		Barème	AGENAIS	ALLARD	BALANGER	BARTHOU	BELICARD	BELMILOUD	BOIS-ROLET	BOUDJENAH	CAILLY	CONTARINO	COURMONT	DUPOUY	FABRE	FELGATE	FREMAUX	GALHARRET	LANARDOUNE	LATXAGUE	LE GUEN	LEPRETRE	LOUETTE	LUCANTE	MENZIES	MERILLOU	MERON	MRANI	NIVELLE	OFFANT	ORDUNA	PABOT-BERGES	PEILLEX	PLOTTU	POUILLY-TARIN	REBOLA	RICHARD	SEGUIN	TODERO	TOOFA	VIAUD
	Problème 1																																								
I 1 a	séries de Riemann CV ssi x>1 (1) + I_A=I_C= et g=d=1 (1)	2	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1
I 1 b	DV de la série des ln(n)/n^(x+2) si x<=-1	2	0	0	2	2	2	2	1			0	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		0	0	2	2	1	2	2	0	2	0	0	0	2	0	1	
	CV de la série des ln(n)/n^(x+2) si x>-1 (2) + I_A et d=-1 (1)	3	0	0	3	3	3	3	1			0	3	3	0	0	0	0	3	0	0	3	2	0		0	0	3	3	3	3	3	0	3	1	3	0	2	0	2	
	DVG de la série des (-1)^n/n(n)/n^(x+2) si x<=-2	1	0	0	1	1	0	1	1	0		1		0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0		0	1	1	1	1	1	0	1	1		1	0	1	1
	CV par CSSA si x>-2 (3 dont 2 pour décroissance) + I_C et g=-2 (1)	4	1	1	4	2	2	2	1	2		1		2	2	2	2	1	0	2	2	2	2	1	2	2		4	2	4	3	4	2	2	1	1		1	2	3	2
I 2 a	I_A inclus dans I_C par théorème	1	1	1	1		1	1	1	1		0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0
	gamma<=delta en car gamma est un minorant de I_A	1	1	1	1		0	1	1	1		1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
I 2 b	u_n(x+1+e) est un o(1/n^(1+e)) car u_n(x) → 0	1	0	0		0	1	1				1	0	1		0			1		1		1	0		1	0	1	0		1	1		0	0	0				1	1
	par comparaison la série des u_n(x+1+e) est ACV	1	0	0		0	1	1				1		1		0			1		1		1	0		1		1	0		1	1		0		0				1	1
	inégalité delta <= gamma+1+e (2) puis pour tout e tend vers 0 (1)	3	0	1			1	1	0			0		0	0	0	0		1		3		1	1		0		1	0		1	1		2		1					0
I 2 c	exemple de I1a (ou autre avec preuve)	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
I 2 d	exemple de I1b (ou autre avec preuve)	1	1	1	1	1	1	1	1	0		1	1	1	1	0	0	1	1		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		1	0	0	0	1	1
I 3	développement asymptotique de u_n(x)	1	1	1	1	1	1	0	1	1		1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
	équivalent de |u_n(x)| (1) + I_A donc delta=1/2 (1)	2	0	1	2	0	0	2	0	0		2	2	0	1	0	1	0	2	2	2		2	0		0		0	2	0	2	0	1	2	2	2		2	2	0	2
	CSSA (1) + équivalent du second terme et CNS (2)	3	0	1	3	1	1	3	1	1		2	3	0	2	1	2	1	1	0	0		1	1		2		3	3	2	2	1	2	3	2	0		1	2	1	2
	conclusion (1) + I_C et gamma=0 (1)	2	1	1	2	0	0	1	1	1		2	2	1	2	1	1	0	1	0			1	1		0		2	2	1	2	0	1	1	1	0		1	1	1	1
II 1	1/n=o(|u_n(x)|) donc DV de la série des |u_n(x)| et I_A vide	2	1	2	2	0	2	2	0	0	0	2	2	2	2	0	0		2	1	0	0	1	0		2	2	2	2		2	2	1	2	0	1	0	2	0	0	2
	étude de la fonction t → racine(t)*ln(t+1)^x (ou son inverse)	3	0	0	0	2	0	0		0	0	0	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	
	CV de la série des u_n(x) par CSSA et I_C=R	1	0	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	0	0		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
II 2	prendre le cas positif du II1 (1 si autre sans preuve)	2	2	2	0	2	0	0	2		0	0	2	2	2	1	0	0	2				0	2	0		2	2	2	0	2	2			2	2			2	0		2
II 3	cas très convergent (1 pour idée, 1 pour la preuve)	2	2	2		1	0	2		0	2	2	2	1	1	2	0	0	2			0	2	1	0	1	0	2	2	0	2	2		1	0	2		2	0		2
III 1	si x dans I_A et x<y, alors y dans I_A par comparaison	2	0	0			1	1		0	2	2	2	2		0				2				0	2			2						0	0	0				0	0
	I_A est un intervalle (du type R,]delta,infini[ou]delta,infini[)	1	1				1	1			1	1	1	1						1								1								0					0
III 2	I_A=I_C et I_A est un intervalle de borne inférieure delta	3	2	0			3	2			0	3	0	0	0	0	0							3			0	1			0	0			0	3			0		0
III 3 a	continuité de la fonction t → F(t)e^(a-x)t	1	0	0	1	0	0	1			0	1		0	0	0	0			0			0			0	1	1	1		1	1		1					0	0	0
	F bornée au voisinage de l'infini donc intégrabilité	2	0	1	2	1	1	2			1	2		2	0	0	0	0					2			1	0	2	2		1	2		1					2	2	2
III 3 b	idées fonctions (1) + fonctions de classe C^1 (1)	2		0	2	2	2	2			2	2			2	1	0						2					2			2	0		1						0	
	PP et passage à la limite justifié par III3a et hyp.	2				1	0	2			2	2			2	2	0						0					2						1							
III 4 a	valeurs de phi(t) selon t	1	1	1		1		1			1	1		0	1	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1			1	1		1	1				1		
III 4 b	phi est continue, intégrable sur R et valeur intégrale	2	1	2		1		2			1	1			1	0		1		1		2	2	0	2	0	1	2			2			2	1				1		
III 5 a	phi((t-l_n)/r_n)<>0 seulement si l_n<t<l_(n+1)	3		2							3	0														0					0										
III 5 b	g est définie car un seul terme non nul maximum	1		1		0		1			1	1						0								0	1								1						
	explication de g continue	3		0		0		0			2	0														0															
III 5 c	calcul de l'intégrale de g sur [l_p]_p[_(p+1)] par changement de variable	3									2																														
III 6	choix d'un y dans I_C tel que gamma<y<x	1																																							
	utilisation résultat admis	1																																							
	CS de CV d'une intégrale avec g	2																																							
	preuve de la CV de l'intégrale	5																																							
	Total Problème 1	**74**	**18**	**25**	**32**	**25**	**28**	**45**	**12**	**10**	**23**	**38**	**27**	**26**	**27**	**13**	**9**	**11**	**22**	**17**	**15**	**16**	**32**	**20**	**15**	**16**	**13**	**46**	**30**	**18**	**42**	**31**	**13**	**36**	**19**	**20**	**6**	**22**	**15**	**19**	**22**

		AGENAIS	ALLARD	BALANGER	BARTHOU	BELICARD	BELMILOUD	BOIS-ROLET	BOUDJENAH	CAILLY	CONTARINO	COURMONT	DUPOUY	FABRE	FELGATE	FREMAUX	GALHARRET	LANARDOUNE	LATXAGUE	LE GUEN	LEPRETRE	LOUETTE	LUCANTE	MENZIES	MERILLOU	MERON	MRANI	NIVELLE	OFFANT	ORDUNA	PABOT-BERGES	PEILLEX	PLOTTU	POUILLY-TARIN	REBOLA	RICHARD	SEGUIN	TODERO	TOOFA	VIAUD
	Problème 2																																								
QP 1	que signifie n assez grand : 1+a/n>0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
	module (1) et argument avec arctan (1)	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
QP 2	(1+z/n)^n avec Moivre (1) et exp(n/2*ln(...)) (1)	2	0	2	2	0	1	2		1	2	2	0	1	0	1	0	1	2		1	1	2	2		0	2	0	2	2	2	1	1	2		2		2	2	2	2
	limite de n*theta_n (1) et continuité cos et sin (1)	2	0	1	1	0	1	1			0	1	0	1			0		1				0	0		0	1		1	1	1	1		0		1		1	1	1	0
	limite du module par DL (1) et continuité exponentielle (1)	2	0	0	1	0	0	1	1			1	1			0		2					0			0	1		2	1	1	0		1			2	2	2	0
I 1	calcul (A+I)(A-2I)=0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
I 2	écrire (1+X/n)^n=(X+1)(X-2)Q_n+a_nX+b_n	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	trouver a_n et b_n en évaluant en -1 et 2	2	1	0	2	2	1	2	1	1	2	2	2	0	1			2	0	1	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	0
I 3	écrire (I_3+A/n)^n en fonction de A et I_3	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1			1	0	0	0	0	1	1			0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0
	passer à la limite et trouver E(A)=aA+bI_3 (1) et expression Q (1)	2	1	2	2	2	1	1	2	0	2	1	2	1	1		0	0	1	2	0	2	1	1		2	1	0	2	1	0		1	2	0	1	2	2	1	0	2
II 1	expression diagonale de (I_p+D/n)^n et limite (1)	2	2	1	2	2	2	2	1		2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	0	2	1	2	2		2	0		2	2	1	2	2	2
	case par case en dimension finie (1) et inversibilité (1)	2	1	1	2	1	0	2	1		1	1	2	1	1	0	1		1	2	0	2	1	1	1	2	0	2	1	0	1		0	0		1	1	1	1	2	2
II 2	par les polynômes interpolateurs de Lagrange	3	0		0	0	0	0				0	0	0					0				0	0	0		0	2		0	0			0		0				0	
II 3	E(D+D')=E(D)E(D')+E(D')E(D) en détaillant le calcul	2	2		2	2	2	2	2	2		2	0	0	2	2		2		2	2	2	2	2	2		2	2	2	2		2	0	0	2	2	2	2	0	2
II 4 a	N_P bien définie et à valeurs dans R+	1		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
	homogénéité (1) et inégalité triangulaire (1) et séparation (1)	3		3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2		3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
II 4 b	relation (1) et équivalence des normes en dimension finie (1)	2		1	2	0	2		1	0	2	2	2	2		1		2		2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	1
II 5	(I_p+A/n)^n=P(I_p+D/n)^nP^(-1) et II 4 b	2		1	2		2	2	2		1		2	1	1		0		0		1		0	2		0	1	2	0	1		1		2		2	2	0	2	1	2
II 6	det(E(A))=det(E(D)) et tr(A)=tr(D) car semblables	1		1	1		1	1			1		1	1	1	1		1		1			0	1		1		1	1	1				0	1	1	1	1	0	1	0
	calcul et det(E(A))=exp(tr(A))	2		2	2		2	2			2		2	2	2		1	0	2		2	0	0			2		2	1	2				2	0	2	1	0	1	2	1
II 7	xI_p+A=P(xI_p+D)P^(-1)	1			1		0	1			1		1		1		0		0		0			1		1	0	1		0		0		0	0	1	0	0			0
	calcul avec II5 et III3 et II1	2			2		0	0			2		2		1		0		2		0	1		1		2	0	2		2		0		2		2	2	1			0
III 1	inclusion de ker(A^(j-1)) dans ker(A^j)	1		1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0		0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
	inclusion stricte	3				0		0					1	0	0	0	0	0	0	0			0			0		3			0	0	0	3	0	0	0		0	0	3
III 2	dim(ker(A^j))>=j si j<=p par récurrence	1				0	0						1	1		1							0							0	1	1	0	0		1	0			0	1
	ker(A^k)=C^p donc k<=p	1					1						1	1									1					1		1	1			0		1				0	1
III 3	I_p et A commutent donc binôme tronqué si n>p	2		1	2	0	2					2	2	1	2				1				1	2		2	1	2		0	2	2	0	2		2			1	0	2
	limite de 1/n^j*(j parmi n)	3			3		0					0	0	2	0				0					0		0					1	0		0		0					
	passage à la limite	1			0		0					0		0					0					0							1			0		0					
III 4	Q=somme des 1/j!X^j	1			1							0																		0	1		0						0	
III 5	expression binôme (I_p+(A+B)/n)^n car AB=BA	1																	0				0															0		
	limite de A^j(I_p+B/n)^(n-j) par cont. M → A^j|M et hyp.	2																																							
	somme des limites et relation E(A+B)=E(A)E(B)	1																																							
III 6	calcul E(xI_p+A) avec III5 et II1 (1) car I_p et A commutent (1)	2				0		2							0				1													2						0	1	
III 7	E(A)-I_p à factoriser AM avec AM=MA	2																																							
	E(A)-I_p est nilpotent	1																																							
IV 1	P_n(A)=R_n(A) car P(A)=0 et définition de E(A)	1	1	1		1		1			1	1					1			1				1								1		1						1	
IV 2	(J_q^0,.....J_q^(q-1)) est libre	2																																							
	définition liberté et inversion somme double	3																																							
	reconnaissance d'un système de Cramer …	2																																							
IV 3	liberté de (I_p,B,.....B^((p-1))	5		0																																					
IV 4	expliciter E(B) avec III6 en décomposant par blocs	2						2									0																								
	(I_p,.....B^(p-1)) base de K_(p-1)[B] (=K[B])	2																																							
	(R_n(B)) CV donc (R_n) CV dans K_(p-1)[X]	3																																							
IV 5	CV de (R_n(A)) donc de (P_n(A)) vers E(A) par III1	2										0					0																								
	Total Problème 2	**83**	**11**	**22**	**39**	**17**	**28**	**32**	**18**	**10**	**31**	**24**	**36**	**25**	**24**	**11**	**15**	**12**	**26**	**12**	**23**	**21**	**23**	**27**	**12**	**27**	**17**	**36**	**26**	**24**	**30**	**20**	**19**	**32**	**12**	**33**	**26**	**24**	**24**	**28**	**29**
	Total DS3	**157**	**29**	**47**	**71**	**42**	**56**	**77**	**30**	**20**	**54**	**62**	**63**	**51**	**51**	**24**	**24**	**23**	**48**	**29**	**38**	**37**	**55**	**47**	**27**	**43**	**30**	**82**	**56**	**42**	**72**	**51**	**32**	**68**	**31**	**53**	**32**	**46**	**39**	**47**	**51**
	rang DS3		**33**	**18**	**4**	**23**	**8**	**2**	**31**	**39**	**11**	**7**	**6**	**13**	**13**	**36**	**36**	**38**	**17**	**33**	**26**	**27**	**10**	**18**	**35**	**22**	**31**	**1**	**8**	**23**	**3**	**13**	**28**	**5**	**30**	**12**	**28**	**21**	**25**	**18**	**13**
	note DS3	**12,67**	**8**	**13**	**19,5**	**11,5**	**15,5**	**21,5**	**8,5**	**5,5**	**15**	**17**	**17,5**	**14**	**14**	**6,5**	**6,5**	**6,5**	**13,5**	**8**	**10,5**	**10,5**	**15,5**	**13**	**7,5**	**12**	**8,5**	**23**	**15,5**	**11,5**	**20**	**14**	**9**	**19**	**8,5**	**14,5**	**9**	**13**	**11**	**13**	**14**