

# Tema 2: Anàlisi de requisits i especificació

Anna Puig

Enginyeria Informàtica

Facultat de Matemàtiques i Informàtica,  
Universitat de Barcelona

Curs 2019/20

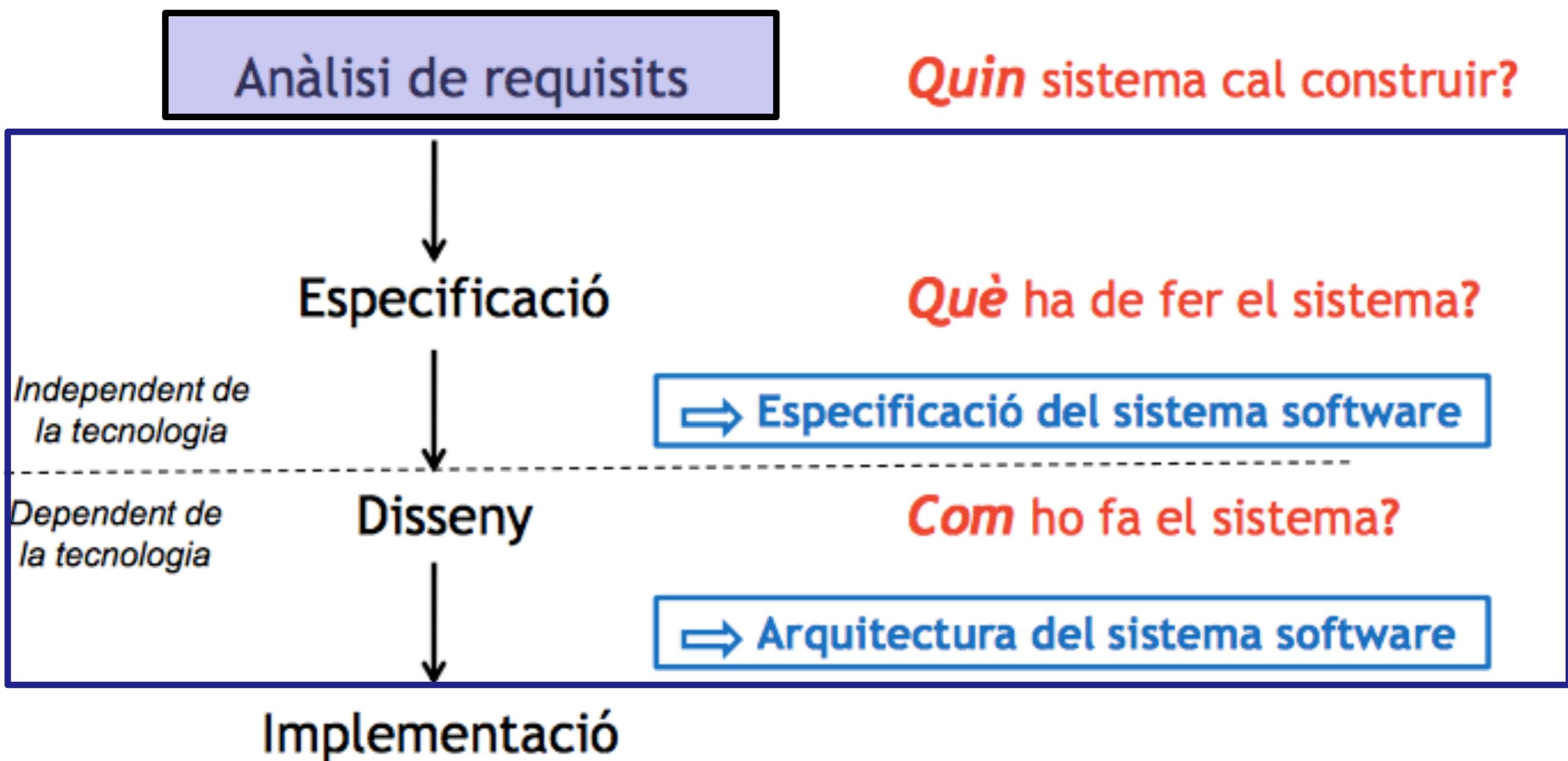
# Temari

1	Introducció al procés de desenvolupament del software	
2	Anàlisi de requisits i especificació	2.1 Anàlisi de requisits: Model FURPS+
3	Disseny	2.2 Especificació: Casos d'ús
4	Del disseny a la implementació	2.3 Especificació: User stories
5	Ús de frameworks de testing	2.4 Especificació: Model de Domini

Larman, C. "Applying UML and Patterns. An Introduction to Object-oriented Analysis and Design", Prentice Hall, 2005, 3<sup>a</sup> edició. (Caps. 4 i 5)

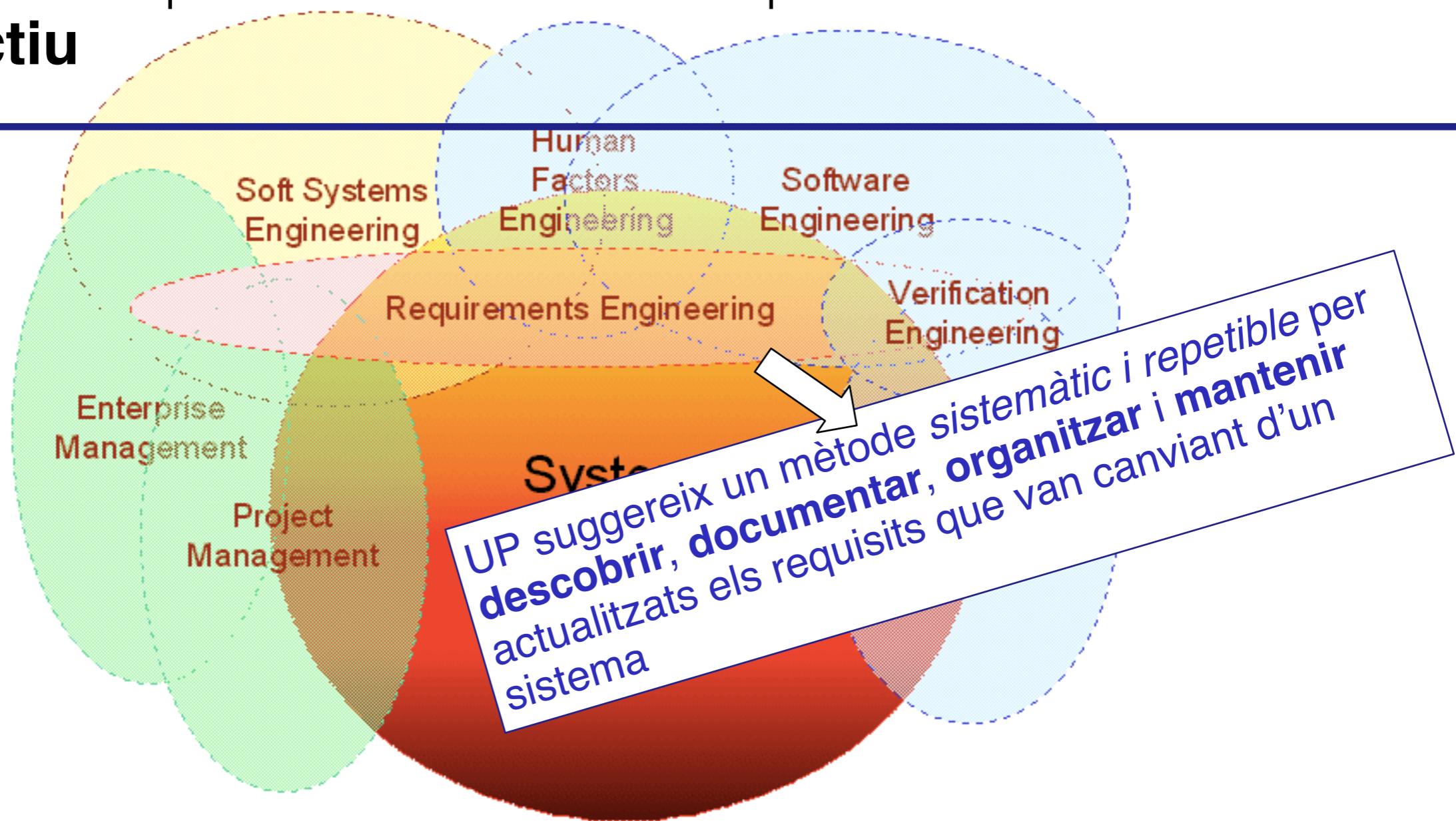
# 2.1. Anàlisi de requisits

## Procés sistemàtic:



# 2.1. Anàlisi de requisits

**Requisits.** Són condicions i **capacitats necessitades** per l'usuari per de **solucionar** un problema o assolir un **objectiu**



## 2.1. Elicitació de requisits

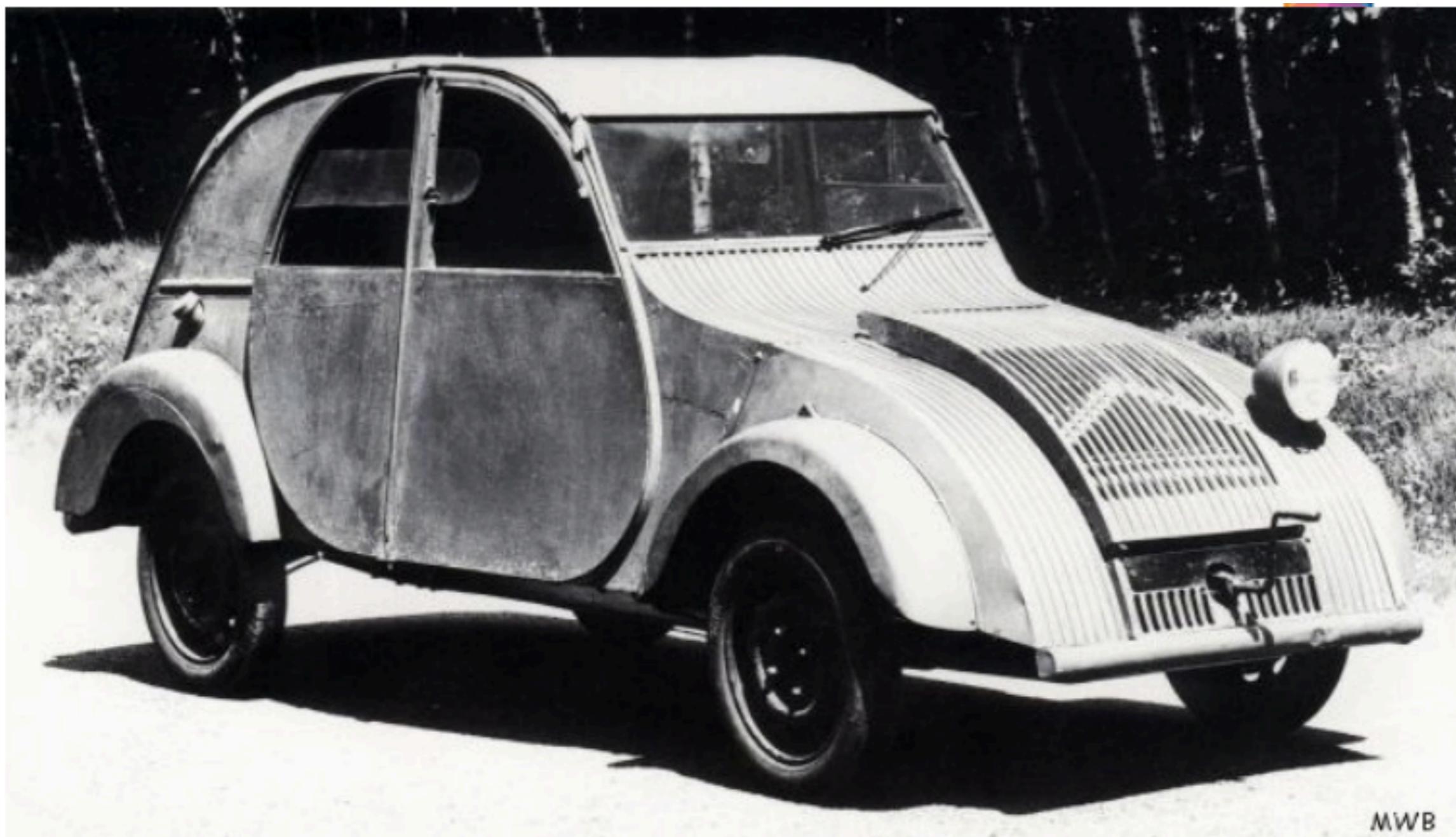
---

Written by **Mr PJ BOULANGER** (director of Citroën) to Mr. BROGLY (director of Engineering) in 1936.

“You and your department are to research a car capable of carrying 2 farm workers wearing clogs, 50 kilos of potatoes or a 100 litre wine barrel, at a speed of 40 miles per hour, for a consumption of 20 miles per litre. The car should be able to drive along the worst of roads. It must be able to be driven by a lady learner driver and be of irreproachable comfort. Its price must be a third of that of the front-wheel drive 11CV. The aesthetic point of view has no importance.”

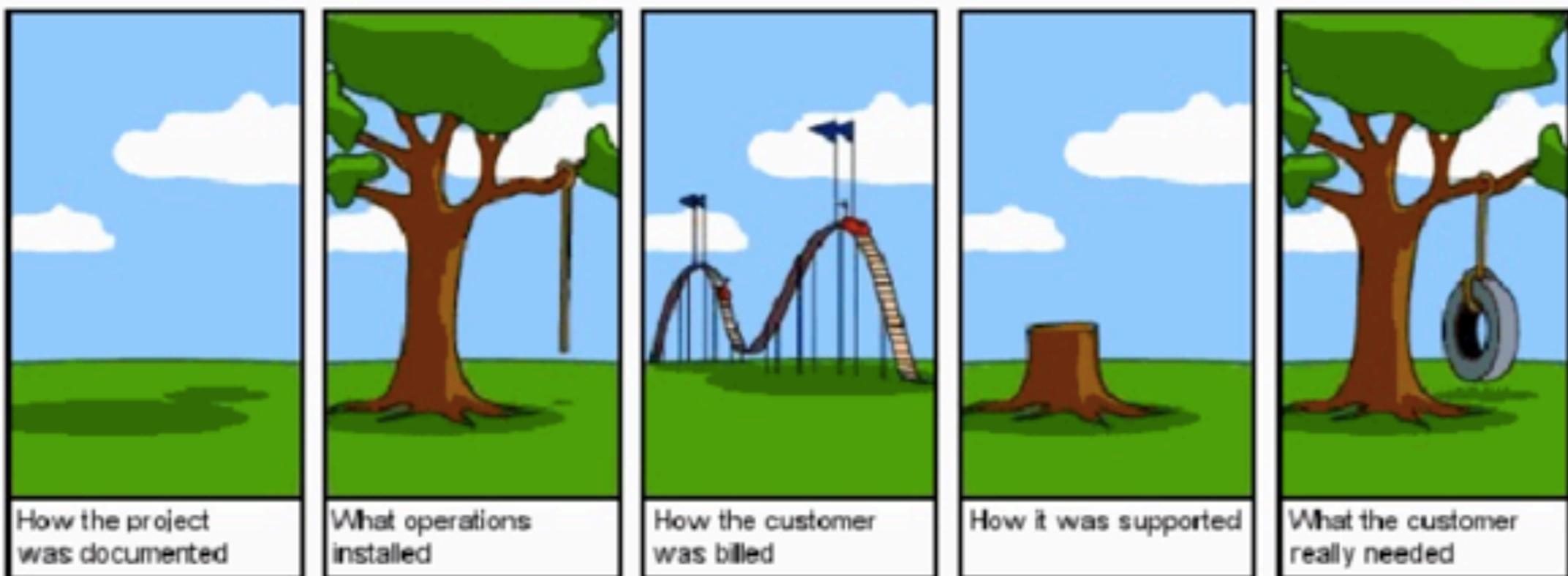
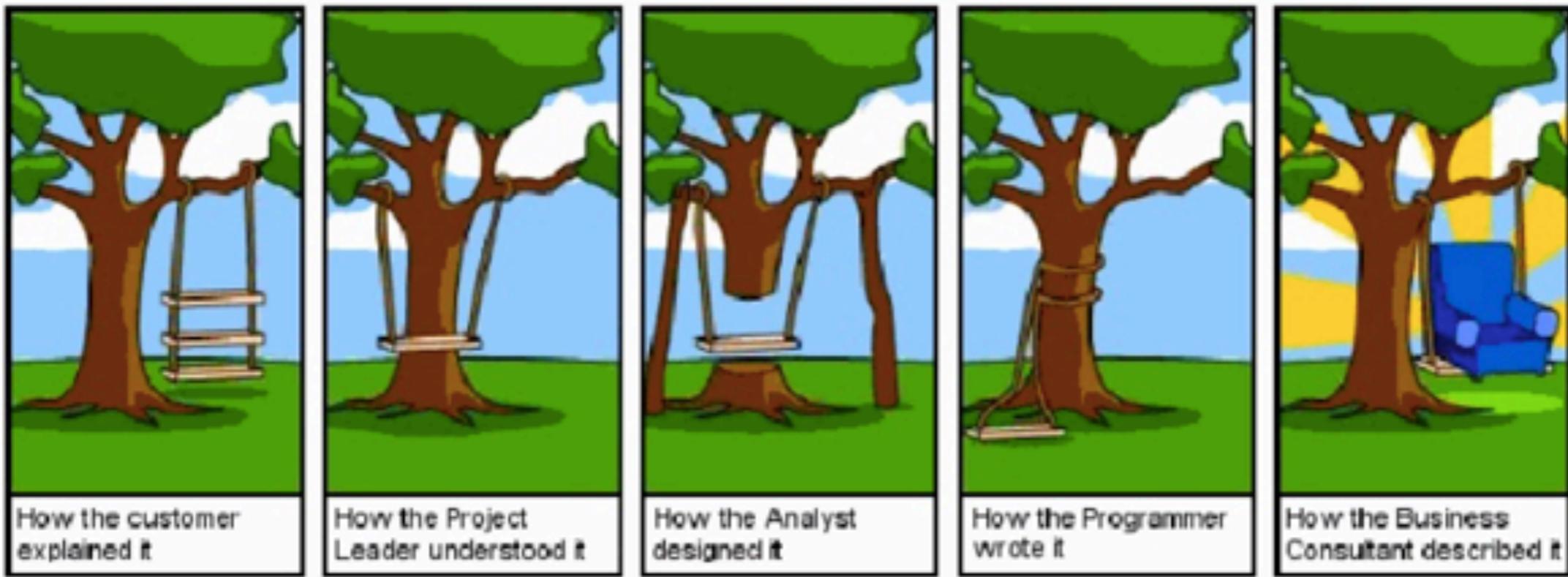
## 2.1. Elicitació de requisits

---



MWB

# 2.1. Elicitació de requisits

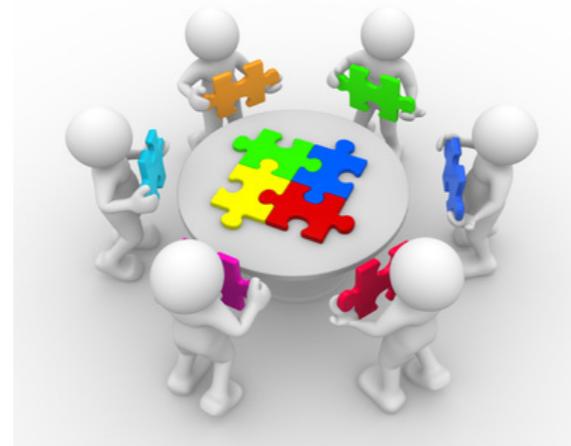


# 2.1. Elicitació de requisits

Stakeholders



Entrevistes



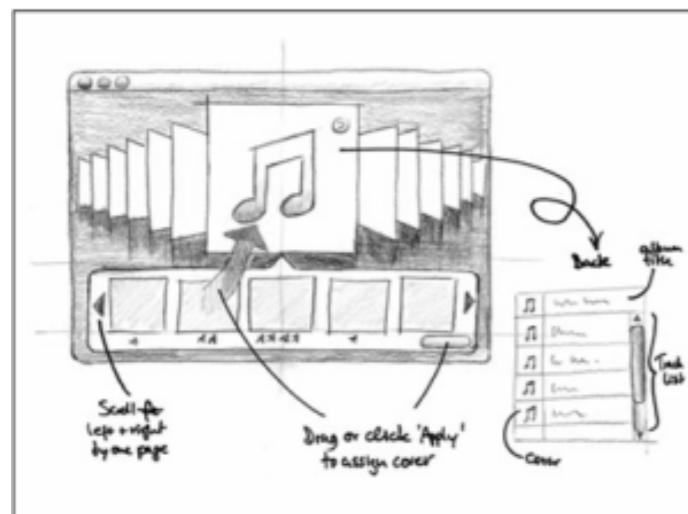
Brainstorming



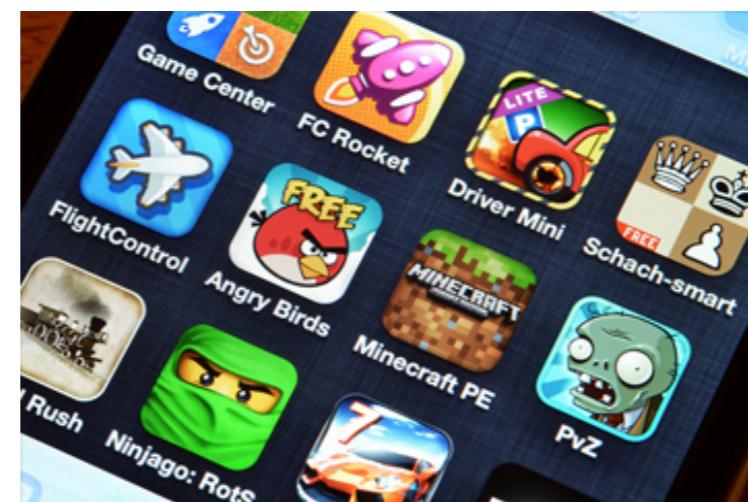
Qüestionaris



Storyboards



Prototipus



Software existent



Sistema compost

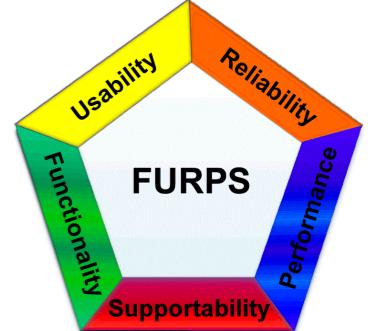
# 2.1. Anàlisi de requisits

**Requisits.** Són condicions i **capacitats** necessitades per l'usuari per de **solucionar** un problema o assolir un **objectiu**

- La solució es pot realitzar **manualment, hardware i/o software**.

<https://www.youtube.com/watch?v=UtBa9yVZBJM>





## 2.1. Model FURPS+

**FURPS+** és útil com a checklist durant la captura de requisits (qualitat)

- Functional (**Funcionals**). Capacitat, reusabilitat i seguretat
- Usability (**Usabilitat**). Factors humans, ajuda, documentació
- Reliability (**Fiabilitat**). Freqüència de fallades, capacitat de recuperació i grau de previsió
- Performance (**Rendiment**). Temps de resposta, ús de recursos, productivitat, disponibilitat, precisió
- Supportability (**Supportabilitat**). Adaptabilitat, manteniment, internacionalització, configurabilitat
- + (**Factors addicionals**): implementació, interfícies amb tercers sistemes, legal, empaquetat, etc.

# Exemples de Requisits

---

1. El sistema mantindrà un registre de tots els alumnes que es matriculin
2. La interfície d'usuari s'implementarà sobre un navegador Web en diferents idiomes
3. 95% de les transaccions han de ser processades en menys d'un segon
4. El sistema permetrà que els nous usuaris es familiaritzin amb el seu ús en menys de 15 minuts
5. La interfície d'usuari ha d'estar orientada a finestres i el programa es manipularà amb el teclat i el ratolí
6. El sistema estarà disponible les 24 hores del dia i els 7 dies de la setmana
7. La dades dels usuaris han de complir amb la llei de protecció de dades

## 2.1. Model FURPS+

### Especificació

- És comú la divisió de requisits en:

- **Funcionals**

- Els requisits funcionals són descrits, explorats i emmagatzemats en el **Model de Casos d'ús**
    - Normalment són càlculs, detalls tècnics, manipulació de dades o altres funcionalitats específiques que se suposa que el sistema ha d'acomplir

- **No funcionals**

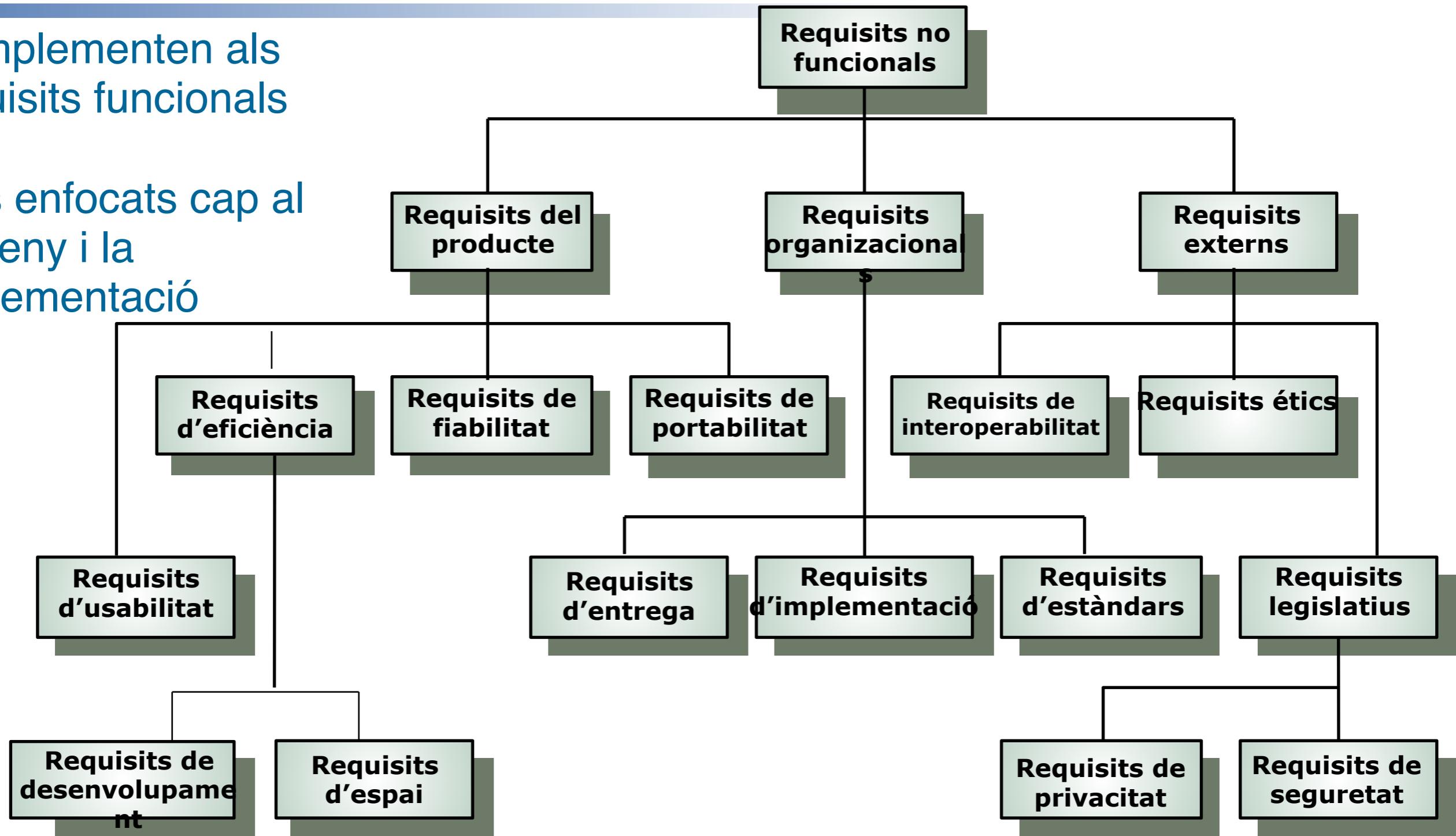
- Qualsevol altre requisit

Larman, C. "Applying UML and Patterns. An Introduction to Object-oriented Analysis and Design", Prentice Hall, 2005, 3<sup>a</sup> edició. (Caps. 4 i 5)

# Requisits no funcionals

Complementen als  
requisits funcionals

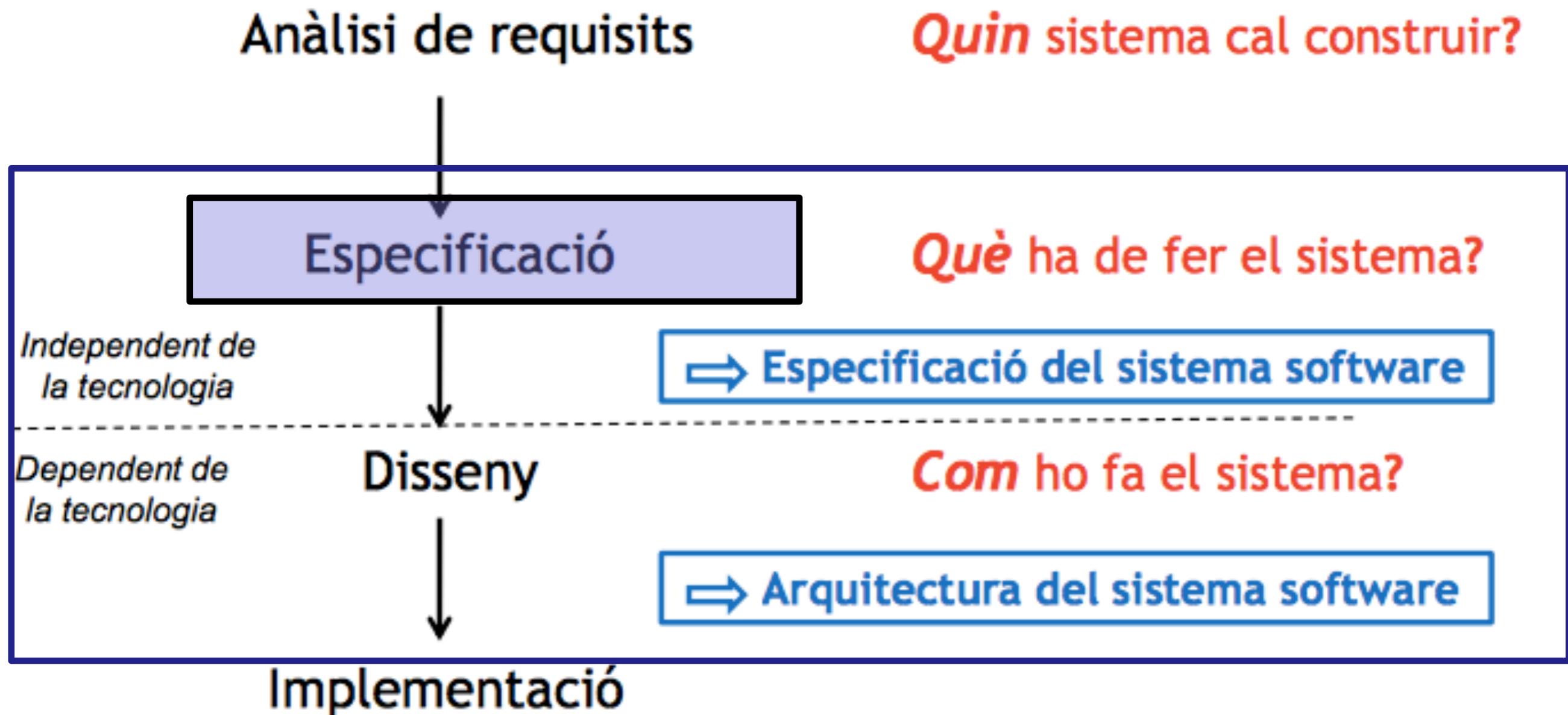
Més enfocats cap al  
disseny i la  
implementació



Classificació proposada per Ian Sommerville al llibre “Software Engineering”

## 2.2. Especificació

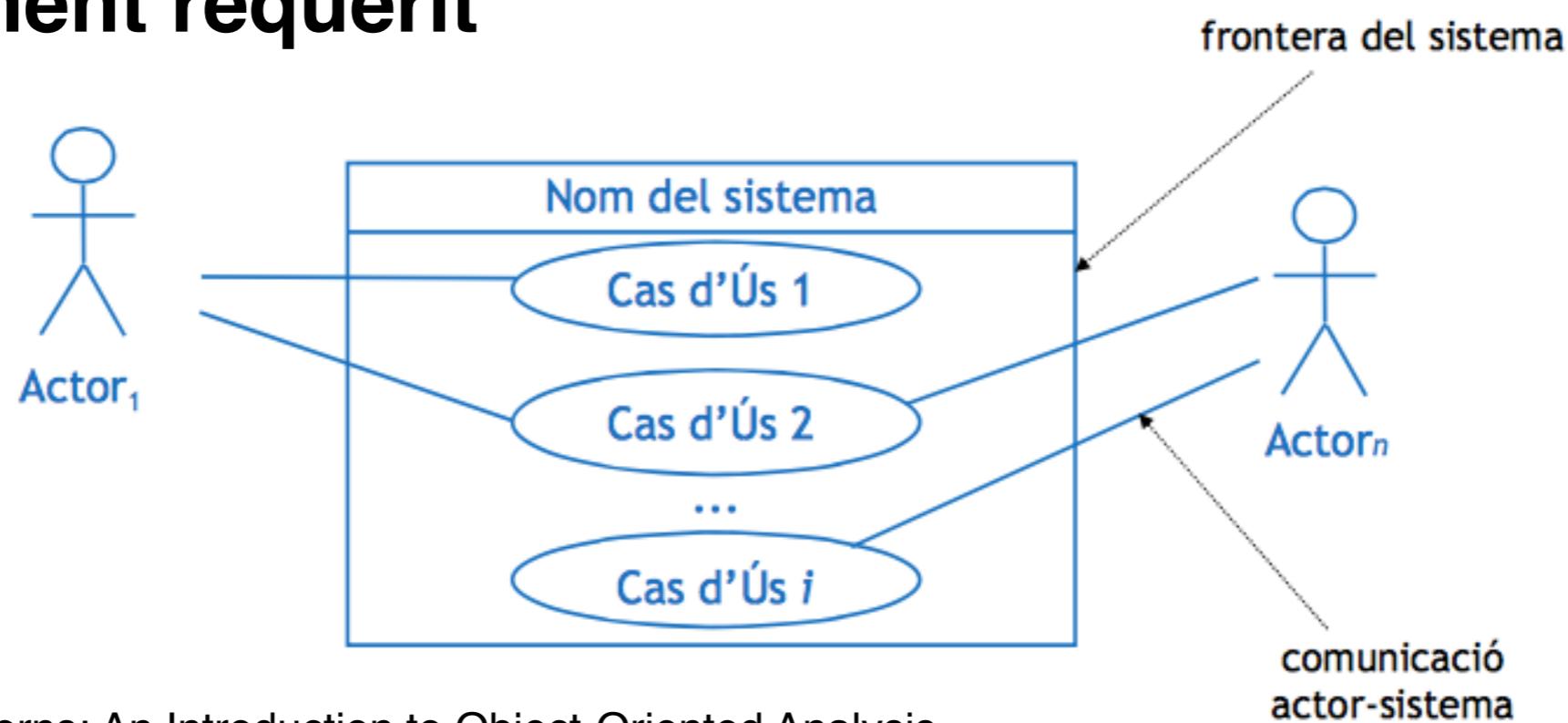
### Procés sistemàtic:



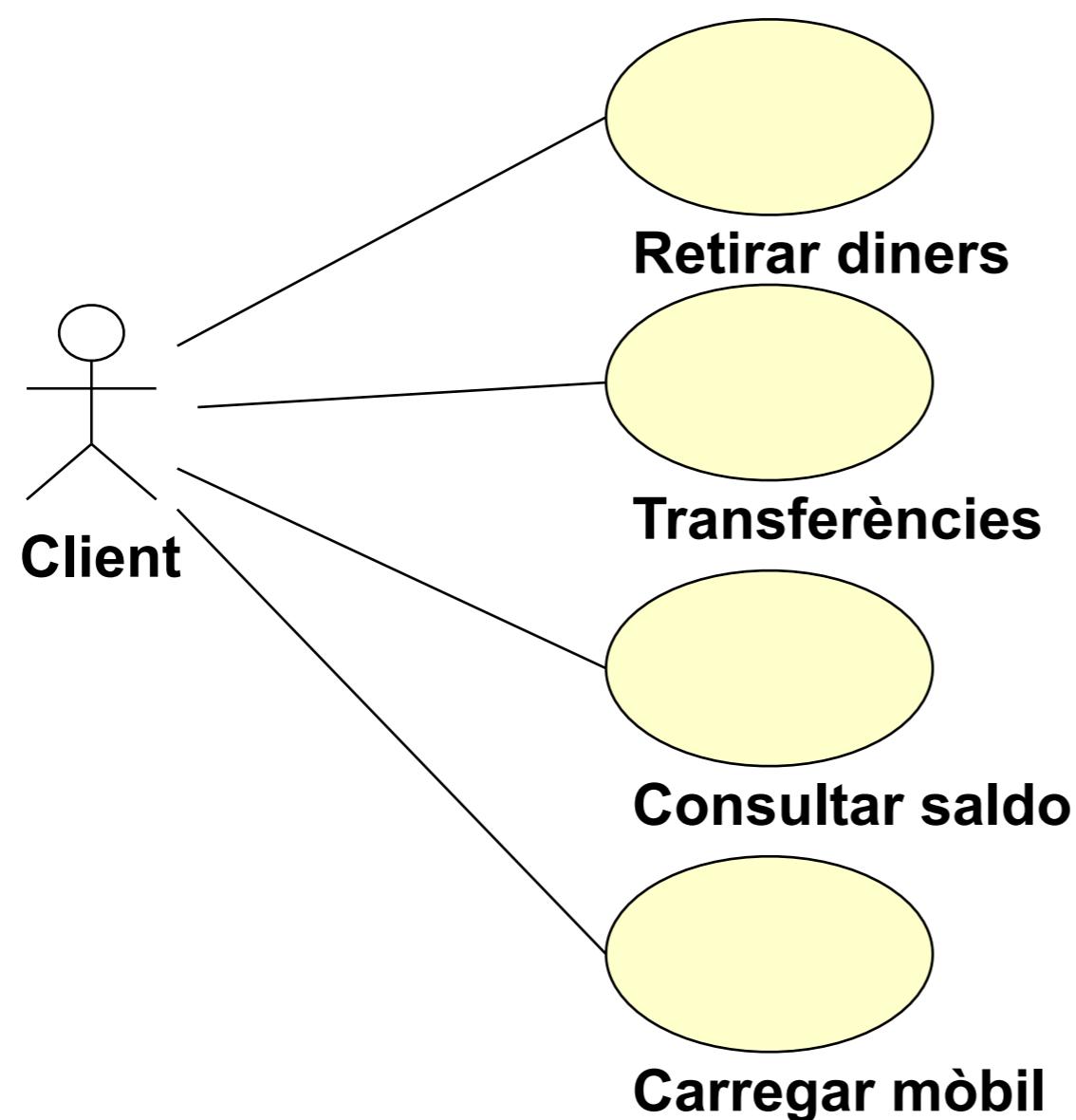
## 2.2. Especificació: Diagrama de casos d'ús

**Diagrama de Casos d'ús (DCU).** És el diagrama que engloba tots els casos d'ús del sistema i els seus actors.

- El conjunt complet de casos d'ús especifica totes les possibles formes d'usar el sistema, això és el **comportament requerit**



# Exemple diagrama de casos d'ús



**Sistema ATM**

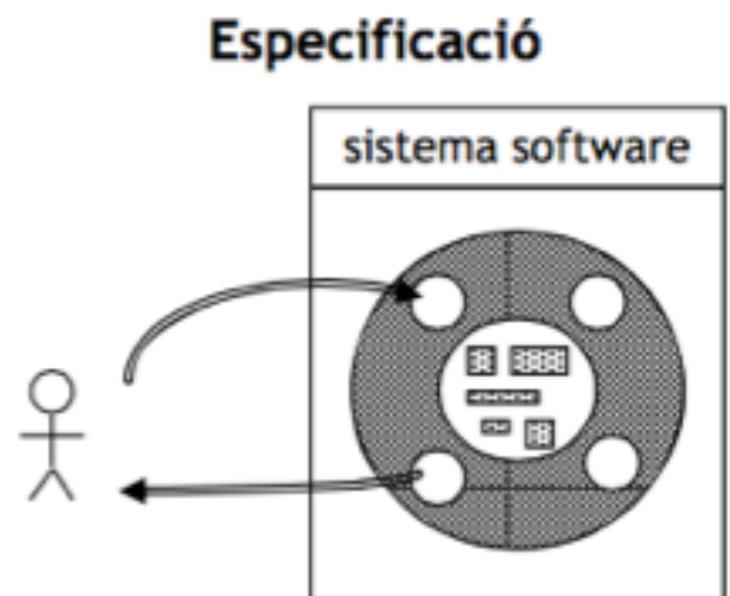


## 2.2. Especificació: Casos d'ús

**Cas d'ús (Use Case).** És una descripció de la seqüència d'interaccions entre actors externs i el sistema, orientades a satisfer un objectiu d'un actor”

**[D. Bredemeyer]**

- Els **requisits funcionals** es modelen amb el Model de Casos d'Ús (comportament del sistema)
- Els casos d'ús mostren com usar un sistema objectius
  - § Descripció del que fa el sistema des del punt de vista d'un observador extern
  - § En concret descriuen el sistema, el seu entorn i la relació entre el sistema i l'entorn



## 2.2. Especificació: Casos d'ús

**Cas d'ús (Use Case).** És una descripció de la seqüència d'interaccions entre actors externs i el sistema, orientades a satisfer un objectiu d'un actor"

**[D. Bredemeyer]**

**Exemple de cas d'ús: treure diners d'un caixer automàtic**

- seqüència d'esdeveniments

- Interacció necessària per extreure diners amb la targeta de l'entitat

- actors

- el client
- el rellotge
- el servei d'autorització de crèdit
- l'empleat



# Elements del cas d'ús

**Escenari.** És una seqüència específica d'accions i interaccions entre actors i el sistema sota discussió. També es denomina instància de cas d'ús.

*Exemples:*      *conjunt d'accions per extreure diners de la targeta,*  
*conjunt d'accions per haver superat el límit disponible o*  
*conjunt d'accions per trobar-se el caixer fora de servei.*

- Es una història particular d'un cas d'ús (**instància**)
- **Tipus d'escenaris:**
  - Principal
  - Alternatiu
  - Excepcional

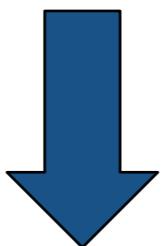


Poden portar a l'**èxit** o al **fracàs** del cas d'ús

## 2.2. Especificació: Casos d'ús

---

- S'inclouen tots els passos i variacions descrites en detall. S'inclouen seccions de suport.



S'utilitza una plantilla o fitxa que conté tots els detalls:

1. Pròleg
2. Escenari principal
3. Escenaris alternatius
4. Finalització

# Estructura d'un cas d'ús: Format d'una columna, plantilla usecases.org

Plantilla usecases.org (Larman): CU\_Identificador: Nom del Cas d'Ús

- Resum (breu descripció)
- Actor Principal
- Persones involucrades i Interessos
- Precondicions
- Postcondicions

## • Escenari Principal (Flux Bàsic)

## • Extensions (Flux Alternatiu)

- Requisits especials
- Tecnologia i llista de variacions de dades
- Freqüència
- Qüestions obertes

## 1.Pròleg

## 2.Escenari principal

## 3.Extensions

## 4.Finalització

# Exemple “Realitzar Venda”

## Pròleg:

**Resum:** Un client arriba al Terminal de Punt de Venda amb un conjunt d'articles. El caixer registre els articles i es genera el tiquet. El client paga en efectiu i recull els articles.

**Actor Principal:** Caixer

### Personal Involucrat i interessos:

- Caixer: vol entrades precises, ràpides i sense errors de pagament
  - Companyia: vol registrar transaccions i satisfer als clients.
  - ...
- 
- **Precondició:** El caixer s'identifica i autentica
  - **Postcondicions:** Es registra la venda. Es calcula l'import. S'actualitza la comptabilitat i inventari...

# Exemple “Realitzar Venda”

## Flux Bàsic:

1. El **Client** arriba al Terminal de Punt de Venda amb els articles
2. El **Caixer** inicia una nova venda
3. El **Caixer** introduceix el identificador de cada article
4. El **Sistema** registra la línia de venda i presenta la descripció de l'article, preu i suma parcial

El **caixer** repeteix els passos 3 i 4 fins que s'indiqui

5. El **Sistema** presenta el total
6. El **Caixer** li diu al **Client** el total a pagar
7. El **Client** paga amb targeta, i el **Caixer** gestiona el pagamento
8. El **Sistema** registra la venda completa i actualitza Inventari
9. El **Sistema** presenta rebut

# Exemple “Realitzar Venda”

## Flux Alternatiu:

### Extensions:

#### 3a. Identificador no vàlid

1. El **Sistema** senyala l'error i rebutja l'entrada

#### 3-6a. El **Client** demana eliminar un article de la compra

1. El **Caixer** introduceix el identificador a eliminar

2. El **Sistema** actualitza la suma

...

#### 7a. Pagament en efectiu

1. El **Caixer** introduceix la quantitat donada pel Client

2. El **Sistema** mostra la quantitat a tornar

...

#### \*a. En qualsevol moment el **Sistema** falla.....

# Exemple “Realitzar Venda”

## Finalitzacions:

### Requisits especials:

- Interfície d'usuari amb pantalla tàctil en un monitor de pantalla plana. El text ha de ser visible a un metre de distància
- Temps de resposta per autorització de crèdit de 30 seg. El 90% de les vegades

### Llista de Tecnologia i variacions de dades:

- El identificador podria ser qualsevol esquema de codi UPC, EAN,..
- L'entrada d'informació de la tarja es realitza mitjançant un lector de targes

### Qüestions Pendents:

- Explorar qüestions de recuperació d'accisos a serveis remots
- Quines adaptacions són necessàries per diferents negocis?

# Estructura d'un cas d'ús: Pròleg

---

- **Actor primari.** L'actor principal que sol·licita els serveis del sistema per satisfer un objectiu
- **Interessats i interessos.** En el cas d'ús ha d'aparèixer allò que els interessa
- **Precondicions.** Especifiquen la situació abans de començar un escenari en el cas d'ús
- **Postcondicions.** Especifiquen la situació després d'acabar l'escenari per a que es consideri èxit. Han de satisfer a tots els interessats.

# Estructura d'un cas d'ús: Escenari Principal o Flux bàsic

---

- S'han de retardar totes les frases condicionals a la secció d'extensions: Mostra només l'escenari d'èxit
- L'escenari registra 3 tipus de passos:
  - Interacció entre/dels actors
  - Una validació (normalment per part del sistema)
  - Un canvi d'estat (per exemple, emmagatzemar o modificar alguna cosa)

# Estructura d'un cas d'ús: Extensions o Flux alternatiu

---

Indiquen la resta d'escenaris, bé d'èxit o de fracàs

- Es componen de dues parts:
  - **Condició.** Ha de ser alguna cosa que pugui ser detectat pel sistema o per un actor
  - **Gestió.** Pot ser un pas o una seqüència de passos.
- Si una extensió és molt complexa hauria de convertir-se en un cas d'ús
- Es pot definir una extensió com possible en tots els passos mitjançant l'ús del comodí \*

# Estructura d'un cas d'ús: Finalització

---

- **Requisits especials.** Inclou característiques com eficiència, fiabilitat, usabilitat i restriccions de disseny
- **Llista de tecnologies i variacions de dades.** Són variacions tècniques al respecte de com es pot fer alguna cosa. **Si conté múltiples passos hauria de ser una extensió.**
  - **Exemple:** Identificar un article mitjançant un lector de codi de barres o teclejant el seu codi.

# Exemple de cas d'ús

**Descripció:** Escriure un missatge al fòrum de notícies

**Actors:** Professor

**Precondicions:** *L'actor ha d'estar logat en el sistema*

**Postcondicions:** El missatge s'ha guardat en el sistema

**Flux bàsic:**

1. El Professor polsa sobre el botó per crear un nou missatge
2. El Sistema mostra una caixa de text per introduir el títol del missatge i una zona de mida més gran pel text.
3. El Professor introduceix el títol del missatge i el text del mateix
4. El Sistema comprova les dades i les guarda

**Flux alternatiu:**

- 4.a El Sistema comprova la validesa de les dades, si no són correctes, permet al Professor a corregir-les **i torna al pas 2**

**Finalització:** Temps de resposta inferior a 1 min

# Exemple Biblioteca

**Descripció:** UC 1 – Reservar un llibre a la biblioteca

**Actors:** Bibliotecari

**Precondicions:** El bibliotecari s'ha d'haver logat al sistema

**Postcondicions:** Es registra el préstec del llibre i s'actualitza les dades del soci i les còpies prestades del llibre

**Flux bàsic:**

1. El Bibliotecari identifica al soci pel seu DNI
2. El Sistema mostra les dades del soci, si és o no professor, els llibres que té en préstec i la seva data de devolució
3. El Bibliotecari comprova que no té llibres per retornar, ni excedeix el màxim permès. Consulta el catàleg de llibres i reserva el llibre sol·licitat.
4. El Sistema retorna els llibres que compleixen els requisits sol·licitats. La informació inclou les còpies disponibles, les reserves, el període de préstec i la seva data de devolució
5. El Bibliotecari fa la reserva si hi ha còpies disponibles. Reservar llibre (UC 3)
6. El Sistema registra el nou préstec

# Exemple Biblioteca

## Flux alternatiu:

3.a El Bibliotecari indica al soci que ha de retornar algun llibre que excedeix el període de préstec. Retorn de Llibre (UC 2)

3.b El Bibliotecari indica al soci que té el màxim de llibres permès. Retorn de Llibre (UC 2)

5.a El Bibliotecari cancel·la el préstec per què no hi han còpies disponibles

## Finalització:

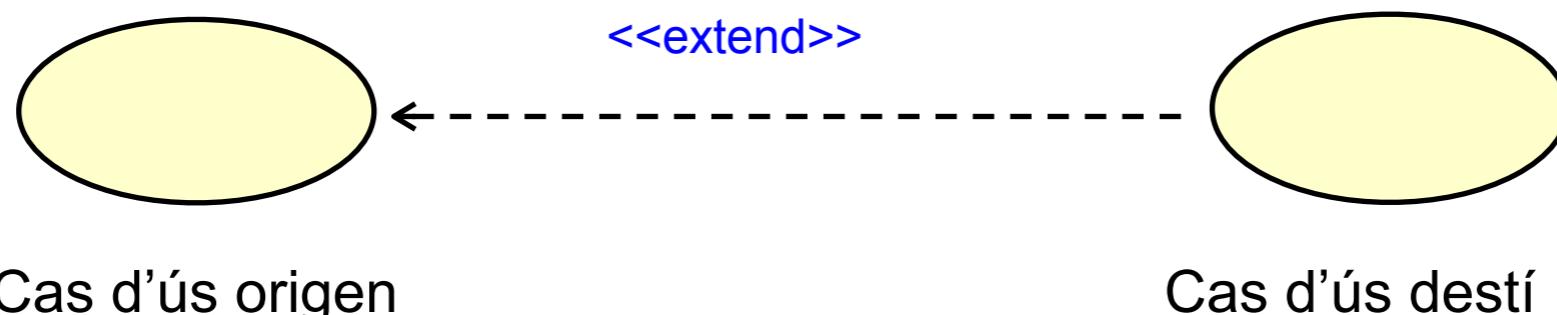
- El identificador dels llibres poden ser el seu ISBN o el codi intern de la biblioteca
- Explorar qüestions de recuperació d'accisos a serveis remots

# Relació entre casos d'ús

- **Inclusió** : una instància del cas d'ús origen inclou també el comportament descrit pel cas d'ús destí



- **Extensió** : el cas d'ús origen estén el comportament del cas d'ús destí



<<include>> va reemplaçar al denominat <<uses>>

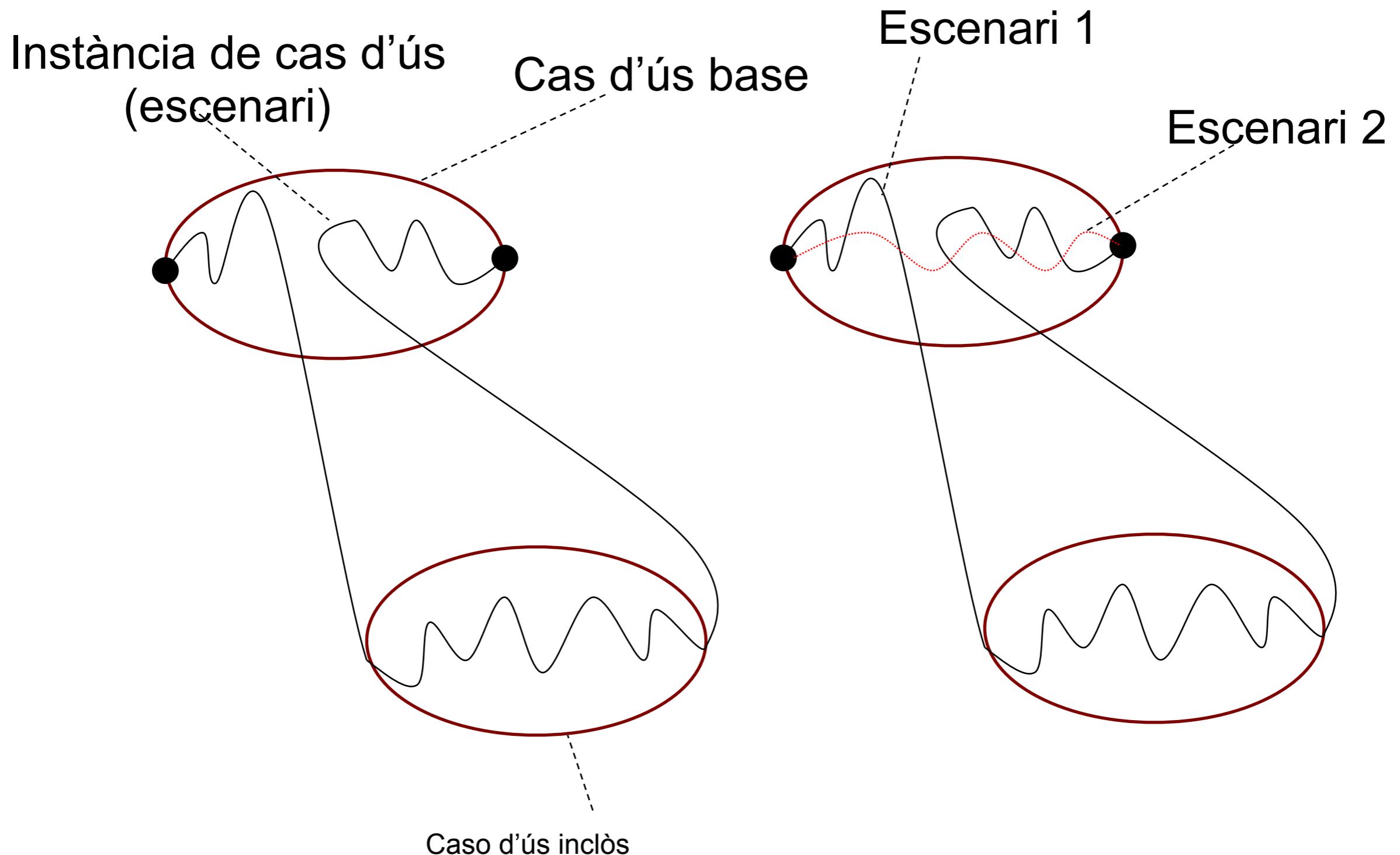
## 2.2. Especificació: Diagrama de casos d'ús

**Diagrama de Casos d'Ús (DCU).** És el diagrama que engloba tots els casos d'ús del sistema i els seus actors.

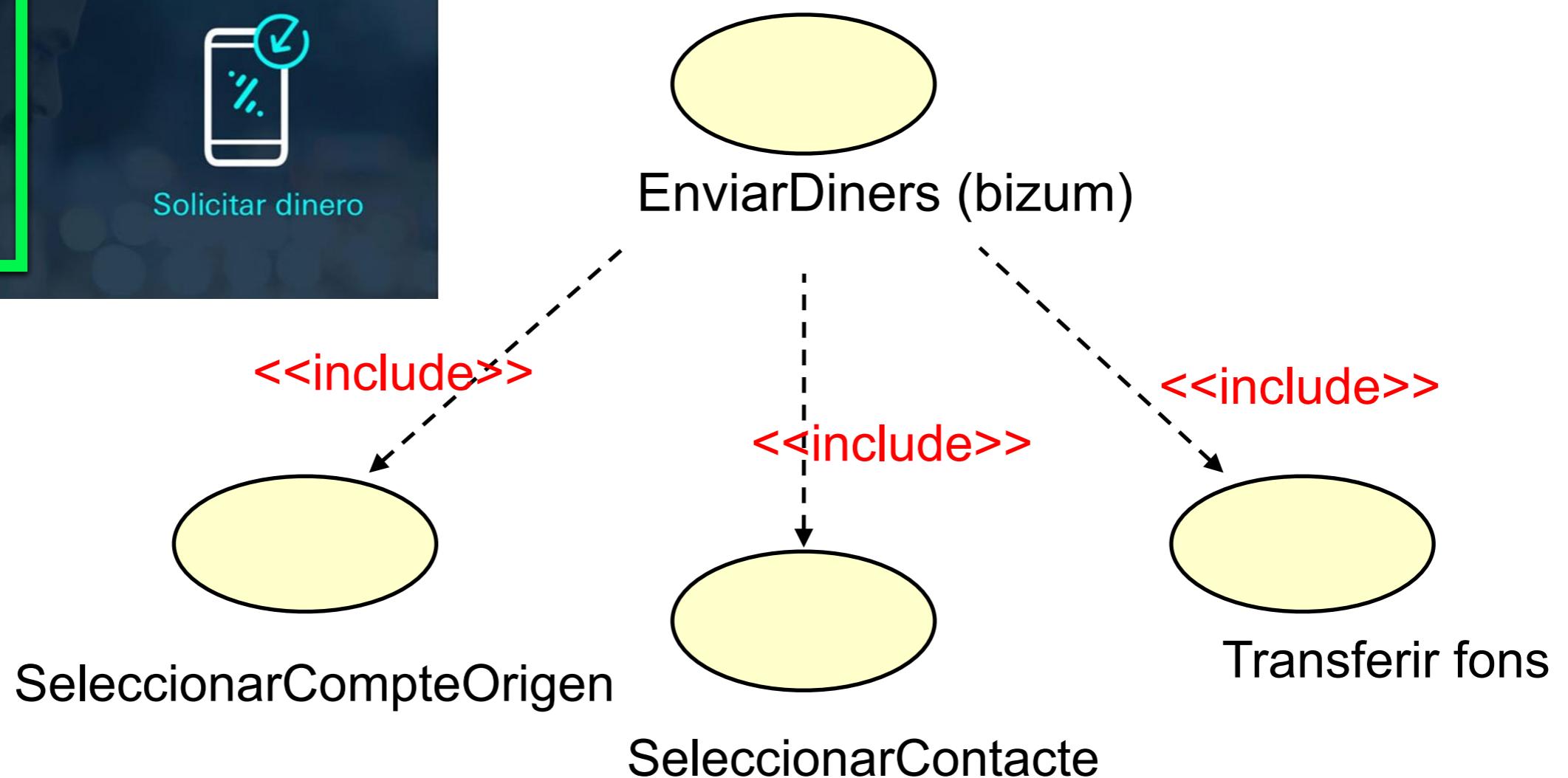
Especifica les **relacions entre casos d'ús**:

- Inclusió
- Extensió
- Herència

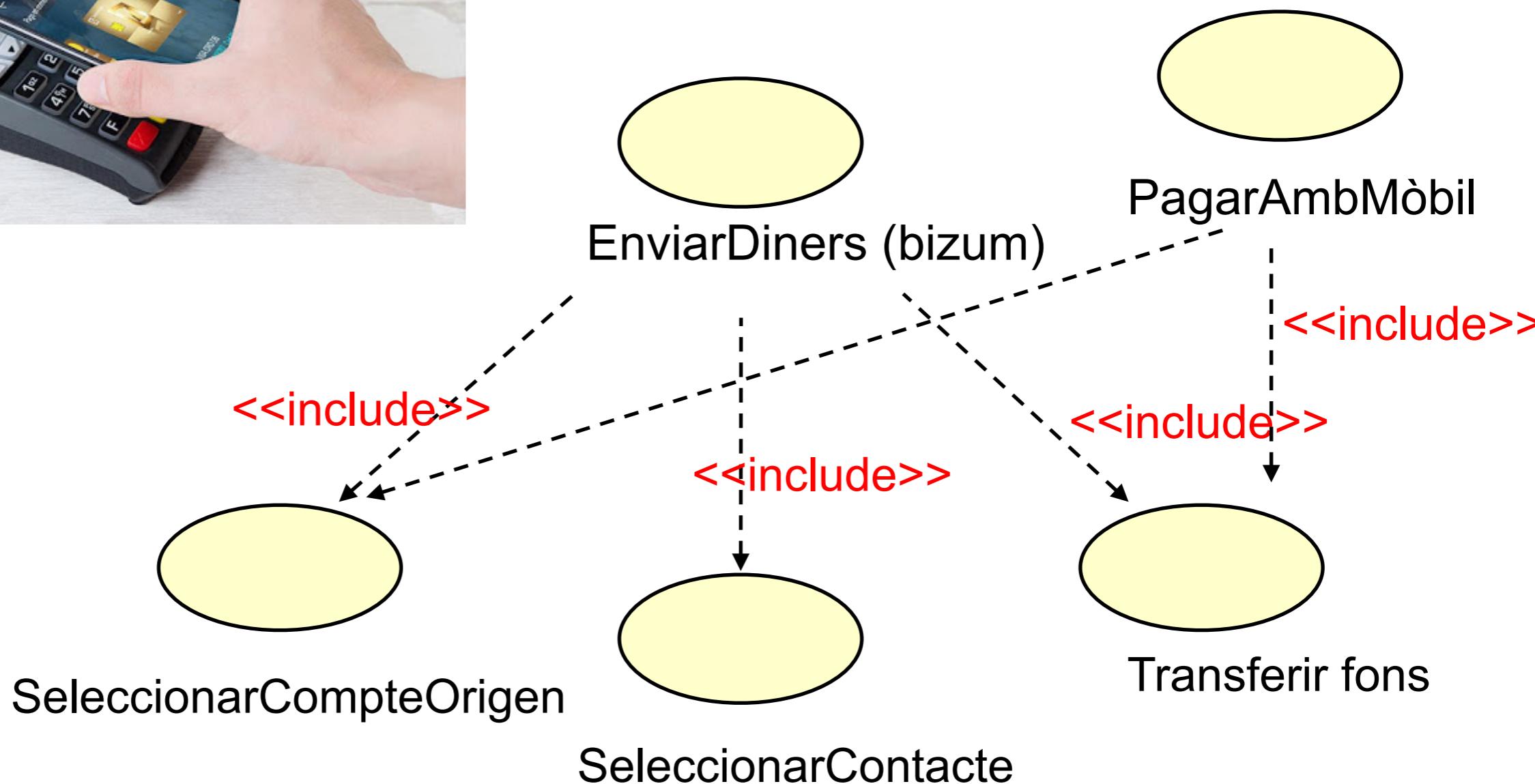
# Relació d'inclusió



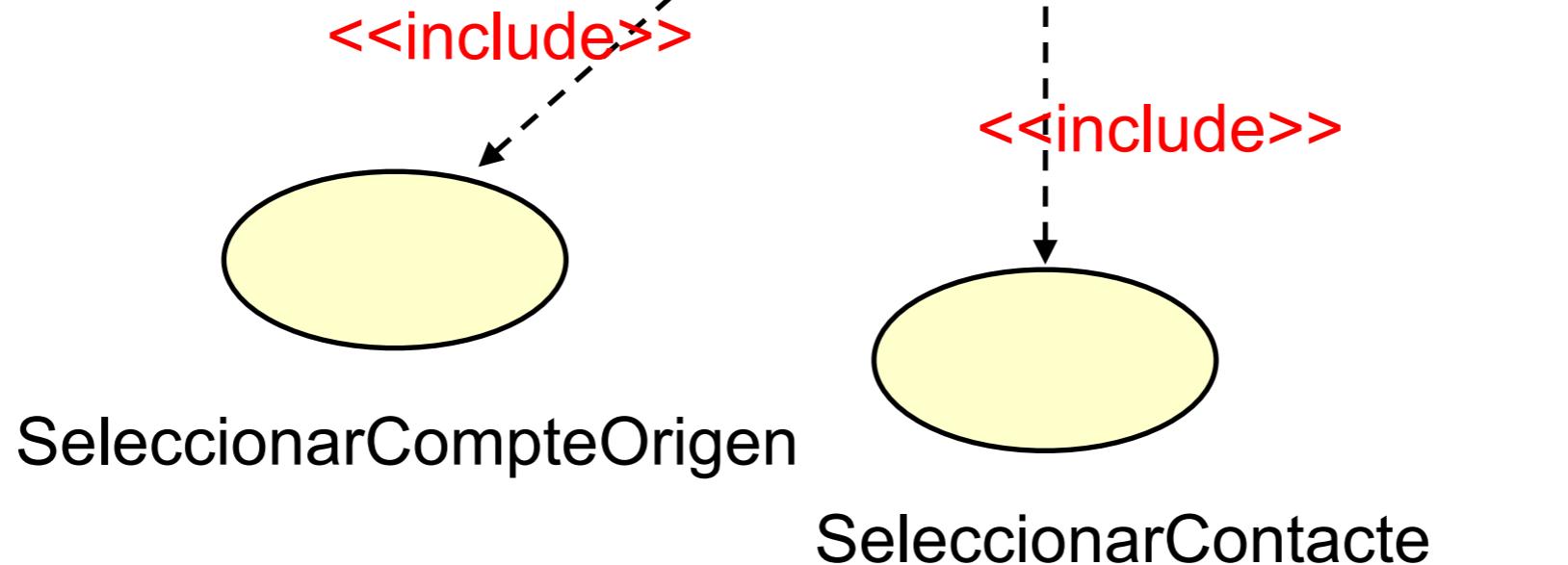
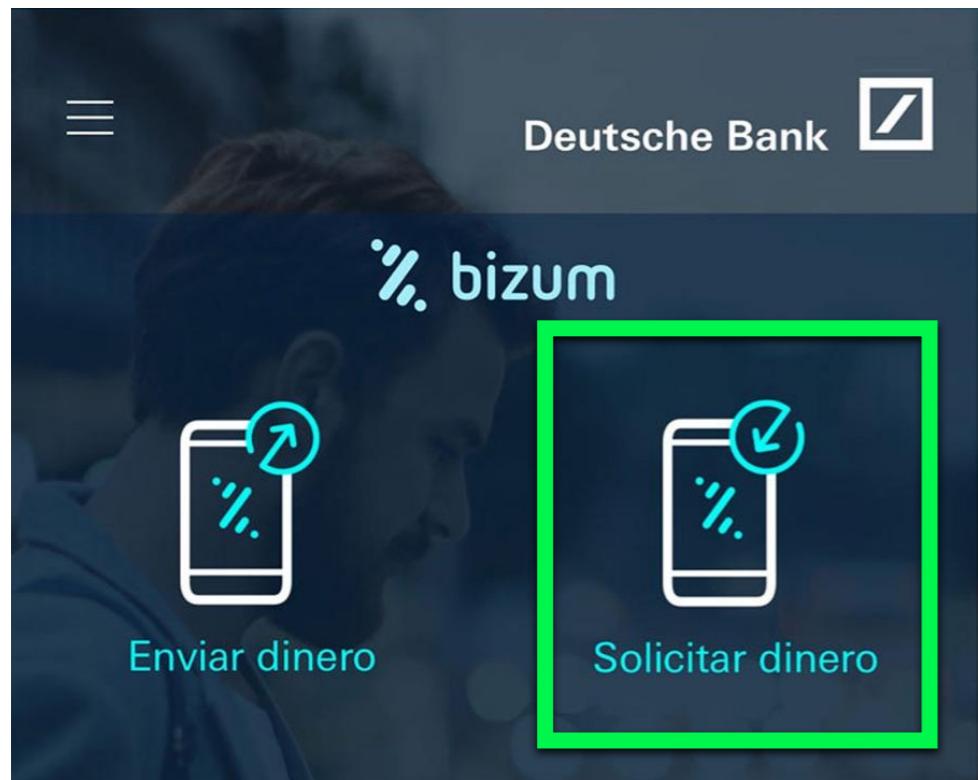
# Exemple inclusió



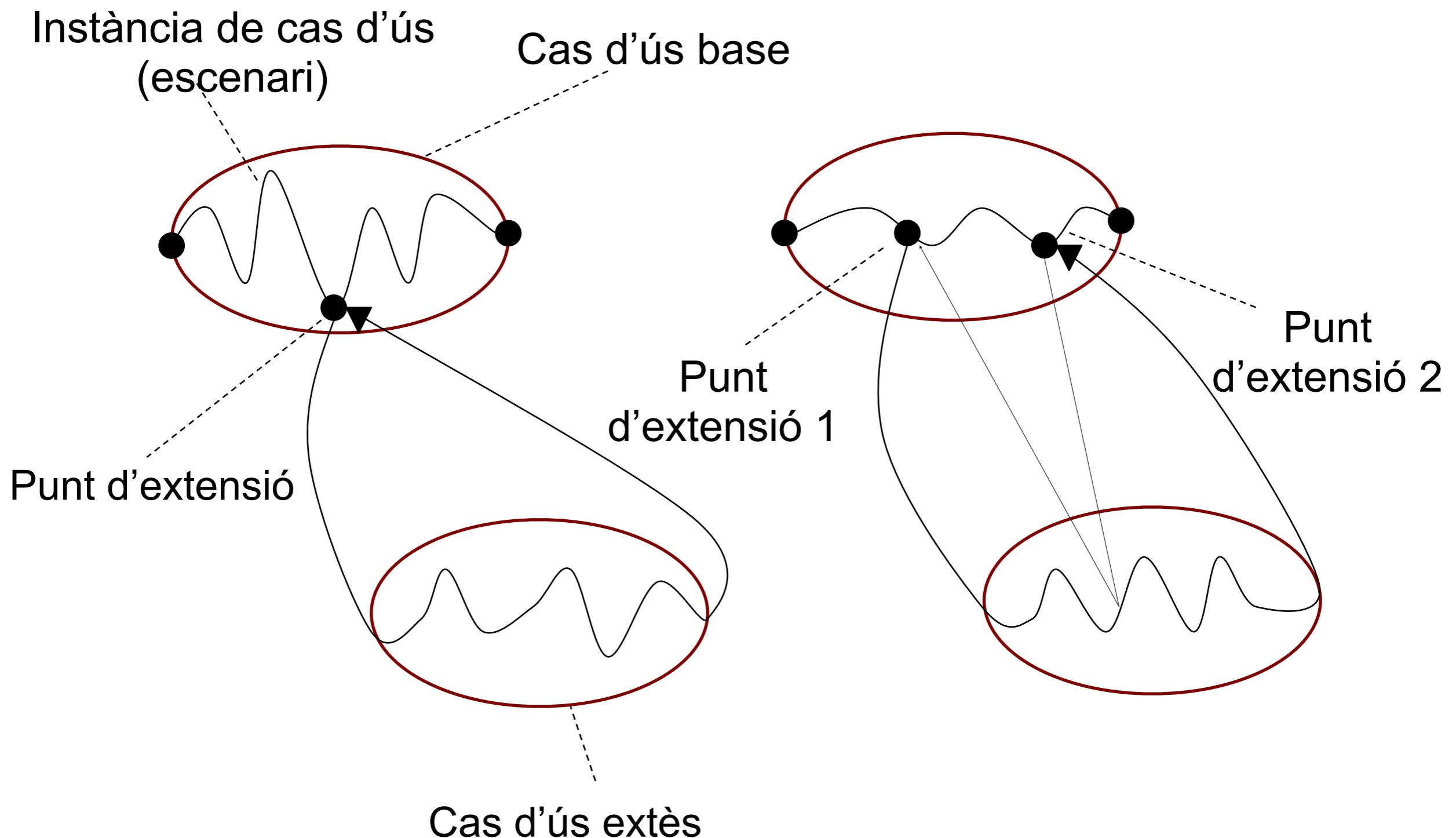
# Exemple inclusió



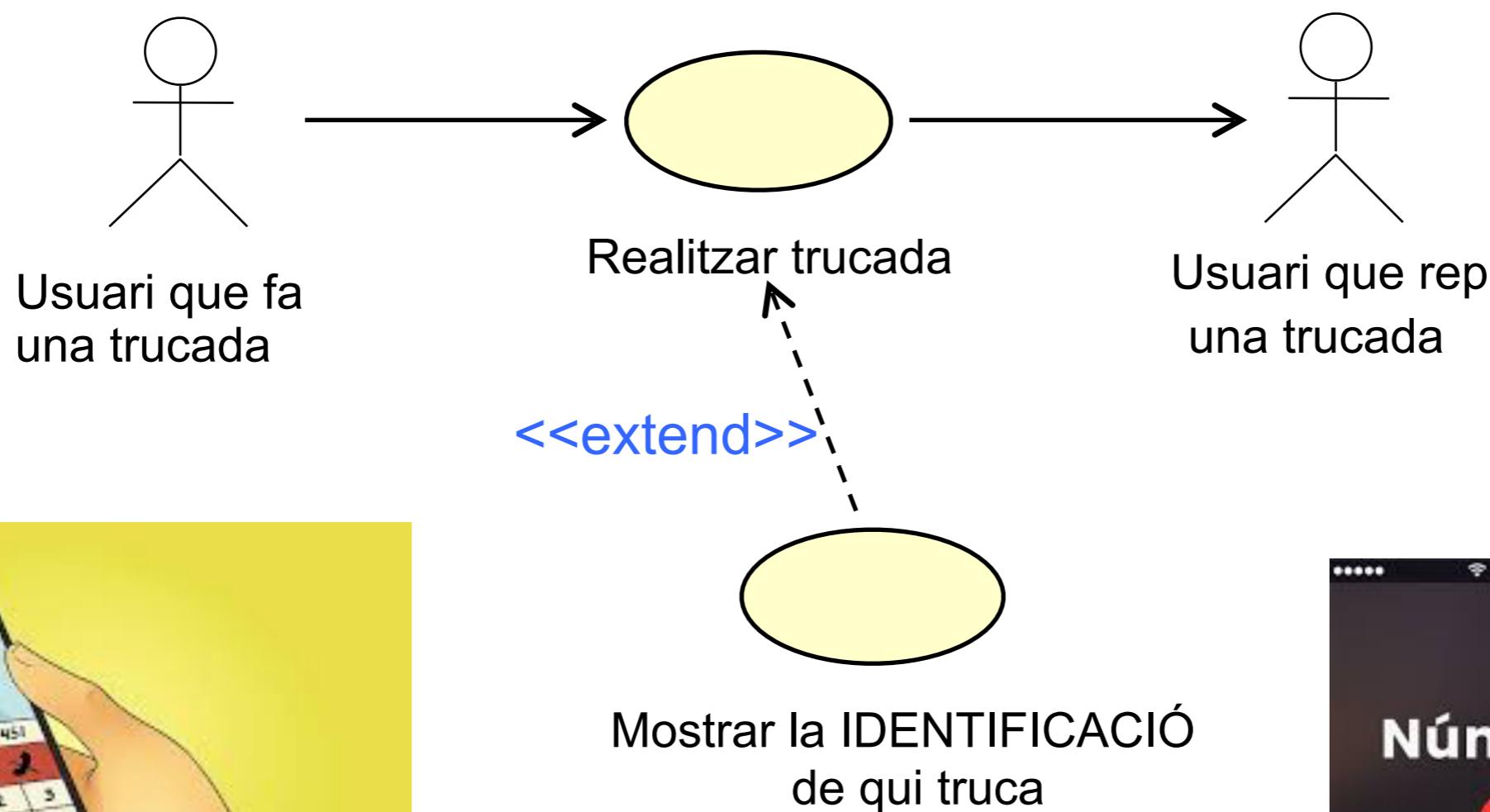
# Exemple inclusió



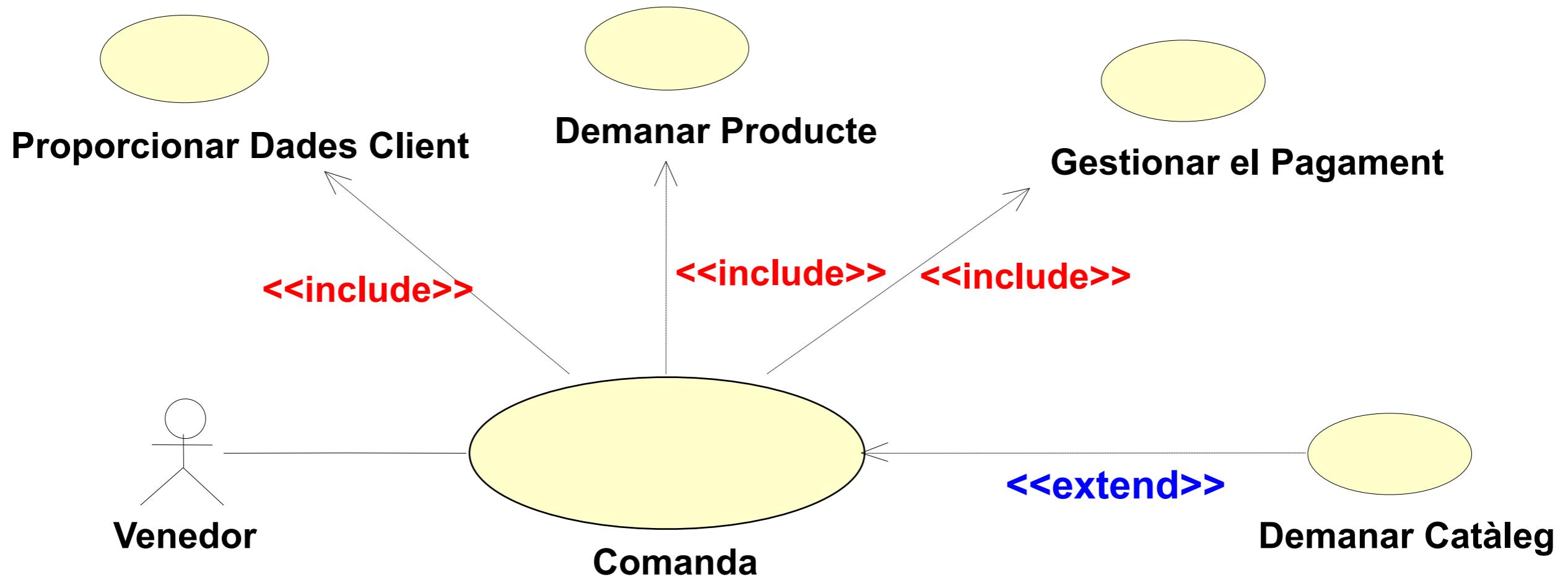
# Relació d'extensió



# Exemple extensió

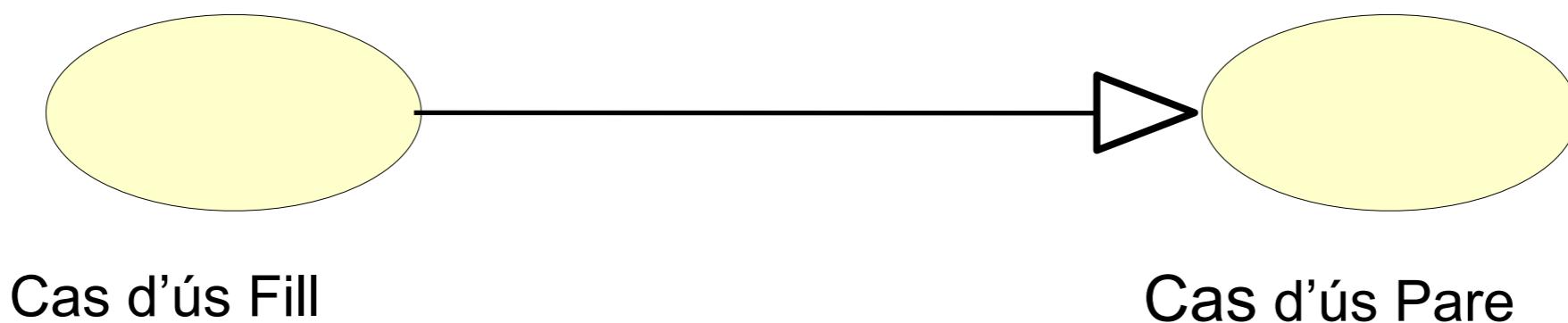


# Exemple

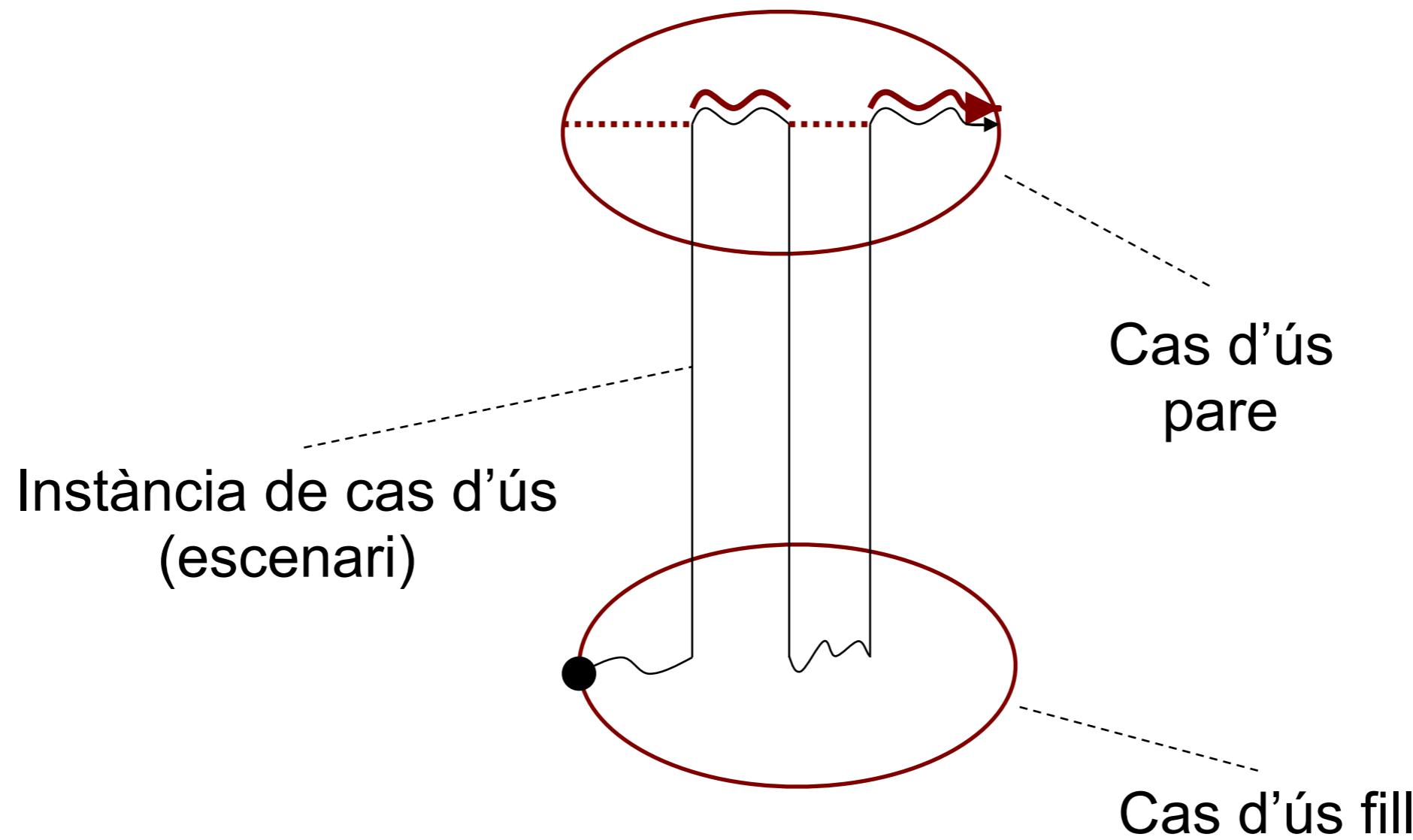


# Relació de generalització

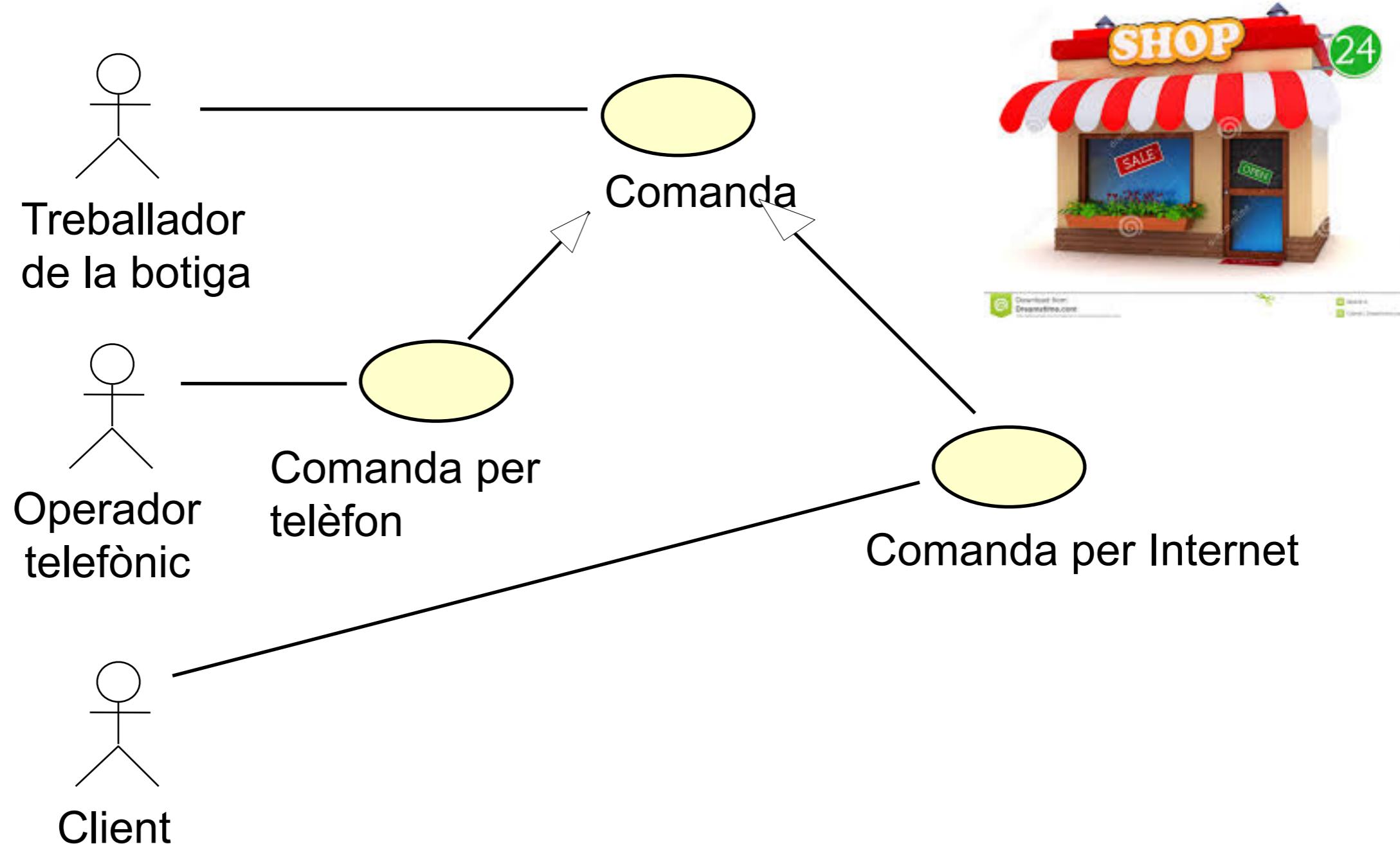
**Herència** : el cas d'ús origen hereta l'especificació del cas d'ús destí i possiblement la modifica i/o amplia



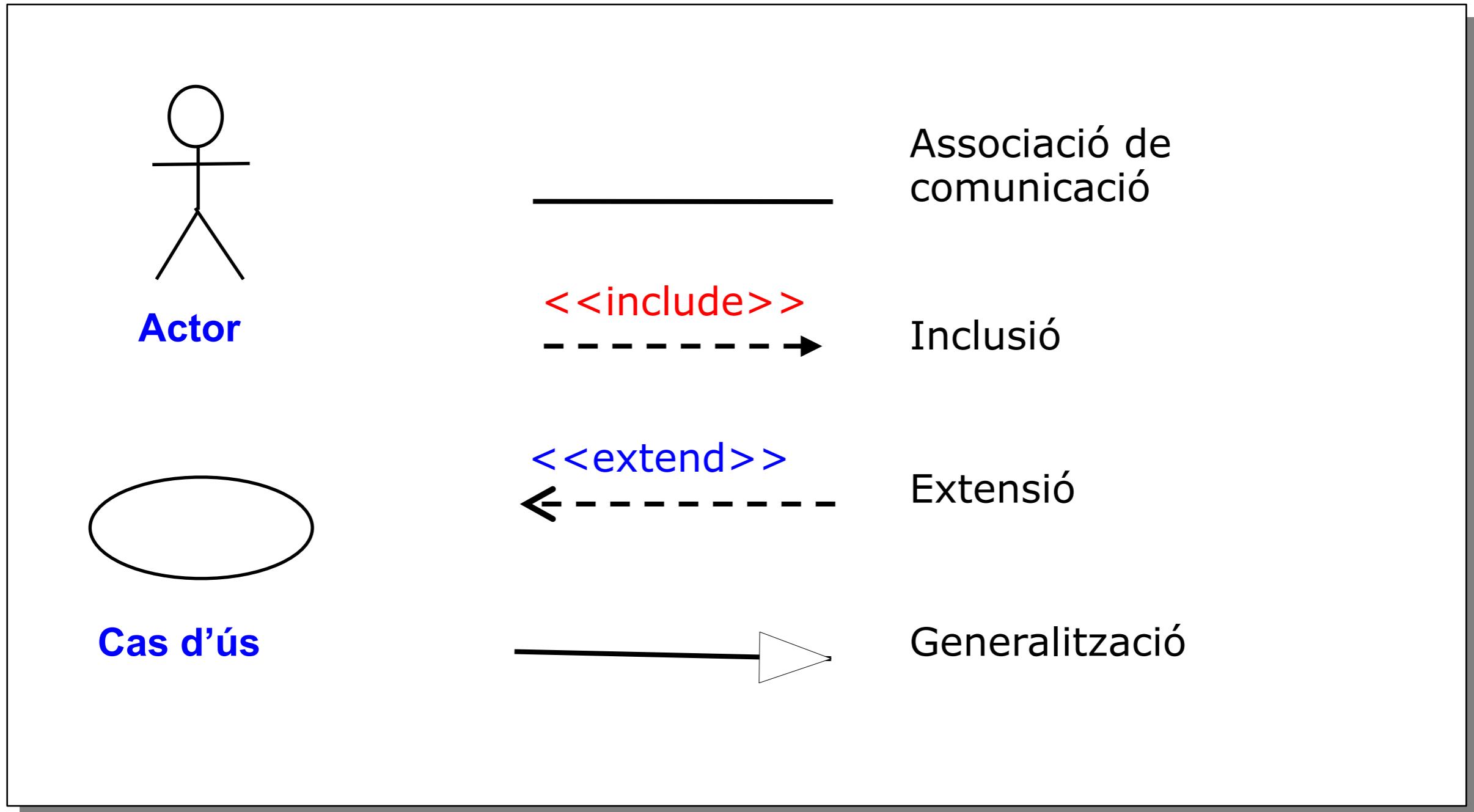
# Relació de generalització



# Exemple generalització casos d'ús



# Resum



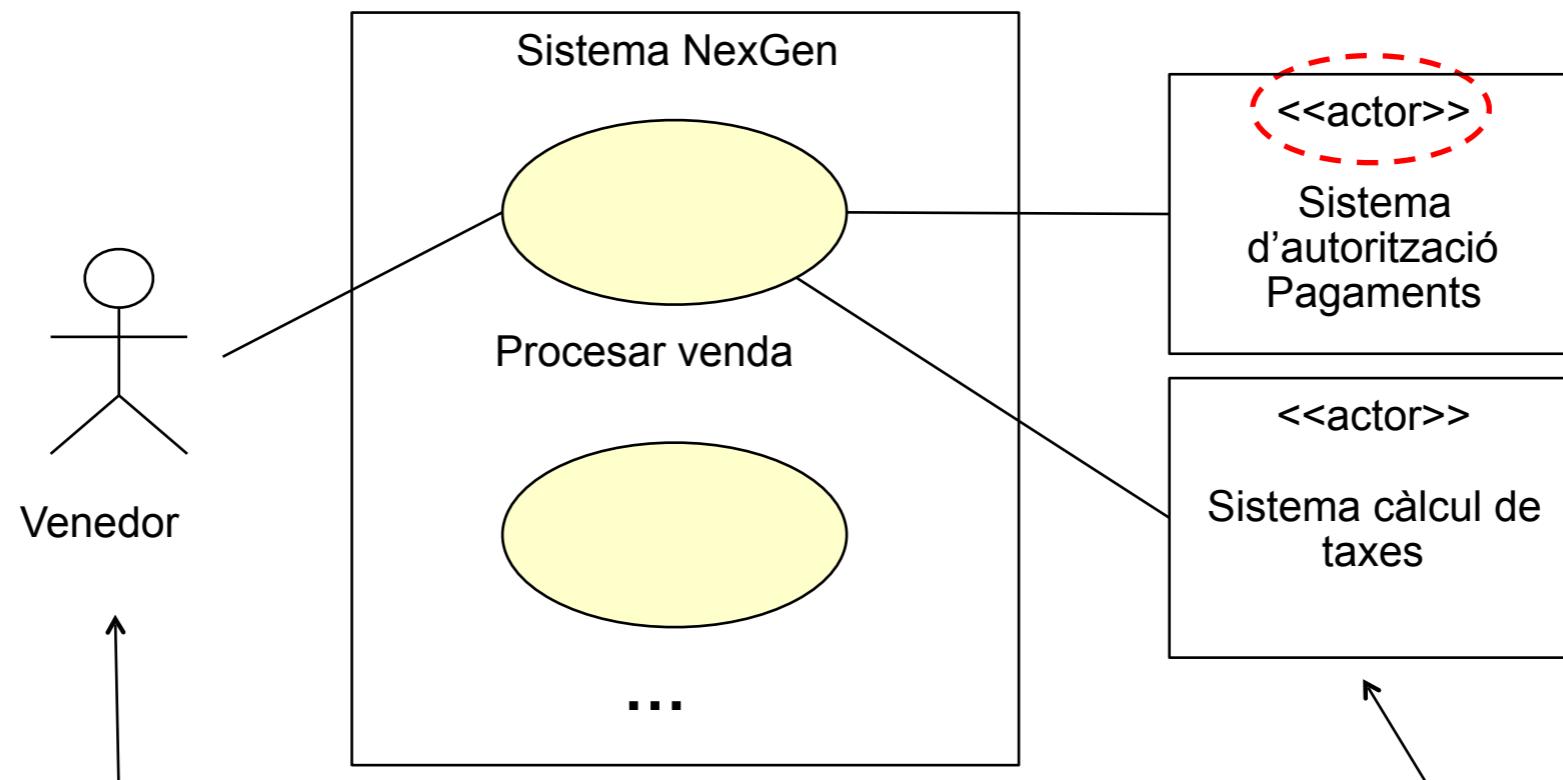
# Elements del cas d'ús: Actors

**Actor.** És algú o alguna entitat externa que presenta un **cert comportament** en un escenari d'un cas d'ús

- Un actor no és part del sistema, representa els rols que un usuari pot jugar en un sistema.
  - Un actor pot representar una persona, una màquina, el temps o un altre sistema
  - Un usuari pot jugar diferents rols
- 
- Es distingeixen:
    - **Actor primari:** objectius satisfets mitjançant el cas d'ús
    - **Actor de suport:** proporciona informació que el sistema necessita
    - **Actor de fora de l'escena:** estan interessats en el resultat o el comportament del cas d'ús, ajuden a garantir que tots els interessos són identificats i satisfets.

# Diagrama de casos d'ús i estereotips

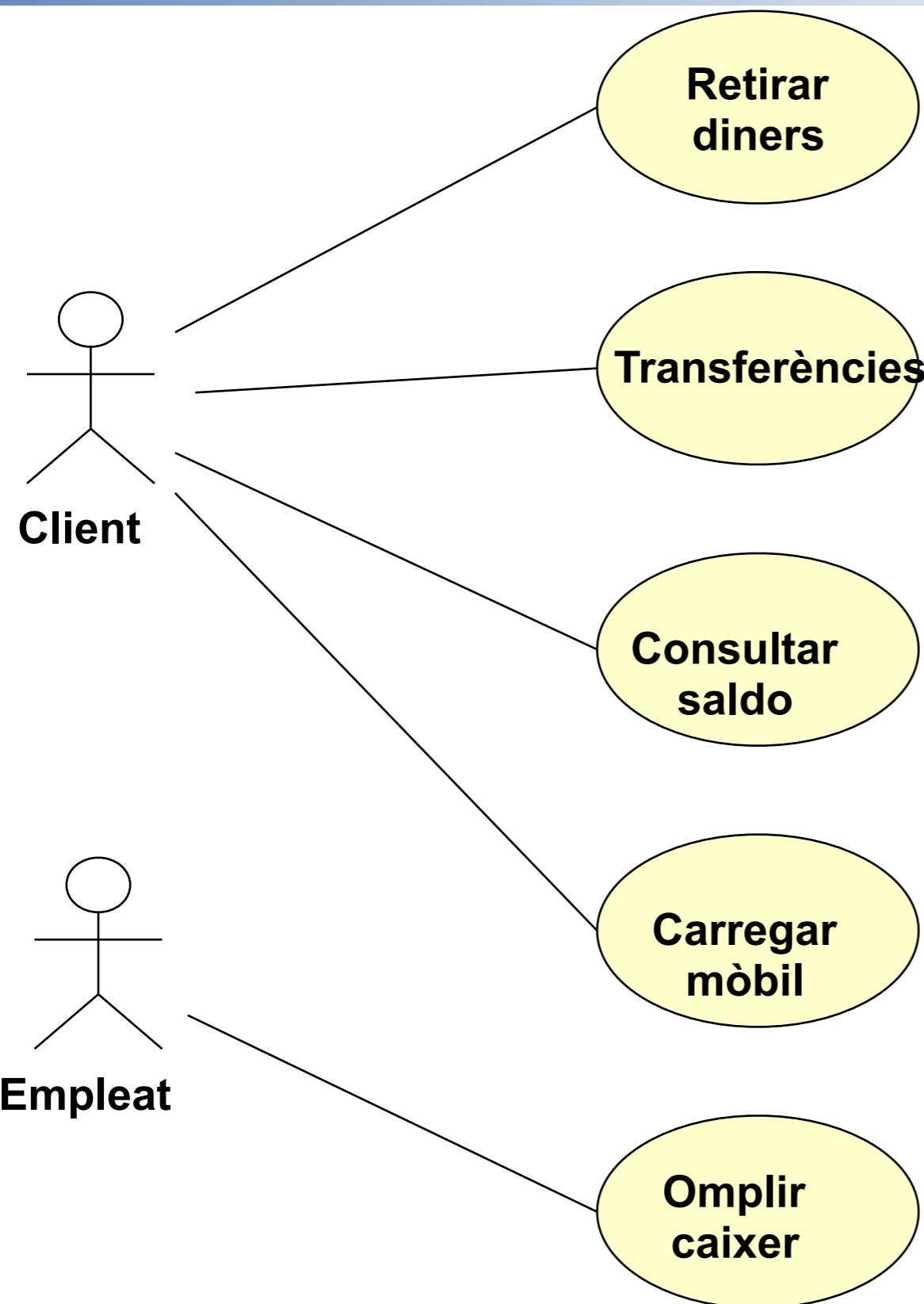
**Estereotip:** Mecanisme per a classificar un element UML. Es denota mitjançant cometes franceses <<actor>> ó <<sistema>>, etc.



**Actors primaris a l'esquerra**

**Actors de suport a la dreta**

# Exemple



**Sistema ATM**

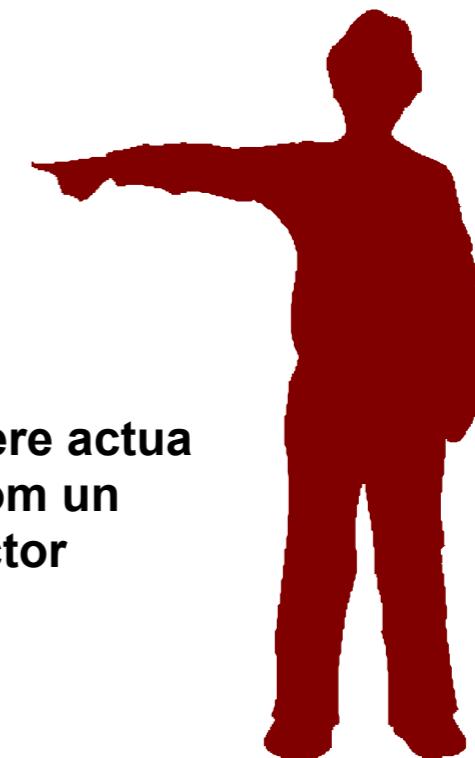


# Actors

- **Varis usuaris poden tenir el mateix rol**
- Un usuari pot actuar amb diferents rols
- Un actor necessita i/o participa en un cas d'ús
- Un actor pot intervenir en diferents casos d'ús
- El temps pot ser un actor



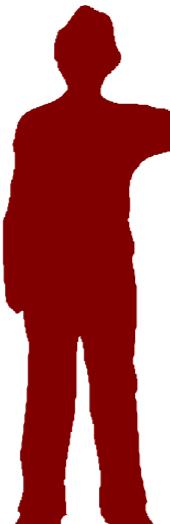
Joan actua  
com un  
actor



Pere actua  
com un  
actor

# Actors

- Varis usuaris poden tenir el mateix rol
- **Un usuari pot actuar amb diferents rolls**
- Un actor necessita i/o participa en un cas d'ús
- Un actor pot intervenir en diferents casos d'ús
- El temps pot ser un actor



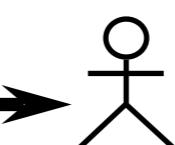
Joan

Joan com  
client

Joan com empleat



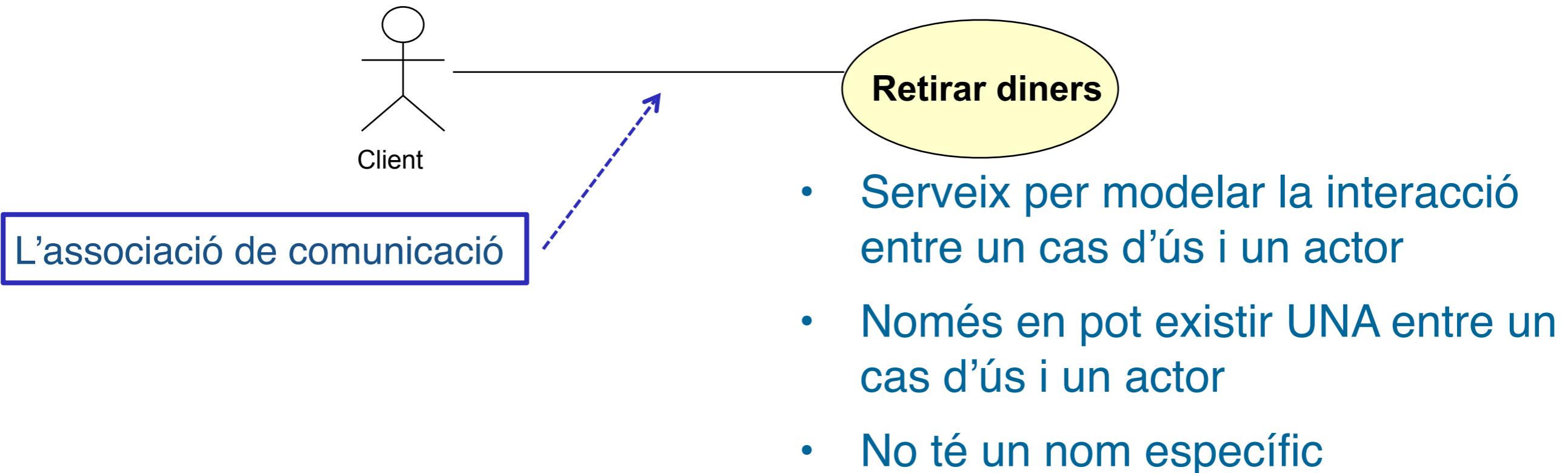
Empleat



Client

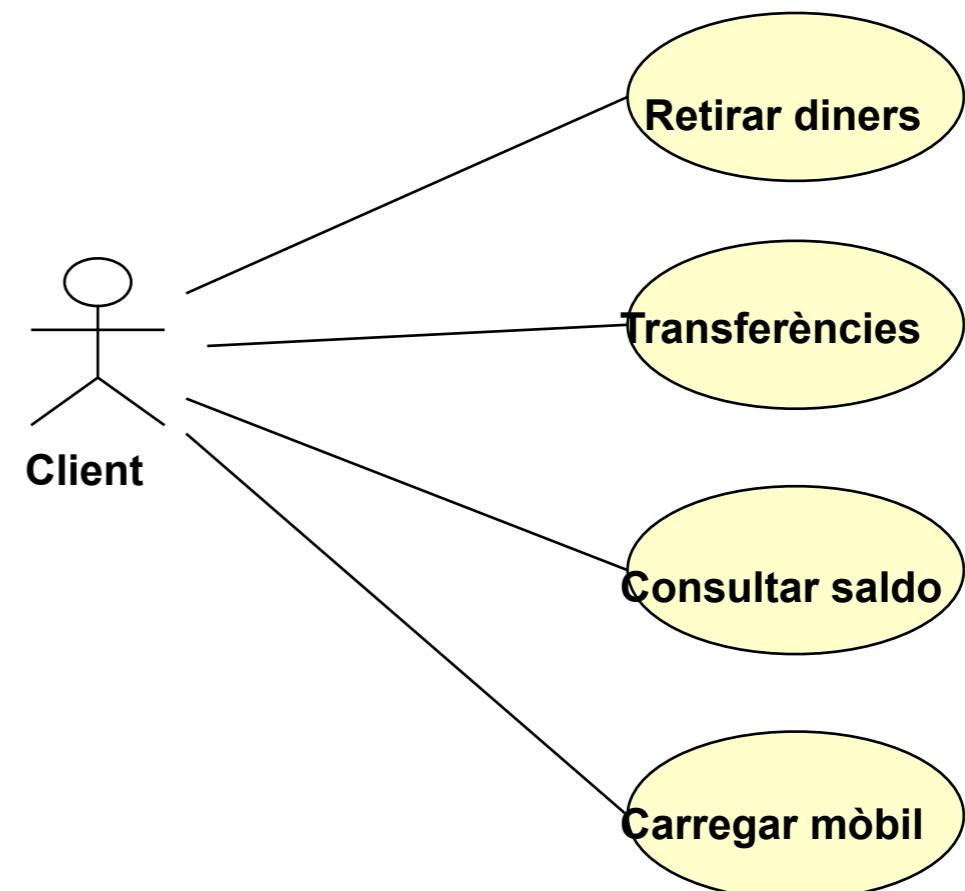
# Actors

- Varis usuaris poden tenir el mateix rol
- Un usuari pot actuar amb diferents rols
- **Un actor necessita i/o participa en un cas d'ús**
- Un actor pot intervenir en diferents casos d'ús
- El temps pot ser un actor



# Actors

- Varis usuaris poden tenir el mateix rol
- Un usuari pot actuar amb diferents rols
- Un actor necessita i/o participa en un cas d'ús
- **Un actor pot intervenir en diferents casos d'ús**
- El temps pot ser un actor



# Actors

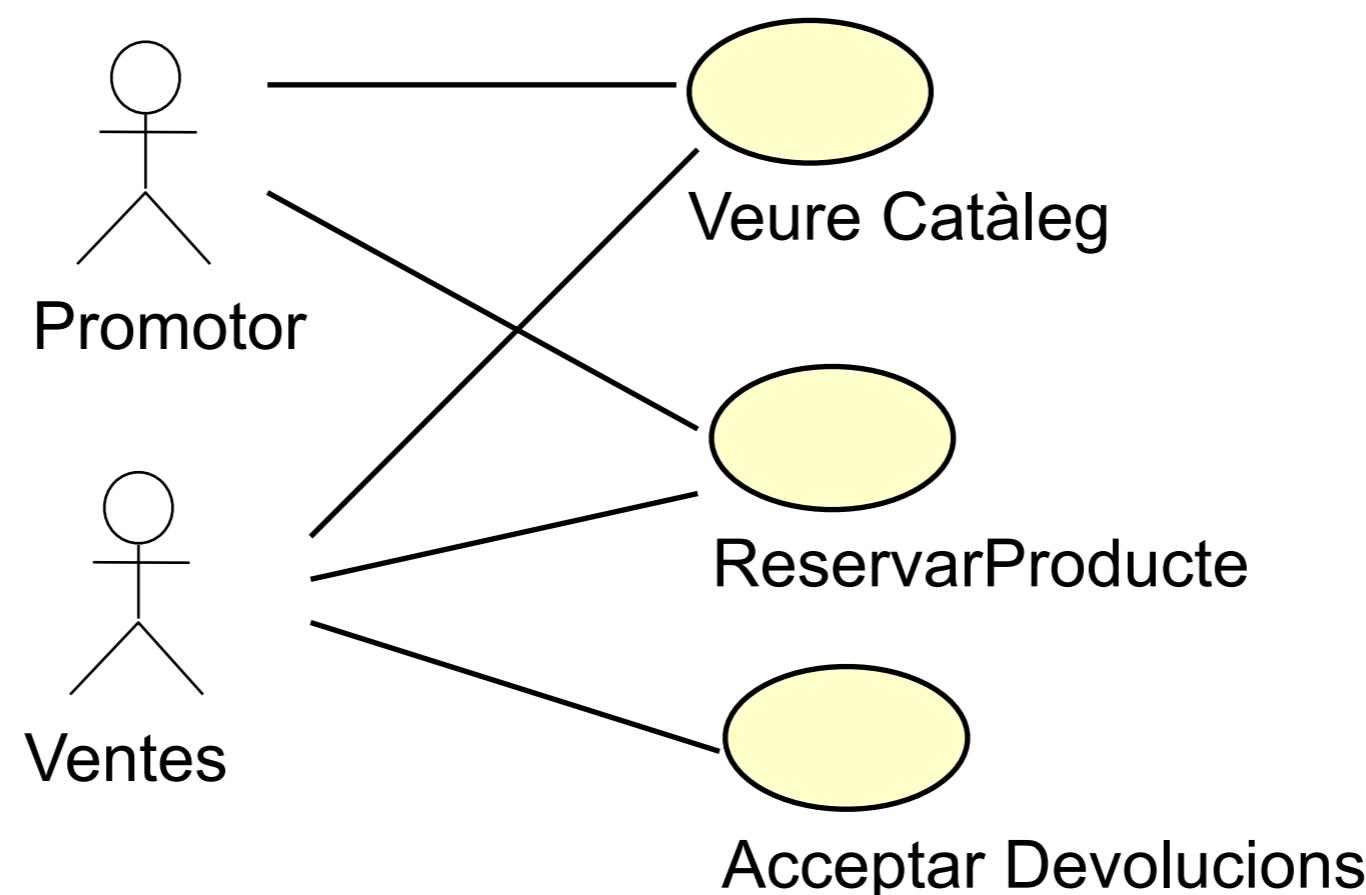
- Varis usuaris poden tenir el mateix rol
- Un actor pot intervenir en diferents casos d'ús
- Un actor necessita i/o participa en el cas d'ús
- **El temps pot ser un actor**



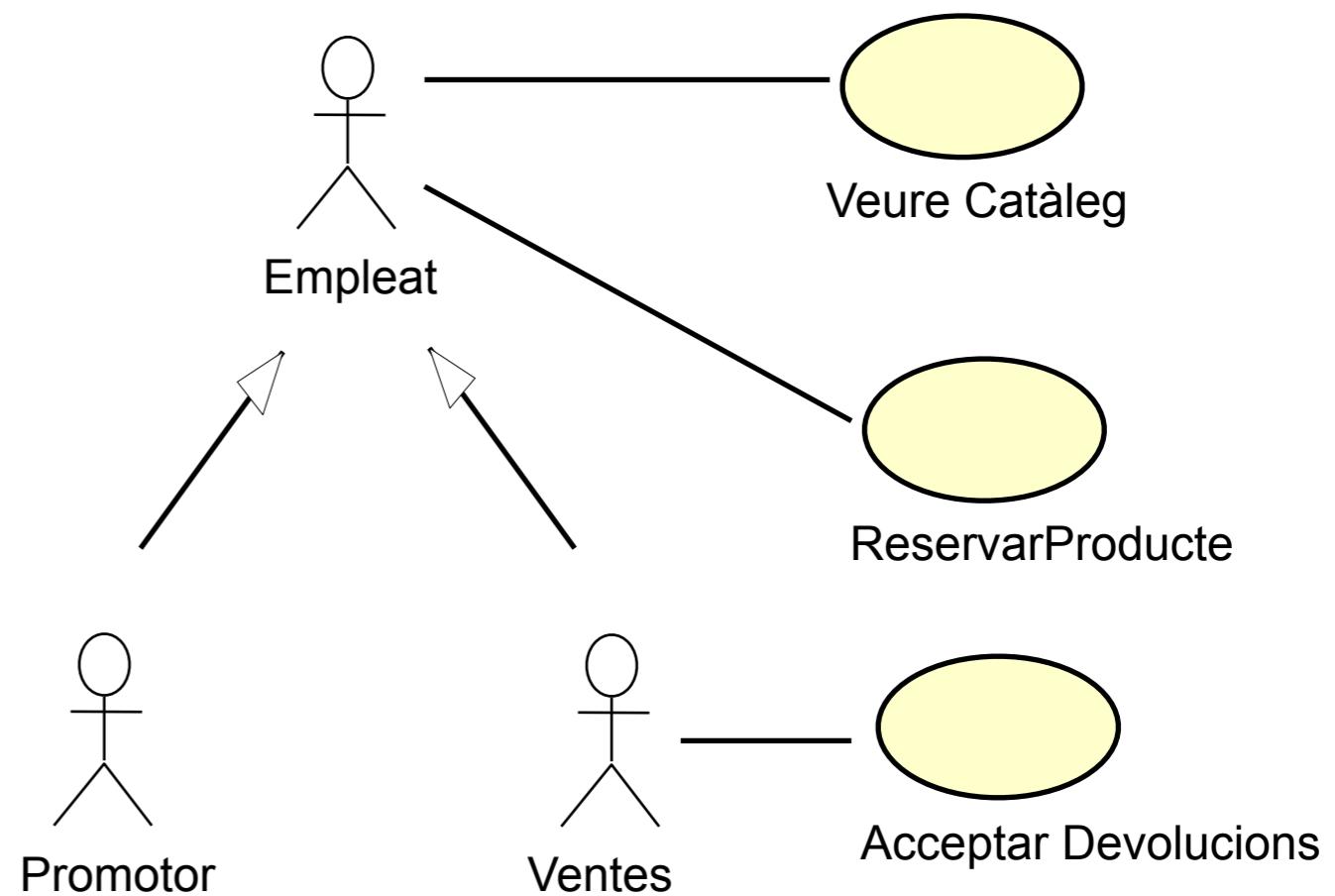
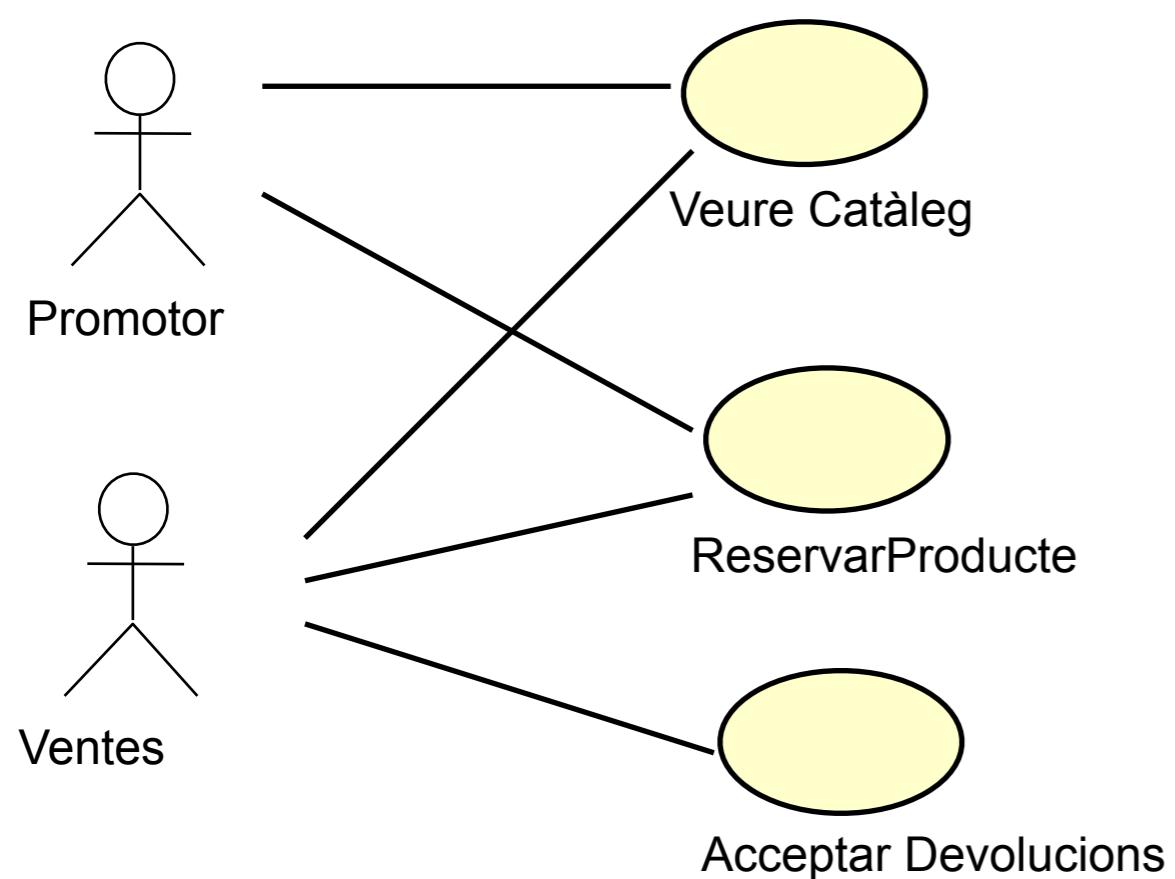
[https://campusvirtual.ub.edu/pluginfile.php/1571729/mod\\_folder/content/0/CasUsTemps.pdf?forcedownload=1](https://campusvirtual.ub.edu/pluginfile.php/1571729/mod_folder/content/0/CasUsTemps.pdf?forcedownload=1)

# Generalització d'actors

Exemple sense utilitzar herència en els actors



# Generalització d'actors



# Com trobar els casos d'ús

---

## Procediment bàsic

1. **Definir** clarament **els límits** del sistema (hw, hw + sw, organització)
2. **Identificar els actors** principals (aqueells que tenen objectius d'usuari satisfets a través de l'ús de serveis del sistema)
3. Per a cada actor, **definir** els seus **objectius**. Elevar-los al màxim nivell d'objectiu d'usuari.
4. Definir casos d'ús que satisfacin els objectius d'usuari. Donar-los nom en funció de l'objectiu i començant amb un verb

# Com trobar actors i objectius

Preguntes d'ajuda per determinar actors i objectius:

- Qui arrenca i para el sistema?
- Qui s'encarrega de l'administració i el manteniment?
- És el temps un actor?
- Qui gestiona els usuaris i la seguretat?
- Com es gestionen els updates? Qui proporciona informació al sistema i qui obté informació del sistema?
- Qui avalua l'activitat del sistema, o la seva eficiència?
- És comú organitzar els actors i objectius en una llista:

Actor	Objectius
....	....

# Exemple

---

- Volem modelar un sistema de gestió d'enquestes. El sistema tindrà dos tipus d'usuaris. Els creadors d'enquestes poden crear enquestes al sistema. Un cop han introduït les preguntes de l'enquesta, el sistema els mostra el formulari que veuran els enquestats per tal que validi l'enquesta.
- Els enquestats poden omplir una enquesta o visualitzar-ne els resultats. Si volen omplir l'enquesta, el sistema els mostrarà el formulari de l'enquesta i, un cop, omplert, els donarà l'opció de visualitzar els resultats (recordeu que els resultats també es poden visualitzar sense haver d'omplir l'enquesta)

(veure solució comentada a [https://campusvirtual.ub.edu/pluginfile.php/1571729/mod\\_folder/content/0/Ejemplo-una-encuesta\\_Tema\\_2.ppt?forcedownload=1](https://campusvirtual.ub.edu/pluginfile.php/1571729/mod_folder/content/0/Ejemplo-una-encuesta_Tema_2.ppt?forcedownload=1) )