

# GESCHIEDENIS VAN DE LUCHTVAART

*Dossier voor het lager onderwijs van  
het 3e tot het 6e leerjaar*

*Educatieve Dienst*

# Inhoudstafel

Inlichtingenfiche	3
Plattegronden	6
Voor het bezoek: enkele basisprincipes van het vliegen	10
Tijdens het bezoek	
1. De ballons	12
Illustraties	13
Activiteitenfiche voor de leerlingen	17
2. De luchtschepen	18
Illustraties	19
Activiteitenfiche voor de leerlingen	21
3. De pioniers	22
Illustraties	23
Activiteitenfiche voor de leerlingen	28
4-5. De Eerste Wereldoorlog	29
Illustraties	31
Activiteitenfiche voor de leerlingen	34
6-7. Het interbellum	37
Illustraties	39
Activiteitenfiche voor de leerlingen	42
8. De Tweede Wereldoorlog	43
Illustraties	44
Activiteitenfiche voor de leerlingen	46
9-10. De straalvliegtuigen	47
Illustraties	49
Activiteitenfiche voor de leerlingen	54
Oplossingen	59
Woordenschat	61
Bibliografie	63
Het pedagogische aanbod van het WHI/Koninklijk Legermuseum	64

## Doelstellingen van dit dossier

### De collecties

De afdeling Lucht- en Ruimtevaart van het KLM zag het licht in 1970 en de kern van de collectie werd gevormd door zo'n twintig toestellen die aan de zoldering van de zaal over de Eerste Wereldoorlog hingen of die reeds in de Grote Hal (op dat ogenblik nog niet toegankelijk voor het publiek) werden bewaard. Dankzij de aandacht van de hoofdconservatoren uit die tijd én de niet-aflatende inspanningen van enthousiaste vrijwilligers (leden van de vzw "Vrienden van het Lucht- en Ruimtevaartmuseum") groeide de verzameling steeds verder aan.

De regelmatige overdracht van afgedankt militair materieel, talrijke giften en een actief uitwisselingsbeleid resulteerden in een verzameling die vandaag ongeveer honderd toestellen telt, gaande van de eerste tweedekkers gebruikt door de Belgische vliegeniers tot het moderne F-16 jachtvliegtuig.

Deze vliegtuigen worden gerestaureerd en onderhouden zowel door het personeel van het museum als door vrijwilligers die door de luchtvaartmicrobe zijn gebeten.

De collectie is één van de belangrijkste van het continent en is te bewonderen in het hart van de Europese hoofdstad.

### Hulp bij het bezoek

Dit dossier voor de leerkrachten wordt vervolledigd door een vragenlijst voor de leerlingen. Op die wijze kunnen de leerkrachten zelf hun leerlingen door de zaal leiden en naar eigen goeddunken het kennen en kunnen, tentoongesteld in de Grote Hal, aanwenden.

Het dossier stelt 10 vliegtuigen voor, verdeeld over 7 thema's en geïllustreerd door 24 prenten die in de klas kunnen worden gebruikt. Er zijn 10 activiteitenfiches voor de leerlingen. Het bezoek start op de eerste verdieping met de ballonvaart en de Eerste Wereldoorlog en loopt voort op het gelijkvloers met de Tweede Wereldoorlog en de moderne straalvliegtuigen. Elk thema brengt één of twee typische vliegtuigen uit de periode voor het voetlicht, en vestigt de aandacht op technische gegevens die de technologische evolutie vertellen, evenals op historische elementen die elk vliegtuig in context plaatsen. Grappige anekdotes of eigenaardigheidjes vrolijken het parcours op en houden de belangstelling van de leerlingen gaande. Schuingedrukte woorden worden in de woordenlijst aan het einde van het dossier toegelicht.

Dit dossier kan eveneens een inleiding zijn tot een geleid bezoek aan de afdeling. Naargelang de vraag van de leerkrachten spitst het bezoek zich toe op historische of technische kenmerken



in de evolutie van de luchtvaart. Het parcours neemt de bezoekers mee op ontdekkingsstocht: van de ballonvaart, de vliegmachines van de Eerste Wereldoorlog en de exemplaren van het interbellum tot de emblematische vliegtuigen van de Tweede Wereldoorlog en de hedendaagse straalvliegtuigen gebruikt voor transport, jacht, verkenning of bombardementen.

## Doelpubliek

Leerlingen van het derde tot het zesde leerjaar

## Praktische inlichtingen

Sluitingsdagen: het Museum is elke maandag gesloten, evenals op 1/01, 1/05, 1/11, 25/12.

Prijs voor toegang en rondleidingen: zie [www.klm-mra.be/ Uw Bezoek](http://www.klm-mra.be/)

Een geleid bezoek duurt 1u30 voor een groep van maximum 15 leerlingen. De reservatie dient minstens drie weken op voorhand te gebeuren, via de educatieve dienst: [reservatie@whi.be](mailto:reservatie@whi.be)

Contact educatieve dienst: 02/ 737 78 07 of [sandra.verhulst@whi.be](mailto:sandra.verhulst@whi.be)

## Bereikbaarheid

Bus: Halte Merode: 22, 27, 80, 61

Halte Schuman: 12, 21, 22, 36, 60, 79

Tram: Halte Merode: 81

Metro: Halte Merode of Schuman: lijn 1 en 5

Alle haltes liggen op ongeveer 10 minuten wandelen van het Museum. Meer info: [www.stib-mivb.be](http://www.stib-mivb.be)

Trein: Stations Schuman of Merode of verbinding met de metro vanuit het Centraal Station. Meer info: [www.belgianrail.be](http://www.belgianrail.be)

Parkings: - op de esplanade van het Jubelpark (gratis, maar kan bij organisatie van bepaalde evenementen gesloten zijn)

- Jubelpark (ondergronds/betalend) Menapiërsstraat 18 te 1040 Etterbeek

Fiets: fietspad rond het volledige Jubelpark, toegang tot het park mogelijk met de fiets.

## Specifieke doelstellingen voor het onderwijs

Een bezoek aan het museum moet voor de kinderen een unieke belevenis zijn, met ervaringen die ze niet in de klas kunnen opdoen. Tegelijkertijd reiken we de leraars instrumenten aan die in het programma van de Vlaamse Gemeenschap passen.

Tijdens het bezoek of om de vragen van de activiteitenfiche te beantwoorden, moet de leerling de eindtermen toepassen.

### *Wat betreft het Nederlands:*

Informatie op een persoonlijke en overzichtelijke wijze ordenen (luisteren)

bij een voor hen bestemde instructie voor een buitenschoolse situatie

Het gepaste taalregister hanteren (spreken)

als ze over een op school behandeld onderwerp aan de leerkracht verslag uitbrengen

De informatie achterhalen (lezen)

in voor hen bestemde instructies voor handelingen van gevarieerde aard

De informatie ordenen (lezen)

die voorkomt in voor hen bestemde school- en studieteksten en instructies bij school opdrachten

Schriftelijk antwoorden op vragen over verwerkte inhoud (schrijven)

### *Wat betreft de Wereldoriëntatie*

Algemene vaardigheden

de leerlingen kunnen gericht waarnemen met alle zintuigen en kunnen waarnemingen op een systematische wijze noteren

Kerncomponenten van techniek

de leerlingen kunnen van technische systemen uit hun omgeving zeggen uit welke materialen of grondstoffen ze gemaakt zijn

de leerlingen kunnen illustreren dat technische systemen evolueren en verbeteren

de leerlingen kunnen illustreren hoe technische systemen onder meer gebaseerd zijn op kennis over eigenschappen van materialen of over natuurlijke verschijnselen

Techniek en samenleving

Illustreren dat techniek en samenleving elkaar beïnvloeden

Historische tijd

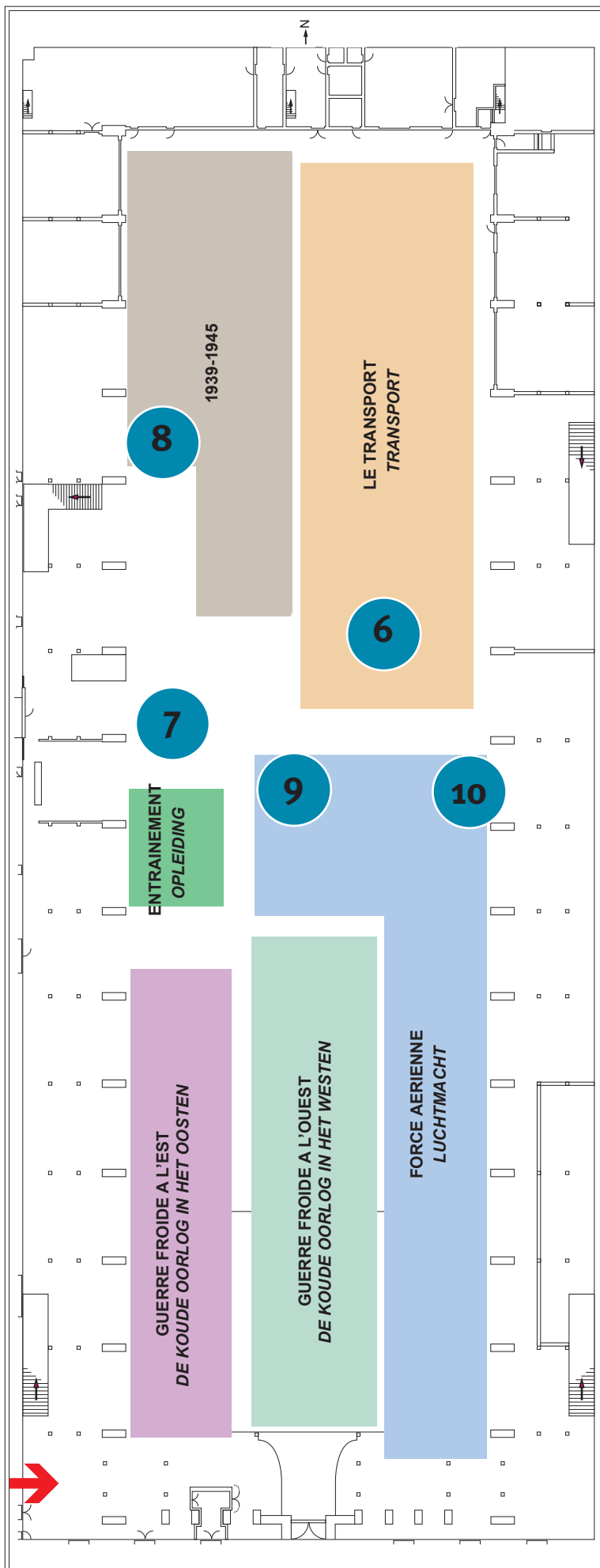
de grote periode uit de geschiedenis kennen

evolutie in de loop der tijden

belangstelling tonen voor het verleden

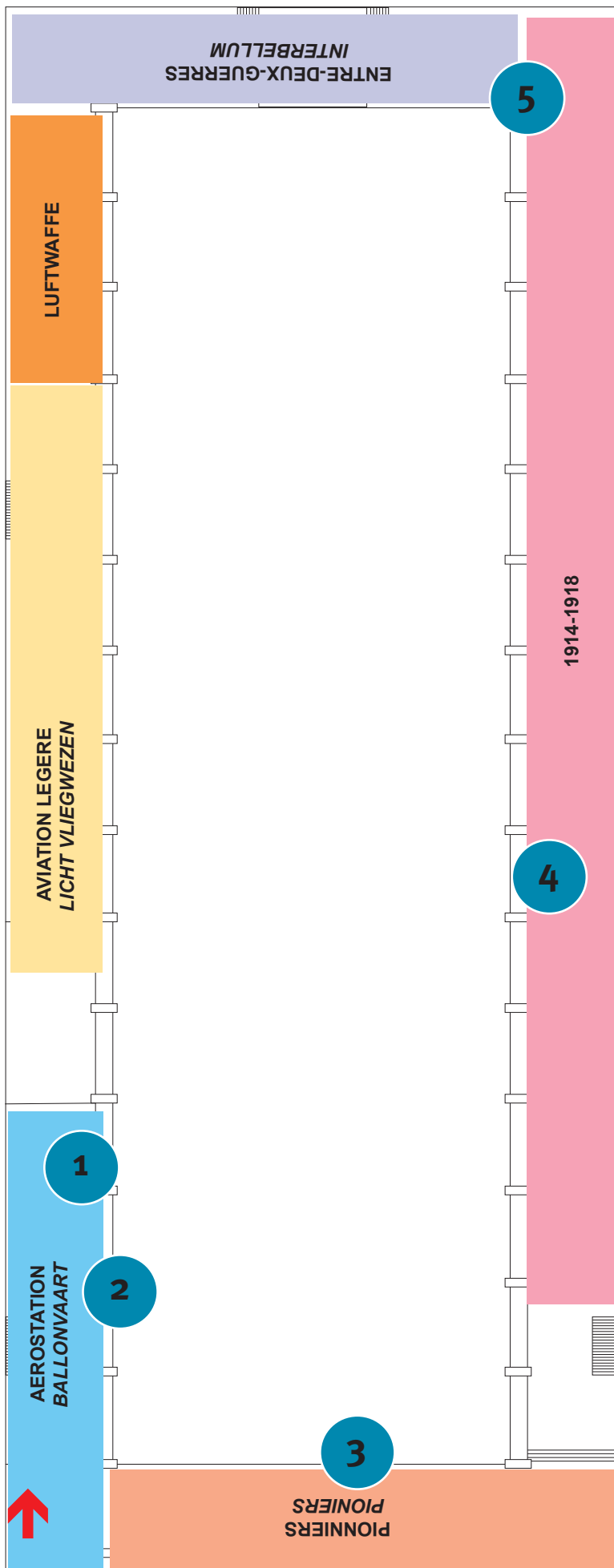
Algemene vaardigheden tijd

Ruimtelijke ordening/bepaaldheid



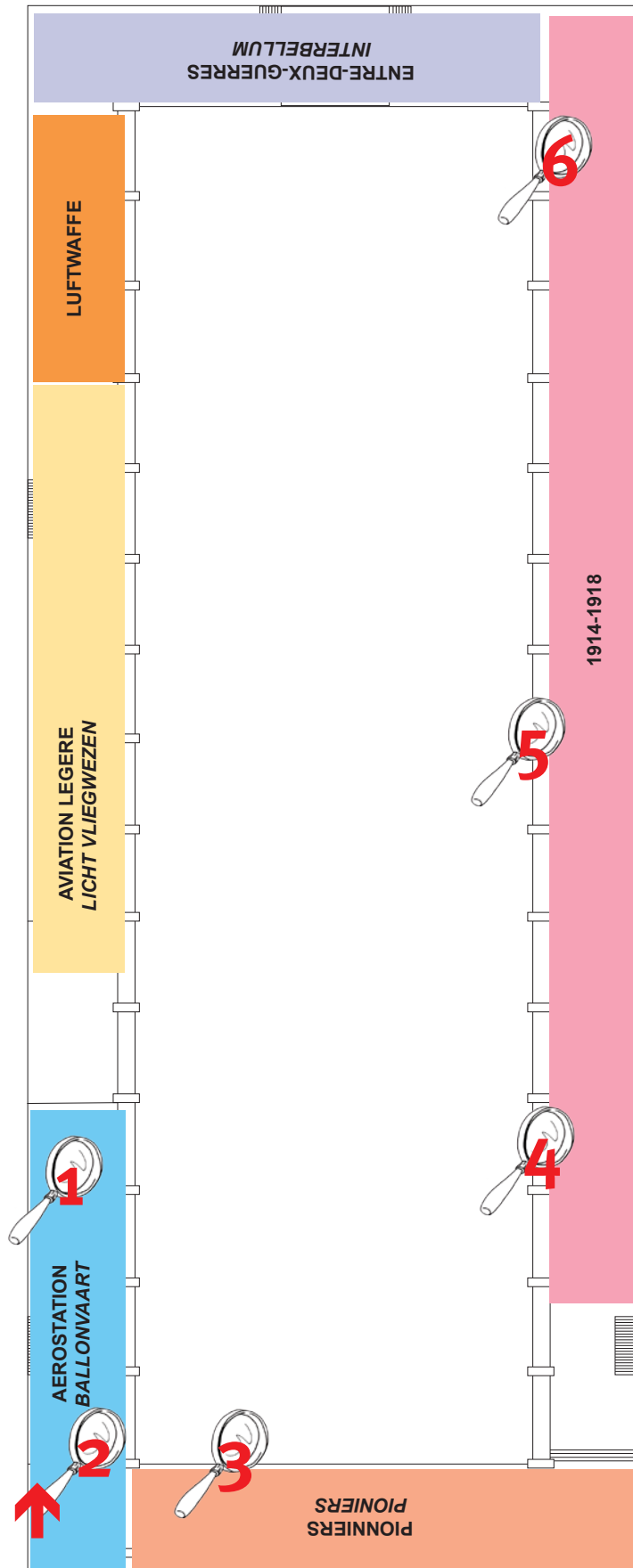
Plan van het gelijkvloers van de Grote Hal

6-7. Het interbellum  
 8. De Tweede Wereldoorlog  
 9-10. De straalvliegtuigen



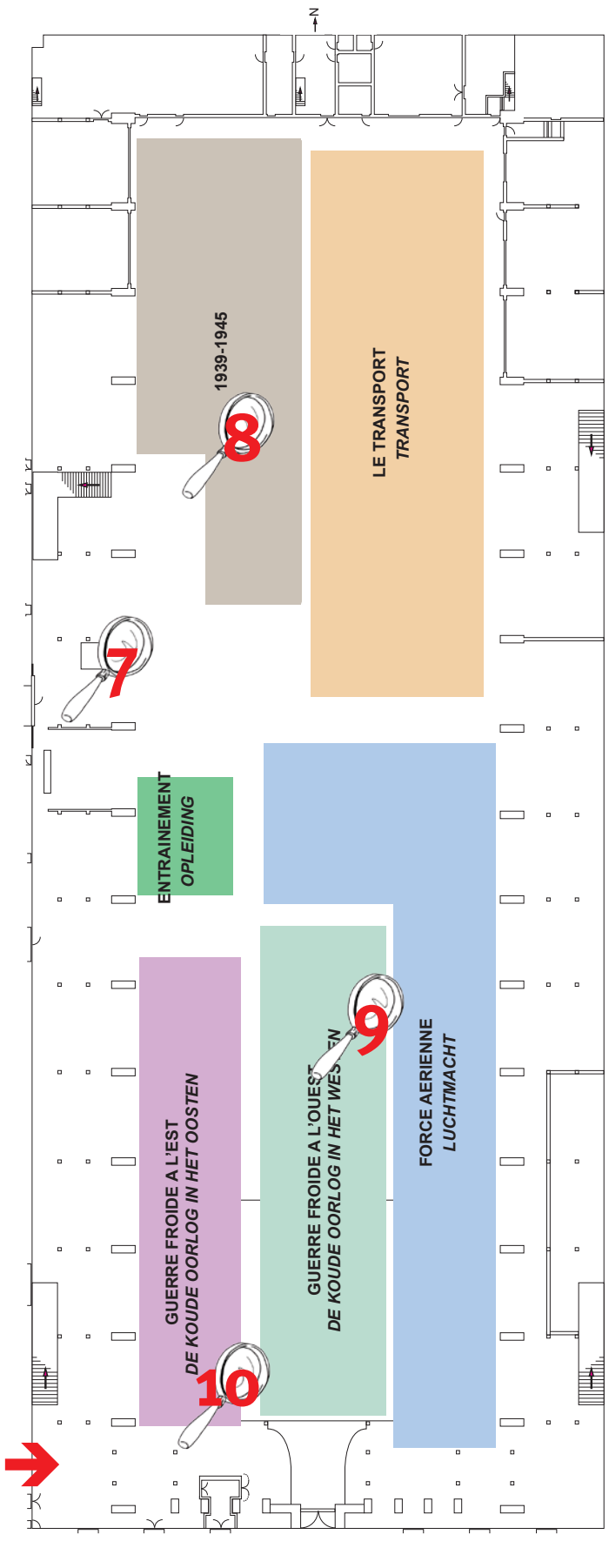
Plan van de eerste verdieping van de Grote Hal

1. De ballons
2. De luchtschepen
3. De pioniers
- 4-5. De Eerste Wereldoorlog



Eerste verdieping:  
Activiteiten voor de  
leerlingen





Gelijkvloers:  
Activiteiten voor de  
leerlingen

## De droom van Icarus



Charles BUTKA, *De val van Icarus*

Al sinds Icarus droomt de mens ervan als vogels of vleermuizen te kunnen vliegen. In de literatuur en de kunst heeft hij op de meest fantastische en diverse wijze van deze obsessie blijk gegeven. Later werd het probleem meer methodisch en "wetenschappelijk" benaderd, wat briljant door de tekeningen van Leonardo da Vinci (eind 15de eeuw) wordt geïllustreerd. Hij bedacht verschillende toestellen en machines die de toekomst als het ware voorspelden. Toch was het pas eind 18de eeuw dat al deze pogingen - van de meest zonderlinge tot de meest gevaarlijke – eindelijk resultaat opleverden. De ballons waren de eerste vliegende tuigen en hun geschiedenis begint in 1783, meer dan een eeuw vóór de vliegtuigen of andere toestellen zwaarder dan de lucht.

## Enkele basisprincipes van het vliegen

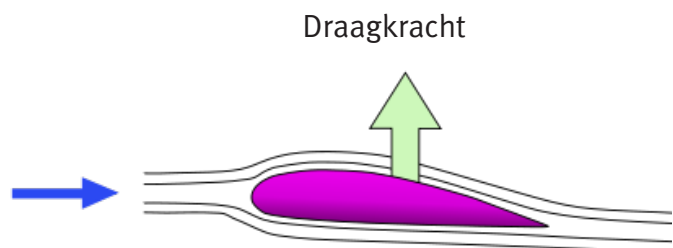
### Hoe komt het dat een vliegtuig vliegt?

In tegenstelling tot een ballon is een vliegtuig een machine die zwaarder is dan de lucht. Om van de grond te kunnen loskomen en vervolgens ook in de lucht te kunnen blijven, moet er een luchtverplaatsing zijn tussen de vleugels (of de rotor, een soort draaiende vleugel) en de lucht errond.

De pioniers van de luchtvaart maakten eerst glijvluchten met zweeftoestellen. Zij bestudeerden de vorm en afmetingen van de vleugels die het gewicht moest kunnen dragen. Daarna verbonden ze een motor met deze vleugels. Het vliegtuig was geboren.

Hoe groter de vleugels, hoe zwaarder het vliegtuig mag zijn. Indien het vliegtuig erg zwaar is in verhouding tot zijn vleugeloppervlak, moeten bijgevolg ook zijn startsnelheid en minimale snelheid in de lucht hoger liggen.

Een zweefvliegtuig is bijzonder licht in verhouding tot zijn zeer grote vleugels. Zo kan het bij geringe snelheid in de lucht blijven en ook weer landen. Een zwaar transporttoestel daarentegen, zoals een Boeing 747, moet zichzelf tegen hoge snelheid (ongeveer 300 km/u) lanceren om te kunnen opstijgen.



## Hoe vliegt een vliegtuig?

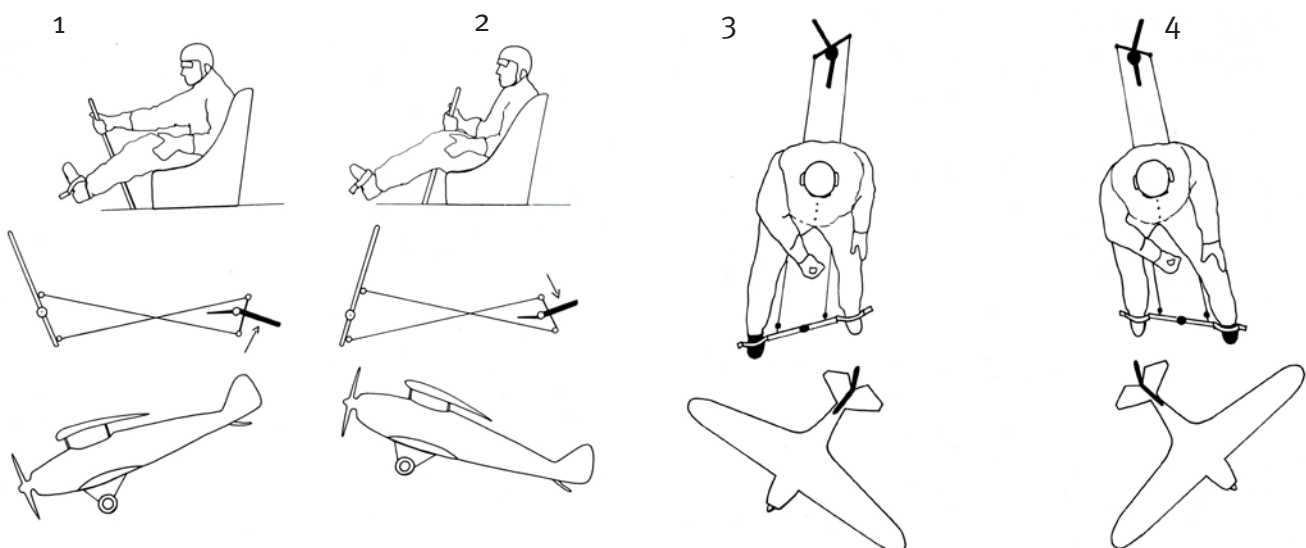
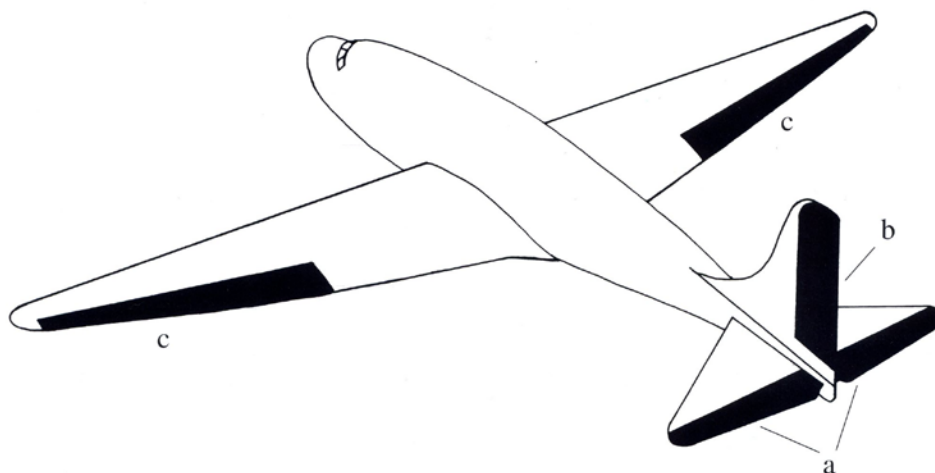
Het is niet voldoende dat een vliegtuig vliegt; het moet zich ook kunnen voortbewegen in de lucht en kunnen stijgen of dalen. Voor deze manoeuvres moet men de stuurorganen bedienen. Die spelen dezelfde rol als het roer van een schip.

Er zijn in hoofdzaak drie soorten stuurinrichting.

Het hoogteroer (a) bevindt zich normaal achteraan in de staart van het vliegtuig. Wanneer men de stuurkolom naar beneden duwt, buigt dit roer naar beneden, waardoor de neus van het vliegtuig gaat kantelen en naar beneden komt. Wanneer men het roer naar zich toe trekt, verkrijgt men het tegengestelde effect. Zie tekening nr. 1.

Het richtingsroer (b) bevindt zich achteraan het verticale gedeelte van de staart. Indien de piloot met zijn linkervoet tegen de voetenstuurstang duwt, verplaatst het roer zich naar links en zwenkt ook het vliegtuig naar links. Zie tekening nr. 2.

Het roer om te draaien, het rolroer (c) bevindt zich achteraan en op het uiteinde van de vleugels. Het wordt bediend door de stuurknuppel zijdelings te bewegen. Indien men deze naar rechts duwt, komt het rechtse rolroer omhoog en zal het linkse zakken. Daardoor helt het vliegtuig naar rechts en kan het een bocht naar rechts nemen, net zoals men druk uitoefent op een fiets om een bocht te nemen.



# Tijdens het bezoek

## 1. De ballons



Maquette van de eerste "montgolfière" (luchtballon)

### Technische gegevens

De eerste ballons, uitgevonden door de broers Montgolfier en in het Frans daarom montgolfières genoemd, worden met warme lucht opgeblazen (lichter dan lucht). Die warme lucht wordt in een omslag van zeildoek en papier gevangen gehouden.

Onder de ballon hangt een mand waarin een klein vuur brandt dat de passagiers gaande moeten houden. Wanneer de lucht afkoelt, daalt de ballon.

Later worden de ballons met waterstof opgeblazen, een gas dat 14 maal lichter is dan lucht. Ze zijn voorzien van een ventiel, van een net dat de gondel draagt en van ballast waarmee de hoogte van de ballon kan worden geregeld.

### Historische gegevens

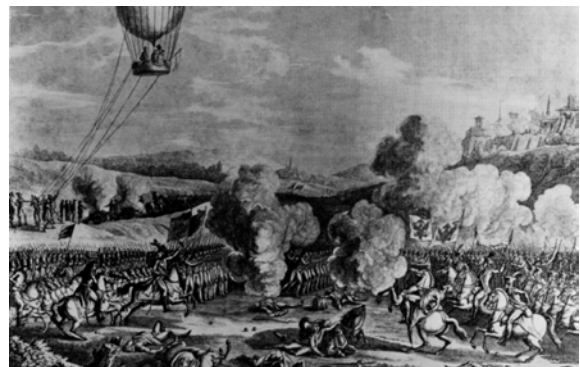
Op 21 november 1783 vliegen Pilâtre de Rozier en de markies d'Arlandes in hun "montgolfière" over Parijs. Ze klimmen tot bijna duizend meter hoogte en leggen in 25 minuten 10 km af.

Op 7 januari 1785 slaagt *ballonvaarder* Blanchard er als eerste in het Kanaal aan boord van een waterstofballon over te steken. Blanchard is eveneens de uitvinder van de parachute.

Tijdens de oorlogen van de Franse revolutie en de veldtochten van Napoleon gebruikt het Franse leger voor de eerste keer ballons om de vijand te observeren. De ballons worden aan een touw bevestigd. Vanaf de grond communiceert men met de ballon per *semafoor*; de ballonvaarders antwoorden met berichten die van ballast zijn voorzien.

Tijdens de Eerste Wereldoorlog wordt de ballon (vrij vliegend of aan een touw) gebruikt voor observatie en het afstellen van het artilleriegeschut. Transmissie per telegrafische draad en luchtfotografie verbeteren de doeltreffendheid van de observatie.

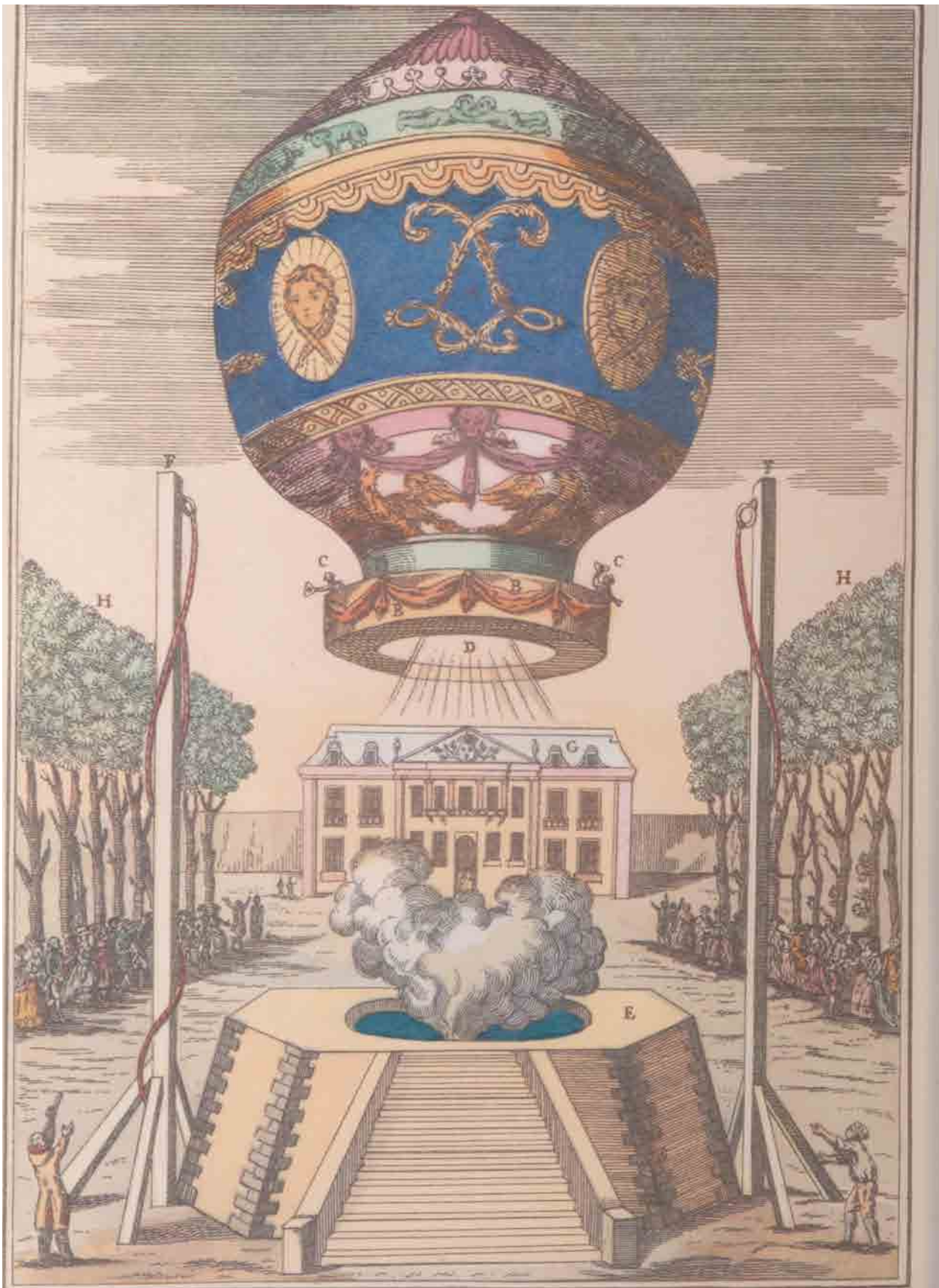
### Illustraties 1 tot 4



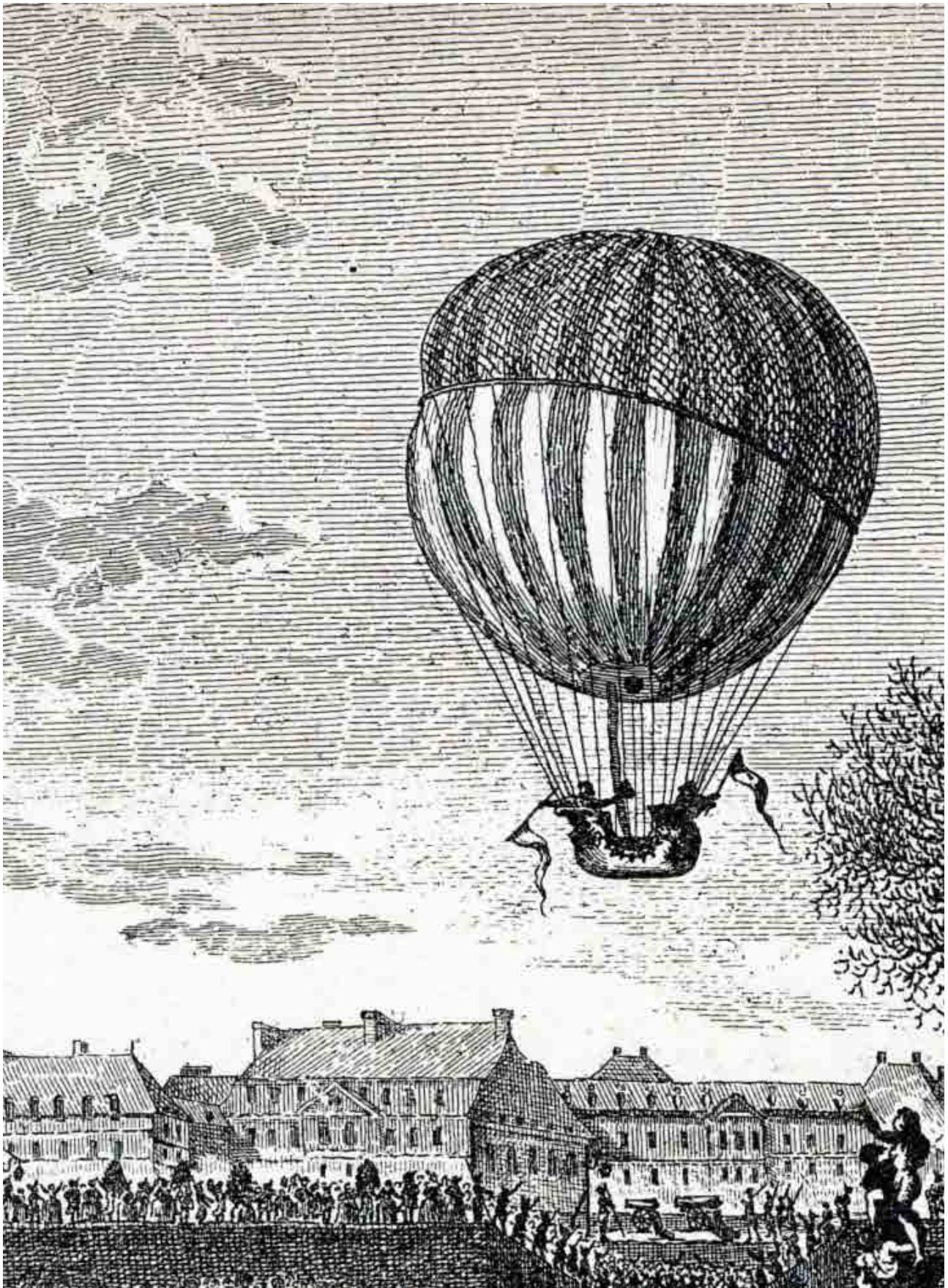
Slag om Fleurus, 26 juni 1794, de **Entreprenant**, ballon van het Franse leger

### Wist je dat...?

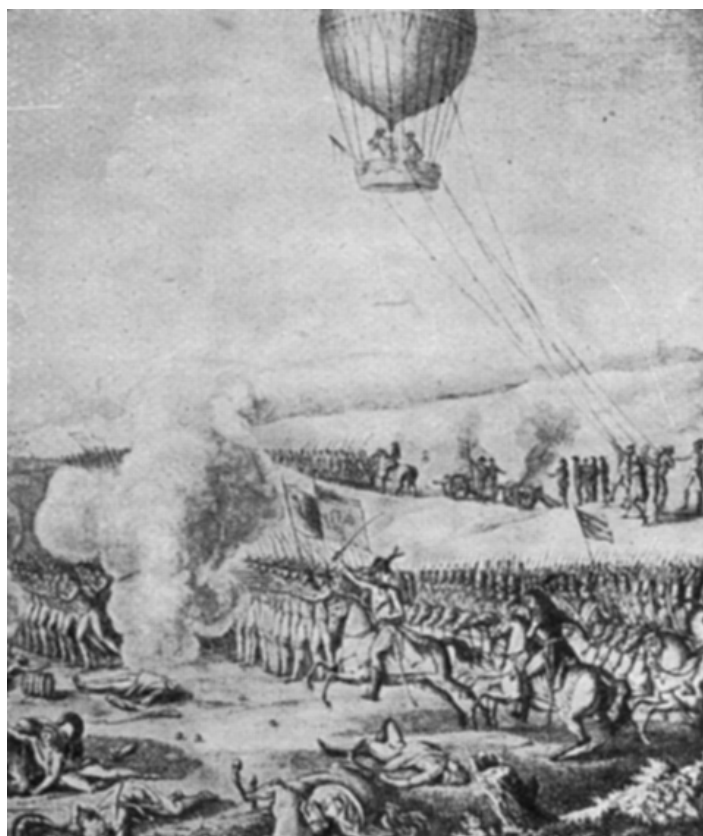
- De eerste vluchten wekken bij het publiek zo'n enthousiasme en geestdrift op dat de mode niet kan achterblijven. Hoeden, kapsels, jurken en verschillende voorwerpen worden met gekleurde ballons opgesmukt.
- De broers Montgolfier bezitten een papierfabriek, wat meteen uitlegt waarom de eerste ballons van papier zijn vervaardigd.
- De eerste passagiers van de eerste vlucht in september 1783 zijn een haan, een schaap en een eend.



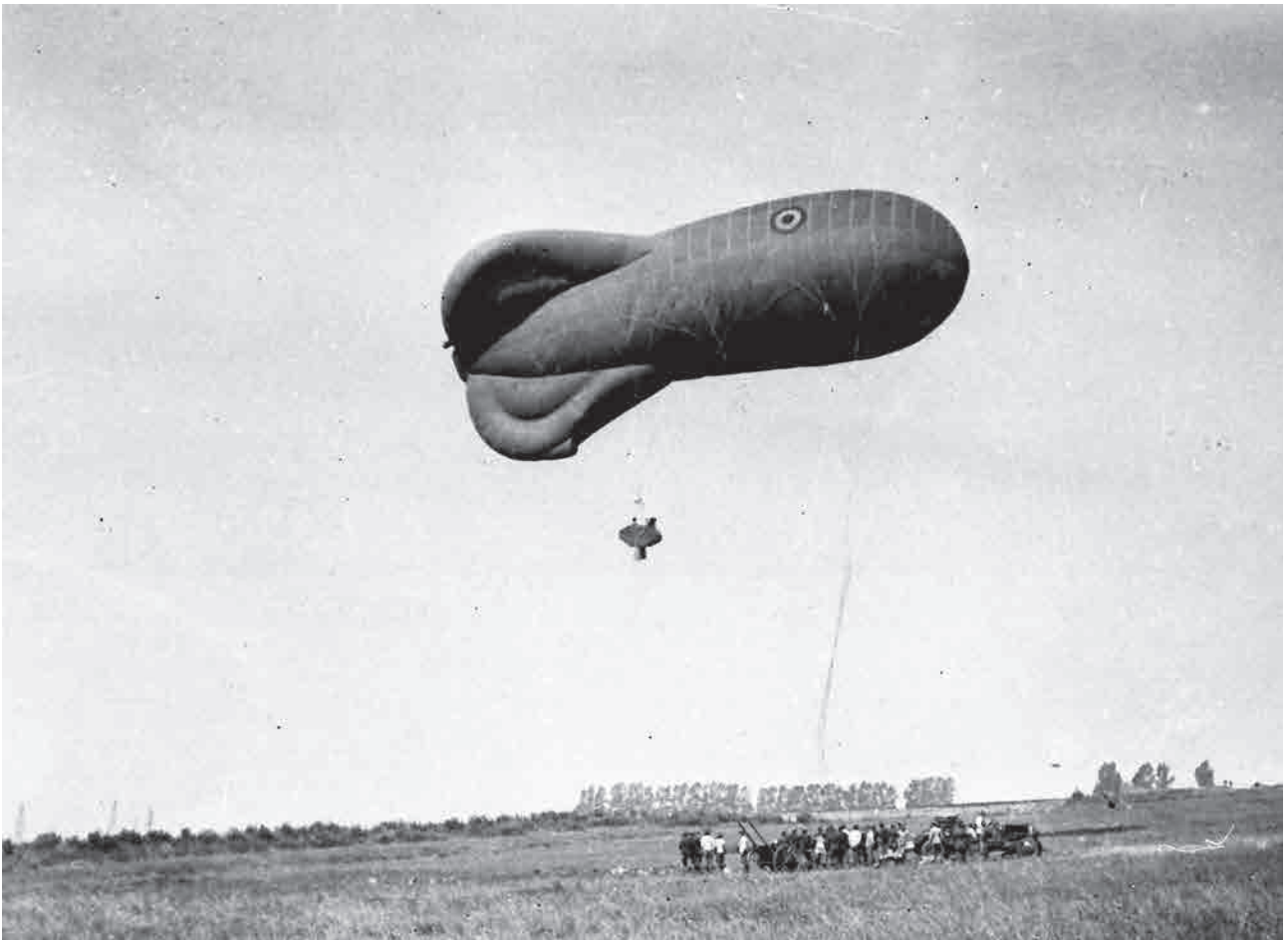
**1.** 21 november 1783, Pilâtre de Rozier en de markies d'Arlandes vliegen over Parijs.



## 2. De eerste waterstofballon

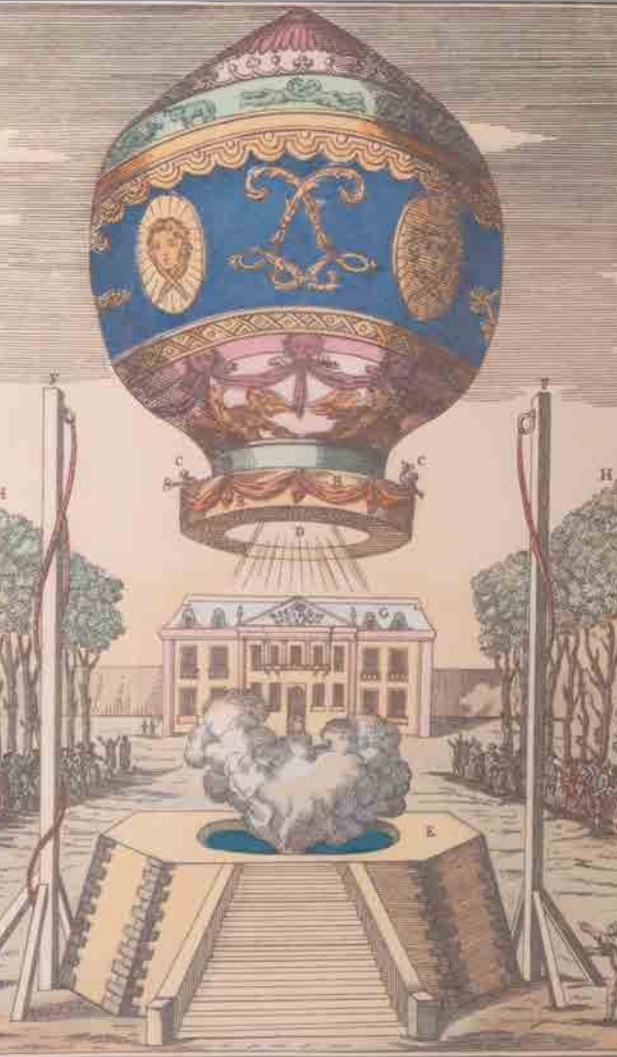


### 3. 26 juni 1794, De slag om Fleurus




#### 4. Tijdens de Eerste Wereldoorlog






## De ballons

 Hoe heten de grote tuigen die opstijgen omdat ze met warme lucht zijn gevuld?

.....

 De eerste vlucht met een dergelijk tuig heeft plaats op 21 november .....

 Wie zijn de eerste twee mannen die de lucht in gaan?

.....

.....

 Observeer de gondel.

Waaruit is die gemaakt? Waarom?

.....

Er is geen GPS. Hoe kan men weten waar men zich bevindt?

.....

## 2. De luchtschepen



De gondel van de Zeppelin L30

### Technische gegevens

Het grote probleem van een ballon is dat hij onmogelijk kan worden bestuurd. Daarom worden luchtschepen gebouwd, langwerpige ballons die de lucht makkelijker doorklieven en die voorzien zijn van een motor, een *schroef* en een *richtingsroer*. Deze luchtschepen zijn dikwijls uitgerust met een interne metalen structuur en bevatten gascellen.

De Zeppelin L30, waarvan in het museum twee van de vier gondels te zien zijn, is één van de reuzenluchtschepen met onbuigzame structuur, die door het Duitse leger worden besteld. Het luchtschip is 198 meter lang, heeft een volume van 55.000 m<sup>3</sup>, is voorzien van zes motoren en kan iets sneller dan 100 km/u vliegen. Het is bewapend met tien machinegeweren.

### Historische gegevens

Graaf Ferdinand von Zeppelin (1838-1917) kan als de echte vader van de luchtschepen worden beschouwd. Op 52-jarige leeftijd besluit deze voormalige cavaleriegeneraal uit het zuiden van Duitsland zich voortaan aan de bouw van luchtschepen te wijden, zodat hij Duitsland een luchtmacht kan schenken waarmee het in geval van oorlog het luchtruim kan beheersen.

Tijdens de Eerste Wereldoorlog worden de luchtschepen voor verkenningsopdrachten ingezet, want ze hebben een groter vliegbereik dan de vliegtuigen. Ze voeren ook bombardementen uit, vooral boven Engeland.

Na de oorlog kennen de luchtschepen een buitengewoon commercieel succes. Het zijn de enige luchtvaartuigen die in staat zijn een passagiersdienst tussen de continenten te verzorgen. In 1936 doet de **Hindenburg** er nog slechts 65 uur over om Engeland met de Verenigde Staten te verbinden.

Door hun omvang blijven de luchtschepen onderworpen aan de weersomstandigheden. Rukwind, storm of vrieskou kunnen ongevallen teweegbrengen. De erg ontvlambare waterstof veroorzaakt talrijke rampen. Wanneer de Hindenburg in mei 1937 bij de landing in de Verenigde Staten vuur vat, betekent dat meteen het einde van het tijdperk der luchtschepen.

### Wist je dat...?

- Deze ware pakketboten van de lucht vervoeren passagiers in een ongekennde luxe. Een luxueuze omgeving, vaatwerk van ultralicht porselein, meubelen van balsahout, teen of licht aluminium, comfortabele kajuiten en een geraffineerde keuken bieden de passagiers een droomvaart. De overzet kost dubbel zoveel als een bootreis en is dus enkel voor bevoorrechten.
- Het Verdrag van Versailles stelt een einde aan de Eerste Wereldoorlog en de overeenkomst voorziet dat Duitsland zijn leger moet beperken. In deze context krijgt het Legermuseum een zeppelin, waarvan de gondels worden tentoongesteld.



De Hindenburg

### Illustraties 5 tot 6



**5.** *Graaf Ferdinand von Zeppelin*



## 6. *Luchtschip boven Parijs*



## De luchtschepen



Teken, aan de hand van de tentoongestelde foto's, de karakteristieke vorm van een luchtschip.



De Duitse luchtschepen dragen de naam van hun uitvinder: graaf...



Grimm



Zeppelin



Hindenburg



Uit welk materiaal is de gondel van een luchtschip gemaakt?

.....



Waarvoor dient die gondel?

.....



### Farman MF 11

1914

928 kg

max 106 km/u

max hoogte: 3.800 m

autonomie: 380 km

bemanning: 2

verkenningsvliegtuig

1e vliegtuig gebruikt door

het Belgische leger voor

verkenning, gevechten en

bombardementen

## 3. De pioniers

### Technische gegevens

Bij de eerste vliegtuigen worden voor de structuur en de vleugels balsa- en dennenhout gebruikt, omwille van hun geringe gewicht. De vleugelstructuur (in hout) wordt met zeildoek overtrokken. De *schroeven* worden gedraaid van houtsoorten die zwaarder mogen zijn en vooral steviger moeten zijn. De wielen worden dikwijls van fietsen gerecupereerd.

Bij de eerste modellen uit 1914, zoals de FARMAN MF XI, bevindt het *aandrijfsysteem* zich achteraan. Twee jaar later bevindt de motor zich bij de HANRIOT HD 1 nog altijd aan de buitenkant, maar dan vooraan. Het toestel wordt aangedreven door de schroef en de motor wordt afgekoeld door de ontstane luchtstroom.

### Historische gegevens

De eerste vluchten met machines zwaarder dan de lucht vinden naar alle waarschijnlijkheid in Kittyhawk plaats, in de Verenigde Staten, waar de broers Orville en Wilbur Wright hun tweedekker **Flyer** de lucht in krijgen.

Op enkele jaren tijd worden de bouwtechnieken geoptimaliseerd en de motoren krachtiger. De afstands-, snelheids- en hoogterecords volgen elkaar in snel tempo op. In 1909 steekt de Fransman Blériot het Kanaal over.

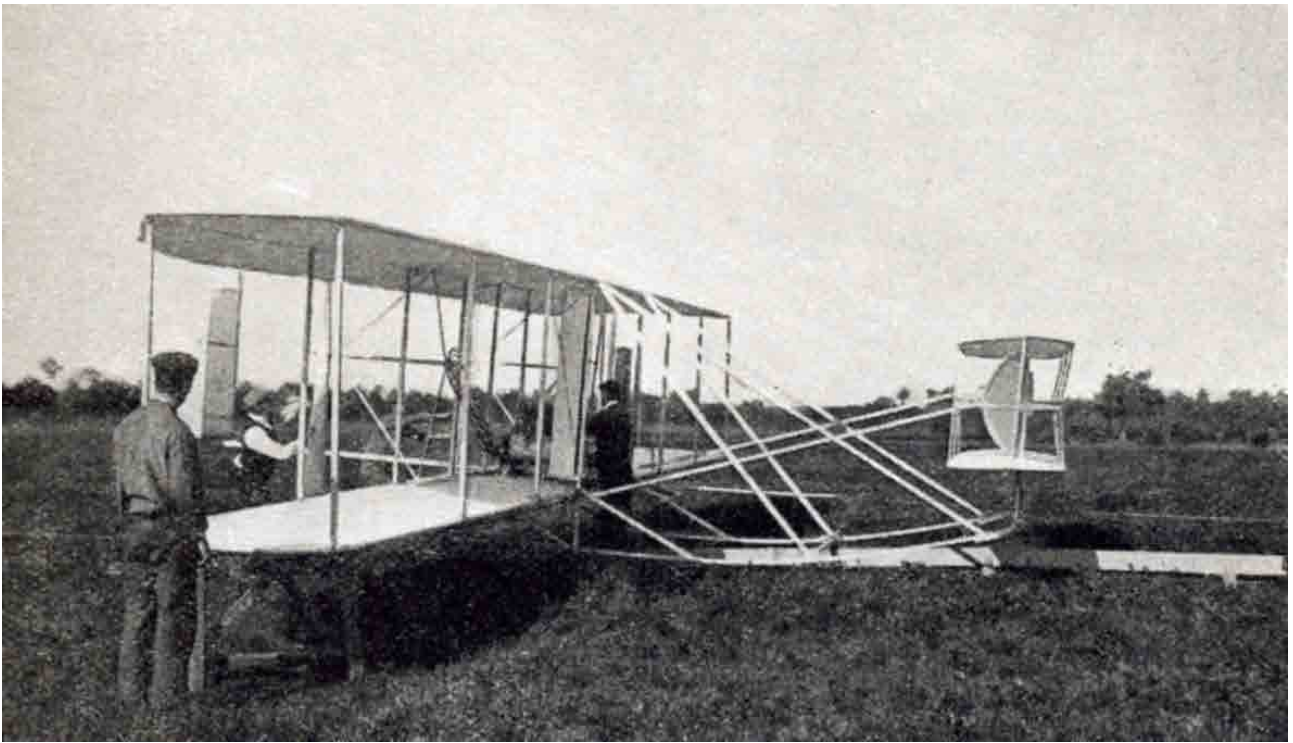
Voor het uitbreken van de Eerste Wereldoorlog verschijnt ook het eerste *watervliegtuig* en het eerste toestel dat op het dek van een schip kan landen.

In oktober 1908 wordt baron Pierre de Caters de eerste Belgische vliegenier.

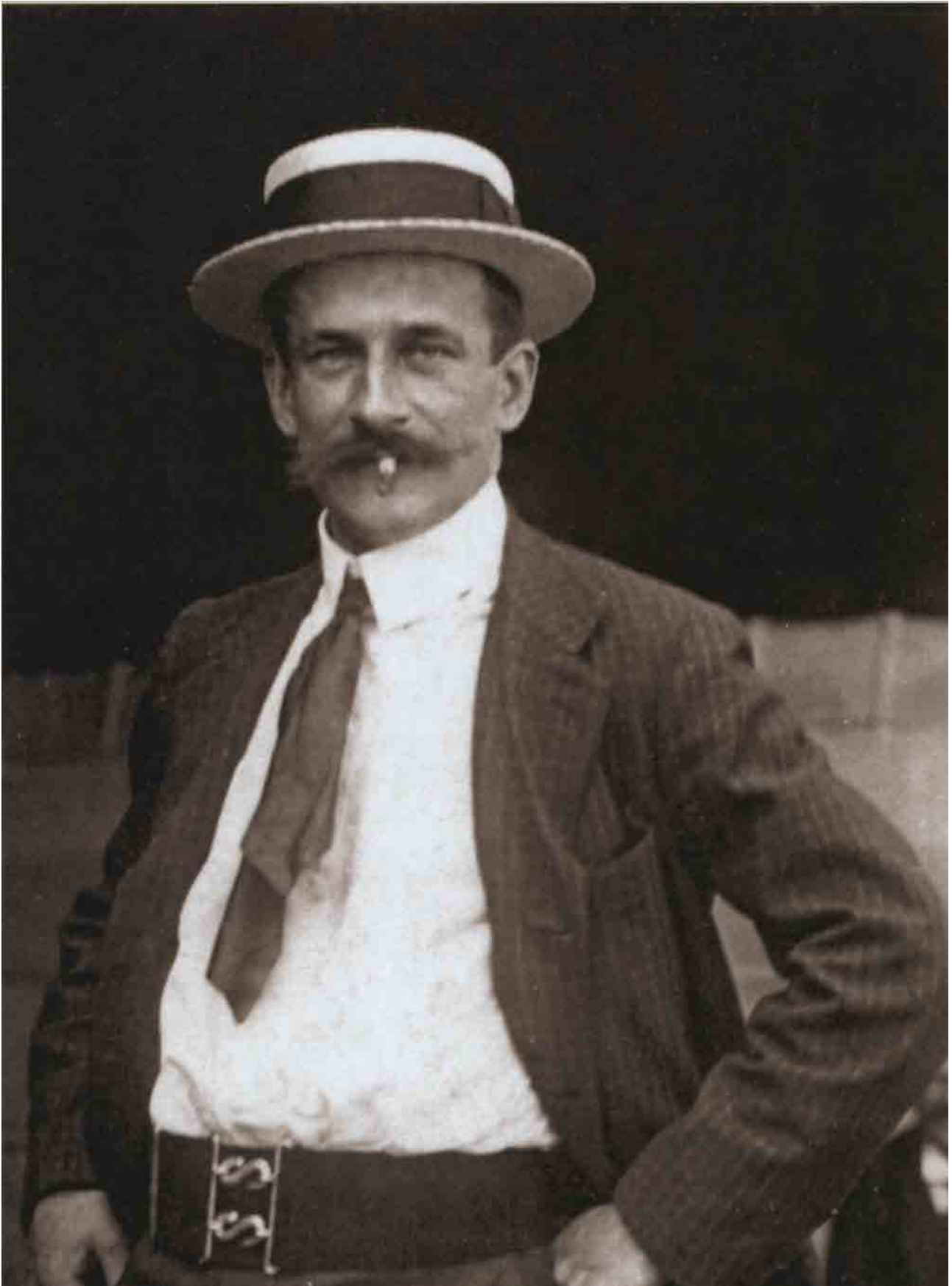
### Illustraties 7 tot 11

### Wist je dat...?

- Nauwelijks vijf of zes jaar na de historische vlucht van de gebroeders Wright is de luchtvaart sport en spektakelstuk nummer één geworden. Meetings en wedstrijden in afstand, hoogte en snelheid worden zowat overal georganiseerd en zijn razend populair.
- Op 1 april 1921 overvliegt de 25-jarige Adrienne Bolland als eerste het Andesgebergte. In haar Caudron G III vliegt ze zonder kaarten, zonder kompas en zonder radioverbinding over pieken van 4200 m hoogte. Ze draagt een zijden pyjama en een overall. Ze bestrijdt de koude door tussen haar twee kledinglagen krantenpapier te stoppen. Ze draagt sokken, maar geen schoenen. Het toestel biedt geen bescherming tegen koude of zuurstoftekort. De adertjes in haar neus en mond springen door de druk op grote hoogte. De Chilenen hebben haar aangeraden bij zuurstofproblemen ui te eten, want daardoor worden de luchtwegen wijder, wat ze dan ook doet.



## **7.** *De tweedekker “Flyer” van de broers Wright*



**8.** *Baron de Caters*





## 9. Blériot



## 10. De driedekker Battaille



## 11. De Caudron GIII



*De pioniers*

*Het zijn twee  
broers, Amerikaanse  
fietshandelaars, die het eerste  
echte vliegtuig bouwen.  
Wat is hun familienaam?*

*Wright*

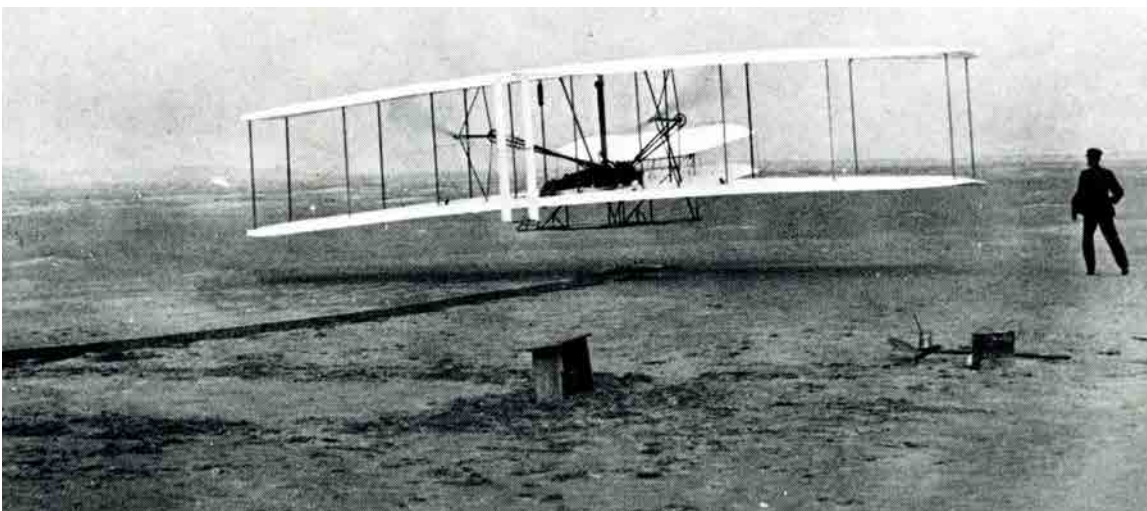
*Blériot*

*Adler*

*Bekijk dat eerste vliegtuig  
nauwkeurig en vergelijk het met de  
Farman die zich op de eerste verdieping van de  
hal bevindt. Som twee elementen op die het eerste  
vliegtuig nog niet heeft.*

1.....

2.....



# De Eerste

## 4. Wereldoorlog



### Sopwith F.1 Camel (GB)

Britse makelij

1917

659 kg

max 185 km/u

max hoogte: 5774 m

autonomie: 500km

bemanning: 1

jachtvliegtuig

Vooraan op het vliegtuig, een

bult met twee gaten voor de

twee machinegeweren

### Technische gegevens

Vermits de vliegtuigen in oorlogsomstandigheden worden ingezet, dienen ze te worden bewapend.

De eerste vliegeniers vechten met het pistool. Ze moeten echte scherpschutters zijn om tegelijkertijd te mikken en het vliegtuig te besturen. Dan verschijnen de machinegeweren. De Nederlandse ingenieur Anthony Fokker, die voor de Duitsers werkt, vindt het gesynchroniseerde machinegeweer uit, waardoor het schieten vlotter kan verlopen. De rotatie van de motor zorgt inderdaad voor de nodige synchronisatie tussen het afvuren van het wapen en het draaien van de *schroef*. Die brengt een mechanisme op gang dat verhindert dat de volgende kogel uit de loop van het machinegeweer zou komen als een propellerblad zich voor deze loop bevindt.

Vliegtuigen blijven erg kwetsbaar in de strijd. In duikvlucht kunnen de vleugels afbreken, één enkele kogel in de brandstoftank volstaat om het toestel in brand te doen schieten en de piloten hebben nog geen parachute bij zich, omdat het een bijkomend gewicht betekent voor toestellen die op dat ogenblik nog niet zeer krachtig zijn. De parachute zou de bemanning tijdens de vlucht ook hinderen.

### Historische gegevens

Eerst worden de vliegtuigen gebruikt voor verkenning (met fotografie en radio), voor het observeren van vijandelijke posities of activiteiten, en voor het bijstellen van het artilleriegeschut. Deze opdrachten vereisen trage en stabiele toestellen, die niet bewapend hoeven te zijn.

Om het luchtruim voor vijandelijke toestellen af te grendelen, bouwen de oorlogvoerende partijen jachtvliegtuigen die een dubbele opdracht meekrijgen: het escorteren van vliegtuigen boven vijandelijk grondgebied en het vernielen van vijandelijke toestellen.

Uiteindelijk verschijnen bommenwerpers die belast zijn met strategische raids op grote steden, fabrieken, communicatienetwerken en oprukkende troepen.

### Wist je dat....?

- Vóór Fokker zijn systeem uitvindt, bevestigt Roland Garros, een Frans piloot, vooraan op zijn vliegtuig, net achter de schroef, een automatisch geweer. De schroef wordt aan de achterzijde gepantserd om weerstand te kunnen bieden aan de kogels die erop inslaan en bij het terugkaatsen de piloot zelf bedreigen! Om te vermijden dat piloten "zichzelf zouden doden" met hun eigen kogels, wordt het machinegeweer vervolgens boven de vleugels geplaatst en met de piloot verbonden door een mechanisme dat hem in staat stelt te schieten.

# De Eerste

## 5. Wereldoorlog



### Schreck

*Frans-Britse makelij*

1915

1400 kg

max 140 km/u

max hoogte : 3500 m

autonomie: 450 km

*Eén van de vijf watervliegtuigen gebruikt door het Belgische smaldeel in Calais. Het voerde bewakings- en beschermingsopdrachten boven de Noordzee uit en joeg op duikboten. De motor staat bovenaan om uit het water te blijven.*

### Historische gegevens

De geschiedenis van onze militaire luchtvaart begint in 1910. Er worden piloten opgeleid, toestellen aangekocht in Frankrijk en vervolgens onder licentie in België gebouwd. Wanneer ons land bij de oorlog betrokken raakt, beschikt het slechts over vier smaldelen die in alle haast zijn gevormd, plus één burgersmaldeel. Op het einde van de oorlog beschikt België over elf smaldelen met als thuisbasis Moeres, Houtem en Hondskoote. Daarnaast is er nog een smaldeel watervliegtuigen gelegerd in Calais.

De Belgische piloten onderscheiden zich vooral in het aanvallen van Duitse spionageballons en in fotografische verkenning. Vijf 'azen' in het bijzonder doen van zich spreken: Willy Coppens, André de Meulemeester, Edmond Thieffry, Fernand Jacquet en Jan Olieslagers.

**Illustraties 12 tot 14**

### Wist je dat...?

- Ondanks de geperfectioneerde bewapening behouden de luchtgevechten hun ridderlijke karakter. Zo wordt een ontwapende vijand gespaard. Door de persoonlijke kentekens die op de vliegtuigen zijn geschilderd, kunnen de piloten, zelfs vijanden, elkaar herkennen en groeten. De rood geschilderde FOKKER DR1 (in de zaal '14-'18) is een replica van de driedekker die werd bestuurd door Manfred von Richthofen, de geduchte 'Rode Baron'.
- De eerste bommenwerpers zijn trage verkenningsvliegtuigen. De piloten gooien ijzeren pijlen, granaten en zelfs bakstenen overboord! Deze vliegtuigen hebben geen landingsgestel, maar een eenvoudig onderstel, want er zijn geen landingsbanen en de toestellen landen op gras.
- In het begin van de oorlog dragen de vliegtuigen geen kokardes, waardoor de grondtroepen soms hun eigen vliegtuigen neerhalen. Om dit probleem uit de wereld te helpen, worden kokardes in de nationale kleuren aangebracht, en wel onder de vleugels, om zichtbaar te zijn vanaf de grond.





**12.** *De Hanriot HD 1*



### **13.** *De Eerste Wereldoorlog*






**14.** Een Belgische aas: Willy Coppens

# Activiteitenfiche voor de leerlingen



De  
Eerste Wereldoorlog


*Tijdens de oorlog van 1914-1918 gooien de vliegtuigen zich voor het eerst in de strijd. De piloten melden zich aan met hun eigen toestel en soms zelfs met hun eigen monteurs.*

 *Deze vliegtuigen zijn tweedekkers of driedekkers. Wat betekent dat?*

.....

 *Kan je een voorbeeld geven van een tweedekker.....*

*een driedekker.....*

 *Deze vliegtuigen kunnen één- of tweezitters zijn. Wat betekent dat?*

.....

 *Kan je een voorbeeld geven van een éénzitter.....*

*een tweezitter.....*

*De Hanriot-Dupont*





 Wanneer twee personen in een vliegtuig zitten, welke zijn dan hun taken? Kies tussen de verschillende mogelijkheden (meerdere antwoorden mogelijk).

*piloot*

*boordschutter*

*observator*

*telegrafist*


*fotograaf*

*cameraman*

*ingenieur*

*Degene die vooraan zit*

*Degene die achteraan zit*

 Wat moeten de piloten meenemen om hun opdracht tot een goed einde te brengen?

*verrekijker*   *fototoestel*   *revolver*   *bommen*   *machinegeweer*

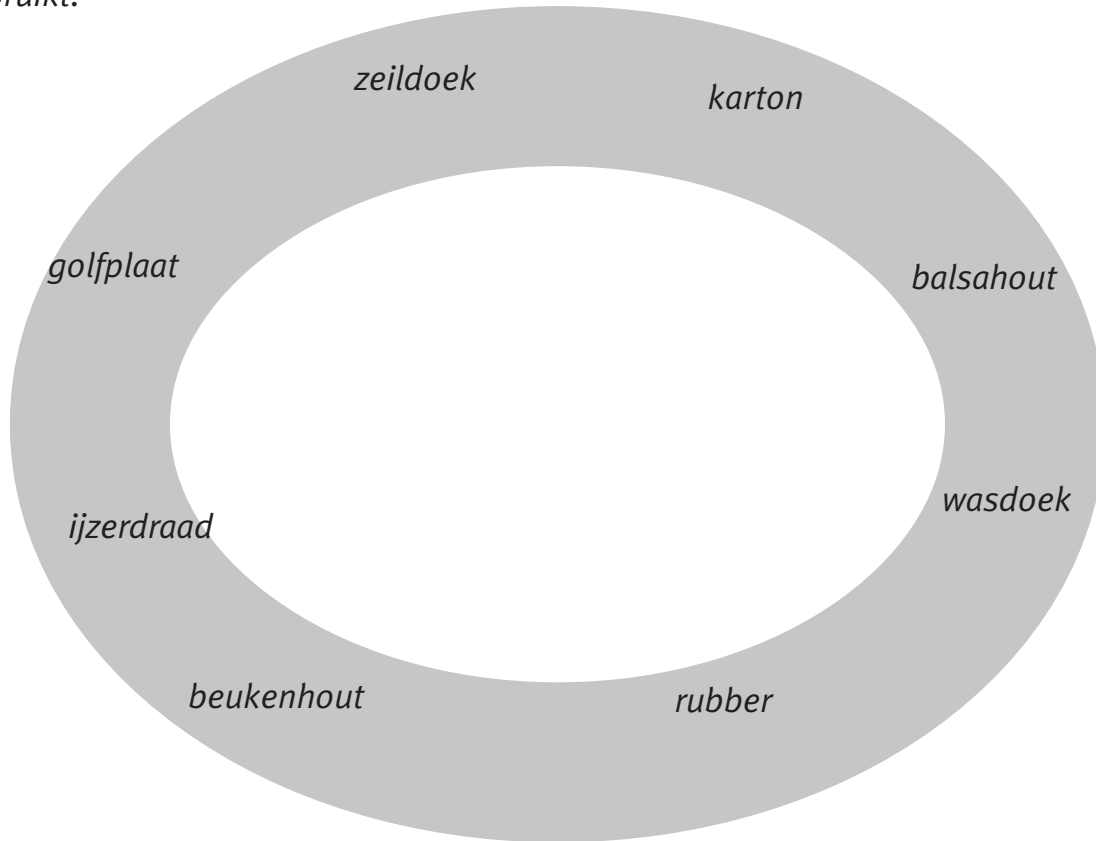
*gsm*   *videocamera*   *potlood en papier*

*landkaart*   *kompas*   *boek*   *bril*   *radio*

*zuurstoffles*   *proper ondergoed*



 Omwille van de gebruikte materialen zijn deze vliegtuigen erg kwetsbaar. Stip op deze lijst aan welke materialen voor het vervaardigen van een vliegtuig worden gebruikt.



-  De “Schreck” is
- een helikopter       een vliegdekschip       een monster
- een watervliegtuig       een kever       een luchtkussen voertuig

 Noem drie elementen die hem van andere vliegtuigen onderscheiden:

.....

.....

.....

## 6. Interbellum



### DC-3

Amerikaanse makelij

1935

8030 kg leeggewicht

280 km/u tot 370 km/u

max hoogte : 7350 m

autonomie: 2000 km

kan 21 of 23 passagiers vervoeren

Metalen vliegtuig dat op de

markt verschijnt wanneer vele

luchtvaartmaatschappijen nog steeds

tweedekkers van zeildoek met vast

landingsgestel inzetten. Tijdens de

Tweede Wereldoorlog verzekert het toestel

tallose geallieerde transportopdrachten.

### Technische gegevens

Nu komt de overgang van houten *tweedekkers* naar *eendekkers* met metalen neuzen en vleugels (de romp blijft van zeildoek gespannen over een houten structuur); de krachtigere motoren kunnen het bijkomende gewicht dragen. Stap voor stap gaan de vleugels “zakken” en hun structuur wordt eenvoudiger. De masten, *spankabels* en *liggers*, die de stevigheid van het vliegtuig verzekeren, verdwijnen ten voordele van een interne structuur bedekt met een bekleding die het vliegtuig aerodynamischer maakt en een betere penetratie in de lucht mogelijk maakt. Het landingsgestel kan worden ingetrokken, het hout is vervangen door lichte metalen legeringen, de cockpit is voortaan afgesloten, geluiddicht en verwarmd (hoewel rudimentair). Recordpogingen drijven de snelheid op: in 1920 wordt 110 km/u gehaald, tegen 300 à 400 km/u in 1930. Er kan ook steeds verder en steeds hoger worden gevlogen. De vliegtuigen hebben elk een eigen specificiteit: jachtvliegtuigen, bommenwerpers of transportvliegtuigen voor passagiers.

### Historische gegevens

Wanneer de oorlog ten einde is, worden de piloten gedemobiliseerd. Tallose ervaren vliegeniers zijn verplicht hun talenten op een andere manier aan te wenden: ze worden luchtacrobaten of gaan vracht, post of passagiers vervoeren.

Vanaf het einde van de oorlog nemen kleine privébedrijven voor luchttransport snel in aantal toe. De commerciële luchtvaart is geboren.

De eerste luchtverbindingen komen tot stand boven het Kanaal, tussen steden die 200 tot 300 kilometer van elkaar verwijderd liggen. Zo ontstaan in de jaren twintig Lufthansa in Duitsland, Air France in Frankrijk, K.L.M. in Nederland, Imperial Airways in Groot-Brittannië. In de Verenigde Staten wordt de binnenlandse markt van passagiers- en vrachtvervoer met de steun van de staat onder drie bedrijven verdeeld: Panamerican Airways, Transcontinental & Western Air (T.W.A.) en United Airlines.

Op 1 maart 1919 wordt het Nationaal Syndicaat voor de Studie van het Luchtvervoer (S.N.E.T.A.) opgericht. Enkele maanden later (11.11.1919) wordt dat syndicaat in een vennootschap omgevormd. De S.N.E.T.A. wordt in 1923 dan weer de Belgische Naamloze Vennootschap voor de Uitbating van het Luchtverkeer (S.A.B.E.N.A.).

De commerciële luchtvaart geniet mee van het succes van de “eerste” luchtverbindingen, waaronder uiteraard de triomfale overtocht van New York naar Parijs door Lindbergh op 20 en 21 mei 1927.

### Illustraties 15 tot 17

# 7. Interbellum



## **Junkers Ju 52**

*Duitse makelij*

*1932*

*5346 kg leeggewicht*

*max 290 km/u*

*max hoogte : 5200 m*

*autonomie: 915 km*

*Transportvliegtuig dat tijdens de Tweede Wereldoorlog door de Luftwaffe werd gebruikt voor opleidingsvluchten, het transport van parachutisten of gewonden en het slepen van zweefvliegtuigen.*

### **Wist je dat...?**

- Aanvankelijk worden oorlogsvliegtuigen snel tot transportvliegtuigen omgevormd. In de pantserkoepel van de mitrailleur kan post worden opgestapeld. Door het windscherm te verhogen en de cockpit nagenoeg te sluiten kunnen passagiers worden vervoerd. De - toch wel erg moedige - passagiers mogen zich weliswaar niet laten afschrikken door de geur van olie en benzine, het oorverdovende motorlawaai of de wind die door de deels open cockpit fluit.
- Het zeildoek van de eerste vliegtuigen wordt door houten platen vervangen, waardoor de toestellen langer meegaan. Junkers is de eerste vliegtuigbouwer die golfplaat gaat gebruiken, zodat het vliegtuig sterker wordt. De golfplaten belemmeren echter een goede luchtstroom en een vlotte penetratie in de lucht. Wanneer de snelheid dient te worden verhoogd, wordt er dan ook van golfplaat afgestapt.
- De kleine privébedrijven nemen snel in aantal toe, maar moeten het hoofd bieden aan moeilijkheden in verband met de beperkte omvang van de toestellen, het eerder twijfelachtige comfort van de passagiers die aan de grillen van het weer zijn overgeleverd, en aan technische mankementen die de reis "kruiden".
- Ellen Church (V.S.) leidt de eerste stewardessen op. Deze dames delen de maaltijden uit, ontfermen zich over zieke reizigers, beheren het overstappen van passagiers en zien toe op het comfort in soms precaire omstandigheden. Op vliegvelden waar geen grondpersoneel is, zwengelen ze zelfs de schroeven aan!



**15.** *Charles Lindbergh*



**16.** *Het rudimentaire comfort van de eerste commerciële vluchten*






**17.** *Eén van de eerste stewardessen*

# Activiteitenfiche voor de leerlingen



Het interbellum

 Tussen 1919 en 1939 evolueren vliegtuigen heel sterk. Vergelijk de Caudron GIII op de eerste verdieping met de Junkers 52 die boven de cafetaria hangt. Je kan minstens 5 verschillen opmerken. Noteer ze hieronder.




Caudron GIII



Junkers 52

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

 Niet enkel de lijn van de vliegtuigen is grondig veranderd. Ook de motoren zijn geëvolueerd. Som drie gevolgen van deze toegenomen kracht op. Baseer je antwoord op de vergelijking tussen de Caudron en de Junkers.

- 1.....
- 2.....
- 3.....

# De Tweede

## 8. Wereldoorlog



### Spitfire Mk IX

Britse makelij

1936

2545 kg leeggewicht

650 km/u

max hoogte: 13.000 m

autonomie: 700 km

romp uit één enkel onderdeel

De kracht van de motor bepaalt het aantal propellers van de schroef (maar het is technisch niet mogelijk meer dan 5 propellers te voorzien).

### Technische gegevens

Radioverbindingen, hulpmiddelen voor de scheepvaart en radardetectie boeken heel wat vooruitgang.

De vliegtuigen worden steeds zwaarder, vliegen steeds sneller en verder, de motoren worden krachtiger en duurzamer. Het is ook tijdens de oorlog dat de eerste straalvliegtuigen verschijnen. De Tweede Wereldoorlog ziet ook de eerste geprogrammeerde vliegende bommen (V-1) en de eerste raketten (V-2). Deze ontwikkelingen zullen na de oorlog het tijdperk van de ruimtevaart inluiden.

### Historische gegevens

In de Tweede Wereldoorlog wordt de luchtvaart een beslissende factor in militaire overwinningen. Zo behaalt Duitsland aanvankelijk talrijke successen dankzij de kwaliteit van zijn vliegtuigen, de Messerschmitt 109 en de Junkers Ju 87 en Ju 88. Tijdens de Slag om Engeland (in de herfst van 1940) behalen de Engelsen de overwinning in de lucht dankzij de Hurricane en de Spitfire, toestellen die tijdens de hele oorlog met succes worden ingezet.

België stapt in de oorlog met ouderwets en weinig doeltreffend materieel. Op nauwelijks twee dagen worden de meeste vliegtuigen buiten spel gezet en het Belgische militaire vliegwezen kan tegen de Duitse *smaldelen* niets meer ondernemen.

### Illustraties 18 tot 19

### Wist je dat...?

- Na de capitulatie van het Belgische leger op 28 mei 1940 zijn talrijke vliegeniers vastbesloten de strijd voort te zetten. Ze vluchten vanuit België, Frankrijk of Marokko - waar de Belgische pilotenopleiding zich heeft teruggeplooid - naar Engeland. Zo kunnen vanaf augustus 1940 in Wales meer dan 120 vliegeniers en leerling-piloten worden samengebracht.
- Uiteindelijk worden twee volledig Belgische *smaldelen* samengesteld, Squadrons 350 en 349. Er zitten echter ook Belgen in de bombardements-, transport- of verkenningseenheden.
- De vliegtuigen die op 6 juni 1944 aan de landing in Normandië deelnemen, dragen zwarte en witte strepen, het herkenningsteken van het geallieerde vliegwezen.
- Sommige vliegtuigen, zoals de Mosquito, worden in omgevormde meubelmakerijen geproduceerd.



## 18. *De Hurricane*



## 19. *De Havilland-Mosquito*



In 1940-1945 gaan de vliegtuigen een steeds grotere rol in het verloop van de oorlog spelen. Hun taken zijn zeer divers geworden.

 Leg elk type missie uit en verbind ze met het vliegtuig dat ze uitvoert.

*Bombardement*

.....

*Op andere vliegtuigen jagen*

.....

*Verkenning*

.....

*Opleiding*

.....

 Wat hebben Léon Divoy en Michel (Mike) Donnet gedaan? Waarom?

.....

.....

 Net zoals Divoy en Donnet, gaan ook andere Belgische piloten aan de zijde van de Britten vechten, bij de Engelse luchtmacht, de RAF. Wat betekenen deze letters?

R..... A..... F.....

 Geef de naam van drie andere piloten die bij de RAF hebben gevochten.

.....

.....

.....

# 9. straalvliegtuigen



## F-16

Amerikaanse makelij

1974

8272 kg leeggewicht

2173 km/u

max hoogte: 15200 m

autonomie: 550 km

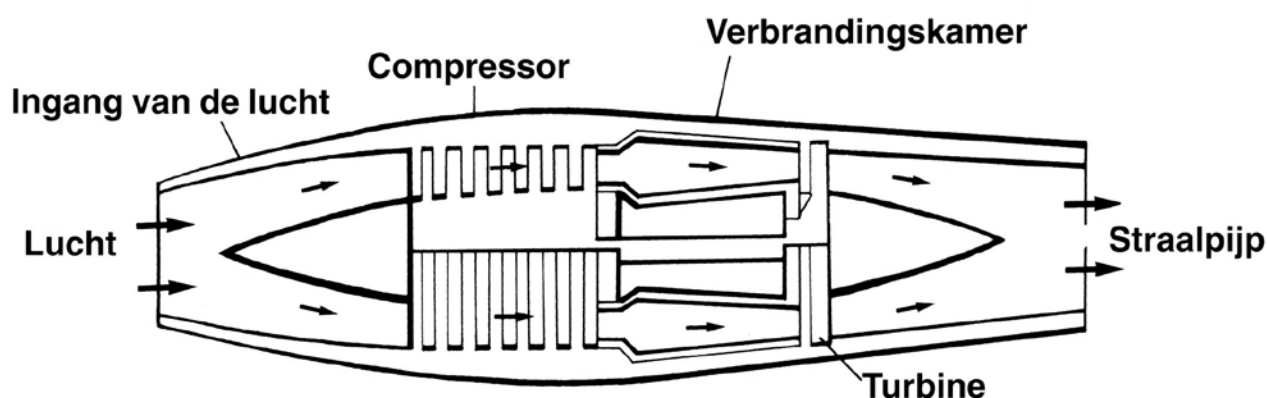
Jachtvliegtuig gebruikt door het Belgische leger

## Technische gegevens

De nood aan beter bewapende en snellere jachtvliegtuigen en steeds zwaardere bommenwerpers met groot bereik leidt tot motoren die steeds ingewikkelder zijn. De schroeven van dergelijke motoren verliezen hun efficiëntie vanaf ongeveer 700 km/u. Een andere aandrijving dringt zich op.

In een turbinastraalmotor wordt de lucht van voren aangezogen, maar worden de verbrandingsgassen tegen hoge snelheid naar achteren gestuwd. De aandrijving ontstaat door het verschil in snelheid en in hoeveelheid gassen die de motor in- en uitgaan. Een straalmotor bestaat uit vier belangrijke onderdelen:

1. De compressor die de lucht aanzuigt, samenperst en in de motor stuwt.
2. De verbrandingskamers waar de brandstof wordt ingespoten, vermengd met gesterste lucht en door verbrandingsgassen wordt ontstoken.
3. De turbine die onder druk van de gassen draait en de compressie vooraan teweegbrengt.
4. De straalpijp, een soort buis met een uitgedokterde vorm, langs waar de verbrandingsgassen tegen zeer hoge snelheid worden uitgespoten.





### **Meteor**

*Britse makelij*

*1943*

*4820 kg leeggewicht*

*950 km/u*

*max hoogte: 13410 m*

*autonomie: 1140 km*

*1e geallieerde straalvliegtuig*

*Versijnt wat laat om de Tweede Wereldoorlog te beïnvloeden, maar wordt tijdens de oorlog in Korea als verkennings- en jachtvliegtuig ingezet.*

# De 10. straalvliegtuigen

### **Historische gegevens**

Op het einde van de Tweede Wereldoorlog verschijnen de eerste straalvliegtuigen: de Duitse Messerschmitt 262 en de Britse Gloster Meteor. De militaire luchtvaart heeft enorme vooruitgang geboekt, vooral op het vlak van de helikopters, die pas na de Tweede Wereldoorlog werkelijk worden ontwikkeld.

De jachtvliegtuigen hebben achtereenvolgens de barrières van *Mach 1*, *Mach 2* en *Mach 3* doorbroken, ook al wordt nu het accent op hanteerbaarheid en uitrusting gelegd, eerder dan op zuivere snelheid.

### **Illustraties 20 tot 24**

### **Wist je dat...?**

- Op het einde van de jaren 1990, na een bestaan van bijna zeventig jaar, krijgt Sabena met onoverkomelijke financiële problemen af te rekenen. De Belgische regering staat haar aandelen aan het Zwitserse SAirGroup af, maar het partnerschap met Swissair draait op een fiasco uit. Bovendien wordt tot een slecht overwogen aankoop van Airbus-vliegtuigen overgegaan en na de aanslag van 11 september 2001 komt het volledige luchttransport in een crisis terecht. Al deze elementen bespoedigen het faillissement van de maatschappij, dat uiteindelijk op 7 november 2001 wordt uitgesproken. Dat veroorzaakt een echte schokgolf bij de Belgische bevolking en er gaan 7000 banen verloren.
- Na de lucht te hebben veroverd, gaat de mens nog verder, naar de ruimte, met Amerikaanse en Russische missies in de jaren 60 en 70, ruimtependels en ruimtelaboratoria, sondes die naar de verste planeten worden uitgestuurd, communicatiesatellieten, verkenningen op Mars, de droom van commerciële maanvluchten,...





## 20. De Mig-23: jachtvliegtuig



**21.** *De Phantom F-4: een toestel op een vliegdekschip: voor de verkenning*



**22.** *De Caravelle: een vliegtuig voor burgertransport*



**23.** *De Sikorsky S-58: voor verkenning- en de reddingsoperaties op zee*



**24.** *De Fairchild C-119 Flying Boxcar: een vliegtuig voor troepentransport*

# Activiteitenfiche voor de leerlingen




De straalvliegtuigen


 Het profiel van de moderne vliegtuigen is grondig gewijzigd door het verdwijnen van de

.....

De vliegtuigen verplaatsen zich nu dankzij een straalmotor.

 In een straalmotor wordt de lucht in de reactor gezogen, daar samengeperst, vermengd met brandende brandstof en vervolgens langs achter met grote kracht uitgestoten. De luchtinlaat van de reactor kan zich op verschillende plaatsen bevinden. Bekijk de verschillende straalvliegtuigen in de hal nauwkeurig en zoek drie toestellen die hun luchtinlaat op een verschillende plek hebben.


Naam	Waar
1.....	.....
2.....	.....
3.....	.....

 Als je weet dat een straalmotor werkt door de vermenging van 16 delen lucht voor één deel brandstof, maak dan volgende berekening:

Als het gemiddelde verbruik van een straalvliegtuig op 5000 km 100.000 l brandstof bedraagt, bereken dan hoeveel m<sup>3</sup> lucht er nodig zijn om het traject af te leggen.

.....



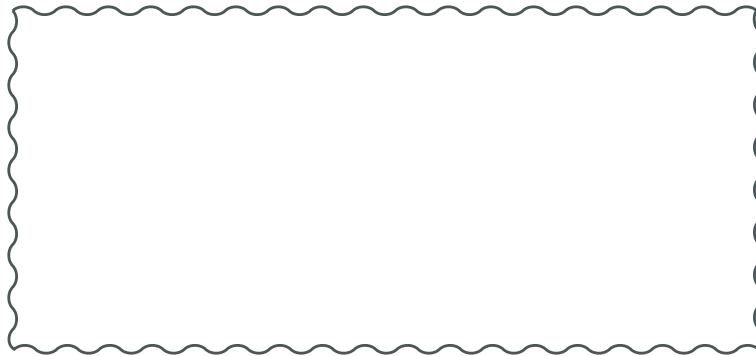
 De aard van de missie kan een invloed op de vorm van het vliegtuig hebben. De Phantom die je tegenover de grote glazen deur kan zien, is voorzien voor een vliegdekschip. Wat wil dat zeggen?


- Het toestel vliegt enkel in gezelschap van andere.
- Het toestel kan een honderdtal passagiers vervoeren.
- Het toestel stijgt op vanaf of landt op het dek van een schip.

Twee elementen staven je antwoord. Welke?

1..... 2.....

Teken het toestel.



 In de hal staan ook verschillende helikopters. Voor welke opdracht worden ze vooral gebruikt? Waarom?

.....  
.....





Vervolledig de gegevens van de kaarten op de volgende bladzijden. Spoor daarvoor de vliegtuigen in de hal op. Knip ze vervolgens uit. Je krijgt een kaartspel waarvan de regels hieronder staan:

## Spelregels

1. Vorm twee ploegen.
2. Schud de kaarten en verdeel ze in twee.
3. Werp met de dobbelsteen om te bepalen wie mag beginnen.
4. Beide ploegen nemen de bovenste kaart van hun stapeltje af. De ploeg die aan de beurt is, noemt wat volgens hen het sterkste kenmerk is (bijvoorbeeld “snelheid”) van het vliegtuig dat ze getrokken hebben. De ploeg die de kaart met de hoogste waarde voor dit kenmerk heeft (in dit geval het snelste vliegtuig), krijgt de twee kaarten.
5. De tweede ploeg doet hetzelfde.
6. De ploeg die geen kaarten meer heeft, verliest het spel.





**Junkers JU 52/3m**

Max. vlieghoogte.....  
Max. snelheid.....  
Gewicht.....  
Lengte.....18,9 m



**Piper Super Cub**

Max. vlieghoogte.....  
Max. snelheid.....  
Gewicht.....680 kg  
Lengte.....



**S.E. 201 Caravelle VI N**

Max. vlieghoogte.....12 000 m  
Max. snelheid.....  
Gewicht.....  
Lengte.....



**Caudron G III**

Max. vlieghoogte.....  
Max. snelheid.....112 km/h  
Gewicht.....  
Lengte.....



**Sopwith Camel F1**

Max. vlieghoogte.....  
Max. snelheid.....  
Gewicht.....  
Lengte.....5,6 m



**Hanriot-Dupont HD-1**

Max. vlieghoogte.....  
Max. snelheid.....  
Gewicht.....  
Lengte.....6 m



**Mikoyan-Gurevich MiG-23**

Max. vlieghoogte.....  
Max. snelheid.....2818 km/h  
Gewicht.....  
Lengte.....



**DC 3 Dakota**

Max. vlieghoogte.....  
Max. snelheid.....  
Gewicht.....12 290 kg  
Lengte.....



**Sikorsky S-58 HSS-1**

Max. vlieghoogte.....  
Max. snelheid.....  
Gewicht.....  
Lengte.....14,3 m



**F-16 Fighting Falcon**

Max. vlieghoogte.....

Max. snelheid.....

Gewicht.....6 613 kg

Lengte.....



**C119 Flying Boxcar**

Max. vlieghoogte.....7 285 m

Max. snelheid.....

Gewicht.....

Lengte.....



**Gloster Meteor**

Max. vlieghoogte.....

Max. snelheid.....

Gewicht..... 4820 kg

Lengte.....



**Hurricane**

Max. vlieghoogte.....

Max. snelheid.....

Gewicht.....

Lengte.....



**Nieuport**

Max. vlieghoogte.....

Max. snelheid.....

Gewicht.....

Lengte.....



**Phantom**

Max. vlieghoogte.....

Max. snelheid.....

Gewicht.....

Lengte.....



**Schreck**

Max. vlieghoogte.....

Max. snelheid.....140 km/h

Gewicht.....

Lengte.....



**Spad**

Max. vlieghoogte.....

Max. snelheid.....

Gewicht.....

Lengte.....



**Spitfire Mk IX**

Max. vlieghoogte.....13 000 m

Max. snelheid.....

Gewicht.....

Lengte.....



## Verbeteringen

### 1. De ballons

Montgolfières

21 november 1783

De markies van Arlandes en Pilâtre de Rozier

Een rieten gondel om niet te zwaar te zijn

De landkaart en het kompas

### 2. De luchtschepen

Graaf Zeppelin

De gondel is van metaal, bevat de motoren en is soms met machinegeweren uitgerust.

### 3. De pioniers

De broers Wright

Er is geen cockpit voor de piloot.

Er zijn geen wielen.

### 4,5,6. De Eerste Wereldoorlog

Tweedekker: 2 paar vleugels boven elkaar. Bijv. de Caudron GIII

Driedekker: 3 paar vleugels boven elkaar. Bijv. de Battaille

Eénzitter: biedt enkel plaats aan de piloot. Bijv. de Hanriot-Dupont

Tweezitter: biedt plaats aan de piloot en een passagier. Bijv. de Nieuport 17 C 1

Diegene die vooraan zit: de piloot

Diegene die achteraan zit: de boordschutter, de navigator, de observator, de fotograaf

Mee te nemen: verrekijker, fototoestel, revolver, bommen, machinegeweer, landkaarten, kompas, bril

Gebruikte materialen: zeildoek, balsahout, ijzerdraad, beukenhout (schroef), rubber

De Schreck is een watervliegtuig: de motor wordt in de hoogte geplaatst, er zijn geen wielen, er zijn vlotters.

### 7. Het interbellum

één enkel paar vleugels

golfplaat in plaats van zeildoek of hout

geen masten of spandraden meer

3 motoren

gesloten cockpit

opklapbaar landingsgestel

De Junkers 52 vliegt sneller, langer en hoger.

### 8. De Tweede Wereldoorlog

bombardement: bommen op doelwitten werpen (A-26 Invader, Mosquito, Fairey Battle)

jacht: het aanvallen van vijandelijke vliegtuigen (Spitfire IX, Hurricane, Mosquito, A-26)

verkenning: het observeren van het terrein met het oog op een aanval (Phantom, Mosquito)

opleiding: het leren vliegen (Tiger Moth, Miles Magister)

Léon Divoy en Mike Donnet zijn in de nacht van 4 op 5 juli 1941 aan boord van een SV-4 gevlucht om te ontsnappen aan de bezetting van België door de Duitsers en aan de zijde van de Britten de strijd voort te zetten.



Royal Air Force

3 namen van Belgische piloten in de RAF: Ceuppens, Burniaux, de Sélys Longchamps, Demoulin, Gendebien, Fession, enz.

## **9. De straalvliegtuigen**

de aerodynamische lijn dankzij het verdwijnen van de externe schroeven

luchtinlaat onderaan: F-16

luchtinlaat in de neus: Ouragan, F84G, F84F Thunderstreak

luchtinlaat onder de vleugels: Mirage F1, Mig 23, CF100

1.600.000 liter of 1.600 m<sup>3</sup> lucht

Sommige vliegtuigen kunnen van op het dek van een schip opstijgen of erop landen.

De belangrijkste opdracht van de tentoongestelde helikopters is de redding op zee en het bieden van hulp vanuit de lucht.

Aandrijfsysteem	Motor die het vliegtuig in staat stelt op te stijgen.
Actieradius	Afstand die een luchtvaartuig kan afleggen zonder nieuwe brandstof te moeten innemen.
Autogiro	Een soort vliegtuig-helikopter, waarvan de vleugel is vervangen door een wentelwiek. Door de werking daarvan zal het toestel zich verplaatsen. Deze toestellen beschikken dus over één of meer klassieke schroeven en een grote rotor.
Autonomie	Afstand die een luchtvaartuig kan afleggen zonder nieuwe brandstof te moeten innemen (ook: actieradius of bereik).
Ballonvaarder	Iemand die zich met een ballon in de lucht verplaatst
Crack (of Aas)	De militaire piloot die in de strijd in de lucht minstens vijf vijandelijke vliegtuigen heeft neergehaald.
D.T.G.	Draadloze telegrafie. Tegenwoordig spreken we over een radio...
Eendekker	Vliegtuig met één paar vleugels
Escadrille	Groep van tenminste drie (gewoonlijk vijf) vliegtuigen die in regelmatig verband vliegen.
Eskader (of Squadron)	Groep militaire vliegtuigen van hetzelfde type, 12 tot 14 toestellen (enkele escadrilles dus) afhankelijk van de omstandigheden.
Geleid projectiel	Vliegend tuig, geleid door verschillende technologieën (radiogeleid, infrarood, voorgeprogrammeerd, enzovoorts).
Helikopter	Vliegend toestel dat zich in de lucht verplaatst door de draaiende beweging van één of meer rotorbladen.
Kenteken (ook wel kokarde of insigne)	De nationale kleuren op militaire vliegtuigen. Bij een conflict worden de

gekleurde cirkels soms afgedekt opdat de camouflage van de toestellen niet tevergeefs zou zijn.

Kist	Koosnaampje dat veel mensen uit de luchtvaart gebruiken om een vliegtuig mee aan te duiden. Synoniemen: machine, vogel, ...
Luchtvaartuig	Oud woord dat werd gebruikt voor een werkelijke of gefantaseerde vliegende machine.
Mach	Hiermee drukt men de snelheid van een vliegtuig of raket uit in verhouding tot de snelheid van het geluid. Mach 1 is gelijk aan de snelheid van het geluid; Mach 2 het dubbele van deze snelheid, enzovoorts.
Liggers	Houten en metalen onderdelen die de vleugel verbinden met de romp.
Raket	Vliegende machine, al dan niet bemand, aangedreven door een pyrotechnische ontlading of door een raketmotor. Kan voorzien zijn van een militaire lading (anti-tankraket, V-2, enz.). In het Engels Rocket.
Schroef	Hiermee kan een zuigermotor of een turbinemotor een vliegtuig door de lucht laten klieven. Een schroef bestaat uit twee of meer schroef- of propellerbladen waarvan afmeting en vorm in functie staan van het vermogen van de motor.
Semafoor	Luchttelegraaf
Spankabels	Verbinding tussen de twee vleugels van een tweedekker zorgen
Spits	Hoek gevormd tussen de vleugels en de romp. Spitsvormige vleugels, vleugel met variabele spits.
Stoel	In het begin van de luchtvaart waren de stoelen zeer licht (teen, later aluminium). Met de schietstoel kan een piloot ogenblikkelijk een neerstortend toestel verlaten.
Stuurvlak	Het geheel van controlevlakken achteraan het vliegtuig.
Tweedekker	Vliegtuig met twee paar boven elkaar geplaatste vleugels
Watervliegtuig	Vliegtuig dat op het water kan opstijgen en landen

# Bibliografie

*L'Aviation Illustrée*, Revue mensuelle de l'aviation mondiale, nov.1939 - fév. 1940.

- BAR, BRACKX,  
DE DEKKER, LECOMTE,  
ROBA, SCHELFAUT     *Gebroken vleugels van de Belgische luchtvaart*. Aalst, Flying Pencil, 2010  
BOTTING, D.         *Les dirigeables*. Amsterdam, Time-Life, 1981.  
BOUQUELLE, V.       "1994: les deux cents ans de l'aéronautique militaire" in: *Le Guide 1815*,  
n°34, 1994, pp.14-20.
- CAPRON, Fr.         *L'aviation belge et nos souverains*. Brussel, J.M. Collet, 1988.  
CHAMBE, R         *Histoire de l'aviation*. Parijs, Flammarion, 1948.  
CHAMPAGNE, J  
MANGIN, J.  
VAN DEN RUL, M     *Sous nos ailes. L'aviation militaire belge. Son histoire, ses avions, ses  
insignes*. Arlon, Everling, 1976.  
*Chronique de l'aviation*. Parijs, Ed. Jacques Legrand, 1992.
- CHRYS                *Lz 129 Hindenburg. Histoire des dirigeables*. Brussel, P. De Meyere, 1973.  
*Een halve eeuw belgische luchtvaart 1918-1969*. Brussel,  
Vulgarisatiecentrum voor Lucht en Ruimtevaart, 1969.  
*Encyclopedie illustrée de l'aviation*. Parijs, Ed. Atlas, 1984.
- JOSEPHY, A         *L'aviation et son histoire*. Parijs-Brussel, Ed. Séquoia, 1964.  
LACROIX             "L'aérostation militaire: des guerres de la révolution à l'ère atomique" in:  
*Revue de la Force aérienne*, n°21, Juin 1962, pp.82-92.
- LACHNITT, J.       *L'aviation aujourd'hui*. Parijs, Larousse, 1968.  
LEGRAND, J.        *Chronique de l'aviation*. Parijs, 1992.  
*Le livre d'or des avions civils et militaires*. Parijs, 2004.
- MARCK, B.         *Histoire de l'aviation*. Parijs, 2001.  
VRANCKEN, L.     *De geschiedenis van de Belgische militaire vliegerij, 1910-1918*. Brussel,  
MRA, 1999.

# Het pedagogische aanbod van het WHI/Koninklijk Legermuseum

➡➡ **GELEIDE BEZOEKEN:** aangepast aan elk niveau. Groepen van max. 15 of 25 leerlingen, naargelang het thema : 70 € (week) – 80 € (weekend)

Mogelijke thema's: algemene rondleiding, de middeleeuwen, België in de 19e eeuw, het interbellum, de Eerste Wereldoorlog, de Tweede Wereldoorlog, vliegtuigen, museologie, propaganda, dynastie, internationaal humanitair recht, ...

➡➡ **ANIMATIES:** voor een verjaardag of een namiddag met vriendjes. De animatie belicht de collecties op ludieke en interactieve wijze. Groepen van max. 15 kinderen: 85 € (week) – 95 € (weekend)

Mogelijke thema's: Missie Regenboog, Op de vleugels van de wind, Beestig!, Ridder in de middeleeuwen, Pas op! Propaganda.

➡➡ **PEDAGOGISCHE DOSSIERS:** dossiers voor de leerkrachten en vragenlijsten voor de leerlingen om een bezoek aan het Koninklijk Legermuseum voor te bereiden, te begeleiden en af te ronden.

Gratis te downloaden op onze website [www.klm-mra.be](http://www.klm-mra.be), rubriek Uw bezoek/Educatie/Pedagogische dossiers:

- voor het lager onderwijs: De dynastie, Leven en dood in de loopgraven van de Eerste Wereldoorlog, Als stenen konden spreken, De geschiedenis van de luchtvaart, Interbellum, De Tweede Wereldoorlog
- voor het middelbaar: Als stenen konden spreken, Propaganda, Internationaal humanitair recht, Het interbellum, De Tweede Wereldoorlog

➡➡ **SPELBLAADJES:** gratis te downloaden op onze webstek, om de permanente collecties en de tijdelijke tentoonstellingen spelenderwijs te verkennen.

Mogelijke thema's: De 19<sup>e</sup> eeuw, De Tweede Wereldoorlog, De luchtvaart, Antarctica, #100Masters, Geocaching.