1. **Logique des propositions**

   (1) a. Pour que les négociations aboutissent, il faut que le responsable de l'une ou l'autre partie fasse des concessions
   $P$ : les négociations aboutissent ; $Q_1$ : le responsable de l'une des partie fait des concessions ; $Q_2$ : le responsable de l'autre partie fait des concessions. $(P \rightarrow (Q_1 \vee Q_2))$

   b. Jean veut à la fois une bicyclette et un train électrique, mais il n'aura ni l'un ni l'autre
   $P_1$ : Jean veut une bicyclette ; $P_2$ : Jean veut un train électrique ; $Q_1$ : Jean aura une bicyclette ; $Q_2$ : Jean aura un train électrique. $(P_1 \wedge P_2 \wedge \neg Q_1 \wedge \neg Q_2)$

   c. Quand on n'est plus en été, alors il fait froid et humide, si c'est le soir ou la nuit
   $E$ : on n'est plus en été ; $F$ : il fait froid ; $H$ : il fait humide ; $S$ : c'est le soir ; $N$ : c'est la nuit.
   $(E \rightarrow ((S \vee N) \rightarrow (F \wedge H)))$

   d. Nous partons en pique-nique, à moins qu'il pleuve
   $P$ : nous partons en pique-nique ; $Q$ = il pleut $P \leftrightarrow \neg Q$

2. **Équivalence (propositionnelles)**

| $\varphi$ | $\psi$ | $\varphi \rightarrow \psi$ | $\neg\varphi$ | $\neg\psi$ | $\neg\psi \rightarrow \neg\varphi$ | $\varphi \leftrightarrow \psi$ | $\psi \rightarrow \varphi$ | $(\varphi \rightarrow \psi) \wedge (\psi \rightarrow \varphi)$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| $\varphi$ | $\psi$ | $\chi$ | $(\psi \vee \chi)$ | $(\varphi \vee \psi)$ | $\varphi \vee (\psi \vee \chi)$ | $(\varphi \vee \psi) \vee \chi$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

3. **Implicature conventionnelle** cf. cours

4. **Logique des prédicats**

   (2) a. Tout le monde est marqué par un amour déçu
   Ambigu : $\forall x \forall y((P(x) \wedge A(y)) \rightarrow M(x, y))$
   $\forall x \exists y((P(x) \wedge A(y)) \rightarrow M(x, y))$ ou $\forall x(P(x) \rightarrow \exists y(A(y) \wedge M(x, y)))$

   b. Tout le monde est réveillé s'il y a un bruit dans la cour
   Deux façons équivalentes de l'écrire :
   $(\exists x B(x) \rightarrow \forall y(P(y) \rightarrow R(y)))$ ou $\forall x(P(x) \rightarrow (\exists y(B(y) \rightarrow R(x))))$

   c. Personne n'a répondu à toutes les questions
   $\forall x(P(x) \rightarrow \neg \forall y(Q(y) \rightarrow R(x, y)))$

   d. Jean lit tous les livres que personne ne lit
   $\forall x((L(x) \wedge \forall y(P(y) \rightarrow \neg L(y, x))) \rightarrow L(j, x))$
   Noter qu'en toute rigueur, cette phrase est une contradiction ; il faudrait dire
   *Jean lit tous les livres que personne d'autre ne lit*
   $\forall x((L(x) \wedge \forall y((P(y) \wedge y \neq j) \rightarrow \neg L(y, x))) \rightarrow L(j, x))$

5. **Logique des prédicats + syllogisme**

   (a) (3) a. Tout ce que Jean n'a pas perdu, il l'a $\forall x(\neg P(j, x) \rightarrow A(j, x))$
   b. Jean n'a pas perdu un million de francs $\neg \exists x(MdF(x) \wedge P(j, x))$
   c. Jean a un million de francs $\exists x(MdF(x) \wedge A(j, x))$

   (b) Ce syllogisme n'est pas valide : ni (3b) ni (*a fortiori*) (3a) n'entraînent qu'il existe un $x$ qui vérifie le prédicat $MdF(x)$. Pourtant c'est seulement sous cette condition supplémentaire (c'est-à-dire que l'on aie (3b′) $\exists x MdF(x)$) que la conclusion (3c) est tenable.
   On peut considérer en outre que la traduction proposée pour (3a) est insatisfaisante, car elle n'explicite pas la présupposition associée au verbe *perdre* : pour pouvoir perdre quelque chose, il faut d'abord l'avoir. Représenter cette présupposition en logique des prédicats nécessite un moyen de représenter le temps (*Tout ce que Jean avait et n'a pas perdu, il l'a*). Dans ce cas, le syllogisme est invalide, car il manque la prémisse *Jean avait un million de francs*.