

Navigation, réglementation, sécurité des vols



Table des matières

1. Navigation	5
1.1. Repérage terrestre	5
1.2. Cartographie	6
1.3. Échelle et mesure de distance	7
1.4. Orientation sur Terre	9
1.5. Cap, vitesse, route	11
1.6. Mesure du temps	12
2. Cartographie aéronautique	13
2.1. Les cartes de navigation	13
2.2. Les cartes d'approche	15
3. Navigation aérienne	17
3.1. Préparation d'une navigation	17
3.2. Instruments d'assistance à la navigation	19
4. Réglementation aérienne	20
4.1. Droit aérien, agences nationales et internationales	20
4.2. Contrôle des aéronefs	21
4.3. Régime de vol	22
4.4. Organisation de l'espace aérien	23
4.5. Règles de survol, de priorité et d'anti-abordage	26
5. Aérodrome : infrastructure et procédures spécifiques	28
5.1. Infrastructure aéroportuaire	28
5.2. Procédures	30
6. Sécurité des vols	32
6.1. Gestion des risques	32
6.2. Performances humaines et limites	33
6.3. Prise de décision et culture de la sécurité	36

1. Navigation

La navigation aérienne est la connaissance instantanée de la position exacte de l'aéronef dans l'environnement qui l'entoure afin de déterminer la route à suivre pour arriver à destination. À l'exception des cas où cela est mentionné, nous nous intéressons à la navigation à altitude constante ramenée à la trajectoire sur la surface terrestre.

1.1. Repérage terrestre

La Terre est une sphère dont le rayon mesure 6378 m. Elle tourne autour du soleil en suivant une trajectoire elliptique presque circulaire en 365,25 jours et sur elle-même en 24 h. L'axe de rotation de la Terre n'est pas perpendiculaire au plan contenant sa trajectoire autour du soleil ou _____ : l'angle entre l'axe et une droite perpendiculaire au plan est de $23^{\circ} 27'$.

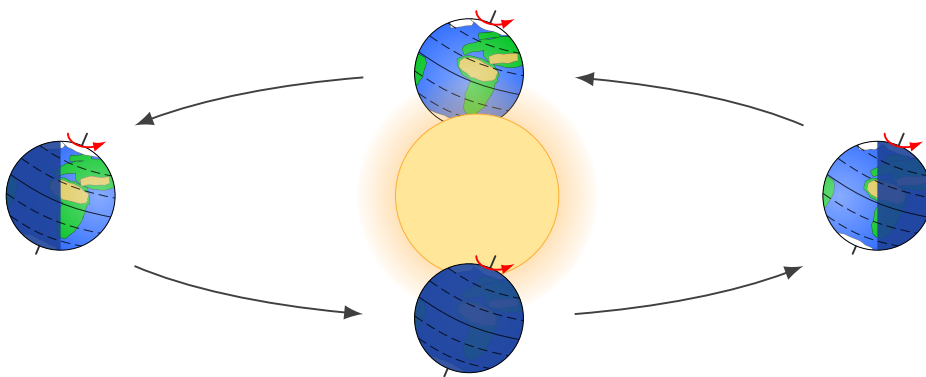


Figure 1 – Ensemble Terre-Soleil

Pour déterminer un point sur la surface terrestre (sans considération d'altitude), il est nécessaire d'avoir deux coordonnées. On définit pour cela deux types de courbes tracées sur la surface terrestre :

- les _____ qui sont des demi-cercles joignant les deux pôles ;
- les _____ qui sont des cercles correspondant à l'intersection entre la sphère terrestre et un plan perpendiculaire à l'axe de la Terre.

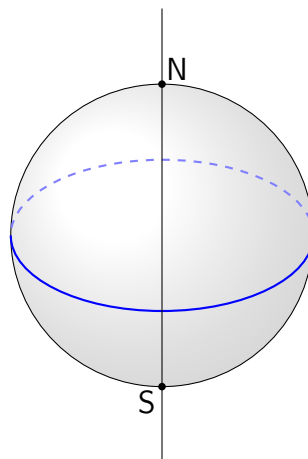


Figure 2 – Parallèles et méridiens

Exercice 1

Calculons la circonférence de la Terre :

Chaque point est ainsi déterminé par sa _____ et sa _____ :

- la longitude est un angle compris entre -180° (ou 180°W) et $+180^\circ$ (ou 180°E), l'origine correspondant à un méridien particulier, _____ ;
- la latitude est un angle compris entre -90° (ou 90°S) et $+90^\circ$ (ou 90°N), l'origine correspondant à un parallèle particulier, _____.

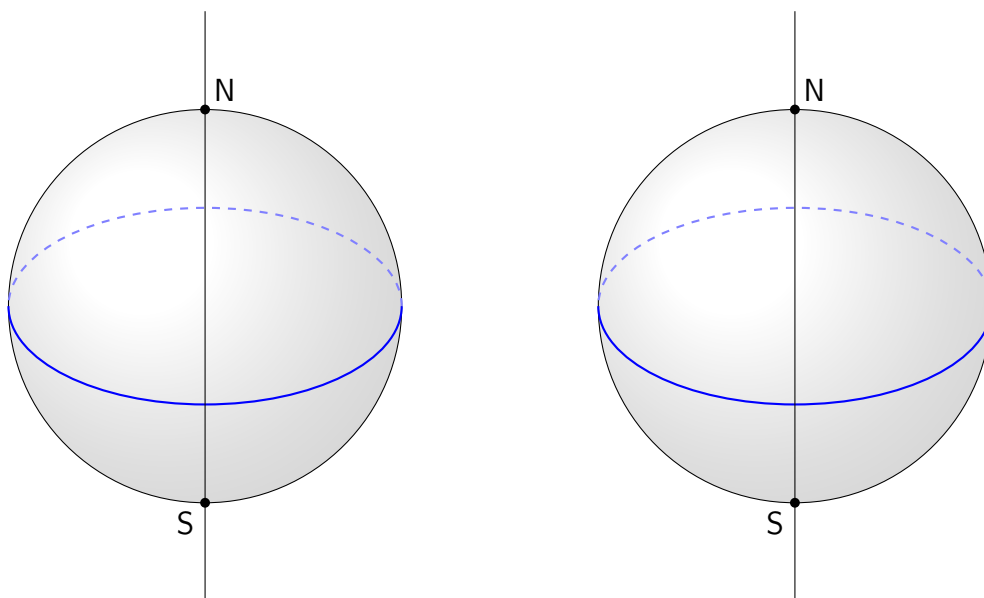


Figure 3 – Latitude et longitude

Remarque : le lycée Franco-Allemand de Buc a pour coordonnées $N48.771\ E002.121$ ou $N48^\circ46'14''\ E002^\circ07'16''$.

1.2. Cartographie

La cartographie terrestre consiste à transformer la surface terrestre sphérique en surface plane. À des fins d'utilisation pour la navigation, il est nécessaire de s'interroger sur la conservation :

- _____ pour mesurer la distance franchissable ;
- _____ pour se diriger.

On utilise deux méthodes principales pour cartographier la terrestre qui consistent à projeter la surface terrestre sur une surface développable voulue :

- la projection type Mercator, où on entoure la Terre d'un cylindre qui est ensuite « déroulé » ;
- la projection type Lambert, où on utilise un cône qui est ensuite « déroulé ».

Pour ces deux projections, les angles sont conservés mais pas les distances. Pourtant, pour une zone plus réduite de la Terre, les variations sont suffisamment faibles pour considérer que les distances et les angles sont assez proches de ceux sur la Terre sphérique.

Pour la carte « OACI VFR » de la France permettant la navigation à vue, on a choisi une représentation de type Lambert (le cône étant choisi de façon précise).

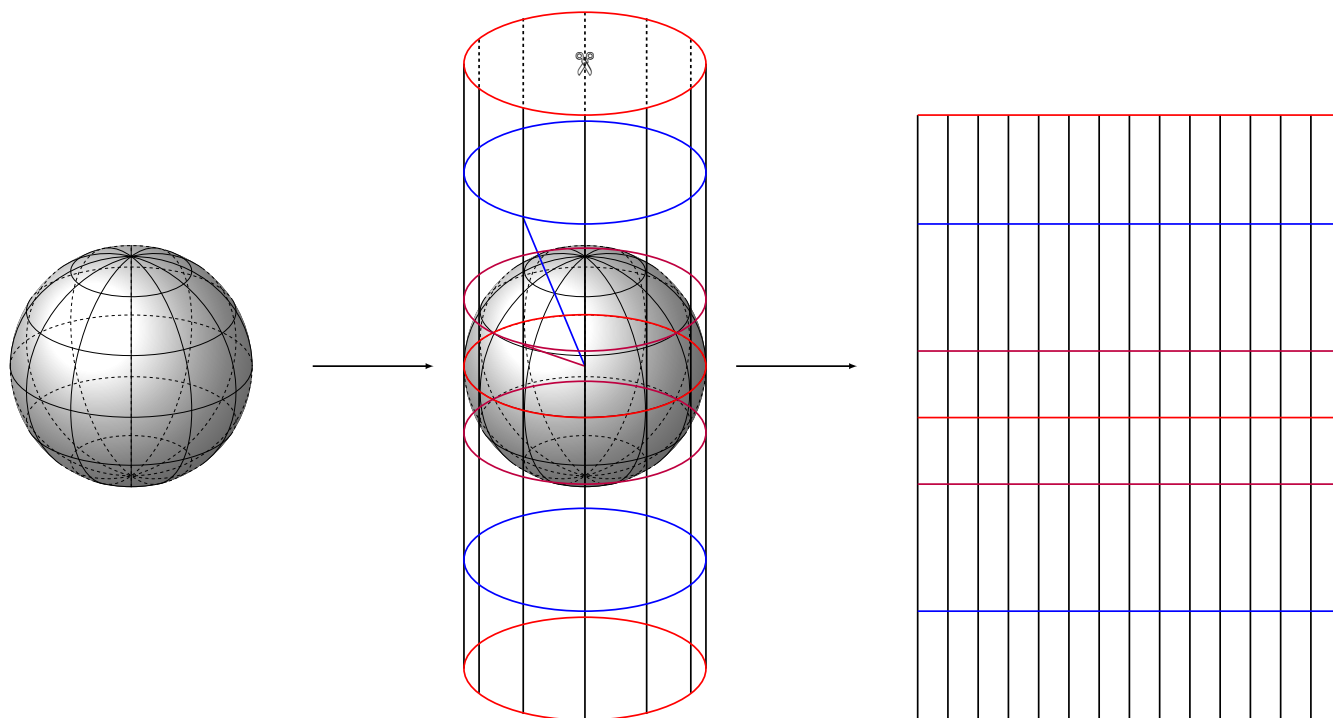


Figure 4 – Projection de Mercator

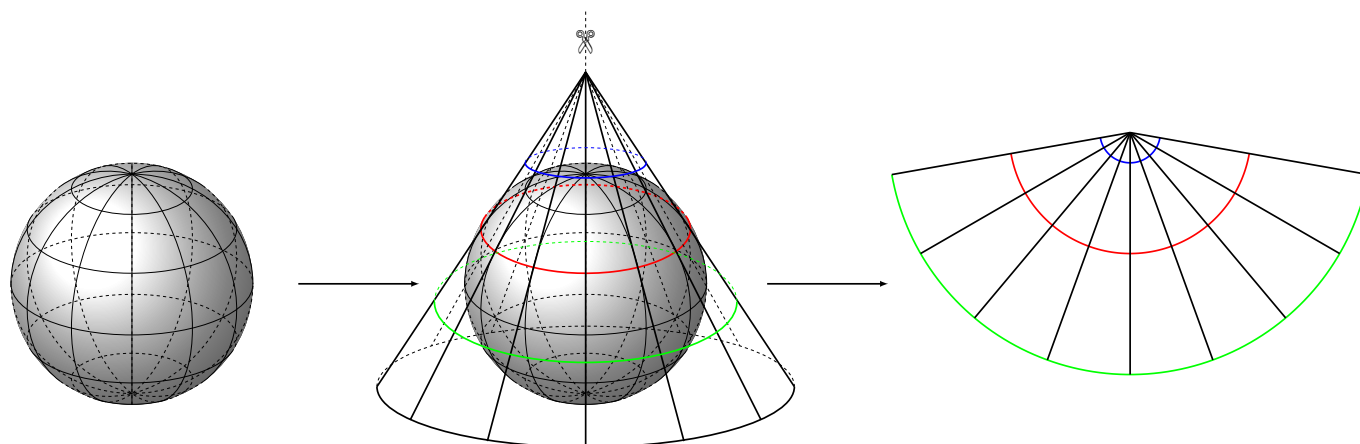


Figure 5 – Projection de Lambert

1.3. Échelle et mesure de distance

On appelle échelle d'une carte le rapport entre la distance sur la carte et la distance réelle **exprimées dans la même unité**. Ainsi, sur une carte 1/500000^e, 1 cm correspond à 500 000 cm en réalité.

L'unité de distance habituelle en navigation aérienne est le _____ qui s'écrit NM (pour *nautical mile* en anglais). Celle-ci est définie comme la longueur à l'équateur correspondant à un angle de 1'.

Exercice 2

Calculons en km la distance correspondant à un mille nautique :

puis calculons la distance entre les aérodromes de Toussus (LFPN) et de Chartres (LFOR) sur la carte suivante (dont l'échelle n'est pas donnée mais qu'on considère constante sur cette petite partie de la Terre) :

