



**Manuel de Mesurage COSMIC
pour ISO 19761**

**Partie 1 :
Principes, Définitions & Règles**

**Version 5.0 : Mai 2020
Modifications mineures Février 2021**

Préface

Le fonctionnement de la société moderne repose en grande partie sur les logiciels, la nécessité de mettre en place des mesures logicielles normées n'a donc jamais été aussi importante. Mesurer la taille fonctionnelle d'un logiciel est un moyen fiable et constant d'estimer, de planifier et de comparer les travaux logiciels.

La méthode de mesure COSMIC est l'approche moderne normée permettant de mesurer la taille fonctionnelle d'un logiciel. C'est à la fin des années 1990 que cette nouvelle mouture d'anciennes méthodes de mesure reposant sur les points de fonction a évolué. Elle est reconnue comme norme ISO depuis 2003.

La mesure COSMIC peut être appliquée à tous les types de logiciels. Cette méthode est tout aussi compatible avec les méthodes de développement agiles modernes et scaled agile qu'avec les méthodes traditionnelles.

Le manuel de mesurage

Le manuel de mesurage COSMIC décrit la méthode de mesure. Cette version (5.0) est plus concise que la version 4.0.2, mais les définitions, les règles, et les directives restent inchangées.

Le manuel de mesurage COSMIC pour ISO/IEC 19761: 2011 comprend trois parties

Partie 1 : Principes, définitions et règles.

Partie 2 : Lignes directrices du groupe COSMIC.

Partie 3 : Exemples de mesures COSMIC.

Des explications plus approfondies, des directives, des traductions, des exemples pratiques et d'autres publications sont disponibles sur www.cosmic-sizing.org.

La version de mai 2020

Le principe 10 a été supprimé (redite de la règle 24). La préface a été modifiée pour mettre l'accent sur certains aspects de COSMIC. De légères modifications éditoriales ont été effectuées.

Contexte historique des points de fonction COSMIC

Les points de fonction COSMIC étaient initialement appelés « points de fonction complets » (FFP) lors de leur publication en 1997. Des améliorations ont ensuite été proposées par le « COmmon Software Measurement International Consortium » - le groupe COSMIC - une organisation à but non lucratif. Les résultats de ces efforts ont été publiés en mai 2001 en tant que version 2.1 de la méthode de mesure de la taille fonctionnelle COSMIC-FFP, puis approuvés en 2003 en tant que norme ISO/IEC 19761.

Une vaste expérience de l'utilisation de la méthode a convaincu le Groupe COSMIC de la nécessité d'apporter diverses clarifications et améliorations à la description de la méthode, à travers quelques versions ultérieures. Ces divers changements n'ont pas modifié le modèle

sous-jacent pour la mesure de la taille fonctionnelle des logiciels depuis sa première publication en 2001. La dernière version ISO de 19761 date de 2011 et a été reconfirmée en 2019.

Copyright 2020. Tous droits réservés. 'Common Software Measurement International Consortium' (COSMIC). La permission de copier tout ou partie de ce matériel est accordée à condition que les copies ne soient pas faites ou distribuées à des fins commerciales et que le titre de la publication, son numéro de version et sa date soient cités et qu'un avis soit donné que la copie est autorisée par le 'Common Software Measurement International Consortium' (COSMIC).

La copie nécessite une autorisation spécifique.

Une version du domaine public du Manuel de mesure COSMIC et d'autres rapports techniques, y compris des traductions dans d'autres langues, peuvent être trouvés dans la base de connaissances de www.cosmic-sizing.org

Remerciements pour la Partie 1

Editeurs		
Alain Abran Ecole de technologie supérieure – U. Québec, Canada	Peter Fagg Pentad United Kingdom	Arlan Lesterhuis The Netherlands

Membres du Comité des pratiques de mesure COSMIC		
Diana Baklizky TI Metricas Brazil	Jean-Marc Desharnais École de Technologie Supérieure – U. Québec, Canada	Cigdem Gencel Free University of Bozen- Bolzano, Italy
Dylan Ren Measures Technology LLC China	Bruce Reynolds Tecolote Research United States	Hassan Soubra, German University in Cairo, Egypt
Sylvie Trudel UQAM, Canada		Frank Voegelzang Metri The Netherlands

Membres du Comité de traduction en français du Guide de mesurage COSMIC		
Alain Abran Ecole de technologie supérieure – U. Québec, Canada	Anna Chapelle (*) Estimancy, France	Jean-Marc Desharnais École de Technologie Supérieure – U. Québec, Canada
Patrick Hamon (*) Estimancy, France	Safae Laqrichi (*) Estimancy, France	Bernard Londeix, Telmaco, UK
Sylvie Trudel UQAM, Canada		

(*) Un merci special au personnel d'Estimancy pour leur aide dans la traduction de ce document.

Ce document a été approuvé par le Comité des Pratiques de Mesure de COSMIC en juin 2020.

Table des matières

1. INTRODUCTION.	6
1.1 But.....	6
1.2 Présentation.....	6
1.3 Les principes de la méthode COSMIC.....	6
1.4 Modèle contextuel COSMIC du logiciel.	6
1.5 Modèle générique COSMIC du logiciel.....	7
1.6 Définitions.	7
2. Processus de mesure COSMIC.....	11
3. Phase – Stratégie de la mesure.....	12
3.1 Dériver la stratégie de mesure du modèle de contexte logiciel.	12
3.2 Détermination de l'objet et du périmètre de la MTF.....	12
3.3 Identification des EFU.	13
3.4 Identification des couches.....	13
3.4.1 Périmètre de la MTF et des couches.....	13
3.4.2 Caractéristiques des couches	14
3.5 Identification des utilisateurs fonctionnels.....	14
3.6 Identification des limites du logiciel.....	14
1 4. PHASE DE MISE EN CORRESPONDANCE.	14
4.1 Général – Mise en correspondance des EFU avec le modèle générique COSMIC.	14
4.2 Identification des processus fonctionnels.	15
4.3 Objets d'intérêt et groupes de données.	16
4.4 Identification des mouvements de données.....	16
4.5 Classification des mouvements de données.....	17
2 5. PHASE DE MESURAGE.	19
5.1 Le processus de la phase de mesurage.....	19
5.2 Calcul de la taille fonctionnelle.	19
3 6. RAPPORT DE MESURE.....	20
Références :.....	Erreur! Signet non défini.

1. INTRODUCTION.

1.1 But.

Le présent document a pour objet d'énoncer les principes, définitions et règles de la méthode de Mesure de la Taille Fonctionnelle COSMIC (la « méthode COSMIC »), ainsi que le processus de mesurage COSMIC.

Ce document ne contient que des documents de référence, c'est-à-dire, ce qu'il faut faire, tel que décrit dans l'ISO 19761 [3]. Pour des conseils ou des exemples d'applications, merci de se référer respectivement aux parties 2 et 3, ainsi qu'aux lignes directrices COSMIC appropriées.

1.2 Présentation.

La méthode COSMIC consiste à appliquer un ensemble de modèles, principes, règles et processus pour mesurer les Exigences Fonctionnelles de l'Utilisateur (EFU) d'un logiciel donné.

Le résultat est une « valeur d'une quantité » (telle que définie par l'ISO) représentant la taille fonctionnelle du logiciel selon la méthode COSMIC adoptée comme ISO 19761.

La valeur numérique est sur un ratio selon les échelles de mesures: par conséquent, des opérations mathématiques valides peuvent être effectuées en utilisant ces valeurs.

La méthode COSMIC adopte la définition des Exigences Fonctionnelles de l'Utilisateur telles que définies par l'ISO.

1.3 Les principes de la méthode COSMIC.

La méthode COSMIC repose sur des principes d'ingénierie du logiciel classés en deux modèles:

1. **Le modèle contextuel COSMIC du logiciel.** Ce modèle contient les principes relatifs à l'identification de la nature et de la structure du logiciel à mesurer tels que requis par la méthode COSMIC, conduisant à l'identification des EFU.
2. **Le modèle générique COSMIC du logiciel.** Ce modèle contient les principes à appliquer aux EFU afin d'extraire et de mesurer les éléments qui contribuent à la taille fonctionnelle à l'aide de la méthode COSMIC.

Les principes sont écrits en utilisant la terminologie de la méthode COSMIC.

1.4 Modèle contextuel COSMIC du logiciel.

PRINCIPES - Le modèle contextuel COSMIC du logiciel.

1. Une application logicielle est généralement structurée en couches.
2. Une couche peut contenir un ou plusieurs logiciels distincts.
3. Un logiciel est décrit par ses Exigences Fonctionnelles de l'Utilisateur (EFU).
4. Les EFU sont exprimées à un niveau de granularité qui permet une meilleure identification des processus fonctionnels.
5. Un logiciel fournit des fonctionnalités à ses utilisateurs fonctionnels, telles qu'identifiées dans les EFU.
6. Un logiciel à mesurer est défini par le périmètre de la Mesure de la Taille Fonctionnelle (MTF), qui est entièrement confinée dans une seule couche.

7. Le périmètre de la MTF définit les processus fonctionnels à mesurer et dépend de la raison d'être de la mesure.

1.5 Modèle générique COSMIC du logiciel.

Le modèle générique COSMIC du logiciel identifie les composants de la fonctionnalité qui contribuent à la taille fonctionnelle telle que mesurée par la méthode COSMIC.

PRINCIPES - Le modèle générique COSMIC du logiciel.

1. Un logiciel interagit avec ses utilisateurs fonctionnels à travers une frontière et avec un stockage persistant à l'intérieur de cette frontière.
2. Un processus fonctionnel se compose de sous-processus appelés mouvements de données.
3. Il existe quatre sous-types de mouvements de données : Entrée (E), Sortie (S), écriture (C) et Lecture (L). Un sous-type de mouvements de données comprend toute manipulation de données associée.
4. Un mouvement de données déplace un seul groupe de données.
5. Un groupe de données se compose d'un ensemble unique d'attributs de données qui décrivent un seul objet d'intérêt.
6. Chaque processus fonctionnel est initié par un événement déclencheur, détecté par un utilisateur fonctionnel et qui, à son tour, initie un mouvement de données appelé entrée déclencheuse.
7. La taille fonctionnelle repose sur les types d'éléments utilisés pour la mesure et non sur le nombre d'occurrences.
8. La taille d'un processus fonctionnel est égale au nombre total de ses mouvements de données lorsqu'un mouvement de données a une taille de 1 Point de Fonction COSMIC (PFC).
9. La taille d'un logiciel est la somme des tailles des processus fonctionnels dans le cadre de la méthode de MTF.

1.6 Définitions.

Dans cette sous-section:

- Les définitions des autres documents ISO sont reproduites « telles quelles » mais sans les NOTES qui ont été transférées dans le corps principal du texte ;
- Les textes soulignés renvoient aux termes définis dans cette sous-section.

Applications.

Système logiciel de collecte, de sauvegarde, de traitement et de présentation de données au moyen d'un ordinateur. [Adapté de [4]]

Attribut de données.

La plus petite parcelle d'informations, au sein d'un groupe de données identifié, portant une signification du point de vue des besoins fonctionnels de l'utilisateur du logiciel. [3]

Commande de contrôle.

Commande qui permet aux utilisateurs fonctionnels humains de contrôler leur utilisation du logiciel mais qui n'implique aucun mouvement de données sur un objet d'intérêt des EFU du logiciel mesuré.

Composant.

Toute partie d'un système logiciel qui est distincte pour des raisons d'architecture logicielle, et/ou qui a été spécifiée, conçue ou développée séparément.

Composant Fonctionnel de Base (CFB).

Unité élémentaire des Exigences Fonctionnelles de l'Utilisateur définie et utilisée par une méthode MTF à des fins de mesure. [1]

Couche.

Partition résultant de la division fonctionnelle d'un système logiciel. [3]

**C - Abréviation de type d'écriture.
écriture.****Type d'écriture.**

Mouvement de données qui déplace un groupe de données du stockage persistant à

portée du processus fonctionnel qui l'exige. [ISO 19761]

Déclenchement de l'Entrée.**Type de déclenchement de l'Entrée.**

Mouvement d'Entrée de données d'un processus fonctionnel qui déplace un groupe de données généré par un utilisateur fonctionnel dont le processus fonctionnel a besoin pour commencer le traitement.

Entrée.

Données déplacées par toutes les Entrées d'un processus fonctionnel donné.

E - Abréviation de Type d'Entrée.**Entrée.****Type d'Entrée.**

Mouvement de données qui déplace un groupe de données d'un utilisateur fonctionnel à travers la frontière dans le processus fonctionnel où il est requis. [3]

Événement.

Quelque chose qui arrive.

Événement déclencheur.**Type d'événement déclencheur.**

Événement qui amène un utilisateur fonctionnel du logiciel à initier (« déclencher ») un ou plusieurs processus fonctionnels. [3]

Exigences Fonctionnelles de l'Utilisateur. EFU.

Sous-ensemble des exigences de l'utilisateur décrivant ce que le logiciel doit faire, en termes de tâches et de services. [1]

Frontière.

Interface conceptuelle entre le logiciel mesuré et ses utilisateurs fonctionnels.

Groupe de données.**Type de groupe de données.**

Ensemble distinct, non vide, non ordonné et non redondant d'attributs de données où chaque attribut de données inclus décrit un aspect complémentaire du même objet d'intérêt. [3]

L - Abréviation de Type de Lecture.**Lecture.****Type de lecture.**

Mouvement de données qui déplace un groupe de données du stockage persistant à portée du processus fonctionnel qui l'exige. [3]

Logiciel

Ensemble d'instructions informatiques, de données, de procédures et peut-être de documentation fonctionnant dans son ensemble, pour remplir des objectifs spécifiques, qui peuvent tous être décrits d'un point de vue fonctionnel à travers un ensemble fini d'Exigences Fonctionnelles de l'Utilisateur, d'exigences techniques et de qualité.

Logiciel pair.

Logiciel qui réside dans la même couche et échange des données avec un autre logiciel. [3]

Manipulation de données.

Tout traitement des données autre qu'un mouvement des données vers ou hors d'un

processus fonctionnel, ou entre un processus fonctionnel et un stockage persistant. [3]

Message d'erreur/de confirmation.

Sortie émise par un processus fonctionnel à un utilisateur humain qui confirme uniquement que les données saisies ont été acceptées, ou seulement qu'il y a une erreur dans les données saisies.

Méthode de mesure

Séquence logique des opérations, à décrire de manière générique, utilisée dans l'exécution des mesures. [5]

Méthode de Mesure de la Taille Fonctionnelle.**Méthode MTF**

Mise en œuvre spécifique d'une MTF définie par un ensemble de règles, conforme aux caractéristiques obligatoires de l'ISO/CEI 14143-1: 2007. [1]

Modèle.

Description ou analogie utilisée pour aider à visualiser un concept qui ne peut pas être directement observé.

Modèle de mesure (stratégie).

Modèle standard qui peut être appliqué lors de la mesure d'un logiciel à partir d'un domaine fonctionnel logiciel donné, qui définit les types d'utilisateurs fonctionnels qui peuvent interagir avec le logiciel, le niveau de décomposition du logiciel et les types de mouvements de données que le logiciel peut manipuler.

Mouvement des données.**Type de mouvements de données.**

Composant fonctionnel de base qui déplace un seul groupe de données. [3]

Niveau de décomposition.

Tout niveau résultant de la division d'un logiciel en composants (nommés « Niveau 1 », par exemple), puis de la division de composants en sous-composants (« Niveau 2 »), puis de la division de sous-composants en sous-sous-composants (« Niveau 3 »), etc.

Niveau de granularité.

Tout niveau d'extension de la description de n'importe quelle partie d'un seul logiciel (par exemple, un énoncé de ses exigences ou une description de la structure du logiciel) de telle sorte qu'à chaque niveau d'expansion accru, la description de la fonctionnalité du logiciel est à un niveau de détail accru et uniforme.

Niveau de granularité du processus fonctionnel.

Niveau de granularité de la description d'un logiciel auquel :

- les utilisateurs fonctionnels (-types) sont des humains ou des dispositifs ou des logiciels (et non des groupes de ceux-ci) ET
- un seul événement (-types) se produit auquel le logiciel doit répondre (et pas n'importe quel niveau de granularité auquel des groupes d'événements sont définis).

**OOI - Abréviation d'objet d'intérêt
Objet d'intérêt.****Type d'objet d'intérêt.**

Toute « chose » identifiée du point de vue des Exigences Fonctionnelles de l'Utilisateur à propos desquelles le logiciel doit traiter et/ou stocker des données. [3]

Périmètre.**Périmètre de la MTF.**

Ensemble des Exigences Fonctionnelles de l'Utilisateur à inclure dans une instance de mesure de taille fonctionnelle spécifique.

Parfois appelé Portée. [3]

Processus de mesurage.

Processus d'établissement, de planification, d'exécution et d'évaluation de la mesure logicielle au sein d'un projet global ou d'une structure de mesure organisationnelle. [3]

Processus fonctionnel.**Type de processus fonctionnel.**

Composant élémentaire d'un ensemble d'Exigences Fonctionnelles de l'Utilisateur, comprenant un ensemble unique, cohérent et exécutable indépendamment de mouvements de données. [3]

Raison d'être de la mesure.

Énoncé qui définit pourquoi une mesure est effectuée et pour quoi le résultat sera utilisé.

Sortie.

Données déplacées par toutes les Sorties d'un processus fonctionnel donné.

S - Abréviation pour le type de Sortie.**Sortie.****Type de Sortie.**

Mouvement de données qui déplace un groupe de données d'un processus fonctionnel à travers la frontière vers l'utilisateur fonctionnel qui en a besoin. [3]

Type de sous-processus.

Partie d'un processus fonctionnel qui déplace des données (dans le logiciel d'un utilisateur fonctionnel ou hors du logiciel vers un utilisateur fonctionnel, ou vers ou depuis un stockage persistant) ou qui manipule des données.

Stockage persistant.

Stockage qui permet à un processus fonctionnel de stocker des données au-delà

de la durée de vie du processus fonctionnel et ou qui permet à un processus fonctionnel de récupérer des données stockées par un autre processus fonctionnel, ou stockées par une occurrence antérieure du même processus fonctionnel, ou stockées par un autre processus. [3]

Systeme.

Combinaison de procédures matérielles, logicielles et manuelles organisées pour atteindre les objectifs fixés. [2]

Systeme logiciel.

Systeme composé uniquement de logiciels.

Taille fonctionnelle.

Taille du logiciel dérivée en quantifiant les Exigences Fonctionnelles de l'Utilisateur. [1]

Unité de mesure.

Quantité particulière, définie et adoptée par convention, à laquelle d'autres quantités de même nature sont comparées afin

d'exprimer leurs grandeurs par rapport à cette quantité. [5]

Unité de mesure COSMIC.

1 PFC (Point de Fonction COSMIC), qui est défini comme la taille d'un mouvement de données.

Utilisateur.

Toute personne ou chose qui communique ou interagit avec le logiciel à tout moment. [3]

Utilisateur fonctionnel.

Utilisateur qui est un expéditeur et/ou un destinataire de données prévu dans les Exigences fonctionnelles de l'Utilisateur d'un logiciel. [3]

Valeur (d'une quantité).

Grandeur d'une quantité particulière, généralement exprimée en unité de mesure multipliée par un nombre.

2. Processus de mesure COSMIC.

Le processus de mesure COSMIC comprend trois phases - voir figure 2.1 :

1. La phase de la stratégie de mesure, dans laquelle la raison d'être et le périmètre de la MTF sont définis. Le modèle contextuel COSMIC du logiciel est ensuite appliqué afin que le logiciel à mesurer et la mesure requise soient définis sans ambiguïté - voir la section 3.
2. La phase de mise en correspondance au cours de laquelle le modèle générique COSMIC est appliqué aux EFU du logiciel à mesurer pour produire le modèle COSMIC du logiciel qui peut être mesuré - voir la section 4.
3. La phase de mesurage, dans laquelle les tailles réelles sont assignées - voir la section 5.

Les règles régissant l'enregistrement des mesures sont décrites à la section 6. La relation entre les trois phases de la méthode COSMIC est illustrée à la figure 2.1.

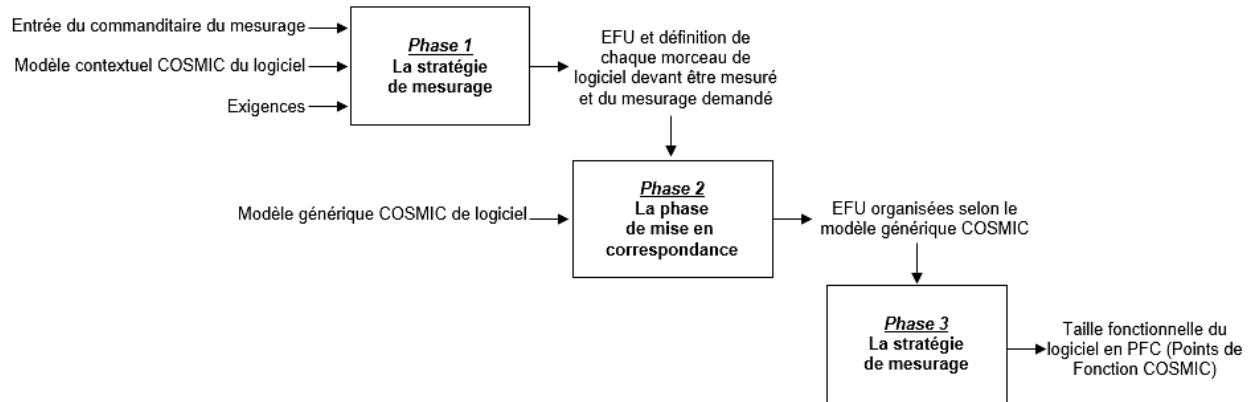


Figure 2.1 – Le processus de mesurage de la méthode COSMIC.

3. Phase – Stratégie de la mesure.

3.1 Dériver la stratégie de mesure du modèle de contexte logiciel.

Cette section décrit les paramètres clés qui doivent être pris en compte dans la phase de stratégie de mesure avant de commencer réellement à mesurer. Les sous-sections donnent les règles pour aider le mesureur dans le processus de détermination d'une stratégie de mesure, comme le montre la figure 3.1.

RÈGLE 1 : Activités de mesure.

La détermination de la taille fonctionnelle COSMIC doit impliquer toutes les activités et règles décrites aux sections 3.2 à 3.6.

3.2 Détermination de l'objet et du périmètre de la MTF.

RÈGLE 2 : Objet et périmètre.

L'objet et le périmètre de la MTF doivent être déterminés avant de commencer un exercice de mesurage particulier.

REMARQUE : Une fois que l'objet de la MTF a été déterminé, le processus de détermination du ou des périmètres de la MTF, des utilisateurs fonctionnels, des couches et des frontières peut nécessiter quelques itérations.

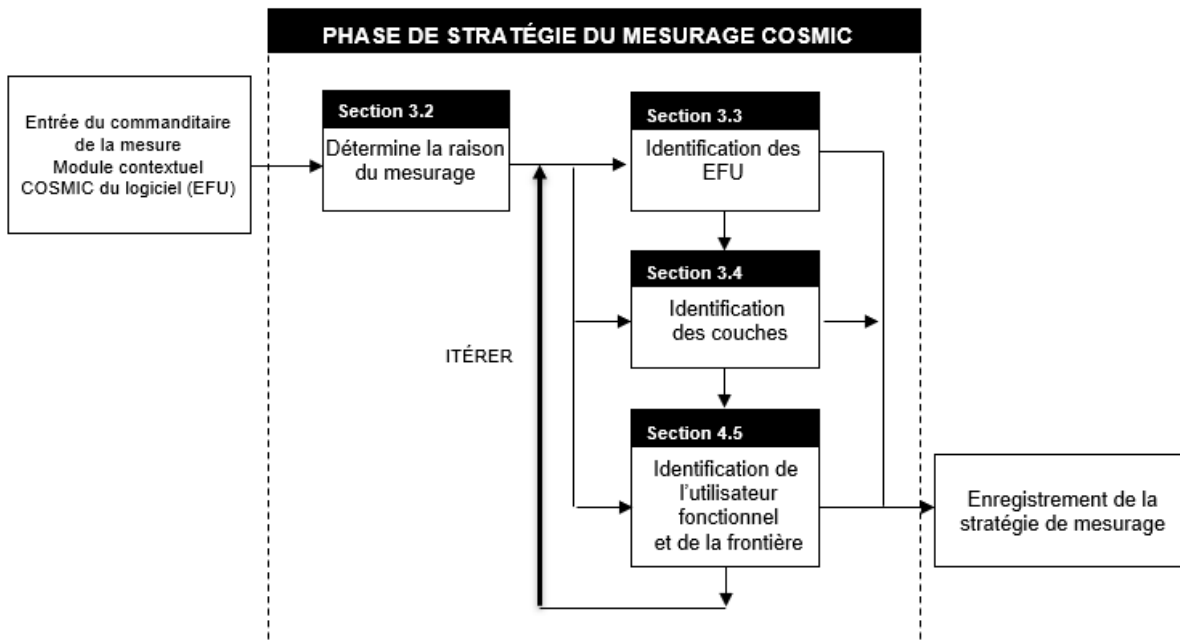


Figure 3.1 – Processus pour déterminer la stratégie de mesure.

3.3 Identification des EFU.

RÈGLE 3 : Identification des EFU.

Les EFU identifiées comme étant dans le champ d'application de la MTF doivent être utilisées comme source exclusive à partir de laquelle la taille fonctionnelle du logiciel doit être mesurée.

REMARQUE : Le terme « EFU » désigne les Exigences Fonctionnelles de l'Utilisateur qui sont complètement définies de sorte qu'une Mesure de la Taille Fonctionnelle COSMIC est possible.

3.4 Identification des couches.

3.4.1 Périmètre de la MTF et des couches

Le logiciel peut avoir des composants de sa fonctionnalité qui existent dans différentes couches de l'environnement d'exploitation du logiciel.

RÈGLE 4 : Si nécessaire aux fins de l'exercice de mesure, chacune de ces couches doit être identifiée.

RÈGLE 5 : Un seul logiciel à mesurer ne doit pas avoir son périmètre défini pour s'étendre sur plus d'une couche.

NOTE 1 : Les EFU peuvent indiquer explicitement, impliquer, ou le mesureur peut inférer, qu'elles s'appliquent à un logiciel dans différentes couches ou à différents éléments de logiciels de même niveau dont la taille doit être mesurée séparément. Alternativement, le mesureur peut être confronté au dimensionnement d'un logiciel existant qui semble se trouver dans différentes couches ou se composer d'éléments de logiciels distincts de même niveau. Dans les deux cas, des conseils sont nécessaires pour décider si les EFU du logiciel comprennent une ou plusieurs couches ou éléments de logiciels de même niveau.

NOTE 2 : L'identification des couches est une activité itérative. L'identification exacte des couches peut être affinée à mesure que l'activité de mesure progresse.

3.4.2 Caractéristiques des couches

RÈGLE 6 : Caractéristiques des couches.

Les couches identifiées dans le cadre de la MTF doivent avoir les caractéristiques suivantes :

- a) Le logiciel de chaque couche doit fournir des fonctionnalités à ses utilisateurs fonctionnels.
- b) Les logiciels d'une couche subordonnée doivent fournir des services fonctionnels aux logiciels d'une couche utilisant ses services.
- c) Les logiciels qui partagent des données avec d'autres logiciels ne seront pas considérés comme étant dans des couches différentes s'ils interprètent de manière identique les attributs de données qu'ils partagent.

3.5 Identification des utilisateurs fonctionnels.

RÈGLE 7 : Utilisateurs fonctionnels.

Tous les utilisateurs fonctionnels qui déclenchent, fournissent ou reçoivent des informations de processus fonctionnels dans les EFU du logiciel dans le cadre de la MTF doivent être identifiés.

NOTE : Cette règle ci-dessus corrige une omission de l'ISO 19761. Un rectificatif est en préparation pour modifier la norme

3.6 Identification des limites du logiciel

REGLE - Identification des limites.

RÈGLE 8 : La limite de chaque logiciel à l'intérieur de chaque couche et dans le périmètre de la MTF doit être identifiée.

RÈGLE 9 : Une fois les frontières identifiées, chaque EFU dans le champ d'application de la MTF doit être allouée à un logiciel.

4. phase de mise en correspondance.

4.1 Général – Mise en correspondance des EFU avec le modèle générique COSMIC.

La figure 4.1 montre les étapes du processus de cartographie des EFU dans les artefacts logiciels disponibles au format requis par le modèle générique COSMIC.

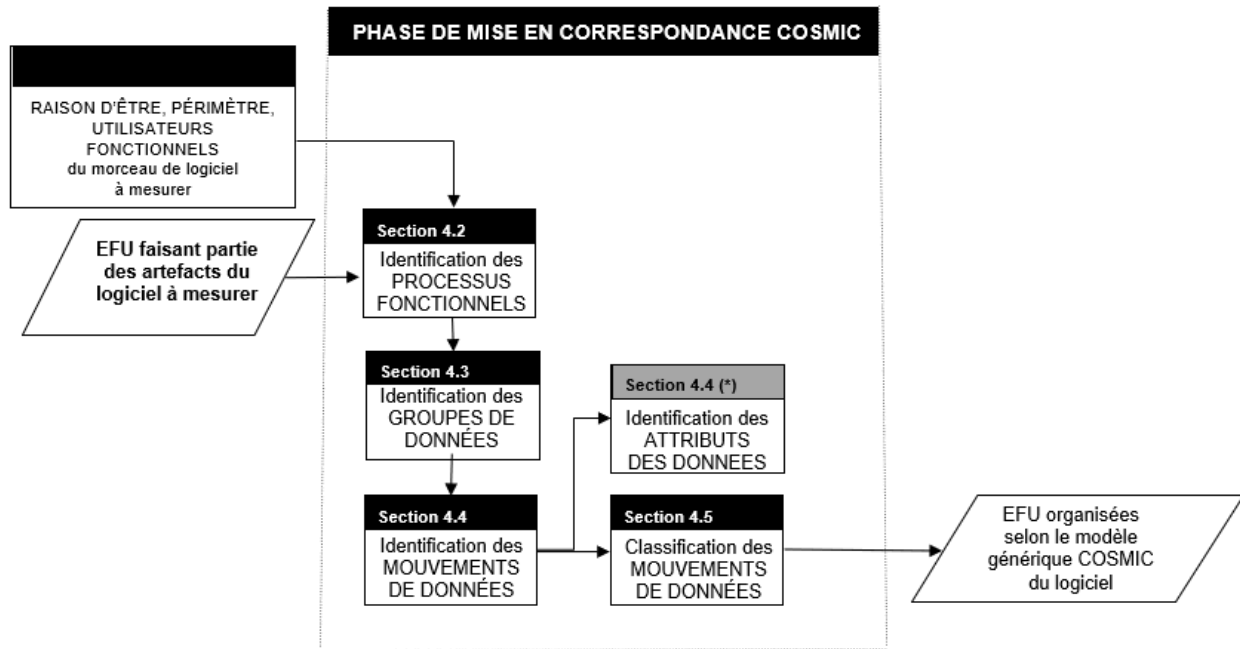


Figure 4.1 – Méthode générale du processus de mise en correspondance COSMIC.

4.2 Identification des processus fonctionnels.

La première étape de la phase de mise en correspondance consiste à identifier l'ensemble des processus fonctionnels du logiciel à mesurer, à partir des EFU.

RÈGLE 10 : Identification des processus fonctionnels.

Chaque processus fonctionnel identifié dans le champ d'application de la MTF doit :

- a) dériver d'au moins une EFU identifiable,
- b) être initié par un mouvement de saisie de données d'un utilisateur fonctionnel informant le processus fonctionnel qu'il a détecté un événement déclencheur,
- c) comprendre au moins deux mouvements de données, à savoir toujours une Entrée plus une Sortie ou une écriture,
- d) appartenir à une et une seule couche,
- e) être complet lorsqu'un point de synchronisation asynchrone doit être atteint conformément à son EFU.

NOTE 1 : Le groupe COSMIC a par la suite clarifié la sous-clause e) ci-dessus comme l'équivalent de la déclaration suivante : « l'ensemble de tous les mouvements de données nécessaires pour atteindre son EFU pour toutes les réponses possibles à son Entrée déclencheuse ».

REMARQUE 2 : Le modèle générique COSMIC d'un logiciel est un modèle logique. Une occurrence de processus fonctionnel peut commencer le traitement avant la saisie des données, par exemple, lorsqu'un utilisateur humain clique sur un menu pour afficher une chape vierge pour la saisie de données.

REMARQUE 3 : Dans un ensemble d'EFU, chaque événement qui amène un utilisateur fonctionnel à déclencher un processus fonctionnel :

- ne peut pas être subdivisé pour cet ensemble d'EFU,
- soit s'est produit, soit n'est pas arrivé.

4.3 Objets d'intérêt et groupes de données.

RÈGLE 11 : Identification des objets d'intérêt et des groupes de données.

Chaque groupe de données identifié dans le champ d'application de la MTF doit :

- a) être unique et se distinguer par sa collection unique d'attributs de données,
- b) être directement lié à un objet d'intérêt décrit dans les EFU du logiciel.

REMARQUE 1 : Un objet d'intérêt peut être toute chose physique, ainsi que toute chose conceptuelle ou partie d'une chose conceptuelle dans le monde d'un utilisateur fonctionnel.

REMARQUE 2 : Les exemples de « choses » incluent, sans s'y limiter, les applications logicielles, les animaux, les capteurs ou tout autre matériel.

REMARQUE 3 : Le terme objet d'intérêt est utilisé afin d'éviter les termes liés à des méthodes spécifiques d'ingénierie logicielle. Le terme n'implique pas d'objets au sens utilisé dans les méthodes orientées objet. De même, le mot entité est évité en raison de son utilisation dans la modélisation des données.

REMARQUE 4 : Les constantes ou variables qui sont internes au processus fonctionnel, ou les résultats intermédiaires dans un calcul, ou les données stockées par un processus fonctionnel résultant uniquement de la mise en œuvre, plutôt que des EFU, ne sont pas des groupes de données.

4.4 Identification des mouvements de données.

Cette étape consiste à identifier les mouvements de données (Entrée, Sortie, Lecture et écriture) de chaque processus fonctionnel. La figure 4.2 illustre la relation globale entre les quatre types de mouvements de données, le processus fonctionnel auquel ils appartiennent et la frontière du logiciel mesuré.

RÈGLE 12 : Identification des mouvements de données.

Chaque processus fonctionnel identifié en 4.2 doit être partitionné en ses mouvements de données le composant.

REMARQUE 1 : La méthode COSMIC définit un type de mouvements de données comme un CFB.

REMARQUE 2 : Le stockage persistant se trouvant du côté logiciel de la frontière n'est pas considéré comme un utilisateur fonctionnel du logiciel mesuré.

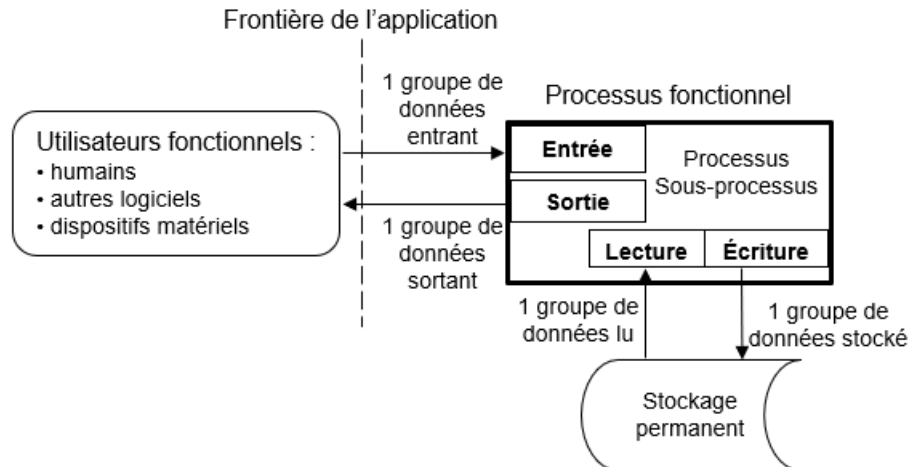


Figure 4.2 – Les quatre types de mouvements de données et leur relation avec un processus fonctionnel.

RÈGLE 13 : Processus fonctionnel - Entrée unique.

Pour tout processus fonctionnel, un seul mouvement de données d'Entrée doit être identifié et comptabilisé pour l'entrée de toutes les données décrivant un seul objet d'intérêt exigé par les EFU, à moins que ces dernières exigent explicitement que des données décrivant le même objet d'intérêt unique soit entrées plusieurs fois dans le même processus fonctionnel.

RÈGLE 14 : Processus fonctionnel - Sortie, Lecture ou écriture unique.

De même, un mouvement de données de Sortie, de Lecture ou d'écriture unique doit être identifié et comptabilisé pour le mouvement de toutes les données décrivant un seul objet d'intérêt du type requis par les EFU (par exemple, Sortie, Lecture ou écriture, respectivement), sauf si les EFU exigent explicitement que les données décrivant le même objet d'intérêt soient déplacées plusieurs fois dans le même processus fonctionnel par un mouvement de données du même type (par exemple, Sortie, Lecture ou écriture, respectivement).

RÈGLE 15 : Processus fonctionnel - Occurrences.

Si un mouvement de données d'un type particulier (Entrée, Sortie, Lecture ou écriture) se produit plusieurs fois avec différentes valeurs de données lorsqu'un processus fonctionnel est exécuté, un seul mouvement de données de ce type doit être identifié et compté dans ce processus fonctionnel.

4.5 Classification des mouvements de données.

RÈGLE 16 : Entrée.

Une Entrée doit :

- a) recevoir un seul groupe de données provenant du côté fonctionnel de l'utilisateur de la frontière,
- b) tenir compte de toutes les manipulations de formatage et de présentation requises ainsi que de toutes les validations associées des attributs de données saisis, dans la mesure où ces manipulations de données n'impliquent pas un autre type de mouvement de données.

REMARQUE : Une Entrée rend compte de toutes les manipulations qui pourraient être nécessaires pour valider certains codes saisis ou pour obtenir certaines descriptions associées.

Cependant, si une ou plusieurs Lectures sont requises dans le cadre du processus de validation, celles-ci sont identifiées et comptabilisées comme des mouvements de données de Lecture distincts.

- c) inclure toute fonctionnalité de « demande de réception des données d'entrée », où il n'est pas nécessaire de spécifier les données à saisir.

RÈGLE 17 : Sortie.

Une Sortie doit :

- a) envoyer des attributs de données à partir d'un seul groupe de données vers l'utilisateur fonctionnel, de l'autre côté de la frontière.
- b) tenir compte de toutes les manipulations de formatage et de présentation des données requises, y compris le traitement requis pour envoyer les attributs de données à l'utilisateur fonctionnel, dans la mesure où ces manipulations n'impliquent pas un autre type de mouvement de données.

RÈGLE 18 : Lecture.

Une Lecture doit :

- a) récupérer un seul groupe de données du stockage persistant.
- b) prendre en compte tous les traitements logiques et/ou calculs mathématiques nécessaires à la Lecture des données, dans la mesure où ces manipulations n'impliquent pas un autre type de mouvements de données,
- c) inclure toute fonctionnalité de « demande de Lecture ».

RÈGLE 19 : écriture.

Une écriture doit :

- a) déplacer les attributs de données d'un groupe de données unique vers un stockage persistant,
- b) prendre en compte tout le traitement logique et/ou le calcul mathématique pour créer les attributs de données à écrire, dans la mesure où ces manipulations n'impliquent pas un autre type de mouvement de données.

RÈGLE 20 : écriture - Suppression.

Une exigence pour supprimer un groupe de données du stockage persistant sera un seul mouvement d'écriture de données.

5. phase de mesurage.

5.1 Le processus de la phase de mesurage.

La méthode générale de mesure d'un logiciel lorsque ses EFU ont été exprimées en termes de modèle générique COSMIC d'un logiciel est résumée à la figure 5.1.

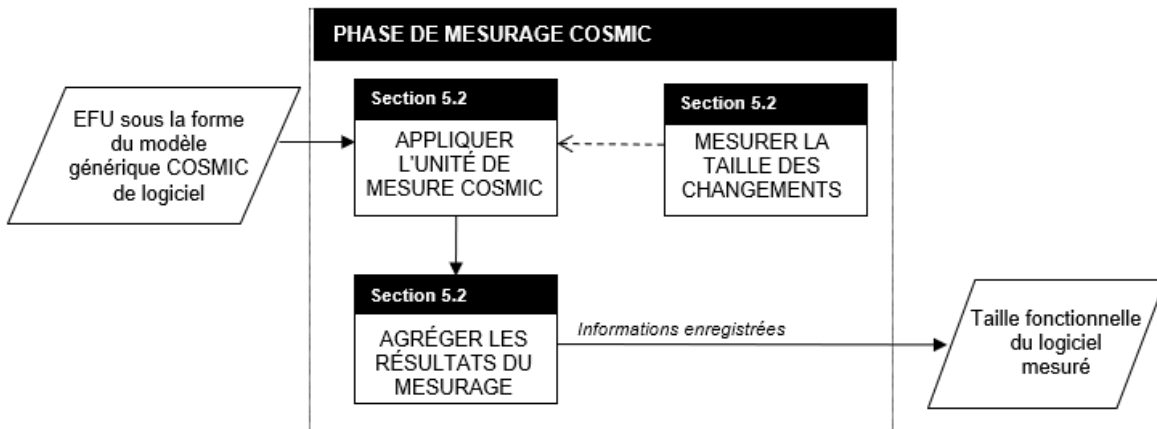


Figure 5.1 – Processus général pour la phase de mesurage COSMIC.

5.2 Calcul de la taille fonctionnelle.

RÈGLE 21: Taille d'un mouvement de données.

Une unité de mesure, 1 PFC, doit être affectée à chaque mouvement de données (Entrée, Sortie, Lecture ou écriture) identifié dans chaque processus fonctionnel.

Règle 22: Taille d'un processus fonctionnel.

Les résultats de 5.2, appliqués à tous les mouvements de données identifiés au sein du processus fonctionnel identifié, doivent être agrégés en une seule valeur de taille fonctionnelle pour ce processus fonctionnel:

- multiplier le nombre de mouvements de données de chaque type par sa taille unitaire,
- additionner les tailles de l'étape a) pour chacun des types de mouvement de données dans le processus fonctionnel.

Taille (processus fonctionnel) =

Σ taille (Entrées) + Σ taille (Sorties) + Σ taille (Lectures) + Σ taille (écriture).

RÈGLE 23: Taille fonctionnelle des EFU identifiées de chaque logiciel à mesurer.

La taille de chaque logiciel à mesurer dans une couche doit être obtenue en agrégeant la taille des processus fonctionnels au sein des EFU identifiées pour chaque logiciel.

REMARQUE: Au sein de chaque couche identifiée, la fonction d'agrégation est entièrement évolutive. Par conséquent, un sous-total peut être généré pour des processus fonctionnels individuels, des éléments logiciels individuels ou pour la couche entière, selon la raison d'être et le périmètre de la MTF.

RÈGLE 24: Taille fonctionnelle des modifications apportées aux EFU.

Au sein de chaque couche identifiée, la taille fonctionnelle des modifications apportées aux EFU au sein de chaque logiciel dans le cadre de la MTF doit être calculée en agrégeant les tailles du mouvement de données d'impact correspondant selon la formule suivante :

Taille (modifications apportées à un logiciel) =

$$\begin{aligned} & \Sigma \text{ taille (mouvements de données ajoutés) +} \\ & \Sigma \text{ taille (mouvements de données changés) +} \\ & \Sigma \text{ taille (mouvements de données supprimés)} \end{aligned}$$

Calculées et totalisées sur l'ensemble des processus fonctionnels pour le logiciel.

REMARQUE: Un mouvement de données est considéré comme modifié si l'un des attributs du groupe de données est modifié ou si des modifications sont nécessaires à la manipulation de données associée au mouvement de données.

6. RAPPORT DE MESURE.

Le résultat doit être notifié et les données sur la mesure doivent être enregistrées afin de garantir que le résultat est toujours interprétable sans ambiguïté.

RÈGLE 25: Étiquetage.

Un résultat de mesure COSMIC sur les EFU d'un logiciel conforme aux règles obligatoires de l'ISO 19761 doit être étiqueté selon la convention suivante:

CFP (ISO/IEC 19761: 2011).

RÈGLE 26: Documentation des résultats de mesure.

La documentation des résultats des mesures COSMIC doit comprendre les informations suivantes:

- a) Identification de chaque logiciel dans le cadre de la MTF (nom, identification de version ou identification de configuration).
- b) Une description de l'a raison d'être et du périmètre de la mesure.
- c) Une description de la relation de chaque logiciel dans le cadre de la MTF avec ses utilisateurs fonctionnels, à la fois d'égal à égal et entre les couches.
- d) La taille fonctionnelle de chaque logiciel dans le cadre de la MTF, calculée selon 5.2 et exprimée selon 6.

REMARQUE: Une documentation est requise pour chaque logiciel mesuré dans chaque couche.

Références:

[1] ISO/IEC 14143-1: 2007 Information technology – Software measurement – Functional size measurement – Part 1: Definition of concepts, International Organization for Standardization – ISO, Geneva, 2017.

[2] ISO/IEC 15288: 2008 Systems and Software Engineering – System Life Cycle Processes, International Organization for Standardization – ISO, Geneva, 2008.

[3] ISO/IEC 19761: 2011 Software engineering – COSMIC: a functional size measurement method, International Organization for Standardization – ISO, Geneva, 2011.

[4] ISO/IEC 24570:2005 Software engineering -- NESMA functional size measurement method version 2.1, International Organization for Standardization – ISO, Geneva, 2010.

[5] ISO Guide 99: 1993, International vocabulary of basic and general terms in metrology (VIM), International Organization for Standardization – ISO, Geneva, 2019.