



# **EA 1.2.1b – Model Entitat-Relació**

## **NF2 – Disseny d'un model lògic**

### **UF1 – Introducció a les bases de dades**

# Que veurem?

## 1. Conceptes del model E-R

## 2. Entitats i Atributs

- *Entitats*
- *Atributs*
  - ✓ Dominis dels atributs
  - ✓ Valor nul dels atributs
  - ✓ Atributs simples i compostos
  - ✓ Atributs monovaluats i multivaluats
  - ✓ Cardinalitat dels atributs
  - ✓ Atributs derivats
  - ✓ Clau primària
  - ✓ Notació
  - ✓ Representació gràfica

## 3. Interrelacions

- *Atributs de les interrelacions*
- *Grau d'interrelacions*
- *Cardinalitat de les interrelacions*
- *Tipus de correspondència en les relacions*

## Que veurem? (II)

### 4. Exemples

- *Base de dades d'una empresa*
- *Base de dades acadèmica d'una escola*
- *Base de dades acadèmica d'una altra escola*

### 5. Tipus de participació d'una entitat

- *Combinacions*

### 6. Exemple 2ª part

### 7. Entitats febles i fortes

### 8. Model E-R Estès (E-R-E)

- *Subclasse i Superclasse*
- *Herència*
- *Especialització*
- *Generalització*



## 1. Conceptes de model Entitat- Relació

- L'origen del model ER es troba en treballs efectuats per Peter Chen en 1976.
- La notació d'aquestes construccions és fonamentalment diagramàtica, tot i que en alguns casos es pot afegir alguna especificació textual.
- Aquests diagrames són generalment coneguts com a **diagrames ER (en referència al model) o diagrames Chen (en referència a l'autor)**.
- El nom complet del model ER és *entity-relationship*, i prové del fet que els principals elements que inclou són les entitats i les interrelacions (*entities* i *relationships*).
- Els diagrames ER són molt eficaços a l'hora de modelitzar la realitat (empresarial o de qualsevol índole) per obtenir un esquema conceptual entenedor.



## 2 Entitats i atributs

### Entitats

➤ Entitat, es tracta de qualsevol objecte o element (real o abstracte) sobre el que es pugui emmagatzemar informació a la base de dades. És a dir qualsevol element informatiu que tingui importància per a una base de dades.

➤ Exemple:

Pere Factura nombre 34567 Cotxe amb matrícula 7889BWD
---

➤ Una entitat no és una propietat concreta, sinó un objecte que pot posseir múltiples propietat (atributs).

➤ Podem distingir:

➤ Entitats-instància, objectes concrets del món real (per exemple, el personatge Pere Silva)

➤ Entitats-tipus, com a conjunts d'entitats-instància (per exemple, l'entitat tipus *personatge*)



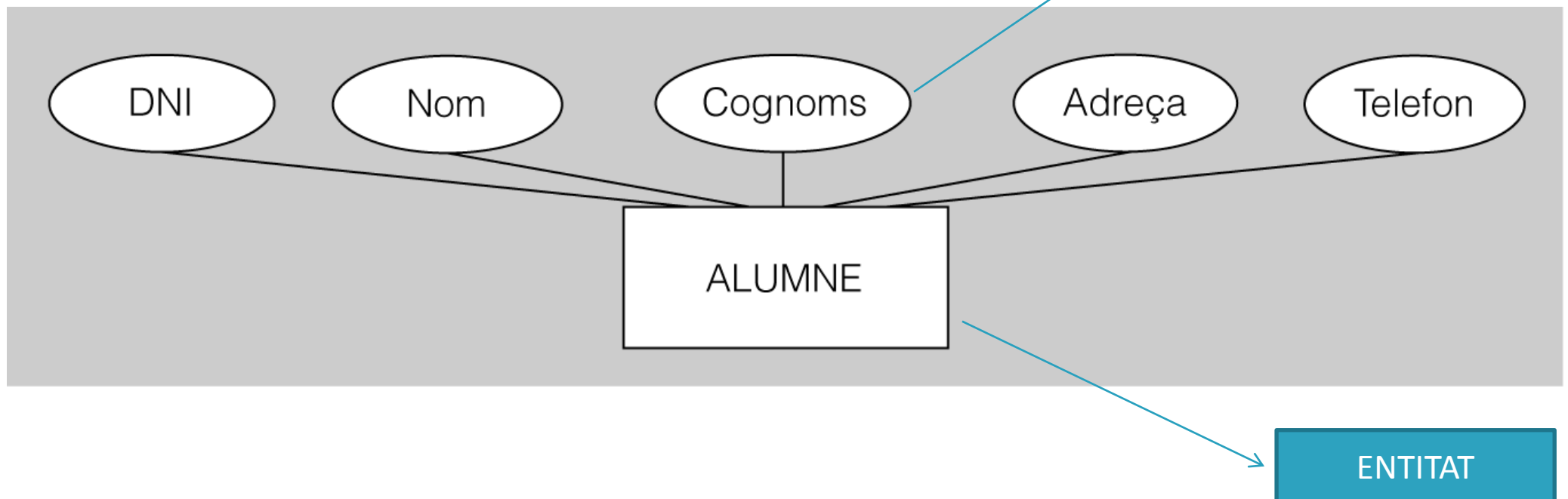
## 2 Entitats i atributs (II)

### Atributs

➤ Atribut, són les característiques/propietats que ens interessen de les entitats.

➤ Exemple:

Atributs de alumne: DNI, Nom, Cognom, Adreça, Telèfon, etc.





## 2 Entitats i atributs (III)

### Domini dels Atributs

- Els atributs de cada entitat-instància adopten valors concrets, que han de ser vàlids.
- Un valor d'un atribut serà vàlid quan pertanyi al conjunt de valors acceptables de l'atribut. Aquest conjunt de valors vàlids s'anomena domini.
- Exemple:

Entitat	ALUMNE
Atribut	Nom
Domini	Podria consistir en el conjunt de totes les cadenes de caràcters possibles d'una longitud determinada, tot excloent les xifres i els caràcters especials. Serien valors vàlids per a l'atribut Nom Laia, Pol, David
	En canvi, no ho serien, per exemple, una data, un nombre o una cadena de caràcters que n'inclogués algun d'especial



## 2 Entitats i atributs (IV)

### Valor nul dels atributs

➤ Els atributs poden tenir no tenir cap valor per algun atribut en concret. En aquests casos, també és diu que l'atribut té valor **nul**.

➤ Exemple:

➤ Pot passar que un alumne no tingui telèfon.

➤ Entitat ALUMNE >> Atribut Telèfon >> valor nul (no contendrà cap valor)

### Atributs simples i compostos

➤ Podem considerar dos tipus diferents d'atributs:

➤ **Atributs simple**, no es pot dividir en parts més petites sense que això comporti la pèrdua del seu significat.

➤ Exemple: L'atribut Nom és un atribut simple, perquè el seu significat és indivisible (encara que a vegades emmagatzemi nom compostos)

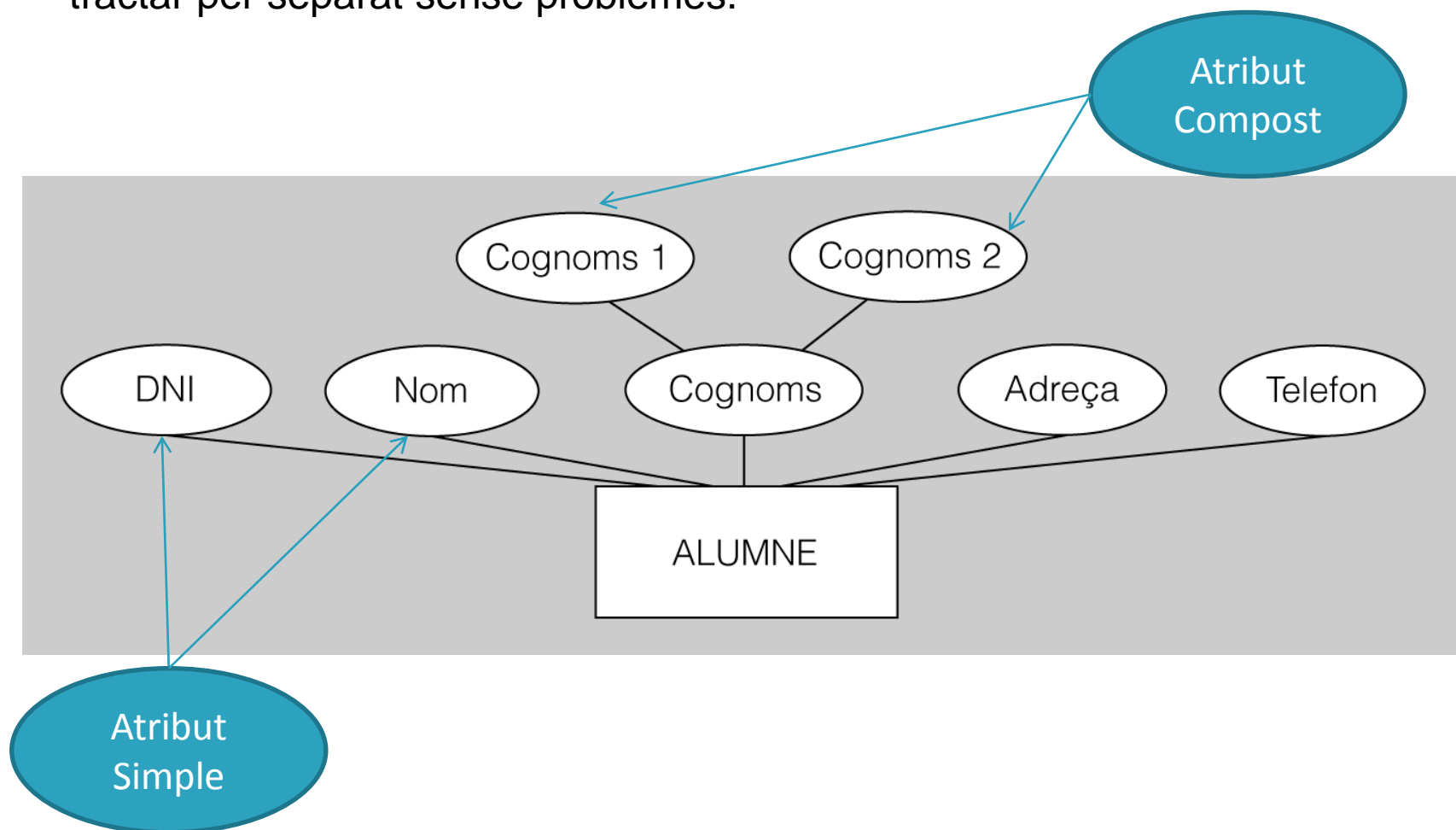
➤ **Atribut compost**, és el que està subdividit en parts més petites (que també tenen la consideració de atributs), les quals tenen un significat propi.





## 2 Entitats i atributs (V)

➤ Exemple: L'atribut Cognom és pot tractar com un atribut compost, perquè es pot dividir en dues parts més petites (dos atributs més). Aquest dos atributs es poden tractar per separat sense problemes.





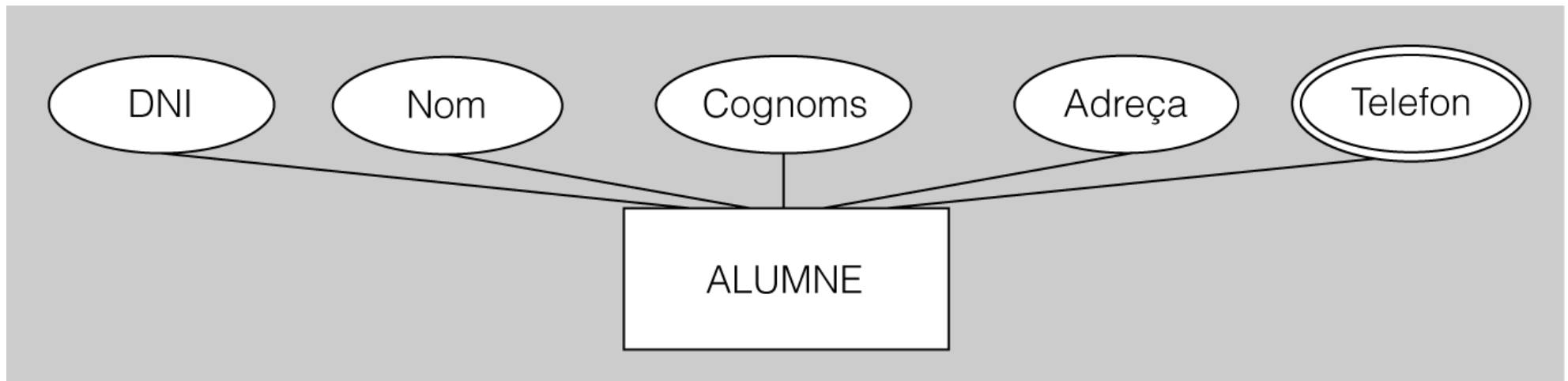
## 2 Entitats i atributs (VI)

### Atributs monovaluats i multivaluats

➤ **Atribut monovaluat**, només pot emmagatzemar, com a màxim, un sol valor per a cada entitat, en un moment determinat

➤ Exemple: L'atribut DNI de l'entitat ALUMNE

➤ **Atribut multivaluat**, pot emmagatzemar, per a cada entitat, diferents valors al mateix temps.





## 2 Entitats i atributs (VII)

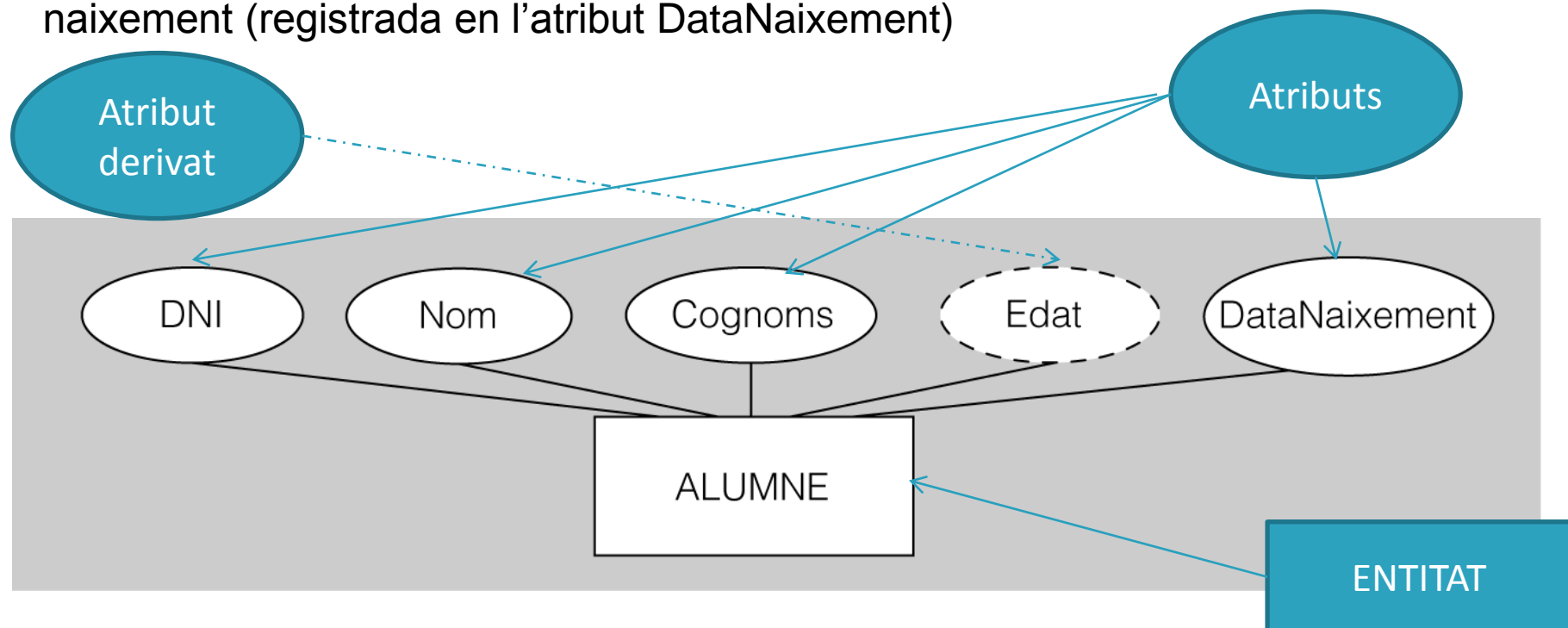
### Cardinalitat dels atributs

- La cardinalitat fa referència al nombre d'elements que té un conjunt.
  - La **cardinalitat dels atributs** fa referència al límit màxim i mínim de valors que s'ha d'emmagatzemar.
  - S'especifica a continuació del nom de l'atribut, entre parèntesi i separat per comes. Les possibles opcions son les següents:
    - **NomAtribut (1,1)**, atribut univaluat obligatori (valor per defecte, si no s'especifica res).
    - **NomAtribut (0,1)**, atribut univaluat opcional (admet valors nuls).
    - **NomAtribut (1,n)**, atribut multivaluat obligatori (no admet valors nuls).
    - **NomAtribut (0,n)**, atribut multivaluat opcional (admet valors nuls).
      - Exemple, atribut Telèfon, es podria establir, un límit inferior a 0 (l'alumne pot no disposar de telèfon) o a 1 (si volem obligar a que l'alumne doni un telèfon de contacte, encara que no sigui el seu).
- Es podria limitar el nombre màxim de telèfon a emmagatzemar a 2 (telèfon fix i mòbil) o a 3 (si a més del dos anteriors considerem el del treball)

## Atributs derivats

➤ **Atribut derivat**, quan el seu valor es pot calcular a partir d'altres atributs o be d'altres entitats relacionades.

➤ Exemple, volem saber l'edat d'un alumne. Si l'entitat ALUMNE té un atribut DataNaixement, em podríem modelitzar un altre de derivat, anomenat Edat, que es calculés a partir de la data actual (prenent la data del sistema) i de la data de naixement (registrada en l'atribut DataNaixement)





## 2 Entitats i atributs (VIII)

### Atributs derivats (II)

- Els atributs derivats constitueixen una repetició innecessària de les dades (redundància).
- Els atributs derivats inclosos en els diagrames ER no s'acostumen a emmagatzemar, sinó que el calculem quan és necessari.

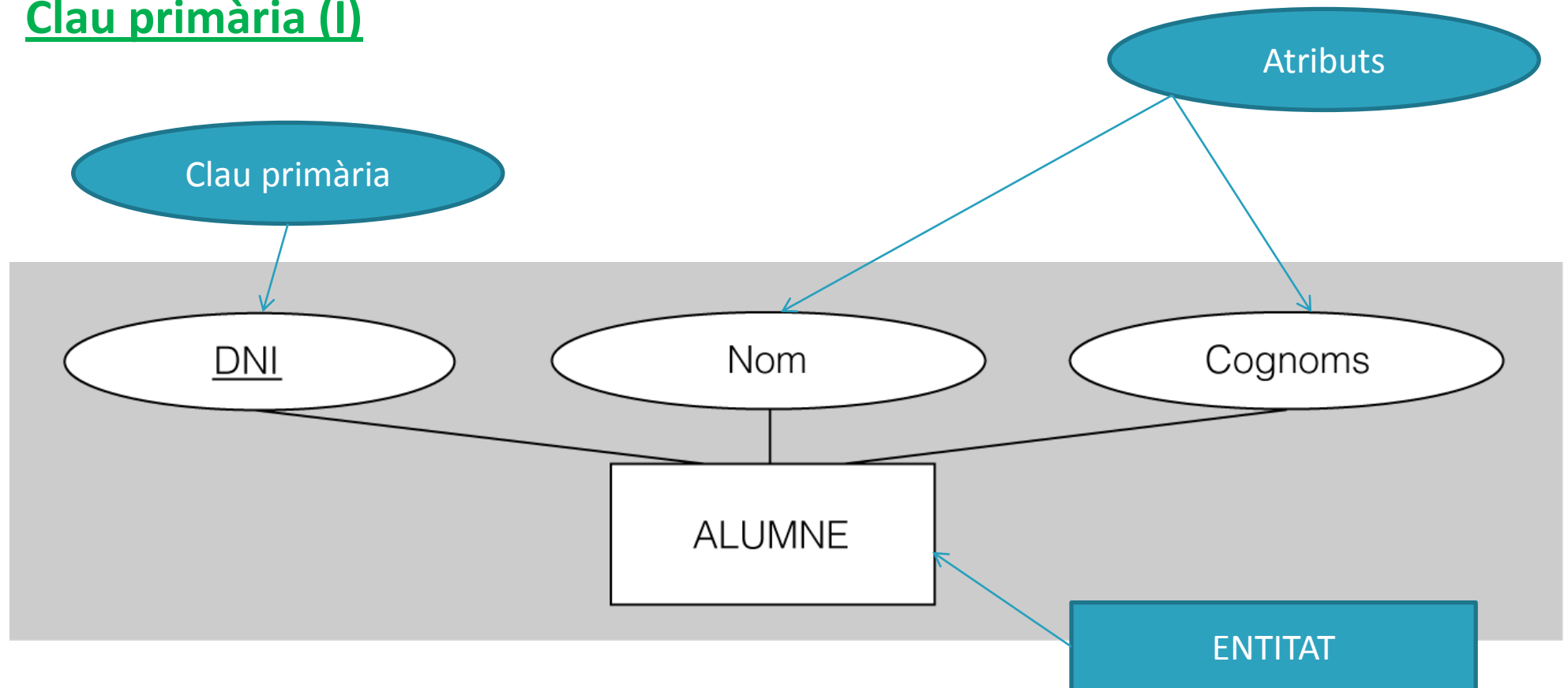
### Clau primària

- L'atribut o conjunt d'atributs que identifiquen unívocament les entitats instància s'anomenen **clau primària** de l'entitat.
  - Exemple, podríem seleccionar l'atribut DNI com la clau primària de l'entitat ALUMNE, ja que sabem que en el món real no existeixen dos DNIs iguals, per tant ens servirà amb tota seguretat per distingir qualsevol alumne de la resta.
  - També podríem fer servir com clau primària un conjunt d'atributs tal que fes molt difícil que es repetissin les combinacions dels seus valors per a diferents entitats: Nom+Cognoms+Telèfon



## 2 Entitats i atributs (IX)

### Clau primària (I)





## 2 Entitats i atributs (X)

### Notació

- El model ER ens permet representar entitats i atributs mitjançant una notació diagramàtica.
- En aquesta representació respectarem les característiques següents:
  - Com a regla general, **no** farem servir **accents ni caràcters especials, no lletres i xifres**.
  - Representarem les **entitats** tipus escrivint el seu nom en **majúscules** i en **singular**, a **dins d'un rectangle**.
  - Representarem cada **atribut** escrivint el seu **nom amb la primera lletra en majúscula i la resta en minúscules**, **dins d'una el·lipse unida amb un guió amb el rectangle** que representa l'entitat tipus de la qual formen part:
    - Si un **atribut** té un **nom compost**, cada nom **començarà amb majúscula** per tal de fer-lo més llegidor. Per exemple, **TelefonFix**, TelefonMobil
    - Si el **nom d'un atribut correspon a unes sigles**, ha d'anar íntegrament en **majúscules**, com ara DNI (document nacional d'identitat).
    - **Les el·lipses dels atributs** en què es pot descompondre un atribut han d'anar **unides amb un guió amb l'el·lipse de l'atribut compost**.



## 2 Entitats i atributs (XI)

### Notació (II)

- L'**el·lipse** d'un **atribut multivaluat** estarà formada per un **traç doble**.
- Els **límits** d'un **atribut multivaluat**, en cas d'existir, s'han **d'especificar a continuació del nom de l'atribut**, entre **parèntesis i separats per una coma**.
- L'**el·lipse** d'un **atribut derivat** estarà formada per un **traç puntejat**.
- Els **atributs** que formen part **d'una clau primària** han d'anar **subratllats**.

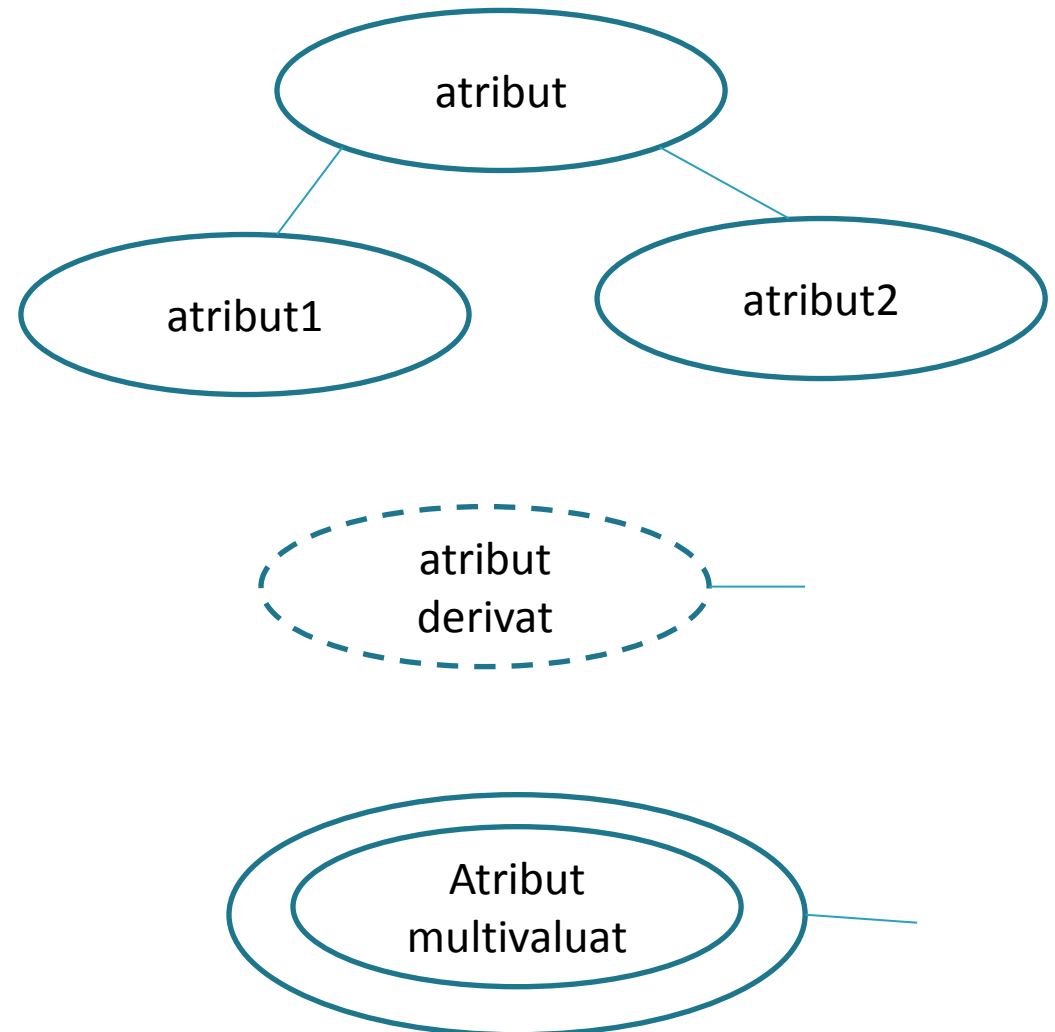
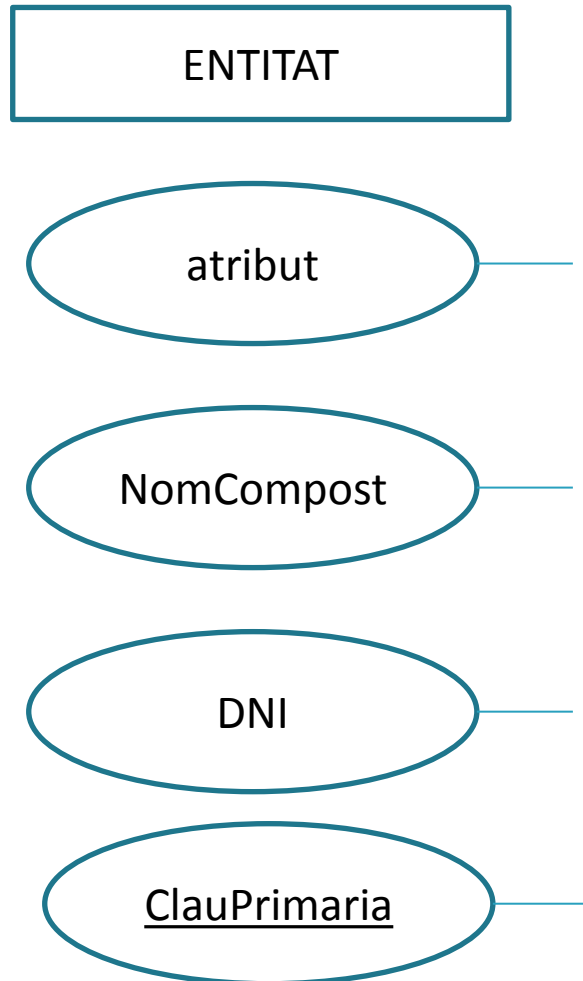
**Notacions ER Alternatives**, Actualment no existeix cap notació estandarditzada universalment per representar els esquemes del model ER. Cada recurs bibliogràfic o cada programari de disseny presenta, doncs, variacions i ampliacions sobre la reduïda notació proposada originàriament per Peter Chen.





## 2 Entitats i atributs (XII)

### Representació gràfica





### 3 Interrelacions

➤ Una **interrelació** consisteix en una associació entre dues o més entitats.

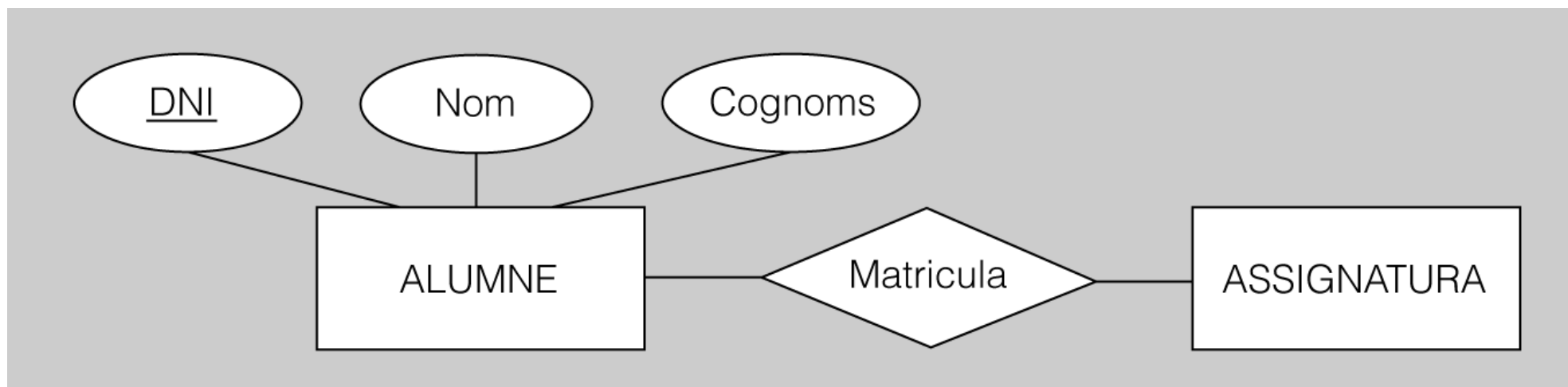
➤ Exemple:

Tenim definida l'entitat ALUMNE, però a la nostra BD necessitem definir més entitats. Per exemple, serà convenient disposar d'una entitat per emmagatzemar les assignatures que conformin l'oferta formativa del centre. Podem anomenar, aquesta nova entitat, ASSIGNATURA.

En un centre educatiu, els alumnes es matriculen d'assignatures. Doncs bé, per modelitzar aquesta característica del món real, no necessitarem cap nova entitat. Només ens caldrà establir una associació entre les dues entitats de què disposem, ALUMNE i ASSIGNATURA, mitjançant una interrelació.

D'aquesta manera, modelitzarem l'associació de cada alumne amb totes les assignatures en què estigui matriculat, i, recíprocament, de cada assignatura amb tots els estudiants respectius. Podríem anomenar aquesta interrelació, per exemple, Matricula

### 3 Interrelacions (II)



#### Atributs de les interrelacions

- Si volem reflectir algunes característiques de determinades interrelacions, afegirem els atributs necessaris. Aquest atributs són **atributs d'interrelació**.
- Les propietats dels atributs de les interrelacions són idèntiques a les descrites a les relacions de les entitats.

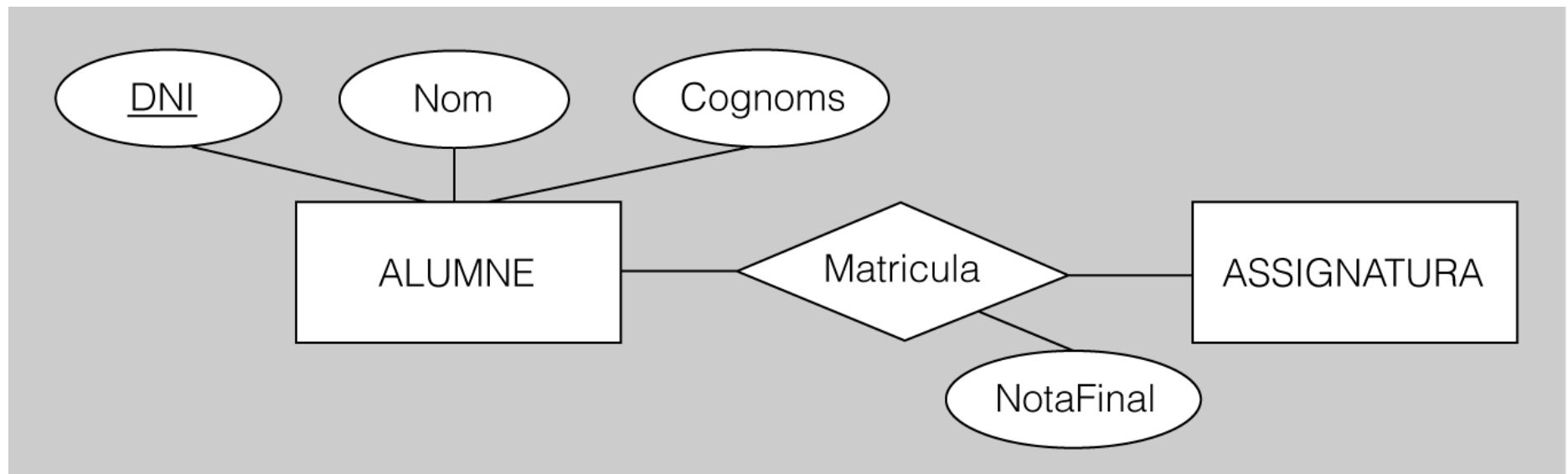
### 3 Interrelacions (III)

#### Atributs de les interrelacions (II)

➤ Exemple

La secretaria del nostre institut necessitarà tenir constància, com a mínim, de la nota final obtinguda per cada alumne en cada assignatura en què s'hagi matriculat alguna vegada.

La manera més senzilla de fer-ho seria afegir, a la interrelació Matricula, un atribut anomenat, per exemple, NotaFinal, que servís per emmagatzemar aquesta dada per a cada associació existent entre instàncies de les entitats ALUMNE i ASSIGNATURA.





## 3 Interrelacions (IV)

### Grau d'interrelacions

- El **grau d'una interrelació** depèn del nombre d'entitats que aquesta associa.
- Les interrelacions de grau dos s'anomenen binàries
- Les interrelacions de grau superior a dos s'anomenen genèricament *n-àries*. Les interrelacions *n-àries* de grau tres també poden ser anomenades *ternàries*, i les de grau quatre, *quaternàries*.

- Exemple d'interrelació de grau tres

Fins ara, la interrelació Matricula només permet emmagatzemar una matrícula de cada alumne en cada assignatura, i el seu atribut NotaFinal només permet reflectir una sola nota final de curs.

Però aquest esquema no permet modelitzar el fet que un alumne es pot haver de matricular més d'un cop d'una mateixa assignatura (i obtenir una nota final en cada nova matrícula) fins a obtenir una qualificació igual o superior a l'aprobat.

Una manera d'aconseguir representar aquesta característica del món real consistiria a afegir, en nostre disseny, una nova entitat que fes referència a l'element temporal. La podríem anomenar CURS, per exemple.



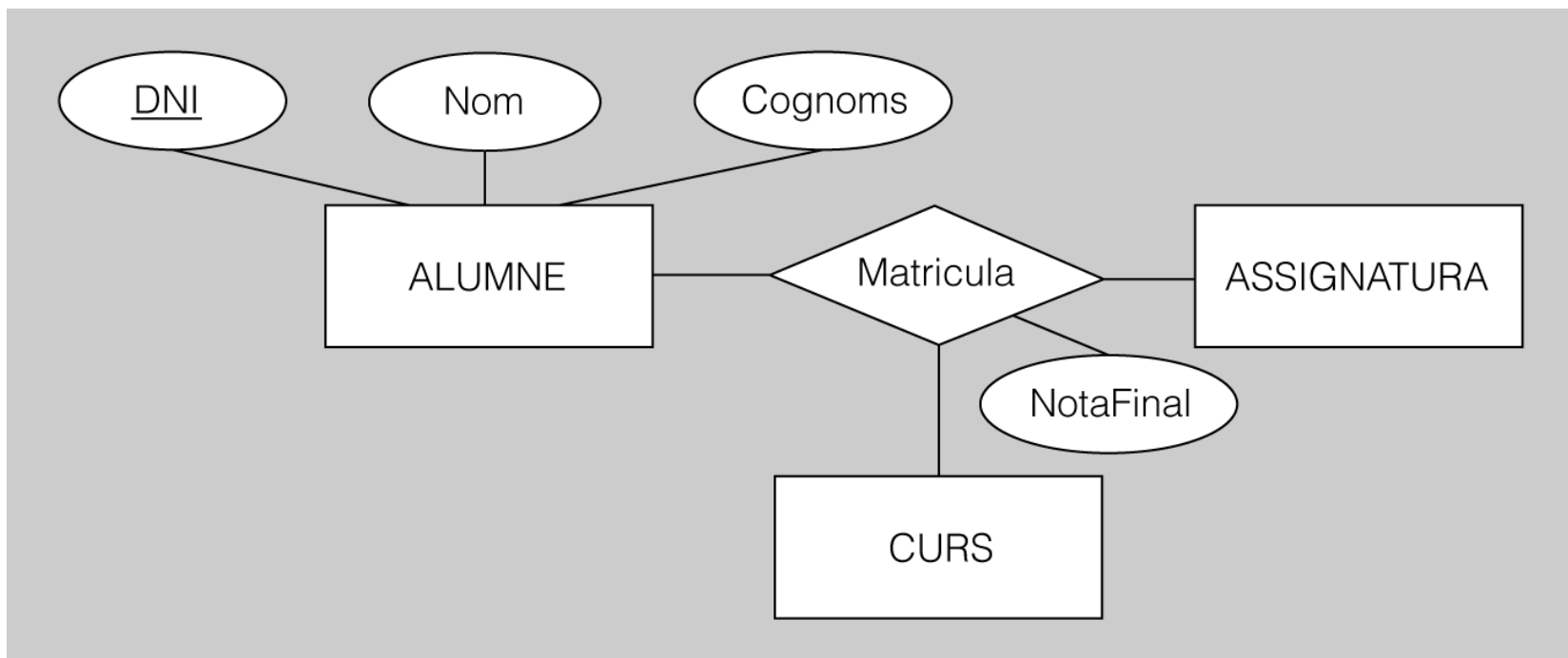
### 3 Interrelacions (V)

#### Grau d'interrelacions (II)

➤ Exemple d'interrelació de grau tres

I, a continuació, només cal que la interrelació Matricula (tot conservant l'atribut NotaFinal) interrelacioni tres entitats: ALUMNE, ASSIGNATURA i CURS.

I el nou esquema ja permetrà registrar matrícules successives d'un mateix alumne en una mateixa assignatura, però al llarg de diferents cursos acadèmics, amb les respectives qualificacions obtingudes.

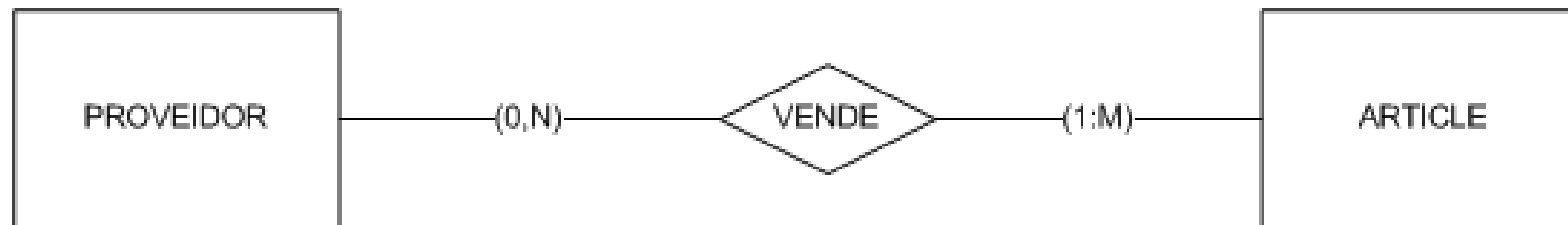




### 3 Interrelacions (VI)

#### Cardinalitat de les interrelacions

- La **cardinalitat** (també anomenada **connectivitat**) d'una interrelació indica, el tipus de correspondència que hi ha entre les ocurrències de les entitats que ella mateixa permet associar.
- S'ha d'indicar la cardinalitat mínima i màxima.







- **Cardinalitat mínima/màxima**
  - ✓ **Cardinalitat mínima**, nombre mínim d'associacions que tindrà cada ocurrència de l'entitat. Pot ser 0 o 1.
  - ✓ **Cardinalitat màxima**, nombre màxim de relacions que tindrà cadascuna de les ocurrències de l'entitat. Pot ser 1, major que 1 o molts (que es representa amb una lletra, com pot ser M)



### 3 Interrelacions (VII)

#### Cardinalitat de les interrelacions (II)

- Combinació de la cardinalitat

Relació	Diagrames tipus ER
Un a Un	
Un a uns quants	
Uns quants a un	
Uns quants a uns quants	

- Es poden donar les següents possibilitats de cardinalitat: 1:1, 1:N i M:N

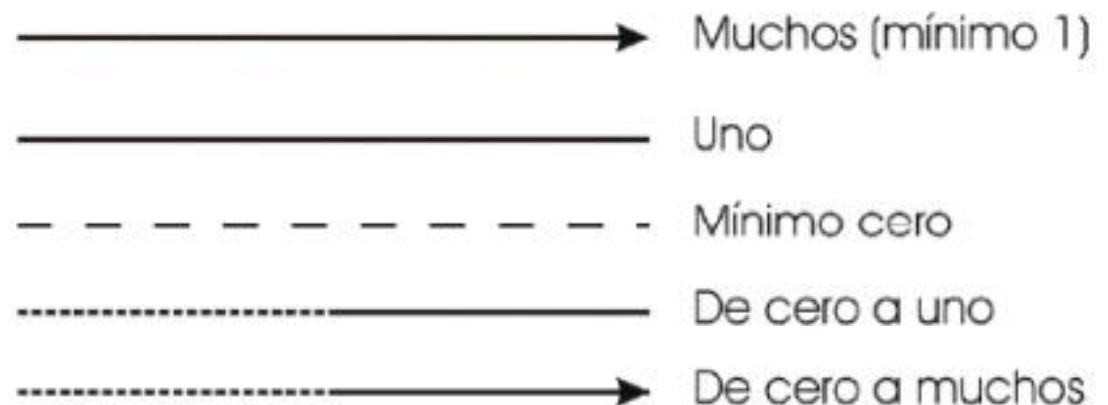
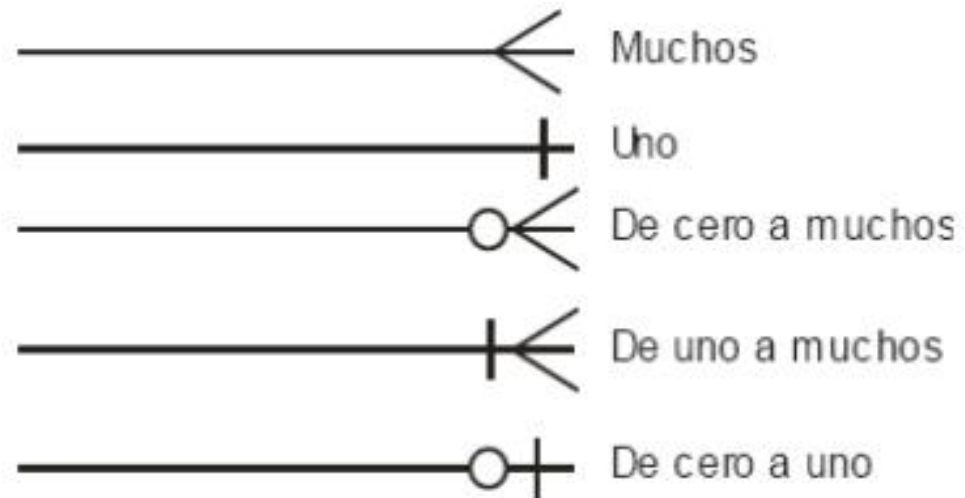




### 3 Interrelacions (VIII)

#### Cardinalitat de les interrelacions (III)

➤ Notacions de cardinalitat

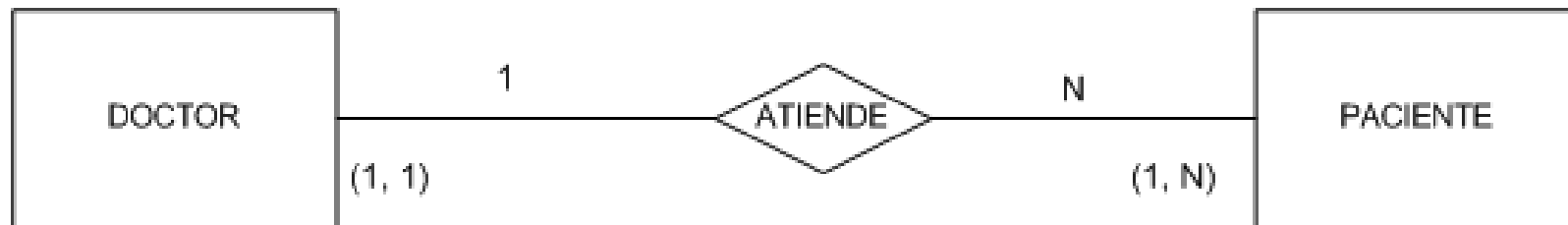




### 3 Interrelacions (IX)

#### Cardinalitat de les interrelacions (IV)

➤ Exemple



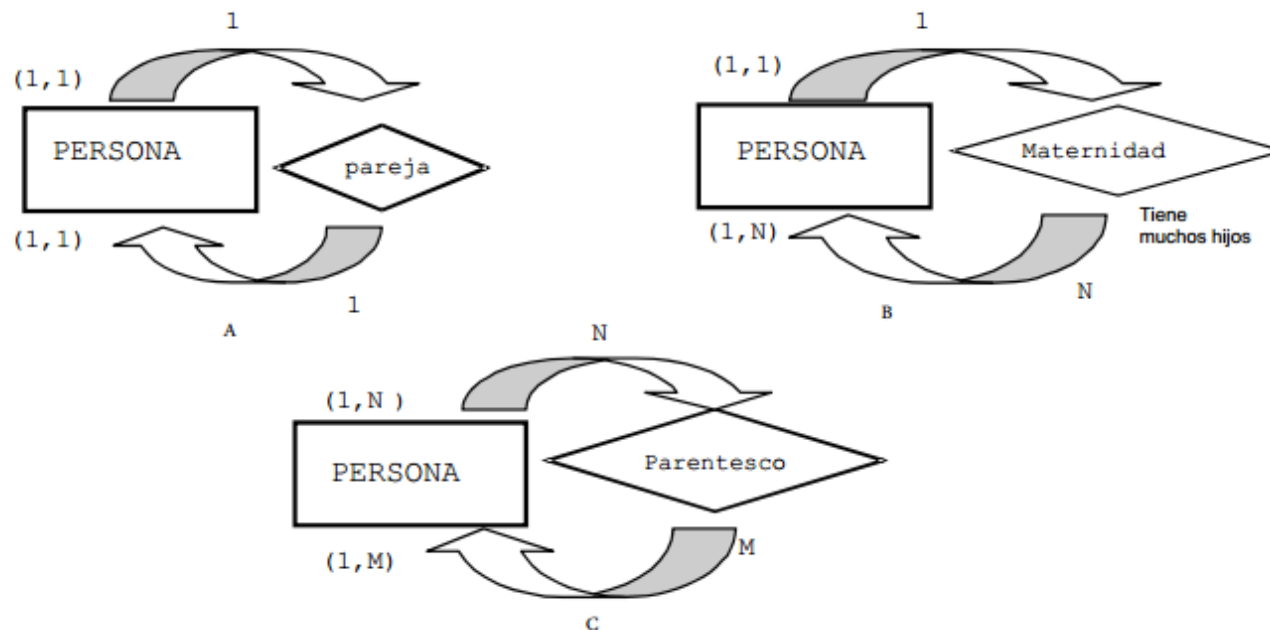
➤ Altre manera de representació (model Oracle)



### 3 Interrelacions (X)

#### Tipus de correspondències en les relacions

- Segons el nombre d'entitats que enllaci la relació, rep un nom o un altre, es a dir, si la correspondència s'estableix entre dos entitats el que s'anomena **relació binària**.
- Relacions existents:
- ❖ **Relació o interrelació Reflexiva**
  - ✓ En aquest tipus de relacions, només tenim una entitat d'un únic tipus i exerceix dos papers diferents en el mateix tipus de relació.





### 3 Interrelacions (XI)

#### Tipus de correspondències en les relacions (II)

##### ❖ ***Relació o interrelació Reflexiva***

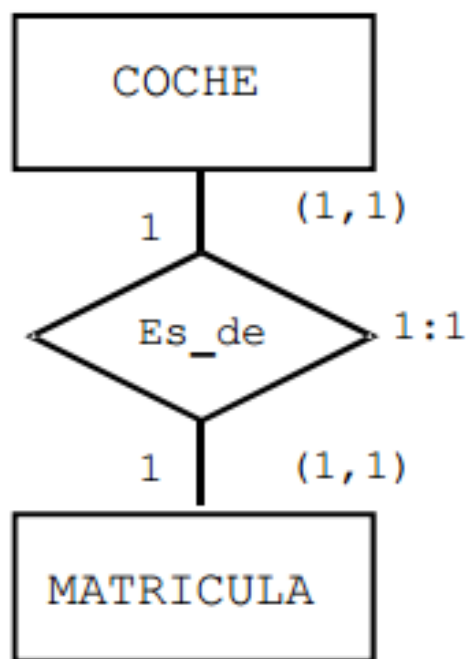
- ✓ Representació A, en aquest cas la relació que uneix s'anomena PAREJA i vol representar la parella d'una persona. Es llegeix de la següent manera: “una persona A té una parella i només una (com a mínim i com a màxim) i aquesta persona B és només parella de A”
- ✓ Representació B, en aquest cas la relació que uneix s'anomena MATERNIDAD i pretén representar qui és la mare de cada persona. Es llegeix “Una persona (MADRE) és mare d'una persona (com a mínim) i de moltes (com a màxim). I una persona té com a mínim i com a màxim una mare”
- ✓ Representació C, en aquest cas la relació que uneix s'anomena PARENTESCO i pretén representar els parentius que hi ha entre les persones. Es llegeix: “Una persona té com a mínim un parentius (per exemple, pare) i com a màxim té molts parentius (per exemple, molts oncle) i viceversa”

### 3 Interrelacions (XII)

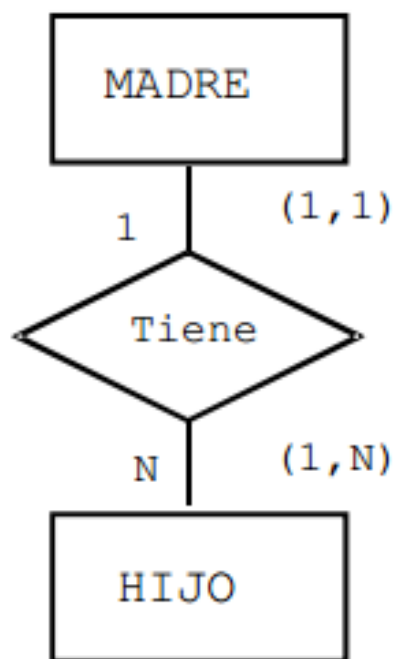
#### Tipus de correspondències en les relacions (III)

##### ❖ *Interrelacions binàries*

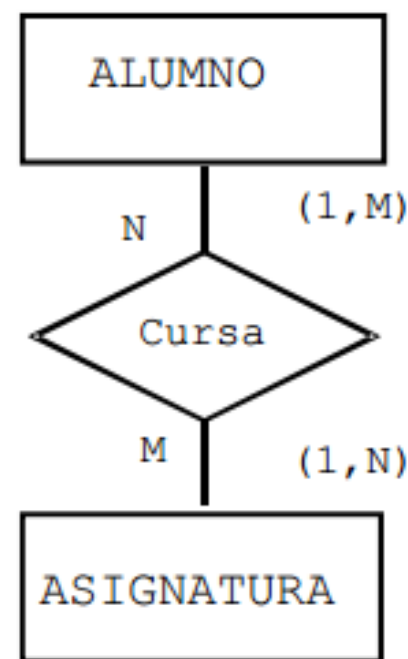
- ✓ La relació uneix dos entitats i el grau de relació entre ambos tipus pot ser: 1:1, 1:N i M:N



A



B



C



### 3 Interrelacions (XIII)

#### Tipus de correspondències en les relacions (IV)

##### ❖ ***Interrelacions binàries***

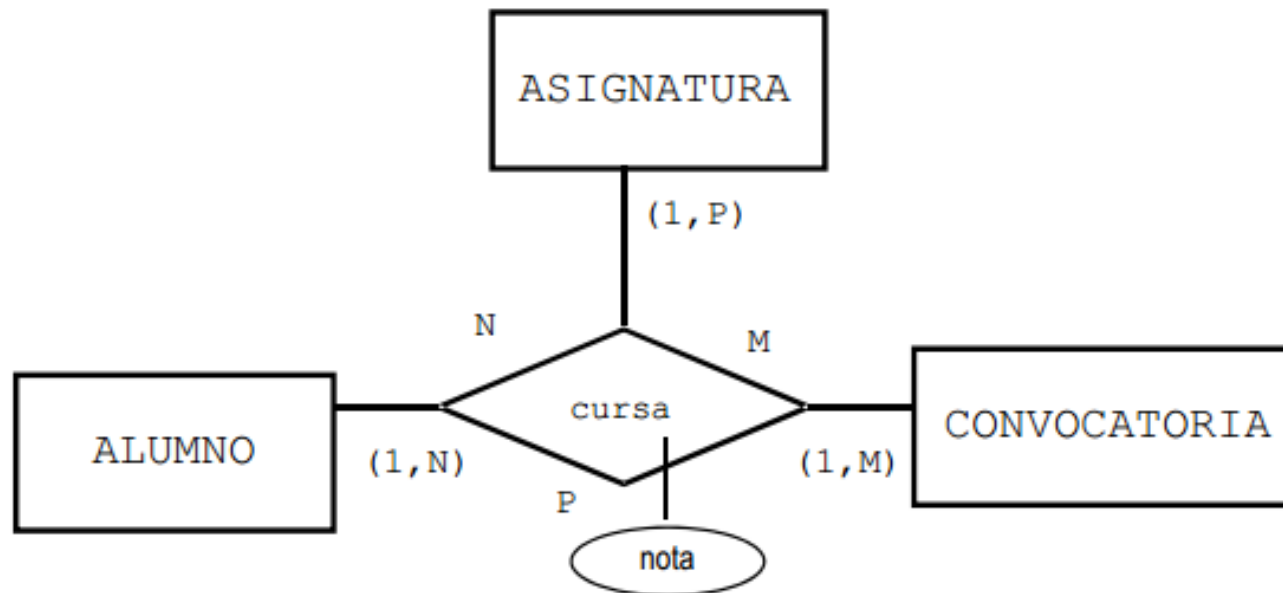
- ✓ Representació A, en aquest cas la relació uneix dos entitats i es llegeix de la següent manera: "Un cotxe té una matrícula i una matrícula en concret només pertany a un únic cotxe"
- ✓ Representació B, en aquest cas la relació uneix dos entitats i es representa el fill que té una mare. Es llegeix "Una mare té un fill com a mínim i molts com a màxim; i un fill només té una mare"
- ✓ Representació c, en aquest cas la relació uneix dos entitats i es representa les assignatures que cursen els alumnes d'una escola. Es llegeix "Un alumne pot cursar una assignatura com a mínim i moltes com a màxim. I una assignatura pot ser cursada per un alumne com a mínim i per molts com a màxim"

### 3 Interrelacions (XIV)

#### Tipus de correspondències en les relacions (V)

##### ❖ *Interrelacions Ternàries*

- ✓ Aquest tipus de relació, estableix la connexió entre tres entitats.



- ✓ El grau de la relació de les relacions ternàries poden ser:  $(1,1):(1,1):(1:1)$ ,  $(1,1):(1,1):(1:N)$ ,  $(1,M):(1,N):(1:P)$



### 3 Interrelacions (XV)

#### Tipus de correspondències en les relacions (VI)

##### ❖ **Interrelacions Ternàries**

- ✓ Analitzem la representació:
  - Un alumne cursa una o moltes assignatures en una o moltes convocatòries, tenint en compte que obté una nota.
  - Una assignatura s'ha cursat per un alumne o més d'un, en una o més convocatòries.
  - La nota depèn de l'alumne, de l'assignatura i de la convocatòria.

##### ❖ **Interrelacions N-ària**

- ✓ Aquest tipus de relacions, es connecta  $n$  entitats i també pot combinar-se com :  
(1,1):(1,1), (1:1):(1,N), (1,M):(1:N)

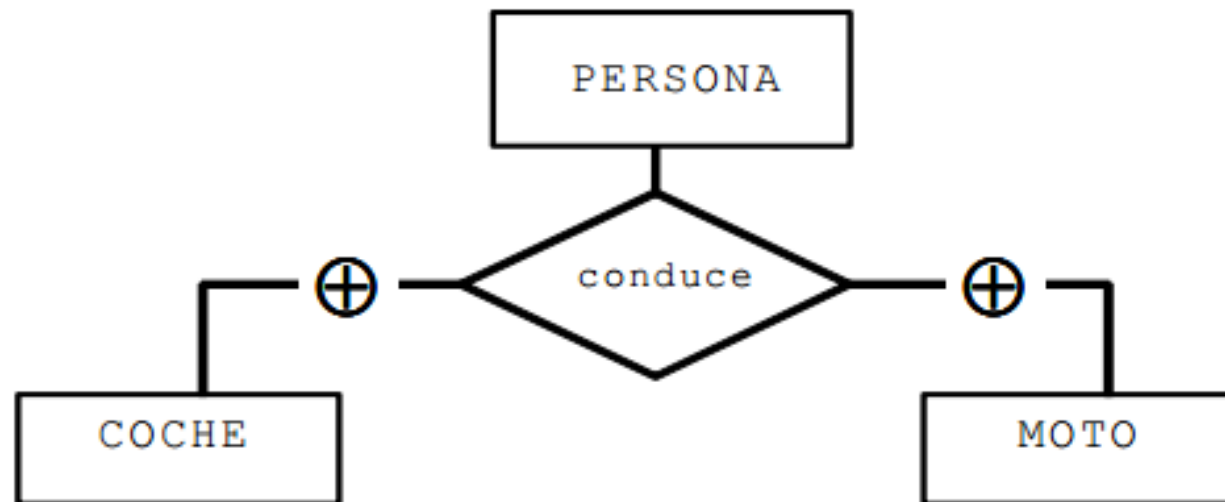


### 3 Interrelacions (XVI)

#### Tipus de correspondències en les relacions (VII)

##### ❖ *Interrelacions Alternatives*

- ✓ En aquest tipus de relació, tindrem una disjunció, de tal manera que s'ha de triar una cosa o una altra.



- ✓ L'entitat PERSONA està relacionada amb les entitats COCHE o MOTO, però no amb els dos alhora. És una XOR (O exclusiva). I tota la relació té una clau que identifica a una ocurrència de l'entitat.



## 4 Exemples

### Base de dades d'una empresa

Tenim una base de dades on volem representar el articles que venen uns proveïdors.. A més, sabem que un proveïdor pot vendre un o més d'un article i un article pot ser venut per un només proveïdor.

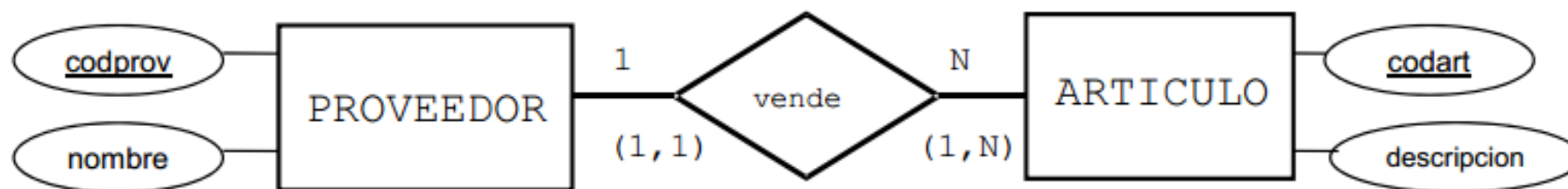
Els proveïdors vénen identificats per un codi de proveïdor (que serà únic) i m'interessa conèixer el nom d'aquests. Els articles vénen identificats de manera única per un codi d'article i ens interessa conèixer la seva descripció

Tenint en compte les següents consideracions:

- En l'entitat PROVEÏDOR, el codprov és camp clau i el nom és un atribut obligatori.
- En l'entitat ARTICULO, codart és camp clau i descripció en atribut obligatori.
- La relació vindrà donada pel verb VEN i serà una relació  $(1,1) : (1,N)$ , ja que en l'enunciat ens indica que: "un proveïdor pot vendre un o més d'un article i un article pot ser venut per un només proveïdor".

## 4 Exemples

### Base de dades d'una empresa (II)



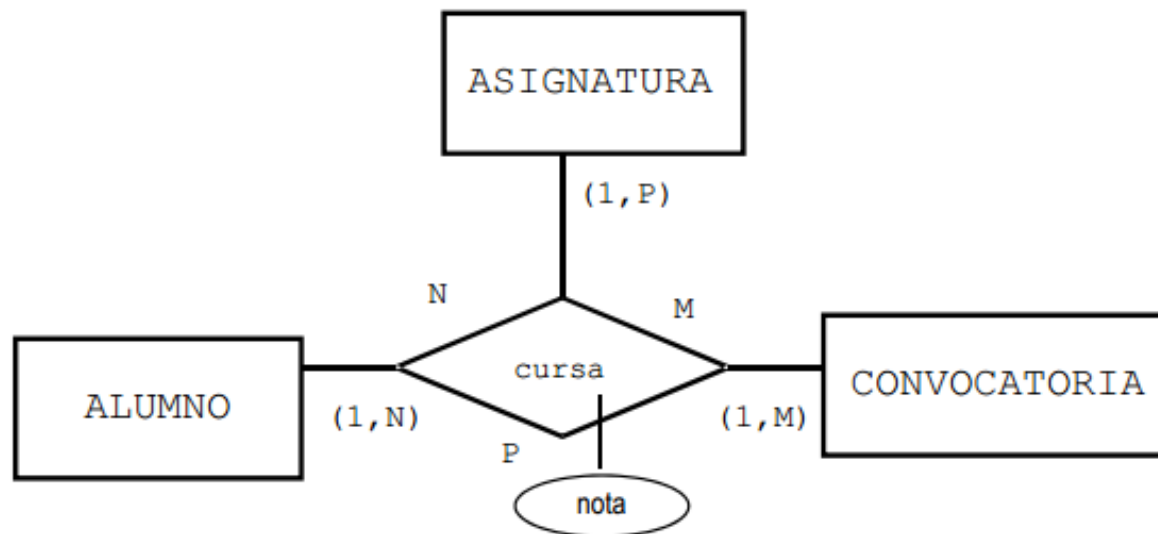


## 4 Exemples

### Base de dades acadèmica d'una escola

Hem de representar una base de dades d'un col·legi, la qual consta d'Alumnes, Assignatures i Convocatòries. Cada convocatòria dependrà de l'alumne i de l'assignatura; tenint en compte que tindrà una nota.

Les representacions són les següents:



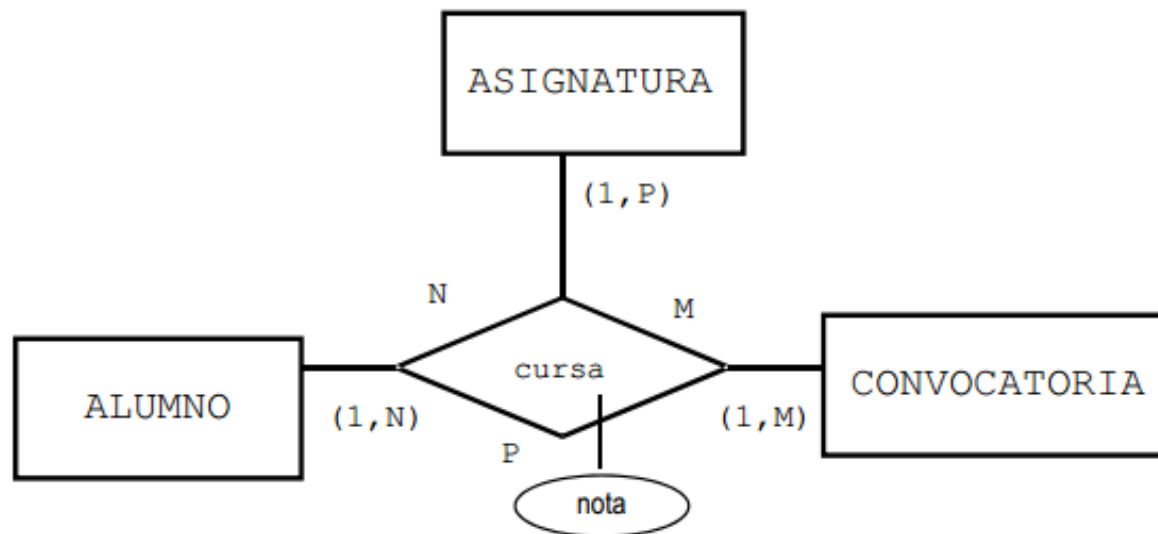


## 4 Exemples

### Base de dades acadèmica d'una escola (II)

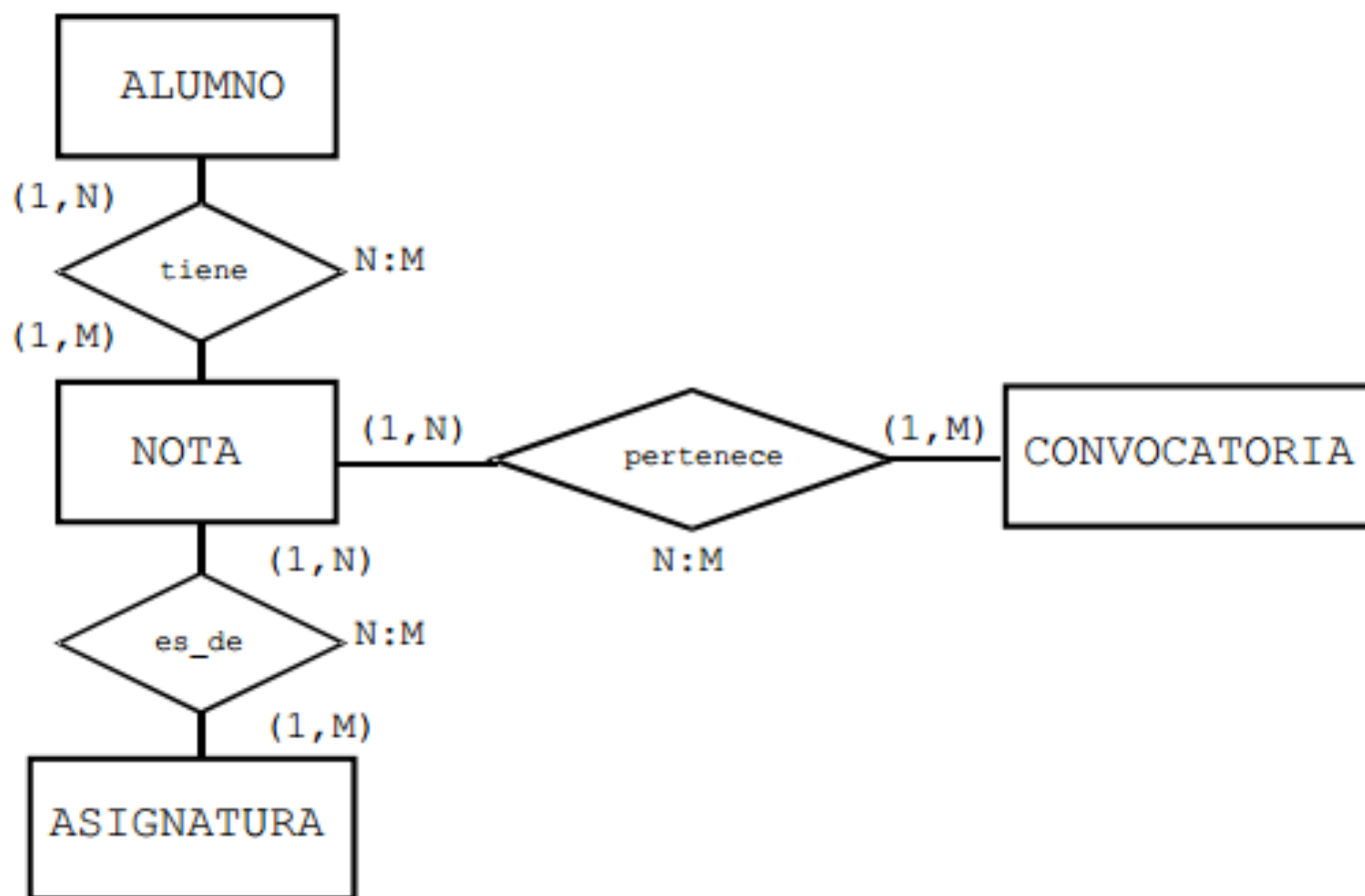
Hem de representar una base de dades d'un col·legi, la qual consta d'Alumnes, Assignatures i Convocatòries. Cada convocatòria dependrà de l'alumne i de l'assignatura; tenint en compte que tindrà una nota.

De les representacions són les següents quina és la correcta?



## 4 Exemples

### Base de dades acadèmica d'una escola (III)





## 4 Exemples

### Base de dades acadèmica d'una altra escola

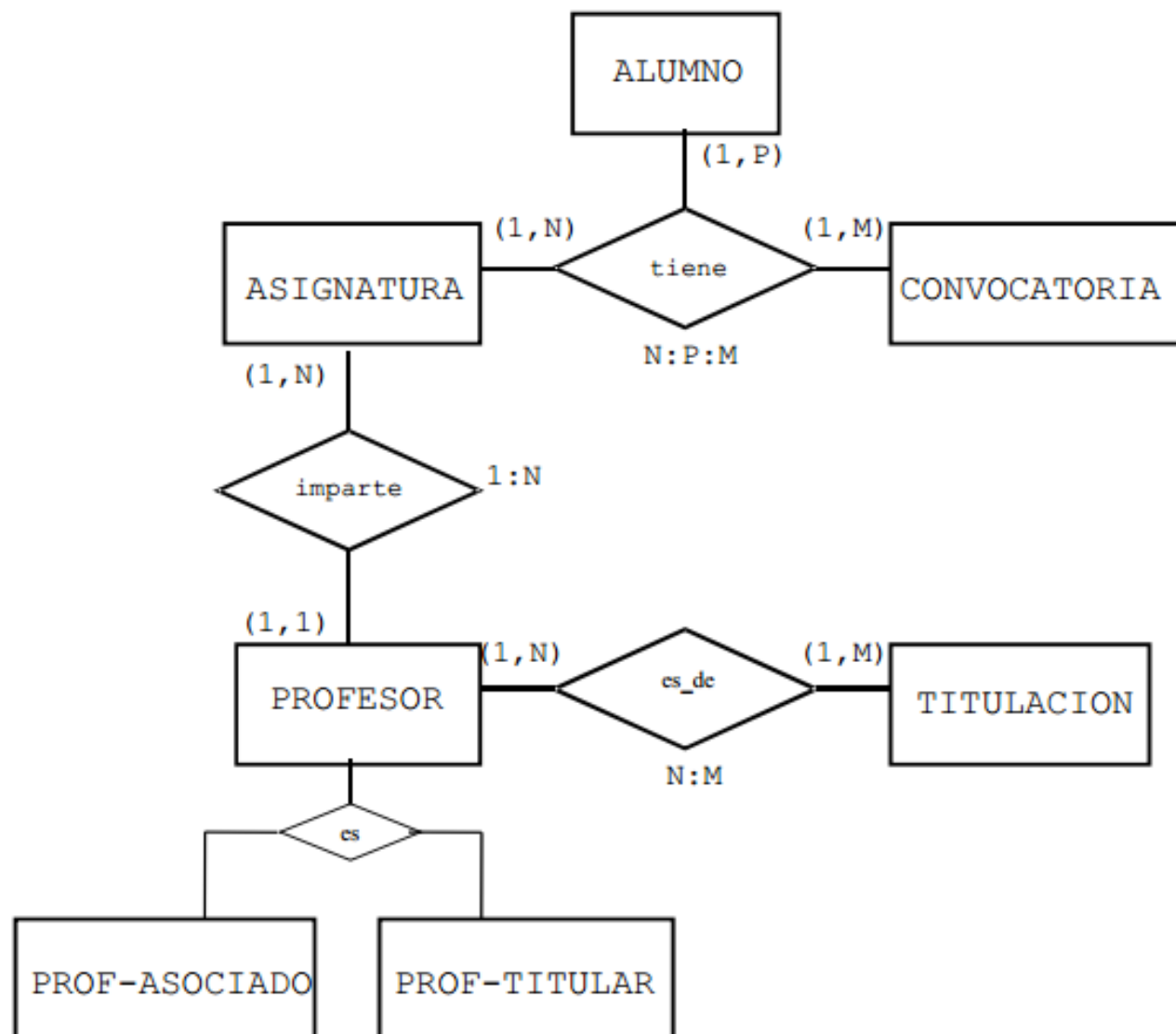
Un col·legi privat de gran volum, desitgen informatitzar el seu funcionament i dissenyar una base de dades adequada a les seves necessitats.

Cada alumne té unes assignatures i tenen diferents convocatòries d'exàmens; tot això amb una qualificació. Cada assignatura té un professor assignat. I un professor, pot donar més d'una assignatura.

A més un professor pot tenir més d'un títol acadèmic i per tant, pot ser professor-associat a l'assignatura o professor-titular de l'assignatura.

## 4 Exemples

### Base de dades acadèmica d'una altra escola (II)



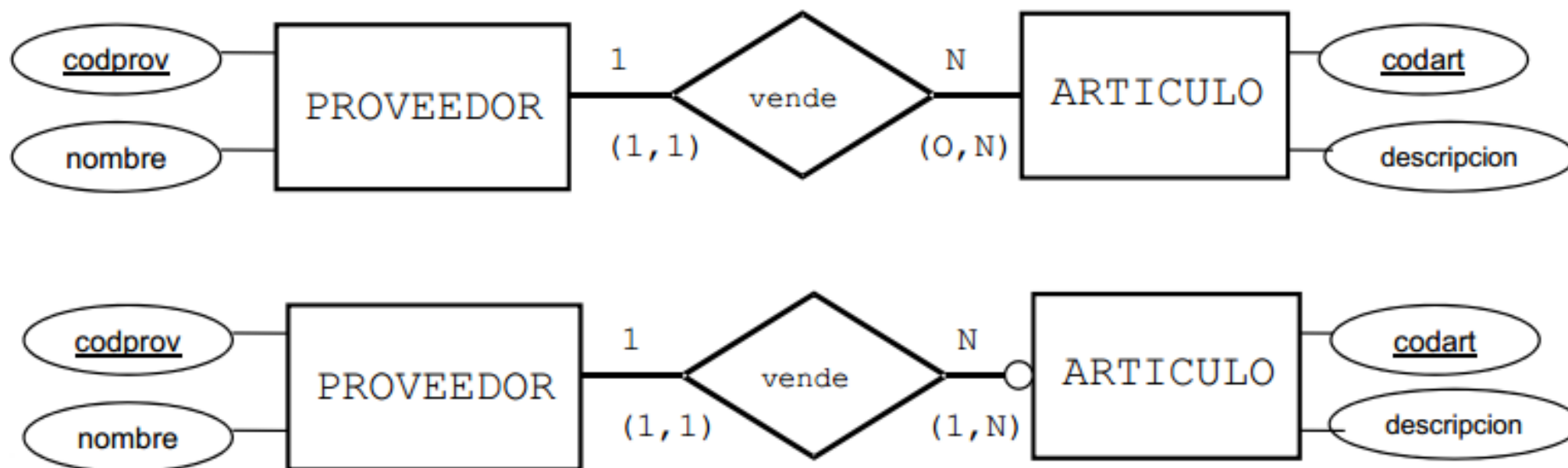


## 5 Tipus de participació d'una entitat

Segons la participació de les instàncies o ocurrències d'una entitat en la relació, tenim:

➤ **Opcionals**, no totes les ocurrències d'una entitat han de participar en la relació. És a dir, l'entitat pot tenir valors nuls.

Per representar que l'entitat és opcional, s'ha de col·locar una rodona al costat de l'entitat.

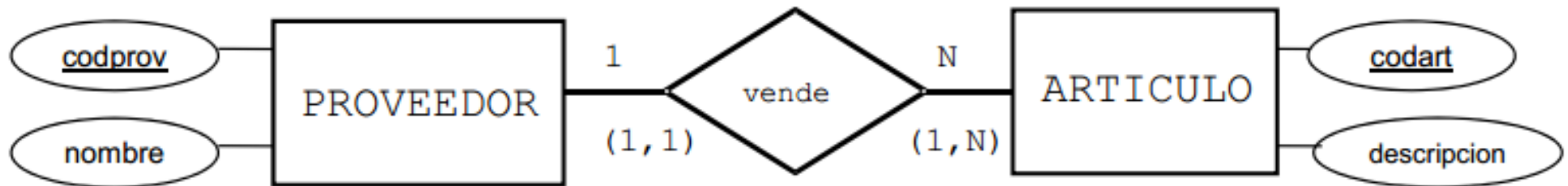




## 5 Tipus de participació d'una entitat

Segons la participació de les instàncies o ocurrències d'una entitat en la relació, tenim:

- **Obligatòries**, totes les ocurrències d'una entitat han de participar en la relació. En aquest cas no s'ha de posar gens en l'entitat.



### Combinacions

- **Entitat Opcional - Entitat opcional** (contenen valors nuls en ambdues entitats).
- **Entitat Obligatòria - Entitat opcional** (només conté valors nuls en una de les entitats).
- **Entitat Opcional - Entitat obligatòria** (només conté valors nuls en una de les entitats).
- **Entitat Obligatòria - Entitat obligatòria** (no contenen valors nuls cap de les entitats).



## 6 Exemples 2ª part

Una empresa que ven a distribuïdors, desitja informatitzar el seu funcionament i dissenyar una base de dades adequada a les seves necessitats.

Cada distribuïdor, distribueix productes, que consten d'un nombre de sèrie, d'una data-compra, etc.

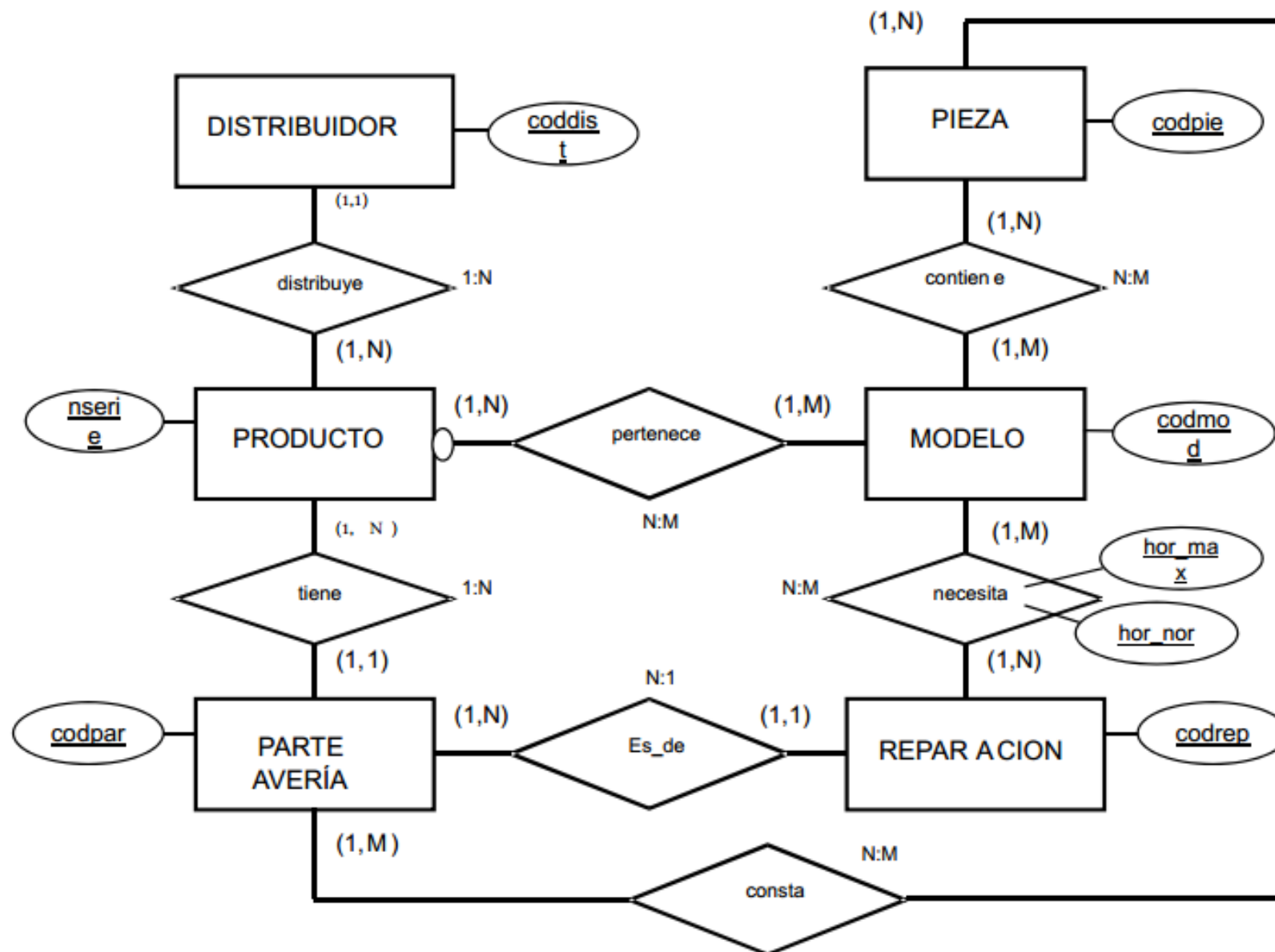
A més, tenim uns models, relacionat amb productes; de tal manera que s'ha de reflectir que tenen models sense stocks de productes. I cada producte té diferents peces segons el model del mateix.

Aquesta empresa també consta de reparacions d'avaries, on una reparació pot tenir més d'una notificació d'avaria.

La reparació ve donada pel nombre d'hores màximes i/o el nombre d'hores normal i de més.

També han de comptabilitzar en les notificacions d'avaria, les peces que s'utilitzen, per descomptar-les del stock.

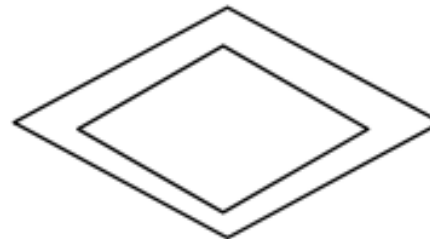
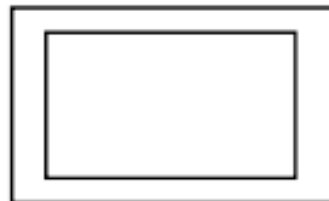
## 6 Exemples 2<sup>a</sup> part (II)





## 7 Entitats febles i fortes

- Les **entitats febles**, són aquelles que no disposen de prou atributs per a designar unívocament les seves instàncies. Per tal d'aconseguir-ho, han d'estar associades, mitjançant una interrelació, amb una entitat forta que les ajudi.
- La interrelació entre una entitat feble i la seva forta associada és sempre de cardinalitat 1:N, i es resta l'1 al costat de l'entitat forta, i la N al costat de la feble.
- Cada instància d'una entitat feble està associada amb una única ocurrència de l'entitat forta (per això és en el costat 1 de la interrelació), i així és possible completar-ne la identificació de manera única.
- Les entitats febles, doncs, no tenen clau primària, però sí un atribut (o un conjunt d'atributs) anomenat *discriminant*, que permet distingir entre elles totes les instàncies de l'entitat feble que depenen d'una mateixa instància de l'entitat forta
- La representació gràfica:





## 7 Entitats febles i fortes (II)

### ➤ Exemples:

Ha arribat el moment d'establir una clau primària per a l'entitat ASSIGNATURA.

Podríem adoptar una codificació derivada de la utilitzada en els currículums oficials: C1, C2, C3, etc. (de Crèdit 1, Crèdit 2, i així successivament). Podríem anomenar aquest atribut CodiAssignatura. Però això no permetria distingir les assignatures dels diferents cicles formatius impartits en el nostre institut.

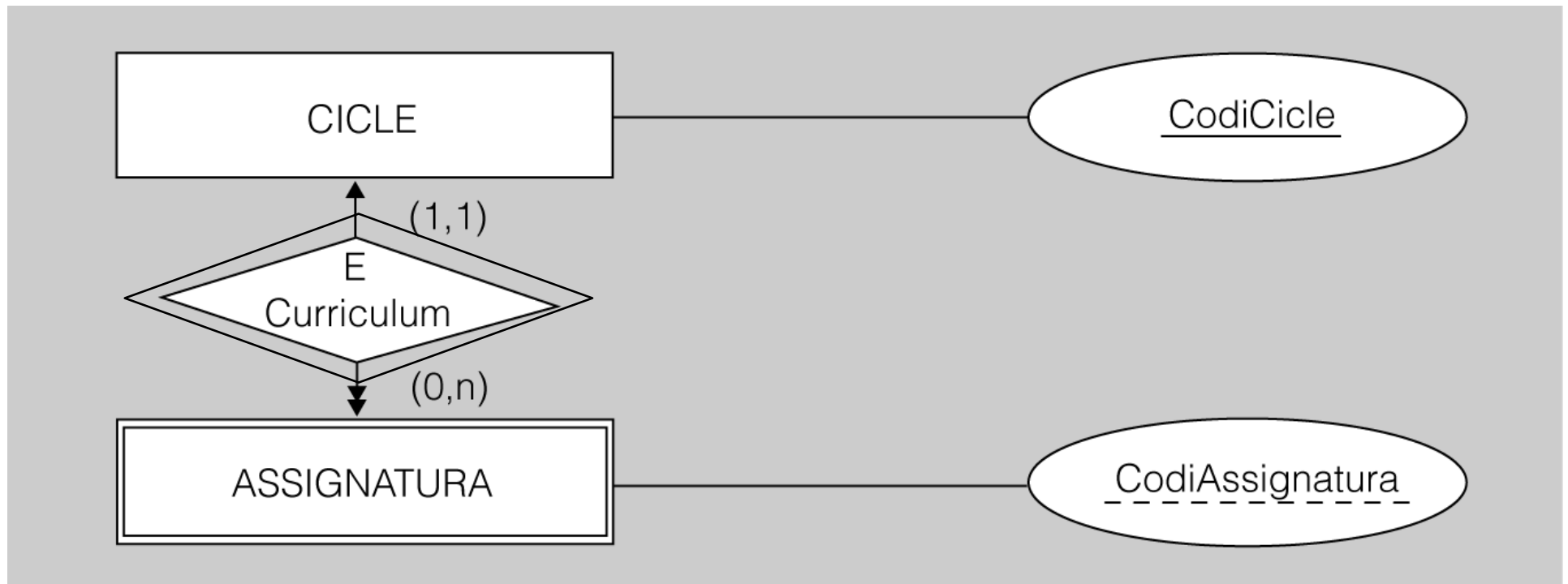
Per aconseguir la identificació inequívoca de cada crèdit, en primer lloc hauríem de comptar amb una nova entitat anomenada, per exemple, CICLE, per emmagatzemar tots els cicles impartits al centre. Aquesta entitat seria forta, i les seves instàncies es distingirien inequívocament les unes de les altres mitjançant una clau primària que es podria dir CodiCicle.

A continuació, hauríem d'establir una interrelació binària anomenada, per exemple, Curriculum, en la qual participés l'entitat ASSIGNATURA com a entitat feble, en el costat N de la interrelació, i l'entitat CICLE com a entitat forta, en el costat 1. :



## 7 Entitats febles i fortes (III)

➤ Exemples:





## 8 Model E-R Estès (E-R-E)

- El model E-R es queda una mica escàs a l'hora de representar algunes situacions com les quals estudiarem seguidament, per tant, s'acostuma a ampliar el model amb tres representacions.
- Llavors el model passar a anomenar-se model EER (model estès d'Entitat-Relació).
- Aquestes ampliacions del model ER consisteixen en l'especialització, la generalització i l'agregació, d'entitats.

### Subclasse - Superclasse

- **Superclasse**, permet representar les característiques comunes de l'entitat des d'un punt de vista general.
- **Subclasse**, permeten representar les característiques pròpies de les especialitzacions de l'entitat superclasse.

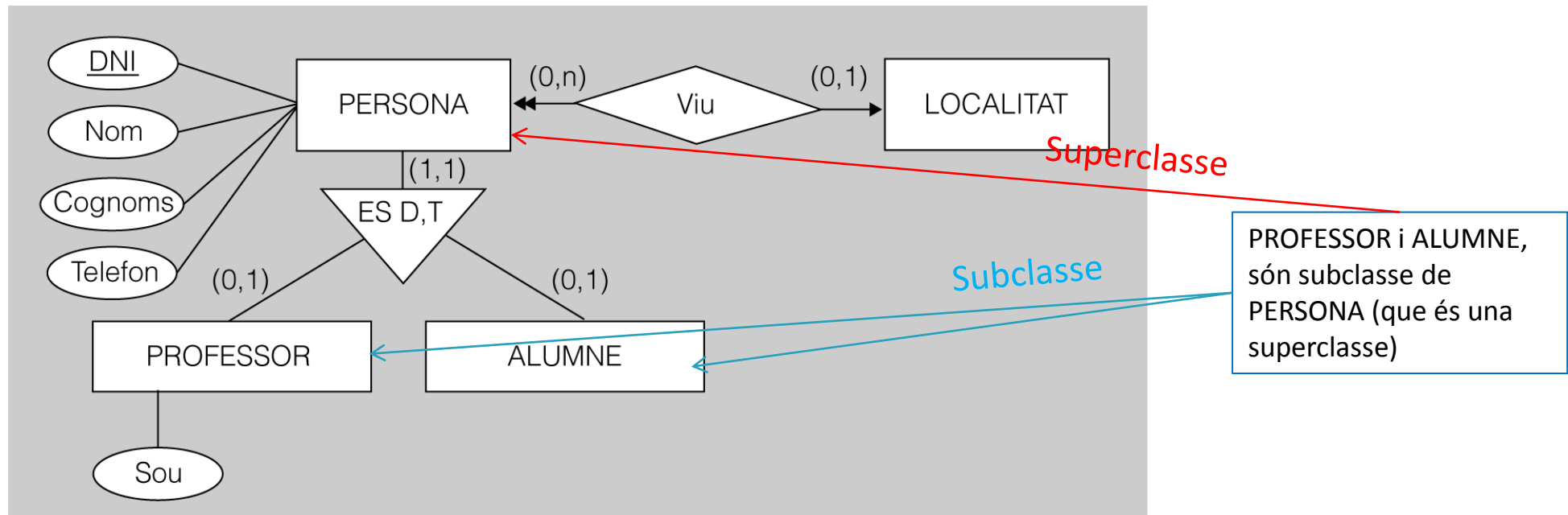


## 8 Model E-R Estès (E-R-E) (II)

### Subclasse – Superclasse (II)

- Exemple subclasse, Haurem de considerar disjunts 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.). (DT disjunts i totals)



## 8 Model E-R Estès (E-R-E) (III)

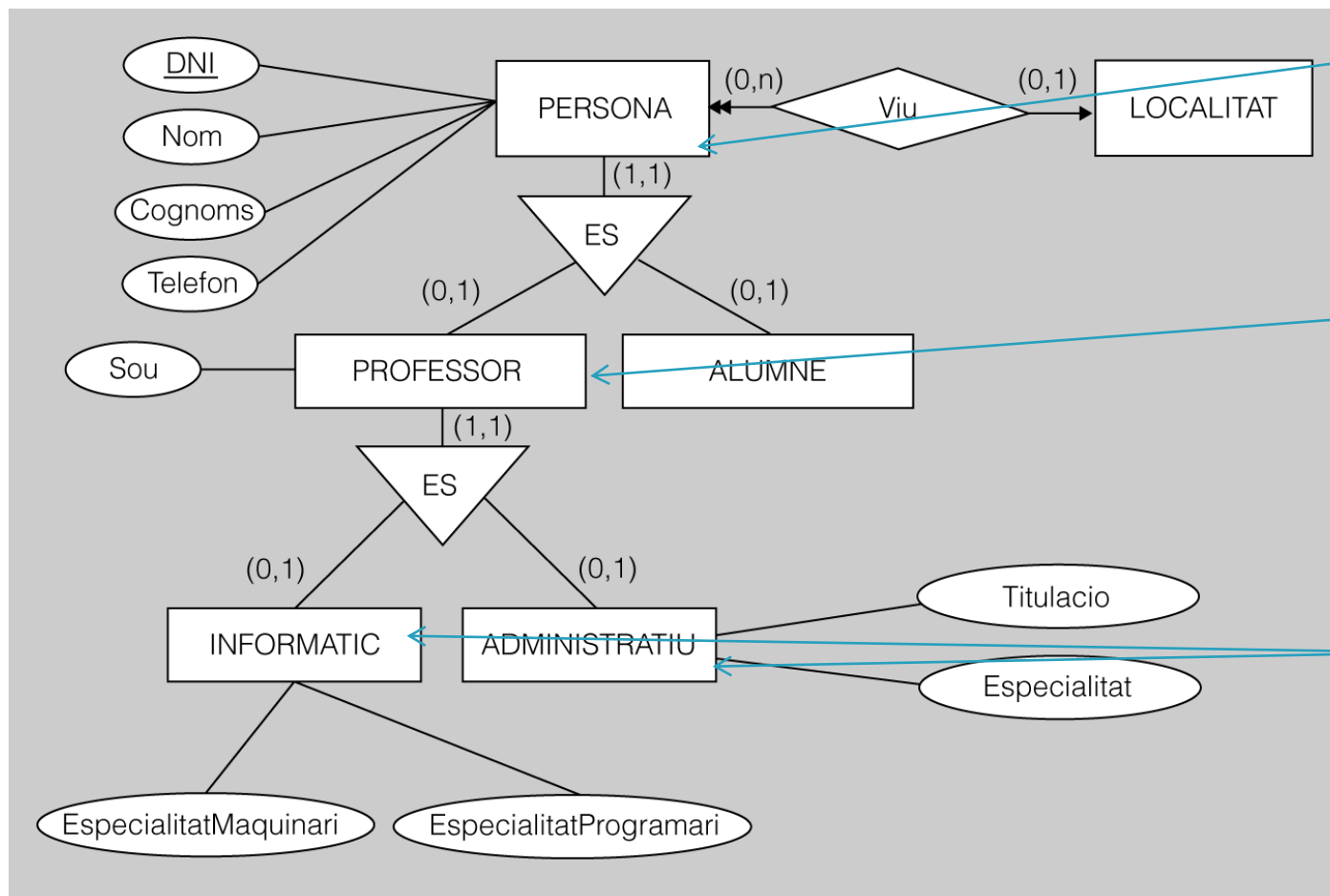
### Herència

- Anomenem **herència de propietats** la transmissió de característiques (atributs i interrelacions) des de l'entitat superclasse cap a les entitats subclasse.

PERSONA qualitat de superclasse de les entitats PROFESSOR i ALUMNE

PROFESSOR qualitat de superclasse de les noves entitats, subclasses INFORMÀTIC i ADMINISTRATIU

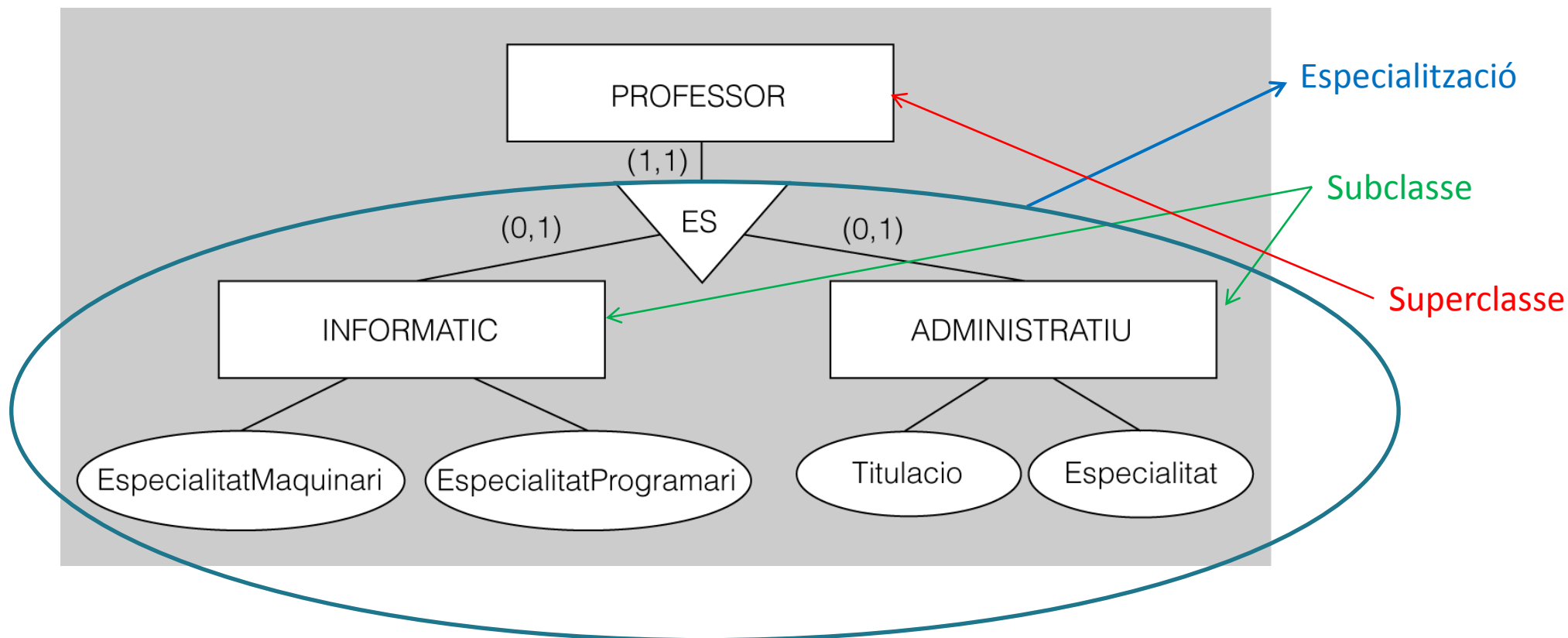
INFORMÀTIC i ADMINISTRATIU hereten les caract de la seva superclasse PROFESSOR i de la superclasse PERSONA



## 8 Model E-R Estès (E-R-E) (IV)

### Especialització

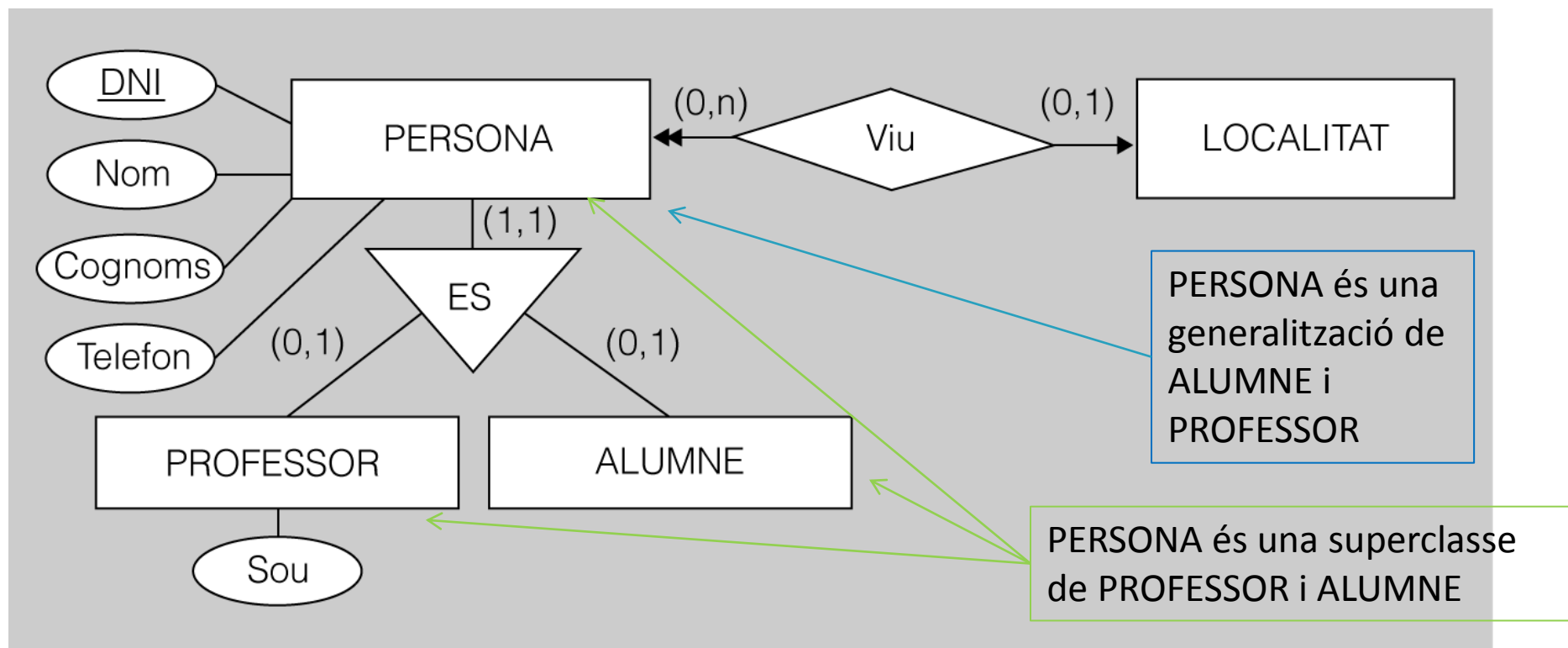
- L'**especialització** permet reflectir l'existència d'una entitat general, anomenada *entitat superclasse*, que es pot especialitzar en diferents *entitats* subclasse.



## 8 Model E-R Estès (E-R-E) (V)

### Generalització

- La **generalització** és el resultat d'observar com diferents entitat preexistents comparteixen certes característiques comunes (és a dir, identitat d'atributs o d'interrelacions en les quals participen).





**Preguntes!!!!**