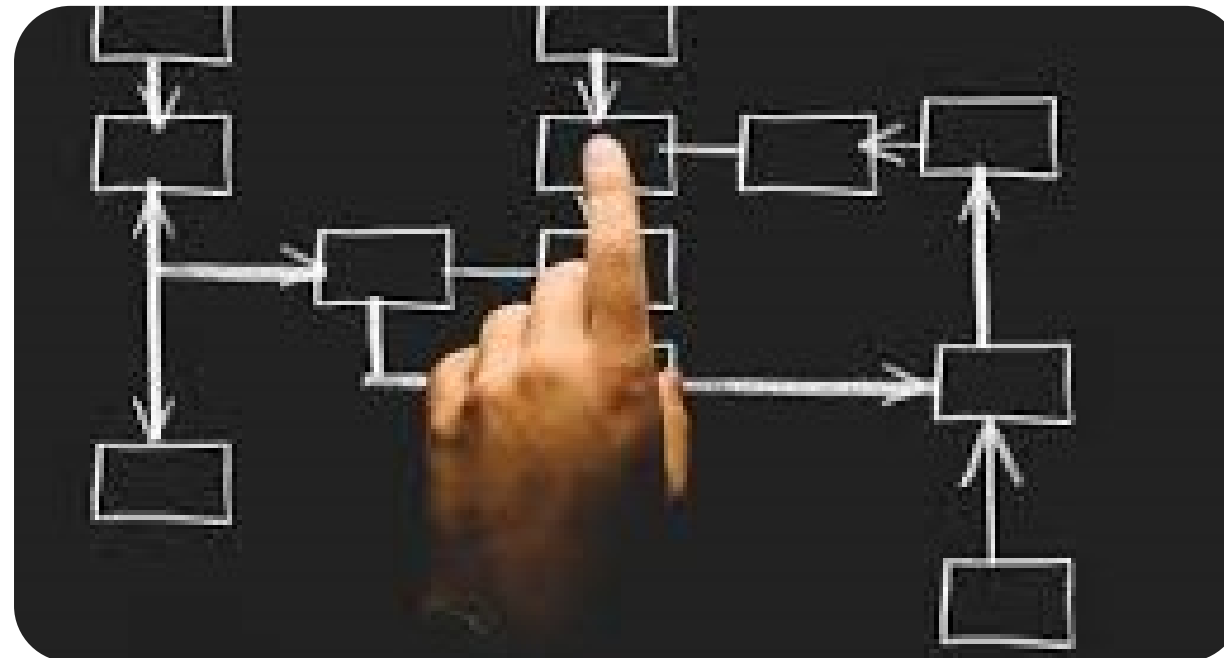


# Model Entitat / Relació



**Institut Rafael  
Campalans**

Plaça del Remei, 1  
17160 Anglès

**Cicle:** DAM

**Curs:** 2022/2023

**Mòdul:** 02 Bases de Dades

# Objectius

---



- Introducció
- Conceptes bàsics del Model ER
- Restriccions sobre el tipus de relacions
- Entitats febles
- Relacions recursives
- Relacions n-àries
- ER-Estès

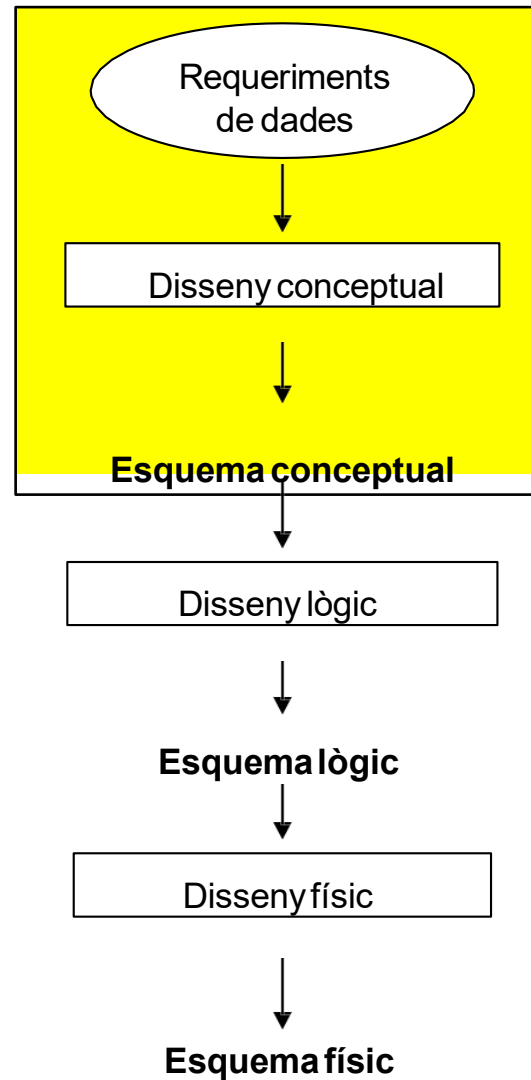
# Introducció

---

- Model Entitat / Relació. *Chen* 1976
- És un **model conceptual** de dades.
- Altres noms: *Entity-relationship*, Entitat – Interrelació, Model ER.
- Molt adequat per començar a dissenyar bases de dades

# Etapes en el disseny d'una Base de dades

---

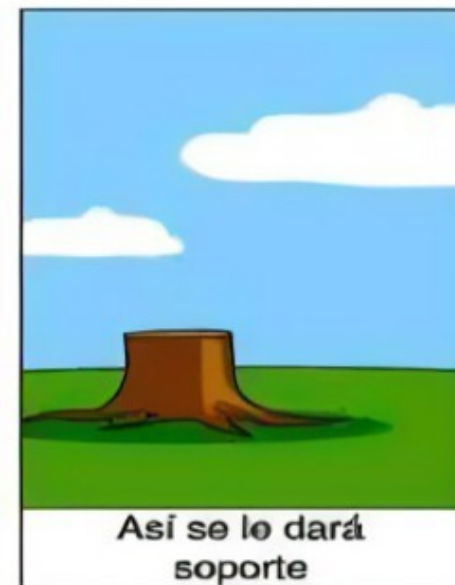
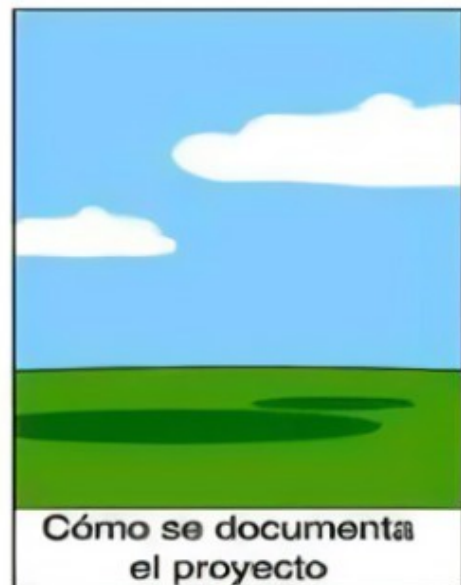


# Disseny conceptual

---

- Recopilar tota la informació necessària de la part del món real que ens proposem modelitzar amb una BD.
  - Entrevistes amb els futurs usuaris de la BD que s'està dissenyant.
  - Examen de la documentació proporcionada per aquests mateixos usuaris.
  - Observació directa dels processos a informatitzar.
- Triar un model de dades d'alt nivell i traduir els requisits anteriors a un esquema conceptual de la futura BD. Un dels models de dades d'alt nivell més utilitzats és el model entitat-relació.

# Comprendre al usuari....



# Disseny lògic

---

- Es treballa amb el model abstracte de dades obtingut al final de l'etapa de disseny conceptual, per tal de traduir-lo al model de dades utilitzat pel sistema gestor de bases de dades (SGBD) amb el qual es vol implementar i mantenir la BD.
- Quan el model del SGBD sigui relacional, caldrà traduir el nostre model Entitat-relació a un model de dades relacional.

# Disseny físic

---

- El disseny físic consisteix a fer certs tipus de modificacions sobre l'esquema lògic obtingut en la fase anterior de disseny lògic, per tal d'incrementar l'eficiència.
- Eficiència de l'esquema:
  - Afegir algun atribut calculable en alguna relació.
  - Dividir una relació en altres dues o en més.
  - Incloure en la BD una relació que sigui el producte de combinar dues o més relacions.



# Disseny físic

---

## Implementació física:

- Definició d'índexs.
- Assignació de l'espai inicial per a les taules, i previsió del seu creixement ulterior.
- Selecció de la mida de les memòries intermèdies.
- Parametrització del SGBD segons les opcions que aquest ofereixi.

# Conceptes bàsics del Model ER

---

- **Entitat:** quelcom sobre el que el sistema ha de guardar informació i és diferenciable dels altres.
  - Ex: un alumne, un producte, una transacció bancària,...
- **Atribut:** cadascuna de les propietats/característiques que descriuen una entitat.
  - Ex: atributs entitat alumne: DNI, nom, cognoms, data naixement, telèfon, ...
- **Conjunt d'entitats:** Defineix un conjunt d'entitats amb els mateixos atributs.
  - Ex: tots els alumnes del centre, tots els mòduls o assignatures,...

# Conceptes bàsics del Model ER

---

- **Valor d'un atribut:** representa la informació que descriu aquell atribut per aquella entitat.
  - Ex: el valor de l'atribut **nom** per una entitat Alumne és Pere, per un altre entitat Alumne serà Maria,...
- **Domini d'un atribut:** representa el conjunt de valors admesos per aquest atribut.
  - Ex: el domini de l'atribut data de naixement és una data lògica i el de l'atribut NIF consta de 8 dígit numèrics seguits d'una lletra.
- **Clau primària:** atribut o conjunt d'atributs tal que els seus valors identifiquen de manera unívoca a una entitat.
  - Ex: el número de matrícula dels alumnes, el DNI, el NIF, el nº de SS, el codi de mòdul, ...

# Conceptes bàsics del Model ER

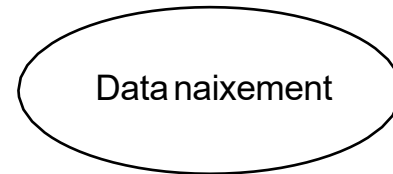
---

- **Atributs Multivaluats:** Atributs que poden tenir diferents valors. **NO ELS FAREM SERVIR**, el model relacional no els permet.
  - Ex: Mòduls que cursa un alumne, telèfon de l'alumne,...
- **Atributs compostos:** Atributs que es poden dividir.
  - Ex: nom complert d'una persona - nom + cognom 1 + cognom2, una adreça postal - nom via pública + número + escala + pis + porta, ...
- **Atributs derivats:** que es poden obtenir a partir d'un altre atribut. No es solen guardar.
  - Ex: l'edat, es pot obtenir a partir de la data de naixement,...

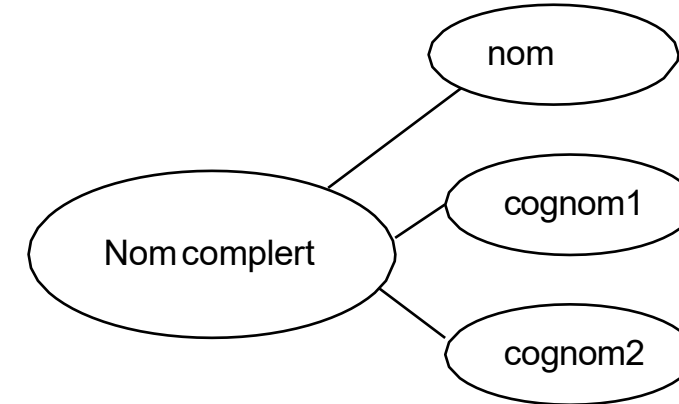
# Conceptes bàsics del Model ER

## Notació diagrames ER

**Atribut simple**



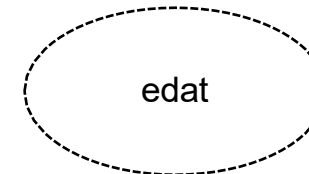
**Atribut compost**



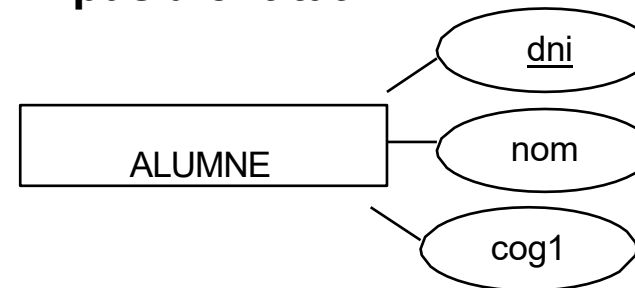
**Atribut clau**



**Atribut derivat**



**Tipus d'entitat**



# Eines pel disseny ER

---

- Proveu d'accedir al següent URL: <https://app.diagrams.net/>
- Podeu utilitzar la vostre compte de l'institut Campalans.



# Exercicis

---

- Llegiu l'apartat 1.1 del document Model ER(IOC)
- Proveu de resoldre els 2 primers exercicis que trobareu al *Moodle*.



# Conceptes bàsics del Model ER

---

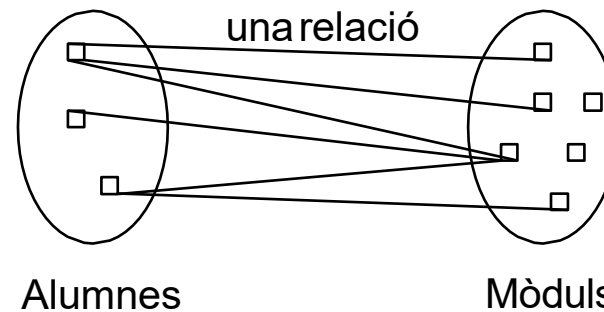
- **Relació:** associació entre diverses entitats. Sempre tenen un nom.
  - Ex: Hi ha una relació (Matricula) entre el conjunt d'entitats Alumne i el conjunt d'entitats Mòduls. Un alumne es pot matricular en diversos mòduls, ...
- **Grau d'una relació:** és el número de conjunts d'entitats que intervenen en una relació.
  - Ex: En la relació Matricula intervenen el conjunt d'entitats Alumne i el conjunt d'entitats Mòduls, per tant parlem d'una relació binària o de grau 2.



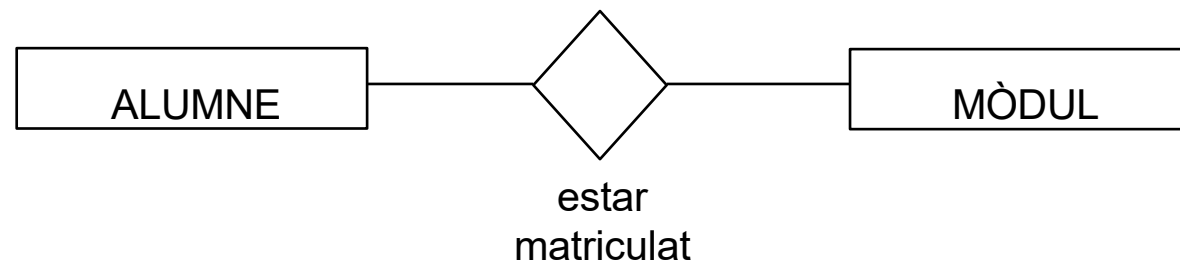
# Conceptes bàsics del Model ER

- **Conjunt de relacions:** conjunt que conté totes les relacions del mateix tipus.

Representació en forma de conjunts:



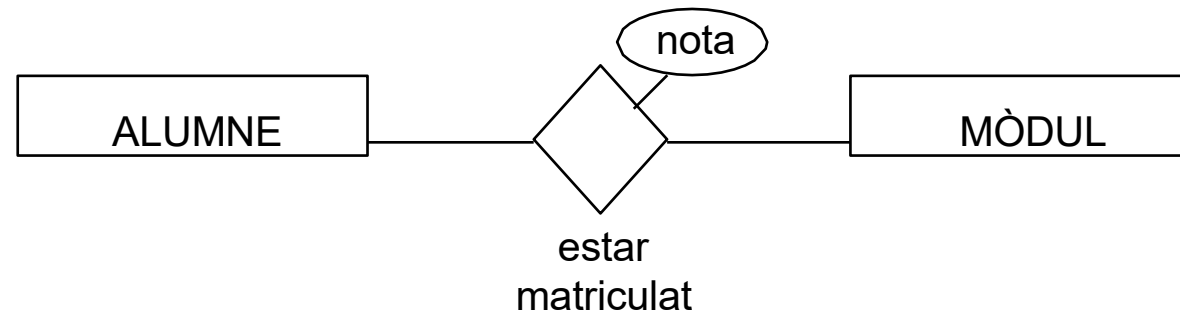
Representació en Model ER:



# Conceptes bàsics del Model ER

---

**Atributs de les relacions:** una relació pot tenir atributs específics.



- **Tot sovint ens referirem a:**
  - L'**entitat** Alumne entenent que fem referència al conjunt d'ocurrències d'Alumnes
  - La **relació** “estar matriculat” entenent que fem referència al conjunt de relacions “estar matriculat”

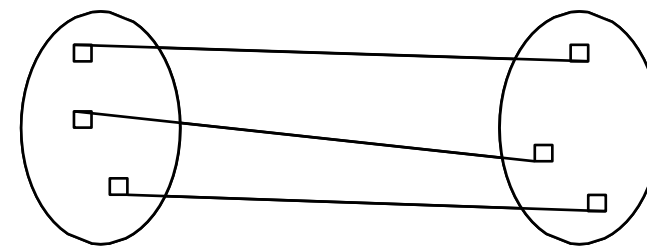
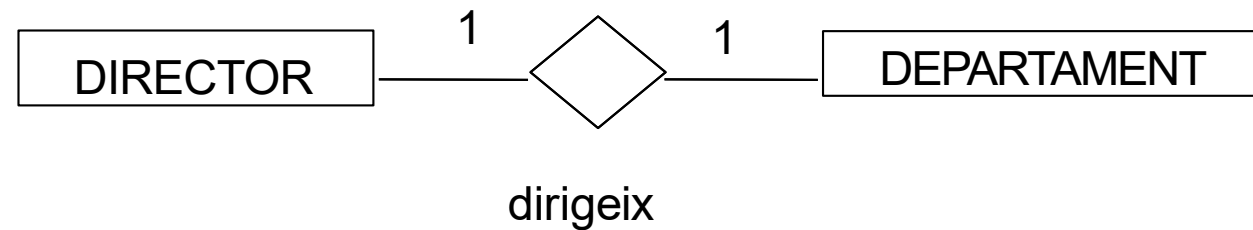
# Restriccions sobre el tipus de relacions

---

- **Cardinalitat d'assignació:** especifica el número d'ocurrències d'entitats que participen en una relació. En les relacions binàries tenim els casos següents:
  - Relacions un a un (1:1)
  - Relacions un a molts (1:N)
  - Relacions molts a molts (N:M)

# Restriccions sobre el tipus de relacions

- **Relacions un a un (1:1)** → Una entitat d'A està relacionada, com a molt, amb una entitat de B i viceversa.
  - Exemple: un departament només pot tenir un director i aquest només pot ser-ho en un departament.

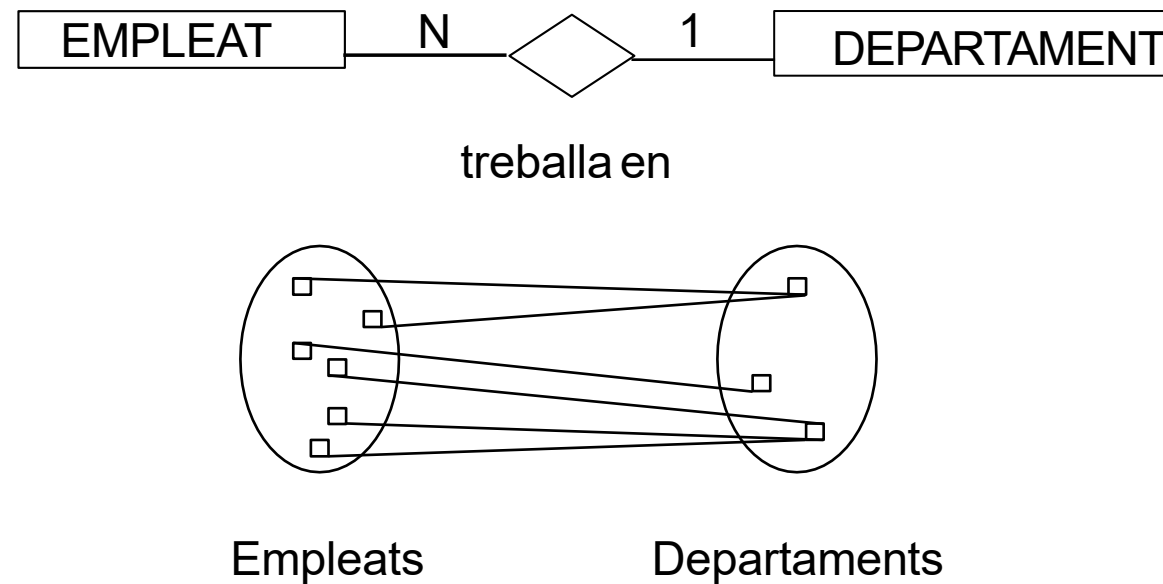


Directors

Departaments

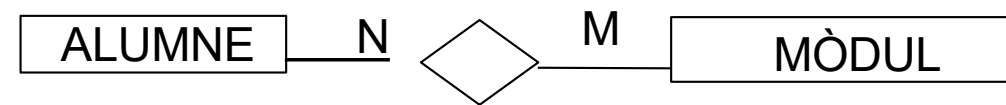
# Restriccions sobre el tipus de relacions

- **Relacions u a molts (1:N)** → Una entitat d'A està relacionada amb un número qualsevol d'entitats de B, mentre que una entitat de B està relacionada com a **màxim** amb una única entitat d'A.
  - Exemple: un departament té un o més empleats i un empleat sempre pertany a un únic departament.

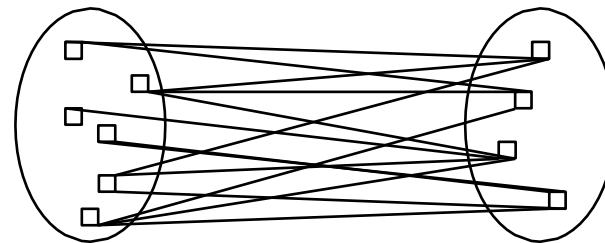


# Restriccions sobre el tipus de relacions

- **Relacions molts a molts (N:M)** → Una entitat d'A està relacionada amb un número qualsevol d'entitats de B i viceversa.
  - Exemple: un alumne està matriculat a diversos mòduls i un mòdul té molts alumnes matriculats.



està matriculat



Alumnes

Mòduls

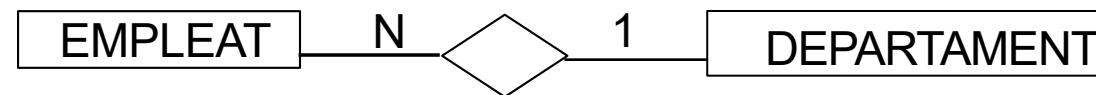
# Restriccions sobre el tipus de relacions

---

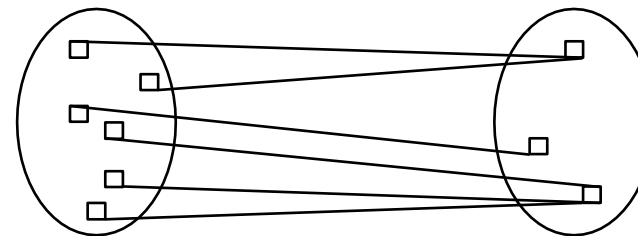
- **Restricció de participació:** especifica si totes les entitats d'ambdós conjunts d'entitats participen en la relació o si només ho fan algunes.
  - **Participació total:** tota entitat d'A està relacionada amb alguna entitat de B.
  - **Participació parcial:** no totes les entitats d'A estan relacionades amb entitats de B.

# Restriccions sobre el tipus de relacions

- **Participació total:** tota entitat d'A està relacionada amb alguna entitat de B.
  - Exemple: tots els empleats treballen en algun departament.



treballa en



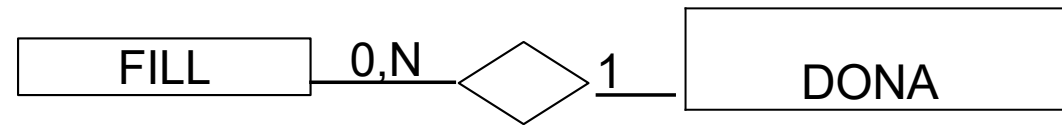
Empleats

Departaments

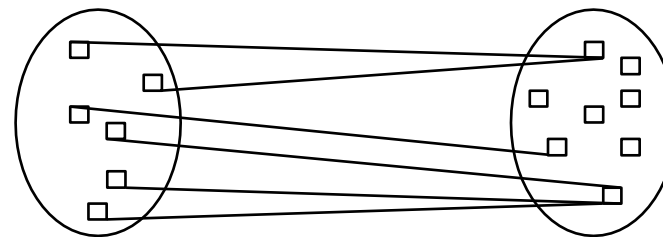


# Restriccions sobre el tipus de relacions

- **Participació parcial:** no totes les entitats d'A estan relacionades amb entitats de B.
  - Exemple: no totes les dones tenen fills.



té com a mare



Fills

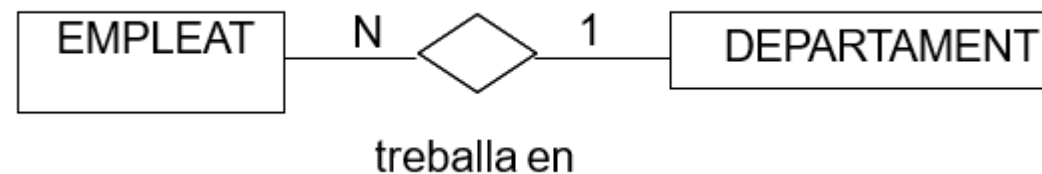
Dones

# Restriccions sobre el tipus de relacions

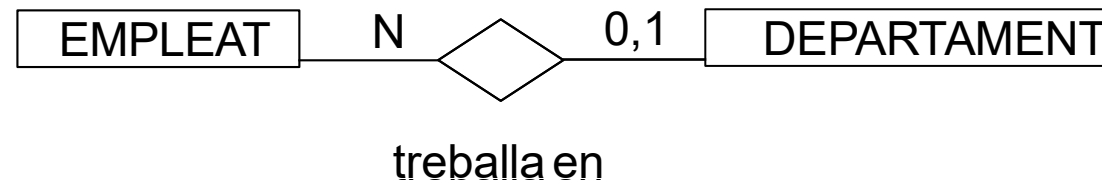
---

Exemples de participació:

**Participació total** – En un departament hi treballen un o més empleats, un empleat sempre treballa en un únic departament.



**Participació parcial** - En un departament hi treballen uno més empleats, però podem tenir empleats que no treballin a cap departament (ex: bidell, telefonista, personal de neteja).



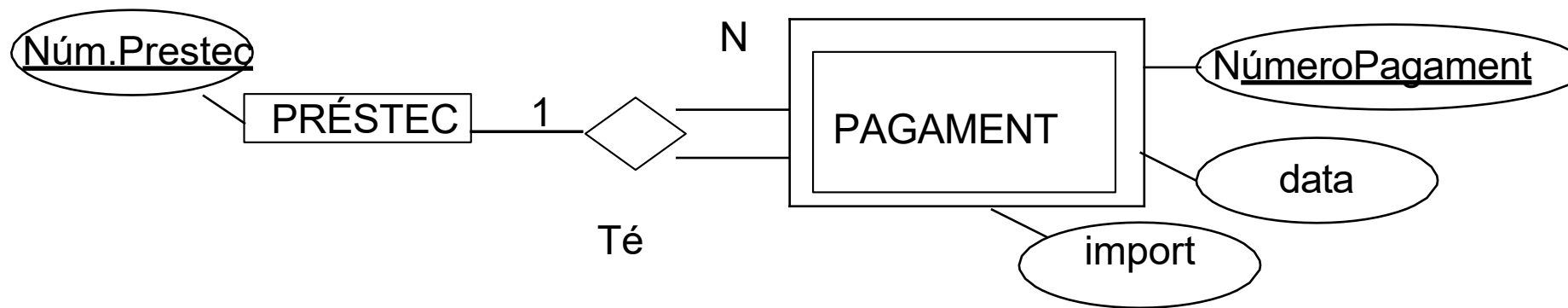
# Entitats febles

---

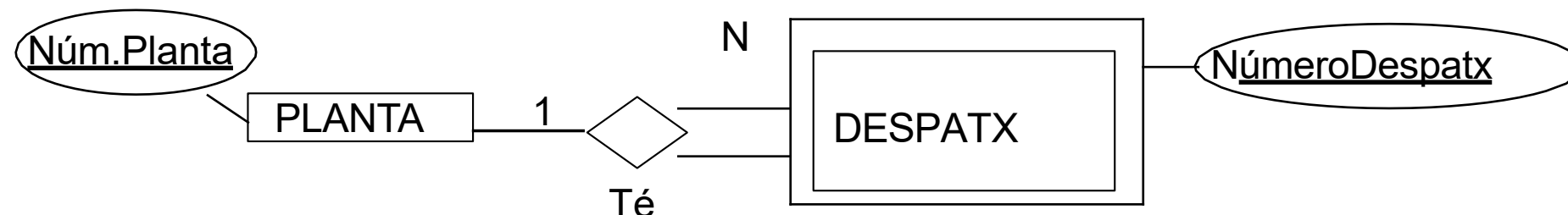
- No disposen de prou atributs per formar la clau primària.
- S'han d'associar amb una altra entitat -> “Entitat forta”.
- La relació entre una entitat feble i la seva forta té sempre cardinalitat 1:N. La forta sempre és a la banda 1 i la feble a la banda N.
- L'entitat feble no té clau primària però sí que disposa d'un atribut o conjunt d'atributs que conformen el discriminant.
- Amb la clau primària de l'entitat forta + el discriminant de la feble identifiquem unívocament les instàncies d'aquesta.

# Entitats febles

**Exemple:** un préstec i els diversos pagaments que es van fent. El pagament no pot existir per i mateix si no tenim un préstec relacionat

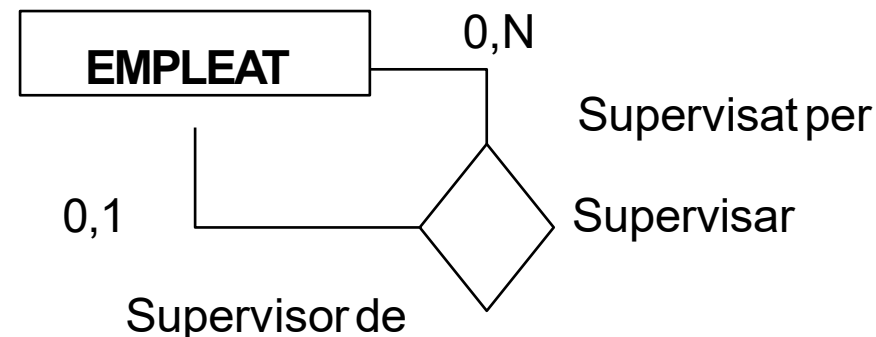


**Exemple:** si tenim identificats els despatxos amb un número, aquests es poden repetir per cada planta.



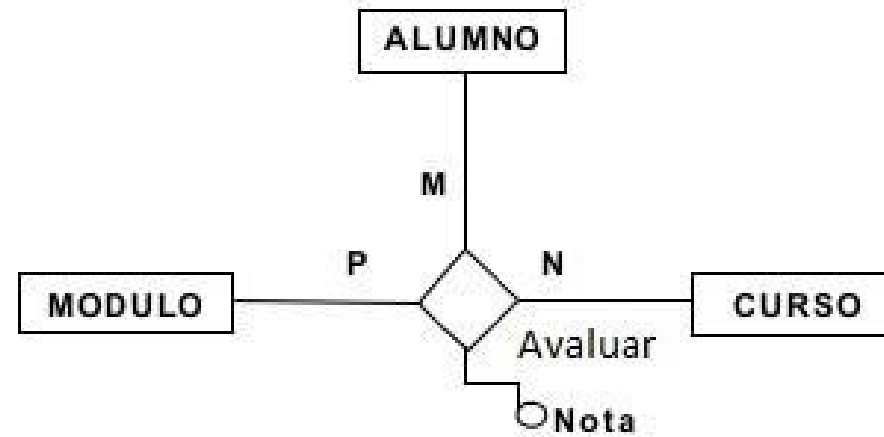
# Relacions recursives, reflexives o unàries

- Existeix una relació entre instàncies d'un determinat conjunt d'entitats i altres ocurrències del mateix conjunt.
- **Exemple:**
  - Hi ha empleats que supervisen la feina d'altres empleats (encarregats, directors, caps d'àrea, etc).
  - Òbviament no tots els empleats són supervisors.
  - Hi ha empleats que no tenen supervisor, com a mínim el Gerent.



# Relacions N-àries

- Hi ha relacions on intervenen més de dos entitats: tres, quatre...(A la pràctica solen ser com a màxim ternàries).
- Poden ser de tipus 1:1:1, 1:1:N, 1:N:M, N:M:P
- Exemple relació N:M:P



# Relacions N-àries (exemple)

---



- Exemple: considerem diferents proveïdors que subministren components per un projecte. Cada component només és subministrat per un proveïdor.
- Obtenim la relació “subministrar” (per exemple, amb un atribut de relació: quantitat)
- Relaciona els proveïdors (atributs: número de proveïdor, etc.) que subministren components (atribut: número de component, etc.) per un projecte (atribut: número del projecte, etc.).
- És una relació ternària ja que intervenen tres tipus d'entitats.

# Model ER-Estès

---

## Problemàtica!:

- Què fem quan hi ha entitats amb alguns atributs comuns i altres específics per cada entitat?

Exemple: treballadors d'una empresa:

- Camioners → tipus de carnet; relacionat amb camions
- Tècnics → carrera i formació; relacionat amb projectes
- Tots ells → atributs d'empleats (DNI, nom, telèfon, etc.)

## Solució:

- Emprar els conceptes de generalització / especialització.



# Model ER-Estès

---

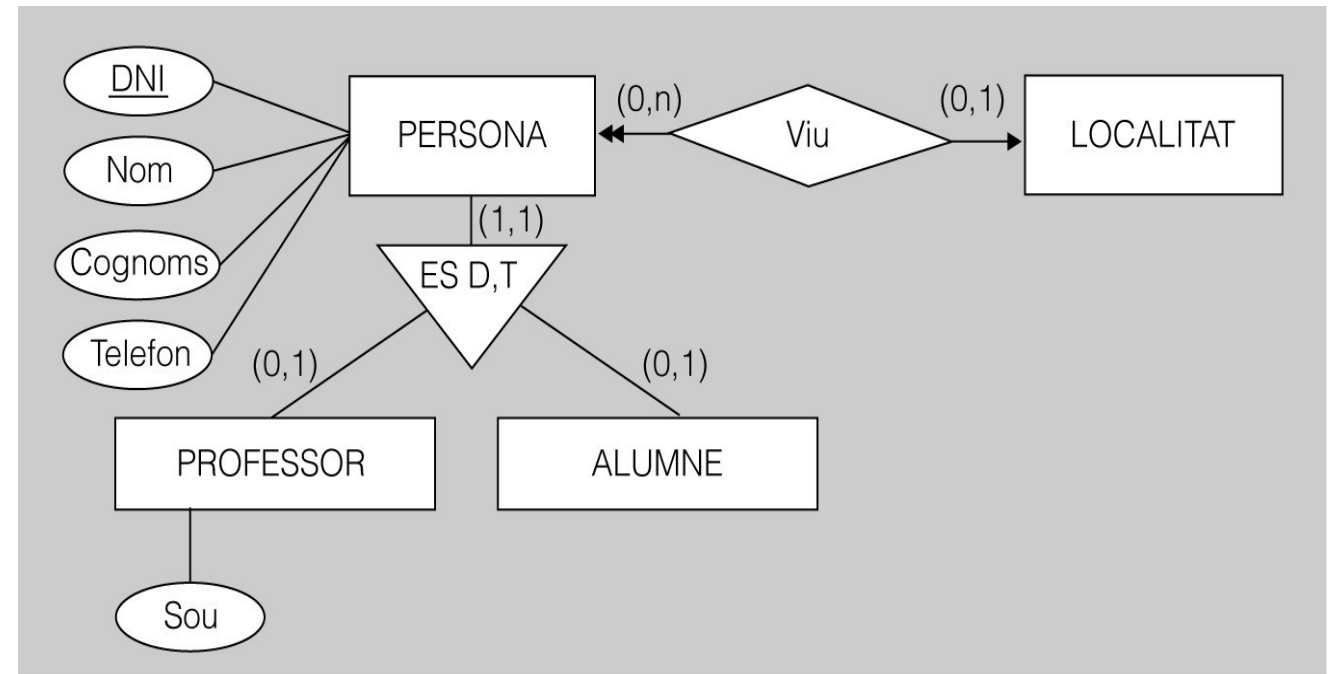
- El disseny d'una generalització/especificació es pot fer de dues formes:
  - **Especialització** (*top-down*)
    - Primer s'identifica la superclasse i posteriorment es troben les subclasses
  - **Generalització** (*bottom-up*)
    - Primer s'observen les subclasses i llavors la superclasse.
- La generalització/especialització pot ser:
  - **Disjunta (D)**: un exemplar només pot aparèixer en una subclasse.
  - **Solapada (S)**: un exemplar pot aparèixer en diverses subclasses.
- També es classifica segons:
  - **Total (T)**: qualsevol exemplar de la superclasse ha de pertànyer a una subclasse.
  - **Parcial (P)**: no és necessari que aparegui en una subclasse.

# Model ER-Estès

## Exemple de subclasses D, T

Haurem de considerar disjunctes les subclasses de PERSONA si els reglaments de funcionament del centre no permeten que cap professor s'hi matriculi com a alumne, simultàniament amb l'exercici de la seva tasca docent.

Al mateix temps, les considerarem totals si la nostra BD registra exclusivament les dades de professors i d'alumnes, sense ocupar-se d'altres categories de persones (com podria ser el personal administratiu, de manteniment, de neteja, etc.).

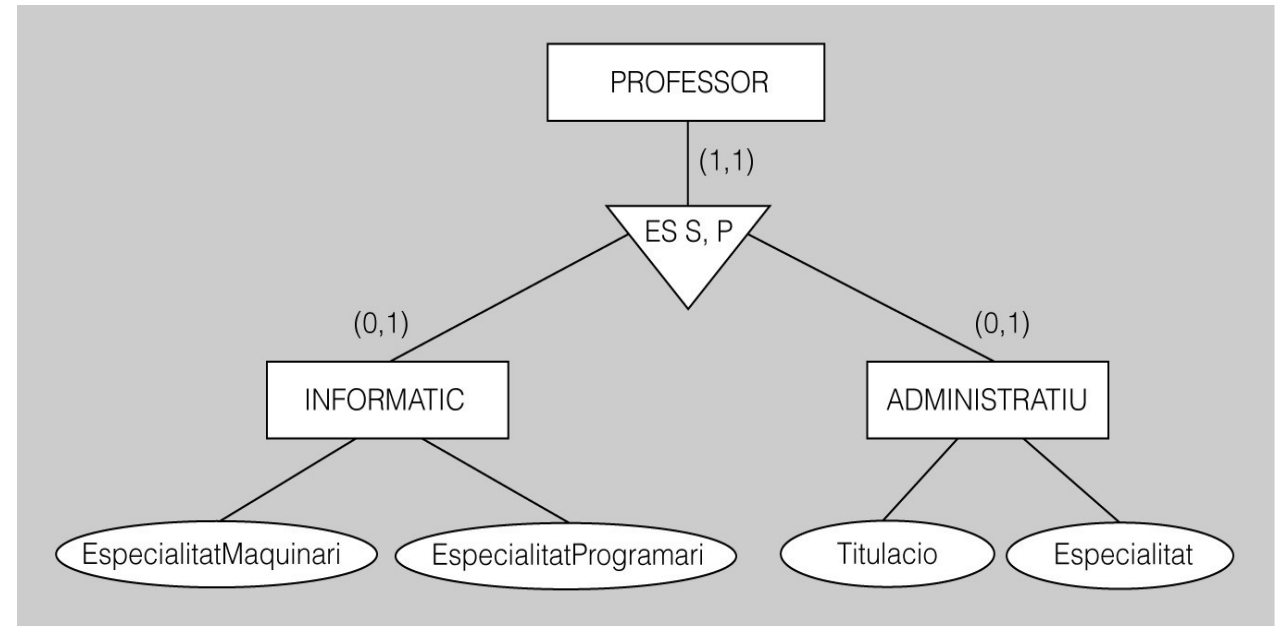


# Model ER-Estès

## Exemple de subclasses S, P

Haurem de considerar solapades les subclasses de PROFESSOR si volem reflectir el fet que alguns professors, tot i exercir com a tals amb una especialitat concreta en un curs acadèmic, poden tenir altres especialitats. Per tant, un professor podrà ser simultàniament INFORMATIC i ADMINISTRATIU.

D'altra banda, les considerarem parcials perquè al nostre institut hi podrà haver, amb tota seguretat, professors d'altres especialitats (com ara electròniques, comercials, etc.), que no seran ni informàtics ni administratius.



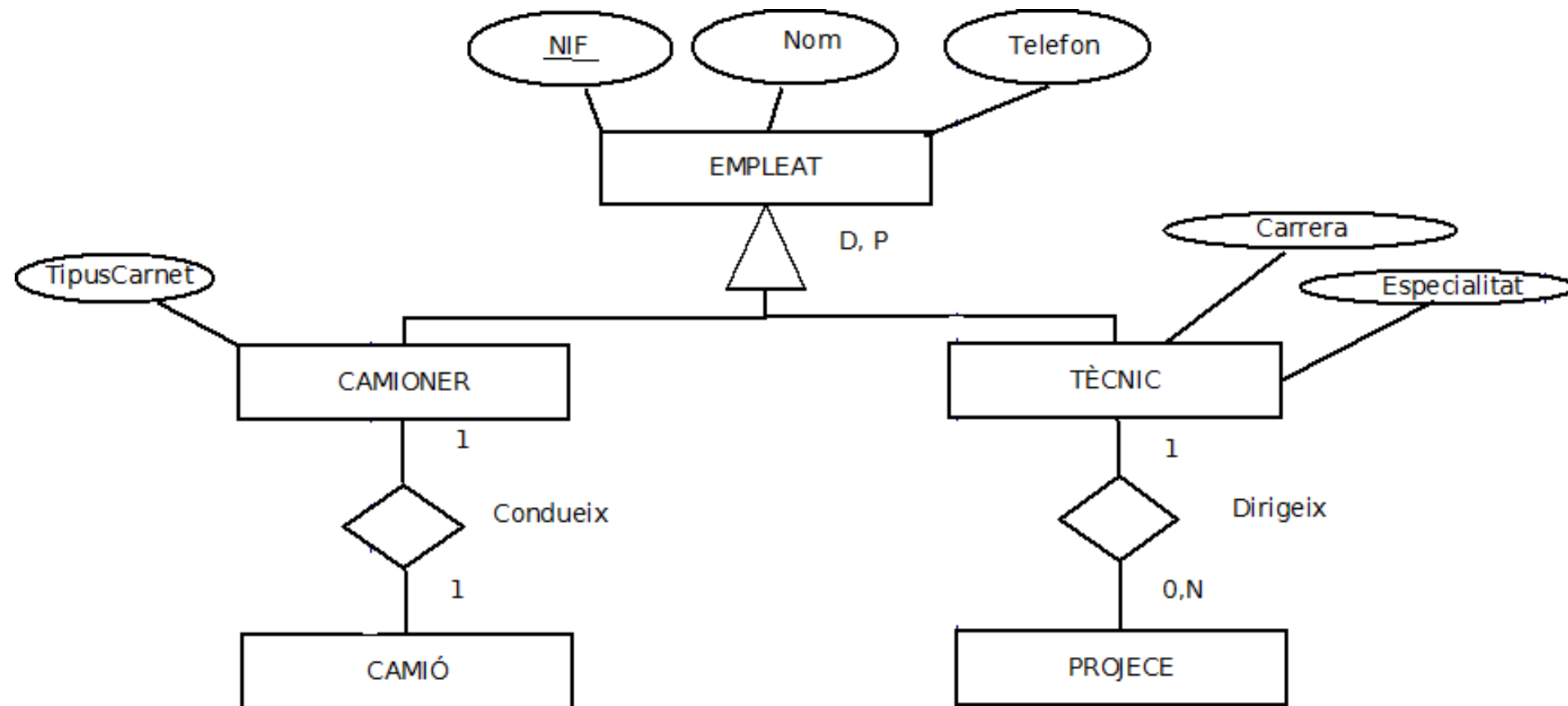
# Model ER-Estès

---

- **Superclasse:** entitat vàlida per tots els exemplars.  
Conté els atributs comuns a tots els exemplars de l'entitat
- **Subclasse:** entitats especialitzades.  
Conté els atributs propis de cada especialització.

L'entitat **superclasse** (EMPLEAT) tindrà tots els atributs comuns.  
Les entitats **subclasses** tindran els atributs propis de cada especialització.

# Model ER-Estès



# Model ER-Estès

---

- **Una empresa dedicada a la venda de vehicles, necessita organitzar les dades de la següent manera:**
  - Tenim una sèrie de vehicles dels que volem guardar un número de bastidor i un preu.
  - Cada vehicle ve d'un fabricant del que es guardaran les dades principals. Un fabricant pot fabricar molts vehicles.
  - Els vehicles poden ser de varis tipus: motos, cotxes o camions.
  - Dels camions ens interessa guardar també el tonatge i el número d'eixos.
  - Dels cotxes volem tenir el número de portes i el número de places.
  - De les motos volem guardar la cilindrada. Algunes motos porten assignat un sidecar. Si en tenen, volem guardar el color, la mida, el costat al que s'enganxa i el número de rodes. No es té mai un sidecar sense ser assignat a una motocicleta.



# WEBGRAFIA

---

- Batini, C.; Ceri, S.; Navathe, S.B. (1992). Conceptual Database Design: An Entity-Relationship Approach. Reading, Massachusetts: Addison Wesley.
- Teorey, T.J. (1999). Database Modeling & Design. The Fundamental Principles (3a ed.). San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, Inc.