



Marc Coppin

Académie de Lille



Approches pédagogiques : culture et histoire au BIA

Marc Coppin pour CIRAS Lille



RENCONTRE NATIONALE SUR LE BIA . 10 NOVEMBRE 2015



Nouveau programme du BIA

5 – Histoire et culture de l'aéronautique et du spatial

Compétences attendues	Savoirs associés	Niveau d'acquisition				Commentaires
		1	2	3	4	
<ul style="list-style-type: none"> Situer les étapes importantes de l'histoire aéronautique et spatiale Établir la relation entre les acteurs, les machines et les innovations scientifiques et technologies de l'histoire aéronautique et spatiale Rapprocher les éléments de l'histoire aéronautique et spatiale des enjeux culturels, sociaux et économiques 	5.1 – Du mythe à la réalité <ul style="list-style-type: none"> - Mythe d'Icare - Cerf-volant - Utopie et projets (Léonard de Vinci) - Imitation de la nature et ses limites - Essor des ballons - Controverse entre plus légers et plus lourds que l'air 					<p>Il s'agit de montrer que l'aviation n'a pas commencé d'un coup, par miracle, mais qu'elle est le terme d'une longue histoire, où se mêlent, mythe, imagination, expérimentation. C'est l'occasion d'une réflexion sur l'innovation en échappant à la seule logique d'apprentissage de dates isolées tout en conservant le sens de la chronologie.</p>
	5.2 – Des précurseurs aux pionniers <ul style="list-style-type: none"> - Approche scientifique du vol plané - Premiers vols motorisés des plus lourds que l'air - Innovation et exploits 					<p>Cette période peut être utilement insérée dans les développements sur l'étude des aéronefs ou les principes du vol. La dimension historique et culturelle n'est pas un chapitre indépendant du reste, mais constitue son horizon de compréhension.</p>

« sens de la chronologie » :

- Les précurseurs
- Le premier conflit mondial (1914-1918)
- L'entre-deux-guerres
- La Seconde Guerre mondiale
- L'ère de la réaction
- La conquête de l'espace

« n'est pas un chapitre indépendant »

Il s'agit donc d'aborder les quatre autres points du programme à partir d'éléments historiques

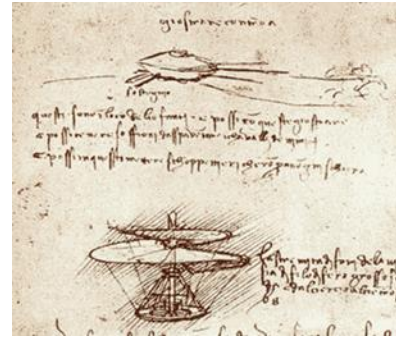
« dimension historique et culturelle »

Il faut faire appel à la littérature, la BD, les arts graphiques, le cinéma...

2.1 – La sustentation et l'aile – notions préliminaires

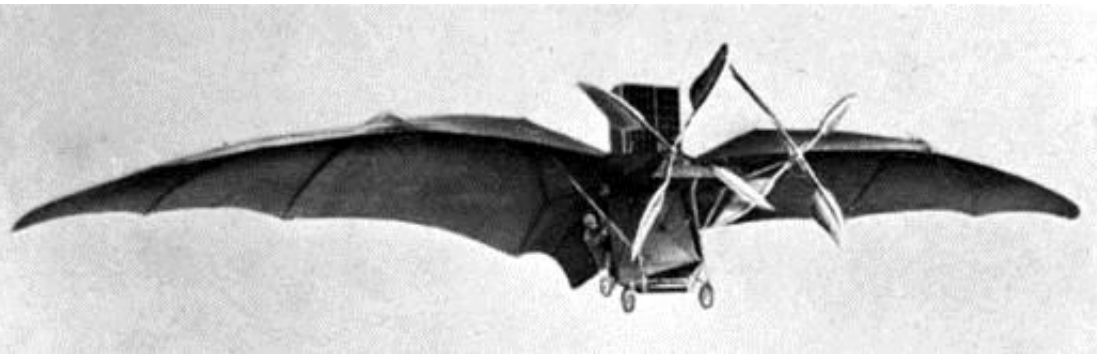
- Écoulement de l'air sur un profil

- ### 5.1 – Du mythe à la réalité
- Mythe d'Icare
 - Cerf-volant
 - Utopie et projets (Léonard de Vinci)
 - Imitation de la nature et ses limites



Le mythe d'Icare et les travaux de Léonard de Vinci : l'imitation des oiseaux

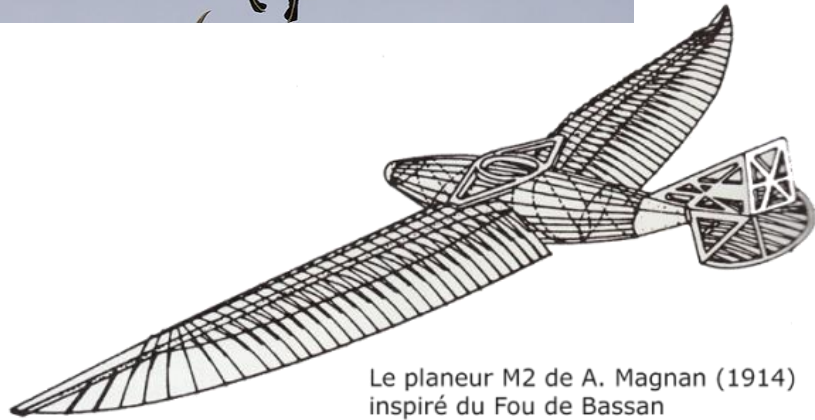
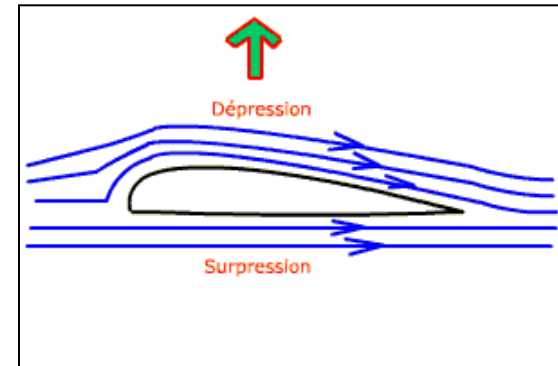
1856 Premier vol plané humain d'un « plus lourd que l'air » effectué par Jean-Marie Le Bris. Tiré par un cheval face au vent il parcourt entre 100 et 200 à bord de son « oiseau artificiel ». **Il avait étudié les oiseaux et en particulier l'albatros et remarqué que même mort l'oiseau tend à s'élever si on expose sa dépouille ailes étendues face au vent selon une certaine inclinaison.**



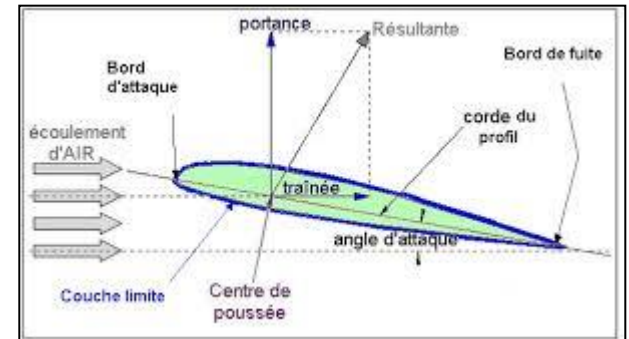
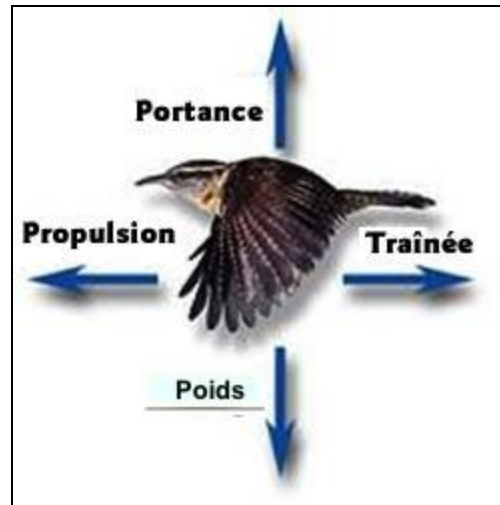
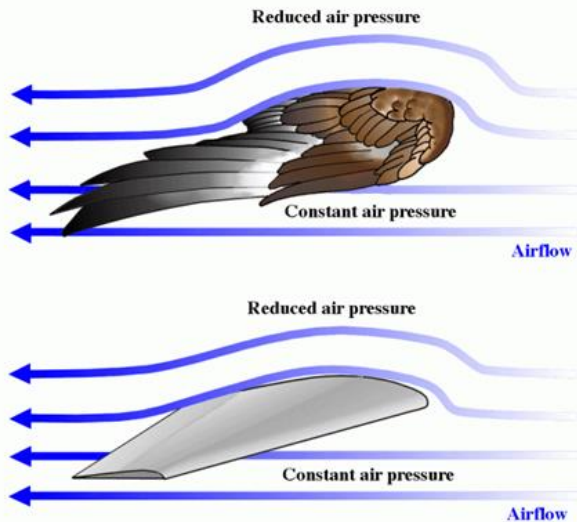
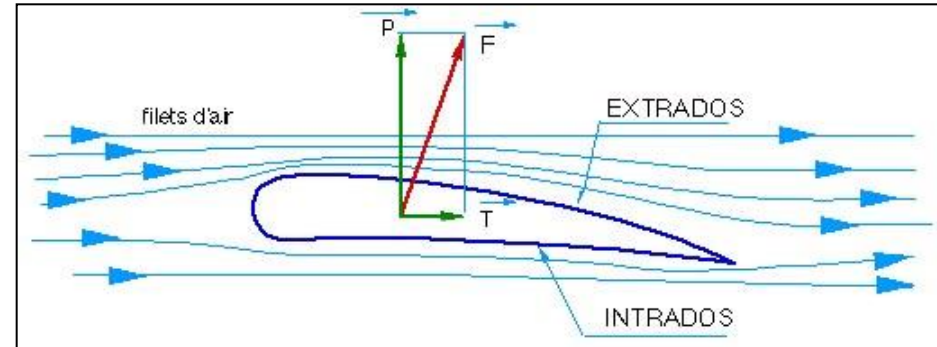
1890 Décollage de l'Eole de Clément Ader **inspiré de l'aile d'une chauve-souris** et équipé d'un moteur à vapeur. Il parcourt environ 50 m. En **1897** il effectue le premier vol horizontal avec Avion III (300 m) = il est **l'inventeur du mot avion** (latin avis = oiseau).

Du battement d'aile au profil d'aile

Du battement d'aile au profil d'aile



Le planeur M2 de A. Magnan (1914) inspiré du Fou de Bassan





2.2 – Étude du vol stabilisé

- Vol plané :
- Vol motorisé :

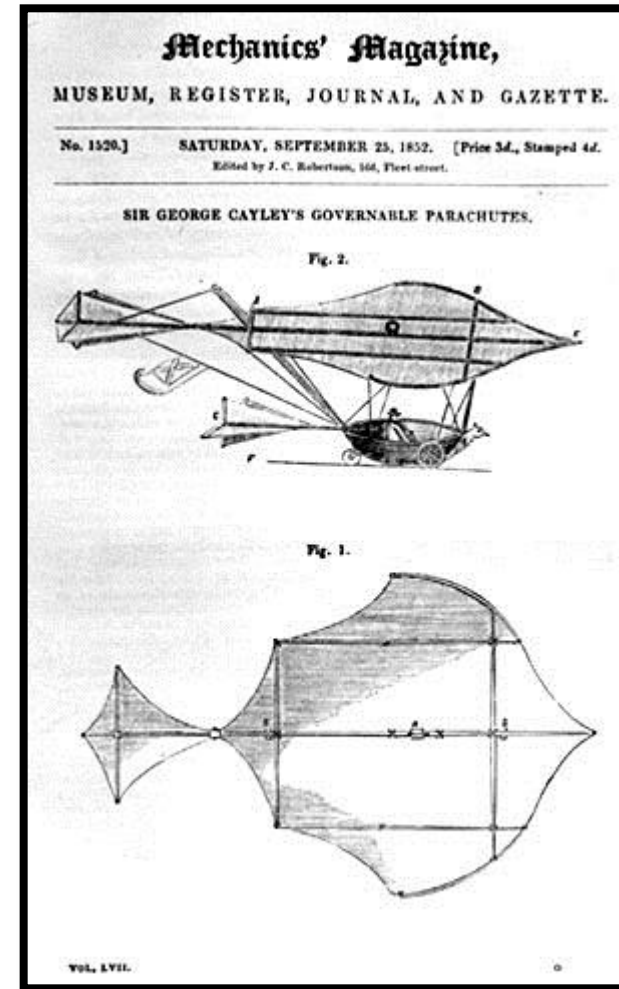
5.2 – Des précurseurs aux pionniers

- Approche scientifique du vol plané
- Premiers vols motorisés des plus lourds que l'air
- Innovation et exploits

1853 : Sir George Cayley (Angleterre)

Inventeur anglais (1773 / 1857).

Premier à **décrire les forces de portance et de traînée sur un à profil d'aile**. Il fut aussi le premier à reconnaître **l'importance de la poussée** et du contrôle et à prévoir l'utilisation de moteurs à combustion interne pour propulser les avions. Son planeur à ailes de cerf-volant (1804) fut la première maquette d'avion du monde à voler. Environ 50 ans plus tard, son appareil grandeur nature fut le premier planeur à voler.



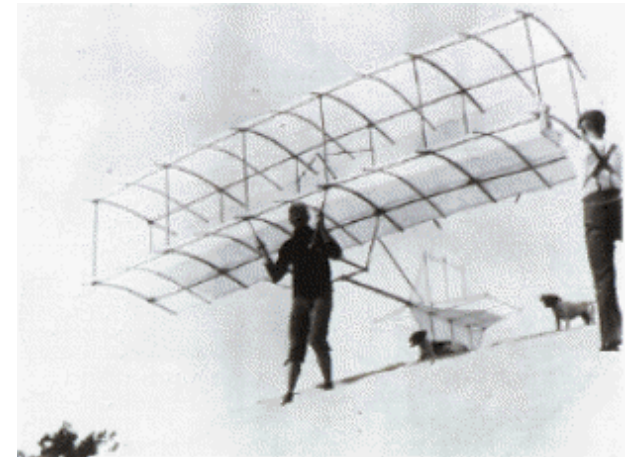
Ingénieur allemand, pionnier de l'aéronautique: **Otto LILIENTHAL** (1848 - 1896)

Ses expériences sur la stabilité, la portance eurent une grande influence sur les aviateurs ultérieurs tels les frères Wright. Il appliqua ses études théoriques sur le vol des oiseaux et l'aérodynamique au dessin, à la construction et au vol expérimental de 18 planeurs différents. Premier homme à avoir été photographié sur un planeur, Lilenthal se tua dans l'accident d'un de ses appareils en 1896.



L'américain **Octave Chanute** (1832 - 1910) transforma les planeurs de Lilienthal en planeurs classiques. Son oeuvre, progrès dans les machines volantes, inspira les frères **Orville et Wilbur Wright**. La route était alors tracée pour le premier vol motorisé de l'histoire.

Le 22 juin 1896 à Miller beach, Octave Chanute essayant son planeur sur les dunes proches du lac Michigan en 1896.





Frères Wright et le Flyer (Etats unis)

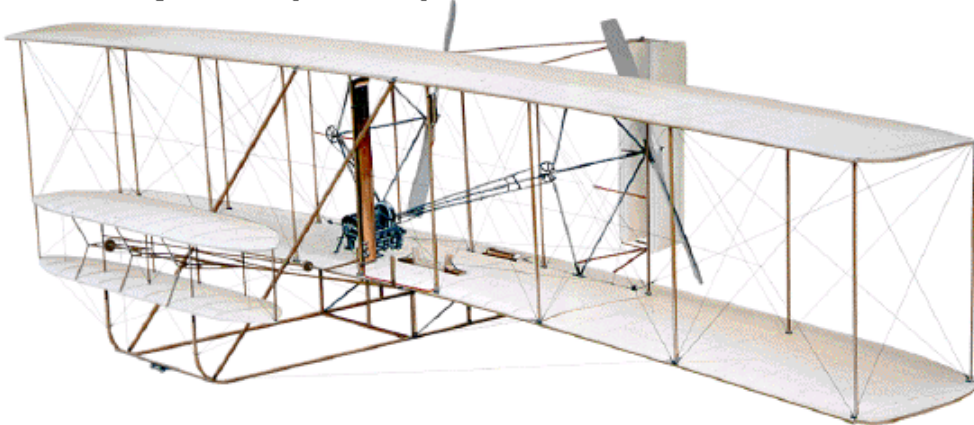
Pionniers américains ; Wilbur (1867-1912) et Orville (1871-1948).

Ils réussirent le premier vol motorisé d'un engin plus lourd que l'air. Ils commencèrent par expérimenter des cerfs-volants et des planeurs biplans et réalisèrent en 1900 leurs premiers vols expérimentaux. En 1901 ils construisirent la première soufflerie des Etats-Unis et testèrent plus de 200 modèles de profils d'aile.



LE FLYER

A première vue, le Flyer des frères Wright ne paraît guère différent des aéroplanes de la même époque. Mais sa réussite s'expliquait par la robustesse de son moteur ultra-léger d'une puissance de 12 CV, et l'ingéniosité, pourtant primitive, du dispositif de gauchissement des ailes. Pour virer vers la gauche ou la droite, le pilote, allongé sur le ventre, déplaçait le poids de son corps et actionnait le levier de la gouverne de profondeur pour monter ou descendre.



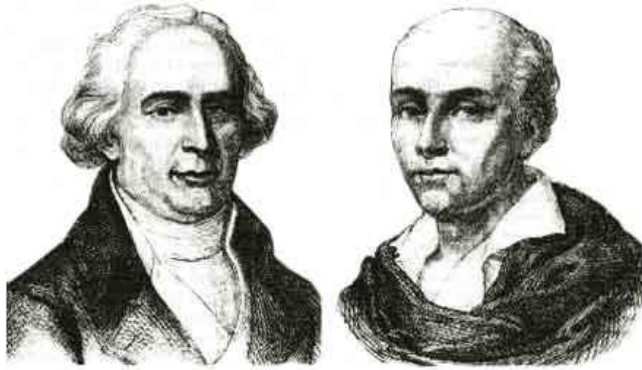


2.3 – L’aérostation

5.1 – Du mythe à la réalité

- Essor des ballons
- Controverse entre plus légers et plus lourds que l’air

Les frères Montgolfier



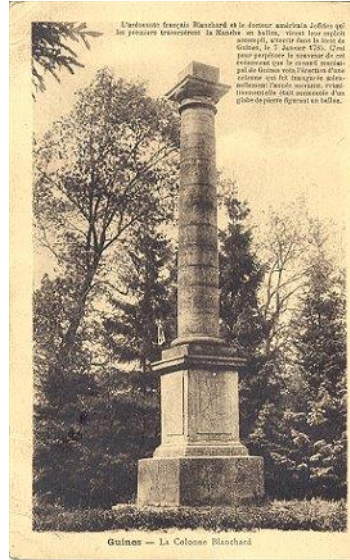
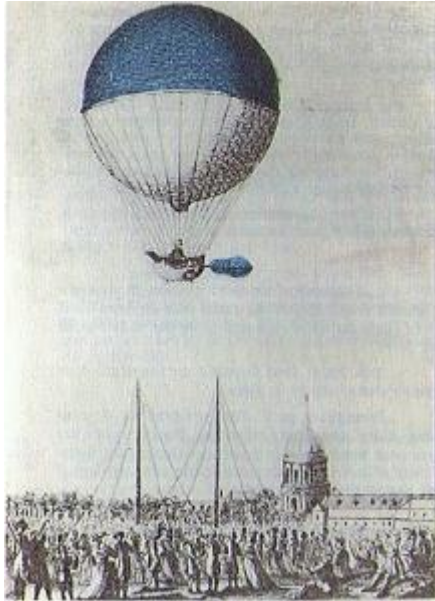
19 septembre 1783 à Versailles

le premier vol "humain" fut un mouton, un coq et un canard, emportés sur trois kilomètres par un ballon à air chaud des frères Mongolfier le 19 septembre 1783. Le roi de France ayant interdit qu'un homme participât à cette première expérience. On croyait alors que la couche d'air suivait le relief, avec environ 10 m d'épaisseur. (France)

21 novembre 1783 à Paris

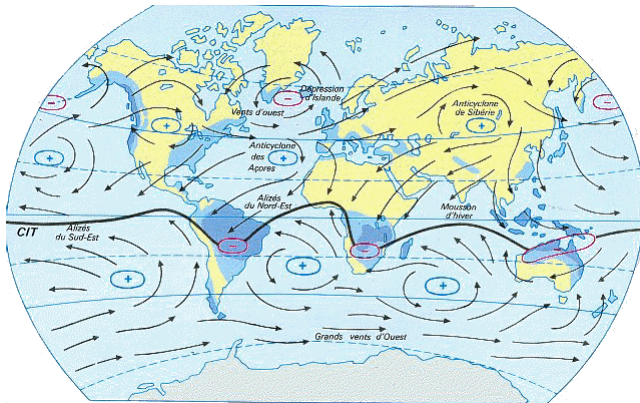
Pour l'Histoire les premiers humains à quitter le sol furent les français, François Pilâtre de Rozier et le marquis d'Arlandes le 21 novembre 1783, entre le château de la Muette et la Butte-aux-Cailles. 25 minutes plus tard, ils avaient franchi 10 kilomètres et étaient montés à plus de 1.000 mètres.(Paris)

7 Janvier 1785 : traversée de la Manche par Blanchard et Jeffries



La colonne Blanchard à Guînes
La colonne s'élève à l'endroit où se sont posés les premiers hommes ayant traversé la Manche par la voie des airs.

Pourquoi d'ouest en est ? Circulation atmosphérique



2.4 – Le vol spatial

5.3 – Les enjeux militaires et les évolutions de l'aéronautique et du spatial

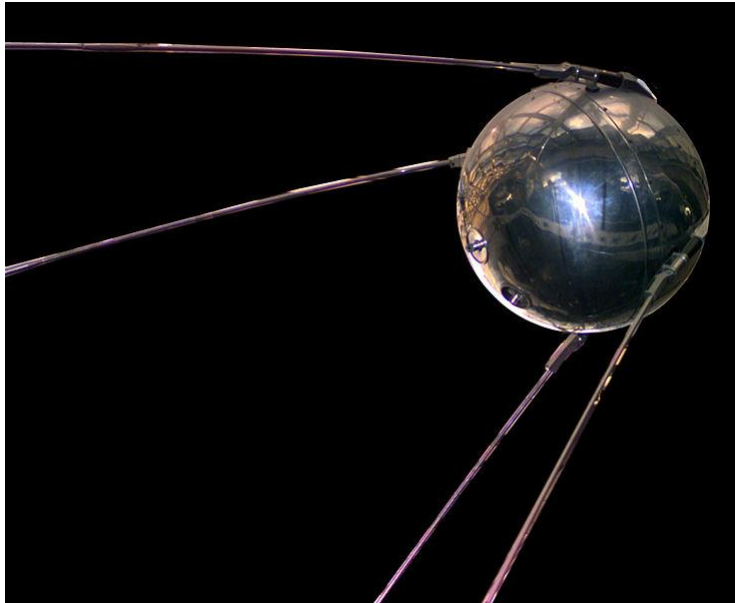
- Développement des lanceurs, la conquête spatiale

5.4 – Les enjeux économiques et les évolutions de l'aéronautique et du spatial

- Le spatial et extension de ses applications civiles (GPS, télécommunication)

La conquête spatiale n'est qu'une des formes de la compétition Est/Ouest appelée Guerre froide

4 octobre 1957,
Spoutnik
le premier satellite
artificiel



1961 : Youri Gagarine,
premier homme dans
l'espace



21 juillet 1969 Neil
Armstrong pose le pied
sur la Lune





B52 en permanence au dessus de l'URSS

Dr Folamour de Stanley Kubrick



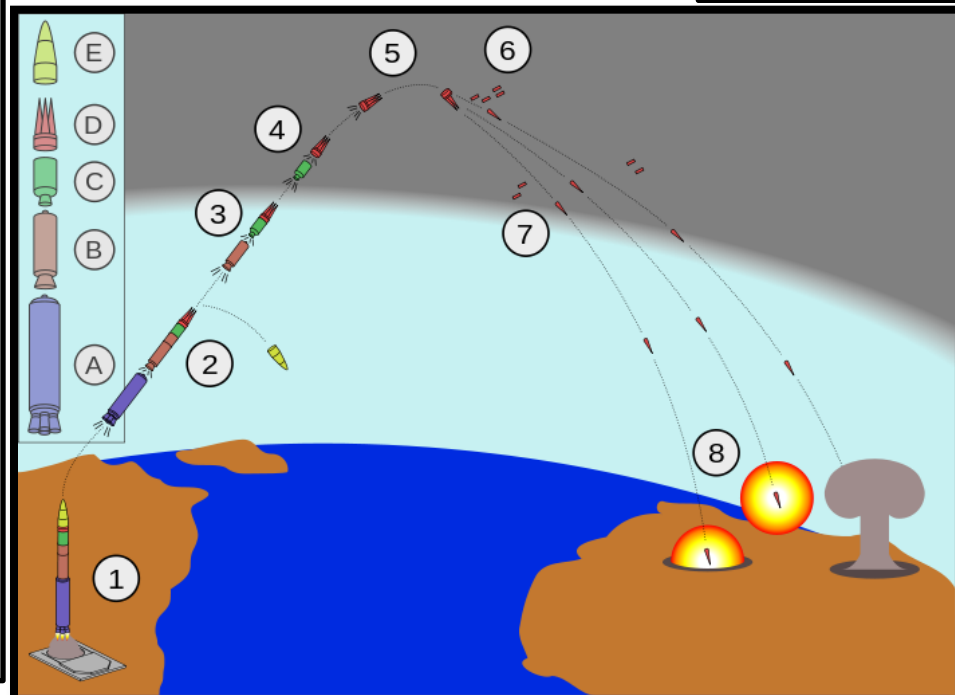
Missile ICBM

Les phases du vol balistique :

phase de poussée : de 3 à 4 minutes ; l'altitude à la fin de cette phase est entre 150 et 200 kilomètres, vitesse moyenne 7 km/s;

phase intermédiaire : environ 25 minutes pour une cible à 12 000 km — vol suborbital sur une orbite elliptique, c'est-à-dire l'orbite fait partie d'une ellipse avec l'axe principal vertical ; l'apogée est à une altitude d'environ 1 200 km ;

phase de rentrée : environ 2 minutes. Le missile peut libérer quelques ogives, chacune ayant une trajectoire propre, ainsi qu'un grand nombre de leurres pour dérouter la défense antimissile.



3.2 – Les groupes motopropulseurs

5.2 – Des précurseurs aux pionniers

- Premiers vols motorisés des plus lourds que l'air
- Innovation et exploits

5.3 – Les enjeux militaires et les évolutions de l'aéronautique et du spatial

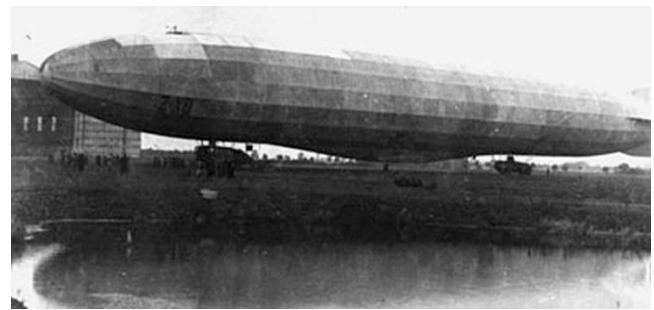
- Première guerre mondiale : les techniques et les hommes
- Seconde guerre mondiale : le rôle décisif de l'avion et les innovations



RENCONTRE NATIONALE SUR LE BIA . 10 NOVEMBRE 2015



Utiliser l'histoire Locale : La Première Guerre mondiale



Le Z XII est le Zeppelin qui a lâché des bombes sur Calais, notamment au Fort-Nieulay



RENCONTRE NATIONALE SUR LE BIA . 10 NOVEMBRE 2015



CALAIS PENDANT LA GUERRE (1914-1918)

Organisation de la D. C. A. et du Front de Mer et passage de Zeppelins

Projecteurs de la D. C. A.

Batteries de la D. C. A.

Projecteurs du Front de Mer.

Batterie du Front de Mer.

Trajet parcouru par les Zeppelins

Section de ballons de protection projetée.

Section de ballons de protection.

français
anglais
belge

REPUBLICQUE FRANCAISE

INSTRUCTIONS

En cas d'atterrissage d'Aéroplanes sur le territoire de la Zone des Armées

Marques distinctives. — 1° Les aéroplanes alliés portent une croix tricolore avec les ailes et à chaque extrémité, et des bandes tricolores à la queue.

2° Les aéroplanes allemands ont comme insignes le Croix de Malte sans chaque aile, sur le fuselage et la queue.

Tout aéroplane atterrissant dans le zone des armées, en dehors des terrains d'atterrissage, doit décliner ses noms et qualités et présenter au capitaine d'atterrissage un avertisseur militaire ou civil qui se présenteront. Le pilote sera responsable des déclarations d'identité des passagers.

Atterrissage d'Aéroplanes français ou alliés. — Si l'atterrissage a lieu à proximité d'une garnison, le Commandant d'Armes fera convoquer le gendarme de l'appareil. Lorsque l'aéroplane atterrit loin d'une garnison, mais à proximité d'une brigade de Gendarmes, le Chef de la brigade convoquera, s'il le peut, le garde de l'écuyer ou encore de son personnel, ou procédera à l'envoi des hommes de confiance. A défaut de Gendarmes, le Nain de la commune doit être convoqué le gendarme de l'écuyer dans les mêmes conditions.

Atterrissage d'Aéroplanes allemands. — En cas d'atterrissage ennemi, le Commandant de la Brigade de Gendarmes ou le Nain de la commune s'assurent de la présence des aviateurs ennemis et en préviennent immédiatement le Général commandant l'Armée ou la Région.

En cas de volonté de remise en marche de l'appareil, sans de violence pour empêcher le départ, en faisant soit la queue de l'appareil, soit une roue.

L'aéroplane doit être conservé intact jusqu'à l'arrivée des Autorités Militaires compétentes.

14 11 15
PELLE.





RENCONTRE NATIONALE SUR LE BIA . 10 NOVEMBRE 2015

Archives municipales :
La presse locale



Supplément illustré : 0,50

Le Phare

de Calais & du Pas-de-Calais

ADMINISTRATION A BERGHEM (Pas de Calais) - 148 N° Rue de France - Calais

LES ABONNEMENTS sont payables d'avance

ABONNEMENTS : 12 fr., 24 fr., 48 fr.

Publicité EXTRA LOCALE : 10 fr. la ligne

PLAN DE LA VILLE DE CALAIS

indiquant les Points de chute des bombes et obus

Charles MORIEUX
Maire de Calais
Chevalier de la Légion d'honneur

Quelques Vues de Maisons bombardées

Liste des Tués et Blessés
Nomenclature des Immeubles démolis

Rue de la Rivière, 4
Rue Saint-Nicolas, 3

Etat récapitulatif du nombre de bombes et obus tombés sur la ville

Liste des tués et blessés

Date	Par	Nombre de bombes/obus	Tués	Blessés
25 Septembre	par Zeppelin	18 bombes	5 tués	11 blessés
25 Septembre	par Taube	1 bombe	1 tué	1 blessé
20 Décembre	par Zeppelin	2 bombes	1 tué	1 blessé
Année 1914				
25 Septembre	par Taube	1 bombe	1 tué	1 blessé
20 Décembre	par Zeppelin	2 bombes	1 tué	1 blessé
Année 1915				
25 Septembre	par Zeppelin	18 bombes	5 tués	11 blessés

CALAIS PENDANT LA GUERRE (1914-1918)

Carte des Camps et Dépôts des Armées alliées du Camp retranché

- Anglais
- Americain
- Belge
- Français
- Points de chute des bombes et torpilles en dehors de la ville.



RENCONTRE NATIONALE SUR LE BIA . 10 NOVEMBRE 2015





Spitfire contre Messerschmitt



Eté 1940, La bataille d'Angleterre

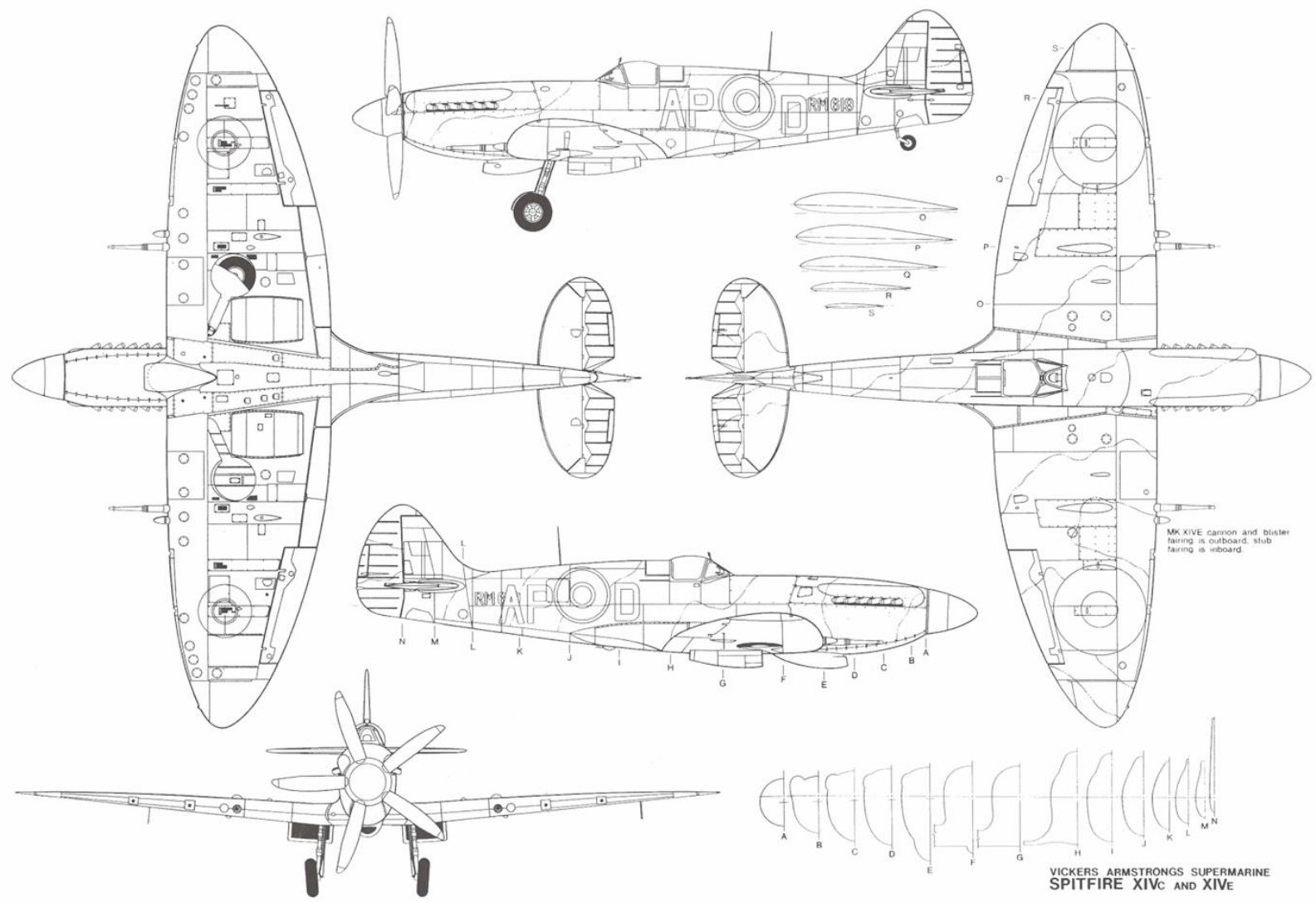


L'invention du radar





Connaissance des aéronefs



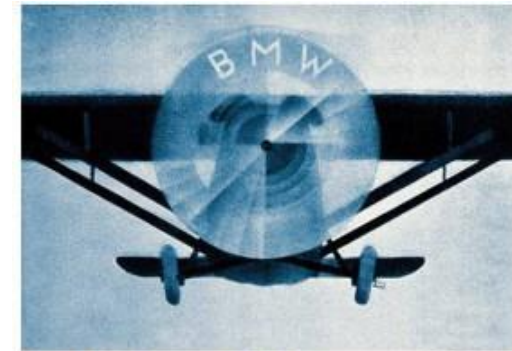
VICKERS ARMSTRONGS SUPERMARINE SPITFIRE XIVc AND XIVe



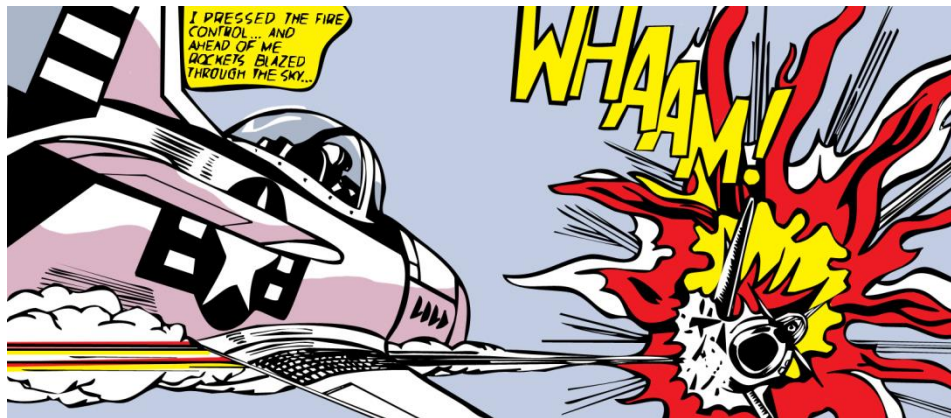
RENCONTRE NATIONALE SUR LE BIA . 10 NOVEMBRE 2015



- Cinéma : *La bataille d'Angleterre* 1969, de Guy Hamilton avec Michael Caine
- Peinture : le blitz de Londres = bombardement de terreur comme Guernica de Picasso

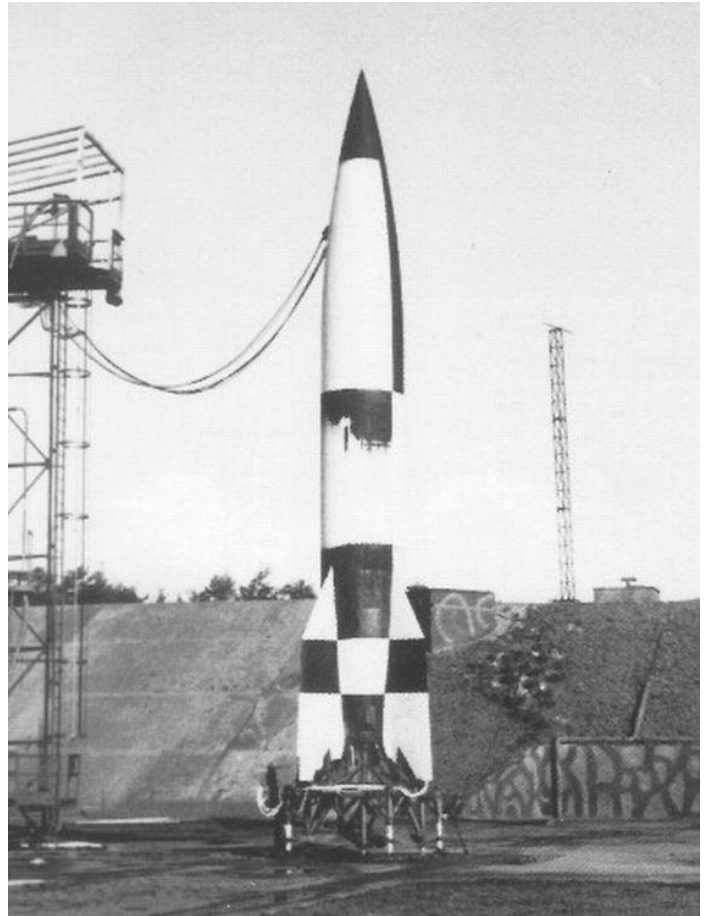


- Roy Lichtenstein



- Publicité

V1 et V2 traversent la Manche pour frapper Londres en représailles



3.3 – Structures et matériaux

3-5 – L'instrumentation de bord

5.4 – Les enjeux économiques et les évolutions de l'aéronautique et du spatial

- Grandes avancées scientifiques et innovations

3.4 – Les commandes de vol

5.2 – Des précurseurs aux pionniers

- Innovation et exploits

4.1 – La navigation

5.5 – Les enjeux socio-culturels du développement du secteur aéronautique et spatial

- Place de l'aviation sportive et de loisir
- Les grands raids : retombées symboliques et commerciales (ex : Aéropostale, les traversées)
- Nouvelle représentation du monde (ex : Saint-Exupéry, Closternam ; le cinéma)
- Exploration de l'espace (La lune, les sondes)
- Retombées scientifiques : météorologie, médecine, cartographie

4.2 – Réglementation aéronautique

5.4 – Les enjeux économiques et les évolutions de l'aéronautique et du spatial

- Grandes étapes du développement de l'aviation commerciale

TRAVAUX DE RECHERCHE PAR LES ELEVES

Les faits

- La traversée de la Manche
- Vol des frères Wright
- Le premier homme sur la Lune
- ...

Les hommes

- Charles Lindbergh
- Saint Exupéry
- Roland Garros
- Adrienne Bolland

Les matériels

- Le Spitfire
- Le V2
- Concorde
- Rafale
- ...

Dans le cadre d'ateliers, d'enseignements d'exploration, à l'exemple de « MPS option aéronautique », les élèves peuvent être mis en activités.

Faits économiques

- Coût des carburants
- Elévation générale du niveau de vie : aviation de loisir, tourisme spatial

Faits scientifiques

- Le franchissement du mur du son
- Vitesse commerciale supersonique

Faits techniques

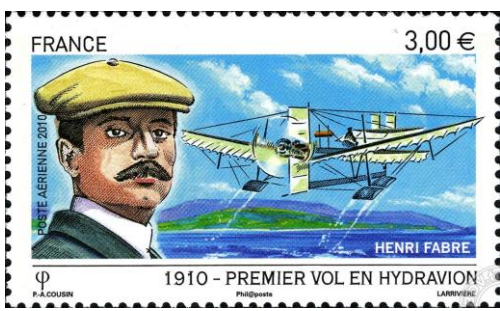
- Invention du manche à balai par Robert Esnault-Pelterie
- Invention d'alliages légers et résistants



RENCONTRE NATIONALE SUR LE BIA . 10 NOVEMBRE 2015



Philatélie

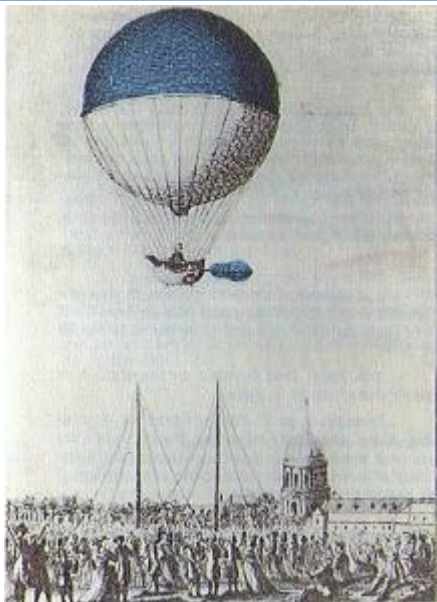




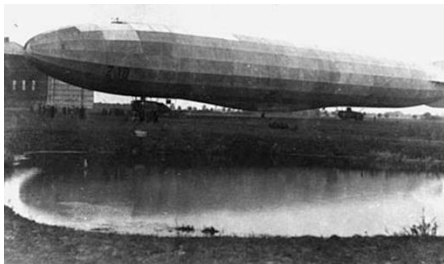
RENCONTRE NATIONALE SUR LE BIA . 10 NOVEMBRE 2015



ETUDE TRANSVERSALE : La traversée de la Manche



7 janvier 1785 : Traversée de Blanchard et Jeffries



1^{ère} Guerre mondiale



4 septembre 2013 : Gérard Feldzer et Pierre Chabert ont traversé la Manche à bord d'un dirigeable électrique



26 septembre 2008 : Yves Rossy « FusionMan »



Blériot 1909

2^{ème} GM

