



**Collectif francophone pour l'enseignement libre de l'informatique**

## **Modèle logique de données**

*Interface applicative pour interroger et modifier une base de données relationnelle*

### **CoFELI:MLD\_10-EMIR**

Christina KHNAISSER ([christina.khnaisser@usherbrooke.ca](mailto:christina.khnaisser@usherbrooke.ca))

Luc LAVOIE ([luc.lavoie@usherbrooke.ca](mailto:luc.lavoie@usherbrooke.ca))

*(les auteurs sont cités en ordre alphabétique nominal)*

—

*CoFELI/Scriptorum/MLD\_10-EMIR, version 0.2.1.a, en date du 2024-05-19*

*— document de travail, ne pas citer —*

## Sommaire

...

## Mise en garde

Le présent document est en cours d'élaboration ; en conséquence, il est incomplet et peut contenir des erreurs.

## Historique

diffusion	resp.	description
2025-05-12	LL	Réorganisation des exemples.
2025-05-12	LL	Revue et corrections diverses.
2024-08-09	CK	Récupération de notes diverses.

## Table des matières

Introduction.....	4
1. ÉMIR.....	5
1.1. Règles de dénomination .....	5
1.2. Évaluation.....	5
1.3. Modification .....	6
1.4. Insertion .....	7
1.5. Retrait .....	7
1.6. Comportement strict ou non .....	8
1.7. Synthèse .....	8
Conclusion.....	9
Références .....	10
Définitions .....	11

## Introduction

Le présent document a pour but de présenter les éléments nécessaires pour définir une interface applicative (API), aussi appelée interface machine-machine (IMM), pour interroger et modifier une base de données relationnelle.

*À développer...*

*Évolution du document*

*À venir...*

*Contenu des sections*

- La section 2 présente l'ÉMIR.
- La section 3 présente son extension l'ÉMIRA.

## 1. ÉMIR

Une IMM de type ÉMIR permet de consulter (évaluer, extraire), mettre à jour (modifier), créer (insérer) et déclasser (retirer) des informations (des données) relatives à chaque entité de référence depuis une base ou un entrepôt de données.

Les routines d'un ÉMIR appartiennent à l'une des catégories suivantes :

- Évaluation
- Modification
- Insertion
- Retrait

Lors du développement d'une base de données, plusieurs entités (relations) sont accompagnées d'un ensemble de routines en permettant la gestion, communément appelées collectivement CRUD (*create, retrieve, update, delete*) ou ÉMIR (évaluation, modification, insertion, retrait).

Attendu l'uniformité de comportement des routines en regard de l'entité de référence et le grand nombre de routines, il est souvent convenu de catégoriser les routines d'un ÉMIR et de leur donner des règles de dénomination afin de faciliter le repérage des routines et la systématisation de la sémantique.

Les prochaines sous-sections définissent un ensemble de règles accompagnées d'exemples.



En fait, les deux systèmes ne sont pas équivalents. Le système CRUD est un cas particulier du système ÉMIR : l'évaluation d'une expression relationnelle est plus large que la « recherche » d'un tuple dans une table.



Qu'entend-on par « entité de référence » ?

Les ÉMIR sont souvent élaborés à partir des entités du modèle conceptuel afin de faciliter l'interaction avec les ASTBD (application ou service tributaire de la BD).

Ces entités sont souvent représentées par la jointure de plusieurs relations (notamment pour cause de normalisation). L'utilisation des entités conceptuelles prend ainsi en charge cette complexité et en soulage les développeurs des ASTBD.

Une entité de référence est donc soit une entité du modèle conceptuel (possiblement modélisée par plusieurs relations du modèle logique), soit une relation du modèle logique représentant un intérêt applicatif.

### 1.1. Règles de dénomination

```
<routine> ::= <entité> <catégorie> <spécialisation>
<entité> ::= IDENT
<catégorie> ::= '_EVA' | '_MOD' | '_INS' | '_RET'
<spécialisation> ::= ('_' IDENT)*
```

- L'identifiant de <entité> est le même que celui de la table principale qui la représente.
- La <catégorie> est formée des trois premières du nom de la catégorie de la routine.
- L'interprétation de la <spécialisation> est propre à chaque classe.

### 1.2. Évaluation

Une routine d'évaluation est une fonction la valeur est calculée à partir de l'entité de référence.

La catégorie est \_EVA.

Si aucune spécialisation n'est indiquée, aucun paramètre n'est présent et tous les tuples de l'entité sont retournés.

#### *Exemple \_EVA de base*

```
create or replace function "EMIR".Resultat_EVA ()
  returns table
  (
    matricule Matricule,
    TE        TypeEval,
    activite  SigleCours,
    trimestre Trimestre,
    note      Note
  )
begin atomic
  select * from Resultat;
end;
```

#### *Exemple \_EVA spécialisé*

```
create or replace function "EMIR".Resultat_EVA_note_accumulee
  -- Note cumulée totale d'un étudiant
  -- pour une activité et un trimestre donnés
  (_matricule Matricule, _activite SigleCours, _trimestre Trimestre)
  returns Integer
return (
  select sum(note)
  from Resultat
  where matricule = _matricule
    and activite = _activite
    and trimestre = _trimestre
  );
```

### **1.3. Modification**

Une routine de modification est une procédure modifiant la valeur d'un ou plusieurs tuples des relations représentant l'entité de référence.

La catégorie est \_MOD.

Si aucune spécialisation n'est indiquée, tous les attributs de la relation doivent être présents au titre de paramètre. Le tuple coïncidant avec la clé stricte détermine le tuple à être modifié.

Si aucun tuple ne correspond, aucune modification n'est faite (comportement dit non strict).

En outre, l'usage veut qu'une procédure soit définie pour chacun des attributs afin de permettre d'en permettre la modification individuelle.

### Exemple\_MOD

```
create or replace procedure "EMIR".Resultat_MOD
(
    _matricule Matricule,
    _activite SigleCours,
    _te TypeEval,
    _trimestre Trimestre,
    _note Note
)
begin atomic
    update resultat
    set note = _note
    where matricule = _matricule
        and activite = _activite
        and te = _te
        and trimestre = _trimestre;
end;
```

## 1.4. Insertion

Une routine d'insertion est une procédure ajoutant un ou plusieurs tuples dans les relations représentant l'entité de référence.

La catégorie est \_INS.

Si aucune spécialisation n'est indiquée, tous les attributs de l'entité doivent être présents au titre de paramètre. Le tuple coïncidant avec la clé stricte détermine le tuple à être créé. Si un tuple correspond déjà à cette clé, la procédure lève une exception (comportement dit strict).

### Exemple\_INS

```
create or replace procedure "EMIR".Resultat_INS
(
    _matricule Matricule,
    _activite SigleCours,
    _te TypeEval,
    _trimestre Trimestre,
    _note Note
)
begin atomic
    insert into Resultat
    ( matricule, activite, te, trimestre, note)
    values
    (_matricule, _activite, _te, _trimestre, _note);
end;
```

## 1.5. Retrait

Une routine de retrait est une procédure retirant un ou plusieurs tuples des relations représentant l'entité de référence.

La catégorie est \_RET.

Si aucune spécialisation n'est indiquée, les attributs de la clé primaire doivent être présents. Le tuple coïncidant avec la clé stricte détermine le tuple à être retiré.

Si aucun tuple ne correspond déjà à cette clé, la procédure lève une exception (comportement dit strict).

### Exemple\_RET

```
create or replace procedure "EMIR".Resultat_RET
(
  _matricule Matricule,
  _activite SigleCours,
  _te TypeEval,
  _trimestre Trimestre
)
begin atomic
  delete from Resultat
  where matricule = _matricule
  and activite = _activite
  and te = _te
  and trimestre = _trimestre;
end;
```

## 1.6. Comportement strict ou non

Les procédures d'insertion, de retrait et d'insertion peuvent avoir un comportement strict ou non strict. Plusieurs solutions ont été envisagées fournir au besoin les deux types de comportement. En voici trois.

### Explicitation du comportement en tout temps

La dénomination de la procédure comprend le type de comportement

- '\_S' pour strict.
- '\_N' pour non strict.
- Le comportement doit être omis pour les fonctions d'évaluation, mais toujours présent pour les procédures.

```
<routine> ::= <entité> <catégorie> <comportement> <spécialisation>
<comportement> ::= ('_S' | '_N')?
```

### Explicitation du comportement déviant

Un comportement explicite commun est documenté pour l'ensemble de l'interface, les procédures déviantes doivent porter la marque du comportement déviant.

### Paramétrage du comportement en tout temps

Un paramètre (\_strict Boolean) est ajouté à la procédure permettant de moduler le comportement. Ce paramètre peut éventuellement avoir une valeur par défaut. Dans ce cas, il est suggéré de le placer en position finale.

## 1.7. Synthèse

Typiquement, pour chaque entité de référence, l'ÉMIR proposera :

- la routine \_EVA de base et quelques routines spécialisées;
- la routine \_MOD de base, une routine spécialisée pour chaque attribut non-clé et quelques autres routines spécialisées;
- la routine \_INS de base et parfois quelques routines spécialisées;
- la routine \_RET de base et parfois quelques routines spécialisées.



## Conclusion

La définition d'IMM de type ÉMIR offre plusieurs avantages, dont ceux-ci :

- augmentation de la couverture des tests unitaires ;
- augmentation de l'indépendance lors l'évolution de la mise en oeuvre et de l'ajout des fonctionnalités aux ASTBD comme à la BD elle-même ;
- réduction de l'effort de développement global.

## Références

### PostgreSQL\_17

- <https://docs.postgresql.fr/17/sql-createfunction.html>
- <https://docs.postgresql.fr/17/sql-createprocedure.html>

## Définitions

### ACID

Acronyme désignant conjointement les propriétés d'atomicité, de cohérence, d'isolation et rémanence (pérennité ou *durability* en anglais) relativement au traitement transactionnel.

### ASTBD

Application ou service tributaire d'une base de données.

### ÉMIR

Une interface machine-machine (IMM) permettant de consulter (évaluer, extraire), mettre à jour (modifier), créer (insérer) et déclasser (retirer) des informations (des données) depuis un système d'information (en particulier depuis une base ou un entrepôt de données).

### ÉMIRA

Variante de l'ÉMIR auxquelles s'ajoutent des routines d'archivage.

### IMM

Interface machine-machine (interface de programmation ou *application programming interface* - API), par opposition à une interface personne-machine (IPM).

Produit le 2025-10-03 11:13:25 -0400



**Collectif francophone pour l'enseignement libre de l'informatique**