

## Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- [Le Conservatoire numérique](#) communément appelé [le Cnum](#) constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre ([www.eclydre.fr](http://www.eclydre.fr)).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - https://cnum.cnam.fr](#))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

5- L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Auteur(s)	Ferrand, Pierre (17..?-18..)
Titre	Projet pour la direction de l'aérostat, par les oppositions utilisées
Adresse	Paris : chez l'auteur, 1835 ([Paris] : Imprimerie de J.-A. Boudon)
Collation	1 vol. (31 p.) ; 22 cm
Nombre de vues	31
Cote	CNAM-BIB 8 Ca 13 (3) (P.11) Res
Sujet(s)	Navigation (aéronautique) Dirigeables
Thématique(s)	Transports
Typologie	Ouvrage
Langue	Français
Date de mise en ligne	06/04/2018
Date de génération du PDF	06/02/2026
Recherche plein texte	Disponible
Notice complète	<a href="https://www.sudoc.fr/124317383">https://www.sudoc.fr/124317383</a>
Permalien	<a href="https://cnum.cnam.fr/redir?8CA13.3.11">https://cnum.cnam.fr/redir?8CA13.3.11</a>

# PROJET

8<sup>e</sup> Ca 13 3

(41)

POUR

## LA DIRECTION DE L'AÉROSTAT,

PAR LES OPPOSITIONS UTILISÉES.



Plus d'un demi-siècle s'est écoulé depuis la découverte de l'aérostat par MM. Montgolfier. Cette étonnante invention pénétra les savans d'admiration. Tous en conçurent de grandes espérances, et payèrent chacun un tribut d'éloges aux auteurs, croyant pouvoir tirer parti d'un élément dont jusqu'alors on n'avait pas pensé pouvoir se servir.

L'académie fit alors son rapport avec une rare précision, et démontra clairement que l'air pouvait donner les moyens d'accroître ou de diminuer ses forces, et par des calculs plus ou moins vrais, le vaisseau de nouvelle invention devait parcourir dans *tous les sens*, à l'aide des courans, le vaste élément que leur génie voulait faire connaître.

Depuis ces messieurs, plusieurs commentaires sur le même sujet ont été publiés; et malgré leurs vérités apparentes, le vaisseau est toujours resté sans guide.

Ce n'est ni parce qu'on ne s'en est pas grandement occupé, ni même parce qu'on a jugé la chose

impossible , mais parce que chaque expérience entraîne à de grandes dépenses ; et à des dangers qui effrayent !....

Le génie a besoin d'être encouragé , et pour une pareille invention , celui qui sacrifie son existence à braver les difficultés qui jusqu'à ce jour ont tout arrêté , doit espérer qu'un gouvernement qui se montre protecteur des arts , voudra ne pas laisser passer à l'étranger une machine qui donnerait la facilité d'entreprendre sans *dangers* et sans *doutes*, des voyages dans lesquels on a toujours échoué par le moyen de l'eau , dans la découverte de terres près desquelles on ne peut aborder , faute de passages connus.

Le ballon aérostatique est inventé : son élévation est certaine. Il ne s'agit donc plus , pour assurer un succès *sans objections* , que d'obtenir le moyen de le diriger dans tous les sens , *sur et contre le vent* , et c'est ce moyen dont M. Ferrand désire faire hommage à son pays.

Trente années d'étude sur la mécanique , le vol et la plume des oiseaux , la girouette , les cerfs-volans , l'effet de tous les vents et de tout ce qui est soumis à l'action de l'air , les bateaux , les rames et les rameurs , les poissons , leurs nageoires , leur peau et leurs écailles , les moulins-à-vent , et enfin sur toutes les espèces de voitures , sur l'aérostat libre et l'aérostat captif , ainsi que sur tous les moyens employés jusqu'à ce jour pour le diriger. Le sieur Ferrand , après avoir également étudié , recherché et récapitulé toutes les oppositions de la direction ,

s'est convaincu que la solution de ce problème était purement mécanique ; que , pour y parvenir, il s'agissait d'inventer une machine qui , à l'aide de voiles ou de rames , soit assez vive , assez forte et assez légère , non-seulement pour se soutenir elle-même , mais encore pour en commander par sa puissance toutes les manœuvres nécessaires à sa direction.

Appuyé sur les règles invariables de la théorie pratique , il croit la chose possible ; et ce qu'il avance , il croit pouvoir le démontrer de plusieurs manières ; les résultats n'en ont été retardés que par l'effet des préjugés ; c'est le cas de dire que si les préjugés retardent la science, ils ne la détruisent pas.

L'ignorance et l'entêtement ont pu seuls soutenir qu'il n'y avait pas de point d'appui dans l'air , puisqu'on ne peut contester que l'air est le foyer d'un grand nombre d'oiseaux et d'insectes qui l'habitent. Comment pourraient-ils habiter un élément sur lequel ils ne pourraient pas s'appuyer ? L'erreur est donc gratuite !.... Le rameur s'appuie sur l'eau avec ses rames , le poisson avec ses nageoires ; l'oiseau s'appuie sur l'air avec ses ailes ; aussitôt qu'il en a perdu une , l'autre lui devient insuffisante.

L'air a son courant , comme l'eau a le sien , et chacun de ces élémens a son point d'appui sur lui-même. L'eau n'acquiert de force que quand elle est appuyée sur la terre , puisqu'elle fait chute aussitôt qu'elle passe sur un vide.

L'air , au contraire , s'appuie sur son immensité ,

il se supporte lui-même sans l'aide d'aucun auxiliaire. Il parcourt, avec sa légèreté rationnelle, toutes les parties du globe, sans jamais tomber.

Ce vaste élément a ses habitans comme la terre et l'eau; mais les hommes n'étant pas encore parvenus à y trouver leur point d'appui, ils ont renoncé à l'immense avantage qu'ils pourraient en tirer.

Que le pilote abandonne son navire au courant de l'eau, et l'aéronaute son aérostat au gré des vents, se trouvant sans guide l'un et l'autre, ils ne rencontreront que des obstacles, et tous les deux seront également à la merci du courant qui les entraînera plus ou moins loin.

L'eau supporte des corps plus légers qu'elle, et ces corps sont toujours supportés par elle, dans la proportion du vide qu'ils déplacent en dessus. L'air non-seulement se supporte, mais il attire aussi sans intermédiaire; il fait plus encore, il allège, tandis que de certains corps ne sont pas toujours supportés par l'eau; mais par contradiction, les objets supportés par lui, le sont en proportion du vide qu'ils déplacent en-dessous.

Une enveloppe remplie d'air et livrée à sa puissance, perd dans sa chute progressive une partie de son poids naturel, puisque la vitesse de la chute d'un poids égal à cette enveloppe, qui ne se développe pas dans l'air, est plus vive, proportionnellement à son élévation. ( C'est le fait expliqué de la concentration. )

Pour moyens de direction, plusieurs mécaniciens

ont essayé d'imiter l'effet de l'aile de l'oiseau ; mais ces moyens ont été généralement jugés impossibles, parce qu'on n'a pu leur donner ce que la nature a donné à l'oiseau qui, par la vibration de sa peau, commande à ses muscles et à ses plumes, par une action vitale, le grand nombre de ses plumes lui composant autant de voiles particulières, qu'il peut développer, étendre, replier et multiplier autant qu'il lui convient, par la division naturelle des coupures qui les composent.

La vibration et le retrait vital de la force de la peau du poisson produit également les mêmes effets sur ses nageoires et sur ses écailles, qui toutes fonctionnent comme la plus petite division de la plume de l'oiseau.

L'invention de l'aérostat est bien la puissance du premier point ; mais *seule* elle est insuffisante, parce que le disponible de ses forces, après son élévation, se réduit à presque rien, en comparaison des difficultés que présente la surface du volume de l'aérostat, sous le poids même des appareils actuels qui le livrent au gré des vents.

Combien s'agrandiront ces difficultés, quand on sera obligé de faire marcher l'ensemble de ces machines déjà connues, sous l'opposition du vent, et surtout s'il faut ajouter à leurs trains le poids d'une autre machine, pour faire mouvoir les divers procédés de direction.

Le difficile est donc de trouver des forces combinées qui soient assez fortes et assez légères, pour vaincre avantageusement les diverses résistances

qui s'opposeraient à la marche de l'aérostat sur le vent.

Combien devra être grande cette puissance oscillante, pour l'emporter sur les résistances directes et réunies !.... Augmenter le volume de l'aérostat, n'est-ce pas toujours augmenter les oppositions pour marcher en avant ?.... Puis, quel volume et quel appareil faudrait-il pour enlever et diriger une machine du poids de 40 à 50 mille livres pesant, si, proportionnellement, un aérostat de 70 pieds sur 46 n'a produit que 1,250 livres de forces ?... Le moindre appareil de direction dépenserait plus du double de poids, pour la dimension d'un aérostat ordinaire ; et un aérostat plus considérable présenterait alors une résistance immense, et les forces qu'il pourrait procurer seraient toujours insuffisantes. Ainsi, si l'aérostat n'a pas d'autres ressources que celle de la force produite par l'enveloppe, la réussite est impossible ; il lui faut donc un moyen pour utiliser les oppositions.

L'invention du sieur Ferrand lèvera toutes les difficultés qui ont empêché d'utiliser la découverte de l'aérostat. Une série de conceptions qui font mouvoir cinq espèces de voilures, qu'à volonté on dirige *sur* ou *contre* tous les vents, lui donne les moyens de braver tout ce qui pourrait s'opposer à sa marche.

Ces cinq voilures développeront séparément ou conjointement le vide d'une grande quantité d'air en-dessous, et si le vide produit l'ascension, l'ascension produit la force. Le poids qu'on pourra



enlever sera plus considérable par l'effet de cette combinaison , dont l'aérostat lui-même recevra de nouvelles forces apportées par des auxiliaires indépendans qui le constitueront chef et moteur général de toutes les oppositions utilisées.

Le sieur Ferrand n'a pas l'orgueil de se croire infallible , mais s'étant appliqué à chercher ce qui peut contredire sa conception , et n'ayant rien trouvé comme objection , il pense que ses moyens étant appuyés sur des règles incontestables , les sciences et le commerce pourront également en tirer parti.

L'exemple d'un grand nombre de projets mal conçus et par conséquent avortés ne doit pas arrêter ; car ce n'est qu'à force de chercher qu'on trouve.

Il est donc sage de voir avant de juger ; et c'est après avoir donné le plan et l'explication de son invention , que le sieur Ferrand attendra avec confiance le jugement de savans dont l'équité lui est connue.

## SOMMAIRE.

---

**Cet aérostat, ses armatures et accessoires se composent :**

- 1° D'un ballon cylindrique et horizontal suspendu dans l'air, dont le devant est en pointe et le derrière terminé par une section droite, garni dans sa longueur d'une ou plusieurs voiles disposées en hélice et conséquemment sans fin, et traversé dans son axe par un arbre de couche autour duquel il se meut et qui supporte et lie tout le système.
- 2° D'un grand parasol de tête recevant l'air refoulé et divisé par les voiles en hélice, et par le principal instrument de tirage ou de marche.
- 3° D'un cercle voilé, établi en arrière sur l'extrémité de la circonférence de l'aérostat.
- 4° D'un petit parasol de tête dans la position toujours horizontale, mais plus ou moins inclinée à gauche ou à droite, détermine principalement la direction.
- 5° D'un grand et d'un petit parasol de queue, dont la fonction est de s'opposer à ce que l'aérostat tourne sur lui-même.
- 6° D'une plate-forme horizontale ou plancher supporté par les deux extrémités du grand arbre de couche au moyen de courroies, et sur laquelle sont disposés les moyens de marche et de direction.
- 7° De tambours, manivelles et courroies pour la manœuvre générale.
- 8° De huit roues à rames fixes pour l'accélération de la marche.
- 9° De huit parasols mobiles dont les différentes inclinaisons déterminent la direction de l'aérostat.
- 10° De quatre voiles d'abri pour l'équipage, couvrant la partie supérieure des huit roues à rames voilées.
- 11° Enfin, d'une nacelle pourvue de son parachute et disposée de manière à changer à volonté le centre de gravité de tout le système, pour faciliter les ascensions ou descentes.
- 12° Tous les cordages sont liserés en fil de fer ou de laiton étamé.

# DESCRIPTION

## DE L'AÉROSTAT MOTEUR AÉRIEN,

OU LES OPPOSITIONS UTILISÉES.



### ARTICLE PREMIER. A.

Figure de l'aérostat, sous la forme d'un cylindre allongé, ou à pans coupés, plus ou moins multipliés, horizontalement suspendu dans l'air.

### ART. II. B.

Arbre de couche sur lequel se trouvent établies la carcasse et la tenture de l'aérostat, présentant par-devant une pointe C, et par-derrière une masse D.

### ART. III. EF.

Tringles en bois servant d'entre-toises pour fixer la distance des oscillations ascensionnelles entre l'aérostat et la charpente G, supportée en contre-haut par des anneaux également en bois ferrés à charnières et emmanchés comme *axes*, avec coussinets en cuivre, dans l'arbre de couche B, de cha-

que côté , et verticalement terminés par une agraffe en contre-bas , qui accrochera la charpente G chargée des divers accessoires de manœuvres.

Pour donner à ces tringles , d'entre-toises et de suspension , toute la force nécessaire , elles seront liserées , sur toute leur longueur , de fils de fer ou de fils de laiton *étamés* ou *argentés* , ainsi que les cercles des anneaux-axes , les *agraffes* et les *charnières* , composés de ces fils réunis , qui supporteront d'un côté tout le tirage ascensionnel de l'aérostat , et de l'autre , tout le poids général des accessoires de manœuvres suspendus au-dessous par un tirage contrarié de poids et d'ascension qui maintiendra toujours l'équilibre horizontal de l'aérostat dans l'air.

#### ART. IV. HL.

Tambours établis de chaque côté sur l'arbre de couche B , pour recevoir et transmettre , à l'aide des cordes ou courroies JK , l'effet de la rotation verticale de l'aérostat A aux appareils du mécanisme général des accessoires établis sur la plate-forme L , par la puissance de l'engrainage et des contre-tambours MN mus par les manivelles OP qui commandent l'ensemble des diverses rotations.

#### ART. V. QR.

Grands parasols , établis aux deux extrémités de l'aérostat , prenant vent en arrière et sur les côtés.

## ARR. VI. S.

*Au choix* : Voilures en anneaux de distance en distance, composées d'un ou de plusieurs filets de voilures serpentées placées à côté l'un de l'autre, formant, en tournant autour du corps allongé de l'aérostat, une ou plusieurs voilures sans fin, sous la forme de vis d'Archimède.

## ARR. VII. TUV.

Cordes liserées de fils de laiton, placées dans des créneaux ménagés exprès sur la circonférence du corps de l'aérostat devenu moteur des roues à rames voilées XYZ etc.

## ART. VIII. AA.

Voilure d'opposition enflée de gaz : Cette voilure est hissée en arrière au bout de l'arbre de couche B, de qui elle est indépendante, faisant son tirage sur l'anneau-axe BB, et sur la tringle liserée F, sans gêner la rotation de l'arbre de l'aérostat. Cette voilure pourra également, à l'aide de poulies, cordes et anneaux de prolonge varier l'éloignement, le rapprochement et la force du tirage de queue pour maintenir la direction de la voilure de l'aérostat, la pointe du parasol Q en avant, et en même temps l'empêcher de tourner horizontalement (effet qu'il faut éviter).

## ART. IX. HIMN.

Tambours apparens et autres ayant chacun un

diamètre de cinq pieds, tandis que celui de l'aérostât en a quarante. Chaque fois que les manivelles OP auront fait un tour, la rotation de ces deux premiers moteurs d'impulsion se répétera un par un, sur la circonférence du corps de l'aérostât A qui multipliera huit fois la proportion de cette vitesse par la transmission des cordes TUV agissant sur les tambours non visibles, établis entre les deux rangées de roues à rames voilées XYZ etc., qu'elles doivent commander. Ainsi, si les manivelles OP établies à chacune des extrémités de la plate-forme L, commandent modérément vingt tours par minute, la circonférence de l'aérostât aura également tourné vingt fois, en multipliant huit fois la vitesse naturelle de rotation, et chacune des huit roues à rames voilées aura tourné cent soixante tours par minute, et les huit roues ensemble 1280 tours.

Ainsi, à raison de huit rames par roue, et par tour, l'air sera frappé de 10,240 coups de rames par minute, avec la force de deux ou quatre hommes seulement, qui seront chargés de régler et d'entretenir l'impulsion de la rotation verticale de l'aérostât, naturellement secondé par la force de l'air qui tend toujours à faire tourner tous les corps qu'il commande,

#### ART. X. CC.

Voilures d'asile établies sur une carcasse légère faite en réduit, et s'abritant mutuellement, en présentant, comme le parasol Q, la pointe en avant, la prise du vent en dessous, sur les côtés et en ar-

rière. Cette voilure a l'avantage d'être ascensionnelle, d'abriter le mouvement supérieur de la rotation des roues à rames voilées XYZ, etc. ainsi que les couloirs établis entre le jeu des deux rangées de roues à rames tournantes.

#### ART. XI. DD.

Voilure d'opposition, remplie de gaz, ainsi que la voilure AA, pour, conjointement avec elle, s'opposer à la tendance de la relation horizontale de l'aérostat et de tous les appareils réunis.

#### ART. XII. EE.

Nacelle de précaution utilisée comme curseur, suspendue et variant, à volonté à l'aide de cordes, anneaux et poulies mobilisés sur toute la longueur en dessous la plate forme L, entre les deux rangées de roues à rames voilées XYZ, etc., pour équilibrer plus ou moins ascensionnellement la tête de l'aérostat et celle de tous les appareils de manœuvre, par le seul effet de la variation de la nacelle du derrière au devant, produite par le tirage, l'enroulement et le déroulement des cordes FF et GG, à l'aide du tambour et de la manivelle HH de la nacelle qui remontera et descendra de même : manœuvre particulière qui pourra aussi avoir lieu, sur chacun des côtés de la plate-forme L, par les tourneurs de manivelles OP, qui particulièrement engraineront ou dégraineront les roues d'angles QQ ou RR, qui enrouleront ou dérouleront les cordes des tambours SS également établis pour descendre

ou remonter davantage la nacelle. Cette nacelle sera couronnée d'un grand parachute gonflé de gaz pour alléger le surplus du poids nécessaire à la variation de l'équilibre.

Les échelles de cordes AD traverseront pour communiquer de la nacelle à la plate forme L.

#### ART. XIII. TT.

Voilure de direction inclinant à volonté du haut en bas , ou du bas en haut ; de droite à gauche , ou de gauche à droite , et par degré sur tous les sens , à l'aide de cordes , charnières , poulies , tambours et manivelles placés à la portée des tourneurs de manivelles OP , qui pourront faire mouvoir le tout.

#### ART. XIV. XXYYZZ , etc. , etc.

Figures des parasols tendus au vent , indiquant, deux par deux, par leur position inclinée de droite à gauche , élevée ou inverse , celle d'une manœuvre particulière nécessaire à la direction.

#### ART. XV.

Pour voguer en avant , joint à l'effet de la rotation de l'aérostat A , et à celui des roues à rames voilées XYZ , etc. , tous les huit parasols de manœuvre inclineront généralement et horizontalement leur pointe sur le vent , en prenant pour guide la figure des parasols XX et la nacelle E. La voile directrice TT , ainsi que les voiles de derrière AA et DD , ne bougeront pas.



## ART. XVI.

Pour voguer en avant par une demi-ascension , tous les huit parasols élèveront leur pointe d'un huitième de cercle , en prenant pour guide la figure des parasols YY. La voile directrice TT demeurera fixée , ainsi que les voiles de derrière AA et DD.

La nacelle EE sera hissée progressivement au besoin sur l'anneau AB , pour , par son poids de curseur , faire baisser le derrière de l'aérostat , et celui des appareils de manœuvres qui élèveront en même temps plus ou moins leur pointe en avant.

## ART. XVII.

Pour une pleine ascension , tous les huit parasols élèveront leur pointe en l'air , en prenant pour guide la figure ZZ ; la rotation verticale de l'aérostat sera plus précipitée. La voile de direction TT sera élevé d'un huitième , à l'aide de la charnière UU de la corde du tambour et des manivelles VV. La nacelle EE sera hissée AB , toujours de plus en plus en arrière , selon la volonté du conducteur , pour obtenir une marche plus ou moins perpendiculaire. Dans cette manœuvre d'équilibre , la ligne décrite par la pointe C , du grand parasol Q , sera celle de direction , qui sera ainsi réglée par l'oscillation de la nacelle : l'aérostat , ainsi favorisé par tous les effets des appareils généraux , acquerra une légèreté et une puissance considérable : les voiles d'asile CC , en recevant l'air en dessous , se trouveront abritées de la pression ascensionnelle , par le déve-

loppement au-dessus d'elles des huit parasols de manœuvres ; et les huit parasols de manœuvres , eux-mêmes, en recevant également l'air en dessous , seront aussi abrités de cette pression par leurs pointes qui perceront l'air en dessous du corps allongé de l'aérostat ; et l'aérostat lui-même , en voyant fondre sur lui cette pression de percement d'air , verra épuiser ses forces , au fur et à mesure de son arrivée , pour augmenter la vitesse de sa rotation verticale.

Dans cette manœuvre d'ascensions les deux voiles AA et DD , se trouveront entraînées de haut en bas , et ces oppositions tendront encore à faire baisser le derrière de l'aérostat , et relever davantage sa pointe C.

Toutes ces manœuvres jointes à l'action des roues à rames voilées X Y Z , etc. , ainsi que le dévidage de la voilure sans fin S , contribueront beaucoup à augmenter la vitesse de l'ascension générale.

#### ART. XVIII.

Pour une descension ordinaire ou précipitée , on manœuvrera dans un sens contraire , en hissant la nacelle E E plus ou moins près de l'anneau ou de la poulie A C , sur le devant de la plate-forme L : seulement , la voile de direction T T reprendra sa position horizontale , et les huit parasols de manœuvres X X Y Y Z Z , etc. , etc. , seront fermés et inclinés en contre-bas , sur le dessus de la voilure C C , leur emplacement ordinaire , quand ils ne seront pas utilisés.

## ART. XIX.

Pour voguer en arrière, l'on rétablira l'équilibre de l'aérostat, par la variation de la nacelle E E; et les huit parasols, après avoir décrit chacun un demi-cercle en arrière, prendront pour guide la figure des parasols, etc., etc.

Dans cette circonstance, la rotation verticale de l'aérostat changera son mouvement de droite à gauche, au lieu que pour marcher en avant, ou de tout autre côté, son mouvement se fait de gauche à droite, pour dévider l'air de la voilure sans fin, dans le grand parasol Q, qui pointe le vent.

Par une rotation contraire, l'air enveloppé par la voilure sans fin sera dévidé en arrière sur la résistance du parasol D, ce qui précipitera encore plus vivement la marche de l'aérostat en arrière. Cette manœuvre, jointe au double effet de la rotation inverse des roues à rames voilées X Y Z etc., etc., qui développera l'air dans un sens contraire, acquerra, en arrière, la même force qu'elle aurait pour marcher en avant; mais dans une marche ordinaire, il suffira de se laisser maîtriser par le vent en suspendant toute espèce de manœuvre.

## ART. XX.

Pour louvoyer de droite à gauche et de gauche à droite, chacun des huit parasols déclinera sa pointe horizontalement plus ou moins à droite, ou plus ou moins à gauche, suivant l'ordre de la marche désirée. Dans ce cas, la rotation verticale de l'aérostat

reprendra son mouvement de gauche à droite , pour dévider l'air de la voilure sans fin dans le grand parasol Q.

#### ART. XXI.

Toutes les voiles étant suffisamment remplies de gaz intérieurement sur la pointe , chacune d'elles pourra également supporter son poids naturel dans un temps de calme , en conservant en plus un dépôt de gaz toujours disponible pour réparer les pertes causées par les avaries d'autre part , et ces voiles , dépourvues de cette réserve , n'en fonctionneront pas moins. Dans le cas extraordinaire où elles deviendraient instantanément embarrassantes , elles pourront être toutes supprimées ou abandonnées selon les circonstances , attendu que pour la direction , elles ne sont qu'une surabondance de forces.

L'aérostat peut se diriger autrement par l'effet de la rotation des voiles sans fin , et celui des roues à rames voilées XYZ etc., etc., qui percent et poussent en avant , en suivant le mouvement incliné de la pointe de la voilure de direction TT qui dirige toute la manœuvre , dont le mouvement général sera commandé par la langue du son musical du corps-de-chasse ou du tambour.

#### ART. XXII.

Les divers problèmes qu'il a fallu résoudre et qui tous se rattachent au système de la direction de l'aérostat sont au nombre de *douze*.

1<sup>o</sup> L'application utilisée de la rotation de l'aérostат.

2<sup>o</sup> L'invention de la nouvelle forme de l'aérostат, fait en cylindre allongé, contradictoirement établi pour percer l'air dans sa marche en avant par une pointe, et maintenu en arrière par une masse arrondie, garnie de voiles, que la tendance naturelle de l'air maintiendra toujours en arrière. Cette forme allongée procurera d'abord une force ascensionnelle plus considérable, puisqu'elle développera plus de voiles en-dessous, et moins de résistance pour marcher contre les vents.

Pour louvoyer de droite à gauche, elle présentera aussi beaucoup moins de difficultés.

Un aérostат, ou tout autre objet léger, livré à la direction de l'air, n'est pas toujours directement chassé en arrière; mais plus souvent de droite à gauche, et toujours plus ou moins, suivant la forme, le poids et la coupe de l'objet qui reçoit le choc de l'air. Par exemple: jetez d'une certaine hauteur plusieurs fleurs de chardon en l'air, une poignée de plumes et une poignée de papier découpé: chaque fleur de chardon et chaque morceau de papier ou chaque plume, emportés par le vent, prendra verticalement et horizontalement une direction différente: il s'en trouvera même qui avanceront contre le vent; mais jamais la chute d'aucune n'aura lieu sans avoir éprouvé au moins la tendance d'une rotation verticale bien prononcée.

Un aérostат rond, en recevant le choc du vent, pirouettera horizontalement; il n'en sera pas de

même d'un aérostat allongé, ou de tout autre objet aussi allongé ; l'air, en les frappant, ne les fera pas tourner aussi facilement. La longueur, en facilitant la rotation verticale de l'aérostat, contrariera aussi celle de la rotation horizontale qu'il faut éviter et paralyser des 11/12, pour ne conserver que la tendance de cette rotation, afin que la pointe C et le grand parasol Q ne déclinent toujours que d'un 12<sup>e</sup> la vraie direction du vent, pour des causes qui seront successivement démontrées. La pression de l'air arrivant sur la tête de l'aérostat ainsi inclinée, et continuellement maintenue dans l'air par le tirage de queue des voiles AA et DD, l'effet du vent n'aura lieu qu'en glissant sur les flancs allongés de l'aérostat. Ce choc de côté ferait naturellement, et sans guides, louvoyer en arrière un aérostat livré à la seule puissance du vent, effet qui aura également lieu dans une marche en avant, quand les auxiliaires réunis manœuvreront pour cela.

3<sup>o</sup> L'enveloppe de l'aérostat emmanchée, renforcée et consolidée sur une carcasse légère, permettra de l'emplir plus fortement de gaz ; son ensemble présentera plus de solidité et plus de force sur tous les points, force qui compensera en partie le poids de cette carcasse, en supprimant ces ondulations si nuisibles à la marche de l'aérostat, et qui le font souvent crever.

Les effets ascensionnels seront dégagés de toutes les oppositions des diverses pressions de l'air, qui se trouvent annulées par la rotation continue de l'aérostat, force nouvellement acquise sur les op-

positions , puisque contradictoirement à leurs habitudes , ces oppositions n'arriveront sur le corps de l'aérostat , que pour épuiser leurs forces , en le faisant tourner , comme moteur des autres auxiliaires soumis à son commandement.

4° Les avantages résultant de l'application des parasols établis comme voilures constantes , sur le devant et sur le derrière de l'aérostat , et comme voilures instantanées , dans les diverses manœuvres , sont considérables ; les effets que produit l'action de l'air sur la position variée d'un parasol ou d'un parapluie ouvert n'ont pas été jusqu'à présent un sujet étudié par les hommes qui se sont occupés de la direction de l'aérostat , quoiqu'il en soit sorti tout naturellement l'étincelle indicative du foyer de ses ressources (*l'idée d'un parachute*). Ce foyer n'a pas moins continué de rester inaperçu dans les mains de ceux qui le cherchaient partout. Sans autre réflexion , à l'arrivée du vent qui précède l'orage , chacun s'empresse d'ouvrir son parapluie qui tout-à-coup se trouve gonflé , rebroussé , entraîné et retourné par un tirage ascensionnel de rotation , ébouriffé de droite à gauche ; on n'en cherche pas la cause , qui pourtant ne consiste que dans le maintien de la poignée qui fait plus ou moins varier la pointe sur le vent , et cette pointe inclinée seulement d'un 12° de cercle , à droite ou à gauche , donne assez d'entrée au vent qui , ainsi maintenu , porte la tendance du tirage en avant , de côté ou ascensionnellement , suivant la direction de la pointe du parapluie. Cette épreuve , facile à faire ,



démontrera, mieux que par des paroles, le bon effet que l'on peut attendre de la voilure en entonnoir des diverses formes de parasols ouverts aux 678 dont la pointe variera par degré sur la ligne du cercle qu'ils décriront.

D'après l'effet de l'air agissant sur le plan incliné des parasols ordinaires, comparé à celui de l'air agissant sur deux grands parasols proportionnés au volume de l'aérostat sur lequel l'ensemble sera consolidé, il sera facile d'avoir une idée de la force qui peut être utilisée à l'aide d'un développement de voiles aussi considérable. Cette force serait suffisante pour louvoyer de droite à gauche, quand l'aérostat, par sa longueur et le tirage de queue des voilures AA et DD, sera maintenu incliné horizontalement dans l'air, par la variation d'un tirage plus ou moins éloigné.

Telle que soit la force de la prise d'air du grand parasol de devant, elle ne sera jamais dans le cas d'établir la rotation horizontale qu'il faut éviter, parce qu'elle aura pour oppositions réunies et la longueur de l'aérostat, et la résistance du grand parasol de derrière, qui feraient plein vent, et en plus le tirage de queue de la voilure AA. et DD. Il pourra bien, comme on le désire, incliner le tirage de la pointe de l'aérostat d'un 12°; mais la queue plus ou moins allongée produira toujours la résistance de celle du cerf-volant, pour l'empêcher de tourner, et sa position régulièrement inclinée d'un 12°, de droite à gauche, donnera, comme on l'a expliqué, une entrée au vent pour le diriger en avant.



5° L'importance de la voilure sans fin S, secondée par la rotation verticale de l'aérostat, est grande, et d'autant plus grande qu'elle s'appuie sur l'air, en le dévidant sur chaque sinuosité et sur chaque parasol en particulier, effet qui produira continuellement un choc directeur et ascensionnel, apporté et entretenu par la force principale de la rotation, mue en grande partie par la force du vent qui fera tourner l'aérostat et la voilure sans fin.

6° Les effets de la voilure mobile et instantanée *xy xx 22* des parasols de manœuvres et de direction, décrits dans les articles *13*, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 et *en conséquence*

*13.* 7° Les effets de la voilure d'asile CC, qui se trouvent en partie décrits dans l'art. X. Ces voiles d'asile, établies sur une carcasse légère, serviront d'appui au mouvement des parasols de manœuvre *XXYYZZ*, etc., etc. Elles procureront asile aux navigateurs dans les couloirs séparés CC, qui seront garnis de hamacs qu'elles abriteront, ainsi que le jeu des roues et des rames verticales XYZ, etc. Elles procureront, en même temps, plus d'ascension et plus de force par leur tension, et présenteront, comme le parasol Q de l'aérostat, la pointe en avant; et également inclinées, par un tirage de queue, une prise d'air de côté et par derrière: et en plus, par le développement général de son vide en dessous, ces mouvemens seront liés à celui de la marche de l'aérostat, à qui ils ne seront pas à charge.

8° Les huit roues à rames voilées XYZ, etc.,

abritées sous les voiles CC , composées chacune de huit rames qui passeront une par une , et huit par huit , produisant , à chaque tour de roue , pour les huit roues, soixante-quatre coups de rames de chacun quinze pieds de voiles développées de six pieds de long sur trente pouces de large , et d'après les calculs précédens , par minute , 10,240 coups de rames , par une pression générale de 155,600 pieds de voiles.

- \* 9° Les effets des voiles d'opposition AA et DD qui sont aussi utiles pour la direction , que la queue d'une girouette pour en faire tourner la pointe.

Si la queue d'un cerf-volant a la puissance de contenir perpendiculairement par le tirage de son attache , sa tête en l'air , pour l'empêcher de tourner verticalement , par la même raison , un aérostat allongé horizontalement dans l'air pourra bien aussi être contenu la tête en avant , comme une girouette que l'on ferait tourner , ou que l'on empêcherait de tourner , si la longueur de la queue était proportionnée à la force du vent ; mais si au contraire , ces deux queues se trouvent trop faibles , il en résultera que le cerf-volant tournera verticalement avec sa queue , et que l'aérostat allongé tournera aussi horizontalement avec la sienne , quoique tournant tous les deux dans un sens contraire , ils courront également le risque de se déchirer en tournant sur eux-mêmes par les effets de la rotation naturelle contrariée par l'air. Sous ce rapport , les effets sont donc les mêmes que pour le cerf-vo-

lant, qui est contenu dans l'air par le tirage de son attache, comme l'aérostat l'est par le tirage ascensionnel du gaz et des manœuvres : étant l'un et l'autre abandonnés au gré du vent, ce sera encore le cerf-volant qui tombera le premier, parce que, sans intermédiaire, il ne possède aucune force d'ascension.

Un aérostat fait dans les formes ordinaires n'exigerait aucun de ces appareils extraordinaires ; livré au caprice de l'air, il ne présenterait aucune difficulté ; sa rotation sur lui-même serait douce et sans dangers : ses filets n'éprouveraient de la résistance que par les ondulations ascensionnelles ; mais si on veut l'employer et le diriger, c'est alors que les difficultés se rencontreront, en déployant la puissance des oppositions qu'il commande, dont la moindre serait cent fois plus difficile à vaincre que celles que l'on peut éviter par les moyens décrits ci-contre.

Autrement, la rotation de l'aérostat ne pourrait pas être utilisée, et ses voiles sans fin deviendraient inutiles : son volume présenterait de grands obstacles pour être remorqué contre le vent ; au lieu que la forme allongée horizontalement dans l'air, offre les avantages d'une plus forte ascension, qui réunit sa force à celle de sa rotation qui fera tourner la voilure sans fin et les roues à rames voilées XYZ, etc., par l'effet des forces constantes des diverses oppositions réunies.

10° La conservation de la force du gaz qui sera renfermé dans l'enveloppe de l'aérostat, laquelle

donnera une force plus constante , la descension n'ayant plus lieu que par l'effet des diverses manœuvres décrites : une fois l'aérostat rempli de gaz , aucun dégagement ni déperdition ne doit en altérer la force.

11° L'emploi du fil de fer et du fil de laiton , étamés ou argentés et liserés dans la composition des cordes , courroies , charpentes , etc.

12° Les différentes voilures ascensionnelles , de différentes formes , seront remplies de gaz au deux tiers , pour fonctionner et se supporter elles-mêmes.

#### ART. XXIII.

Le moyen de trouver une force assez puissante et assez légère pour procurer celle nécessaire au mouvement général , paraissait impossible : la remarque de la tendance de l'air dans le courant qui fait tourner tout ce qui lui résiste , et la rotation naturelle de l'aérostat ont pu seuls inspirer l'idée de trouver un pareil moteur.

Par l'invention des voiles en parasols , par celle des voiles sans fin , appliquées à la rotation utilisée de l'aérostat , dont l'action commune ne fait qu'un avec les autres procédés additionnels , la solution générale de ce problème ne laisse plus de doute. Les cinq conceptions de voilures différentes sont plus que suffisantes pour en assurer le succès , et les forces que présente l'ensemble de ces diverses conceptions réunies dépassent de beaucoup celle du besoin : il y a même lieu d'espérer qu'avec le temps

et l'expérience , on en supprimera la plus grande partie.

Quand on considère qu'un aérostat de 100 pieds de longueur sur 40 de diamètre, avec ses accessoires , pourrait faire mouvoir et supporter sans confusion , le développement de plus de 19,225 pieds de voiles tendues et favorisées par tous les vents, non compris la rotation et la pression régulière de 10,240 coups de rames par minute , par une pression générale de 153,600 pieds de voiles développées, et par heure, celle de 614,400 coups de rames, par une pression générale de 9 millions 216,000 pieds , après avoir dévidé 3,456,000 pieds d'air en communauté, équivalens à 252 lieues , et 5,616 pieds , qui se réduisent, pour le huitième, à 432,000 pieds d'air dévidé par chacune des huit roues à rames voilées , et par celle de la marche attirée de l'aérostat qui serait de 31 lieues et demie par heure , plus 702 pieds, non compris l'effet des autres forces additionnelles combinées à porter à l'ensemble des manœuvres générales , notamment celui de l'effet comparé, et négligées du dévidage de l'air par la voilure sans fin , qui a lieu par celui de la rotation de l'aérostat.

#### ART. XXIV.

Longueur de l'aérostat rempli

de gaz , 100 pieds.

Diamètre , 40 pieds.

Diamètre, du grand parasol Q, 60 pieds sur un filet de 10 pieds, faisant en entonnoir 1,700 pieds.

Diamètre du parasol D de derrière : 65 pieds sur un filet de 10 pieds , formant 1,850 pieds.

La calotte du diamètre intérieur : 40 pieds formant 1,257 pieds.

1,050 pieds de voiles serpentées S sur un filet de 5 pieds , donnant 5,075 pieds.

Pour les 64 rames tournantes des roues XYZ etc., etc. : 960 pieds.

Total de la voilure tournante : 10,842 pieds.

Diamètre de la voile de direction TT : 30 pieds développant 712 pieds.

Diamètre du parasol-ballon de la nacelle : 45 pieds donnant 1,591 pieds.

Voilures d'asile CC : 15 pieds sur 22 , et 22 sur 9 ; pour chacune d'elles , 528 pieds , et pour les 4 ensemble , 2,112 pieds.

Total de la voilure fixe : 4,415 pieds.

Voilures de direction instantanée ; les huit parasols XXYYZZ etc., etc., d'un diamètre égal de chacun 28 pieds , développant particulièrement chacun 616 pieds.

Et pour les huit ensemble : 4,928 pieds produisant un total général de 20,185 pieds ,

Dont 10,842 pieds de voiles tournantes mues par les oppositions qui dévient l'air sur tous les sens.

Et les autres 9,843 pieds sont des voiles d'ascension et de direction , tant fixes que mobiles , également tendues à l'avidité du vent.

La force de cette voilure ascensionnelle et remplie de gaz , jointe à celle de l'aérostat , développerait un solide général de plus de 240,000 pieds

cubes de gaz enveloppé : force constante et indépendante de celle de l'air agissant sur une superficie de plus de 26,000 pieds de voiles tendues au vent, y compris le dessous de l'enveloppe de l'aérostат.

#### ART. XXV.

Si tous ces moyens étaient insuffisans pour enlever, supporter et diriger l'aérostат et tous ses accessoires aidés par le vent, il resterait encore celui de pouvoir augmenter la force dans la proportion des résistances imprévues, la rotation du moteur étant, par des additions, de nature à pouvoir en multiplier la puissance.



#### CONCLUSION.

Ainsi que déjà cela a été dit, la solution de ce problème est purement mécanique ; et la plus grande partie des diverses conceptions qui le composent est basée sur des applications dont le principe et les règles sont incontestablement soumises aux lois qui régissent les sciences. Il ne s'agit donc ici que de diriger un navire ou tout autre objet emporté et supporté par un courant quelconque. Ni l'invention de l'aérostат, ni son élévation, ne sont

choses nouvelles ni contestées ; il ne s'agit uniquement que de la *direction par mécanique*. L'action de la rotation de l'aérostat et celle de la voilure sans fin , faite en vis d'Archimède , et gonflée de gaz , doit produire , comme si elle était placée partout ailleurs , l'effet de l'action des roues à rames tournantes ; et les roues à rames tournantes , dans l'air comme dans l'eau , lorsqu'elles sont commandées par une puissance plus vive et plus forte que la résistance , ne peuvent pas laisser rétrograder l'objet. Ainsi également et individuellement , elles doivent donc , par le même moyen , dévider l'air et l'eau ; sans cela les effets bien connus de la vis d'Archimède seraient contestés , et le remontage des bateaux par la vapeur ne pourrait pas être considérée comme le résultat de la pression des roues tournantes agissant sur l'eau. On conçoit bien qu'à défaut d'action par les machines , c'est toujours la résistance qui commandera comme partout ailleurs ; mais l'avantage de cette invention est celui de la métamorphose , à volonté , de la résistance , qui tout-à-coup devient puissance , aussitôt qu'il y a action , par l'effet de la rotation de l'aérostat et de la voilure sans fin , qui commandent comme moteur général l'ensemble des combinaisons réunies , sans qu'il soit besoin d'avoir recours à d'autres puissances qu'à celles qui peuvent être enfantées par les oppositions utilisées dirigées par les hommes chargés de l'exécution des manœuvres. L'auteur de cette invention , loin de craindre les répliques , les sollicite ; son raisonnement prouve sa conviction ; mais si



quelques savans pensent qu'il peut être réfuté, il recevra avec reconnaissance les observations qui lui seraient faites, et il s'estimera toujours heureux d'avoir provoqué l'attention sur un art abandonné, par la *seule raison* que jusqu'à ce jour cette direction avait été jugée *impossible*.

Cette brochure se trouve au Bureau Central du Musée de l'Industrie et des Arts, passage des Petits-Pères, 5, où l'on pourra adresser, *franco*, toutes les demandes et observations raisonnées, pour ou contre ce projet dans l'intérêt des sciences.