

## **Défi Hackathon : Process Mining pour Sauver Air+, Constructeur Aéronautique en Difficulté**

### **Cas d'Utilisation : Intervention Critique de l'Équipe SWAT - Optimisation des Processus d'Assemblage Aéronautique**

L'équipe SWAT (Special Workflow and Technology) lance une intervention d'urgence de 48 heures sous forme de hackathon axé sur la résolution des problèmes critiques dans les processus d'assemblage aéronautique chez Air+, un constructeur aéronautique historique au bord de la faillite. Cette mission de sauvetage utilisera le process mining à travers l'écosystème logiciel de l'entreprise : systèmes ERP, PLM et MES pour identifier et corriger rapidement les dysfonctionnements majeurs. [Doc 1]

### **Contexte du Scénario de Crise**

Air+, sous la direction de son PDG Jonathan Plissudes, est un constructeur aéronautique renommé spécialisé dans la conception et la fabrication d'aéronefs de haute performance pour l'aviation civile et militaire. L'entreprise traverse actuellement une crise existentielle avec des inefficacités catastrophiques dans son processus de production, entraînant des retards de livraison de plusieurs mois, des problèmes de qualité critiques et des dépassements de coûts mettant en péril sa survie financière. Face à cette situation désespérée, M. Plissudes a fait appel à l'équipe SWAT comme dernier recours pour analyser et optimiser d'urgence l'ensemble du flux de travail, de la conception à la livraison, dans un délai de 48 heures avant que les investisseurs ne retirent leur soutien. [Doc 1]

L'entreprise utilise trois systèmes principaux dont l'intégration défaillante est au cœur de la crise, chacun géré par un responsable clé :

- **ERP (Enterprise Resource Planning)** : SAP S/4HANA pour les achats, la gestion des stocks et le suivi financier, sous la responsabilité d'Isabelle Romel, Directrice des Systèmes SAP
- **PLM (Product Lifecycle Management)** : 3DExperience de Dassault Systèmes pour les spécifications de conception, les modifications techniques et la nomenclature, dirigé par Romain Machels, Responsable PLM
- **MES (Manufacturing Execution System)** : Système personnalisé AirTrack pour les opérations d'atelier, le contrôle qualité et le suivi de production, supervisé par Benjamin Cahaye, Directeur MES [Doc 1]

### **Défi du Hackathon d'Urgence**

Les participants auront accès à des jeux de données synthétiques provenant des trois systèmes, représentant 6 mois de données de production pour le produit phare de l'entreprise : l'Air+ A350X (un aéronef de nouvelle génération). Leur mission critique est

d'utiliser des techniques de process mining pour identifier en 48 heures les goulots d'étranglement, les inefficacités et les opportunités d'amélioration dans l'ensemble du processus de production qui menacent la survie même d'Air+. Les équipes travailleront en étroite collaboration avec Isabelle Romel, Romain Machels et Benjamin Cahaye pour comprendre les spécificités de chaque système et les défis d'intégration. [Doc 1]

## **Description des Données**

### **1. Données ERP (SAP S/4HANA) - Département d'Isabelle Romel**

- Bons de Commande : Codes matériaux, quantités, prix, informations fournisseurs, dates de livraison
- Mouvements de Stock : Réceptions de matériaux, sorties, transferts entre emplacements
- Ordres de Production : Numéros de commande, quantités, dates de début/fin, besoins en matériaux
- Transactions Financières : Centres de coûts, coûts réels vs planifiés, heures de travail
- Exemples de champs : OrderID, MaterialID, Quantity, SupplierID, OrderDate, DeliveryDate, Status, Cost [Doc 1]

### **2. Données PLM (3DExperience) - Département de Romain Machels**

- Ordres de Modification Technique : Demandes de changement, approbations, dates d'implémentation
- Nomenclatures : Hiérarchies des composants, révisions, spécifications
- Documents de Conception : Fichiers CAO, spécifications techniques, historique des révisions
- Exigences de Qualité : Tolérances, procédures de test, exigences de conformité
- Exemples de champs : PartID, RevisionID, ParentAssemblyID, ChangeOrderID, Designer, ApprovalDate, SpecificationDetails [Doc 1]

### **3. Données MES (AirTrack) - Département de Benjamin Cahaye**

- Ordres de Travail : Étapes d'assemblage, opérateurs assignés, heures de début/fin
- Inspections Qualité : Points d'inspection, mesures, résultats réussite/échec
- Opérations Machine : Utilisation des équipements, temps de configuration, temps d'arrêt

- Suivi d'Assemblage : Numéros de série des composants, progression de l'assemblage, instances de retravail
- Exemples de champs : WorkOrderID, StationID, OperatorID, StartTime, EndTime, ComponentsUsed, QualityCheckResults, DefectCodes [Doc 1]

### **Tâches Critiques du Défi de Process Mining (48h)**

1. **Découverte de Processus d'Urgence** : Cartographier le flux de processus réel de bout en bout, des modifications de conception au produit fini, en identifiant les écarts critiques par rapport au processus prévu qui menacent la viabilité d'Air+.
2. **Analyse des Goulots d'Étranglement Catastrophiques** : Identifier les étapes du processus de production avec les temps d'attente les plus longs ou la plus grande variabilité qui paralysent la chaîne de production.
3. **Analyse des Causes Racines Systémiques** : Déterminer les facteurs fondamentaux contribuant aux problèmes de qualité et aux retravails coûteux en corrélant les données des trois systèmes.
4. **Vérification de Conformité d'Urgence** : Comparer l'exécution réelle du processus au processus conçu pour identifier les problèmes de conformité mettant en danger la certification des avions.
5. **Recommandations d'Optimisation Immédiates** : Proposer des modifications spécifiques aux processus, aux allocations de ressources ou aux configurations système pour sauver l'entreprise de la faillite imminente. [Doc 1]

### **Exemples de Scénarios de Process Mining Critiques**

- **Impact des Modifications Techniques** : Analyser comment les modifications techniques dans le système PLM 3DExperience de Romain Machels se répercutent sur la planification ERP d'Isabelle Romel et l'exécution MES de Benjamin Cahaye, en identifiant les retards catastrophiques dans la mise en œuvre.
- **Alignement Inventaire-Production** : Examiner comment la disponibilité des matériaux dans l'ERP affecte la planification et l'exécution de la production dans le MES, causant des arrêts de ligne coûteux.
- **Corrélation Qualité-Conception** : Étudier les relations entre les spécifications de conception dans le PLM et les problèmes de qualité critiques détectés dans le MES qui compromettent la sécurité des avions.

- **Utilisation des Ressources** : Analyser l'efficacité des opérateurs et des équipements dans les différentes stations d'assemblage pour identifier les gaspillages majeurs.
- **Analyse des Variantes** : Comparer les performances des processus entre différentes variantes d'aéronefs ou options de personnalisation pour identifier les configurations problématiques. [Doc 1]

### Critères d'Évaluation

Les équipes seront évaluées par Jonathan Plissudes et les trois responsables de systèmes sur :

- **Profondeur d'Analyse** : Rigueur dans l'exploration des données et la découverte d'insights critiques
- **Innovation** : Approches créatives du process mining et de la visualisation pour résoudre la crise
- **Impact Business** : Valeur potentielle des améliorations identifiées pour sauver Air+
- **Faisabilité de Mise en Œuvre Immédiate** : Aspect pratique des solutions proposées pouvant être déployées dans les 48 heures
- **Intégration Inter-Systèmes** : Efficacité dans la connexion des insights entre les systèmes d'Isabelle Romel (ERP), Romain Machels (PLM) et Benjamin Cahaye (MES) pour une vision holistique [Doc 1]

### Exigences Techniques

- Les participants peuvent utiliser n'importe quel outil de process mining (ex. Celonis, UiPath Process Mining, ProM)
- Les données seront fournies au format CSV avec documentation sur les relations entre les tables
- Les soumissions finales devront inclure des cartographies de processus, des rapports d'analyse et des recommandations d'amélioration à mettre en œuvre immédiatement [Doc 1]

Ce hackathon d'urgence de 48 heures mettra au défi les participants de réfléchir de manière holistique aux processus de fabrication aéronautique, en reliant les décisions de conception, la planification des ressources et l'exécution en atelier pour sauver Air+ de la faillite et restaurer sa position de constructeur aéronautique de premier plan sous la direction de Jonathan Plissudes, avec le soutien technique d'Isabelle Romel, Romain Machels et Benjamin Cahaye.

