



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

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

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

# CORRIGE

**Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL****PILOTAGE DE SYSTEMES DE PRODUCTION AUTOMATISEE****SESSION 2010**

Epreuve E2 : Epreuve de technologie

Sous épreuve A2 Unité U21 : Gestion et contrôle de la production

Durée : 2 heures

Coefficient : 1,5

<b>DOSSIER SUJET - REPONSES</b>
-------------------------------------

Réponses de la page	Barème
<b>DSR 2/11</b>	<b>/ 1</b>
<b>DSR 3/11</b>	<b>/3.5</b>
<b>DSR 4/11</b>	<b>/5.5</b>
<b>DSR 5/11</b>	<b>/10</b>
<b>DSR 6/11</b>	<b>/8</b>
<b>DSR 7/11</b>	<b>/3.5</b>
<b>DSR 8/11</b>	<b>/5</b>
<b>DSR 9/11</b>	<b>/2.5</b>
<b>DSR 10/11 et 11/11</b>	<b>/21</b>
<b>Total</b>	<b>/60</b>
<b>Note</b>	<b>/20</b>

**Corrigé**

Dossier Sujet-réponses	LIGNE DE CENTRIFUGATION DE TUYAUX EN FONTE	D.S.R. 1 / 11
---------------------------	--------------------------------------------	---------------

## Mise en situation

Vous êtes le pilote responsable de la ligne de centrifugation et vous avez sous votre responsabilité une équipe de 14 personnes réparties sur les différentes zones de la ligne D.T. 5/13

En tant que pilote vous avez en charge :

- La gestion du programme de production (situation 1)
- Le suivi de production et ajustement (situation 2)
- Le contrôle qualité (situation 3)
- L'amélioration des performances de la ligne de production (situation 4)

### Situation N°1 : gestion du programme de production

Avant chaque début de mois afin que le service maintenance puisse établir son planning, vous devez préciser leurs dates d'intervention concernant les changements de formats de la ligne de centrifugation.

**Question 1.1** : A l'aide du DR 2/11 et en fonction du programme de production prévisionnel des semaines 27 & 28 ci-dessous.

**Cocher les cases correspondant aux changements de format à effectuer par le service maintenance, sur les programmes prévisionnels de production des semaines 27 et 28 ci-dessous. (par machine, à partir du mardi 06/07)**

		semaine N°27														
		Lundi 05/07			mardi 06/07			mercredi 07/07			jeudi 08/07			vendredi 09/07		
machines centrifugation		M	AM	N	M	AM	N	M	AM	N	M	AM	N	M	AM	N
M1			100	100	100	100		100	100		100	100		100	100	
M2		X	100	100	100	100		100	100	X	110	110		110	110	
M3			100	100	100	100		100	100		100	100		100	100	
M4			125	125	125	125	X	80	80		80	80	X	150	150	
M5			110	110		110	110		110	110		110	110		110	110

		semaine N°28																
		Lundi 12/07			mardi 13/07			mercredi 14/07			jeudi 15/07			vendredi 16/07				
machines centrifugation		M	AM	N	M	AM	N	M	AM	N	M	AM	N	M	AM	N		
M1		100	100	X	60	60		non travaillé jour férié			60	60		60	60			
M2		110	110		110	110	X				100	100		100	100		100	100
M3		100	100		100	100					100	100		100	100		100	100
M4		150	150		150	150					150	150		150	150		150	150
M5		110	110	X	80	80					80	80		80	80		80	80

M : équipe (ou poste) du **matin** de 04h à 12h  
 AM : équipe (ou poste) d'**après-midi** de 12h à 20h  
 N : équipe (ou poste) de **nuite** de 20h à 04h

/1

**Corrigé**

Dossier Sujet-réponses	LIGNE DE CENTRIFUGATION DE TUYAUX EN FONTE	D.S.R. 2 / 11
---------------------------	--------------------------------------------	---------------

Pour des questions de disponibilité de personnel, la maintenance ne peut effectuer que trois changements de diamètre de tuyau par semaine. En semaine 27 plus de trois changements de diamètre sont constatés.

En tant que responsable de la ligne vous devez (sur les semaines 27 et 28) :

- Question 1.2 :** Proposer un nouveau programme prévisionnel ne dépassant pas le nombre de changement de diamètre autorisé,  
**Compléter** les cases vides de la machine M2 pour les équipes d'Après Midi et de Nuit de la semaine 27.  
**Compléter** les cases vides des machines M1 et M2 pour les équipes de Matin et d'Après Midi de la semaine 28.

		semaine N°27														
		Lundi			mardi			mercredi			jeudi			vendredi		
		05/07			06/07			07/07			08/07			09/07		
machines centrifugation		M	AM	N	M	AM	N	M	AM	N	M	AM	N	M	AM	N
M1			100	100		100	100		100	100		100	100		100	100
M2	X		100	100		100	100		100	100		100	100		100	100
M3			100	100		100	100		100	100		100	100		100	100
M4			125	125		125	125	X	80	80		80	80	X	150	150
M5			110	110		110	110		110	110		110	110		110	110

		semaine N°28																
		Lundi			mardi			mercredi			jeudi			vendredi				
		12/07			13/07			14/07			15/07			16/07				
machines centrifugation		M	AM	N	M	AM	N	M	AM	N	M	AM	N	M	AM	N		
M1		100	100	X	60	60		non travaillé jour férié			60	60		60	60			
M2	X	110	110		110	110					110	110		110	110		110	110
M3		100	100		100	100					100	100		100	100		100	100
M4		150	150		150	150					150	150		150	150		150	150
M5		110	110	X	80	80					80	80		80	80		80	80

/3

- Question 1.3 :** indiquer par une croix, sur le programme prévisionnel des semaines 27 et 28 ci-dessus, chaque changement de diamètre à effectuer par le service maintenance.

/0.5

**Corrigé**

Dossier Sujet-réponses	LIGNE DE CENTRIFUGATION DE TUYAUX EN FONTE	D.S.R. 3 / 11
---------------------------	--------------------------------------------	---------------

## Situation N°2 : suivi de production et ajustement

- Calculer la quantité prévisionnelle de tuyaux à produire durant les semaines 27 et 28.
- Prendre en compte le Taux de Rendement Synthétique (TRS) de la ligne de production de tuyau.
- Calculer la production supplémentaire de tuyaux à fabriquer pour la semaine 29
- Etablir le programme prévisionnel de la semaine 29 afin d'atteindre les objectifs imposés par l'ordre de production (OP)

**Question 2.1.** : À partir du programme prévisionnel des semaines 27 & 28 (DR 2/11) et des caractéristiques de la ligne (DT 13/13) et du DR 3/11

**Compléter** le tableau ci-dessous afin de calculer la quantité prévisionnelle de tuyaux à produire **pour les semaines 27 et 28**. (Les changements de formats se font hors temps de production).

Attention : certaines machines ne produisent que deux voire un seul diamètre de tuyau sur cette période. **Toutes les cases ne sont pas forcément à compléter**

	DN	cadence (tuyaux / heure)	temps de production (théorique) par jour (en heure)	nombre de jour travaillé	type de tuyau N : natural B : blutop	quantité prévisionnelle de tuyau produit
machine M1	100	60	16	6	N	5760
	60	60		3	N	2880
machine M2	100	80	16	5	N	6400
	110	80		4	B	5120
machine M3	100	80	16	9	N	11520
machine M4	125	60	16	2	N	1920
	80	80		2	N	2560
	150	60		5	N	4800
machine M5	110	80	16	6	B	7680
	80	80		3	N	3840
<b>TOTAL</b>						<b>52480</b>

/5

Noter la quantité prévisionnelle totale par diamètre dans les cases ci-dessous :

DN 60 :	2880	DN 80 :	6400	DN 100 :	23680
DN 110 :	12800	DN 125 :	1920	DN 150 :	4800

/0.5

Corrigé

Dossier Sujet-réponses	LIGNE DE CENTRIFUGATION DE TUYAUX EN FONTE	D.S.R. 4 / 11
---------------------------	--------------------------------------------	---------------

Afin d'assurer la production de tuyaux imposé par l'OP, vous devez tenir compte du Taux de Rendement Synthétique (TRS) de la ligne de production de tuyau.

Le TRS est actuellement de **54%**, et il est recalculé chaque semaine.

À partir des données suivantes et du DR 3/11.

- La ligne de centrifugation fonctionne avec deux équipes par 24 heures (matin et après midi **ou** après midi et nuit **ou** nuit et matin).
- Le temps d'ouverture machine est de 24 heures/jour.
- 8 heures d'arrêts planifiés sont prévus par 24 heures pour : les changements de format, le reconditionnement des canaux de coulée et des baskets, le nettoyage ...
- Chaque équipe travaille 8 heures/jour à raison de cinq jours/semaine.
- Les arrêts courts représentent en moyenne 20 minutes par équipe (moyenne établie grâce à un historique des pannes)
- Le temps utile de fonctionnement est de 12,90 heures (12 heures et 90 centièmes d'heure)

**Tous les calculs sont basés sur une journée**  
**et se feront en heure et centième d'heure**

**Question 2.2. Justifier par un calcul détaillé le TRS actuel de 54%**

Attention : tous vos résultats intermédiaires doivent être justifiés par un calcul soigné, clair et précis dans l'espace libre ci-dessous

Calcul du temps brut de fonctionnement :  $24 - 8 = 16h$  /1.5  
Le taux brut de fonctionnement est de :  $16 / 24 = 0.67$  soit 67% /1

Calcul du temps net de fonctionnement :  $16 - (2 \times 20') = 15.33 h$  /1.5  
Le taux de performance est de :  $15.33/16 = 0.95$  soit 95% /1

Sachant que le temps utile de fonctionnement est de 12,90h

Calcul du temps de non production dû à la non qualité :  $15.33 - 12.9 = 2.43 h$  /1.5  
Le taux de qualité est de :  $12.9/15.33 = 0.84$  soit 84% /1

Calcul du taux de rendement synthétique (TRS) de la ligne de centrifugation :

$0.66 \times 0.95 \times 0.84 = 0.52$  soit 52% /2.5

ATTENTION : vos résultats peuvent être légèrement différents en fonction des arrondis utilisés par le candidat.

/10

Dossier Sujet-réponses	LIGNE DE CENTRIFUGATION DE TUYAUX EN FONTE	D.S.R. 5 / 11
---------------------------	--------------------------------------------	---------------

À partir du DR 3/11, à partir des caractéristiques de la ligne (DR 13/13)

**Question 2.3.** : Compléter le tableau ci-dessous afin de connaître la **production** de tuyaux à fabriquer sur la semaine 29 (suivant le programme DR2/11)

	1	2	3	4
DN	production prévisionnelle des semaines 27&28 (en tuyaux)	production pratique (tenant compte du TRS) (en tuyaux)	besoins (en tuyaux) voir OP	reste à produire (en tuyaux)
Ø 60	1920	998	3400	2402
Ø 80	3840	1996	3800	1804
Ø 100	24640	12812	18600	5788
Ø 110	14080	7321	7500	179
Ø 125	2880	1497	2820	1323
Ø 150	4800	2496	2500	4

/6

ATTENTION, les résultats peuvent être légèrement différents en fonction du TRS trouvé par le candidat.

ATTENTION les valeurs colonne **1** ne sont pas celles attendues à la question 2.1

**Question 2.4.** Calculer le temps de production utile d'un poste.

$$8h \times TRS = 8 \times 0.52 = 4.16 h$$

/2

ATTENTION : Les résultats peuvent être légèrement différents en fonction du TRS trouvé par le candidat.

**Corrigé**

Dossier Sujet-réponses	LIGNE DE CENTRIFUGATION DE TUYAUX EN FONTE	D.S.R. 6 / 11
---------------------------	--------------------------------------------	---------------



### Situation N°3 : Contrôle qualité

Le contrôle qualité au niveau des secteurs finissage et vernissage se fait suivant les instructions du document ref : SQ03 (DR 7/11)

Dans le cadre d'un contrôle de présence de piqûre sur la surface du tuyau (voir DR 8/11)

**Question 3.1.** : Citer la méthode utilisée pour ce contrôle ?

Visuel

**Question 3.2.** : Relever la fréquence de contrôle ?

1 tuyau par 1/2h

**Question 3.3.** : Identifier le mode opératoire à suivre si il y a non-conformité ?

B056

/0.5

**Question 3.4.** : Des données recueillies par le contrôleur du secteur vernissage ont été reportées dans le tableau ci-dessous.

Indiquer par une croix, pour chacun des quatre tuyaux, si il est **bocage**, si il faut **couper le BU** ou si il est **conforme** (DR 8/11)

N° de tuyau	position et nombre de piqûre (par dm <sup>2</sup> )			profondeur piqûre	largeur piqûre	bocage	couper BU	conforme
	derrière emboîtement	sur tout le fût	au BU					
1	35	30	4	1	1			X
2			10	2	1		X	
3	45	10	4	1	1.5			X
4	60	40		2	1	X		

/2

**Corrigé**

Dossier Sujet-réponses	LIGNE DE CENTRIFUGATION DE TUYAUX EN FONTE	D.S.R. 7 / 11
---------------------------	--------------------------------------------	---------------

Une panne est signalée sur les courants de Foucault de la ligne de finissage 1 ceux-ci ne sont plus opérationnels (DR 3/11 et DR 4/11).

**Question 3.5. :** Lister les actions à suivre tant que la panne n'est pas réparée par le service maintenance ?

Prévenir le contremaître et le service maintenance




Prélever une rondelle tous les 10 tuyaux pour effectuer un essai de flexion suivant le mode opératoire MO B074

/1

A partir des relevés d'essai de flexion sur rondelle du tableau ci-dessous et en vous aidant des DR 4/11, DR 5/11 et DR 6/11.

**Question 3.6. :** Compléter le document N° 982 en renseignant clairement les colonnes :

- sens de la fissure (3h - 9h ou 6h - 12h) ;
- D en % suivant DR 5/11 et DR 6/11
- et BON ou BOCAGE suivant votre décision (DR 4 à 6/11).

ESSAIS DE FLEXION SUR ANNEAUX document N° 982								
Date	Heure	DN	Epaisseur Tuyau	valeur de la flèche	sens de la Fissure	D en %	BON	BOCAGE
23/06	16h33	100	4.5	5,2	 3-9	6	x	
23/06	16h46	60	5	0,7	 6-12	env.6	x	
23/06	16h54	100	4.5	3	 3-9	2		x
23/06	17h05	100	4.5	0,1	 6-12	4		x

Vue de profil de la rondelle d'essai

Fissure

/4

**Corrigé**

Dossier Sujet-réponses	LIGNE DE CENTRIFUGATION DE TUYAUX EN FONTE	D.S.R. 8 / 11
---------------------------	--------------------------------------------	---------------

## Situation N°4 :

Une révision importante vient d'être effectuée sur la zingueuse de la ligne de finissage 1, le service qualité a décidé d'effectuer des contrôles d'épaisseur de zinc-aluminium suivant le mode opératoire B 009 (DR 9/11).

Ce contrôle se fait à une fréquence de 3 tuyaux par équipe.

Le poids de zinc aluminium par mètre carré (Zn Al en  $g/m^2$ ) est converti en épaisseur moyenne par le service qualité par la suite; pour notre étude nous n'utiliserons que le poids.

Afin d'éviter les erreurs de calculs mais surtout afin d'obtenir les résultats plus rapidement le pilote chargé du contrôle d'épaisseur utilise des tableaux de conversion. (DR 10/12)

À partir du relevé des prélèvements effectué sur deux tuyaux (voir tableau ci-dessous) 6 mylars ont été pesé.

**Question 4.1.** : En utilisant les tableaux de conversion annexe 1 et 2 (DR 9/11)

Renseigner les cases « Zn Al en  $g/m^2$  » en indiquant pour chaque relevé le poids de Zinc Aluminium en  $g/m^2$ .

		BE	milieu	BU
DN 100	poids pesé (g)	45,6	46,5	47,2
	Zn Al en ( $g/m^2$ )	400	416	427
DN 125	poids pesé (g)	46,6	47,7	46
	Zn Al en ( $g/m^2$ )	418	436	408

/1.5
------

**Question 4.2.** : Lister les actions à suivre dans le cas de valeurs hors limites ?

- 1) Corriger les paramètres de métallisation.
- 2) Réaliser un nouveau prélèvement jusqu'à obtention de valeurs conformes

/1
----

**Corrigé**

Dossier Sujet-réponses	LIGNE DE CENTRIFUGATION DE TUYAUX EN FONTE	D.S.R. 9 / 11
---------------------------	--------------------------------------------	---------------

Toujours dans le cadre de la révision de la zingueuse, une carte de contrôle par attribut a été mise en place.

À partir du relevé des prélèvements du 10 mai au 3 juin (DSR 11/11) et à partir des DR 10/11 et DR 11/11.

**Question 4.3.** : Déterminer la moyenne de tuyaux non-conformes ( $\bar{np}$ ).

$$41/120=0.34$$

/0.5

**Question 4.4.** : Déterminer la proportion moyenne de tuyaux non-conforme ( $\bar{p}$ )

$$0.34/120=0.0028$$

/0.5

**Question 4.5.** : Déterminer les limites de contrôle supérieure et inférieure

$$LCS = 0.34 + 3\sqrt{0.34(1-0.0028)} = 2.08$$

$$LCI = 0.34 - 3\sqrt{0.34(1-0.0028)} = -1.40 \text{ soit } 0$$

/2

**Question 4.6.** : Reporter LCI et LCS sur la carte de contrôle page DSR 12/12 et compléter la carte de contrôle entièrement.

/14

**Question 4.7.** : La révision de la zingueuse s'est effectuée entre le 21 mai et 24 mai.

En tant que pilote, **Rédiger le compte rendu fait à votre supérieur :**

**Justifier** votre réponse

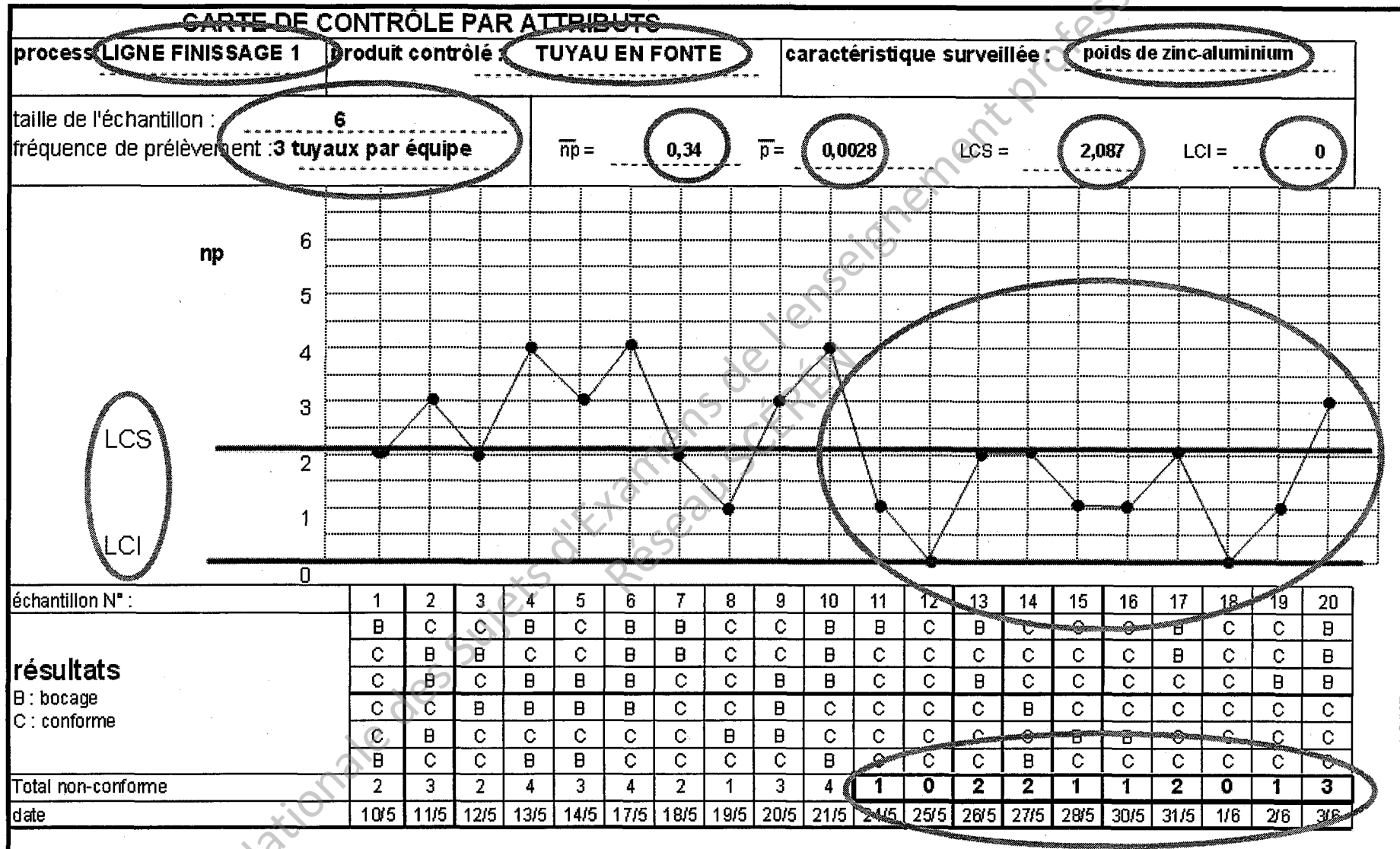
La qualité de zingage depuis la révision de la zingueuse s'est améliorée mais elle se détériore depuis le 3 juin (3 non-conformes sur l'échantillon)

Il faut trouver l'origine de cette baisse de qualité et intervenir.

**Corrigé**

/4

Dossier Sujet-réponses	LIGNE DE CENTRIFUGATION DE TUYAUX EN FONTE	D.S.R. 10 / 11
---------------------------	--------------------------------------------	----------------



Dossier Sujet-réponses	TITRE	D.S.R. 11 / 11
---------------------------	-------	----------------

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel  
Réseau SCÉRÉN