



Procédure de qualification pour les connaissances professionnelles écrites - Planification

Nom
.....
Prénom
.....

Date
.....

Temps: 90 min.

Evaluation: Le nombre de points est spécifié pour chaque exercice.

Moyens d'aides : Sont autorisés les ustensiles de dessin tels que réduction d'échelle (kutch), règle, rapporteur, compas, gomme, crayons, feutres, calculatrices non-programmables. Tous les moyens de communications mobiles ne sont pas autorisés.

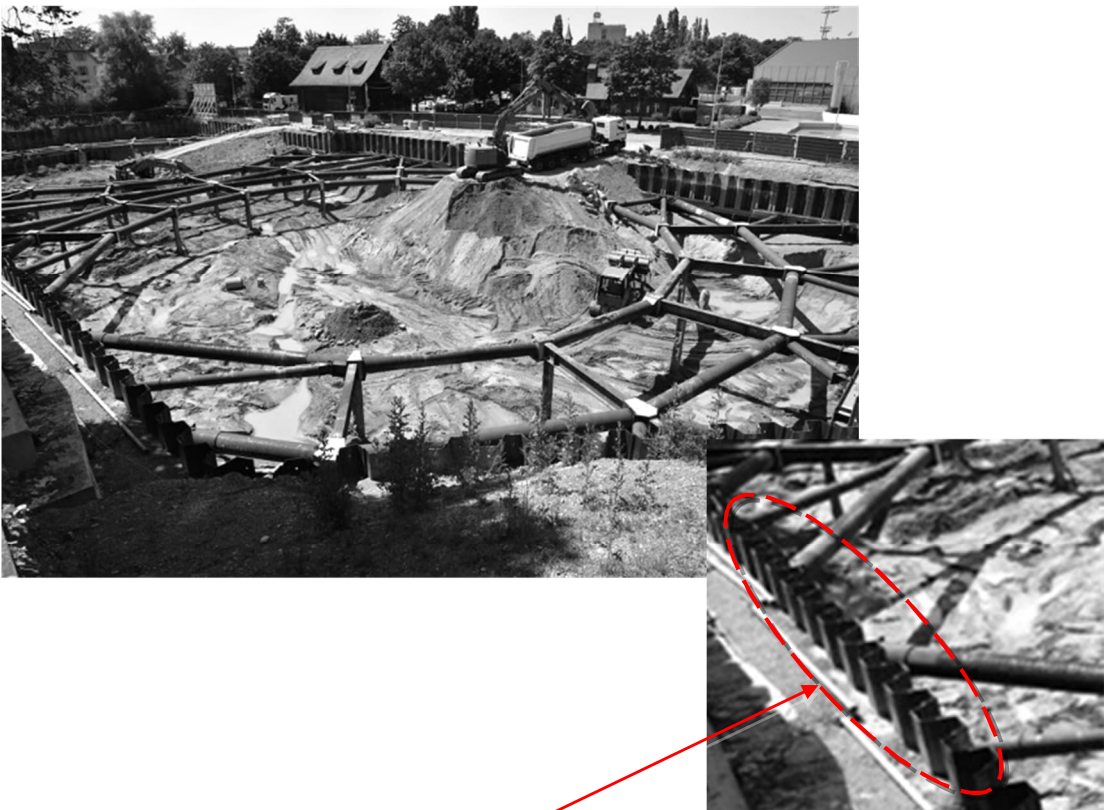
Echelle de note: nombre maximal de points: 80

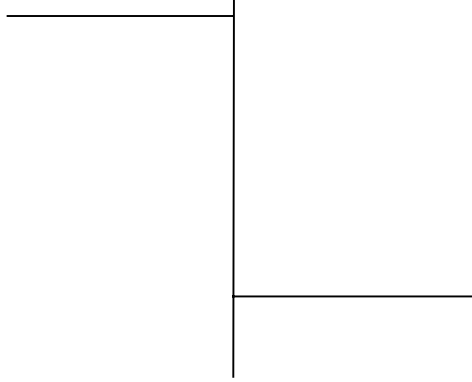
Notes	Points
6.0	77 - 73
5.5	72 - 66
5.0	65 - 58
4.5	57 - 50
4.0	49 - 43
3.5	42 - 35
3.0	34 - 27
2.5	26 - 20
2.0	19 - 12
1.5	11 - 4
1.0	3 - 0

Examineurs / Examinatrices:	Points:	Note:
.....		

Acquisition des droits: ce document d'examen ne peut pas être utilisé à des fins de formation avant le 1er septembre 2022

		Points	
		maximal	obtenu
Exercice 1 : Terrassement			
Le contremaître vous appelle au bureau et vous dit qu'il y a un problème avec le soutènement (stabilité du remblai) et vous demande de venir rapidement. Lorsque vous arrivez sur place, vous constatez ce qui est sur le photo ci-dessous. 			
a) La rupture du terrain sur lequel est posé le soutènement provient de la défaillance du terrain en place et est bien connu. Décrivez-le avec l'aide d'un croquis et expliquez brièvement.		2	
Report		2	

		Points	
		maximal	obtenu
Report		2	
Exercice 2 : fouilles			
Un nouvel apprenti vient vers avec des photos et vous pose des questions auxquelles vous devez répondre. 			
a) Quel est le nom de ces profilés métalliques verticaux qui stabilisent l'enceinte de fouille ?		1	
b) Ces profilés verticaux sont stabilisés horizontalement par des tubes en acier ROR. Décrivez le fonctionnement de ce système statique.		2	
Report		5	

		Points																			
		maximal	obtenu																		
Report		5																			
c) A la place d'avoir ce cadre rigide en ROR, on vous demande de proposer un autre moyen de stabilisation des profilés verticaux. Dessinez dans l'espace réservé ci-dessous l'autre moyen de stabilisation et nommez les éléments (étiquetage).		4																			
Coupe avec étiquetage 																					
Exercice 3 : Connaissance des matériaux, acier																					
Les profilés métalliques de l'exercice 2 sont en acier. Comment fabrique-t-on l'acier ?																					
a) Numérotez les étapes de fabrication suivantes dans l'ordre.																					
<table><tr><th>Description</th><th>Nr.</th></tr><tr><td>Extraction du minerai de fer (produit de départ)</td><td>1</td></tr><tr><td>Le minerai de fer et le coke sont ensuite réduits en fer métallique</td><td></td></tr><tr><td>De l'oxygène est ensuite insufflé dans la convertisseur pour éliminer le CO2 pour obtenir de l'acier</td><td>6</td></tr><tr><td>L'acier est refroidi progressivement jusqu'à solidification</td><td></td></tr><tr><td>La fonte brute est collectée et transportée vers les aciéries voisines</td><td></td></tr><tr><td>Le fer en fusion se charge ensuite de carbone au cours de sa descente et se transforme en fonte</td><td>4</td></tr><tr><td>Le haut fourneau est chargé de minerai et de coke sous forme de granulats</td><td></td></tr><tr><td>L'acier est à nouveau monté en température pour le rendre malléable et faciliter son laminage</td><td>8</td></tr></table>		Description	Nr.	Extraction du minerai de fer (produit de départ)	1	Le minerai de fer et le coke sont ensuite réduits en fer métallique		De l'oxygène est ensuite insufflé dans la convertisseur pour éliminer le CO2 pour obtenir de l'acier	6	L'acier est refroidi progressivement jusqu'à solidification		La fonte brute est collectée et transportée vers les aciéries voisines		Le fer en fusion se charge ensuite de carbone au cours de sa descente et se transforme en fonte	4	Le haut fourneau est chargé de minerai et de coke sous forme de granulats		L'acier est à nouveau monté en température pour le rendre malléable et faciliter son laminage	8	0.5	
Description	Nr.																				
Extraction du minerai de fer (produit de départ)	1																				
Le minerai de fer et le coke sont ensuite réduits en fer métallique																					
De l'oxygène est ensuite insufflé dans la convertisseur pour éliminer le CO2 pour obtenir de l'acier	6																				
L'acier est refroidi progressivement jusqu'à solidification																					
La fonte brute est collectée et transportée vers les aciéries voisines																					
Le fer en fusion se charge ensuite de carbone au cours de sa descente et se transforme en fonte	4																				
Le haut fourneau est chargé de minerai et de coke sous forme de granulats																					
L'acier est à nouveau monté en température pour le rendre malléable et faciliter son laminage	8																				
		0.5																			
		0.5																			
		0.5																			
Report		11																			

0.5

0.5

0.5

0.5

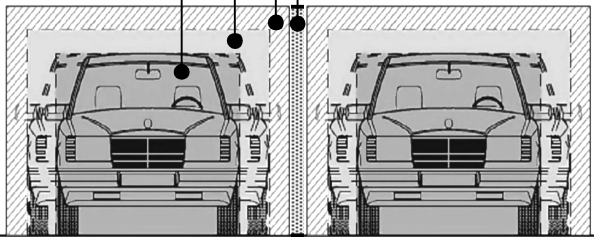
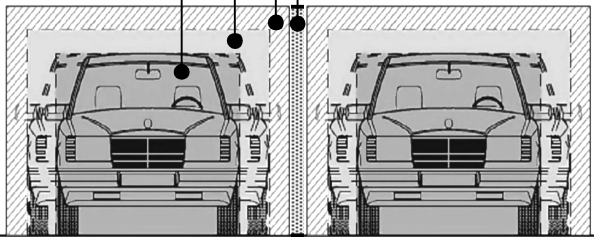
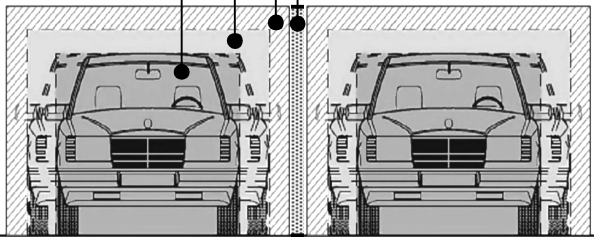
0.5

0.5

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form a uniform pattern of small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings present.

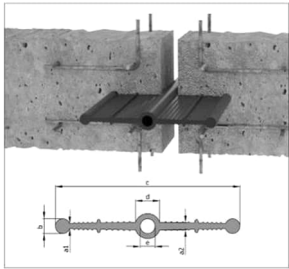
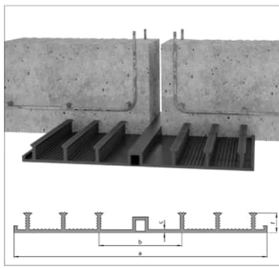
[illegible]

		Points									
		maximal	obtenu								
Report		18									
Exercice 5: Connaissance des matériaux											
a) Nommez les cinq composants du béton		2.5									
b) Nommez quatre type de briques artificielles.		2									
c) Disposez les trois pierres naturelles suivantes dans les bonnes régions de Suisse Calcaire / grès / granit		1.5									
<table><tr><td>Régions de Suisse</td><td>Pierre naturelle</td></tr><tr><td>Alpes centrales</td><td></td></tr><tr><td>Jura et Préalpes</td><td></td></tr><tr><td>Espace Mittelland</td><td></td></tr></table>		Régions de Suisse	Pierre naturelle	Alpes centrales		Jura et Préalpes		Espace Mittelland			
Régions de Suisse	Pierre naturelle										
Alpes centrales											
Jura et Préalpes											
Espace Mittelland											
Report		24									

		Points													
		maximal	obtenu												
Report		24													
Exercice 6: Construction routière															
Les pentes transversale et longitudinale d'une route revêtent une grande importance pour la sécurité routière.		2													
a) Quelles sont les deux fonctions de la pente transversale															
b) Quelle(-s) mesure(-s) doit(-vent) si la pente longitudinale minimale ne peut être respectée ?		1													
c) Le gabarit d'espace libre consiste principalement à assurer des espaces de circulation pour le croisement de véhicules. Pour la détermination de ce profil, certains éléments sont définis selon la SN respectivement la VSS. Complétez le tableau ci-dessous pour déterminer les distances permettant de définir le gabarit d'espace libre.															
<table><tr><th>Gabarit d'espace libre</th><th>Nr.</th><th>Dimensions</th></tr><tr><td rowspan="4"> 1 2 3 4  </td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td></tr></table>		Gabarit d'espace libre	Nr.	Dimensions	1 2 3 4 	1		2		3		4		0.5	
Gabarit d'espace libre	Nr.	Dimensions													
1 2 3 4 	1														
	2														
	3														
	4														
		0.5													
		0.5													
		0.5													
Report		29													

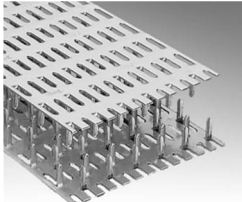
[illegible]

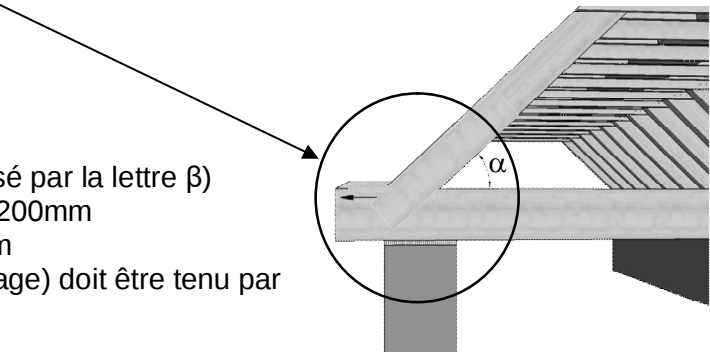
		Points	
		maximal	obtenu
Report		35	
Exercice 8 : Béton armé			
a) Dessinez une esquisse pour chacun des termes suivants :		6	
Embrasure			
Espace de travail en fond de fouille			
Coffrage de bord de dalle			
Parapet			
Coffrage de mur			
Poutre			
Report		41	

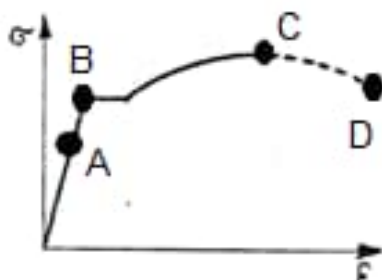
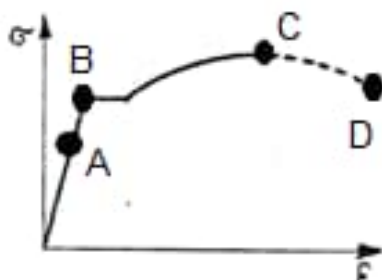
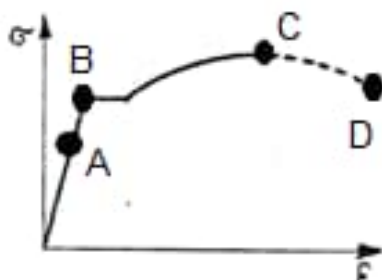
		Points	
		maximal	obtenu
Report		41	
b) Nommez les types de joints ci-dessous. A  B  C  D 		1	
c) Où est placée l'armature statique d'une dalle ? Dessinez-la d) A quoi servent les étriers dans une poutre ? e) Expliquez le poinçonnement		1 1 2	
<!-- Grid representation of the drawing area -->			
Report		47	

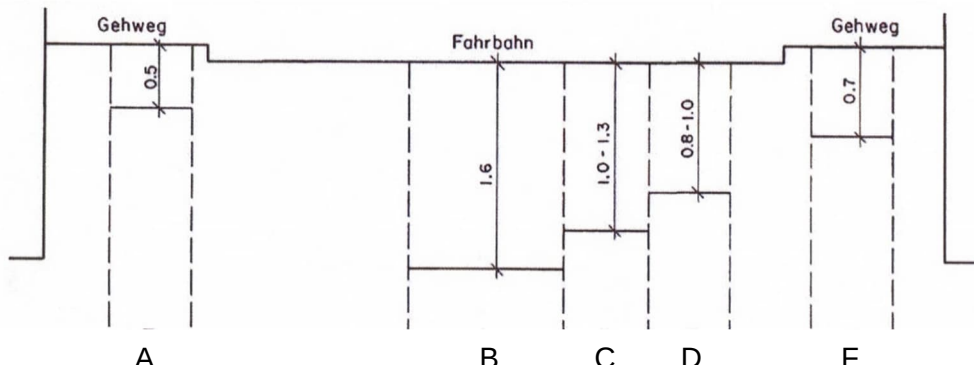
		Points	
		maximal	obtenu
Report		47	
Report		47	

		Points	
		maximal	obtenu
Report		47	
Exercice 9 : Béton précontraint			
On connaît la précontrainte avec ou sans liaison.			
a) Expliquez les deux systèmes à l'aide de mots clés		2	
Avec liaison			
Sans liaison			
b) Comment la protection contre la corrosion est-elle garantie pour les deux systèmes ?		2	
Avec liaison			
Sans liaison			
Report		51	

		Points	
		maximal	obtenu
Report		51	
Exercice 10 : Construction en bois			
Divers types de connexions sont utilisés dans la construction en bois.		3	
a) Nommez les outils de connexion suivants :			
Outils de connexion	Nom (type)		
			
			
			
			
			
			
Report		54	

		Points	
		maximal	obtenu
Report		54	
b) Pour la construction d'un toit en charpente bois comme illustré ci-dessous, l'insertion de l'arbalétrier dans le tirant. Dessiner à l'échelle le détail de cette insertion respectivement cette liaison en tenant compte des informations suivantes : - Entaille = 60mm - Avant-bois = 200mm - Angle $\alpha = 40^\circ$ (aussi utilisé par la lettre β) - Hauteur de l'arbalétrier = 200mm - Hauteur du tirant = 250mm - L'embranchement (assemblage) doit être tenu par une vis de construction 		3	
Report		57	

		Points													
		maximal	obtenu												
Report		57													
Exercice 10 : Construction métallique															
Une entreprise de logistique construit une halle métallique. L'entrepreneur général a besoin de diverses informations.		3													
a) Quels profilés proposez-vous d'utiliser (sélection profils H, I et L) ? Nommez et dessinez les profils dans la tableau ci-dessous.															
<table><tr><th>Eléments porteurs</th><th>Profilés (H-, I - ou L)</th><th>Dessin</th></tr><tr><td>Contreventements</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Poutrelles de toiture (pannes ou poutres)</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Poteaux</td><td></td><td></td></tr></table>				Eléments porteurs	Profilés (H-, I - ou L)	Dessin	Contreventements			Poutrelles de toiture (pannes ou poutres)			Poteaux		
Eléments porteurs	Profilés (H-, I - ou L)	Dessin													
Contreventements															
Poutrelles de toiture (pannes ou poutres)															
Poteaux															
b) Vous déterminez le type d'acier pour les éléments porteurs de la future halle métallique. Mettez une croix pour la bonne réponse.		1													
<table><tr><th colspan="2">Quelle qualité d'acier courante?</th></tr><tr><td>☐</td><td>B500B</td></tr><tr><td>☐</td><td>S235</td></tr></table>		Quelle qualité d'acier courante?		☐	B500B	☐	S235								
Quelle qualité d'acier courante?															
☐	B500B														
☐	S235														
c) Mettez A, B,C ou D dans la case correspondant aux termes ci-dessous correspondant au tableaux des ci-dessous.		2													
<table><tr><th>Diagramme contrainte-déformation</th><th>A, B, C et D</th><th>Termes</th></tr><tr><td rowspan="4"></td><td></td><td>Limite élastique</td></tr><tr><td></td><td>Rupture</td></tr><tr><td></td><td>Zone élastique</td></tr><tr><td></td><td>Limite d'écrouissage</td></tr></table>		Diagramme contrainte-déformation	A, B, C et D	Termes			Limite élastique		Rupture		Zone élastique		Limite d'écrouissage		
Diagramme contrainte-déformation	A, B, C et D	Termes													
		Limite élastique													
		Rupture													
		Zone élastique													
		Limite d'écrouissage													
Report		63													

		Points													
		maximal	obtenu												
Report		63													
Exercice 11 : système d'évacuation des eaux / Réseaux des services															
a) Afin de pouvoir intégrer toutes les infrastructures souterraines (évacuation des eaux, eau potable, services) dans un cadre ordonné, la norme SIA a divisé le sous-sol en zones. Affectez les types de services suivants aux zones proposées ci-dessous.  <table><tr><th>Conduites</th><th>Zone</th></tr><tr><td>Eau potable</td><td></td></tr><tr><td>Evacuation eaux claires</td><td></td></tr><tr><td>Gaz</td><td></td></tr><tr><td>Electricité</td><td></td></tr><tr><td>Télécommunications</td><td></td></tr></table>		Conduites	Zone	Eau potable		Evacuation eaux claires		Gaz		Electricité		Télécommunications		2.5	
Conduites	Zone														
Eau potable															
Evacuation eaux claires															
Gaz															
Electricité															
Télécommunications															
b) Les canalisations nécessitent la creuse d'une fouille à ciel ouvert. La composition des différents remblais dont l'enrobage fait partie doivent particulièrement être bien soignés afin de supporter les charges futures. Dessinez une coupe type en U avec une conduite d'évacuation des eaux claires mettant les différentes compositions du remblai à l'aide des éléments ci-dessous. ①. Profondeur fouille ②. Remblai principal ③. Hauteur couverture ④. Couche protection ⑤. Lit de pose ⑥. Fond de fouille ⑦. Enrobage 		3.5													
Report		69													

		Points																												
		maximal	obtenu																											
Report		69																												
c) La sécurité des travailleurs est une préoccupation importante lorsqu'ils travaillent dans une tranchée. Nommez les différents éléments composants l'échafaudage dans les illustrations ci-dessous.																														
Type échafaudage: 1. _____ 2. _____ 3. _____		1																												
Type échafaudage: 1. _____ 2. _____ 3. _____		3																												
d) Cochez vrai ou faux les affirmations suivantes.		4																												
<table><tr><th>Affirmations</th><th>vrai</th><th>faux</th></tr><tr><td>Les tuyaux d'évacuation des eaux sont toujours posés du haut vers bas</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Une conduite d'évacuation des eaux claires doit impérativement être étanche</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Toute la longueur du tuyau doit reposer sur le lit de pose</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Les tuyaux de drainage doivent impérativement être raccordés au réseau d'évacuation des eaux avec un angle de 90°</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Lors d'un remplissage de fouille, le matériau de remblai doit être mis en place par couches d'au moins 90cm</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Un tuyau d'évacuation des eaux à travers champs doit en principe être complètement enrobé de béton</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Le système de forage dirigé sert à la construction de canalisations sans tranchées ouvertes</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Le test d'étanchéité sur une conduite d'évacuation des eaux usées sert à s'assurer que les eaux souterraines ne seront pas contaminées une fois celui-ci en service</td><td></td><td></td></tr></table>		Affirmations	vrai	faux	Les tuyaux d'évacuation des eaux sont toujours posés du haut vers bas			Une conduite d'évacuation des eaux claires doit impérativement être étanche			Toute la longueur du tuyau doit reposer sur le lit de pose			Les tuyaux de drainage doivent impérativement être raccordés au réseau d'évacuation des eaux avec un angle de 90°			Lors d'un remplissage de fouille, le matériau de remblai doit être mis en place par couches d'au moins 90cm			Un tuyau d'évacuation des eaux à travers champs doit en principe être complètement enrobé de béton			Le système de forage dirigé sert à la construction de canalisations sans tranchées ouvertes			Le test d'étanchéité sur une conduite d'évacuation des eaux usées sert à s'assurer que les eaux souterraines ne seront pas contaminées une fois celui-ci en service				
Affirmations	vrai	faux																												
Les tuyaux d'évacuation des eaux sont toujours posés du haut vers bas																														
Une conduite d'évacuation des eaux claires doit impérativement être étanche																														
Toute la longueur du tuyau doit reposer sur le lit de pose																														
Les tuyaux de drainage doivent impérativement être raccordés au réseau d'évacuation des eaux avec un angle de 90°																														
Lors d'un remplissage de fouille, le matériau de remblai doit être mis en place par couches d'au moins 90cm																														
Un tuyau d'évacuation des eaux à travers champs doit en principe être complètement enrobé de béton																														
Le système de forage dirigé sert à la construction de canalisations sans tranchées ouvertes																														
Le test d'étanchéité sur une conduite d'évacuation des eaux usées sert à s'assurer que les eaux souterraines ne seront pas contaminées une fois celui-ci en service																														
Total		77																												