



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.

Campagne 2010

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR
TRAITEMENTS DES MATERIAUX

SCIENCES ET TECHNIQUES INDUSTRIELLES

Sous-épreuve spécifique à chaque option

Option B : Traitements de surface

- U4.4B -

DUREE : 2 HEURES

COEFFICIENT : 2

Les calculatrices de poche sont autorisées conformément à la circulaire n°99-186
du 16 novembre 1999

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.
Le sujet comporte 8 pages, numérotées de 1 à 8.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR – TRAITEMENTS DES MATERIAUX			
Durée : 2 heures	Coefficient : 2	Sciences et Techniques Industrielles	Session 2010
Code : TMSTI B		Sous-épreuve spécifique à chaque option – U4.4 B Option B : Traitements de Surface – U4.4B	Page 1 / 8.

Sous-épreuve spécifique à chaque option : Sciences et Techniques Industrielles
Option B : Traitements de Surface

Connecteurs BNC

Une société est spécialisée dans la conception et la fabrication de composants de connexion. Nous nous intéressons au connecteur BNC (*photographie 1 / page 2*) qui trouve de nombreuses applications dans les domaines de la télécommunication, l'électronique générale, les réseaux...

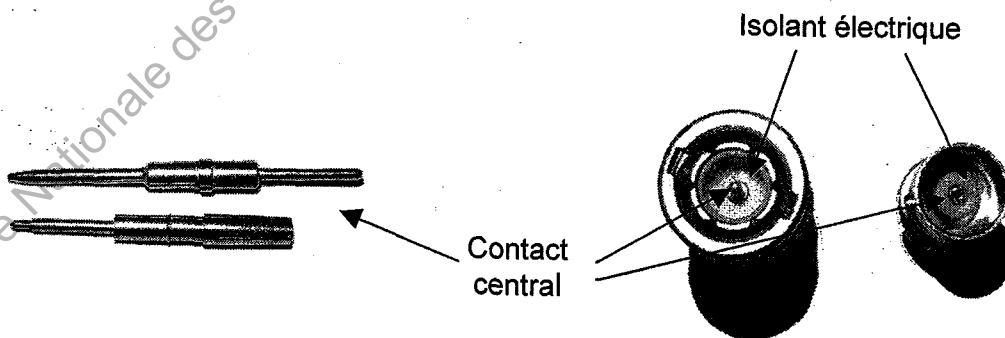
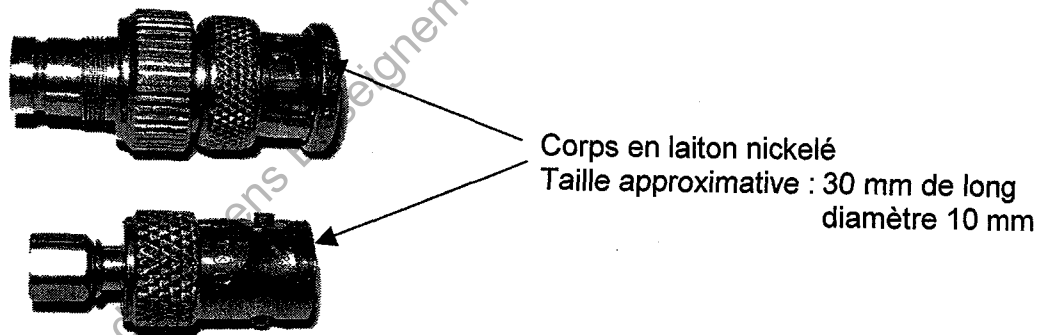
Un connecteur BNC est composé de trois parties :

- le corps en laiton CuZn38Pb3 (*photographie 1 / page 2*) : mise en forme par usinage, traitements de surface en vrac au tonneau, dépôt de nickel électrolytique :
 $Ni_2 \text{ Cu}_3 (l) / \text{CuZn38Pb}_3$

- le contact central en cuivre béryllium CuBe2 (*photographie 2 / page 2*) : mise en forme par usinage avec traitements thermiques pour améliorer la résistance mécanique, traitements de surface en vrac au bol vibrant, dépôt d'or :
 $Au_{1,3} Ni_2 \text{ Cu}_3 (l) / \text{CuBe}_2$.

- isolant électrique en PTFE (Téflon®) (*photographie 3 / page 2*) : mise en forme par usinage. Ces trois parties serties constituent le connecteur BNC (*photographie 1 / page 2*).

Photographie 1



Photographie 2

Photographie 3

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR – TRAITEMENTS DES MATERIAUX			
Durée : 2 heures	Coefficient : 2	Sciences et Techniques Industrielles	Session 2010
Code : TMSTI B	Sous-épreuve spécifique à chaque option – U4.4 B Option B : Traitements de Surface – U4.4B		Page 2 / 8.

Sous-épreuve spécifique à chaque option : Sciences et Techniques Industrielles
Option B : Traitements de Surface

PARTIE I : Gammes de traitement

Traitement du corps en laiton

La gamme de traitement de surface du corps en laiton (photographie 1 / page 2) après usinage est la suivante :

- 10 dégraissage au solvant
- 20 chargement des tonneaux
- 30 dégraissage chimique alcalin / 60 °C / 10 min
- 40 rinçage cascade double
- 50 décapage acide : bain commercial
(acide sulfurique 10 % + fluorure de sodium) / 22 °C / 10 min
- 60 rinçage cascade double
- 70 cuivrage cyanuré / 3 µm
- 80 rinçage statique + rinçage cascade double
- 90 nickelage de Watts / 2 µm
- 100 rinçage statique + rinçage cascade double
- 110 transfert des pièces dans des paniers
- 120 essorage - séchage
- 130 contrôle des épaisseurs

Les phases suivantes sont : assemblage des pièces, contrôle dimensionnel, conditionnement et expédition.

Il est traité plusieurs milliers de pièces par semaine.

1. Dégraissage au solvant

Après l'usinage de mise en forme, ces pièces sont dégraissées au solvant en phase vapeur.

1.1 Schématiser l'installation en identifiant chaque élément la composant. Préciser les zones de travail possibles. Indiquer par des flèches, le cycle de travail montrant le déplacement des pièces.

2. Traitement au tonneau

2.1 Aurait-on pu traiter ces pièces au bain mort ? Pourquoi ?

2.2 Les fiches techniques des bains électrolytiques de cette gamme distinguent les densités de courant cathodique au bain mort de celles au tonneau (Tableau 1 / page 3).

Justifier le fait que la densité de courant cathodique au bain mort est supérieure à la densité de courant cathodique au tonneau.

	tolérance	recommandation
densité de courant cathodique (bain mort)	5 - 10 A/dm ²	5 A/dm ²
densité de courant cathodique (tonneau)	0,1 - 1 A/dm ²	0,5 A/dm ²

Tableau 1 : Extrait de la fiche technique du bain de nickelage.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR – TRAITEMENTS DES MATERIAUX			
Durée : 2 heures	Coefficient : 2	Sciences et Techniques Industrielles	Session 2010
Code : TMSTI B	Sous-épreuve spécifique à chaque option – U4.4 B Option B : Traitements de Surface – U4.4B		Page 3 / 8.

Sous-épreuve spécifique à chaque option : Sciences et Techniques Industrielles
Option B : Traitements de Surface

3. Dépôt électrolytique de nickel

3.1 Lors du montage d'un bain de nickel neuf, avant ajout des additifs, on réalise une électrolyse sur des cathodes ondulées. Les paramètres de traitement sont : temps d'électrolyse de 12 heures avec une densité de courant de $0,1 \text{ A/dm}^2$ et une température de travail de $60 \text{ }^\circ\text{C}$.

Quel est le but de ce traitement sur cathodes ondulées ?

3.2 Le laboratoire s'équipe d'un titrateur automatique qui nous fournit l'analyse chimique suivante :

Ni métal total	60 g/L
H_3BO_3	45 g/L

A partir de ces données et du tableau 2 ci-dessous, peut-on complètement réajuster le bain (hors additifs) ? Comment faire pour solutionner ce problème ?

sulfate de nickel ($\text{NiSO}_4, 6\text{H}_2\text{O}$)	350 g
chlorure de nickel ($\text{NiCl}_2, 6\text{H}_2\text{O}$)	70 g
acide borique (H_3BO_3)	50 g
Nikal PC-4 (brillanteur)	30 mL
Wetting agent NW (mouillant)	2 mL

3.3 La régénération du bain est réalisée de la manière suivante :

Pour 1000 A·h il est nécessaire d'ajouter : 300 mL de brillanteur et 80 mL de mouillant.

Actuellement, on ajoute 405 mL de brillanteur et 160 mL de mouillant après passage de 27 tonneaux. Les paramètres associés au traitement d'un tonneau sont :

- surface traitée : 300 dm^2 ;
- densité de courant : $0,5 \text{ A/dm}^2$;
- épaisseur de nickel déposé : $2 \text{ }\mu\text{m}$.

Ces ajouts sont-ils conformes à la prescription du fournisseur ?
 Quelle décision faut-il prendre ?

- données : $M_{\text{Ni}} = 58,7 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$;
 $\rho_{\text{Ni}} = 8,9 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$;
 $F = 96500 \text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$;
 $R_c = 0,98$;
 valence = 2.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR – TRAITEMENTS DES MATERIAUX			
Durée : 2 heures	Coefficient : 2	Sciences et Techniques Industrielles	Session 2010
Code : TMSTI B	Sous-épreuve spécifique à chaque option – U4.4 B Option B : Traitements de Surface – U4.4B		Page 4 / 8.

**Sous-épreuve spécifique à chaque option : Sciences et Techniques Industrielles
Option B : Traitements de Surface**

Traitement du contact central en Cu- Be

La gamme de traitement du contact central en cuivre-béryllium (photographie 2 / page 2) après usinage et traitements thermiques est la suivante :

- 10 chargement des bols vibrants
- 20 dégraissage chimique alcalin / 10 min
- 30 rinçage cascade double
- 40 dérochage (décapage) H_2SO_4 10 % / 65 °C / 40 min (**en fin de phase les pièces présentent un aspect rougeâtre et pulvérulent**)
- 50 rinçage statique
- 60 décapage (bain commercial au persulfate d'ammonium)
- 70 rinçage statique
- 80 activation acide (solution commerciale)
- 90 rinçage cascade double
- 100 cuivrage cyanuré / 3 μm
- 110 rinçage statique+ rinçage cascade double
- 120 nickelage de Watts / 2 μm
- 130 rinçage statique + rinçage cascade double
- 140 dorage
- 150 rinçage statique double + rinçage cascade double
- 160 transfert des pièces dans des paniers
- 170 essorage - séchage
- 180 contrôles : épaisseur - dimensions

Ensuite, assemblage des pièces, contrôle dimensionnel, conditionnement et expédition.

4. Décapage des pièces en cuivre-béryllium

4.1 Les pièces en Cu-Be livrées après traitement thermique ont un aspect noir-bordeaux. Après le dégraissage chimique alcalin, la préparation se déroule en trois étapes. L'objectif est d'éliminer les oxydes, d'uniformiser la rugosité et d'activer la surface. Quels sont les deux oxydes de cuivre susceptibles d'apparaître ?

4.2 Quels produits utilise-t-on pour décaper, en général, les alliages cuivreux ?

5. Bain de cuivrage cyanuré

Au cours du fonctionnement, près des anodes en cuivre, apparaît un bleuissement du bain. Le dépôt s'assombrit et pénètre moins.

5.1 Expliquer ce phénomène.

5.2 En tant que chef d'atelier, proposer une solution pour remédier au problème.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR – TRAITEMENTS DES MATERIAUX			
Durée : 2 heures	Coefficient : 2	Sciences et Techniques Industrielles	Session 2010
Code : TMSTI B		Sous-épreuve spécifique à chaque option – U4.4 B Option B : Traitements de Surface – U4.4B	Page 5 / 8.

Sous-épreuve spécifique à chaque option : Sciences et Techniques Industrielles
Option B : Traitements de Surface

6. Dépôt d'or

Le dépôt d'or est obtenu à partir d'un bain de codéposition or-nickel. Il présente une très bonne résistance à l'usure ainsi qu'à la corrosion.

- 6-1 Ce bain de dorage est monté à partir de $K Au(CN)_2$
Son pH de fonctionnement est de 4,5. Cette valeur semble-t-elle normale compte tenu de la présence d'aurocyanure de potassium ?
- 6.2 Quel est le rôle de la sous-couche de nickel avant dorage ?
- 6.3 Donner une méthode adaptée pour le contrôle de l'épaisseur d'or ? Justifier ce choix.
- 6.4 Pourrait-on traiter de la bijouterie avec la même gamme d'électrodéposition ? Pourquoi ?

PARTIE II : Rinçages, traitements des effluents et sécurité

Le traitement des effluents liquides se fait par voie physico-chimique dans une station d'épuration au fil de l'eau.

7. Les rinçages

Le rinçage de la phase 130 (page 5) est constitué d'un rinçage statique, suivi d'un rinçage cascade double.

- 7.1 Quel est l'ordre de grandeur du critère conduisant au renouvellement du rinçage statique de la phase 130 (page 5) pour qu'il conserve son efficacité ?
- 7.2 Le rinçage du bain de dorage phase 150 (page 5) est modifié dans le but de récupérer l'or.
Proposer une solution de récupération. Expliquer à l'aide d'un schéma.

8. Traitements des effluents

La décyanuration se fait à partir d'eau de javel.

- 8.1 Quelle est la fonction de ce produit pour la décyanuration ?
- 8.2 Préciser les conditions opératoires de la décyanuration.
- 8.3 Quels paramètres doit-on suivre lors de ce traitement ?

9. Sécurité

À la station de traitement des effluents, les produits chimiques sont livrés par camion citerne. A la suite d'une erreur de manipulation, l'acide sulfurique est versé dans la cuve de stockage de l'eau de Javel. On constate un fort dégagement gazeux intempestif.

Que produit le mélange acide sulfurique et eau de Javel ?

Quel est l'ordre à donner au personnel dès que l'accident est constaté ?

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR – TRAITEMENTS DES MATERIAUX			
Durée : 2 heures	Coefficient : 2	Sciences et Techniques Industrielles	Session 2010
Code : TMSTI B	Sous-épreuve spécifique à chaque option – U4.4 B Option B : Traitements de Surface – U4.4B		Page 6 / 8.

Sous-épreuve spécifique à chaque option : Sciences et Techniques Industrielles
Option B : Traitements de Surface

BAREME INDICATIF

	Partie I sur 14													
Questions	1.1	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	6.4
Points	1	0,5	1	1	1	2	1	0,5	1	1	1	1	1	1

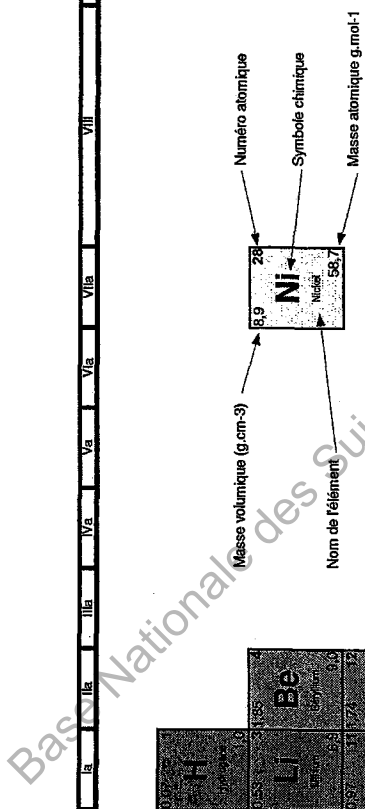
	Partie II sur 6					
Questions	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9
Points	1	1	1	1	1	1

Base Nationale des Sujets d'Examens Enseignement Supérieur réseau SCEREN

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR – TRAITEMENTS DES MATERIAUX			
Durée : 2 heures	Coefficient : 2	Sciences et Techniques Industrielles	Session 2010
Code : TMSTI B	Sous-épreuve spécifique à chaque option – U4.4 B Option B : Traitements de Surface – U4.4B		Page 7 / 8.

Sous-épreuve spécifique à chaque option : Sciences et Techniques Industrielles
Option B : Traitements de Surface
Classification périodique des éléments

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------



Lanthanoides
Actinoides

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR – TRAITEMENTS DES MATERIAUX			
Durée : 2 heures	Coefficient : 2	Sciences et Techniques Industrielles	Session 2010
Code : TMSTI B	Sous-épreuve spécifique à chaque option – U4.4 B Option B : Traitements de Surface – U4.4B		Page 8 / 8.