

Commencé le	mardi 12 janvier 2021, 14:01
État	Terminé
Terminé le	mardi 12 janvier 2021, 15:03
Temps mis	1 heure 2 min
Points	26,86/30,00
Note	17,90 sur 20,00 (90%)

Question 1

Non répondue

Non noté

Si une question vous semble comporter des erreurs ou imprécisions, ne posez pas de question oralement, mais, après avoir vérifié que la réponse n'est pas dans le descriptif du test, signalez-le ici en précisant :

- le numéro de la question concernée
- vos interrogations sur cette question
- éventuellement l'interprétation ou les choix faits pour votre (vos) réponse(s) à cette question.

Question 2

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Le nombre de **changements** d'une écriture binaire **e** est le nombre de suites de 2 bits consécutifs différents, c'est-à-dire le nombre de suites "01" ou "10" de **e**.

Par exemple "1100001010" comporte 5 changements.

L'écriture en complément à 2 sur 64 bits d'un entier négatif **n** contient 35 changements et se termine par "01". L'écriture en complément à deux de la valeur absolue de **n** comporte un nombre de changements égal à :

Réponse :

34

✓

La réponse correcte est : 34

### Question 3

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

On travaille avec les représentations en complément à 2 sur 6 bits, que peut-on dire de la représentation  $1^6$  (6 chiffres '1') ?

Cochez toutes les propositions vraies et elles seules.

***Dans les propositions de réponse, toute écriture de nombre entier est en base dix.***

Veillez choisir au moins une réponse :

- ☐ ça représente le plus petit entier représentable en complément à 2 sur 6 bits
- ☒ ça représente l'entier -1 ✓
- ☒ ça représente le plus grand entier strictement négatif représentable en complément à 2 sur 6 bits ✓
- ☐ ça représente l'entier -32
- ☐ ça représente l'entier -31
- ☐ ça représente l'entier -0

Votre réponse est correcte.

Les réponses correctes sont : ça représente l'entier -1, ça représente le plus grand entier strictement négatif représentable en complément à 2 sur 6 bits

### Question 4

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

On utilise une représentation des réels en virgule fixe avec 8 bits dont 3 après la virgule.

Lorsqu'il n'y a pas de représentation exacte, le réel est compris entre sa représentation par défaut et sa représentation par excès. On choisit celle des deux qui est la proche du réel que l'on veut représenter, et si le réel est exactement au milieu des deux, on choisit sa représentation par défaut.

En utilisant cette représentation, si on calcule

$5,1 - 5$

quelle sera l'écriture du résultat ?

Cette écriture comprend 8 bits sans virgule ni point (exemple 11001100).

Réponse :  ✓

La réponse correcte est : 1

### Question 5

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

***Sauf s'il est précisé une autre base, toute écriture de nombre entier est en base dix.***

L'entier  $n$  s'écrit 1352 en base 64, donnez son écriture en base 16.

Remarque : l'écriture de  $n$  en base 64 est de longueur 4.

Réponse :  ✓

La réponse correcte est : 43142

La réponse correcte est : 43142

#### Question 6

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

On considère des écritures en virgule flottante sur 16 bits avec :

- 1 bit de signe
- 5 bits pour l'exposant
- 10 bits pour la pseudo-mantisse

Donnez l'écriture en base dix du réel représenté par :

0 10001 1000000000

Réponse :  ✓

La réponse correcte est : 6,000

#### Question 7

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

**Sauf s'il est précisé une autre base, toute écriture de nombre est en base dix.**

On considère des écritures en virgule fixe sur 12 bits avec:

- 1 bit de signe
- 8 bits pour la partie entière
- 3 bits pour la partie non entière

Donnez l'écriture dans ce format de 114,875

Réponse :  ✓

La réponse correcte est : 1110010111

Question 8

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Mettre la formule suivante sous Forme Normale Conjonctive (FNC) 0 :  
 $\neg ( P1 \Rightarrow \neg ( P4 \Rightarrow P2 ) ) \vee \neg ( P1 \vee ( P2 \Rightarrow P1 ) )$

Si vous trouvez que la FNC est :

- True : répondre True (ou true)
- False : répondre False (ou false)
- dans les autres cas écrire la FNC trouvée.

Réponse : (régime de pénalités : 0 %)

1

$(P2 \vee P1) \wedge (P2 \vee \neg P4)$

	Got	Expected	Mark	
✓	$(P2 \vee P1) \wedge (P2 \vee \neg P4)$	$(P1 \vee P2) \wedge (P2 \vee \neg P4)$	1	✓

Tous les tests ont été réussis ! ✓

Correct

Note pour cet envoi : 1,00/1,00.

Question 9

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Mettre la formule suivante sous Forme Normale Disjonctive (FND) :  
 $( P5 \wedge ( P1 \wedge P0 ) ) \wedge ( P5 \vee \neg ( P0 \vee P5 ) )$

Si vous trouvez que la FND est :

- True : répondre True (ou true)
- False : répondre False (ou false)
- dans les autres cas écrire la FND trouvée.

Réponse : (régime de pénalités : 0 %)

1

$P5 \wedge P1 \wedge P0$

	Got	Expected	Mark	
✓	$P5 \wedge P1 \wedge P0$	$P0 \wedge P1 \wedge P5$	1	✓

Tous les tests ont été réussis ! ✓

Correct

Note pour cet envoi : 1,00/1,00.

Question 10

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Donner la liste des mintermes (entiers écrits en base dix) qui sont factorisés dans l'impliquant (d'ordre 2) : -000-

Réponse : (régime de pénalités : 0 %)

Réinitialiser la réponse

```
1 |# -000-
2 |# séparer les mintermes par (au moins) un espace ou par une virgule ','
3 |0,1,16,17
```

	Got	Expected	Mark	
✓	[0, 1, 16, 17]	[0, 1, 16, 17]	1	✓

Tous les tests ont été réussis ! ✓

Correct  
Note pour cet envoi : 1,00/1,00.

Question 11

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Dans le cadre de l'application de l'algorithme QMC sur une formule  $\Phi$  avec 4 variables, on obtient comme table des impliquants premiers :

	m0	m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9
ip0		○	○	○						○
ip1	○		○		○			○		
ip2			○	○				○		○
ip3				○			○		○	○
ip4						○			○	

Dans cette table, les mintermes sont notés m0, m1, ... et les impliquants premiers ip0, ip1, ... . Les impliquants premiers essentiels n'ont pas été matérialisés, à vous de le faire si vous en avez besoin.

Donner le nombre d'impliquants de toute expression minimale obtenue à la fin de l'exécution de l'algorithme QMC.

Réponse : 4 ✓

La réponse correcte est : 4

Question 12

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Dans le cadre de l'application de l'algorithme QMC sur une formule  $\Phi$  avec 4 variables, on obtient comme table des impliquants premiers :

	m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	m11
ip1	○	○	○								○
ip2				○	○		○			○	
ip3				○				○		○	○
ip4				○		○				○	○
ip5			○				○	○	○		
ip6	○				○			○	○		

où ip1, ip2, ..., ip6 sont les 6 impliquants premiers, et m1, m2, ..., m11 sont les 11 midterms

Dans cette table, les impliquants premiers essentiels n'ont pas été matérialisés, à vous de le faire si vous en avez besoin.

A la fin de l'exécution de l'algorithme QMC, l'algorithme retourne une expression ayant le nombre minimum d'impliquants. Combien y a t il d'expressions possibles ayant ce nombre minimum d'impliquants ?

Réponse :  ✓

La réponse correcte est : 3

Question 13

Correct

Note de 2,00 sur 2,00

L'ensemble  $H$  contient une seule formule :

$((P1 \Rightarrow P5) \wedge (P2 \Rightarrow P5))$

Et soit la formule  $\varphi$  :

$((P1 \vee P2) \Rightarrow P5)$

On veut montrer par résolution que :  $H \models \varphi$

On commence par mettre le problème en FNC en écrivant les clauses C1, C2, C3, ....

Réponse : (régime de pénalités : 0 %)

Réinitialiser la réponse

```
1 | # il n'y a pas forcément 5 clauses (!),
2 | # vous pouvez supprimer/ajouter des clauses ci-dessous :
3 | C1 : ¬P1 ∨ P5
4 | C2 : ¬P2 ∨ P5
5 | C3 : P1 ∨ P2
6 | C4 : ¬P5
```

	Got	Expected	Mark	
✓	[ 'P1VP2', 'P5V¬P1', 'P5V¬P2', '¬P5' ]	[ 'P1VP2', 'P5V¬P1', 'P5V¬P2', '¬P5' ]	1	✓

Tous les tests ont été réussis ! ✓

Correct

Note pour cet envoi : 2,00/2,00.

Question 14

Correct

Note de 2,00 sur 2,00

L'ensemble **H** contient une seule formule :  
 $((P1 \Rightarrow P5) \wedge (P2 \Rightarrow P5))$   
Et soit la formule **φ** :  
 $((P1 \vee P2) \Rightarrow P5)$   
On veut montrer par résolution que : **H**  $\models$  **φ**  
En appliquant le méthode de résolution sur les clauses trouvées à la question précédente, montrer que **H**  $\models$  **φ**.  
**Syntaxe à respecter pour la réponse** (sur un exemple) :  
si la 3ième résolution utilisée est "de **P6** et **P9**  $\vee$   $\neg$ **P6**, on déduit **P9**", noter :  
**R3 : P6 , P9  $\vee$   $\neg$ P6 : P9**

Réponse : (régime de pénalités : 0 %)

Réinitialiser la réponse

1

# vous pouvez supprimer/ajouter des résolutions ci-dessous

2

R1 :  $\neg P1 \vee P5$ ,  $P1 \vee P2$  :  $P5 \vee P2$

3

R2 :  $P5 \vee P2$ ,  $\neg P5$  :  $P2$

4

R3 :  $P2$ ,  $\neg P2 \vee P5$  :  $P5$

5

R4 :  $P5$ ,  $\neg P5$  :  $\emptyset$

	Mark	Comment	
✓	1	[ 'P1 P2', 'P5 ~P1', 'P5 ~P2', '~P5' ] clause(s) de R1 correcte(s)/resolution correcte clause(s) de R2 correcte(s)/resolution correcte clause(s) de R3 correcte(s)/resolution correcte clause(s) de R4 correcte(s)/resolution R4 correcte	✓

Tous les tests ont été réussis ! ✓

Correct  
Note pour cet envoi : 2,00/2,00.

Question 15

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Dans le cadre de l'application de l'algorithme de résolution, on trouve la clause **True**.  
Veuillez cocher toutes (et uniquement) les propositions correctes.

Veuillez choisir au moins une réponse :

☐

On stoppe l'exécution de l'algorithme

☐

On en déduit que le résultat à démontrer est faux

☐

On en déduit que le résultat à démontrer est vrai

☒

On ne peut rien en déduire et on continue l'exécution de l'algorithme ✓

Question 16

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Dans la formule ci-dessous,  $x, y, z, t$  sont des variables,  $p$  et  $q$  des prédicats d'arité 1, et  $r$  un prédicat d'arité 2.

Donner l'ensemble des variables libres FV et l'ensemble de variables liées BV, dans la formule ci-dessous ;

$$\forall y [ (p(y) \wedge \forall z q(z) \wedge \forall t p(t) ) \vee \exists x (r(z,x) \wedge \forall z r(t,z) ) ]$$

Réponse : (régime de pénalités : 0 %)

Réinitialiser la réponse

```
1 # Complétez FV et BV en séparant les variables par une virgule ',' ou un espace
2 # Exemple (faux ou pas) : FV = {t,y,z,x}
3 FV = {z,t}
4 BV = {y,z,x,t}
```

	Got	Expected	Mark	
✓	FV = {z,t} BV = {y,z,x,t}	{'z', 't'} {'x', 'z', 't', 'y'}	1	✓

Tous les tests ont été réussis ! ✓

Correct

Note pour cet envoi : 1,00/1,00.



Question 17

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Dans la formule ci-dessous,  $x, y, z, t$  sont des variables,  $p$  et  $q$  des prédicats d'arité 1, et  $r$  un prédicat d'arité 2.

Donner l'ensemble des variables libres FV et l'ensemble de variables liées BV, dans la formule ci-dessous ;

$$[ (p(z) \vee \exists t q(t) \wedge \exists x p(x) ) \Rightarrow \exists y (r(t,y) \wedge \forall x r(x,t) ) ]$$

Réponse : (régime de pénalités : 0 %)

Réinitialiser la réponse

```
1 # Complétez FV et BV en séparant les variables par une virgule ',' ou un espace
2 # Exemple (faux ou pas) : FV = {t,y,z,x}
3 FV = {z,t}
4 BV = {t,x,y}
```

	Got	Expected	Mark	
✓	FV = {z,t} BV = {t,x,y}	{ 't', 'z' } { 'x', 'y', 't' }	1	✓

Tous les tests ont été réussis ! ✓

Correct

Note pour cet envoi : 1,00/1,00.

## Partiellement correct

Soit la formule  $\varphi$  suivante où  $p$  est un prédicat d'arité 1 et  $q$  un prédicat d'arité 2, et les  $x_i$  sont les variables :

Mettre  $\varphi$  sous forme prénexe.

Si une variable **xi** est **quantifiée 2 fois**, la **renommer en yi**, la deuxième fois où elle est quantifiée (aucune variable n'est quantifiée plus de 2 fois).

$$1 \quad [\exists y_1 \forall x_1 \forall x_2 \forall y_2 [\{ p(x_1) \ \& \ q(x_1, x_2) \} \mid p(y_1) \mid q(y_1, y_2) ]$$

Partiellement correct

Note pour cet envoi : 0,50/1,00.

Commentaire :

Question 19

Incorrect

Note de 0,00 sur 1,00

Soit la formule  $\varphi$  suivante où  $p$  est un prédicat d'arité 1 et  $q$  un prédicat d'arité 2, et les  $x_i$  sont les variables :

$$\{ \exists x_1 [p(x_1) \Rightarrow \exists x_2 \neg q(x_1, x_2)] \} \Rightarrow \{ \exists x_1 [\neg p(x_1) \Rightarrow \forall x_2 q(x_1, x_2)] \}$$

A partir de la forme prénexe précédente, mettre  $\varphi$  sous forme de Skolem.

Ne pas écrire la liste initiale des variables quantifiées avec le quantificateur universel  $\forall$ .

Dans le cadre de la mise sous forme de Skolem :

- si la variable  $x_1$  (respectivement  $x_2$ ) devient une constante, donner le nom  $a_1$  (respectivement  $a_2$ ) à cette constante
- si la variable  $y_1$  (respectivement  $y_2$ ) devient une constante, donner le nom  $b_1$  (respectivement  $b_2$ ) à cette constante
- si la variable  $x_1$  (respectivement  $x_2$ ) devient une fonction, donner le nom  $f_1$  (respectivement  $f_2$ ) à cette fonction. Chacune de ces fonctions est appliquée à une liste d'arguments qui est à écrire (comme fait en TD)
- si la variable  $y_1$  (respectivement  $y_2$ ) devient une fonction, donner le nom  $g_1$  (respectivement  $g_2$ ) à cette fonction. Chacune de ces fonctions est appliquée à une liste d'arguments qui est à écrire (comme fait en TD).

Réponse : (régime de pénalités : 0 %)

1

{ p(x1) & q(x1, x2) } | p(b1) | q(b1, y2)

	Got	Expected	Mark	
✖	px1&qx1,x2 pb1 qb1,y2	px1&qx1,x2 pg1x1,x2 qg1x1,x2,y2	0	✖

Incorrect

Note pour cet envoi : 0,00/1,00.

Question 20

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Dans cette question p est un prédicat d'arité 3, a est une constante, f, g et h sont des fonctions d'arité 1 et x, y et z sont des variables.

Soient les deux atomes suivants :

$p(h(y),f(y),f(x))$

$p(x,f(h(a)),z)$

si ils sont unifiables, donner l'atome obtenu après unification, sinon répondre impossible.

Exemple, pour les deux atomes :

$q(f(a),y)$

$q(x,y)$

répondre  $q(f(a),y)$ .

Réponse : (régime de pénalités : 0 %)

1

$p(h(h(a)),f(h(a)),f(h(h(a))))$

	Got	Expected	Mark	
✓	$p(hha,fha,fhha)$	$p(hha,fha,fhha)$	1	✓

Tous les tests ont été réussis ! ✓

Correct

Note pour cet envoi : 1,00/1,00.

Question 21

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Dans cette question p est un prédicat d'arité 3, a est une constante, f, g et h sont des fonctions d'arité 1 et x, y et z sont des variables.

Soient les deux atomes suivants :

$p(h(y),f(h(z)),h(z))$

$p(x,f(x),h(f(a)))$

si ils sont unifiables, donner l'atome obtenu après unification, sinon répondre impossible.

Exemple, pour les deux atomes :

$q(f(a),y)$

$q(x,y)$

répondre  $q(f(a),y)$ .

Réponse : (régime de pénalités : 0 %)

1

$p(h(f(a)),f(h(f(a))),h(f(a)))$

	Got	Expected	Mark	
✓	$p(hfa,fhfa,hfa)$	$p(hfa,fhfa,hfa)$	1	✓

Tous les tests ont été réussis ! ✓

Correct

Note pour cet envoi : 1,00/1,00.

Question 22

Partiellement correct

Note de 0,89 sur 2,00

Montrer par résolution que  
 $[ \forall x (q(x) \wedge r(x)) ] \Rightarrow [ (\forall x q(x)) \wedge (\forall x r(x)) ]$   
est universellement valide.

Donner le liste des clauses, puis la liste des résolutions effectuées, sans préciser l'unification faite.

**Syntaxe à respecter pour la réponse** (sur un exemple faux) :  
si la 36ième résolution utilisée est "de  $s(x) \vee t(y)$  et  $\neg s(x0)$ , on déduit  $t(y)$  en utilisant comme atome unifié  $s(x0)$ ", noter seulement :

**R36 :  $s(x) \vee t(y)$  ,  $\neg s(x0) : t(y)$**

**Réponse :** (régime de pénalités : 0 %)

Réinitialiser la réponse

```
1  # vous pouvez supprimer/ajouter des clauses ci-dessous
2  # vous pouvez supprimer/ajouter des résolutions ci-dessous
3  C1 : q(x)
4  C2 : r(x)
5  C3 : -q(b)
6  C4 : -r(b)
7  R1 : q(x), -q(b) : 0
8
```

	Mark	Comment	
✓	0.4444444444444444	nombre de clauses != 3 / clauses incorrectes clause(s) de R1 incorrecte(s)/resolution correcte	✓

Partiellement correct  
Note pour cet envoi : 0,89/2,00.

Question 23

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

La formule suivante  
 $[ \forall x (q(x) \vee r(x)) ] \Rightarrow [ (\forall x q(x)) \vee (\forall x r(x)) ]$   
est-elle universellement valide ?

Si vous pensez qu'elle est :

- universellement valide, répondre **1**
- pas universellement valide, mais satisfiable, répondre **1/2**
- toujours fausse, répondre **0**

Réponse : (régime de pénalités : 0 %)

1 | 1/2

	Test	Résultat espéré	Got	
✓	réponse	0.5	0.5	✓

Tous les tests ont été réussis ! ✓

Correct  
Note pour cet envoi : 1,00/1,00.

Question 24

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

On cherche à définir inductivement par une base **B** et un ensemble d'opérateurs  $\Omega$ , l'ensemble des mots sur l'alphabet {a,b} qui comportent (exactement) deux fois plus de a que de b.  
Cochez tous les éléments qui peuvent faire partie de **B** (et uniquement ces éléments).

Veillez choisir au moins une réponse :

- ☒ aab ✓
- ☒ aba ✓
- ☐ a
- ☒ ε ✓
- ☐ abab
- ☐ aabc

Votre réponse est correcte.  
Les réponses correctes sont : ε, aab, aba

Question **25**

Partiellement correct

Note de 0,67 sur 1,00

On cherche à définir inductivement par une base **B** et un ensemble d'opérateurs **Ω**, l'ensemble des mots sur l'alphabet {a,b} qui comportent deux fois plus de a que de b.

Cochez tous les opérateurs qui peuvent faire partie de **Ω** (et uniquement ces opérateurs).

Veillez choisir au moins une réponse :

- ☒ m -> amab ✓
- ☐ m -> amb
- ☐ m -> aamb
- ☐ m -> mamb
- ☐ m -> ama
- ☒ m -> mamab ✓

Votre réponse est partiellement correcte.

Vous en avez sélectionné correctement 2.

Les réponses correctes sont : m -> aamb, m -> amab, m -> mamab

Question **26**

Partiellement correct

Note de 0,80 sur 1,00

L'ensemble **E** est définie par

- la Base **B**={ε}
- l'ensemble d'opérateurs **Ω** ={ω<sub>1</sub>, ω<sub>2</sub>} avec
  - ω<sub>1</sub>(m,m')=mm'
  - ω<sub>2</sub>(m,m')=mam'bm

Cochez tous les mots qui appartiennent à **E** (et seulement eux).

Veillez choisir au moins une réponse :

- ☐ abba
- ☐ ba
- ☒ aabb ✓
- ☒ ε ✓
- ☐ aab
- ☐ aaa
- ☒ abab ✓
- ☒ ab ✓
- ☐ aababb

Votre réponse est partiellement correcte.

Vous en avez sélectionné correctement 4.

Les réponses correctes sont : aabb, abab, aababb, ab, ε

Question 27

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Soit **E** le sous ensemble de  $\{a,b\}^*$  défini inductivement par 0

- la base  $\mathbf{B}=\{\epsilon\}$
- l'ensemble d'opérateurs  $\mathbf{\Omega}=\{\omega_a, \omega_{bb}\}$  avec
  - $\omega_a(m)=ma$
  - $\omega_{bb}(m)=mbb$

Donnez tous les mots de **E** de longueur 4.

Réponse : (régime de pénalités : 0 %)

Réinitialiser la réponse

1

# séparer les mots par une virgule ',' ou un espace ' '

2

bbbb, aabb, abba, bbaa, aaaa

	Got	Expected	Mark	
✓	[ 'aaaa', 'aabb', 'abba', 'bbaa', 'bbbb' ]	[ 'aaaa', 'aabb', 'abba', 'bbaa', 'bbbb' ]	1	✓

Tous les tests ont été réussis ! ✓

Correct  
Note pour cet envoi : 1,00/1,00.

Question 28

Correct

Note de 1,00 sur 1,00

Soit le schéma inductif de base **B** et d'ensemble d'opérateurs  $\mathbf{\Omega}$ , avec :

- $\mathbf{B} = \{a,b\}$
- $\mathbf{\Omega}=\{\omega_{ab}, \omega_{baa}, \omega_{aa}\}$  avec
  - $\omega_{ab}(m)= amb$
  - $\omega_{baa}(m)= bama$
  - $\omega_{aa}(m)= amma$

Le schéma précédent est-il libre ? (cochez Vrai ou Faux ci-dessous)

Sélectionnez une réponse :

- ☒ Vrai ✓
- ☐ Faux

Le schéma est libre car les mots de la base ne sont pas produit par les operateurs, et si un mot est dans l'ensemble , regarder sa premiere et sa derniere lettre permet de determiner l'operateur utilisé et le mot dont on est parti.

La réponse correcte est « Vrai ».



