

DEVOIR 1

À remettre le 30 septembre 2024 à 23h59 au plus tard

Toutes les consignes suivantes seront considérées dans la note.

- Créez votre équipe (de 1 à 3 étudiants) avant la date limite de création d'une équipe, **dans tous les cas**, même si vous êtes seul et même si `[insert reason here]`.
- Remise : **un fichier pdf par exercice (un seul)**¹, chacun identifié par son numéro comme **dernier** caractère (ex. : `1.pdf`, `no2.pdf`, `mat1919dev2no5.pdf`). Nous utilisons un programme pour gérer les fichiers. Si plus d'un fichier termine par 3, ça crée problème.
- Soignez la **lisibilité** et l'orthographe. Les photos sont souvent de **piètre qualité**. Des logiciels de numérisation pour téléphone font mieux, comme OfficeLens.
- Retard : les 2 premières heures non pénalisées ; ensuite -1% par heure de retard.

Il n'est pas nécessaire de remettre une page couverture, ni de mettre vos noms ou matricules. Les noms sont fixés aux équipes et tout ça est associé automatiquement par la remise sur le portail.

Exercice 1

a) Démontrez que l'implication n'est pas distributive à droite sur la conjonction. C'est-à-dire démontrez

$$(p \wedge q) \Rightarrow r \text{ n'est pas équivalent à } (p \Rightarrow r) \wedge (q \Rightarrow r).$$

b) Démontrez que pourtant, l'implication est distributive à gauche sur la conjonction ! C'est-à-dire démontrez par table de vérité qu'on a bien

$$p \Rightarrow (q \wedge r) \Leftrightarrow (p \Rightarrow q) \wedge (p \Rightarrow r).$$

Exercice 2

a) L'expression $\neg(p \vee q \Rightarrow r)$ est-elle satisfiable ? est-elle toujours vraie ? est-elle toujours fausse ? Justifiez en donnant soit des valuations qui témoignent de vos affirmations, soit par table de vérité, selon ce qui est le plus approprié. Faites des phrases complètes !

b) Transformez cette expression en FNC forme normale conjonctive (voir CNF p.29 dans les notes de cours) en incluant la démonstration. En transformant il se peut que vous trouviez des façons de simplifier l'expression, ce qui n'est pas nécessaire. Vous pouvez arrêter dès que l'expression est en FNC ; **toutefois, si vous continuez à simplifier**, indiquez toutes les lignes qui contiennent des expressions en FNC.

1. En fait vous rencontrerez un problème si on s'emballe pour le nombre de numéro : le monportail ne vous permet pas de remettre plus de 5 fichiers à la fois. Qu'à cela ne tienne ! vous le ferez en 2 coups !

Exercice 3

Notez que pour ce numéro, pour alléger la correction, seulement certains numéros, choisis au hasard seront lus, notés et commentés. Les mêmes pour tous les étudiants.

Nous voulons développer un nouveau jeu de cartes. Nous désirons modéliser les cartes comme une base de données, mais ça, c'est pour le devoir 2 ; pour le moment, voyons une partie de ce que nous y manipulerons.

Considérons les ensembles suivants :

- L'ensemble **ROLE** contenant les rôles (on pourrait penser à **humain**, **gnome**, **lion**, **oiseau**).
- L'ensemble **ATTRIBUT** contenant les différents attributs (par exemple **deux_mains**, **museau**, **bec**, **plume**).
- L'ensemble **ATTRIBUT_A** contenant des attributs alimentaires (qui servent à s'alimenter), parmi lesquels **bec**.
- L'ensemble **PROFIL** contenant des regroupements d'attributs, c'est-à-dire $\text{PROFIL} \subseteq \mathcal{P}(\text{ATTRIBUT})$.

Les règles du jeu n'ont pas d'importance pour le moment.

Pour chaque phrase suivante, écrivez une expression qui la représente. Pour un défi supplémentaire (non pénalisé) utilisez seulement les opérateurs ensemblistes, si c'est possible.

- a) **bec** est un attribut.
- b) Les attributs alimentaires sont des attributs.
- c) Les attributs ne sont pas tous alimentaires.
- d) L'ensemble des profils qui contiennent la **plume**
- e) Il y a au moins 20 attributs qui ne sont pas alimentaires.
- f) L'ensemble des attributs qui ne font partie d'aucun profil.
- g) Tout attribut fait partie d'au moins un profil.
- h) Aucun rôle n'est un attribut, et aucun attribut n'est un rôle.

Conseil : imaginez-en d'autres, car il y aura une question semblable à l'examen !

Répondez aussi aux questions suivantes

- i) Quelle interprétation possède l'expression

$$(\forall x \in \text{ATTRIBUT_A} \mid (\exists b \in \text{PROFIL} \mid \neg(x \in b))) .$$

- j) Mettez le bon symbole \in , \subseteq , \supseteq entre les éléments suivants. Si rien n'est possible, indiquez-le.

- f-1. **plume** ??? $\mathcal{P}(\text{ATTRIBUT})$
- f-2. **ATTRIBUT_A** ??? $\mathcal{P}(\text{ATTRIBUT})$
- f-3. **{bec}** ??? **PROFIL**
- f-4. $\mathcal{P}(\text{ATTRIBUT_A})$??? $\mathcal{P}(\text{ATTRIBUT})$

Si un symbole est possible *syntactiquement* mais qu'il manque d'information pour dire si c'est vrai ou faux, mettez-en un quand même. Par exemple, on ne sait pas si dans les profils il y a un profil vide, mais comme c'est possible, on pourrait écrire $\emptyset \in \text{PROFIL}$. Ainsi vous n'avez pas non plus à tenir compte des affirmations a) à i).

Autres numéros à venir !