



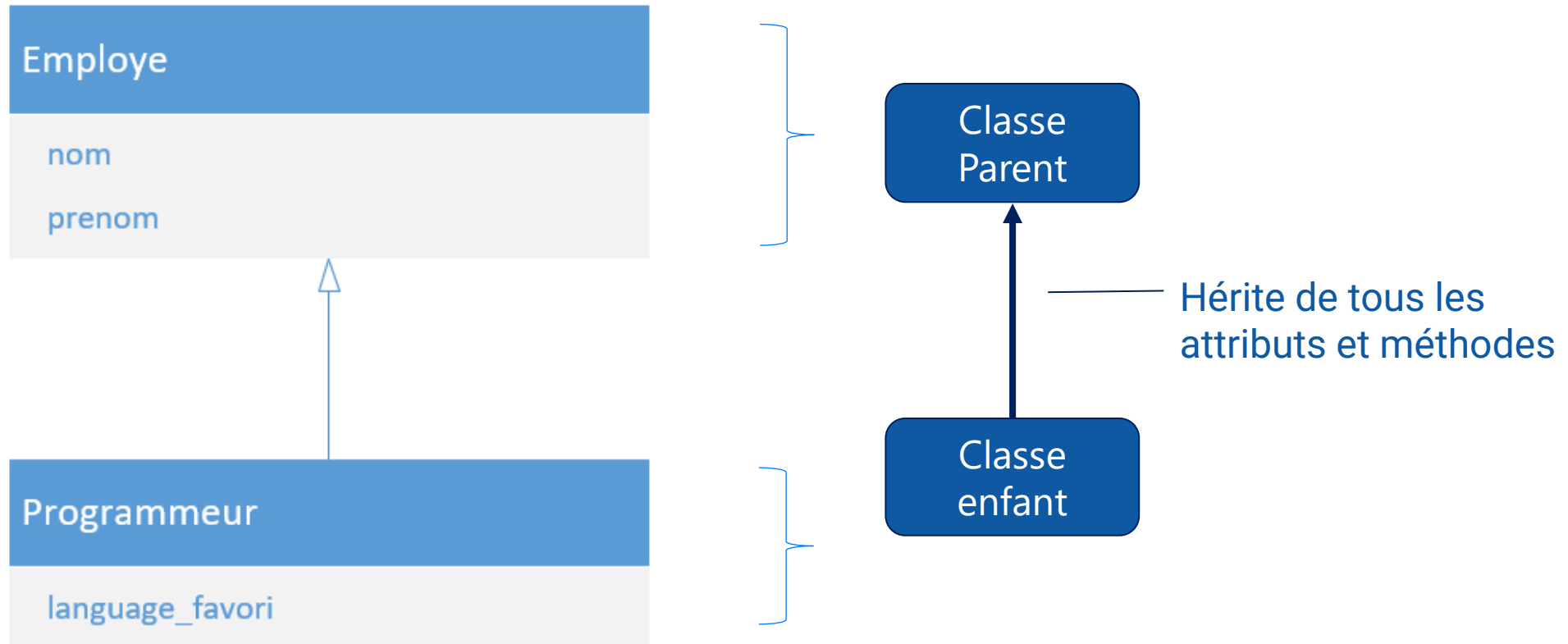
avec pythonTM

Les relations entre les classes :
(et la nomenclature)

- Héritage
- Composition
- Agrégation
- Cardinalité

Héritage (en UML)

- > L'héritage est illustré ainsi dans UML



Un Programmeur EST un Employe

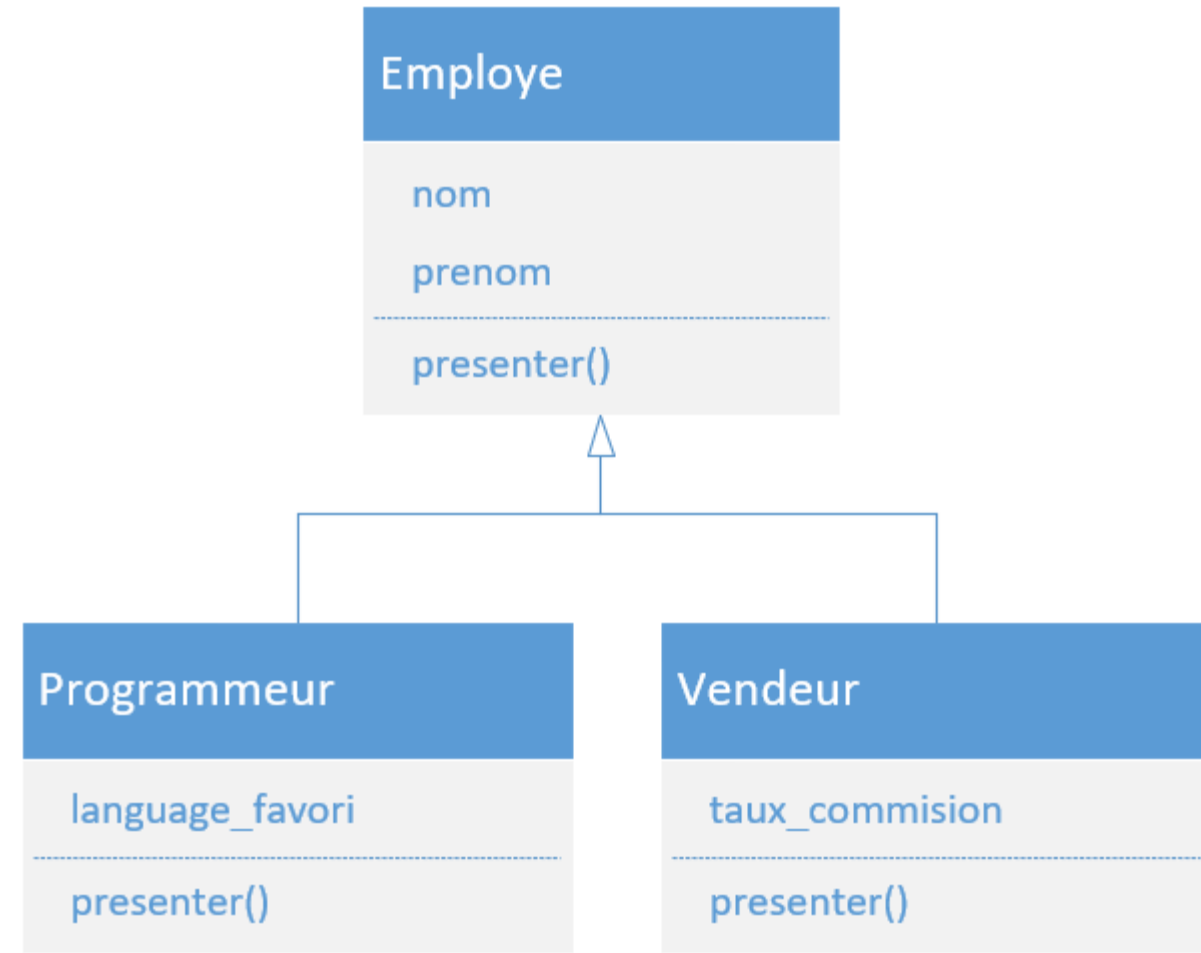
Héritage et polymorphisme



plusieurs

formes

- > Le **Polymorphisme** :
 - > En programmation-objet : la capacité d'une variable, d'une fonction, ou d'un objet à prendre plusieurs formes
- > Programmeur et vendeur peuvent tous deux être utilisés dans toutes les situations où la classe Employe peut être utilisée, mais la méthode "presenter()" est redéfinie et agira différemment.



Héritage et polymorphisme



```
1  class Employe:
2  ... def __init__(self, nom, prenom) -> None:
3  ...     self.nom = nom
4  ...     self.prenom = prenom
5  ... def __str__(self):
6  ...     return f"Je m'appelle {self.prenom} {self.nom} et je  
    fait partie de l'équipe du CEM."
```

```
8  class Programmeur(Employe):
9  ... def __init__(self, nom, prenom, langage) -> None:
10 ...     super().__init__(nom, prenom)
11 ...     self.langage_favori = langage
12 ... def __str__(self):
13 ...     return (super().__str__() + "\n" +
14 ...             f"Je travaille en tant que programmeur en {self.  
                langage_favori}")
15
16 class Vendeur(Employe):
17 ... def __init__(self, nom, prenom, taux) -> None:
18 ...     super().__init__(nom, prenom)
19 ...     self.taux_commission = taux
20 ... def __str__(self):
21 ...     return (super().__str__() + "\n" +
22 ...             "Je travaille en tant que vendeur avec  
                commission" )
23
```

Héritage et polymorphisme



```
27
28 emp = Employe("Gallant","Pierre")
29 print(emp)
30 emp_prog = Programmeur("Tremblay","Ana","Python")
31 print(emp_prog)
32 emp_vendeur = Vendeur("Borne","Margaut",2)
33 print(emp_vendeur)
```

PROBLÈMES

SORTIE

CONSOLE DE DÉBOGAGE

TERMINAL

.NET INTERACTIVE

```
Je m'appelle Pierre Gallant et je fait partie de l'équipe du CEM.
Je m'appelle Ana Tremblay et je fait partie de l'équipe du CEM.
Je travaille en tant que programmeur en Python
Je m'appelle Margaut Borne et je fait partie de l'équipe du CEM.
Je travaille en tant que vendeur avec commission
```



Signature : 1^{ère} étape en programmation

- Lorsqu'on implémente une nouvelle classe ou un nouveau groupe de classes interreliées :
- on commence par écrire leur signature
 - La signature est le « *squelette* » d'une classe.
 - Consiste en :
 - le nom des attributs et
 - les noms et paramètres des méthodes

```
1 class Employe:
2     ...def __init__(self, nom, prenom) -> None:
3     ...|...pass
4     ...def __str__(self):
5     ...|...return
6
7 class Programmeur(Employe):
8     ...def __init__(self, nom, prenom, langage) -> None:
9     ...|...pass
10    ...def __str__(self):
11    ...|...return
12
13 class Vendeur(Employe):
14    ...def __init__(self, nom, prenom, taux) -> None:
15    ...|...pass
16    ...def __str__(self):
17    ...|...return
18
```



- La cardinalité permet d'indiquer le sens d'une relation entre des classes différentes ainsi que le nombre d'entités en relation.

1 à 0..1	Une entité à aucune ou une instance
1 à 1	Une entité à une instance exactement
1 à 0..N ou 1 à N	Une entité à aucune ou plusieurs instances
1 à 1..N	Une entité à une instance ou plusieurs (au moins une)



- Dans les relations d'un à plusieurs, il y a deux concepts importants :
 - **Composition** : Un objet est fait de 1 ou plusieurs autres objets
 - **Agrégation** : Un objet possède ou regroupe d'autre(s) objet(s)

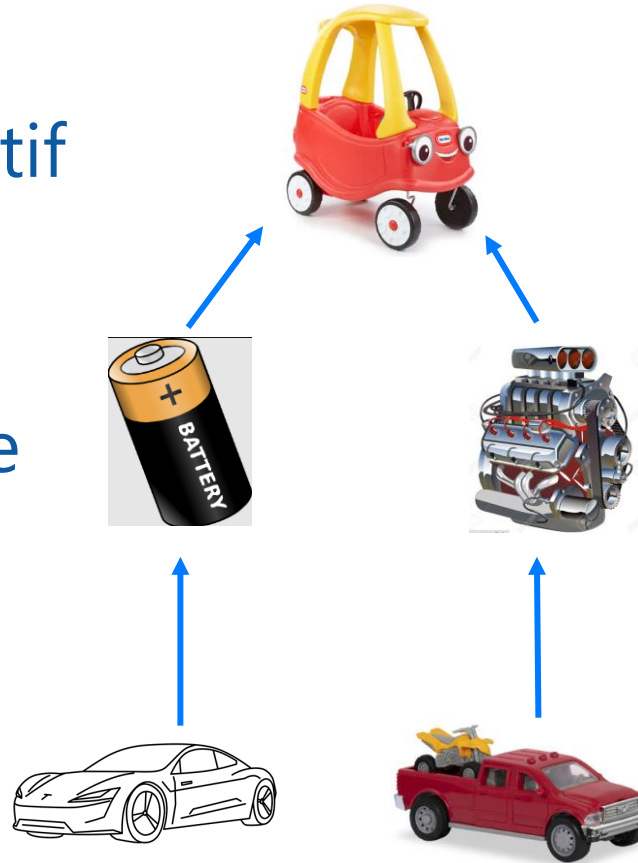


- Concept en programmation-objet.
- Un objet dit "composite" est un objet qui "*possède*" d'autres objets de classes différentes.
- Lorsqu'on supprime un objet "composite", on va normalement aussi supprimer les objets que le compose.

Voir exemple

Ex : Voitures par héritage transitif

- > L'héritage est transitif en Python.
- > Une classe hérite de tous les attributs et méthodes de tous ses ancêtres.



```
class Voiture:  
    ...def __init__(self,marque) -> None:  
    ...self.marque = marque
```

```
class Voiture_moteur(Voiture):  
    ...def __init__(self, marque,reservoir):  
    ...super().__init__(marque)  
    ...self.reservoir = reservoir
```

```
class Pickup(Voiture_moteur):  
    ...def __init__(self, marque, reservoir,puissance):  
    ...super().__init__(marque, reservoir)  
    ...self.puissance = puissance
```

Ex : Voitures par composition



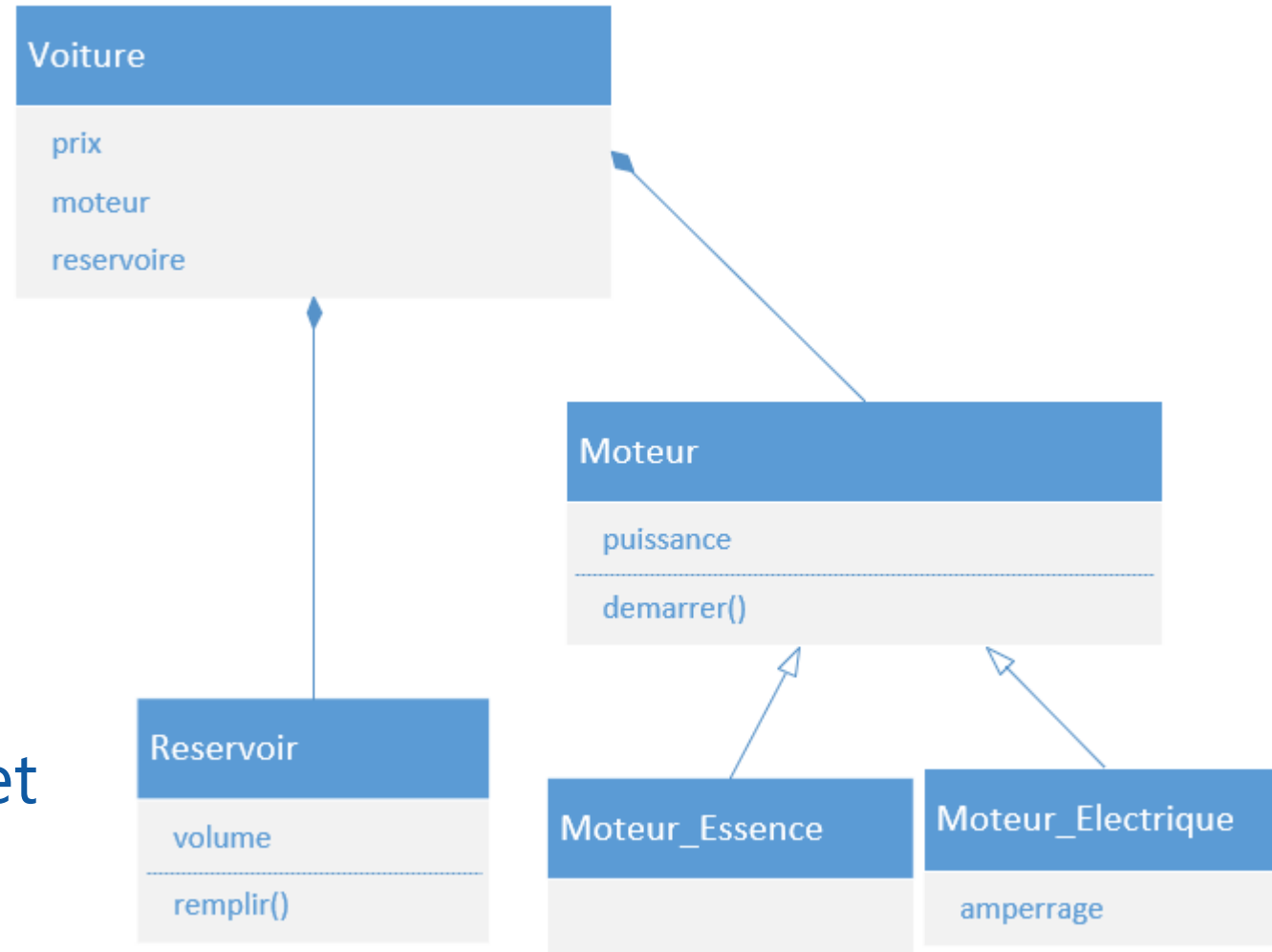
- > La classe Moteur contient les propriétés des objets Moteur
- > La sous-classe Moteur_Electrique hérite de la classe Moteur
- > La classe Voiture contient un objet Moteur et un objet Reservoir.

```
1  class Moteur:
2  |    def __init__(self) -> None:
3  |    |    pass
4
5  class Moteur_Electrique(Moteur):
6  |    def __init__(self) -> None:
7  |    |    super().__init__()
8
9  class Reservoir:
10 |    def __init__(self) -> None:
11 |    |    pass
12 |    ....
13
14 class Voiture:
15 |    def __init__(self, moteur, reservoir, prix):
16 |    |    pass
```

Ex : Voitures par composition (UML)



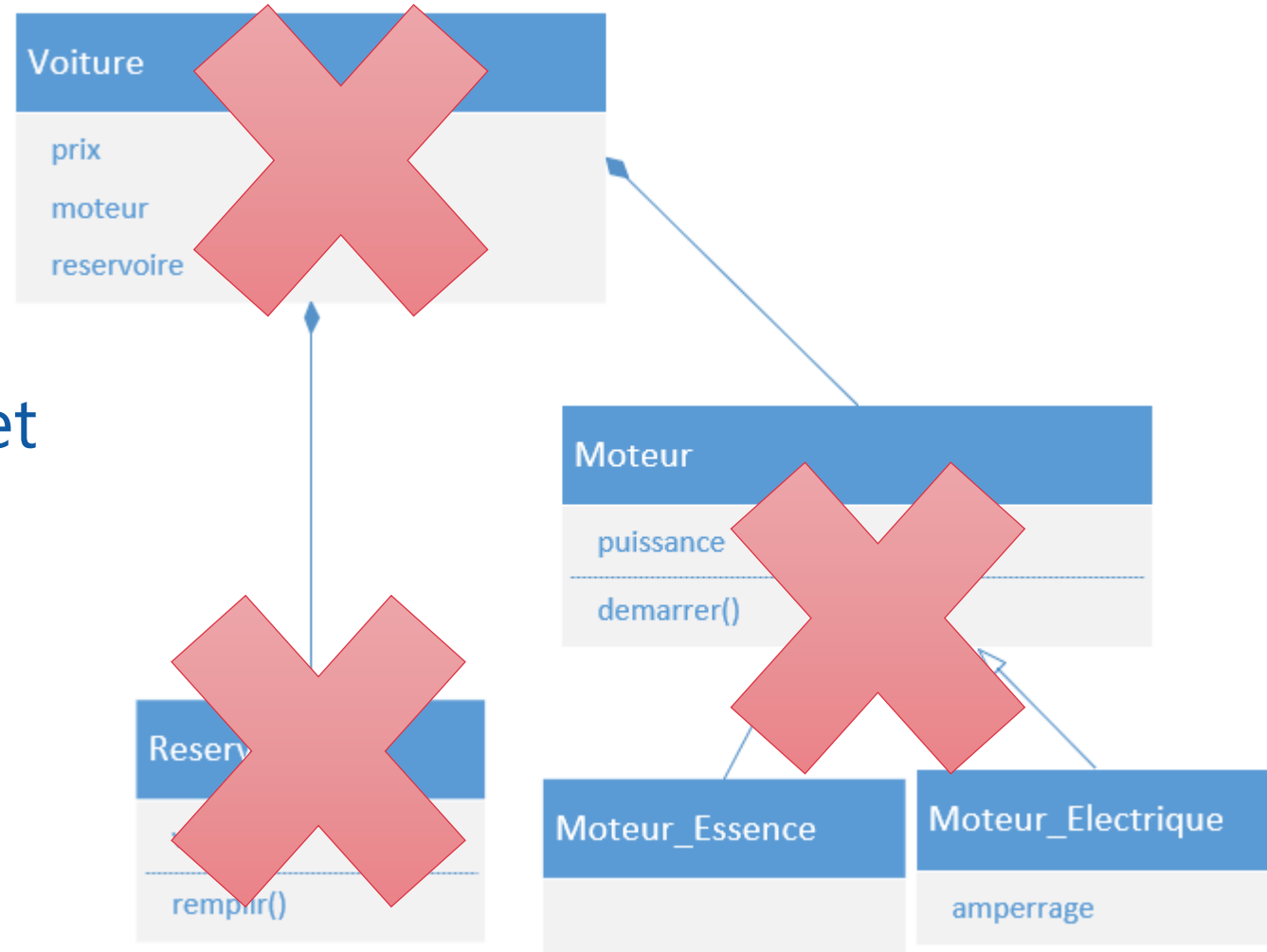
- > La classe Moteur contient les propriétés des objets Moteur
- > La sous-classe Moteur_Electrique hérite de la classe Moteur
- > La classe Voiture contient un objet Moteur et un objet Reservoir.



Ex : Voitures par composition (UML)



- > La classe Voiture contient un objet Moteur et un objet Reservoir.
- > Si une voiture est supprimée, son moteur et son réservoir le sont aussi.



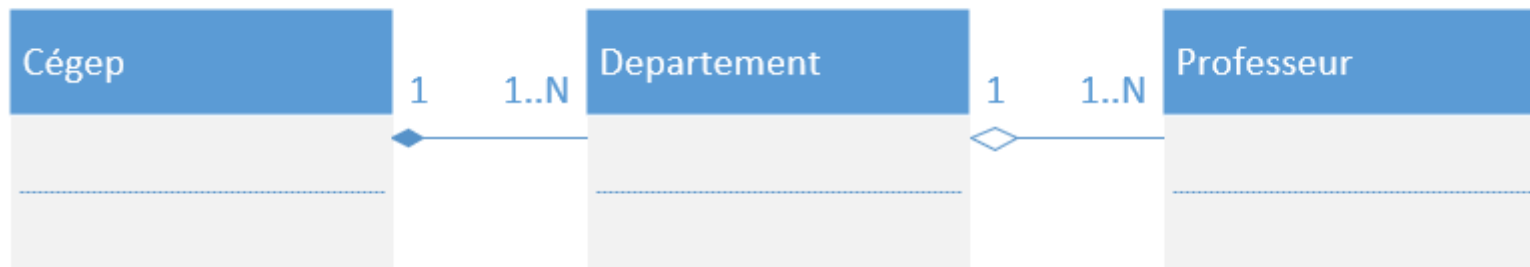


- On parle d'agrégation lorsqu'un objet va faire référence à un ou plusieurs objets sans pour autant en être le propriétaire.
- Contrairement à la composition, lorsqu'un "agrégat" est supprimé, les objets auxquels il fait référence ne le sont pas.

Agrégation



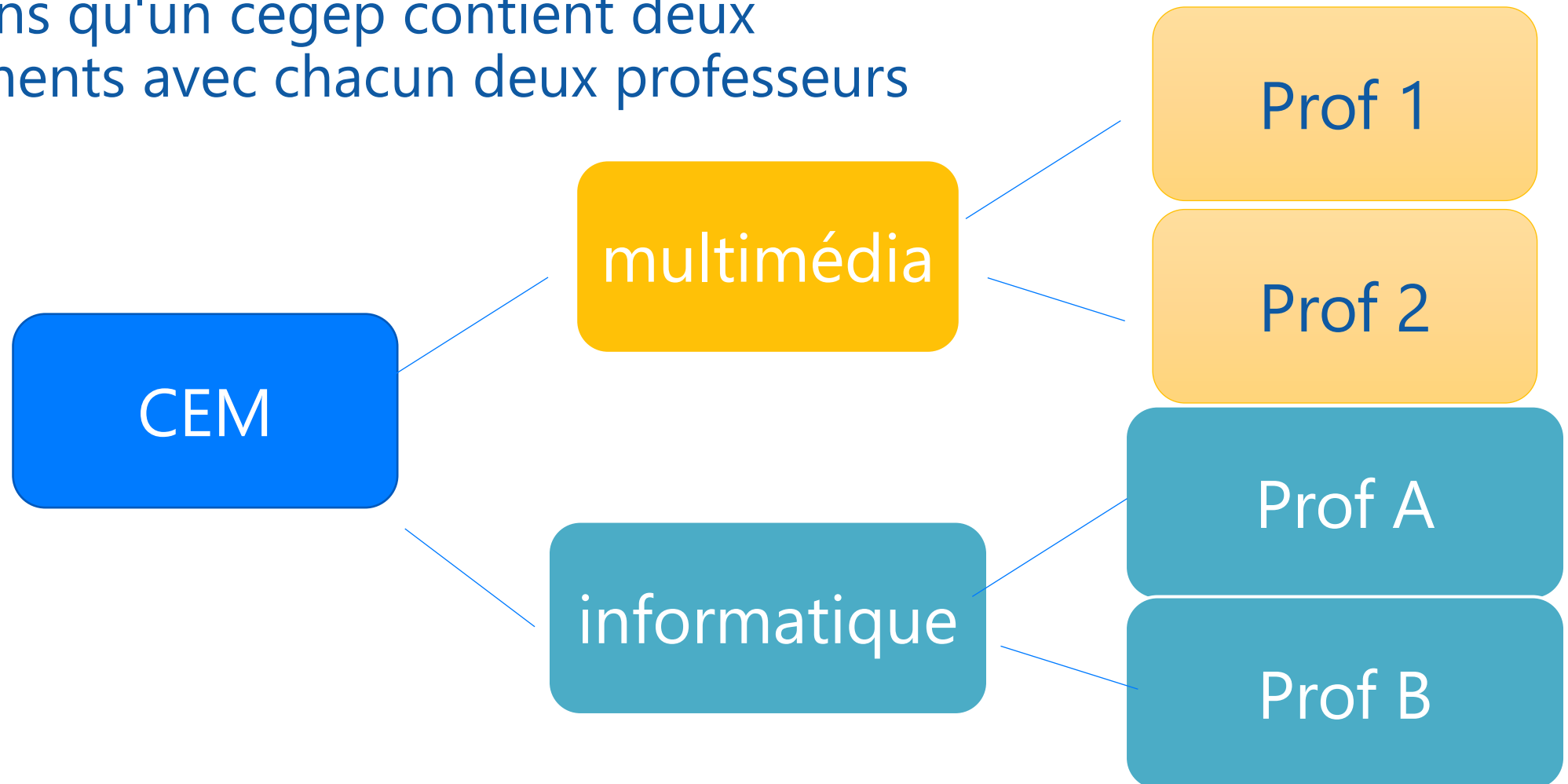
- Le cégep contient plusieurs Département (composition) qui engagent chacun plusieurs Professeurs (agrégation)



Ex : Agrégation

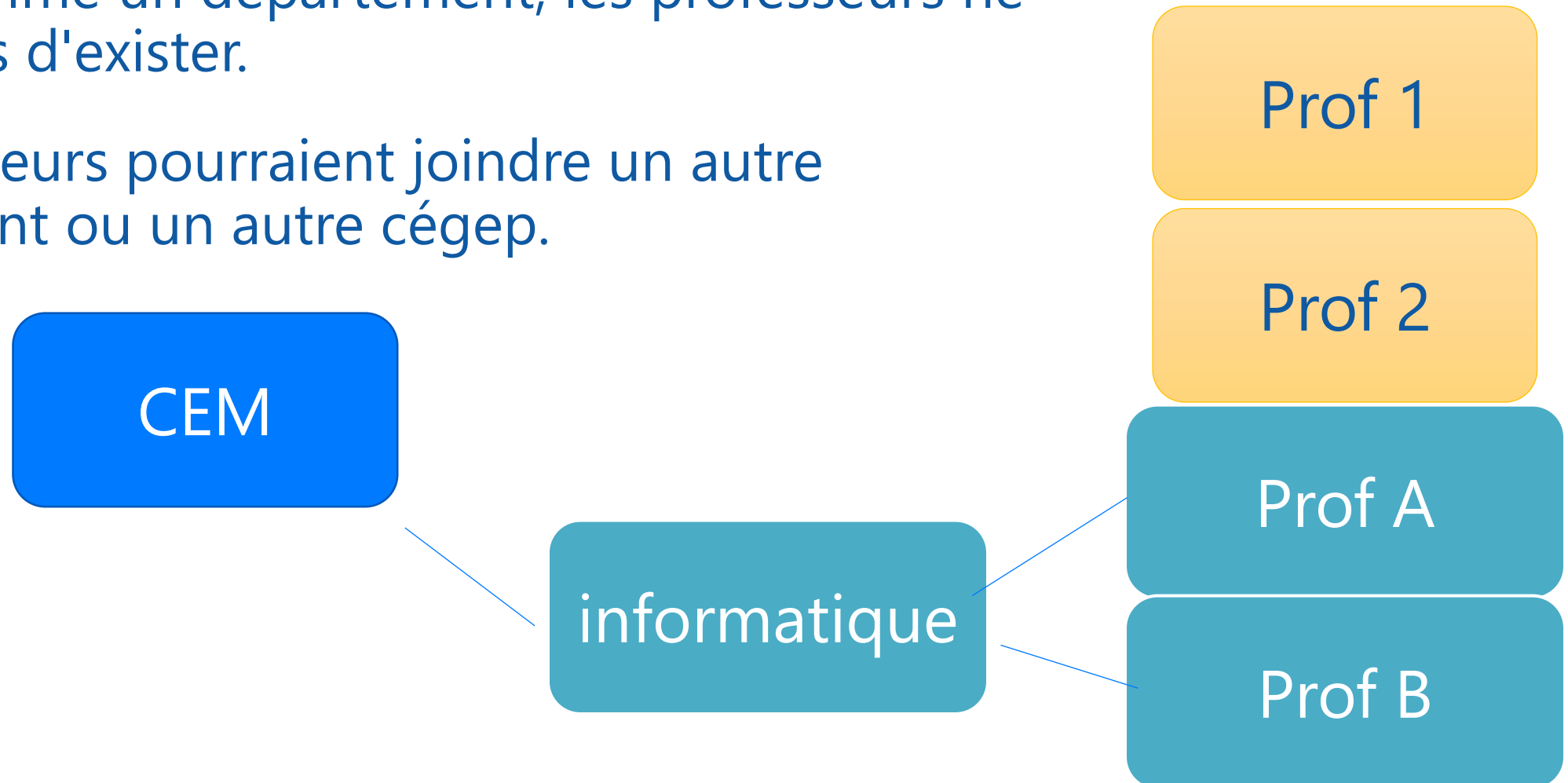


- Supposons qu'un cégep contient deux départements avec chacun deux professeurs



Ex : Agrégation

- > Si on supprime un département, les professeurs ne cessent pas d'exister.
- > Les professeurs pourraient joindre un autre département ou un autre cégep.





Ex : Agrégation vs Composition

- Par contraste, si on supprime le cégep, les départements cesseront d'exister (il s'agit alors de composition)

Prof 1

Prof 2

Prof A

Prof B