# Capitoul

# Introduction à la Haute Disponibilité

16/10/2008

*Marie-Dominique Cabanne*
*Philippe Orth*
*Giles Carré*

# Sommaire

- Introduction
- Solutions
  - Environnementales
  - Organisationnelles
  - Informatique
    - architecture
    - sécurité
    - matériel
    - logiciel
- Conclusion

# Disponibilité

- **dépendance aux services**
  - rendre les systèmes fiables ?
  - anticiper la panne, solutions de substitution
  - accélérer la reprise

# Disponibilité

- **dépendance aux services**
  - rendre les systèmes fiables ?

    PREVENTION, choix des éléments, surveillance
  - anticiper la panne, solutions de substitution
  - accélérer la reprise

# Disponibilité

- **dépendance aux services**
  - rendre les systèmes fiables ?

    PREVENTION, choix des éléments, surveillance
  - anticiper la panne, solutions de substitution
  - accélérer la reprise

    PRA Plan de Reprise d'Activité

# Disponibilité

- **dépendance aux services**
  - rendre les systèmes fiables ?

    PREVENTION, choix des éléments, surveillance
  - anticiper la panne, solutions de substitution

    HAUTE-DISPONIBILITE
  - accélérer la reprise

    PRA Plan de Reprise d'Activité

# Disponibilité

- **dépendance aux services**
  - rendre les systèmes fiables ?

    PREVENTION, choix des éléments, surveillance
  - anticiper la panne, solutions de substitution

    HAUTE-DISPONIBILITE
  - accélérer la reprise

    PRA Plan de Reprise d'Activité

# Quantifier la disponibilité ?

- la règle des "9"
- durée d'arrêt cumulée sur 1 an

| Nombre de 9 | Arrêt du service sur 1 an |
|---|---|
| 2 neuf : 99 % | environ 4 jours |
| 3 neuf : 99,9 % | environ 9 heures |
| 4 neuf : 99,99 % | environ 1 heure |
| 5 neuf : 99,999 % | environ 5 minutes |

# Quantifier la disponibilité ?

- la règle des "9"
- durée d'arrêt cumulée sur 1 an

| Nombre de 9 | Arrêt du service sur 1 an |
|---|---|
| 2 neuf : 99 % | environ 4 jours |
| 3 neuf : 99,9 % | environ 9 heures |
| 4 neuf : 99,99 % | environ 1 heure |
| 5 neuf : 99,999 % | environ 5 minutes |

HAUTE-DISPONIBILITE

# Quantifier la disponibilité ?

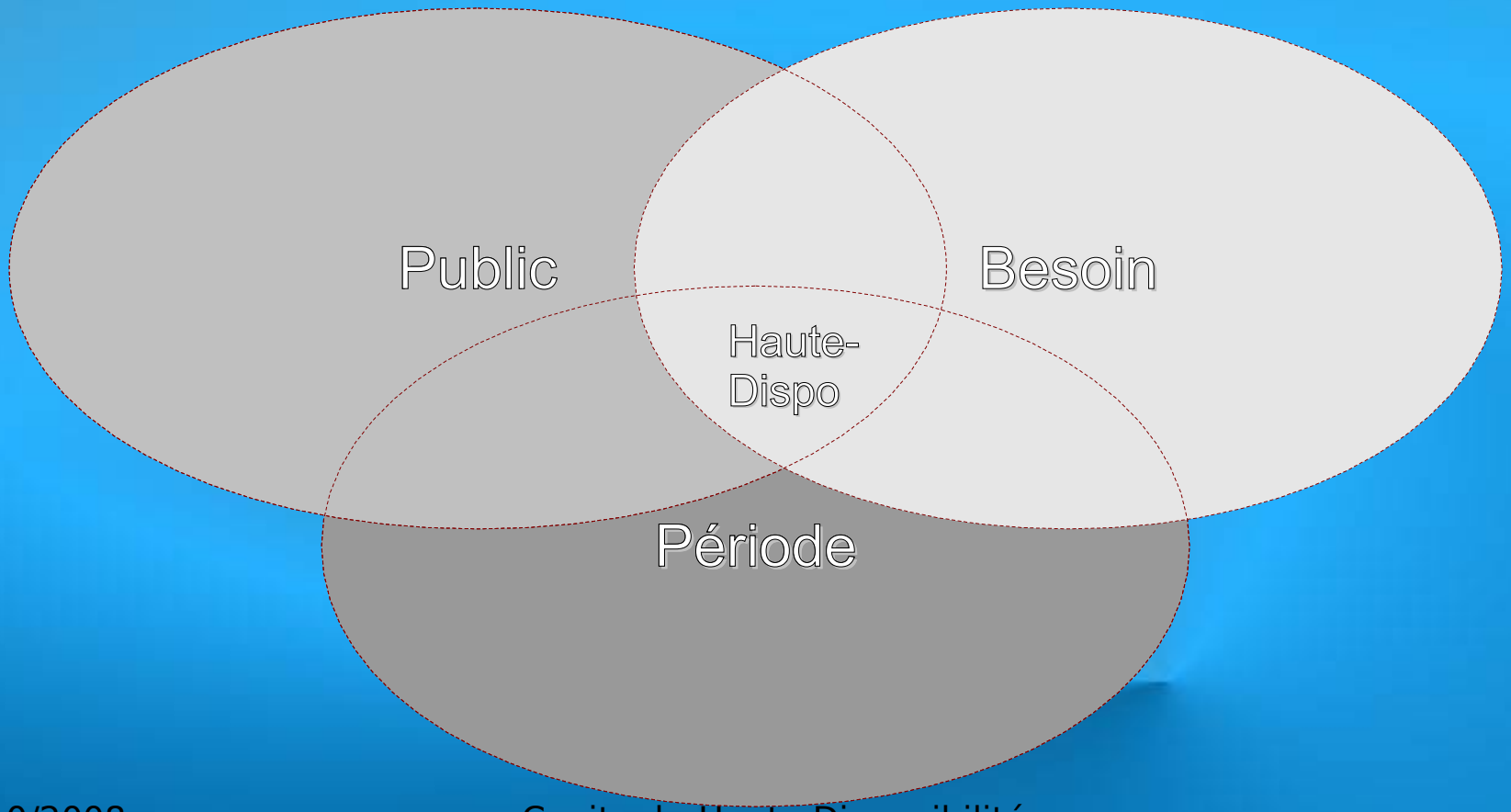
- la règle des "9"
- durée d'arrêt cumulée sur 1 an

| Nombre de 9 | Arrêt du service sur 1 an |
|---|---|
| 2 neuf : 99 % | environ 4 jours |
| 3 neuf : 99,9 % | environ 9 heures |
| 4 neuf : 99,99 % | environ 1 heure |
| 5 neuf : 99,999 % | environ 5 minutes |

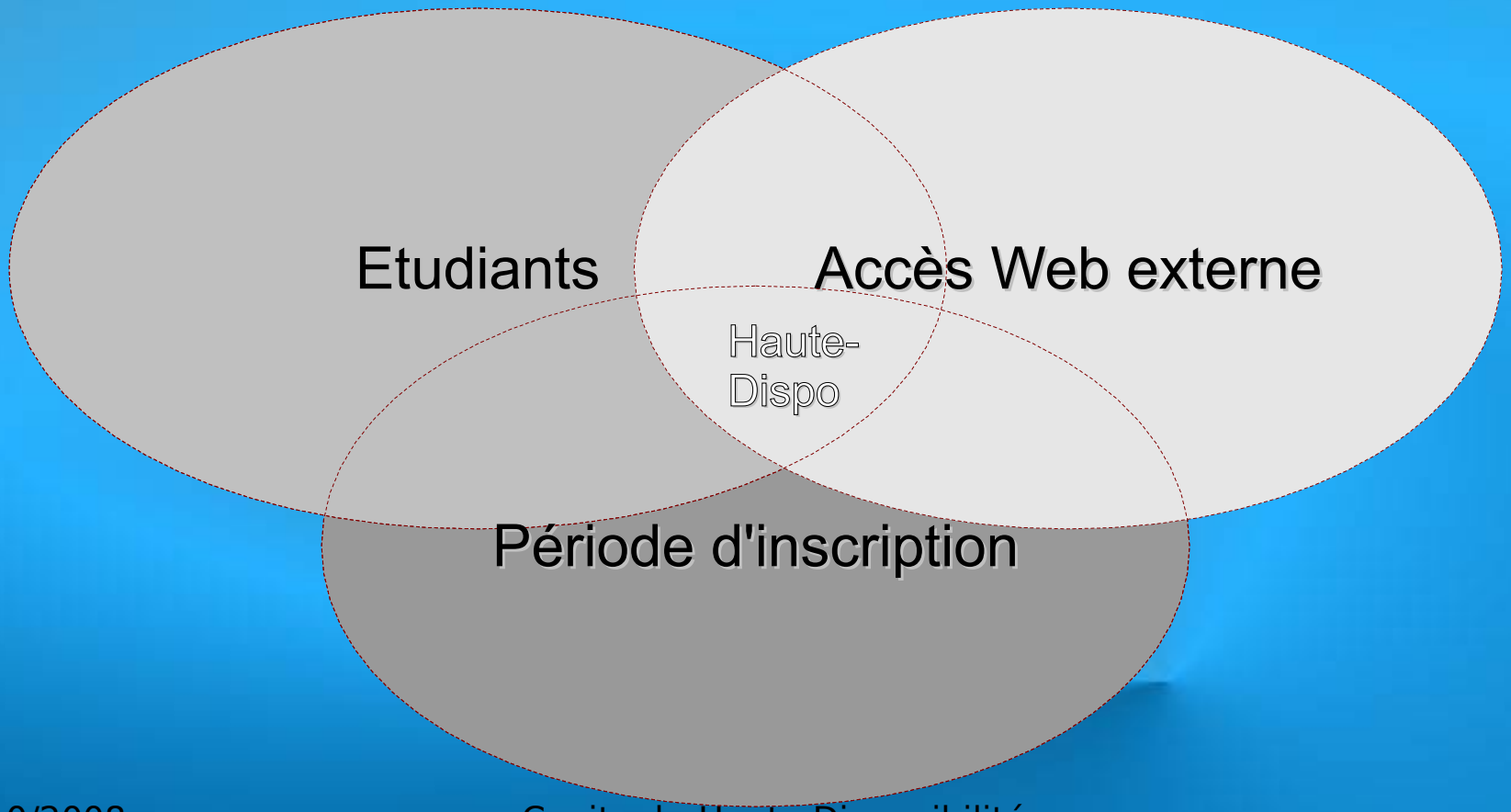
Fréquence ?

HAUTE-DISPONIBILITE

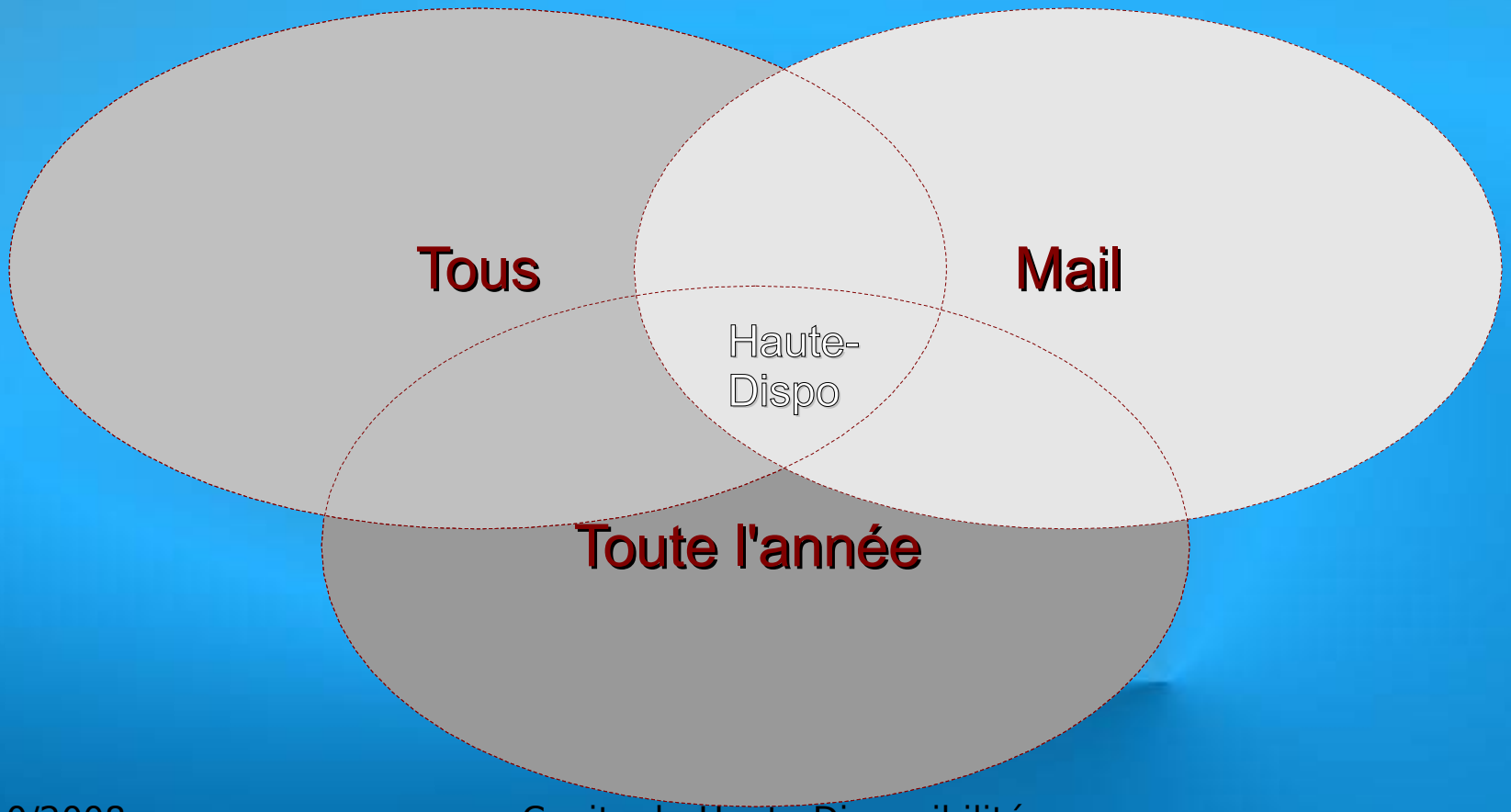
# Une piste pour aborder le problème



# Une piste pour aborder le problème



# Une piste pour aborder le problème



# Le maillon faible ...

- définir la chaîne complexe assurant le service
- identifier les "SPOF" (Single Point Of Failure)

| | | |
|---|---|---|
| **Disponibilité du service** | **=** | **Disponibilité du SPOF le plus faible** |

# Sommaire

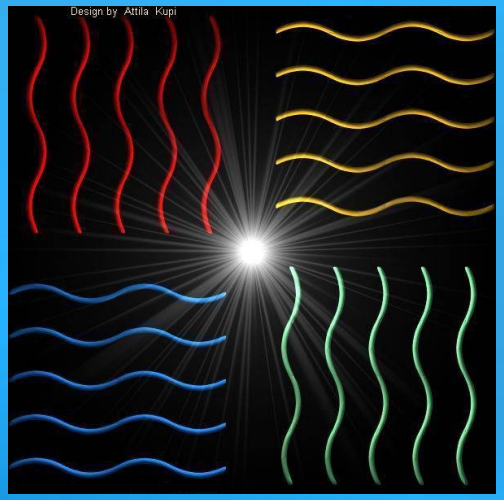
- Introduction
- Solutions
  - Environnementales
  - Organisationnelles
  - Informatique
    - architecture
    - sécurité
    - Matériel
    - Logiciel
- Conclusion

# Les risques environnementaux

1) **Extérieur** (les 4 éléments)
2) **Energie** (électricité)
3) **Chaleur intrinsèque**

# La salle serveur

## 1) choisir le lieu idéal




- Eau (sous sol inondable, gouttière, canalisation, etc)
- Terre (accès physique à la salle, vandalisme, propreté, **ordre**)
- Air (serveur = bouteille de vin => limiter les variations T°C et Hygro au maximum)
- Feu (détecteurs, gaz inhibiteurs FM200)

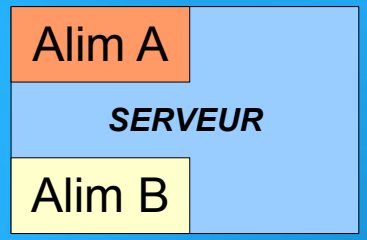
# La salle serveur

**2) Alimentation électrique**

- Risques en amont
  - Panne du fournisseur électrique
  - Maintenance annuelle du TGBT
- Risques internes
  - Intervention sur circuit électrique

# La salle serveur

2) Alimentation électrique: un exemple de solution



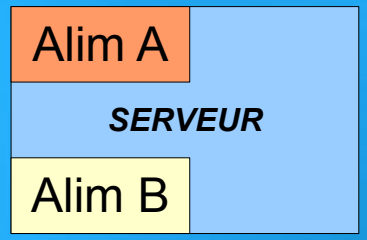
# La salle serveur

**TGBT**
principal

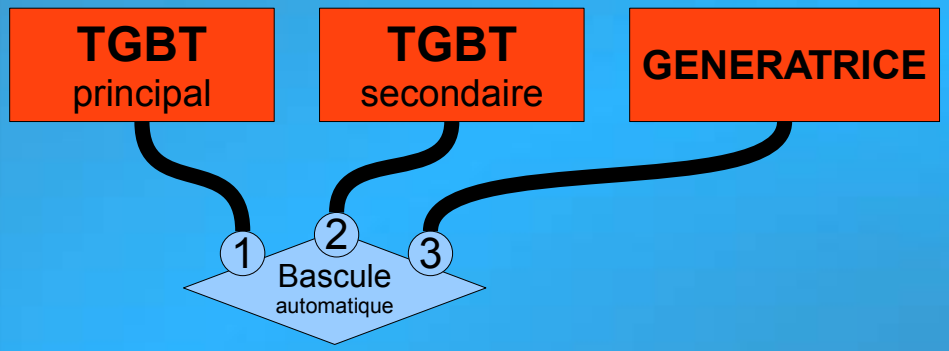
**TGBT**
secondaire

**GENERATRICE**

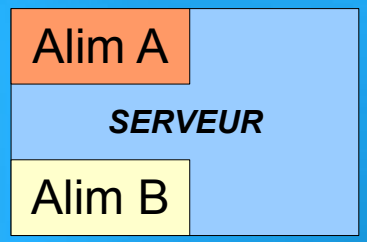
2) Alimentation électrique: un exemple de solution



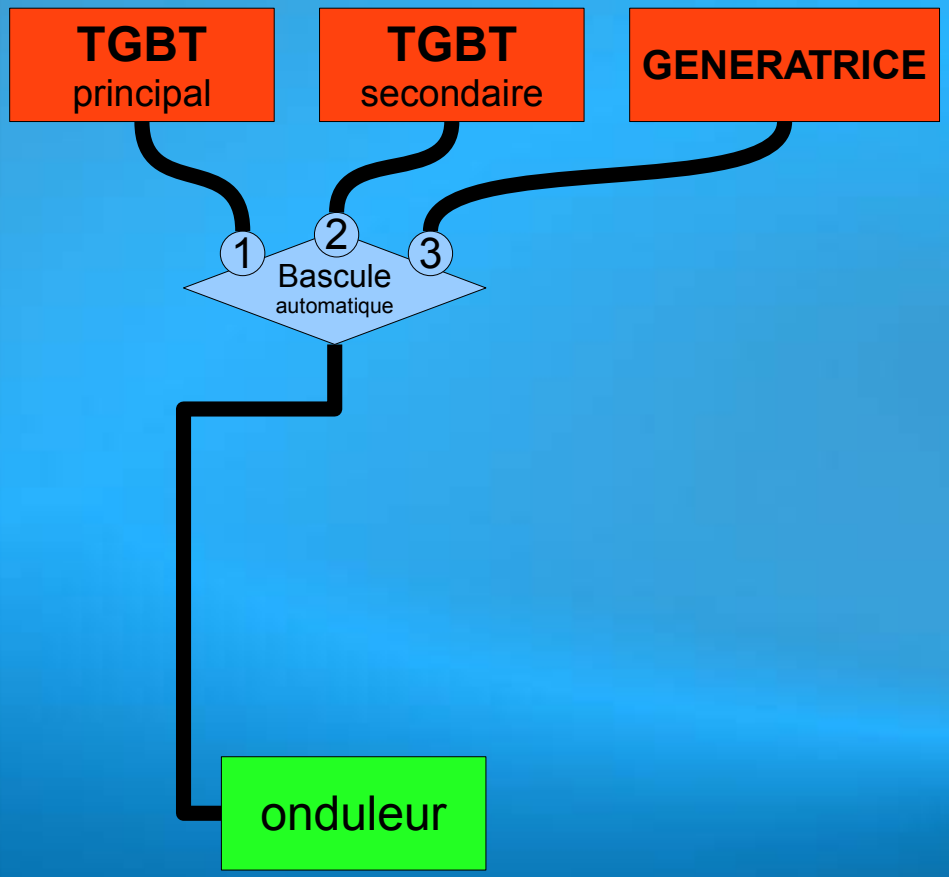
# La salle serveur



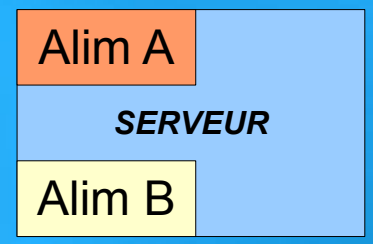

2) Alimentation électrique: un exemple de solution



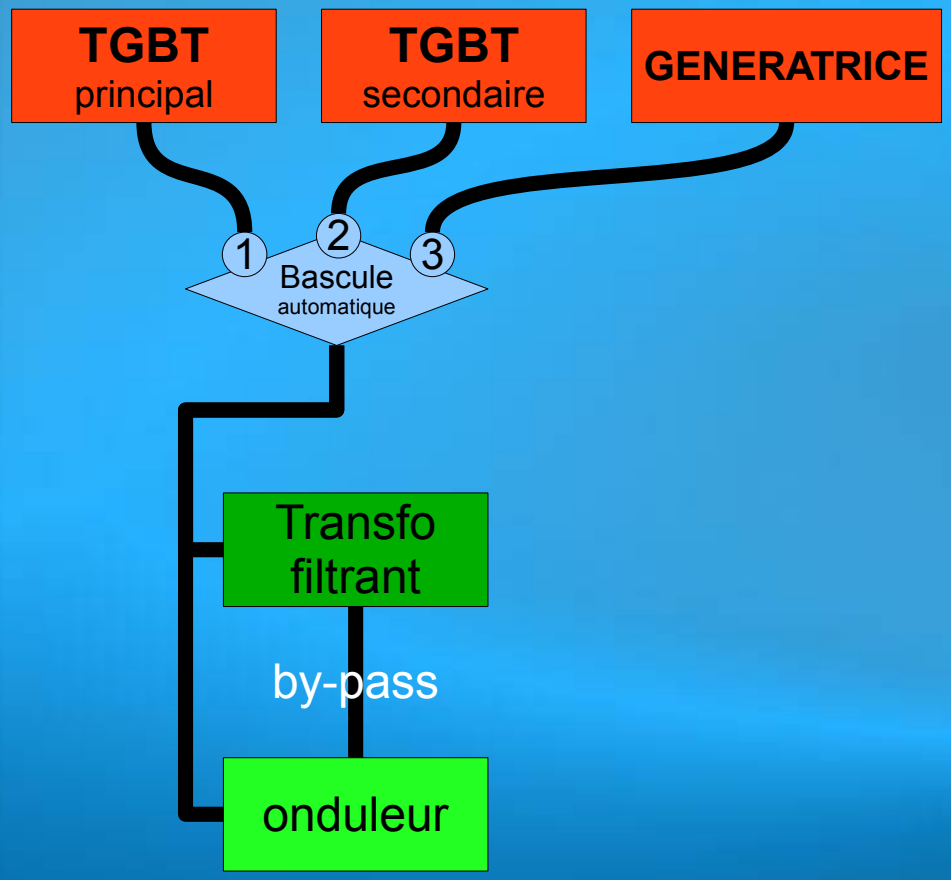
# La salle serveur



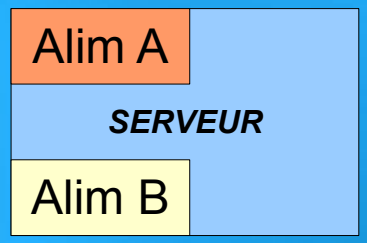

2) Alimentation électrique: un exemple de solution



# La salle serveur

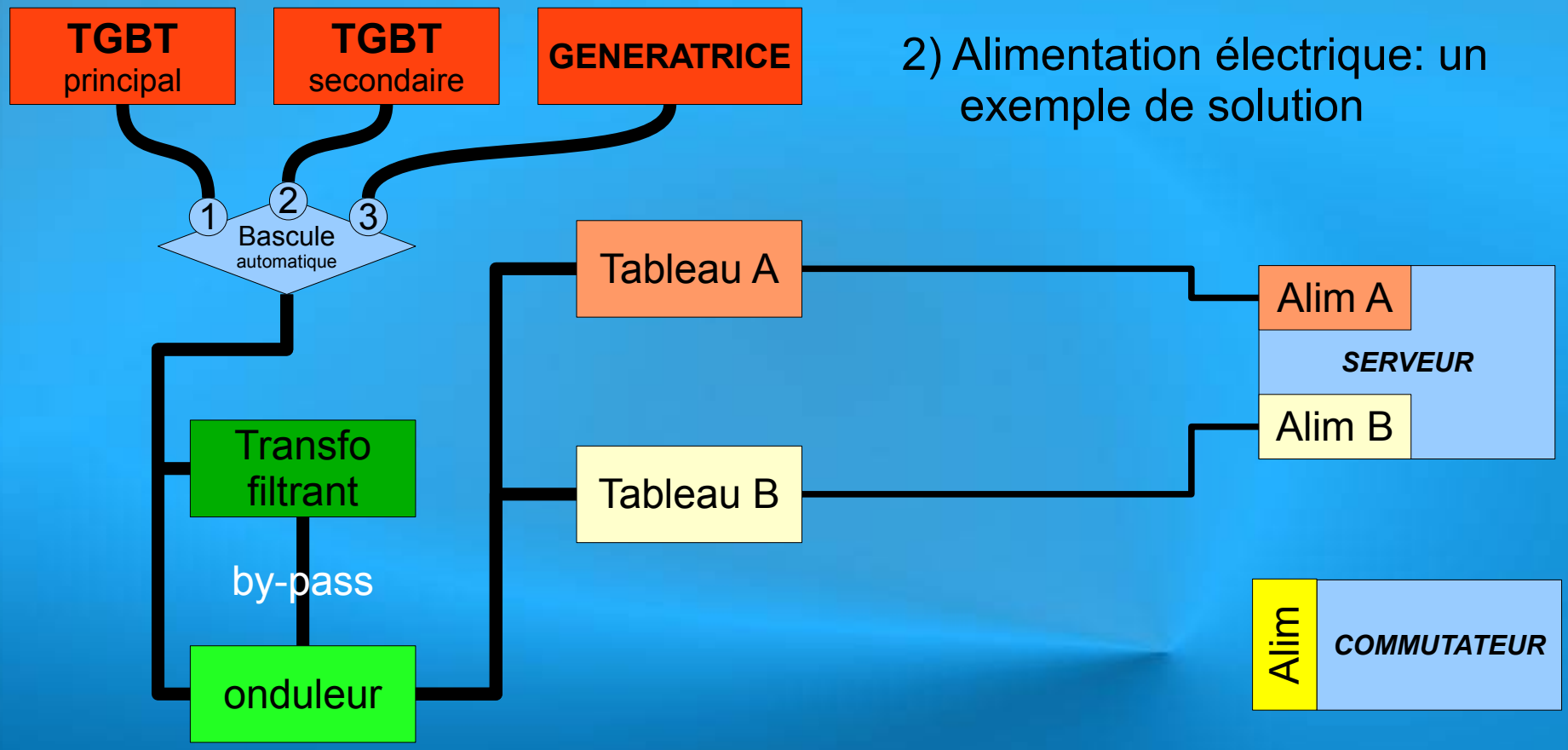



2) Alimentation électrique: un exemple de solution



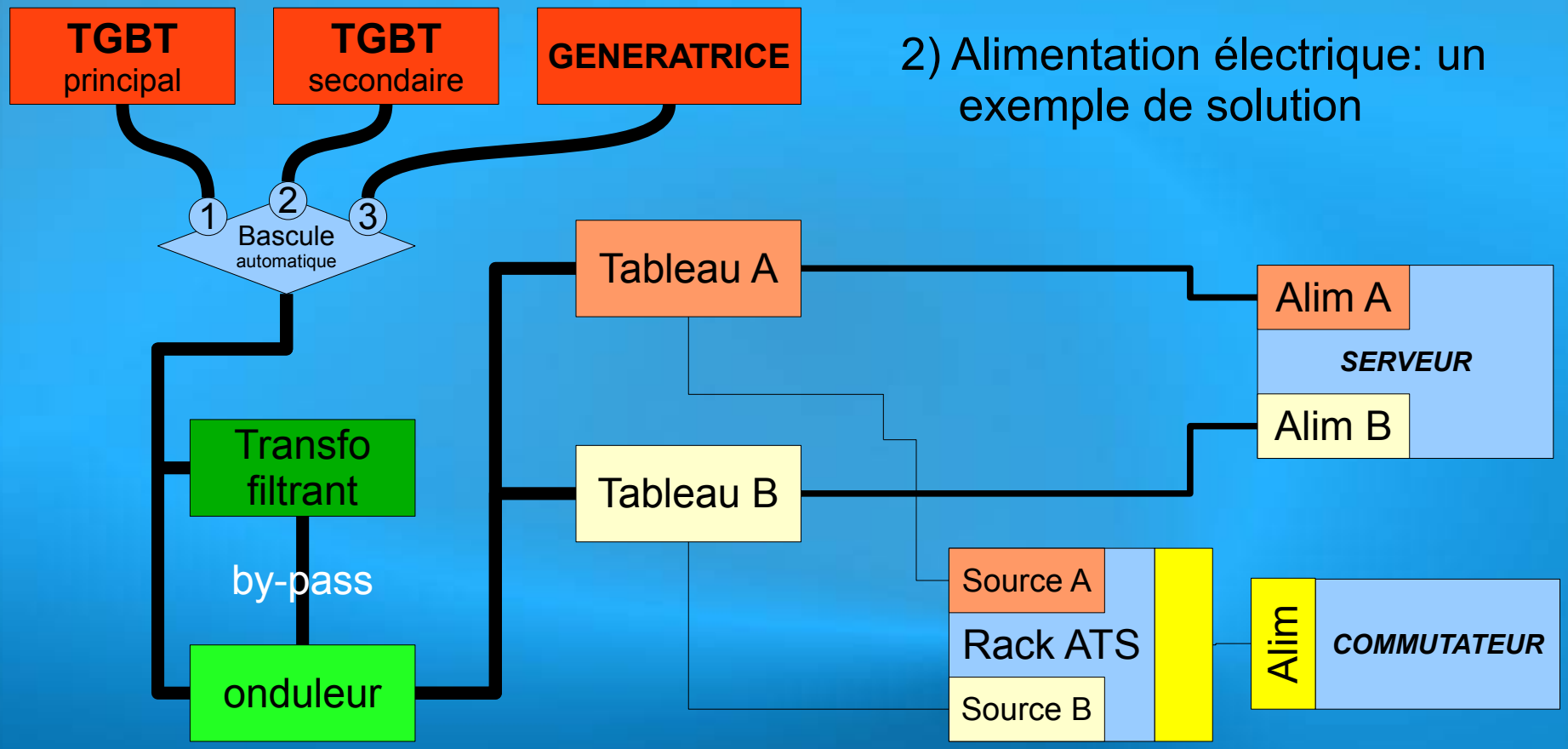
# La salle serveur

2) Alimentation électrique: un exemple de solution



# La salle serveur

2) Alimentation électrique: un exemple de solution



# La salle serveur

**3) gérer la chaleur intrinsèque**

- Dimensionnement
- Éviter les points chauds
- Circulation de l'air
- Apporter l'air froid au plus près de l'équipement
- Penser au secours

# La salle serveur

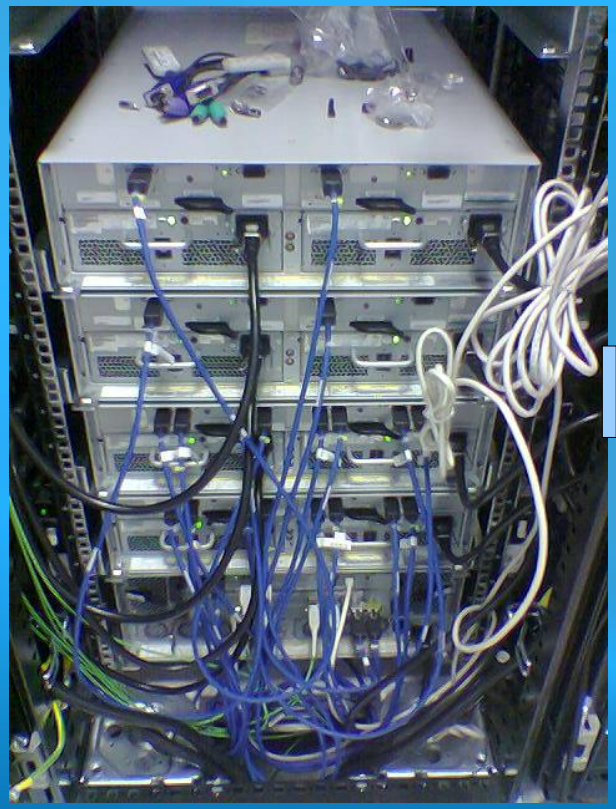
Utiliser la « défragmentation de salle serveur »

# La salle serveur

- 2 semaines d'arrêt (sauf pour les services de niveau 1 et 2)
- 70 serveurs physiques
- 1 SAN
- 5 commutateurs
- 3 KVM
- 1 robot de sauvegarde
- 3 Km de câbles
- 3 à 10 personnes

# La salle serveur

## Propreté et ordre



après

# La salle serveur

## Propreté et ordre

Utiliser des codes couleurs simples et fonctionnels

# La salle serveur

## Propreté et ordre

## La « nature a horreur du vide »

# La salle serveur

## Propreté et ordre

## La « nature a horreur du vide »

# Sommaire

- Introduction
- Solutions
  - Environnementales
  - Organisationnelles
  - Informatique
    - architecture
    - sécurité
    - matériel
    - logiciel
- Conclusion

# Point de vue humain

- Rappel des risques
  - Détoriation
    - involontaire
    - volontaire
  - Attaques
- Facteurs psychologiques
  - Le stress

# Des solutions contre la détérioration

- Limitation des accès physiques
- Responsabilisation des personnes qui interviennent
- Rangement des salles de serveur

# Des solutions contre les attaques

- Outils logiciels de surveillance
- Voir la partie sécurité

# Une documentation

- Procédures documentées
- Documentation spécialisée pour l'intervention
- Accessibilité permanente de la documentation
  - Forme papier
  - Forme électronique
  - Documentation à jour

# Une installation adaptée

- Organisation de la salle informatique
  - Clarté (repérage)
  - Logique (disposition)

# Une organisation humaine

- Permanences
  - présence (rotations, etc)
  - compétence
- Responsable de référence

# Sommaire

- Introduction
- Solutions
  - Environnementales
  - Organisationnelles
  - Informatique
    - architecture
    - sécurité
    - matériel
    - logiciel
- Conclusion

# Les solutions "informatiques"

- architecture
- outils

classification des services par niveau d'importance

- *retrouver cette classification sur les baies*

# les services de niveau 1

- Serveurs secondaires
  - DNS (synchro OK, config clients)
  - DHCP (synchro à prévoir, plages séparées pour les @ dynamiques)

# les services de niveau 1

- Serveurs secondaires
  - services d'authentification
    - LDAP (synchro OK, client)
    - AD (synchro contrôleurs OK)
    - CAS (clusterisation possible)
    - radius (synchro à prévoir, client)
  - pare-feu

# les services de niveau 1

- autonomie (pas de machines virtuelles !)
- machines différentes
- logiciels différents
- sites différents  -> PRA ?

# les services de niveau 2

- le service de mail
  - plusieurs MX
    - réseaux différents
    - sites différents
    - capacité du MX secondaire
      - filtrage de spam
      - délai de rétention

# les services de niveau 2

- le service de mail
  - les boîtes aux lettres
    - 1 serveur de boîte
      - fiabilisation du stockage
      - sauvegarde (fréquence ?)
    - clusterisation du serveur de boîtes
      - duplication , journalisation des données

# les services de niveau 2

- le service Web et autres ...
  1. redondance du serveur
     - mécanisme de heartbeat
     - IP virtuel (Fake, Ultramonkey)
     - données communes (SAN) ou réplication

# les services de niveau 2

- le service Web et autres ...
  2. virtualisation avec 2 (ou +) machines physiques (VmWare ESX,Xen)
     - données communes (baie SAN)
     - mécanisme de migration à chaud (Vmotion)

# les serveurs de données

- accès et intégrité des données
- clusterisation des NAC (NetApp)
- baie SAN
- redondance des éléments réseaux
- sauvegardes

# les bases de données

- sauvegardes des BDD
- clusterisation (Oracle RAC)
- replication/sauvegarde entre DBB hétérogènes (Daffodil replicator)

# les services de niveau 3

- C'est le niveau « métier »
- Gestion
  - caractéristiques
    - criticité par période
    - association quasi systématique à un serveur de base de données
  - respect scrupuleux des spécifications (⟹ séparation des applications)

# les services de niveau 3

- ... gestion
  - ne pas patcher en période critique
    - $\Longrightarrow$ anticiper ou différer
    - $\triangle$ conditions de support
  - le plus important : la pérennité
    - complémentarité des dispositifs de sauvegarde

# les services de niveau 3

- ... gestion
  - redondance des données
  - continuité assurée par un partenaire (éventuellement en mode dégradé)
  - travailler de manière sûre $\Longrightarrow$ 3 bases
    - application en production avec accès à base de production + base de test à jour
    - application et base de mise au point

# les services de niveau 3

- Calcul
  - criticité : ne pas interrompre les calculs de longue durée (plusieurs semaines ou mois)
  - grappes avec mécanismes de migration ; parallélisme
  - préférer les centres de calcul

# les services de niveau 3

- Serveurs d'application
  - déploiement et maintenance facilités (synchronisme des versions d'application)
  - serveurs multiples : partage et équilibrage de charge
  - applications web

# les services de niveau 3

- Base de données
  - noyau sophistiqué (procédures de récupération automatiques)
  - hiérarchie de sauvegarde
    - ▹ nombreux besoins
    - à chaud, à froid
    - mixte (RAID + sauvegarde système + instantanés + sauvegarde BD)

# les services de niveau 3

- Licences
  - mutualisation de jetons (optimisation + niveau de service)
  - FlexLM
    - serveurs multiples
    - continuité de service tant que n/2 +1 serveurs sont accessibles

# Sommaire

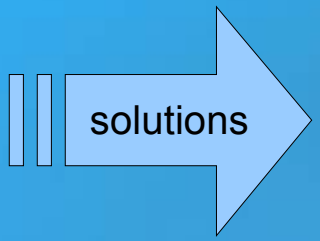
- Introduction
- Solutions
  - Environnementales
  - Organisationnelles
  - Informatique
    - architecture
    - sécurité
    - matériel
    - logiciel
- Conclusion

# Risques informatique : sécurité

- Externe
  - Attaques humaines
  - Attaques automatiques
- Interne
  - Malveillance
  - Accident

# Risques informatique : sécurité

- Externe
  - Attaques humaines
  - Attaques automatiques
- Interne
  - Malveillance
  - Accident




- Parefeu
- Antivirus (passerelle et individuelle)
- Antispam
- Sondes, procédures automatiques réactives (auto défense)
- …

# Sommaire

- Introduction
- Solutions
  - Environnementales
  - Organisationnelles
  - Informatique
    - architecture
    - sécurité
    - matériel
    - logiciel
- Conclusion

# Le matériel : les éléments

- Disques durs
- Alimentations
- Ventilateurs
- Mémoires
- Interfaces
- cpu

# Le matériel : les éléments

- Disques durs
- Alimentations
- Ventilateurs
- Mémoires
- Interfaces
- cpu

- **RAID, hot plug, spare**

# Le matériel : les éléments

- Disques durs
- Alimentations
- Ventilateurs
- Mémoires
- Interfaces
- cpu

- RAID, hot plug, spare
- **Redondance, hot plug, spare, ATS**

# Le matériel : les éléments

- Disques durs
- Alimentations
- Ventilateurs
- Mémoires
- Interfaces
- cpu

- RAID, hot plug, spare
- Redondance, hot plug, ATS
- **Redondance, hot plug**

# Le matériel : les éléments

- Disques durs
- Alimentations
- Ventilateurs
- Mémoires
- Interfaces
- cpu

- RAID, hot plug, spare
- Redondance, hot plug, ATS
- Redondance, hot plug
- **RAID, ECC, spare**

# Le matériel : les éléments

- Disques durs
- Alimentations
- Ventilateurs
- Mémoires
- Interfaces
- cpu

- RAID, hot plug, spare
- Redondance, hot plug, ATS
- Redondance, hot plug
- RAID, ECC, spare
- **Redondance, stack**

# Le matériel : les éléments

| | |
|---|---|
| • Disques durs | • RAID, hot plug, spare |
| • Alimentations | • Redondance, hot plug, ATS |
| • Ventilateurs | • Redondance, hot plug |
| • Mémoires | • RAID, ECC, spare |
| • Interfaces | • Redondance, stack |
| • cpu | • **Redondance, hot plug** |

# Le matériel : les éléments

- Disques durs
- Alimentations
- Ventilateurs
- Mémoires
- Interfaces
- cpu

- RAID, hot plug, spare
- Redondance, hot plug, ATS
- Redondance, hot plug
- RAID, ECC, spare
- Redondance, stack
- Redondance, hot plug

CONTRAT DE MAINTENANCE

# Le matériel : l'équipement

- Carte mère : difficilement redondante

⇨ **redondance du serveur en entier**

  - En réel
  - En virtuel
  - mixte

# Le matériel : l'équipement

- Carte mère : difficilement redondante

⇨ **redondance du serveur en entier**

  - En réel
  - En virtuel
  - mixte

CONTRAT DE MAINTENANCE

# Sommaire

- Introduction
- Solutions
  - Environnementales
  - Organisationnelles
  - Informatique
    - architecture
    - sécurité
    - matériel
    - logiciel
- Conclusion

# Les logiciels

- Risque principal : le Bug
- Solutions :
  - Extreme programming
  - Programmation parallèle

# Les logiciels

- Risque principal : le Bug
- Solutions :
  - Extreme programming
  - Programmation parallèle

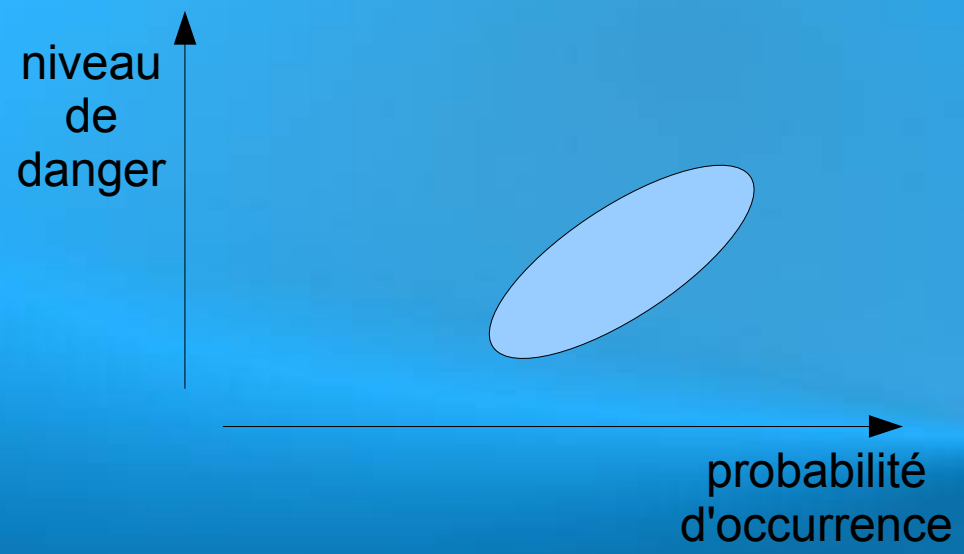
CONTRAT DE MAINTENANCE

# Sommaire

- Introduction
- Solutions
  - Environnementales
  - Organisationnelles
  - Informatique
    - architecture
    - sécurité
    - matériel
    - logiciel
- Conclusion

# Conclusion
# Pourquoi la HD ?

- La HD n'est pas un absolu
- Évaluer le risque



# Conclusion
# Les solutions

- Se situer
  - Adéquation coût / besoin
- Les solutions
  - Large éventail (Environnementales, organisationnelles, informatiques)
  - Rechercher la simplicité
  - Garder à l'esprit le nivellement par le bas
  -

# Références

- http://fr.wikipedia.org/wiki/

  Haute_disponibilité
  Plan_de_continuité
  Plan_de_continuité_d'activité_(informatique)
  Plan_de_reprise_d'activité_(informatique)
- https://www.clusif.asso.fr/fr/production/ouvrages/pdf/
  - PlanContinuiteActivite.pdf
- http://lionel.tricon.free.fr/Articles/ha/ha_article.html
- http://www.alcove.fr/IMG/pdf/white_paper_HA.pdf