

44.—L'inégalité de durée des jours et des nuits, d'où résulte la succession des saisons, est due à trois causes : 1° au mouvement de révolution de la Terre ;—2° à l'obliquité de l'axe terrestre, incliné de $23\frac{1}{2}$ sur l'écliptique ;—3° à la constance de la direction du pôle vers le même point du Ciel, de telle sorte que l'axe de la Terre étant toujours sensiblement parallèle à lui-même, c'est tantôt le pôle Sud, tantôt le pôle Nord, qui reçoit du Soleil le plus de lumière et de chaleur.

45.—Détails. Ainsi le 21 mars, par exemple, la Terre se trouve placée de manière que les rayons du Soleil éclairent à la fois les deux pôles, la moitié de l'équateur, sur lequel ils tombent verticalement, et la moitié de chaque cercle parallèle, c'est l'équinoxe du printemps (*spring equinox*), où le jour et la nuit ont partout la même durée.—(Voir notes 12 et fig. 15).

46.—Mais bientôt le pôle Sud entre dans l'obscurité et commence une nuit de six mois, tandis que le pôle Nord se tourne de plus en plus vers le Soleil, jusqu'à ce que le 22 juin, toute la zone polaire arctique est éclairée, et les rayons lumineux tombent verticalement sur le tropique du Cancer : c'est le solstice d'été (*summer S*), pour l'hémisphère boréal, dont les points ont des jours d'autant plus longs qu'ils sont situés sur des parallèles plus rapprochées des pôles (No. 79).—L'inverse a lieu pour l'hémisphère austral.

47.—La Terre ayant parcouru un nouveau quart de son orbite, présente encore le 21 septembre ses deux pôles au Soleil : c'est l'équinoxe d'automne, où les phénomènes se reproduisent comme six mois auparavant.

48.—Après cela, le pôle Nord pénètre à son tour dans l'obscurité, et au bout de trois mois, le 22 décembre, a lieu le solstice d'hiver (*winter S*) : toute la zone polaire arctique est dans l'ombre, l'hémisphère boréal a ses jours les plus courts et ses plus longues nuits ; tandis que l'hémisphère austral est alors le mieux éclairé et le plus échauffé par le Soleil, dont le rayon vertical tombe sur le tropique du Capricorne.

49.—Enfin la Terre continuant sa révolution, se retrouve le 21 mars à son point de départ, pour recommencer une même série de phénomènes.

SECTION V.—MOUVEMENTS DE LA LUNE.

50.—La Lune, satellite de la Terre, exécute trois mouvements réels : 1° un mouvement de rotation sur elle-même, en $27\frac{1}{2}$ jours ;—2° un mouvement de révolution autour de la Terre. Ces deux mouvements se faisant dans le même temps, nous ne voyons jamais que le même hémisphère de la Lune ;—3° elle se transporte avec la Terre autour du Soleil.—La Lune a en outre un mouvement diurne apparent autour de la Terre, en 24 h. 50' (*jour lunaire*, note 19).

51.—L'orbite de la Lune étant elliptique, celle-ci est dite à son apogée quand elle se trouve le plus éloignée de la Terre, et à son périgée quand elle en est le plus près.

52.—On appelle lunaison la période de $29\frac{1}{2}$ jours qui s'étend entre deux nouvelles lunes : elle est de 2 jours plus longue que la période de révolution, à cause du retard que la Lune éprouve par suite de la marche de la Terre autour du Soleil.

53.—Phases de la Lune. La Lune présente quatre phases ou figures principales, suivant l'apparence sous laquelle elle se présente à notre vue (fig. 14 à droite).

1° Elle est dite nouvelle lune lorsque nous ne voyons pas sa partie éclairée ; ce qui a lieu lorsqu'elle se trouve en conjonction, c'est-à-dire, entre le Soleil et la Terre. La Lune se lève et se couche alors avec le Soleil.

2° Sept jours après, on a le premier quartier, sous la forme d'un croissant dont les pointes sont tournées vers l'Est. La Lune est au méridien lorsque le Soleil se couche.

3° La pleine lune arrive le 15^e jour de la lunaison, lorsque nous voyons toute la face éclairée. Elle est en opposition, c'est-à-dire qu'elle se lève lorsque le Soleil se couche.

4° Le dernier quartier arrive le 22^e jour, sous la forme d'un croissant dont les pointes sont tournées vers l'Ouest. La Lune ne se lève qu'après minuit.—C'est ainsi qu'elle semble retarder chaque jour de 50' ou de près d'une heure, sur le Soleil.—(21).

SECTION VI.—DES ÉCLIPSES.

54.—On appelle éclipse la disparition apparente d'un astre à notre vue, par l'interposition d'un autre astre.—C'est ainsi qu'il y a éclipse de Soleil quand la Lune s'interpose entre cet astre et la

(21) Le croissant tourne toujours le dos au Soleil ; il imite tantôt la figure d'un C (ce qui pourrait signifier croissance) tantôt celle d'un D (décroissance), mais comme la Lune est meneuse, c'est le contraire qu'il faut prendre : le D marque la croissance ou le premier quartier ; le C la décroissance ou le dernier quartier.—Les quartiers de la Lune se disent aussi quadratures ; l'opposition et la conjonction, syzygies.

Terre (fig. 10),—et éclipse de Lune, lorsque la Terre se place de manière à empêcher le Soleil d'éclairer notre satellite, fig. 9.—Il y a aussi des éclipses d'étoiles, etc.

55.—Les éclipses n'ont lieu que lorsque les trois astres sont situés dans le plan de l'écliptique (d'où ce nom), et à peu près en ligne droite.—Chaque lunaison offrirait une éclipse de Soleil et une éclipse de lune, si l'orbite de ce satellite n'était inclinée de 5° sur l'écliptique.

56.—L'astre éclipsé peut nous être caché en tout ou en partie : de là les éclipses totales ou partielles de la Lune et les éclipses totales, partielles et annulaires (ou centrales) du Soleil.

SECTION VII.—DES MARÉES.

57.—On appelle marées les mouvements alternatifs de flux et de reflux des eaux de la mer, lorsqu'elles se soulèvent ou s'abaissent par l'attraction de la Lune et du Soleil.

58.—Le flux ou flot, et le reflux ou jusant, se suivent à des intervalles de 6 h. $12\frac{1}{2}$ minutes, de sorte qu'il y a deux hautes marées et deux basses marées par jour, ou mieux par 24 h. 50', temps correspondant au jour lunaire. (No. 50)

59.—L'intensité de l'attraction étant en raison inverse des distances (note 16 et fig. 14 à gauche), la mer en conjonction, c'est-à-dire, vis-à-vis de la Lune, est attirée plus fortement que le globe solide : c'est pourquoi elle se soulève. De même le globe est attiré plus fortement que la mer en opposition qui, restant en arrière, se soulève également. Il y a donc ainsi deux éminences d'eau, tandis que, pour rétablir l'équilibre, les mers en quadratures s'abaissent.

La haute mer devrait avoir lieu au moment du passage de la Lune au méridien, mais par l'effet de l'inertie des eaux, elle n'a lieu qu'un jour et demi plus tard.—Le Soleil, à cause de sa distance plus forte, n'a qu'une action deux fois et demie plus faible que la Lune.

60.—La hauteur des marées est très-variable. Les plus hautes marées ont lieu : 1° à l'époque de la conjonction de la Lune et du Soleil, ces deux astres agissant alors ensemble ;—2° à l'époque des équinoxes et des éclipses de Soleil ;—3° dans les mers de l'équateur, où la force centrifuge est plus grande.—4° lorsque la disposition des côtes y concourt, de même que la direction et la force des vents, etc. (page 88, No. 657, 2°.)

CHAPITRE III.

EXERCICES DE COSMOGRAPHIE

Et problèmes à résoudre au moyen des globes artificiels. (22).

61.—1° Examen de récapitulation des points, des lignes et des cercles de la sphère.—Description des globes artificiels terrestre et céleste.—Texte, nos. 29-36, et nos. 6-17, p. 5 et 6.

62.—2° Reconnaître la ligne méridienne, et la tracer sur le plancher de la classe (No. 15, p. 6).

On se sert pour cela de la boussole (note 14, ou de l'ombre projetée par un fil à plomb lorsque le Soleil éclaire à midi.)

63.—3° Orienter le globe, c'est-à-dire, le placer dans la position que la Terre occupe dans l'espace, pour un lieu donné (soit le lieu natal, ou la salle d'école même).

Ce lieu doit se placer au zénith, le cercle méridien dans la ligne méridienne reconnue (ci-dessus), et le pôle Nord, dirigé vers l'étoile polaire.

64.—4° Elever le pôle suivant la latitude d'un lieu désigné (soit Montréal, 45° 31'—Québec, 46° 49', ou Paris, 49°, St-Petersbourg, Le Caire, New-York, Lima, 12° latitude Sud).

65.—5° Expliquer la détermination des latitudes.

Ce qui consiste à reconnaître la hauteur angulaire du pôle céleste au-dessus de l'horizon du lieu désigné. Il suffit pour cela de mesurer, le soir, l'angle formé par une ligne dirigée sur l'étoile Polaire avec la ligne horizontale.

66.—6° Trouver sur le globe artificiel la différence de latitude de deux lieux (soit Montréal et Baltimore, Pékin et l'île Java, etc.

67.—7° Trouver de même la différence de longitude entre quelques villes (soit Paris, Berlin, Calcutta, New-York, etc.

(22) Ces exercices complémentaires seront développés à volonté par le maître suivant les besoins de sa classe. Nous devons nous borner ici à quelques énoncés sur les sujets les plus pratiques, en renvoyant, pour les explications détaillées, aux traités spéciaux (parmi lesquels nous renseignons le petit ouvrage intitulé : De l'usage des globes et des sphères, par Ch. Dien.)—Observons qu'il faut, autant que possible, faire usage simultanément des instruments, des cartes-mappemondes, et des figures tracées au tableau noir.