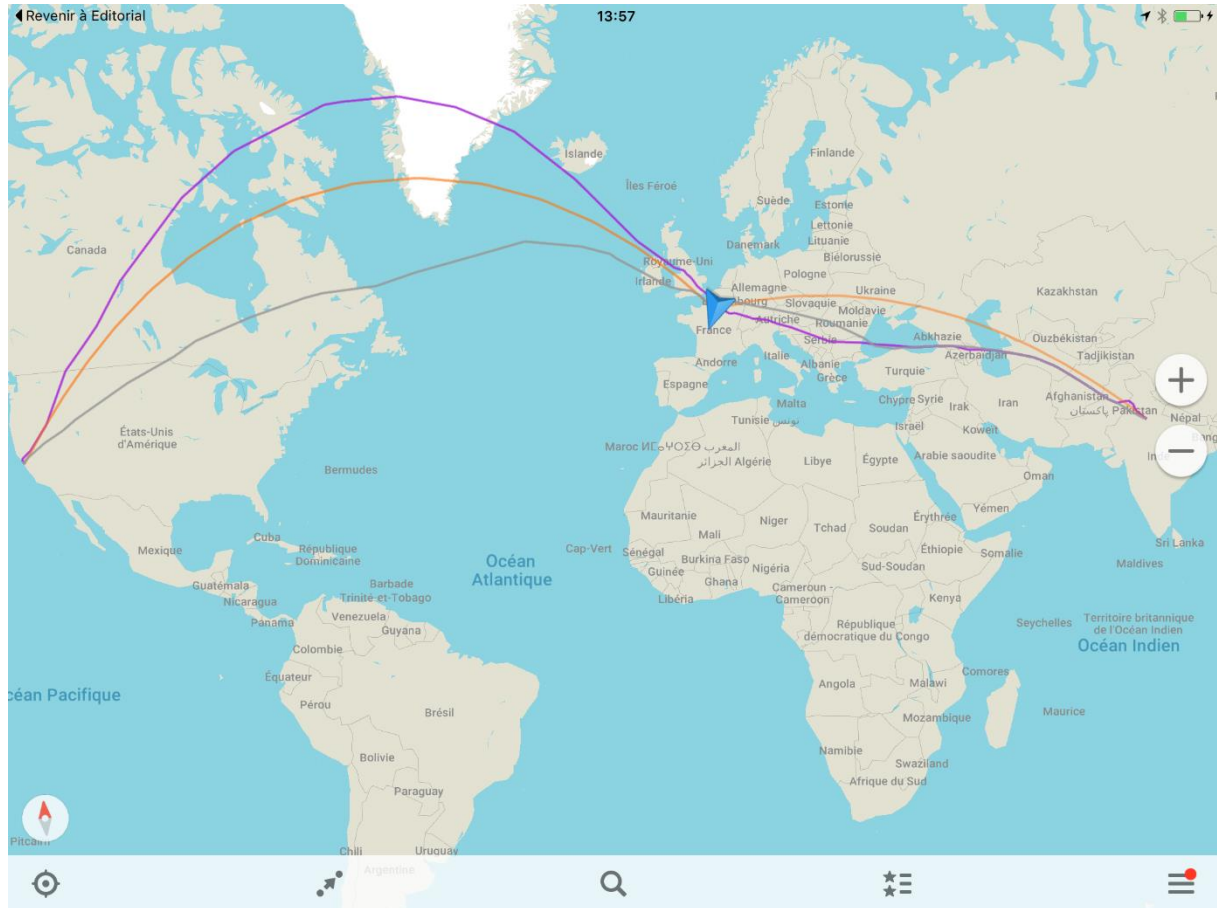


## Pourquoi, les pilotes ne suivent-ils pas le plus court chemin pour aller à destination ?

Sur la carte ci-dessous, le chemin le plus court est représenté par le trait orange.

En violet le trajet du vol aller vers San Francisco et New Delhi, en gris le trajet retour.



Alors pourquoi de telles différences de trajet, puisque c'est le trajet orange le plus court ?

De façon simplifiée, on peut dire que le coût d'un vol est directement proportionnel, non pas à la distance parcourue mais au temps de vol. En effet, minimiser autant que possible le temps de vol, c'est consommer moins de carburant et minimiser toutes les dépenses liées au temps de vol (maintenance, personnel payé au temps de vol, amortissement, location p.ex.).



L'idée de base est donc de trouver le trajet ayant le temps de vol minimum.

En croisière, la vitesse de vol d'un avion est relativement fixe et constante (de petits ajustements sont possibles, on en parlera peut-être une prochaine fois). L'avion se déplace donc à une vitesse fixe dans une masse d'air qui elle-même se déplace, un peu comme un bateau sur une rivière.

La vitesse réelle par rapport au sol est donc influencée par le vent, avec du vent de face la vitesse est plus faible, avec du vent arrière elle est plus forte. (Comme pour le coureur de 100m, qui court plus vite avec du vent arrière et qui verra son record non homologué s'il y en a trop).

La route à temps minimum est celle où le vent moyen de face est le plus faible ou le vent arrière moyen est le plus fort.

Voyons deux exemples :

Vent favorable	Vent défavorable
	
<b>TAS (True air speed) : vitesse de vol de l'avion dans l'air</b>	
470 nœuds(870 km/h)	476 nœuds (882 km/h)
La flèche indique un vent arrière droit de 172 nœuds (318 km/h)	La flèche indique un vent de face de la gauche de 194 nœuds (360 km/h)
<b>GS (Ground speed) : Vitesse de l'avion par rapport au sol</b>	
<b>632 nœuds (1170 km/h)</b>	<b>345 nœuds (639 km/h)</b>

Note 1 : Les vitesses de vol et de vent ne s'additionnent pas exactement car le vent n'est pas plein arrière ou de face mais il y a une composante de vent de travers.

Note 2 : Les photos montrent des vitesses de vent fortes qui ne durent généralement pas sur l'ensemble du vol, l'avion subira des vents variables dont on fera une moyenne pour voir l'influence sur la durée du vol.

C'est la vitesse sol qui va déterminer notre temps de de vol.

Voyons ce que cela donne pour notre vol vers San Francisco



Pour le vol aller :

	Trajet orange	Trajet violet
<b>Distance (km)</b>	<b>8980</b>	<b>9260</b>
<b>Vent moyen (km/h)</b>	De face 35	Arrière 2
<b>Vitesse sol moyenne (km/h)</b>	845	882
<b>Temps de vol</b>	<b>10h36</b>	<b>10h30</b>

Le route en violet, plus longue de 280 km, permet de gagner 6mn de vol soit une économie de carburant d'environ 750 litres pour un B777.

Pour le vol retour

	Trajet orange	Trajet gris
<b>Distance (km)</b>	<b>8980</b>	<b>9350</b>
<b>Vent moyen (km/h)</b>	Arrière 35	Arrière 100
<b>Vitesse sol moyenne (km/h)</b>	915	980
<b>Temps de vol</b>	<b>9h48</b>	<b>9h32</b>

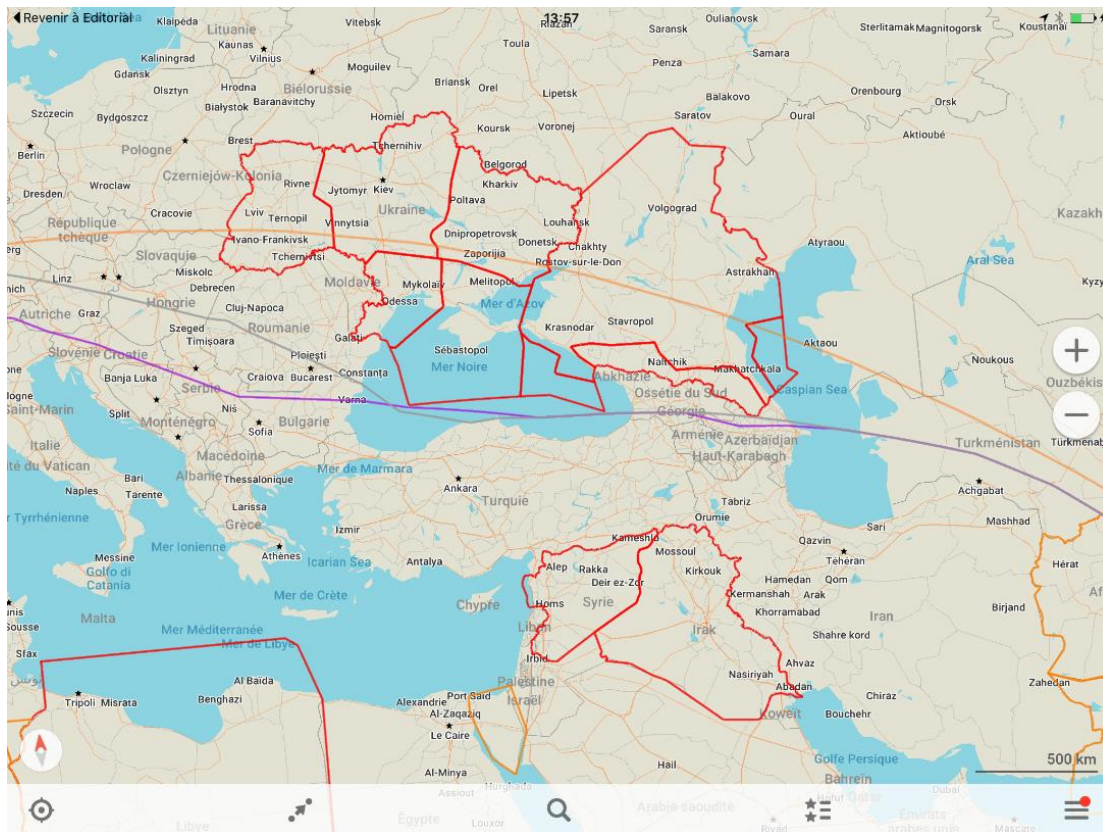
Le gain est de 16mn de vol (2000 litres de carburant)

Mais pour beaucoup de raisons très valables, voler sur le trajet donnant le meilleur temps de vol n'est pas toujours possible ou souhaitable.

C'est le cas pour l'aller-retour vers New Delhi, les trajets s'écartent de la route la plus courte et sont quasiment les mêmes dans les deux sens. C'est qu'il n'y a pas que les considérations liées au vent il faut également prendre en compte d'autres facteurs :

- Météorologiques : prévisions de turbulence, d'orages, de cyclones
- Géographiques : les survols océaniques et montagneux peuvent créer des contraintes de trajectoire
- Organisation de l'espace aérien (routes, zones militaires, dangereuses)
- Coût du survol : eh oui, il faut payer des taxes de survol est parfois c'est moins cher d'allonger la route pour éviter de survoler certains pays très gourmands
- Contexte géopolitique : il ne fait pas bon survoler certaines régions agitées de notre planète

C'est ce dernier cas qui entre en ligne de compte pour notre vol vers New Delhi, en rouge une partie des zones que nous ne survolons pas en ce moment.



**I love my job**

**Pascal**