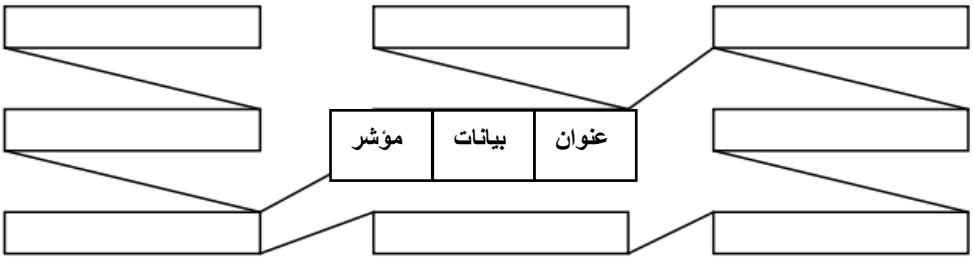
الدرس الثالث: انواع قواعد البيانات والعلاقات

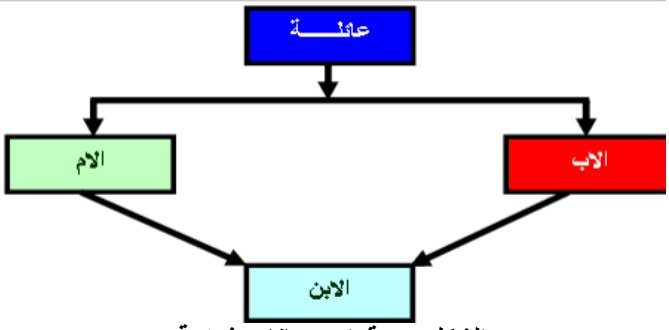
1_ نماذج قواعد البيانات من حيث التركيب

- 1.1 قواعد بيانات شبكية



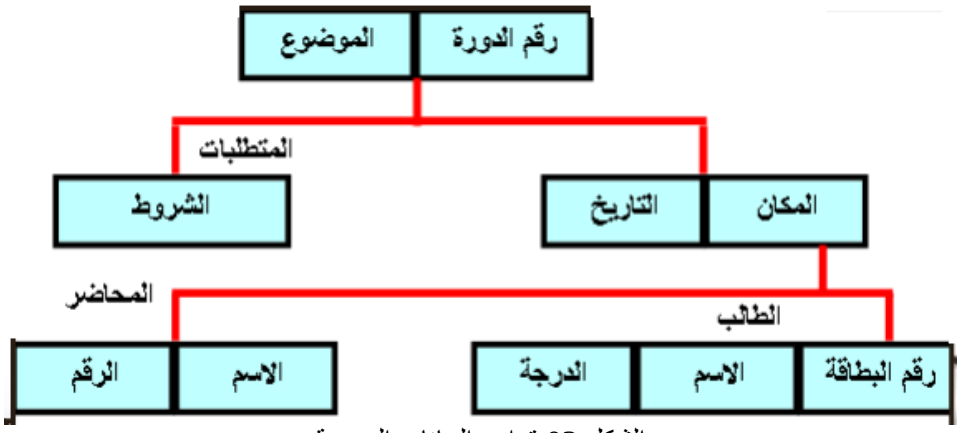
الشكل 01 :**قواعد بيانات شبكية**

في الشكل أعلاه كل مستطيل يمثل سجل، والخطوط الواصلة بين هذه المستطيلات تمثل الارتباط بين السجلات مع بعضها البعض، كل سجل من هذه السجلات يتم تقسيمه إلى ثلاثة أجزاء: جزء للعنوان والثاني للبيانات والثالث مؤشر، فكل سجل يكون له عنوان محدد ويتم تخزين بيانات هذا السجل)بيانات موظف مثلا(في الجزء الثاني، والجزء الثالث عبارة عن مؤشر يشير إلى عناوين جميع السجلات المرتبطة بهذا السجل، ونلاحظ أيضاً أنه في هذا النوع من قواعد البيانات تكون جميع السجلات تقريباً مرتبطة ببعضها، ولكن الارتباط هنا لم يتولد تلقائياً كما هو الحال في قواعد البيانات العلائقية بل تم تصميمه من قبل المبرمج ولذلك يسمى هذا النوع من الربط "ربط فيزيائي".



الشكل02 :**قواعد بيانات شبكية**

2.1 النموذج الهرمي



الشكل 03:قواعد البيانات الهرمية

الشكل السابق يوضح تركيب قواعد البيانات الهرمية، ونلاحظ هنا أيضاً أن كل سجل يتكون من ثلاثة أجزاء كما هوالحال في قواعد البيانات الشبكية، كما ان الارتباط بين السجلات وبعضها البعض يكون عن طريق المؤشرات)ربط فيزيائي(، ولكن الاختلاف الظاهر بين قواعد البيانات الشبكية وقواعد البيانات الهرمية أن الأولى يمكن الوصول إلى أي سجل من سجلاتها من أي نقطة، ولكن الثانية لا بد من البدء من أول سجل)الجذر(حتى تصل إلى أي سجل تريده، وليست هذه العملية خاصة باضافة سجل جديد فقط ولكن أيضاً عند الاستعلام عن سجل أو حذف سجل أو التعديل على بيانات سجل لا بد لك أن تبدأ من الجذر. وتعتبر قواعد البيانات الشبكية والهرمية قواعد بيانات غير علائقية حيث أنها لا يوجد بها أي علاقات بين الجداول، وجميع الروابط بين سجلاتها روابط فيزيائية وليست منطقية، وتمتاز قواعد البيانات غير العلائقية بالسرعة الفائقة حيث وجود المؤشرات كروابط سريعة للوصول إلى السجلات، ولكنها يعيبها شيء خطير جداً وهو التعقيد في التصميم، فميزة السرعة يمكن التغلب عليها بالتعامل مع أجهزة متطورة تمتاز بسرعة المعالج الفائقة والذاكرة الكبيرة، ولكن صعوبة التصميم شئ من الصعب التغلب عليه، فلك أن تتخيل مدى صعوبة تصميم قاعدة بيانات بهذا التركيب المعقد لسجلاتها وللروابط بين سجلاتها، وصعوبة تصميم الاجراءات الخاصة بعمليات الاضافة والحذف والتعديل للسجلات حيث أن أي عملية من هذه العمليات لا تتعامل فقط مع نفس السجل ولكن تتعامل مع جميع السجلات المرتبطة بهذا السجل، وبالتالي أصبحت قواعد البيانات العلائقية هي الأكثر استخداماًها وانتشاراً وذلك لسهولة تصميمها وسهولة برمجتها وسهولة أيضاً تعامل المستخدمين معها.

3.1 قواعد بيانات علائقية bases de données relationnelles :

تتكون من مجموعة من العلاقات)الجداول(ويكون بها روابط داخلية بين محتويات كل علاقة)جدول(بمعنى أن تكونياً العلاقة علاقة منطقية بين السجلات لربطها سويا. ويتضح هذا المفهوم من الجدول التالي الذي يمثل علاقة)جدول(من قاعدة بيانات الموظفين، اسم فالمقصود بالرابط الداخلي هنا هو اشتراك جميع بيانات الموظفين في كونها مكونة من رقم وا وعنوان وراتب وتاريخ ميلاد، فجميع الموظفين لهم رقم ولهم اسم ولهم عنوان.....، وأيضاً نجد ان كل بيان من هذه البيانات له نفس النوع لجميع الموظفين، بمعنى أن رقم الموظف لجميع الموظفين رقم، وأن اسم الموظف لجميع الموظفين نص، وكذلك تاريخ الميلاد لجميع الموظفين تاريخ...، ومن هنا نشأ الارتباط الداخلي المعتمد على الشكل التصميمي الجدولي لقاعدة البيانات، وبالتالي تكون قاعدة البيانات علائقية حتى ولو كانت مكونة من علاقة واحدة)جدول واحد(، وليس كما يعتقد البعض من أن قواعد البيانات العلائقية سميت بذلك لوجود ارتباط بين الجداول المكون منها قاعدة البيانات، ولكن كما ذكرنا أنها سميت بذلك لوجود ارتباط داخلي داخل كل جدول بها، وذلك الارتباط الداخلي يسمى "ربط منطقي" وسمي بذلك لكونه نشأ تلقائياً وليس للمصمم أي دخل به .

رقم الموظف	اسم الموظف	العنوان	الراتب	تاريخ الميلاد
01	إبراهيم سعدالدين	بسكره	4800	1991/10/10
02	عادل حليم	باتنه	5700	1992/01/14
03	حسن عبد العزيز	ورقله	4200	1990/09/02
04	احمد عبدالحميد	بسكره	3600	1993/04/01

1.3.1 خصائص قواعد البيانات العلاقية:

1. كل ملف في قاعدة البيانات العلائقية يضم نوع واحد من السجلات.
2. ليس هناك ترتيب محدد للحقول.
3. ليس هناك ترتيب محدد للسجلات- سيان في قمة الجدول أو في أي مكان آخر منه.
4. لكل سجل حقل مفتاح.
5. أوامر التعامل مع قاعدة البيانات لا تقتصر على الأربعة (اختار- حدث- احذف- ادخل) إنما تستخدم تعليمات أخرى مثل JOIN "صل""اربط" وله شروط وأساس رياضي في التعامل مع هذا الأمر.

2.3.1مكونات قواعد البيانات العلائقية

- **الجداول**: هي عبارة عن مجموعة من الصفوف والتي تمثل السجلات، ومجموعة من الأعمدة التي تمثل الحقول، وكل صف في الجدول له نفس العدد من الحقول ولكن تختلف في القيمة البيانية، وجميع الحقول في الجدول تشترك بنفس النوع والحجم في العمود الواحد
- **الحقل**: يمثل مجموعة من عناصر البيانات، ويمثل خاصية تصف المكونات المميزة للبيانات. والحقل قد يكون اسم طالب، القسم، التخصص، إذ تعتبر جميع هذه العناصر حقول في جدول الطلبة
- **السجل**: هو مجموعة من الحقول في الجدول، وان مجموعة حقول اسم الطالب، القسم ، والمرحلة تمثل سجلا واحد لطالب في جدول الطلبة
- **المفتاح الرئيسي** . يتم تميز كل سجل من خلال حقل مفتاحي يسمى المفتاح الرئيسي، وهذا السجل لا يمكن أن يتكرر وينفرد به كل طالب، كما لا يجوز أن يكون حقلا فارغا. ويتم الوصول إلى سجل الطالب من خلال هذا الحقل المفتاحي .
- **العلاقات**: هي التي تربط الجداول مع بعضها عن طريق عامل مشترك بين هذه الجداول.

2. مفهوم العلاقات

• يقصد بالعلاقة اشتراك حقل بين جدولين، بحيث تملك كل قيمة في هذا الحقل سجلين، السجل الأول في الجدول الأول والسجل الثاني في الجدول الآخر.

• ويعد ربط الجداول أمر ضروري لأن التصميم الجيد لقاعدة البيانات يتطلب منك أن تنشئ جداول صغيرة يشتمل كلا منها على بيانات ذات طبيعة واحدة.

• وربط الجداول يعني إنشاء علاقة ارتباط دائمة بين جدولين أو أكثر، ويكون من نتيجتها استخراج بيانات من كلا الجدولين واظهارها في نماذج أو تقارير أو استعلامات.

• ويمكن ربط جدولين إذا كان كليهما يشتمل على حقل أو أكثر بهما نفس البيانات، وعادة تسمى الحقول في كلا الجدولين بنفس الاسم. مثل رمز الزبون في جدول بيانات الزبائن ورمز الزبون في جدول الطلبيات.

• ولإيجاد أو إنشاء علاقة، نستخدم مفتاحين هما: المفتاح الرئيسيPrimary Key( ) والمفتاح الأجنبي)

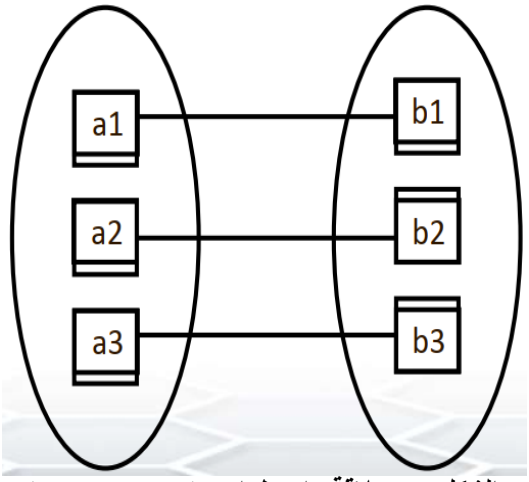
الشكل 04: **العلاقات**

3. انواع العلاقات

- **علاقة واحد لواحد** (One To One) :

•في هذه العلاقة، كل سجل في الجدول الرئيسي Primary Table يقابله سجل واحد في الجدول المرتبط به Related Table.

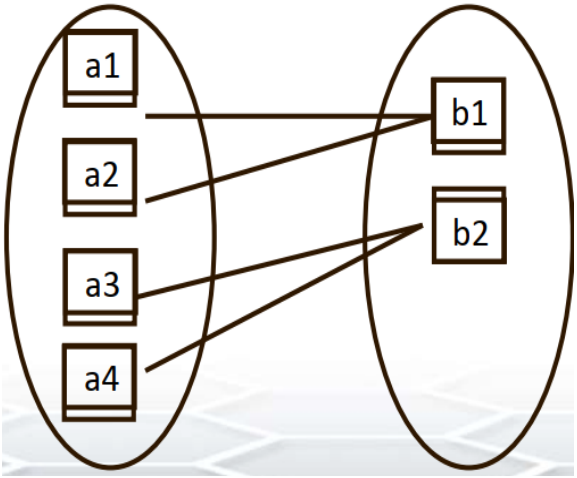
•ولا يعد هذا النوع من العلاقة شائعا، لأن معظم المعلومات المرتبطة بهذه الطريقة تكون في جدول واحد.
•وقد تستخدم لتقسيم جدول يحتوي على عدة حقول، أو لعزل جزء من جدول لأسباب أمنية.
•وتنشأ علاقة One-to-Oneإذا كان كلا الحقلين المرتبطين مفاتيح رئيسية



الشكل05 :**علاقة واحد لواحد** (One To One)

- **علاقة واحد لعدة** (One To Many) :

في هذه العلاقة يقابل السجل الواحد في الجدول "b "عدة سجلات مطابقة في حقل معين في الجدول " a"
ويطابق فى حقل معين أي سجل في الجدول " a"سجلا واحدا فقط في الجدول "b "



الشكل06 :**علاقة واحد لعدة** (One To Many)

<u>لمثال01</u>
وكمثال على استخدام علاقة ،One-to-Manyهي علاقة الطلاب بمشاريع التخرج، أي لدى كل مجموعة من الطلاب مشروع تخرج واحد، ولا يجوز للطالب عمل أكثر من مشروع

stud_id	stud_name	project_id
01	Mohammed	003
02	Ali	003
03	Saad	001
04	Noor	001
05	Ali	002
06	Reem	002

project_id	project_name
001	Resources management
002	Library System
003	Web Application
004	Pharmacy System

الشكل07 :**علاقة واحد لعدة**

لاحظ02 علاقة الزبون بالطلبية، فكل زبون يمكن أن يطلب أكثر من طلبية. ولا يمكن للطلبية من أن تعود لأكثر من زبون

customer_id	customer_name	address	phone
01	Mohammed	Mosul	09567
02	Ali	Baghdad	07654
03	Saad	Baghdad	08654
04	Ali	Basrah	

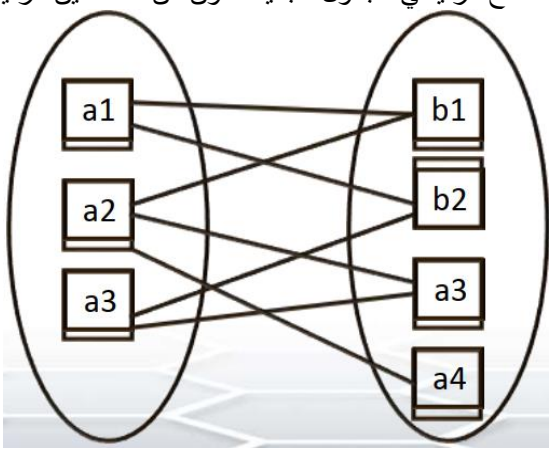
order_id	cust_id	order_name	order_date
001	01	a	2011-01-05
002	02	b	2010-07-10
003	02	c	2009-05-05
004	04	d	2011-11-17
005	01	e	2006-12-07

الشكل07 :**علاقة واحد لعدة**

- **علاقة عدة لعدة (Many To Many)** :

في هذه العلاقة، يقابل سجل من الجدول الرئيسي عدة سجلات في الجدول المرتبط، ويقابل سجل في الجدول المرتبط عدة سجلات في الجدول الرئيسي.

•هذا النوع من العلاقات معقد، لذا يجب ربط الجدولين بأسلوب غير مباشر يتلخص في إنشاء جدول ثالث يعمل على تجزئة علاقة Many-to-Many إلى علاقتين من نوع One-to-Many، وفي هذه الحالة تضع المفتاحين الرئيسيين لكلا الجدولين في الجدول الثالث. ويكون المفتاح الرئيسي للجدول الجديد مكون من المفتاحين الرئيسيين للجدولين الآخرين



الشكل08 :**علاقة عدة لعدة (Many To Many)**

وكمثال على هذه العلاقة، علاقة الارتباط بين جدول "الزبائن ،Customers"وجدول المنتجات ،Products"فأي زبون يمكن أن يشتري أي منتج والعكس صحيح، أي منتج يمكن أن يباع لأي زبون.
•يتم تجزئة علاقة Many-to-Manyإلى علاقتين من نوع ،One-to-Manyوذلك بإضافة جدول ثالث هو جدول "الطلبيات Orders"وبذلك تصبح العلاقة بين كل جدول والجدول الذي يتعامل معه هي علاقة One-to-Many.

cust_id	cust_name
01	Mohammed
02	Ali
03	Saad

prod_id	prod_name
001	Laptop
002	Data Show
003	UPS

cust_id	prod_id	order_date
01	001	01-05-2011
01	002	05-06-2011
02	001	01-08-2011
02	002	21-05-2011
02	003	09-03-2011
03	003	01-05-2011

الشكل09 :**علاقة عدة لعدة**

4.الهدف من انشاء علاقة بين جدولين

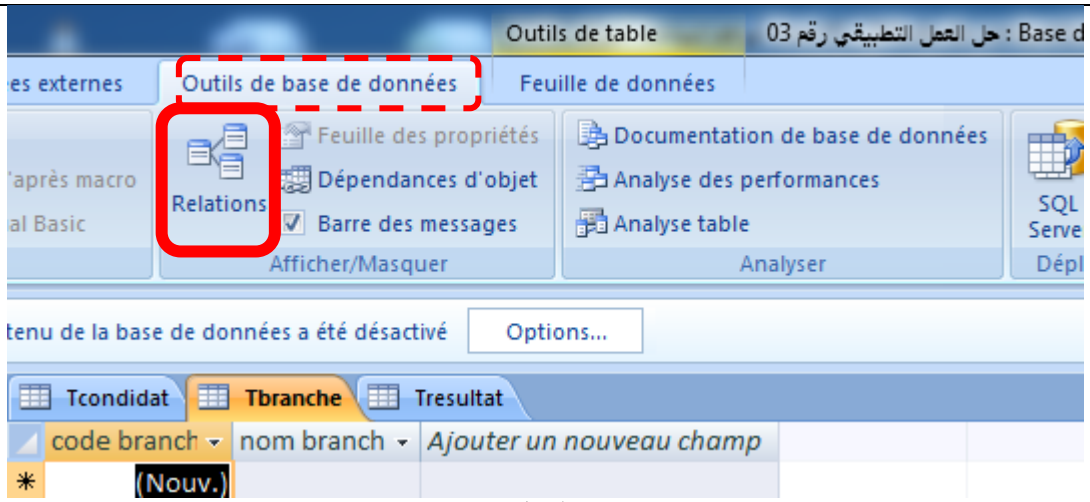
- منع تكرار القيم في أي من الجداول لمنع أمدار حجم قواعد البيانات
- تحقيق تكامل حقيقي بين جداول قاعدة البيانات

5. شروط أنشاء علاقة بين جدولين

1. التأكد أن كلا الجدولين المراد أنشاء علاقة بينهما يشتملان على حقل متشابه في كل شيء يسمى (المفتاح الأساسي) ، فلا يصح أن يكون الأول رقم والثاني نص و أن يحتوي على قيم فريدة (بمعنى أن لا يتكرر حتى لا يسبب المشاكل) وأنسب حقل لذلك هو حقل الرقم وتعيينه كمفتاح أساسي
2. يجب أن نعرف من سيكون الجدول الرئيسي والجدول التابع
3. يقوم البرنامج بتحديد العلاقة وفقا لخصائص الحقول المستخدمة

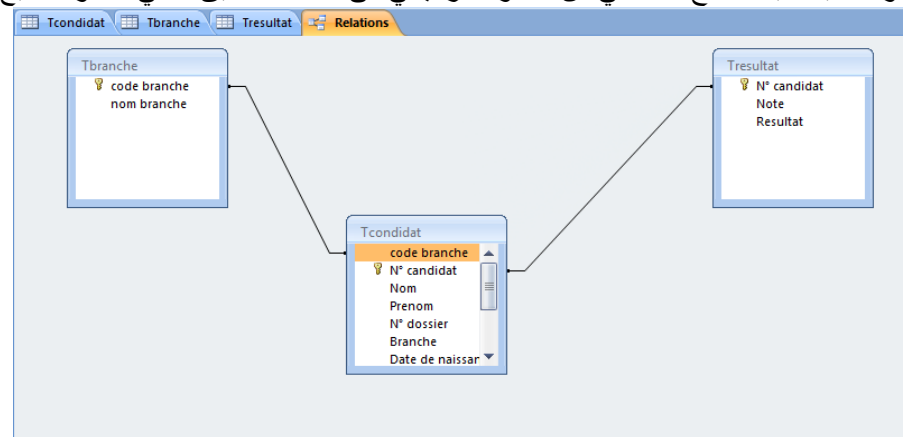
6. التكامل المرجعي

لأنشاء علاقة بين الجدولين نذهب الئ **Outils de base de données** ثم الئ **Relation**



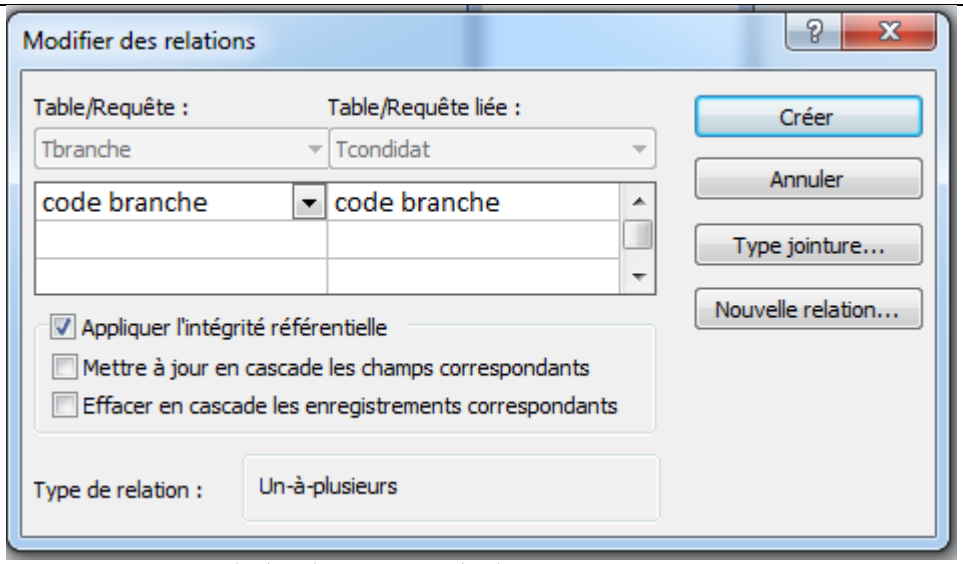
الشكل10 :انشاء علاقة

نربط بين الجداول و ذلك بسحب المفتاح الاساسي من الجدول الرءيسي الئ الحقل المطابق له في الجدول التابع



الشكل11 :**ربط الجداول**

عندما ستظهر النافذة التاليةاوهنالك خيارات ثلاث يمكن تفعيلها



الشكل12 : فرض التكامل المرجعي

- **Appliquer l'intégrité référentielle**

فرض التكامل المرجعي عند تفعيلها لا تسمح بإضافة سجل في الجدول المرتبط ليس له سجل مرتبط في الجدول الرئيسي (الأساسي)

- **Mettre à jour en cascade les champs correspondants**تتالي تحديث الحقول المرتبطة

عند تفعيلها وعند تحديث الحقل في الجدول الرئيسي سـ تتحدث جـ ميع الحقول المرتبطة

- **Effacer en cascade les enregistrements correspondants**

تتالي حذف السجلات المرتبطة حيث عند تفعيله وعند حذف سـ جل من الجدول الرئيسي سـ تحذف جميع السجلات المرتبطة به في الجداول المرتبطة

و مي