

# Systemes Avancés M2 2015

## Monitoring

# Très court historique

*\$ % s! &ort ' e Ronan (erye))\**

- 1+, 5-1+55
  - Pas ' e système- to! t est %ait man! e))ement
  - . n se! ) ! ti)isate! r- ! ne se! )e ! ti)isation / )a %ois
- 1+55-1+05
  - l' em- traitement &ar )ot \$1atc2\*
  - Faire )a #! e! e- réservations 2oraires
  - Ré! ti)iser ' es %onctions ' 3accès a! 4 &éri&2éri#! es
  - Premières mac2ines virt! e))es 15M

<http://enstb.org/~keryell/cours/ENSTBr/2A/Systeme/cours/trans-expose.pdf>

# Très court "historique"

- 1956-1975
  - 89ros systèmes8- m! )ti&rogrammation
  - Tem&s &artagé- termina! 4 intercati%
  - : vo)! tion tec2no)ogie; mémoire- ' is#! es- transistors- circ! its intégrés- <<< )oi ' e Moore- Mo' em- écrans gra&2i#! es<<<
  - M! )tics-
  - . =I> ?1+70; P@P-7- P@P-11- <<<
  - 1+72; 12 mac2ines . ni4

# Très courte histoire

- 1956
  - 1971 ; premier P
    - ▶ Mono-programmation - @AS- <<< retour en arrière
  - Mini- Micro Architecture
  - Parallélisme multi-processus
  - Systèmes distribués - réseaux - stations de travail
  - 1981 ; Cinéma
  - =T ; mélange de . ni4- MS-@AS- MacAS- DMS<<
  - Internet / EEE<<<

# Surveiller ce qui se passe

- Est-ce que le Gartner HBS
  - Il est dit que ce système a des applications de service rendu !
- Ces ressources sont-elles bien utilisées
  - Soit utilisation JK gaspillage
  - Soit utilisation JK ralentissement
- Ressources :
  - Matériel :
    - ▶ Machines - P. - mémoire - réseau - <<
  - Logiciel :
    - ▶ Outils licences

# Surveiller ce qui se passe

- Facturer
  - Fonction 'e' de la titularisation 'des ressources' & 'ne  
affectation' M\* - 'la titularisation'
    - ▶ Très souvent basé sur l'activité P.
    - ▶ M / 'évaluer'
- Déterminer le bon fonctionnement
  - @détecter les saturations- ralentissements- goulets  
'étrangers'

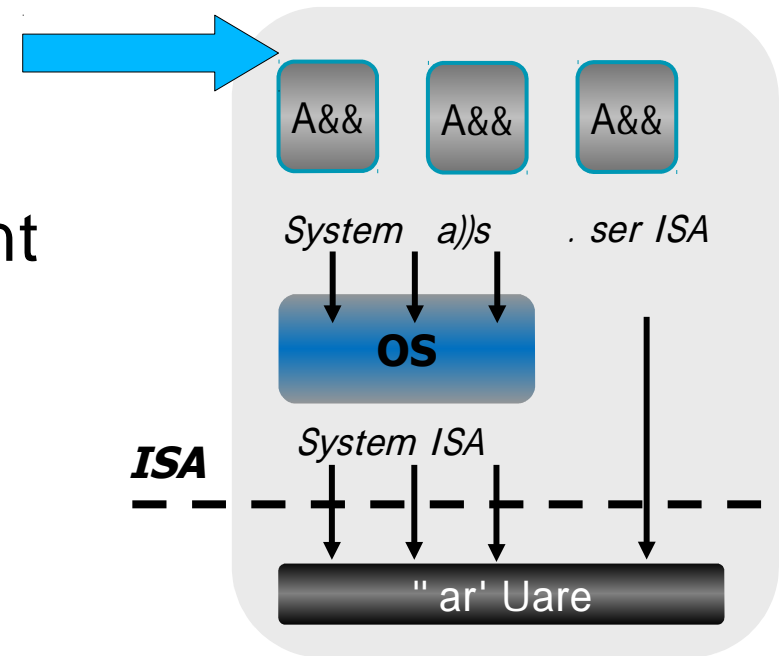
# Surveiller ce qui se passe

- Détecter les gaspillages
  - Dé-commissionner les ressources / systèmes
- Prévoir les besoins
  - en machines- mémoire- calcul - ' is#! e- réseau! <<<
- Ces activités ne sont pas forcément
  - Statistiques linéairement croissantes ou ' décroissantes
  - Pics & périodes de calme; souvent des pics de consommation

# Les serveurs

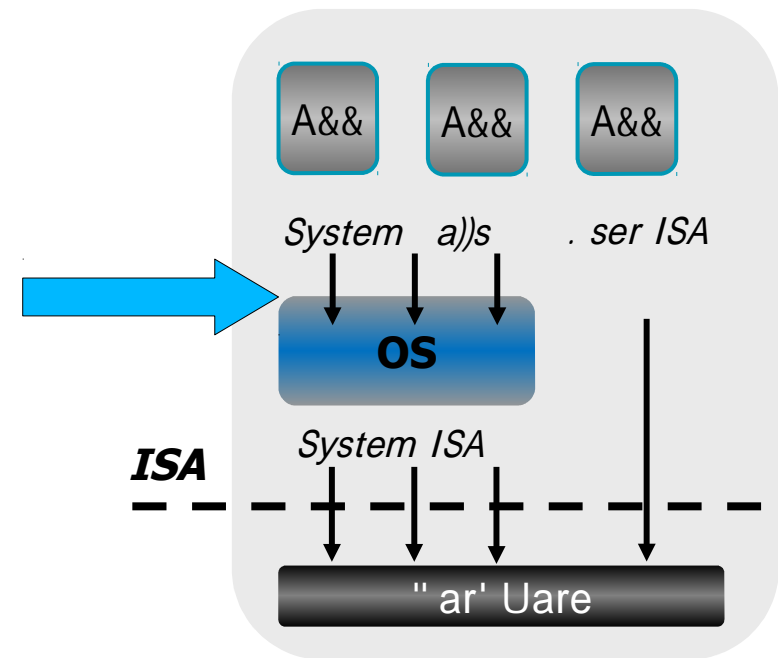
- Ce comportement est caractérisé par :
  - Reçoit des services / sec
  - @ la fréquence moyenne de traitement
  - @ la fréquence de service
  - @ doit avoir été révisé
    - ▶ SADAH; SM>
    - ▶ Serveur "TTP"
    - ▶ T

- Disjoncteur



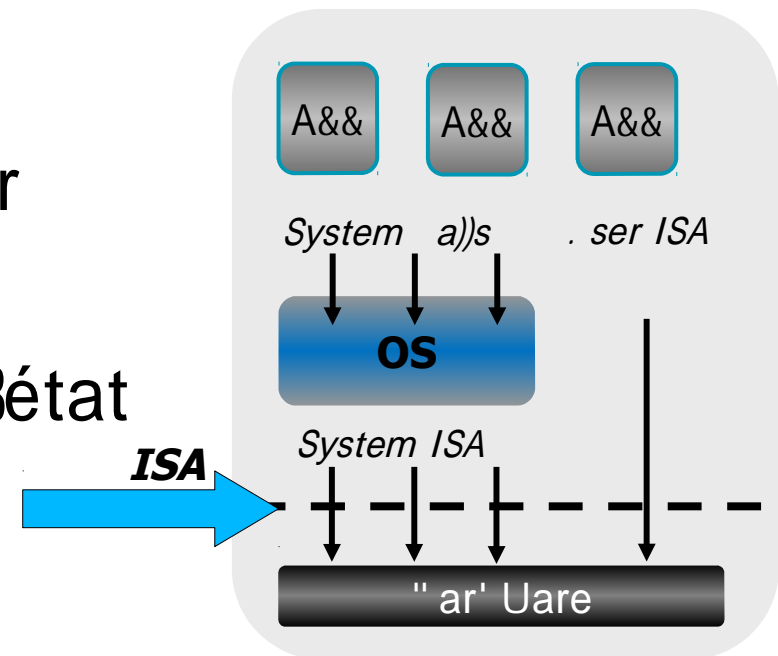
# ! e s! rvei))erHB

- C3! ti)isation g)o1a)e ' es  
resso! rces ' ! systèmell;
- @is&oni1i)ité
- P.
- Mémoire
- @is#! e
- Résea!
- Intéresse )es res&onsa1)es  
Olin%rastr! ct! reHQ



# ! e s! rvei))erHB

- An &e! t a! ssi contrV)er a!  
nivea! )e &)! s 1as
  - . ti)isé &ar )3AS / o! ti)s &o! r  
mes! res ' e &er%ormances
  - Po! r ' es véri%ications s! r )état  
' ! matérie)
    - ▶ Tem&érat! re-
    - ▶ : nergie
    - ▶ ac2es 2its/miss-<<<
    - ▶ : tat ' es &éri&2éri#! es<<<



# Comment s'assurer

- Mesure instantanée
  - Peut être effectuée à ce moment- là / 77-02 Pm/2\*
    - ▶ Mon P. est émis / 75-72HX
- @ans ' à l'ère
  - Le volume de travail est en moyenne / 02 Pm/2
    - ▶ C3 émission moyenne ' à l'ère P. a été ' e 57HX
  - Sur 12 mois- travail consommé 5-7)/100Pms
    - ▶ La mémoire occupée était en moyenne Y-2Y 95

# @i%%érent\$e\*s 1esoins / mes! re\$s\*

- Analyse ' e &er%ormances
  - Enregistrement ' e mes! res instantanées  
Ohra&&roc2éesHQ
    - ▶ To! tes )es 10- 15- 20 secon' es<<<
    - ▶ A )éc2e))e ' 3! n &rocesse! r ce sont ' es ' ! rées ' éW/ \$très\*  
)ong! esHN
- Gestion ' e ca&acité
  - Mes! res 2oraires- Wb! rna)ières- 2e1' oma' aires-  
mens! e))es- trimestrie))es- ann! e))es<<<

# capacité / . tisation

- @ans to! s )es cas \$&er%ormance / gestion ' e capacité\*
- onnalre ce ' ont on ' is&oseh; )a APA ITF
  - ▶ Ma voit! re &e! t ro! )er / 105Pm/2
  - ▶ Ce mote! r &e! t to! rner / 7000 trs/min
  - ▶ Ce réservoir contient 55 )itres<
- A! nivea! ' e c2a#! e 0hsystèmeHQ
- A! nivea! ' 3! n 0H@ata enterHQ
- A! nivea! ' e to! s )es 0H@ata enterHQ

# @imensions ' ! &ro1)ème

- @es centaines- mi)))iers- ' i[aines ' e mi)))iers ' e mac2ines \$&2ysi#! es et o! virt! e))es\*
  - 1 mes! re to! tes )es 15 secon' es
  - c&! - mémoire-H' is#! es- %d)e systems- résea! - OHa&&)icationHQH;
  - 20 / 10000 o1Wets / s! rvei))er \$? 500\*
  - , 4 00 4 2, J 5700 éc2anti))ons / Wb! r
  - 500 M 5700 J 2 770 000 4 , octets
  - 11 M1 / Wb! r / mac2ine \$ 4 0000 mac2ines o! &)! sN\*
- Fn réa)ité- on &e! t &ro' ! ire 1ea! co! & &)! s ' e ' onnéesHN

- Analyse de l'ergonomie
  - Identifier les écarts / 15 secondes
  - Identifier les problèmes / 5 minutes
  - Identifier les problèmes / 5 minutes
- Gestion de la capacité
  - Identifier les problèmes
  - Identifier les problèmes

# Mes! res

- En généra)- &o! r c2a#! e resso! rce- on mes! re
  - Ca ca&acitéH
  - C3! ti)isation \$o! activité\*
- F4em&)e ;
  - a&acitéH;
    - ▶ Mémoire &2ysi#! e ' is&oni1)eH; tai))e ' e )a RAM
  - . ti)isationH;
    - ▶ Mémoire &2ysi#! e occ! &ée
    - ▶ Mémoire &2ysi#! e )i1re
  - En ! nité \$M5 &ar e4\* et / o! enHX

# Y7\2 )e matin et a)orsHB

- . ne %ois #! 3on a ! ne mes! re \$ca&acité ] activité\*
  - AngoisseHNB
  - Fst-ce norma)- in#! iétanthHB I ! e %aireHB
  - Ra&&e)H; ' éterminer )es so! s-! ti)isations et )es s! r-  
! ti)isations<<<
- Ma mémoire est occ! &ée / 77HX
  - @ois-We en ral!o! terHB @imin! er )a c2argeHB
- Mon P. est occ! &é / +7HX
  - I ! e %aire ' octe! rHB

# Y7\2 )e matin et a)orsHB

- Ré&onseH! s! e))e
  - A @FPF=@ ;-\*
- Ré&onse #! i ne mange &as ' e &ain
- . ne mes! re ne ' it rien- ! ne série ' e mes! res est ' éW/  
&)! s intéressante \$ten' ance o! a1sence ' e ten' ance\*
- Ce conte4te est a! ssi im&ortant
- Fn%in- i) %a! t 1ien com&ren' re )a 0Hc2ose mes! réeHQ<

# Problèmes années

- " hétérogénéité " des machines / systèmes
  - Solaris
    - ▶ Versions 2.7- 2.8- 2.10- 2.11
    - ▶ Processeurs Sparc / Intel /0, 1its\*
    - ▶ Machines & systèmes et / ou virtuelles
    - ▶ A sa rétrocompatibilité virtuelleisation \$C@AM\*
  - AI>
    - ▶ Versions 5.1- 0.1- 7
    - ▶ Processeurs P5- P0- P7
    - ▶ A sa rétrocompatibilité virtuelleisation \$CPAR\*

# Problèmes années

- " hétérogénéité " des machines / systèmes
  - " P- . >
    - ▶ Versions 11<11- 11<2Y- 11<Y1
    - ▶ Processeurs IA- " PPA- 470-0,
  - Cin! 4
    - ▶ R" FC 5- 0- S! se- @e1ian- . 1! nt! <<<
    - ▶ Processeur \$470- 470-0, \*
    - ▶ P2ysi#! e / Dirt! e)
  - Ein' oUs 2000- 200Y- 2007- 2012<<<
  - DMUare<<<<

# Pro1)èmes anne4es

- @i%%érences ' 3! n système / )3a! tre \$' 3! ne version / )3a! tre\*
  - @es métri#! es simi)aires &e! vent reco! vrir ' es notions )égèrement ' i%%érentes
  - @es métri#! es n3ont &as %orcément ' 3é#! iva)ent
- A1ten! es &ar ' es API \$#! an' e))es e4istent\* non stan' ar' iséesHN
  - /&roc Cin! 4 ' i%%ère ' ! /&roc So)aris et ' ! / &roc AI>
  - " P. > n3a &as ' e /&roc-
  - Ein' oUs<<<
- @oc! mentation<<<

# Mémoire

- **Localité Mémoire**
  - Taille de la RAM configurée sur la machine
  - Taille de l'espace de SEAP configuré
    - ▶ Peut varier
- **Organisation Mémoire**
  - Mémoire organisée / hiérarchie
  - Espace de stockage organisé / hiérarchie
- Fonctionnement du système donne certaines informations

# Activité Mémoire Daria1) eHB

- cette tâche est variable
  - A! iHN
    - ▶ ArrRt-
    - ▶ Allocation / retrait de mémoire
    - ▶ Re' émarrage
  - A! iHN
    - ▶ @ynami#! émettent certains matériels sans arrRt  
' ! système- o! s! r reconfig! ration ' ynam#! e  
' 3! ne DM
    - ▶ " ot-P)! g / " ot-. nP)! g

# Capacité Mémoire

Exemples

```
C:\>systeminfo | find "physique totale"
```

```
Mémoire physique totale:      8 174 Mo
```

- Ce n'est pas la même chose que la RAM

# La Mémoire

- AI>
  - Si l'ordinateur ne peut pas avoir toutes les informations
    - ▶ La mémoire doit être utilisée et se servir
    - ▶ La mémoire doit être organisée et se servir
      - Moyennant des techniques...
  - Si l'ordinateur ne peut pas
    - ▶ An être activé **Active Memory Extension**
    - ▶ F4H; 195 à 295 gr^ce / 'e )a compression<<<

# Activité Mémoire

- En général, les AS fournissent une information sur le type de mémoire utilisée
- @onc
  - Mémoire Accès J 8 Mémoire &2ysi#! e8 6 Mémoire Cible
- En général, la Mémoire Cible est la même si le système est chargé
  - . titisation des mécanismes de cache mémoire pour les processeurs
  - Or, la mémoire cible est la même mais ! titisée par le système

# Activité Mémoire

- @onc cette in%ormation est so! vent &e! ! ti)e  
' irectement<<<
- l) %a! t \$%a! ' rait\* a!lo! ter \$! ne &artie ' e\* )a tai))e  
mémoire ! ti)isée &ar )es cac2es
  - Si on ne &ren' rien en com&te
    - ▶ S! r éva)! ation ' e )occ! &ation mémoire
  - Si on &ren' to! t )e cac2e comme )i1re
    - ▶ So! s éva)! ation ' e )occ! &ation mémoire
- l' éa)ement tro! ver- )a ré' ! ction ' e )a tai))e ' e cac2e  
#! i n3im&acte &as \$tro&\* )es &er%ormances  
a&&)icatives<<< \_aPaHN

# Activité Mémoire

- Cin! 4

```
# cat /proc/meminfo # ou free(1)
```

```
MemFree:          322148 kB
```

- So)aris

```
# vmstat # résultat tronqué
```

```
kthr      memory .....
```

```
r  b  w    swap  free    re .....
```

```
0  0  0  7990088 6319392 2361
```

# Activité Mémoire

- Cin! 4

```
# cat /proc/meminfo
```

```
MemTotal:          1027104 kB
MemFree:           302904 kB
Buffers:           85428 kB
Cached:            194828 kB
SwapCached:        6800 kB
Active:            170080 kB
Inactive:          460196 kB
```

- Ça mémoire rée))ement ! ti)isée est ' onnée &ar )a 0HMémoire ActiveHQ< C/ encore c'est ! ne a&&ro4imationHN

- 102710, 6 170070 JK 75702, ` Y02+0, HN

# Accès à la Mémoire des Processus

- Il s'agit de trouver les pages en mémoire référencées par les adresses virtuelles du processus.  
Résultat Set Size

```
# grep VmRSS /proc/[pid]/status
```

```
VmRSS:          3308 kB
```

```
# cat /proc/[pid]/statm
```

```
1705 827 426 220 0 408 0
```

► 2ème colonne : attention c'est en pages

```
# cat /proc/[pid]/smaps | grep Rss
```

- Région et région-physique (c'est la même)

# Accès à la Mémoire Processus

- Problèmes ;
  - Ces pages ainsi compilées sont partagées entre les processus
  - Donc si l'on fait la somme des RSS des processus on se t'attend à la taille de la mémoire physique
  - Pas d'atomicité garantie
    - ▶ Ce nombre de pages est très modifié en continu à l'écriture de ces fichiers
    - ▶ Pas forcément ! n problème ; ce qui importe est l'ordre de grandeur

# Accès à la Mémoire Processus

- Compter le nombre de références à une donnée et ses références
  - Cinquante pourcent de la notion de PSS; Proportionally Set Size (PSS) : région de mémoire partagée
  - ▶ Atomicité des opérations
  - Attention à la concurrence des accès
    - # `cat /proc/[*/]smaps > /dev/null`
  - Performance des systèmes de partage de mémoire
    - ▶ A1servé; P) : s'agit de 20 secondes de temps de réponse du système sur l'ensemble avec 1500 processus et 700 000 régions
    - ▶ L'impact sur le système avec 50 000 processus ; -\*

# La sécurité SUAE

- Somme des espaces réservés
  - Soient des espaces en mémoire
  - Dans certains cas des caractères normaux aussi
  - \$E in' oUs &ar e4\*
  - Des espaces entre les systèmes et les \$" PB\*
  - Fonction:
    - ▶ Mémoire compressée
    - ▶ SS@

# Activité SUa&

- Cin! 4

```
# cat /proc/swap # ou swapon -s
```

- So)aris

```
# swap -l # ou swap -s
```

- AI>

```
# lsps -a # seulement les 'active'
```

- Ein' oUs

```
C:\>wmic pagefile get AllocatedBaseSize
AllocatedBaseSize
```

```
8174
```

# . ti)isation ' ! SUa&

- Ein' oUs

```
C:\>wmic pagefile get CurrentUsage
CurrentUsage
199
```

- Cin! 4

```
# free # affichage tronqué
```

	total	used	free
Swap:	2064376	0	2064376

- AI>

```
# lsps -a
```

# Activité ' ! sUa&

- e #! i va no! s intéresser
  - Ces trans%erts entre mémoire et es&ace ' e sUa&
  - SUa&-o! th; ' e )a mémoire vers )e sUa&
  - SUa&-inH; ' ! sUa& vers )a mémoire
- F4&rimés so! vent enH;
  - =1/sec
  - (5/sec
    - ▶ A ramener / )a tai))e ' e )a mémoire et / )a vitesse ' e trans%ert o%%erte &ar )es ' is#! es

# Activité 1 : sUa&

- Attention!
  - Il se peut que les données / sUa& soient de manière imprévisible
    - ▶ Il faut que la donnée en RAM soit des données liées en éliminant les données inactives
      - ▶ F4H; les données liées / initialisation sur C in 4
    - ▶ @onc ! ne ! tisation limitée ! sUa& n'est pas forcément ! n signe ! e 0 tension mémoire
  - @! co! &- s! r arrRt ! système
    - ▶ An rec2argera ces données <<< pas forcément ! n signe ! e &ro1)ème non & ! s<

# Mémoire; Autres Métriques

- % /proc/meminfo
- Autres métriques / système
  - = 1 ' e Outils mineurs
  - = 1 ' e Outils majeurs

# P.

- Mes! rer / com&ren' re )}activité P.
  - Faci)eHB
    - ▶ X ' ! tem&sh &en' ant )e#! e) )e &rocesse! r est occ! &é / e4éc! ter ' es instr! ctions \$mo' e ! ti)isate! r / &rivi)égié\*
    - ▶ X ' ! tem&s &en' ant )e#! e) )e &rocesse! r ne %ait rien \$i) est OHi' )eHQ\*
    - ▶ 5o! c)e o! état s&écia)
- @oneHN
- =e4tHB

# P. H; ca&acité

- I ! e))e est )a 0Hca&acité &rocesse! rHQHB
  - To! s )es P. occ! &és en &ermanence<
- . ti)iser ' es ! nités ' e ty&e MIPS
- " étérogénéité
  - PoUer ` SPAR ` 470<<<<
- 5enc2marPs

# P.

- Multi-processors
  - Off-chip
  - Attention à 4 ratios / 1 & processor / 1 à totale des & processors
  - Sur la machine 0, & processors
    - ▶ 1-5HX ' à totale JK 1 & processor ! ti)isé complètement
- Multi-core
  - L'em
  - ; - \*

# P. "y&erT2rea' ing

- "y&er-T2rea' ing
  - AaeHN
  - . n cb! r s! &&orte 2 o! , o! <<< 0H2y&er-t2rea' sHQ
  - SMT / MT s! ivant )es tec2no)ogies
  - . ne 0Ht2rea' HQ n3est &as é#! iva)ente / ! n cb! r
  - Po! rtant )a &)! &art ' es AS 0H%ont comme siHQ

# P. "y&erT2rea' ing

- . n 8c2i&8 \$o! socPet\* contient &)! sie! rs  
8coe! rsHQ \$cores\*
- 2a#! e 8cb! r8 &e! t e4éc! ter &)! sie! rs 8t2rea' 8  
en 8&ara))è)e8
  - An &e! t ! ti)iser ! ne se! )e 2y&er-t2rea' &ar 8cb! r8
  - A! &)! sie! rs \$470H; 2- PoUerH; 2 o! , -<<<\*
- . ne 2y&ert2rea' n3a &as / sa ' is&osition  
)3ensem1)e ' es rosso! rces ' ! cb! r sa! % si e))e  
est se! )e active<

# P. "y&erT2rea' ing

- . n &rocesse! r mo' erne ! ti)ise ! n 0H&i&e)ineHQ
  - 2a#! e instr! ction est ' écom&osée en ! ne s! ite  
' 3o&érations élémentaires



- S! ivant )es &rocesse! rs- on &e! t avoir &)! sie! rs  
&i&e)ine
  - ▶ Ce &rocesse! r réarrange )es instr! ctions &o! r e4éc! ter -si  
&ossi1)e- en &ara))è)e ' es o&érations ' i%%érentes et  
in' é&en' antes \$entier- %ottant- ca)c! ) ' 3a' resse\*

# P. "y&erT2rea' ing

- @ans ! n &i&e)ine- ! n étage &e! t se retro! ver sans travail) \$1! ))e\*
  - F4H; Attente ' 3! n accès mémoire
- @ans )e cas oc )e &rocesse! r &e! t e4éc! ter &)! sie! rs o&érations en &ara))è)e- on &e! t ne &as avoir ' e travail) / ' onner / ! ne ! nité \$&as ' e ca)c! ) %ottant- ! ne se! )e o&ération s! r entier a! )ie! ' e 2<<<\*
- An a ' onc ! ne so! s-! ti)isation ' e certains éléments ' ! &rocesse! r

## P. "y&erT2rea' ing

- S! s&en' re )e travail) 1)o#! é \$sta))\* &o! r &rRter )e &rocesse! r / ! ne t2rea' #! i a ! n travail) / %aire
  - M! )ti&)e4age tem&ore) \$c% =iagara T1\*
- . ti)iser )es ! nités inactives &o! r %aire &rogresser ! n a! tre travail) en &ara))è)e
  - M! )ti&)e4age s&atia)
- An &e! t com1iner )es 2
- Partage ' es resso! rces entre ' e! 4 activités<<< ' onc &as ' e! 4 %ois )a &! issance nomina)e<

# P. "y&erT2rea' ing

- Ce gain est très varia1)e
  - @é&en' ' es &rocesse! rs
  - @é&en' a! ssi ' ! ty&e ' }activité ' es &rogrammes
  
- An tro! ve so! vent \$2istori#! ement\* ! ne va)e! r  
 ' isant #! e 2 2y&ert2rea' s \$470\* s! r ! n mRme  
 cb! r %o! rnissent en %ait )3é#! iva)ent ' e ' e 1-15  
 / 1-Y %ois )e travail) ' }! ne se! )e
  - A consi' érer avec **beaucoup** ' e &réca! tions

# P.

- Procédure / %ré#! enche varia1)e
  - C3occ! &ation va Rtre &)! s )ong! e si )e &rocesse! r e4éc! te )es instr! ctions &)! s )entement
  - Si )a 1ase c2ange )es com&aisons ' eviennent ' i%ici)esHN
  - I ! e signi%ie 100HX B
- T! r1o-1oost
  - >70- )es &rocesse! rs &e! vent 0HmomentanémentHQ ! ti)iser ! ne %ré#! enche s! &érie! re / )a %ré#! enche 0Hma4ima)eHQ
  - 100HX B

# P.

- Certains systèmes / AS fournissent des valeurs précises tenant compte de la configuration et des variations de l'environnement ;
  - Ainsi, l'utilisation des registres associés au PoUer
- Sinon- les AS considèrent
  - L'utilisation est évaluable / n'est pas rocesseur
  - ▶ Soit l'évaluation de la charge
- Bien regarder les protocoles et encoreN\*

## 2arge P.

- . n &rocess! s A ! ti)ise 100HX ' 3! n &rocesse! r<<<
  - DraimentHB
  - So! ventH;
    - ▶ 100HX ' es %ois oc on a éc2anti))onné )3activité P. - )e  
&rocess! s A occ! &ait )e &rocesse! r<
    - ▶ @i%%érence avec )3inter&rétation ! s! e))e
  - Si comme s! r PoUer on a ' es registres #! i  
com&tent )es cyc)es- a)ors on &e! t &réten' re / ! ne  
vision OHW! steHQ<

# P. H; a&acit  / Processe! rs

- Cin! 4

```
# cat /proc/cpuinfo | grep processor |wc -l
```

- Ein' oUs

```
C:\>wmic cpu get NumberOfCores
```

- So)aris

```
# psrinfo |wc -l # hyper-threads
```

- CPAR AI>

```
# lparstat -c
```

- Serve! r PoUer

```
# lshwres -r proc -m my_syst --level sys -F  
configurable_sys_proc_units
```

# P. H; a&acit  / " y&erT2rea' s

- Cin! 4

```
# cat /proc/cpuinfo | grep processor |wc -l
```

- Ein' oUs

```
C:\>wmic cpu get NumberOfLogicalProcessors
```

- So)aris

```
# psrinfo |wc -l # hyper-threads
```

- CPAR AI>

```
# smtctl
```

# P. H; a&acité

- DMUare FS>
  - @onne a! ssi ! ne ca&acité en M" [
  - M" d ' ! &rocesse! r 4 nom1re ' e cb! rs
    - ▶ =e tient &as com&te ' e )32y&er-t2rea' ing
    - ▶ An &e! t consommer &)! s ' e M" [ #! e )a ca&acité t2éori#! e
- Ces DM ont ! n ! n nom1re ' e &rocesse! rs virt! e)s \$D P. / DPRA \* entier
  - Pas ' e notion ' 32y&er-t2rea' ing
  - S! r Al>- si<

# P. H; a&acité

- Ça ca&acité en nom1re ' e &rocesse! rs
  - Pas %orcément %i4eH;
    - ▶ " ot-P)! g / " ot-. nP)! g ' e &rocesse! rs
    - ▶ S! r PoUer- i) &e! t y avoir ' es &rocesse! rs &résents mais &as ! ti)isa1)es \$sa! % %inances s! &&)émentaires\*

# P. H; a&acité

- Machines virtuelles / partitions
  - Ce nom1re ' e D P. est ! ne c2ose
  - C3accès / ! n P. &e! t Rtre OHca&&éHQ
    - ▶ An a ' é%ini ! ne 1orne ma4ima)e
  - DMUareH; réservation / )imite en M" [
  - AI>H; min/' ésiré/ma4 en 0<10 ' e P.
- Ca OH#! antitéHQ rée))e ' e P. &2ysi#! e attri1! ée / ! n D P. est varia1)e<<<
  - @onc )es estimations internes sont / consi' érer avec 5FA. A. P ' e &réca! tions<

# P. H; Activité 9)01a)e

- Fn c)air &o! rcentage ' e tem&s &en' ant )e#! e)  
)e\$s\* P. \$s\* ont été ! ti)isés
- Cin! 4
  - /&roc/stat
  - Fn " d<<< c% C(eTI (S
    - ▶ Tem&s ! ser- system- i' )e-<<<
  - om&te! rs #! i &rogressent éterne))ement
    - ▶ Pren' re )a va)e! r / T
    - ▶ Pren' re )a va)e! r / T ] fT
    - ▶ @i%%érence et ratio / fT

# P. H; Activité & process! s

- Cin! 4
- /&roc/g&i' h/stat
  - 15<sup>ème</sup> et 10<sup>ème</sup> c2am&s \$! ser/système\*
  - 17<sup>ème</sup> et 17<sup>ème</sup> c2am&s \$! ser/système ' es %i)s\*

## P. H; Activité <<<

- Ca OHconsommationHQ P. ne 'onne &as  
%orcément ! ne in'ication s! %%isante
  - P. / 100HX
    - ▶ mais &as ' 3a! tres &rocess! sHB
    - ▶ A! 1ien ' 3a! tres &rocess! s atten' entHB
- =otion ' e OH)oa' avgHQ
  - 1 mn- 5mn- 15 mn
  - 5asée s! r )a )ong! e! r ' e )a %i)e ' es é)igi1)es<

# P. H; DMUare

- Pas ' e )ong! e! r ' e %i)es ' e D P. é)igi1)es
  - Tem&s c! m! )é ' 3attente ' ans )a %i)e ' es é)igi1)es  
\$ P. eRFA@\_\*
- Pro1)ème ' e 0H oeSc2e' ! )ingHQ &o! r )es DM  
m! )ti D P.
  - Ces ' i%%érents D P. ' oivent &rogresser ' e manière  
raisonna1)ement coor' onnée
    - ▶ F4H; P1 ' e s&in-)ocP

# P. H; a&acité

- Machines virtuelles / partitions
  - Ce nom1re ' e D P. est ! ne c2ose
  - C3accès / ! n P. &e! t Rtre OHca&&éHQ
    - ▶ An a ' é%ini ! ne 1orne ma4ima)e
  - DMUareH; réservation / )imite en M" [
  - AI>H; min/' ésiré/ma4 en 0<10 ' e P.
- Ca OH#! antitéHQ rée))e ' e P. &2ysi#! e attri1! ée / ! n D P. est varia1)e<<<
  - @onc )es estimations internes sont / consi' érer avec 5FA. A. P ' e &récac! tions<