droite ou à peu près, les deux astres attirants tendent à la fois à donner à la masse des eaux de l'Océan la forme d'un ellipsoïde allongé dans le même sens ou dans le sens de la droite qui unit les deux astres ; leurs actions s'ajoutent donc, et donnent un ellipsoïde plus allongé, une vague ou une marée plus grande, quoique, dans le cas de l'opposition, ils semblent agir en sens contraire.

1317. *Pourquoi les marées sont-elles plus* FAIBLES *à l'époque des* QUADRATURES *de la lune?* — Parce que l'action du soleil contrarie alors l'action de la lune. Si la lune tend à donner à la masse des eaux la forme d'un ellipsoïde allongé dans le sens vertical, le soleil, situé à 90 degrés, tend à lui donner une forme allongée dans le sens horizontal ; la première forme l'emportera, les eaux obéiront toujours à l'action de la lune, mais l'ellipsoïde sera moins allongé que si la lune était seule, la vague et la marée seront moins grandes.

1318. *A quelle* ÉPOQUE *de l'*ANNÉE *les* MARÉES *sont-elles les plus* HAUTES ? — Aux équinoxes de printemps et d'automne, parce qu'alors le soleil et la lune sont à peu près dans un même plan, le plan de l'équateur, et presque sur une même ligne droite. Si, en outre, la lune, à l'époque des équinoxes, est près de son périgée ou de sa plus petite distance à la terre, la hauteur de la marée atteindra son maximum ou sera la plus grande possible. La marée, au contraire, sera minimum ou la plus petite possible, lorsque, à l'époque des solstices d'été ou d'hiver, la lune sera près de son apogée ou de sa plus grande distance à la terre.

1319. *Le phénomène des marées est-il aussi* SIMPLE *qu'on vient de le dire?* — Non ; il se complique d'une

foule de circonstances perturbatrices. Les plus grandes marées n'arrivent qu'un jour et demi après le passage au méridien de la nouvelle ou pleine lune ; la marée ne se fait pas sentir sur toute la surface de la terre ; les déclinaisons du soleil et de la lune sont tantôt grandes, tantôt petites, tantôt australes, tantôt boréales ; et par conséquent, leurs actions s'accordent ou se contrarient plus ou moins ; les eaux de la mer, continuellement en mouvement, sont animées de vitesses acquises dans une certaine direction, et ne peuvent pas suivre la route que l'attraction tend à leur faire prendre ; les diverses mers, de forme et d'étendue différentes, communiquent entre elles par des courants ou détroits plus ou moins larges ; les frottements sur les fonds des mers et l'action des vents peuvent exercer une influence notable sur le flux et reflux en chaque point des côtes maritimes, etc., etc.

1320. *Expliquez la cause des* VAGUES *de la mer.* — Le vent *presse inégalement* sur la surface de la mer, il en *déprime* une partie plus que les autres ; cet abaissement cause une *élévation correspondante*, bientôt suivie d'un abaissement ; ces ondulations constituent les *vagues*. Les vagues, en faisant abstraction de l'impulsion des vents, ne sont qu'un mouvement ondulatoire dans le sens vertical, de bas en haut et de haut en bas ; elles n'avancent ni ne reculent, comme les bouées installées à la surface des mers.

1321. *Si les* VAGUES *restent* STATIONNAIRES, *pourquoi paraissent-elles avancer et reculer?* — C'est une *illusion des yeux*. Lorsqu'on fait tourner un tire-bouchon autour de son axe, l'hélice paraît se mouvoir et avancer, quoiqu'elle reste immobile ; la marche apparente des vagues est une illusion semblable. Les vagues

ne sont que des formes curvilignes qui se déplacent, tandis que l'eau qui reçoit ces formes successives reste en place dans le sens horizontal.

1322. *D'où viennent les* BRISANTS *de la mer ?* — Du choc de la mer contre les *rochers* ou contre les *bancs de sable* et des élévations de la côte, qui interrompent la forme régulière de la vague : celle-ci alors s'élance avec plus ou moins d'impétuosité.

1323. *D'où vient l'*ÉCUME *de la mer?* — De la division excessive de l'eau sous l'action du vent au sommet des vagues ; les molécules d'eau divisées emportent avec elles de l'air ; le mélange d'eau et d'air constitue l'écume.

7. — VENTILATION.

1324. *Qu'est-ce que la* VENTILATION ? — Le *renouvellement de l'air* dans les lieux fermés, tels que les salles de réunion ou de spectacle, les églises, les salles d'hôpital, les prisons, les voitures, les vaisseaux, etc.

1325. *L'air d'un appartement est-il toujours en* MOUVEMENT ? — Oui : il y a toujours deux courants d'air dans un appartement occupé : l'un d'*air chaud*, qui se dirige au dehors, et l'autre d'*air froid*, qui se précipite dans la chambre.

1326. *Comment peut-on* PROUVER L'EXISTENCE *de ces deux courants d'air ?* — Au moyen de deux bougies allumées, placées *l'une au bas et l'autre au haut de la porte* de l'appartement; la direction des flammes fera voir qu'il y a un *courant inférieur* d'air froid qui *entre dans la chambre* et un *courant supérieur* d'air chaud *qui en sort*.

1327. *Pourquoi la flamme de la bougie placée au* HAUT *de la porte aura-t-elle une direction qui l'entraîne vers l'*EXTÉRIEUR *de la chambre?* — Parce que l'*air chaud de la chambre* monte et est chassé, à travers la *fente supérieure* de la porte, par l'air inférieur, qui est plus dense.

1328. *Pourquoi la flamme de la bougie placée au* BAS *de la porte sera-t-elle dirigée vers l'*INTÉRIEUR *de la chambre?* — Parce que l'*air froid extérieur* se dirige dans la chambre à travers la *fente inférieure* de la porte, pour remplir le vide laissé par l'air chaud qui s'échappe.

1329. *Pourquoi un* VENT COULIS *se glisse-t-il à travers le trou des* SERRURES, LES FENTES INFÉRIEURES ET LATÉRALES DES PORTES ET DES FENÊTRES ? — Parce que l'air de l'appartement occupé, étant *plus chaud* que celui du dehors, *s'élève* et *sort*, tandis que des courants d'air frais entrent avec force à travers les trous des serrures et les fentes des portes et des fenêtres, pour *remplir le vide* causé par l'ascension et la sortie de l'air chaud de l'appartement.

1330. *Pourquoi les* GALERIES *des amphithéâtres, etc., sont-elles plus* CHAUDES *que le parterre?* — Parce que l'air chaud d'une salle de spectacle *s'élève*, et tout l'air frais qui peut y entrer reste dans les *parties inférieures* jusqu'à ce qu'il soit échauffé.

1331. *A quelle condition le poêle ou la cheminée assureront-ils la* VENTILATION DE L'APPARTEMENT ? — A la condition que l'air qui alimente le feu viendra du dehors par un canal ménagé sous le plancher.

1332. *De quelle manière effectue-t-on la* VENTILATION *des* MINES ? — On creuse deux puits, c'est-à-dire

que l'on met le fond de la mine en communication avec l'air extérieur par deux tuyaux cylindriques plus ou moins larges. L'un, le puits d'alimentation d'air, donne accès à l'air froid et pur du dehors ; l'autre, le tuyau de ventilation, donne issue à l'air chaud et vicié des galeries.

1333. *Comment* DÉTERMINE-*t-on l'*ASCENSION *de l'air* CHAUD *et* VICIÉ *dans le tuyau de ventilation?* — En faisant le vide à son orifice supérieur, ou en allumant à son orifice inférieur un bon feu qui raréfie l'air et produit le tirage.

1334. *Où la ventilation est-elle surtout* NÉCESSAIRE *et comment* L'Y PRATIQUER ÉCONOMIQUEMENT? — Au sein des paquebots transatlantiques et des navires destinés au transport des passagers et des émigrants. Le renouvellement de l'air des navires est absolument nécessaire pour la santé des hommes ou des animaux à bord, et même pour la conservation de la coque du navire en bois ou en fer. On pourra désormais obtenir cette ventilation sans peine et à bon marché, à l'aide de l'excellent appareil, inventé par M. Thiers de la Nouvelle-Orléans, et importé en France par un jeune ingénieur, M. R.-B. Hoffmann, appareil que les seuls mouvements de roulis ou de tangage mettent en action, et qui, tout à la fois, renouvelle l'air de la carène, épuise l'eau des cales, et donne des signaux d'alarme en temps de brume. C'est une des plus heureuses applications des forces perdues dans la nature.

1335. *Quel effet la* RESPIRATION *produit-elle sur l'*AIR *d'une chambre?* — Elle *diminue la proportion d'oxygène* et augmente celle d'*acide carbonique* et d'*azote*.

Un homme consomme par heure 63 décimètres cubes ou litres d'oxygène, et rend irrespirables plus de 4 mètres cubes d'air par jour.

1336. *Comment peut-on* DIMINUER *les* FACHEUX *effets d'un air* VICIÉ *dans un appartement où l'on est obligé de demeurer pendant une grande partie du jour?* — En disposant dans toutes les chambres *un bon système de ventilation;* c'est-à-dire en donnant accès, sans production de courants ou coulis d'air, à l'air frais du dehors, et donnant issue à l'air chaud et vicié du dedans.

1337. *Pourquoi les personnes qui séjournent dans les grandes* VILLES *et dans les* ATELIERS *sont-elles* PALES *et* BLÊMES ? — Parce qu'elles respirent une atmosphère *sombre* et *impure*, qui *manque d'oxygène et de lumière*. C'est l'oxygène de l'air qui donne au sang sa couleur rouge vermeille, et la lumière est tout à fait nécessaire pour que les fonctions vitales s'exercent parfaitement.

1338. *Pourquoi les personnes qui séjournent pendant une grande partie de la journée, en* PLEIN AIR, *dans la campagne, ont-elles en général un teint* FRAIS *et* COLORÉ ? — C'est surtout parce qu'elles respirent une atmosphère *fraîche, pure et très éclairée*, où abondent l'oxygène et la lumière.

CHAPITRE II

Météores aqueux.

1339. *Que comprend-on sous le nom générique de* MÉTÉORES AQUEUX ? — Tous les phénomènes de l'atmosphère dans lesquels l'eau joue un rôle quelconque ; à quelque état d'ailleurs qu'elle soit, solide, liquide, gazeux. Les principaux météores aqueux sont les nuages, la pluie, la neige, la grêle, le givre, etc., etc.