* Commandes de base de shell
* Utilisation d’une machine virtuelle : Oracle VM Virtual Box, MobaXterm
* Introduction JMeter

* Le plan de la présentation :
  + Les enjeux de performances et la problématique
  + Temps de réponse
  + Le cadre technique
  + Organisation d’un projet de performances
  + L’analyse des mesures
* Les enjeux de performances et la problématique :
  + Temps de réponse
  + Consommation de CPU
  + Le débit (par exp combien de linge traiter en même temps)
  + Nombre d’utilisateur
  + Stabilité de l’application : combien de temps l application fonctionne sans interruption
* Temps de réponse :
  + C’est la durée écoulée entre le début de l’émission de la requête et la fin de la réception de la réponse.
  + Le Frist Byte : le premier octet de la réception de la réponse.
  + Est en plusieurs étapes :
    1. Transformer la requête en adresse
    2. Etablissement de connexion avec le serveur : temps réseau est reparti
       - Temps interface :
         * chargement de temps de réponse,
         * mise en forme de la réponse,
         * Les critères impacte le temps de réponse : le navigateur, le device (os, hardware), le niveau de la charge d la batterie
       - Les équipements réseau: routeur, firewall
       - Les moyens de communication : câble, antenne
    3. Traitement applicatif de la requête sur le serveur :
       - Serveur web http : Apache, NGINX
       - Serveur application : JBoss (s’effectue les traitements lourd)
       - Serveur base de donnes : Oracle
    4. Envoi de la réponse
    5. Restitution de la réponse au niveau du device (n’est pas pris en compte dans le test de charge)
* Etapes d’une compagne de test de performances :
  1. **Spécification** (cadrage):
     + Prise en compte des exigences
     + Définition des objectifs
     + Choix des scénarios
     + Stratégies
  2. **Préparation**:
     + Provisionnement de l’infra
     + Installation du monitoring
     + Génération des données
     + Scripting : permet l’automatisation d’un scénario de test : Génération d’un script qui va reproduire les requêtes
       - Corrélation des requêtes
       - Points de mesures
       - Point de contrôle
     + Création des scénarios de test (3 scénarios max)
  3. **Exécution**:
     + Lancement des tirs (au fur a mesure)
     + Rédaction des rapports pour le client après chaque tire
     + Analyse des résultats
     + Conclusions par rapport aux objectifs
  4. **Restitution**:
     + Bilan de compagne
* Environnement de test :
  + Application
  + Outils de monitoring
  + Données de test
  + Infrastructure
* Platform de test :
  + Jeux de données
* Chaque problème est unique et sa solution est unique
* Les objectifs, le modèle de charge, et les mesures sont spécifiques à chaque compagne de test.
* Le SAT : le Système à tester : ses éléments et ses limites. Qu’et ce qu’on va tester ?
  + Il faut définir le plus petit SAT permettant d’atteindre les objectifs
  + Le SAT va impacter le modèle en charge et le choix des métriques
  + Les bénéfices de la définition d’un SAT :
    - Comparaison facile des résultats
    - Reproduction des tirs plus rapides
    - Meilleurs contrôle de l’environnement et mois d’interlocuteur
  + Lister les différents services et fonctionnalités du SAT
    - Par exemple une application web utilise des requêtes http et une Base de données utilise des requêtes SQL
  + Lister les différents résultats obtenus du SAT => Analyse des résultats
  + Les bénéfices de la définition des fonctionnalités et les lister les résultats :
    - Sélection des bonnes métriques
    - Construction du modèle de charge (fonctionnalités et jeux de données)
  + Comment choisir les choix services à tester dans le SAT :
    - Les traitements les plus utilisés
    - Les traitements critiques : paiement par exemple
* Les métriques : qu’est ce qu’on va mesurer ?
  + Elles représentent les critères d’évaluation des performances du SAT
  + Elles sont réelles :
    - La vitesse
    - Le taux d’erreur
    - La disponibilité de l’application, du serveur,
    - Stabilité
    - Temps de réponse
    - Le débit
  + Le bon choix des métriques permet une évaluation correcte d’atteinte des objectifs (Résultats vs exigences)
* Les paramètres : Qu’est ce qui impacte les performances ?
  + 2 catégories :
    - Paramètres système : hard et soft
    - Paramètres charge : lie à l’activité de l’utilisateur
  + Facteurs de performances : ensemble de paramètre qui vont varier pendant le test
  + Chaque facteur possède plusieurs niveaux
  + On commence avec un min de facteurs et de niveaux puis identifier ceux ayant le plus d’impacte
  + Les bénéfices :
    - Limiter les tests
    - Faciliter l’analyse des résultats
* Le modèle de charge : les scénarios
  + Il doit être représentatif de l’utilisation du système (représentation des services pertinents)
  + Il doit se baser sur le comportement du système en production ou ce qui est attendu
  + Bénéfices :
    - Tester des scénarios pertinent au regard de ce qui se passera en production
* Analyse et interprétation des résultats :
  + Les résultats obtenus sont de nature aléatoire donc les tirs
  + La variabilité des résultats doit être prise en compte
  + La seule comparaison des moyennes peut emmener à des erreurs d’interprétation
  + Les résultats fournissent la base de l’analyse mais pas des conclusions
* Présentation des résultats :
  + Par des graphes
  + Présentation claire de résultats
  + Préconisation
* LoadRunner : utilisation locale utilisé par dev
* HP performance center : utilisation par chaque équipe pour dérouler les tests du sprint en environnement dédié
* Jenkins : ordonnanceur
* **Les erreurs à éviter** :
  + Définition pas claire des objectifs
  + Faire une analyse sans une bonne compréhension du problème
  + Mauvais choix des métriques, ou l’oublie de métriques
  + Modèle de charge inapproprié
  + Omission de paramètres : CPU, RAM, charge …
  + Erreur d’analyse : insuffisance de données
  + Absence d’analyse
  + Négliger des valeurs d’écart : elles peuvent refléter un réel problème et doivent être analysé
  + Ne pas anticipé l’évolution du système (par exemple la taille des bases de données)
  + Analyse trop compliqué
  + Mauvaise prise en compte de la variabilité (ne pas utiliser uniquement la moyenne)
  + Mauvaise présentation des données (elles doivent aider à la prise de décision)
  + Oublier de décrire les conditions dans lesquelles a été réalisée la compagne
* **Le scripting**
  1. Définir l’objet (application, site web …)
  2. Définition des scénarios métiers
  3. Tester si l’application fonctionne
  4. Est-ce qu’il s’agit de la version cible de l’application. Si ce n’est pas la version finale, il faut s’assurer que le changement de la version n’est pas très importantes (la modification doit être marginale)
  5. Les jeux de données (demander suffisamment de token pour se connecter à l’application). Il faut prendre au compte le RGBD
  6. Réalisation de la capture (des scénarios déjà définies) avec la définition des points de mesure (définition les transactions) qui peuvent être ajoutés après le recording
  7. Réalisation des corrélations (des variables dynamiques, réponse donnée par le serveur). Il est interne au script
  8. La variabilisation : définition des data pool. Utilisation des jeux de données. Il est externe au script, comme l’utilisation des identifiant de compte, mot de passe, …)
  9. Définition des point de control = validation. S’assurer que les requêtes sont passées. SI le script passe ne veut pas dire que tous va bien (Par exemple dans le LoadRunner on ajoute la fonction web\_reg\_find)
* **ALM (Application Life Management) :**
  + Quality Center
  + Performance
* Il faut avoir un modèle d’usage de l’application en se basant principalement sur deux 2 critères :
  + Nombre de VU (virtual user)
  + Rythme applicatif (connaitre les limites de l’application)
* **Utilisation NeoLoad**
  + Variable sont crée par le testeur, elles représentent généralement le jeu de données
  + Les paramètres dynamiques sont générés automatiquement par l’application. La procédure de corrélation consiste à récupérer le paramètre dynamique
  + Une itération est rejoue complet dans le parcours d’utilisateur
  + Pacing par VU: 360 secondes / (nombre d’acte métier / heure / VU)
  + Il faut sauvegarder toujours la première capture
  + Test Unitaire en performance == test pour un seul user
  + Le pacing :
    - Pas de pacing : démarrer une nouvelle itération directement après la fin de la précédente
    - Durée de pacing : démarrer une nouvelle itération après (x secondes) de la fin de la précédente
    - Durée de pacing entre a et b : choisir une valeur aléatoirement dans l’intervalle [a, b] comme durée de pacing
* **LoadRunner** :
  + VUGen: Virtual User Generator : génération du cas de test dans un script
  + Controller : exécution du scenario de test
  + Analyser : analyse des résultats du Controller sous forme de graphes et de rapport
  + Le protocole Citrix ?
  + Un HIT : représente un appel à une ressource
  + Le pacing dans LoadRunner :
    - Démarrer une nouvelle itération directement après la fin de la précédente
    - Démarrer une nouvelle itération après (x secondes) de la fin de la précédente
    - Démarrer une nouvelle itération dans un intervalle fixe tout les x seconde
* **PLM Performance**
  + Le HOST LIMIT dans PLM Performance Center représente le nombre d’injecteur (dans la création d’un nouveau projet)
  + Performance Test = les tirs
  + Data processing := analyse des résultats
* **Le projet BP2I (**Banque BNP et IBM**) :** les objectifs
  + **Métier :**
    - Valider le temps de réponse selon les critères d’acceptabilité
    - Déterminer le taux d’erreur sous charge
    - Déterminer la volumétrie supportée
    - Expérience de l’utilisateur
    - Stabilité de l’application dans une journée de travail
  + **Production**
    - Identifier les goulots d’étranglement
    - Mesurer la capacité de traitement maximal
    - Détecter des anomalies
    - Valider et optimiser le dimensionnement
* **Typologie de test** :
  + Tir de référence < 30 seconde = test unitaire: 1 utilisateur. Simuler un seul utilisateur
  + Tir nominal 2h = : simuler la charge moyenne sur 2h d’activité simultané. Vérifier la stabilité de temps de réponse et la consommation de ressources. (test de référence, il représente généralement le comportement normal de l’application)
  + Tir d’endurance 8h : simuler la charge moyenne sur 8h d’activité simultané. Vérifier l’absence des fuites mémoire, stabilité de temps de réponse
  + Test aux limites :
  + Test de session : monter le max de session en même temps
  + Test de robustesse : vérifier la continuité du service en simulant une défaillance sur la chaîne applicative
  + Test Workflow : exécuter un test avec un jeu de données
  + Test fermeture de navigateur
  + Test simulation réseaux : bande passante, perte de paquet,
  + Test simultanéité : simuler l’accès simultanés à des activités précises d’une application
  + Ra-ajouter les think\_time (ils permettent de simuler le temps d’attente pour remplir un formulaire par exemple). Le think\_time est le delta entre la fin d’une transaction et le début de la transaction suivante
* **Préparation des tirs sur le contrôleur**
  + Définir le modèle de charge ou plan de charge qui permet de simuler l’activité des utilisateurs :
    - Définir le nombre de VU
    - Les scénarios métiers (les scripts)
    - La répartition des VU sur les scénarios métier
    - La durée du tir (2h, 8h, …)
    - Jeux de données
    - RumpUp. RumpDown rythme de monté de chargé (arrivé des VU)
    - Désynchroniser les VU le think\_time en le rendant variable
    - Définir le pacing : est le delta entre la fin d’une itération et le début de l’itération suivante. Permet d’avoir un débit transactionnel constant.
    - Définir le SLA (Service Level Agreement)
    - Vitalisation du réseau (3G, 4G, mobile, tablette …)
    - Monitoring des ressources
* **Exécution des tirs**
  + **Les Indicateurs**
    - Temps de réponse
    - Erreurs en % par transaction
    - Le débit transactionnel
* **Exemple :**
  + On 100 VU et 1000 acte métier
  + Un acte métier est décrit dans un script
  + Ce qui fait que chaque VU effectue 10 acte métier (nb acte métier / nb VU) par heure
  + On peut lancer un acte métier toute les 6 minutes par exemple
  + Effectuer les tests suivants :
    - Tir unitaire : 1 utilisateur et 20 itérations
    - Tir nominal : 20 utilisateurs sur 2h – 100 actes métiers / heure /user. Ce qui fait que chaque utilisateur fait 5 métier / heure. Donc pour chaque utilisateur on fait 5 itération et chaque itération démarre toute les 60/5 = 12 minute
    - Tir endurance : 20 utilisateurs sur 8h – 100 actes métiers / heure
    - Tir limite : définit par rapport au test nominal
* **Le monitoring**
  + Les outils :
    - Linux : Nmon
    - Windows : Analyseur de Performances
  + *La contention* : voir le pourcentage de la CPU, RAM, IO. Et ce lui qui a le plus grand % représente le point de contention. Il faut surveiller afin de connaitre le niveau de consommation
  + *Evolution* : suivre l’évolution temporelle de la consommation des ressources. Chercher des corrélations entre les différentes métriques par exemple entre la RAM et le Disque. Si l’activité disque augmente et que la RAM est déjà presque saturée ce qui implique le ralentissement de la CPU et le débit réseaux
  + *Approche processus* : analyser les Top Ten de processus consommateur, étant donné qu’il peut avoir plusieurs processus qui tournent sur la même machine
* **L’analyse des résultats** dans le LoadRunner avec Analysis :
  + Permet d’analyser les résultats collectés pendant le tir.
  + Il permet
    - la calculer la moyenne, des écart-types …
    - Comparer les résultats de plusieurs tirs
    - Suivre les mesures dans le temps
  + Il permet d’intégrer des données externes, comme le résultat du monitoring (il suffit d’avoir les résultats sous format .csv)
  + L’outil Analysis permet de générer un rapport une fois l’analyse est terminée
  + Etapes de pour analyser les résultats d’un tir :
    - *Analyse temporell*e : vérifier en temps réel la cohérence de monter en charge (perte d’utilisateur, monté en charge et le débit diminue)
    - *Analyse globale*
    - *Recherche de corrélation* : chercher des corrélations qui peuvent aider à trouver les causes
    - *Consolidation des mesures* : intégration de toutes les sources des mesures :
      * Monitoring CPU, RAM, DISQ
      * Traces de GC
      * Les bases de données
      * Les tracs JAVA
      * Les mesures effectuées par Analysis :
        + débit transactionnel
        + débit de réseaux (on peut faire une comparaison par rapport au débit transactionnel)
        + temps de réponse
        + Taux d’erreur
    - Ouverture d’un fichier résultats ( .lrr dans LoadRunner)
    - Import des données externes (monitoring) si elles sont disponibles
    - Lecture de la synthèse du tir (nombre de transactions, les erreurs ...)
    - Génération des graphs standards (débit transactionnel, temps de réponse, le débit de réseaux, erreurs ...)
  + Il faut prendre en compte pendant l’analyse
    - Le respect des SLA
    - Vraisemblance des mesures (trafic réseau, code retour)
    - Corrélation entre les mesures
    - Variabilité des mesures par l’écart-type
    - Détection de contention
* **La mise ne place de la Supervision**
  + Objectifs :
    - Superviser les ressources systèmes (les serveurs)
    - Superviser les couches middleware (serveur web, serveur d’application …)
    - Superviser les bases de données (oracle, sqlServer)
    - Faire des préconisations
    - Superviser les transactions métier (main frame) dans les banques par exemple l’accès à un compte
  + Outils de supervision :
    - NMON sur Linux /AIX. C’est un outil de supervision exhaustive (donne une bonne vision de l’utilisation de la machine)
    - Analyseur de Performances sur Windows. C’est un outil fournit par Microsoft
    - Oracle Grid et SQL Profiler pour la supervision des bases données
* **Les outils de performances web**
  + - Dareboost
    - Lighthouse
    - Webpagetest
* Répartition de la charge sur les serveurs :
  + Soient :
    - 2 injecteurs (2 LoadGenerator de Load Runner) utilisant deux adresse IP : IP1 et IP2
    - Une Load Balancing qui fait la répartition de la charge sur les serveurs
    - 4 serveurs
  + 2 cas possibles possible
    - Cas 1 : Le Load Blanching va fait une répartition équitable sur les 4 serveurs
    - Cas 2 : Le Load Balancing va fait la répartition avec les adresse IP par exemple IP1 vont sur le premier serveur et IP2 vont sur le deuxième serveur, ce qui fait que les 2 serveurs restant ne vont pas participer. Afin d’avoir une répartition équitable en utilise le IP SPOOFING qui va générer deux adresses IP virtuelles afin de les attribuer aux serveurs restants
* **Etude de cas**
  + Application web : BookMyDoc free code java
  + Installer Apach Tomcat :
    - Décompresser le fichier zip d’Apach Tomcat
    - Lancer setup.bat
    - Arreter jenkins
    - Mettre le fichier de BookMyDoc.war de l’application BookMyDoc dans apache-tomcat-9.0.12-windows-x64\apache-tomcat-9.0.12\webapps
    - Ouvrir dans Internet Explorer le lien http://localhost:8080/BookMyDoc/
  + Installer MySql
  + Ouvrir le