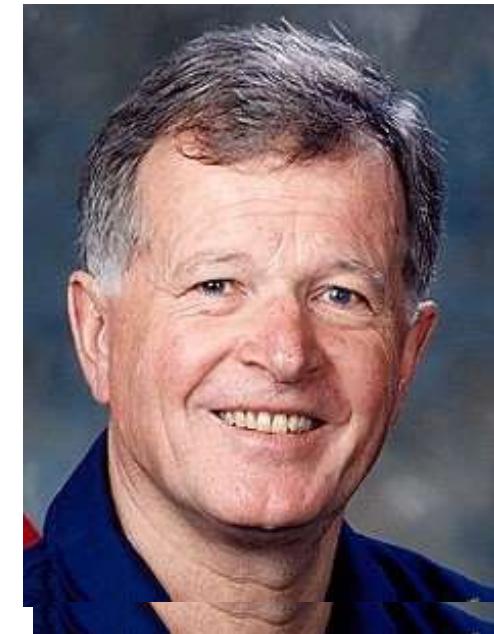
**Jean Loup Chrétien et 2 cosmonautes russes Djanibekov et Ivantchenkov
embarquent à bord de la navette SOYOUZ T-6 pour 7 jours .**



La capsule du Soyouz T-6



**L'équipage
avant le départ**



**Jean loup
Chrétien**



Quelques figures



Valeri
POLYAKOV

437 jours en orbite



YANG Liwei
1er chinois
Après URSS et USA la
Chine est la 3ème puissance
à avoir envoyé un homme
dans l'espace

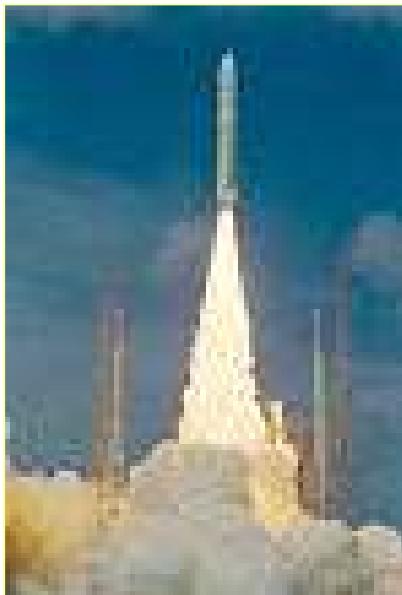


C. HAIGNERE
1ère française

La fusée européenne Ariane



La fusée Ariane 1



Le lancement d'Ariane 1



La base de lancement à Kourou
(Guyane)

Le développement du **lanceur Ariane 1** est entrepris **en 1973** par des chercheurs **européens**.

Le programme démarre par un succès, la toute première Ariane décolle **le 24 décembre 1979 à Kourou en Guyane** pour réussir sa mission

**De nombreuses versions
D'Ariane 1 à Ariane 5**

**Plus de 230 fusées tirées avec succès
entre 1979 et 2015**

ARIANE 5

Elle peut mettre jusqu'à environ 10t en orbite



Principales versions du lanceur Ariane

	Ariane 1	Ariane 2	Ariane 3	Ariane 4	Ariane 5 G	Ariane 5 ECA
Période	1979-1986	1986-1989	1984-1989	1988-2003	1996-2009	2002- 2015
Lancements/reussis	11/9	6/5	11/10	116/113	24/23 (dont 2 mises sur orbite trop basse)	68 Succès d'affilée
Charge utile	1,85 t(GTO)	2,21 t (GTO)	2,72 t (GTO)	2,13 à 4,95 t(GTO)	6,9 t (GTO)	9,6 t (GTO)
Masse totale	210 t.	219 t	240 t	245 à 484 t.	740-750 t. 52 m	760-780 t.
Hauteur	47,4 m	48,9 m	48,9 m	54,90 - 58,70 m		56 m
Diamètre	3,8 m	3,8 m	3,8 m	3,8 m	5,4 m	5,4 m

Bilan de la conquête spatiale

Fin 2015: voir le site www.spacefacts.de

- Près de 500 personnes ont volé dans l'espace (certaines, 6 fois)
- Records de durée:
 - * PADALKA 878 jours en 5 vols
 - * KRIKALYOV 803 jours en 6 vols
 - * POLYAKOV 437 jours en un vol (total 678 jours en 2 vols)
- Des acquis:
 - Des bonds technologiques extraordinaires
 - Matériaux, propulsion, guidage, survie
 - Observation de la Terre, communications, GPS

Le satellite Spot



Le satellite Spot

Le satellite SPOT du Centre national d'études spatiales est un satellite d'observation de la Terre

Les satellites **Spot**, famille de satellites **français** lancés depuis **1986** sont destinés à **l'observation civile et scientifique de la Terre** (cartographie, géologie, prospection minière, inventaire des cultures, gestion des forêts, hydrologie, etc.).



La famille de satellites Spot



Lanceur du satellite Spot

CONCLUSION

L'histoire de l'aviation et de l'espace

est une des plus fascinantes aventures de l'humanité

Des personnalités extraordinaires

Des exploits sans nombre

Une évolution technologique continue

Des retombées sur notre vie quotidienne

Une littérature inépuisable et passionnante

de nombreux sites Internet