Bases de données avancées
Examen terminal

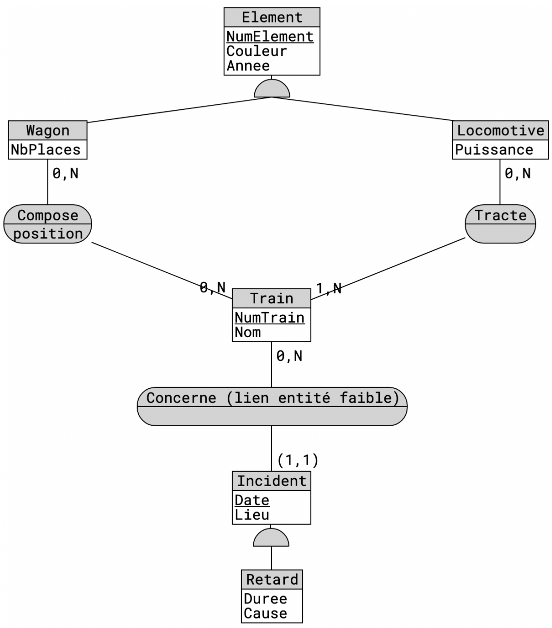
Licence informatique 3ème année – 10 janvier 2022

Résumé

Durée : 90 minutes. Feuille personnelle A4 recto/verso manuscrite autorisée.

Exercice 1 : (7 pts)

Soit le schéma conceptuel suivant. Notez que "Incident" est une entité faible de "Train" ; le demi-cercle signifie un lien de spécialisation.



1. (4pts) Traduisez ce schéma conceptuel en relationnel, en soulignant bien, pour chaque relation, la ou les clé minimales. Soulignez d'un trait pointillé les clés étrangères.
2. (1pt) Est-ce qu'un wagon peut appartenir à plusieurs train avec la même position ?

3. (2pts) Dans le schéma obtenu, et à partir des indications du schéma conceptuel indiquez tous les attributs qui sont déterminés par le couple d'attributs "(NumTrain, Date)".

Exercice 2 : (10 pts)

Soit un schéma de relation $R = ABCDEF$.

1. (2 pts) Il ressort du cahier des charges que la DF $A \to F$ est valide. Donnez la forme normale dans laquelle se trouve R (en détaillant la méthode).
2. (1 pt) Soit la décomposition de R en $R_1 = ABCDE$, $R_2 = AF$. Justifiez, en vous appuyant sur le cours, que cette décomposition est sans perte de données.
3. (2 pts) En continuant l'exploration du cahier des charges, on comprend que les DF suivantes sont valides dans R_1 : $\Sigma = \{E \to CD; CD \to A; AB \to E; BE \to A\}$. Calculez les trois clés minimales de R_1 en détaillant la méthode.
4. (3 pts) En appliquant l'algorithme de synthèse, donnez une décomposition normalisée de (R, Σ). Soulignez bien toutes les clés minimales des relations obtenues.
5. (2 pts) Parmi les relations obtenues, on supposera que vous avez obtenu ABE. Dans quelle forme normale se trouve cette relation ? Expliquez.

Exercice 3 : 4 pts

Soit (R, Σ) un ensemble d'attributs munis d'un ensemble de DF. On rappelle l'opérateur de fermeture défini par :

$^+ : P(R) \longrightarrow P(R)\ X \mapsto X^+ = \{A \in R \mid \Sigma \models X \to A\}$

On rappelle que $.^+$ respecte les propriétés des fermetures algébriques :

1. Démontrez que pour tout ensemble d'attributs Y, si $X \subseteq Y \subseteq X^+$ alors $Y^+ = X^+$

On rappelle les principales règles d'inférence des DF.

$$\frac{Y \subseteq X}{X \to Y} \text{ (réflexivité)} \qquad \frac{X \to Y \quad X \to Z}{X \to YZ} \text{ Union}$$

$$\frac{X \to Y}{WX \to WY} \text{ (augmentation)} \qquad \frac{X \to YZ}{X \to Y} \text{ décomposition}$$

$$\frac{X \to Y \quad Y \to Z}{X \to Z} \text{ (transitivité)} \qquad \frac{X \to Y \quad WY \to Z}{WX \to Z} \text{ (pseudo-transitivité)}$$