

# Examen de logique — 10 novembre 2022

## Ensimag 1A Alternance

Durée : deux heures — tous documents autorisés

**Exercice 1.** Formaliser en logique propositionnelle les phrases suivantes et utiliser le système de Fitch pour déduire la phrase 5 à partir des phrases 1 à 4 :

1. S'il y a du brouillard, l'épouvantail fait peur aux oiseaux, mais s'il n'y a pas de brouillard, il ne leur fait pas peur.
2. Le matin, les oiseaux chantent, sauf s'ils ont peur de l'épouvantail.
3. On ne peut pas voir le soleil quand il y a du brouillard.
4. Bob ne se réveille que quand on peut voir le soleil ou quand les oiseaux chantent.
5. Le matin, quand Bob se réveille, les oiseaux chantent.

**Exercice 2.**

1. Mettre sous forme normale conjonctive les formules suivantes :
  - $(P \wedge Q \Rightarrow W) \vee (R \Rightarrow S \wedge U)$
  - $(R \vee (S \Rightarrow U)) \Rightarrow (Q \Rightarrow (W \Rightarrow P))$
  - $(P \wedge R) \Leftrightarrow Q$
  - $\neg(R \Rightarrow S)$
2. Utiliser l'algorithme DPLL pour déterminer si l'ensemble de ces 4 formules est satisfaisable, et si oui donner un modèle.

**Exercice 3.** Utiliser l'algorithme DPLL pour vérifier si le raisonnement suivant est correct (on devra donc construire une instance du problème SAT qui permet de répondre à la question) ; s'il ne l'est pas, donner un contre-exemple.

On rappelle que  $\Rightarrow$  n'est pas prioritaire, c'est-à-dire que  $P \wedge Q \Rightarrow R \vee S \equiv (P \wedge Q) \Rightarrow (R \vee S)$  par exemple.

$$\frac{\begin{array}{l} Q \wedge R \wedge S \Rightarrow T \vee P \\ T \wedge P \wedge Q \Rightarrow R \vee U \\ P \vee Q \vee R \Rightarrow S \vee T \vee U \end{array}}{(P \wedge S \wedge T) \vee (\neg Q \wedge \neg R)}$$