

VEREENIGING
TER BEOEFENING VAN DE KRIJGSWETENSCHAP.

1882—1883.

*Vergadering van Woensdag, 25 October 1882,
des avonds ten half acht ure.*

Voorzitter: de heer ROBIDÉ VAN DER AA,
Onder-voorzitter der Vereeniging.

De VOORZITTER, de vergadering openende, zegt :

Mijne Heeren !

Tot mijn leedwezen zie ik mij verplicht heden avond, de eerste in dit leesjaar, het voorzitterschap waar te nemen. Als ik zeg, dat ik deze zoo eervolle taak tot mijn leedwezen vervul, dan is dit, gij begrijpt het allen, met het oog op het feit, U door het oproepingsbiljet reeds bekend gemaakt, dat onze geachte voorzitter, luitenant-generaal Knoop, gemeend heeft, met het oog op zijn vergevorderden leeftijd, zijn ontslag te moeten nemen en als voorzitter en als bestuurslid dezer Vereeniging.

Onder dagteekening van 30 September ll. heeft de generaal tot het bestuur een schrijven gericht, met verzoek dit ook aan deze vergadering mede te deelen.

Deze brief is van den volgende inhoud :

*Aan het Bestuur der Vereeniging ter beoefening
van de krijgswetenschap.*

Mijne Heeren !

Ik heb de eer U kennis te geven, dat ik, tot mijn leedwezen, door mijn gevorderden leeftijd verplicht ben de betrekking
1882/83.

neder te leggen van Voorzitter en van lid van het Bestuur onzer vereeniging.

Beleefdelyk verzoek ik U, in de eerstvolgende vergadering aan de leden mijnen hartelijken dank te willen betuigen voor de goedgunstigheid, waarmede ik bejegend ben gedurende de jaren dat ik de eer had voorzitter te zijn; ik ben en blijf daarvoor erkentelijk. Ik wensch onze Vereeniging een voortdurenden bloei toe; moge zij ten allen tijde blijven voortgaan met het vervullen van hare nuttige en belangrijke taak, en heilzaam werken op den geest van het Nederlandsche volk.

Van U, heeren leden van het Bestuur, neem ik afscheid met betuiging van hoogachting en vriendschap; dankbaar blijf ik indachtig de welwillende en krachtige steun, die ik, bij het vervullen der betrekking van voorzitter, steeds van u allen heb mogen ondervinden.

's-Gravenhage,
30 September 1882.

De Luitenant-Generaal,
W. J. KNOOP.

Mijne Heeren; voor zoover gij tegenwoordig waart bij den laatsten avond in het vorig leesjaar, toen wij het voorrecht hadden de belangrijke rede van den hoogleeraar Spruyt te hooren, zult gij u levendig herinneren het warm en vaderlands-lievend woord, waarmede generaal Knoop dien avond besloot. Ik geloof het gevoelen uit te drukken van al de toen aanwezigen, wanneer ik zeg, dat wij geenszins konden bespeuren, dat het klimmen der jaren onzen geëerden voorzitter in de vervulling zijner taak belemmerde.

Nu echter generaal Knoop, na tien jaren het voorzitterschap te hebben bekleed, gemeend heeft te moeten aftreden, mochten wij, leden van het bestuur, die reeds eenige jaren den generaal weerhielden, aan dit voornemen gevolg te geven, niet langer op zijn aanblijven aandringen.

Dit neemt niet weg — en door zulks hier openlijk uit te spreken, druk ik zeker uw aller gevoelen uit — dat het voor deze vergadering een groot verlies is, aan haar hoofd te moeten missen, hem, die niemand te na gesproken, de eerste van al onze militaire schrijvers is, den man, die op betrekkelijk jeugdigen

leeftijd, voor nagenoeg veertig jaren moedig in het strijdperk trad, om de eer, die de Nederlandsche wapenen op het slagveld van Waterloo hadden behaald, tegen Britschen overmoed in geschrifte te verdedigen.

Sedert heeft generaal Knoop onverdroten en onvermoeid gearbeid om met zijn helderen stijl over de roemrijke krijgsbedrijven van het nederlandsche leger, zoo hier te lande als in het verre Insulinde, nieuw licht te verspreiden, en tevens uiteen gezet, welke hervormingen en verbeteringen in ons krijgswezen vereischt werden, door den vooruitgang in de wetenschap en praktijk der hedendaagsche oorlogvoering.

Het gemis van zulk een voorzitter, wiens naam aan deze vereeniging zooveel luister bijzette, wordt door ons allen diep gevoeld. Wanneer wij nagaan wat hij ons dien laatsten avond tot plicht heeft voorgehouden, in een toespraak, die wij hopen dat niet zijn zwanenzang in ons midden moge geweest zijn, dan geloof ik, dat wij de laatste woorden, toen door hem gesproken, gerust op generaal Knoop zelven mogen toepassen: hij heeft toch steeds, gedurende zijn langen levensloop, geijverd voor de heilige zaak van het vaderland, voor den roem en de eer van het Huis van Oranje.

Ik vermeen, dan ook, mijne heeren, dat de mededeeling door u met genoegen zal worden gehoord, dat het bestuur, voor de eerste maal gebruik makende van de bevoegdheid ons gegeven bij artikel 3 van het reglement, besloten heeft, het eerelidmaatschap dezer vereeniging aan te bieden aan den generaal Knoop, minder nog voor de vele diensten, die hij zoo vele jaren als bestuurslid en voorzitter aan ons genootschap bewees, maar bovenal als hulde voor de eereplaats, die hij in de krijgswetenschap bekleedt.

(Herhaalde toejuichingen.)

De VOORZITTER.

Mijne heeren, hoezeer het ons ook moge smarten, dat generaal Knoop als voorzitter is afgetreden, zijn uitstekend voorbeeld zou voorwaar weinig op ons gewerkt hebben, wanneer wij, nu uit leedgevoel niets doende, de handen in den schoot legden. De tijd is dus gekomen om over te gaan tot onze werkzaamheden van dezen avond en wel allereerst:

I. Tot de ballotage van candidaten voor het lidmaatschap dezer Vereeniging.

De VOORZITTER verzoekt de heeren Kuyper en Langguth voor deze ballotage en voor te volgen verkiezingen, met hem het stembureau te willen uitmaken.

De uitslag der stemming is, dat met algemeene stemmen tot leden worden toegelaten de heeren: A. W. R. K. Arendsen de Wolff, oud-kapitein-commdt. der dd. schutterij te Passaroean; J. C. van Dooremaal, med. doctor en M. A. E. J. Meijboom, 1e luitenant der infanterie, allen te 's Gravenhage; L. de Jonge Oudraat, 2e luitenant der mariniers te Amsterdam; A. Le Maitre, 1e luit. der infanterie N.-I. leger, te Arnhem; P. L. A. Collard, notaris te Beek in Limburg; D. M. F. de Ridder, 2e luit. der infanterie, te Delft; jhr. mr. W. A. de Beaufort, te Driebergen; E. J. H. van der Veen, 1e luit. der artillerie, te Hellevoetsluis; A. E. van Dullemen, 1e luit. der infanterie, te Hoorn; J. Waller, burgemeester, te Houten; dr. J. K. H. Brumund, officier van gezondheid 2e kl. en W. H. van Terwisga, 2e luit. der infanterie te Kampen; W. Vosmaer, 1e luit. der artillerie te Schoonhoven; R. A. Verploegh Chassé, burgemeester te Vreeswijk; H. J. Berghuis van Woortman, 1e luit. der inf. N.-I. leger te Wageningen, en C. G. T. van Erpers Roijaards, 1e luit. der infanterie en L. W. J. J. Ramaer, Kapitein der infanterie in Ned. Indië.

II. Verslag omtrent den toestand der Vereeniging.

De VOORZITTER deelt mede dat:

Op 1 October 1881 het aantal leden bedroeg:

hier te lande	926
buitenslands, zonder domicilium	18
	944

hier zijn in den loop van het vereenigingsjaar bijgekomen 285

Totaal 1229

door overlijden, bedanken of om andere redenen afgegaan 48

zoodat het aantal leden thans bedraagt 1181

en wel: werkelijke leden hier te lande . 1088
 „ „ in Ned. Indië . 80
 buitenslands, zonder domicilium . 13

Dit verslag wordt voor kennisgeving aangenomen.

III. *Rekening en verantwoording van het bestuur, over zijn geldelijk beheer (ingevolge art. 24 van het reglement).*

Hieromtrent blijkt het volgende:

Op 1 October 1881 was het saldo der Vereeniging als volgt:
 in kas bij den penningmeester f 459.87⁵, benevens
 6 certificaten $2\frac{1}{2}\%$ Nat. Schuld, ad f 100.—

volgens den stand der effecten, reëele
 waarde f 390.—;

de ontvangsten hebben bedragen 4659.35
 totaal . . . f 5129.22⁵

de uitgaven hebben bedragen 4958.77

blijft in kas op 1 October 1882 f 170.45⁵,
 benevens 6 certificaten $2\frac{1}{2}\%$ Nat. Schuld, ieder groot f 100.—,
 (ad f 66 $\frac{1}{8}$, volgens den stand der effecten) is f 396.75, en
 3/m. rente f 3.70⁵; alsmede de contributie der leden in Ned.
 Indië, waarvan het saldo, na aftrek der gedane voorschotten,
 niet met juistheid is te bepalen, doch zeker lang niet groot
 genoeg is om het geheele saldo tot f 1500 op te voeren; zoodat
 ingevolge de bepalingen van het reglement, de contributie over
 dit lezingsjaar op f 4.— moet worden gesteld.

Deze rekening en verantwoording is nagezien door eene commissie, bestaande uit de heeren Jentink, van Gendt en Hinlopen, die hieromtrent het volgende rapport hebben uitgebracht:

's Hage, 19 October 1882.

*Aan den heer Voorzitter der Vereeniging ter beoefening
 van de krijgswetenschap.*

Ter voldoening aan de uitnoodiging, tot ons gericht, om de rekening en verantwoording van den Penningmeester der Vereeniging ter beoefening van de krijgswetenschap over het boekjaar 1881/82 te willen nazien, hebben de ondergeteekenden de eer mede te deelen, dat zulks door hen verricht is, en dat zij die verantwoording in de beste orde hebben bevonden.

Zij vermeenen daarom te mogen voorstellen de rekening goed te keuren en den Penningmeester, onder dankbetuiging voor zijn goed beheer, bij dezen te déchargeeren.

De commissie, bedoeld in art. 24 van het reglement,

A. JENTINK.

VAN GENDT.

A. J. HINLOPEN.

Overeenkomstig het voorstel der commissie, wordt de rekening door de vergadering goedgekeurd en de penningmeester onder dankbetuiging gedechargeerd van zijn beheer over het afgelopen vereenigingsjaar.

IV. Aan de orde is nu de verkiezing van drie leden van het bestuur, ingevolge art. 16 van het reglement en van één lid van het bestuur in de plaats van den heer W. J. Knoop.

De uitslag der stemming is, dat met 50 stemmen herbenoemd worden tot leden van het bestuur de heeren K. Eland, C. Bosscher en P. van der Burg, en dat benoemd wordt tot lid, in plaats van den heer Knoop, de heer W. C. Hojel, met 36 stemmen.

De overige stemmen der aanwezige 53 leden waren op verschillende personen verdeeld met hoogstens 6 stemmen op één persoon.

Op de daartoe tot hen gerichte vraag, verklaren de herbenoemde leden de benoeming aan te nemen.

Aan den heer Hojel zal van zijne benoeming worden kennis gegeven, terwijl, na aanneming, in de volgende vergadering, ingevolge art. 18 van het reglement, uit het voltallig bestuur een voorzitter zal moeten worden gekozen.

De Voorzitter dankt de heeren stemopnemers voor de door hen volbrachte taak.

V. Thans is aan de orde de voordracht van den heer C. DE WIT, kapitein der artillerie, over *het militair gebruik van luchtballons*.

De heer DE WIT zegt:

Mijne Heeren!

Ten allen tijde heeft men het verschijnsel kunnen waarnemen, dat uitvindingen op technisch gebied al spoedig hunne toepassing vonden in den oorlog, ja zelfs aanleiding gaven tot ingrijpende

veranderingen in de in zwang zijnde vechtwijze; ik heb u slechts te herinneren aan de uitvinding van het buskruit, die van het stoomvermogen, der electriciteit, de verschillende verbeteringen der metallurgie, enz. Zoo ging het ook met de luchtvaart; slechts 10 jaren na de opstijging van den eersten ballon, wordt er te velde een meêgevoerd; sedert hebben de luchtballons in verschillende oorlogen eene niet onbeduidende rol gespeeld en hoewel er op dit oogenblik slechts twee landen zijn, namelijk Engeland en Frankrijk, waar de zaak voortdurend onderzocht wordt, zoo zijn toch de verkregen resultaten van dien aard, dat zij mij wel de moeite waard toeschijnen om er voor heden avond uw aandacht voor te vragen. Tot eene geleidelijke behandeling der zaak heb ik mijne voordracht in drie deelen gesplitst en zal eerst een kort overzicht geven van de geschiedenis der luchtvaart in het algemeen en van die der militaire luchtvaart in het bijzonder, daarna eenige woorden aan de constructie der ballons wijden en eindigen met den tegenwoordigen stand der kwestie te bespreken.

Geschiedkundig overzicht.

Het kan wel geene verwondering baren, dat de mensch, hier op aarde ronddolende, reeds van zijn eerste verschijnen met najver heeft opgezien tot de vogels, die zich hoog boven zijn hoofd in het luchtruim verhieven en zich naar hartelust in hoogere sfeeren bewogen. Reeds in de fabelleer vindt men van pogingen gewag gemaakt, door den mensch in het werk gesteld, om te vliegen; ik heb u slechts te herinneren aan Daëdalus (een Grieksch woord, dat kunstenaar beteekent) bekend als de stichter van den doolhof voor den minotaurus op het eiland Creta. Wegens een misdrijf door den Areópagus veroordeeld zijnde nam hij, met zijnen zoon Icarus, de wijk naar dezen doolhof, waaruit zij vervolgens ontsnapten door middel van, met was aan het lichaam bevestigde, vleugels. Icarus kwam bij deze poging om het leven, met jeugdige onbezonnenheid de zon te veel genaderd zijnde, viel hij bij het eiland Samos in de, naar hem genoemde, Icarische zee en werd door zijnen vader op het, ten westen van Samos gelegene, eilandje Nicaria be-

graven. Daëdalus kwam gelukkig op Sicilië aan, waar hij door koning Cocalus gastvrij ontvangen werd.

Zeggen wij het gebied der fabelleer vaarwel om dat der geschiedenis te betreden, dan vinden wij gewag gemaakt van Dante, een natuurkundige uit het laatst der 15^e eeuw, die eenige malen over het meer van Trasijmene vloog, totdat hij eindelijk bij eene al te snelle nederdaling een zijner beenen brak; alsmede van een smid uit Sable in Frankrijk, die een stel vleugels gemaakt had, waarmede hij in schuinsche richting van eene hoogte konde nederdalen, zonder dat het hem echter mogelijk was zich in den dankring te verheffen. Ook leest men van het luchtschip van Laurent in het jaar 1709, van dat van den Jezuiet Lara, die vier luchtledige bollen onder aan het gevaarte wilde hechten en van den Portugees Guzman, die reeds in 1736 een luchtballon zoude hebben uitgevonden. Deze Don Guzman had, volgens de chroniek, eenen korf van licht hout vervaardigd en met papier overtrokken, die hij met rook gevuld had. Eene eerste poging tot opstijging mislukte en verdere pogingen werden door de inquisitie verijldeld, die den uitvinder in de gevangenis liet werpen; zoo groot was de verbittering van deze instelling tegen dezen discipel der wetenschap, dat slechts het machtwoord van koning Johan V hem van den brandstapel redde.

Intusschen wordt algemeen erkend, dat de eer der uitvinding toekomt aan de gebroeders Etienne en Joseph Montgolfier, papierfabrikanten te Annonay in Frankrijk.

Zij vervaardigden in 1782 een grooten bol van gevernist papier, die van onderen eene opening had en plaatsten hieronder een korf van ijzerdraad met een brandende stof, die de lucht in den ballon door warmte ijler en dus lichter maakte, zoodat de geheele toestel, minder zwaar dan de verplaatste lucht-massa, in den dampkring moest opklimmen, totdat hij de plaats bereikt had waar de luchtlagen even ijl waren.

De eerste proef had den 5^{en} Juni 1783 te Annonay plaats. De linnen ballon, Montgolfière genaamd, had een middellijn van 11 M., woog 215 K. G. en droeg 200 K. G. ballast; in den tijd van 10 minuten steeg hij ter hoogte van 2000

M. en daalde 900 M. van de plaats der opstijging neer.

De aandacht der natuurkundigen werd nu op deze zaak gevestigd, en de hoogleeraar Charles, met twee werktuigkundigen, de gebroeders Robert, de zaak onderzoekende, kwam op het denkbeeld om den ballon, in plaats van met verwarmde lucht, met waterstof te vullen, welk gas in 1766 door Canvendish ontdekt was.

Dit geschiedde en een ballon van eene middellijn van slechts 4 M., en Charlière geheeten, steeg van het Champ de Mars te Parijs met verbazende snelheid in de hoogte en verdween spoedig uit het gezicht. De sterkere spanning van het gas, in de ijlere luchtlagen, deed den ballon scheuren, die in het dorp Gonesse, op 5 uur afstand van Parijs, nederdaalde, en door de landlieden, die meenden, dat de maan uit den hemel kwam vallen, met hooivorken en dorschvlegels vernield werd.

Niet lang daarna namen de gebroeders Montgolfier te Versailles eene nieuwe proef, die door koning Lodewijk XVI werd bijgewoond en toen deze proef geheel naar wensch was uitgevallen, vatte Pilâtre du Rozier, directeur van het koninklijk museum, het voornemen op, zelf mede op te stijgen en wist den markies d'Arlande over te halen om met hem de onderneming te wagen. — De ballon steeg den 21^{en} November 1782 bij het kasteel la Muette, dicht bij Parijs gelegen, op, en na verloop van 25 minuten daalden deze eerste luchtreizigers een paar uren van de plaats hunner opstijging neder. Den 1^{en} December van datzelfde jaar verlieten de beide bovengenoemde heeren Charles en Robert den tuin der Tuilerieën in eene Charlière, waaraan reeds vele verbeteringen waren aangebracht, zooals de klep, het schuitje met het net, de ballast, het anker, de barometer, enz. Zij bereikten eene hoogte van 600 M. en daalden op 9 uur van Parijs nêr.

Nu werden de luchtreizen zeer talrijk, zoodat er in 1785 reeds 85 volbracht waren, daartoe behoort o. a. die van Blanchard en Jefferson, die den 7^{en} Januari 1785 in 2½ uur per ballon van Dover naar Calais overstaken; den 13^{en} Juli van datzelfde jaar verloor de eerste luchtreiziger Pilâtre du Rozier het leven, bij een tocht per luchtballon van Calais naar Dover.

Het eerste denkbeeld om voor den oorlog van een, door de lucht zwevend, gevaarte gebruik te maken, vinden wij in het jaar 1775 opgeworpen. De Dominicaner monnik Galiën, hoogleeraar in de theologie en philosophie te Avignon, ging van het plan zwanger om uit zeer licht hout een groote kast te vervaardigen — volgens sommigen zoo groot als de stad Avignon — deze kast met zeer ijle lucht te vullen (zooals hij zegt met lucht uit de streek van den hagel) en ze dan te gebruiken om geheele legers te vervoeren; het is wel onnoodig te zeggen, dat dit plan steeds plan gebleven is.

Kort na de uitvinding der gebroeders Montgolfier, en wel den 3en December 1783 diende de Fransche Luitenant-Generaal Meusnier eene memorie in, over het gebruik van luchtballons voor militaire doeleinden, op welke memorie echter zeer weinig acht werd geslagen.

Tien jaren later werden de luchtballons voor het eerst in den oorlog gebruikt en wel door den generaal Chancel, commandant der vesting Condé, toen deze in 1793 door de verbondenen belegerd werd. Ten einde berichten te kunnen oversturen aan den divisie-Commandant Dampierre, die zich in het kamp bij Famars, in de nabijheid der vesting, bevond, liet hij een papieren luchtballon op, waaraan een pak met dépêches bevestigd was.

De proef viel evenwel zeer ongelukkig uit, de ballon kwam midden in het kamp der belegeraars te recht en verschaftte den prins van Coburg-Saksen belangrijke gegevens omtrent den toestand van de vesting en hare bezetting.

Ongeveer ter zelfder tijd werd een voorstel van den scheikundige Guyton de Morveux, om luchtballons voor militaire doeleinden te vervaardigen door het Comité du salut public aangenomen.

Door genoemden Gujton en den natuurkundige Coutelle werd nu den 9en Germinal, jaar 2 (30 Maart 1794) bij Meudon eene proef genomen met een ballon captif, die tot eene hoogte van 500 M. opsteeg, en deze proef viel zoo gunstig uit, dat bij besluit van den 13en Germinal van datzelfde jaar eene compagnie luchtvaarders werd opgericht, bestaande uit 1 kapi-

tein, 1 sergeant-majoor, 1 sergeant, 2 korporaa's en 20 manschappen.

De eerste commandant dezer compagnie was Coutelle, deze werd terstond met zijne compagnie in een luchtballon naar Maubeuge gezonden, waar hij een paar dagen voor de insluiting der vesting door de Oostenrijkers, aankwam.

Gedurende het beleg steeg Coutelle met zijn ballon l'Entrepreneur geregeld twee malen per dag op en stuurde zijne berichten naar beneden door middel van kleine, met zand gevulde zakjes, waar hij ze aan bevestigde.

Ook gedurende eenen uitval nam Coutelle, in zijn schuitje gezeten, 's vijands bewegingen waar.

Te vergeefs richtte de vijand zijn geschutvuur op den ballon, dagelijks zag hij de bovenaardsche waarnemers op hunnen post, zoodat de bijgeloovige Oostenrijkers aan de tusschenkomst van Satan begonnen te denken en zich op de knieën wierpen om den Hellevorst te bezweren.

Na het ontzet van Maubeuge begaf Coutelle zich naar het leger van Jourdan, die (18 Juni 1794) voor de derde maal het beleg voor Charleroi geslagen had; reeds op den dag van zijn aankomst had de eerste opstijging plaats met het gevolg, dat Jourdan zeer gewichtige mededeelingen omtrent de sterkte en de stelling der belegerden ontving. Den volgenden dag bleef Coutelle, vergezeld van den generaal Morelot 8 uur op zijnen waarnemingspost; twee dagen na aankomst der compagnie in de legerplaats, gaf Charleroi zich over.

Hoewel de verbondenen onder Coburg te laat kwamen om de stad te ontzetten, besloten zij toch Jourdan in zijne stelling op de hoogten bij Fleurus aan te vallen en ook gedurende dezen slag bij Fleurus (26 Juni 1794) bewees Coutelle met zijn ballon gewichtige diensten.

De compagnie bleef verder bij het hoofdkwartier van het leger van de Sambre en de Maas, maar ter hoogte van Namen gekomen, bleek het dat l'Entrepreneur te veel geleden had om nog verder dienst te kunnen doen.

De goede diensten door Coutelle met zijnen luchtballon bewezen, hadden ten gevolge, dat een tweede compagnie lucht-

vaarders te Meudon werd opgericht, welke compagnie bij besluit van het comité du salut public van den 10^{en} Brumaire van het jaar III (31 Oct. 1794) veranderd werd in een school tot beoefening der luchtvaart, welks personeel zoude bestaan uit 1 directeur, 1 onder-directeur, 3 luitenants, 3 sergeanten, 6 korporaa's, 1 tamboer en 60 manschappen. Coutelle had intusschen de noodige herstellingen aan zijnen ballon doen aanbrengen en werd nu (December 1794) naar het gedeelte van het Rijn-leger gezonden, dat het beleg voor Mainz geslagen had.

Hier werden zijne opstijgingen echter zeer belemmerd door het ongunstige weer, zoo o. a. woei er eens zulk een hevige storm, dat 64 man moeite hadden, den op 300 M. in de lucht zwevendenden, ballon vast te houden en over een grooten afstand medegesleurd werden.

De rol der militaire luchtballons was nu voorloopig afgespeeld, eenige mislukte pogingen, een paar ongelukken brachten ontmoediging te weeg, Hoche en Bonaparte waren tegen hun gebruik ingenomen met het gevolg, dat de eene veldcompagnie al spoedig werd opgeheven (1798), terwijl bij den terugkeer van Napoleon uit Egypte de luchtvaartschool voorloopig gesloten werd. Zij wacht nog op hare heropening!

Gedurende den inval der Franschen in Rusland in 1812, had het Russische legerbestuur het plan gevormd om met vrije luchtballons boven het Fransche leger te zweven en het vandaar uit met bommen te bewerpen. Te Moscou werd een ballon gemaakt, die 50 man zoude kunnen vervoeren; het is echter bij plannen gebleven, want gedurende dezen geheelen, voor Napoleon zoo ongelukkigen veldtocht, vertoonde zich geen luchtballon boven de hoofden zijner soldaten.

Toen de Engelschen en Pruisen in 1814 Antwerpen belegerden, maakte de bevelhebber der vesting, generaal Carnot, gebruik van eenen ballon Captif tot het doen van verkenningen, doch omtrent den uitslag dezer verkenningen is het mij niet mogen gelukken eenige aantekening te vinden.

In 1826 werd de aandacht van het Fransche gouvernement opnieuw op het gebruik van luchtballons voor militaire doel-

einden gevestigd door een gewezen leeraar aan de militaire school, de heer Ferry. Eene commissie, benoemd om zijne plans te onderzoeken, keurde die goed en eindigde haar rapport met de verklaring, dat naar hare meening, op het voetspoor van de militaire luchtvaarders der republiek moest worden voortgegaan. Toen dan ook in Mei 1830 een Fransch legerkorps onder Bourmont naar Algiers trok, was er ook eene luchtballonafdeeling bij ingedeeld; dat deze afdeeling weinig of geen diensten bewezen heeft wordt daaraan toegeschreven, dat zij geen Coutelle aan haar hoofd had.

Toen in 1849 de Oostenrijkers het opgestane Venetië, waar de dictator Manin heerschte, belegerden, maakten zij een nieuw gebruik van vrije luchtballons. Met een gunstigen wind lieten zij 200 kleine papieren ballons op, waaraan brandkogels bevestigd waren, die zoo in de stad moesten vallen. Ongelukkerwijs voor de belegeraars blies de wind in hoogere kringen uit eenen anderen hoek, zoodat de ballons plotseling den anderen kant uitgingen en hnnne lading in de Oostenrijksche linieën terecht kwam, evenwel zonder daar veel schade aan te richten.

Den dag voor den slag bij Solferino (23 Juni 1859) maakte Nadar gebruik van eenen ballon om een photographie van het terrein te nemen, deze photographie was evenwel zeer onduidelijk, hetgeen door Nadar aan den invloed van het waterstofgas werd toegeschreven.

In den Noord-Amerikaanschen burgeroorlog (1861—65), waarin wij zooveel nieuws op technisch gebied ten tooneele zien voeren, werden ook de luchtballons met het meeste succes gebruikt.

Zoo werd o. a. de luchtvaarder La Mountain gezeten in een ballon captif door Washington geleid, buiten de stad gekomen sneed hij de touwen door en de ballon verhieft zich in het luchtruim. Na eenigen tijd daalt hij te Maryland neêr en geeft aan den generaal Mac-Clellan nauwkeurige inlichtingen omtrent de stellingen des vijands.

Op het laatst van Mei 1862, toen het leger der Noordelijken voor Richmond lag, werd van uit een ballon Captif een zeer duidelijke photographie verkregen van het terrein, dat zich

van Richmond af westwaarts tot Manchester en oostwaarts tot Chikahominy uitstrekt.

Van deze photographie, waarop niet alleen rivieren, dorpen, huizen, bosschen, enz. duidelijk te herkennen waren, maar waarop ook de verschillende batterijen en veldwerken en de opstelling der troepen goed te zien waren, werden twee afdrukken genomen, die elk in 64 ruiten verdeeld waren, bij elke horizontale en verticale rij was een letter geplaatst, zoodat elke ruit door twee letters kon worden aangeduid. Een exemplaar was bij den generaal Mac-Clellan, een ander bij den luchtvaarder.

Tegen den middag van den 1en Juni zweefde de ballon ongeveer 300 M. boven het slagveld en gaf gedurende een uur per telegraaf de nauwkeurigste inlichtingen. Eensklaps kwam het bericht: „Uitval uit de hoeve Cadeijs”; terstond liet Mac-Clellan de divisie Heinsselmann oprukken en gaf order aan Sumner, die reeds over de Chikahominy getrokken was, om terug te keeren, zoodat de beide vereenigde divisien den aanval afsloegen.

Ook op andere punten, waar de Zuidelijken ten aanval overgingen, bewees de waarnemer in den ballon gewichtige diensten, steeds werden zij voorkomen en met verlies teruggeslagen. Een getrokken kanon van zwaar kaliber werd nu op den ballon gericht en al spoedig sprongen de granaten zoo dicht bij, dat de bestuurder het geraden achtte zijne waarnemingen te staken en op aarde neêr te dalen, doch alleen om op een ander punt weêr op te stijgen en zijne waarnemingen voort te zetten. De overwinning, die Mac-Clellan hier op de Zuidelijken behaalde, dankte hij grootendeels aan de nauwkeurige waarnemingen van uit den ballon gedaan.

Verder vinden wij nog vermeld, dat toen de batterijen der Noordelijken die der Zuidelijken op het eiland No. 10 bij Caïro beschoten, zij door aanwijzing uit eenen ballon captif hunne schoten konden corrigeeren.

Ook in den oorlog van Paraguay tegen de drievoudige alliantie aan de oevers van de la Plata, werd van luchtballons gebruik gemaakt. Een ooggetuige, von Fischer-Treuenfeld schrijft hierover het volgende: „Toen het leger der verbondenen bij Tuynti

„en Tuynué tegenover de Paraguanen stond, wier hoofdkwartier „in Paso-Pucu gevestigd was en de versterkingen aan beide „zijden zoo uitgebreid waren, dat zij op permanente werken „begonnen te gelijken en uit de schier ondoordringbare moerassen „dagelijks nieuwe versterkingen oprezen, liet de Braziliaansche „veldmaarschalk Caxias twee luchtballons uit Rio-de-Janeiro „komen, die in Juni 1867 voor de eerste maal opstegen en door „eenen Noord-Amerikaan bestuurd werden. Deze ballons werden „door, in de loopgraven geplaatste soldaten, aan touwen van „ongeveer 200 M. lengte, van het eene naar het andere einde „gevoerd. Door signalen met vlaggen werden van uit den ballon „de troepenbewegingen geleid. In de ballons bevonden zich „hoofd-officieren, die het terrein tot aan Paso-Pucu verkenden, „in de vijandelijke werken 106 kanonnen en 3 mortieren telden „en veel nauwkeuriger inlichtingen over het terrein gaven, dan „men ze ooit door middel van patronilles had kunnen krijgen.”

Groot was de ontsteltenis, die deze verschijning in het Paraguaysche leger te weeg bracht; door zooveel mogelijk te schieten en stroo te branden trachtte men door rook de stellingen aan het oog der waarnemers te onttrekken, een zeer goede maatregel, die evenwel te laat werd toegepast.

Een ruim gebruik werd er van luchtballons gemaakt gedurende de insluiting van Parijs door de Duitschers in den winter 1870/71. Terstond bij het uitbreken van den oorlog hadden zoowel de, sedert 1868 bestaande, Société Française de la navigation aérienne, als eenige ervaren luchtvaarders met name Fonvieille en Tissandier hunne diensten aan de regeering aangeboden, doch zij moesten wachten tot den val van het keizerrijk eer van hunne diensten gebruik werd gemaakt. Terstond bij het begin der insluiting werden op verschillende punten van den hoofdwal ballons captifs opgelaten, die natuurlijk weinig diensten bewezen, daar de vijand nog op aanmerkelijken afstand voor de lijn der fortten stond.

Groote diensten werden evenwel door de vrije luchtballons bewezen, tot onderhouding van de gemeenschap met dat gedeelte van Frankrijk dat niet door den vijand bezet was. Proeven met kleine luchtballons, die zoo ingericht waren, dat zij op een

bepaald oogenblik een zak met brieven lieten vallen, vielen zoo ongunstig uit, dat men besloot de brievenverzending slechts met groote, door luchtvaarders bestuurde ballons te doen plaats hebben. De directie der posterijen sloot een contract met de ingenieurs Yon en Camille d'Artois, voor de vervaardiging en met den bekenden luchtvaarder Godard voor de verzending van luchtballons, terwijl voorts bepaald werd, dat om den anderen dag een post-ballon zoude opstijgen.

Van 23 Sept. 1870 tot 28 Januari 1871 vertrokken uit Parijs 64 luchtballons, die 64 luchtvaarders, 91 reizigers (waaronder Gambetta en Kératry), 363 postduiven, en 3 miljoen brieven en dépêches uit Parijs gevoerd hebben. Van deze ballons, waarvan er 37 's nachts werden opgelaten, zijn er 5 in handen van den vijand gevallen, 2 in zee verongelukt, 1 in Noorwegen, 1 in Nederland en 4 in België nêergekomen, de overigen bereikten allen de plaats hunner bestemming. De ballons waren allen bolrond met een aanhangsel, hadden een middellijn van 15,75 M. terwijl de afstand van de onderzijde van den ballon tot die van het schuitje 5 M. bedroeg. Zie fig. 7.

Te gelijkertijd was de delegatie te Tours er op bedacht om door hetzelfde middel brieven binnen Parijs te brengen, op verschillende plaatsen, met name te Rouaan, Orleans en Chartres, werden luchtballonstations gevestigd, van waar men trachten zou, bij gunstigen wind, Parijs te bereiken. Al deze pogingen mislukten echter en daar er nu genoeg Parijsche duiven buiten de lijn van insluiting waren, werden deze gebruikt om berichten uit de provinciën in de hoofdstad te brengen en werden de luchtballonstations opgeheven.

Op de zuidelijke fronten van Parijs werd ook nog van ballons captifs gebruik gemaakt tot het doen van verkenningen, verbonden aan een locomotief werden zij, in de lucht zwevende, van en naar bepaalde punten gevoerd, volgens den admiraal de la Roncière le Noury, maakten de slingeringen van het schuitje het doen van waarnemingen zeer bezwaarlijk.

Na den slag van Coulmiers werd, door de delegatie in Tours, voor het Loire-leger een luchtballondienst georganiseerd; 150 man van het 39^e regiment linie-infanterie werden ter beschikking

van de luchtvaarders gesteld, die deze manschappen gebruikten om den ballon, die in Orleans met lichtgas gevuld was, aan 4 touwen 10 K. M. ver naar het bij Cercottes gelegen plaatsje Saran te vervoeren. Den 16^{den} November had de eerste opstijging plaats, waarbij evenwel van den vijand niets bespeurd werd, ook den volgenden dag, toen de ballon telegraphisch met Tours verbonden was, bleef de opstijging door een dichten nevel zonder resultaat.

De volgende dagen werd de ballon steeds heen en wêer gevoerd en leed daarbij door de hevige winden zulke schade, dat hij naar Orleans teruggebracht werd om de noodige herstellingen te ondergaan.

Niettegenstaande de zoo ongunstige ondervinding in deze dagen opgedaan, werden bij besluit van 7 December 1870 twee compagnieën luchtvaarders opgericht. Elke compagnie kreeg twee ballons en bestond uit 4 luchtvaarders (met den rang van kapitein) 2 chefs van het materieel, 4 hulpluchtvaarders en 150 man mobiele garden.

Verder waren 2 luchtvaarders te Tours belast met het produceeren van gas en het vullen der ballons, terwijl 2 andere te Bordeaux voor de vervanging van het onbekwaam geraakte materieel moesten zorgen. Het geheel stond onder 2 hoofd-officiers, 1 kolonel en 1 majoor, die ook met het toezicht over de duivenpost belast waren. Van de verkregen uitkomsten met dezen nieuwen tak van dienst kan niet veel goeds gezegd worden. Bij het leger van generaal Chanzy in de stelling van Marchenoir, kwam de eene compagnie te laat en moest in Blois aangekomen, in allerijl omkeeren.

Te Tours teruggekeerd, kreeg zij bevel zich naar Le Mans te begeven, waar het 2^e Loire-leger zich tot een ernstigen tegenstand had voorbereid, doch ook hier was het gunstige oogenblik voorbij. Den 12^{en} Januari zou de ballon juist omhoog stijgen, toen, ten gevolge van de gebeurtenissen op den rechtervleugel, ten zuiden van Le Mans, over de geheele linie tot den terugtocht werd overgegaan. Te Laval zoude nog eene opstijging beproefd worden, toen het sluiten van den wapenstilstand een einde aan de vijandelijkheden maakte. Ook naar Lyon, Besançon en

naar het Noorder-leger heeft men luchtballons gezonden, doch het is mij niet mogen gelukken iets aangaande hunne verrichtingen vermeld te vinden, zoodat mij het vermoeden niet ongewettigd voorkomt, dat ook hier geen schitterend succès behaald is.

Ook van de zijde der Duitschers is, hoewel niet op zoo groote schaal als bij de Franschen, gebruik gemaakt van de zoogenaamde ballons-captifs. In het begin van September 1870 werden te Keulen twee detachementen luchtvaarders gemobiliseerd en voorzien van 2, door den Engelschman Coxwell geleverde, luchtballons. Voor den afmarsch naar Frankrijk werden met deze ballons eenige proeven genomen, die door den leverancier werden bijgewoond. Eerst werden de manschappen in het uit- en inpakken der ballons geoefend, toen werd de ballon met lichtgas gevuld en hadden eenige opstijgingen plaats, die den eersten dag toen het weer gunstig was, goed gelukten, de ballon bereikte eene hoogte van 100 M. en konde gemakkelijk aan een touw worden vastgehouden.

Toen de volgende dagen de proeven werden voortgezet, zag men spoedig in, dat bij sterken wind geen heil van eene opstijging verwacht konde worden, de ballon werd hevig heen en weer geslingerd en zoude zich zeker aan de handen der 40 manschappen, die hem vasthielden, onttrokken hebben, als de omstanders niet te hulp waren toegeschoten.

Na deze proeven werden de detachementen naar Straatsburg gezonden, en kwamen den 10ⁿ September te Bischweiler aan, uit de aldaar aanwezige gasfabriek werd een ballon met lichtgas gevuld en hierop stelde men pogingen in het werk den gevulden ballon tot bij de vesting te brengen, doch er stak zoo'n hevige wind op, dat men genoodzaakt was den ballon te ledigen, om hem voor een geheele vernieling te vrijwaren. Men besloot nu hem op het voor de opstijging uitgekozen punt zelf te vullen en wel met waterstof. Zoowel de hiervoor noodige voorbereidende maatregelen als het ongunstig weder, waren oorzaak, dat eerst den 24ⁿ September de eerste opstijging konde plaats hebben, hoewel ook toen de wind nog niet geheel bedaard was. Vastgehouden aan 2 touwen van een middellijn van 1 c.M., bereikte de ballon eene hoogte van 100 M. Niettegenstaande deze geringe hoogte, zag de in het schuitje geplaatste waarnemer zeer dui-

delijk de geheele vesting en zelfs de ten Z. van Straatsburg gelegen werken voor zich liggen, kon alle lijnen der werken volgen en zag duidelijk, dat de citadel niets meer was dan een puinhoop. De kruitdamp en het slingeren van het schuitje, waardoor het gebruik van eenen veldkijker onmogelijk was, maakten de waarneming zeer bezwaarlijk. Verdere opstijgingen werden steeds door den wind verijdeld; eindelijk kreeg de ballon een lange scheur en toen deze schade hersteld was, capituleerde de vesting.

Hierop werden de ballons naar Versailles gezonden, doch werden hier nooit gebruikt, primo was het omhulsel bij de heerschende koude zoo hard geworden, dat men vreesde dat het zoude barsten als de ballon gevuld werd en secundo boden de verschillende hoogten, die Parijs omringen, zulke uitmuntende waarnemingsposten aan, dat er volstrekt geen behoefte bestond aan nog hoogere waarnemingspunten, die zeker de stabiliteit der reeds bestaande zouden missen.

Het gevolg van een en ander was, dat de detachementen luchtvaarders, kort na hunne aankomst bij het insluitingsleger der Fransche hoofdstad, werden ontbonden.

Constructie der ballons.

De bekende regel van Archimedes, dat elk lichaam, dat in eene vloeistof gedompeld wordt, zooveel van zijn gewicht verliest als de hoeveelheid vloeistof weegt, waarvan het ingedompelde lichaam de plaats inneemt, verklaart het opstijgen der luchtballons. Men bereikt dit resultaat als men een, uit zeer lichte stof vervaardigden ballon met een gas vult, dat een kleiner soortelijk gewicht heeft dan de gewone dampkringslucht; het beste eigent zich hiertoe het waterstofgas, dat ongeveer $\frac{1}{14}$ weegt der dampkringslucht, voor de goedkoopte gebruikt men dikwijls het gewone lichtgas, dat evenwel 7 maal zoo zwaar is als het waterstofgas. Om het gewicht te berekenen, dat een ballon met zich meê kan voeren, heeft men slechts het gewicht eener luchtmasa te berekenen gelijk aan den inhoud van den ballon en hiervan het gewicht van den ballon (omhulsel en vulling) af te trekken.

Stel de straal van den ballon $= r$, het gewicht van 1 M³. dampkringslucht $= a$, van 1 M³. waterstof $= b$ en van 1 M³. der stof waaruit de ballon gevormd is $= c$, dan krijgt men voor den last dien hij kan doen opstijgen:

$$L = \frac{4}{3} r^3 \pi (a - b) - 4 r^2 \pi c$$

Daar nu inhoud en oppervlak van eenen bol aangroeien in verhouding resp. van de derde macht en het kwadraat van de straal vereischt het geene nadere toelichting, dat het opstijgingsvermogen van eenen ballon aanzienlijk toeneemt wanneer hij grooter wordt.

Daar nu de luchtlagen naarmate men hooger stijgt, minder dicht en bijgevolg lichter worden neemt het opstijgingsvermogen van den ballon langzamerhand af, totdat hij het punt bereikt heeft waar de luchtlagen hetzelfde soortelijk gewicht hebben als het gas waarmede hij gevuld is en dus de opstijging eindigt. Hier zoude de ballon ten eeuwigen dage kunnen blijven staan, wanneer het slechts mogelijk was eene stof te vinden, die aan lichtheid volkomen ondoordringbaarheid paarde, doch nu deze uitvinding nog steeds op zich doet wachten, eindigt het gas altijd met te ontsnappen, zoodat het opstijgingsvermogen vermindert en de ballon begint te dalen.

Om dit dalen tegen te gaan neemt een luchtvaarder altijd ballast mede, gewoonlijk eenige met zand gevulde zakken, die dan naarmate het noodig is weggeworpen worden; men zij hierbij evenwel indachtig, eerst de zakken los te maken, daar dan den aardbewoners hoogstens eenig zand in de oogen gestrooid wordt, dat, hoewel ook zijne onaangename zijde hebbende, toch de voorkeur verdient boven eene aanraking met een uit hooger sferen nederdalend projectiel.

Wanneer de ballon gevuld en op het punt om losgelaten te worden is, bestaat er evenwicht tusschen de drukking van binnen en die van buiten op de wanden; in de ijlere lagen gaat dat evenwicht verloren, de drukking van binnen is sterker dan die van buiten en de ballon zoude onvermijdelijk door dien sterkeren druk moeten barsten. Om dit gevaar af te wenden is aan den ballon eene klep aangebracht, die door den luchtvaarder naar believen geopend of gesloten kan worden, zoodat hij door gas te laten ontsnappen kan zorgen, dat het evenwicht niet noemens-

waardig verbroken wordt. Door ballast en klep heeft dus de luchtvaarder de bewegingen van den ballon in verticale richting vrij wel in zijne hand, wat die in horizontale beweging betreft, is hij geheel afhankelijk van de windrichting, die hij aantreft en die hem medevoert; een middel om den ballon te besturen, is tot nu toe nog niet uitgevonden en naar het schijnt is een nauwkeurige kennis van de in hooge luchtstreken voorkomende luchtstromingen het beste middel om zich per ballon in een gewilde richting te bewegen, doch hierop kom ik bij het derde gedeelte mijner lezing nog terug.

Een ballon heeft gewoonlijk eenen bolronden vorm, met uitzondering van het onderste gedeelte, het zoogenaamde *aanhangsel* dat voor het gemak der vulling kegelvormig is.

De eerste ballons (onder anderen de Montgolfières) werden van papier vervaardigd, doch al spoedig maakte men gebruik van de beste zijde, die in den handel voorkomt; deze zijde werd volgens de groote cirkels van den bol, in reepen gesneden, welke reepen dan aan elkander genaaid werden, om de gas ontsnapping zooveel mogelijk te beletten, werd vervolgens de geheele ballon zoowel in- als uitwendig, vernist, waartoe vernis van lijnolie, later van Caoutchouk gebruikt werd.

Het spreekt wel van zelf, dat de sterkte zoowel als de dichtheid van de stof waarvan de ballon vervaardigd is van het hoogste belang zijn. Lavoisier zegt, dat de ballon niet mag bezwijken, wanneer de druk van binnen die van buiten met een druk van $1\frac{1}{2}$ c.M. kwik op $2\frac{1}{2}$ c.M³. overtreft. Is dit het geval dan kan de ballon zoo lang wêerstand bieden, tot door het openen van de klep het evenwicht hersteld is.

Het is nog steeds een punt van verschil tusschen de luchtvaarders, of het aanhangsel, dat van onderen open is, al dan niet door een klep gesloten moet worden, voor beiden is veel te zeggen; is er een klep, dan loopt men gevaar, dat bij eene zeer snelle opstijging, deze te laat geopend wordt en de ballon barst; is er geen klep dan verliest men voortdurend gas door diffusie en daalt dus wêer spoedig nêer.

Naar mijn bescheiden meening verdient het aanbrengen van een klep de voorkeur. mits men de uiterste zorg wijde aan hare

goede en vooral snelle werking; volgens de wetten der diffusie toch, wordt als de opening niet gesloten is het gas, waarmede de ballon gevuld is, langzamerhand door gewone dampkringslucht vervangen.

In den regel is het aanhangsel dan ook van onderen gesloten door een zelfwerkende veiligheidsklep van de volgende inrichting. (Zie fig. 1.)

De rand der opening is voorzien van een houten rand R R, waartegen een deksel d d door middel van 2 caoutchouc banden K K gedrukt wordt; neemt nu in de hoogere luchtlagen de drukking in den ballon toe, dan geven de banden K K na, het deksel D D zakt en het gas kan ontsnappen.

Tot bevestiging van het schuitje aan den ballon bedient men zich van een netwerk uit van hennep of van zijde vervaardigde koorden bestaande, de bovenste helft van den ballon is geheel door het net omgeven, welks koorden verder uitloopen in eenen ijzeren ring, die dus onder aan den ballon hangt; aan dezen ring nu hangt het schuitje, terwijl bovendien enkele touwen van het bovenvermelde netwerk in het vlechtwerk van het schuitje gevlochten zijn.

Het schuitje bestaat gewoonlijk uit een groote korf of mand, van riet vervaardigd.

Behalve de bovenbeschrevene veiligheidsklep, bevindt zich boven in den ballon een klep, die naar willekeur van uit het schuitje geopend of gesloten kan worden; deze bestaat gewoonlijk uit twee vleugels A en B, die door veeren gesloten worden gehouden, terwijl het touw S door den ballon heen loopt en zoo in het schuitje uitkomt; door aan dit touw te trekken worden de vleugels naar beneden gehaald en is dus de ballon van boven geopend, laat men het touw los, dan worden de kleppen door de veeren wêer op hunne plaats gebracht. (Zie fig. 2.) De kap K K beveiligd de klep voor regen.

Ook heeft men wel eens een eenvoudig rond deksel, dat door 2 spiraalveeren op zijn plaats gehouden wordt; het openen en sluiten geschiedt als boven. (Zie fig. 3.)

Bij de Montgolfières wordt rijzing of daling teweeggebracht door het vuur dat de lucht in den ballon verwarmt, harder

of zachter te doen branden; wel is waar heeft men hier altijd het gevaar dat de ballon in brand vliegt, doch daar er geen gas verloren gaat, kan men met zulk een ballon zoo lang in de lucht blijven als men brandstof ter zijner beschikking heeft.

Bij de Montgolfières heeft men geen schuitje, doch om het onderste gedeelte van den ballon is een rieten of teenen zitplaats gevlochten, van waar men bij de spiritus- of petroleumvlam kan komen, die onder het benedenste en open gelaten gedeelte van den ballon staat.

Om het gevaar van brand te verminderen, wordt over de vlam een draadnet gespannen.

Daar in de practijk gebleken is, dat de lucht door verwarming niet veel meer dan driemaal verdund wordt (bij 100° C.), moeten Montgolfières om het zelfde opstijgingsvermogen te hebben als Charlières veel grootere afmetingen hebben, waardoor zij natuurlijk zeer onhandelbaar worden; in den laatsten tijd worden dan ook nagenoeg uitsluitend met waterstof of met lichtgas gevulde ballons gebruikt, terwijl men tevens naar middelen uitziet om zonder gasverlies de beweging van den ballon in verticale richting te regelen.

Zoo heeft onder anderen Dupuis de Lôme het reeds in 1784 door Meusnier geopperde denkbeeld weder opgevat, om het volumen van den ballon, of liever van dat gedeelte van den ballon, dat met gas gevuld is, veranderlijk te maken, om zoo door uitzetting of samenpersing van het gas, dat tot vulling dient, de ballon te doen rijzen of dalen.

Dit denkbeeld kan op de volgende wijze in toepassing gebracht worden. In een grooten ballon A bevindt zich een kleinere B. A is gevuld met waterstof, B met gewone dampkringslucht, terwijl aan B eene inrichting is aangebracht, waardoor men er naar willekeur lucht kan inbrengen of uitlaten. (Zie fig. 4.)

Is de ballon nu zooverre opgestegen, dat hij in rust blijft, dan heeft men slechts uit den kleinen ballon lucht te laten, het gas in den grooten ballon krijgt hierdoor meer ruimte, zet zich uit, verliest aan dichtheid en de ballon stijgt; om te dalen laat men lucht in den kleinen ballon. waardoor het omgekeerde plaats heeft.

Door deze inrichting verkrijgt men twee voordeelen, ten eerste verliest men geen gas, dan hetgeen zelfs bij de grootst mogelijke voorzorgen altijd ontsnapt, en in de tweede plaats kan men den ballon voor zijne opstijging geheel vullen, waardoor de pogingen, die nog steeds beproefd worden, om den ballon ook in horizontale richting te besturen, meer kans van slagen hebben, dan wanneer de ballon, door zijne gedeeltelijke vulling eenen zeer onregelmatigen vorm heeft, en dus de tegenstand van de lucht veel moeilijker overwonnen kan worden.

Ook heeft men voorgesteld om een flesch met samengeperst gas mede in het schuitje te nemen, om daaruit het gasverlies aan te vullen; op deze wijze te werk gaande heeft men in Engeland vrij gunstige uitkomsten verkregen.

De uitrusting van eenen ballon bestaat verder uit een anker met touw ter lengte van ongeveer 15 M. om bij de nederdaling te dienen, een ongeveer dubbel zoo lang sleeptouw om door de wrijving over den grond de snelheid te verminderen, waarmede bij wind de dalende ballon langs het aardoppervlakte gedreven wordt, een paar wimpels van zeer lichte stof om spoedig waar te nemen of de ballon rijst of daalt, een veiligheidslamp van Davy, een barometer, een compas, een thermometer en een verrekijker.

Het door Robertson uitgevondene valscherp wordt tegenwoordig weinig meer gebruikt, omdat de ondervinding geleerd heeft, dat het bij eene nederdaling onder normale omstandigheden wanneer de luchtvaarder met verstand de klep gebruikt, niet noodig is, terwijl men, als er een ongeluk gebeurt, toch geen tijd heeft om het te ontvouwen.

Trouwens in de meeste gevallen dient de halfverscheurde ballon zelf als valscherp, zooals o. a. gebleken is bij eene opstijging op den 9en Juli 1847.

Op den avond van dien dag stegen de luchtvaarders Coxwell en Gypson met nog een paar reizigers, uit den tuin van den Vauxhall te Londen op, om in de lucht eenig vuurwerk te ontsteken. Op eene hoogte van ongeveer 2000 M. gekomen, bemerkt Coxwell, die met het touw van de klep in de handen, op den ijzeren ring gezeten was, waar de touwen van het net-

werk samenkomen, dat de ballon door de ijler luchtlagen waarin men zich bevond, bovenmate gespannen was, hij opende de klep, die zich boven in den ballon bevond, en weldra hoorde men het fluiten van het ontsnappende gas, tot aller schrik evenwel ging de klep niet meer dicht en de onderste helft van den ballon sloeg weldra geheel ledig tegen de bovenste aan, men daalde hoe langer hoe sneller, zoodat de afstand van 2000 M. in 2 à 3 minuten werd afgelegd; dat de luchtreizigers met een hevigen schok op den grond neêrkwamen, is te begrijpen, doch dat zij er allen met onbeduidende kneuzingen afkwamen, schrijft Coxwell aan de omstandigheid toe, dat door de tegenstand der lucht bij het vallen, de leêge ballon den dienst van een valscherp om zich had genomen.

Het vraagstuk, om eenen ballon in horizontale richting te besturen, is niettegenstaande alle aangewende pogingen, nog steeds niet opgelost, dat het niet mogelijk is om, even als bij een schip, dit besturen met hulp van zeil en roer te doen plaats hebben, konde, ook vóór de practijk de onuitvoerbaarheid hiervan bewezen had, wel theoretisch voorspeld worden.

Een schip toch, beweegt zich in twee verschillende elementen, namelijk in lucht en water, en de levende kracht, die door den wind op de zeilen werkt, kan alleen arbeid verrichten, omdat het schip zelf tegenstand vindt in het water.

Alleen deze tegenstand van het water maakt het mogelijk, door middel van het roer het schip te besturen.

Bij een ballon nu, is de toestand geheel anders. Zoodra de ballon in rust gekomen is, beweegt hij zich niet door de lucht, maar wordt door de luchtlagen waarin hij zich bevindt, door den wind in elke richting meêgevoerd.

Natuurlijk wordt bij deze beweging volstrekt geen tegenstand overwonnen, wat ook hieruit blijkt, dat de luchtreiziger alleen door de voorwerpen, die hij op aarde als het ware, hem tegemoet ziet snellen, ontwaart of, en in welke richting, hij zich beweegt.

Van besturen kan dus geen sprake zijn zoolang men geen middel gevonden heeft om den ballon zelven eene beweging mede te deelen, waardoor de luchtwederstand opgewekt wordt, die men tot de besturing noodig heeft.

Wil men voor deze beweging, even als bij stoombooten, de toevlucht nemen tot rad en schroef, dan is het duidelijk, dat zij zooveel malen grooter moeten zijn, als de tegenstand van de lucht kleiner is dan die van het water; of wel rad of schroef moet in eene zoo snelle beweging gebracht worden, dat de lucht door die beweging samengeperst wordt en dus daardoor meer tegenstand biedt dan de gewone dampkringslucht.

Om dus het vraagstuk behoorlijk op te lossen, moet men:

1°. Werktuigen uitvinden, die kracht genoeg bezitten, om rad of schroef van zeer groote afmeting, in beweging te brengen, of wel eene zeer snelle beweging meê te deelen aan rad of schroef van kleiner afmeting, terwijl de machine tevens zoo licht moet zijn, dat zij de opstijging niet belemmert;

2°. zorgen, dat door de medegedeelde beweging, het luchtschip geen draaiende beweging krijgt, en dat de ballon sterk genoeg is om weêrstand te bieden aan den luchttegenstand, die door de beweging in het leven geroepen wordt.

Volgens eene berekening van den Oostenrijkschen genie-officier Hess, zoude een ronde ballon met een middellijn van 10 M., een arbeidsvermogen van 12,730 K.G.M. noodig hebben, om zene snelheid van 1 M. in de seconde te bereiken.

Van de talrijke bestuurbare luchtballons, die in de laatste jaren voorgesteld zijn, zullen wij alleen het luchtschip van Dupuis de Lôme beschrijven, daar hiermede werkelijk resultaten verkregen zijn en omdat *het schijnt*, dat de Fransche Commissie bij haar proeven van dit denkbeeld als grondslag uitgaat.

De ballon heeft den vorm van een sigaar, zijne lengte is 40 M., zijne grootste middellijn 14 M.; in den ballon bevindt zich een kleiner, die met lucht gevuld is, om, zooals wij straks beschreven hebben, zonder gasverlies de verticale beweging te kunnen regelen; aan het gewone netwerk hangt het schuitje, dat groot genoeg is om behalve de noodige gereedschappen, 14 personen meê te voeren. (Zie fig. 5.)

De horizontale beweging wordt voortgebracht door een schroef met twee bladen, die zich achter aan het schuitje bevindt en door vier man in beweging gebracht wordt, die om de tien minuten worden afgelost.

Tot besturing van het vaartuig bevindt zich achter aan den ballon een driehoekig zeil, dat om eene as kan draaien en door middel van touwen, wier uiteinden in het schuitje hangen, in elke gewilde richting gesteld kan worden.

Onder aan den ballon bevindt zich een zelfwerkende veiligheidsklep en boven aan zijn twee kleppen, die geopend worden als men op aarde wil nederdalen. Verder bevinden zich in het schuitje een anker, zakken met ballast en de noodige instrumenten.

Van de 14 man sterke bemanning is een commandant, 1 man zorgt voor het in- of uitlaten van dampkringslucht, een voor het roer, een voor den ballast, een voor het anker en de kleppen, een voor de waarnemingen, terwijl 8 man de schroef in beweging brengen.

Volgens een verslag door Dupuis de Lôme in de Parijzer academie van wetenschappen uitgebracht, had hij met dit luchtschip den 2^{en} Februari 1872 eene vaart volbracht, waarin hij eene snelheid van $2\frac{1}{3}$ M. in de seconde bereikte.

Is het er alleen om te doen een hoog waarnemingspunt te bereiken, dan worden de ballons met een of meer touwen aan den grond bevestigd.

Gewoonlijk gaan meerdere touwen van het netwerk van den ballon naar eenen ijzeren ring, vanwaar een kabel naar den grond voert. (Zie fig. 6.)

Daar loopt de kabel over een rol en wordt door menschenhanden of door een werktuig vastgehouden, zoodat hij zonder moeite aangehaald of gevierd kan worden, terwijl de rol zelve aan een as verbonden is, die in alle richtingen kan ronddraaien.

Tegenwoordige stand der luchtvaart.

Na den oorlog van 1870—71 werden, zoowel in Engeland als in Frankrijk, gemengde Commissiën, uit officiers en technici op het punt der luchtvaart bestaande, benoemd, om verdere onderzoekingen te doen omtrent het gebruik voor militaire doeleinden, zoowel van vrije als van vaste luchtballons.

Wat het gebruik van vrije luchtballons aangaat, was men in Frankrijk er op uit, een middel te vinden om den ballon als een schip in het luchtruim te besturen, terwijl men in

Engeland uitging van de door Green verkondigde stelling, dat in gewone omstandigheden, in het luchtruim tot op een hoogte van 1000 M. drie luchtstroomen in verschillende richting worden aangetroffen, en dat men dus met behulp van die stroomen zich in eene bepaalde richting zoude kunnen bewegen, door den ballon door rijzing of daling in den een of anderen stroom te brengen. Kleine ballons, die uit den grooten opgelaten worden, zouden dan bij deze reizen de rol van loodsen of gidsen vervullen.

Het grootste gevaar voor eene luchtreis is altijd in de nederdaling gelegen; groote voorzichtigheid en koelbloedigheid worden er vereischt om deze zonder ongelukken te bewerkstelligen.

In Frankrijk werd te Meudon eene luchtvaartschool geopend, waaraan tevens inrichtingen tot het vervaardigen en vullen van luchtballons verbonden werden; de toegang tot het etablissement is aan ieder, die er niet toe behoort, verboden, zoodat het onmogelijk is om geheel op de hoogte te komen van de daar verkregen resultaten, in het algemeen evenwel schijnt men daar van denzelfden grondslag uit te gaan als Dupuis de Lôme bij de vervaardiging van zijn luchtschip, met dit onderscheid, dat de schroef, die de beweging voortbrengt, niet aan het schuitje is aangebracht, maar aan eene as, die midden door en ballon gaat.

Aan het hoofd der inrichting staat de kolonel-ingenieur Laus-sedat, wien de kapiteins Renard en Delambre zijn toegevoegd.

Er worden te Meudon zoowel met vrije als met vaste ballons proeven genomen.

Wat de laatsten aangaat, ging men uit van de door Conté en Coutelle nagelaten technische gegevens; men onderzocht nauwkeurig welke stof het beste voor de bekleeding van den ballon geschikt was, en erkende de noodzakelijkheid om hiervoor de beste zijde te gebruiken, evenzoo werden de touwen, netten enz. aan een nauwgezet onderzoek onderworpen.

Bij de opruiming van het archief der genie voor de overgave van Metz, had men toevallig het recept van het vernis gevonden, dat Conté en Coutelle gebruikt hadden om het ontsnappen van het waterstofgas te beletten, en na vele vruchteloze pogingen mocht het eindelijk Delambre en Renard gelukken dit

vernis te vervaardigen, zoodat men nu de zekerheid heeft, dat een ballon, die hiermede bestreken is, even zoo goed maanden lang zijn gas zal behouden, als dit het geval is geweest met de in 1793 gebezigde ballons.

In plaats van de vele touwen waarmede in dien tijd de ballon vastgehouden werd, gebruikte men te Meudon slechts een touw, dat aan een windas bevestigd werd.

Als ballast bij de vrije ballons gebruikte men geen zand, doch een vloeistof, die bij lage temperatuur niet bevriest (waarschijnlijk glycerine) terwijl bovendien eene inrichting is aangebracht, waardoor de stand van de veiligheidsklep zich van zelf regelt naar de hoeveelheid uitgeworpen ballast, zoodat men in staat is de ballon op elke gewilde hoogte in de lucht te doen zweven.

Renard vond een toestel uit, dat in een uur tijds van 100 tot 200 M³. waterstof kan leveren, en zoo licht is, dat het op een wagentje geladen wordt, dat door twee man vervoerd kan worden.

Meer ben ik van de technische détails niet te weten kunnen kunnen komen, wat de gedane opstijgingen betreft, vond ik het volgende vermeld.

In December 1875 werd bij de gasfabriek van La Villette de ballon l'Univers opgelaten, met zich meevoerende een schuitje, waarin 5 officieren en 3 luchtvaarders van beroep, waaronder de bekende Godard, gezeten waren. Het eerste half uur ging alles goed, doch toen begon de ballon plotseling te dalen, welk dalen, niettegenstaande het uitwerpen van alle mogelijke ballast, spoedig in vallen ontaardde, zoodat de ballon met zijne reizigers bij Vincennes op eenen akker terecht kwam. Gelukkig had men geene dooden te betreuren, 3 officiers, waaronder de kolonel Laussedat, braken hun rechterbeen, Godard werd zeer ernstig aan de knie gewond, terwijl de overigen er met eenige lichte kneuzingen afkwamen.

Het ongeluk moet volgens sommigen daaraan worden toegeschreven, dat er zich eenig vocht bevond in den sluittoestel van de veiligheidsklep, in hoogere luchtstreken komende is dit vocht bevroren en heeft door de daardoor plaatshebbende uitzetting de klep geopend, die niet weer gesloten konde worden;

volgens anderen is het eenvoudig een scheur in den ballon, die het ongeval veroorzaakt heeft.

In den zomer van 1879 werden te Meudon proeven genomen met twee vrije luchtballons la Sentinelle en l'Eclaireur en met ballons captifs, die telephonisch met de aarde verbonden waren. Den 14ⁿ Juni 1880 werd bij Rouaan eene proef genomen om van uit een vrijen luchtballon eene photographie van een bepaald terrein te nemen; de toestel werd in het schuitje, aan de tegengestelde zijde van de beweging opgesteld. De photographie werd genomen terwijl de ballon zich op een hoogte van ongeveer 1000 M. met eene snelheid van 6 à 8 M. per seconde voortbewoog. De proef slaagde uitnemend, met een vergrootglas zijn de genomen photographieën zeer duidelijk te herkennen, eene daarvan stelt een gedeelte van het dorp Mesnil-Evrard voor.

Eindelijk lezen wij nog, dat in 1880 de ballons captifs gedurende de herfstmanoeuvres van het 4^e korps met zeer gunstig gevolg gebruikt zijn.

Van de in Engeland genomen proeven kunnen wij het volgende mededeelen.

In den loop van 1878 werden in het arsenaal te Woolwich loor den kapitein Templer, onder toezicht van den scheikundige Abel en van den kolonel-ingenieur Noble, proeven genomen omtrent het gebruik van luchtballons voor militaire doeleinden.

Na eenige proeven is men er in geslaagd een toestel te vervaardigen, dat zonder bezwaar te velde kan worden meegevoerd en waarmede in betrekkelijk korten tijd het noodige waterstofgas kan worden verkregen om eenen ballon te vullen. De ballon Pioneer, waarmede de proeven genomen werden, had eenen inhoud van 37 M³. en zonder andere grondstoffen dan ijzervijlsel en waterdamp, had men de, tot zijne vulling, benoodigde waterstof verkregen.

Daar het nu evenwel verkieslijk is de waterstof niet terstond na hare vervaardiging te gebruiken en eene vertraging van enkele uren in sommige gevallen tot zeer nadeelige gevolgen aanleiding zou kunnen geven, is men er op bedacht dit gas samengeperst mee te voeren.

Het bleek toen, dat het waterstofgas zooveel samengeperst konde worden als men slechts verlangde, doch het kwam der commissie voldoende voor, om het tot op $\frac{1}{3}$ van zijn oorspronkelijk volumen terug te brengen.

Tot het meevoeren van het aldus samengeperste gas stelt de Commissie voor stalen cylinders te gebruiken, die op een wagen zouden kunnen worden meegevoerd, deze cylinders leveren nog het voordeel op, dat zij zoowel ledig als gevuld tot het vervaardigen van hoodbruggen of vlotten kunnen gebruikt worden.

Wat het gasverlies betreft, zoo heeft men den Pioneer een geheelen nacht gevuld gelaten en toen geconstateerd, dat er geen noemenswaardige gasontsnapping had plaats gehad; een zeer belangrijk feit als men bedenkt, dat een waarnemer in een ballon dikwijls uren op zijnen post zal moeten blijven.

Uit de genomen proeven is tevens gebleken, dat het opstijgingsvermogen van het waterstofgas dubbel zoo groot is, als dat van het gewone lichtgas.

De proeven te Woolwich gaven het War Office aanleiding, om een bepaald luchtballon-materieel voor militaire doeleinden in het leven te roepen, dat voorloopig uit 5 ballons zoude bestaan, en wel:

de Saladin,	inhoud	ruim	1000 M ³ .
„ Talisman,	„	„	500 „
„ Sarazin,	„	ongeveer	400 „
„ Vedette,	„	„	375 „
„ Pilote,	„	ruim	160 „

deze laatste is bestemd om als tender-ballon dienst te doen, dat wil zeggen, gas naar andere ballons te brengen, die lang in de lucht zijn en dus merkbaar gas beginnen te verliezen.

Tevens was er een verplaatsbare oven geconstrueerd, tot vervaardiging van het waterstofgas; met behulp van deze oven, die uit 3 stukken bestaat, welke van elkander genomen kunnen worden, werd in 24 uren het benodigde gas tot vulling van twee ballons verkregen; het gewicht van dezen oven is 3300 K.G.

Bij al deze proeven is er slechts een ongeluk gebeurd, en wel den 25^{en} April 1879, met den Talisman. Terwijl deze ballon

gevuld vervoerd werd, brak de kabel, waaraan hij bevestigd was, de ballon vloog in de hoogte en barstte toen hij in de hoogere luchtlagen kwam; gelukkig was er niemand in het schuitje.

Dat de toepassing van de stelling van Green, bij gunstig wêer tot goede uitkomsten kan leiden, blijkt uit de volgende feiten.

De kapitein Templer steeg 's avonds ten 6 uur bij het Kristallen paleis op; het doel van zijn tocht was het exercitieveld bij Barret, waar hij aangenomen had ten 7½ uur te zullen aankomen. De afstand tusschen beide punten bedraagt ongeveer 32 K. M., terwijl het genoemde exercitieveld N. W. ten N. van het Kristallen paleis gelegen is.

Op 300 M. boven de aarde vond hij een luchtstroom in N.W. richting, terwijl een kleinere ballon, die als gids diende, op ongeveer 1300 M. een luchtstroom in oostelijke richting vond, door beurtelings van de eene of andere strooming gebruik te maken, gelukte het Templer op het bepaalde uur het doel van zijn tocht te bereiken.

In Juli 1880 volbracht de kapitein Elsdale in eene week 5 tochten, elk van minstens 80 K. M., terwijl hij steeds het doel van zijn tocht bereikte.

Dat evenwel goed wêer een noodzakelijk vereischte is om zulk eenen tocht te doen gelukken, blijkt uit het gebeurde op den 6en October 1880.

De Hertog van Cambridge zoude op dien dag eene inspectie houden over het garnizoen van Woolwich, welke inspectie door eene kleine manoeuvre gevolgd zoude worden.

De commissie voor de luchtvaart, vertrouwende op de theorie van Green, had de vergunning gevraagd om juist ten 12 ure per ballon op het manoeuvreerterrein te mogen aankomen. Deze vergunning werd onmiddellijk verleend, terwijl de Hertog tevens het plan te kennen gaf de luchtballon met toebehooren in oogenschouw te nemen.

Even voor 12 uur zagen de uitgerukte troepen ook werkelijk den ballon naderen, maar ongelukkigerwijze stak er toen juist een zuidelijke wind op en hoewel de reizigers onmiddellijk den

ballon deden rijzen om een gunstigen luchtstroom te vinden, zoo mocht dit niet baten; de ballon werd in noordelijke richting mēegevoerd.

Den 18^{en} November 1879 werd in het arsenaal te Woolwich eene inspectie over het luchtballon materieel gehouden door de generaals Turner, districts-commandant van Woolwich, Philpotts, inspecteur der artillerie en den admiraal Boyes. De kolonel Noble en vele andere genie- en artillerie-officieren waren bij deze inspectie tegenwoordig.

De behandeling van den ballon geschiedde door eene esconade sappeurs onder leiding van de kapiteins Temple en Elsdale. Met den bovenvermelden toestel werd het noodige gas vervaardigd, en de ballon Sarazin gevuld, die daarop met het schuitje aan een door de commissie aangenomen voertuig bevestigd en 70 M. hoog opgelaten werd. In deze positie werd de ballon vervoerd, bij welk vervoer o. a. door middel van een dubbel stel kabels eene telegraaflijn gepasscerd werd.

Nadat eenige opstijgingen door Templer en andere personen van het ballonpersoneel gedaan waren en aangetoond was, dat men van uit het schuitje zeer gemakkelijk door eenen telefoon of door signalen in gemeenschap met de aarde konde blijven, stegen ook de inspecteerende generaals op, om zich rekenschap te geven van de waarde der waarnemingen.

De uitrusting van een met 4 paarden bespannen ballonvoertuig, bestaat uit een ballon, een schuitje, 40 zandzakken, eenige buizen om, als men eene gasfabriek in de buurt heeft, den ballon met lichtgas te vullen, eenige kleine ballons als gidsen, een zak met zuurstof en een met waterstof, pionnier- en kleermakersgereedschappen, kaarten, een reservenet, een reservekabel, paaltjes, een anker, een windas, een kompas en een zeer gevoelige aneroïde-barometer van Casella, die op 0,3 M. na de juiste hoogte aangeeft, waarop de ballon zich bevindt.

De groote ondoordringbaarheid der luchtballons dankt men vooral aan een smeersel, dat uitgevonden is door Templer en waarmee het mogelijk is in plaats van zijde van f 10 de meter, batist van f 0,7 de meter te gebruiken. De commissie voor belegeringswerkzaamheden heeft ook eene proef genomen, om een

in de lucht zwevende ballon door middel van geschutvuur te vernielen.

Een ballon, groot genoeg om twee personen te vervoeren, werd tot op eene hoogte van 270 M. opgelaten en op 1800 M. daarvan een kanon van 7,62 c.M. in batterij gebracht. De afstand werd veel te groot geschat, zoodat het eerste schot te ver ging, doch hierop werd zoo gelukkig gecorrigeerd, dat reeds bij het tweede schot het projectiel vlak voor den ballon sprong, zoodat deze snel begon te dalen en op den grond viel.

Nadat de 24^e compagnie genietroepen aangewezen was om als luchtvaarders dienst te doen, zijn de ballons ook een paar keeren bij de manoeuvres handelend opgetreden; zoo werden o. a. de manoeuvres der vrijwillige corpsen bij Brighton (1881) bijgewoond door eene afdeeling dezer compagnie, die zich met den ballon Crusader derwaarts begeven had.

Vroeg in den morgen werd de ballon aan de gasfabriek te Lewes gevuld, aan een voertuig verbonden, over een zeer lastig terrein 4 K. M. ver gebracht, en tot eene hoogte van 300 M. opgelaten; eenigen tijd later ging het voertuig in draf tusschen de opmarcheerende bataljons door en plaatste zich achter de eerste linie. Een dichte nevel maakte evenwel het doen van waarnemingen onmogelijk; later trok deze wel is waar op, maar het gevecht was inmiddels begonnen en nu was het de kruitdamp, die den waarnemers belette iets van de troepenbewegingen te zien.

Aan de parade, die op Paaschmaandag 1880 bij Londen voor de Koningin gehouden werd, nam ook de luchtballon-afdeeling deel. Zij defileerde aan den staart der colonne, terwijl de kapitein Templer, gezeten in het schuitje van eenen 300 M. boven de aarde zwevenden luchtballon, signalen met de troep wisselde.

Ware de oorlog in Egypte niet zoo spoedig geëindigd, dan hadden de verkregen resultaten ook in de werkelijkheid beproefd kunnen worden en hadden de verdedigers van Tel-el-Kebir, hunne roodgerokte vijanden boven hunne hoofden zien zweven, want de noodige maatregelen waren genomen om den ballon naar het oorlogstooneel te verzenden. In het belang der aëronautische wetenschap is het te bejammern, dat die zoo geducht geheeten

liniën, een zoo weinig duchtigen wederstand geboden hebben.

Het Duitsche legerbestuur schijnt geen heil in de toepassing der luchtvaart te zien, ten minste na 1871 zijn daar te lande geene verdere proeven dienaangaande genomen. In den loop van den zomer van het jaar 1880 is aan het ministerie van oorlog een plan voor een bestuurbaren luchtballon aangeboden, met overlegging van model en teekeningen, het stuurtoestel was tussehen den ballon en het schuitje aangebracht; van proeven hiermede wordt evenwel nergens meer iets gemeld.

Ook in Rusland zijn in den zomer van 1874 proeven met luchtballons genomen, en wel door de brigade sappeurs, die zich in het kamp van Ust-Ischom bevond, eene plaats, die door den sterken wind, welke er over dag steeds heerscht, zeer ongeschikt voor eene dergelijke proef genoemd mag worden.

De volgende vragen waren ter beantwoording voorgelegd:

1°. Verdient in kokende olie gedrenkt katoen de voorkeur boven zijde, tot bekleeding van luchtballons?

2°. Hoeveel tijd heeft men noodig om een ballon te vullen?

3°. Verdienen de Montgolfières (met verwarmde lucht gevulde ballons) de voorkeur boven de ballons gevuld met waterstofgas?

Na de proeven werden de gestelde vragen als volgt beantwoord:

1°. In olie gedrenkt katoen, staat, zoowel wat ondoordringbaarheid als wat sterkte betreft, zeer ten achteren bij zijde.

2°. Naar gelang zijner grootte zijn tot vulling van eenen ballon 6 à 8 uren noodig.

3°. Met waterstofgas gevulde ballons verdienen de voorkeur boven de Montgolfières.

Na deze proeven schijnt men in Rusland het vraagstuk der militaire luchtvaart te hebben laten rusten, waarop waar-schijnlijk het geval wel niet zonder invloed geweest zal zijn, dat kort hierop de nog steeds niet opgeloste Oostersche questie de geheele aandacht van het legerbestuur op zich zoude concen-treeren.

Het boven gezegde samenvattende kunnen wij zeggen, dat alleen in Frankrijk en Engeland ernstige pogingen tot oplossing der luchtvaartquestie in het werk worden gesteld, dat die questie wat betreft de ballons-captifs reeds vrij voldoende is

opgelost en dat ook het gebruik van vrije luchtballons met meer zekerheid kan geschieden dan vroeger (voor den oorlog van 1870—71) het geval was.

Om een ballon voor militaire doeleinden te kunnen gebruiken, moet hij aan de volgende voorwaarden voldoen:

1°. Goed te besturen zijn; 2°. Op elk gewild punt kunnen nederdalen; 3°. Zoowel leë als gevuld gemakkelijk te vervoeren zijn; 4°. Van zeer weinig doordringbare stof vervaardigd zijn, zoodat het gasverlies tot een minimum beperkt wordt; 5°. Spoedig gevuld kunnen worden zoodat op elk gewild punt en oogenblik de opstijging kan plaats hebben; 6°. Een inrichting hebben, die den ballon belet zijne as te draaien, terwijl 7°. de middelen tot vulling bij de hand moeten zijn om na eene daling terstond weêr te kunnen opstijgen. — De onder 1 en 2 gestelde eischen worden natuurlijk van zelve vervuld bij het gebruik van den ballon captif.

Raadplegen wij hetgeen hierboven omtrent het gebruik van luchtballons in vroegere oorlogen gezegd is, dan zien wij, dat zij tot onderstaande doeleinden gebezigd zijn:

1°. Tot verkenning van bepaalde terreingedeelten en stellingen.

Om met vrije ballons groote terreingedeelten te verkennen, moet de mogelijkheid bestaan om in elke willekeurige richting te sturen, derhalve het vraagstuk van het besturen van eenen ballon geheel opgelost zijn en zoover is het nog niet gekomen. De krijgsgeschiedenis geeft ons trouwens maar een voorbeeld, en wel uit den Noord-Amerikaanschen burgeroorlog, dat op deze wijze met goed gevolg van een ballon gebruik is gemaakt, doch tegenover dit eene voorbeeld staan al de mislukte pogingen der luchtreizigers in den winter 1870—71 om uit het onbezette gedeelte van Frankrijk binnen Parijs te komen.

Tot verkenning van kleine terreingedeelten kan men volstaan met eenen ballon captif; is deze tot op eene hoogte van 3 à 500 M. opgelaten, dan heeft een in het schuitje geplaatste waarnemer vooral als hij van eenen goeden kijker voorzien is, een uitstekend overzicht over het omliggend terrein, terwijl hij door middel van telegraaf of telefoon zijn waarnemingen onmiddellijk kan mededeelen. Van het gebruik van ballons Captifs kan mijns

inziens, vooral vóór en in vestingen, in de toekomst veel verwacht worden; de generaal Billot, minister van oorlog in Frankrijk, heeft nu reeds voorgeschreven, dat zij bij de te houden belegeringsoefeningen gebruikt moeten worden.

2^o. Tot photographische opname van terreingedeelten, stellingen, verdedigingswerken, enz.

Hoewel het nemen van eene photographie uit eenen ballon in 1859 bij Solferino mislukt is, heeft de gunstige uitslag, die bij Rouaan verkregen is, het bewijs geleverd, dat het op dergelijke wijze in teekening brengen van een terrein zeer goed mogelijk is; het behoeft wel geen betoog, dat hierdoor veel arbeid en dus tijd bespaard wordt, daargelaten, dat het opnemen van een door den vijand bezet terrein tot de onmogelijkheden behoort.

3^o. Tot onderhouden van de gemeenschap met eene ingeslotene vesting.

Wat in dit opzicht van ballons verwacht kan worden, heeft ons het belegerde Parijs geleerd; evenwel kan deze gemeenschap beter onderhouden worden, door een goed ingerichte duivenpost en kunnen de ballons dan alleen te pas komen om enkele personen buiten de vesting te brengen.

Over de mogelijkheid om uit een ballon projectielen te laten vallen, zullen wij niet verder uitwijden, de pogingen in 1812 en 1849 hiertoe aangewend, zijn totaal mislukt; trouwens om dit te kunnen doen, zoude men eerst een ballon behoorlijk moeten kunnen besturen.

Een paar punten betreffende het gebruik van luchtballons, verdienen nog onze aandacht, en wel in de eerste plaats de trefbaarheid van den ballon.

Zoals wij gezien hebben is een ballon op eene hoogte van ongeveer 270 M. getroffen door een projectiel afgevuurd uit een op 1800 M. van den ballon verwijderden vuurmond. Neemt men in aanmerking, dat reeds het tweede schot de vernieling van den ballon ten gevolge had, dan behoeft het wel geen betoog, dat deze uitwerking, om eene alledaagsche uitdrukking te bezigen, meer aan geluk dan aan wijsheid moet worden toegeschreven. Het zich inschieten op een vrij in de lucht zwevend

voorwerp, komt mij voor zeer moeilijk te zijn, daar als het projectiel niet juist in de richting is, men onmogelijk zal kunnen zeggen of het projectiel vóór of achter gesprongen is. Bovendien kan men hier geene projectielen met schokbuizen gebruiken en ieder weet hoeveel bezwaarlijker het inschieten is, wanneer men projectielen met tijdbuizen gebruikt.

Ik wil volstrekt niet beweren, dat er nooit een ballon getroffen zal worden (ook voor Parijs is dit gebeurd) doch dit wordt dan een gewoon oorlogsgevaar, dat niet op hun gebruik van invloed kan zijn. In allen gevalle is het raadzaam, zoo mogelijk, op 3000 M. van het vijandelijk geschut te blijven.

Wat het geweervuur betreft, zoo hebben bij Tours genomen proeven aangetoond, dat men hier op eene hoogte van 450 M. niets meer van te vreezen heeft.

Kort nadat de eerste ballon uit Parijs over de hoofden der belegeraars heen de stad verlaten hadden, werd door Krupp een zoogenaamd ballon-kanon vervaardigd en naar Versailles gezonden. Luchtreizigers uit die dagen vertellen, dat zij tot op hoogten van 800 á 1000 M. de kogels hoorden fluiten, doch slechts één ballon de „Daguerre” is in der daad getroffen en in handen van den vijand gevallen.

Zulk een vrije luchtballon zoude nog beter getroffen kunnen worden, wanneer op verschillende punten in de insluitingslinie ballons-captifs waren opgelaten, en men van uit deze ballons met brandkogeltjes den vrijen ballon trachtte te raken; van uit dezen ballon zoude men tot hetzelfde middel zijne toevlucht kunnen nemen om zich eenen doortocht te banen en zoo zoude het nog volstrekt niet tot de onmogelijkheden behooren, dat men in de toekomst behalve veld- en zeeslagen ook luchtgevechten zag leveren.

Het tweede punt, dat ik nog even wil bespreken, is het feit, dat bij de manoeuvres der vrijwilligers bij Brighton, de met den luchtballon opgestegen waarnemers in hunne taak te kort schoten, omdat de hangende kruitdamp hun belette iets waar te nemen.

Stelt men zich nu de rol der artillerie in een gevecht voor, door Trochu (in zijn werk: *l'armée Française en 1867*) zoo

juist wêergegeven met de woorden: „Il faut que du commencement jusqu' à la fin de la lutte, le canon fasse entendre sa voix terrible et puissante”, neemt men in aanmerking dat de infanterie er hoe langer hoe meer naar streeft om reeds op verre afstanden, door haar vuur het terrein onveilig te maken, dan geloof ik, dat die lastige kruitdamp wel op elk slagveld van het begin tot het einde der worsteling gevonden zal worden, zoodat ik meen gerust te kunnen beweren, dat aan eene waarneming uit een ballon *gedurende het gevecht*, weinig of geene waarde gehecht kan worden.

Eindelijk zij nog opgemerkt, dat bij ongunstig wêer, met name bij nevel, mist of harden wind, ook niet op het gebruik van ballons gerekend kan worden.

Na al het vorenstaande geloof ik te kunnen beweerden, dat de luchtvaartquaestie, al is men slechts in twee rijken ernstig er op bedacht ze op te lossen, zooverre gevorderd is, dat zij de aandacht van allen, die belang stellen in militaire wetenschappen, ten volle waardig is.

Hebben de ballons captifs reeds op het laatst der vorige eeuw zulke gewichtige diensten bewezen, dan vereischt het wel geen betoog, dat men er nu, dus ongeveer honderd jaren later, na al de verbeteringen, die zij hebben ondergaan, zeker niet minder van behoeft te verwachten.

In ons land zouden zij in de forten der Nieuwe Hollandsche waterlinie de veiligheidsdienst zeer vereenvoudigen, en later, als de vijand op een of ander punt tot een geregeld beleg overging, een belangrijk aandeel kunnen hebben in den waarnemingsdienst en gewichtige diensten bij het inschieten kunnen bewijzen.

Hoewel 's nachts natuurlijk van het voorzien in den veiligheidsdienst door middel van ballons geene sprake kan zijn, zouden zij toch ook dan nog goede diensten kunnen bewijzen, daar men van uit den ballon electrisch licht op het voorterrein zoude kunnen werpen.

Wat het gebruik van vrije luchtballons aangaat, zoo geloof ik niet, dat hun gebruik bij de verdediging van onzen bodem toepassing zou vinden.

Behalve de posities van Helder en Willemstad en de forten

bij Pannerden en Westervoort, maken al onze versterkingen deel uit van bepaalde liniën en kunnen dus niet ingesloten worden; en voor het geval, dat een der bovengenoemde punten ingesloten mocht worden, kan men als de telegraphische gemeenschap verbroken mocht zijn, zijn toevlucht tot de duivenpost nemen, de gevleugelde brievenbestellers zijn beter te vertrouwen dan ballons.

Zoo lang het vraagstuk van het besturen van vrije luchtballons niet geheel opgelost is, *kunnen* zij misschien goede diensten bewijzen, maar *mag* er niet op gerekend worden; proeven in Engeland intusschen hebben aangetoond, dat men al een beduidend eind met die oplossing gevorderd is.

En hun die mochten willen beweren, dat het besturen van een ballon wel altijd onmogelijk zal blijven, wensch ik in herinnering te brengen, dat Napoleon op het punt is geweest, om den man, die hem voorstelde, door middel van schepen, waarin stoommachines geplaatst zouden worden, zijn leger uit het kamp bij Boulogne naar Engeland te vervoeren, in een krankzinnigen-gesticht te doen opsluiten!

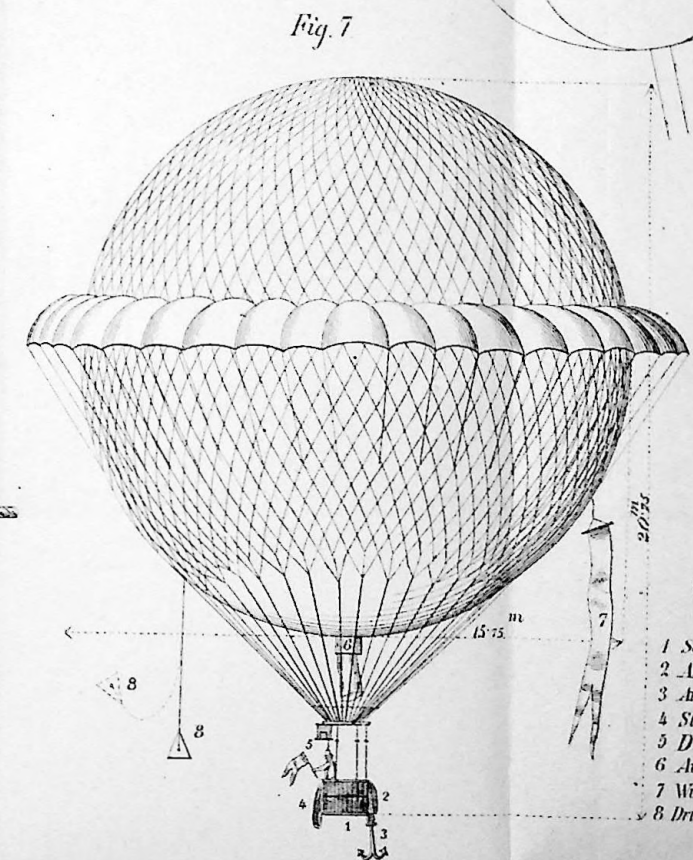
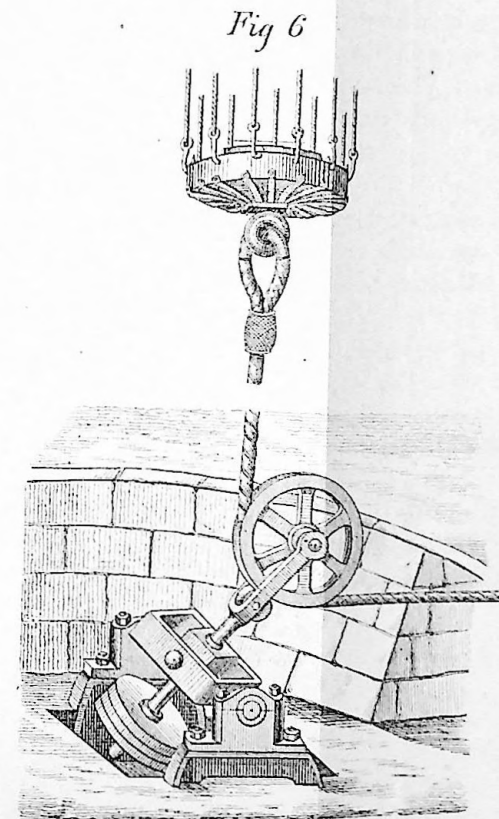
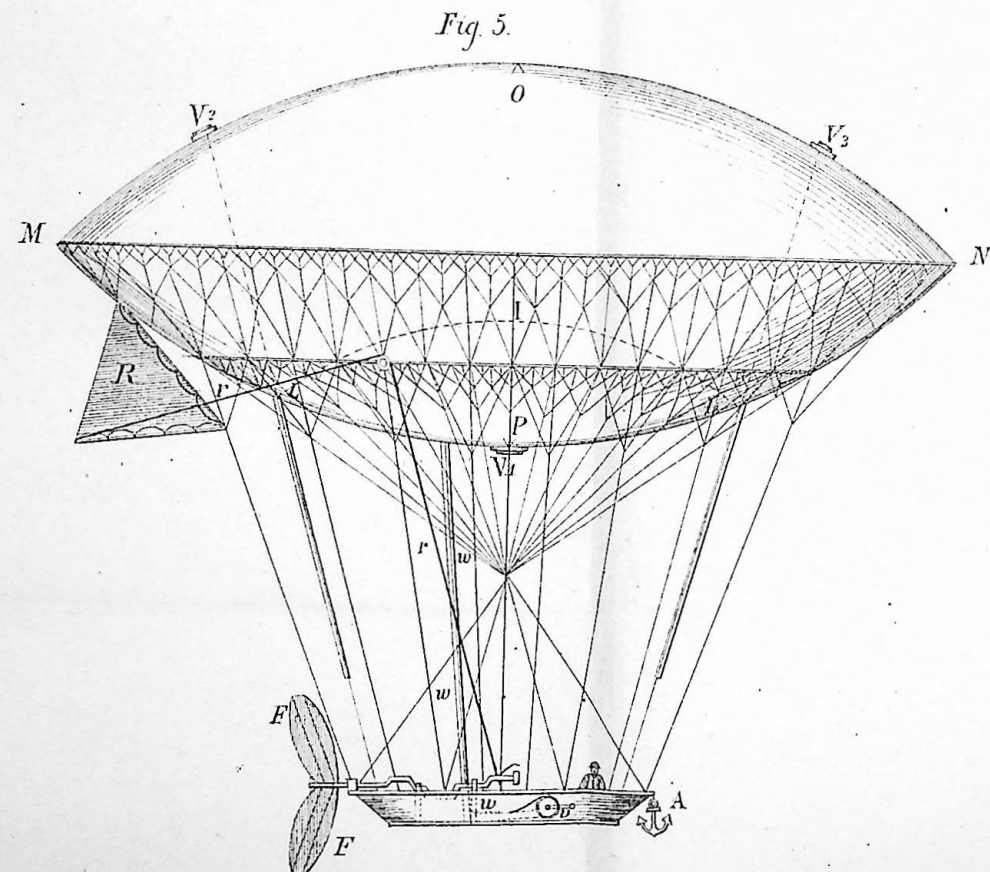
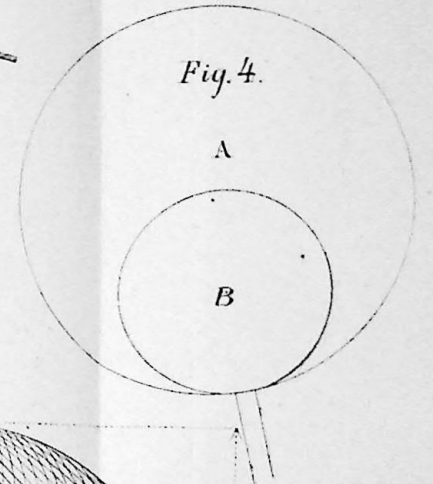
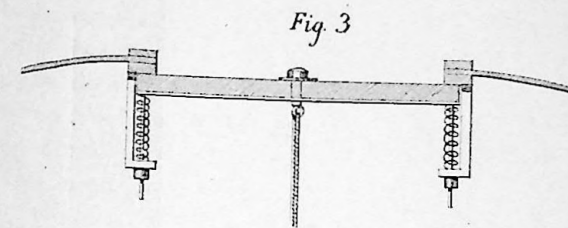
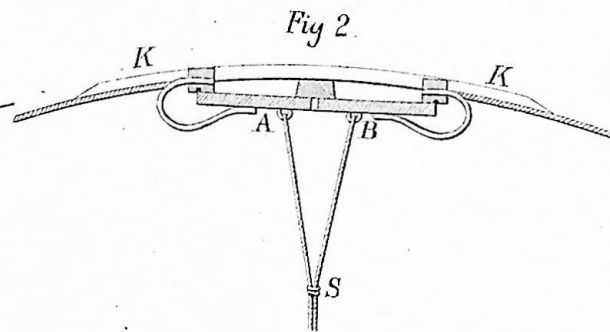
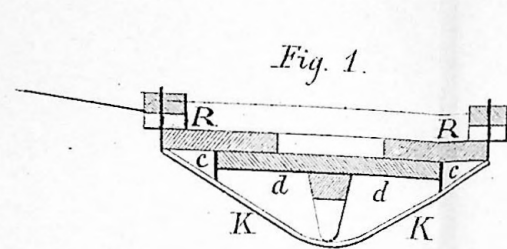
De VOORZITTER. Wensch ook een der heeren het woord tot het maken van eenige opmerkingen, of tot het vragen van inlichting aan den geachten spreker over de interessante door hem behandelde zaak?

Geen der leden het woord verlangende, zegt de VOORZITTER:

Nu het blijkt, dat niemand het woord wenschte te voeren, geloof ik de tolk der vergadering te zijn, wanneer ik den heer de Wit dank betuig voor de heldere, duidelijke wijze, waarop hij dit onderwerp heeft uiteengezet, en vooral voor de keurige wijze, waarop hij bijeengebracht heeft alles wat omtrent het gebruik van luchtballons voor militair gebruik bekend is.

Niets meer aan de orde zijnde, wordt de vergadering gesloten.

De Secretaris,
A. L. W. SEIFFARDT.



behoort bij Fig. 7.

- 1 Schuitje
- 2 Ankertouw
- 3 Anker
- 4 Sleeflouw
- 5 Duwenkool
- 6 Aanhangsel
- 7 Wimpel tot waarneming van
- 8 Drieck opstijging of daling