

# Facteurs Humains (FH)

Formation théorique ACAT  
Mars 2011

Sonja Biede-Straussberger  
Jean-Louis Carrafancq



# Le stress

# Pourquoi étudier le stress?

- Stress comme facteur d'amélioration de sa propre condition est un moyen de mobiliser l'énergie
- Stress comme échange, transaction entre l'individu et son environnement
- Changer les priorités si on est trop stressé !

# Qu'est-ce que le stress?

- Stress, mot anglais signifiant : Pression, Contrainte, Agression
- Le mot recoupe trois notions différentes
  - La contrainte qu'on affronte
  - La perception qu'on en a : « le stress perçu »
  - La réaction qu'on développe
- Point commun à tous les êtres vivants :
  - mécanisme ancestral, vital et naturel, qui permet au vivant de fournir un effort d'adaptation face à un changement brutal de son environnement
  - l'attaque, la fuite, ou la négation paralysée

...et en vol?

# Facteurs Humains

## Réflexion

Avez-vous déjà vécu le stress?

Dans quelle situation?

Comment avez-vous réagi?

Décrivez les réactions!

# La source du stress (Stressor)

Personnalités et style de vie (Excès de glucose du au sucre donne énergie à court terme; trop de sel augmente la pression artérielle; régime alimentaire déséquilibré

Stress situationnel: panne moteur



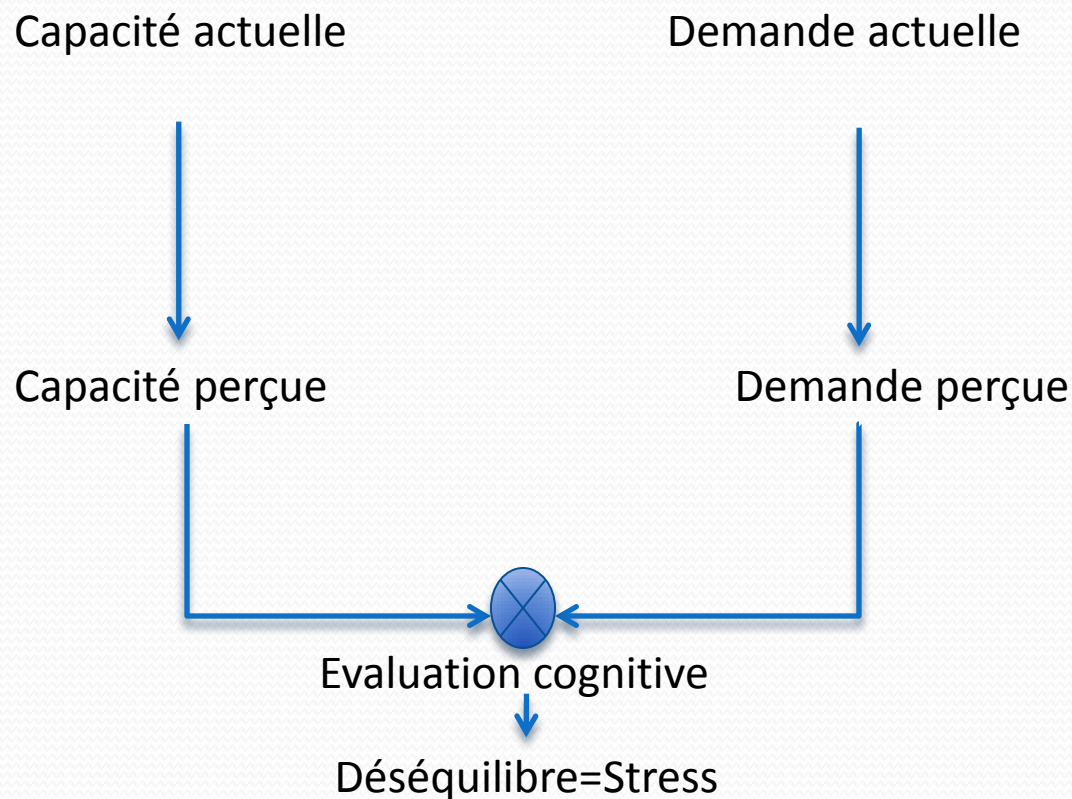
Évènement de la vie (Décès du conjoint, divorce, mariage)

Fatigue

Travail (charge du travail; timing; urgence, détérioration météo; trafic intense; difficulté apprentissage pilotage)

Stress environnemental (bruit; désordre;)

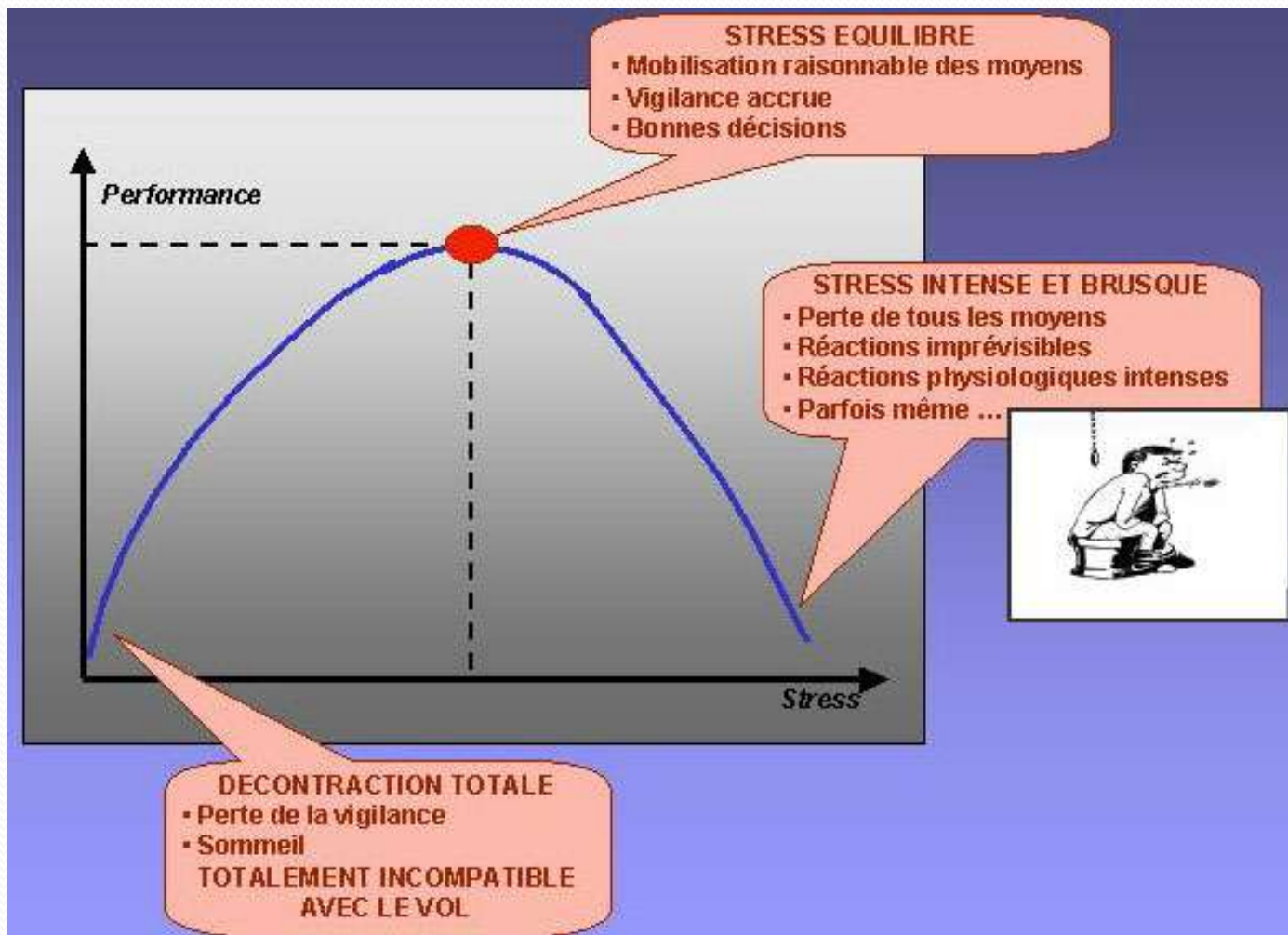
# Les mécanismes du stress: la perception



Le stress conjoncturel et le stress chronique s'additionnent s'il y a déséquilibre dans la comparaison entre capacité et demande.

C'est la somme totale que le pilote doit gérer : avant d'aller dans l'avion, se poser la question de sa propre situation actuelle.

# Les mécanismes du stress

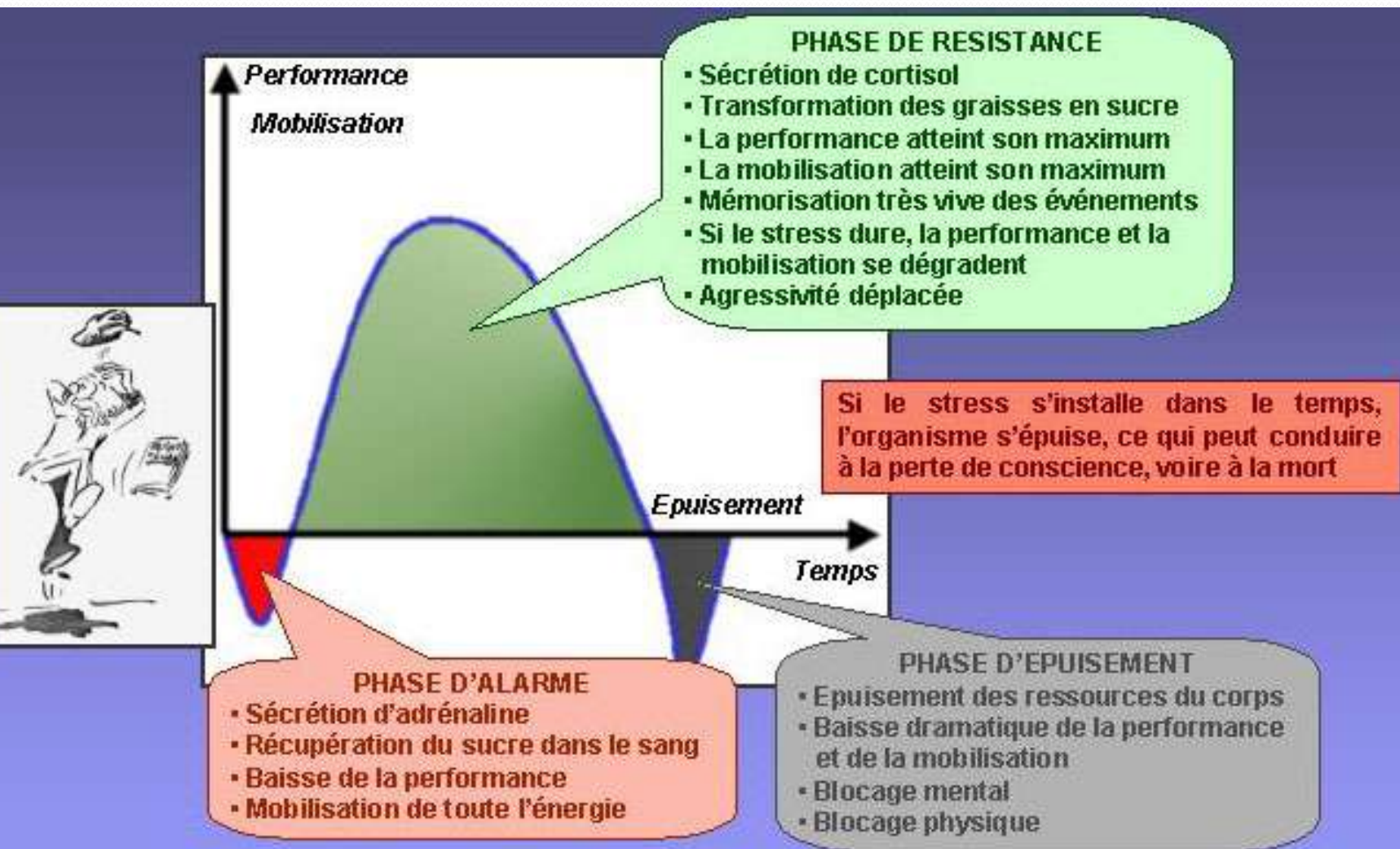


- L'intensité du stress

Connaître le lien entre la performance, le stress et les états individuels



# Les réactions



Connaître la réaction physiologique (d'après Selye, 1954)....

# Symptômes comportementaux

- La « **tunnélisation** »: la pensée devient réductive. Le stressé devient incapable d'envisager d'autres hypothèses que celles de son schéma mental, dont il recherche obstinément la confirmation parfois jusqu'à l'absurde. Les raisonnements les plus simples deviennent impossibles, et les alarmes ne sont pas perçues.
- Tendance au **biais** de confirmation : l'individu stressé ne cherche que ce qui lui permet de confirmer ses hypothèses
- Fixation; blocage; impossibilité de revenir en arrière
- **Diminution des plans d'actions**, actions précipitées, appauvrissement des solutions possibles: régression vers les acquis les plus anciens et les savoir-faire les plus automatisés, exemple: oubli de la phraséologie au profit de la langue quotidienne
- Augmentations des **comportements à risque** et des **violations**
- L' **hyperactivité**: il faut agir à tout prix. On se précipite vers tout ce qui ressemble à une solution sans réflexion préalable, quitte à faire le contraire l'instant suivant. Le pilotage devient instable, désordonné.
- **Agressivité** ou **passivité** totale dans les relations avec les autres (contrôleurs, passagers...)

Réflexion: Et vous?

# Symptômes long terme

- **Difficulté à traiter** clairement et rationnellement le **problème**
- **Physiologique et psychique:** inquiétude et anxiété, confusion, difficulté de concentration ou de prises de décisions; impression d'être malade; sentiment de perte de contrôle de soi ou d'être dépassé par les événements; changement de l'humeur (dépression, frustration; hostilité; impuissance; impatience; nervosité; état léthargique; difficulté à s'endormir; excès d'alcool ou de tabac); changement des habitudes alimentaires, changement dans l'appétit; rhumes fréquents; problèmes de santé comme les douleurs dorsales; maux de tête; eczéma; problèmes digestifs; maux et douleurs; sensations intenses de fatigue
- **Comportement:** parler plus vite ou plus fort; bâiller fréquemment; s'agiter; ressentir des contractions musculaires; ronger ses ongles; grincer des dents; être de mauvaise humeur (irritable; sur la défensive; critique; agressif ; irrationnel; super émotivité); réduction de l'efficacité personnelle (négatif sans raison; moins réaliste dans ses jugements; difficulté à se concentrer et à prendre les décisions, avoir des pertes de mémoire; faire plus d'erreurs; être plus enclin à avoir des accidents); changement des habitudes de travail; absentéisme; négligence de son apparence personnelle

Réflexion: Et vous?

# La prévention du stress

- Maintenez un bon niveau théorique et pratique
- Exploitez l'expérience des autres et de vous-même
  - Journal du Stress : observer votre stress et comment vous vous sentez (quel événement, quand, quels facteurs importants, quel niveau de stress, comment avez-vous géré cela, comment avez-vous traité la cause ou le symptôme?)
- Préparez vos vols et vos opérations : les briefings
  - Anticipation
  - Répétition mentale
  - Préparations pour projeter les réponses aux formes probables du stress
  - Évitement
  - Réduire l'incertitude: demander l'information dont vous avez besoin et des clarifications
- Restez dans le domaine de vos compétences
- Ne volez jamais en conditions physiques et mentales dégradées
  - Pensée positive
  - Relaxation musculaire progressive

# L'imagerie

## Réflexion

« Vol fictif »: imaginer le vol ou certaines phases dans le fauteuil (jouer le pilote de chasse qui apprend sa mission par cœur !):

**Attention!** si c'est effectué incorrectement , cela peut renforcer de mauvaises habitudes.



# La gestion du stress

## 1° S'occuper de L'AVION

- Faire simple – revenir à l'essentiel - le faire VOLER.

## 2° S'occuper de SOI

- Reprenez le contrôle de votre énergie en réorganisant votre respiration : inspirez par le nez et expirez lentement par la bouche.
- Pas d'imagination déplacée : « s'occuper de l'esprit » en réfléchissant concrètement sur la situation. Accepter la réalité telle qu'elle est, ne pas se masquer les faits ou le danger.
- C'est le CDB qui décide et donne le ton.
- Ne jamais baisser les bras, se persuader qu'il existe toujours une solution. Retrouver une « balise » de départ pour un nouveau cycle de réflexion.

## 3° S'occuper de L'EXTÉRIEUR

- Demander de l'aide à la radio, il n'est plus question de fierté mal placée!
- Utiliser les ressources de l'équipage.

# Les effets après stress

- **Ruminer** = processus de rappel et de révisions après des événements; il empêche le pilote de s'occuper des tâches immédiates; mène à la fatigue, à l'inquiétude et à la dépression; renforce la tendance à ruminer à l'avenir en vol; essayer de diriger son esprit vers le prochain défi.
- Il faut en parler:
  - Débriefing avec instructeur
  - Auto-débriefing
  - Autres pilotes

Le pilote

Les erreurs



# L'erreur

## Réflexion

- Qu'est-ce qu'une erreur?

# Types d'erreur

- Mauvaise perception.
- Mauvaise compréhension d'un message oral.
- Mauvaise compréhension d'une représentation symbolique.
- Mauvaise interprétation d'un schéma, d'un panneau d'instruments.
- Mauvaise interprétation d'une indication fournie par un instrument.
- Mauvaise compréhension d'une icône.
- Mauvaise présentation des données sur écrans informatiques.
- Mauvaise disposition ou mauvaise identification des commandes.
- Sens inhabituel d'action des commandes.
- Difficulté d'analyse de la situation.
- Concomitance de deux événements.
- L'effet d'habitude.
- L'effet de la panne connue.
- Violation.

# Les accidents en aviation générale

- La bonne réponse pour l'examen du PPL !
  - 70% des accidents sont dus aux FH
- En réalité :
  - Plus de 90% des accidents sont dus aux FH
- Le pilote et son entourage (instructeur, club, constructeur, contrôleur aérien...) sont :
  - apparemment, le maillon faible du système
  - en fait, les éléments les plus sophistiqués et les plus efficaces

# Genèse des accidents aériens

- **Objectif : destination**
  - *Jugement, décision...*
- **Problèmes "mécanique"**
  - *Briefings, check-lists*
- **Violations**
  - *Comportement*
- **Limites de performances**
  - *Connaissances, jugement, comportement*

# L'erreur humaine

"L'erreur est humaine,  
persévérer dans l'erreur est l'œuvre du diable !"

- L'erreur sert à apprendre et à s'immuniser
- Importance de la détection et de la récupération
- Procédures, méthodes, briefings et check-lists servent à lutter contre les effets de l'erreur

# Mode de production de « l'agir » ou comment faire l'erreur !

- Dans le "feu de l'action", la décision d'agir face à une situation ou un événement est prise selon un :
  - **Mode machinal** : libération des ressources pour mieux fonctionner dans les deux autres modes
    - ➔ erreur de routine
  - **Mode analytique** : résolution du problème selon des règles ou avec des solutions connues (procédures)
    - ➔ erreur de connaissances techniques
  - **Mode créatif** : invention de toute pièce d'une solution au problème
    - ➔ très coûteux en ressources (nécessite de réfléchir)
    - ➔ production "lente"
    - ➔ erreur de conception

# Erreur de représentation

- les actions, les décisions de l'opérateur sont logiques pour lui mais il raisonne juste sur des bases fausses
- ses décisions sont partiellement erronées et leurs conséquences ne sont que potentielles
- Il y a deux types :
  - mauvaise utilisation de l'information, l'information est mal interprétée par l'opérateur parce que mal présentée, confuse, compliquée à analyser, etc.
  - l'opérateur, suite à la succession des événements précédents qu'il ne remet pas en cause, se bâtit une « image a priori » de la situation (son schéma mental)
    - impossible de redresser l'erreur par les moyens classiques d'alarmes et d'avertissements qui sont eux aussi ignorés ou mal interprétés
    - la présentation d'informations permettant de suggérer directement la bonne image de la situation est favorable

- La vue directe du train d'atterrissage est plus favorable que l'allumage de voyants symboliques
- La vue directe sur écran de la position de l'avion sur la carte évite les erreurs de navigation

# Maladresses/lapsus

- ne pas exécuter correctement le geste prévu, ne pas prononcer le mot ou la phrase voulue, etc.
- peuvent être
  - **gestuels** (on accroche une commande avec sa manche, on tape sur la touche d'à côté, on écrit une lettre à la place d'une autre ou on inverse les lettres d'une syllabe),
  - **verbaux** (on prononce un mot à la place d'un autre), visuels (on "voit" un signal qui n'a pas été émis),
  - **auditifs** (on entend une alarme qui n'a pas retenti, on entend "bon" au lieu de "non")

GPS LFCL montre Cap 030, conclusion GPS en panne car cap pas correct; en réalité c'était l'erreur d'entrée information LFCL



# Exercise : the active brain

- If you can read this text, it's because you have also a good brain. Not all people are able to understand this text. Following a study from University of Cambridge, the order of the letters is not so much important. The first and the last letters are important.

« You cannot prevent your brain from working alone »

# Biais des décisions humaines

- Cas d'une représentation mentale erronée de la situation due à des biais de :
  - Sélection de données
  - Habitude
  - Confirmation



Atterrissage en campagne réussi!!

# Biais des décisions humaines

- **d'Évaluation de la fréquence des évènements graves** : je détermine la probabilité d'occurrence de l'évènement (risque) en fonction de mon expérience personnelle !
- **de Sélection de données** : je ne prend en compte que les faits ou les informations correspondant à mes préférences !
- **d'Habitude** : j'applique une solution qui m'est familière mais inadaptée à la situation !
- **de Confirmation** : je recherche uniquement les résultats qui confortent mon choix !
- **de Conformité au groupe** : je fais comme les autres font ou feraient ! (décision consensuelle)

Réflexion: est-ce que vous avez des exemples?

# Erreurs latentes- erreurs actives

**Masse**

**Prise en compte du vent**

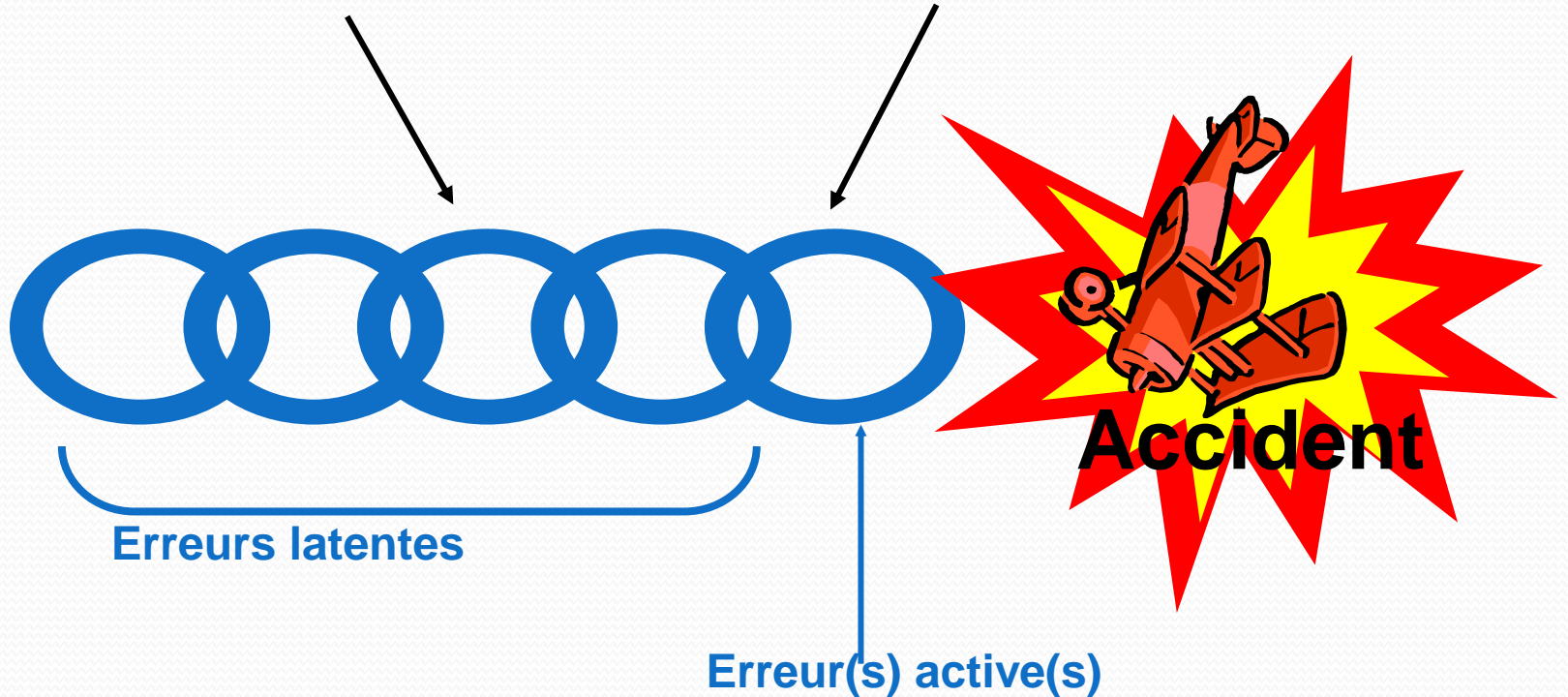
**Technique pilotage**

**Choix de flotte**

**Contexte: compétition**

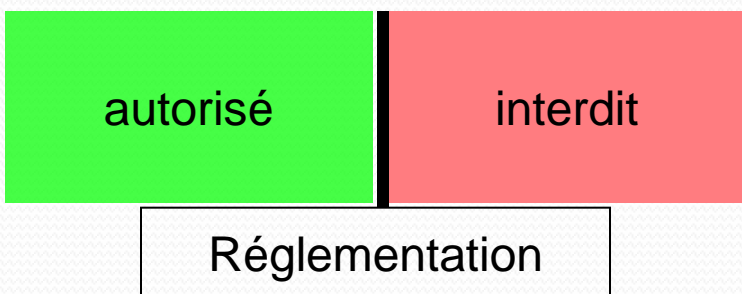
**pilotage à deux**

**Oubli volets**



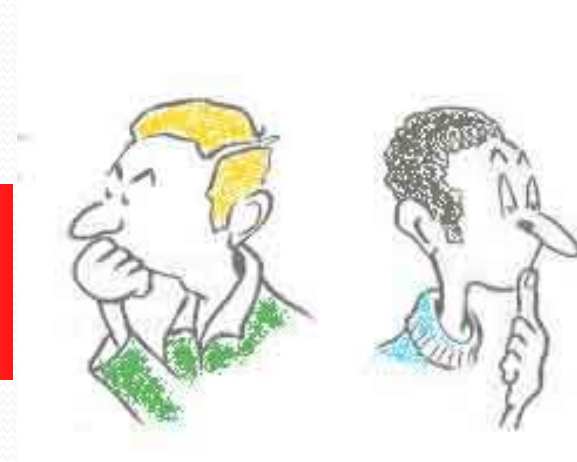
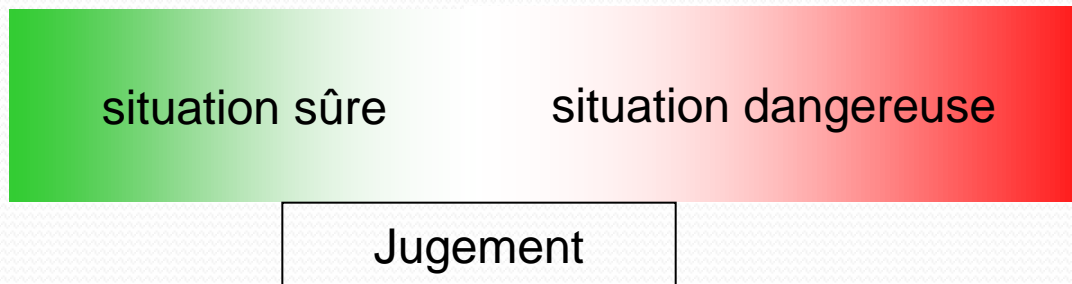
# Réglementation et Sécurité

## 1° Cadre réglementaire



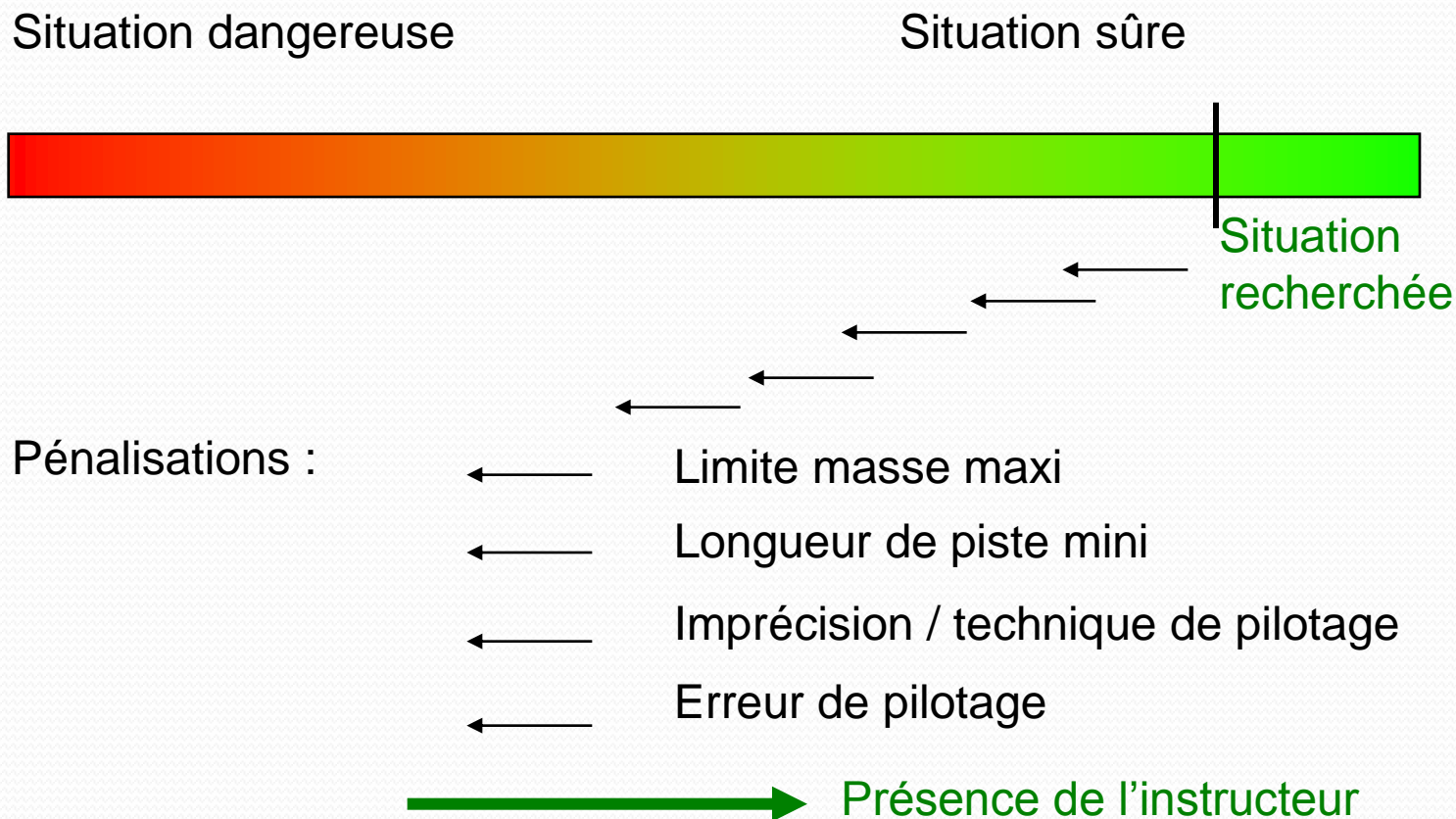
**VMC en EANC : hors nuages-Visi >1500 m ou 30 s de vol**

## 2° Cadre prévention



# Processus de dégradation du niveau de sécurité

## Le problème des "marges"



# Gestion des erreurs

- Intérêt des briefings, check-lists, débriefing (auto-debrief, instructeur, ou autres pilotes)
  - Remonter en mémoire "court terme" les infos essentielles (pas plus de 6-7 items)
  - Agir en mode machinal, etc.
- Appliquer des solutions éprouvées en situation critique
- Ne pas mettre de côté l'information que l'on ne comprend pas
- Récupérer l'erreur si elle se produit
- Avoir des automatisme contrôlés:
  - Mnémotechnique: ce que je vois est-il cohérent avec ce que je fais ?

METEO  
NOTAM

Gestion météo source  
accident fréquent: appeler  
aéroclub, connaissance  
microclimat

- Tour de piste avec train sorti - on appuie sur rentrer train pour atterrir
- Pompe électrique sur OFF au lieu de sur ON