

---

---

**Surveillance et diagnostic d'état des  
machines — Traitement, échange et  
présentation des données —**

**Partie 1:  
Lignes directrices générales**

iTeh STANDARD PREVIEW

*Condition monitoring and diagnostics of machines — Data processing,  
communication and presentation —*

*Part 1: General guidelines*

[ISO 13374-1:2003](https://standards.iso.org/iso-13374-1-2003)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/25e70465-e47d-457f-a090-  
b07c457be7df/iso-13374-1-2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/25e70465-e47d-457f-a090-b07c457be7df/iso-13374-1-2003)



**PDF – Exonération de responsabilité**

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 13374-1:2003](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/25e70465-e47d-457f-a090-b07c457be7df/iso-13374-1-2003)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/25e70465-e47d-457f-a090-b07c457be7df/iso-13374-1-2003>

© ISO 2003

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax. + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	iv
Introduction .....	v
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Traitement des données</b> .....	<b>1</b>
<b>2.1</b> <b>Vue d'ensemble</b> .....	<b>1</b>
<b>2.2</b> <b>Blocs de traitement des données</b> .....	<b>1</b>
<b>2.3</b> <b>Lignes directrices relatives au schéma informatif conceptuel</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b> <b>Formats d'échange de données et méthodes d'échange d'informations</b> .....	<b>6</b>
<b>3.1</b> <b>Méthodes d'échange</b> .....	<b>6</b>
<b>3.2</b> <b>Lignes directrices de sélection des méthodes d'échange</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b> <b>Formats de présentation et d'affichage des données</b> .....	<b>8</b>
<b>4.1</b> <b>Généralités</b> .....	<b>8</b>
<b>4.2</b> <b>Détermination des procédures de déroulement des opérations</b> .....	<b>8</b>
<b>4.3</b> <b>Architecture de l'affichage des informations générales</b> .....	<b>9</b>
<b>5</b> <b>Personnel responsable</b> .....	<b>13</b>
<b>5.1</b> <b>Introduction</b> .....	<b>13</b>
<b>5.2</b> <b>Opérateurs</b> .....	<b>14</b>
<b>5.3</b> <b>Ingénieur-système</b> .....	<b>14</b>
<b>5.4</b> <b>Analyste de fiabilité</b> .....	<b>14</b>
<b>5.5</b> <b>Direction</b> .....	<b>14</b>
<b>Annexe A</b> (informative) <b>Association pour les systèmes ouverts de gestion d'informations</b> <b>relatives aux machines (MIMOSA)</b> .....	<b>15</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>16</b>

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 13374-1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 108, *Vibrations et chocs mécaniques*, sous-comité SC 5, *Surveillance et diagnostic des machines*.

L'ISO 13374 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Surveillance et diagnostic d'état des machines — Traitement, échange et présentation des données*:

- *Partie 1: Lignes directrices générales*
- *Partie 2: Exigences relatives au traitement des données*
- *Partie 3: Exigences relatives à l'échange des données*
- *Partie 4: Exigences relatives à la présentation des données*

## Introduction

Les divers logiciels élaborés pour la surveillance et les diagnostics sur l'état des machines et actuellement utilisés ne peuvent pas facilement échanger des données ou être prêts à l'emploi sans un large effort d'intégration. Il est donc difficile d'intégrer des systèmes et de fournir aux utilisateurs une vision uniforme de l'état des machines. L'ISO 13374 a pour but d'établir des exigences de base pour les spécifications de logiciels ouverts qui permettront de traiter, d'échanger et d'afficher les données et informations relatives à la surveillance des machines à l'aide de divers logiciels, sans protocoles propres à une plate-forme ou à un matériel.

Le langage de balisage extensible (XML) est un projet du World Wide Web Consortium (W3C), dont le groupe de travail XML supervise l'élaboration de la spécification. XML est un format public écrit en langage normalisé de balisage généralisé (SGML) (voir l'ISO 8879<sup>[1]</sup> pour plus ample information) définissant la description des structures des différents types de documents électroniques. Le W3C a accepté la spécification, version 1.0, sous forme de Recommandation en 1998. Une Recommandation du W3C indique qu'une spécification est stable, contribue à l'interopérabilité du Web et a été revue par les membres du W3C, qui prônent son adoption par le monde universitaire, de l'industrie et de la recherche. Ce langage est conçu pour améliorer la fonctionnalité du Web en assurant une identification plus souple et adaptable des informations.

En 2001, le W3C a publié le Schéma XML sous forme de Recommandation du W3C. Les schémas XML définissent des vocabulaires de balisage partagés, la structure des documents XML qui utilisent ces vocabulaires, et fournit des moyens pour y associer une sémantique. En fournissant des types de données à XML, les schémas XML augmentent l'utilité de XML pour les concepteurs de systèmes d'échange de données. Les schémas XML permettent à l'auteur de déterminer quelles parties d'un document peuvent être validées, ou d'identifier les parties auxquelles un schéma peut s'appliquer. Les schémas XML étant eux-mêmes des documents XML, ils peuvent en outre être gérés par des systèmes-auteurs XML.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/25e70465-e47d-457f-a090-b07c457be7df/iso-13374-1-2003>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 13374-1:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/25e70465-e47d-457f-a090-b07c457be7df/iso-13374-1-2003>

# Surveillance et diagnostic d'état des machines — Traitement, échange et présentation des données —

## Partie 1: Lignes directrices générales

### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 13374 établit les lignes directrices générales des spécifications de logiciels portant sur le traitement, l'échange et la présentation de données relatives à la surveillance et au diagnostic d'état des machines.

NOTE D'autres parties de l'ISO 13374 (en préparation) traiteront des exigences spécifiques en matière de spécification de logiciel, respectivement pour le traitement, l'échange et la présentation des données.

### 2 Traitement des données

#### 2.1 Vue d'ensemble

Des modes opératoires pour le traitement et l'analyse des données pertinents sont nécessaires pour interpréter les informations provenant des activités de surveillance. Il convient qu'une combinaison synergique de technologies établisse la cause et la gravité des défauts éventuels et justifie les opérations d'exploitation et de maintenance d'une manière proactive.

Il est recommandé d'assurer, de façon manuelle ou automatique, un traitement des données et une circulation des informations tel qu'illustré à la Figure 1, pour mettre en place une surveillance réussie. La circulation des données commence au sommet, au moment où les données relatives à la configuration de la surveillance sont définies pour les divers capteurs surveillant les équipements, et s'achève par les actions que doit entreprendre le personnel de maintenance et d'exploitation. Dans la mesure où la circulation des informations passe de l'acquisition des données à la formulation de conseils, il est nécessaire de transférer les données des premiers blocs de traitement au bloc de traitement suivant, et de recevoir des informations supplémentaires de systèmes externes ou de les leur envoyer. De même, lorsque les données deviennent des informations, des affichages techniques normalisés et des présentations plus simples sous forme de graphiques sont à la fois nécessaires. La circulation se poursuit de l'acquisition des données aux opérations de pronostics complexes pour aboutir à la formulation de conseils et de recommandations d'actions (l'une d'elles pouvant être une modification du procédé de surveillance lui-même).

#### 2.2 Blocs de traitement des données

##### 2.2.1 Blocs de traitement de l'évaluation de l'état de la machine

L'évaluation de l'état de la machine peut être décomposé en six blocs de traitement distincts en couches. Les quatre premiers blocs concernent la technologie et nécessitent des opérations de traitement du signal et d'analyse des données ciblées sur une technologie particulière. Les blocs suivants représentent certaines des technologies couramment utilisées pour la surveillance des machines:

- surveillance du déplacement de l'arbre;
- surveillance des vibrations du palier;

- surveillance basée sur la tribologie;
- surveillance par thermographie à infrarouge;
- surveillance des performances;
- surveillance acoustique;
- surveillance du courant du moteur.

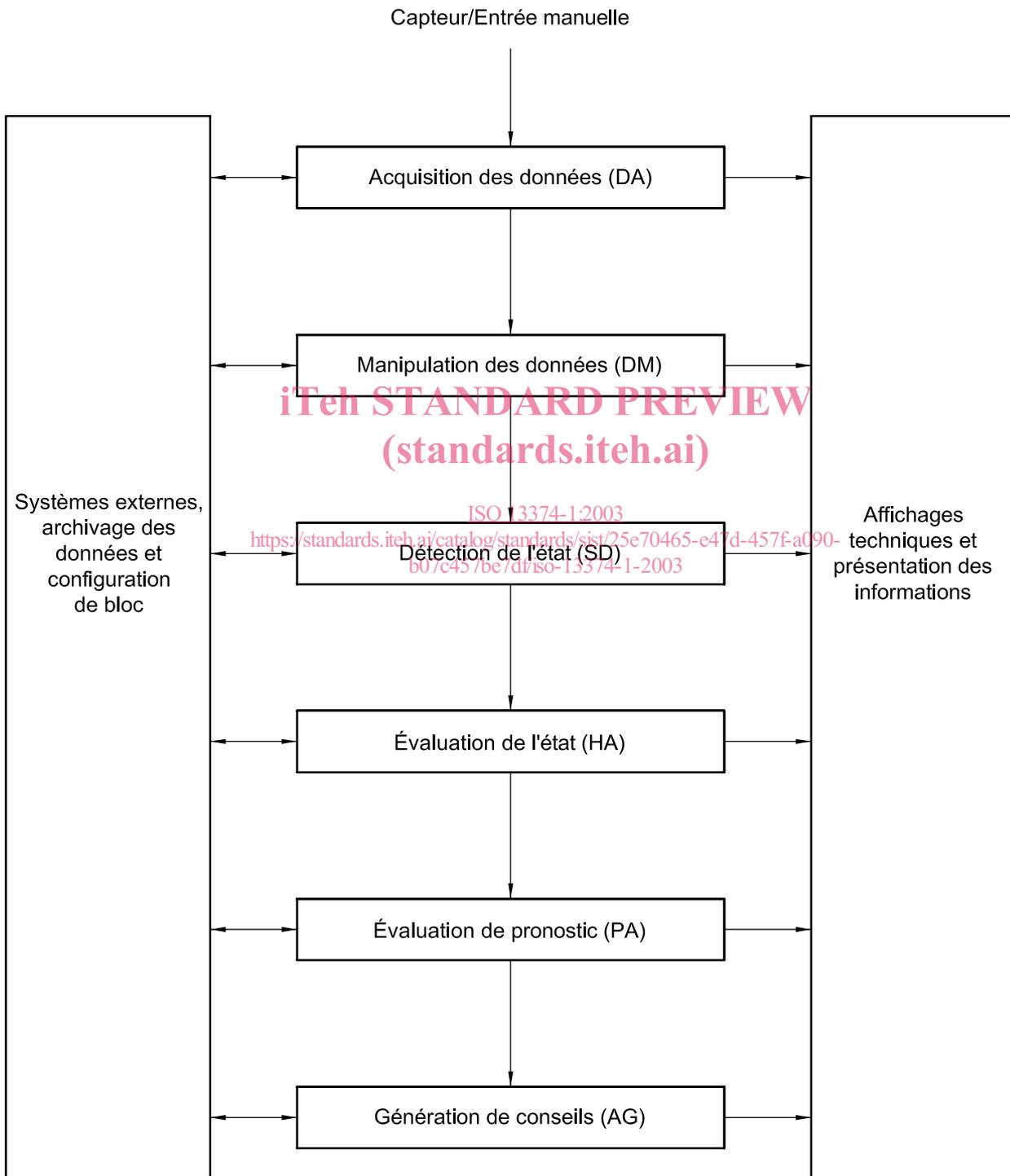


Figure 1 — Traitement des données et blocs de circulation des informations

Les blocs spécifiques et les fonctions qu'ils remplissent généralement sont les suivants.

- a) **Acquisition des données (bloc DA)**: convertir les résultats du conditionneur du capteur en paramètre numérique représentant une grandeur physique et les informations associées (comme la durée, l'étalonnage, la qualité des données, le collecteur de données utilisé, la configuration des capteurs).
- b) **Manipulation des données (bloc DM)**: réaliser l'analyse du signal, calculer les descripteurs significatifs et extraire les valeurs des capteurs virtuels à partir des mesures brutes.
- c) **Détection d'un état (bloc SD)**: faciliter la création et la maintenance de «profils» de référence normaux puis rechercher les anomalies à chaque acquisition de nouvelles données et déterminer à quelle zone d'anomalie éventuelle appartiennent les données (par exemple «alerte» ou «alarme»).

Les trois derniers blocs essaient généralement de regrouper les techniques de surveillance afin d'évaluer l'état actuel de la machine, de prévoir les futures défaillances et de déterminer les étapes des actions recommandées au personnel d'exploitation et de maintenance. Ces trois blocs et les fonctions qu'ils remplissent généralement sont les suivants.

- d) **Évaluation de l'état (bloc HA)**: diagnostiquer tous les défauts et définir l'état actuel des équipements ou du procédé en tenant compte de toutes les informations d'état.
- e) **Évaluation du pronostic (bloc PA)**: déterminer l'état futur et les modes de défaillance d'après l'évaluation de l'état actuel et des conditions d'utilisation envisagées pour les équipements et/ou les procédés ainsi que d'après les prévisions de la vie utile restante.
- f) **Génération de conseils (bloc AG)**: fournir des informations d'actions relatives aux modifications de maintenance ou d'exploitation nécessaires à l'optimisation de la durée de vie du procédé et/ou des équipements.

## 2.2.2 Affichages techniques

ISO 13374-1:2003

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/25e70465-e47d-457f-a090-697c4571e7d0/iso-13374-1-2003>

Afin de faciliter l'analyse réalisée par du personnel qualifié, il est nécessaire de disposer d'affichages techniques pertinents présentant des données telles que les tendances ainsi que les zones d'anomalies associées. Il convient que ces affichages fournissent à l'analyste les données requises pour identifier, confirmer ou comprendre un état anormal.

## 2.2.3 Présentation des informations

Il est important de convertir les données sous une forme représentant clairement les informations nécessaires pour décider d'actions correctives. Les données peuvent être converties sous forme écrite, numériquement pour la présentation d'amplitudes, graphiquement pour les tendances, ou une combinaison de tous les éléments susmentionnés.

Il convient que les informations comprennent des données pertinentes décrivant les équipements ou leurs composants, le type de défaillance ou de défaut, une estimation de la gravité, une prévision de l'état et enfin une action recommandée. Les facteurs coût et risque peuvent également être affichés.

## 2.2.4 Systèmes externes

La récupération de travaux antérieurs du système de maintenance et de données antérieures d'exploitation (départ/arrêts/charges) d'un historique de traitement des données est importante pour l'évaluation de l'état des machines. Après évaluation de l'état, l'action de maintenance à entreprendre peut aller de l'augmentation de la fréquence de contrôle à la réparation ou au remplacement de la machine ou du composant endommagé. Les modifications apportées aux opérations peuvent consister en un réglage des modes opératoires de fonctionnement ou en une demande d'arrêt immédiat des équipements. Ce besoin de communiquer rapidement avec le système de maintenance et d'exploitation nécessite des interfaces de logiciel avec les systèmes de gestion de la maintenance et les systèmes de contrôle opérationnels. Ces interfaces sont utiles pour transmettre les actions recommandées sous forme de requêtes de travaux de maintenance et de requêtes de modification de l'exploitation.

## 2.2.5 Archivage des données

L'archivage des données est important dans tous les blocs du programme de surveillance d'une machine. Les tendances des données antérieures peuvent être analysées dans un but statistique. Il convient de vérifier la précision des évaluations de l'état antérieur et d'ajouter des informations relatives à la cause fondamentale lors de l'analyse.

## 2.2.6 Configuration des blocs

Chaque bloc de traitement des données nécessite des informations relatives à sa configuration, dont certaines peuvent être statiques et d'autres modifiées de façon dynamique par le système au cours de son fonctionnement. À titre d'exemple, la configuration du bloc d'acquisition des données peut inclure une identification des sites de surveillance des mesures, de l'orientation et de la position relative des capteurs, des taux d'appels de surveillance, des données de réglage des capteurs et autres paramètres d'étalonnage.

## 2.3 Lignes directrices relatives au schéma informatif conceptuel

### 2.3.1 Vue d'ensemble

Le schéma informatif conceptuel présente une définition unique et intégrée des informations relatives concernant les machines et la surveillance, non biaisée vers une seule application de données et ne dépendant pas du mode de stockage ou d'accès physique aux données. Le schéma conceptuel a pour objectif principal de fournir une définition cohérente de la signification et des rapports entre les données qui peut être utilisée pour intégrer, partager et gérer l'intégrité des données. Ce schéma informatif constitue un plan de l'emplacement des divers éléments de données. Il existe diverses formes de schéma informatif.

Le format du schéma de description de fichier est utilisé depuis des années dans le domaine de la programmation scientifique. Il présente le format des fichiers de données ASCII ou binaires qui peuvent être exportés vers un système informatique ou importés d'un système informatique. Une description de la structure d'enregistrement complète et spécifie les champs de données contenus dans le fichier, leur emplacement exact par rapport aux autres champs de données, qu'ils soient de format ASCII ou binaire, et le format de données exact (virgule flottante scientifique, nombre entier, caractère, chaîne de caractères variables) de chaque champ.

Le format du schéma informatif relationnel représente le langage de définition des systèmes de gestion de bases de données relationnelles. Le modèle relationnel est identique à un plan détaillé qui définit les éléments suivants:

- divers «noms de site» (ou tables) où les données seront stockées;
- le «contenu» des données (ou des colonnes de données) dans les sites;
- le format de données exact de chaque colonne de données (virgule flottante scientifique, nombre entier, chaîne de caractères variables, etc.);
- la possibilité qu'une colonne de données soit vide ou non (non nulle);
- la «clé» unique de chaque rangée de données (clé primaire) qui l'identifie de façon unique.

Une table peut être associée à une autre table en ajoutant une «référence» (clé étrangère).

Le langage de balisage extensible (XML) est un format public écrit en langage normalisé de balisage généralisé (SGML) (voir l'ISO 8879 <sup>[1]</sup> pour plus ample information) définissant la description des structures des différents types de documents électroniques. Il est dit évolutif car il ne s'agit pas d'un format fixe comme le langage de balisage hypertexte (HTML), qui représente un langage de balisage unique prédéfini. À l'inverse, XML est réellement un «métalangage» (un langage permettant de décrire d'autres langages) qui permet de concevoir son propre langage de balisage sur mesure pour des types de documents d'une diversité illimitée. XML fait appel au répertoire international normalisé de caractères de 31 bits spécifié dans l'ISO 10646 <sup>[2]</sup>, qui

couvre la plupart des langages humains (et certains non humains). Il est actuellement conforme à l'Unicode et il est prévu qu'il constitue un surensemble d'Unicode. XML est destiné à faciliter et à simplifier l'emploi de SGML sur le Web: facilité de la définition des types de documents, facilité de la création et de la gestion des documents définis SGML et enfin facilité de leur transmission et de leur partage sur le Web. Il définit un dialecte extrêmement simple de SGML, qui est entièrement décrit dans la Spécification XML. Le but est de permettre de fournir, de recevoir et de traiter sur le Web un SGML générique, comme c'est actuellement possible avec HTML. C'est pourquoi XML a été conçu pour faciliter la mise en œuvre et assurer l'interopérabilité tant avec SGML qu'avec HTML. (Voir l'Introduction pour plus ample information.)

Un schéma informatif d'objets logiciels est de plus en plus utilisé aujourd'hui dans l'industrie informatique. Les «objets» logiciels sont définis au moyen d'un langage de définition d'objet, comprenant leurs caractéristiques externes et leur exploitation, les clés uniques, les attributs de données disponibles, les types de données, les relations, etc. Le langage de modélisation unifié (UML) s'est imposé comme principal langage de modélisation dans l'industrie des logiciels. Le groupe de gestion d'objets (OMG) a adopté l'UML comme langage normalisé de modélisation.

NOTE L'OMG a soumis la spécification UML à l'ISO en tant que Spécification disponible au public (PAS).

### 2.3.2 Exigences relatives au schéma informatif

Indépendamment du format de schéma informatif choisi, celui-ci définira un ensemble minimal d'éléments de données qu'il convient d'inclure pour conformité dans le schéma. Une liste d'éléments optionnels sera également incluse.

Pour permettre l'échange des données entre les multiples modules de surveillance fournis par les divers constructeurs, l'architecture du schéma informatif de surveillance d'une machine ouverte, indépendante du constructeur, est nécessaire comme cadre sous-jacent. Ce cadre peut être utilisé pour les diverses mises en place d'échanges.

L'indépendance par rapport au constructeur est essentielle. De nombreux constructeurs et utilisateurs ont mis en place diverses méthodes de stockage d'informations relatives à la surveillance de machine. Un schéma informatif ouvert permet l'intégration de nombreuses sources d'informations relatives à la machine, prend en charge les bases de données d'égal à égal (homologues), permet de consulter les entrées définies par l'utilisateur et utilise des horodateurs standards et des unités techniques. Il convient que le schéma prenne en charge des identificateurs uniques de site et des identificateurs de bases de données ou de sources de données du site afin de différencier les données provenant d'emplacements physiques différents. Il convient que le schéma prenne également en charge des identificateurs uniques à l'échelle du réseau pour les sections d'installation comprenant des machines (emplacements de section de service) au sein d'une hiérarchie parent-enfant. Il convient que le schéma prenne également en charge un identificateur unique spécifique des biens, permettant la surveillance et le suivi d'un composant individuel au sein d'une hiérarchie par pièces. Il convient de spécifier dans le schéma le cadre de base des sites de stockage, des bases de données des sites, des informations relatives aux éléments du procédé ou de la machine, des données des plaques signalétiques des biens, des informations relatives au modèle ou à une partie, des emplacements de mesures, des sources des mesures de données, des capteurs, des listes numérotées et des alarmes. Concernant les données, il convient que le schéma prenne en charge des formats pour l'échange de données numériques historiques monovaluées, des données spectrales de la transformation de Fourier rapide, des spectres de bande passante relative constante, des signaux temporels, des données d'essai échantillonnées, des images thermographiques et des objets binaires importants. Il convient que le schéma prenne en charge une notation date/heure qui renvoie à une instance spécifique dans le temps, utilisant le calendrier grégorien (ère chrétienne) avec une représentation lexicale fondée sur l'ISO 8601 [3].

Afin d'échanger des types communs d'équipements de machine, des types d'emplacement de mesure, des positions, etc., il convient qu'un ensemble standard d'entrées de référence comprenne un ensemble de codes communs et le texte qui lui est associé, dans diverses langues si nécessaire. Il convient que l'architecture permette à chaque base de données de créer et de maintenir des entrées supplémentaires de tableaux de référence pour assurer un maximum de flexibilité. L'Annexe A donne un exemple de schéma XML ouvert qui prend en charge cette architecture.