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)**

φ	ψ	$\varphi \rightarrow \psi$	$\neg\varphi$	$\neg\psi$	$\neg\psi \rightarrow \neg\varphi$	$\varphi \leftrightarrow \psi$	$\psi \rightarrow \varphi$	$(\varphi \rightarrow \psi) \wedge (\psi \rightarrow \varphi)$
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

φ	ψ	χ	$(\psi \vee \chi)$	$(\varphi \vee \psi)$	$\varphi \vee (\psi \vee \chi)$	$(\varphi \vee \psi) \vee \chi$
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*.