	Ţ	Jn	ivei	rsité	de	La	Réι	inion	_	F	S'	Ι
--	---	----	------	-------	----	----	-----	-------	---	---	----	---

Nom:

Prénom(s):

1	
2	
3	

Licence d'informatique – L3 – Juin 2023 U.E. Logiques, vérification et complexité

Durée: 60 minutes (80 minutes si tiers temps) – sans document ni moyen électronique

Répondre uniquement dans les cadres prévus à cet effet. La gestion de l'espace fait partie de l'épreuve.

Signature:

qu'il e qu'il n		le, pro s valid	posez ı .e, prop	me déc	duction	natur	elle au	déterminez informellement s'il est valide ou pas. Si vous pensez i format Fitch (ou à défaut en langage naturel). Si vous pensez
$p \to q$	$,q \rightarrow r$	$\vdash p \rightarrow$	r					

Exercice 2: $(5 \bullet)$

Dans chacun des cas suivants, déterminez si la formule A est ou n'est pas conséquence logique de la conjonction des formules A_1 et A_2 . Justifiez informellement votre réponse.

$A_1: \forall x (p(x) \to (q(x) \lor r(x))), A_2: \forall x (q(x) \to r(x)) \vDash A: \forall x (p(x) \to r(x))?$	

$A_1: \forall x (p(x) \to (q(x) \lor r(x))), A_2: \exists x (q(x) \to r(x)) \vDash A: \forall x (p(x) \to r(x)) ?$

Nom:	Signature:
Prénom(s):	
Exercice 3 (10 •) On considère le progran	nme suivant dont on souhaite montrer la correction totale :
Entrées : a et b , deux entiers naturels Sortie : le produit de a par b	
<pre>x:entier := 0; y:entier := a; (1) tant que y <> 0 faire</pre>	
(4) retourner x	
Montrez que $y \ge 0$ est un invariant induct	if au point de programme (1).
Montrez que $x + y * b = a * b$ est un invari	ant inductif au point de programme (1).
Montrez que si la boucle tant que termin	e, le programme retourne la valeur $a*b$ au point de programme (4).

Montrez que le programme termine.	
Déterminez et justifiez la complexité du programme.	
Proposez une relaxation non-triviale de la pré-condition telle que les raisonnements justifiant les	questions
précédentes restent valides. Argumentez.	

Ru	le of &I	Rule of &E	Rule of vI				
j	р	j p & q	j	p			
	:	:		:			
k	q	p j &E		p v q j vl			
	:	·					
	p & q j,k &l						
Ru	le of ∨E	Rule of ~I	Rul	e of ⊥I			
g	pvq	j p	j	~p			
	:			:			
h	<u>р</u>	k	k	p			
	:	~p j-k ~l		:			
i	r			# j,k #l			
j	q						
	:						
k	r						
	r g,h-i,j-k vE						
Ru	le of ~E	Rule of →I	Rul	e of →E			
j	~~p	j p	j	p > q			
	:	:		:			
	p j~E	k q	k	p			
		p > q j-k >I		:			
				q j,k >E			
Ru	le of ↔I	Rule of ↔E	Rule of EFQ (Under SI/TI)				
h	р	j p <> q	j	#			
		:		:			
i	q	k p		p j EFQ			
j	q	:					
,	:	q j,k <>E					
k	p						
	p <> q h-i,j-k <>l						