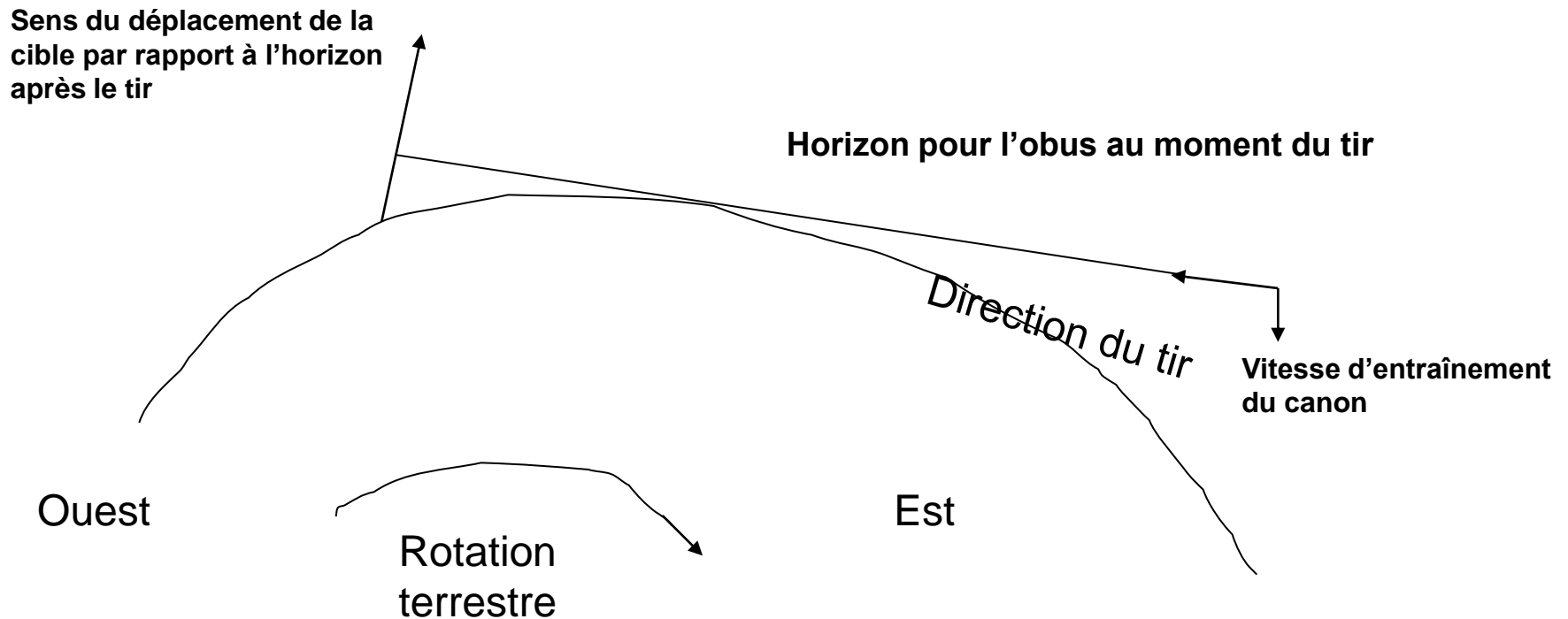
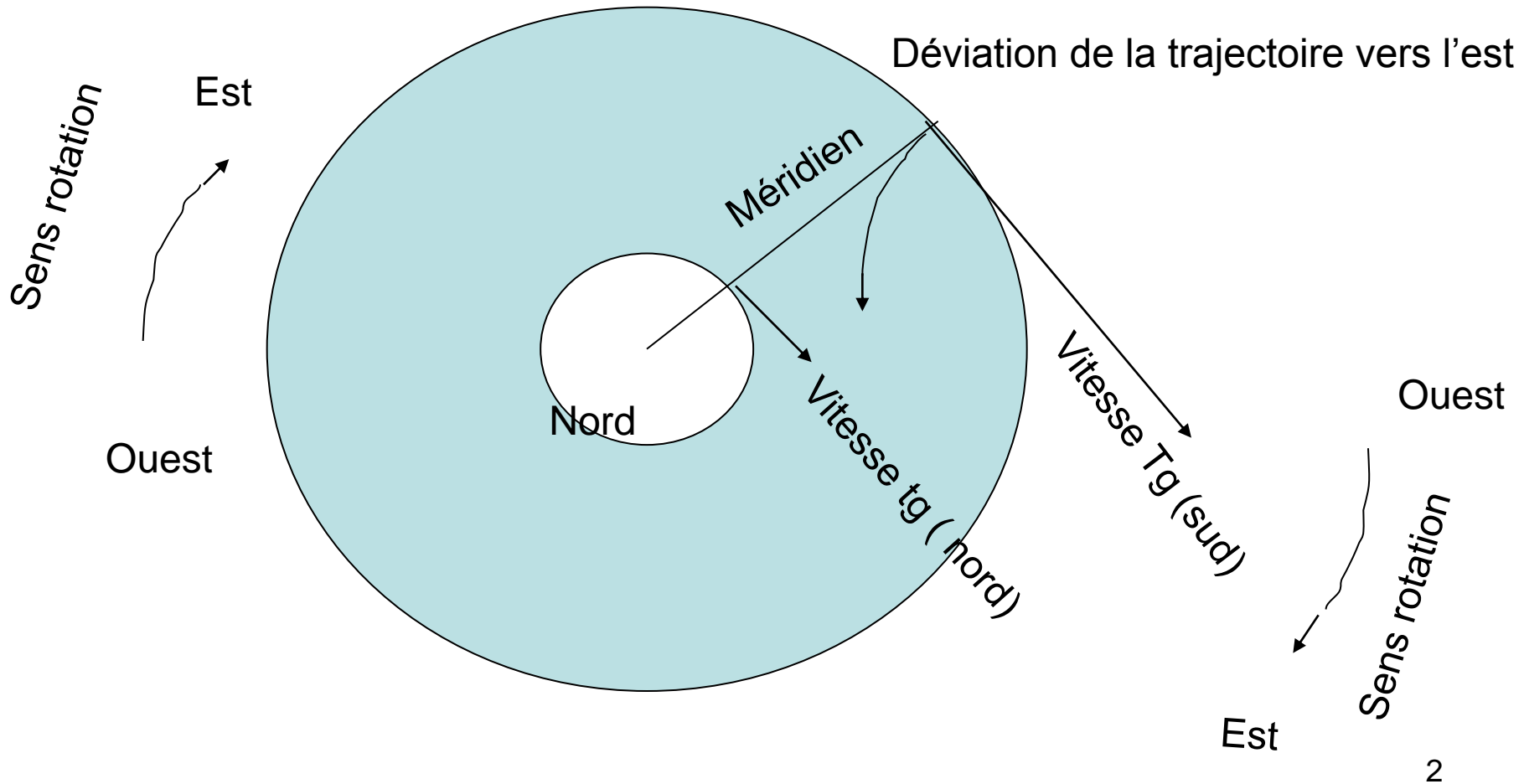


5) Explication physique cas du tir vers l'ouest

Les petites histoires : On en connaît quelques conséquences célèbres. Ainsi, pendant la Première Guerre mondiale, la "grosse Bertha" bombardait Paris à partir d'un point situé à 110 km de la capitale. Compte tenu de cette distance et de la vitesse de l'obus, la déviation due **au** seul effet de la force de **Coriolis** atteignait 1,6 km, Autre exemple : lors de la bataille des Falkland, en 1914, les bateaux anglais rataient systématiquement leur cible bien que toutes les mesures destinées à corriger les effets de la force de **Coriolis** aient été prises avant l'appareillage. Mais ces réglages avaient été effectués pour l'hémisphère Nord sans penser que les navires interviendraient dans l'hémisphère austral.!!!!!!!!!!!!!!



5) Explication physique cas du tir vers le nord



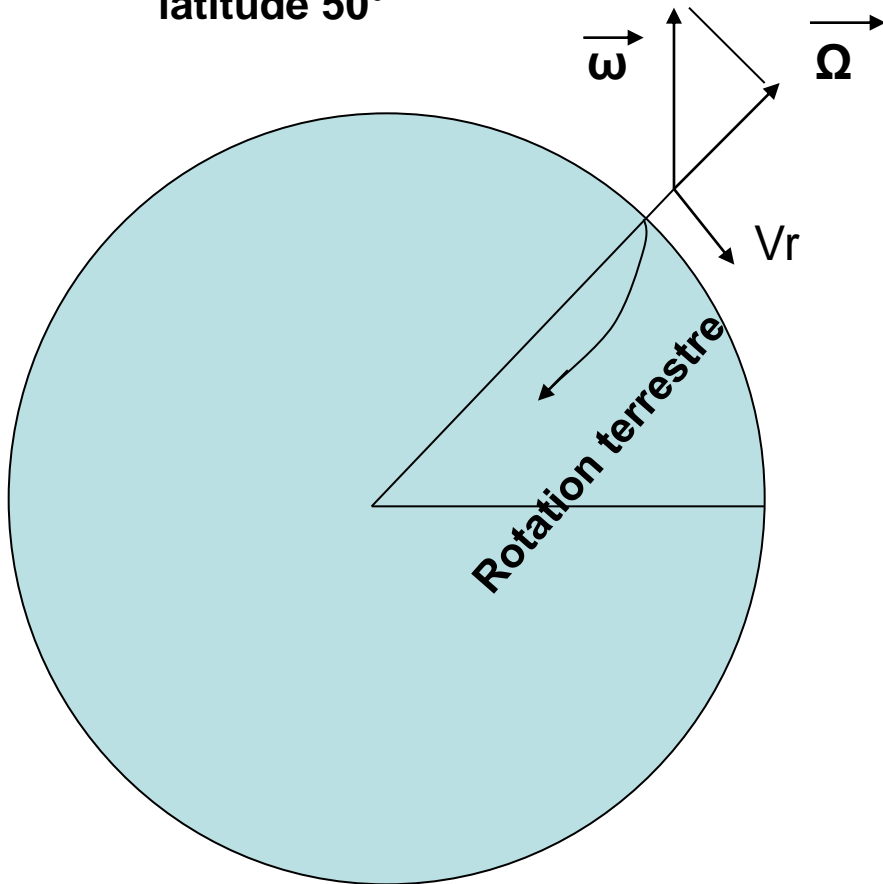
6) Vol Est en Ouest pour un avion

- Voir la correction de tir nécessaire pour viser une cible au canon. Il faut relever la hausse pour atteindre la cible.
- Si l'avion vole à 900 km/h à la latitude 45 °, l'accélération complémentaire de Coriolis est donnée par $2 * \omega * V_r$
- $\omega = 2 * \pi / (24 * 3600)$ radian /s
- $V_r = 900.000 / 3600$ m/s
- On cherche la composante verticale de l'accélération de Coriolis. La latitude étant de 45 , la projection vers le centre de la terre de l'accélération de Coriolis doit être corrigée du facteur $\text{Cos } 45 = (\text{Racine } 2) / 2$ (remarque: Ici la composante verticale est maximum à l'équateur)
- La composante verticale complémentaire est
- $2 * \omega * V_r * \text{Cos } 45 = 0,0257 \text{ m/s}^2$
- Cette accélération correspond à 0,26% de la gravité g (9,81m/s²) Pour un avion de 150 T, il doit transporter une charge complémentaire fictive de 393 kg !
- 393 kg, c'est la charge complémentaire du passager fantôme et clandestin Gustave Coriolis dans cet avion.

8)

Coriolis dans le TGV

Le TGV est lancé à 250 km/h sur l'axe Nord Sud, Il se trouve actuellement à la latitude 50°



La projection de $\vec{\omega}$ sur la verticale passant par le train est $\Omega = \omega \cos \lambda$

L'accélération de Coriolis de l'Ouest vers l'Est est $2\omega \cos \lambda * V_r = 0,0065 \text{ ms}^2$

Pour un train de 400 T la force perpendiculaire à la marche du train est de $400\,000 * 0,0065 = 2600$ Newton, soit environ de 260 kg.

En tant que voyageur quand je me déplace de wagon en wagon, la force de Coriolis me pousse vers les sièges à l'Est avec une force de l'ordre de 50 g.

L'effet reste négligeable.

9) L'effet Coriolis dans le lavabo: Réalité ou légende ?

On restera à la latitude 50° l'eau s'écoule en principe à la verticale. Sa vitesse est de l'ordre 20 cm par seconde

L'accélération de Coriolis est de $2 * 0,2 \sin 50 * \omega = 0,000023 \text{ ms}^{-2}$

L'accélération reste faible, l'effet est 500 000 fois plus faible que l'accélération terrestre!!.

Le sens de rotation des tourbillons dans les lavabos n'est pas seulement dû à l'effet de Coriolis, d'autres effets liés à la symétrie des écoulements ont des effets plus importants. Si on lance le tourbillon dans le sens inverse à celui provoqué par Coriolis, le tourbillon conserve son sens initial.....

Nous sommes dans le domaine des légendes pour des physiciens... Dommage!

Le saviez-vous ? :

(il fallait oser!!!)Le renommé physicien George Gamow avait fait une farce à la prestigieuse revue Nature. Il avait réussi à faire publier un article qui affirmait qu'à cause de l'effet de Coriolis, les vaches mâchaient avec un sens de rotation différent selon l'hémisphère où elles se trouvaient !

- **Gaspard-Gustave Coriolis** ([21 mai 1792](#) - [19 septembre 1843](#)) [mathématicien](#) et [ingénieur](#) français, enterré au [Cimetière du Montparnasse](#) (12e division - 1 Ouest - 12 Nord). Il est le fils de Jean-Baptiste-Elzéar Coriolis et Marie-Sophie de Maillet.
- **Biographie**
- Son père, officier dans l'Armée royale avant la [Révolution](#), devint industriel à Nancy après la mort du roi [Louis XVI](#). Coriolis y grandit et en 1808 se présenta au concours de l'[École polytechnique](#) où il finit second. Un bon classement de sortie lui permit d'intégrer le [Corps des Ponts et Chaussées](#) pour lequel il travailla quelques années en [Meurthe-et-Moselle](#) et dans les [Vosges](#). Après la mort de son père, il accepta un poste d'enseignement à l'École polytechnique en 1816.
- En 1829, Coriolis devint professeur de mécanique à l'[École Centrale des Arts et Manufactures](#). Après la [Révolution de 1830](#), le poste de [Cauchy](#) (qui avait refusé de cautionner le nouveau régime) à l'École polytechnique fut proposé à Coriolis. Ce dernier le refusa pour pouvoir consacrer plus de temps à ses activités de recherche. Cependant, à partir de 1832, il enseigna avec Navier la mécanique appliquée à l'École centrale. Navier mourut quatre ans plus tard et Coriolis reprit son poste à l'École centrale et sa place à l'[Académie des Sciences](#).
- En 1838, Coriolis, alors ingénieur en chef du corps des [Ponts et Chaussées](#), Coriolis décida d'arrêter l'enseignement afin de devenir directeur des études à l'École polytechnique. D'une santé fragile, Coriolis mourut en 1843.

Annexe 2

- **Carrière scientifique**

- Il fut professeur d'analyse géométrique et de mécanique générale à l'[École Centrale des Arts et Manufactures](#). On le connaît surtout pour le théorème de mécanique qui porte son nom et pour la [force de Coriolis](#) qui correspond à une loi de la [cinématique](#) : *Toute particule en mouvement dans l'hémisphère nord est déviée vers sa droite (vers sa gauche, dans l'hémisphère sud)*.
- Dans son mémoire « *Du calcul de l'effet des machines* » (1829) il nomme **travail** la quantité usuellement appelée à cette époque puissance mécanique, quantité d'action ou effet dynamique en précisant l'ambiguïté qu'apportent ces expressions : il les considère inappropriées. La science lui donnera raison. Avec lui et [Jean Poncelet](#) (1788-1867), le théorème de l'énergie cinétique prend sa forme quasi-définitive et l'enseignement de la mécanique sera « dépoussiéré » (la question des unités et de l'homogénéité des formules est devenue fondamentale). Nombreux seront ses articles dans le *Dictionnaire de l'industrie*.

- **Bibliographie**

- *Théorie mathématique des effets du jeu de [billard](#)*. Paris, Carilian-Goeury, [1835](#). L'étude du déplacement et du choc des billes dans le jeu de billard offrit à Coriolis un beau sujet d'étude dans le domaine de la [cinématique](#) et des mouvements composés. L'observation des coups du célèbre joueur [Mingaud](#), confronté aux travaux de [Poisson](#) sur le frottement d'une sphère, à ceux d'[Euler fils](#), lui ont permis de dégager une théorie mathématique, qu'il présente ici à la fois sous une forme simplifiée pour les non-mathématiciens, et aussi sous leur aspect théorique détaillé pour les élèves de l'École polytechnique.