

IBM Prescriptive Maintenance for Manufacturing



Guide d'utilisation

IBM Prescriptive Maintenance for Manufacturing



Guide d'utilisation

Important

Avant d'utiliser le présent document, prenez connaissance des informations générales figurant à la section «Remarques», à la page 47.

LE PRESENT DOCUMENT EST LIVRE EN L'ETAT SANS AUCUNE GARANTIE EXPLICITE OU IMPLICITE. IBM DECLINE NOTAMMENT TOUTE RESPONSABILITE RELATIVE A CES INFORMATIONS EN CAS DE CONTREFACON AINSI QU'EN CAS DE DEFAUT D'APTITUDE A L'EXECUTION D'UN TRAVAIL DONNE.

Ce document est mis à jour périodiquement. Chaque nouvelle édition inclut les mises à jour. Les informations qui y sont fournies sont susceptibles d'être modifiées avant que les produits décrits ne deviennent eux-mêmes disponibles. En outre, il peut contenir des informations ou des références concernant certains produits, logiciels ou services non annoncés dans ce pays. Cela ne signifie cependant pas qu'ils y seront annoncés.

Pour plus de détails, pour toute demande d'ordre technique, ou pour obtenir des exemplaires de documents IBM, référez-vous aux documents d'annonce disponibles dans votre pays, ou adressez-vous à votre partenaire commercial.

Vous pouvez également consulter les serveurs Internet suivants :

- <http://www.fr.ibm.com> (serveur IBM en France)
- <http://www.ibm.com/ca/fr> (serveur IBM au Canada)
- <http://www.ibm.com> (serveur IBM aux Etats-Unis)

*Compagnie IBM France
Direction Qualité
17, avenue de l'Europe
92275 Bois-Colombes Cedex*

Table des matières

Avis aux lecteurs canadiens. ix

Chapitre 1. Présentation du produit . . . 1

Bienvenue dans Prescriptive Maintenance for Manufacturing.	1
Fonctionnement	2
Données requises	3
Données facultatives.	4
Sorties	4
Entraînement de modèles à l'aide d'un sous-ensemble de données	5
Exactitude des prévisions pour une planification à long terme	6
Sauvegarde et restauration des données	6
Nouveautés.	6
Fonctions d'accessibilité.	7

Chapitre 2. Utilisation du produit 9

Connexion	9
Téléchargement du tutoriel et des exemples de données	9
Mise en route.	10
Utilisation de fichiers de données	10
Données provenant de plusieurs sources.	10
Fichiers de propriétés d'entité	11
Fichiers d'événements	12
Fichier de traduction	12
Transfert de fichiers de données et prévisualisation des données	13
Téléchargement de fichiers de données	14
Suppression de fichiers de données	14

Configuration des paramètres d'entraînement	14
Règles de ré-échantillonnage et de traitement des données	14
Configuration des paramètres de modèle	16
Résultats d'analyse	17
Notification	18
Réinitialisation du produit	19

Chapitre 3. Intégration à d'autres produits 21

Intégration à Watson IoT Platform.	21
Intégration à Maximo Asset Management	22

Chapitre 4. Interface de programmation (API). 25

Publication de données d'entité depuis Maximo Asset Management	25
Publication de données d'événement depuis Maximo Asset Management	26
Publication de données d'entité au format JSON	28
Publication de données d'événement au format JSON	29
Transfert d'un fichier	30
Téléchargement de données	31
Extraction des résultats d'analyse	34
Suppression de données utilisateur	36
Affichage du statut de l'analyse.	37

Chapitre 5. Traitement des incidents . . 39

Avis aux lecteurs canadiens

Le présent document a été traduit en France. Voici les principales différences et particularités dont vous devez tenir compte.

Illustrations

Les illustrations sont fournies à titre d'exemple. Certaines peuvent contenir des données propres à la France.

Terminologie

La terminologie des titres IBM peut différer d'un pays à l'autre. Reportez-vous au tableau ci-dessous, au besoin.

IBM France	IBM Canada
ingénieur commercial	représentant
agence commerciale	succursale
ingénieur technico-commercial	informaticien
inspecteur	technicien du matériel

Claviers

Les lettres sont disposées différemment : le clavier français est de type AZERTY, et le clavier français-canadien de type QWERTY.








OS/2 et Windows - Paramètres canadiens

Au Canada, on utilise :

- les pages de codes 850 (multilingue) et 863 (français-canadien),
- le code pays 002,
- le code clavier CF.

Nomenclature

Les touches présentées dans le tableau d'équivalence suivant sont libellées différemment selon qu'il s'agit du clavier de la France, du clavier du Canada ou du clavier des États-Unis. Reportez-vous à ce tableau pour faire correspondre les touches françaises figurant dans le présent document aux touches de votre clavier.

France	Canada	Etats-Unis
 (Pos1)		Home
Fin	Fin	End
 (PgAr)		PgUp
 (PgAv)		PgDn
Inser	Inser	Ins
Suppr	Suppr	Del
Echap	Echap	Esc
Attn	Intrp	Break
Impr écran	ImpEc	PrtSc
Verr num	Num	Num Lock
Arrêt défil	Défil	Scroll Lock
 (Verr maj)	FixMaj	Caps Lock
AltGr	AltCar	Alt (à droite)

Brevets

Il est possible qu'IBM détienne des brevets ou qu'elle ait déposé des demandes de brevets portant sur certains sujets abordés dans ce document. Le fait qu'IBM vous fournisse le présent document ne signifie pas qu'elle vous accorde un permis d'utilisation de ces brevets. Vous pouvez envoyer, par écrit, vos demandes de renseignements relatives aux permis d'utilisation au directeur général des relations commerciales d'IBM, 3600 Steeles Avenue East, Markham, Ontario, L3R 9Z7.

Assistance téléphonique

Si vous avez besoin d'assistance ou si vous voulez commander du matériel, des logiciels et des publications IBM, contactez IBM direct au 1 800 465-1234.

Chapitre 1. Présentation du produit

IBM® Prescriptive Maintenance for Manufacturing cible la nécessité pour un ingénieur responsable de la fiabilité d'identifier et de gérer les risques liés à la fiabilité des actifs pouvant avoir un impact négatif sur le fonctionnement des usines ou l'activité commerciale. Il applique l'apprentissage automatique et l'analyse aux données opérationnelles générées par les actifs critiques afin de mieux comprendre les performances des actifs, puis concrétise ces analyses pour améliorer constamment les pratiques de maintenance et les ressources des processus.

Bienvenue dans Prescriptive Maintenance for Manufacturing

IBM Prescriptive Maintenance for Manufacturing tente d'identifier des schémas dans l'utilisation de vos biens d'équipement et dans leur environnement de fonctionnement. L'application corrèle ensuite ces informations avec les pannes connues des matériels. Ces corrélations permettent d'évaluer les nouvelles données relatives aux biens d'équipement et de produire des scores prédictifs sur la santé des matériels et la probabilité des pannes à venir.

La capacité à déterminer le moment opportun pour les opérations de maintenance sur les biens d'équipement apporte à l'entreprise les bénéfices suivants :

- Vous pouvez estimer et augmenter la durée de vie de vos actifs.
- Vous pouvez augmenter leur retour sur investissement.
- Vous pouvez optimiser la planification de la maintenance, des stocks et des ressources.

Prescriptive Maintenance for Manufacturing va au-delà de la maintenance préventive et de la maintenance régulière planifiée pour garantir les performances des actifs. L'application optimise au maximum chaque étape du processus. Prescriptive Maintenance for Manufacturing permet d'effectuer les tâches suivantes :

- Prévoir la défaillance d'un actif instrumenté, pour éviter les durées d'immobilisation imprévues et coûteuses.
- Ajuster les planifications et les tâches de maintenance afin de réduire les coûts de réparation et de diminuer la durée d'immobilisation.
- Déterminer les cycles de maintenance les plus efficaces.
- Identifier la cause de la défaillance d'un actif plus rapidement, pour pouvoir prendre des mesures correctives.

Les actifs instrumentés génèrent des données telles que l'ID d'un périphérique, l'horodatage, la température et le code de statut.

Le matériel de production, d'exploitation minière, de forage, le matériel agricole, le matériel de sécurité, les voitures, les camions, les trains, les hélicoptères, les moteurs, les grues, les plateformes pétrolières et les éoliennes sont des exemples d'actifs instrumentés.

Les données provenant d'actifs instrumentés et d'autres sources, telles que des enregistrements ou des journaux de maintenance, des rapports d'inspection, des

factures de réparation et des déclarations de sinistre, peuvent être collectées et utilisées dans des modèles capables de prévoir le moment des pannes potentielles des actifs.

Prescriptive Maintenance for Manufacturing permet à une organisation d'optimiser son programme de maintenance en élaborant un ensemble de recommandations à suivre lorsque des changements spécifiques sont identifiés dans l'état de santé des actifs. Ces recommandations peuvent être basées sur l'analyse des enregistrements de maintenance historiques, sur les meilleures pratiques et les procédures fournies par des experts, sur les recommandations des constructeurs OEM, et sur l'analyse des corrélations signalant des problèmes potentiels ou des pannes imminentes. Le but du développement de ces décisions ou de ces recommandations optimisées est d'améliorer les pratiques de maintenance. Lorsqu'une anomalie est identifiée dans les performances d'un actif, des recommandations peuvent être fournies au personnel de maintenance pour lui permettre de traiter le problème de la manière la plus efficace. Dans le cas d'un fabricant qui fournit des services ou une garantie pour des produits qui sont utilisés par des centaines ou des milliers de clients, la capacité à surveiller les performances des actifs sur le terrain et à ouvrir un appel de service de manière proactive, au lieu d'attendre la demande de réparation ou la déclaration de sinistre du client, peut considérablement transformer le service fourni par le fabricant. Une meilleure connaissance de l'utilisation et des performances des actifs sur le terrain peut permettre au fabricant d'adapter les conditions d'utilisation ou le coût de son programme de garantie. En outre, il peut exploiter cette connaissance pour optimiser l'inventaire et l'emplacement des stocks, en réduisant leur volume et en identifiant les lieux où ils permettront d'offrir un service proactif aux clients.

Par exemple, une usine de montage automobile est un système dans lequel des milliers de pièces d'équipement sont assemblées les unes aux autres. Il est primordial que le fonctionnement d'un tel système soit efficace et qu'il produise des pièces fiables et de haute qualité. Prescriptive Maintenance for Manufacturing recherche des schémas dans les informations relatives à l'utilisation des matériels et à leur environnement de fonctionnement, et établit des corrélations avec les pannes qui se produisent. Ces schémas permettent de créer des modèles prédictifs pour évaluer les nouvelles données entrantes et prévoir la probabilité d'une panne. Les scores produits à partir de ces informations fournissent une indication sur l'état de santé du composant matériel. De plus, des indicateurs clés de performance sont collectés, puis utilisés pour générer des rapports. Les indicateurs clés de performance permettent d'identifier les actifs dont le comportement n'est pas conforme aux schémas standard. Les employés de l'usine peuvent utiliser les tableaux de bord et les rapports pour surveiller et suivre le cycle de vie de chaque pièce d'équipement.

Fonctionnement

Le produit détecte les points forts et les points faibles en cas de panne du matériel et génère des modèles permettant de prévoir les pannes à venir.

Le produit admet des données d'entrée génériques sous la forme de mesures, de valeurs catégorielles et d'événements. Les mesures sont des séries temporelles qui représentent généralement les données d'exploitation obtenues à l'aide de capteurs ou depuis des systèmes de production. Les valeurs catégorielles peuvent dépendre de l'heure (comme l'état de fonctionnement d'une machine) ou être statiques (comme le fabricant d'une machine). En général, les événements sont intermittents et enregistrent une action. Il peut s'agir d'alarmes, d'inspections et d'opérations de maintenance.

Données requises

Les données minimales qui sont requises pour créer des prévisions d'échec à l'aide de Prescriptive Maintenance for Manufacturing incluent les données d'échec, les données d'exploitation, la fréquence de la collecte des données d'exploitation par rapport à la période d'analyse, et les données maître.

Données d'échec

L'élément de données essentiel requis par Prescriptive Maintenance for Manufacturing est l'historique des pannes de matériel. Une panne de matériel est représentée par un indicateur booléen (true ou false). L'indicateur true signifie que le matériel est en panne et l'indicateur false qu'il ne l'est pas. Cet indicateur doit être codé précisément. Toute erreur de codage de l'indicateur de panne engendrera des prévisions imprécises. Par exemple, si votre codage n'est précis qu'à 50 %, le plafond pour la précision du modèle sera de 50 %.

Données d'exploitation

Les données d'exploitation décrivent toutes les informations relatives aux tâches effectuées par le matériel ou aux signaux qu'il émet, par exemple les températures, les pressions, les niveaux de bruit et les niveaux de vibration. De bonnes données d'exploitation permettent au produit de déterminer dans quelle mesure le chargement ou l'utilisation historique de chaque appareil correspond aux signaux émis et comment le chargement et les signaux sont corrélés à l'échec.

Fréquence de la collecte des données d'exploitation par rapport à la période d'analyse

Prescriptive Maintenance for Manufacturing génère un historique des données d'exploitation. Lorsqu'il analyse cet historique, il aligne divers éléments de données d'exploitation avec un intervalle fixe pour pouvoir examiner la corrélation entre plusieurs variables collectées à différents moments. Par défaut, l'analyse est quotidienne.

Lorsqu'il procède à une analyse quotidienne, Prescriptive Maintenance for Manufacturing ré-échantillonne et agrège toutes les données d'exploitation quotidiennement. Le ré-échantillonnage et l'agrégation accélèrent l'analyse et lissent les données pour rendre les schémas plus évidents. Le ré-échantillonnage pour un intervalle fixe est particulièrement efficace lorsque le chargement sur le matériel est raisonnablement cohérent tout au long de la journée.

Dans certains cas, le chargement du matériel est cyclique par nature, c'est-à-dire que la valeur des variables change considérablement selon l'étape du cycle de fabrication. Dans ces cas, il est recommandé de ne pas procéder au ré-échantillonnage. A la place, fournissez des données récapitulatives qui représentent la valeur des variables d'exploitation pour chaque cycle. Lorsque vous fournissez des données préalablement résumées à la fin d'un cycle, fournissez toutes les variables qui décrivent un cycle unique en indiquant un horodatage commun représentant la fin du cycle.

Données maître

Chaque actif qui est surveillé par IBM Prescriptive Maintenance requiert une valeur **asset_id** et une valeur **asset_type**.

Date de la prochaine maintenance planifiée

La date de la prochaine maintenance planifiée est utilisée pour évaluer la stratégie de maintenance en cours. Si la panne d'un appareil est prévue avant sa prochaine maintenance planifiée, Prescriptive Maintenance for Manufacturing signale l'appareil comme étant insuffisamment entretenu et recommande d'avancer sa maintenance planifiée.

Jours pendant lesquels l'entretien est suffisant

Ce paramètre indique le nombre souhaité de jours entre la panne prévue et la maintenance planifiée. Le suivi des jours pendant lesquels l'entretien est suffisant est un facteur de sécurité pour la planification de maintenance. Il n'est pas conseillé de planifier la maintenance le jour de la panne prévue car l'imprécision du modèle et les délais de planification doivent être compensés.

Données facultatives

Certaines données, comme la date de la prochaine maintenance planifiée et la date de fabrication, sont facultatives, mais utiles dans le cadre de la maintenance prescriptive.

Attributs de matériel statiques

Fournissez des informations sur chaque appareil, telles que le fabricant et la classification de charge testée. Le produit utilise ces informations avec les données d'exploitation pour comprendre pourquoi différents actifs tombent en panne à des intervalles différents.

Alarmes et autres événements

Prescriptive Maintenance for Manufacturing détecte les alarmes ainsi que d'autres événements, comme la nécessité d'une intervention de l'opérateur, qui précèdent généralement la panne du matériel. Vous pouvez fournir les données d'événement disponibles de votre choix sous forme de colonne de données unique par événement. A l'instar de l'indicateur d'échec, les colonnes d'événement présentent la valeur **true** pour les points dans le temps où l'événement est survenu et la valeur **false** pour les périodes pendant lesquelles l'événement n'est pas survenu.

Date de fabrication

Si vous fournissez cette valeur, le produit calcule l'ancienneté du matériel et détermine dans quelle mesure la panne est corrélée à l'ancienneté.

Sorties

Une fois les données d'entrée analysées, Prescriptive Maintenance for Manufacturing fournit la marge de maintenance, les pilotes principaux et les facteurs de risque.

Marge de maintenance

La marge de maintenance est un calcul qui représente le nombre de jours entre la prochaine maintenance planifiée et la date d'échec prévue. Utilisez cette information pour ajuster les planifications de maintenance. Un nombre négatif implique que la panne du matériel est prévue avant la prochaine maintenance

planifiée ; par conséquent, il est recommandé d'avancer la planification pour éviter la panne. Un nombre positif implique que la panne du matériel est prévue après la prochaine maintenance planifiée ; par conséquent, la maintenance planifiée peut être différée.

Pilotes principaux

Les pilotes principaux permettent une analyse de sensibilité représentant le degré de corrélation entre les variables d'exploitation et l'échec pour chaque instance de matériel. Prescriptive Maintenance for Manufacturing classe les pilotes, indique la valeur en cours de chaque pilote et fournit une estimation du temps restant avant l'échec sur l'unité du pilote. Par exemple, l'échec principal pour une pompe peut être le nombre de mètres cubes d'eau pompé depuis la dernière réparation. Au moment de l'analyse, la pompe 2672 a pompé 40000 mètres cubes d'eau. Prescriptive Maintenance for Manufacturing estime qu'elle peut pomper 10000 mètres cubes supplémentaires avant de tomber en panne. Cette valeur est une estimation. Pour la calculer, Prescriptive Maintenance for Manufacturing suppose que les valeurs des autres pilotes restent constantes. Le changement des autres variables a un impact sur le nombre réel d'heures de fonctionnement.

Facteurs de risque

Les facteurs de risque sont des caractéristiques du matériel qui le rendent plus ou moins susceptible de tomber en panne. A la différence des pilotes, qui sont des variables numériques continues, les facteurs de risque sont des caractéristiques catégorielles du matériel. Ils sont utiles pour expliquer pourquoi différentes instances de matériel qui sont utilisées de la même façon présentent des taux d'échec différents. Par exemple, la pompe 2672 a pompé 40000 mètres cubes d'eau depuis la dernière réparation et peut pomper 10000 mètres cubes supplémentaires avant de tomber en panne. La pompe 8251 a aussi pompé 40000 mètres cubes d'eau, mais par contre, elle ne peut plus pomper que 10 mètres cubes supplémentaires. La pompe 2672 fonctionne dans un environnement propre. La pompe 8251 fonctionne dans un environnement corrosif. L'environnement constitue un facteur de risque : l'environnement propre est un facteur positif pour la pompe 2672 et l'environnement corrosif un facteur négatif pour la pompe 8251.

Entraînement de modèles à l'aide d'un sous-ensemble de données

Prescriptive Maintenance for Manufacturing entraîne des modèles en utilisant l'intégralité des données d'historique. Toutefois, vous pouvez entraîner un modèle à l'aide d'un sous-ensemble de données.

Il est courant d'utiliser un sous-ensemble des données d'historique disponibles pour entraîner un modèle. Ainsi, vous pouvez comparer plusieurs itérations au cours du processus de génération du modèle et sélectionner l'itération présentant le moins d'erreurs. Toutefois, Prescriptive Maintenance for Manufacturing utilise l'intégralité des données d'historique. Si certaines données d'apprentissage sont éliminées, la précision du modèle global diminue.

Si vous préférez utiliser un sous-ensemble de données pour l'entraînement, vous pouvez télécharger un sous-ensemble des données d'historique pour l'entraînement, puis télécharger le reste des données pour une évaluation sans nouvel entraînement. Vous pouvez mesurer la précision à l'aide des prévisions obtenues depuis les données utilisées pour l'évaluation. Une fois que vous avez

mesuré la précision, procédez au nouvel entraînement à l'aide de toutes les données. Vous améliorez ainsi la précision du modèle par rapport au nombre que vous avez mesuré précédemment.

Les modèles de prévision d'échec sont sensibles au nombre d'enregistrements d'échec avec lesquels ils sont entraînés car les échecs sont des événements rares. Si vous éliminez un nombre aléatoire d'événements rares des données d'apprentissage, la précision du modèle et la stabilité des prévisions des travaux d'entraînement suivants seront compromises.

Exactitude des prévisions pour une planification à long terme

La précision d'un modèle peut diminuer pour une planification à long terme, mais cette diminution ne pose généralement aucun problème. Le but d'une planification à long terme est d'assurer que des ressources suffisantes sont disponibles pour l'exécution d'une maintenance et non pour la prise de décisions relatives à des actifs individuels.

Lorsque vous examinez les besoins agrégés en matière de maintenance pour un parc d'appareils reposant sur des prévisions à long terme, la moyenne des erreurs est calculée. Si le parc est suffisamment grand et que la fenêtre de planification à long terme est suffisamment large, la moyenne des erreurs est proche de zéro. Vous pouvez le confirmer en procédant à l'extraction des prévisions historiques et en agrégeant les erreurs pour un parc d'appareils.

Sauvegarde et restauration des données

IBM Prescriptive Maintenance for Manufacturing est l'une des nombreuses solutions hébergées dans un cluster de cloud. IBM dispose d'un cluster de sauvegarde pour le cluster Prescriptive Maintenance for Manufacturing de production. L'équipe des opérations utilise des travaux cron pour sauvegarder toutes les données de Prescriptive Maintenance for Manufacturing, notamment les données utilisateur, les données d'événement et d'entité d'actif, les modèles entraînés et les résultats d'analyse depuis le cluster de production dans le cluster de sauvegarde.

Le temps de reprise est le suivant :

- Objectif de temps de reprise : 10 heures
- Objectif de point de reprise maximal : 4 heures

Nouveautés

La section Nouveautés contient la liste des fonctions de configuration nouvelles, modifiées et dépréciées pour cette édition. Y figure également une liste cumulative d'informations similaires concernant les éditions précédentes. Servez-vous de ces listes pour planifier vos stratégies de déploiement d'application et les exigences d'entraînement pour vos utilisateurs.

Nouveautés dans cette édition

Mars 2018

- L'appel de l'API d'affichage du statut d'analyse permet d'obtenir le statut de l'analyse d'un type d'actif spécifique.

Nouveautés dans les versions précédentes

Décembre 2017

- Lorsque des données provenant de sources différentes présentent la même date, elles sont fusionnées avant l'entraînement et l'évaluation.
- Lorsqu'un fichier d'événements contenant plus ou moins de colonnes que le fichier d'événements chargé et entraîné précédemment est transféré, Prescriptive Maintenance for Manufacturing détecte le problème et affiche un message d'avertissement.
- Dans cette édition, des clés d'API distinctes sont requises pour chaque utilisateur. Dans les éditions précédentes, une clé d'API a été utilisée pour tous les utilisateurs.
- Un nouvel appel API vous permet de supprimer toutes les données pour un utilisateur spécifié.

Septembre 2017

- L'option Restaurer les paramètres d'usine permet de réinitialiser le produit. Sélectionnez cette option pour supprimer toutes les données et tous les paramètres de configuration afin de restaurer l'état d'origine du produit.

Mars 2017

- Désormais, la zone de date de fabrication MF_DATE dans les fichiers de propriétés d'entité est utilisée pour l'entraînement. Deux nouvelles zones, age_entity et age_entity_cusum, sont générées et remplies automatiquement. La zone age_entity contient l'ancienneté de l'actif en jours, d'après sa date de fabrication. La zone age_entity_cusum contient la somme cumulée (CUSUM) des valeurs d'ancienneté de l'actif. Si vous ne voulez pas utiliser la date de fabrication dans l'entraînement, vous pouvez la désactiver à l'aide de l'objet JSON metaInput dans le fichier de traduction.
- Désormais, la valeur d'erreur quadratique moyenne (RMSE) s'affiche dans vos notifications.
- Désormais, vous pouvez mieux contrôler vos données afin de personnaliser les processus d'entraînement et d'évaluation.
- Lorsque vous survolez une carte d'actif, vous pouvez afficher davantage d'informations sur cette carte d'actif.

Fonctions d'accessibilité

Les fonctions d'accessibilité permettent aux utilisateurs souffrant d'un handicap physique, tel qu'une mobilité réduite ou une vision limitée, d'utiliser les produits informatiques.

Pour plus d'informations sur l'engagement d'IBM envers l'accessibilité, voir IBM Accessibility Center (www.ibm.com/able).

La documentation au format HTML propose des fonctions d'accessibilité. Les documents au format PDF sont considérés comme des documents d'appoint et, en tant que tel, n'en sont pas dotés.

Chapitre 2. Utilisation du produit

Vous pouvez utiliser Prescriptive Maintenance for Manufacturing pour transférer des données. Ces données vous permettent d'afficher et d'analyser les exigences de maintenance des biens d'équipement. Vous pouvez aussi organiser vos biens d'équipement et assurer leur suivi.

Connexion

Connectez-vous pour accéder à Prescriptive Maintenance for Manufacturing.

Pourquoi et quand exécuter cette tâche

Procurez votre IBMid à votre administrateur local. L'administrateur a la responsabilité de s'assurer que votre niveau d'accès de sécurité est adapté à votre rôle dans votre organisation. Il doit également vous fournir l'adresse Web (URL) donnant accès au portail de la solution.

Procédure

1. Entrez l'adresse URL dans la zone d'adresse du navigateur.

Remarque : Le nom de domaine complet est requis dans l'adresse URL, par exemple `https://nom_hôte_web/ibm/pm/` où `nom_hôte_web` est le nom d'hôte du serveur Web. Si vous utilisez l'adresse IP à la place du nom de domaine complet enregistré, certaines fenêtres ne s'ouvriront pas correctement.

2. Dans la page de connexion avec l'IBMId, entrez votre IBMId et votre mot de passe. La page d'accueil de Prescriptive Maintenance for Manufacturing s'ouvre.

Que faire ensuite

En cas de première utilisation, un écran de bienvenue, dans lequel vous pouvez effectuer les opérations suivantes, s'affiche :

- Découvrir les principaux éléments du logiciel
- Visionner un tutoriel vidéo
- Afficher la documentation
- Télécharger des exemples de données
- Charger des exemples de données

Après la première utilisation, vous pouvez cliquer sur l'icône **Utilisateur** pour accéder à ces fonctions.

Si vous fermez votre fenêtre de navigateur, vous devez entrer votre IBMId et votre mot de passe pour vous reconnecter.

Téléchargement du tutoriel et des exemples de données

Prescriptive Maintenance for Manufacturing inclut un tutoriel et des exemples de données.

Pourquoi et quand exécuter cette tâche

Cette rubrique explique comment télécharger le tutoriel et les exemples de données.

Procédure

1. Cliquez sur l'icône **Utilisateur**, puis sur **Télécharger le tutoriel** afin de télécharger le fichier mp4 des étapes pour un responsable de processus.
2. Cliquez sur **Télécharger les données exemples** afin de télécharger les exemples de données qui sont utilisés dans le tutoriel.

Mise en route

Lorsque vous utilisez le produit pour la première fois, vous devez transférer des fichiers de propriétés d'entité et des fichiers d'événements afin de déclencher la création et l'entraînement de modèles.

Lorsque vous utilisez le produit pour la première fois, effectuez les tâches suivantes dans l'ordre indiqué :

1. Facultatif : configurez les paramètres de modèle.
2. Transférez le premier fichier de propriétés d'entité.
3. Transférez le premier fichier d'événements. Une fois que le premier fichier d'événements a été transféré correctement, le produit analyse les données, crée un modèle pour chaque type d'actif, entraîne les modèles, puis utilise les modèles pour effectuer une prévision. La dernière étape est l'évaluation.
4. Une fois que l'entraînement du modèle et l'analyse sont terminés, vous pouvez afficher les résultats de l'analyse.
5. Facultatif : transférez d'autres fichiers. Les nouvelles données transférées sont analysées par les modèles existants pour effectuer de nouvelles prévisions.
6. Facultatif : entraînez à nouveau les modèles existants.
7. Facultatif : réinitialisez les données utilisateur.

Utilisation de fichiers de données

Dans la page d'accueil, vous pouvez transférer des fichiers de propriétés d'entité et des fichiers d'événements. Vous pouvez prévisualiser, télécharger et supprimer des fichiers transférés.

Données provenant de plusieurs sources

Lorsque des données provenant de sources différentes présentent le même horodatage, elles sont fusionnées avant l'entraînement et l'évaluation.

Lorsque des valeurs sont en conflit, les règles suivantes s'appliquent :

- Les valeurs de Watson IoT Platform ont une priorité inférieure à celle des valeurs de Maximo Asset Management et de l'interface utilisateur de Prescriptive Maintenance for Manufacturing. Les valeurs de Maximo Asset Management et Prescriptive Maintenance for Manufacturing écrasent les valeurs de Watson IoT Platform.
- Si des fichiers de Maximo Asset Management et Prescriptive Maintenance for Manufacturing sont en conflit, les valeurs des fichiers transférés le plus récemment écrasent les valeurs conflictuelles des fichiers précédents.

Fichiers de propriétés d'entité

Les fichiers de propriétés d'entité contiennent des informations détaillées sur les actifs et associent un actif à un type d'actif.

Le tableau ci-dessous décrit les colonnes importantes figurant dans le fichier de propriétés d'entité.

Tableau 1. Colonnes importantes dans le fichier de propriétés d'entité

Nom de colonne	Description
ASSET_ID	Chaîne identifiant chaque actif. La colonne ASSET_ID ne peut pas contenir de valeurs vides ou null. Cette colonne est requise.
ASSET_TYPE	Chaîne décrivant le type d'actif. Les valeurs dans la colonne ASSET_TYPE ne peuvent pas contenir d'espace. Cette colonne est requise.
NEXT_PM	Date de la prochaine maintenance planifiée pour un actif. La valeur de la marge est égale à la date d'échec prévue moins NEXT_PM. Cette colonne est requise.
MF_DATE	Date de fabrication d'un actif. Cette colonne est facultative.
WELL_MAINTAIN	<p>Créneau en jours. Prescriptive Maintenance for Manufacturing utilise ce créneau pour déterminer si un actif fait l'objet d'une maintenance appropriée, d'une maintenance excessive ou d'une maintenance insuffisante.</p> <ul style="list-style-type: none">• Si la date de la prochaine maintenance planifiée (NEXT_PM) se situe après la date d'échec prévue (la marge est inférieure à 0), l'actif est considéré comme faisant l'objet d'une maintenance insuffisante.• Si la date de la prochaine maintenance planifiée est WELL_MAINTAIN jours avant la date d'échec prévue (la marge est supérieure à WELL_MAINTAIN), l'actif est considéré comme faisant l'objet d'une maintenance excessive.• Si la valeur de la marge est supérieure à 0 et inférieure à la valeur de WELL_MAINTAIN, l'actif est considéré comme faisant l'objet d'une maintenance appropriée. <p>Margin = Predicted_Next_Failure_Date - NEXT_PM</p> <p>Cette colonne est requise.</p>

Important :

- Le fichier ne doit pas contenir de noms de colonne en double.
- La colonne MF_DATE doit utiliser l'un des formats de date suivants de façon cohérente dans chaque fichier :
 - aaaa-MM-jj hh:mm:ss
 - jj/MM/aaaa HH:mm:ss
 - aaaa/MM/jj H:mm:ss
 - aaaa/M/j H:mm:ss
 - j/M/aaaa H:mm:ss
 - jj.MM.aaaa HH:mm:ss

- MM-jj-aaaa HH:mm:ss tt, où tt = AM ou PM

Fichiers d'événements

Les fichiers d'événements enregistrent les événements d'échec et les données d'exploitation des actifs. Les données d'événements doivent se trouver dans une série temporelle continue qui est enregistrée selon un intervalle horaire, quotidien, hebdomadaire ou mensuel, ou dont la longueur est la seconde ou la minute.

Important :

- Le fichier ne doit pas contenir de noms de colonne en double.
- Les noms de colonne ne peuvent pas comporter d'espace.
- Les noms de colonne ne peuvent pas comporter les caractères spéciaux suivants : ' " < > + # . % * ; : \ -.
- Le fichier doit contenir une colonne `asset_id`. La colonne `asset_id` ne peut pas contenir de valeur vide ou null.
- Le fichier doit enregistrer les événements d'échec.
- Les valeurs figurant dans les colonnes d'événement d'échec, d'événement de maintenance et d'événement de réparation doivent être 0 ou 1.
- Le fichier doit contenir une colonne d'horodatage. Celle-ci ne peut pas contenir de valeur vide ou null.
- Le fichier doit contenir une colonne `is_fail`. `is_fail` est un mot clé pour une zone d'événement d'échec dans un fichier d'événements. Si vous utilisez `is_fail` comme nom de colonne pour une autre zone, le nom de colonne devient `is_fail_renamed`. Dans les résultats d'analyse, la zone d'événement d'échec sera renommée en `is_fail`. Les valeurs figurant dans la colonne `is_fail` doivent être 0 ou 1.
- Les colonnes `nextMaintenance` et `manufacturedDate` doivent utiliser l'un des formats de date suivants de façon cohérente dans chaque fichier :
 - aaaa-MM-jj hh:mm:ss
 - jj/MM/aaaa HH:mm:ss
 - aaaa/MM/jj H:mm:ss
 - aaaa/M/j H:mm:ss
 - j/M/aaaa H:mm:ss
 - jj.MM.aaaa HH:mm:ss
 - MM-jj-aaaa HH:mm:ss tt, où tt = AM ou PM
- Lorsque plusieurs fichiers d'événements sont transférés et lorsqu'il peut exister des conflits, les valeurs de colonne du fichier le plus récent se substituent aux valeurs de colonne du fichier le plus ancien.

Fichier de traduction

Vous pouvez utiliser le fichier de traduction pour mapper les colonnes dans vos fichiers de données.

Les fichiers transférés sont analysés automatiquement pour déterminer s'il s'agit de fichiers de propriétés d'entité ou de fichiers d'événements. Les colonnes figurant dans les fichiers transférés sont lues automatiquement pour déterminer le type de données qu'elles contiennent. Si vous voulez personnaliser la façon dont les données qui se trouvent dans les fichiers transférés sont traitées, vous pouvez éditer le fichier de traduction.

Le fichier de traduction contient les objets JSON suivants :

entityPropertyFile

Utilisé pour mapper les colonnes dans les fichiers de propriétés d'entité.

dataFile

Utilisé pour mapper les colonnes dans les fichiers d'événements.

metaInput

Utilisé pour activer ou désactiver des zones dans les fichiers de propriétés d'entité.

exclusion

Utilisé pour exclure des zones dans les fichiers d'événements.

Dans l'objet JSON `entityPropertyFile`, `assetType` est le type d'actif, `nextMaintenance` est la prochaine date de maintenance et `manufactureDate` est la date de fabrication.

Dans l'objet JSON `dataFile`, `failureEvent` est l'indicateur d'événement d'échec, `maintenanceEvent` est l'indicateur d'événement de maintenance et `repairReplaceEvent` est l'indicateur d'événement de réparation ou de remplacement.

Dans l'exemple d'objet JSON `metaInput` ci-dessous, `IBM` est le type d'actif et `disable` indique que les zones de données non requises pour le type d'actif `IBM` dans le fichier de propriétés d'entité sont désactivées.

```
"metaInput":
{
  "IBM":"disable"
}
```

Dans l'exemple d'objet JSON `exclusion` ci-dessous, `IBM` est le type d'actif, et `index` et `f4` sont les zones à exclure.

```
"exclusion":
{
  "IBM":"index,f4"
}
```

Transfert de fichiers de données et prévisualisation des données

Dans la page d'accueil, vous pouvez transférer des fichiers de propriétés d'entité et des fichiers d'événements. Vous pouvez transférer les fichiers un par un. Transférez d'abord les fichiers de propriétés d'entité, puis transférez les fichiers d'événements.

Pourquoi et quand exécuter cette tâche

Une fois qu'un fichier d'événements a été transféré, Prescriptive Maintenance for Manufacturing analyse les données transférées. Si aucun modèle n'existe pour les actifs, Prescriptive Maintenance for Manufacturing génère le modèle de prévision ainsi que des prévisions pour la date du prochain échec, et obtient les résultats d'analyse pour chaque actif. Si un modèle existe déjà, le produit procède à une évaluation et détermine la nouvelle date du prochain échec. Vous pouvez entraîner à nouveau le modèle manuellement, si nécessaire.

Procédure

1. Sélectionnez **Mes données > Fichiers > Rechercher un fichier**, sélectionnez le fichier, puis sélectionnez **Ouvrir**.

2. Dans la sous-fenêtre de progression, affichez le statut du transfert.
3. Dans la section Fichiers transférés, affichez les fichiers.
4. Pour afficher les informations de dimension et de type de variable du fichier transféré, passez votre souris sur les étiquettes de chaque carte de fichier.
5. Pour prévisualiser les données du fichier, cliquez sur **Aperçu**. Les dix premières lignes de données sont affichées.

Téléchargement de fichiers de données

Dans la page d'accueil, vous pouvez télécharger un fichier de données qui a été transféré.

Procédure

1. Sélectionnez **Mes données > Fichiers**.
2. Dans la section Fichiers transférés, affichez les fichiers.
3. Dans la liste des fichiers, cliquez sur le bouton de menu du fichier, puis sur **Télécharger**.

Suppression de fichiers de données

Dans la page d'accueil, vous pouvez supprimer un fichier de données qui a été transféré.

Pourquoi et quand exécuter cette tâche

Lorsque vous supprimez un fichier, l'opération ne supprime pas les événements associés figurant dans la base de données, mais supprime uniquement le fichier du système.

Procédure

1. Sélectionnez **Mes données > Fichiers**.
2. Dans la section Fichiers transférés, affichez les fichiers.
3. Dans la liste des fichiers, cliquez sur le bouton de menu du fichier, puis sur **Supprimer**.

Configuration des paramètres d'entraînement

Vous pouvez configurer les paramètres d'entraînement en configurant les règles de traitement des données et les paramètres de modèle. Les paramètres d'entraînement ont un impact sur la façon dont les données pour chaque type d'actif sont traitées et sur la façon dont le modèle est entraîné. Pour accéder à ces paramètres, cliquez sur l'icône des paramètres.

Vous pouvez configurer les paramètres d'entraînement avant de transférer les premières données d'événement ou entraîner à nouveau des modèles existants.

Règles de ré-échantillonnage et de traitement des données

Vous pouvez configurer la règle de ré-échantillonnage et les règles de traitement des données qui doivent être utilisées par le produit.

Règle de ré-échantillonnage

Les règles de ré-échantillonnage ont un impact sur la façon dont les données sont agrégées. Deux options sont disponibles pour le ré-échantillonnage des données :

Aucune

Aucune technique de ré-échantillonnage n'est appliquée à l'ensemble de données d'origine.

Sous-échantillonnage

Les données sont sous-échantillonnées. Le sous-échantillonnage rééquilibre la distribution entre les événements d'échec et les autres événements afin d'augmenter la proportion d'événements d'échec.

Règles de traitement des données

Les règles de traitement des données spécifient la règle d'agrégation et la règle de valeur manquante pour chaque colonne du fichier d'événements. Vous pouvez définir des règles de traitement des données pour chaque zone. Les options pour la règle d'agrégation et la règle de valeur manquante dépendent du type de zone.

Le tableau ci-dessous décrit les types de règle d'agrégation.

Tableau 2. Règles d'agrégation

Règle d'agrégation	Description
T_IF_ANY_T	True s'il existe une valeur true. Si une ou plusieurs valeurs true existent, la valeur true est utilisée.
F_IF_ANY_F	False s'il existe une valeur false. Si une ou plusieurs valeurs false existent, la valeur false est utilisée.
mode	La valeur qui revient le plus souvent est utilisée.
first	La première valeur est utilisée.
last	La dernière valeur est utilisée.
sum	La somme de toutes les valeurs est utilisée.
mean	La moyenne de toutes les valeurs est utilisée.
max	La valeur maximale est utilisée.
min	La valeur minimale est utilisée.
count	Le nombre d'événements dans la plage de temps est utilisé.

Le tableau ci-dessous décrit les types de règle de valeur manquante.

Tableau 3. Règles de valeur manquante

Règle de valeur manquante	Description
false	Si l'événement ne possède pas de valeur, la valeur false est utilisée.
ffill	La dernière valeur disponible est utilisée.
bfill	La première valeur disponible est utilisée.
mean	La moyenne est utilisée.
min	La valeur minimale est utilisée.
max	La valeur maximale est utilisée.
interpolate	Une interpolation linéaire est utilisée.

Configuration des paramètres de modèle

Le produit utilise des paramètres de modèle par défaut pour prétraiter les données et entraîner les modèles. Toutefois, vous pouvez configurer vos propres paramètres de modèle pour entraîner votre modèle. Vous pouvez choisir de les configurer automatiquement ou manuellement. Si vous configurez les paramètres de modèle automatiquement, le produit utilise des valeurs par défaut pour les paramètres de modèle et le prétraitement des données. Si vous configurez les paramètres de modèle manuellement, vous pouvez mieux contrôler les valeurs.

Pourquoi et quand exécuter cette tâche

Vous pouvez utiliser la fonction des paramètres de modèle afin de définir les paramètres de configuration pour le type d'actif sélectionné. Vous pouvez changer de type d'actif depuis le menu de type d'actif dans la sous-fenêtre des actifs.

Lorsque vous transférez vos données, un entraînement initial est effectué automatiquement avec les paramètres suivants :

- Nombre d'arborescences : 3
- Profondeur maximale de l'arborescence : 3
- Taux d'apprentissage : 0,3

Pour le type de modèle de régression Gradient Boosting Decision Tree (GBDT), les paramètres suivants sont disponibles :

- Nombre d'arborescences, plage [2, 100], 10 par défaut
- Profondeur maximale de l'arborescence, plage [2, 10], 4 par défaut
- Fonction de perte, **leastSquaresError** par défaut, **logLoss** et **leastAbsoluteError**
- Taux d'apprentissage, plage [0,01, 0,3], 0,1 par défaut

Au cours de l'entraînement, l'icône des paramètres et le bouton **Nouvel entraînement** sont désactivés.

Procédure

1. Cliquez sur l'icône des paramètres.
2. Dans l'onglet **Paramètres de modèle**, sélectionnez l'intervalle d'analyse pour définir la façon dont l'ensemble de données doit être agrégé avant l'entraînement. L'option par défaut pour l'intervalle d'analyse est Quotidien, mais vous pouvez aussi sélectionner Hebdomadaire, Mensuel, Annuel ou ne pas sélectionner d'option, auquel cas aucune agrégation n'a lieu au cours de l'entraînement.
3. Dans la boîte Définition des paramètres de modèle, effectuez l'une des opérations suivantes :
 - a. Ajoutez les valeurs de paramètre.
 - b. Sélectionnez **Définir les paramètres de modèle automatiquement** pour que les valeurs soient définies automatiquement. Si vous sélectionnez **Définir les paramètres de modèle automatiquement**, l'entraînement est lent.
4. Facultatif : Sélectionnez **Nouvel entraînement automatique à l'application** pour que le système démarre automatiquement un entraînement en fonction des nouvelles valeurs.
5. Cliquez sur **Appliquer**.

Résultats d'analyse

Une fois que vous avez transféré des fichiers de propriétés d'entité et des fichiers d'événements, le produit analyse les informations, entraîne le modèle en fonction des données transférées, puis fournit le résultat de l'analyse. Vous pouvez sélectionner un type d'actif afin d'afficher les analyses pour tous les biens d'équipement de ce type.

Dans la sous-fenêtre des actifs, cliquez sur le menu de type d'actif et sélectionnez un type d'actif.

Les biens d'équipement sont regroupés dans les catégories suivantes :

Tous les actifs

Tous les biens d'équipement, ou tous les biens d'équipement du type sélectionné.

Maintenance excessive

La maintenance est planifiée longtemps avant la panne prévue de l'actif.

Maintenance appropriée

La maintenance est planifiée à une date proche de la panne prévue de l'actif.

Maintenance insuffisante

La maintenance est planifiée longtemps après la panne prévue de l'actif.

Données requises

D'autres données sont requises pour l'analyse de l'actif.

Chaque bien d'équipement apparaît sur une carte distincte qui fournit des indicateurs importants concernant la santé des actifs :

Pilote principal

Le pilote principal permet une analyse de sensibilité représentant le degré de corrélation entre les variables d'exploitation et l'échec pour chaque instance de matériel. Prescriptive Maintenance for Manufacturing classe les pilotes, indique la valeur en cours de chaque pilote et fournit une estimation du temps restant avant l'échec sur l'unité du pilote. Par exemple, l'échec principal pour une pompe peut être le nombre de mètres cubes d'eau pompé depuis la dernière réparation. Au moment de l'analyse, la pompe 2672 a pompé 40000 mètres cubes d'eau. Prescriptive Maintenance for Manufacturing estime qu'elle peut pomper 10000 mètres cubes supplémentaires avant de tomber en panne. Cette valeur est une estimation. Pour la calculer, Prescriptive Maintenance for Manufacturing suppose que les valeurs des autres pilotes restent constantes. Le changement des autres variables a un impact sur le nombre réel d'heures de fonctionnement.

Marge Nombre de jours entre la prochaine maintenance planifiée et la prochaine panne prévue de l'actif.

Avertissement : Une marge négative signifie qu'il est prévu que l'actif tombe en panne avant la prochaine maintenance planifiée.

Facteurs de risque

Les facteurs de risque sont des caractéristiques du matériel qui le rendent plus ou moins susceptible de tomber en panne. A la différence des pilotes, qui sont des variables numériques continues, les facteurs de risque sont des caractéristiques catégorielles du matériel. Ils sont utiles pour expliquer

pourquoi différentes instances de matériel qui sont utilisées de la même façon présentent des taux d'échec différents. Par exemple, la pompe 2672 a pompé 40000 mètres cubes d'eau depuis la dernière réparation et peut pomper 10000 mètres cubes supplémentaires avant de tomber en panne. La pompe 8251 a aussi pompé 40000 mètres cubes d'eau, mais par contre, elle ne peut plus pomper que 10 mètres cubes supplémentaires. La pompe 2672 fonctionne dans un environnement propre. La pompe 8251 fonctionne dans un environnement corrosif. L'environnement constitue un facteur de risque : l'environnement propre est un facteur positif pour la pompe 2672 et l'environnement corrosif un facteur négatif pour la pompe 8251.

Graphique

Le graphique fournit une référence visuelle concise de la santé des actifs :

- La barre horizontale grise indique le nombre total de pilotes principaux avant la prochaine panne prévue de l'actif.
- La partie foncée de la barre horizontale indique le nombre de pilotes principaux en cours.

Avertissement : Si la barre horizontale entière est foncée, cela signifie que l'actif a dépassé la date de sa prochaine panne prévue.

- La barre verticale indique le nombre moyen de pilotes principaux en cours pour ce type d'actif.
- La flèche à la fin de la barre horizontale indique si le nombre de pilotes principaux en cours est supérieur à deux fois le nombre de pilotes principaux moyen pour ce type d'actif.

Vous pouvez trier les cartes en fonction de la marge, du pilote principal ou du type de propriété d'actif.

Cliquez sur une carte pour ouvrir une fenêtre affichant d'autres résultats d'analyse pour l'actif, notamment les détails suivants :

- Le nombre de jours jusqu'à la prochaine date de maintenance planifiée.
- Tous les pilotes (c'est-à-dire les variables qui contribuent à la panne de l'actif). Un pilote dont le nom se termine par `_LTD` est dérivé d'une zone existante. La valeur du pilote est cumulée entre les événements d'échec et revient à zéro à chaque événement d'échec.
- L'historique de maintenance de l'actif.
- Un histogramme de tous les pilotes ou d'un pilote particulier.

Conseil : Spécifiez une échelle de temps pour afficher une période spécifique.

Notification

Vous pouvez recevoir des notifications du système dans Prescriptive Maintenance for Manufacturing. Les notifications affichent les événements système tels que le transfert d'un fichier et l'entraînement d'un modèle.

L'icône de notification affiche le nombre de notifications que vous avez reçues par ordre chronologique.

Les types de notification sont les suivants :

Fichier transféré

Une notification du système indique que l'utilisateur a terminé de transférer un fichier.

Fichier supprimé

Une notification du système indique que l'utilisateur a supprimé un fichier.

Analyse terminée

Une notification du système indique que l'analyse d'un actif est terminée.

Actif ajouté

Une notification du système indique que des actifs ont été ajoutés au système.

Erreurs détectées

Les erreurs et la cause de chaque erreur sont affichées. Les erreurs peuvent être dues à des incidents au cours du transfert de fichier, à des pannes au cours de l'analyse d'un actif, ou survenir pour d'autres raisons.

Réinitialisation du produit

Vous pouvez utiliser la fonctionnalité Restaurer les paramètres d'usine pour réinitialiser le produit. Sélectionnez cette option pour supprimer toutes les données, tous les modèles entraînés et tous les paramètres de configuration afin de restaurer l'état d'origine du produit.

Pourquoi et quand exécuter cette tâche

Procédez de la manière suivante pour réinitialiser le produit :

Procédure

1. Connectez-vous au produit.
2. Cliquez sur l'icône utilisateur.
3. Sélectionnez l'option **Restaurer les paramètres d'usine**.
4. Cliquez sur **Continuer**. La suppression des données commence.

Résultats

Lorsque l'opération de restauration est terminée, le message "Données utilisateur supprimées avec succès" s'affiche.

Chapitre 3. Intégration à d'autres produits

Vous pouvez intégrer Prescriptive Maintenance for Manufacturing à d'autres produits afin d'importer et d'analyser des données de maintenance provenant de ces produits.

Intégration à Watson IoT Platform

Prescriptive Maintenance for Manufacturing s'intègre à IBM Watson IoT Platform pour établir des prévisions concernant la panne d'un actif en fonction de l'état en cours de l'actif.

Configuration de votre organisation dans Watson IoT Platform

Avant d'intégrer Prescriptive Maintenance for Manufacturing à Watson IoT Platform, vous devez configurer votre organisation sur la plateforme. Ce guide n'explique pas comment créer des types de périphérique et des ID de périphérique.

Vous devez ajouter ASSET_ID dans la zone **Métadonnées** d'un ID de périphérique. Ces métadonnées permettent de déterminer l'ID d'actif auquel le périphérique est associé. Exemple :

```
{
  "ASSET_ID": "JK84-JAS-144"
}
```

Ensuite, envoyez des données aux périphériques. Prescriptive Maintenance for Manufacturing prend en charge la réception de données JSON simples seulement. Voir l'exemple ci-dessous. L'horodatage et l'ID d'actif sont ajoutés automatiquement lorsque les fichiers sont générés :

```
{
  "is_fail": "true",
  "temperature_flag": "true",
  "event_count": "3"
}
```

Ajout d'une intégration

Avant de procéder à l'intégration à Watson IoT Platform, vous devez créer une intégration dans Prescriptive Maintenance for Manufacturing. Vous devez entrer l'ID d'organisation, la clé d'API et le jeton d'authentification pour vous connecter à Watson IoT Platform. Une fois connecté à une organisation, vous pouvez sélectionner les périphériques depuis lesquels recevoir des données.

Dans Prescriptive Maintenance for Manufacturing, dans l'onglet **IoT**, cliquez sur **Ajouter une intégration**. Entrez l'ID d'organisation, la clé d'API et le jeton d'authentification pour vous connecter à une organisation. Vous ne pouvez créer qu'une intégration pour chaque organisation.

Une fois connecté à l'organisation, sélectionnez les périphériques depuis lesquels recevoir des données. Sélectionnez **Ajouter toutes les données de tous les périphériques** ou cliquez sur **Sélectionner des périphériques/types/événements** afin de sélectionner des périphériques spécifiques.

Dans la zone **Intervalle d'analyse**, définissez Tous les jours. L'intervalle d'analyse indique la fréquence à laquelle Prescriptive Maintenance for Manufacturing déclenche une analyse des données IoT. L'intervalle Tous les jours seulement est pris en charge.

Analyse des données IoT

Une fois qu'une intégration à Watson IoT Platform a été créée, Prescriptive Maintenance for Manufacturing reçoit des données depuis cette intégration et démarre l'analyse quotidienne, à minuit.

Vous pouvez vous déconnecter de l'intégration en cliquant sur **Déconnexion**. Prescriptive Maintenance for Manufacturing cesse de recevoir des données depuis cette intégration. Vous pouvez vous reconnecter à l'intégration en cliquant sur **Connexion**.

Vous pouvez interrompre l'analyse des données d'une intégration en cliquant sur **Interrompre l'analyse**. Prescriptive Maintenance for Manufacturing cesse d'analyser les données provenant de cette intégration. Vous pouvez reprendre l'analyse en cliquant sur **Continuer l'analyse**. Au cours d'une interruption, Prescriptive Maintenance for Manufacturing peut continuer de recevoir des données de cette intégration.

Intégration à Maximo Asset Management

Prescriptive Maintenance for Manufacturing utilise des données de mesure et de maintenance historiques pour établir des prévisions concernant la panne d'un actif en fonction de l'état en cours de l'actif. IBM Maximo Asset Management est une application qui prend en charge la maintenance des périphériques. Il peut constituer la source de l'ensemble ou de certaines des données d'actif dont Prescriptive Maintenance for Manufacturing a besoin.

Présentation

Les données d'actif de Maximo Asset Management peuvent être fournies à PM sous forme de fichier (csv) ou par le biais d'une interface http. Le format csv peut être plus pratique dans le cas d'un ensemble de données d'historique volumineux alors que l'interface http est plus adaptée aux mises à jour continues.

Maximo Asset Management permet de définir et de filtrer les données en vue de leur exportation dans PM. En général, les zones de données exportées correspondent aux colonnes d'un fichier csv à transférer dans PM. Par conséquent, elles incluent des données d'horodatage, d'ID d'actif, de panne, de maintenance et de mesure.

Les capacités d'intégration de Maximo Asset Management sont définies à l'aide de plusieurs composants. Les structures d'objet définissent les zones de données. Les canaux de publication peuvent déterminer à quel moment les données sont exportées et peuvent filtrer les données à inclure. Les noeuds finaux déterminent la méthode d'exportation (par exemple fichier ou HTTP). Enfin, les systèmes externes combinent un canal de publication et un noeud final.

Interventions

Les interventions Maximo Asset Management peuvent constituer une source d'importation de données de maintenance pour l'application PM. Elles incluent des

données sur les pannes d'actif, la réparation ou le remplacement d'actif et la maintenance de routine. Vous trouverez ci-dessous la description d'un ensemble d'artefacts de système externe Maximo Asset Management qui permettent d'exporter ces données d'intervention dans Prescriptive Maintenance for Manufacturing.

Structure d'objet – PMEX_WORKORDER

La structure d'objet PMEX_WORKORDER inclut les zones ci-après de WORKORDER. Les zones étendues (PMEX_) sont ajoutées en tant qu'attributs non persistants de WORKORDER.

- ASSETNUM
- SITEID
- WORKTYPE
- FAILDATE
- FAILURECODE
- STATUS
- STATUSDATE
- PMEX_TIMESTAMP
- PMEX_ASSET_ID
- PMEX_IS_FAIL
- PMEX_IS_MAINTENANCE
- PMEX_IS_REP_REPLACE
- WELL_MAINTAIN

Prescriptive Maintenance for Manufacturing requiert les valeurs timestamp, asset_id, is_fail, is_maintenance et is_rep_replace. Par défaut, Prescriptive Maintenance for Manufacturing déduit ces valeurs. Asset_id est la combinaison d'ASSETNUM+SITEID. Si la zone FAILURECODE existe, is_fail a pour valeur TRUE et timestamp correspond à FAILDATE (dans les autres cas, timestamp correspond à STATUSDATE). Si la zone WORKTYPE a pour valeur CM ou EM, is_rep_replace a pour valeur TRUE ; si elle a pour valeur PM, is_maintenance a pour valeur TRUE.

Vous pouvez remplacer ce mappage par défaut en utilisant un canal de publication afin de définir explicitement la valeur des zones commençant par PMEX_.

Compteurs

Les compteurs Maximo Asset Management peuvent fournir des données de mesure que l'application PM utilise pour former et évaluer les modèles de panne d'actif.

Structure d'objet – PMEX_METER

La structure d'objet PMEX_METER inclut les zones ci-après d'ASSETMETER. Les zones étendues (PMEX_) sont ajoutées en tant qu'attributs non persistants d'ASSETMETER.

- SITEID
- METERNAME
- LASTREADING
- LASTREADINGDATE

- PMEX_TIMESTAMP
- PMEX_ASSET_ID
- PMEX_METRIC_NAME
- PMEX_METRIC_VALUE

Prescriptive Maintenance for Manufacturing utilise les compteurs Maximo Asset Management comme indicateurs. Il requiert les valeurs timestamp et asset_id. Il nécessite également le nom et la valeur de l'indicateur. Par défaut, Prescriptive Maintenance for Manufacturing déduit ces valeurs. Asset_id est la combinaison d'ASSETNUM+SITEID. Timestamp correspond à LASTREADINGDATE. Le nom de l'indicateur est METERNAME et sa valeur est LASTREADING.

Comme dans le cas d'une intervention, vous pouvez remplacer ce mappage par défaut en utilisant un canal de publication pour définir explicitement la valeur des zones commençant par PMEX_.

Noeuds finaux

Les structures d'objet pour Prescriptive Maintenance for Manufacturing peuvent être exportées à l'aide d'un noeud final HTTP ou de type fichier à plat (csv). Un noeud final de type fichier à plat est plus adapté pour une quantité volumineuse de données d'historique alors qu'un noeud final HTTP est idéal pour l'exportation automatique de nouvelles données.

Le noeud final HTTP doit être configuré avec l'adresse URL, le nom d'utilisateur et le mot de passe de Prescriptive Maintenance for Manufacturing. Il doit également inclure l'en-tête "content-type application/xml" et la méthode http "POST".

Récapitulatif

Maximo Asset Management est une application dotée de capacités puissantes prenant en charge la maintenance des actifs. Les données d'historique de Maximo Asset Management peuvent être utilisées pour former et évaluer les modèles prédictifs dans Prescriptive Maintenance for Manufacturing. La prévision résultante "Jours jusqu'à l'échec" dans Prescriptive Maintenance peut fournir des informations utiles permettant d'optimiser la maintenance des actifs et par conséquent, d'utiliser les actifs de façon efficace et productive.

Chapitre 4. Interface de programmation (API)

L'interface de programmation d'application vous permet d'effectuer des actions telles que la publication d'entités et les données d'événement, le téléchargement d'un fichier et la récupération d'un résultat.

Publication de données d'entité depuis Maximo Asset Management

Publie des données d'entité depuis IBM Maximo Asset Management.

URL

/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=maximo

Méthode

Type de demande POST

Paramètres d'URL

Requis

apiName="Maximo"

Username=IBMid

type=property

Facultatif

Aucun

En-têtes d'autorisation de l'IBMid

Content-Type: text/html

Authorization: Basic *chaîne_autorisation*. Facultatif. Utilisez des données d'identification IBMid si aucune clé d'API n'est disponible.

En-têtes d'autorisation de la clé d'API

Content-Type: text/html

APIKEY: *clé_API*

Exemple de corps

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<PublishMXPM_PM xmlns="http://www.ibm.com/maximo"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
creationDateTime="2017-03-14T13:37:20-04:00" transLanguage="EN"
baseLanguage="EN" messageID="3456160.1489513040315874425"
maximoVersion="7 6 $builid$ V7608-46" event="1">
  <MXPM_PMSets>
    <ASSET action="Add">
      <ASSETNUM>80901</ASSETNUM>
      <PMEX_ASSET_ID> 80901vBEDFORD </PMEX_ASSET_ID>
      <PMEX_ASSET_TYPE> AIRCRAFTBRAKES</PMEX_ASSET_TYPE>
      <PMEX_MANUFACTURE_DATE>2016-03-01T00:00:00-05:00</PMEX_MANUFACTURE_DATE>
      <PMEX_NEXT_MAINTENANCE>2017-03-01T00:00:00-05:00</PMEX_NEXT_MAINTENANCE>
      <SITEID>BEDFORD</SITEID>
      <WELL_MAINTAINED>14</WELL_MAINTAINED>
    </ASSET>
  </MXPM_PMSets>
</PublishMXPM_PM>
```

Réponse indiquant la réussite

Code

200 OK

Contenu

{}

Réponse d'erreur

Code

403

Contenu

Le serveur a rencontré une erreur interne et n'est pas parvenu à traiter votre demande. Prenez contact avec l'administrateur système.

Exemple d'appel

```
https://url_serveur/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=maximo  
&Username=nom_utilisateur&type=property
```

Remarques

Cet appel API REST prend en charge la clé d'API utilisateur ainsi que l'IBMid pour l'authentification. Pour générer la chaîne d'autorisation d'un IBMid, base64 code le nom d'utilisateur et le mot de passe en les séparant par un signe deux-points. Par exemple : `Authorization: Basic base64_encode(IBMId ':' mot_de_passe_IBMid)`

Publication de données d'événement depuis Maximo Asset Management

Publie des données d'événement depuis IBM Maximo Asset Management.

URL

```
/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=maximo
```

Méthode

Type de demande POST

Paramètres d'URL

Requis

apiName=maximo

Username=IBMid

type=data

Facultatif

Aucune

En-têtes d'autorisation des IBMid

Content-Type: text/html

Authorization: Basic *chaîne_autorisation*. Facultatif. Utilisez des données d'identification IBMid si aucune clé d'API n'est disponible.

En-têtes d'autorisation de la clé d'API

Content-Type: text/html

APIKEY: clé_API

Exemple de corps

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<PublishPMEX_WO_ANDMETER
xmlns="http://www.ibm.com/maximo"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
creationDateTime="2016-10-18T12:11:29-04:00"
transLanguage="EN" baseLanguage="EN" messageID="3114181.1476807089991377382"
maximoVersion="7 6 20151202-1713 V7603-143" event="1">
  <PMEX_WO_ANDMETERSet>
    <WORKORDER action="Replace">
      <ASSETNUM>811</ASSETNUM>
      <FAILDATE xsi:nil="true" />
      <PMEX_ASSET_ID>811vBEDFORD</PMEX_ASSET_ID>
      <PMEX_IS_FAIL>TRUE</PMEX_IS_FAIL>
      <PMEX_IS_MAINTENANCE>TRUE</PMEX_IS_MAINTENANCE>
      <PMEX_IS_REP_REPLACE>FALSE</PMEX_IS_REP_REPLACE>
      <PMEX_TIMESTAMP>2016-12-05T12:11:25-04:00</PMEX_TIMESTAMP>
      <SITEID>BEDFORD</SITEID>
      <STATUS changed="1" maxValue="COMP">COMP</STATUS>
      <STATUSDATE changed="1">2016-12-05T12:11:25-04:00</STATUSDATE>
      <WONUM>6011</WONUM>
      <WORKTYPE>PM</WORKTYPE>
      <PMEX_METER_READINGS>
        <meterdata>
          <metername>TEMP</metername>
          <meterreading>200</meterreading>
        </meterdata>
        <meterdata>
          <metername>PRESSURE</metername>
          <meterreading>2.0</meterreading>
        </meterdata>
        <meterdata>
          <metername>VIBRATION</metername>
          <meterreading></meterreading>
        </meterdata>
      </PMEX_METER_READINGS>
      <PMEX_OPTIONAL_FIELDS>
        <optionalfield>
          <fieldname>OptionalField1</fieldname>
          <fieldvalue>TestValue</fieldvalue>
        </optionalfield>
        <optionalfield>
          <fieldname>OptionalField2</fieldname>
          <fieldvalue>TestValue</fieldvalue>
        </optionalfield>
      </PMEX_OPTIONAL_FIELDS>
    </WORKORDER>
  </PMEX_WO_ANDMETERSet>
</PublishPMEX_WO_ANDMETER>
```

Réponse indiquant la réussite

Code

200 OK

Contenu

{}

Réponse d'erreur

Code

403

Contenu

Le serveur a rencontré une erreur interne et n'est pas parvenu à traiter votre demande. Prenez contact avec l'administrateur système.

Exemple d'appel

```
https://url_serveur/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=maximo
&Username=nom_utilisateur&type=data
```

Remarques

Cet appel API REST prend en charge la clé d'API utilisateur ainsi que l'IBMid pour l'authentification. Pour générer la chaîne d'autorisation d'un IBMid, base64 code le nom d'utilisateur et le mot de passe en les séparant par un signe deux-points. Par exemple : Authorization: Basic base64_encode(*IBMid* ':' *Mot_de_passe_IBMid*)

Publication de données d'entité au format JSON

Publie des données d'entité au format JSON.

URL

```
/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=json
```

Méthode

Type de demande POST

Paramètres d'URL

Requis

apiName="json"

Username=*IBMid*

type=property

Facultatif

Aucune

En-têtes d'autorisation de l'IBMid

Content-Type: application/json

Authorization: Basic *chaîne_autorisation*. Facultatif. Utilisez des données d'identification IBMid si aucune clé d'API n'est disponible.

En-têtes d'autorisation de la clé d'API

Content-Type: application/json

APIKEY: *clé_API*

Exemple de corps

```
[
  {
    "ASSET_TYPE": " Aircraft ",
    "ASSET_ID": "810vBEDFORD ",
    "NEXT_PM": "2016-08-16 00:00:00",
    "MF_DATE": "2015-05-01 00:00:00",
    "LOCATION": "BEDFORD",
    "MF": "IBM-US",
    "WELL_MAINTAIN": 10,
    "MACHINE_LEVEL": 1
  }
]
```


Réponse indiquant la réussite

Code

200 OK

Contenu

{}

Réponse d'erreur

Code

403

Contenu

Le serveur a rencontré une erreur interne et n'est pas parvenu à traiter votre demande. Prenez contact avec l'administrateur système.

Exemple d'appel

```
https://url_serveur/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=json  
&Username=nom_utilisateur&type=property
```

Remarques

Cet appel API REST prend en charge la clé d'API utilisateur ainsi que l'IBMid pour l'authentification. Pour générer la chaîne d'autorisation d'un IBMid, base64 code le nom d'utilisateur et le mot de passe en les séparant par un signe deux-points. Par exemple : `Authorization: Basic base64_encode(IBMId ':' mot_de_passe_IBMid)`

Publication de données d'événement au format JSON

Publie des données d'événement au format JSON.

URL

```
/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=json
```

Méthode

Type de demande POST

Paramètres d'URL

Requis

apiName="json"

Username=IBMid

type=data

Facultatif

Aucune

En-têtes d'autorisation de l'IBMid

Content-Type: application/json

Authorization: Basic *chaîne_autorisation*. Facultatif. Utilisez des données d'identification IBMid si aucune clé d'API n'est disponible.

En-têtes d'autorisation de la clé d'API

Content-Type: application/json

APIKEY: *clé_API*

Exemple de corps

```
[
  {
    "ASSET_ID": "810vBEDFORD ",
    "Timestamp": "2016-11-18 00:00:00",
    "IS_FAIL": "TRUE",
    "IS_MAINTENANCE": "FALSE",
    "IS_REP_REPLACE": "TRUE",
    "Speed": 15.383333,
    "Win_Angle": 180.665922,
    "Wind_Grade": "Soft",
    "Power_Grade": "Large"
  }
]
```

Réponse indiquant la réussite

Code

200 OK

Contenu

{}

Réponse d'erreur

Code

403

Contenu

Le serveur a rencontré une erreur interne et n'est pas parvenu à traiter votre demande. Prenez contact avec l'administrateur système.

Exemple d'appel

```
https://url_serveur/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=json
&Username=nom_utilisateur&type=data
```

Remarques

Cet appel API REST prend en charge la clé d'API utilisateur ainsi que l'IBMid pour l'authentification. Pour générer la chaîne d'autorisation d'un IBMid, base64 code le nom d'utilisateur et le mot de passe en les séparant par un signe deux-points. Par exemple : Authorization: Basic base64_encode(*IBMid* ':' *Mot_de_passe_IBMid*)

Transfert d'un fichier

Permet aux utilisateurs de transférer un fichier.

URL

```
/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=file_upload
```

Méthode

Type de demande POST

Paramètres d'URL

Requis

apiName=file_upload

Username=*IBMid*

Facultatif

Aucune

En-têtes d'authentification de l'IBMid

Authorization: Basic *chaîne_autorisation*. Facultatif. Utilisez des données d'identification IBMid si aucune clé d'API n'est disponible.

En-têtes d'authentification de la clé d'API

APIKEY: *clé_API*

Corps Joignez un fichier CSV.

Réponse indiquant la réussite

Code

200 OK

Contenu

```
{"result":[{"fileId":"id_fichier","fileName":"nom_fichier"}]}
```

Réponse d'erreur

Code

200 OK

Contenu

```
"result":["error_message": message_erreur_approprié]
```

Exemple d'appel HTTP

```
https://url_serveur/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=file_upload  
&Username=nom_utilisateur
```

Exemple d'appel CURL avec authentification de l'IBMid

```
curl -k -X post --user IBMid:mot_de_passe_IBMid --connect-timeout  
600 -F file=@c:\inputdata_4_1M_part.csv "https://url_serveur/ibm/pm/  
service/apiWrapper?apiName=file_upload&Username=nom_utilisateur"
```

Exemple d'appel CURL avec authentification de la clé d'API

```
curl -k -X post -H "APIKEY:clé_API" --connect-timeout 600 -F  
file=@c:\inputdata_4_1M_part.csv "url_serveur/ibm/pm/service/  
apiWrapper?apiName=file_upload&Username=nom_utilisateur"
```

Remarques

CSV est le seul type de fichier pris en charge par cette API REST.

Cet appel API REST prend en charge la clé d'API utilisateur ainsi que l'IBMid pour l'authentification. Pour générer la chaîne d'autorisation d'un IBMid, base64 code le nom d'utilisateur et le mot de passe en les séparant par un signe deux-points. Par exemple : Authorization: Basic base64_encode(*IBMid ':' Mot_de_passe_IBMid*)

Téléchargement de données

Télécharge les données de résultat d'analyse pour un actif.

URL

```
/ibm/pm/service/apiWrapper ?apiName=file_download
```

Méthode

Type de demande POST

Paramètres d'URL

Requis

apiName=file_download

Username=IBMid

Facultatif

Assetid=mon_ID_actif

Assettype=mon_type_actif

FutureOnly=true ou false (la valeur par défaut est false)

En-têtes d'authentification des IBMid

Authorization: Basic *chaîne_autorisation*. Facultatif. Utilisez des données d'identification IBMid si aucune clé d'API n'est disponible.

En-têtes d'authentification de la clé d'API

APIKEY: *Clé_API*

Réponse indiquant la réussite

Code

200 OK

Contenu

Renvoie les données au format CSV dans la réponse.

Réponse d'erreur

Code

200 OK

Contenu

"result":["error_message": *message_erreur_approprié*]

Exemples d'appel HTTP

Afin de télécharger le fichier pour un actif spécifique :

```
https://url_serveur/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=file_download  
&Assetid=mon_ID_actif&Username=nom_utilisateur
```

Afin de télécharger le fichier pour un type d'actif spécifique (tous les actifs inclus) :

```
https://url_serveur/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=file_download  
&Assettype=mon_type_actif&Username=nom_utilisateur
```

Afin de télécharger le fichier avec des prévisions pour un ID d'actif spécifique :

```
https://url_serveur/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=file_download  
&Assetid=mon_ID_actif&Username=nom_utilisateur&FutureOnly=true
```

Afin de télécharger le fichier avec des prévisions pour un type d'actif spécifique :

```
https://url_serveur/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=file_download  
&Assettype=AIRCRAFTBRAKES&Username=nom_utilisateur&FutureOnly=true
```

Exemples d'appel CURL avec authentification de l'IBMid

Afin de télécharger le fichier pour un actif spécifique :

```
curl -X post -u IBMid:mot_de_passe_IBMid -o filename.csv -v
"https://url_serveur/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=file_download
&Assetid=JK84-JAS-141&Username=nom_utilisateur"
```

Afin de télécharger le fichier pour un type d'actif spécifique (tous les actifs inclus) :

```
curl -X post -u IBMid:mot_de_passe_IBMid -o filename.csv -v
"https://url_serveur/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=file_download
&Assettype=mon_type_actif&Username=nom_utilisateur"
```

Afin de télécharger le fichier avec des prévisions pour un ID d'actif spécifique :

```
curl -X post -u IBMid:mot_de_passe_IBMid -o filename.csv -v
"https://url_serveur/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=file_download
&Assetid=mon_ID_actif&Username=nom_utilisateur&FutureOnly=true"
```

Afin de télécharger le fichier avec des prévisions pour un type d'actif spécifique :

```
curl -X post -u IBMid:mot_de_passe_IBMid -o filename.csv -v
"https://url_serveur/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=file_download
&Assettype=AIRCRAFTBRAKES&Username=nom_utilisateur&FutureOnly=true"
```

Exemples d'appel CURL avec authentification de la clé d'API

Afin de télécharger le fichier pour un actif spécifique :

```
curl -X post -H "APIKEY:clé_API" -o filename.csv -v
"https://url_serveur/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=file_download
&Assetid=JK84-JAS-141&Username=nom_utilisateur"
```

Afin de télécharger le fichier pour un type d'actif spécifique (tous les actifs inclus) :

```
curl -X post -H "APIKEY:clé_API" -o filename.csv -v
"https://url_serveur/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=file_download
&Assettype=mon_type_actif&Username=nom_utilisateur"
```

Afin de télécharger le fichier avec des prévisions pour un ID d'actif spécifique :

```
curl -X post -H "APIKEY:clé_API" -o filename.csv -v
"https://url_serveur/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=file_download
&Assetid=mon_ID_actif&Username=nom_utilisateur&FutureOnly=true"
```

Afin de télécharger le fichier avec des prévisions pour un type d'actif spécifique :

```
curl -X post -H "APIKEY:clé_API" -o filename.csv -v
"https://url_serveur/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=file_download
&Assettype=AIRCRAFTBRAKES&Username=nom_utilisateur&FutureOnly=true"
```

Remarques

La réponse de sortie pour cet appel API REST génère des données au format CSV.

Cet appel API REST prend en charge la clé d'API utilisateur ainsi que l'IBMid pour l'authentification. Pour générer la chaîne d'autorisation d'un IBMid, base64 code le nom d'utilisateur et le mot de passe en les séparant par un signe deux-points. Par exemple : Authorization: Basic base64_encode(IBMID ':' Mot_de_passe_IBMid)

Extraction des résultats d'analyse

Permet d'extraire les données des résultats d'analyse au format JSON pour un type d'actif ou un ID actif spécifique.

URL

`/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=analysisResult`

Méthode

Type de demande POST

Paramètres d'URL

Requis

`apiName=analysisResult`

`Username=IBMid`

Facultatif

`Assetid=mon_ID_actif`

`Assettype=mon_type_actif`

En-têtes d'authentification de l'IBMid

Authorization: Basic *chaîne_autorisation*. Facultatif. Utilisez des données d'identification IBMid si aucune clé d'API n'est disponible.

En-têtes d'authentification de la clé d'API

APIKEY: *clé_API*

Réponse indiquant la réussite

Code

200 OK

Contenu

Renvoie les données JSON qui contiennent les résultats analysés.

Réponse d'erreur

Code

403

Contenu

Le serveur a rencontré une erreur interne et n'est pas parvenu à traiter votre demande. Prenez contact avec l'administrateur système.

Exemples d'appel HTTP

Pour extraire les résultats d'analyse d'un actif spécifique :

```
https://url_serveur/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=analysisResult
&Assetid=mon_ID_actif&Username=nom_utilisateur
```

Pour extraire les résultats d'analyse d'un type d'actif spécifique, avec tous les actifs inclus :

```
https://url_serveur/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=analysisResult
&Assettype=mon_type_actif&Username=nom_utilisateur
```

Exemples d'appel CURL avec authentification des IBMid

Pour extraire les résultats d'analyse d'un actif spécifique :

```
curl -X post -u IBMid:mot_de_passe_IBMid --connect-timeout 600
"https://url_serveur/ibm/pm/service/
apiWrapper?apiName=analysisResult&Assetid=mon_ID_actif
&Username=nom_utilisateur" --insecure
```

Pour extraire les résultats d'analyse d'un type d'actif spécifique, avec tous les actifs inclus :

```
curl -X post -u IBMid:mot_de_passe_IBMid --connect-timeout 600
"https://url_serveur/ibm/pm/service/
apiWrapper?apiName=analysisResult&Assettype=mon_type_actif
&Username=nom_utilisateur" --insecure
```

Exemples d'appel CURL avec authentification de la clé d'API

Pour extraire les résultats d'analyse d'un actif spécifique :

```
curl -X post -H "APIKEY:clé_API" --connect-timeout 600
"https://url_serveur/ibm/pm/service/
apiWrapper?apiName=analysisResult&Assetid=mon_ID_actif
&Username=nom_utilisateur" --insecure
```

Pour extraire les résultats d'analyse d'un type d'actif spécifique, avec tous les actifs inclus :

```
curl -X post -H "APIKEY:clé_API" --connect-timeout 600
"https://url_serveur/ibm/pm/service/
apiWrapper?apiName=analysisResult&Assettype=mon_type_actif
&Username=nom_utilisateur" --insecure
```

Exemple de réponse

```
{
  "rmse": "0.630609733315",
  "asset_type": "AIR_COOLER",
  "data": [
    {
      "drivers": {
        "driver": "normalcount,
          2.872262773722628,1.9,2.868065693430657,1.2234554290771484",
      },
      "asset_id": "80901AIR",
      "top_driver": "empty_col_cusum",
      "missing_data": "0",
      "risk_factor": {
        "negative": "",
        "positive": ""
      },
      "failure_date": "2019-04-04",
      "top_driver_avg": "2493.2096715328466",
      "top_driver_current": "235.43868613138685",
      "margin": "436",
      "maintainence_status": "3",
      "top_driver_prediction": "591.5"
    }
  ]
}
```

Remarques

Cet appel API REST prend en charge la clé d'API utilisateur ainsi que l'IBMid pour l'authentification. Pour générer la chaîne d'autorisation d'un IBMid, base64 code le nom d'utilisateur et le mot de passe en les séparant par un signe deux-points. Par exemple : Authorization: Basic base64_encode(IBMID ':' Mot_de_passe_IBMid)

Suppression de données utilisateur

Supprimez toutes les données depuis le compte de l'utilisateur spécifié. Le compte n'est pas supprimé.

URL

`/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=deleteUserData`

Méthode

Type de demande POST

Paramètres d'URL

Requis

`apiName=deleteUserData`

`Username=IBMid`

Facultatif

Aucune

En-têtes d'autorisation de l'IBMid

Content-Type: text/html

Authorization: Basic *chaîne_autorisation*. Facultatif. Utilisez des données d'identification IBMid si aucune clé d'API n'est disponible.

En-têtes d'autorisation de la clé d'API

Content-Type: text/html

APIKEY: *clé_API*

Réponse indiquant la réussite

Code

200 OK

Contenu

`{}`

Réponse d'erreur

Code

403

Contenu

Le serveur a rencontré une erreur interne et n'est pas parvenu à traiter votre demande. Prenez contact avec l'administrateur système.

Exemple d'appel HTTP

Afin de supprimer toutes les données pour un utilisateur spécifique :

`https://url_serveur/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=deleteUserData
&Username=nom_utilisateur`

Exemple d'appel CURL avec authentification de la clé d'API

Afin de supprimer toutes les données pour un utilisateur spécifique :


```
curl -X post -H "APIKEY:clé_API" --connect-timeout 600
"https://url_serveur/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=
deleteUserData&Username=nom_utilisateur" --insecure
```

Remarques

Cet appel API REST prend en charge la clé d'API utilisateur ainsi que l'IBMid pour l'authentification. Pour générer la chaîne d'autorisation d'un IBMid, base64 code le nom d'utilisateur et le mot de passe en les séparant par un signe deux-points. Par exemple : Authorization: Basic base64_encode(*IBMid* ':' *Mot_de_passe_IBMid*)

Affichage du statut de l'analyse

Permet d'obtenir le statut de l'analyse d'un type d'actif spécifique.

URL

/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=analysisStatus

Méthode

Type de demande POST

Paramètres d'URL

Requis

apiName=analysisStatus

Assettype=mon_type_actif

Username=*IBMid*

Facultatif

Aucune

En-têtes d'autorisation des IBMid

Authorization: Basic *chaîne_autorisation*. Facultatif. Utilisez des données d'identification IBMid si aucune clé d'API n'est disponible.

En-têtes d'autorisation de la clé d'API

APIKEY: *Clé_API*

Réponse indiquant la réussite

Code

200 OK

Contenu

Renvoie des données JSON contenant le statut de l'analyse.

Exemple d'appel HTTP

Pour extraire les résultats d'analyse d'un type d'actif spécifique, avec tous les actifs inclus :

```
https://url_serveur/ibm/pm/service/apiWrapper?apiName=analysisStatus
&Assettype=mon_type_actif&Username=nom_utilisateur
```

Exemple d'appel CURL avec authentification de la clé d'API

Pour extraire les résultats d'analyse d'un type d'actif spécifique, avec tous les actifs inclus :

```
curl -X post -H "APIKEY:clé_API" --connect-timeout 600
"https://url_serveur/ibm/pm/service/
apiWrapper?apiName=analysisStatus&Assettype=mon_type_actif
&Username=nom_utilisateur" insecure
```

Exemple de réponse

```
{
  "message": "NOT_TRAINED",
  "status": "0"
}
```

Éléments de réponse

NOT TRAINED : le type d'actif n'est pas encore entraîné.

ANALYZING : le produit analyse le type d'actif.

UNREAD : le type d'actif a été entraîné, mais l'utilisateur n'a pas consulté le résultat.

VIEWED : le type d'actif a été entraîné et l'utilisateur a consulté le résultat.

Remarques

Cet appel API REST prend en charge la clé d'API utilisateur ainsi que l'IBMid pour l'authentification. Pour générer la chaîne d'autorisation d'un IBMid, base64 code le nom d'utilisateur et le mot de passe en les séparant par un signe deux-points. Par exemple : `Authorization: Basic base64_encode(IBMid ':' mot_de_passe_IBMid)`

Chapitre 5. Traitement des incidents

La présente section contient des informations pour le traitement des incidents liés à Prescriptive Maintenance for Manufacturing.

Le tableau suivant répertorie les messages d'erreur pouvant s'afficher et les actions correctives :

Tableau 4. Codes d'erreur de Prescriptive Maintenance for Manufacturing, messages, explications et actions correctives

Code d'erreur	Message d'erreur	Explication	Action
PM-W-0003	Le transfert du fichier X a abouti	Le fichier a été transféré dans le lac de données et l'exécution de l'analyseur est terminée.	
PM-W-0004	Le fichier X a été supprimé	Le fichier a été supprimé du lac de données et de Hbase.	
PM-W-0005	Le transfert du fichier X a échoué	Une exception est survenue au cours du transfert du fichier dans le lac de données.	Vérifiez que le fichier contient la colonne d'horodatage appropriée et les autres zones requises. Les fichiers d'événements requièrent des zones d'événement de panne, d'horodatage et d'ID d'actif. Les fichiers de propriétés d'entité requièrent le type d'actif et l'ID d'actif.
PM-W-0021	Il n'y a pas de colonne asset_id dans le fichier X	La colonne ASSET_ID est requise dans les données de Prescriptive Maintenance. Cependant, l'analyseur de fichier ne parvient pas à la trouver dans le fichier transféré.	Ajoutez la colonne ASSET_ID dans le fichier pour lequel cette erreur a été signalée et transférez le fichier à nouveau.

Tableau 4. Codes d'erreur de Prescriptive Maintenance for Manufacturing, messages, explications et actions correctives (suite)

Code d'erreur	Message d'erreur	Explication	Action
PM-W-0022	Il n'y a pas de colonne d'horodatage dans le fichier X	La colonne d'horodatage est requise dans les données de Prescriptive Maintenance. Cependant, l'analyseur de fichier ne parvient pas à la trouver dans le fichier X.	Ajoutez une colonne d'horodatage dans le fichier X et transférez le fichier à nouveau.
PM-W-0023	Des noms de colonne apparaissent plusieurs fois dans le fichier X	L'analyseur de fichier a trouvé des noms de colonne en double dans le fichier X.	Supprimez ou changez les noms de colonne en double dans le fichier X et transférez le fichier à nouveau.
PM-W-0024	Les types de colonne failurEvent, maintenancEvent et repairReplaceEvent dans le fichier X ne sont pas corrects	L'analyseur de fichier utilise le fichier de traduction pour analyser le fichier X et a détecté que failureEvent, maintenanceEvent ou repairReplaceEvent ne contient pas de valeur-indicateur (True/False).	Editez le fichier de traduction et mappez des zones de valeur-indicateur correctes aux colonnes spécifiées. Ou bien, éditez le fichier X pour que ces colonnes contiennent une valeur-indicateur (True/False).
PM-W-0025	Les types de colonne nextMaintenance et manufacturedDate dans le fichier X ne sont pas corrects	L'analyseur de fichier utilise un fichier de traduction pour analyser les données et a détecté que nextMaintenance ou manufacturedDate ne contient pas de valeur d'horodatage.	Editez le fichier de traduction et mappez des zones d'horodatage correctes aux colonnes spécifiées. Ou bien, éditez les données pour que ces colonnes contiennent des données d'horodatage correctes (True/False).
PM-W-0026	Il n'y a pas de colonne asset_type dans le fichier. Choisissez une colonne asset_type.	L'analyseur de fichier a détecté que le fichier transféré par l'utilisateur est un fichier de propriétés d'entité. Cependant, ce fichier ne contient pas la colonne ASSET_TYPE.	Ajoutez une colonne ASSET_TYPE dans ce fichier ou utilisez le fichier de traduction pour mapper une colonne à asset_type.

Tableau 4. Codes d'erreur de Prescriptive Maintenance for Manufacturing, messages, explications et actions correctives (suite)

Code d'erreur	Message d'erreur	Explication	Action
PM-W-0027	Aucun des actifs dans le fichier X ne possède un type d'actif. Transférez un fichier de propriétés d'entité et déclenchez l'analyse manuellement.	L'utilisateur n'a pas transféré le fichier de propriétés d'entité lié à asset_id dans les données d'événement.	Transférez un fichier de propriétés d'entité contenant des informations asset_type pour asset_id dans les données d'événement.
PM-W-0030	La déconnexion d'IBM Watson IoT Platform a abouti	Déconnecté de la plateforme IoT.	
PM-W-0031	Vous ne vous êtes pas connecté à cette organisation	L'utilisateur souhaite se déconnecter d'une organisation IoT à laquelle il n'est pas connecté.	Actualisez l'interface utilisateur pour faire disparaître l'option de déconnexion.
PM-W-0032	Vous êtes déjà connecté à cette organisation	L'utilisateur tente de se connecter à une organisation IoT à laquelle il est déjà connecté.	Actualisez l'interface utilisateur pour faire disparaître l'option de connexion.
PM-W-0033	La connexion à IBM Watson IoT Platform a abouti	L'utilisateur est connecté à la plateforme IoT.	
PM-W-0034	Vous devez créer une connexion à cette organisation avant d'essayer de vous connecter	L'utilisateur tente de se connecter à une plateforme IoT dont la définition de connexion n'a pas encore été créée.	Créez une connexion IoT dans l'interface utilisateur d'IoT, puis connectez-vous.
PM-W-0035	La connexion a été supprimée	L'utilisateur a supprimé une connexion IoT.	
PM-W-0036	Une erreur est survenue lors de la suppression d'une connexion IoT	Une exception a été émise lors de la suppression d'une connexion IoT.	Déconnectez-vous d'abord de la plateforme IoT, puis supprimez à nouveau la connexion.
PM-W-0039	Une erreur est survenue lors de l'analyse du fichier X	Une erreur de dépassement de délai d'attente est survenue lors de l'analyse du fichier X.	Réexécutez l'analyse en cliquant sur le bouton Nouvel entraînement dans l'interface utilisateur.
PM-W-0040	Le transfert du fichier X a échoué avec l'analyseur de fichier	Une erreur est survenue car le système ne parvient pas à analyser le fichier X.	Vérifiez que le format du fichier correspond au fichier de traduction et transférez-le à nouveau.

Tableau 4. Codes d'erreur de Prescriptive Maintenance for Manufacturing, messages, explications et actions correctives (suite)

Code d'erreur	Message d'erreur	Explication	Action
PM-W-0041	Vous avez déjà ajouté une intégration à l'organisation X	L'utilisateur tente d'ajouter une nouvelle connexion d'intégration qui existe déjà.	L'utilisateur peut éditer une ancienne connexion d'intégration pour effectuer la modification. La plateforme IoT ne prend en charge qu'une seule connexion depuis un client.
PM-W-0043	Une erreur est survenue lors de la sauvegarde du fichier de traduction	L'utilisateur se sert d'un fichier JSON non valide comme fichier de traduction.	Vérifiez que le fichier de traduction se présente dans un format JSON correct.
PM-W-0044	La clé d'API ou le jeton d'authentification est incorrect	Echec de l'authentification auprès de la plateforme IoT avec la clé d'API et le jeton d'authentification entrés.	Vérifiez que la clé d'API et le jeton d'authentification entrés sont corrects.
PM-W-0045	Vous devez vous déconnecter de la plateforme IoT avant de sauvegarder cette intégration	L'utilisateur tente de sauvegarder une intégration alors qu'il est connecté.	Déconnectez-vous de la plateforme IoT, puis éditez la connexion.
PM-W-0046	Il n'existe pas d'objet dataFile dans le fichier de traduction	Il se peut que l'utilisateur ait supprimé un objet dataFile dans le fichier de traduction.	L'objet dataFile est requis dans le fichier de traduction. L'utilisateur doit l'ajouter à nouveau ou corriger son orthographe.
PM-W-0047	Il n'existe pas d'objet entityPropertyFile dans le fichier de traduction	Il se peut que l'utilisateur ait supprimé un objet entityPropertyFile dans le fichier de traduction.	L'objet entityPropertyFile est requis dans le fichier de traduction. L'utilisateur doit l'ajouter à nouveau ou corriger son orthographe.
PM-W-0048	L'objet dataFile n'est pas un objet JSON valide	Après l'édition du fichier de traduction par l'utilisateur, l'objet dataFile n'est pas un objet JSON valide.	L'utilisateur doit corriger le format de l'objet dataFile dans le fichier de traduction avant de le sauvegarder ou de le remplacer.

Tableau 4. Codes d'erreur de Prescriptive Maintenance for Manufacturing, messages, explications et actions correctives (suite)

Code d'erreur	Message d'erreur	Explication	Action
PM-W-0049	L'objet entityPropertyFile n'est pas un objet JSON valide	Après l'édition du fichier de traduction par l'utilisateur, l'objet entityPropertyFile n'est pas un objet JSON valide.	L'utilisateur doit corriger le format de l'objet entityPropertyFile dans le fichier de traduction avant de le sauvegarder ou de le remplacer.
PM-W-0050	Vous devez fournir les éléments failureEvent, maintenanceEvent et repairReplaceEvent dans l'objet dataFile	Après l'édition du fichier de traduction par l'utilisateur, failureEvent, MaintenanceEvent ou repairReplaceEvent est introuvable dans l'objet dataFile.	L'utilisateur doit ajouter les éléments failureEvent, MaintenanceEvent et repairReplaceEvent dans l'objet dataFile.
PM-W-0051	Vous devez fournir les éléments assetType, nextMaintainance, manufacturedDate et wellMaintainThreshold dans l'objet entityPropertyFile	Après l'édition du fichier de traduction par l'utilisateur, assetType, nextMaintainance, manufacturedDate ou wellMaintainThreshold est introuvable dans l'objet entityPropertyFile.	L'utilisateur doit ajouter les éléments assetType, nextMaintainance, manufacturedDate et wellMaintainThreshold dans l'objet dataFile.
PM-W-0052	Des paires "clé":"valeur" qui dupliquent les titres de colonne dans le fichier X ont été trouvées dans le fichier de traduction. "clé" doit utiliser un nom différent des titres de colonne.	L'utilisateur se sert d'un nom de colonne figurant dans le fichier X comme clé dans le fichier de traduction.	Changez le nom de colonne dans le fichier X ou la clé dans le fichier de traduction.
PM-W-0053	X ligne(s) contient/contiennent un ID d'actif vide dans le fichier transféré Y	L'ID d'actif a pour valeur null dans le fichier Y.	Indiquez une valeur pour l'ID d'actif dans le fichier Y et transférez le fichier à nouveau.
PM-W-0055	Aucun type d'actif n'a été trouvé pour X actif(s) dans le fichier d'événements Y	Le système n'est pas parvenu à identifier le type d'actif associé à n actifs dans le fichier Y.	Transférez un fichier de propriétés d'entité contenant la relation entre l'actif et son type.

Tableau 4. Codes d'erreur de Prescriptive Maintenance for Manufacturing, messages, explications et actions correctives (suite)

Code d'erreur	Message d'erreur	Explication	Action
PM-W-0056	Le schéma dans le fichier X ne correspond pas au modèle précédent ; par conséquent, il est impossible d'évaluer le modèle. Vous devez entraîner un nouveau modèle manuellement.	Le processus d'évaluation automatique a détecté que les colonnes du fichier X transféré ne correspondent pas au modèle formé précédemment.	Editez le fichier X pour que les colonnes soient cohérentes avec le modèle précédent ou cliquez sur le bouton Nouvel entraînement pour former un nouveau modèle.
PM-W-0057	Il n'existe pas d'événement d'échec dans le fichier X	L'analyse de Prescriptive Maintenance requiert un événement de panne dans le fichier d'événements, mais le fichier X n'en comporte pas. Le fichier X sera supprimé automatiquement du système.	Ajoutez un événement de panne dans le fichier X, puis transférez le fichier à nouveau.
PM-W-0058	Les données d'événement pour le type d'actif X ne sont pas suffisantes pour générer un modèle	Pour générer un modèle analytique, 10 enregistrements au moins sont requis. Cependant, les données pour le type d'actif X ne sont pas suffisantes.	Transférez davantage de données pour le type d'actif X et cliquez sur le bouton Nouvel entraînement pour l'analyser.
PM-W-0059	Le modèle n'est pas adapté au type d'actif X	Le modèle analytique est généré, mais la précision du modèle est très faible.	Transférez davantage de données d'événement historiques et cliquez sur Nouvel entraînement pour procéder à l'analyse.
PM-W-0060	Les données d'événement pour le type d'actif X ne peuvent pas être intégrées dans un modèle	Le type d'actif X ne peut pas générer de modèle avec les données d'événement en cours.	Transférez davantage de données d'événement historiques et cliquez sur Nouvel entraînement pour procéder à l'analyse.
PM-W-0061	La génération du modèle a abouti, mais le fichier de propriétés d'entité ne contient pas la date de la prochaine maintenance planifiée. La marge ne peut pas être calculée.	La propriété d'entité pour ce modèle ne contient pas la date de la prochaine maintenance planifiée. Le score de modèle ne peut pas s'exécuter sans cette date.	Transférez un nouveau fichier de propriétés d'entité contenant la date de la prochaine maintenance planifiée. Ensuite, cliquez sur Nouvel entraînement pour procéder à l'analyse.

Tableau 4. Codes d'erreur de Prescriptive Maintenance for Manufacturing, messages, explications et actions correctives (suite)

Code d'erreur	Message d'erreur	Explication	Action
PM-W-0062	L'analyse du type d'actif X a abouti	L'analyse du type d'actif X s'est terminée avec succès.	
PM-W-0063	L'évaluation du type d'actif X a abouti	L'évaluation du type d'actif X s'est terminée avec succès.	
PM-W-0064	L'analyse du type d'actif X a échoué	Le type d'actif X n'a pas pu être analysé.	Cliquez sur Nouvel entraînement pour procéder à l'analyse. Si le problème persiste, prenez contact avec le support et fournissez les données d'événement ainsi que les données de propriété d'entité en vue du traitement de l'incident.
PM-W-0065	L'évaluation du type d'actif X a échoué	Le type d'actif X n'a pas pu être évalué.	Vérifiez que le schéma de données est cohérent avec le modèle de génération précédent. Ensuite, cliquez sur le bouton Nouvel entraînement. Si le problème persiste, prenez contact avec le support et fournissez les données d'événement ainsi que les données de propriété d'entité en vue du traitement de l'incident.
PM-W-0066	Le fichier transféré X n'est pas un fichier json valide	Le fichier X transféré par l'utilisateur ne présente pas un format JSON correct.	Vérifiez le fichier X et corrigez le format incorrect.

Tableau 4. Codes d'erreur de Prescriptive Maintenance for Manufacturing, messages, explications et actions correctives (suite)

Code d'erreur	Message d'erreur	Explication	Action
PM-W-0067	L'évaluation de l'ID d'actif X a échoué	L'ID d'actif X n'a pas pu être évalué	Vérifiez que l'actif contient des données d'événement et que le schéma de données est cohérent avec le modèle de génération précédent. Cliquez sur le bouton Nouvel entraînement. Si le problème persiste, prenez contact avec le support et fournissez les données d'événement ainsi que les données de propriété d'entité en vue du traitement de l'incident.
PM-W-0068	L'évaluation de l'ID d'actif X a abouti	L'ID d'actif X a été évalué avec succès.	

Remarques

Le présent document a été développé pour des produits et des services proposés aux États-Unis et peut être mis à disposition par IBM dans d'autres langues. Toutefois, il peut être nécessaire de posséder une copie du produit ou de la version du produit dans cette langue pour pouvoir y accéder.

Le présent document peut contenir des informations ou des références concernant certains produits, logiciels ou services IBM non annoncés dans ce pays. Pour plus de détails sur les produits et services actuellement disponibles dans votre pays, adressez-vous à votre partenaire commercial IBM. Toute référence à un produit, un programme ou un service IBM n'est pas conçue pour stipuler ou impliquer que seul le produit, le programme ou le service IBM peut être utilisé. Tout autre élément fonctionnellement équivalent peut être utilisé, s'il n'enfreint aucun droit d'IBM. Il est de la responsabilité de l'utilisateur d'évaluer et de vérifier lui-même les installations et applications réalisées avec des produits, logiciels ou services non expressément référencés par IBM.

IBM peut détenir des brevets ou des demandes de brevet couvrant les produits mentionnés dans le présent document. La remise de ce document ne vous donne aucun droit de licence sur ces brevets. Si vous désirez recevoir des informations concernant l'acquisition de licences, veuillez en faire la demande par écrit à l'adresse suivante :

*IBM Director of Licensing
IBM Corporation
North Castle Drive, MD-NC119
Armonk, NY 10504-1785
U.S.A.*

Pour le Canada, veuillez adresser votre courrier à :

*IBM Director of Commercial Relations
IBM Canada Ltd.
3600 Steeles Avenue East
Markham, Ontario
L3R 9Z7
Canada*

Les informations sur les licences concernant les produits utilisant un jeu de caractères double octet peuvent être obtenues par écrit à l'adresse suivante :

*Intellectual Property Licensing
Legal and Intellectual Property Law
IBM Japan Ltd.
19-21, Nihonbashi-Hakozakicho, Chuo-ku
Tokyo 103-8510, Japan*

LE PRESENT DOCUMENT EST LIVRE "EN L'ETAT". IBM DECLINE TOUTE RESPONSABILITE, EXPLICITE OU IMPLICITE, RELATIVE AUX INFORMATIONS QUI Y SONT CONTENUES, Y COMPRIS EN CE QUI CONCERNE LES GARANTIES DE NON-CONTREFAÇON ET D'APTITUDE A L'EXECUTION D'UN

TRAVAIL DONNE. Certaines juridictions n'autorisent pas l'exclusion des garanties implicites, auquel cas l'exclusion ci-dessus ne vous sera pas applicable.

Le présent document peut contenir des inexactitudes ou des erreurs typographiques. Ce document est mis à jour périodiquement. Chaque nouvelle édition inclut les mises à jour. IBM peut, à tout moment et sans préavis, modifier les produits et logiciels décrits dans ce document.

Les références à des sites Web non IBM sont fournies à titre d'information uniquement et n'impliquent en aucun cas une adhésion aux données qu'ils contiennent. Les éléments figurant sur ces sites Web ne font pas partie des éléments du présent produit IBM et l'utilisation de ces sites relève de votre seule responsabilité.

IBM pourra utiliser ou diffuser, de toute manière qu'elle jugera appropriée et sans aucune obligation de sa part, tout ou partie des informations qui lui seront fournies.

Les licenciés souhaitant obtenir des informations permettant : (i) l'échange de données entre des logiciels créés de façon indépendante et d'autres logiciels (dont celui-ci), et (ii) l'utilisation mutuelle des données ainsi échangées, doivent adresser leur demande à :

*IBM Director of Licensing
IBM Corporation
North Castle Drive, MD-NC119
Armonk, NY 10504-1785
U.S.A.*

Ces informations peuvent être soumises à des conditions particulières, prévoyant notamment le paiement d'une redevance.

Le logiciel sous licence décrit dans ce document et tous les éléments sous licence disponibles s'y rapportant sont fournis par IBM conformément aux dispositions de l'ICA (IBM Customer Agreement), des Conditions internationales d'utilisation des logiciels IBM ou de tout autre accord équivalent.

Les données de performances et les exemples de clients ne sont présentés qu'à des fins d'illustration. Les performances réelles peuvent varier en fonction des configurations et des conditions d'exploitation spécifiques.

Les informations concernant des produits non IBM ont été obtenues auprès des fournisseurs de ces produits, par l'intermédiaire d'annonces publiques ou via d'autres sources disponibles. IBM n'a pas testé ces produits et ne peut confirmer l'exactitude de leurs performances ni leur compatibilité. Elle ne peut recevoir aucune réclamation concernant des produits non IBM. Toute question concernant les performances de produits non IBM doit être adressée aux fournisseurs de ces produits.

Ces informations sont fournies uniquement à titre de planification. Elles sont susceptibles d'être modifiées avant la mise à disposition des produits décrits.

Le présent document peut contenir des exemples de données et de rapports utilisés couramment dans l'environnement professionnel. Ces exemples mentionnent des noms fictifs de personnes, de sociétés, de marques ou de produits à des fins

illustratives ou explicatives uniquement. Toute ressemblance avec des noms de personnes, de sociétés ou des données réelles serait purement fortuite.

LICENCE DE COPYRIGHT :

Le présent logiciel contient des exemples de programmes d'application en langage source destinés à illustrer les techniques de programmation sur différentes plateformes d'exploitation. Vous avez le droit de copier, de modifier et de distribuer ces exemples de programmes sous quelque forme que ce soit et sans paiement d'aucune redevance à IBM, à des fins de développement, d'utilisation, de vente ou de distribution de programmes d'application conformes aux interfaces de programmation des plateformes pour lesquels ils ont été écrits ou aux interfaces de programmation IBM. Ces exemples de programmes n'ont pas été rigoureusement testés dans toutes les conditions. IBM ne peut donc pas garantir ni impliquer la fiabilité, la maintenabilité ou le fonctionnement de ces programmes. Les exemples de programme sont fournis en l'état, sans garantie d'aucune sorte. IBM ne saurait être tenu pour responsable des éventuels préjudices résultant de votre utilisation des exemples de programme.

Marques

IBM, le logo IBM et ibm.com sont des marques d'International Business Machines dans de nombreux pays. Les autres noms de produits et de services peuvent être des marques d'IBM ou d'autres sociétés. La liste actualisée de toutes les marques d'IBM est disponible sur la page Web "Copyright and trademark information" à l'adresse www.ibm.com/legal/copytrade.shtml.

Java ainsi que tous les logos et toutes les marques incluant Java sont des marques d'Oracle et/ou de ses filiales.

Linux est une marque de Linus Torvalds aux Etats-Unis et/ou dans certains autres pays.

Microsoft, Windows, Windows NT et le logo Windows sont des marques de Microsoft Corporation aux Etats-Unis et/ou dans certains autres pays.

UNIX est une marque enregistrée de The Open Group aux Etats-Unis et/ou dans certains autres pays.

Dispositions relatives à la documentation du produit

Les droits d'utilisation relatifs à ces publications sont soumis aux dispositions suivantes.

Applicabilité

Ces dispositions s'ajoutent à celles applicables au site Web d'IBM.

Usage personnel

Vous pouvez reproduire ces publications pour votre usage personnel, non commercial, sous réserve que toutes les mentions de propriété soient conservées. Vous ne pouvez distribuer ou publier tout ou partie de ces publications ou en faire des oeuvres dérivées sans le consentement exprès d'IBM.

Usage commercial

Vous pouvez reproduire, distribuer et afficher ces publications uniquement au sein de votre entreprise, sous réserve que toutes les mentions de propriété soient conservées. Vous ne pouvez reproduire, distribuer, afficher ou publier tout ou partie de ces publications en dehors de votre entreprise, ou en faire des oeuvres dérivées, sans le consentement exprès d'IBM.

Droits

Excepté les droits d'utilisation expressément accordés dans ce document, aucun autre droit, licence ou autorisation, implicite ou explicite, n'est accordé pour ces publications ou autres informations, données, logiciels ou droits de propriété intellectuelle contenus dans ces publications.

IBM se réserve le droit de retirer les autorisations accordées ici si, à sa discrétion, l'utilisation des publications s'avère préjudiciable à ses intérêts ou si, selon son appréciation, les instructions susmentionnées n'ont pas été respectées.

Vous ne pouvez télécharger, exporter ou réexporter ces informations qu'en total accord avec toutes les lois et règlements applicables dans votre pays, y compris les lois et règlements américains relatifs à l'exportation.

IBM N'OCTROIE AUCUNE GARANTIE SUR LE CONTENU DE CES PUBLICATIONS. LES PUBLICATIONS SONT LIVREES EN L'ETAT SANS AUCUNE GARANTIE EXPLICITE OU IMPLICITE. IBM DECLINE NOTAMMENT TOUTE RESPONSABILITE RELATIVE A CES PUBLICATIONS EN CAS DE CONTREFAÇON AINSI QU'EN CAS DE DEFAUT D'APTITUDE A L'EXECUTION D'UN TRAVAIL DONNE.

Déclaration IBM de confidentialité sur Internet

Les Logiciels IBM, y compris les Logiciels sous forme de services ("Offres Logiciels") peuvent utiliser des cookies ou d'autres technologies pour collecter des informations sur l'utilisation des produits, améliorer l'acquis utilisateur, personnaliser les interactions avec celui-ci, ou dans d'autres buts. Bien souvent, aucune information personnelle identifiable n'est collectée par les Offres Logiciels. Certaines Offres Logiciels vous permettent cependant de le faire. Si la présente Offre Logiciels utilise des cookies pour collecter des informations personnelles identifiables, des informations spécifiques sur cette utilisation sont fournies ci-dessous.

Selon la configuration déployée, la présente Offre Logiciels peut utiliser des cookies de session et des cookies persistants destinés à collecter le nom, le nom d'utilisateur, le mot de passe des utilisateurs ou toute autre information personnelle identifiable pour les fonctions de gestion des sessions, d'authentification, de configuration de connexion unique, ou à des fins de suivi d'utilisation ou de fonctionnement. Ces cookies peuvent être désactivés mais, dans ce cas, les fonctionnalités qui leur sont associées seront très probablement désactivées.

Si les configurations déployées de cette Offre Logiciels vous permettent, en tant que client, de collecter des informations permettant d'identifier les utilisateurs par l'intermédiaire de cookies ou par d'autres techniques, vous devez solliciter un avis juridique sur la réglementation applicable à ce type de collecte, notamment en termes d'information et de consentement.

Pour plus d'informations sur l'utilisation à ces fins des différentes technologies, y compris celle des cookies, consultez les Points principaux de la Déclaration IBM de confidentialité sur Internet à l'adresse <http://www.ibm.com/privacy/fr/fr>, la section "Cookies, pixels espions et autres technologies de la Déclaration IBM de confidentialité sur Internet à l'adresse <http://www.ibm.com/privacy/details/fr/fr>, ainsi que la page IBM Software Products and Software-as-a-Service Privacy Statement" à l'adresse <http://www.ibm.com/software/info/product-privacy>.

