		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	POULLY-TARIN	REBOLA	RICHARD	SEGUIN	TODERO	TOOFA	VIAUD
	Problème 1																																									
1a	u_n(x) ≥ 0 (par étude de fonction ou concavité de ln)	2		2	2	1	2	2	2	2		2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	1
1b	DL puis équivalent ou O et convergence simple	3		3	3	3	3	3	3	3	1	2	3	3	1	3	3	3	3	3	1	3	3	1	2	3	3	3	3	3	2	3		3	3	2	1	2	3	3	1	3
2	théorème de dérivation correct et H1 et H2 et calcul u_n'(x)	3		1	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3
	convergence normale sur les segments de la série des u_n'	2		0	1	0	0	1	2	0	1	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2	0	0	2	2	2
3	S(1) comme limite	3		1	1	3		2	3			3	1	1	3	1	1	0	1	0	0		0	3	1		0		2	3		2	1	0	1		1	1	1	1	1	1
4a	u_n(x+1)-u_n(x) puis télescopage	2		2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2
4b	équation fonctionnelle S	3		1	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	3	1	3	1	1	2	1	3	3	1	2	1	0	1	2	3	3	3	1	1	1	1	3	1	1	1	2	0
5a	équation fonctionnelle phi	1		1	1	1	1	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
5b	phi dérivable et valeur phi'(x)	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	valeur phi'(1)	2		1	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	0	0	1	2	2	2	1	2	2	0		2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	0	2	2	1	2
6	ln(phi_n(x)) (2) et limite (1)	3		3	3	3		1	3		3	2			3	0	1	2	0		3	3	0	2	3	0		1	3	2	1	3	0		3	1	3	2			2	2
7a	convergence simple de (pi_p) (2) et valeur de L (1)	3		1	2	3	3	1	3	3	1	3	3		3		1	2	0	2		2	0	3	3		2		2	3	3	3	2	3	3		2	3	3	2	3	2
7b	valeur phi(x)	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	0	1
1a	continue par morceaux et intégrable sur [1,+infini[	2		2	2	2	2	2	2	1	0	2	2	1	1	2	0	1	0	0	2	0	2	0	1	1	1	2	2	1	1	1	0	0	1	0	2		1	2	2	2
	étude en 0 et CNS de convergence (2) car positif (1)	3		0	2	2	0	1	3	1	0	1	2	2	2	1	0	0	0	0	2	0	0	2	1	0	0	0	3	0	1	2	0	0	2	0	2		0	2	2	3
1b	Gamma(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	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1c	u,v données et C^1 (1) et équation fonctionnelle Gamma	3		2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	3	1	2	1	1	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2		3	3	3	3
2a	Chasles (1) + inégalité triangulaire (1) + limite (2)	4		0	0	2	0	0	2	0	0	0	0		0	0	0	0		0				0	2	0	4	2	0	2	0	2		0	2	0	0	0		0	0	0
3a	ensemble de définition de l_n (C^0 1 + signe 1 + équivalent 1)	3		1	2	2	1	1	2			2	3	2	2	1		0			2		1	1	0	0	1	1	3	1	1	2	2	0	2	0	1			2	2	1
3b	changement de variable posé (1) + C^1 (1) + bijectif (1)	3		0	1	3	2	3	3	2		1		2	2	2		3		1	2			2	1	3	3	2	2	1	1	2	1		3		1			1		2
3c	u,v posées et C^1 (1) + relation entre l_n(x) et l_{n-1}(x+1) (2)	3		1	3	2	3	2	3	1		2	2	2	1	2		2	2	2	2			2	2	0	1	2	2	2	2	2	2		2	1		2		3		2
	valeur de l_n(x) (et lien avec phi_n(x))	3					1		0	2		3	2			2		2	2	2				1				1	2			2	3	0		3	1			3		
	formule de Weierstrass	1					1		1	1		1	1			1		1	1	1								1	1			1	1			1	1			0		
4a	calcul de l'intégrale par changement de variable	2				1	2		2			1	2	1				1	0	1								1			1		2	1		2				1		1
4b	introduction de la série de fonctions (2) avec t > 0 donc e^(-t)<1 (1)	3			1	3	2		2			3	2						1	2								3			2		3			3	2		1	3		3
	TITT correct (H1 rappelée)	1			1	1	0		1			0	1						0	0								1			0		1			1	0		1	1		1
	H2 (valeur de S pour CM°)	1			1	1	1		1			1	1						0	0								1			1		1			1	1		1	1		1
	H3 et valeur des intégrales des \f_n\	1			1	1	1		1			1	1						0									0			1		1			1	1		1	1		1
	convergence de la série (H4)	2			2	2	1		2			0	2						0									1			2		1			2	0		1	2		0
	conclusion TITT et relation finale	2			2	2	2		2			1	2						1									2			2		2			2	1		2	2		1
	Total Problème 1	**68**		**26**	**45**	**51**	**40**	**34**	**58**	**32**	**20**	**48**	**47**	**32**	**37**	**30**	**20**	**31**	**26**	**32**	**31**	**23**	**25**	**32**	**33**	**16**	**43**	**33**	**39**	**46**	**33**	**58**	**26**	**23**	**56**	**25**	**31**	**32**	**33**	**40**	**32**	**44**

				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	POULLY-TARIN	REBOLA	RICHARD	SEGUIN	TODERO	TOOFA	VIAUD
	Problème 2																																								
1	phi_A est linéaire	2		2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	I2 et A dans le noyau de phi_A	1		1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
2	matrice de phi_A	2		1	2	2	0	1	1	2	2	0	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2
3	CNS pour que phi_A=0	2		2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2
4	Chi_A	1		1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1		1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
	CN Delta ≥ 0	2		0	0	2	0	1	2	0	0	0	2	2	2	2	2	0		0	0	0	0	0	2			0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0
	CS Delta > 0	2		0	0	2	0	1	2	0	2	0	2	2	2	2	2	0		0	0	0	0	0	2			0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
	cas Delta = 0	3		0	0	3	0	1	3	0	0	0	0	3	1	1	0		0	0	0	0	0	0	2			0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0
5	Chi_{phi_A)	3		0	3	3	0	0	1	2	1	0	3	0	3		0		3	0		3	3	3	3		0	1	1	1		3	1	1	1	1	3	1	3	1	0	1
6	CN Delta ≥ 0	1		0	0	1	0		1				1	1					0			0	0	0	1		0		0	0	1	0		1		0	0	1	0	0	1
	dimension de ker(phi_A) et DZ si Delta > 0	3		0	0	2	0		1			0	1	3					0			0	0	0	1		2		0	2	0	3	0		2		0	0	0	0	0	0
	cas Delta = 0	2		0	0	2	0		0			0	2	2					0			0	0	0	2		0		0	0	0	0			1		0	0	0	0	0	0
7a	DE_{i,j}-E_{i,j}D (1 résultat, 1 détails)	2		0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7b	A=PDP^(-1) (1) et phi_A(B_{i,j})(I_k-I_j)B_{i,j} (1)	2		1	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	0	0	1	2	2	2	2	2	2	0		2	2	2	0	2	0	1	2	1	2	2	0	1	2	0
	B_{i,j} non nul donc vecteur propre	2		0		2	1	1	2	0	0	0	1	2	2	2	0	0	0	0	1	1	1	1	2			0	2	2	0	1	1	0	1		0	1	0	1	1	0
7c	liberté des B_{i,j} donc DZ	3		0	0	3	0	2	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0		1	2	0		0	0		0	2	3	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
8ai	Sp(phi_A) dans R	3										2	2	1	2				0	2	2		2		2		0	0	2	2		1	1	0		2	1		1	2	2	2
8aii	Sp(A) = Sp(A^T) et z dans Sp(A) donc Y	2		0	0		1	2	0	2	2	2	2	2	1	1		1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	0	2	2		0	2	1	2	1	2		2	0	2	0
8aiii	phi_A(XY^T)	1			1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	XY^T non nul	2			0		0	0	2	1	0	1	2	1	2	0			0	1	0	0	1	1	1	0	2	1	2	1	0	0	2	1	1	0	0	1	0	0	2	0
8b	z-z est réel et imaginaire pur donc nul donc z réel	3								2	3	3	3	3	0	1			3	3		3	0				0			0		0	0		3			3	3	1	3	
8c	existence et valeur de mu_{i,j}	2					2	2			0	0	2	2	2	2				2		2		2	2	2		2	2	2			2			2	2				2	
8d	existence de la matrice M	3																							0			0						0									
	A est DZ	3																																							0	
9	famille libre donc base	4		0	0			3	0			3	0	1										1	0		0	0				1				0	0			0	
10	R[A] dans ker(phi_A) donc dim(ker(phi_A)) ≥ m	2		1	1		2	2	2	2	2	1		2	2	2			1		1	2	2	2	2	2	1	2			2	1	2	2	1	0	0	2	2	1	
11a	sens facile (cours)	1			1			1	1	1	1	1		1	1	1				1	1	1	1	1	1		1	1	1			1		1	1			0		0	1	
	réciproque par matrices blocs ou espaces propres	3			0			3	0	0	0	3		3	0	0				0	0	0	0		3	1	3				2		0	3			0		0	0	
11b	équivalence avec une matrice par blocs	2			0					2		1				0			0			2	2	0		0	2	2				1	0		2		2		2	0	
11c	dim(ker(phi_A))	4			0							1											0				1	2	2			0	0		4		0				
11d	cas n=5	4										1											0				4	4							1						
12a	(e_1,...,e_n) base de R^n	3			2			2			2	1	2	2		2			0		2	1			2		2	2				1	2		3						
12b	vou=uov donc v est dans vect(id,...,u^(n-1))	3						1				3							0			0					0	0				1	0		3						
12c	ker(Phi_A)=vect(I_n,...,A^(n-1))	2						0				2										0					0						0								
13a	récurrence	2			0				2			0	2						2			2			0	2	0					0	0		0			0			
13b	B nilpotente	3			1				3				3						0			3			3							0			3						
	Total Problème 2	**85**		**9**	**20**	**31**	**13**	**32**	**36**	**22**	**24**	**33**	**38**	**45**	**39**	**29**	**7**	**7**	**22**	**23**	**21**	**34**	**24**	**25**	**37**	**20**	**22**	**32**	**46**	**20**	**8**	**40**	**17**	**18**	**55**	**14**	**20**	**21**	**24**	**20**	**26**	**14**
	Total DS4	**153**		**35**	**65**	**82**	**53**	**66**	**94**	**54**	**44**	**81**	**85**	**77**	**76**	**59**	**27**	**38**	**48**	**55**	**52**	**57**	**49**	**57**	**70**	**36**	**65**	**65**	**85**	**66**	**41**	**98**	**43**	**41**	**111**	**39**	**51**	**53**	**57**	**60**	**58**	**58**
	rang DS4			**38**	**13**	**6**	**25**	**11**	**3**	**24**	**31**	**7**	**4**	**8**	**9**	**17**	**39**	**36**	**30**	**23**	**27**	**20**	**29**	**20**	**10**	**37**	**13**	**13**	**4**	**11**	**33**	**2**	**32**	**33**	**1**	**35**	**28**	**25**	**20**	**16**	**18**	**18**
	note DS4	**12,82**		**7,5**	**14**	**17,5**	**11,5**	**14**	**20**	**11,5**	**9,5**	**17**	**18**	**16,5**	**16**	**12,5**	**5,5**	**8**	**10**	**11,5**	**11**	**12**	**10,5**	**12**	**15**	**7,5**	**14**	**14**	**18**	**14**	**8,5**	**21**	**9**	**8,5**	**23,5**	**8,5**	**11**	**11,5**	**12**	**13**	**12,5**	**12,5**