VOILES A HAUTES PERFORMANCES ET PHYSIOLOGIE

« la vitesse est la forme d’extase dont la révolution technique a fait cadeau à l’homme » M.Kundera

CTN 2016

UN PEU D’HISTOIRE

Parachute hémisphérique jusqu’en 1950

Brevet PARAWING (ROGALLO), en forme de delta souple;1952

PARAGLIDER (NASA),en forme de delta;1963

PARAFOIL(JALBERT), parachute à caissons;1965

PARAPLANE(SNYDER),1ier parachute à caissons commercialisé;1971

1ière apparition aux Championnats de France;1972

Concept »Cross braced»,(COE);1988,structure des voiles rapides

CS 69 1994 sur l’utilisation des voiles rapides

Différents artifices pour rigidifier l’aile (AIRLOCK 1996)

Depuis 2000, production des 21 ou 27 cellules accrue

Posé en JVX 37 (CANI) 2004

POURQUOI S'Y INTERESSER?

Diffusion élargie et commercialisation

Influence des médias

Influence du terrain (effet mode?)

Influence de la compétition (PSV)

ACCIDENTOLOGIE

pratique loisirs
pratique professionnelle
pratique compétition

ETUDE PRELIMINAIRE

PSV 2015

	Effectif	Peregrine	Petra	Velocity	Valkyrie	Leïa	Charge alaire
n	7	2	2	1	1	1	2,83±0,75

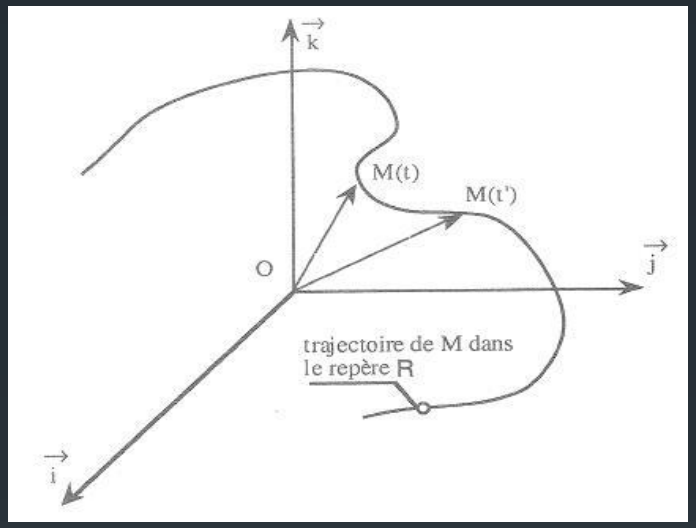
	450°	630°	810°	Hauteur début/fin	temps
n	3	3	1	413±72m/57±25m	7,2±1,1sec
				(280-515m//40-60m)	(6,1-8,3s)

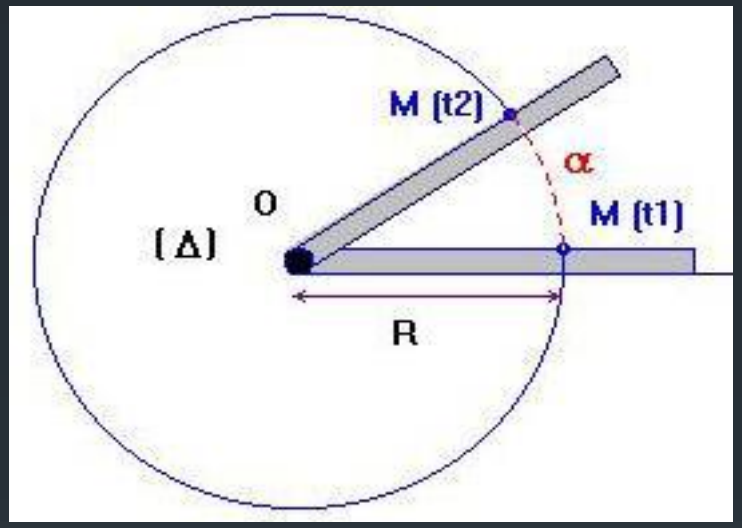
Vitesse verticale	Vitesse angulaire	Accélération angulaire
41,89±6,5m/s	218km/h-185km/h	max:3,4G min:2,2G
(36,2-47,8m/s)		

	Signes cliniques
n	2

RAPPELS 1

Mécanique





variation de position=vitesse angulaire $\omega=\theta/t$

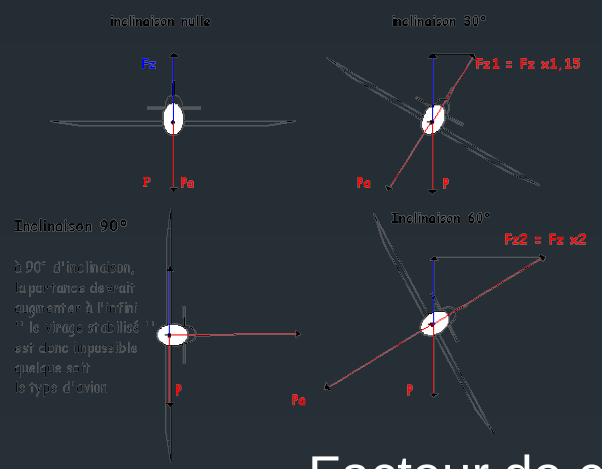
variation de vitesse = accélération

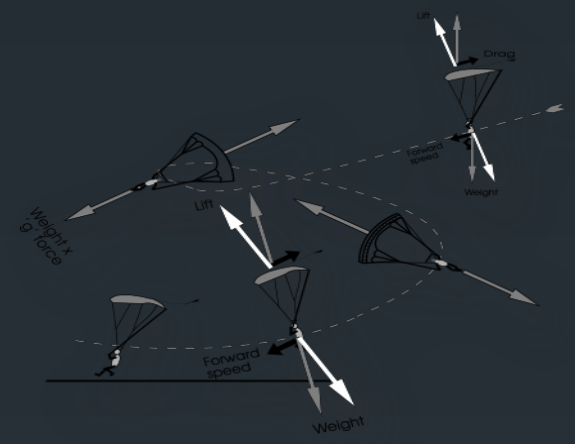
$a= \omega 2-\omega 1/t$

$a=v^2/r \times g$

RAPPELS 2

Une aile en vol est un aérodyne répondant aux lois générales !





Facteur de charge: n=1/cos(inclinaison)

Incl°	0°	20°	40°	60°	80°
n	1	1,06	1,31	2	5,76

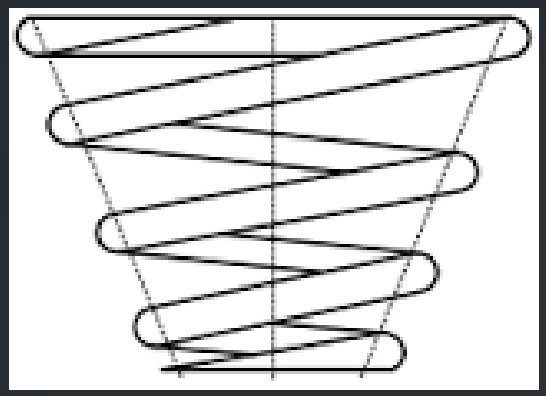
accélération

$\gamma = V^2(m/s)/R(m)$

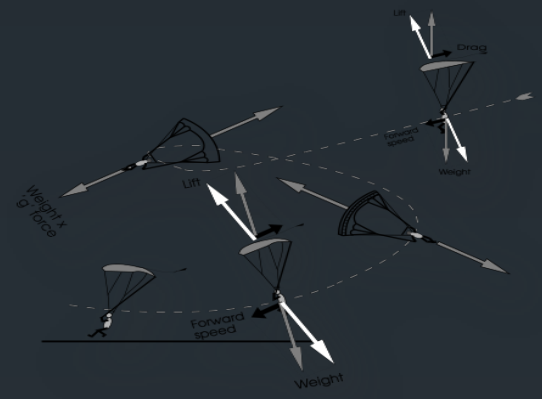
Plus on vire court et vite , plus γ s'élève!

RAPPELS 3

La trajectoire est une courbe hélicoïdale conique à pas variable



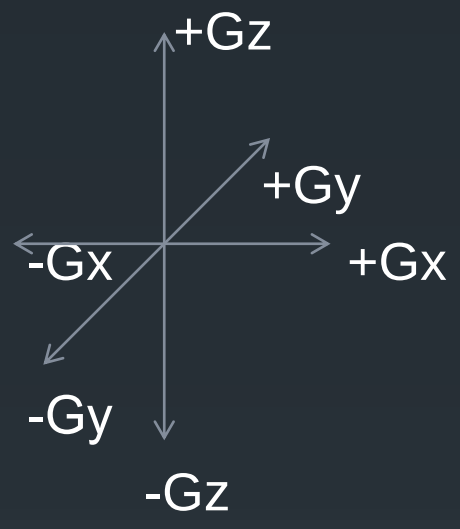
≠



Les calculs ne peuvent être réalisés en continu, ce sont des valeurs à t

La tolérance aux accélérations +Gz dépend de l’état du sujet , de son entraînement , de la vitesse de mise en accélération , avec une forte variabilité individuelle.

CLASSIFICATION DES ACCELERATIONS



selon durée d'application

choc ou impact de 0,01 à 0,2 s

accélération inférieure à 1 s

accélération supérieure à 5 s

accélération supérieure à 15 s et 7 G

selon l'axe d'application

mono , bi, (poly, exp animale)

EXEMPLES D’ ACCELERATIONS

Décollage chasseur:0,5 à 1 G

Catapultage:3,5 à 5 G

Appontage:4 à 5 G

Fusée (habitée) : 2 à 7 G

Atterrissage forçé : 5 G

Ejection : 15 à 20 G

Ouverture de parachute (haute) : 30 G

Ouverture de parachute (basse) : 6 à 9 G

Turbulences : 5 G

Accident : 100 G

EFFETS DES ACCELERATIONS 1

Cardio-vasculaires:

Théorie hydrostatique et ses conséquences

Pression d'éjection systolique (PES) = 16 kPa

Pression hydrostatique(Phydr) = ρ.g.h= -3 kPa

Pression cinétique = 0,03kPa

Pression artérielle (PA) = PES + Phydr +Pcin = 13 kPa

En accélération le facteur g est remplacé par ɤ

ɤ	1	3	5	7
PES	16	16	16	16
Phydr	-3	-9	-15	- 21
Pcin	≈ 0	≈0	≈0	≈0
PA	13	7	1	/

En accélération, les mécanismes de réaction (fc, TA , retour veineux) sont dépassés ⟹ hypoperfusion cérébrale

VOILES : GRIS , NOIR, CONSCIENCE

EFFETS DES ACCELERATIONS 2

VOILES:

gris: rétrécissement du champ visuel (100° à 40 km/h , 30° à 130)
diminution acuité visuelle
diminution du sens chromatique

HYPOXIE NEURONALE

noir: taches lumineuses sur fond noir
perte totale de la vision

rouge: en -Gz

TROUBLES DE LA CONSCIENCE

confusion, désorientation temporo-spatiale
troubles du jugement, perte de conscience

	gris	noir	p.conscience
moy (G)	4,1	4,7	5,4
écart	0,7	0,8	0,9
mini	2,2	2,7	3,0
max	7,1	7,8	8,4

EFFETS DES ACCELERATIONS 3

SENSORIELS:

équilibre = vision + oreille interne + mécano-récepteurs

endo-lymphe +cils possèdent une inertie

apparition d'illusions sensorielles

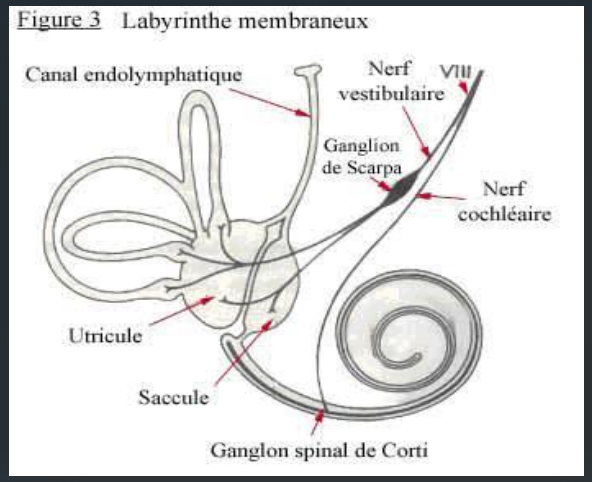
Effet de Coriolis

Si l'on baisse la tête pendant une rotation

le 1ier canal impliqué subit une décélération et

le 2ième canal reçoit une accélération

Le résultat : si virage gauche, impression droite!



En virage, pour surveiller son domaine de vol, on bouge la tête, risque d'illusion si accélération forte concomitante

EFFETS DES ACCELERATIONS 4

Variations dans le temps de réaction

fascination (target fixation) : le sujet ne répond pas correctement à un excitant sensoriel (visuel, auditif, tactile) en dépit de la présence de tous les facteurs nécessaires pour assurer une réponse correcte et malgré la connaissance de la manœuvre à effectuer en ce cas,

Le temps de réaction psycho-motrice est très et anormalement allongé.

Conditionnée par une réduction de l'attention diffuse, associée à une concentration excessive sur un objet ou une tâche

Réduction: déplacer l'attention d'un objet sur un autre dans le champ des perceptions visuelles et auditives ; réduire la tension nerveuse par des techniques d'instruction appropriées et repos entre les phases de progression

MOYENS DE LUTTE

Aviation = 0 (anti-g, siège , centrifugeuse)

Equipement : desserrer les cuissardes

Position: regroupé (avantage induit – traînée)

Respiration en pression positive

  création d'une pression thoracique

  qui s'ajoute à la pression systolique

  fatigante ++ efficace ++

  tolérance 4,9 G , gain 1,7 G

Apprentissage des signes initiaux

Entraînement progressif et continu

CONCLUSION

SELECTION

APPRENTISSAGE

CONSCIENCE DES RISQUES

Il est vrai qu'à tout on s'habitue que celui qui change ses habitudes se tue, (proverbe québécois)