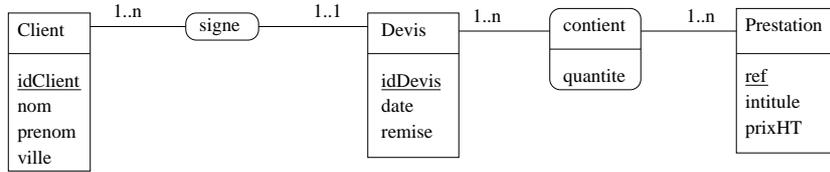


## Exercice 1 :

Traduire le MCD suivant en MLD :



### Réponse :

- Client (idClient, nom, prenom, ville)
- Devis (idDevis, date, remise, #idClient)
- Prestation (ref, intitule, prixHT)
- Contient (#idDevis, #ref, quantite)

**Barème :** 0,5 les 4 tables et si juste 0,25 attributs simples, 0,5 les id et 0,75 les clés étrangères.

## Exercice 2 :

Soit le schéma relationnel suivant :

- Studio(num\_studio, nom, pays)
- Film(id\_film, nom, année, num\_studio)
- Réalisateur(id\_real, nom, prenom, date\_naissance, nationalité)
- Réalisation(id\_film, id\_real)

Exprimez en algèbre relationnelle les questions suivantes. Construire pour chaque requête l'arbre algébrique correspondant :

1. Le nom des films produits par des studios français en 2007.
2. Le nom et l'année des films réalisés par au moins 2 réalisateurs.
3. Le nom du studio et le nombre de films produits par chaque studio en 2007.
4. Le nom, l'année et le nom du studio des films réalisés par Clint Eastwood.
5. Le nom des films, le nom et le prénom du(des) réalisateur(s) des films produits par la Paramount et réalisés par des réalisateurs non américains entre 1980 et 1999 (bornes incluses).

## Exercice 3 :

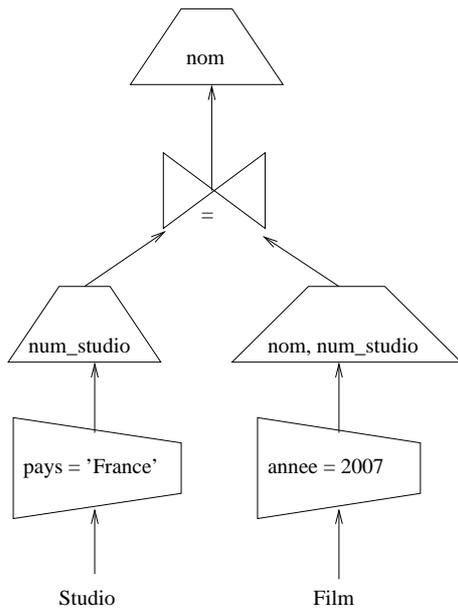
Reprendre le schéma et les 5 requêtes de l'exercice précédent en optimisant chaque arbre algébrique en suivant l'heuristique du cours.

### Réponse 2-3 :

1. R1 = RESTRICT(Studio, pays = "France")  
R2 = RESTRICT(Film, année = 2007)  
R3 = JOIN(R1,R2)  
R = PROJECT(R3, Film.nom)

Remarque : on suppose que l'on peut écrire Film.nom avec l'AR (on voit souvent qu'il n'y a pas des attributs de même nom dans l'AR). De toute façon, l'attribut nom ne peut venir que du film car il a été éliminé de l'autre branche par la restriction.

```
SELECT      F.nom
FROM        Film F, Studio S
WHERE       F.num_studio = S.num_studio
AND         année = 2007
AND         pays = "France"
```

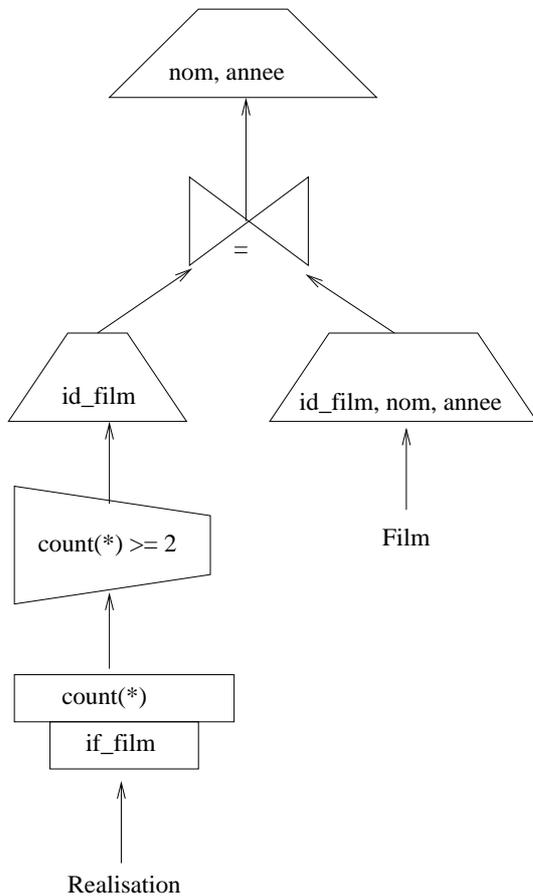


2. R1 = AGREGAT(Réalisation; id\_film; COUNT(id\_real) AS nbReal)  
 R2 = RESTRICT(R1, nbReal >=2)  
 R2 = JOIN(R1, Film)  
 R = PROJECT(R2, nom, année)

```

SELECT  F.nom, année
FROM    Film F, Réalisation R
WHERE   F.id_film = R.id_film
GROUP BY id_film
HAVING  COUNT(id_real) >= 2

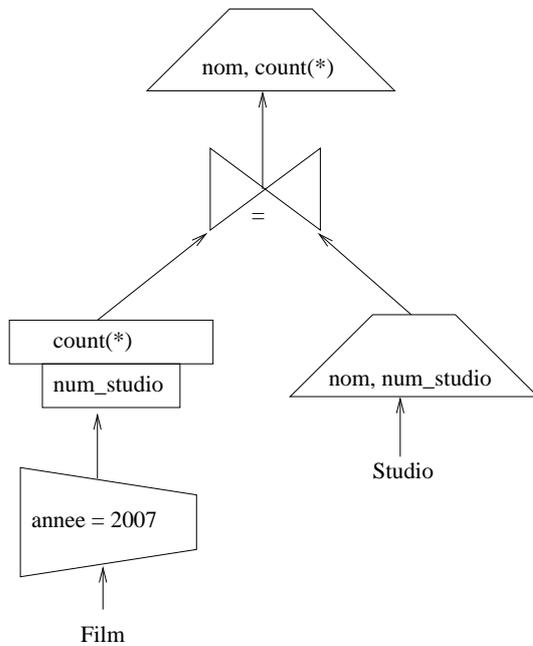
```



3. R1 = RESTRICT(Film, année = 2007)  
 R2 = AGREGAT(R1; num\_studio; COUNT(id\_film) AS nbFilm)  
 R3 = JOIN(R2,Studio)  
 R = PROJECT(R3,Studio.nom, nbFilm)

```

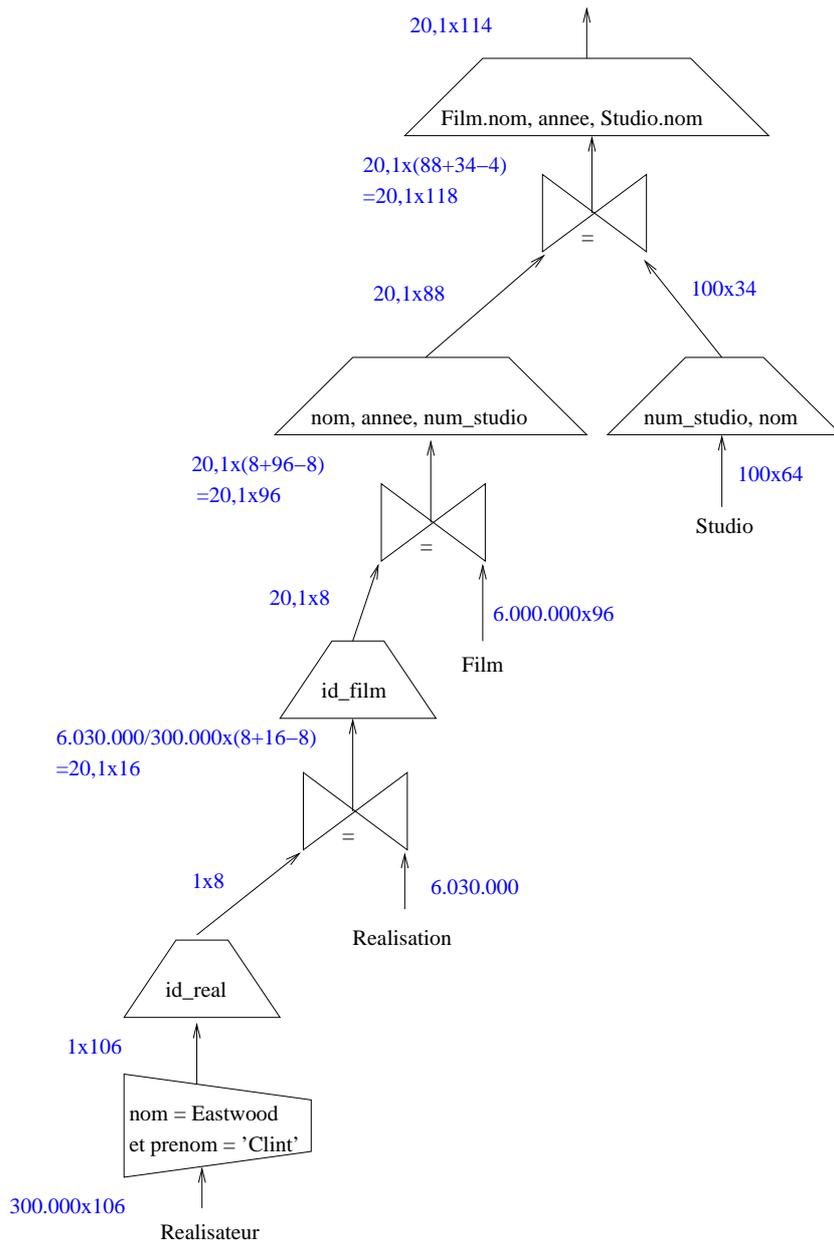
SELECT      S.nom, COUNT(id_film)
FROM        Film F, Studio S
WHERE       F.num_studio = S.num_studio
AND        année = 2007
GROUP BY   num_studio+
  
```



4. R1 = RESTRICT(Réalisateur, nom = "Eastwood" and prénom = "Clint")  
 R2 = JOIN(R1,Réalisation)  
 R3 = JOIN(R2,Film)  
 R4 = JOIN(R3,Studio)  
 R = PROJECT(R4,Film.nom, année, Studio.nom)

```

SELECT      F.nom, année, S.nom
FROM        Film F, Studio S, Réalisateur RR, Réalisation RR
WHERE       F.num_studio = S.num_studio
AND        RR.id_real = RN.id_real
AND        F.id_film = RN.id_film
AND        RR.nom = "Eastwood"
AND        prénom = "Clint"
  
```

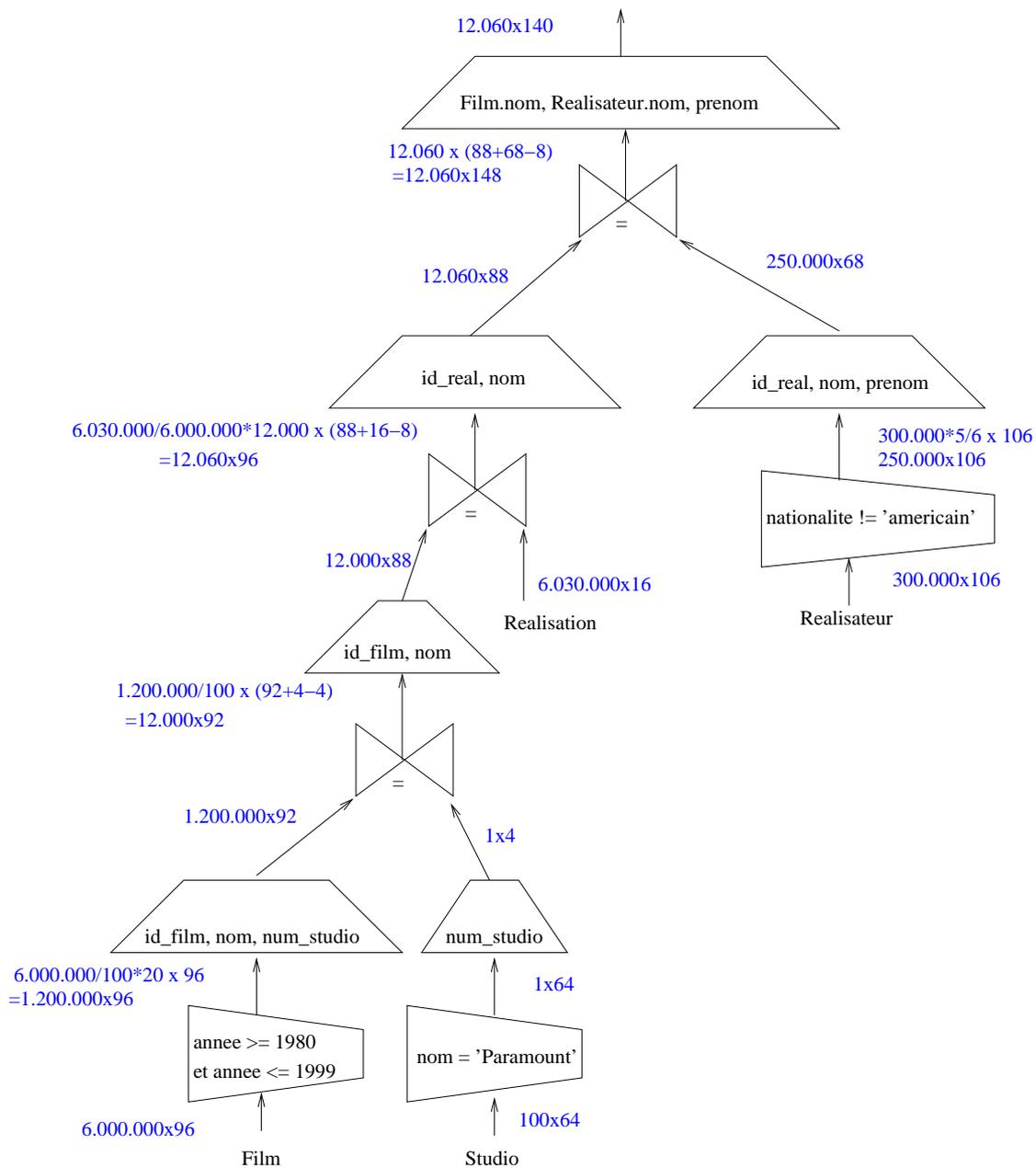


5. R1 = RESTRICT(Film, année >= 1980 and année <= 1999)  
 R2 = RESTRICT(Studio, nom = "Paramount")  
 R3 = JOIN(R1,R2)  
 R4 = JOIN(R3,Réalisation)  
 R5 = RESTRICT(Réalisateur, nationalité != "américaine")  
 R6 = JOIN(R4,R5)  
 R = PROJECT(R6,Film.nom, Réalisateur.nom, prénom)

```

SELECT      F.nom, RR.nom, prénom
FROM        Film F, Studio S, Réalisateur RR, Réalisation RR
WHERE       F.num_studio = S.num_studio
AND         RR.id_real = RN.id_real
AND         F.id_film = RN.id_film
AND         S.nom = "Paramount"
AND         nationalité != "américain"
AND         année BETWEEN 1980 AND 1999

```



**Barème :** 0,25 par requête en algèbre relationnelle et pour les arbres algébriques : le 1er 0,75 points (0,25+0,5 pour optimisé) et les 4 autres 1 points (0,5 + 0,5 pour optimisé)

## Exercice 4 :

On considère les longueurs d'enregistrement suivants :

- num\_studio, année : 4 octets
- id\_film, id\_real : 8 octets
- pays, nationalité, nom studio, nom et prénom réalisateur : 30 octets
- nom film : 80 octets
- date\_naissance : 8 octets

On a également :

- 100 studios
- 6.000.000 films
- 300.000 réalisateurs
- 6.030.000 réalisations

On considère que les films sont répartis de manière homogène sur 100 ans et sur tous les studios et que les réalisations le sont également par rapport aux réalisateurs. Les américains font 1/6 des réalisations.

Calculer le volume de données manipulées pour les arbres optimisés des requêtes 4 et 5.

### Réponse :

Taille des relations de départ :

- Studio : 100 x 64 octets
- Film : 6.000.000 x 96 octets
- Réalisateur : 300.000 x 106
- Réalisation : 6.030.000 x 16

Détail des calculs sur les schémas :

- requête 4 :

- jointure 1 réalisateur avec les réalisations avec distribution uniforme (soit une moyenne de 20,1 film/réalisateur)
- jointure avec Film : à un id\_Film de gauche correspond un seul film (clé étrangère)
- jointure finale : à un num\_studio de gauche correspond un seul studio (clé étrangère)

Rq : on peut se passer de la projection sur Studio qui amène le plus gros volume de données manipulé (mais néanmoins de l'ordre de grandeur des autres)

- requête 5 :

- restriction film : homogénéité des films par année
- jointure film/studio : homogénéité des films par studio et par année
- jointure avec réalisation : la table réalisation contient 6.000.000 de valeurs de id\_film différentes, ce qui nous fait une moyenne de 1,005 enregistrements réalisation par film
- restriction des réalisateurs : les réalisations étant réparties de manière uniforme par réalisateur, la portion de 1/6 d'américains pour les réalisations peut s'appliquer aux réalisateurs
- jointure finale : approximation supérieure : à chaque enregistrement de gauche correspond 0 ou 1 réalisateur (id\_real est clé étrangère à gauche), donc on en aura moins de 12.060

Barème : 2 points par calcul. Noter sur 1 si l'arbre n'est pas optimal ou n'a pas été obtenu par l'heuristique du cours. Pour chaque calcul, moitié des points sur restriction/projection (facile) et moitié sur les jointures.